

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de triticale

forrajero (*X Triticosecale* Wittmack) asociado con avena cultivado a 4107

msnm – Junín

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores:

Bach. Diana Noemi TINOCO VEGA

Bach. Yaquelin Rocio PACHECO DEUDOR

Asesor:

Dr. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA

Cerro de Pasco – Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de triticale

forrajero (*X Triticosecale* Wittmack) asociado con avena cultivado a 4107

msnm – Junín

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Manuel LLANOS ZEVALLOS
PRESIDENTE

Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
MIEMBRO

MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 0104-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por

TINOCO VEGA, Diana Noemi
PACHECO DEUDOR, Yaquelin Rocio

Escuela de Formación Profesional
Agronomía - Yanahuanca

Tipo de trabajo

Tesis

Efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de triticale forrajero (*X Triticosecale* Wittmack) asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín

Asesor

Dr. DE LA CRUZ MERA, Carlos Adolfo

Índice de similitud

21%

Calificativo

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 08 de noviembre de 2024



Firmado digitalmente por HUANES
TOVAR Luis Antonio FAU
20154805046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.11.2024 19:38:17 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

A nuestros padres y hermanos, por habernos forjado como la persona que somos en la actualidad, muchos de nuestros logros se lo debemos a ustedes. Por formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuenta nos motivaron constantemente para alcanzar nuestros anhelos.

Diana y Yaqueline

AGRADECIMIENTO

Queremos dejar constancia de un sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Profesional de Agronomía Pasco, por darnos la oportunidad de estudiar y ser parte de ella, porque gracias a su cariño, guía, apoyo, amor y confianza depositado hemos logrado terminar nuestros estudios que constituyen el regalo más grande que pudiéramos recibir por lo cual viviremos eternamente agradecidos.

De manera especial queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento leal y profundo reconocimiento al Dr. Carlos DE LA CRUZ MERA, asesor de la presente tesis, quien nos guio en la planificación, desarrollo y culminación de esta tesis de título profesional.

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue determinar el efecto de los reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad del triticale forrajero (X Triticosecale Wittmack) asociado con avena, cultivado a 4107 msnm en Junín. Se adoptó un enfoque inductivo-deductivo y experimental, utilizando un diseño de bloques aleatorizados con cinco tratamientos y tres bloques. En cuanto a las características morfológicas, el tratamiento T3- Biozyme -1.0 resultó ser el más efectivo, alcanzando una altura de 1.06 m y la mayor densidad de tallos con 583.0 tallos/m², diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos. A pesar de que T3 y T5 lograron las mayores longitudes de espiga, no hubo diferencias estadísticas significativas entre ellos. El tratamiento sin reguladores de crecimiento (T1) fue el menos efectivo, mostrando los valores más bajos en altura, longitud de espiga y densidad de tallos. En términos de rendimiento, el tratamiento T3, con una dosis alta de Biozyme, alcanzó 46.93 t/ha de forraje verde, superando significativamente a los demás tratamientos. No obstante, el tratamiento T1 sin reguladores de crecimiento presentó un mayor porcentaje de proteína, con 51.5 %, comparado con el 47.6 % del tratamiento T3. Esto sugiere que, aunque los reguladores de crecimiento aumentan el rendimiento del forraje, no influyen significativamente en la acumulación de proteínas. Por tanto, se recomienda su uso principalmente para incrementar la cantidad de forraje producido. La mejor dosis de reguladores de crecimiento, tanto en Biozyme como en Stimulate, fue de 1.0 litros por cada 200 litros de agua, mostrando mejores resultados en características agronómicas y rendimiento.

Palabra clave: Reguladores de crecimiento, triticale forrajero, rendimiento.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the effect of growth regulators on the yield and quality of forage triticale (X *Triticosecale* Wittmack) associated with oats, grown at 4107 masl in Junín. An inductive-deductive and experimental approach was adopted, using a randomized block design with five treatments and three blocks. Regarding the morphological characteristics, the T3-Biozyme -1.0 treatment was found to be the most effective, reaching a height of 1.06 m and the highest stem density with 583.0 stems/m², statistically different from the other treatments. Although T3 and T5 achieved the longest spike lengths, there were no significant statistical differences between them. The treatment without growth regulators (T1) was the least effective, showing the lowest values in height, spike length and stem density. In terms of yield, the T3 treatment, with a high dose of Biozyme, achieved 46.93 t/ha of green forage, significantly outperforming the other treatments. However, the T1 treatment without growth regulators had a higher percentage of protein, with 51.5%, compared to 47.6% for the T3 treatment. This suggests that although growth regulators increase forage yield, they do not significantly influence protein accumulation. Therefore, their use is recommended mainly to increase the amount of forage produced. The best dose of growth regulators, both in Biozyme and Stimulate, was 1.0 liters per 200 liters of water, showing better results in agronomic characteristics and yield.

Keyword: Growth regulators, forage triticale, yield.

INTRODUCCIÓN

El triticale forrajero (X *Triticosecale* Wittmack) es un híbrido interespecífico entre el trigo (*Triticum*) y el centeno (*Secale*), que combina las características beneficiosas de ambos cereales. Este cultivo es altamente valorado por su capacidad de adaptación a diversas condiciones agroclimáticas y su alto valor nutritivo, lo que lo convierte en una excelente opción para la alimentación del ganado. En regiones de gran altitud, como Junín a 4107 msnm, las condiciones ambientales imponen desafíos adicionales a la agricultura, como bajas temperaturas y una atmósfera menos densa, que pueden afectar el crecimiento y la calidad de los cultivos.

El uso de reguladores de crecimiento se ha explorado como una estrategia para optimizar el rendimiento y mejorar la calidad de los cultivos forrajeros. Estos reguladores pueden influir en varios aspectos fisiológicos de las plantas, incluyendo la elongación del tallo, la formación de raíces y la resistencia al estrés. Asociar el triticale con avena podría ofrecer beneficios sinérgicos, ya que la avena es conocida por su robustez y capacidad de crecimiento en condiciones difíciles, lo que podría complementar las características del triticale.

Este estudio se centra en evaluar el efecto de diferentes reguladores de crecimiento sobre el rendimiento y la calidad del triticale forrajero cuando se cultiva en asociación con avena en las altitudes extremas de Junín. Los resultados de esta investigación pueden proporcionar información valiosa para mejorar las prácticas agrícolas en regiones alta mayores a 4100 msnm y optimizar la producción de forraje para la ganadería.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	2
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.3.1.	Problema general	3
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de objetivos	3
1.4.1.	Objetivo General	3
1.4.2.	Objetivos Específicos	4
1.5.	Justificación de la investigación	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	6
2.2.	Bases teóricas científicas	9

2.3.	Definición de términos básicos	16
2.4.	Formulación de hipótesis.....	16
2.4.1.	Hipótesis general	16
2.4.2.	Hipótesis específicas	16
2.5.	Identificación de variables.....	17
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	17

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	18
3.2.	Nivel de investigación	18
3.3.	Métodos de investigación	18
3.4.	Diseño de investigación.....	18
3.5.	Población y muestra	20
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	20
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	20
3.9.	Tratamiento estadístico.....	20
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	21

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	22
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	27
4.3.	Prueba de Hipótesis	34

4.4. Discusión de resultados	34
------------------------------------	----

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables	17
Tabla 2 Tratamientos en estudio triticale con bioestimulantes	20
Tabla 3 Análisis de varianza para un DBCA.....	21
Tabla 4 Resultados de análisis de suelo.	23
Tabla 5 Datos meteorológicos distrito de Junín octubre 2022-marzo 2023	24
Tabla 6 Análisis de variancia para altura de planta (cm).	27
Tabla 7 Prueba de Tukey para altura de plantas (cm)	28
Tabla 8 Análisis de variancia para longitud de espiga (cm).....	29
Tabla 9 Prueba de Tukey para longitud de espiga (cm)	29
Tabla 10 Análisis de varianza para número de tallos/m ²	30
Tabla 11 Prueba de Tukey para número de tallos/m ²	31
Tabla 12 Análisis de varianza para rendimiento de forraje en verde (t/ha).....	32
Tabla 13 Prueba de Tukey para rendimiento de forraje en verde (t/ha).....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis experimental	19
Figura 2 Altura de planta (cm)	28
Figura 3 Longitud de espiga en triticales (cm)	30
Figura 4 Número de tallos por metro cuadrado en triticales (n°).....	31
Figura 5 Rendimiento de forraje em verde (t/ha)	33
Figura 5 Contenido de proteína en triticales forrajero (%)	33

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El triticale (*X Triticosecale* Wittmack) que es la cruce entre el trigo (*Triticum sp*) y centeno (*Secale sp*), se siembra principalmente para consumo animal, ya sea como forraje verde, para ensilado o como grano para concentrados, compitiendo exitosamente por calidad y precio con otros forrajes, además el triticale resiste diferentes condiciones ambientales adversas.

El triticale no está aún difundido en nuestro país especialmente como forraje verde y para ensilaje para zonas alto andinas como es el caso de la Meseta del Bombon. Estos problemas abren oportunidades a nuestro país para mirar a los sectores de la sierra como prioritarias en el tema de producción de triticale forrajero con mejor calidad. Dada la importancia que se le presta a dicho cultivo, la demanda por variedades con alto rendimiento de forraje y resistente a royas, es una necesidad prioritaria. En la provincia Junín se cultiva otros pastos; sin embargo, aún se siente la necesidad de contar con más variedades de características, precoces, tolerante a roya, sequía y de altos rendimientos. Cabe

mencionar además que se observa con preocupación los efectos del calentamiento global (efecto invernadero), distanciando el establecimiento de lluvias y presencia frecuente de sequías y heladas. Estos hechos hacen que las épocas de siembras propicias, se vean alteradas; así, en el cultivo de triticale. En todo Programa de Investigación, es de prioridad investigar acorde al medio ambiente para cada localidad alcanzar variedades tolerantes al abiotismo negativo (sequía, heladas, etc.) y enfermedades; el Programa de Investigación en Cereales, INIA, en su línea mejoramiento genético y manejo agronómico, viene priorizando el estudio de líneas avanzadas de cereales que reúnan estas características, permitiendo contribuir a un adecuado manejo agronómico de líneas de triticale con buenos rendimientos, tolerantes a heladas, sequía y resistentes a royas para su adaptación. También es importante mencionar que actualmente se usan bioestimulantes para incrementar el rendimiento en cereales forrajeros y de ese modo mejorar su calidad. Con estos antecedentes la presente investigación se plantea para solucionar dicho problema.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

Esta investigación se llevó a cabo en el anexo de Rocoscocha Junín, ubicada a cinco kilómetros de la plaza, la misma que está ubicado en la Provincia de Junín y Región Junín.

1.2.2. Delimitación temporal

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo durante los meses de octubre del 2022 al mes de marzo del 2023, los resultados de esta investigación serán útiles para zonas agroecológicas similares a la provincia de Junín.

1.2.3. Delimitación social

Para la realización de esta investigación se trabajó con el equipo humano; quienes son el asesor de la tesis y las tesistas.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de triticale forrajero (*X Triticosecale* Wittmack) asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo son las características morfológicas del triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín, con la aplicación de reguladores de crecimiento?

¿Cuál es el contenido de masa fresca, seca y proteínas en triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín, con la aplicación de reguladores de crecimiento?

¿Cuál es la dosis óptima de reguladores de crecimiento que mejora el rendimiento de forraje por hectárea en triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar el efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de triticale forrajero (*X Triticosecale* Wittmack) asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar las características morfológicas del triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín, con la aplicación de reguladores de crecimiento.
- Determinar el contenido de masa fresca y proteínas en triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín, con la aplicación de reguladores de crecimiento.
- Determinar la dosis óptima de reguladores de crecimiento que mejora el rendimiento de forraje por hectárea en triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín.

1.5. Justificación de la investigación

- El triticale es un forraje de alta producción, su utilidad es de doble propósito para forraje de corte o pastoreo dos veces y finalmente para grano. La avena es un forraje ya comprobado. El triticale presenta mayor calidad proteica que el trigo llegando a producir hasta 1 t de Proteína cruda CP por hectárea y 14.8 % de materia seca. En la actualidad la ganadería de las zonas alto andinas requieren forraje todo el año y por las condiciones climáticas a alturas mayores a 4000 msnm son muy pocas las opciones para los agricultores.
- En la Meseta de Bombon se han introducido pastos o forrajes como el rye grass, el dactiles, avena forrajera entre otros sin embargo el Triticale forrajero aún no se ha estudiado en esta zona y este forraje presenta muchas bondades por la que se debe cultivar. El uso de reguladores de crecimiento ha incrementado los rendimientos de muchos cultivos y es seguro que se puede usar en triticale, sin embargo, es necesario determinar la dosis adecuada, con esa finalidad, es que la presente investigación pretende contribuir a mejorar

el problema de forraje que se presenta en la provincia de Junín y la Meseta de Bombon, especialmente por sus condiciones limitantes en el aspecto climático.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se presentaron las siguientes limitaciones:

- Cambio climático, variaciones en la temperatura y de factores ambientales.
- Falta de campos experimentales en la UNDAC
- Limitaciones producto de la pandemia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Royo *et al.* (1994) en la investigación “Rendimiento y calidad del triticale de primavera utilizado para forraje y grano según la fecha de siembra y la etapa de corte” realizado en España reporta que la calidad del forraje no fue afectada por la fecha de siembra y no afectó el contenido de proteína del grano. El rendimiento del grano se redujo en aproximadamente un 16% cuando se hizo el corte del forraje en la etapa 30 y en casi un 33% en la etapa 31. En los dos sitios del norte, las reducciones en el rendimiento de grano después del corte del forraje pueden atribuirse a la disminución del peso del grano causada por un ciclo prolongado de antesis. En el sitio sur, el corte de forraje no afectó el ciclo de vida, probablemente debido a los fotoperiodos más largos, mayor irradiación y mayor temperatura durante primavera, el autor reporta un contenido de proteína de 31.2 % en forraje en fresco sin el uso de reguladores.

Vera (2019) en la investigación “Bioestimulantes foliares en los componentes de rendimiento del estrato herbáceo de triticale (XTriticosecale

Wittm.) EEA El Mantaro-UNCP” encontró que el estadio Z2.5 respondió de manera efectiva a la aplicación de los bioestimulantes, en rendimiento de biomasa forrajera (24,57 t ha⁻¹), tallos m⁻² (242,96 tallos), peso de 100 tallos (1,1 kg) y altura de planta (107,33 cm), la interacción del estadio Z2.5 con Stym 25, determinó ser la mejor en rendimiento de biomasa forrajera (26 t ha⁻¹), así mismo la interacción de la aplicación mixta Z2.5-4.9 con Stym 25, logró mayor peso de 100 tallos con 1,11 kg, Bensen 20-20-20 (bioestimulante convencional) influyó en mayor precocidad con 86,33 días para alcanzar el 50% de floración, la interacción con Z4.9, determinó 86 días. El triticales al estadio Z2.5 como respuesta al bioestimulante orgánico Stym 25, alcanzó los mejores promedios en el rendimiento de biomasa forrajera y los componentes directos (tallos m⁻² y peso de 100 tallos).

Giunta *et al.* (1999) en la investigación “Análisis del rendimiento de grano de una colección de triticales (*XTriticosecale Wittmack*) cultivada en un entorno mediterráneo” reporta El cultivo de triticales es de gran importancia en aquellos ambientes mediterráneos donde las bajas temperaturas invernales y la acidez del suelo interactúan con la sequía, aumentando la adaptabilidad de esta especie en comparación con otros cereales templados. Con el fin de identificar la forma en que los diversos componentes del rendimiento contribuyen a la obtención de altos rendimientos en un ambiente mediterráneo, y el efecto de una fenología diferente en estos patrones, se llevó a cabo un ensayo de dos años en Cerdeña (Italia) con 271 líneas puras cultivadas en condiciones de secano. Las relaciones entre caracteres se evaluaron mediante análisis de correlación fenotípica después de agrupar las líneas en clases fenológicas. En ambos años, la biomasa total explicó más la variación en el rendimiento que el índice de cosecha y se vio poco afectada

por la precocidad. Tanto la biomasa total como el HI estuvieron fuertemente correlacionados con los granos. Por lo tanto, una mayor cantidad de granos m² es esencial para obtener altos rendimientos de grano en triticale, independientemente de la precocidad, lo que resalta la importancia del período de pre-antesis, incluso en condiciones de creciente estrés por sequía durante la primavera. El rendimiento de grano mostró una correlación más estrecha con el HI en el año menos favorable, pero se volvió independiente del HI por encima de los valores de 20±25.000 granos m² y valores de HI de 0,35. Los tipos de invierno fueron más altos, con menos espigas m² y una espiga más larga y fértil que los tipos de primavera.

Estrada *et al.* (2012) en la investigación “Diferencias en rendimiento, biomasa y sus componentes entre triticale y trigos cultivados en ambientes contrastantes de agua y nitrógeno” reporta que el triticale produce más materia seca sobre el suelo que otros cereales de invierno en ambientes secos. Esto se debe, en parte, a una mayor radiación interceptada acumulada (IPAR) y eficiencia en el uso de la radiación (RUE), lo cual lo hace útil en programas de mejoramiento. Tres experimentos en 2004 y 2005 evaluaron el efecto del estrés hídrico en cultivares de triticale y la variabilidad genotípica en condiciones de agua y nitrógeno. Los resultados mostraron que el triticale, en comparación con el trigo, presenta mayor biomasa en antesis y madurez, con una mejor RUE, especialmente en ambientes mediterráneos, donde superó al trigo en rendimiento y biomasa.

2.2. Bases teóricas científicas

2.2.1. Clasificación del triticale

Hernandez (1978) menciona que el triticale se clasifica de la siguiente manera.

Clase	: Monocotiledinease
Orden	: Glumiflorae.
Familia	: Gramineae.
Tribu	: Triticeae-Hordeae
Sub-tribu	: Triticineae.
Género	: Triticale
Especie	: X Triticale

El centeno (*Secale* sp.) es el progenitor masculino de los triticales, y por lo general, se ha usado el centeno común (*Secale cereale*). Posee siete pares de cromosomas y el genomio se designa como (RR.). Como progenitor femenino se pueden utilizar trigo harinero o trigo cristalino; por tal motivo resultan dos tipos de triticale, los Hexaploides y los octoploides. El triticale hexaploide proviene de la cruce de *Secale cereale* por *Triticum turgidum*, posee 21 pares de cromosomas y su genomio es AABBRR.

2.2.2. Descripción morfológica del triticale

Quiñones (1980) afirma que la poliploidia va acompañada siempre de modificaciones en los caracteres físicos de los sujetos (Fenotipo) y el caso presente no es una excepción. En comparación con sus progenitores (Trigo y centeno), el triticale presenta un crecimiento lento cuando menos en las primeras etapas de su desarrollo, las hojas son más grandes, los tallos a menudo más rígidos, las anteras de mayor tamaño, la espiga adquiere gran longitud y con

características intermedias entre las de sus padres y en general puede decirse que las plantas presentan mayor vigor.

2.2.3. Características del triticale forrajero INIA 906 Salkantay

INIA (2015) reporta que el triticale forrajero se caracteriza por su alto potencial de rendimiento de forraje o como cultivo de doble propósito para producción de forraje y grano. En la etapa de ahijamiento, muestran un crecimiento de tipo semipostrado. Los de tipo postrado son adecuados para pastoreo y son tradicionalmente invernales.

Ventajas competitivas del triticale

- Época de siembra para forraje: Alternativo (invierno, primavera).
- Su rango de adaptación va desde los 3200 a 4500 msnm.
- Se adapta a diversas condiciones climáticas, topográficas y de manejo del cultivo.
- Puede emplearse para pastoreo directo, henificado, ensilaje o como grano forrajero.
- Pueden retoñar varias veces después de pastorear al ganado.
- Ha mostrado su buen desarrollo en suelos pobres y mayor resistencia a las plagas y enfermedades típicas de los cereales.
- Tolerancia al frío y a la sequía.
- Tolerancia al pisoteo.
- Muy buen comportamiento al acame.
- Buena fuente de energía y proteína.
- Excelente palatabilidad
- Resistente a la acidez del suelo

Estrategia de uso y aprovechamiento

Su aprovechamiento considerando la época de siembra (octubre) sería, 1° corte para ensilado, 2° corte para henificado y el 3° corte para pastoreo directo y/o se deja el rebrote final para producción de semilla.

La digestibilidad proteica en el estado de desarrollo $\frac{1}{2}$ de la inflorescencia visible y comienzo de la antesis alcanzan el 73.88% y 66.32% respectivamente, valores muy óptimos que se encuentran por encima del 50% de proteína digerida respecto a la proteína total.

Amigo ganadero, recuerde:

El productor incorporando solo el uso del triticale en su sistema productivo, económicamente le permitirá a este incrementar su producción forrajera y por ende su producción ganadera y mejorar sus ingresos económicos por unidad de producción, con menor riesgo.

Constituye una excelente alternativa para la época crítica del año en que se produce un déficit forrajero y ocupa un nicho ecológico en el cual la avena forrajera baja considerablemente su producción.

2.2.4. Manejo agronómico

a. Terreno

PRONASE (1974) recomiendan que el terreno deberá ser sensiblemente plano y profundo de modo que permita el riego con facilidad y que cuente con buen drenaje para evitar encharcamientos; la textura deberá ser preferentemente franca, para que permita dar labores a tiempo y con facilidad. En los lugares de buen ciclo donde las precipitaciones son suficientes y uniformemente repartidas, que permiten siembras destinadas a la producción de semillas

certificadas, será conveniente efectuar estas siembras con aquellos agricultores que cuentan con agua disponible y suficiente. Esto facilita en caso necesario, dar riegos de auxilio a fin de evitar que la cosecha se pierda por deficiencia de humedad.

b. Preparación de terreno

Quiñones (1980) menciona que las labores de preparación del lote de producción serán: como mínimo un subsuelo por lo menos cada 3 años con dos pasos de arado (barbecho y cruza), dos pasos de rastra, cruzados y nivelación; fertilización; surcado a 92 centímetros entre surcos y riego de presiembra.

c. Siembra

Quiñones (1980) recomienda que la siembra se hará dependiendo de la categoría de la semilla que se trate: (a) Básica. - Se siembra con sembradora de botes, calibrando la densidad de siembra a 60-70 Kilogramos por hectárea. Para ello se usan platos para sorgo o cártamo y se siembran dos hileras en cada surco a una distancia de 40 centímetros entre las hileras de la misma cama. Se coloca un tablón atrás de la sembradora para arreglar el lomo del surco dejándolo aplanado. (b) Registradas y Certificadas, la siembra se hace en la misma forma que la anterior, pero en lugar de hacer dos hileras aquí son tres con una separación de 15 centímetros entre hileras. Queda un espacio suficiente para facilitar las labores como escardas, para la aplicación de fertilizantes, insecticidas, deshierbos y desmezclados. Así también se facilita la distribución de agua de riego. La densidad

de siembra no será mayor de 100 kilogramos por ha depositándose a una profundidad máxima de 5 a 6 centímetros.

d. Riegos

Ciano (1979) afirma que para que en la producción de triticale se produzcan los máximos rendimientos, es necesario aplicar el agua de riego en cantidades suficientes y en fechas oportunas. El rendimiento puede disminuir considerablemente por falta de humedad sobre todo si no se aplica correctamente el último riego, así como también se corre el riesgo de acamado si este riego coincide con viento.

e. Fertilización

CIMMYT (1977) reporta que todo cultivo destinado a la producción de triticale deberá fertilizarse convenientemente; para el caso se analizará el suelo a fin de determinar la carencia de nutrientes. Generalmente los triticales no han sido tan rendidores como los trigos harineros enanos al aplicar altos niveles de fertilización. En ensayos donde se usaron niveles de 0 a 300 kilogramos de Nitrógeno por hectárea, 10 líneas de triticales demostraron ser iguales a mejores que los trigos harineros y cristalinos de alto rendimiento en cada nivel de fertilización.

f. Labores culturales

Quiñones (1980) afirma que las labores de cultivo para la producción de triticale empiezan en cuanto la planta comienza a emerger; se principia por levantar el surco, usando vertedoras pequeñas que no arrojen mucha tierra a las plantitas. Una vez aplicado el riego de asiento aparecen malezas que se controlan con una pasada de

cultivadora. Después del primer riego se fertiliza y se da un paso de cultivadora para incorporar el fertilizante.

2.2.5. Reguladores de crecimiento usados

a. Stimulate

Stoller (2020), reporta que Stimulate es un regulador de crecimiento vegetal a base de Citoquininas, Auxinas y Ácido Giberélico, hormonas vegetales naturalmente producidas por las plantas, las cuales promueven la división, diferenciación y crecimiento de las células, especialmente cuando la planta es afectada por condiciones de estrés abiótico, por bajas o altas temperaturas por tiempo prolongado, así como, la brotación y enraizamiento vigoroso de esquejes, tubérculo semilla y trasplantes.

Beneficios: Promueve la germinación uniforme y vigorosa de la semilla. Promueve mayor diferenciación de primordios reproductivos logrando la formación de más flores femeninas. Favorece una mejor polinización aumentando el cuajado, tamaño y calidad de los frutos. Estimula la resistencia a condiciones de estrés por diferentes factores adversos. Logra mejores rendimientos y mayor rentabilidad de los cultivos.

Modo de acción: Stimulate al contener hormonas del crecimiento producen en la planta: Citoquininas; activan la división celular y diferenciación celular, formación de nuevos órganos. Auxinas; Activan la elongación y diferenciación celular, formación de nuevas raíces y evitan la abscisión. Giberelinas; Activan o promueven la floración, fructificación y elongación celular. En conjunto

promueven el crecimiento y desarrollo de los cultivos en toda condición, particularmente cuando condiciones climáticas son adversas.

b. Biozyme

TQC (2020) menciona que el mecanismo de acción: actúa a nivel celular estimulando la división y elongación celular. Modo de acción: El Ácido Giberélico tiene como función básica modificar el mensaje genético que lleva el RNA. Induce la hidrólisis de almidón (amilasa) y sucrosa para formar glucosa y fructosa, favoreciendo la liberación de energía y haciendo negativo el potencial hídrico permitiendo el ingreso de agua y el aumento de plasticidad de la pared celular, provocando el crecimiento celular, de tejidos y órganos.

Las auxinas. Existe la hipótesis de que el AIA, actúa a nivel de la traducción del mensaje, sobre el enlace del aminoácido con el ATP que lo activa para unirse al RNA mensajero (enlace acil-adenilato).

Las auxinas a concentraciones bajas estimulan el metabolismo y desarrollo y a concentraciones altas lo depriman. Citoquininas. Los mecanismos moleculares de acción de las citoquininas aún no se conocen totalmente. No obstante, tomando como referencia otras hormonas, se asume que las citoquininas interactúan con proteínas receptoras específicas, iniciando una ruta de traducción de la señal que puede conducir a cambios en la expresión diferencial de genes.

Biozyme es un regulador de crecimiento y bioestimulante natural que se aplica vía foliar para promover el desarrollo armónico y equilibrado de las plantas. Actúa estimulando procesos metabólicos

y fisiológicos clave, como la floración, el amarre y el cuajado de frutos, gracias a su contenido de auxinas, giberelinas y citocininas. Este producto mejora la eficiencia de los cultivos al regular genes involucrados en la producción vegetal.

2.3. Definición de términos básicos

Rendimiento de forraje verde

Según Vásquez, (1986) el rendimiento va primer corte 87.3 t/ha, segundo corte 33.17 t/ha, tercer corte 18.67 t/ha.

Reguladores de crecimiento vegetal

Parodi (1991), son sustancias que actúan sobre el desarrollo de las plantas y que, por lo general, son activas a concentraciones muy pequeñas. Dentro de este grupo de moléculas podemos diferenciar entre las que son producidas por la planta y aquellas de origen sintético.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Existe un efecto significativo de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de triticale forrajero (*X Triticosecale* Wittmack) asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín.

2.4.2. Hipótesis específicas

Las características morfológicas del triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín, se modifican significativamente con la aplicación de reguladores de crecimiento.

El contenido de masa fresca y proteínas en triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín, mejoran significativamente con la aplicación de reguladores de crecimiento.

La dosis optima de reguladores de crecimiento que mejora el rendimiento de forraje verde por hectárea en triticale asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín será de 1.5 L/ha de Biozyme y 1.0 L/ha de Stimulate.

2.5. Identificación de variables

- **Variable independiente:** Efecto de reguladores de crecimiento.
- **Variable dependiente:** Rendimiento y calidad de Triticale forrajero (*X Triticosecale* Wittmack).

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1
Matriz de operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente:	Características agronómicas	
Efecto de reguladores de crecimiento.	a. Altura de plantas	cm
	b. Longitud de espiga	cm
Variable dependiente:	c. Número de tallos/ m ²	n°
Rendimiento y calidad de Triticale forrajero (<i>X triticosecale</i> Wittmack).	Rendimiento potencial	
	f. Rendimiento de forraje verde	t/ha
Variable interviniente:	Calidad	
condiciones de Junín	h. contenido de proteínas	%

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicado, experimental aplicando parámetros técnicos que determinaron los beneficios de la aplicación de bioestimulantes en triticale.

3.2. Nivel de investigación

El presente trabajo de investigación se realizó a nivel explicativo permitiendo obtener información de nivel primario que permitan profundizar los conocimientos, encontrando nuevas explicaciones que modifiquen el conocimiento inicial de las prácticas agrícolas en el uso de los bioestimulantes en el cultivo de triticale forrajero.

3.3. Métodos de investigación

Método experimental y de campo, se identificaron diversos variables durante la conducción del experimento.

3.4. Diseño de investigación

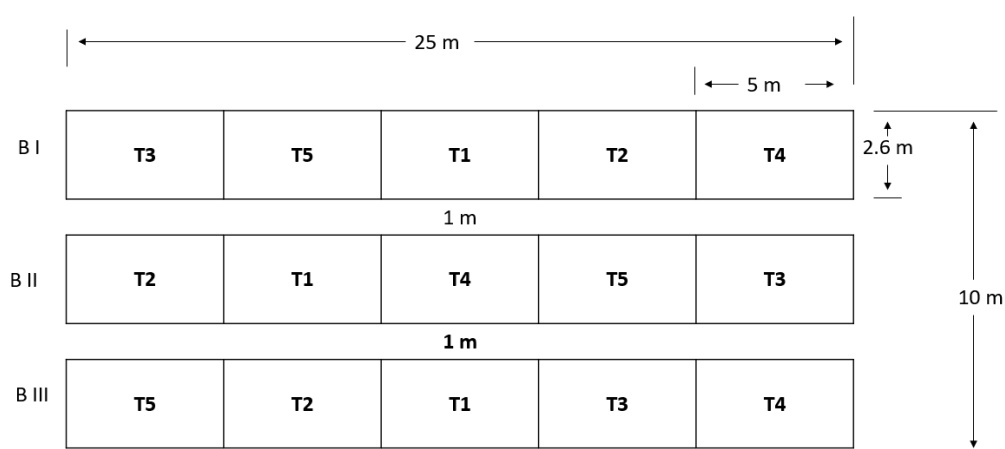
El diseño experimental utilizado fue el diseño de bloques aleatorizados

3.4.1. Conducción del experimento

Se tomó una muestra de suelo del campo experimental y se envió al INIA Huancayo para su respectivo análisis y realizar la fertilización según la recomendación.

La instalación del experimento fue según el croquis experimental que se presenta a continuación

Figura 1
Croquis experimental



Área de cada parcela	: 7,8 m ²
Longitud de hilera	: 2,6 m
Distanciamiento entre hileras	: 0,3 m
Número de hileras por parcela	: 10
Número de plantas por hilera	: 26
Número de plantas por parcela	: 260
Número de plantas por el experimento:	5460
Número de repeticiones	: 3 bloques
Área por repetición	: 54,6 m ²
Área de calles	: 42,0 m ²
Área total del experimento	: 210,0 m ² .

3.5. Población y muestra

La población estuvo constituida por todas las plantas de triticale en estudio 5460.

Muestra: Cinco plantas o siete espigas dentro del m² según correspondió.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Observación experimental
- Análisis documental.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Se usaron balanza de precisión, vernier milimétrico, regla métrica, fichas de evaluación, datos meteorológicos del SENAMHI y se utilizó el coeficiente de viabilidad (C.V) para la confiabilidad, expresado en %. Según Calzada (2003), son aceptables valores menores a 40% para este tipo de trabajo.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron analizados mediante la prueba de Análisis de varianza (ANVA), prueba de significación Tukey, mediante el uso de paquetes estadísticos para una mejor precisión; sistema de Análisis Estadístico Infostat.

3.9. Tratamiento estadístico

Tabla 2

Tratamientos en estudio en cultivo de triticale forrajero con bioestimulantes

Trat.	Reguladores de crecimiento	dosis	Empresa
T1	Sin regulador	---	---
T2	Biozyme	0.5 l/ha	TQC
T3	Biozyme	1.0 l/ha	
T4	Stimulate	0.5 l/ha	Stoller
T5	Stimulate	1.0 l/ha	

Se realizó el análisis de varianza y la prueba de comparación de promedios de Tukey.

Tabla 3
Análisis de varianza para un DBCA

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Calculado
Bloques	r-1	$\sum_j^n X_{.j}^2 - T.C.$	$\frac{SC_{Bloques}}{G.L_{Bloques}}$	$\frac{C.M_{.Bloques}}{C.M_{.Error}}$
Tratamientos	t-1	$\sum_i^n X_{i.}^2 - T.C.$	$\frac{SC_{Tratam}}{G.L_{Tratam}}$	$\frac{C.M_{.Tratam}}{C.M_{.Error}}$
Error Experimental	(r-1) (t-1)	$SC_{Total} - SC_{Trat.} - SC_{Bloq.}$	$\frac{SC_{Error}}{G.L_{Error}}$	
Total	r t - 1	$\sum_{ij}^n X_{ij}^2 - T.C.$		

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

3.10.1. Autoría

Las autoras Diana Noemi TINOCO VEGA y Yaquelin Rocio PACHECO DEUDOR, son los que plantearon y ejecutaron la presente tesis.

3.10.2. Originalidad

Todos los autores considerados en la presente investigación fueron citados respetando su autoría en la sección referencias bibliográficas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

Los diferentes trabajos realizados durante su ejecución se llevaron a en la localidad de Rocoscocha.

4.1.2. Ubicación geográfica

Región	: Junín
Provincia	: Junín
Distrito	: Junín
Latitud Sur	: 11°09'34"
Longitud Oeste	: 75°59'33"

4.1.3. Análisis de suelos

Para realizar el uso exacto de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos, se efectuó mediante los análisis físicos y químicos, para tomar la muestra representativa del suelo se tomaron sub muestras se homogenizó y se tomó un kilogramo de suelo para su análisis respectivo.

Tabla 4
Resultados de análisis de suelo.

Análisis mecánico	Resultado	Resultados
- Arena	42 %	
- Limo	39 %	Franco
- Arcilla	20 %	
Análisis químico		
- Materia orgánica	3.4 %	medio
- Nitrógeno	0.19 %	medio
- Reacción del suelo (pH)	7.1	neutro
Elementos disponibles		
- Fósforo	54.1 ppm	Alto
- Potasio	215 ppm	medio

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del INIA

4.1.4. Resultados del análisis de suelos

Realizado el análisis de suelo se detalla que el suelo posee una textura ligeramente arcillosa con presencia de arena, los elementos mayores sus componentes son de textura media y la aplicación de los fertilizantes orgánicos se realizaron de acuerdo a los datos obtenidos.

4.1.5. Datos meteorológicos

La tabla 4 presenta los datos climatológicos del periodo del experimento, observado la tabla de datos climatológicos en donde se establece la temperatura máxima y mínima; la humedad relativa y la totalidad de precipitación que se registró durante los meses que duró el trabajo, se puede deducir que los datos son favorables para el desarrollo normal del cultivo de triticale.

Tabla 5*Datos meteorológicos distrito de Junín octubre 2022-marzo 2023*

Mes/año	Temperatura °C		HR	PP
	Max.	Min.	%	mm
Octubre 2022	13.95	-0.32	79.56	42.00
Noviembre 2022	14.49	-1.53	80.10	38.60
Diciembre 2022	12.80	-0.30	80.49	103.60
Enero 2023	12.70	1.30	79.60	69.80
Febrero 2023	12.12	2.92	81.24	81.70
Marzo 2023	12.29	2.24	81.85	113.00

Fuente: SENAMHI Junín (2024).

4.1.6. Conducción del experimento**a. Preparación del terreno experimental**

Esta actividad se llevó a cabo de acuerdo a la preparación tradicional en los terrenos de la sierra. La preparación del terreno se llevó a cabo en setiembre del 2022. Primero se aplicó un riego de machaco, después se roturó el suelo con tractor, luego se mulló el suelo, seguidamente se niveló el terreno, luego se surcó, se bloqueó el terreno con yeso y finalmente, se distribuyó el material vegetal a corro continuo.

b. Fertilización

Durante la preparación del terreno se incorporó los rastrojos. Adicionalmente, a la siembra se aplicó NPK en el suelo, según la recomendación del INIA y se usó el fertilizante 20-20-20 a una dosis de 100 kg/ha.

c. Siembra

La siembra de los siete tratamientos se realizó en forma manual y a chorro continuo al fondo del surco. Se llevó a cabo en octubre del 2022. La densidad fue de 40 kg/ha para todos los tratamientos. El distanciamiento entre surcos fue de 0,30 m. Al momento del tapado de las semillas se procuró que éstas queden a no más de 2 cm de profundidad.

d. Purificación

Se llevó a cabo a lo largo de todo el ciclo de crecimiento de las plantas debido a que algunas diferencias morfológicas se muestran durante el desarrollo vegetativo, otras son visibles a la floración y otras a la madurez. Consistió en eliminar plantas débiles del mismo genotipo y plantas diferentes al genotipo sembrado, en los dos surcos centrales de cada parcela.

e. Control de malezas

Esta actividad se realizó de forma manual, en forma simultánea con el desahíje. Se aprovechó la humedad del suelo después de las luvias.

f. Aplicación de reguladores de crecimiento

Se aplicó los reguladores de crecimiento en 3 momentos la primera a los 30 días después de la siembra y la 2da y 3ra con intervalos de quince días después.

g. Riegos

Los riegos fueron por aspersión se aplicó dependiendo si el cultivo necesitaba o no, ya que el experimento se instaló en época de lluvias.

h. Evaluación fitosanitaria

Se evaluó la presencia de plagas y enfermedades en todo el periodo vegetativo del cultivo y no se encontró plagas ni enfermedades, debido a que el cultivo se instaló a 4100 msnm y a esa altitud no se desarrollan las plagas.

i. Cosecha

La cosecha se realizó de acuerdo a la madurez fisiológica de cada tratamiento. Se cortaron todas las plantas de todas las parcelas, al ras del suelo, para luego pesarlas. Luego se dejaron en el campo durante días, para que sequen completamente. Una vez secas, se llevó a cabo la trilla. Finalmente se procedió a limpiar los granos usando el viento, para después ser guardados dentro de bolsas de papel kraft, debidamente etiquetadas.

4.1.7. Registro de datos

Se evaluaron las siguientes variables:

a. Altura o tamaño de planta

Se determinó en el momento de la floración, se midió desde el suelo hasta el inicio de la espiga.

b. Longitud de espiga

Se midió las espigas cuando ya estuvieron bien formadas, ya que es un indicativo de la acumulación de nutrientes en toda la planta.

c. Número de tallos por metro cuadrado m²

Se contabilizó los tallos formados ya que es un indicativo de la capacidad de macollamiento de la planta.

d. Rendimiento en fresco

Se usó un metro cuadrado elaborado con listones de madera se pesó y se multiplicó por 10000 m² o sea una hectárea.

e. Contenido de proteína en fresco

Se enviaron las muestras a la Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima para la determinación de las proteínas, como un indicativo de la calidad del forraje.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Para efectuar los cálculos estadísticos de las variables independientes, se utilizó el análisis de varianza. La diferencia estadística entre tratamientos se realizó mediante la prueba de Fisher. Para la comparación de los datos entre los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey.

4.2.1. Altura de planta (m)

A continuación, se muestran los análisis de varianza

Tabla 6
Análisis de variancia para altura de planta (m)

F. V	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.01	
Bloques	2	0.1	0.0032	5.85	8.64	n.s.
Tratamientos	4	0.31	0.08	140.62	7.00	*
Error	8	0.004	0.00004			
Total	14	0.32				

C.V. 2.73 %

La tabla 6 nos presenta que, a nivel de bloques no existe diferencia y tratamiento existe significativa estadística altamente significativa, siendo el coeficiente de variabilidad de 2.73%.

Tabla 7

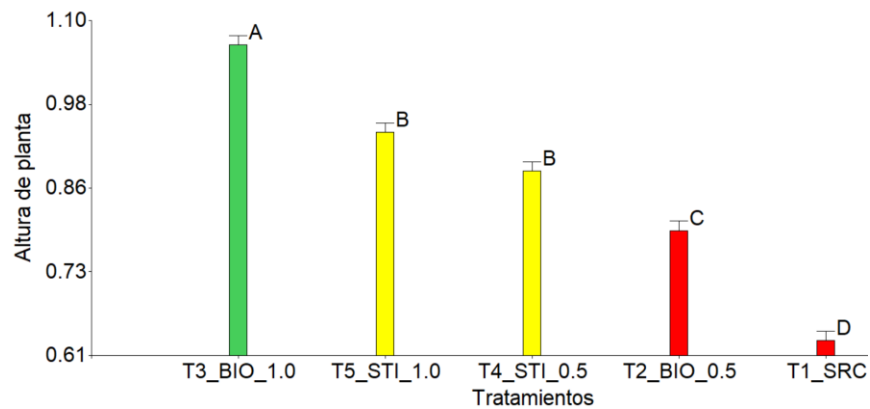
Prueba de Tukey para altura de plantas (m)

Mérito	Tratam.	Media (m)	Nivel de significación 0.05
1	T3-BIO-1.0	1.06	A
2	T5-STI-1.0	0.94	B
3	T4-STI-0.5	0.88	B
4	T2-BIO-0.5	0.79	C
5	T1-SRC	0.63	D

La tabla 7 muestra que el tratamiento T3-BIO-1.0 logró una altura de 1.06 m superando a los demás tratamientos (A), entre los tratamientos T5 y T4 no existe diferencia estadística, el tratamiento T1 sin regulador de crecimiento ocupó el último lugar con 0.63 m (D) diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos.

Figura 2

Altura de planta (cm)



La figura 2 muestra el comportamiento de los tratamientos, se observa que con Biozyme a dosis alta se logra una mejor altura de planta.

4.2.2. Longitud de espiga (cm)

Tabla 8

Análisis de variancia para longitud de espiga (cm).

F. V	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.01	
Bloques	2	0.78	0.39	6.22	8.64	n.s.
Tratamientos	4	22.24	5.56	88.29	7.00	**
Error	8	0.50	0.06			
Total	14	23.53				

C.V. 2.05 %

La tabla 8 muestra que no existe diferencia estadística entre bloques y si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos a un nivel de 0.01 y el coeficiente de variabilidad fue de 2.05 % lo cual es adecuado para los trabajos realizados en campo.

Tabla 9

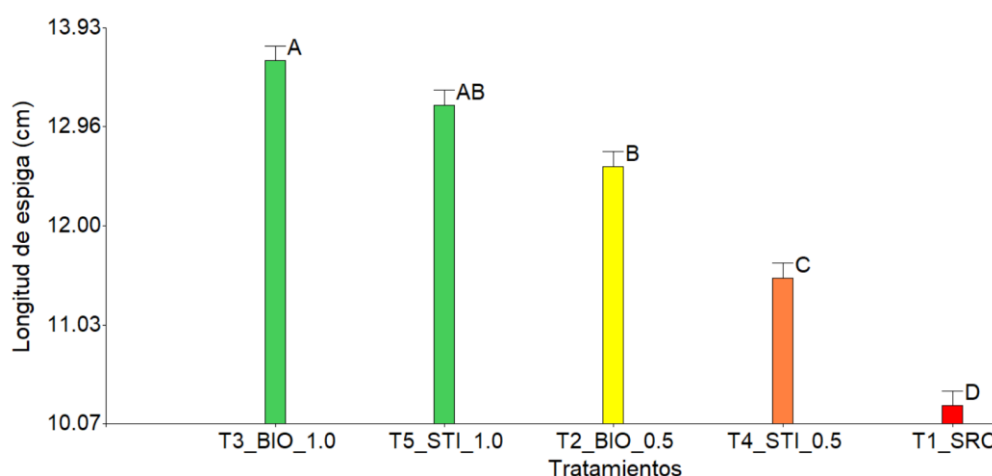
Prueba de Tukey para longitud de espiga (cm)

Mérito	Tratam.	Media (cm)	Nivel de significación 0.05
1	T3-BIO-1.0	13.61	A
2	T5-STI-1.0	13.18	AB
3	T2-BIO-0.5	12.58	B
4	T4-STI-0.5	11.49	C
5	T1-SRC	10.24	D

La tabla 9 muestra que entre los tratamientos T3 y T5 no existe diferencia estadística y logran la mayor longitud de espiga en triticale 13.61 y 13.18 cm respectivamente (A), el tratamiento con menor longitud fue el T1 sin reguladores de crecimiento con 10.24 cm y se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos.

Figura 3

Longitud de espiga en triticale (cm)



La figura 3 muestra que el regulador de crecimiento Biozyme a dosis alta logra mejores longitudes de espiga así mismo el regulador Stimulate a dosis alta, la menor longitud de espiga lo alcanza el tratamiento sin regulador de crecimiento, por lo que con el uso de reguladores de crecimiento se obtienen mejores resultados.

4.2.3. Número de tallos por metro cuadrado

Tabla 10

Análisis de varianza para número de tallos/m²

F. V	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.01	
Bloques	2	74.53	37.27	0.65	8.64	n.s.
Tratamientos	4	46499.07	11624.77	201.24	7.00	**
Error	8	462.13	57.77			
Total	14	47035.73				

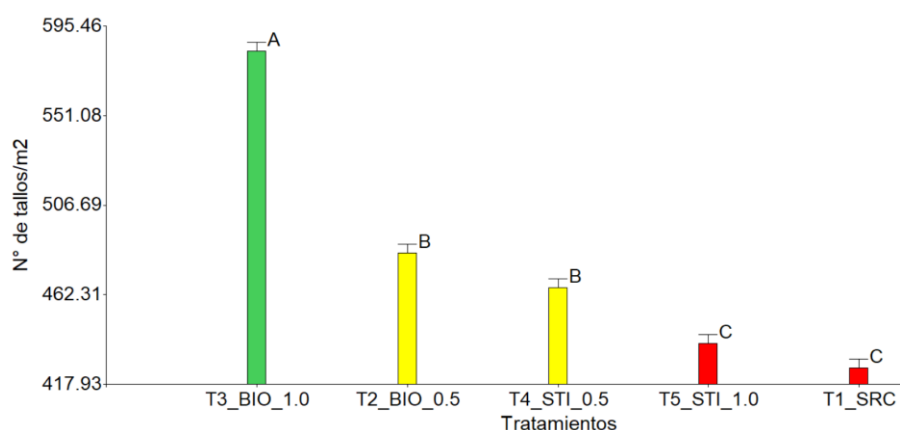
C.V. 1.59 %

La tabla 10 muestra que, a nivel de bloques no hay significación, pero si existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos en estudio. El coeficiente de variabilidad de 1.59 %.

Tabla 11*Prueba de Tukey para número de tallos/m²*

Mérito	Tratam.	Media (n°)	Nivel de significación 0.05
1	T3-BIO-1.0	583.0	A
2	T2-BIO-0.5	483.0	B
3	T4-STI-0.5	465.6	B
4	T5-STI-1.0	438.0	C
5	T1-SRC	426.0	C

La tabla 11 muestra que el tratamiento T3 se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos con 583.0 tallos por metro cuadrado, por lo que el regulador de crecimiento Biozyme presenta resultados adecuados. El tratamiento T1 ocupó el último lugar con 426 tallos/m². El número de tallos por metro cuadrado es un indicativo de la capacidad de macollamiento que presenta la planta por lo que Biozyme a dosis alta influye en la formación de macollos en el cultivo de triticale forrajero.

Figura 4*Número de tallos por metro cuadrado en triticale (n°)*

La figura 4 muestra el efecto positivo de los reguladores de crecimiento en el macollamiento de plantas de triticale. La evaluación del macollamiento en triticale permite comprender mejor su potencial productivo, optimizar prácticas

agronómicas y mejorar su adaptación a condiciones específicas, contribuyendo al éxito del cultivo tanto para grano como para forraje.

4.2.4. Rendimiento de forraje en verde (t/ha)

Tabla 12

Análisis de varianza para rendimiento de forraje en verde (t/ha).

F. V	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.01	
Bloques	2	0.01	0.01	0.07	8.64	n.s.
Tratamientos	4	81.80	20.45	226.81	7.00	**
Error	8	0.72	0.09			
Total	14	82.54				

C.V. 0.69 %

En la tabla 12 se puede apreciar que no hay significación entre los bloques, pero si existe diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos esto nos demuestra que los diferentes reguladores de crecimiento se comportan de diferente manera y el coeficiente de variabilidad fue de 0.69 %.

Tabla 13

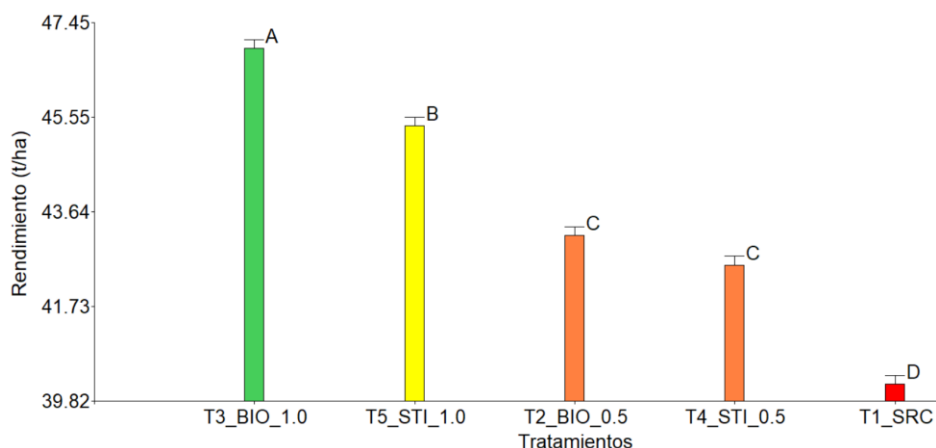
Prueba de Tukey para rendimiento de forraje en verde (t/ha)

Mérito	Tratam.	Media (t/ha)	Nivel de significación 0.05
1	T3-BIO-1.0	46.93	A
2	T5-STI-1.0	45.37	B
3	T2-BIO-0.5	43.17	C
4	T4-STI-0.5	42.57	C
5	T1-SRC	40.17	D

La tabla 13 muestra que el tratamiento T3 alcanza 46.93 t/ha de forraje verde de triticale combinado con avena forrajera y se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos (A), el tratamiento T1 sin reguladores de crecimiento ocupó el ultimo lugar con 40.17 t/ha es decir 6 toneladas menos (D).

Figura 5

Rendimiento de forraje em verde (t/ha)

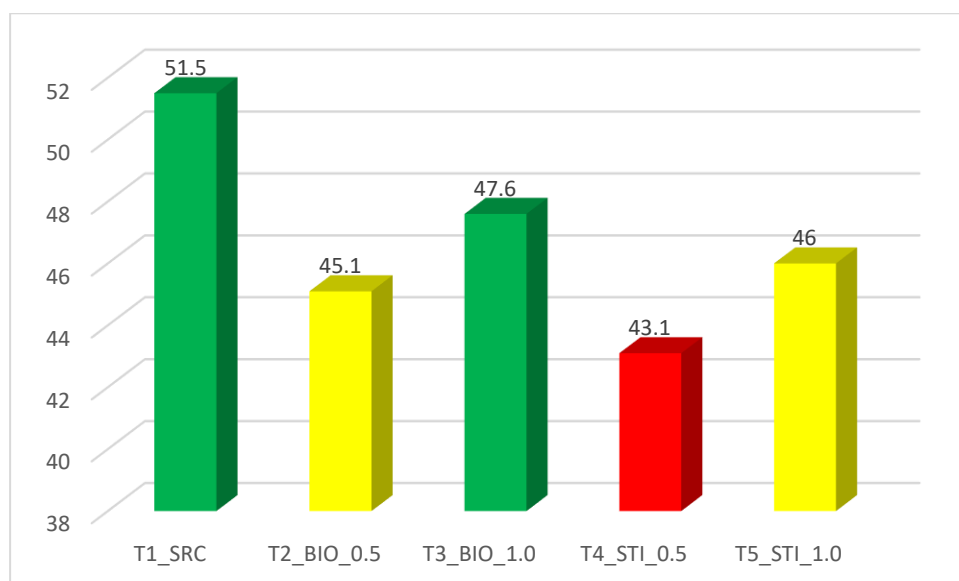


La figura 5 muestra que el regulador de crecimiento Biozyme presenta un efecto positivo a dosis alta logrando mayor cantidad de triticale forraje verde combinado con avena forrajera, la evaluación del rendimiento de masa fresca en triticale no solo ayuda a mejorar la eficiencia de los sistemas productivos, sino que también asegura su sostenibilidad y rentabilidad en los sistemas agrícolas y ganaderos.

4.2.5. Contenido de proteína (%)

Figura 6

Contenido de proteína en triticale forrajero (%)



La figura 5 muestra que sin regulador de crecimiento se logra mayor porcentaje de proteína 51.5 %, el Tratamiento T3 con Biozyme dosis alta logra 47.6 %, por lo que se afirma que los reguladores de crecimiento no influyen en la acumulación de proteínas en el forraje verde de triticale combinado con avena forrajera.

4.3. Prueba de Hipótesis

Por los análisis de varianza y la prueba de Tukey se acepta la premisa general planteada de que existe un efecto positivo de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de triticale forrajero (*X Triticosecale* Wittmack) asociado con avena cultivado a 4107 msnm – Junín.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Altura de plantas (m)

En la presente investigación el tratamiento T3-BIO-1.0 logró una altura de 1.06 m superando a los demás tratamientos, entre los tratamientos T5 y T4 no existe diferencia estadística, el tratamiento T1 sin regulador de crecimiento ocupó el último lugar con 0.63 m. Giunta et al. (1999) reportan una altura de hasta 1.36 m en condiciones del mediterráneo, en la investigación la altura fue inferior debido a las condiciones ambientales de la provincia de Junín con temperaturas bajas, especialmente en la noche.

4.4.2. Longitud de espigas (cm)

En la investigación los tratamientos T3 y T5 no presentan diferencia estadística y logran la mayor longitud de espiga en triticale 13.61 y 13.18 cm respectivamente, el tratamiento con menor longitud fue el T1 sin reguladores de crecimiento con 10.24 cm. INIA (2009) menciona que la longitud de la espiga del

triticale forrajero puede llegar hasta 20 cm dependiendo de las condiciones ambientales y del manejo del cultivo.

4.4.3. Número de tallos por metro cuadrado

En la investigación el tratamiento T3 se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos con 583.0 tallos/m², por lo que el regulador de crecimiento Biozyme presenta resultados adecuados. El tratamiento T1 ocupó el último lugar con 426 tallos/m². Estrada et al. (2012) reporta una media de 627 tallos con espiga por m², este resultado es superior al experimento ya que se usó asociación con avena lo cual quitó espacio para formar más tallos.

4.4.4. Rendimiento de forraje verde (t/ha)

En la investigación el tratamiento T3 alcanza 46.93 t/ha de forraje verde de triticale combinado con avena forrajera y se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos, el tratamiento T1 sin reguladores de crecimiento ocupó el último lugar con 40.17 t/ha es decir 6 toneladas menos. Vera (2019) reporta un rendimiento de biomasa forrajera (26 t ha⁻¹) lo cual es inferior a lo reportado en la presente investigación y esto se debe a que en la presente tesis se usó mezcla con avena, dosis de fertilización y uso de bioestimulantes adecuados. Estrada *et al.* (2012) menciona que el triticale forma mayor biomasa.

4.4.5. Contenido de proteína (%)

En la investigación sin regulador de crecimiento se logra mayor porcentaje de proteína 51.5 %, el Tratamiento T3 con Biozyme dosis alta logra 47.6 % de proteína, por lo que se afirma que los reguladores de crecimiento no influyen en la acumulación de proteínas en el forraje verde de triticale combinado con avena forrajera. Royo *et al.* (1994) reporta un contenido de proteína de 31.2

% en forraje en fresco sin el uso de reguladores. En el experimento se superó estos valores por la fertilización adecuada del cultivo.

CONCLUSIONES

1. En cuanto a las características morfológicas, el tratamiento T3-BIO-1.0 demostró ser el más efectivo, alcanzando una altura de 1.06 m y la mayor densidad de tallos con 583.0 tallos/m², diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos. Aunque T3 y T5 lograron las mayores longitudes de espiga, no hubo diferencia estadística significativa entre ellos. El tratamiento sin regulador de crecimiento (T1) fue el menos efectivo, mostrando los valores más bajos en altura, longitud de espiga y densidad de tallos.
2. El tratamiento T3, con una dosis alta de Biozyme, alcanzó el mayor rendimiento en forraje verde de triticale combinado con avena forrajera, con 46.93 t/ha, superando significativamente a los demás tratamientos. Sin embargo, el tratamiento sin reguladores de crecimiento (T1) presentó un mayor porcentaje de proteína, con 51.5 %, en comparación con el tratamiento T3, que logró 47.6 %. Esto indica que, aunque los reguladores de crecimiento mejoran el rendimiento del forraje, no influyen significativamente en la acumulación de proteínas. Por lo tanto, su uso se debe considerar principalmente para incrementar la cantidad de forraje producido.
3. La mejor dosis de reguladores de crecimiento tanto en Biozyme como en Stimulate fue de 1.0 litros/200 litros de agua ya que muestran mejores resultados, tanto en características agronómicas como en rendimiento.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar Biozyme a una dosis de 1.0 litros por cada 200 litros de agua para maximizar el rendimiento y las características morfológicas del forraje de triticale combinado con avena forrajera. Esto ha demostrado aumentar la altura de las plantas y la densidad de tallos, lo que se traduce en un mayor rendimiento de forraje verde.
2. Si el objetivo es maximizar la cantidad de proteína en el forraje, es preferible no usar reguladores de crecimiento, ya que el tratamiento sin reguladores (T1) mostró un mayor porcentaje de proteína. Sin embargo, para maximizar la cantidad total de forraje, el uso de reguladores como Biozyme es recomendable.
3. Implementar un manejo integrado que equilibre el uso de reguladores de crecimiento con otros factores agronómicos para mejorar tanto la cantidad como la calidad del forraje. Aunque los reguladores no influyen significativamente en la acumulación de proteínas, su uso combinado con otras prácticas puede optimizar la producción total y el valor nutritivo del forraje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SENAMHI (2024). Servicio Nacional de Meteorología e hidrología. Datos hidrometeorológicos. <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
- Ciano (1979). Cananea Tcl '79, Caborda jcl '79, nuevos triticales para México. Desplegable CIANO No. 35. Cd. Obregón, Son, México.
- CIMMYT (1977). Cultivo de Triticale. México.
- Cochran, G. y M. Cox. (1990). Diseños Experimentales. Editorial TRILLAS. Segunda Edición en español. México.
- Estrada-Campuzano, G., Slafer, G. A., & Miralles, D. J. (2012). Differences in yield, biomass and their components between triticales and wheat grown under contrasting water and nitrogen environments. *Field Crops Research*, 128, 167-179.
- Giunta, F., Motzo, R., & Deidda, M. (1999). Grain yield analysis of a triticales (× Triticosecale Wittmack) collection grown in a Mediterranean environment. *Field crops research*, 63(3), 199-210.
- Hernández (1978). 1978. Potencial Forrajero del triticales en el Valle de Zapopan, Tesis Profesional. U. de G., Guadalajara, Jal.
- INIA (2009). Triticales Forrajero INIA 906-Salkantay. In Plegable; n. 6-2009. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. Estación Experimental Agraria, A. C.
- INIA (2015) Triticales Forrajero INIA-906 Salka. Folleto. Estación Experimental Agraria Andenes Cuzco.
- Parodi, P. y M. Romero, (1991). Producción de trigo primaveral en el Perú. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. Proyecto TCP/PER/0051. Lima. 9-64.

- PRONASE (1974). Instructivo para llevar a cabo Siembras de Sorgo destinadas a Producir Semillas Certificadas. México D.F.
- Quiñones (1980). 1966. Mejoramiento Genético del Anfiploide triticales - Tesis Profesional, Facultad de Biología, UNAM, México, D. F.
- Royo et al. (1994). Yield and quality of spring triticales used for forage and grain as influenced by sowing date and cutting stage /Field Crops Research 37 161-168.
- Stoller (2020). Ficha técnica Stimulate. www.stoller.pe
- TQC (2020). Ficha técnica Biozyme T.F. www.tqc.com.pe
- Vásquez, G. y P. Calderón, (1986). Cultivo de trigo y cebada en la sierra peruana. Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA), Sector Agrario. Boletín Técnico. Lima. 5-20.
- Vera, A. (2019). Bioestimulantes foliares en los componentes de rendimiento del estrato herbáceo de triticales (xTriticosecale Wittm.) EEA El Mantaro-UNCP (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional del Centro del Perú – Facultad de Agronomía – Jauja – Perú

ANEXOS

Instrumentos de recolección de datos

- Cartillas de registro de datos (evaluación)
- GPS, Laptop
- Cuaderno de evidencias
- Celular con cámara fotográfica, USB
- Balanzas electrónica
- Wincha y vernier
- Programa Excel e Infostat
- Observación de fenómenos y entrevista a expertos como técnicas para recojo de la información.
- Supuestos e ideas
- Métodos analíticos y cuantitativo.

Promedio de los datos evaluados

Altura de planta

Trat.	BLOQUES		
	I	II	III
T1_SRC	0.61	0.65	0.64
T2_BIO_0.5	0.76	0.78	0.84
T3_BIO_1.0	1.03	1.11	1.05
T4_STI_0.5	0.84	0.89	0.91
T5_STI_1.0	0.92	0.95	0.94

Longitud de espiga

Trat.	BLOQUES		
	I	II	III
T1_SRC	10.01	10.21	10.51
T2_BIO_0.5	12.34	12.54	12.85
T3_BIO_1.0	13.02	13.82	13.99
T4_STI_0.5	11.23	11.46	11.78
T5_STI_1.0	12.9	13.65	12.98

Número de tallos por m²

Trat.	BLOQUES		
	I	II	III
T1_SRC	425	432	421
T2_BIO_0.5	470	483	496
T3_BIO_1.0	590	580	579
T4_STI_0.5	460	468	469
T5_STI_1.0	435	439	440

Rendimiento en fresco (t/ha)

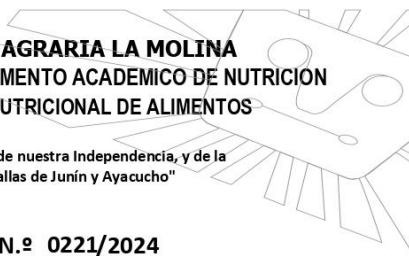
Trat.	BLOQUES		
	I	II	III
T1_SRC	39.8	40.2	40.5
T2_BIO_0.5	43.4	42.9	43.2
T3_BIO_1.0	47.2	46.9	46.7
T4_STI_0.5	42.4	42.7	42.6
T5_STI_1.0	45.3	45.7	45.1

Análisis de proteínas



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE NUTRICIÓN
LABORATORIO DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



INFORME DE ENSAYO LENA N.º 0221/2024

SOLICITANTE : DIANA TINOCO
NOMBRE DEL PRODUCTO : 5 muestras de Triticale Forrajero
FECHA DE RECEPCIÓN : 26/02/2024
IDENTIFICACIÓN : AQ24 - 0221

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Métodos utilizados:

a.- Proteína total: AOAC (2005), 984.13



La Molina, 08 de Marzo del 2024

Atentamente,



Ph.D. Carlos Alfredo Gómez Bravo
Jefe del Laboratorio de Evaluación
Nutricional de Alimentos

Av. La Molina s/n Lima 12. E-mail: lana@lamolina.edu.pe
Teléfonos: 614-7800 Anexo: 266 / Directo 348-0830



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



RESULTADOS DE ANALISIS

CODIGO	AQ24-0221/01	AQ24-0221/02	AQ24-0221/03	AQ24-0221/04	AQ24-0221/05
MUESTRA	T1	T2	T3	T4	T5
a.- PROTEINA, %	51.5	45.1	47.6	43.1	46.0



Análisis de suelos



INFORME DE ENSAYO N° 112015-22/SU/SANTA ANA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente	:	Diana TINOCO VEGA
Propietario / Productor	:	Diana TINOCO VEGA
Dirección del cliente	:	Junín Junín
Solicitado por	:	Diana TINOCO VEGA
Muestreado por	:	Cliente
Número de muestra(s)	:	01 muestra
Producto declarado	:	Suelo (Suelo agrícola)
Presentación de las muestras(s)	:	Bolsas de plástico
Referencia del muestreo	:	Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	:	Junín
Fecha(s) de muestreo	:	2022-10-27 (*)
Fecha de recepción de muestra(s)	:	2022-10-29
Lugar de ensayo	:	LABSAF Santa Ana
Fecha(s) de análisis	:	2022-11-08
Colización del servicio	:	285-20-SA
Fecha de emisión	:	2022-11-28

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5
Código de Laboratorio	SU2014-SA-22	-	-	-	-
Matriz Analizada	Suelo (Suelo agrícola)	-	-	-	-
Fecha de Muestreo	2022-10-27	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	9:00:00	-	-	-	-
Condición de la muestra	Conservada	-	-	-	-
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	Lote N°1	-	-	-	-
Ensayo	Unidad	LC	Resultados		
pH	unid. pH	0,1	7,1	-	-
Conductividad Eléctrica	mS/m	1,0	12,1	-	-
Materia Orgánica	%	0,2	3,4	-	-
Nitrógeno	%	--	0,19	-	-
Fósforo	ppm	--	54,1	-	-
Potasio	ppm	--	215,8	-	-
Análisis de Textura					
Arena	%	--	42	-	-
Limo	%	--	39	-	-
Arcilla	%	--	20	-	-
Clase Textural	---	--	Franco	-	-

INFORME DE ENSAYO

N° 112015-22/SU/SANTA ANA

III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 9045D, Rev. 4, 2004. Soil and waste pH.
Conductividad Eléctrica	ISO 11265:1994, First Edition/Cor1 1996. Soil Quality - Determination of the Specific Electrical Conductivity - Technical Corrigendum 1
Textura	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.7, AS-09. 2000. Determinación de la textura del suelo por procedimiento de Bouyoucos.
Materia Orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.7, AS-07. Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black).
Fósforo	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.10, AS-10. 2000. Fósforo extraíble, en suelos de neutros a alcalinos (Procedimiento de Olsen y colaboradores).
	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.11, AS-11. 2000. Fósforo extraíble, en suelos de ácidos a neutros (Procedimiento de Bray y Kurtz 1).
Potasio	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002). Item 7.1.12, AS-12. 2000. Determinación de la capacidad de intercambio catiónico y bases intercambiables del suelo, con acetato de amonio.

IV. CONSIDERACIONES

- Estado en las que ingreso la Muestras: Buenas Condiciones de almacenamiento.
- Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente.
- Los resultados se relacionan solamente con los items sometidos a ensayo.
- Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron.
- Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente.
- El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
- Medición de Conductividad Eléctrica realizada a 25 °C
- Medición de pH realizada a 25 °C
- (*) Este dato ha sido proporcionado por el cliente, por lo que el laboratorio no es responsable de dicha información.

V. AUTORIZACIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

- El presente Informe de ensayo ha sido autorizado por: Ing. Jesús E. Vera Vilchez - Responsable del laboratorio LABSAF Santa Ana.

INTERPRETACIONES DE RESULTADOS DE ANALISIS
CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN VALOR DE PH

pH	Evaluación	Efectos
<5.0	Fuertemente ácido	Condiciones muy desfavorables
5.1 - 6.5	Moderadamente ácido	Deficiente asimilación de algunos elementos
6.6 - 7.3	Neutro	Efectos tóxicos mínimos
7.4 - 8.5	Medianamente alcalino	Existencia de carbonato cálcico. Deficiente asimilación de algunos nutrientes
>8.5	Alcalino	Presencia de carbonato sódico. Poca asimilación de algunos nutrientes

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN EL VALOR DE LA CONDUCTIVIDAD (CE)

CLASIFICACION	CE (mS/m)	Efectos
Normal	<100	Efecto despreciable de la salinidad. No existe restricción para ningún cultivo, aunque algunos cultivos muy sensibles pueden ser afectados en sus rendimientos.
Muy Ligeramente salino	110 - 200	Los rendimientos de cultivos sensibles pueden verse afectados en sus rendimientos.
Moderadamente salino	210 - 400	Los rendimientos de cultivos pueden verse afectados en sus rendimientos.
Suelo salino	410 - 800	El rendimiento de casi todos los cultivos se ve afectado por esta condición de salinidad.
Fuertemente salino	810 - 1600	Solo lo cultivos muy resistentes a la salinidad pueden crecer en estos suelos.
Muy fuertemente salino	> 1600	Prácticamente ningún cultivo convencional puede crecer económicamente en estos suelos.

Nota: 1 dS/m = 100 mS/m

MATERIA ORGANICA

Clasificación	%MO
Muy Bajo	<0.5
Bajo	0.6 - 1.5
Medio	1.6 - 3.5
Alto	3.6 - 6.0
Muy Alto	>6.0

FÓSFORO

Clasificación	ppm de P
Bajo	<5.5
Medio	5.5 - 11
Alto	>11

POTASIO

Clasificación	ppm de K
Bajo	<120
Medio	120 - 240
Alto	240 - 480
Muy alto	>480

CATIONES INTERCAMBIABLES (Ca, Mg, K Cmol/kg)

Clase	Calcio (Ca)	Magnesio (Mg)	Potasio (K)
Muy Baja	<2.0	<0.5	<0.2
Baja	2.0 - 5.0	0.5 - 1.3	0.2 - 0.3
Media	5.0 - 10	1.3 - 3.0	0.3 - 0.6
Alta	>10	>3.0	>0.6

Nota: 1 Cmol/Kg = meq/100 g

SATURACIÓN DE BASES CAMBIABLES

Calificativo	Saturación de Bases (%)	Efectos
Bajo	< 35	Suelo muy ácido. Aconsejable una enmienda caliza.
Medio	35 - 80	Suelo medio. Su riqueza dependerá de la CIC.
Alto	> 80	Suelo neutro a alcalino. Suelo saturado de bases.

Datos meteorológicos

Estación : JUNIN

Departamento : JUNIN

Provincia : JUNIN

Distrito : JUNIN

Latitud : 11°8'35.8"

Longitud : 75°59'19.6"

Altitud : 4101 msnm.

Tipo : CO - Meteorológica

Código :

111583

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/10/2022	12.2	2.2	81.5	0
2/10/2022	11.2	3.2	87.6	0
3/10/2022	13.2	0.2	82.1	0
4/10/2022	14.2	-0.4	82.4	6.4
5/10/2022	13.8	-1.6	81.7	0
6/10/2022	14.8	-0.8	78.3	0
7/10/2022	14.4	-0.6	80.9	0
8/10/2022	12.8	1	79.6	4.2
9/10/2022	14.2	1.2	81	0
10/10/2022	14.8	2.4	83.8	0
11/10/2022	13.6	1.6	74.3	2.4
12/10/2022	15.2	-2	76.1	0
13/10/2022	15.8	-8.2	84.5	0
14/10/2022	13.8	-2.8	73.5	0
15/10/2022	13.6	3.4	77.2	8.4
16/10/2022	12.4	-1.4	74.2	0
17/10/2022	13.2	2.2	76.4	0
18/10/2022	12.4	1.6	75.4	3.6
19/10/2022	13.6	3.2	80.6	0
20/10/2022	14.2	1.2	80.4	4.2
21/10/2022	15.4	1.2	80.8	0
22/10/2022	13.4	-7.2	75.1	0
23/10/2022	14.2	1.8	75.8	0
24/10/2022	12.8	2.4	80.5	0
25/10/2022	14.2	-1.4	79.9	0
26/10/2022	14.6	-1.8	80.6	8.4
27/10/2022	15.6	-3.2	79.3	0
28/10/2022	16.2	-2.2	79.8	0
29/10/2022	14.2	-2.8	82.1	0
30/10/2022	14.6	1.8	82.2	4.4
31/10/2022	13.8	-4.2	78.8	0

Estación : JUNIN

Departamento : JUNIN

Provincia : JUNIN

Distrito : JUNIN

Latitud : 11°8'35.8"

Longitud : 75°59'19.6"

Altitud : 4101 msnm.

Tipo : CO - Meteorológica

Código :

111583

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/11/2022	13.4	1.6	80.8	8.8
2/11/2022	14.8	2.8	83.1	0
3/11/2022	15.4	-1.4	84.6	0
4/11/2022	16.4	-3.8	83.6	0
5/11/2022	16	-4.4	79.7	0
6/11/2022	16.2	-2.8	80.9	0
7/11/2022	15.8	-3.2	81.8	0
8/11/2022	13.8	-2.2	83.7	0
9/11/2022	13.4	-0.6	77.5	17.2
10/11/2022	14.2	0.8	80.6	0
11/11/2022	16.4	-2.6	75.3	0
12/11/2022	14.6	1.2	78.5	0
13/11/2022	13.4	-0.6	75.7	0
14/11/2022	14	-2.2	76.6	0
15/11/2022	14.8	-1.2	77.7	1.2
16/11/2022	11.6	2.4	81	2
17/11/2022	12.4	-2.6	79.1	0
18/11/2022	15.2	-2.2	78.6	0
19/11/2022	16.4	-1.4	75.9	0
20/11/2022	13.2	-0.8	80	0
21/11/2022	14	-2	77.6	2.4
22/11/2022	15.2	-1	77.9	0
23/11/2022	14.2	-1.4	78.8	2.6
24/11/2022	12.2	2.2	82.7	0
25/11/2022	11.8	-0.4	75.6	0
26/11/2022	13.2	-1.2	81.9	0
27/11/2022	14.4	-5.2	84.3	0
28/11/2022	15.8	-4.8	83.8	0
29/11/2022	16.4	-3.4	81	2
30/11/2022	16	-5.4	84.8	2.4

Estación : JUNIN

Departamento : JUNIN

Provincia : JUNIN

Distrito : JUNIN

Latitud : 11°8'35.8"

Longitud : 75°59'19.6"

Altitud : 4101 msnm.

Tipo : CO - Meteorológica

Código :

111583

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/12/2022	17.4	-1.6	77.2	0
2/12/2022	16.4	-7.8	85.1	0
3/12/2022	15.6	-5.6	82	2.8
4/12/2022	15.2	-4.2	81	12.4
5/12/2022	13.2	-3.8	83.2	0
6/12/2022	12.8	-3.4	86.2	0
7/12/2022	13.8	-1.4	83.1	0
8/12/2022	14.2	-3.2	80.2	0
9/12/2022	12.8	-1.2	81.8	3.4
10/12/2022	12.2	2.8	84.6	0
11/12/2022	13.4	-1.8	78.7	16.6
12/12/2022	9.8	1.2	83.9	15.8
13/12/2022	10.2	3.2	83.9	2.4
14/12/2022	13	1.4	76.2	3.2
15/12/2022	12.4	2.2	77.1	2.4
16/12/2022	8.2	1.8	85.9	3.6
17/12/2022	9.6	2.4	80.3	3.4
18/12/2022	13.2	-1.2	74.8	8.4
19/12/2022	12.2	0.6	71.5	0
20/12/2022	13.4	2.2	78	0
21/12/2022	11.8	-0.6	78.8	2.4
22/12/2022	12.8	1.6	82	0
23/12/2022	14.8	0.4	78.2	4.2
24/12/2022	13.2	0.8	70.2	0
25/12/2022	11.6	2.2	81.8	2.8
26/12/2022	12.8	0.6	81.5	4.2
27/12/2022	13.8	-2.2	78.6	3.2
28/12/2022	12.8	-0.6	77.6	0
29/12/2022	13.6	-0.2	78.4	0
30/12/2022	10.8	3.2	86.3	8.2
31/12/2022	9.8	2.8	87.1	4.2

Estación : JUNIN

Departamento : JUNIN

Provincia : JUNIN

Distrito : JUNIN

Latitud : 11°8'35.8"

Longitud : 75°59'19.6"

Altitud : 4101 msnm.

Tipo : CO - Meteorológica

Código :

111583

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/01/2023	12.8	1.8	80.9	2.8
2/01/2023	13.4	2.4	81.7	0
3/01/2023	11.6	-0.4	90.7	10.4
4/01/2023	12.2	1.2	79.7	10
5/01/2023	10.4	2	81.9	2.2
6/01/2023	13.6	2.4	84	0
7/01/2023	14.2	3.2	76.4	0
8/01/2023	12.6	0.6	75.6	0
9/01/2023	13.4	3.8	76.1	1.4
10/01/2023	14.4	1.8	80.1	0
11/01/2023	12.8	0.4	79	0
12/01/2023	14	0.6	75.7	0
13/01/2023	13.2	-2.6	81.4	0
14/01/2023	11.8	-1.2	77.9	0
15/01/2023	12.2	1.4	78.5	0
16/01/2023	13.8	-1.4	74.7	0
17/01/2023	12.6	-1.2	78.7	2.6
18/01/2023	11.8	2.8	77.2	6.8
19/01/2023	10.6	3.6	81	1.8
20/01/2023	9.6	3.2	83.5	0
21/01/2023	12.6	2.6	82.2	1.4
22/01/2023	12.8	3.2	82	0
23/01/2023	13.8	-1.6	76.6	0
24/01/2023	14.2	-1.2	75.9	0
25/01/2023	13.4	-1.4	82.2	1.2
26/01/2023	12.6	0.8	75.6	7.2
27/01/2023	11.2	1.8	79.8	0
28/01/2023	10.8	3.8	83	6.8
29/01/2023	13.8	4.2	81.3	8.8
30/01/2023	13.2	3.6	75.3	6.4
31/01/2023	14.4	0.2	78.9	0

Estación : JUNIN

Departamento : JUNIN

Provincia : JUNIN

Distrito : JUNIN

Latitud : 11°8'35.8"

Longitud : 75°59'19.6"

Altitud : 4101 msnm.

Tipo : CO - Meteorológica

Código :

111583

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/02/2023	12.2	4.2	80.8	3
2/02/2023	12.8	4.8	78.4	4.4
3/02/2023	12.2	4.2	83.9	6
4/02/2023	10.6	3.8	80.6	6
5/02/2023	12	3.4	78.3	2
6/02/2023	11.2	2.4	82.2	2.6
7/02/2023	12.4	1.6	81.1	2.4
8/02/2023	11.8	1.2	79.7	2.2
9/02/2023	12.2	3.8	79.5	0
10/02/2023	11.8	4	84	0
11/02/2023	12.6	3.2	83.5	3
12/02/2023	11.8	3.6	84	0
13/02/2023	13.2	3.2	78.6	0
14/02/2023	11.2	3.4	85	5.4
15/02/2023	12.4	2.8	83.8	1.2
16/02/2023	13.2	5.2	79.9	11.8
17/02/2023	11.8	1.6	80.6	4.2
18/02/2023	12	3.2	82.7	9.2
19/02/2023	11.2	2.8	82.5	1.8
20/02/2023	13.8	2.2	83.7	1.8
21/02/2023	12.8	3.2	75.3	0
22/02/2023	12.2	2.4	82.3	1.4
23/02/2023	11.8	1.2	81.2	5.2
24/02/2023	11.2	3.8	78.3	0
25/02/2023	13.2	3.2	82.6	2.2
26/02/2023	12.6	0.2	78.5	2.6
27/02/2023	12.4	-0.4	82.2	3.3
28/02/2023	10.8	3.6	81.5	0

Estación : JUNIN

Departamento : JUNIN

Provincia : JUNIN

Distrito : JUNIN

Latitud : 11°8'35.8"

Longitud : 75°59'19.6"

Altitud : 4101 msnm.

Tipo : CO - Meteorológica

Código :

111583

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/03/2023	13.2	4	81.4	0
2/03/2023	14.4	-0.4	81.1	0
3/03/2023	10.8	0.2	82.8	7.4
4/03/2023	13.6	0.8	84.8	0
5/03/2023	11.8	2.4	79.2	1.8
6/03/2023	12.8	2.6	80.8	0
7/03/2023	13.8	1.8	81.2	0
8/03/2023	12.2	1.6	78.5	2.4
9/03/2023	12.6	2.6	77.3	6.6
10/03/2023	10.2	4.2	83.8	1.4
11/03/2023	11.6	4.8	82.2	2.2
12/03/2023	11.8	4	81.2	0
13/03/2023	12.2	2.8	81.8	0
14/03/2023	13.2	-0.2	81.9	0
15/03/2023	11.8	4.2	83.4	3.2
16/03/2023	11.4	1.6	80.6	16.4
17/03/2023	12.2	3.8	80.3	5.6
18/03/2023	12	3.2	81.7	0
19/03/2023	12.8	2.2	84.9	5.8
20/03/2023	13.2	1.2	84.7	3.2
21/03/2023	13.6	0.2	82.5	4.2
22/03/2023	14.2	-0.2	84	7.4
23/03/2023	12.2	0.8	76.1	8.2
24/03/2023	9.2	3.2	85.4	21
25/03/2023	11.6	1.4	82.2	0
26/03/2023	13.2	4.2	83.4	7.8
27/03/2023	11.2	2.8	85.6	0
28/03/2023	10.6	4	80.9	8.4
29/03/2023	12.2	-0.2	82.7	0
30/03/2023	12	2.4	79.8	0
31/03/2023	13.4	3.4	81.3	0

Panel fotográfico



Instalación del cultivo de triticale



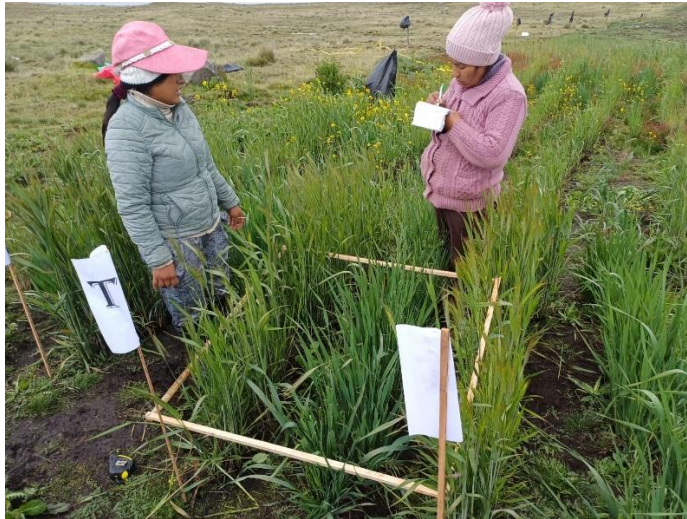
Desarrollo del cultivo



Manejo del cultivo de triticale



Aplicación de bioestimulantes



Evaluaciones de características agronómicas