
Aprovechamiento de la broza de espárrago (*Asparagus officinalis*) y maíz chala (*Zea mays*) en la evaluación de la formulación de ensilado, destinado para ganado vacuno lechero – La Libertad 2016.

Brushwood use of asparagus (*Asparagus officinalis*) chala and corn (*Zea mays*) in evaluating the formulation of silage, intended for dairy cattle - La Libertad 2016.

Uso mato de espargos (*Asparagus officinalis*) Chala e milho (*Zea mays*) em avaliar a formulação de silagem, destinada ao gado leiteiro - La Libertad 2016.

Luis Maycon Bazán Cáceres¹.

Resumen

Perú experimenta grandes volúmenes de producción de espárrago, sin embargo esta bondadosa hortaliza traen como consecuencia grandes cantidades de desperdicio a nivel de broza de espárrago en el momento de preparar campos para cosecha, subproducto poco explotado en los fundos del norte del país, generando malestar y pérdidas económicas al momento de limpiar los campos; y si se determina quemarlo contaminamos el medio ambiente. El objetivo del presente trabajo fue determinar la formulación y evaluación del ensilado a base de broza de espárrago y chala de maíz, destinado para ganado vacuno lechero. Aplicando un diseño experimental con la ejecución de doce formulaciones (2000 kg/bolsa), selladas herméticamente y almacenadas por 30 días (periodo de ensilaje). Los tratamientos de T1 a T6 son libres de aditivo y los tratamientos de T7 a T12 son con aditivo (melaza al 5%). Finalizado el ensilaje, se cuantifico contenido de materia seca, humedad, ceniza, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda y energía para su evaluación de significancia estadística por la prueba de Duncan, la aceptabilidad por el ganado lechero se realizó en base a pruebas de palatabilidad los resultados mostraron que el T10 compuesto de 26.26% de Broza de Espárrago, 68.74% de Maíz Chala y 5% de Melaza, como la mejor formulación ensilada.

Palabras clave: *Ensilaje, Broza de Espárrago, Chala de Maíz, extracto etéreo, fibra cruda y energía metabolizable.*

Abstract

Peru is experiencing high volume production of asparagus, however this kind vegetable consequently bring large amounts of waste at the level of brushwood asparagus at the time to prepare fields for harvest, product unexploited in the farms north of the country, causing discomfort and economic when cleaning the fields lost; and if determined to burn pollute the environment. The aim of this study was to determine the formulation and evaluation of silage based brushwood asparagus and corn husks destined for dairy cattle. Applying an experimental design with formulations twelve execution (2000 kg / bag), hermetically sealed and stored for 30 days (period silage). Treatments T1 to T6 are free of additive and T7 to T12 treatments are additive (5% molasses). After the silage dry matter content, moisture, ash, crude protein, crude fat, crude fiber and energy for evaluation of statistical significance was quantified by Duncan test, acceptability by dairy cattle was carried out based on tests palatability results showed that 26.26% compound T10 Broza Asparagus, Corn Chala 68.74% and 5% Molasses as the best ensiled formulation.

Keywords: *Silage, Broza Asparagus, Corn Chala, ether extract, crude fiber and metabolizable energy.*

Resumo

Peru está passando por produção de alto volume de espargos, no entanto este tipo de vegetais, consequentemente, trazer grandes quantidades de resíduos a nível de espargos mato no momento para preparar os campos para a colheita, o produto não explorado nas fazendas do norte do país, causando desconforto e econômica ao limpar os campos perdidos; e se determinou a queimar poluir o meio ambiente. O objetivo deste estudo foi determinar a formulação e avaliação de silagem base de espargos mato e milho cascas destinados para gado leiteiro. Aplicando um projeto experimental com formulações doze execução (2000 kg / saco), hermeticamente selado e armazenado por 30 dias (período de ensilagem).

¹Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior. Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo. Estudiante. Universidad Señor de Sipán. Chiclayo. Lambayeque. Perú. lourdes.ep@gmail.com

Recibido: 17 de junio de 2016

Aceptado: 21 de junio de 2016

Os tratamentos T1 a T6 são livres de aditivos e T7 a tratamentos T12 são aditivos (5% de melaço). Após a silagem de teor de matéria seca, umidade, cinzas, proteína bruta, gordura bruta, fibra bruta e energia para a avaliação de significância estatística foi quantificada pelo teste de Duncan, aceitabilidade pelo gado leiteiro foi realizado com base em testes resultados de palatabilidade mostrou que o composto 26,26% T10 Broza Espargos, milho Chala 68,74% e 5% melaço como a formulação melhor ensilado

Palavras-chave: *silagem, Broza Espargos, milho Chala, extrato etéreo, fibra bruta e de energia metabolizável.*

Introducción

Actualmente la agroindustria es una buena alternativa de negocio en el país, las grandes corporaciones apuestan por este rubro; el espárrago peruano es muy requerido en el extranjero, grandes extensiones de terreno se cultivan en el Norte del País.

En el departamento de La Libertad que fue sede de las investigaciones, es según información del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en la región La Libertad durante el año 2014 se procesó más del 50% de la producción nacional, y se produjeron 191 mil toneladas métricas en el área del Proyecto Especial Chavimochic., ya que cuenta con unas 8 mil hectáreas, especialmente de espárrago blanco; y Lambayeque en quinta ubicación con 5 mil toneladas (1%).

El ensilaje es un método de conservación de forrajes verde, que mantiene sus propiedades nutritivas gracias a la fermentación anaerobia. El ensilaje es muy apetecible y nutritivo siendo ideal utilizarlo en épocas críticas de escasez de alimento en los agostaderos. El objetivo principal de esta técnica de conservación es mantener el valor nutritivo original, con un mínimo de pérdidas en materia seca y sin que se formen productos tóxicos que puedan perjudicar las funciones productivas y la salud de los animales.

La presente investigación consistió en determinar la formulación y evaluación del ensilado a base de broza de espárrago (*Asparagus officinalis*) y chala de maíz (*Zea mays*), destinado para ganado vacuno lechero.

Materiales y métodos

La propuesta de investigación es desarrollar un ensilaje a partir de la broza de espárrago, maíz chala, melaza en diferentes porcentajes, para determinar cuál de los 12 tratamientos a desarrollar son los más óptimos en la alimentación del ganado vacuno, para lo cual se partirá del método inductivo de lo particular a lo general proponiéndose así forraje de calidad de manera sostenible para el vacuno de leche en el departamento de la Libertad.

Los pasos para el desarrollo de esta propuesta de investigación son: Seleccionar los sustratos como broza de espárrago, maíz chala en condiciones adecuadas dentro de su estado fenológico aptas para el proceso de ensilaje; Seleccionar el aditivo melaza sin adulteraciones garantizando así la calidad del ensilaje; Determinación estadística de los 12 diferentes tratamientos en sus diferentes % con y sin melaza; Preparación del ensilaje en bolsa de propileno en cantidades de 2 TM por tratamiento. Respetando estrictamente las Buenas Prácticas de Manufactura; Apertura de los diferentes tratamientos de ensilaje con el correspondiente muestreo a razón de 0.5 Kg por bolsa.; Desarrollo de examen Bromatológico por tratamiento; Evaluación de los tratamientos determinando el óptimo tratamiento por los aportes de la proporción de Materia Seca y Humedad Relativa para ganado vacuno respecto a los aportes de Proteína Cruda, Energía Metabolizable, Fibra Cruda, Cenizas, Extracto Etéreo; Evaluación del comportamiento del Ganado vacuno respecto a la palatabilidad en cada uno de los tratamientos.

Resultados

Tabla 1. Matriz experimental decodificada de las variables en estudio

MUES TRA	BROZA DE ESPARRA GO %	MAÍZ CHALA %	MELAZA %	M.S %	HUMEDA D %	CENIZ A %	P.C. %	E.E. %	ENERGÍA Kcal/Kg	F.B. %
T1	100.00	0.00	0.00	50.81	49.19	4.98	10.79	2.1	3755.12	33.08
T2	72.36	27.64	0.00	44.15	55.85	4.48	14.15	2.98	3519.96	30.65
T3	0.00	100.00	0.00	25.6	74.4	1.79	13.21	4.12	4255.74	21.18
T4	27.64	72.36	0.00	32.96	67.04	2.57	12.01	3.18	3365.2	29.26
T5	50.41	49.59	0.00	39.84	60.16	3.24	12.38	3.2	3285.64	29.69
T6	86.06	13.94	0.00	46.83	53.17	3.9	13.86	2.12	3554.62	31.12
T7	95.00	0.00	5.00	50.37	49.63	4.39	11.01	2	3901.25	30.24
T8	0.00	95.00	5.00	26.71	73.29	2.19	13.32	3.01	3885.54	28.75
T9	68.75	26.25	5.00	43.71	56.29	3.9	15.21	2.72	3214.62	22.62
T10	26.26	68.74	5.00	33.95	66.05	2.8	13.24	3.22	3369.71	30.33
T11	47.12	47.88	5.00	39.75	60.25	3.58	13.21	4.01	3266.14	29.85
T12	13.31	81.69	5.00	30.17	69.83	2.45	12.95	4.22	4011.32	28.14

Fuente: Análisis Bromatológico del Laboratorio de Zootecnia – UNPRG.

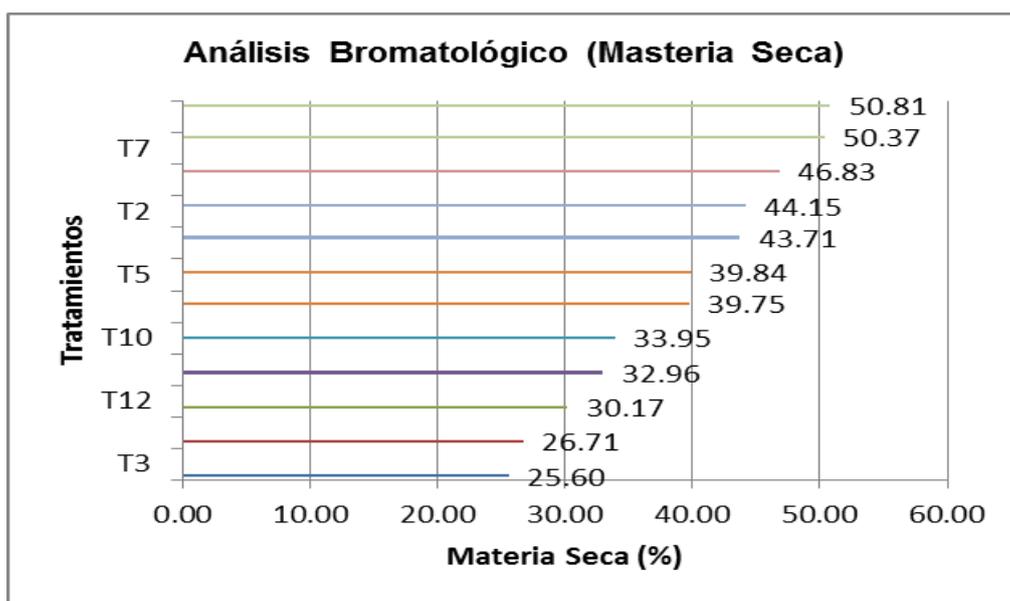


Figura 1. Prueba de Duncan variable materia seca

Fuente: SPSS v21.0

En la Figura 1 donde se muestra la prueba de DUNCAN (0.05), para la evaluación de contenido de Materia Seca, podemos observar que los valores más alto de materia seca fueron los tratamientos T1 (100% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 50.81% de Materia Seca, seguido de los tratamientos T7 (95% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 50.37%, los cuales podemos considerar que son estadísticamente valores similares; los valores medios de materia secas fueron los tratamientos T5 (50.41% Broza de espárrago, 49.59% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 39.84% de Materia Seca, seguido de los tratamientos T11 (47.12% Broza de espárrago, 47.88% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 39.75%, los cuales podemos considerar que son estadísticamente valores similares; siendo el tratamiento que arrojo el segundo valor más bajos de materia el tratamiento T8 (0% Broza de espárrago, 95% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 26.71% y por último el tratamiento T3 (0% Broza de espárrago, 100%

de Maíz Chala y % de Melaza) fue el que obtuvo 25.6% de materia seca siendo este el tratamiento que obtuvo el valor más bajo.

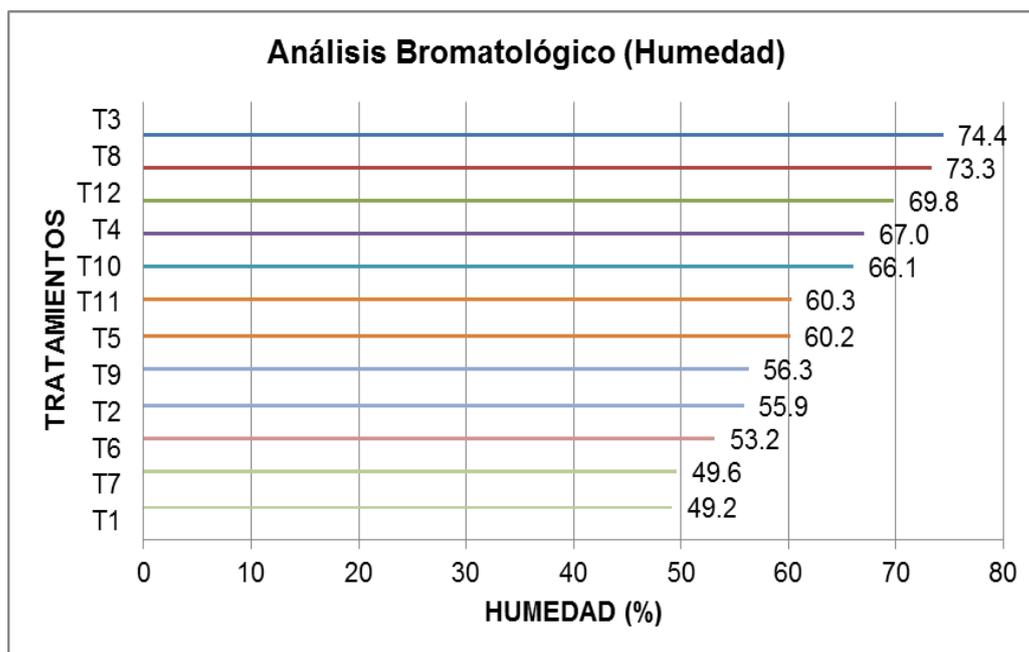


Figura 2. Prueba de Duncan variable humedad
Fuente: SPSS v21.0

En la Figura 2, donde se muestra la prueba de DUNCAN (0.05), para la evaluación de contenido de Humedad, podemos observar que los valores más alto de materia seca fueron el tratamiento T3 (0% Broza de espárrago, 100% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 74.4% de Humedad, seguido de los tratamientos T8 (0% Broza de espárrago, 95% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 73.29%, los cuales son estadísticamente diferentes; los valores medios de Humedad fueron los tratamientos T11 (47.12% Broza de espárrago, 47.88% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 60.3% de Humedad, seguido de los tratamientos T5 (50.41% Broza de espárrago, 49.59% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 60.2%, los cuales podemos considerar que son estadísticamente valores similares; siendo el tratamiento que arrojó el segundo valor más bajos de Humedad el tratamiento T7 (95% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 49.6% y por último el tratamiento T1 (100% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 0% de Melaza) fue el que obtuvo 49.2% de Humedad, siendo este el tratamiento que obtuvo el valor más bajo.

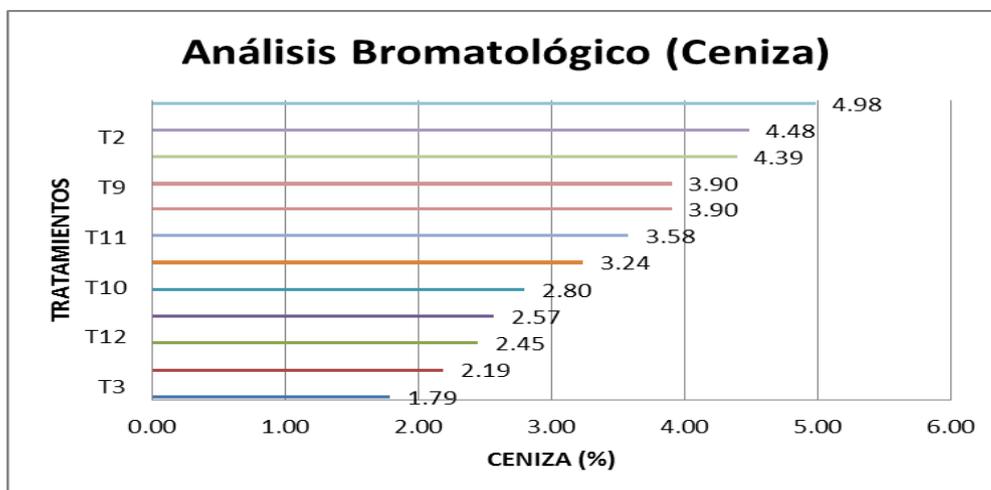


Figura 3. Prueba de Duncan variable ceniza

Fuente: SPSS v21.0

En la Figura 3, donde se muestra la prueba de DUNCAN (0.05), para la evaluación de contenido de ceniza, podemos observar que los valores más alto de ceniza fueron el tratamiento T1 (100% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 4.98% de Ceniza, seguido de los tratamientos T2 (72.36% Broza de espárrago, 27.64% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 4.48%, los cuales podemos considerar que existe una diferencia estadística considerable; los valores medios de ceniza fueron los tratamientos T11 (47.12% Broza de espárrago, 47.88% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 3.58% de ceniza, seguido del tratamiento T5 (50.41% Broza de espárrago, 49.59% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 3.24%, siendo el tratamiento que arrojó el segundo valor más bajos de materia el tratamiento T8 (0% Broza de espárrago, 95% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 2.19% y por último el tratamiento T3 (0% Broza de espárrago, 100% de Maíz Chala y % de Melaza) fue el que obtuvo 1.79% de ceniza siendo este el tratamiento que obtuvo el valor más bajo.

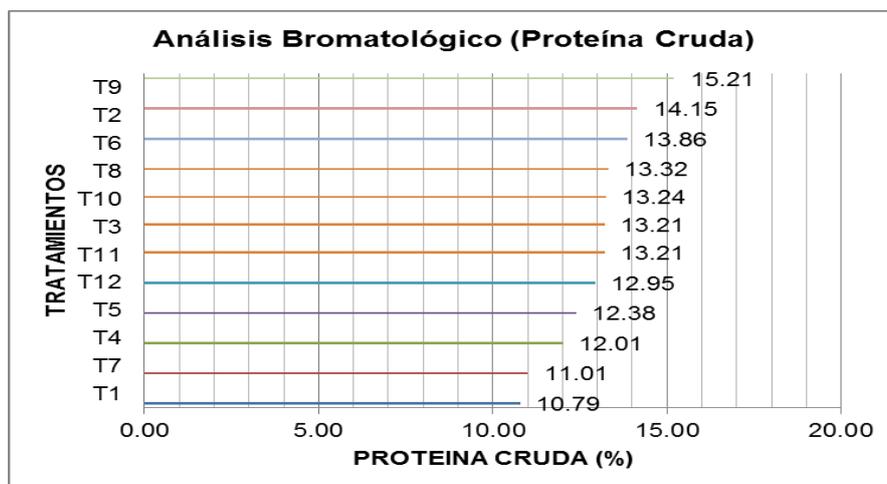


Figura 4. Prueba de Duncan variable

Fuente: SPSS v21.0

En la Figura 4, donde se muestra la prueba de DUNCAN (0.05), para la evaluación de contenido de Proteína Cruda, podemos observar que el valor más alto de Proteína Cruda fue el tratamiento T9 (68.75% Broza de espárrago, 26.25% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 15.21% de Proteína Cruda, seguido de los tratamientos T2 (72.36% Broza de espárrago, 27.64% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 14.15%, los cuales podemos considerar que existe una diferencia estadística considerable; los valores medios de Proteína Cruda donde no se encontró una diferencia estadística significativa fueron los tratamientos T8 (0% Broza de espárrago, 95% de Maíz Chala y 5% de Melaza), con un valor de 13.32% de Proteína Cruda, el tratamiento T10 (26.26% Broza de espárrago, 68.74% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 13.24% de PC, el tratamiento T3 (0% Broza de espárrago, 100% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 13.21% de PC y T11 (47.12% Broza de espárrago, 47.88% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 13.21% de Proteína Cruda, seguido del tratamiento T5 (50.41% Broza de espárrago, siendo el tratamiento que arrojó el segundo valor más bajos de Proteína Cruda T7 (95% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 11.01% y por último el tratamiento T1 (100% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 0% de Melaza) fue el que obtuvo 10.79% de Proteína Cruda siendo este el tratamiento que obtuvo el valor más bajo.

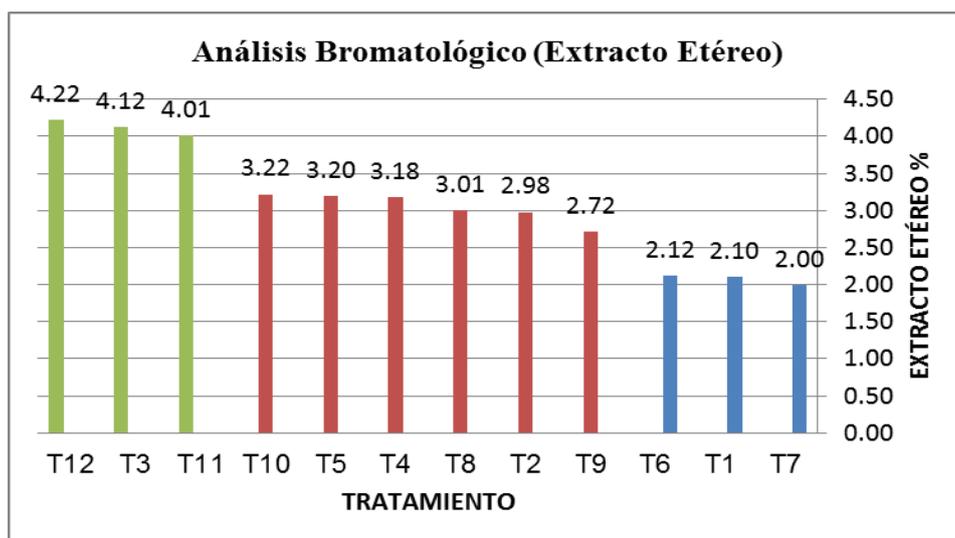


Figura 5. Prueba de Duncan variable extracto etéreo

Fuente: SPSS v21.0

se muestra la prueba de DUNCAN (0.05), para la evaluación de contenido de Extracto Etéreo, podemos observar que los porcentajes más altos de Extracto Etéreo fueron los tratamientos T12 (13.31% Broza de espárrago, 81.69% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 4.22% de Extracto Etéreo, seguido de los tratamientos T3 (0% Broza de espárrago, 100% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 4.12% de Extracto Etéreo, seguido del tratamiento T11 (47.12% Broza de espárrago, 47.88% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 4.01% de Extracto Etéreo, los cuales podemos considerar que son estadística iguales; los valores medios de Extracto Etéreo, donde no se encontró una diferencia estadística significativa fueron los tratamientos T10 (26.26% Broza de espárrago, 68.74% de Maíz Chala y 5% de Melaza), con un valor de 3.22% de Extracto Etéreo, el tratamiento T5 (50.41% Broza de espárrago, 49.59% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 3.2% de Extracto Etéreo, el tratamiento T4 (27.64% Broza de espárrago, 72.36% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 3.19% de Extracto Etéreo, el tratamiento T8 (26.26% Broza de espárrago, 68.74% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 3.01% de Extracto Etéreo, el tratamiento T2 (72.36% Broza de espárrago, 27.64% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 2.98% de Extracto Etéreo, y el tratamiento T9 (68.75% Broza de espárrago, 26.25% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 2.72% de Extracto Etéreo, siendo estos 5 tratamientos estadísticamente similares en cuanto a porcentaje de Extracto Etéreo, siendo los tratamientos más bajos los tratamientos T6 (86.06% Broza de espárrago, 13.94% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 2.12% de Extracto Etéreo, T1 (100% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 2.10% de Extracto Etéreo, y T7 (95% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 2.00% de Extracto Etéreo.

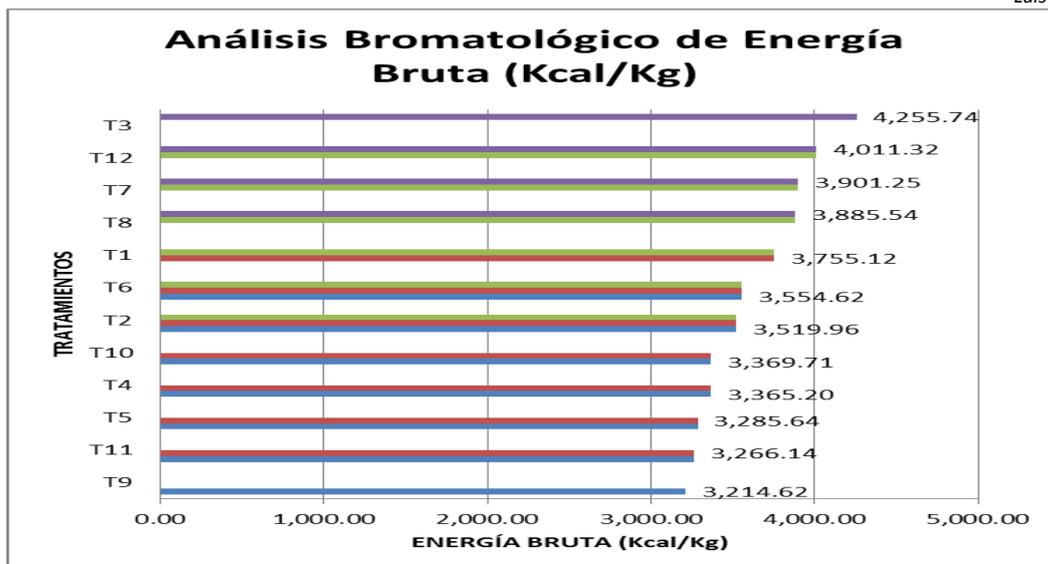


Figura 6. Prueba de Duncan variable energía

Fuente: SPSS v21.0

En la Figura 6, donde se muestra la prueba de DUNCAN (0.05), para la evaluación de contenido de Energía Bruta, podemos observar que los valores más alto de Energía Bruta fueron el tratamiento T3 (0% Broza de espárrago, 100% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 4255.74 Kcal/Kg de Energía Bruta, seguido de los tratamientos T12 (13.31% Broza de espárrago, 81.69% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 4011.32 Kcal/Kg, T7 (95% Broza de espárrago, 0% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 3901.25 Kcal/Kg de Energía Bruta y T8 (0% Broza de espárrago, 95% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 3885.54 Kcal/Kg de Energía Bruta los cuales podemos considerar que no existe una diferencia estadística considerable, por lo tanto son iguales; los valores medios de Energía Bruta fueron los tratamientos T6 (86.06% Broza de espárrago, 13.94% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 3554.62 Kcal/Kg de Energía Bruta, seguido del tratamiento T2 (72.36% Broza de espárrago, 27.64% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 3519.96 Kcal/Kg, encontrando estos tratamientos similares estadísticamente; siendo este el tratamiento que obtuvo el valor más bajo seguido de los tratamientos T11 (47.12% Broza de espárrago, 47.88% de Maíz Chala y 5% de Melaza), con un valor de 3214.62 Kcal/Kg T5, T4, T10, T2 y T6 donde no se encontró una diferencia significativa entre estos 7 tratamientos.

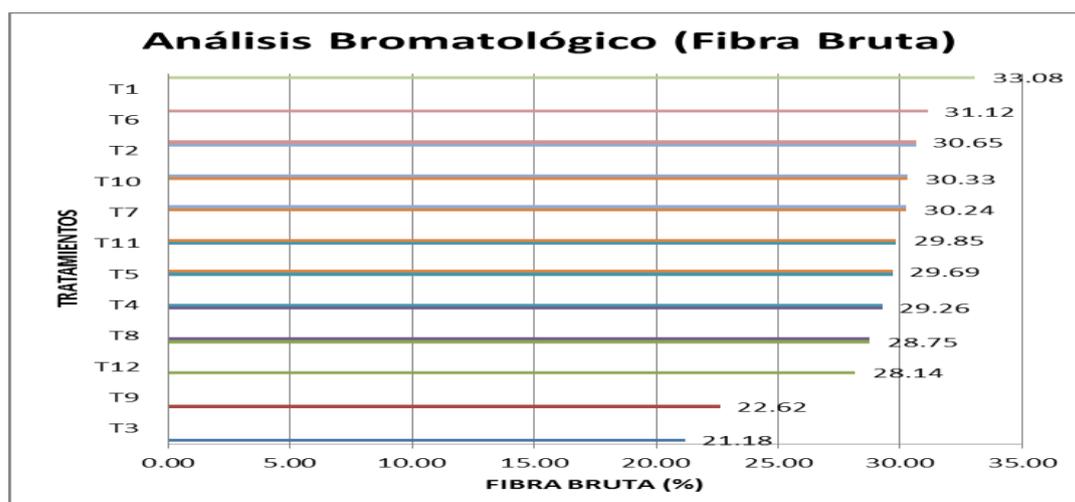


Figura 7. Prueba de Duncan variable

Fuente: SPSS v21.0

En la figura7, donde se muestra la prueba de DUNCAN (0.05), para la evaluación del porcentaje de Fibra Bruta, podemos observar que los valores más alto de Fibra Bruta fueron los tratamientos T1 (100% Broza

de espárrago, 0% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 33.08% de Fibra Bruta, seguido por el tratamientos T6 (86.6% Broza de espárrago, 13.94% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 31.12% de Fibra Bruta, encontrándose una diferencia significativa entre ambos tratamientos; los valores medios de Fibra Bruta, donde no se encontró una diferencia estadística significativa fueron los tratamientos T5 (50.41% Broza de espárrago, 49.59% de Maíz Chala y 0% de Melaza), con un valor de 29.69% de Fibra Bruta, el tratamiento T4 (27.64% Broza de espárrago, 72.36% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 29.26% de Fibra Bruta; siendo el tratamientos más bajo T3 (0% Broza de espárrago, 100% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un valor de 21.18% de Fibra Bruta, seguido por el tratamiento T9 (68.75% Broza de espárrago, 26.25% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un valor de 22.62% de Fibra Bruta.

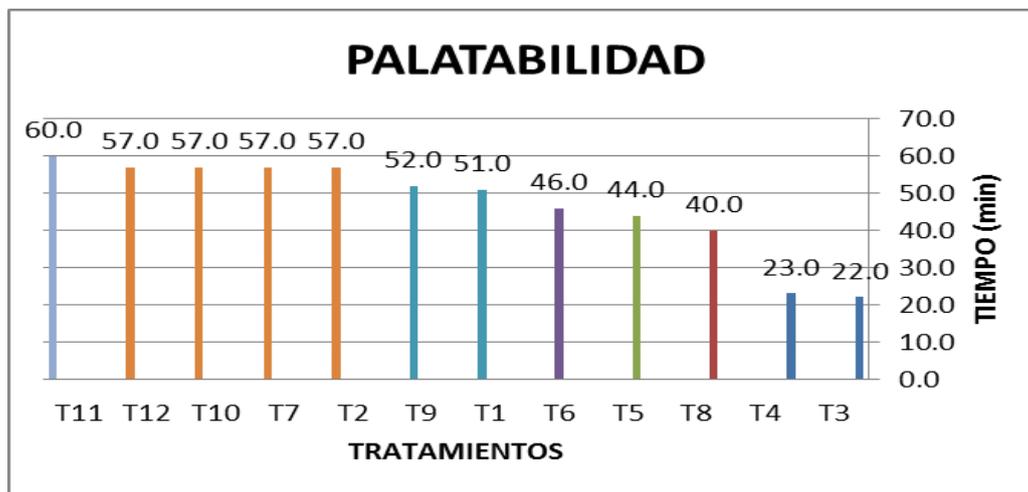


Figura 8. Prueba de Duncan de los resultados de la prueba de palatabilidad

Fuente: SPSS v21.0

Como podemos apreciar en la figura, la mayor palatabilidad del ganado es al tratamiento T3 (0% de Broza de Espárrago, 100% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un tiempo de 23 minutos, seguido del tratamiento T4 (27.64% de Broza de Espárrago, 72.36% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un tiempo de 24 minutos, con un comportamiento estadísticamente igual; teniendo con valores medios los tratamientos al Tratamiento T1 (100% de Broza de Espárrago, 0% de Maíz Chala y 0% de Melaza) con un tiempo de 51 minutos y al tratamiento T9 (68.75% de Broza de Espárrago, 26.25% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un tiempo de 51 minutos siendo iguales estos tratamientos. En último lugar tenemos al tratamiento T11 (47.12% de Broza de Espárrago, 47.88% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con un tiempo de 60 minutos, siendo este tratamiento el menos aceptado.

Discusiones

Si hacemos el análisis comparativo de la proteína cruda entre los dos bloques a pesar que no tienen las mismas proporcionalidades de los insumos utilizados predomina en orden de aporte de PC el T9 15.21%PC (68.75% Broza de Espárrago, 26.25% Maíz Chala y 5% de Melaza) , seguido del T2 14.15% PC (72.36% Broza de espárrago, 27.64% Maíz Chala), lo que indica que el aditivo de melaza es beneficioso en la expresión de la PC, pero cabe indicar que la variación significativa es en la broza de esparrago más que en el maíz chala. Esto está demostrado en el T1 con 10.79% PC (100% Broza de Espárrago, 0% Maíz Chala y 0% Melaza) respecto al T7 con 11.01%PC (95% Broza de espárrago, 0%Maíz chala y 5% Melaza).

Si hacemos el análisis comparativo de la Energía Metabolizable entre los dos bloques a pesar que no tienen las mismas proporcionalidades de los insumos utilizados predomina en orden de aporte de Energía el T3 con 4,255.74 Kcal/Kg (0 Broza de espárrago, 100% Maíz chala y 0% Melaza), seguido del T12 con 4,011.32 Kcal/Kg (13.13% Broza de espárrago, 81.69% Maíz chala y 5% Melaza), lo que ratifica que el insumo maíz chala expresa eficientemente los aportes en energía por tener mayor contenido de carbohidratos por ser una gramínea.

La mayor aceptabilidad de los tratamientos T3 y T12 es porque contienen mayor cantidad de maíz Chala indistintamente que tengan o no melaza dado que el espárrago tienen su fruto tipo cerezo que contienen miel natural aportando beneficios en el proceso del ensilaje.

Conclusiones

Basándonos en la interacción de los aportes debemos concluir que para la alimentación de rumiantes mayores el sustrato como forraje a suministrar deben estar en los rangos de 35% MS y 65% humedad, se concluye que el mejor tratamiento para ensilado de ganado vacuno lechero es el tratamiento T10 compuesto de (26.26% de Broza de Espárrago, 68.74% de Maíz Chala y 5% de Melaza) el ideal que más se acerca a este rango con valores de 33.95% de MS, 66.05% de Humedad, 13.24% de proteína, 3,369.71 Kcal/Kg así como 30.33% de Fibra Bruta, con valores aceptables de 2.80 de cenizas y 3.22 de Extracto etéreo que encajan dentro de los valores zootécnicos óptimos para la alimentación del ganado vacuno de leche. A la vez este tratamiento es uno de los más aceptados por la palatabilidad del ganado.

De los valores nutricionales de las formulaciones de ensilaje para ganado vacuno lecheros de los siguientes tratamientos obtuvimos porcentajes siendo los mejores los tratamientos T10, le siguen en calidad el T4 (27.64% de Broza de Espárrago, 72.36% de Maíz Chala) con valores de 32.96% MS, 67.04% de Humedad, 12.01% de proteína, 3,365.20 Kcal/Kg así como 29.26% de Fibra Bruta, con valores aceptables de 2.57 de cenizas y 3.18 de Extracto etéreo que encajan dentro de los valores zootécnicos óptimos para la alimentación del ganado vacuno de leche., T12 (13.13% de Broza de Espárrago, 81.69% de Maíz Chala y 5% de Melaza) con valores de 30.17% MS, 69.83% de Humedad, 12.95% de proteína, 4,011.32 Kcal/Kg así como 28.14% de Fibra Bruta, con valores aceptables de 2.45 de cenizas y 4.22 de Extracto etéreo que encajan dentro de los valores zootécnicos óptimos para la alimentación del ganado vacuno de leche. y T11 (47.12% de Broza de Espárrago, 47.88% de Maíz Chala y 5% de Melaza). Este último por contener buen % de broza de espárrago es el más conveniente recomendable económicamente de utilizar en ganado vacuno dependiendo del estado fisiológico y nivel productivo. Además debemos remarcar que no hay diferencias acentuadas en los aportes con los demás tratamientos pudiéndose complementar la dieta y por ende la ración bajando significativamente los costos de producción dado que el ganado consume el 10% de su peso vivo en forraje.

Se comprobó que no hubo rechazo definitivo en la prueba de palatabilidad que se efectuó a los 12 tratamientos, siendo lo más aceptables los tratamientos T3 y T4 con 22 min. y 23 min. Respectivamente, no existiendo entre estos tratamientos una diferencia significativa en cuanto a los resultados; y como los tratamientos menos aceptados tenemos a al tratamiento T11.

Referencias bibliográficas

- Alaniz, O. (2008). Adición de residuo de la industria cervecera al ensilaje de maíz como alternativa de forraje para ganado. Tesis para obtener el grado de Maestro en Gestión Ambiental.
- Almeyda, J. (2010). Silos y silaje. Material emitido Dirección General de Investigación Agraria – INIA.
- AOAC, (1984). Official methods for analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 14th edition. Arlington, VA, 1141 pp.
- Benson, J. (1989). El cultivo de espárrago – Taxonomía y morfología, España: ACRIBIA S.A.
- Bolsen, K et al, (1999). The future role of silage in sustainable animal production. XII International silage conference. Upsala; Suecia.
- Castro, I. (2015). La Libertad ocupa el primer lugar en producción de espárragos. Diario La República Región Norte, 21.

- Cobos, M. (2000) Técnicas de ensilaje y construcción de silos forrajeros. México.
- Díaz, A. (2004) El ejemplo del espárrago peruano. Perú: IICA.
- Gallo, M. (2001) Evaluación de ensilaje de cáscara de banano maduro para consumo de ganado bovino. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo – Costa Rica.
- Honig, et al. (1980). Fases del ensilaje.
- Kirk, R., Sawyer, R., Egan, H. (2009). Composición y Análisis de Alimentos de Pearson. México: PATRIA.
- Mendoza, E., Concepción, C. (2010). Bromatología Composición y propiedades de los alimentos. México: McGrawHill.
- MINAGRI (2006). Disponible en <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/28-sector-agrario/esparragos/235-generalidades-del-producto>, recuperado 13/05/2016.
- Monterola, H. (2009). Los residuos agrícolas y su uso en la alimentación de rumiantes. Fundación para la Innovación Agraria. PERÚ
- Moreiras, M. & Gonzales, W. (2002). Manejo agronómico y análisis económico del cultivo de espárrago para condiciones tropicales. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Mühlbach, P. (1997). Uso de aditivos para mejorar el ensilaje de los forrajes tropicales. Mayo, 23, 2016, de FAO Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/005/X8486S/x8486s0b.htm>
- Norma Técnica Peruana, NTP 209.402:003. (s.f.). ESPÁRRAGOS. Buenas Prácticas Agrícolas.
- Nielsen, S., (2009). Análisis de los alimentos. Zaragoza (España): ACRIBIA S.A.
- Ravenet, J. (1992). Silos. Barcelona, España: IMGESA.
- Vieyra, M. (2006). El ensilaje como método de conservación de forrajes. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. México.