

## Calidad forrajera de algunos arbustos consumidas por el ganado caprino, en la Meseta central de Mendoza

### *Forage quality of some shrubs consumed by the goats, in the central plateau of Mendoza*

P. Dayenoff<sup>1,2</sup>, D. Grilli<sup>1</sup>, G. Banus<sup>1</sup>,  
C. Accorinti<sup>1,3</sup>, J. Pizarro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Juan Agustín Maza

<sup>2</sup>INTA EEA Rama Caída

<sup>3</sup>AIDIZA-CONICET

**Palabras claves:** Pastizal natural, arbustos, período fenológico, calidad forrajera, caprinos

**Keywords:** natural grassland, shrubs, forage quality, phenological period, goats

#### Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad forrajera de algunos arbustos de la Meseta Central del sur de Mendoza, que participan en la ingesta del ganado caprino y poder conocer el aporte nutricional que realiza cada uno en distintas épocas del año. Las especies de arbustos seleccionadas fueron: *Lycium chilensis*, *Schimus spp* y *Prosopis alata*. Las muestras se tomaron en los meses de octubre (rebrote), febrero (floración) y julio (reposos vegetativos), para la primavera, el verano y el otoño austral. Las muestras se secaron en estufa 65° C y se enviaron a laboratorio donde se evaluaron los niveles de Proteína Bruta (PB) por el Método Oficial de análisis (AOAC), Fibra Detergente Neutro (FDN) y Fibra Detergente Ácido (FDA) por el Método de Van Soest. El diseño experimental respondió a un modelo completamente aleatorizado, estudiándose las diferencias de medias y desviaciones estándar entre especies y entre momentos fenológicos por medio de análisis de varianza y test de Tukey, aplicando el paquete estadístico InfoStat2.0. Los resultados mostraron que no hubo diferencia estadística significativa entre los diferentes parámetros analizados entre las distintas especies arbustivas en los momentos fenológicos evaluados; existiendo diferencias estadísticas significativas ( $p \leq 0,01$ ) intra-especies, para las variables descriptas, según período fenológico

#### Abstract

The objective of the present study was to evaluate the forage quality of some shrubs of the Central Plateau of the South of Mendoza, who participate in the intake of the goats and to know the nutritional contribution that makes each one at different times of the year. Selected shrub species are: *Lycium chilensis*, *Schimus spp* and *Prosopis alata*. The samples were taken in the months of October (regrowth), February (bloom) and July (soaks vegetative), for the spring, the summer and the austral autumn. The samples were dried in an oven at 65° C and sent to the laboratory where the

levels of Proteína Bruta (PB) by AOAC method, Neutral Detergent Fiber (NDF) and Acid Detergent Fiber (ADF) by Van Soest method were evaluated. The experimental design responded to a model completely randomized, studying is the differences of media and standard deviations between species and phenological moments by means of analysis of variance and test of Tukey, applying the package statistical InfoStat2.0. The results showed that there was not statistically differences in the parameters analyzed between the different shrub species in the phenological moments evaluated; existing differences statistics significant ( $p \leq 0,01$ ) interspecies, for the variable described, according to phenological period.

#### Introducción

Según un informe de la FAO (2013), más del 35% de la superficie de la Tierra se encuentra en un avanzado estado de degradación y, coincidentemente a ese concepto, más del 65% del total de la población caprina mundial se encuentra ubicada en esas regiones áridas y semiáridas.

En esas regiones, el nivel de producción de los animales que pastorean pastizales naturales depende directamente de su habilidad para elegir una dieta adecuada que contenga los nutrientes necesarios para cubrir los requerimientos de mantenimiento, crecimiento y reproducción (Gordon, 1995).

La selectividad que presenta la cabra en la elección de su dieta se debe a una combinación de factores como la digestibilidad de la materia seca, el contenido de proteína, tamaño de hojas y el tamaño de los brotes (Owen, 1991), mostrando, generalmente, una fuerte preferencia de ingesta de especies vegetales del estrato arbustivos como lo que encontraron; Omphile et al. 2003 y Brinkmann et al. 2009, en diferentes lugares del mundo.

Asimismo, distintos trabajos de investigación demostraron que normalmente no existen especies vegetales de preferencia constante, encontrando que los caprinos muestran una alta selectividad, eligiendo distintas plantas y partes de ellas a lo largo del año (Dayenoff et al. 1999; Jiménez-Ferreret al. 2008 y Glasser et al. 2012), eligiendo la ingesta a lo largo del año según su calidad forrajera (Dayenoff et al. 2001 y Shanon et al. 2007); teniendo en cuenta que esa calidad varía según el estado fenológico de los arbustos en los distintos períodos vegetativos (Ku-Vera J., 2005 y Glasser et al. 2012).

La provincia de Mendoza, emplazada en el centro oeste de la Argentina, se caracteriza por su bajo y errático régimen pluviométrico y en las zonas de secano no existen posibilidades de mejorar su productividad por medio del riego; cuenta con más de 6.000 pobladores rurales, distribuidos en casi 10 millones de hectáreas, y su principal actividad agropecuaria es la explotación del ganado caprino tipo Criollo regional, de la que el cabrito lechal es el producto comercial fundamental (Deza, 2012).

A su vez, el caprino registra un elevado consumo de hojas y brotes tiernos, las fracciones vegetales con mayor contenido proteico y menor nivel de fibra, que confirman la selectividad del caprino, especie animal que mostró ser más eficiente en la cosecha de forrajes, incidiendo además, sobre ejemplares con mayor contenido de proteína y superior digestibilidad (Glasser et al. 2012).

Asimismo, se encontró que en un mismo momento fenológico el ganado caprino prefiere las hojas de las especies arbustivas a las de las especies gramíneas, presentando los arbustos valores nutritivos más elevados en cuanto a cantidad de proteína y menor contenido de pared celular, representado en niveles de FDN y FDA (Shannon et al, 2007).

El objetivo del presente trabajo fue conocer la calidad forrajera en tres de las principales especies arbustivas consumidas por el ganado caprino en la Meseta Central del sur de Mendoza, en los distintos momentos fenológicos del pastizal natural.

### Metodología

El estudio se llevó a cabo en un establecimiento comercial productor de caprinos para carne, ubicado en la Meseta Central del sur de Mendoza, en la zona del paraje Trintica, con coordenadas: 35° 16,5' 19" latitud sur y 68° 14' 06" longitud oeste, a una altura de 1230 msnm.

La zona se considera como templada, con inviernos de hasta -10°C de mínima y veranos de hasta 36°C

como temperatura máxima y precipitaciones promedio de 164 mm/año.

El manejo alimenticio es tradicional y basado en el uso no controlado del pastizal natural de la región, con pastoreo libre diurno y encierro nocturno.

Los arbustos seleccionados se tomaron según los resultados obtenidos en un estudio previo sobre uso caprino de la vegetación de la misma zona, fueron *Lyciumchilensis* (Llulín), *Schinusspp.* (Molle), y *Prosopisalpataco* (Alpataco) (Dayenoff, et al.2013).

Para el análisis de la calidad forrajera se recolectaron cinco muestras de diferentes ejemplares, tomando hojas y tallos menores de 3 mm de cada una de las especies seleccionadas, las que colectaron en bolsas de papel madera para su traslado y envío a Laboratorio. La colecta del material vegetal se realizó al rebrote de los arbustos (octubre), en el momento de la floración (febrero) y durante la fase de reposo vegetativo (julio), durante dos años consecutivos.

El material se secó en estufa a 62° C, hasta obtener materia seca, se colocó nuevamente en bolsas de papel madera, identificando por forma separada cada muestra. El material se analizó por el método AOAC (1980), para evaluar el contenido de (PB) y se sometió al método de Van Soest, et al, 1991, para el estudio y medición de los porcentaje de Fibra Detergente Neutro (%FDN) porcentaje de Fibra Detergente Ácido (%FDA).

Para el cálculo del Porcentaje de Digestibilidad de la Materia Seca (%DMO) se utilizó la fórmula DryDigestibilityMatter % (DDM% = 88.9 (0.779 X % FDA).

El diseño experimental respondió a un modelo completamente aleatorizado, estudiándose las diferencias de medias y desviaciones estándar entre especies y entre momentos fenológicos por medio de análisis de varianza y test de Tukey, aplicando el paquete estadístico InfoStat 2.0.

### Resultados

Los resultados hallados para el período vegetativo 2013-2014 se presentan en la Tabla 1, donde se observa que para un mismo período vegetativo no se encontraron diferencias estadísticas significativas en cada una de las variables analizadas entre los tres arbustos seleccionados.

Una situación similar se presentó para el período vegetativo 2014-2015 como se muestra en la Tabla 2, donde se ve que no hubo diferencia estadística significativa entre las especies vegetales en cada una de las tres variables analizadas.

Período		% PB	% FDN	% FDA
Latencia	<i>Lycium</i>	9,9±0,7 <sup>a</sup>	53,9±2,3 <sup>a</sup>	31,7±1,5 <sup>a</sup>
	<i>Schimus</i>	9,1±0,9 <sup>a</sup>	54,5±1,5 <sup>a</sup>	34,1±3,3 <sup>a</sup>
	<i>Prosopis</i>	8,3±0,7 <sup>a</sup>	57,4±2,5 <sup>a</sup>	36,9±2,1 <sup>a</sup>
Rebrote	<i>Lycium</i>	20,5±2,1 <sup>a</sup>	38,7±2,6 <sup>a</sup>	25,6±2,3 <sup>a</sup>
	<i>Schimus</i>	19,9±1,1 <sup>a</sup>	34,6±2,2 <sup>a</sup>	25,1±1,5 <sup>a</sup>
	<i>Prosopis</i>	19,1± 1,3 <sup>a</sup>	35,1±2,1 <sup>a</sup>	25,2±1,3 <sup>a</sup>
Floración	<i>Lycium</i>	13,9±0,8 <sup>a</sup>	47,1±3,2 <sup>a</sup>	30,4±2,1 <sup>a</sup>
	<i>Schimus</i>	14,2±1,4 <sup>a</sup>	49,2±1,8 <sup>a</sup>	30,3±2,5 <sup>a</sup>
	<i>Prosopis</i>	13,6±0,5 <sup>a</sup>	49,9±3,1 <sup>a</sup>	31,8±2,8 <sup>a</sup>

Letras distintas misma columna, según periodo (p≤0,01).

**Tabla 1:** Media y desvío estándar de los valores de PB, FDN y FDA, según especie vegetal y período vegetativo, para el período agro-nómico 2013-2014.

Período		% PB	% FDN	% FDA
Latencia	<i>Lycium</i>	10,2±1,3 <sup>a</sup>	50,4±2,1 <sup>a</sup>	29,6±1,1 <sup>a</sup>
	<i>Schimus</i>	9,6±0,8 <sup>a</sup>	51,6±1,2 <sup>a</sup>	32,4±2,8 <sup>a</sup>
	<i>Prosopis</i>	8,7±0,9 <sup>a</sup>	54,4±2,3 <sup>a</sup>	35,1±2,3 <sup>a</sup>
Rebrote	<i>Lycium</i>	22,7±1,9 <sup>a</sup>	38,7±2,6 <sup>a</sup>	25,6±2,3 <sup>a</sup>
	<i>Schimus</i>	21,1±0,8 <sup>a</sup>	34,6±2,2 <sup>a</sup>	25,1±1,5 <sup>a</sup>
	<i>Prosopis</i>	19,7± 1,1 <sup>a</sup>	35,1±2,1 <sup>a</sup>	25,2±1,3 <sup>a</sup>
Floración	<i>Lycium</i>	14,7±1,1 <sup>a</sup>	45,8±3,4 <sup>a</sup>	29,1±2,5 <sup>a</sup>
	<i>Schimus</i>	14,9±1,3 <sup>a</sup>	47,3±1,6 <sup>a</sup>	29,3±2,2 <sup>a</sup>
	<i>Prosopis</i>	14,4±0,6 <sup>a</sup>	46,6±2,7 <sup>a</sup>	30,8±2,6 <sup>a</sup>

Letras distintas misma columna, según periodo (p≤0,01).

**Tabla 2:** Media y desvío estándar de los valores de PB, FDN y FDA, según especie vegetal y período vegetativo, para el período vegetativo 2014-2015.

Analizando cada especie vegetal en particular, *Lycium-chilensis* mostró niveles más altos es su calidad forrajera en el período de rebrote, momento en que los valores fueron PB 20,5±2,1%, FDN 38,7±2,6, FDA 25,1±2,3% y %DMO 69,4±0,3%, mostrando una diferencia estadística significativa (p≤0,01) con los períodos de Latencia y Floración como se presenta en la Tabla 3.

<i>Lycium</i>	% PB	% FDN	% FDA	% DMO
Latencia	9,9±0,7 <sup>a</sup>	53,9±2,3 <sup>a</sup>	31,7±1,5 <sup>b</sup>	64,2±1,7 <sup>a</sup>
Rebrote	20,5±2,1 <sup>b</sup>	38,7±2,6 <sup>b</sup>	25,1±2,3 <sup>a</sup>	69,4±0,3 <sup>b</sup>
Floración	13,9±0,8 <sup>c</sup>	47,1±3,2 <sup>c</sup>	30,4±2,2 <sup>b</sup>	65,8±2,1 <sup>a</sup>

Letras distintas misma columna diferencia estadística significativa (p≤0,01).

**Tabla 3:** Media y desvío estándar de los valores de PB, FDN, FDA Y DMO de *Lyciumchilensis*, en distintos períodos vegetativos, (2013-2014).

Esa misma circunstancia se observó que en el período vegetativo 2014-2015 que se muestra en la Tabla 4, donde se ve que tanto en PB como FDN mostraron diferencias estadísticas significativas (p≤0,01) para los tres momentos vegetativos.

<i>Lycium</i>	% PB	% FDN	% FDA	% DMO
Latencia	10,2±1,3 <sup>a</sup>	50,4±2,1 <sup>a</sup>	29,6±1,1 <sup>b</sup>	64,8±2,3 <sup>a</sup>
Rebrote	22,7±1,9 <sup>b</sup>	38,7±2,6 <sup>b</sup>	25,6±2,3 <sup>a</sup>	70,4±0,7 <sup>b</sup>
Floración	14,7±1,1 <sup>c</sup>	45,8±3,4 <sup>c</sup>	29,1±2,5 <sup>b</sup>	66,4±1,7 <sup>a</sup>

Letras distintas misma columna (p≤0,01).

**Tabla 4:** Media y desvío estándar de los valores de PB, FDN, FDA Y DMO de *Lyciumchilensis*, en distintos períodos vegetativos, (2014-2015).

En el caso de *Schimusspp*, en la Tabla 4 se observa que tanto para PB y FDN se encontró una diferencia estadística significativa (p≤0,01) con mejor calidad forrajera durante el período de rebrote, reflejado en un mayor nivel del % DMO.

<i>Schinus</i>	% PB	% FDN	% FDA	% DMO
Latencia	9,1±0,9 <sup>c</sup>	54,5±1,5 <sup>a</sup>	34,1±1,5 <sup>b</sup>	63,2±1,3 <sup>a</sup>
Rebrote	19,9±1,1 <sup>a</sup>	34,6±2,2 <sup>c</sup>	25,1±1,5 <sup>a</sup>	69,7±0,9 <sup>b</sup>
Floración	14,2±1,4 <sup>b</sup>	49,2±1,8 <sup>b</sup>	30,3±2,5 <sup>ab</sup>	64,8±1,1 <sup>a</sup>

Letras distintas misma columna (p≤0,01).

**Tabla 5:** Media y desvío estándar de los valores de PB, FDN, FDA Y DMO de *Schinusspp*, en distintos períodos vegetativos, (2013-2014).

Una situación similar se encontró con los valores de *Schinusspp* para el período vegetativo 2014-2015, reflejada en una superior calidad nutricional de la especie para el período de Rebrote, con una DMO de 70,7±0,8%, como se ve en la Tabla 6.

<i>Schinus</i>	% PB	% FDN	% FDA	% DMO
Latencia	9,6±0,8 <sup>a</sup>	51,6±1,2 <sup>a</sup>	32,4±2,8 <sup>b</sup>	63,2±1,9 <sup>a</sup>
Rebrote	21,1±0,8 <sup>b</sup>	34,6±2,2 <sup>b</sup>	25,1±1,5 <sup>a</sup>	70,7±0,8 <sup>b</sup>
Floración	14,9±1,3 <sup>c</sup>	47,3±1,6 <sup>c</sup>	29,3±2,2 <sup>ab</sup>	65,6±1,7 <sup>a</sup>

Letras distintas misma columna (p≤0,01).

**Tabla 6:** Media y desvío estándar de los valores de PB, FDN, FDA Y DMO de *Schinusspp*, en distintos períodos vegetativos, (2014-2015).

Evaluando *Prosopis alpataco*, la Tabla 7 muestra los valores hallados en el período 2013-2014 y se ve una diferencia estadística significativa (p≤0,01) entre los distintos momentos fenológicos para cada variable estudiada, siendo la mayor calidad forrajera en el período de Rebrote, con 19,1±1,3% de PB y 70,3±1,3% de DMO.

<i>Prosopis</i>	% PB	% FDN	% FDA	% DMO
Latencia	8,3±0,7 <sup>c</sup>	57,4±2,5 <sup>c</sup>	36,9±2,1 <sup>b</sup>	60,1±2,1 <sup>a</sup>
Rebrote	19,1±1,3 <sup>a</sup>	35,1±2,1 <sup>a</sup>	25,2±1,3 <sup>a</sup>	70,3±1,3 <sup>c</sup>
Floración	13,6±0,5 <sup>b</sup>	49,9±3,1 <sup>b</sup>	31,8±2,8 <sup>b</sup>	63,6±1,4 <sup>b</sup>

Letras distintas misma columna (p≤0,01).

**Tabla 7:** Media y desvío estándar de los valores de PB, FDN, FDA Y DMO de *Prosopis alataco*, en distintos períodos vegetativos, (2013-2014).

Los valores de PB, FDN, FDA y DMO de *Prosopis alataco* del período 2014-2015 se presentan la Tabla 8, donde se observa una diferencia estadística significativa (p≤0,01) para las variables descriptas, según los distintos momentos fenológicos del pastizal natural.

<i>Schinus</i>	% PB	% FDN	% FDA	% DMO
Latencia	9,1±0,9 <sup>c</sup>	54,5±1,5 <sup>a</sup>	34,1±1,5 <sup>b</sup>	63,2±1,3 <sup>a</sup>
Rebrote	19,9±1,1 <sup>a</sup>	34,6±2,2 <sup>c</sup>	25,1±1,5 <sup>a</sup>	69,7±0,9 <sup>b</sup>
Floración	14,2±1,4 <sup>b</sup>	49,2±1,8 <sup>b</sup>	30,3±2,5 <sup>ab</sup>	64,8±1,1 <sup>a</sup>

Letras distintas misma columna (p≤0,01).

**Tabla 8:** Media y desvío estándar de los valores de PB, FDN, FDA Y DMO de *Prosopis alataco*, en distintos períodos vegetativos, (2014-2015).

### Discusión

Los resultados encontrados en este ensayo muestran que el aporte en cuanto a la composición forrajera de los arbustos forrajeros evaluados se comportó de forma similar a los descriptos por Ku-Veta, 2005 y Jimenez-Ferer, et al. (2008), con una mayor calidad durante el rebrote y un mínimo en el reposo vegetativo, valores referenciados en los mayores niveles del % de PB, menores valores en los % de FDN y FDA, que

finalmente se traducen en un mayor % DMO; no encontrando diferencias estadísticas significativas entre los tres arbustos para cada una de variables analizadas y en los diferentes momentos fenológicos como lo puntualizado por Suárez Salazar et al. (2008).

Asimismo, evaluando cada arbusto en particular, los valores de los % PB fueron superiores y con diferencia estadística significativa (p≤0,01), para el período de Rebrote, en los tres arbustos analizados y con mayores % de DMO en ese mismo período y con una diferencia estadística significativa (p≤0,01) en relación a la Floración y al Reposo, tanto en *Lyciumchilensis*, *Schinusspp* y *Prosopis alataco*, similar a los descripto por de la Orden y Quiroga (2006).

En todos los casos el nivel de Proteína Bruta resultó dentro de lo encontrado por Benavidez (2006) para una gran cantidad de arbustos forrajeros utilizados por el ganado caprino, los valores que en los tres estados fenológicos cubren los requerimientos proteicos de mantenimiento (NRC, 1981) necesarios para las cabras tipo Criolla regional.

### Conclusión

Se concluye que la composición forrajera de los tres arbustos (*Lyciumchilensis*, *Schinusspp* y *Prosopis alataco*) ingeridos por el ganado caprino en la Meseta Central del sur de Mendoza muestran un cambio muy importante en su calidad forrajera en los distintos momentos fenológicos del pastizal natural, no existiendo diferencia estadística significativa entre las tres especies evaluadas para cada variable en un mismo período vegetativo, siendo el momento fenológico de Rebrote en que mostró mejor calidad forrajera, en todos los casos.

### Bibliografía

- AOAC. (1980). *Official Methods of Analices*. 13th edition. Association of Oficial Analytical Chemist, Washington.
- Benavidez, J. (2006). Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería. *Conferencia electrónica de la FAO sobre Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica*. 24 .
- Brinkmann, K., Patzelt, A., Dickhoefer, U., Schlecht, E. & Buerkert, A. (2009). Vegetation patterns and diversity along an altitudinal and a grazing gradient in the Jabal al Akhdarmountain range of northern Oman. *Journal of Arid Environments*. 73:1035-1045.
- Dayenoff, P., Bolaño, M., Aguirre, E. y Giovanardi, F. (2001). Calidad forrajera de la ingesta caprina, en el Chaco-Árido (Argentina). *1er Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos*. Facultad de Veterinaria y Buiatría. Universidad Nacional Autónoma de México. Mérida. (Disco compacto).
- Dayenoff, P., Bolaño, M., Aguirre, E., y Giovanardi, F. (1999). Efecto del control de la carga caprina sobre la vegetación del Chaco-Árido. *Ambiental '99. PRODEA*, Universidad Nacional de San Juan. San Juan. Vol 1: 87-97.
- De la Orden, E., y Quiroga, A. (2006). Evaluación de la calidad y de la oferta de forraje de la hojarasca de una especie arbórea (*Celtis tala*) del bosque chaqueño. *Ambato, Catamarca. Revista del CIZAS*. 7:30-36
- Deza, C. (2012). *Situación actual de la producción de carnes caprinas. Oportunidades de desarrollo*. Memorias Primer Taller Nacional de Producción de Carnes Caprinas. Malargüe. Mendoza. pp.16
- Glasser, T., Landau, S., Ungar, D., Perevolotsky, A., Dvash, L., Muklada, H., Kababya, D., & Walker, J. (2012). Foraging selectivity of three goat breeds in a Mediterranean shrubland. *Small Ruminant Research*. 102:7- 12

- Gordon, I. (1995). Animal based techniques for grazing ecology research. *Small Ruminant Research*. 16:203-214.
- Jiménez-Ferrer, G., López-Carmona, M., Nahed-Toral, J., Ochoa-Gaona, S., y Ben de Jong. (2008). *Árboles y arbustos forrajeros de la región norte-tzotzil de Chiapas, México*. Veterinaria México.
- Ku-Vera J. (2005) Nutritive value of trees and shrubs for ruminants. In: Mosquera, M. R., McAdam, J., Rigueiro-Rodríguez, A., editors. *International Silvopastoral and Sustainable Land Management*, Lugo (Spain): CAB Int, 83-86.
- National Research Council. National Academy of Science. (1981). *Nutrient requirements of sheep*. Washington, D.C.
- Omphile, U., Aganga, A., & Malamba, B. (2003). Diet and forage preference of ommunally grazed range goats in an Acacia bush savannah in southeast Bostwana. In: Allsopp, N., Palmer, A.R., Milton, S.J., Kirkman, K.P., Kerley, G.I.H., Hurt, C.R., Brown, C.J. (Eds.), *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Rangeland Congress, 26 July-1 August*. Durban, South Africa, 1301-1305.
- Owen, K. (1991). Utilisation patterns of Angora goats within plant canopies of two Acacia shrubs. *Journal of Range Management*. 44:456-461.
- Shannon, H., Kabor´e-Zoungrana, C. & Ledin, I. (2007). Behaviour of goats, sheep and cattle and their selection of browse species on natural pasture in a Sahelian area. *Small Ruminant Research* 67:64-74
- Van Soest, P., Robertson, B. & Lewis, A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 10:3583-3597.