



Conservación de forrajes (3 créditos)

CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Carácter: Electiva.

Requisitos: Conocimientos sobre producción, utilización y evaluación de forrajes.

Director Ing. Agr. Gustavo Jaurena (MSc., PhD) gjaurena@agro.uba.ar

Codirector Ing. Agr. Marisa Wawrzkiewicz (Dra.) wawrzkie@agro.uba.ar

Docentes

Lic. Biol. María Gabriela Fernández Pepi (Dra) fernandezpepi@agro.uba.ar

Ing. Agr. Diego W. Agnes (MSc.) agnes@agro.uba.ar

MODALIDAD DE DICTADO Y CARGA HORARIA PARA EL ALUMNO:

- Curso teórico-práctico.
- Otorga 3 créditos (48 horas).

FUNDAMENTACIÓN

Los sistemas de conservación de forrajes forman parte esencial de los sistemas de producción ganadera de carne y leche en Argentina y en el mundo. Constituyen un elemento clave para optimizar la presupuestación forrajera, reducir el riesgo climático, aumentar la eficiencia de utilización de la base forrajera y la carga animal, mejorar el balanceo de raciones, reducir los errores de la asignación forrajera y sustituir el consumo del forraje base.

El conocimiento de los sistemas y técnicas de conservación, así como de la utilización, y formas de evaluación y diagnóstico de los distintos forrajes conservados son elementos esenciales para el desempeño de los profesionales vinculados con la alimentación de animales herbívoros.

El desarrollo y empleo de tecnología que contribuya a mejorar la eficiencia de conservación de forrajes y alimentos para la alimentación de ganado requiere de profesionales especializados que dominen aspectos relacionados con la producción primaria de forrajes, la maquinaria empleada para las tareas de conservación, las formas de evaluación del proceso de conservación y de las pérdidas asociadas, así como de la calidad de los productos conservados y su consecuente utilización por parte de los animales.



OBJETIVO GENERAL

Desarrollar los aspectos teóricos y prácticos para lograr una óptima planificación, conservación, evaluación y utilización de reservas forrajeras.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Rol de los alimentos conservados en los sistemas ganaderos. Principios de conservación de forrajes: deshidratación y acidificación. Análisis de los principales factores agroecológicos, económicos y sociales que deberían orientar la elección del sistema de conservación de forrajes. Ensilajes: principios bioquímicos y microbiológicos, cultivos empleados para la confección de silajes, aditivos e inoculantes. Henificación: formas de presentación, cambios bioquímicos, cultivos empleados para la confección de heno, aditivos. Evaluación de reservas forrajeras. Análisis de casos e interpretación de resultados. Utilización de forrajes conservados. Maquinaria para la conservación y distribución de forrajes conservados.

FORMAS DE EVALUACIÓN

Para aprobar un curso, el alumno debe cumplir con el 75 % de asistencia y obtener un mínimo de seis puntos sobre un máximo de diez (*i.e.* 60% de los conocimientos evaluados) en las evaluaciones correspondientes que podrán incluir exámenes parciales o finales, presentación de seminarios o monografías u otras modalidades dispuestas por el cuerpo docente.

LISTA BIBLIOGRÁFICA

Obligatoria

- Bragachini, M., Cattani, P., Gallardo, M., Peiretti, J. (2008). Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional. INTA - PRECOP II - Man. Tec. No6 337.
- Coblentz, W.K., Fritz, J.O., Bolen, K.K., Cochran, R.C. (1996). Quality changes in alfalfa hay during storage in bales. *J. Dairy Sci* 79, 873-885.
- Cowan, R.T., Lowe, K.F., Cherney, J.H., Cherney, D.J.R. (1998). Tropical and subtropical grass management and quality. 101-135.
- Daeschel M.A., Andersson R.E., Fleming H.P. (1987) Microbial ecology of fermenting plant materials. *FEMS Microbiology Letters* 46:357-367.
- Henderson N. (1993) Silage additives. *Anim. Feed Science Technol.* 45:35-56.
- Jaurena G. (2008) Contribución de la inoculación bacteriana a la fermentación del silaje de planta entera de maíz y sorgo. *Rev. Arg. de Prod. Anim.* 28:21-30.
- Jaurena G., Moorby J.M., Davies D.R. (2003) Estimation of microbial N yield on red clover silages supplemented with barley by rumen simulation technique (RUSITEC), *Proceedings of the Br. Society of Anim. Sci.*, York, UK. pp. 51.
- Jaurena G., Pichard G. (2001) Contribution of Storage and structural polysaccharides to the fermentation process and nutritive value of alfalfa ensiled alone or mixed with cereal grains. *Anim. Feed Sci. Technol.* 92:159-173.
- Jaurena, G. (2008). Contribución de la inoculación bacteriana a la fermentación del silaje de planta entera de maíz y sorgo. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 28, 21-30.
- Kammel, D., 1998. Design, selection and use of TMR mixers. *Tri-State Dairy Nutr. Conf.* 11.



- Khorvash M., Colombatto D., Beauchemin K.A., Ghorbani G.R., Samei A. (2006) Use of absorbants and inoculants to enhance the quality of corn silage. Canadian J. Anim. Sci. 86:97-107.
- Kung, L., Shaver, R.D., Grant, R.J., Schmidt, R.J. (2018). Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages. J. Dairy Sci. 101, 4020-4033. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13909>
- Mohd-Setapar, S.H., Abd-Talib, N., Aziz, R. (2012). Review on Crucial Parameters of Silage Quality. APCBEE Procedia 3, 99-103. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2012.06.053>
- Muck R.E. (1990) Dry-Matter Level Effects On Alfalfa Silage Quality .2. Fermentation Products and Starch Hydrolysis. Transactions of the ASAE 33:373-381.
- Muck, R.E., Nadeau, E.M.G., McAllister, T.A., Contreras-Govea, F.E., Santos, M.C., Kung, L. (2018). Silage review: Recent advances and future uses of silage additives. J. Dairy Sci. 101, 3980-4000. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13839>
- Savoie, P., Chabot, R., Tremblay, D. (1993). Loss and drying characteristics of forage mats after rainfall. Am. Soc. Agric. Eng. 36, 1533-1539.
- Spoelstra S.F., Hindle V.A. (1989) Influence of wilting on chemical and microbial parameters of grass relevant to ensiling. Netherland J. Agri. Science 37:335-364.
- Undersander, D., Martin, N., Howard, T., Shaver, R., Linn, J. (2014). Sampling Hay and Silage for Analysis What to Sample [WWW Document]. New Engl. Forage Weed ID Manag. Train. Proj. URL <http://pss.uvm.edu/pdpforage/> (accedido 2.28.16).
- Weinberg Z.G., Ashbell G. (2003) Engineering aspects of ensiling. Biochem. Engineering Journal 13:181-188.
- Weinberg, Z.G., 2008. Preservation of Forage Crops by Solid-state Lactic Acid Fermentation-Ensiling, en: Pandey, A., Socol, C.R., Larroche, C. (Eds.), Current Developments in solid-state fermentation. Springer, pp. 443-476.
- Weiss, K., Kroschewski, B., Auerbach, H., 2016. Effects of air exposure, temperature and additives on fermentation characteristics, yeast count, aerobic stability and volatile organic compounds in corn silage. J. Dairy Sci. 99, 8053-8069. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10323>

Opcional

- Davies, D.R. (2010). Silage Inoculants - Where next? Silage Proceeding 32-35.
- Ensayo comparativo – tecnologías de fermentación
- Evaluación de Mixers – Capacidad operativa – fibra
- Haigh P.M. (1990) Effect of herbage water soluble carbohydrate content and weather conditions at ensilage on the fermentation of grass silages made on commercial farms. Grass and forage Science 45:263-271.
- Han K.J., Collins M., Vanzant E.S., Dougherty C.T. (2004) Bale Density and Moisture Effects on Alfalfa Round Bale Silage. Crop Sci 44:914-919.
- Hassanat F., Mustafa A.F., Seguin P. (2007) Effects of inoculation on ensiling characteristics, chemical composition and aerobic stability of regular and brown midrib millet silages. Anim. Feed Sci. and Technol. 139:125-140.
- Jaurena G., Livraghi E., Alvarez Ugarte D., Ceccaldi E., Molina R. (2009) Conservación de forraje de vegas como heno enrollado en la isla de Tierra del Fuego Argentina. Rev. Arg. de Prod. Anim. 29:99-110.



- Jaurena G., Livraghi E., Alvarez Ugarte D., Ceccaldi E., Molina R. (2010) Ensiling natural meadow forage in "Tierra del Fuego", Argentina. Spanish Journal of Agric. Res. 8:722-728. DOI: eISSN: 2171-9292.
- Jaurena, G. (2012). Assessment of an Indirect Technique to Predict Hay and Silage Storage Dry Matter Losses through Monte Carlo Simulation. Crop Forage Sci. 63, 683-689.
- Jaurena, G., Wawrzkiewicz, M., Colombatto, D. (2013). Propuesta de terminología para los reportes de laboratorios de nutrición animal. Nota Técnica. Rev. Argentina Prod. Anim. 32, 135–147.
- Lagrange, S. (2007). Pastoreo de sogro granífero diferido como estrategia de alimentación invernal para vacas de cría en el sudoeste bonaerense. Gac. INTA.
- McDonald, P., Henderson, N., Heron, S. (1991). The Biochemistry of Silage, 2nd. Ed.. Chalcombe Publisher, Marlow, Great Britain.
- McGechan M.B. (1993) The rewetting of partially dried grass swaths by rain: Part 4, Measurements of leaching losses. Journal of Agricultural Engineering Research 55:57-67.
- Sheaffer, C.C., Seguin, P., Cuomo, G.J. (1998). Sward characterisits and management effects on cool-season grass forage, en: Cherney, J.H., Cherney, D.J.R. (Eds.), Grass for dairy cattle. CAB International.
- Steen R.W.J., Gordon F.J., Dawson L.E.R., Park R.S., Mayne C.S., Agnew R.E., Kilpatrick D.J., Porter M.G. (1998) Factors affecting the intake of grass silage by cattle and prediction of silage intake. Anim. Sci. 66:115-127.
- Woolford M.K. (1984) The Silage Fermentation. 1 ed. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel.
- Woolford M.K. (2000) Bacterial developments: their implications for silage production and aerobic stability, in: T. P. Lyons and K. A. Jacques (Eds.), Passport to the year 2000. Biotechnology inthe feed industry. Proc. of Alltech's 14th Annual Symposium. pp. 181-200.