









Cereales de grano pequeño: alternativa para producción de forraje durante la época de invierno

Domínguez-Martínez, Pablo A.^{1,2} ; Mendoza-Pedroza, Sergio I.^{1*} ; Jiménez-Ocampo, Rafael² ; Hernández-Torres, Glafiro¹ ; Pro-Martínez, Arturo¹ ; Vaquera-Huerta, Humberto³ ; Alejos-de la Fuente, José I.⁴ ; Villarreal-González, Jorge A.⁵ 

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad - Ganadería. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56264.

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle del Guadiana. Carretera Durango-El Mezquital km 4.5, Durango, Durango, México. C.P. 34170.

³ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Postgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática – Estadística. Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56264.

⁴ Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia. Carretera México-Texcoco km 38.5, Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. C. P. 56230.

⁵ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Carretera Tecamachalco - Cañada Morelos km 7.5, Tecamachalco, Puebla, México. C.P. 75460.

* Autor para correspondencia: sergiomp@colpos.mx

Cómo citar: Domínguez-Martínez, P. A., Mendoza-Pedroza, S. I., Jiménez-Ocampo, R., Hernández-Torres, G., Pro-Martínez, A., Vaquera-Huerta, H., Alejos-de la Fuente, J. I., & Villarreal-González, J. A., (2024). Cereales de grano pequeño: alternativa para producción de forraje durante la época de invierno. *Agro-Divulgación*, 4(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i6.398>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Octubre 2024.

Agro-Divulgación, 4(6). Suplemento. 2024. pp: 65-68.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Problema

Las cifras oficiales indican que en México hay más de 50 millones de cabezas de ganado, específicamente rumiantes (bovinos, caprinos y ovinos). La mayoría de estos animales se aprovechan a través de sistemas de producción extensiva. Los sistemas extensivos utilizan al ganado para cosechar el forraje directo del agostadero para obtener productos como carne y leche. Además, ayudan a arraigar a la población en las zonas rurales del país. La principal dificultad que enfrenta la ganadería extensiva en nuestro país, en especial en las zonas áridas y semiáridas, es la estacionalidad de las lluvias. La lluvia se limita a tres o cuatro meses (junio-septiembre) al año en estas regiones. En consecuencia, la producción de forraje en los agostaderos se limita al periodo en el que hay precipitación. Por si fuera poco, las tierras de pastoreo de una presión de pastoreo tremenda por una carga animal que muchas veces duplica o triplica su capacidad. Lo anterior, genera déficit de forraje durante la época seca del año.

Solución planteada

Los cereales de grano pequeño son una alternativa importante en la producción de forraje. Son de especial utilidad en situaciones de escasez de forraje o cuando las condiciones agroclimáticas limitan el establecimiento de otras especies forrajeras. Además, son fuente de alimento de alta calidad que puede estar disponible para pastoreo o corte en poco tiempo. Diversos estudios han concluido que las gramíneas forrajeras deben cosecharse cuando la planta intercepta 95% de la radiación incidente. La planta tiene en ese momento el máximo rendimiento de materia seca y la mejor calidad del forraje. La relación entre la producción de biomasa y altura de la planta es una herramienta útil que permite estimar la productividad del cultivo con rapidez. Para fundar dicha relación, se establecieron parcelas de avena (*Avena sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*), centeno (*Secale cereale*), trigo (*Triticum aestivum*) y triticale (\times *Triticosecale*) para determinar su rendimiento de biomasa en distintas etapas de crecimiento y el momento óptimo para cosecha de cada especie. La producción de materia seca en las cinco especies superó 650 kg ha^{-1} desde 35 días después de la siembra (DDS), con altura promedio de planta de 20 cm (Cuadro 1). Esto es forraje suficiente para alimentar una vaca con 450 kg de peso vivo durante al menos 48 días en una situación de emergencia. Con base en la radiación interceptada se determinó que el centeno debe cosecharse 70 DDS o cuando alcance 46 cm de altura; mientras que, el resto de los cultivos deben cortarse hasta 75 DDS. La altura para cosecha en avena fue de 67 cm, 64 cm en cebada, 80 cm en trigo y 75 cm en triticale.

La mayor producción de materia seca y altura de planta se obtuvo en el cultivo de trigo (Figura 1). El triticale y la avena (Figura 2) tuvieron rendimientos intermedios (más de 5 t ha^{-1}). La cebada y centeno registraron la producción más baja ($<5 \text{ t ha}^{-1}$). Sin embargo, debido a que la cosecha se realizó en el momento óptimo (mayor calidad \times mayor rendimiento) el forraje obtenido de todas las especies varía entre 14 y 15% de proteína cruda. La concentración de proteína en el forraje es suficiente para cubrir el requerimiento de una vaca adulta. Además, debido a que en ese momento las plantas aún están en estado vegetativo, es posible obtener una segunda cosecha a partir del rebrote. Esta tecnología se ha transferido a estudiantes, profesores, técnicos agropecuarios y productores a través de participaciones en eventos científicos (congresos) y días de campo (Figura 3).

Cuadro 1. Rendimiento de materia seca de avena, cebada, centeno, trigo y triticale en cuatro fechas de corte.

Cultivo	Rendimiento de materia seca (t ha^{-1})			
	35 DDS	49 DDS	63 DDS	70 o 75 DDS
Avena	0.66	1.86	3.68	5.61
Cebada	0.72	1.93	3.05	4.83
Centeno	0.87	2.21	3.23	4.18
Trigo	0.71	2.29	4.86	6.58
Triticale	0.67	1.77	3.32	5.23

DDS=días después de la siembra. El rendimiento de materia seca por fecha de corte corresponde al promedio de seis observaciones. El centeno se cosechó 70 días después de la siembra; mientras que, las cuatro especies restantes hasta 75 días después de la siembra.



Figura 1. Pradera de trigo (*Triticum aestivum* L.) variedad Valles, 75 días después de la siembra en Montecillo, Texcoco, México.



Figura 2. Pradera de avena (*Avena sativa* L.) variedad Turquesa, 64 días después de la siembra en Montecillo, Texcoco, México.



Figura 3. Impartición de plática “Dinámica del crecimiento en cereales de grano pequeño” a productores, técnicos, académicos y estudiantes, durante el Día de Campo 2023 celebrado el 06 de octubre en las instalaciones del INIFAP-Campo Experimental Valle del Guadiana.

Los autores agradecen al Campus Montecillo por las facilidades brindadas para realizar esta investigación y a la Línea de Generación y/o Aplicación del Conocimiento: GANADERÍA EFICIENTE, BIENESTAR SUSTENTABLE Y CAMBIO CLIMÁTICO (PREGEP - Ganadería, Campus Montecillo) del Colegio de Postgraduados.

Innovaciones, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Se mejora el sistema de producción de forraje con cereales de grano pequeño	Productores independientes Estudiantes Académicos	Primario: Agricultura y ganadería	Social Económico Conocimiento	Ciencia y Tecnología	Competitividad Capacitación	Publicaciones en congresos internacionales (2) Capacitación en campo
Procesos	Se optimiza el momento de cosecha y se obtiene forraje de mejor calidad en cereales de grano pequeño	Técnicos agropecuarios independientes					