



XXIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo

Suelos... Huellas del pasado, desafíos del futuro

San Fernando del Valle de Catamarca,
Prov. de Catamarca, Argentina
21 al 24 de mayo de 2024



AACCS
ASOCIACION ARGENTINA
CIENCIA DEL SUELO

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE DIFERENTES CULTIVOS DE COBERTURA PUROS Y EN MEZCLA

Baigorria, T.^{1*}; Aimetta, B.¹; Ortiz, J.¹; Belluccini, P.¹; Maury, M.¹; Balbi, E.¹; Vélez, G.¹, Pegoraro, V.¹ - ¹ Estación Experimental Agropecuaria-INTA Marcos Juárez. Área Suelos y Producción Vegetal. * Ruta 12 km 1,5 CP 2580, Marcos Juárez, Córdoba, Argentina; 03472 425001int 138. E-mail baigorria.tomas@inta.gob.ar

RESUMEN: La cantidad de servicios ecosistémicos que nos puede proporcionar un cultivo de cobertura (CC) es proporcional a la cantidad de materia seca producida al momento de secado, por lo tanto, la selección/combinación de especies resulta de vital importancia. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la producción de materia seca de diferentes especies utilizadas como CC en forma pura y mixta. El experimento se desarrolló en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Marcos Juárez. Los CC se sembraron sin fertilizar el 5 de mayo de 2023. El distanciamiento entre surcos fue de 0,21 m y las densidades de siembra fueron establecidas previamente. El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con dos repeticiones donde se evaluaron doce tratamientos, ocho CC puros y cuatro mezclas. El 26 de septiembre de 2023 se realizó muestreo para la determinación de la producción de materia seca (kg MS ha⁻¹) al momento de secado. En cuanto a la producción de materia seca en los CC puros no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los diferentes tratamientos. Los valores de producción de materia seca dentro de las gramíneas al momento de secado variaron entre 8905 – 12290 kg ha⁻¹. En cuanto a la producción de materia seca total en los CC mixtos se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los diferentes tratamientos, con valores entre 7117 – 12332 kg ha⁻¹. Dentro de los CC puros, tanto las gramíneas como la vicia generaron producciones de materia seca elevadas, sin embargo las diferencias de ciclos observadas dentro de las gramíneas, conllevaría a realizar ajustes en los momentos de secado para evitar la formación de grano, sobre todo en los cultivares de ciclo más corto. Dentro los CC mixtos, la producción de vicia fue aumentando a media que se redujo la densidad del centeno.

PALABRAS CLAVE: cultivo de cobertura, materia seca, vicia villosa.

INTRODUCCION

El cultivo de soja en la región de la pampa húmeda generalmente se implanta sobre lotes que vienen de maíz o soja con períodos de barbecho de 6 a 7 meses, marcado a su vez este período por una baja retención de las lluvias otoño - invernales, quedando el suelo expuesto a la erosión y lavado de nutrientes. Otro aspecto no menor es el proceso de enmalezamiento que se produce en este período, que tiene como consecuencia la necesidad de incurrir en controles adicionales de malezas.

Los CC pueden proporcionar numerosos beneficios para el suelo en nuestros sistemas de producción, incluyendo la conservación del suelo y el agua, captura de nutrientes y una mejora significativa en el control de malezas. Sin embargo requieren del ajuste de algunas prácticas como la selección/combinación de especies.

Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la producción de materia seca de diferentes especies utilizadas como CC en forma pura y mixta.

Organizado por:



AACCS
ASOCIACION ARGENTINA
CIENCIA DEL SUELO



UNCA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA



FCA



INTA Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Marcos Juárez (32°42'44.65''S, 62°05'46.07''O). Sobre un suelo clasificado como Argiudol típico, perteneciente a la serie Marcos Juárez, que posee capacidad de uso 1. Los CC se sembraron sin fertilizar el 5 de mayo de 2023. El distanciamiento entre surcos fue de 0,21 m y las densidades de siembra fueron establecidas previamente.

El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con dos repeticiones donde se evaluaron doce tratamientos (Tabla 1).

El 12 de mayo de 2023 se aplicó herbicida fluroxipir (48%) a razón de 0,3 l p.f. ha⁻¹ en postemergencia de los CC.

El 16 de mayo de 2023 se realizó el conteo de plantas nacidas en cada tratamiento para establecer las plantas logradas, para ello se realizaron dos censos por parcela de 0,5 m lineales.

El 26 de septiembre de 2023 se realizó muestreo para la determinación de la producción de materia seca (kg MS ha⁻¹) al momento de secado. En las gramíneas, se realizó cosechando un metro lineal de biomasa aérea cortando al ras del suelo en los surcos centrales de las parcelas, mientras que en la (*Vicia villosa* Roth) y en las coberturas mixtas el muestreo se realizó con un marco de 0,125 m².

Tabla 1. Tratamientos evaluados, tabla verde especies puras y marrón diferentes combinaciones de *Vicia villosa* Ascasubi con Centeno Diego.

Cultivos de cobertura puros		Cultivos de cobertura mixtos		
Tratamiento	Especie	Tratamiento	Especie	N°plantas m ⁻²
1	<i>Vicia villosa</i> Ascasubi	Mezcla 1	<i>Vicia villosa</i> Ascasubi	30
2	Centeno Diego		Centeno Diego	30
3	Cebada Trinidad	Mezcla 2	<i>Vicia villosa</i> Ascasubi	30
4	Cebada Militza		Centeno Diego	60
5	Triticale Barbol	Mezcla 3	<i>Vicia villosa</i> Ascasubi	30
6	Triticale Concor		Centeno Diego	120
7	Avena Paloma	Mezcla 4	<i>Vicia villosa</i> Ascasubi	30
8	Avena Susana		Centeno Diego	260

Las muestras de biomasa se secaron en estufa con ventilación forzada a 60 °C hasta peso constante.

El secado mecánico de los CC se realizó el 29 de septiembre de 2023 salvo Triticale Concor y Avena Susana que se rolaron el 10 de octubre de 2023. Se utilizó un rolo de 2 m de ancho de labor y un diámetro de 0,40 m (Fotos 1 y 2).

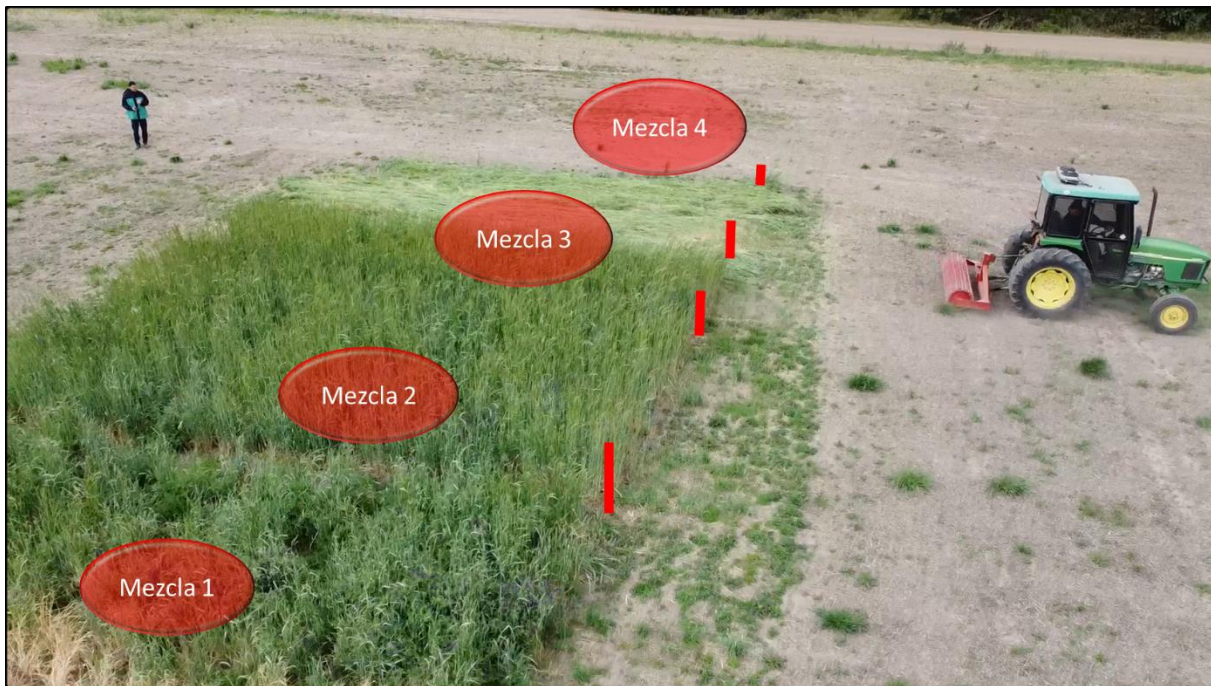


Foto 1. Rolado de cultivos de cobertura mixtos.



Foto 2. Rolado de cultivos de cobertura puros.

RESULTADOS Y DISCUSION

Dentro de las gramíneas se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) con valores entre 118 – 211 plantas m^{-2} (Tabla 2). Dentro de cada especie, tanto en avena como en cebada hubo diferencias significativas entre variedades, del orden del 44% y 23,9% respectivamente. La densidad de vicia fue significativamente menor: algunos trabajos señalan como densidades de siembra de 20 - 30 plantas m^{-2} como bajas, 40 - 50 medias y 120 - 160 altas (Renzi y Cantamutto, 2007; Clark et al., 1995).

Tabla 2. Densidad de plantas logradas a los once días posteriores a la siembra de los CC puros. Letras diferentes en sentido vertical indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos.

Tratamiento	Especie	Plantas m ⁻²
8	Avena sativa Susana	211 A
4	Cebada Militza	196 AB
6	Triticale Concor	174 BC
5	Triticale Barbol	163 BC
3	Cebada Trinidad	149 CD
2	Centeno Diego	148 CD
7	Avena sativa Paloma	118 D
1	Vicia villosa Ascasubi	28 E

Por otro lado, en función de las densidades preestablecidas en los CC mixtos, el centeno mostro diferencias significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos, mientras que la vicia permaneció sin diferencias significativas ($p > 0,05$) en las cuatro mezclas, así mismo promedio 17 plantas m⁻², un 43% más bajo a lo establecido previamente (Tabla 3).

Tabla 3. Densidad de plantas logradas a los once días posteriores a la siembra de los CC mixtos. Letras diferentes en sentido vertical indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos.

Tratamiento	Plantas m ⁻²	
	Centeno Diego	Vicia villosa Ascasubi
Mezcal 1	18 A	15 A
Mezcal 2	39 B	15 A
Mezcal 3	87 C	20 A
Mezcal 4	197 D	19 A

En cuanto a la producción de materia seca en los CC puros no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los diferentes tratamientos (Gráfico 1).

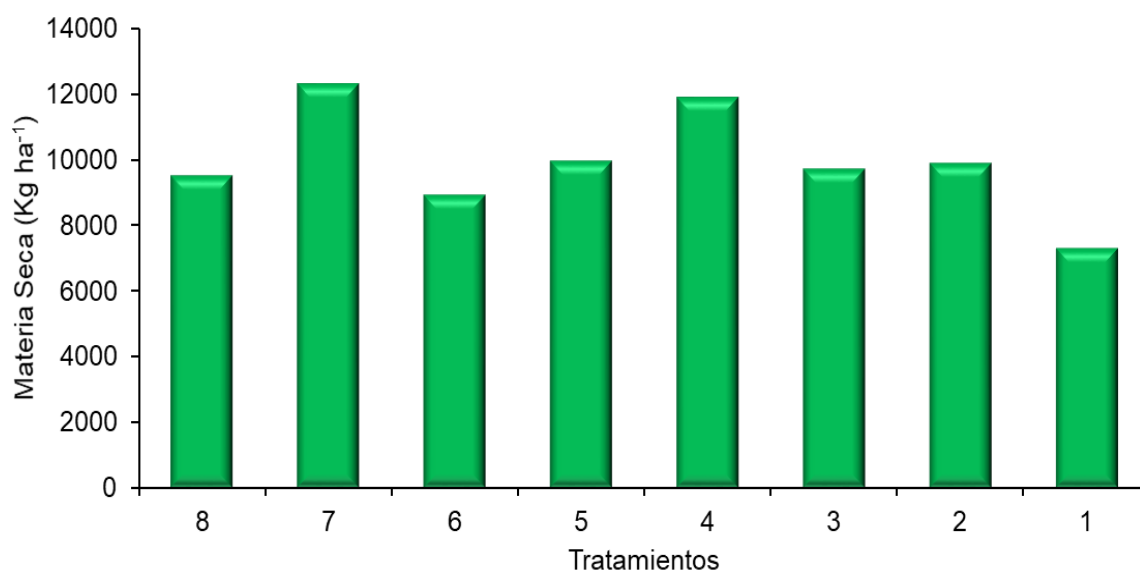


Gráfico 3. Cultivos de cobertura puros: Producción de materia secas de los diferentes tratamientos evaluados. Letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas entre tratamientos según test LSD ($p < 0,05$).

Los valores de producción de materia seca dentro de las gramíneas al momento de secado variaron entre 8905 – 12290 kg ha⁻¹. Si vemos dentro de cada especie la cebada Militza produjo un 18,3% más que la cebada Trinidad, esto puede estar vinculado al avanzado estado de madurez (granos en estado pastoso, 8.3 en la escala fenológica de Zadoks) (Zadoks et al., 1974) en cebada Militza respecto de Trinidad que se encontraba en estadio fenológicos de granos lechosos (7.3) (Foto 3). Por otro lado, el triticale Barbol fenológicamente se encontraba al momento de secado en 7.05 (granos en la zona central de la espiga extendidos 50-80%), con una producción de materia seca un 10,5% mayor respecto a Concor que posee un ciclo más largo y por lo tanto para poder rolarlo en el mismo estado fenológico que Barbol se demoró diez días su fecha de secado. En tanto, que la avena Paloma produjo en 22,6% más que Susana, encontrándose fenológicamente en estado 7.3 y 7.05 respectivamente. Cabe aclarar que la avena Susana de ciclo más largo, se demoró diez días su fecha de secado para poder alcanzar una fenología similar a la avena Paloma. La vicia al momento de secado se encontraba con 30% de floración y presento la menor producción de materia seca, mientras que en experimentos donde se utilizó vicia se obtuvieron producciones de materia seca de 3000 a 8000 kg ha⁻¹ (Capurro et al., 2012; Vansolini et al., 2012; Baigorria et al., 2011). En el presente estudio, a pesar de que los CC fueron sembrados en forma tardía (mayo) y sin fertilizar, los niveles de producción de materia seca superaron en todos los casos los 7000 kg ha⁻¹.



Foto 3. Cultivos de cobertura puros: tratamientos 2 al 8 correspondientes a las gramíneas donde se aprecian las diferencias en cuanto al estado fenológico. Imágenes tomadas el 28 de septiembre de 2024.

Por otro lado, en cuanto a la producción de materia seca total en los CC mixtos se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los diferentes tratamientos (Tabla 4).

Tabla 4. Cultivos de cobertura mixtos: Producción de materia secas de los diferentes tratamientos evaluados. Letras mayúsculas distintas en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos según test LSD ($p < 0,05$).

Tratamiento	Materia Seca (Kg ha ⁻¹)		
	Centeno Diego	Vicia villosa Ascasubi	Total
Mezcal 1	9787,5 A	2544,5 A	12332 A
Mezcal 2	7203,5 A	1009,7 A	8213,2 B
Mezcal 3	7172,2 A	209,7 A	7381,9 B
Mezcal 4	7040,7 A	77 A	7117,7 B

Mientras que no se observaron diferencias significativas entre tratamientos en la producción de materia seca de centeno como de vicia ($p > 0,05$).

La variación promedio en la producción de materia seca de la vicia y el centeno entre las diferentes mezclas fue del 67,5% y 9,5% respectivamente. En promedio la proporción de vicia en la mezcla 4 y 3 fue del 1,9% de la materia seca total, mientras que para la mezcla 2 y 1 fue del 12,2 y 20,6% respectivamente.

CONCLUSIONES

Dentro de los CC puros, tanto las gramíneas como la vicia generaron producciones de materia seca elevadas, sin embargo las diferencias de ciclos observadas dentro de las gramíneas, conllevaría a realizar ajustes en los momentos de secado para evitar la formación de grano, sobre todo en los cultivares de ciclo más corto.

Dentro los CC mixtos, la producción de vicia fue aumentando a medida que se redujo la densidad del centeno. Por otro lado, sería importante dentro de los CC mixtos, seguir ajustando densidades y especies (gramíneas) a utilizar para poder maximizar aún más la producción de materia seca de la vicia.

BIBLIOGRAFIA

- Baigorria T; DT Gomez; CR Cazorla; AV Lardone; M Bojanich; B Aimetta & A Canale. 2011. Bases para el manejo de vicia como antecesor del cultivo de maíz. Informe de actualización técnica de maíz. EEA Marcos Juárez. no. 19 (jun. 2011).
- Capurro J; MJ Dickie; D Ninfi; A Zazzarini; E Tosi & MC Gonzalez. 2012. Gramíneas y leguminosas como cultivos de cobertura para soja. EEA INTA Oliveros. Para mejorar la producción, no. 47 (julio 2012).
- Clark, A. J.; Decker, A. M.; Meisinger, J.J.; Mulford, F.R.; McIntosh, M. S. 1995. Hairy vetch kill date effects on soil water and corn production. *Agronomy Journal* 87: 579–585.
- Renzi, JP & Cantamutto, MA. 2007. Efecto de la densidad de siembra sobre la producción de forraje de Vicia sativa L. y Vicia villosa Roth. consociada con Avena sativa L. 30º Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA. Santiago del Estero. Octubre 2007.
- Vansolini JI; J Galantini & R Agamennoni. 2012. Cultivos de cobertura de Vicia villosa Roth. en el valle bonaerense del Río Colorado. En: C Álvarez; A Quiroga; S Diego & M Bodrero (Eds). *Contribución de los cultivos de cobertura a la sustentabilidad de los sistemas de producción*. 1a Ed. Pp. 21 – 28. La Pampa, Ediciones INTA.
- Zadoks JC; TT Chang & CF Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals *Weed Res.*, 14: 415–421.