



PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD DEL MAÍZ SEGÚN DIFERENTES CULTIVOS DE COBERTURA COMO ANTECESORES

Kaufmann, Alejandro¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias FCA -UNL

Director/a: Imvinkelried, Horacio

Codirector/a: Pietrobón, Marianela

Área: Ingenierías

Palabras claves: Cultivos Cobertura, Maíz

INTRODUCCIÓN

Asumiendo que la intensificación agrícola sustentable involucra la realización de más cultivos por unidad de tiempo, la manera más efectiva de intensificar las actuales secuencias agrícolas es realizar cultivos durante el invierno, ya sea para granos o para cobertura. Una alternativa para incrementar el aporte de residuos es la incorporación de cultivos de cobertura como barbecho que proveen numerosos servicios ecosistémicos (Álvarez, et al., 2013; Baigorria T y Cazorla C., 2009). Entre ellos figuran la protección física del suelo a la radiación solar, viento y lluvia, control de malezas (Fernández, et al., 2007), mayor aporte de carbono orgánico (Albrecht, et al., 2010), captura de nutrientes móviles (N y S) a través de su biomasa, aumento de la eficiencia del uso de agua, depresión de napas freáticas, y control de plagas y enfermedades (Rimski-Korsakov, et al., 2015).

Los cultivos de cobertura (CC) o de servicios se realizan durante el período invernal de barbecho, previo a la siembra de un cultivo estival destinado a la producción de granos, interrumpiendo su crecimiento a través de la aplicación de herbicidas o de forma mecánica. En este contexto se planteó observar el rendimiento de un cultivo de verano como es el maíz ante diferentes cultivos de cobertura como antecesores.

Título del proyecto: Producción y productividad del maíz según diferentes cultivos de cobertura como antecesores.

Instrumento: Cientibeca

Año convocatoria: 2018

Organismo financiador: UNL

Director/a: Imvinkelried, Horacio

OBJETIVOS

Este trabajo pretende aportar resultados regionales en cuanto a evaluar distintas alternativas de secuencias agrícolas sobre la productividad y producción del cultivo de maíz. De manera específica se pretende: 1) Determinar el efecto de diferentes CC como antecesores y la fertilización nitrogenada, sobre la productividad (kg de biomasa total) y la producción (kg de granos o rendimiento) del cultivo de maíz.

METODOLOGÍA

El ensayo se llevó adelante en el Campo Experimental de Cultivos Extensivos (Esperanza, Santa Fe) (31° 24' 56" S 60° 54' 28" O), sobre un suelo Argiudol típico serie Esperanza.

Se utilizó un diseño en bloques completos totalmente aleatorizados con 3 repeticiones, haciendo un total de 13 tratamientos según cultivo de cobertura (CC) como antecesor a saber: 1) Barbecho químico 2) Trigo 3) Avena 4) Cebada 5) Centeno 6) Triticale 7) Ryegrass Jumbo 8) Vicia villosa 9) Vicia sativa 10) Nabo y las mezclas 11) Centeno+vicia 12) Triticale+vicia, 13) Avena+vicia. El secado CC se realizó con una aplicación de 2 litros ha⁻¹ de glifosato en las gramíneas +0,5 litros ha⁻¹ de 2,4-D en las vicias el día 25 de octubre de 2018.

Cada CC se cosechó y se obtuvo el dato de producción de biomasa área total. El maíz se sembró el 20 de diciembre a una densidad de 80000 pl ha⁻¹ y un espaciamiento entre surcos de 52 cm. Cuando el maíz se encontraba en el estado vegetativo de cuatro hojas se aplicó a cada tratamiento una dosis de 100 kg de urea por hectárea. Las parcelas de maíz fueron cosechadas para la obtención de los valores de producción de grano (rendimiento) y productividad (biomasa total). Los datos meteorológicos (lluvias, radiación, temperatura) se tomaron de la casilla meteorológica ubicada en la Facultad de Ciencias Agrarias de Esperanza, a 5 km del ensayo.

En el análisis estadístico de los datos registrados para los diversos tratamientos se utilizó el programa INFOSTAT/Profesional InfoStat, 2011 (Di Rienzo, et al., 2011). Los datos de las variables de cultivo se evaluaron mediante ANOVA, y las medias se compararon según el test de mínima diferencia significativa (LSD, según sus siglas en inglés), con un nivel de significancia del 5% ($P \leq 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSION

Luego del secado de los cultivos de cobertura hasta la siembra del maíz precipitaron 337 mm y durante el ciclo 583 mm muy por encima de valores promedios para la región, siendo las condiciones hídricas muy buenas para el cultivo.

Se observó en la producción de biomasa aérea de los cultivos de cobertura (CC) diferencias significativas ($p=0,0350$). La avena presentó la mayor producción de biomasa aérea con diferencias significativas respecto a vicia villosa, vicia sativa y trigo. Valores entre 10102 y 14908 kg B ha⁻¹ se lograron para avena, centeno, triticale, cebada, nabo, ryegrass y mezclas de centeno y avena con vicia, valores muy superiores a los 5000 a 5500 kg ha⁻¹ obtenidos en ensayos durante el año 2016 en Bernardo de Irigoyen, provincia de Santa Fe (Martins, et al., 2017). Los valores de biomasa aérea de vicia villosa y sativa (8630 vs 8430 kg ha⁻¹) también fueron superiores a los promedios obtenidos en 2017 y 2018 (5000 y 3500 kg ha⁻¹), en Rafaela y similares a los logrados en INTA Marcos Juárez en 2009 en un ensayo con y sin fertilización y buenas condiciones hídricas (Baigorria y Cazorla, 2010).

En la tabla 1 se puede observar que existieron diferencias significativas ($p=0,0044$) en los rendimientos de maíz en relación al cultivo antecesor. El rendimiento promedio del cultivo de maíz sobre antecesor leguminosa (9215 kg ha⁻¹) y mezcla (leguminosa + gramínea, 8219 kg ha⁻¹), fue un 31 % y 16% superior al antecesor gramínea (7036 kg ha⁻¹) respectivamente. Resultados similares se obtuvieron en Marcos Juárez (Baigorria, et al., 2012) y en la Pampa ondulada en el 2008 (Restovich, et al., 2008). El maíz presentó los mayores rendimientos sobre nabo como cultivo de cobertura antecesor (Tabla 1), esto podría ser en respuesta a la mejora que provoca el cultivo de nabo en las propiedades físicas del suelo y a la utilización de

nutrientes de las capas más profundas que luego se depositan en superficie en forma de residuos como se observó en un trabajo realizado en el INTA de Pergamino (Sasal M.C. y Andriulo A., 2013). Los altos rendimientos del maíz sobre antecesor de leguminosas se deben posiblemente a la fijación biológica de nitrógeno y la mayor disponibilidad de este para el cultivo de maíz (Baigorria T. y Cazorra C., 2009). Como se observa en la Tabla 2 no existen diferencias significativas ($p=0,0978$) en la productividad del maíz según los cultivos de cobertura como antecesores. Al igual que en la producción de granos se puede observar que existe una tendencia a mayor productividad con antecesor leguminosa o leguminosa más gramínea.

Tabla 1: Producción de maíz (kg ha^{-1})

Producción en granos	
Cultivo cobertura antecesor	Kg ha^{-1}
Cebada	5879 a
Trigo	6459 ab
Ryegrass J	7119 abc
Centeno	7308 abcd
Triticale E	7411 abcd
Barbecho	7920 bcde
Vicia+avena	7989 bcde
Avena	8038 bcde
Vicia+centeno	8127 bcdef
Vicia+triticale	8540 cdef
Vicia villosa	8993 def
Vicia sativa	9437 ef
Nabo	9852 f

Tabla 2: Productividad del maíz (kg ha^{-1})

Productividad maíz	
Cultivo cobertura Antecesor	Kg ha^{-1}
Ryegrás J	15384 a
Centeno	15577 ab
Trigo	15724 ab
Avena	15855 ab
Cebada	15919 ab
Vicia+avena	15961 ab
Triticale E	16403 ab
Vicia+centeno	16538 ab
Barbecho	17568 abc
Vicia+triticale	18483 abc
Vicia sativa	19423 bc
Vicia villosa	19461 bc
Nabo	20892 c

CONCLUSIONES

Para las condiciones del ensayo, las leguminosas y consociaciones leguminosa más gramíneas como cultivos de cobertura antecesores lograron una mayor producción y productividad del maíz respecto a las gramíneas. El nabo como antecesor logró los mayores rendimientos del maíz.

BIBLIOGRAFÍA

Albrecht, J; H. Fontanetto; G. Meroi; M. Sillón; P. Ruffino & S. Gambaudo. 2010. Efecto de diferentes cultivos antecesores invernales sobre el comportamiento del maíz y de la soja de segunda. Disponible en: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/cultivos-legumbres/Efecto-Cultivos-Invernales-En-Soja-Maiz-Segunda.pdf>. Acceso: agosto de 2018.

Álvarez, C; A Quiroga; D Santos & M Bodrero (eds). 2013. Contribuciones de los cultivos de cobertura a la sostenibilidad de los sistemas de producción. INTA, Anguil.

Baigorria T. & Cazorla C. (2009). Evaluación de especies como cultivo de cobertura en sistemas agrícolas puros en siembra directa. En Jornadas Nacionales: Sistemas Productivos Sustentables. Fósforo, Nitrógeno y Cultivos de Cobertura. Bahía Blanca, Argentina (En CD).

Baigorria T & Cazorla C (2010). Eficiencia en el uso del agua por especies utilizadas como cultivos de cobertura. Actas XXII Congreso Argentino de Ciencia del suelo. Rosario. AACs.

Baigorria, T., C.R. Cazorla, D. Santos Sbiscio, V. Pegoraro, y J. Ortiz. 2012. Informe de actualización técnica. EEA Marcos Juárez. No. 24

Di Rienzo, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.; Gonzalez, L. Y Tablada, M. (2011). InfoStat (Versión 2011) [Software]. Disponible en Universidad Nacional de Córdoba: URL <http://www.infostat.com.ar>.

Fernández R, Quiroga A, Arenas F, Antonini C, Saks M (2007). Contribución de los cultivos de cobertura y las napas freáticas a la conservación del agua, uso consuntivo y nutrición de los cultivos. En: QUIROGAA, BONO A (Eds.). Manual de fertilidad y evaluación de suelos. INTA. EEA Anguil. Argentina. pp. 51-59.

Martins, L.; Calcha, J.; Basanta, M.; Diego, J.; Hotián, J.; Andriani, J.; Sanmarti, N., (2017). Evaluación de cultivos de cobertura en la Unidad Demostrativa Agrícola de Bernardo de Irigoyen, Campaña 2016, departamento San Jerónimo (Santa Fe). Para mejorar la producción N° 56. INTA EEA Oliveros, pp. 133-138.

Restovich SB, AE Andriulo, MJ Torti. 2008. Destino del nitrógeno edáfico luego de la cosecha del maíz con diferentes cultivos de cobertura como antecesores bajo siembra directa en la Pampa Ondulada. Pp. 409 en: XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Potrero de los Funes. San Luis. Argentina.

Rimski-Korsakov H, Alvarez CR, Lavado RS (2015). Cover crops in the agricultural systems of the Argentine Pampas. Journal of Soil and Water Conservation, 70(6), 134A-140A.

Sasal M. C. y Andriulo, A., 2013. Cambios en la porosidad edáfica bajo siembra directa por la introducción de *Raphanus sativus* L. (nabo forrajero). INTA.