

II-2. VICIA Y AVENA COMO CULTIVOS DE COBERTURA EN MAÍZ.

El objetivo de los ensayos fue evaluar el efecto de la inclusión de distintos CC y de la fertilización con N en la productividad de maíz, en Argiudoles típicos y acuicos del sur de la provincia de Santa Fe.

Los ensayos se establecieron durante la campaña 2010/11 en dos ambientes, un suelo Argiudol típico serie Correa, con 16 años en agricultura continua (Materia orgánica, MO = 26,1 g kg⁻¹, P Bray = 15,1 mg kg⁻¹, pH 5.6) y un suelo Argiudol acuico serie Armstrong con 22 años en agricultura continua (MO = 25,9 g kg⁻¹, P Bray = 9,8 mg kg⁻¹, pH 5.8).

Cada sitio experimental incluyó tres tratamientos de cobertura invierno primavera: CC en base a Avena sativa + Vicia villosa, CC en base a Vicia villosa y Testigo sin CC y tres sub-tratamientos de fertilización a la siembra del cultivo de maíz : 0 kg.ha⁻¹ N+ 20 kg.ha⁻¹ P + 20 kg.ha⁻¹ S (N0+P20+S20); 50 kg.ha⁻¹ N + 20 kg.ha⁻¹ P + 20 kg.ha⁻¹ S (N50+P20+S20) y 100 kg.ha⁻¹ N + 20 kg.ha⁻¹ P + 20 kg.ha⁻¹ S (N100+P20+S20).

La producción de MS de la parte aérea en los dos ambientes y el contenido de nutrientes en tejidos vegetales, se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9: Producción de materia seca (MS) y aporte de nutrientes en kg.ha⁻¹ de CC en Armstrong y Correa. 2010.

| Producción de MS y aporte de nutrientes (kg ha ⁻¹) | Armstrong | | | | Correa | | | |
|--|---------------------|-------|------------------------------|------|---------------------|------|------------------------------|------|
| | Vicia villosa | | Avena sativa + Vicia villosa | | Vicia villosa | | Avena sativa + Vicia villosa | |
| MS (kg ha ⁻¹) | 2903 b | | 4647 a | | 3290 b | | 8199 a | |
| | kg ha ⁻¹ | % | kg ha ⁻¹ | % | kg ha ⁻¹ | % | kg ha ⁻¹ | % |
| C | 1093 | 37,64 | 1820 | 39,1 | 1201 | 36,5 | 3261 | 39,8 |
| N | 87,96 | 3,03 | 90,16 | 1,94 | 75,0 | 2,28 | 92,7 | 1,13 |
| S | 4,93 | 0,17 | 5,6 | 0,12 | 5,3 | 0,16 | 9,83 | 0,12 |
| P | 11,61 | 0,40 | 13,5 | 0,29 | 12,2 | 0,37 | 15,6 | 0,19 |
| C/N | 12,42 | | 20,18 | | 16,01 | | 35,18 | |

En cada ambiente, letras distintas muestran diferencias significativas entre tratamientos según Duncan al 5%.

Los valores de MS oscilaron entre 2903 y 8199 kg.ha⁻¹. El tratamiento de CC en base a vicia tuvo una producción menor de MS y menor contenido de C, con respecto al tratamiento avena + vicia, en los dos ambientes productivos. El contenido de N en los tejidos vegetales de la leguminosa fue superior (3,03 y 2,28%) al de la mezcla de gramínea y leguminosa (1,94 y 1,13%). Por consiguiente, la relación C/N fue más baja en vicia que en avena + vicia, en los dos sitios experimentales. Por último, la vicia presentó un contenido de P y S superior a la mezcla en las dos localidades.

Las lluvias primaverales fueron favorables al ambiente Armstrong, si bien en los dos sitios las precipitaciones estuvieron por debajo de la media histórica de la región. El sitio Correa fue el más afectado por el déficit hídrico, con sólo el 49% de las lluvias históricas de septiembre a diciembre. En este ambiente, las plantas tuvieron un crecimiento menor. El valor medio de MS/planta, registrado a los 38 días de la siembra, fue de 41 g/pl en Correa y 63 g/pl en Armstrong.

Los rendimientos de maíz, en kg.ha⁻¹, se muestran en las Tablas 10 y 11.

Tabla 10: Rendimiento de maíz en kg.ha⁻¹. Armstrong. 2010/11

COMPARTIMOS CONOCIMIENTO Y ACOMPAÑAMOS EL DESARROLLO DE UNA NUEVA AGRICULTURA PROMOVRIENDO LA SUSTITUCIÓN DE INSUMOS QUÍMICOS POR BIOLÓGICOS.

| Tratamientos | Armstrong Rendimiento de maíz (kg ha ⁻¹) |
|------------------------------|--|
| Vicia + N100+P20+S20 | 13820 |
| Vicia + N50+P20+S20 | 12513 |
| Sin CC + N100+P20+S20 | 11223 |
| Avena + Vicia + N100+P20+S20 | 10216 |
| Avena + Vicia + N50+P20+S20 | 10176 |
| Sin CC + N50+P20+S20 | 9657 |
| Vicia + N0+P20+S20 | 8860 |
| Avena + Vicia + N0+P20+S20 | 7023 |
| Sin CC + N0+P20+S20 | 6880 |
| Media | 10041 |
| CV (%) | 10,48 |

En el ambiente Armstrong, los tratamientos de maíz sobre vicia con N100 y N50 rindieron 2597 kg.ha⁻¹ y 1290 kg.ha⁻¹ más que el tratamiento de maíz sin CC con N100. Estas diferencias probablemente se debieron al aporte del N liberado por los rastrojos de la leguminosa. Por el contrario, el tratamiento de maíz sobre avena + vicia con N100 rindió 1007 kg.ha⁻¹ menos que el tratamiento de maíz sin CC con N100, mostrando un efecto diferente como antecesor del cereal.

Las medias de rendimiento para los tratamientos de cobertura fueron: 11731, 9253 y 9138 kg.ha⁻¹ para los antecesores vicia, sin CC y avena + vicia, respectivamente. El antecesor vicia rindió significativamente más que los otros antecesores según Duncan al 5%.

Los promedios de rendimiento para los sub-tratamientos de fertilización fueron: 11753, 10782 y 7587 kg.ha⁻¹ para N100, N50 y N0, respectivamente. Los dos primeros valores fueron significativamente superiores al tratamiento sin N, según Duncan al 5%.

**Tabla 11: Rendimiento de maíz en kg.ha⁻¹.
Correa. 2010/11**

| Tratamientos | Correa Rendimiento de maíz (kg ha ⁻¹) |
|------------------------------|---|
| Vicia + N100+P20+S20 | 7893 |
| Sin CC + N100+P20+S20 | 7750 |
| Avena + Vicia + N100+P20+S20 | 7285 |
| Vicia + N50+P20+S20 | 6816 |
| Sin CC + N50+P20+S20 | 6417 |
| Avena + Vicia + N50+P20+S20 | 6266 |
| Vicia + N0+P20+S20 | 6006 |
| Sin CC + N0+P20+S20 | 5970 |
| Avena + Vicia + N0+P20+S20 | 4168 |
| Media | 6508 |
| CV (%) | 7,32 |

En el ambiente Correa las medias de rendimiento de maíz sobre los tratamientos de cobertura fueron: 6905, 6712 y 5906 kg.ha⁻¹ para vicia, sin CC y avena + vicia, respectivamente. Los tratamientos vicia y sin CC no presentaron diferencias significativas en rendimiento de maíz entre sí y rindieron significativamente más que el maíz sobre avena + vicia.

Los promedios de rendimiento para los sub-tratamientos de fertilización fueron: 7642, 6500 y 5381 kg.ha⁻¹ para N100, N50 y N0, respectivamente. Todos los niveles de N evaluados presentaron diferencias significativas entre sí según Duncan al 5%.

COMPARTIMOS CONOCIMIENTO Y ACOMPAÑAMOS EL DESARROLLO DE UNA NUEVA AGRICULTURA PROMOVIENDO LA **SUSTITUCIÓN DE INSUMOS QUÍMICOS POR BIOLÓGICOS.**

Del análisis conjunto de localidades, tratamientos y subtratamientos surgieron diferencias estadísticamente significativas en rendimiento entre localidades, tratamientos y subtratamientos. No se registraron interacciones entre localidades, tratamientos y subtratamientos.

CONCLUSION

El efecto del CC en la productividad del maíz fue variable según el ambiente evaluado, el CC considerado y el nivel de N aplicado. En el ambiente más húmedo, el maíz rindió significativamente más sobre vicia que sobre el resto de los tratamientos de cobertura. Sobre avena + vicia, el maíz rindió significativamente menos en los dos ambientes, con respecto al resto de los tratamientos de cobertura. Las aplicaciones de N produjeron siempre incrementos significativos a todas las dosis probadas.

COMENTARIOS FINALES

En base a las experiencias descriptas, los cultivos de cobertura constituyen una alternativa tecnológica viable y con respuestas positivas en la productividad de los principales cultivos estivales, en el área sur de la provincia de Santa Fe.

Resta evaluar su efecto sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, y así lograr cuantificar su valor como herramienta para frenar los procesos de degradación, en los sistemas de producción agrícola difundidos en la región.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Alvarez C., Scianca C., 2006. Cultivos de Cobertura en Molisoles de la Región Pampeana. Aporte de Carbono e Influencia sobre Propiedades Edáficas. Día de Campo EEA INTA Villegas. Jornada Profesional Agrícola 2006.

Andrade F.; Echeverría H.E.; Gonzalez N.S. y Uhart S.A. 2000. Requerimientos de nutrientes minerales. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Pgs.207-232.

Capurro, J., J. Surjack, J. Andriani, M.J. Dickie, Gonzalez, M.C. 2010. XXII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Rosario, 31/5 al 4/6/2010. Resúmenes Trabajos Pg224.

Capurro, J., Monti, J., Dickie, M.J. y Gonzalez, M.C. 2011. Vicia y fertilización nitrogenada en maíz. Simposio Fertilidad 2011. IPNI, Rosario.

Casas R., 2007. Dtor CIRN INTA Castelar. Comunicación pública.

Drecker, M.; Ruiz R. y Madonni G. 2003. Bases ecofisiológicas de la nutrición en los cultivos de grano. Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. Pgs.481-497.

Echeverría, H., 2009. Eficiencia de uso de Nitrógeno en cultivos extensivos. Jornadas Nacionales Sistemas Productivos Sustentables, Comisión Química de Suelos. AACs. Bahía Blanca, Bs.As. Agosto 2009.

Galantini, J., Suñer, L., Landriscini, M.R., Iglesias, O. 2008. Estudio de las Fracciones Orgánicas en Suelos de la Argentina. Edit. De la Univ.Nac. del Sur. 308 p.

INPOFOS. 1999. Informaciones agronómicas del Cono Sur. N°3

INTA, 1988. Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja 3360-13 y14. Cañada de Gómez y Rosario.

COMPARTIMOS CONOCIMIENTO Y ACOMPAÑAMOS EL DESARROLLO DE UNA NUEVA AGRICULTURA
PROMOVIENDO LA **SUSTITUCIÓN DE INSUMOS QUÍMICOS POR BIOLÓGICOS.**

Miguez, F.; Villamil, M.; Crandall, S.; Ruffo, M. y Bollero, G., 2009. Los efectos de los cultivos de cobertura sobre los rendimientos de maíz. Simposio Fertilidad 2009. IPNI, Rosario. Mayo 2009.

Monti, J. 2010. Dpto Técnico ACA Cañada de Gómez. Datos no publicados

Montico S., 2007. Manejo de la cobertura. Abonos Verdes y Cultivos de Cobertura. Apuntes de Cátedra, Cátedra Manejo de Tierras, FCA, UNR.

Quiroga, A., Fernández, R., Frasier, I., Scianca, C. 2009. Cultivos de Cobertura. Análisis de su inclusión en distintos sistemas de producción. Jornadas Nacionales Sistemas Productivos Sustentables, Comisión Química de Suelos. AACCS. Bahía Blanca, Bs.As. Agosto 2009.

Restovich S., Andriulo A., Sasal C., Irizar A., Rimatori F., Darder M.y Hanuch L. 2006. Absorción de Agua y Nitrógeno edáfico de diferentes Cultivos de Cobertura. Acta XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Salta-Jujuy.

Ruffo, M., 2004. Informaciones Agronómicas del Cono Sur, N°21, Marzo 2004.

SAGPyA, 2009. Sistema Integrado de Información Agropecuaria.