

Jornadas sobre biofumigación, biosolarización, abonos verdes y cultivos de cobertura en producciones intensivas

San Pedro, 8 y 9 de noviembre de 2022

Coordinación: Mariel Mitidieri

Organizadores

Mariel Mitidieri
Patricia Baffoni
María Virginia Brambilla
Fedra Albarracin
Natalia Meneguzzi
Verónica Obregón
Mariana Piola
Analía Puerta

Comité revisor

Patricia Baffoni
Natalia Meneguzzi
Mariel Mitidieri
Verónica Obregón
Analía Puerta

Colaboradores

Martín Barbieri
César Cejas
Julio Celié
Ramón Celié
Juan Carlos Díaz
Gerónimo Gutiérrez
Lorena Peña
Estela Piris

Instituciones patrocinantes

AAF - Asociación Argentina de Fitopatólogos
Municipalidad de San Pedro



Abono verde y cultivos de cobertura utilizados para optimizar labores culturales en la horticultura

Juan Pablo Ponce¹ y Gustavo Ahumada²;

¹Universidad Nacional de La Pampa. Facultad de Agronomía; Argentina

²Dirección General de Agricultura Familiar del Gobierno de La Pampa; Argentina

poncelapampa@gmail.com

Resumen

La Facultad de Agronomía UNLPam junto a un productor hortícola local, estableció un convenio de trabajo, que permitió a los estudiantes de la carrera Tecnicatura en Producción Vegetal Intensiva (TPVI) realizar actividades profesionales, adquiriendo de esta forma experiencia laboral, poniendo en prácticas sus conocimientos y volcándolas a la producción hortícola bajo una mirada sistémica. Se plantearon principalmente prácticas de manejo que son una alternativa a las producciones tradicionales. Se incorporaron métodos agroecológicos dado que se pretende disminuir al máximo la utilización de insumos como los agroquímicos, disminuyendo las labores de desmalezado, preparación del suelo, siembra, entre otras, eficientizando el uso de los recursos, con la idea de que el productor local pueda tomarlas como ejemplo y aplicarlas en sus sistema tradicional o convencional. Dichas técnicas de producción son el abono verde, cultivo de cobertura, rotaciones con gramíneas y leguminosas, siendo en la actualidad prácticas novedosas para el sector, cuyos beneficios los productores no han alcanzado a visualizar. Los rendimientos de los diferentes cultivos hortícolas han superado ampliamente los promedios de la zona, y a menores costos de producción.

Palabras clave: Experiencia – estudiantes - entre túnel

Green manure and cover crops used to optimise cultural work in horticulture

Abstract

The Faculty of Agronomy of NULPam together with a local horticultural farmer, established a working agreement, which allowed students of the Intensive Plant Production Technician to carry out professional activities, acquiring work experience putting their knowledge into practice and applying it to horticultural production from a systemic point of view. The main focus was mainly on management practices that are alternative to traditional production. Agro-ecological methods were incorporated, given that the aim is to reduce inputs use such as agrochemicals as much as possible, reducing weeding, soil preparation and sowing, among others, and making it more efficient, with the idea that local producers can take these methods as an example and apply them in their own traditional or conventional systems. These production techniques are green manure, cover crops, rotations with grasses and leguminous species, which are currently new practices for the sector, the benefits of which producers have not been able to visualise. The yields of the different horticultural crops have far exceeded the averages in the area at lower production costs.

Keywords: Experience – students - inter tunnel

Introducción

La provincia de La Pampa si bien no se caracteriza como productora de productos hortícolas a nivel nacional, viene desarrollando el sector acorde a la demanda de alimentos en fresco, teniendo un gran crecimiento en estos últimos años. Si bien se han incorporado mejoras constantes en tecnología y productividad, aun así se sigue cubriendo un pequeño porcentaje de la demanda provincial de estos productos. Esta situación da una idea del gran potencial de desarrollo que tiene la provincia (Rosane, 2014).

En general, la provincia cuenta con pequeños productores hortícolas tradicionales que encuentran en la producción hortícola una forma de procurarse por generar ingresos; muchos de ellos capacitados y con años de experiencia, pero algunos sin tener en cuenta cómo va a realizar la comercialización de la producción. Algunos se inician con un limitado conocimiento en la actividad e incluso son reacios a ir implementando cambios culturales (implementación de métodos agroecológicos) para facilitar las labores que requiere dicha actividad. Esta limitante se suma a que la horticultura no suele ser su ocupación principal en la gran mayoría de ellos, sino que realizan las tareas en la medida que dispongan de tiempo, luego de su jornada laboral. Los municipios realizan un importante aporte de alimentos frescos, como económicos para la población y al mismo tiempo generan puestos de trabajo a su localidad a través de circuitos cortos de comercialización, además de permitir un espacio, insumos y técnicos que les permite la formación de futuros emprendedores del sector.

Los productos principales que se realizan son verduras de hoja como lechuga, acelga, achicoria, rúcula, cebolla para verdeo, perejil, espinaca, en menor medida de la familia botánica de Brassicaceae como (Pak Choi y Mizuna), de raíz como zanahoria, rabanitos y remolacha. Además, se produce cebolla, ajo, tomate, pimiento, berenjena, zapallo y zapallito de tronco. Éstas se caracterizan por su calidad, basada en ser alimentos nutritivos, frescos, inocuos, producidos cerca de los lugares de consumo, presentando una gran ventaja comparativa con las hortalizas provenientes de los mercados concentradores. Últimamente han surgido algunas producciones de especies aromáticas y florales de corte, y plantines de estación en menor cantidad.

Dadas las características agro climáticas presentes en la provincia, con inviernos duros (por debajo de -5 °C) y altas temperaturas (alcanzando los 40 °C)

en la época estival, los productores hortícolas deben emplear diferentes sistemas de producción en el transcurso del año y la zona de producción, como pueden ser: bajo cubierta, a campo, bajo umbráculos. En los últimos años, se han ido incorporando otros sistemas de producción como los sistemas hidropónicos que requieren de mayor tecnología y cuidados.

Según Ghironi y Muguero (2008), en la provincia de La Pampa tan sólo el 49 % de los productores es propietario de la tierra; esta situación no ha cambiado mucho en la actualidad. Los productores pampeanos fueron incorporando tecnología en su sistema, como lo es el invernadero, también se los denomina macrotúneles o túneles altos; pasando de 1,5 ha en el 2002 (INDEC, 2003), 9 ha en el 2014 (Dirección General de Estadística y Censos, 2015), superando actualmente las 15 ha bajo cubierta en toda la provincia. A medida que los productores van incrementando su escala de producción con dicha tecnología, se generan "espacios improductivos" (llamados entre túneles) entre los mismos que no suelen aprovecharse como espacio de producción de otras especies hortícolas de modo incrementar la diversidad biológica en la producción, lo que implicaría una disminución en la utilización de productos químicos y tareas por parte del operario. En algunas ocasiones este espacio suele estar ocupado con tomates, zapallos y zapallitos de tronco en los meses estivales. Esta situación se visualiza en la mayoría de los productores, perdiendo de vista la importancia que estos sitios poseen para hacer un uso más eficiente del recurso suelo; ya que, contando con recursos humanos, herramientas y sistema de riego instalado, cultivar este espacio no implicaría elevar los costos de producción, por lo cual generaría un beneficio aún mayor para el productor.

La Facultad de Agronomía UNLPam junto a un productor hortícola local, estableció un convenio de trabajo, que permite a los estudiantes de la carrera Tecnicatura en Producción Vegetal Intensiva (TPVI) realizar prácticas profesionales, adquirir experiencia laboral poniendo en prácticas sus conocimientos y volcarla a la producción hortícola. Los estudiantes contaban con una superficie de dos invernaderos altos (400 m² cada uno) más la superficie generada por los entre túneles del productor hortícola. Este productor contaba con 24 túneles altos generando una cantidad de 20 entre túneles de 180 m² aproximadamente cada uno, lo cual se encontraban en desuso desde hace 2 temporadas, es decir entre un 25 % - 35 % de suelo útil sobre un total de 3 ha. El

productor comentó que la mano de obra es insuficiente, sobre todo en la época estival y no le eran rentables para llevarlos adelante los diferentes cultivos.

Dicho convenio de trabajo, plantea realizar prácticas alternativas a las producciones tradicionales incorporando métodos agroecológicos dado que se pretende disminuir al máximo la utilización de productos agroquímicos y además de contar con escasos recursos y tiempo para hacer las labores de desmalezado, preparación del suelo, siembra, entre otras, ya que se dispone de espacios reducidos para obtener buenos rendimientos y beneficios acorde a la superficie. Al mismo tiempo, se aspira a ser eficiente en el uso de los recursos y que el productor pueda aplicar otras técnicas de producción alternativas como el abono verde, cultivo de cobertura, rotaciones con gramíneas y leguminosas, entre otras prácticas.

La presencia de especies como gramíneas y leguminosas asociadas o en rotación con cultivos hortícolas colaboran en el crecimiento de la biodiversidad, generándose diferentes estratos, fuente de alimento, refugio de enemigos naturales, protección del suelo, reducción de malezas, permitiendo en gran medida una reducción de aplicaciones (principalmente insecticidas y herbicidas). Esta práctica permite reducir tiempos de labores diarias en la actividad, hacer un riego adecuado para lograr una mayor eficiencia en el uso del agua, consumo de energía eléctrica y bajar los costos en la producción.

Los macrotúneles, son invernaderos característicos de los productores hortícolas pampeanos, dado que son muy tolerantes a los vientos fuertes de nuestra región, por el sistema de "semi" o medio círculo curvos de las estructuras metálicas. En general entre estos túneles suele generarse un espacio, el "entre túnel" que mide entre 2,5 a 3 m de ancho por 50 m de largo, constituyendo entre un 25 % - 35 % de la superficie total activa. En los mejores de los casos dicho espacio se utiliza durante la época estival con un tiempo de ocupación de 6 meses aproximadamente. Algunos productores suelen diseñar su sistema de túneles altos, uno adherido al lado de otro, dejan insuficiente espacio (1 - 2 m) haciéndolo aún menos funcional; ocasionando dificultades para el pasaje de maquinaria a motor (tractor, moto cultivador 15 Hp) permaneciendo solamente el uso de herramientas de mano (pala, azada, rastrillo) para roturar el suelo si se pretende hacer el uso de este sitio. Es por esto que surge la necesidad de adquirir experiencia sobre el uso de

estos espacios, demostrando que podrían ocuparse por mayor tiempo (todo el año), ya sea mediante cobertura del suelo evitando la presencia de las malezas y un mal aspecto en el predio, la diversidad de cultivos y el incremento productivo del sistema hortícola, y, como consecuencia aumento de la superficie productiva y aumento de la eficiencia en el uso de los recursos.

Preparación del suelo: El acondicionamiento de la cama de siembra fue realizado por medio de un moto cultivador para eliminar las malezas, volcar los primeros centímetros del suelo, y herramientas de mano (azada, pala y rastrillo) para romper los terrones de suelo que pudieron haber quedado; luego se procedió a la elevación y armado de la cama de siembra, dado que las dimensiones del entre túnel no permitía el ingreso de un tractor de porte pequeño junto a su arado, principal razón por la cual los productores no tienen en cuenta este espacio por los problemas que acarrea. En el invernadero se trabajó de la misma manera para labrar el suelo y armar las platabandas en una superficie de 1,2 m por 50 de largo; posteriormente se procedió a la siembra de las gramíneas y leguminosas. Se colocaron dos cintas de goteo para el abastecimiento de agua en los primeros estadios, asegurando una buena implantación e importante volumen de materia seca.

Siembra: A principio del mes de marzo se realizó siembra de gramíneas como avena (*Avena sativa* L), centeno (*Secale cereale* L), triticale (*Triticum aestivum* L.) asociado con una leguminosa vicia (*Vicia villosa* L.). La cantidad de semilla fue pesada a razón de 40 kg/ha para las gramíneas y 15 kg/ha para la leguminosa y se unieron ambas porciones para luego dispersarse sobre el suelo labrado cubriéndose con la ayuda de rastrillos en ambos laterales de la platabanda, culminando con la instalación del riego por goteo que aportara el agua complementaria a las precipitaciones ocurrientes durante esa época del año para los espacios que queda de los dos macrotúneles. En cambio, para el invernadero sólo recibió riego por medio del sistema de riego. Antes del inicio de la siembra se verificó el contenido de agua útil en mm, hasta el metro de profundidad, mediante el método gravimétrico. Se utilizó barreno helicoidal y tarritos que fueron llevados a estufa, dando un valor cercano a capacidad de campo (150 mm) en el entre túnel, debido principalmente a lluvias ocurridas durante el verano, sumado a que en dicho espacio se produce una importante acumulación de agua que proviene del escurrimiento de los techos y lateral de ambos

macrotúneles, generando un volumen de agua caída de tres veces más de lo que realmente ocurre para ese período del año. Por lo tanto, el agua necesaria para que ocurra la germinación y el desarrollo vegetativo de las plántulas fue suficiente, prescindiendo de la utilización del sistema de riego por goteo. En cambio, dentro del invernadero se registró un valor de agua útil, de apenas 30 mm, siendo necesario el riego mediante cinta de goteo.

Desarrollo de los cultivos antecesores: En los entre túneles, con cinco meses de ciclo, se logró una biomasa de 3500 kg MS ha⁻¹ de gramíneas con vicia, utilizado con la finalidad de **abono verde** para cultivos como cebolla, zanahoria, papa, batata, sin embargo, dentro del invernadero se llegó a

una biomasa de 9000 kg MS ha⁻¹ con 6 meses de ciclo. La forma de incorporarlo fue utilizando azadas y azadones, para picar y posteriormente pasar el motocultivador, incorporando todo el material verde en el suelo. Otra finalidad fue el **Cultivo de Cobertura**, para cultivos como zapallo, zapallito, sandía y melón, con biomásas logradas de 6000 kg MS ha⁻¹, con un ciclo de cultivo de siete meses en el entre-túnel. Para detener el crecimiento de los CC se procedió al acostado y picado del material con azadas y azadones, posteriormente se colocó sobre ese material un polietileno negro, durante 20 días, logrando finalmente el secado del mismo.

Rendimientos: Los rendimientos de los principales cultivos hortícolas se ven en el siguiente cuadro:

Cultivo	Antecesor (Gramínea – leguminosa)	Rinde Total (kg/ ha)
Ajo	Abono verde	9000 kg /ha
Cebolla	Abono verde	15000 kg/ha
Zanahoria	Abono verde	22000 kg/ha
Papa	Abono verde	23000 kg/ha
Zapallo	CC	30000 kg/ha
Zapallito	CC	15000 kg/ha

Los rindes para el cultivo de ajo fueron aceptables para la región. Se obtuvieron rindes de 9000 kg ha⁻¹ de ajo seco (sin hoja y raíz), siendo valores inferiores al promedio para la temporada 2017-2018 en Mendoza (12.323 kg ha⁻¹) según IDR (2020) con calibres aceptables de 6,5 cm, similares a los logrado por Siliquini *et. al.* (2020), para la Región Semiárida Pampeana. En cebolla el rendimiento total fue de 15000 kg ha⁻¹, con calibres superiores a 6 cm. Si bien el rendimiento total es muy bajo, y en las zonas productoras de cebolla los rendimientos son en promedio unos 30.000 kg ha⁻¹, es rescatable la experiencia local, donde nos permite poder ajustar algunas variables para mejorar el rendimiento, ya que la calidad de la cebolla obtenida es muy buena. La zanahoria es una de las hortalizas que generalmente lleva consigo una serie de labores culturales para poder lograr un buen stand de plantas a cosecha (80–100 plantas m²), por lo tanto, las labores de raleo y desmalezados fueron fundamentales, logrando rindes aceptables para la región (22000 kg ha⁻¹). La papa fue otro de los cultivos que mostró comportamientos aceptables, casi sin riego complementarios, si bien el rinde está por debajo a la media nacional, se obtuvieron papas de tamaño comercial. En cuanto a los rindes de zapallos, se obtuvo rindes

de 30000 kg ha⁻¹, superior a los logrado por Barbera & Ponce (2020) bajo el mismo sistema de CC y Luna *et al.*, (2020) con riegos complementarios. Los zapallitos tuvieron la capacidad de precocidad al momento de cosecha, como también una mayor prolongación en la época de producción, por características propias de la especie, permitió realizar escalonamientos de producción.

Conclusiones

Independientemente de la finalidad del cultivo antecesor (abono verde o CC), al permanecer el suelo más tiempo cubierto le aportará una mayor cantidad de poros, mayor cantidad de raíces que luego serán degradadas, aumentando la circulación de aire y agua, acelerando el proceso de mineralización, y a su vez extraerá nitratos y sales generando biomasa aérea. Los cultivos antecesores también contribuyen a disminuir la erosión eólica e hídrica.

La incorporación del abono verde le provee al cultivo nutrientes, suelo esponjoso, materia orgánica, menor resistencia al desarrollo radicular. A su vez, el cultivo de cobertura seguirá la misma tendencia generando un “colchón” de biomasa, atenuando el desarrollo de las malezas, generando un

ambiente propicio para el desarrollo de frutos, disminución de temperatura en el suelo, reducción de la evapotranspiración, garantizando así una mayor conservación de agua en el suelo y por consiguiente la no utilización de riego por goteo (entre-túnel).

La incorporación de gramíneas con la finalidad como cultivo de cobertura y/o abono verde, sin lugar a duda encaja en una rotación de cultivos. Asimismo, permite aumentar la diversificación sin comprometer el desgaste del recurso, debiendo rotar el lugar de producción. Los rendimientos de los diferentes cultivos hortícolas han superado ampliamente los promedios de la zona, y a menores costos de producción.

Bibliografía

- Barbera, L., & Ponce, J. P. Cultivo de zapallo: nueva alternativa para la producción de zapallo en la Región Semiárida Pampeana. *BHP. Boletín Hortícola Pampeano* (5), 4-8.
- Dirección General de Estadísticas y Censos (2015). *Anuario estadístico de la provincia de La Pampa 2014*. <http://estadistica.lapampa.gob.ar/anuario-2014.html>
- Ghironi, E. M., & Muguero, A. F. (2008). Caracterización del productor hortícola de La Pampa. *Comunicación*.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (2003). *Censo Nacional Agropecuario 2002*. https://sitioanterior.indec.gob.ar/cna_index.asp
- Instituto de Desarrollo Rural. IDR (2020). *Estimación de volúmenes y calibres de Ajo, temporada 2019/2020*. <https://www.idr.org.ar/>
- Luna, S. A., Bazán, P. L., Castagnino, A. M., Díaz, K., Escudero, A. S., Sturba, L., Guisolis, A., & Marina, J. (2020). Productividad de Cucurbita moschata mediante dos sistemas de inicio, en Villa Mercedes, San Luis, Argentina. *Horticultura Argentina*, 39 (98), 6-20.
- Rosane, G.A. (2014). *Seguimiento del programa frutihortícola de la provincia de La Pampa - periodo 2013*. Consejo Federal de Inversiones. <http://biblioteca.cfi.org.ar/>
- Siliquini, O.A., Ponce, J.P., & Romero, M. (2020). Cultivo de cebolla. Experiencia en la producción de cebolla en el periurbano de la ciudad de Santa Rosa. *BHP. Boletín Hortícola Pampeano* (5), 14-17.

Volver al índice