

ENSAYO BREVE

PRODUCTIVIDAD

Intensificación sostenible en producción de hortalizas y su contribución a los objetivos de desarrollo sustentable

Por Natalia Soledad Aquino

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) La Consulta, Agencia de Extensión Rural (AER) La Consulta, Ex Ruta 40 Km 96 (M5567). La Consulta, Mendoza, Coordinadora del Proyecto Estructural Intensificación Sostenible de Sistemas Hortícolas.

aquindo.natalia@inta.gob.ar

La producción hortícola argentina cuenta con una gran diversidad de especies, ambientes, sistemas y tecnologías de manejo que cumplen con la demanda interna y externa de alimentos y los objetivos trazados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

La actividad hortícola es clave en las economías regionales y en el desarrollo social; contribuye históricamente al PBI, y se considera generadora y dinamizadora de empleo en todos los eslabones de la cadena. El 66 % de las explotaciones agropecuarias son manejadas por agricultores familiares; absorben más del 53 % del empleo permanente rural, el 29 % del empleo transitorio, y aportan el 20 % del valor bruto de la producción agropecuaria (Obschatko, 2007).

El abastecimiento de hortalizas de los principales centros urbanos del país se realiza desde diferentes regiones que presentan, para cada especie en particular, ventajas agroecológicas y beneficios competitivos comerciales basados en la cercanía al mercado, la infraestructura disponible y la tecnología aplicada, entre otros factores.

Actualmente, los horticultores están atravesando un proceso de adecuación de la forma de producción buscando mantener o potenciar las ventajas agroecológicas de cada región, para adaptarse paulatinamente al cambio climático y las demandas de los consumidores, como también a la obligatoriedad de las buenas prácticas agrícolas (BPA). Uno de los caminos para ello es producir teniendo en cuenta los principios de la intensificación sostenible (IS). La IS puede definirse como la mejora gradual de la eficiencia ecológica de los agroecosistemas a través de la innovación, aumento de la productividad/rentabilidad, mantenimiento o mejora de los recursos naturales, reducción de la dependencia de insumos externos y favorecimiento de la equidad/inclusión social (Gianoni, 2021). Se resalta que no es un modelo o paquete tecnológico, sino un enfoque integrador de los factores comprometidos en cada sistema hortícola.

La intensificación sostenible constituye un enfoque gradual y paulatino para la transición desde un sistema de producción convencional. La prueba de bioinsumos, el manejo integrado de plagas, el aumento de biodiversidad de especies, la rotación y asociación de cultivos y el uso de genética probada para minimizar el impacto de distintos factores críticos son claves. En los procesos de IS el suelo constituye un pilar fundamental del medio ambiente, ya que es un recurso no renovable debido a su fragilidad y a su compleja y larga recuperación. Por ello, se requiere mejorar el conocimiento del estado de los suelos en términos de fertilidad y

de actividad microbiológica. Las prácticas productivas que cuidan y preservan los recursos naturales, como la utilización de bioinsumos, permiten aumentar la disponibilidad de nutrientes para los cultivos y disminuir la incidencia de plagas y enfermedades. El uso de productos de origen orgánico disminuye significativamente los costos de producción y externalidades negativas del uso de agroquímicos, aumentando la eficiencia económica, ambiental y social de las fincas. Como ejemplo de bioinsumo, se puede mencionar el creciente uso de bocashi como abono orgánico, que enriquece la diversidad biológica del suelo (bacterias, hongos, levaduras), y permite obtener cultivos sanos, resistentes y saludables (Dibella, 2021). Este bioinsumo se elabora a partir de la descomposición parcial de restos vegetales y estiércol animal, por lo que se pueden aprovechar todos los residuos orgánicos generados en el mismo predio. Los microorganismos que se desarrollan en dichos residuos producen, en condiciones controladas, un material que es capaz de fertilizar las plantas y al mismo tiempo nutrir la tierra (Restrepo, 2007).



Figura 1. Elaboración de bocashi en San Juan. Fotografía: Emiliano Dibella.

Otro de los aspectos para evaluar es la calidad de los abonos orgánicos y su efecto en suelo. Para ello se puede utilizar el análisis a través de cromatografías en papel circular (cromatografías de Pfeiffer) (Dibella, 2021). Se interpreta que un abono orgánico como el bocashi es de mayor calidad cuando mejor desarrollo microbiológico e integración de las bandas presenta, lo cual indica su calidad como inóculo de vida equilibrada en el suelo (figura 2). El uso de bocashi permite sustituir en gran medida los insumos de síntesis química como fertilizantes solubles y fungicidas mejorando las condiciones del suelo.



Figura 2. Papel circular cromatográfico como resultado de analizar un bocashi de buena calidad. Fotografía: Emiliano Dibella.

Respecto al manejo de plagas y enfermedades, se espera disminuir al mínimo el uso de insumos químicos y reemplazarlos por productos que cuiden el medioambiente y la salud de las personas. Para ello es necesario rediseñar los sistemas hortícolas de forma que se preserve la biodiversidad y se aumenten los servicios ecosistémicos como el control biológico y el servicio de polinización (figura 3). La incorporación de franjas florales asociadas al cultivo es una estrategia que permite minimizar el daño de los principales grupos de plagas que afectan a estos con resultados variables. Tomando los trabajos realizados en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del INTA Concordia, merece destacar que cuando se asocia bajo cubierta una planta ornamental de origen exótico, como es el aliso (*Lobularia maritima*) con una hortaliza de hoja como la lechuga, que no puede proveerle recursos alimentarios a los enemigos naturales, se comprueba un aumento en la acción depredadora de las moscas sírfidas sobre las especies de pulgones colonizantes del cultivo (Díaz, 2021).



Figura 3. Abeja (*Apis mellifera*) alimentándose en flores de aliso (*Lobularia maritima*).
Fotografía: Beatriz Díaz.

Para avanzar en el rediseño de los sistemas hortícolas es necesario conocer y monitorear las plagas de cada cultivo en las distintas regiones de producción. Los observatorios de plagas y enfermedades son claves para identificar los principales organismos presentes en los cultivos. La información relevada permite reconocer las plagas comunes del cultivo, alertar frente a la aparición de plagas emergentes y elaborar protocolos para la detección y el diagnóstico. La disponibilidad de la información facilita la toma de decisión de las acciones para realizar, ya sea por parte del productor en su propiedad o como base para políticas públicas relacionadas con aspectos sanitarios. Actualmente, en las principales zonas frutilleras del país se está llevando adelante la implementación de un observatorio de plagas y enfermedades para frutilla, dada la necesidad de contar con información actualizada que facilite y asegure un correcto manejo integrado de plaga (MIP). El contar con la información actualizada para un adecuado manejo sanitario del cultivo de frutilla es una de las aristas para avanzar hacia producciones bajo los conceptos de IS, teniendo presente que se debe respetar el medioambiente, asegurar la inocuidad y la rentabilidad.

La tecnología de semilla es clave para IS de hortalizas. Hace referencia al uso de variedades hortícolas mejoradas genéticamente, que tengan incorporadas resistencias o tolerancias a factores de estrés bióticos y abióticos, que se encuentren adaptadas a las distintas regiones agroecológicas, con niveles adecuados de producción para asegurar la rentabilidad de la producción. El INTA financia y desarrolla un gran número de programas de mejoramiento de hortalizas. Los programas de mejoramiento incluyen la obtención de nuevos materiales y su evaluación en ambientes contrastante, lo que ha permitido desarrollar variedades localmen-

te adaptadas. Como ejemplo, se puede resaltar una variedad de zapallo tipo anco, que se encuentra en evaluación por su adaptación a producciones bajo secano, obteniendo frutos de tamaño mediano como demanda el mercado. También variedades de zapallo, zanahoria y cebolla con alto contenido de sólidos para la industria del deshidratado, lo que permite un gran ahorro de energía durante el proceso de producción industrial. La incorporación de nuevas variedades se debe acompañar con manejos agronómicos que potencien los beneficios de su uso, como la mecanización integral del cultivo, manejo eficiente del riego y la correcta nutrición del cultivo, con especial atención al uso de los fertilizantes nitrogenados, sean orgánicos o químicos, para minimizar posibles contaminaciones del agua por nitratos. Como ejemplo de esto último, en el sur de la provincia de Buenos Aires, se evaluó el potencial de medición de una metodología desarrollada simple y rentable para el momento y la tasa de anticipación de la fertilización con N sobre el cultivo de cebolla en un área de cultivo extensivo irrigado (Casella, 2022). La producción de bulbos de cebolla requiere una alta cantidad de nitrógeno, pero se debe mejorar en la eficiencia de su uso de acuerdo con la demanda de la agricultura sostenible.

Por un lado, la intensificación sostenible en los sistemas hortícolas es un enfoque que ha permitido profundizar y ajustar los conocimientos/tecnologías de base sostenible que el INTA y otras instituciones vienen desarrollando (bioinsumos, enmiendas orgánicas, labranza conservacionista, siembra directa, cultivos de servicio, abonos verdes, control biológico, polinización, riego por goteo). Procesos que han alcanzado distinto grado de avance según el cultivo al que se aplica. Por otro lado, contribuye y aporta información a los indicadores de evaluación de los objetivos de desarrollo sustentable (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); en especial para el indicador 2.4.1 que permite evaluar la proporción de la superficie agrícola en la que se practica una agricultura productiva y sostenible (FAO, 2018). El indicador está compuesto por 11 subindicadores que abarcan las tres dimensiones de la sostenibilidad: económica, social y ambiental. Siendo una guía para medir la sostenibilidad de cada explotación y para calcular el nivel sostenibilidad de las naciones. A través de un sistema de semáforo se representa el progreso continuo para alcanzar la sostenibilidad. Mediante los colores se puede observar "el nivel de sostenibilidad": verde es deseable (condiciones ideales), amarillo es aceptable (condiciones intermedias que deben ser revisadas para implementar mejoras) y rojo es insostenible (representa las condiciones de insostenibilidad crítica).

La sociedad demanda en forma creciente diversos alimentos inocuos y de calidad, con modalidades de producción responsables que protejan la salud humana y el ambiente. La intensificación sostenible como modalidad de producción permite obtener hortalizas diferenciadas por procesos de producción, que es lo que en última instancia demandan los consumidores. Finalmente, la transición a la intensificación sostenible de los sistemas hortícolas, para lograr impactos positivos y equitativos, debe ir de la mano de la extensión y la participación de los distintos actores del sistema agroalimentario acompañados por los organismos de ciencia y técnica.

BIBLIOGRAFÍA

- CASELLA, A.; ORDEN, L.; PEZZOLA, N.A.; BELLACCOMO, C.; WINSCHER, C.I.; CABALLERO, G.R.; VERRELST, J. (2022). Analysis of Biophysical Variables in an Onion Crop (*Allium cepa* L.) with Nitrogen Fertilization by Sentinel-2 Observations. *Agronomy*, 12(8), 1884.
- DIAZ, B.M. (2021). Uso de plantas funcionales en horticultura. *Disertaciones de Horticultura*. 41.º Congreso Argentino de Horticultura. *Horticultura Argentina* 41 (104). <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s18519342/qz22i-q0k7>
- DIBELLA, E.; AGUILERA, M.P.; SILVA FURLANI, N.D.V. (2021). Elaboración de abono orgánico Bocashi: construcción de tecnologías apropiadas. Ediciones INTA.
- FAO. (2018). SDG Indicator 2.4. 1: Proportion of Agricultural Area Under Productive and Sustainable Agriculture (Methodological Note).
- GIANONI, C.; EDUARDO, T. (2021). La I + D y la transformación del sistema alimentario: una contribución del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) a la Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios 2021 de las Naciones Unidas.
- OBSCHATKO, E.; FOTI, M.D.P.; ROMÁN, M. (2007). Los pequeños productores en la República Argentina. Importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al Censo Nacional Agropecuario 2002. *Serie Estudios e Investigaciones*, 10.
- RESTREPO RIVERA, J. (2007). El ABC de la agricultura orgánica y harina de rocas: manual práctico (N.º 631.86 R436a). Managua, NI: SIMAS.