

5.1. HORTICULTURA ORGÁNICA

Álvaro Carevic R.

Dr. en Agroecología,

ANTECEDENTES GENERALES

La Agroecología contempla el desarrollo de cultivos mediante la aplicación de importantes principios ecológicos, entre ellos destacan el manejo adecuado del suelo, mediante el reciclado del mismo y una protección vegetal de los cultivos a través de preparados botánicos especiales, que no perjudican a la biosfera en su conjunto. La idea por lo tanto, es no degradar el suelo y consecuentemente no contaminar los frutos y el ambiente en general, permitiendo con esto desarrollar una agricultura de producción limpia capaz de proporcionar cultivos sanos y naturales para el consumo humano.

El trabajo realizado mediante el argumento anterior, se llevó a cabo en un ecosistema de desierto extremo, ubicado a 100 km, al este de la ciudad de Iquique, en la Estación Agrícola de Canchones dependiente del Departamento de Agricultura del Desierto de la Universidad Arturo Prat. El estudio consistió en evaluar un policultivo de hortalizas orgánicas de calidad, res-

petando el medio ambiente y conservando e incrementando la fertilidad del suelo mediante la utilización óptima de los recursos naturales, sin el empleo de productos químicos de síntesis.

Los resultados de este estudio pretenden además, contribuir al fortalecimiento de los sistemas productivos campesinos locales mediante actividades de extensión agrícola que permitan extender estos conocimientos hacia todo el campesinado existente en el territorio de la Provincia del Tamarugal, en la Región de Tarapacá, extremo norte de Chile.

EL ECOSISTEMA DE DESIERTO EXTREMO (LUGAR DEL ESTUDIO)

El sitio donde se realizó la investigación, que se denomina Pampa del Tamarugal, corresponde a un ecosistema de desierto extremo que se caracteriza por presentar un suelo que posee condiciones naturales muy desfavorables para realizar agricultura. Algunas de estas restricciones corres-

penden a una alta concentración de sales en su estructura edáfica, con niveles de sulfatos y sodio que superan con creces las medias permitidas. Además existe en estos suelos una alta conductividad eléctrica que supera los 10 dS/m y un pH entre 7,8 y 8,2. Como se evidencia, estos suelos son prácticamente estructuras naturales no aptas para cobijar algún cultivo. Por lo tanto, en ellos debe realizarse un manejo que permita habilitar estos suelos y que los deje en condiciones favorables para un adecuado desarrollo fenológico de los cultivos.

Al anterior problema se suman otros antecedentes desfavorables para los cultivos y que tiene directa relación con el espectro de temperaturas de la Pampa del Tamarugal. En este ecosistema, las diferencias de temperaturas entre el día y la noche son muy drásticas lo cual provoca un fuerte estrés en los diferentes cultivos. Además, debe sumarse el hecho de que este ecosistema está sujeto a una alta radiación solar que supera las 14 horas días/sol en invierno y sobre las 16 horas días/sol durante la época estival. Los vientos también son una característica singular en este ecosistema, por cuanto se dan sólo en las tardes y en conjunto con el polvo en suspensión. Este corresponde a una formación de granos minúsculos formados por material denominado como "chusca" (arcilla molida), que provoca daños, principalmente, en las hojas de los cultivos, que culmina con la marchitez de éstas.

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

El estudio consistió principalmente en evaluar siete cultivos de hortalizas bajo condiciones de producción orgánica: acelga, nabo, pimentón, maíz, cebolla, apio y espinaca. El manejo de los cultivares se desarrolló en función de una metodología que utilizó tres técnicas diferentes de manejo de suelos, elaboradas con sustratos distintos al suelo original. Las técnicas empleadas fueron el camellón o Waru Waru, la cama alta y la cama baja.

CAMELLÓN O WARU WARU

La técnica del camellón o Waru Waru, consiste en la preparación de una estructura de suelo de 3 m de largo por 0,45 m de ancho y 0,45 m de alto (**Fotos 1 y 2**).

Esta estructura edáfica se basa en un preparado de compostaje en base a insumos locales, tales como pajilla de algarrobo o tamarugo, guano de caprino y biomasa vegetal seca o verde. Todos estos materiales se compostaron en función de la técnica del montón o torta, que a los 60 días aproximadamente, logra una fermentación aeróbica y una pasteurización de este material, transformándolo en un suelo natural orgánico, que en el fondo es denominado como abono orgánico. Este montón o torta orgánica es capaz de reproducir todas las condiciones óptimas de calor, hume-

Foto 1.
Camellones o
Waru Waru.



Foto 2.
Elaboración de
compostaje en
torta o montón.



dad y aire, para que los microorganismos transformadores de los desechos actúen con gran rapidez y los conviertan en un buen abono compuesto. Tal como se manifiesta en la Foto 1, los camellones están formados exclusivamente por compost elaborado en el propio lugar del ensayo y utilizando materiales propios de la zona, lo cual permite abaratar el costo de elaboración del abono orgánico (compost). En la Foto 2, se observa la elaboración de una torta o montón de abono orgánico preparado para el estudio.

CAMA BAJA

La segunda técnica de preparación de suelo se denomina Cama Baja y corresponde a una estructura de suelo del tipo hoyada, (Foto 3), bajo el nivel del suelo natural. Esta hoyada es de 4x4 m y 0,45 m de profundidad y en ella se vierte arena del continente, más guano de caprino, todo esto en una proporción de 60% de arena (3 m³) y el resto de guano (100 kg). Estando en la hoyada, todo este material se revuelve y se mezcla. Es importante incorporar al suelo, previa-



Foto 3.
Elaboración de una
Cama Baja o Era.

mente preparado, guano de aves de corral como una manera de otorgar un mayor equilibrio de macronutrientes a éste, considerando además, que estos son suelos donde nunca antes se ha desarrollado cultivo alguno.

CAMA ALTA

La tercera técnica de preparación del suelo corresponde a la denominada Cama Alta, (**Foto 4**), que es una estructura edáfica colocada sobre el suelo original de 4 x 4 m y 0,45 m de alto. Esta cama alta se prepara en base a arena del continente, con mezcla de guano de caprino, en la misma proporción de la anterior técnica, agregando también el guano de ave de corral. Todos estos materiales se revuelven y se procede a emparejar la cama alta.

RIEGO UTILIZADO

En todas las técnicas de manejo de suelos, se instaló riego tecnificado, mediante sistema de goteo, variando



Foto 4. Elaboración de Camas Altas.

solamente la cantidad de líneas de riego entre las diferentes técnicas. Los camellones contaron con tres líneas de riego, las camas altas con cuatro y las camas bajas, cinco. Las matrices correspondieron a tuberías de PVC de 32 mm de grosor.

La frecuencia de riego fue diaria, por espacio de una hora, realizándose esta actividad en las primeras horas del día. Los goteros tanto en los camellones como en las camas altas

fueron colocados a 0,35 m y en el caso de las camas bajas a 0,45 m. Para el caso de los camellones, se utilizó una cinta de riego denominada Twin Drop y en las camas altas y bajas se utilizó cinta Plansa con goteros autocompensados de 4 litros/hora.

CONTROL BIOLÓGICO DE INSECTOS

El control biológico de los insectos, se realizó mediante una decocción de ajos (*Allium sativum*), la cual fue aplicada con bomba de espalda al suelo una semana antes de la siembra de los cultivos y posteriormente, una vez por semana durante el desarrollo de éstos. La decocción de ajos es un hervor que se realiza con esta especie, con el objeto de generar sustancias activas que por un lado protegen el suelo y por otro a los cultivos, repeliendo posibles ataques de diferentes plagas, como pulgones, mariposa blanca y arañas.

CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas se realizó mediante manejo cultural una vez por semana. También se aplicó mulch³ natural cuya cubierta fue en base a pajilla de algarrobo como una manera de mantener la humedad en el suelo. Como resultado de todo lo aplicado no se tuvo daño alguno en los cultivos.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Las siete hortalizas evaluadas se establecieron a partir de semillas corrientes orgánicas adquiridas en la Semillería San Alfonso, Santiago de Chile, empleándose las siguientes variedades para cada especie:

Especie	Variedad
• Acelga	Verde Penca Blanca
• Espinaca	Monstruosa Viroflay
• Nabo	Amarillo Bola de Oro (Francia)
• Apio	Tall Utah SSA
• Maíz dulce	Jubilee
• Cebolla	White Lisbon
• Pimentón	Resistant 4 Cascos Seminis

Para el caso de acelga, apio, espinaca, pimentón y nabos, el establecimiento se hizo en forma indirecta, a través del sistema de almácigo y trasplante; mientras que maíz y cebolla, se sembraron en forma directa. En general, la siembra en los distintos tipos de preparación de suelos se realizó durante enero del 2008, efectuándose la cosecha de los primeros cultivos a mediados de Mayo del mismo año.

De acuerdo al comportamiento fenológico de los cultivos y en función de dos parámetros: grado de prendimiento de las semillas sembradas y el es-

³ Es una cubierta que se usa sobre el suelo, con el propósito de controlar malezas, regular la temperatura del suelo, mejorar la eficiencia de uso de riego, etc.

tado de crecimiento final del cultivo, se pudo determinar que los tres mejores cultivares fueron acelga, nabos y pimentones. Se entiende por prendimiento, el grado de establecimiento del cultivo o densidad poblacional; mientras que el estado de crecimiento, corresponde al volumen final que alcanza el fruto de la respectiva planta. De esta manera, se determina un estado óptimo cuando el fruto alcanza un estado de normal a superior; regular cuando está bajo de lo normal y malo cuando el crecimiento del fruto es muy pequeño (**Cuadro 1**).

Las acelgas, pimentones y nabos tuvieron un prendimiento de sus semillas por sobre un 85%, siendo la acelga el

cultivo de mayor prendimiento con un 94% y el apio, por el contrario, con sólo un 48%, (**Figura 1**). Con respecto al estado de crecimiento final, se pudo obtener un óptimo también en los tres cultivares indicados. La acelga alcanzó hojas de 48,2 cm de altura, en promedio, por 22,5 cm de ancho, y un peso promedio de los atados de 725 gramos (cada atado estaba compuesto de trece a catorce hojas). Para el caso de los pimentones, el peso promedio por unidad fue de 149 g mientras que los nabos alcanzaron un peso promedio de 580 g/unidad. Esto permite inferir el grado óptimo de estas especies por sobre las otras estudiadas, las cuales no alcanzaron el óptimo de mercado.

Cuadro 1. Resultados generales de los cultivos.

Cultivos	Crecimiento	Prendimiento	Resultado
Acelga	Óptimo	94%	Muy bueno
Pimentón	Óptimo	90%	Muy bueno
Nabos	Óptimo	85%	Muy bueno
Maíz	Regular	65%	Regular
Espinaca	Regular	60%	Regular
Cebolla	Regular	57%	Regular
Apio	Malo	48%	Malo

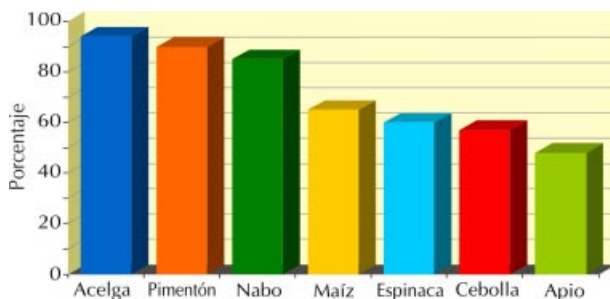


Figura 1. Prendimiento de Semillas (%).