

RIEGO POR GOTEO EN HORTALIZAS

Pedro Alberto León Gutierrez¹

DEFINICIÓN

Es un sistema de riego presurizado de baja descarga que lleva agua al sistema radical de las plantas paulatina y lentamente en forma de gotas para garantizar su mejor aprovechamiento.

ANTECEDENTES

La metodología de riego por goteo tiene su origen en experiencias realizadas a inicios de siglo en Alemania y USA con la utilización de tuberías porosas y perforadas. Experiencias parecidas se realizaron en Israel, Japón, Canadá y Holanda entre otros, donde se terminó desechando el sistema. Puede afirmarse que el riego por goteo tal como se conoce ahora tuvo sus inicios en Inglaterra, en donde se usó como emisores microtubos, sin embargo es en la década de los sesenta tras el perfeccionamiento de las técnicas de extrusión e inyección de los plásticos cuando se inicia su expansión. Con ensayos realizados en el estado de Israel, Inglaterra y Austria fueron perfeccionando el sistema confirmando su validez. Tras su utilización comercial en Israel a principios de los sesenta, se expandió por todo el mundo. Hacia 1974 existían 85.000 Ha instaladas en el mundo, de las cuales cerca de la mitad estaban en Estados Unidos en especial en la Florida, las restantes cantidades en México, Israel, Austria, Sudáfrica. Con el descubrimiento de nuevos y más baratos materiales, el sistema de riego se extendió a España, Irán, Brasil, Italia, Ecuador, Chile, Grecia y Nueva Zelanda, en donde el sistema de riego fue utilizado en cultivos como Plátano, Frutales, Vid, Olivo, Aguacates, Pepino, Tomates y otros productos agrícolas.

En muchos países menos desarrollados el auge del sistema de riego por goteo solo lo co, la agricultura empresarial y con fines de exportación, los pequeños agricultores jamás han tenido la oportunidad de usar tan preciada forma de riego, en razón de los altos costos de su instalación, consecuencia de su exagerada oferta técnica de equipamiento accesorios aparentemente necesarios. En la actualidad la amplia oferta de materiales y equipos de riego por goteo han disminuido de forma importante los costos de implementación de este tipo de riego para el pequeño productor. Sin embargo el amplio desconocimiento de esta forma de riego en los agricultores no les ha permitido visionar sus incomparables ventajas, sus componentes más importantes y los criterios de operación y diseño. Respecto a esta forma de riego analizaremos los principales componentes de un sistema de riego por goteo de amplia sofisticación y parcialmente veremos algunas estrategias para implementar un sistema de riego por goteo de forma sencilla, eficiente,

económica. Que este al alcance del pequeño productor. De igual manera analizaremos el impacto técnico y económico de la utilización de este tipo de riego en cultivo de hortalizas en relación a otras formas de riego como la aspersión.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RIEGO

El riego por goteo implica una mejora tecnológica importante, que contribuirá a lograr una mayor productividad. Concibe un cambio profundo dentro de los sistemas de aplicación de agua al suelo que incide y cambia las prácticas culturales del cultivo hasta el punto de que puede considerarse como una nueva técnica de producción agrícola.

LAS CARACTERÍSTICAS DE SU FUNCIONAMIENTO

- El agua se aplica directamente al suelo en donde se infiltra y se mueve en dirección horizontal y vertical. En este difiere del sistema de riego tradicional en donde la fuerza de gravedad motiva un movimiento vertical.



- Al regar no es necesario mojar todo el suelo, sino una parte del mismo, que varía con las características del mismo, el caudal del gotero y el tiempo de riego. En esta parte húmeda es en la que la planta concentrará sus raíces y de la que se alimentará.

- Al regar por goteo existen zonas secas no exploradas por las raíces y zonas húmedas en donde se concentran la mayor cantidad de raíces, esto significa que sobre una franja de riego por goteo habrá más plantas que en una con riego tradicional, por lo que se trata en definitiva de un cultivo intensivo que requerirá de mayor abonado para responder a la extracción de las cosechas.

El carácter de alta frecuencia de riego del sistema, garantiza el mantenimiento de un nivel de tensión en el suelo inferior o igual a la capacidad de campo, con lo cual el cultivo responde mejor.

- El carácter de alta frecuencia de riego del sistema, garantiza el mantenimiento de un nivel de tensión en el suelo inferior o igual a la capacidad de campo, con lo cual el cultivo responde mejor.

VENTAJAS DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

- Ahorro importante de agua cerca al 50 x 100 o más, gracias a que solo se moja el área radicular del cultivo.

- Aprovechamiento eficiente de peonías fuentes de agua.

- Bajo requerimiento de potencia, lo cual disminuye los costos de operación.

- Permite hacer entrega oportuna y continua de fertilizantes y otros agroquímicos hidrosolubles cerca al sistema radicular a muy bajo costo. Por ser un riego que lleva el agua directamente al suelo, no causa humedecimiento del follaje del cultivo. Por ser un riego

¹ Coordinador Técnico. Riegos Sumapaz
Calle 21A No. 5A - 04. Barrio Fusacatan. Tel.: 091 - 873 62 22
Fusagasugá, Cundinamarca

II TALLER DE HORTALIZAS

que lleva el agua directamente al suelo, no causa humedecimiento del follaje del cultivo evitando así la ploriferación de enfermedades.

n Facilita y permite mayor manejo y control de la aplicación de agua para riego.

n La eficiencia de entrega del agua al cultivo es la más alta de todos los sistemas de riego.

n Aumento de la producción mejora la calidad de las cosechas.

n Facilita la adopción de nuevas tecnologías de producción como las coberturas sintéticas y permite la realización de labores culturales al cultivo cuando se riega. Existen innumerables ventajas del sistema de riego por goteo, pero en realidad una de las más importantes bondades es la disminución de los costos de producción, que junto a buenos rendimientos calidad en las cosechas, puede llevar cualquier proceso productivo a ser competitivo.

INCONVENIENTES

En realidad son pocos los inconvenientes en relación con las ventajas si el sistema es bien operado. Uno de los principales inconvenientes del sistema de riego por goteo, es el alto costo de su instalación, especialmente si se tiene en cuenta que la oferta general de las compañías fabricantes distribuidoras, esta saturada de equipamiento y tecnicismos no siempre necesarios o que pueden ser reemplazados por mecanismos sencillos. La operación del sistema de riego requiere de cierto nivel de capacitación. No todas las aguas de riego son óptimas para su operación, puede presentarse taponamiento de goteros. Por ser un sistema fijo, esta expuesto al ataque de roedores, hormigas, etc.

COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO

LA FUENTE

En el sistema de riego por goteo es imprescindible contar con una fuente de abastecimiento de agua como un lago, estanque o reservorio. que facilite, iniciar el proceso de depuración de sedimentos. A mayor tamaño de la fuente, mayor volumen de agua y durante más tiempo permanecerá en reposo, esto facilitará la floculación y sedimentación de materiales en suspensión como arcillas. El reservorio, eliminará la necesidad de utilizar los convencionales filtros de arena o grava.

SISTEMA DE BOMBEO

Es importante recordar que una característica de los sistemas de riego por goteo es el bajo requerimiento de potencia para su funcionamiento. El riego por goteo solo requiere de 10 y 20 m de presión para su funcionamiento, esto hace posible el aprovechamiento de pequeñas diferencias de nivel entre la fuente y el cultivo para generar la presión necesaria. En caso de tener terrenos planos o con fuentes de agua más bajos que el lote de cultivo, será necesario instalar un sistema de bombeo, que en lo posible por costos de operación deberá ser electrobomba.

SISTEMA DE FERTILIZANTES

Inyectar fertilizantes Químicos hidrosolubles u orgánicos líquidos en el agua de riego y llevarlo en forma soluble directamente al sistema radicular del cultivo, es una de las ventajas más impor-

tantes del sistema de riego por goteo. Alrededor de la posibilidad de inyectar fertilizantes existen innumerables equipos, accesorios, bombas y todo tipo de tecnicismos que encarecen la oferta del riego por goteo. A continuación veremos diferentes estrategias de inyección de fertilizantes secillas que pueden ser usadas en el diseño de pequeñas parcelas o proyectos de riego.

INYECCIÓN DE FERTILIZANTE POR VACIO

Es una forma de inyección de fertilizantes que aprovecha cambios de velocidad en una conducción de agua por gravedad, cuando el paso del agua dentro de una tubería de conducción es obstruido con una válvula o registro cerca a la fuente de abastecimiento. La inyección del fertilizante se realiza inmediatamente después de la válvula o registro, mediante una sileta plástica y una manguera de polietileno.

SISTEMA DE TANQUE DE PRESIÓN

Es una forma práctica de inyección de fertilizantes en donde se utiliza un tanque metálico de cierre hermético para depositar los fertilizantes e inyectarlos al sistema de riego creando una diferencia de presión sobre la línea de conducción principal mediante una válvula reguladora o registro manual de paso. El sistema de inyección por tanque de presión, no mantiene constante las concentraciones de fertilizante durante el tiempo de inyección, factor que no es inconveniente cuando se cultiva en suelo y se riega por goteo sino cuando se hacen cultivos hidropónicos. El tanque de presión puede ser construido utilizando cualquier tanque metálico que en lo posible sea de aluminio para evitar la corrosión. Utilizar tanques o cantinas lecheras puede ser una buena alternativa, por su economía, bajo peso y por su material (aluminio).

INYECCIÓN A LA SUCCIÓN DE LA BOMBA

Cuando se utiliza sistema de bombeo para crear las condiciones necesarias de presión y caudal en la operación de cualquier sistema de riego presurizado de baja descarga como microaspersión o goteo, se puede optar por instalar a la tubería de succión de la bomba una Tee con reducción, un registro para el controla una manguera de polietileno y así inyectar el fertilizante a la succión de la bomba en el agua de riego. Cuando la bomba succiona de una fuente en una condición de igual altura es necesario instalar sobre la succión antes del sistema de inyección de fertilizantes un registro que permite restringir el paso facilitando así modificar el rendimiento en la inyección de fertilizante. El sistema de inyección de fertilizantes a la succión de la bomba es una forma práctica para colocar fertilizante en el agua de riego en diferentes cantidades de acuerdo a los requerimientos del cultivo.

MÉTODO DE MEZCLA DE FERTILIZANTES EN EL AGUA DE RIEGO

Cuando se opera por gravedad un sistema de riego por goteo, se pueden utilizar tanques plásticos paralelos a la fuente de agua como tanques de descarga o salida, en los cuales previamente al riego se disuelven los fertilizantes o nutrientes.

INYECCIÓN POR VÁLVULA VENTURI

La utilización de válvulas Venturi como mecanismo de inyección de fertilizante es uno de los métodos más modernos y eficientes. El Venturi es una válvula que crea dentro de sí misma cambios de velocidad en el paso del agua que provocan el arrastre o succión del fertilizante. El Venturi tiene un costo relativamente alto co-

VENTANA AL CAMPO

mercialmente y requiere de alta presión para su funcionamiento, sin embargo por su carácter de inyección constante es uno de los métodos más recomendados.

BOMBA INYECTORA DE FERTILIZANTES

Son bombas hidráulicas dosificadoras de abonos líquidos o hidrosolubles en solución, para su inyección en el agua de riego. Este sistema de inyección de fertilizantes no produce pérdidas de carga en las tuberías de conducción de agua de riego. Estas bombas de inyección funcionan utilizando agua a presión como fuerza motivante para su funcionamiento. Es una de las formas más modernas y eficientes, sin embargo su costo de adquisición restringe su utilización en sistemas de riego para pequeños productores.

SISTEMA DE FILTRADO

En sentido amplio, el sistema de filtrado está constituido por un conjunto de tratamientos u operaciones que se realizan para quitar del agua de riego las partículas extrañas como: arcillas, limos, arenas, algas y otros materiales que pueden taponar los goteros y difusores. En una instalación común se requiere además de los sistemas de captación de agua y canaletas de sedimentación, equipos que retiren del agua todos los materiales extraños, estos equipos pueden ser: Desarenadores, depósitos de sedimentación, hidrociclón; que es un dispositivo separador de arenas en el agua, filtro de arenas; que es un tanque que sostiene un lecho filtrante compuesto por arena y grava y que tiene por objetivo retener los sedimentos en suspensión en el agua de riego y filtro en discos o malla que a forma de fusible garantiza que el agua de riego vaya al campo completamente libre de impurezas. Este modelo de cabezal de filtrado es moderno, eficiente pero no está al alcance de todos los pequeños productores por su elevado costo.

Con el fin de que el pequeño productor pueda hacer un tratamiento adecuado del agua, en términos de retirar todos los sedimentos materiales para que no ponga en peligro su sistema de riego, se sugiere como estrategia partir de un reservorio como fuente de abastecimiento que gracias a la sedimentación natural (gravitacional) le permitirá obviar la instalación de equipos como (hidrociclón y filtro de arenas), puesto que en el reservorio quedan eliminados materiales gruesos como piedras, palos, arenas y lógicamente sedimentos en suspensión. Como complemento a la anterior estrategia de tratamiento del agua se requiere instalar sobre la línea de conducción principal de agua para riego un filtro preferiblemente en malla de 200 mesh construido en cualquier material disponible, se sugiere el PVC. con el fin de complementara garantizar el retiro de impurezas del agua. Los filtros en malla construidos en PVC. son de fácil instalación, su dimensionamiento se puede adecuar a las necesidades de volumen de agua a filtrar, sin provocar mayores pérdidas de presión, las mallas son económicas de fácil lavado y reposición.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN

El sistema de conducción esta compuesto por tuberías que llevan el agua de riego desde el sitio de bombeo inyección de fertilizante y filtrado a los sistemas de control en campo que entregan el agua a las líneas de riego. Estas conducciones normalmente se diseñan en mangueras rígidas enterradas o en tubería de PVC, que son costosas y rechazadas por agricultores que siendo arrendatarios no desean tener instalaciones fijas. Partiendo de que el sistema de riego por goteo es un método de aplicación de agua a baja descargar por consiguiente, los caudales que se desplazan al

campo generalmente son pequeños. se plantea la posibilidad de manejar los sistemas de conducción en mangueras de polietileno o de caucho flexibles móviles que permitan alimentar consecutivamente cada uno de los sectores de riego instalados. Estas conducciones móviles pueden llevar en su extremo final el sistema de regulación de presión utilizando un regulador en lineal el sistema de control instalando una válvula de paso manual que permita regular o suspender el riego cuando se hace cambio de sector de riego.

Esta forma de regulación y control de riego elimina la necesidad de instalar un registro y válvula reguladora en cada sector de riego disminuyendo así de forma significativa los costos de instalación. Este modelo de adecuación predial sencilla pero eficiente y económica se denomina ALA MÓVIL DE RIEGO POR GOTEO, que es un modelo que ha sido aprobado en riego por goteo, exudación, microaspersión, sumisansui en cultivo intensivo de hortalizas a campo abierto y bajo invernadero.

LATERALES DE RIEGO

Son tuberías generalmente en polietileno que sostienen los goteros o emisores a lo largo de una línea de siembra. Existen líneas laterales con goteros preinstalados o que se pueden instalar a distancias que coinciden con la de las plantas o cuyas distancias garantizan el traslape o unión de sectores húmedos. Actualmente una de las líneas laterales más usadas en riego por goteo son las denominadas cintas de riego las cuales traen goteos preinstalados con distancias de 0.1 a 0.5 m, sin cambio en su valor. En sistemas de riego por goteo en hortalizas bajo invernadero o en campo abierto, las cintas de riego instaladas individualmente al centro de cada surco facilitan la formación de una franja húmeda que permite la siembra de hortalizas en línea sencilla o doble en cualquier distancia, esto quiere decir que se adapta a cualquier tipo de cultivo.

Una de las razones que hace que formas de riego eficientes como el Goteo no sean usadas de forma cotidiana por los agricultores tiene que ver con el desconocimiento de sus bondades y ventajas frente a los sistemas convencionales de riego.

Las bondades del riego por Goteo son varias, entre ellas se pueden destacar que su implementación facilita la utilización de tecnologías de producción modernas y eficientes como las coberturas sintéticas que disminuyen la compactación del suelo haciendo posible la siembra continua hortalizas como legumbres sin necesidad de la preparación de suelo convencional inicial, con un ahorro de agua por efecto de la cobertura de hasta un 30%.

La mano de obra, que sin duda para la operación de los sistemas convencionales de riego es costosa. Se puede disminuir hasta en un 90% en razón a que el sistema de riego por goteo es fijo.

En los sistemas de riego por aspersión convencionales, las presiones necesarias para su operación son altas generando la necesidad de alta potencia en las bombas. En el sistema de riego por goteo los requerimientos de potencia son bajos al igual que el costo de energía que se pueden reducir hasta en un 85%. El ahorro de agua en el riego por goteo para el caso de hortalizas en relación con el riego por aspersión convencional puede llegar a un 70%.

Con todo lo anterior el sistema de riego por goteo y todas las formas las de riego presurizado de baja descarga son la mejor alternativa para modernizar el riego en la horticultura y darle la condición de explotación competitiva.