

ANEJO XI

FERTIRRIGACIÓN



1. INTRODUCCIÓN

Esta técnica consiste en suministrar los fertilizantes o elementos nutritivos que requiera el cultivo disueltos en el agua de riego, distribuyéndolos uniformemente, para que, prácticamente, cada gota de agua contenga la misma cantidad de fertilizante.

Con la fertirrigación la planta recibe su alimentación en óptimas condiciones y lo aprovecha inmediatamente, sin necesidad de que pase un tiempo mas o menos largo para que pueda disolverse y llegar a la profundidad de las raíces.

No todos los sistemas de riego permiten llevar a cabo esta técnica de riego. Solo los que garanticen una alta uniformidad en la distribución (riego por goteo, microaspersión...) lo van a permitir.

La fertirrigación se basa en:

- El agua es el principal alimento y vehículo, fuera y dentro de la planta.

- Cada vez que se riega, se tienen que incorporar fertilizantes para equilibrar la dosis hídrica y compensar lo consumido, por lo que la formulación de la dosis de fertilizante variará, salvo en terrenos muy ricos en materia orgánica.

- Según el estado vegetativo o el estado fenológico, las exigencias del maíz van a ser diferentes.

- Es conveniente realizar análisis foliares periódicamente, para ir introduciendo sobre la marcha las correcciones necesarias sobre el plan de abonado.

- Al realizar mezclas de abonos hay que evitar las reacciones químicas en las que se originen productos insolubles. Concretamente se evitará mezclar productos que contienen sulfatos con productos que contienen calcio. También se tendrá en cuenta el antagonismo entre compuestos, por ejemplo, el que existe entre potasio y magnesio, que no podrán aplicarse juntos.



- La fertirrigación, al igual que el riego, debe ser programada previamente, se realizará un “planning”, y según evolucione el cultivo, se irán introduciendo variaciones puntuales.

2. VENTAJAS DE LA FERTIRRIGACIÓN

✓ Facilitamos la aplicación de fertilizantes, ganando así en comodidad y ahorro de mano de obra, y disminuyendo al mismo tiempo la cantidad necesaria de fertilizante.

✓ Realizamos una dosificación del fertilizante necesario de una forma más exacta y controlada.

✓ Obtendremos una mejor respuesta agronómica, a igualdad de aportaciones nutritivas, que frente al abonado tradicional de suelo, al facilitar de este modo la asimilación de los elementos por parte de la planta.

✓ En riegos localizados, hay una mayor movilidad en el suelo del fósforo y del potasio, evitaremos el bloqueo de ambos elementos en la superficie. También controlaremos la localización de otros nutrientes, especialmente el nitrógeno, evitando así las pérdidas por lavado de los mismos, y del consiguiente despilfarro económico y peligro de contaminación de acuíferos.

3. INCONVENIENTES DE LA FERTIRRIGACIÓN

✓ Precisaremos de una buena efectividad en la instalación para que el desarrollo del cultivo sea homogéneo, al ser la nutrición de la planta proporcional al agua que recibe.

✓ La buena realización y control de este sistema de fertilización exige una buena preparación técnico-agrícola de las personas encargadas de la dirección de la explotación, para evitar una mala realización que nos conduciría al fracaso.



✓ Posibles obturaciones causadas por precipitados formados por incompatibilidad de distintos fertilizantes entre sí o con el agua de riego, o debidas a una disolución insuficiente.

✓ Aumento excesivo de la salinidad del agua de riego.

Cuando practiquemos la fertirrigación debemos buscar las características esenciales de los abonos a utilizar para obtener las máximas ventajas de:

1. Distribución uniforme.
2. Máxima reducción de acumulación de sales en el terreno.
3. Rápida asimilación por parte de la planta.
4. Que no sean corrosivos para las instalaciones.
5. Deben ser totalmente solubles en agua, compatibles entre ellos y con el agua de riego.

Al calcular las dosis no se debe superar los valores admisibles de salinidad y toxicidad, diferentes para cada cultivo.

Debemos tener muy presentes las siguientes recomendaciones:

- Tanto al principio como al final de cada jornada de riego con abonado es aconsejable que circule solo agua durante por lo menos media hora.
- No deben sobrepasarse concentraciones de abonos de más de 0,5 – 1 gramo por litro de agua, según el tipo de fertilizante a emplear y las recomendaciones del suministrador.
- El tiempo final de riego debe ser lo más cercano al tiempo empleado fertilizando. Cuanto más frecuente es la fertirrigación mejores son los resultados obtenidos.
- Deberemos limpiar todos los filtros y lavar las tuberías como mínimo una vez al año, al final de cada periodo de riego (más a menudo si el agua fuera de mala calidad). También es recomendable la realización de un riego periódico con un ácido diluido con el fin de desbloquear disolviendo los depósitos químicos que se forman en el inyector de abono, tuberías y goteros.



4. FORMAS DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES

4.1. Según el tiempo de aplicación

- a) Fertirrigación continua, es cuando el periodo de aplicación de los fertilizantes es el mismo que el del riego.
- b) Fertirrigación escalonada, cuando la aplicación de fertilizantes se realiza durante determinados ciclos de riego de forma discontinua.

En nuestro caso vamos a realizar una fertirrigación continua del abonado.

4.1. Según la forma de aplicación

- a) Aplicación proporcional, cuando suministramos una cantidad homogénea de fertilizante por volumen de agua durante toda la duración del riego, manteniendo una relación fija entre el volumen de agua y la cantidad de fertilizante.
- b) Aplicación a tres fases, que es cuando no se mantiene la proporcionalidad entre el agua y el abonado, existiendo dos periodos de riego sin abonado, generalmente al final y al principio del mismo, dándose la frecuencia: agua - agua más abonado - agua. Esta modalidad suele usarse en los riegos por goteo y microaspersión, en cultivos sobre suelo normal.

En nuestra explotación se realizará una aplicación a tres fases durante todo el período de riego. Se dejará de suministrar abono antes y después de cada turno de riego, durante un mínimo de media hora.



5. CARACTERÍSTICAS DE LOS FERTILIZANTES UTILIZADOS EN LA FERTIRRIGACIÓN

A la hora de utilizar los fertilizantes hay que tener en cuenta aquéllas características que pueden influir sobre el suelo del cultivo o sobre el manejo de la instalación. Debemos considerar las siguientes características:

Solubilidad

Todos los fertilizantes utilizados en fertirrigación deben tener un grado de solubilidad suficiente para impedir las obstrucciones con partículas sólidas sin disolver.

Para incorporar el fertilizante al sistema de riego por goteo hay que preparar previamente una disolución concentrada (disolución madre) que será la que se inyecte al sistema de riego. Interesa conocer el grado de solubilidad del fertilizante, con el fin de saber la cantidad máxima del mismo que se puede añadir a una determinada cantidad de agua. La solubilidad también estará en función de la temperatura del agua, a mayor temperatura corresponderá una mayor solubilidad.

Salinidad

La concentración de sales solubles es uno de los factores más influyentes para juzgar la calidad de las aguas de riego, puesto que la mayor o menor concentración de la disolución del suelo afecta al esfuerzo de succión que la planta realiza para absorber el agua.

Cuando el agua es de buena calidad se puede utilizar, sin grave peligro, concentraciones altas en el abonado; no así cuando el agua es de mala calidad, en cuyo caso será imprescindible utilizar concentraciones bajas, lo que requerirá aplicaciones muy frecuentes. De cualquier forma una aplicación del abonado en el mayor número posible de veces será mucho más beneficioso.

Acidez

Interesa mantener una reacción ácida, lo que facilita la solubilización de los compuestos de calcio y evita las precipitaciones calcáreas en las conducciones.



Grado de pureza

Los fertilizantes utilizados en fertirrigación deben tener un alto grado de pureza para evitar sedimentos o precipitaciones que obstruyan la instalación de riego. Hay que evitar la incorporación de elementos tóxicos o no deseables como cloro, sodio o exceso de magnesio, que añadidos a los ya existentes en el agua de riego pueden llegar a dosis perjudiciales.

Compatibilidad de las mezclas

Debemos evitar las reacciones químicas en las que se originen productos sólidos insolubles. Por ejemplo, se deben evitar las mezclas de productos que contienen sulfatos (sulfato amónico, sulfato potásico, etc.) o fosfatos (fosfato amónico, superfosfato, etc.) con los que contienen nitrato cálcico, cloruro potásico, etc.

6. PRINCIPALES ABONOS EN FERTIRRIGACIÓN

Además de la solubilidad, los fertilizantes empleados en fertirrigación deben no aportar elementos indeseables (cloruros, sulfatos, sodio, etc.), para determinados cultivos, no reaccionar con los componentes químicos del agua y ser agronómicamente adecuados a las condiciones de suelo y clima donde se desarrolla la planta.

Abonos sólidos

En un principio los abonos solo se presentaban en estado sólido. Los abonos para fertirrigación no son los mismos que los que se emplean para abonar en seco, por lo que en la etiqueta tiene que especificarse cual será su destino, ya que no tienen los mismos componentes, como por ejemplo, las sustancias con las que han sido mezclados para hacerlos más manejables y poder esparcirlos en las máquinas evitando que se apelmacen. Suelen ser más caros que los abonos tradicionales.

Tienen que ser completamente solubles y no llevar materias extrañas que puedan obturar los goteros.

En el comercio se encuentran los siguientes: Sulfato amónico, nitrato amónico, urea, fosfato monoamónico, fosfato de urea, nitrato potásico, sulfato potásico, nitrato de cal, nitrato de magnesio y otro tipo de abonos simples y complejos.



Todos ellos son de gran calidad, sin problemas de disolución, pero tienen el inconveniente de tener que prepararse para su uso, previamente la “solución madre”, que es una disolución muy concentrada, que obliga a disponer de un depósito con agitador.

Abonos líquidos

Son los que se están prefiriendo en la actualidad, ya que se evita el engorro de tener que preparar previamente la solución madre. Resultan algo más caros que los abonos sólidos.

Tienen que transportarse y guardarse en depósitos especiales, que no sean atacados por los ácidos. El uso de estos abonos reduce bastante el riesgo de que se produzcan precipitaciones y por lo tanto se reduce el riesgo de que se produzcan obturaciones en el sistema de riego.

En las grandes explotaciones se suele instalar un depósito de plástico, para abonos líquidos en el cabezal.

En el comercio podemos encontrar: solución N-32, solución N-20, nitrato magnésico, nitrato de cal, ácido nítrico, ácido fosfórico, polifosfatos amónicos, solución potásica ácida, complejos varios, microelementos.

7. COMPORTAMIENTO DE LOS NUTRIENTES

Nitrógeno

- Si se aplica en forma de nitrato es bastante probable que se lave en el suelo; por lo que hay que ser bastante cuidadoso para asegurarse de que permanece en el bulbo del suelo.

- El nitrógeno amoniacal se fija en el suelo cuando se aplica en forma de pequeñas dosis, pero se mueve fácilmente cuando se aplica en dosis más altas, ya que satura la capacidad de fijación del suelo.

- Si se aplica en forma de urea, el suelo no es capaz de retenerlo y al igual que en el caso de los nitratos, se pierde.



- Al aplicar un riego localizado se produce una mayor concentración de nitratos en la zona de las raíces, que si se aplicara un riego por surcos, aspersión...

La eficacia de absorción de nitrógeno por parte de la planta cuando se aplica junto al riego por goteo es mucho mayor que cuando se aplica con otros sistemas. Esto es debido a que la aplicación se realiza con una frecuencia mayor.

Fósforo

- Con el riego localizado, los elementos menos móviles como el fósforo y el potasio, se mueven con mas facilidad dentro del suelo. El fósforo es fácilmente asimilable por el cultivo durante más tiempo.

Las pérdidas por lavado son menores y la necesidad de fraccionar la dosis, no es en este caso tan importante como cuando se habla del nitrógeno.

Potasio

- El potasio se encuentra fácilmente disponible en el bulbo de la planta. Al igual que el nitrógeno, también es desplazado hacia los bordes del bulbo y puede ser lavado. Esta posibilidad aconseja que se suministre de forma fraccionada durante el desarrollo del cultivo, como se recomendaba para el nitrógeno.

A la hora de aplicar un producto junto al riego hay que asegurarse de que no se obturen los sistemas de riego con impurezas.

- Los productos nitrogenados, en general, no presentan problemas, a excepción del amoniac, ya que al aumentar el pH aumenta el riesgo de que se produzcan precipitados de sales que obturarían los goteros.
- Los abonos fosfatados pueden crear problemas de obturación, sobre todo si se usan aguas muy calizas. Esto se puede evitar usando fosfato monoamónico o añadiendo ácido nítrico a la mezcla.
- El uso de sales potásicas no presenta problemas importantes de precipitación ni de obturación.



- El resto de los elementos deberá emplearse en forma de quelatos, a pesar de su precio más elevado, ya que tienen una mayor solubilidad y mantienen su actividad en condiciones adversas de ph.

8. PROGRAMA DE FERTIRRIGACIÓN. DOSIS Y ÉPOCA DE APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES

Las necesidades de fertilización se calcularon anteriormente (anejo VII). Así, las unidades de fertilizantes que tendremos que restituir al suelo por medio de la fertirrigación serán:

Nitrógeno (N)

1^{er} año: aplicación de 135,78 U.F./ha

2^o año: aplicación de 123,04 U.F./ha

3^{er} año y sucesivos: aplicación de 117,57 U.F./ha

Fósforo (P)

Lo aplicamos todo en sementera.

Potasio (K)

Lo aplicamos todo en sementera.

El abonado de cobertera se va a fraccionar en tres aplicaciones repartidas entre los siguientes estados fenológicos: cuando la planta alcance los 25 cm de altura (50 %), después de la aparición de los penachos (25 %) y después de la fecundación (25 %); estos periodos corresponden desde primeros de junio hasta mediados de julio. La dosis y época de aplicación de los fertilizantes se muestra en las tablas siguientes:



Tabla XI.1

“Aportación de solución nitrogenada (N-20) en el 1^{er} año”

Época	Solución nitrogenada al 20 % N-20	
	U.F./ha	l/ha
Primeros de Junio	67,89	340
Finales de Junio	33,94	170
Primeros de Julio	33,94	170

Tabla XI.2

“Aportación de solución nitrogenada (N-20) en el 2° año”

Época	Solución nitrogenada al 20 % N-20	
	U.F./ha	l/ha
Primeros de Junio	61,52	310
Finales de Junio	30,76	155
Primeros de Julio	30,76	155

Tabla XI.3

“Aportación de solución nitrogenada (N-20) en el 3^{er} año”

Época	Solución nitrogenada al 20 % N-20	
	U.F./ha	l/ha
Primeros de Junio	58,78	300
Finales de Junio	29,39	150
Primeros de Julio	29,39	150