



Capítulo 7:

Fertilización y Riego

Autores:

Vilma Villagrán Díaz
Ing. Agrónomo
Agrícola Llahuen

Benjamín Zschau Villagran
Ing. Agrónomo
Agrícola Llahuen

FERTILIZACIÓN Y RIEGO

Análisis foliar: las hojas se consideran como el foco de las actividades fisiológicas y cualquier cambio en la nutrición mineral, se refleja en las concentraciones de los nutrientes en ellas.

El análisis de suelo, como ya se mencionó, es previo al inicio del cultivo, y propone ciertas enmiendas, al combinar esos resultados con los del análisis foliar, se puede lograr una muy buena forma de desarrollar un programa de fertilización para el cultivo.

La toma de muestras para el análisis foliar, se debe realizar en primavera, verano e inicio de otoño y consiste en hojas maduras jóvenes (hoja adulta más nueva de la planta), con pecíolo, en número de 40 ó 50 hojas por ha. de diferentes plantas que se vean aparentemente sanas, sin daños de insectos u otros microorganismos, o herbicidas. Se recomienda realizar el mismo análisis en la misma fecha cada temporada, para lograr de esta forma un estándar nutricional de comparación con una misma variedad en diferentes temporadas bajo las condiciones de cultivo.

Cuando hay sospecha real de algún desorden nutricional, se tomarán dos muestras, una del lugar en estudio y otra de un lugar dónde las plantas se vean sanas que servirán de testigo para comparar los resultados, por supuesto las dos muestras deben ser del mismo frutillar.

El envío al laboratorio se hace en bolsas de papel, y mientras son tomadas y llevadas al laboratorio se mantendrán en frío.

El crecimiento y buena fructificación de la planta de frutilla, necesita básicamente de los siguientes elementos:

- Agua
- Anhidrido carbónico
- Oxígeno
- Luz
- Temperatura
- Elementos Nutritivos (N, P, K, Ca, Mg y microelementos)

El desarrollo vegetal se realiza en base a una serie de procesos fisiológicos y metabólicos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Fotosíntesis
- Absorción de nutrientes
- Transpiración
- Respiración



En resumen, las exigencias para el desarrollo de este vegetal se concretan en condiciones básicas de carácter climatológico: luz, temperatura, aire (O₂, CO₂) y humedad (agua), y otros como la fertilidad del suelo.

El suelo, además de soporte de la planta, debe suministrar al cultivo los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo vegetativo. Se consideran como esenciales:

Macroelementos principales: Nitrogeno (N), Fosforo (P) y Potasio (K).

Macroelementos secundarios: Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S).

Microelementos: Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Molibdeno (Mo), Boro (Bo) y Cloro (Cl).

Los macroelementos son requeridos en grandes cantidades en las plantas, y N, P, K, Ca, Mg, se consideran los principales, porque son los que con mayor frecuencia se deben aplicar al suelo, debido a la insuficiencia que normalmente en él se presenta, comparados con los microelementos que son necesarios en cantidades muy pequeñas.

En el caso de los microelementos, las aplicaciones extras se realizan más que por falta de ellos en el suelo, por escasa o nula asimilabilidad de parte de los cultivos.

La fertilidad del suelo es la capacidad que tiene éste, para suministrar al cultivo, cada uno de los elementos nutritivos a lo largo del desarrollo del mismo.

Un suelo que tenga un nivel medio a alto de fertilidad, significa que tiene la capacidad suficiente para mantener un determinado elemento, en todo el ciclo del cultivo, incluso en los períodos de máxima demanda, lo que podría indicar que un aporte del mineral no es necesario, sin embargo, como se debe mantener como mínimo ese grado de fertilidad, se deben reponer las pérdidas de nutrientes en el suelo, ya sea por absorción del cultivo o por lixiviación. Es entonces cuando se habla de dosis de mantención.

El concepto de asimilabilidad o disponibilidad es fundamental, ya que es muy frecuente la existencia de cantidades importantes de elementos nutritivos en el suelo, que sin embargo, no pueden ser asimilados por las plantas por múltiples causas.



Para que los nutrientes sean absorbidos por las raíces, deben disolverse en el agua, aunque sólo una parte pequeña de los suelos se disuelve en el agua, y esta disolución es lenta en relación a la demanda de las plantas.

Además existe la actividad de los microorganismos que habitan el suelo y que descomponen la materia orgánica, y la hacen disponible.

Es necesario conocer la distribución de la absorción de nutrientes a lo largo del cultivo, en función de las necesidades que éste tiene en cada una de las fases o estados de desarrollo.

Para evaluar la fertilidad del suelo, se debe correlacionar varios factores y utilizar métodos de diagnóstico, además de la experiencia y observación en terreno.

No es necesario agregar todos los elementos minerales al suelo, sólo aquellos que se presentan deficitarios.

A continuación se detallará la función de cada elemento y sus características:

Nitrógeno es el elemento que más escasea en los terrenos y está fácilmente sometido a lixiviación; constituye la base para la síntesis de las proteínas. La presencia de nitrógeno influye en la Fotosíntesis y por consiguiente en la acumulación de los hidratos de carbono, favorece la actividad vegetativa de las plantas, el desarrollo de las hojas y la productividad final, es el elemento de mayor importancia, conforma el 40 o 50 % de la materia seca del protoplasma, sustancia vital de las células de las plantas.

La falta de N se manifiesta por una vegetación retardada, hojas de color pálido amarillentas o naranja - bronceadas, con tendencia al enrojecimiento del pecíolo especialmente en los cultivos de más de un año, en que las hojas más viejas se ponen rojizas, comenzando ésto por los bordes, que equivale a una aparición precoz de los síntomas otoñales, con una influencia clara en una baja de producción.

Un exceso de nitrógeno en otoño disminuye la inducción floral. Si es a fines de invierno o inicios de primavera se puede retrasar la floración.

En plena producción, puede reducir la acidez de los frutos y llegar a una malformación de los mismos. Con plantas demasiado vigorosas, hay una gran frondosidad que produce escasa coloración, retraso en la maduración y predisposición a podredumbres.

Un exceso de nitrógeno a fines de verano, puede causar una prolongación de la actividad vegetativa, favoreciendo un desequilibrio, retrasando el período de diferenciación de las yemas florales, reduciendo su duración y disminuyendo la resistencia de las plantas al frío invernal. Las mayores producciones se producen en las plantas que a fines de verano, cuando los días se acortan, han alcanzado ya un gran desarrollo, pero en las que el crecimiento vigoroso ya haya terminado.

El **fósforo**, realiza funciones fundamentales, regula las reacciones bioquímicas de los nitrogenados en la planta, el metabolismo de los hidratos de carbono, el recambio energético y entra en la composición de las principales proteínas, incluidas las relativas a la reproducción. Ejerce una acción favorable en el crecimiento radicular, la productividad, resistencia de la planta a las necrosis y a las bajas temperaturas, mayor consistencia de los frutos, tamaño y precocidad de maduración. Además su presencia regula un exceso de nitrógeno y potasio.

Una carencia de fósforo, con las demás condiciones normales, disminuye la producción y la consistencia de los frutos. Una escasez notable se manifiesta por un color bronce-púrpura de las hojas y dentro de ciertos límites, con hojas cortas de color verde oscuro y un verde azulado de las hojas viejas a lo largo de los nervios y en los bordes, disminución de las yemas de flor y del crecimiento de los estolones y retraso en la maduración de los frutos que serán más pequeños.

El fósforo por lo general está presente en el suelo en cantidad suficiente, pero a veces puede estar en forma insoluble.

La aplicación de este elemento durante una temporada, mantiene un efecto residual por 2 a 3 años, lo que se debe a que solamente un bajo porcentaje, entre el 10 y 20% del fósforo aplicado, es normalmente aprovechado por las plantas durante el primer año, el resto queda retenido en el suelo para ser aprovechado en los cultivos posteriores.

El **potasio**, es el elemento más consumido por la planta de frutilla. El mayor consumo se produce durante el cuajado y desarrollo de los frutos. Es de importancia fundamental en la formación de las paredes celulares, ejerce una función de equilibrio del N, favorece la acumulación de hidratos de carbono y la turgencia de los tejidos, aumenta la cantidad de azúcares, la firmeza, el color, sabor y aroma de los frutos.

Al potasio se le atribuye la capacidad de favorecer la resistencia al frío y la longevidad de las plantas, ejerciendo una beneficiosa influencia sobre la floración.

La carencia de K disminuye la actividad de los estomas y la capacidad de fotosíntesis de las hojas. Reduce el desarrollo de las raíces.

En algunas variedades se produce un oscurecimiento rojizo que comienza por los bordes del limbo foliar especialmente después de una abundante cosecha. El mayor consumo de K tiene lugar en el cuajado y desarrollo de los frutos.

El **calcio**, forma parte de la constitución de las membranas celulares junto con otros elementos, y por consiguiente es responsable de la firmeza del fruto.

Actúa en varias actividades enzimáticas y funciona como neutralizante de los ácidos orgánicos, evitando fenómenos de toxicidad.

Un exceso de este elemento reduce o impide la absorción del Fe y favorece una clorosis. La Frutilla, a pesar de ser una planta que prefiere suelos ácidos, es gran consumidora de Ca, que tiene especial importancia sobre todo porque tiene relación con otros elementos en función del sinergismo y antagonismo.

De lo que se puede observar en terreno, cuando las dosis son bajas, se producen efectos negativos sobre la producción y se puede tener un producto de poca calidad por su poca capacidad de conservación y escaso contenido de azúcar y acidez. El aporte de Ca es útil en general, sólo en suelos muy pobres en este elemento y su aporte se limitará a lo mínimo que indique un análisis.

El **magnesio**, ayuda en la síntesis de la clorofila, influye el sabor del fruto y en un mayor color.

El **hierro y manganeso**, influyen en la formación de la clorofila y en la Fotosíntesis.

Es difícil e incorrecto dar una fórmula de fertilización que se adapte a todo tipo de suelos y condiciones, sólo se pueden dar algunas orientaciones, que se deben adaptar luego de interpretar los análisis antes mencionados.

Hay grandes interrelaciones entre los elementos, dosis crecientes de N influyen sobre el contenido de K en los frutos, el P hasta un determinado nivel favorece un aumento de la absorción del K. El K ejerce también un cierto antagonismo en relación al N y al Ca.

La frutilla, debido a sus elevadas producciones en un corto ciclo, necesita de elementos nutritivos presentes en el suelo y en forma rápidamente asimilables, lo que sólo se puede conseguir con una presencia adecuada de materia orgánica, que constituye además una fuente fundamental directa e indirecta de entrega lenta, no lavable.

La presencia de Materia Orgánica y de Humus asegura la mejor utilización de los abonos minerales y su posibilidad de regular la asimilación por parte de la planta, manteniendo el suelo como elemento vivo en una actividad constante y equilibrada.

Así como es bueno aplicar estiércol bien maduro en dosis de más o menos 15 a 20 ton/ha, al menos tres meses antes de plantar. Una fuente importante de Materia Orgánica en el suelo son los residuos y raíces vegetales.

La relación ideal de Carbono: Nitrógeno (C:N) es de 10 : 1, generalmente la materia orgánica es más rica en C que en N, por lo tanto sacará N del suelo para acelerar su descomposición, razón por la que es recomendable aplicar junto al guano, una cierta cantidad de urea para una rápida descomposición, lo que evitará empobrecer el suelo en nitrógeno.

RIEGO

Esta planta se caracteriza por una gran necesidad de agua, no tanto en volumen sino en frecuencia, lo ideal sería mantener en forma constante, a Capacidad de Campo la zona más cercana a las raíces que forma un cubo de unos 40 cm, observando que no existan capas impermeables y/o compactadas que impidan un buen drenaje.

Como se dijo anteriormente, la cantidad de agua a utilizar y el tiempo de riego depende de varios factores: radiación solar, vientos, temperatura, humedad ambiental, tipo de suelo, tamaño de las plantas, etc., por lo que al no tener los datos precisos, podría ser más eficiente para la planta, observar o medir con instrumentos la humedad, en el volumen de suelo mencionado.

El riego se realiza por una cinta, con goteros incorporados, que va instalada al centro de la platabanda. Los goteros van a 20 cm de distancia (con caudal de 1,1 a 1,2 l/h, es decir 5,5 a 6 l/h/m), y como en general tienen diámetros de salida muy pequeños, es indispensable una buena calidad de agua de riego y equipos adecuados para un buen filtrado. Para evitar obturaciones en los goteros es muy importante contar con una adecuada presión de riego, que se logra a través de un buen diseño del sistema de riego.

La calidad de la cinta debe ser buena para que dure al menos los 2 años que se mantiene este cultivo.

Con este sistema localizado de riego, hay una gran eficiencia, aprovechando al máximo el recurso hídrico el agua se distribuye eficientemente en el perfil del suelo, no dificultando las prácticas culturales.

Para hacer funcionar este tipo de riego se necesita:

- Bomba para dar presión
- Desarenador
- Filtros
- Válvulas de control y de regulación de presión
- Matrices
- Laterales
- Cinta con goteros incorporados (en 1ha se necesitan 8.800m de cinta)
- Sistema de inyección "Venturi" para fertilizar o aplicar pesticidas.
- Manómetros
- Medidores de caudal
- Sensores de humedad

Como ya se dijo, antes de plantar, la platabanda debe quedar totalmente húmeda. Inmediatamente después de la plantación, se debe regar varias veces en el día por tiempos cortos, la idea es mantener la humedad sólo cerca de las raíces, en forma constante.



En verano, y si es posible mojar la parte aérea con aspersión, la planta no se deshidratará y se obtendrá mejor resultado.

Los riegos, de primavera en adelante, deben mojar hasta 30 cm de profundidad y al menos 1 vez por semana es necesario un riego muy largo, que llegue a 70 cm para evitar la concentración de sales a nivel radicular (FIGURA 6). Hay que tener especial cuidado en los meses de noviembre y diciembre, meses en que hay que regar diariamente y en algunos casos 2 veces por día.

La capacidad de equipo de riego debe ser calculado en base a temperaturas y evapotranspiración de los meses más calurosos, y analizando también los vientos y humedad ambiental.

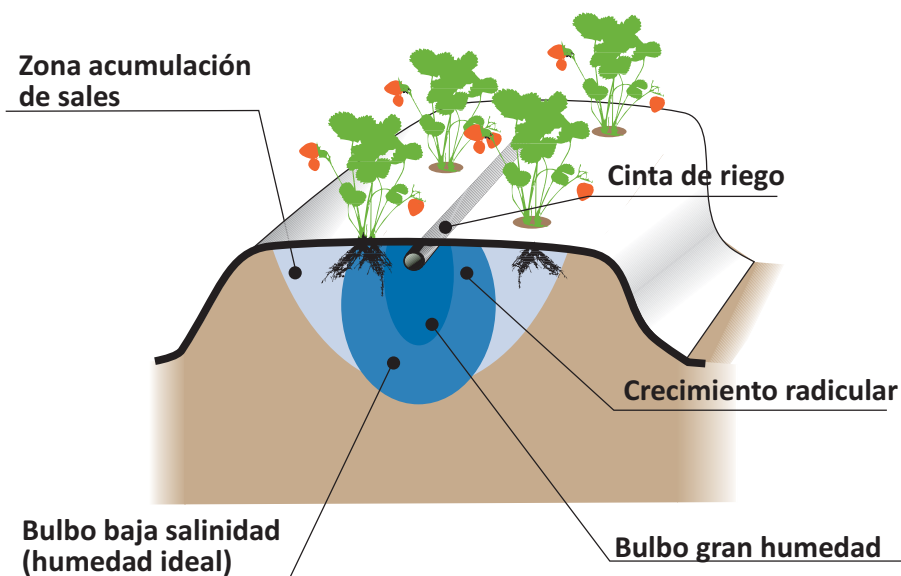


FIGURA 6: DISTRIBUCIÓN DE HUMEDAD EN LA PLATABANDA