El azufre como fertilizante

Utilizado desde la antigua Mesopotamia, el uso de azufres ha tenido y tiene una gran importancia en la agricultura, tanto desde el punto de la protección de cultivo como para la agronutrición.

Estamos ante el cuarto elemento y su reconocimiento en la nueva reglamentación europea elevará al azufre elemental a la categoría de macronutriente, un merecido reconocimiento a sus bondades y a las necesidades que los cultivos tienen de este.

Para acercar el mundo del azufre como fertilizante agrícola, entrevistamos a Manel Montaño Salmerón en calidad de Director General de la firma AFEPASA, empresa con más de 125 años de antigüedad focalizada en la producción y distribución en más de 80 países de fitosanitarios, fertilizantes y bioestimulantes en base a azufre elemental. Actualmente es la mayor planta de azufre para la agricultura de Europa y la segunda del mundo. AFEPASA es miembro de AEFA desde 2018.

¿Es el azufre uno de los elementos esenciales en la agricultura?

Se trata del cuarto elemento como en muchos foros agrícolas se le conoce, de hecho, la nueva reglamentación europea, colocará el azufre elemental como macronutriente, igualándose a las normativas de otros continentes, mucho más sensibles y conocedoras de sus bondades y de las necesidades que los cultivos tienen de azufre.

De hecho, la planta necesita el mismo porcentaje en la planta de fósforo que de azufre, 0,3 – 0,5 %; sin embargo, el azufre se considera secundario (porque hasta ahora había mucha reserva en el suelo), mientras que el fósforo es primario por su baja disponibilidad.

Debemos destacar que el azufre es la mejor vía de aportación de sulfatos al suelo, ya que al transformarse en la forma asimilable también se convierte en un vehículo para nutrientes del suelo.

¿Qué características posee el azufre elemental?

La principal característica del azufre elemental es su insolubilidad en agua, que, a diferencia con los sulfatos, tiosulfatos, etc., le proporciona un aporte duradero de azufre a la planta, ya que en estos últimos casos debido a su gran solubilidad son fácilmente lixiviables y no perduran más de 6 días a disponibilidad de los cultivos.

El azufre también es el constituyente de la metionina y cisteína, dos aminoácidos esenciales, implicados en multitud de bioprocesos dentro de la planta. Entre ellos cabe destacar la funcionalización de determinadas proteínas, enzimas, cofactores, etc. que están involucrados tanto a nivel estructural, como en importantes bioprocesos como la fotosíntesis o en la generación de glucógeno, tan importante en situaciones de estrés para las plantas. En nuestro caso por ejemplo desarrollamos la tecnología de bioestimulación Sultech que tiene la propiedad de estimular la planta para acelerar estos enlaces pues son fracciones cristalinas de azufre.

Por otro lado, debido a la biotransformación que tiene lugar en el suelo mediante determinados microorganismos, proceso exclusivo del azufre elemental y no de los sulfatos o tiosulfatos, se promueve una serie de equilibrios bioquímicos que contribuye a una mejor absorción de nutrientes, y a una solubilización de nutrientes inmovilizados. Esto ocurre porque, los exudados de los microorganismos favorecen el crecimiento de la microbiota del suelo, creando un entorno más vivo y óptimo para el crecimiento vegetal.

También es un acondicionador de suelos ¿Cómo actúa?

Exactamente, como indicas, el azufre elemental es un regulador de suelos, contrariamente a lo que a la gente se le ha dicho. El azufre ayuda a bajar el pH del suelo pero es una bajada muy lenta y a grandes dosis, para poder bajarlo son necesarios distintas formas físicas del azufre, no se trata de poner piedras o pepitas de azufre en el suelo, pues estas no se incorporan en el suelo y no actúan. Afepasa en algunos de sus formatos logra bajadas en menos de un año entre un 0,5 a 0,7 puntos de pH sostenibles, es decir que si mantenemos anualmente una cierta dosis esta

bajada se mantiene.

Cuando se utilizan sulfatos o ácidos los pH bajan pero éstos sólo perduran unos días, aquí es una de las grandes ventajas del azufre que son realmente acondicionadores de suelos. Destacar que el azufre tras bajar un primer impacto el pH se estabiliza y la gráfica se vuelve de exponencial a asintótica, es decir que ya no baja nunca por debajo de 6, lo que es un dato importante pues si hablamos de suelos ácidos no debemos trabajar con sulfatos porque éstos se pierden a gran velocidad, pero sí con azufre elemental porque la reacción química con el hidrogeno no tiene lugar y queda más azufre libre para oxidarse a la vez de dar poco a poco el sulfato que la planta necesita combatiendo así la lixiviación.

Otra ventaja importante y que la gente conoce menos es el “balance” o equilibrio de la conductividad del suelo. El azufre ayuda a solubilizar sales insolubles procedentes de la salinidad marina, sobre todo en zonas costeras como bien sabe, pero por otro lado, cuando la conductividad es baja el azufre se oxida a mayor velocidad quedando iones libres que permiten subir la conductividad.

Por tercer punto, destaca el aumento de la riqueza microbiana del suelo, la “microbiota”. El azufre es el principal alimento para las thiobacterias que tenemos en casi todos los suelos y los exudados de éstas ayudan al desarrollo de otras muchas, creando una reacción en cadena. Un buen ejemplo de ello, es cuando los agricultores más veteranos, mezclaban estiércol o material orgánico con azufre para ayudar a solubilizar o vulgarmente dicho a “esponjar” el suelo.

¿El agricultor debe contemplar la diferencia entre necesidades del azufre como nutriente con respecto a su uso como enmienda?

Por supuesto, el azufre se trata de una liberación lenta y programada de los iones sulfatos, esenciales para la nutrición de las plantas. Todas las plantas necesitan para su desarrollo iones sulfatos que son los encargados de captar los distintos micronutrientes y así asimilarlos, pero este es un proceso gradual y totalmente duradero, porque el azufre es insoluble en agua y aunque en primeros estadios si aplicamos directamente sulfatos, éstos funcionan durante los primeros días de vida (6 aproximadamente), pasados estos días el sulfato al ser soluble en agua se lixivia a gran velocidad, con la consiguiente necesidad de aplicar más cantidad.

Es por ello que en épocas lluviosas sólo es efectivo el azufre gracias a su insolubilidad.

¿Desde cuándo se utiliza el azufre en nutrición vegetal?

Desde la antigua Mesopotamia, existen escritos del uso de azufres tanto para la protección de cultivo como para la nutrición. Ha sido una desgracia que en las últimas décadas, sobre todo aquí en Europa, algunas empresas por miedo a manejar azufre y buscar sólo los beneficios, se haya erradicado de sus formulados el azufre elemental, por suerte sólo ocurre en Europa y por suerte también aquí en Europa está Afepasa con más de 125 años desarrollando y defendiendo el uso de

azufre y no los sulfatos.

Hay otro punto muy importante, que se trata de la teoría de Singh y Schwan (2011), donde explicó que por cada kg de deficiencia de azufre en el suelo se perdía una potencial asimilación de 15 kg de nitrógeno, por lo que además nos ahorra costes en dosis de aplicación.

En la actualidad ¿Se sigue empleando igual o ha experimentado una evolución en su formulación y forma de presentación al agricultor?
Cierto, antiguamente se cogían placas de azufre procedente de vertidos de volcanes o tierras removidas ricas en ello. Los suelos con los siglos han ido empobreciéndose porque hemos ido extrayendo azufre sin reponerlo hasta llegar a la situación crítica actual.

Formulados hay muchos y basta con indagar en los catálogos de las empresas que formamos AEFA. En nuestro caso por ejemplo, los hay desde liberaciones lentas de recubrimiento de distintos NPK aprovechando la insolubilidad de azufres gruesos ideales para aplicar en abonadora totalmente libres de polvo, pero que tras su aplicación en breves días, se disgregan y vuelven a un estado de polvo de fácil asimilación en el suelo. Siguiendo con ejemplos también disponemos de formulados para ser aplicados como enmienda de azufre de acción rápida, o también de drástica activación con aditivos especiales e incluso otras mezclas liquidas que ayudan a combatir la clorosis férrica por poner una acción concreta en la planta.

Una anécdota importante para los lectores y que deben tenerla muy presente es que el azufre huele siempre a azufre y más importante aún y no es broma, es amarillo e insoluble en agua. Lo digo porque hay empresas que intentan ofrecer productos teóricamente con azufre que no son de color amarillo sin ir más lejos o son 100% solubles.

¿Cómo puede encontrar el agricultor este producto en los almacenes de suministro?
Existen numerosos formatos, tanto sólidos granulados, como en complejos en sacos de 25 kg o bigbags, en forma líquida en suspensión en garrafas, en polvo directamente y la forma polimérica, etc. el secreto es mantener siempre la estructura química del azufre y sólo varía la física, de este modo mantenemos todas las propiedades intactas.

¿Qué dinámica o procesos sufre el azufre en el suelo?
Simplemente son reacciones químicas y bioquímicas, que poco a poco se transformarán en ácido o en sulfatos.

¿Qué fuentes de aporte tiene el azufre?
El azufre está en la naturaleza, antes lo he comentado. Hace algunas décadas, por desgracia también en el aire, creando lluvias ácidas al reaccionar los gases de los coches y fábricas con el agua, hoy en día ya no existen dichas lluvias pero nadie lo aporta de nuevo al suelo. El mineral de azufre se encuentra en el suelo unido a otros minerales, no existen otros modos de generación de azufre.

¿Puede utilizarse en agricultura ecológica?

Por supuesto, es de los productos más antiguos que se conocen no sólo como fertilizante ecológico, sino como biocida y como pesticida. El azufre es 100% ecológico y natural, no se crea, no se fabrica, por ejemplo en nuestra fábrica solo se transforma su forma y se limpia, pero el azufre es tal cual como lo han sacado del suelo mezclado con otros minerales preciosos.

Es importante diferenciar entre ecológico y sostenible, cuidado con confundir o dejarse confundir con los llamados “azufres de mina o minerales”, esto es simplemente un juego de palabras de la “gente de marketing”. El azufre es un mineral por supuesto, siempre lo será y su origen es el suelo. Si éste es recogido de las minas de carbón, de los volcanes o de los pozos petrolíferos es sólo un modo de extracción,… minas como tal de azufre no existen, puesto que su precio en bruto es muy barato y nadie podría subsistir en ello.

El azufre es un residuo hoy por hoy para mucha industria química, y simplemente se trata de cogerlo, limpiarlo, adaptarlo y devolverlo al lugar de donde es: el suelo.

¿Qué otras aplicaciones tiene el azufre en agricultura?

Son muchas. Las aplicaciones más conocidas de azufre son la fitosanitaria como fungicida contra oídio o como acaricida y repelente de araña roja. También la fertilizante como ya hemos comentado, como agente encapsulador para las liberaciones lentas aún en ausencia de agua; como biocida debido a la acción biocida registrada del gas de S2 conocido como sulfitos. Aun así, gracias a los avances tecnológicos se pueden incorporar nuevas aplicaciones, como en nuestro caso que hemos iniciado la revolución del azufre como bioestimulante, con nuestra tecnología Sultech® que consiste en la manipulación del azufre elemental en sus tres estados físicos para la obtención de formulados nutricionales y bioestimulantes.

¿Cómo se puede aplicar el azufre en la planta?

Por pulverización, por fertirrigación o por aspersión como en todos los productos líquidos de Afepasa, en abonadora tanto los granulados complejos como los granulados de azufre y por espolvoreo. Es importante decir que el azufre en caso de aplicación en blending es igualmente

bueno, aunque es mejor en complejo. Las propiedades del azufre si es en un formulado asimilable puede ser mezclado, que el rango de cobertura es mayor que el de algunos otros macronutrientes.

¿Es fácil detectar la carencia de azufre en la planta? ¿Y el exceso?

Por supuesto, pero el problema está que sólo es posible verlo por diferencia, es decir, de un agricultor que lo usa de uno que no lo usa, pues se ve con la potencia del color verdoso de las hojas, el tamaño de las plantas o por los aumentos según producto de vitaminas, proteínas, etc. de algunos cítricos, cereales, etc.

En la detección de la carencia de azufre, se puede confundir con carencias de nitrógeno, ya que la forma de asimilación en la planta, siguen procesos similares.

En cuanto al exceso, con el aporte de azufre elemental es más complicado llegar al exceso. Debido a su degradación sostenida en el tiempo no existe un pico de azufre el día de la aplicación, sino que se mantienen en el tiempo. Además, por mucho exceso de azufre elemental, las bacterias llegan a un máximo por lo que aunque se aplique mucho azufre, el sulfato que es lo que se absorbe, no estará en exceso.