

Azufre, el primero y el último de los Bioestimulantes conocidos

Daniel Garcia-Seco, R. Ingeniero Agrónomo. Director de I+D y laboratorio.

Guillermo Vázquez. Ingeniero Agrónomo.

AFEPASA Azufrera y Fertilizantes Pallarès, SAU

Av. Europa, 1-7 Polígono Industrial de Constantí 43120 Constantí

Contacto: dgarcia@afepasa.com

El azufre elemental es el perfecto ejemplo de economía circular y elemento sostenible, como fitosanitario, fertilizante y bioestimulante. En el presente artículo se explica el modo de acción del Azufre Elemental como bioestimulante y se presentan algunos de los ensayos realizados el último año en condiciones reales de campo, mostrando la alta eficacia de su aplicación. Así se demuestra cómo la nueva gama de bioestimulantes Sultech de **Afepasa** es la perfecta solución para sus cultivos para ir un paso más allá a nivel de productividad, calidad de suelos y calidad de producción.

Introducción

Los conceptos de Economía Circular y sostenibilidad van arraigándose poco a poco los últimos años en la sociedad española y europea, y especialmente en la agricultura. Cada día son más los agricultores que se pasan a la agricultura ecológica, o al menos, a la agricultura sostenible. El azufre elemental es el perfecto ejemplo de economía circular y elemento sostenible, ya que su procedencia es 100 % de otras industrias, y está catalogado como producto ecológico, además de tratarse de un producto de Residuo 0. Es un producto que, como fitosanitarios se conoce desde la civilización sumeria en el 2000 AC e incluso Homero, en el siglo 8 A.C. que ya lo citaba como pesticida.

En 2019 se reconoció en la normativa de fertilizantes Europea (EU) 2019/1009 como un macronutriente secundario (algo ya de sobra conocido en la literatura científica), siendo después del NPK uno de los nutrientes más importantes y fundamentales para el correcto desarrollo de los cultivos.

En Afepasa hemos ido más allá con la tecnología Sultech, desarrollando el Azufre elemental como bioestimulante. Es el resultado de años de investigación en los laboratorios de I+D de Afepasa (apoyado por el CDTI a través de financiación I+D). Sultech es la combinación de dos tecnologías, por una parte un azufre microbiológico, procedente de bacterias naturales, y por otra parte la innovadora formulación Sultech, aportando unas sinergias entre este azufre microbiano, la materia orgánica, aminoácidos de alta calidad y los micronutrientes más adecuados para el desarrollo de los cultivos.

Este azufre microbiano tiene grandes propiedades para la fertilidad de los suelos, no solamente porque estamos devolviendo el azufre al suelo, de donde venía, sino que estamos hablando de azufre producido por microorganismos que, una vez en el suelo será asimilado por otros microorganismos, lo que le resulta más fácil de consumir y transformar en el suelo, y en última instancia asimilado por las plantas.

También es muy importante destacar que este azufre microbiano procede de una economía circular, en el marco de los objetivos de la Unión Europea de reducción de residuos.

En la imagen 1 se puede apreciar la diferente gama de productos basados en azufre que Afepasa desarrolla y produce. En la imagen de la izquierda podemos ver el azufre micronizado, con un rango muy amplio de 20 a 70 μm , favoreciendo una mejora de la aplicación y cobertura foliar, ideal para ser utilizado como fitosanitario. En la imagen central se puede ver el azufre sublimado, la forma más pura de azufre obtenido por sublimación

inversa, de este modo presenta una morfología de partícula característica, favoreciendo una emisión de azufre gas a temperaturas más bajas y una mayor adherencia a la superficie vegetal, ideal para ser utilizado como fitosanitario a unas temperaturas más bajas. Y por último el Sultech sulphur, con un tamaño muy característico, un tamaño de partícula menor, siendo mucho más fácil de asimilar por los microorganismos del suelo.

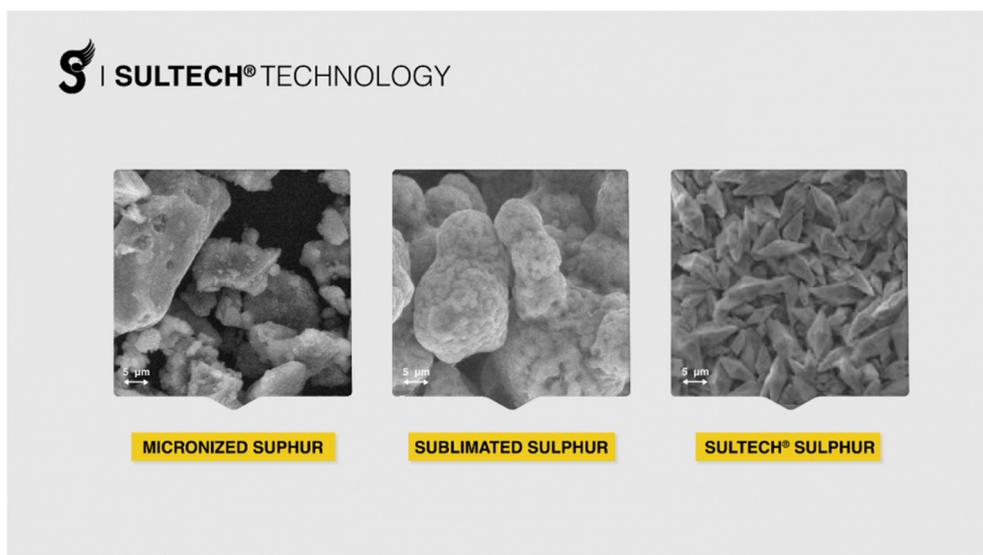


Imagen 1.

Al acercarse más en detalle, gracias al microscopio electrónico se pueden ver los cristales ortorrómbicos, que aumentan su suspensibilidad y la absorción por los microorganismos del suelo. Por tanto, gracias a esta estructura, y su origen microbiano, es mucho más fácil de asimilar por las tiobacterias del suelo. Esto ocurre no solamente porque son capaces de pasar más rápidamente a formas asimilables y absorbibles por las plantas y de forma más controlada, sino que gracias a esto también se regula mejor el pH y las sales del suelo. Y, lo que es más importante, revitalizando los suelos generando una gran cantidad de exudados que enriquecen la rizosfera.

La segunda pata de la tecnología Sultech se basa en su innovadora formulación, especialmente optimizada para aumentar las sinergias con el azufre Sultech. En los laboratorios de I+D de Afepasa hemos desarrollado una formulación con una serie de extractos de plantas que aporta materia orgánica de alta calidad y aminoácidos con un perfil especialmente orientado para aumentar y fortalecer el desarrollo de las plantas frente a situaciones de estrés, incrementando la salud tanto de la planta como del suelo.

Además, se ha conseguido una mayor solubilidad, especialmente si lo comparamos con otras formulaciones con azufre elemental del mercado, lo que lo hace más fácil de combinar con otros posibles productos (dando facilidad de uso al agricultor y evitando pasadas extra) y llegando al suelo con más facilidad. Si a estas características le sumamos los micronutrientes que aportamos en los diferentes productos de la gama, hacemos que los Bioestimulantes de la gama Sultech sean la perfecta solución para sus cultivos.

Como ejemplo vamos a mostrar algunos ensayos en campo donde el uso de productos basados en Azufre Sultech son muy ventajosos, tanto en aplicaciones foliares, como en riego.

Como primer caso tenemos una plantación de limón en ecológico de cuatro años en la provincia de Almería (figura 1) en la que existe un grave problema de salinidad de suelo y de agua de riego, así como de presencia de caliza en el suelo, lo que provoca un pH muy elevado ($\text{pH} > 8$). Esta parcela tiene unas deficiencias muy altas de micronutrientes, y por tanto, un consumo elevado de quelatos y de materia orgánica, como aporte de abono y forma de reducir el pH a corto plazo. Se realizó un ensayo con Microsul 40S, bioestimulante líquido con una riqueza del 40% de azufre Sultech y un 2% de hierro. Vía riego se hicieron dos aplicaciones a una dosis baja de 7,5 L/ha con diez días de margen durante la segunda

quincena de junio, dejando otro sector de la misma parcela como testigo sin tratar, bajo el mismo criterio de abonado y riego que el sector tratado.



Figura 1. Aspecto general de la plantación de limones jóvenes.

Aproximadamente un mes después, se realizó una analítica foliar y de suelo observando una clara mejora tanto en las condiciones del suelo como en las del cultivo. En la Tabla 1 puede verse el resultado del análisis físico químico de la muestra de suelo. Bajada de un 2,4% del pH en tan sólo 35 días, tras dos aplicaciones de un total de 15 L/Ha. Se observa también una gran bajada de la caliza, el calcio disponible y lavado de sales, por la disminución del sodio disponible en el suelo (17%).

	Control	Microsul	Incremento respecto Control
pH (Extracto 1/2,5)	8,02	7,83	-2,4%
Materia Orgánica	2,27	2,32	2,2%
Caliza Activa	7,94	5,09	-35,9%
Calcio Disponible	17,80	11,30	-36,5%
Sodio Disponible	0,53	0,44	-17,0%

Tabla 1. Análisis físico químico de ambas tesis y comparativa porcentual.

En la Tabla 2, el análisis comparativo de ambas tesis nos muestra incrementos muy notables en la disponibilidad de nitrógeno y fósforo, así como de micronutrientes, hierro, pero también manganeso y zinc, que son muy insolubles a pH altos. Al igual que el sodio, otras sales como las potásicas y magnésicas también se han lavado, manteniendo aún unos porcentajes suficientes para el cultivo.

MACROELEMENTOS	1 Control	2 Microsul	Incremento Respecto Control
Nitrógeno Total	1410,00	1686,00	19,6%
Fósforo Olsen	77,00	108,00	40,3%
Magnesio Disponible	3,98	3,08	-22,6%
Potasio Disponible	0,43	0,30	-30,2%
MICROELEMENTOS			
Hierro (DTPA)	6,93	9,87	42,4%
Manganeso (DTPA)	13,80	36,30	163,0%
Cobre (DTPA)	2,22	1,75	-21,2%
Zinc (DTPA)	9,62	33,80	251,4%

Tabla 2. Análítica nutricional del suelo y comparativa porcentual.

Con los datos anteriores, podemos entender que consigue una mejora del suelo muy importante, bajando el pH y poniendo a disponibilidad nutrientes principales, a la vez que disminuye las calizas y la salinidad en el suelo. Con estos resultados el ahorro en abonos ricos en fósforo y nitrógeno, quelatos de hierro, aportes foliares de Zn y Mn, es realmente notable, con un aporte de tan solo 15 L/ha de producto. Cabe destacar que el producto actúa tan solo sobre el bulbo de riego, y por tanto es explicable la dosis ultra reducida de azufre y su eficacia, ya que no es necesario corregir el suelo completo, si no solo la zona húmeda, donde más trabajan las raíces.

El segundo caso se trata de una parcela de olivar de manejo convencional (Figura 2). El azufre es promotor de ciertos aminoácidos como la metionina y la cisteína, responsables de la resistencia de la planta a estrés abiótico. Por lo que mediante aplicaciones foliares de Triumphalis, un producto compuesto de aminoácidos, materia orgánica junto a nuestro azufre Sultech, se pretende una mejora del rendimiento y la calidad de la cosecha.



Figura 2. Aspecto del olivar tratado con azufre Sultech en el momento de la cosecha.

Se realizan dos aplicaciones durante el verano (final de junio y final de agosto) aprovechando la necesidad de entrar a realizar tratamientos fitosanitarios frente al Repilo y Mosca del olivo (Oxicloruro de cobre y Deltametrina), estos tratamientos se mezclan en la cuba a su dosis habitual junto a 2,5 L/ha de Triumphalis. Por otra parte, se deja una serie de árboles que actuarán como testigo sin bioestimulación.

Los resultados (Figura 3) de calidad y peso de 100 olivas demuestran la eficacia de estas aplicaciones, dándose un aumento del peso de 100 frutos, lo que se traduce en un incremento de cosecha. El aumento de humedad demuestra más absorción de agua en la planta, aunque a nivel rendimiento de aceite no influye, es muy interesante como demostración de la clara mejora frente al estrés hídrico, dado que se ha capacitado a la planta para absorber más agua y trasladarla al fruto. El valor de calidad más interesante, es el aumento del 23% de grasa, calculado sobre materia seca (es decir, compensando la diferencia de humedad) lo que mejora enormemente en el rendimiento de cosecha y el precio percibido por el agricultor en almazara.

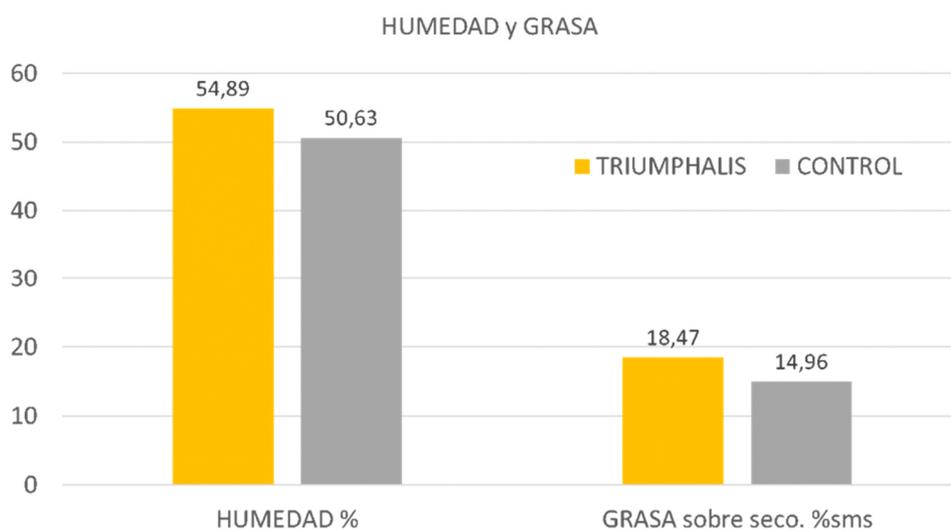


Figura 3. % de humedad, % de grasa sobre materia seca y peso de 100 olivas en los diferentes tratamientos.

Conclusión

Gracias a múltiples ejemplos como estos, Afepasa ha demostrado con ensayos in vitro, in vivo y en ensayos de campo la gran eficacia como bioestimulante de la gama Sultech en multitud de cultivos y suelos, con distintos manejos y épocas de aplicación dependiendo de las necesidades del cultivo en cada una de sus fases.