



FICHA TECNICA

FULVAKEL

ABRIL 2020

DESARROLLO
TECNICO

EMPRESA	INTRAKAM S.A. DE C.V.
USOS	Conjunto de intercambiadores catiónicos, quelatantes y activadores metabólicos en aplicación foliar y al suelo.
REGISTRO	RSCO-131/IX/03

COMPOSICION

COMPOSICION PORCENTUAL	PORCENTAJE EN PESO %
Ácido húmico	16.00
Ácido fúlvico	24.00
Ácido glutámico	02.70
Acondicionadores	53.30
Total	100.00

INFORMACION GENERAL DE FULVAKEL

Qué es FULVAKEL?

Es un sinergista a base de fulvatos y de intercambiadores catiónicos en forma de complejo orgánico extraído de la materia orgánica.

Qué hace FULVAKEL?

Sus funciones principales son:

- Incrementar la capacidad de intercambio catiónico en el suelo en los primeros 15 días después de su aplicación.
- Quelatar a los nutrimentos en solución ácida para incrementar su asimilación por la planta (Fósforo del ácido fosfórico, Azufre del ácido sulfúrico, Fe, Zn, Mn y Mg de sulfatos entre otros)
- Quelatar a los nutrimentos en solución alcalina para incrementar su asimilación por la planta (Potasio del hidróxido de potasio, Potasio del nitrato, Calcio del nitrato y del carbonato, Nitrógeno de urea y de amonio, Fe, Zn, Mn y Mg de sulfatos)
- Quelatar a los nutrimentos del suelo para incrementar su asimilación por la planta.
- Aumentar la tasa de absorción de los productos (Insecticidas, herbicidas, fungicidas, reguladores de crecimiento, fertilizantes foliares) aplicados a la planta en forma foliar.

¿Por qué FULVAKEL induce estos efectos en el suelo y en la planta?

Porque aporta tanto al suelo como a la hoja una mayor cantidad de complejos de fulvatos requeridos para generar un incremento en la conversión de los nutrimentos en coloides, en la apertura de los estomas y en la afinidad entre los minerales y las moléculas químicas con las enzimas transportadoras del plasmalema.

CARACTERISTICAS GENERALES DE FULVAKEL

FULVAKEL, es un líquido concentrado 100% soluble en agua y contiene acondicionadores específicos para mantenerse en solución de manera uniforme y homogénea tanto en condición ácida como alcalina. Su pH es alcalino después de su mezcla con los fertilizantes la solución que se



FICHA TECNICA

FULVAKEL

ABRIL 2020

DESARROLLO
TECNICO

obtiene es estable y no sufre degradación. Con los ácidos sulfúricos y fosfórico se puede obtener mezclas estables desde 20 ml por 980 ml de ácido hasta 50%:50%. En este caso la tasa de aprovechamiento del fertilizante ácido es mayor en la medida que se aumenta el nivel de **FULVAKEL**.

Cuando se expone **FULVAKEL** directamente a los rayos solares no sufre degradaciones que afecten su buen funcionamiento sin embargo, es necesario evitar su exposición conservándolo en el envase original. Para la **APLICACIÓN FOLIAR O EN EL RIEGO**, se puede disolver lo en solución con **pH alcalino o ácido**.

MECANISMO DE ACCIÓN DE FULVAKEL

Cómo induce **FULVAKEL** incrementa en el suelo y en la planta:

¿La capacidad de intercambio catiónico en el suelo en los primeros 15 días después de su aplicación?

- ¿La quelatación de los nutrimentos en solución ácida para incrementar su asimilación por la planta (Fósforo del ácido fosfórico, Azufre del ácido sulfúrico, Fe, Zn, Mn y Mg de sulfatos entre otros)?
- ¿La quelatación de los nutrimentos en solución alcalina para incrementar su asimilación por la planta (Potasio del Hidróxido de Potasio, Potasio del nitrato, Calcio del nitrato y del carbonato, Nitrógeno de urea y de amonio, Fe, Zn, Mn y Mg de sulfatos)?
- La quelatación de los nutrimentos del suelo para incrementar su asimilación por la planta.
- ¿Aumentar la tasa de absorción de los productos (Insecticidas, herbicidas, fungicidas, reguladores de crecimiento, fertilizantes foliares) aplicados a la planta en forma foliar?

RESPUESTA:

LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES EN EL SUELO DENOMINADA CIC (meg/100g) se refieren a la capacidad del suelo para intercambiar los cationes entre la solución del suelo y las partículas de arcillas. Estos cationes son principalmente el K^+ , el Ca^{++} , el Na^+ y el H^+ .

La CIC es el parámetro más importante de medición de la fertilidad y de la productividad de los suelos. De acuerdo con las estructuras químicas de los cationes, son atrapados por la arcilla y la M.O. que tienen cargas negativas. Por lo tanto, los cationes en la solución del suelo están en equilibrio dinámico con los cationes absorbidos en la superficie de la materia orgánica y de la arcilla. La CIC es la medición de la cantidad de cationes absorbidos o atrapados por el suelo.

La CIC es variable en el suelo porque el suelo contiene diferentes tipos de M.O. y de arcillas; sin embargo, está comprobado que la M.O. tiene un alto nivel de CIC por lo tanto, los suelos que tienen alto nivel de M.O. tienen siempre buen nivel de CIC.

Los cationes que tienen impacto significativo sobre el desarrollo y el crecimiento de la planta son el calcio Ca^{++} , el magnesio Mg^{++} , el potasio K^+ , el amonio NH_4^+ , el sodio Na^+ y el hidrógeno H^+ . Los cuatro primeros son nutrimentos y tienen más efecto sobre el desarrollo y el crecimiento de la planta; los otros dos (Na^+ y el hidrógeno H^+) afectan más las características físicas y químicas de los suelos.



FICHA TECNICA

FULVAKEL

ABRIL 2020

DESARROLLO
TECNICO

Los suelos ácidos fijan más el H⁺; los suelos con pH de 6 a 8 fijan más el Ca⁺⁺ y forman agregados; los suelos con alto contenido de Na⁺ son resistentes a la penetración del agua. Por lo tanto, de acuerdo con la composición del suelo (arena, arcilla y limo), se puede determinar su fertilidad conforme a su CIC.

La CIC de los suelos arenosos está entre 2 y 6; en los suelos arenoso limo la CIC está entre 3 y 8; en los suelos limosos la CIC está entre 7 y 15; son los suelos arcillosos y suelos limo-arcillosos la CIC está entre 15 y 30.

El alto contenido de **FULVAKEL** en complejo orgánico fulvato le da una capacidad de Intercambio catiónico de 3000 hasta 4000 miliequivalentes contra 5000 a 6000 del fúlvico.

Esto indica que:

1. **FULVAKEL** puede disolverse en solución ácida y alcalina dando una nueva solución más estable. En el caso es específico del ácido fosfórico, sulfúrico, hidróxido de potasio y del nitrato de calcio, la estabilidad se logra mediante la formación de un complejo orgánico (Fulvato) con el fósforo, el azufre, el potasio y el calcio utilizando una proporción desde 10 ml de **FULVAKEL** para 900 ml de la solución del fertilizante hasta 500 ml por 500 ml (50:50).

2. **FULVAKEL** libera a los nutrimentos en soluciones ácidas y alcalinas mediante la incorporación del fulvato para convertirlos en coloides. Este nuevo complejo al incorporarse en la solución del suelo aumenta el nivel de cationes lo que eleva el intercambio catiónico en el suelo.

3. Las cargas negativas y positivas que rodean a la molécula de **FULVAKEL** constituyen un punto de atracción de los nutrimentos con cargas positivas o negativas para formar un quelato orgánico.

4. La alta afinidad entre los ingredientes activos del **FULVAKEL** y las enzimas transportadoras del plasmalema permite al **FULVAKEL** incrementar la velocidad de transporte y de difusión de los nutrimentos, los plaguicidas y herbicidas en la planta cuando se aplican en mezcla lo cual aumenta su eficacia.

5. Su gran similitud con la hemoglobina desde punto de vista químico lo hace muy compatible con las sustancias que controlan la apertura estomatal: Los pigmentos estomatales. De este modo, **FULVAKEL** es compatible con estos pigmentos y su aplicación al follaje genera un incremento de los mismos. Por lo tanto, se incrementa la apertura de los estomas. Este mecanismo permite a **FULVAKEL** provocar una mayor eficiencia de los productos sistémicos cuando es mezclado con éstos en el momento de su aplicación.

6. Debido a su acción directa sobre la capacidad de intercambios catiónicos en el suelo, **FULVAKEL** se aplica únicamente en el suelo que a través del sistema de riego por goteo; y su dosificación se basa en los siguientes datos técnicos :

- El peso total de un ha de suelo (2000000 a 3000000 de kg dependiendo del tipo de suelo).
- La Cantidad de ml de **FULVAKEL** que se requiere por kg de suelo para generar una CIC de



FICHA TECNICA

FULVAKEL

ABRIL 2020

DESARROLLO
TECNICO

4000 miliequivalente (20 ml).

- El incremento que se desea dar a la CIC (desde +1 hasta +6 meq.) considerando 10 meq. Como valor mínimo y 15 como valor óptimo en el suelo para que haya buenas condiciones nutricionales; y que los valores inferiores a 10 meq. Son deficitarios.
- El tipo de cultivo y la superficie útil que ocupa por ha.
- El bulbo de nutrición del cultivo (área de mojado por el goteo).

DOSIS Y FORMAS DE APLICACIÓN DE FULVAKEL

APLICACIONES A TRAVÉS DEL GOTEO PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO EN EL SUELO.

1- Suelo con alta salinidad

- Incrementar la CIC de 1 hasta 2 meq. aplicar de 3 a 4 litros/ha
- Incrementar la CIC de 3 hasta 4 meq. aplicar de 8 a 10 litros/ha
- Incrementar la CIC de 5 hasta 6 meq. aplicar de 12 a 15 litros/ha

2- Suelo con baja salinidad

- Incrementar la CIC de 1 hasta 2 meq. aplicar de 2 a 3 litros/ha
- Incrementar la CIC de 3 hasta 4 meq. aplicar de 7 a 9 litros/ha
- Incrementar la CIC de 5 hasta 6 meq. aplicar de 10 a 11 litros/ha

3- Suelo no salinidad

- Incrementar la CIC de 1 hasta 2 meq. aplicar de 1 a 2 litros/ha
- Incrementar la CIC de 3 hasta 4 meq. aplicar de 5 a 6 litros/ha
- Incrementar la CIC de 5 hasta 6 meq. aplicar de 7 a 8 litros/ha

Aplicaciones tópicas para incrementar la CIC (capacidad de intercambio catiónico).

Sobre mojado en forma lineal al lomo del surco a 5 cm del tallo.

- Incrementar la CIC de 1 hasta 2 meq.: 5 a 6 litros/ha en 400 litros de agua.
- Incrementar la CIC de 3 hasta 4 meq.: 10 a 14 litros/ha en 400 litros de agua.
- Incrementar la CIC de 5 hasta 6 meq.: 15 a 20 litros/ha

APLICACIONES FOLIARES

- Hortalizas de Frutas, cucurbitáceas: 500 ml/ha en floración y a la fructificación
- Papa: 500 ml/ha en parición y desarrollo de tubérculo.
- Brócoli, coliflor: 250 ml/ha en el crecimiento del meristemo
- Fresas, col de bruxelas, brócoli, coliflor y otros. 250 ml/ha en la diferenciación del meristemo y 500 ml/ha a los 5 días después.
- Cebolla, ajo. 250 ml/ha a las 9 hojas y 500 ml/ha a los 10 días después.
- Granos: Frijol, soya, garbanzo, ejote, chícharo y otros. 250 ml/ha a floración y 500 ml/ha al inicio del desarrollo de la vaina.
- Frutales tropicales: Mango, café, banano, cacao y otros: 500 ml/ha en floración y a la fructificación
- Cereales: Arroz, maíz, sorgo, mijo y otros. 250 ml/ha a la floración y 500 ml/ha al grano lechoso.