



Strategy & Products Development

21.05.2008

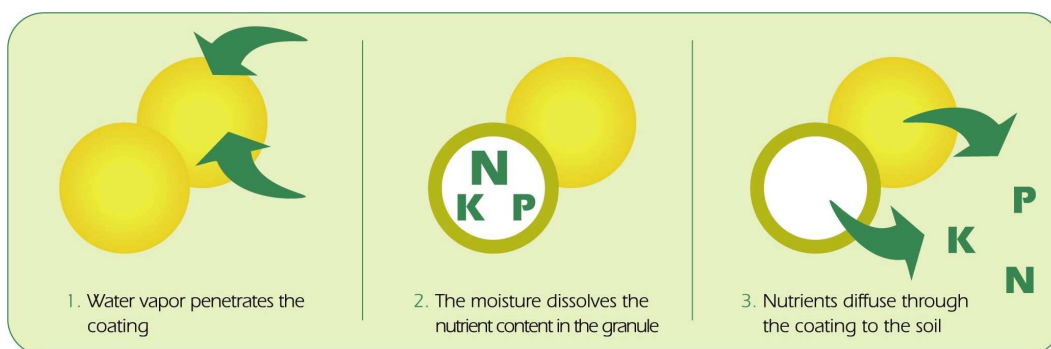
Un enfoque innovador en fertilización de cultivos de campo abierto basado en el uso de tecnología de liberación controlada

Existen diversas formas de alimentar y proporcionar nutrientes a las plantas en desarrollo. La industria de fertilizantes proporciona en la actualidad distintos tipos: desde los solubles que pueden ser utilizados en fertigación y nutrición foliar, hasta los no solubles conocidos también como “compuestos”, que normalmente vienen en forma de gránulos y que son esparcidos en la capa superior del suelo, con el objeto de liberar fertilizantes en forma lenta, y liberar nitrógeno en forma gradual.

Una tecnología en uso, bien conocida principalmente por la industria de los viveros, es la de liberación controlada. Los fertilizantes de liberación controlada, conocidos también como CRF, están basados en la tecnología de recubrimiento con polímeros mientras que la tecnología de liberación lenta está principalmente basada en un compuesto molecular constituido por dos partes: una parte soluble que es la urea y una segunda parte que crea una molécula final que es no soluble y que se va rompiendo lentamente para ir liberando el nitrógeno. En este sector podemos encontrar al formaldehído de urea, la urea metileno IBDU, etc.

En tanto la tecnología de liberación controlada depende únicamente de la temperatura, la de liberación lenta es afectada por diversos factores tales como el pH del suelo, la temperatura, la aireación, la actividad de microorganismos, la humedad, etc. Para los fertilizantes de liberación controlada, la longevidad de liberación puede ser determinada en forma exacta mientras que en los fertilizantes de liberación lenta la misma es fluctuante y no puede determinarse cuán rápida o lentamente se liberarán los nutrientes dado que éste es un aspecto cambiante de un ambiente a otro.

Haifa Chemicals es una empresa israelí reconocida como una de las líderes mundiales en soluciones de nutrición de plantas. Haifa tiene una fuerte presencia en más de cien países a lo largo de los cinco continentes. En Argentina, Haifa está



representada en forma exclusiva por la empresa Brometan S.R.L.

Haifa produce dos líneas principales de fertilizantes, la soluble conocida Polyfeed[®] que está basada en algunas materias primas, también producidas por Haifa, tales como nitrato de potasio, fosfato de monopotasio (MKP), fosfato de mono amonio (MAP), nitrato de magnesio

Haifa Chemicals

P.O.Box 10809, Haifa Bay 26120, ISRAEL

Tel: 972-4-8469616, Fax: 972-4-8469953, E-mail: specialty@haifachem.com
www.haifachem.com



Strategy & Products Development

(Magnisal[®]) y nitrato de calcio (Multi Cal); y la línea de liberación controlada conocida como Multicote[®].

Es un hecho bien conocido, a través de la realización de ensayos y experiencias de campo, que algunos de los nutrientes provistos a través de la fertilización se pierden dando como resultado una disminución en la efectividad de la fertilización. El nitrógeno es expuesto a lixiviación y volatilización, el fósforo se precipita como una molécula no soluble que reacciona con otros componentes existentes en el suelo, y el potasio es absorbido por las partículas de arcilla perdiéndose su disponibilidad.

En términos generales podemos decir que la fertigación puede alcanzar una efectividad del 70 a 80% de lo suministrado mientras que con la metodología de esparcir en el suelo fertilizantes granulares se puede lograr una efectividad del 40 al 60%.



Basado en la hipótesis anterior tecnología de recubrimiento MulticoTech[™], Haifa ha desarrollado una innovadora práctica a ser aplicada en la fertilización de plantas.

y en las ventajas de la tecnología de liberación controlada de polimérico de desarrollado una innovadora práctica a ser aplicada en la fertilización de plantas.

Ya han quedado bien establecidas en el mercado las ventajas de proporcionar una nutrición continua a través de la fertilización de liberación controlada. El método ha tenido un éxito sin precedentes, pero hasta el presente estaba limitado a ciertas áreas específicas tales como plantas ornamentales o césped, ya que resultaba muy costoso disponerlo en las grandes cantidades necesarias para cultivos agrícolas “estándar”.

El éxito de Haifa está basado en la investigación profunda de esta tecnología altamente eficiente en conjunto con el logro de una producción optimizada. Haifa lanza ahora al mercado una solución viable y económica que puede ser aplicada a una amplia variedad de cultivos. El AgriCote Power[™], está representado por dos series principales: el **Multicote Agri**, con diferentes composiciones que cubren las necesidades nutricionales específicas de cada uno de los cultivos de medio a alto valor en cualquier interfase y condición de crecimiento (suelo, clima) y el **CoteN** que está basado en urea recubierta que satisface las necesidades del sector de cultivos de bajo valor / cultivos de campo abierto que normalmente se fertilizan con fertilizaciones de base para P y K y con fertilización de cobertera con nitrógeno.



El hecho de que los fertilizantes recubiertos con polímeros contengan una particular alta concentración de nutrientes, los cuales son liberados en una forma predecible, convierte a este método de nutrición sostenida en uno muy superior al resto. La longevidad de liberación de cada una de las diversas fórmulas se determina durante el proceso de producción.

Haifa Chemicals

P.O.Box 10809, Haifa Bay 26120, ISRAEL

Tel: 972-4-8469616, Fax: 972-4-8469953, E-mail: specialty@haifachem.com
www.haifachem.com

Haifa



Strategy & Products Development

Beneficios de valor agregado significativo:

- Los nutrientes son proporcionados de acuerdo a las necesidades específicas de las plantas lo que asegura un **desarrollo óptimo de la planta**.
- **Mínimo impacto ambiental**
 - Reducidas cantidades de nutrientes aplicados, y en particular, nitrógeno.
 - Polímero biodegradable que no deja residuo en el suelo.
- **Una sola aplicación por temporada** – se utiliza el concepto de “nutra y olvídense” lo que resulta en una drástica reducción de costos de mano de obra en el campo y costos de aplicación, así como también en una considerable menor compactación del suelo.
- **Pérdidas minimizadas** por lixiviación, volatilización o fijación en el suelo.
 - La disponibilidad de nutrientes a todo lo largo del ciclo de crecimiento está asegurada.
 - Uso más eficiente de fertilizantes, sin desperdicios; no se requiere una sobre fertilización.
 - Se evita la acumulación de sales en el suelo
- **La fertilización es totalmente independiente del riego** - no hay necesidad de emplear sistemas sofisticados, y además constituye una solución eficiente para el caso de cultivos alimentados por lluvias.

Situación de referencia global:

Parte del intenso trabajo realizado en los últimos años por Haifa, con la colaboración de su amplia red de ingenieros agrónomos, consistió en la ejecución de varios ensayos de campo. Este artículo no tiene la extensión necesaria como para poder brindar una descripción completa de todos ellos, aunque se incluirán algunas de las experiencias y se resaltarán los resultados más destacados.

Cebolla de verdeo (Australia - 2005)

Luego de intensas investigaciones se comprobó que el crecimiento y fertilización de cebollas de verdeo podría simplificarse y mejorarse si se utilizara un producto fertilizante especialmente diseñado para ello que tuviera un comportamiento de liberación controlada. Se llevaron a cabo diversos ensayos a los efectos de comprobar las hipótesis planteadas.

Dichos ensayos tuvieron lugar en cuatro emplazamientos, todos ellos sobre la costa este de Australia. El objetivo de los mismos fue comparar la aplicación, por una única vez, del producto de liberación controlada conocido como Multicote Agri[®], respecto a la práctica convencional de aplicaciones múltiples de fertilizantes de compuestos granulares.

La práctica del agricultor consideró dos agrotécnicas de fertilización. La fertilización de base se lleva a cabo de dos formas: esparciendo por sobre el campo y luego creando lechos (en donde son sembradas las semillas de cebollas de verdeo) o bien, creando los lechos y luego colocando fertilizantes en bandas entre las filas de semillas, luego removiendo el suelo entre

Haifa Chemicals

P.O.Box 10809, Haifa Bay 26120, ISRAEL

Tel: 972-4-8469616, Fax: 972-4-8469953, E-mail: specialty@haifachem.com

www.haifachem.com

Haifa



Strategy & Products Development

las filas para incorporar los fertilizantes. La fertilización de cobertera se distribuye por medio de un tractor que va dejando caer los gránulos en la fila cercana a las plantas en desarrollo y sobre la capa superior de suelo.

El **Multicote Agri®** que fue elegido para esta misión tenía una longevidad de cuatro meses, con una tasa N:P₂O₅:K₂O de 13,5-4,5-36,5. Dado que el producto está basado en una mezcla de parte recubierta y parte no recubierta, el seleccionado para esa oportunidad tuvo la siguiente composición: 70% de N recubierto, 0% del P recubierto y 70% del K recubierto. Mientras que la parte no recubierta proporciona la liberación inicial, la parte recubierta aporta una liberación de nutrientes de tipo prolongado en el tiempo. El fertilizante Multicote Agri® fue aplicado únicamente como fertilización de base, a una tasa de tan sólo el 60% del NPK convencional recomendado.



Tabla 1. Prácticas de fertilización

Práctica	Fertilizante	Tiempo de aplicación	Número de aplicaciones	Tasa total (kg/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
					Kg/ha		
Granja	Granular 12-11.5-18	Fertilización de base	1	800	96	91,2	144
	Granular 20-0-19	Fertilización lateral	2	400	160	0	152
	SOP	Fertilización lateral	1	800	0	0	416
Total			4	2400	256	91,2	712
Haifa CRF	Multicote Agri (4) 13.5-4.5-36.5 (70-0-70%)	Únicamente fertilización de base	1	1140	154	51,3	416,1

Los resultados iniciales mostraron que las plantas sometidas al tratamiento CRF tenían la misma tasa de color que las convencionales. La altura era mayor con el tratamiento CRF y las plantas provenientes del tratamiento CRF sufrían menos del fenómeno conocido como “hoja bandera”. Estas ventajas son adicionales a la que resulta de realizar una sola aplicación lo que conlleva un considerable ahorro de mano de obra, tiempo y costos (combustibles, trabajadores, etc.) Se comprobó además que hubieron menos daños debido al hecho de que estuvieron restringidas las entradas del esparcidor; a los tubos de caída del esparcidor que evitan el

Haifa Chemicals

P.O.Box 10809, Haifa Bay 26120, ISRAEL
Tel: 972-4-8469616, Fax: 972-4-8469953, E-mail: specialty@haifachem.com
www.haifachem.com

Haifa



Strategy & Products Development

contacto del fertilizante con las plantas; y a que se evitó salpicado de barro por parte de los tractores.

Tratamiento con Multicote Agri recogido para indicación
307 gr por 100 cebollas recogidas el 7 de Abril

Práctica convencional, recogido para indicación
183 gr por 100 cebollas recogidas el 7 de Abril



Resultados

Los terrenos en experimentación fueron cosechados el 17 de Mayo de 2005 (14 semanas luego de la plantación). Las plantas individuales fueron recolectadas y agrupadas, según volumen, en grupos de cinco y atadas en forma conjunta. Dos atados forman una bandeja.

Tabla 2. Tabla de resultados*

	Tratamiento de control	Tratamiento Multicote Agri	Diferencia
Rendimiento bandejas/terreno	140	162	22
Bandejas/Ha	17.724	20.509	2.785
Ingreso/terreno (US\$)	595,1	688,7	93,6
Ingreso/Ha	75.345	87.195	11.850

Haifa Chemicals

P.O.Box 10809, Haifa Bay 26120, ISRAEL

Tel: 972-4-8469616, Fax: 972-4-8469953, E-mail: specialty@haifachem.com
www.haifachem.com

Haifa



Strategy & Products Development

11 semanas



8 semanas



*Terrenos de 79 metros de largo y aproximadamente 1 metro de ancho. Fueron plantadas cuatro filas de cebollas de verdeo por terreno.

Un terreno de plantas tratadas con Multicote Agri fue comparado con otro terreno tratado con la práctica tradicional (Tratamiento de control). Los terrenos tenían las siguientes medidas: 79 metros de largo por 1 metro de ancho, por lo tanto había 126,6 terrenos / hectárea. El precio recibido por bandeja se estima en 4,251 US\$.

El tratamiento de control rindió 140 bandejas por terreno, mientras que el tratamiento con Multicote Agri rindió 162 bandejas por terreno.

Resumen

Los resultados mostraron una renta neta significativa para los agricultores, plantas con el mismo color, mayor peso por manojo, rendimiento total más alto, mayor fortaleza y menor ocurrencia del problema denominado “hoja bandera”. Se ahorraron costos de mano de obra y se evitaron daños por la acción de maquinaria.

Maíz (Francia - 2003)

Los cultivos arables son generalmente fertilizados mediante un número mínimo de operaciones de campo. Las tasas totales de fósforo y potasio son generalmente aplicadas como una fertilización de base pre-planta. El nitrógeno, debido a su movilidad en el suelo, debe ser aplicado por medio de varias operaciones a los efectos de lograr que su absorción sea lo más eficiente posible. Si no se hiciera de ese modo, las pérdidas de nitrógeno por volatilización y lixiviación darían como resultado una marcada ineficiencia, una producción reducida de biomasa e impactos ambientales adversos.



Otro ensayo fue desarrollado en Toulouse con maíz. Se probaron distintas tasas de aplicación y se efectuó una comparación con respecto al uso de una tecnología diferente.

Haifa Chemicals

P.O.Box 10809, Haifa Bay 26120, ISRAEL

Tel: 972-4-8469616, Fax: 972-4-8469953, E-mail: specialty@haifachem.com
www.haifachem.com

Haifa



Strategy & Products Development

Tabla 3. Tratamientos de fertilización

	Nitrógeno aplicado durante siembra	Nitrógeno aplicado a la edad de 6-8 hojas	Nitrógeno aplicado a la edad de 10 hc	Nitrógeno total aplicado	Rendimiento (MT / ha)
Tratamiento comercial	68 kg / como urea	170 kg / como urea	58 kg / como urea	296 (kg / ha)	15,4
Tratamiento B 80% comercial	68 kg / como urea	170 kg / como urea	0	238 (kg / ha)	14,7
Tratamiento C 80% comercial	68 kg / como amonio y urea	170 kg / como ENTEC	0	238 (kg / ha)	14,7
Tratamiento D 80% comercial Parcialmente recubierto	68 kg / como Urea	170 kg / como CoteN	0	238 (kg / ha)	15,5

Resultados

Los datos de la tabla 2 muestran que una aplicación reducida en un 20% de nitrógeno, en forma de urea, da como resultado una reducción de un 4,6% en el rendimiento (Tratamiento B). No hubo cambio en el comportamiento cuando la segunda aplicación fue en forma de Sulfo-DMPP (ENTEC), cuyo objetivo es mejorar la absorción de nitrógeno (tratamiento C). Cuando se aplicó la misma tasa reducida de nitrógeno en forma de **CoteNTM**, mediante dos aplicaciones, se registró un rendimiento 5,9% más alto (Tratamiento D). Este rendimiento fue todavía 1% superior respecto a la referencia comercial (tratamiento A) que era un 24% superior en nitrógeno.

Resumen

La utilización de **CoteNTM** resulta recomendable cuando las condiciones de crecimiento pueden llevar a tener pérdidas de nitrógeno por volatilización y lixiviación (por ejemplo, en suelos arenosos, lluvias extensivas) o cuando el cultivo en cuestión no puede utilizar en forma eficiente fertilizantes convencionales debido a la existencia de un sistema de raíces poco profundas. Este producto también es recomendado en aquellos emplazamientos en donde existen limitaciones, debido a regulaciones medioambientales, respecto a la utilización de fertilizantes con nitrógeno a una tasa considerablemente más baja que la estándar óptima comercial.

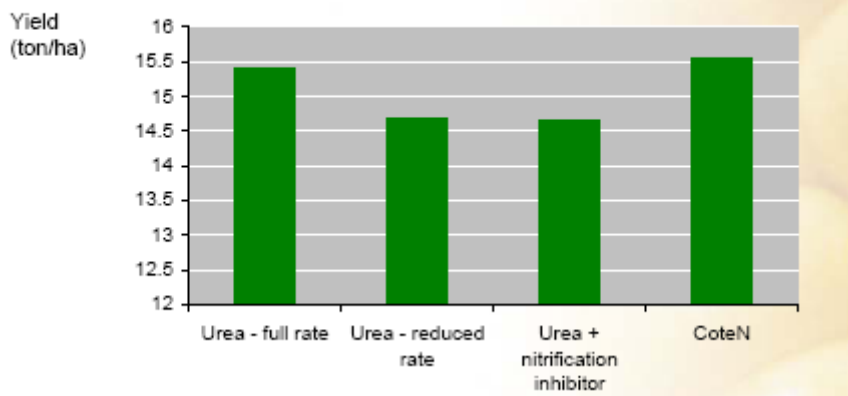
Haifa Chemicals

P.O.Box 10809, Haifa Bay 26120, ISRAEL
 Tel: 972-4-8469616, Fax: 972-4-8469953, E-mail: specialty@haifachem.com
www.haifachem.com



Strategy & Products Development

Results



Yield (ton/ha) = Rendimiento (ton/ha)

Urea – full rate = Urea – tasa total

Urea – reduced rate = Urea – tasa reducida

Urea + nitrification inhibitor = Urea + inhibidor de nitrificación

Escrito por Eyal Ronen eyalr@haifachem.com

Gerente Regional para América del Sur de Haifa Chemicals

Haifa Chemicals

P.O.Box 10809, Haifa Bay 26120, ISRAEL

Tel: 972-4-8469616, Fax: 972-4-8469953, E-mail: specialty@haifachem.com
www.haifachem.com