

Brasil – Mercado importante para los abonos foliares de BASF

Odo Primavesi, Ing. agr.
BASF Brasileira, São Paulo

Dr. Ernst U. Belger, agrónomo
Estación Experimental Agrícola de la BASF
Limburgerhof
República Federal de Alemania

1. Introducción

El “continente” Brasil con sus 45 millones de hectáreas de superficie cultivable, constituye un poderoso mercado para todo tipo de nutrientes para las plantas. La aplicación de abonos minerales en cultivos anuales y en cultivos perennes, ha alcanzado cifras considerables (en 1979 = alrededor de 85 kg N + P₂O₅ + K₂O/ha). La tendencia al empleo de abonos sigue incrementándose. Además desde hace muchos años en los cultivos intensivos como soja, algodón, café y cítricos, la aplicación de abonos foliares constituye una parte importante de las labores agrícolas. Más de 50 firmas comerciales ofrecen actualmente más de 400 productos con las más diversas fórmulas.

El empleo total de abonos foliares en el año 1980 se calcula en aprox. 15000 t, de las cuales la mitad se distribuyen en formulaciones líquidas.

La BASF Brasileira se ha ocupado activamente desde el principio en este desarrollo. Su actual gama abarca un abono foliar rico en nitrógeno como el [®]Nitrofoliar 34-0-0 + microelementos así como abonos foliares completos, como el [®]Nitrofoska foliar 14-4-7-0,2 Mg* + microelementos y Nitrofoska foliar 5-15-5 + molibdeno**. BASF Brasileira es hoy día el líder en el mercado de los abonos foliares.

* Corresponde a la fórmula Nitrofoska foliar 10-4-7-0,2 + microelementos, en otros países de ultramar. A continuación esta fórmula se expresará de forma abreviada: Nitrofoska foliar 14-4-7.

** Esta fórmula que a continuación será citada como Nitrofoska foliar 5-15-5 contiene 0,2 % de molibdeno.

2. Ensayos de muchos años

El programa de los abonos foliares complejos de BASF, se desarrolló en la Estación Experimental Agrícola de Limburgerhof en la República Federal Alemana. Basándose en este programa, se llevaron a cabo ensayos de muchos años a través de BASF Brasileira, teniendo en cuenta las condiciones previas para asegurar un uso exitoso del Nitrofoska foliar y Nitrofoliar bajo las condiciones locales prevalentes.

Con ésto, BASF realizó un trabajo de pionera. Es la única firma entre las numerosas competidoras que dispone de una argumentación técnica en abonos foliares. Especialmente en los 3 últimos años y gracias a un programa intensivo de ensayos, las recomendaciones de empleo de la BASF Brasileira se han consolidado. Ensayos que fueron realizados tanto por los propios técnicos de la BASF Brasileira, como por las investigaciones que tuvieron lugar en Universidades y en Estaciones Experimentales dieron datos fidedignos de los ensayos y experiencias prácticas. De todo ello queremos informar escuetamente y presentar las recomendaciones de aplicación válidas actualmente.

3. Fundamentos para un óptimo abonado foliar

Las experiencias adquiridas en la práctica en el Brasil, aprueban en toda su amplitud el concepto del abonado foliar BASF.

El abonado foliar con Nitrofoska foliar tiene dos campos de aplicación exitoso:

- Estimulo de cultivos bien cuidados para fomentar el crecimiento y con ello su rendimiento y la calidad.
- Ayuda temporal para cultivos que sufren situaciones de agotamiento, tales como sequías temporales, fuertes ataques de insectos u hongos, etc.

Lo que no puede lograr ningún abonado foliar, ni como es natural con el abono foliar completo como el Nitrofoska foliar, es la transformación de un cultivo débil en un cultivo de alto rendimiento. Especialmente donde los restantes factores de producción, como son la preparación del suelo, la semilla o plántula, el abonado de fondo y el empleo regular de pesticidas se utilizan plenamente, el abonado foliar con Nitrofoska foliar viene a ser una medida adicional, formando parte del moderno sistema de cultivo que hace posible hoy en día el logro de altos rendimientos. Como medida aislada, la aplicación de Nitrofoska foliar, sólo en casos excepcionales logra su plena acción (p.ej. para una rápida regeneración en cafetales que han sufrido heladas).

Las experiencias adquiridas en Brasil durante los últimos años, permiten dar las recomendaciones actuales de tomar

un camino medio entre el estímulo puro del crecimiento de plantas y la pulverización dirigida para corregir la escasez de nutrientes. Por ello recomendamos la aplicación de "medianas" dosis de 4-10 l/ha, que se pueden suministrar en los momentos críticos del desarrollo del cultivo según las condiciones de crecimiento y el estado de desarrollo. Se ha demostrado, que una alta fertilidad natural del suelo hace posible un crecimiento vigoroso del cultivo, y que con estas condiciones naturales, el éxito del abonado foliar está asegurado, p.ej. para poder subsistir durante un período de sequía.

Tabla 1

Incremento del rendimiento de la soja mediante pulverizaciones con abonos foliares completos

Ponta Grossa/Paraná, 1977/78 (BASF, 1978)

Tratamiento	Var. Davis			Var. Santa Rosa		
	Rendimiento kg/ha	Incremento kg/ha	rel. %	Rendimiento kg/ha	Incremento kg/ha	rel. %
Testigo (sin abonado foliar)	731	-	100	1348	-	100
2 x 5 l de Nitrofoska foliar 5-15-5	1024	293	140	1638	290	122

Momento de la pulverización: al principio y hacia el final de la floración; año seco.

4. Fines del abonado foliar

El trabajo de BASF Brasileira bajo condiciones controladas (ensayos) y prácticas (demostraciones), ha dado a conocer en los tres cultivos principales, soja, algodón y café, que resultados desfavorables pueden tener sus orígenes en cuatro causas:

- insuficiente crecimiento vegetativo inicial
- esterilidad o caída de las flores
- caída de frutos establecidos, e
- insuficiente relleno de los granos o frutos, particularmente con fructificación abundante o sequía.

Basándose en estas experiencias, el abonado foliar completo resulta altamente positivo (efectivo), cuando las pulverizaciones se realizan al inicio y al final del tiempo de la floración/principio de la formación de los frutos. En caso de sequía los tratamientos se hacen necesarios especialmente al empezar el crecimiento.

Efectos del abonado foliar con Nitrofoska foliar sobre el rendimiento en diversas variedades de soja Ijuí/Río Grande do Sul, 1977/78 (Primavese, BASF, 1979)									
Tratamiento	Paraná			Bragg			Santa Rosa		
	Rendimiento kg/ha	Incremento		Rendimiento kg/ha	Incremento		Rendimiento kg/ha	Incremento	
		kg/ha	rel. %		kg/ha	rel. %		kg/ha	rel. %
Testigo (sin abonado foliar)	3 130	—	100	4 580	—	100	3 123	—	100
2 x 5 l Nitro- foska foliar 5-15-5	3 540	410	113	4 850	270	106	3 256	133	105

Momento de la pulverización: al principio y hacia el final de la floración; año seco, suelo: pH = 5,4; mat. org. = 3,4 %.

De este ensayo se desprende que las variedades intensivas así como las variedades de ciclo corto, responden particularmente positivas a los tratamientos con abonos foliares completos.

Además se ha demostrado que el efecto del abonado foliar completo en caso de sequía, depende del estado fisiológico del cultivo. El efecto puede fallar cuando el cultivo permanece en estado de marchitez constante. Por ello es aconsejable tratar el cultivo al empezar el período de sequía. Entonces los tejidos aún poseen suficiente humedad para convertir los nutrientes foliares en sustancias adecuadas para la formación de la planta. Por ello se recomienda en suelos ligeros y medios, aplicar el Nitrofoska foliar, no más tarde de 10 a 14 días después de la última precipitación medible.

5. Elección del abono foliar correcto

La composición de nutrientes del Nitrofoska foliar 14-4-7-0,2 se aproxima a las condiciones que reinan en las hojas de una planta cultivada, normalmente alimentada. Esta formulación es el abono foliar completo "Standard" que en la mayoría de los casos da los mejores resultados. Se recomienda en todos los cultivos. El Nitrofoska foliar 5-15-5 + molibdeno, se desarrolló esencialmente para las necesidades especiales de las leguminosas. Atiende a la gran necesidad de fosfato que tienen estos cultivos, p.ej. la soja, a la que además proporciona el importante oligo-elemento molibdeno.

En todos los casos donde haya una falta aguda de nitrógeno, incluídas las leguminosas, cuando se reduce la actividad de las bacterias nodulares a causa de la sequía, el abono foliar rico en N, el Nitrofoliar 34, se ha acreditado como un excelente complemento en el plan de un abonado foliar completo.

Tabla 3

Influencia en el rendimiento de la soja, variedad "Paraná", debido al abonado foliar, en caso de sequía Cascalho/Río Grande do Sul, 1977/78 (Simonelli, BASF, 1978)			
Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Incremento	
		kg/ha	rel. %
Testigo (sin abonado foliar)	2 360	—	100,0
5 l N.F. 5-15-5 + 5 l N.F. 5-15-5	2 580	220	109,0
5 l N.F. 5-15-5 + 5 l N.F. 14-4-7	2 610	250	110,6
5 l N.F. 5-15-5 + 5 l NF 34-0-0	2 700	340	114,4

Las pulverizaciones se realizan al principio y hacia el fin de la floración.

El Nitrofoliar se ha acreditado también como muy interesante para estimular el crecimiento vegetativo, p.ej. en jóvenes cafetales o en casos de reposición de cultivos, agotados debido a altos rendimientos, así como después de heladas o que habían perdido sus hojas a causa de una sequía.

Tabla 4

Reacción de un cafetal Catuai de 7 años, después de un tratamiento con abono foliar, después de perder las hojas debido a heladas y alto rendimiento en el año 1977 Botelhos/Minas Gerais, 1977/79 (Primavese, BASF 1980)			
Tratamiento	Cosecha** kg/1000 arbustos	Incremento	
		kg/ha	rel. %
Testigo (sin abonado foliar)	536,6	—	100,0
4 x 14-4-7*	738,0	201,4	137,5
7 x 14-4-7*	1063,5	526,9	198,5
4 x 34-0-0*	1587,6	1051,0	295,9

* Pulverizaciones de 8 l/1000 arbustos.

** Primera cosecha después de la reposición del cafetal que estaba seco y sin hojas.

6. Efecto cambiante del abono foliar y otras medidas de cultivo

El éxito de un abonado foliar adecuado puede verse disminuido por la falta o escasez de tratamientos con pesticidas. Por el contrario los efectos de una pulverización óptima con pesticidas y un tratamiento simultáneo con abono foliar, pueden potenciarse a un resultado altamente positivo.

Tabla 6

Influencia de un regulador del crecimiento y de un abono foliar sobre el rendimiento del algodón						
a) Leme/São Paulo; b) Pirassununga/São Paulo, 1979/80 (Primavese, BASF, 1980)						
Tratamiento	a) IAC-18			b) IAC-17		
	Rendimiento kg/ha	Incremento		Rendimiento kg/ha	Incremento	
		kg/ha	rel. %		kg/ha	rel. %
Testigo (sin abono foliar)	2 109	—	100,0	4 137	—	100,0
Pix 1 l/ha	2 153	44	102,1	4 250	113	102,7
Pix + 8 l N.F. 14-4-7	2 370	261	112,4	4 475	338	108,2

Pulverización de Pix y Nitrofoska foliar al comienzo de la floración.

En conjunto se ha acreditado como más eficaz la aplicación simultánea de pesticidas y abonos foliares que los tratamientos realizados por separado. De igual manera existe relación entre la calidad de las labores realizadas en el suelo y por ello la formación del sistema radicular del cultivo y su reacción frente al abonado foliar.

Tabla 7

Diversidad de acción del Nitrofoska foliar sobre el rendimiento en algodón (variedad IAC-16) en relación con el estado del suelo							
Leme/São Paulo, 1978/79 (Rosolem, UNESP-Botucatu, 1980)							
Tratamiento	Suelo superficial*			Subsuelo**			Diferencia kg/ha
	Rendimiento kg/ha	Incremento		Rendimiento kg/ha	Incremento		
		kg/ha	rel. %		kg/ha	rel. %	
Testigo (sin abono foliar)	2 483	—	100	2 233	—	100	250
4 x 4 l N.F. 14-4-7	3 234	751	130	2 317	84	104	917

Pulverizaciones 40-60-80-100 días después de la emergencia; año seco.

* Los 15 cm superiores ligeramente mullido, no volteado.

** Capa de 15-25 cm volteada profundamente; insuficiente desarrollo en las raíces (amenudo endurecidas).

De ello se desprende la relación positiva de las restantes medidas adoptadas en los cultivos y el abonado foliar, que debe ser parte integrante de dichas labores ("paquete").

Tabla 5

Efecto conjunto del tratamiento fungicida/abono foliar en soja IAS-1			
Castro/Paraná, 1977/78 (Wienbeck, BASF, 1978)			
Tratamiento	Rendimiento kg/ha	Incremento	
		kg/ha	rel. %
Testigo (sin abonado foliar)	2 321	—	100
2 x Caligran-M (2,5 kg/ha)	2 626	305	113
2 x Caligran-M + 5 l N.F. (5-15-5 ó 14-4-7)	3 737	1 416	161

Nitrofoska foliar-pulverizaciones al principio y fin de la floración
Caligran-M, pulverizaciones al fin de la floración, comienzo del relleno de los granos.

7. Resumen

De los ensayos y experiencias prácticas realizados durante muchos años por la BASF Brasileira, surgen las actuales recomendaciones de aplicación. Estas están recopiladas en el siguiente cuadro sinóptico. Reflejan el estado actual de los conocimientos. El trabajo para seguir mejorando la aplicación del Nitrofoska foliar y de otros abonos foliares de BASF en el Brasil, se continuará sin embargo de forma intensiva.

Actuales recomendaciones de aplicación para el abonado foliar en cultivos escogidos

Cultivo	Condiciones suelo/clima	Abono foliar Nitrofoska foliar/Nitrofoliar	Dosis l/ha/pulverización	Momento de pulverización	Observaciones	
Algodón	normal sequía	14-4-7 14-4-7 34-0-0	4-8 l* 4-8 l 6-8 l	40, 60, 80, 100 DDE** 60, 100 40, 80	Tratamiento al empezar la floración, para reducir la caída de las flores, pulverización al empezar y durante la formación de los frutos	
	año húmedo	14-4-7 5-15-5	1-2 l 1-2 l	40, 80 60, 100		
	carencia de P	5-15-5	4-8 l	40, 80		
Soja	normal (sólo períodos transitorios de sequía) retramiento del crecimiento en estado vegetativo sequía	5-15-5	5 l	al empezar la floración	en color verde normal en carencia visible de N	
		5-15-5	5 l	hacia final de la floración, principio de la formación de la vaina		
		5-15-5	5 l	25-35 DDE		
		34-0-0	5-7 l	25-35 DDE		
		34-0-0	5 l	al empezar la floración		
	año húmedo	5-15-5	5 l	hacia fines de floración	en disminución del llenado de la vaina, debido a gran fructificación y sequía en sequía moderada	
		34-0-0	5-7 l	al llenarse los granos		
		14-4-7	5-10 l	al llenarse los granos		
		5-15-5	2-5 l	al empezar la floración		
		5-15-5	2-5 l	hacia el fin de la floración		
Café a) cultivos en producción	normal	14-4-7	4-6 l/ 1000 arbustos***	al empezar la floración (pre-florac. agosto/sept.	escasa floración/comienzo de la fructificación	
		14-4-7	4-6 l/ 1000 arbustos	2 meses más tarde (empieza la formación de pequeñas cerezas oct./nov.)		
		14-4-7	4-6 l/ 1000 arbustos	2 meses más tarde durante la formación de los frutos, enero/febrero		
		14-4-7	4-6 l/ 1000 arbustos	2 meses más tarde durante la formación de los frutos, marzo/abril		
	sequía	como normal, pero				
		14-4-7	6-10 l/ 1000 arbustos	mensualmente a partir de febr./mayo		con alta fructificación después de heladas o agotamiento ("stress") 3-4 pulverizaciones
		34-0-0	6-10 l/ 1000 arbustos	cada 1-2 meses		
		5-15-5	6-10 l/ 1000 arbustos	al empezar y al final de la floración		
14-4-7	1-2 l/ 1000 arbustos	mensual				
b) plantas jóvenes	suelo pobre, arenoso	14-4-7 ó	1-2 l/ 1000 arbustos	mensual	hasta 1-2 años después de transplante escasez de zinc o boro mezcla en tanque con las correspondientes sales de microelementos posible	
		34-0-0	1-2 l/ 1000 arbustos	cada 2 meses		

* Según fertilidad del suelo y dosis del abono.

** Días después de la emergencia.

*** Dosis + asiduidad de las pulverizaciones, deben ajustarse al estado de nutrición del cultivo: amarilleo de las hojas/debe evitarse la caída de hojas de los nudos con carga.