

# **TRATAMIENTO DE PURINES PARA SU CONVERSIÓN EN ABONO**

## **Resultados conseguidos en Alemania con el aditivo AGRIBEN® en ensayos de laboratorio y en la práctica**

**Peter Schillok  
AGRIMONT  
Abensberg  
Alemania**

### **1. Introducción**

El deseo de todo agricultor-ganadero es deshacerse de los purines de manera respetuosa con el medio ambiente, y una de las mejores maneras de hacerlo es reutilizarlos como abono en la misma explotación.

Para alcanzar este objetivo se deben dar las siguientes condiciones:

- los purines deben estar correctamente homogeneizados y ser simultáneamente compactos y fluidos;
- los purines no deben tener sustancias nocivas para la vegetación y no dañar plantas ni raíces;
- tanto en su almacenamiento como en su extendido sobre el terreno, los purines deben desprender la menor cantidad posible de gases nocivos y de sustancias malolientes;
- los purines deben ser ricos en nutrientes, especialmente en nitrógeno, y esto de forma asimilable y controlable.

### **2. Pruebas científicas**

Estas duras exigencias no las cumplen los purines en bruto, sin tratar, pero la aplicación de un aditivo adecuado puede contribuir a solucionar los problemas de los purines en las explotaciones ganaderas.

En el mercado existe variedad de aditivos para los purines. Con el fin de ofrecer al consumidor una información veraz sobre la elección del producto idóneo hay que realizar estudios comparativos rigurosos. De la realización de los ensayos de estos productos se encargó en Alemania la Asociación para el Tratamiento de Purines en Alemania (Arbeitsgemeinschaft Güllebehandlung e.V.), con el apoyo del Ministerio para el Medio Rural de Baden-Württemberg, que desde hace tiempo se está ocupando de los problemas del tratamiento de los purines.

Este organismo ensayó ocho aditivos para purines diferentes que pueden ser clasificados de la siguiente forma:

- predominantemente mineral
- mineral-orgánico
- orgánico

Partiendo de orígenes tan diversos, no es de extrañar que en la prueba de los aditivos se observaran claras diferencias de eficacia para cada uno de los distintos criterios de ensayo en concreto.

A continuación se exponen y discuten solamente los resultados del aditivo AGRIBEN®. El estudio está dividido en 4 apartados:

- Mejora de las propiedades físicas (Apartado 3.1)
- Efectividad del abonado (Apartado 3.2)
- Reducción de gases nocivos y de malos olores (Apartado 3.3)
- Mejor utilización de los nutrientes (Apartado 3.4)

### **3. Resultados de los ensayos**

El gobierno regional de Baden-Württemberg ha colaborado activamente en una Comisión de Trabajo con la LUFA Augustenberg (1) y la LVVG Aulendorf (2) en la solución del problema del tratamiento de los purines. La realización del ensayo por ambas prestigiosas instituciones de investigación independientes es una garantía tanto de la objetividad del proceso como de la exactitud de su resultado.

#### **3.1 Mejora de las propiedades físicas**

El ensayo muestra que con AGRIBEN® se mejoran claramente las propiedades tecnológicas de los purines.

##### **3.1.1 Homogeneización**

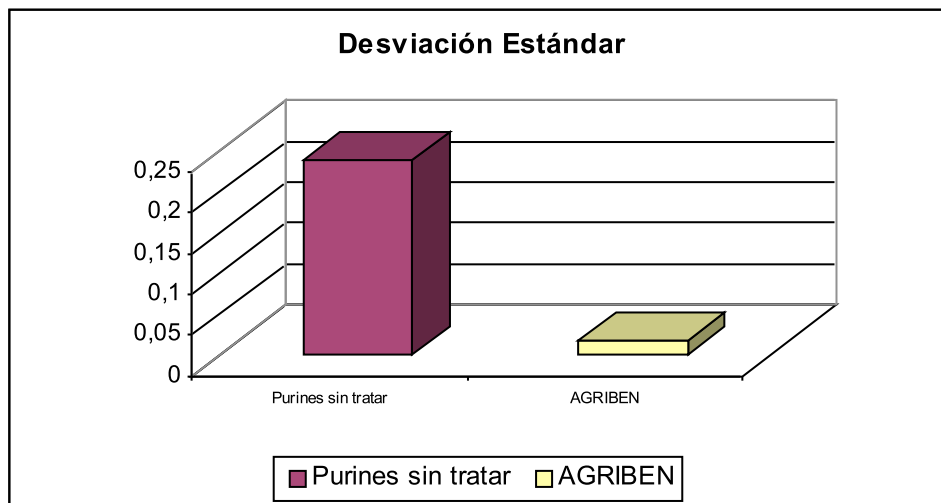
Como medida de la homogeneización de los purines, se analizó el diferente contenido en materia seca de muestras tomadas a 4 alturas diferentes en el depósito de purines. Previamente a la medida se agitaba la probeta durante 10 minutos.

La figura 1 muestra los resultados del ensayo, en los que se aprecia una mayor homogeneidad estadísticamente significativa en los purines tratados con AGRIBEN®. Este es un dato importante para garantizar la distribución uniforme de los nutrientes.

(1) LUFA Augustenberg = Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt in Augustenberg (Baden-Württemberg, Germany): Instituto de Investigación y Desarrollo de la Agricultura en Augustenberg (Alemania)

(2) LVVG Aulendorf = Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung und Grünlandwirtschaft in Aulendorf (Baden-Württemberg, Germany): Instituto Estatal para la Investigación y la Enseñanza de la Ganadería y los Pastizales.

Figura 1.- Desviaciones del contenido de materia seca.



$\sigma$  = Desviación estándar del contenido en materia seca tomado a 4 alturas diferentes

### 3.1.2 Fluidez

La fluidez de los purines fue determinada mediante la facilidad de vaciado de un recipiente de acero inoxidable de 30 l de capacidad con y sin agitación, pesando la cantidad vertida (75 pesadas en intervalos de 4 segundos). Los purines tratados con AGRIBEN® ofrecieron los mejores resultados, un 11% superior (sin agitación), y un 6% superior (con agitación) con respecto a los purines sin tratar. (ver Fig. 2)

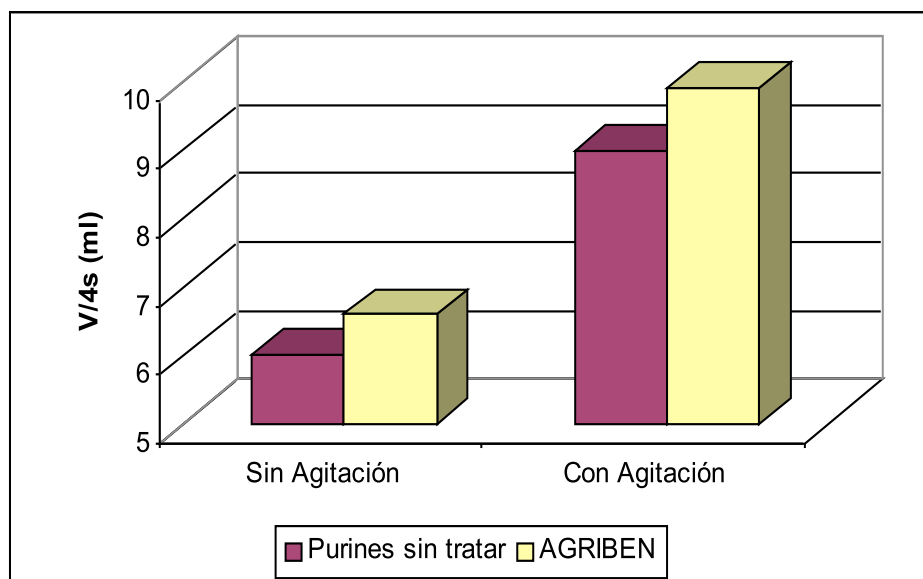


Figura 2.- Ensayo Fluidez.

### 3.1.3 Pegajosidad

Como medida de la pegajosidad se tomaron hojas de castaño de Indias, y se sumergieron en purines almacenados durante 12 semanas. A continuación se pesaba la cantidad de purines adherida a la hoja tras un escurrido de 2 minutos, con los siguientes resultados.

*Peso promedio de purines adheridos por hoja*

Purines sin tratar	Purines-AGRIBEN®
32,9 g	21,4 g

Lo que indica la menor pegajosidad de los mismos

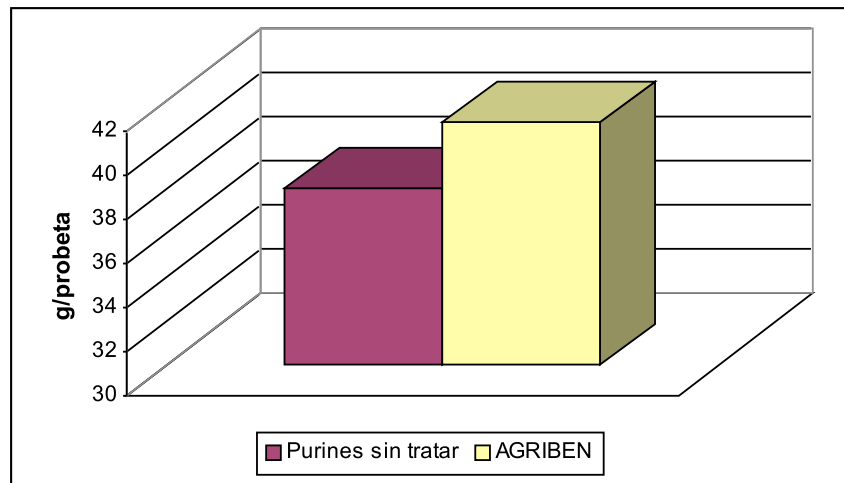
### 3.1.4 Conclusión

Estos resultados indican que mediante la aplicación de un aditivo apropiado se mejoran sustancialmente las propiedades físicas de los purines. Además de las ventajas técnicas que tales purines ofrecen en su manejo (extendido menos molesto, distribución mejorada), también se debe resaltar su menor impacto medioambiental. La distribución más uniforme, la infiltración más rápida en el terreno y un mejor contacto de los purines con el mismo suponen una reducción de la pérdida de nitrógeno en el extendido.

## 3.2 Efectividad del abonado

Para evaluar el efecto sobre los cultivos de los purines tratados con AGRIBEN<sup>®</sup>, el LVVG Aulendorf llevó a cabo ensayos sobre plantaciones de laboratorio de la variedad "Vallico perenne alemán". En la variante AGRIBEN<sup>®</sup> se obtuvo un 11% más de materia seca, diferencia estadísticamente muy significativa. (ver fig. 3)

Figura 3.- Efectividad del abonado (g/probeta)



Estos ensayos de laboratorio confirman los resultados de numerosos ensayos sobre el terreno realizados a lo largo de 10 años, de los que a continuación se presentan dos ejemplos:

### 3.2.1 Ensayos sobre el terreno en Granja Hauser, Ruckling, Oberösterreich (Austria)

Descripción del ensayo

Tipo de cultivo:	pastizales permanentes
Período del ensayo:	3 años
Tipo de purines:	purines de vaca
Evaluación:	8 parcelas de 10 m <sup>2</sup> para cada tipo, 3 siegas/año
Tipo de suelo:	tierra arcillosa
Variantes del abonado:	

1. purines sin tratar: aproximadamente 90 kg N/Ha/año
2. purines AGRIBEN<sup>®</sup>: aproximadamente 90 kg N/Ha/año

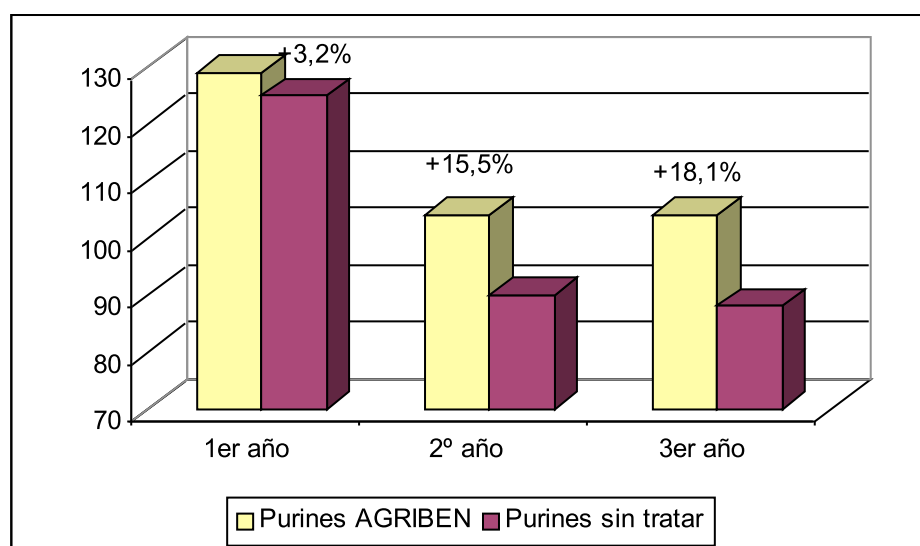
La cantidad de AGRIBEN<sup>®</sup> añadido fue de aproximadamente de 1,5 kg por m<sup>3</sup> de purines.

En ambos terrenos se añadieron pequeñas cantidades de cal según necesidades.

### Análisis de los purines en el período de 3 años

		Purines sin tratar	Purines con AGRIBEN®
Materia seca	%	4,6	4,9
Contenido en N	Kg/m <sup>3</sup>	1,5	1,9
Contenido en NH <sub>4</sub> -N	Kg/m <sup>3</sup>	0,8	1,0
Contenido en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kg/m <sup>3</sup>	0,7	0,8
Contenido en K <sub>2</sub> O	Kg/m <sup>3</sup>	2,5	3,2
pH		7,1	7,0

Figura 4.- Resultado de las siegas. Rendimiento en quintales (100 kg) de materia seca por Hectárea



En el período de 3 años analizado, el rendimiento por hectárea mejoró en un 12.26%, equivalente a 13 quintales/Ha.

### 3.2.2 Ensayos sobre el terreno en Granja Schwarz, Donauriez-Göttingen (Alemania)

Descripción del ensayo:

Tipo de cultivo: pastizales permanentes  
 Periodo del ensayo: 3 años  
 Tipo de purines: purines de vaca  
 Extendido: distribuidor calibrado  
 Evaluación: 6 parcelas de 10 m<sup>2</sup> para cada tipo, 4 siegas/año  
 Tipo de suelo: arcilloso  
 Abono básico: 800 Kgs Thomaskali 10% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 15% K<sub>2</sub>O  
 Variantes del abonado:

1. purines sin tratar: aproximadamente 130 kg N/Ha/año
2. purines AGRIBEN®: aproximadamente 130 kg N/Ha/año

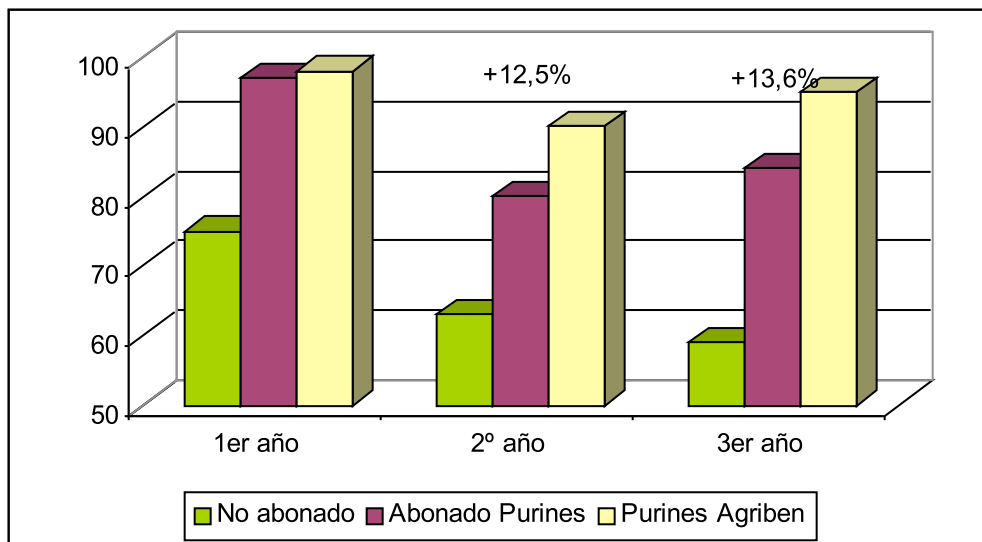
### 3. sin abonar

La cantidad de AGRIBEN® empleada fue de aproximadamente 2 kg por m<sup>3</sup> de purines.

### Análisis de los purines en el período de 3 años

		Purines sin tratar	Purines con AGRIBEN®
Materia seca	%	8,2	9,3
Contenido en N	Kg/m <sup>3</sup>	3,2	3,6
Contenido en NH <sub>4</sub> -N	Kg/m <sup>3</sup>	1,5	1,8
Contenido en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Kg/m <sup>3</sup>	1,8	2,2
Contenido en K <sub>2</sub> O	Kg/m <sup>3</sup>	5,5	5,3
pH		6,8	6,8

Figura 5.- Resultado de la siega. Rendimiento en quintales de materia seca por Hectárea



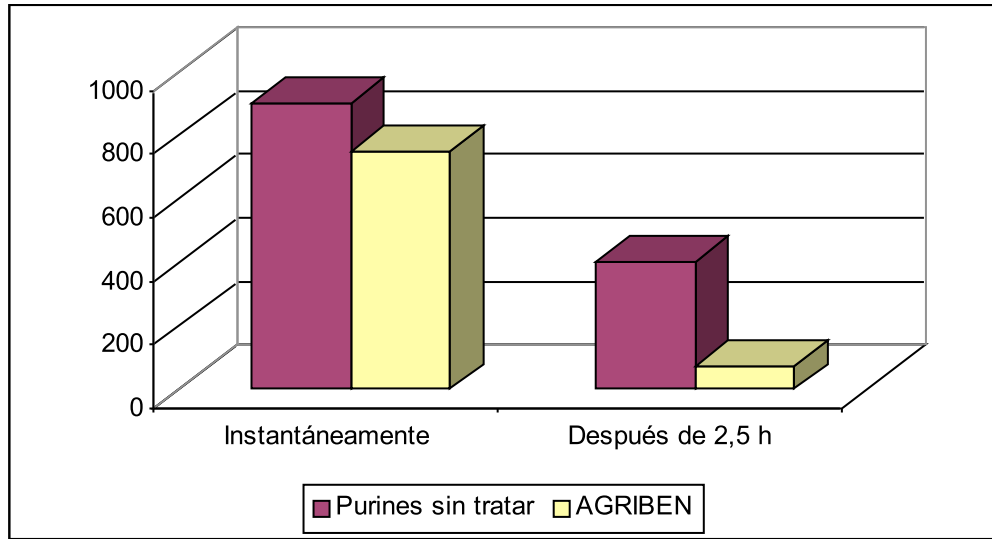
Como es normal en pastizales permanentes antiguos se puede apreciar sólo una pequeña diferencia en el primer año de la prueba, hasta que después de una fase de regeneración de la hierba rastrera sensible a los purines y de la masa radicular total, en el 2º y 3º años se observa un aumento superior a 10 quintales de producción, con respecto al abonado con purines sin tratar, y de 20 a 35 quintales con respecto a la parcela patrón sin purines. En el período de 3 años analizado, el rendimiento por hectárea mejoró en un 9% con respecto a los purines sin tratar, y en un 56% con respecto a la parcela sin abonado.

### 3.3 Reducción de gases nocivos y de malos olores

El efecto de los aditivos para purines sobre las emisiones de gases nocivos y de malos olores fue analizado por encargo del Grupo de Trabajo para el Tratamiento de los Purines del Instituto para la Calidad y Distribución de las Aguas y Economía de los Residuos de la Universidad de Stuttgart (Arge Güllebehandlungen e.V. del Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte und Abfallwirtschaft) mediante mediciones olfativas y pruebas con voluntarios.



Figura 6.- GE/m<sup>3</sup> (unidades de olor/m<sup>3</sup>) después del extendido (Medido con olfatómetro VDI 3881)



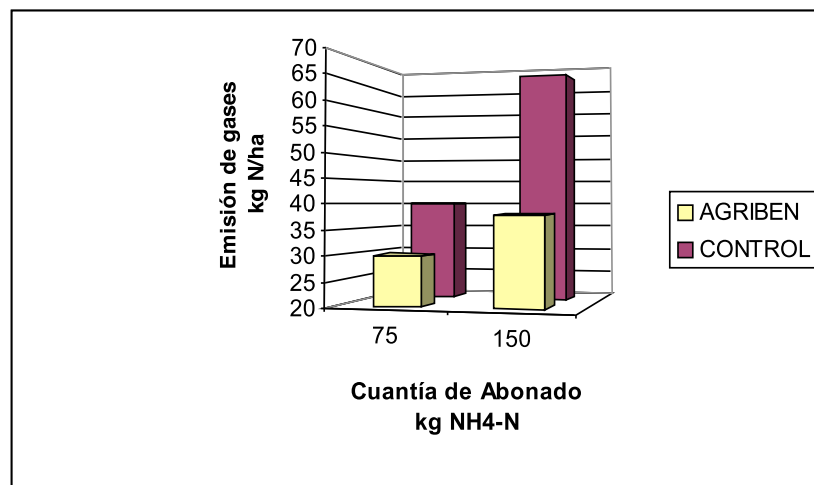
**Emisiones reducidas entre un 18% y un 82%. Con la variante AGRIBEN® se consigue una considerable contribución a la protección medioambiental**

Inmediatamente después del extendido, con los purines tratados con AGRIBEN® se produjo una reducción del 18% en los malos olores. Después de dos horas y media se pudo apreciar una disminución mayor. En este caso el descenso de la tasa de emisión fue del 82% con respecto a los purines sin tratar.

3.3.1. En otros ensayos se investigaron los efectos del AGRIBEN® sobre la emisión de gases amoniacales de los purines.

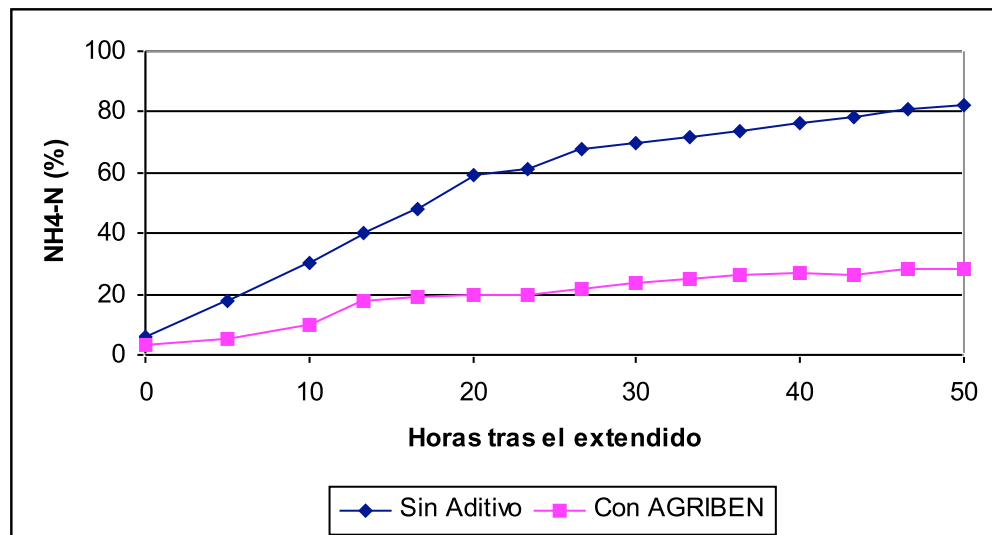
Un ensayo en el túnel aerodinámico de la Politécnica de Munich sobre un suelo agrícola, sin vegetación, al que se adicionaron purines mostró que, mediante la adición de AGRIBEN® se podría conseguir una reducción de los gases amoniacales de los purines del 28 al 42%.

Figura 7.- Emisión de gases amoniacales (kg N/Ha), en función de la cantidad de abonado.



En otro ensayo en túnel aerodinámico en la Cátedra de Producción Vegetal de la Universidad de Bonn se investigó la pérdida de amoníaco después del abonado con purines en pastizales permanentes en función del aditivo utilizado. Así pues, se añadió un 5% de aditivo a los purines (en relación al volumen), y con este tratamiento de los purines disminuyó aproximadamente un 50% la pérdida de amoníaco.

Figura 8.-  $NH_4-N$  (%) en función de horas a partir del extendido



Pérdida de amoníaco a partir del contenido de amonio de los purines de vaca con y sin AGRIBEN® en los purines (según F. Paaß, 1991).

## 2. Conclusión

La reducción de las emisiones mediante el uso del aditivo para purines AGRIBEN® tiene su origen en dos fenómenos complejos:

1. la absorción de amonio a través de AGRIBEN® y, por tanto, protección contra la liberación de gases;
2. la mejora de la fluidez gracias a la adsorción del material altamente viscoso de los purines en la superficie de AGRIBEN®, lo que mejora la infiltración en el terreno.

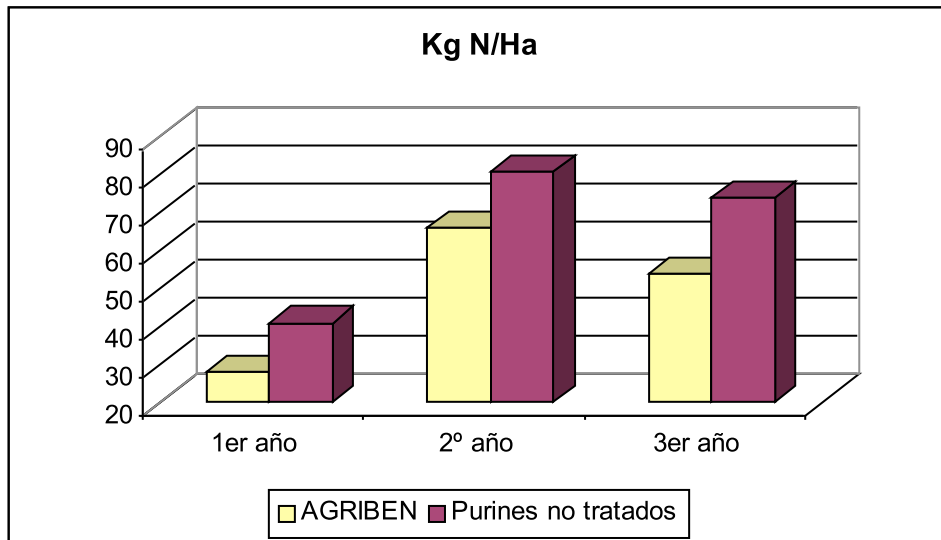
## 4. Mejor utilización de los nutrientes

La gran cantidad de uniones del nitrógeno orgánico en los purines dificulta la determinación exacta del momento en que los nutrientes están disponibles. Por lo tanto, se producen a veces en el terreno grandes excedentes de nitrógeno después de la terminación del período vegetativo, que son arrastrados por las corrientes de agua y terminan contaminando las aguas subterráneas.

Investigaciones realizadas sobre el contenido de N en los pastizales durante el período de reposo vegetativo tras el uso de purines tratados con AGRIBEN® demuestran

claramente la mejora en el aprovechamiento del nitrógeno de los purines, obteniéndose una reducción del excedente del N en el terreno en un promedio del 26%.

Figura 9.- Reducción del excedente de N



Es digno de mencionar el bajo contenido de N a 90 cm de profundidad, lugar de donde, en general, es muy difícil la evacuación del nitrógeno.

Como ya indicara Dewes en 1986 en sus investigaciones, AGRIBEN® ejerce una notable influencia en las reacciones del N en el terreno. Demostró que los purines habitualmente tratados con AGRIBEN® ofrecen durante el período de vegetación aproximadamente un 15% más de N bajo forma de nitratos.

AGRIBEN® actúa favoreciendo la nitrificación. De este modo se puede realizar un abonado con purines que ofrece disponibilidad de nutrientes durante el momento de mayor demanda por los cultivos. Así además, mediante el tratamiento de los purines con este aditivo se contribuye a la protección de las aguas subterráneas.

## 4. Resumen

El objetivo del aditivo AGRIBEN® para los purines es disminuir el impacto para el medio ambiente de los purines y posibilitar el abonado con los mismos.

Numerosos ensayos en laboratorio y sobre el terreno muestran la positiva influencia de AGRIBEN® sobre las propiedades de los purines:

- mejora de las propiedades físicas;
  - homogeneidad
  - fluidez
  - adherencia mínima a la superficie de las plantas
- buena compatibilidad con los cultivos;
- menor liberación de gases nocivos y malolientes;
- mejor disponibilidad de nutrientes y consiguiente optimización de su aprovechamiento.

De especial importancia son los resultados de los ensayos del LVVG Aulendorf y del LUFA Augustenberg, que fue realizado por encargo de la Asociación para el Tratamiento de Purines (Arbeitsgemeinschaft Güllebehandlung). En comparación con otros aditivos para purines a base de zeolita, distintos minerales y caliza, AGRIBEN® mostró una influencia muy positiva con respecto a:

- capacidad de homogeneización y de fluidez;
- mejora de la producción vegetal
- reducción de olores.

En numerosos ensayos en laboratorio y sobre el terreno se consiguió con purines tratados con AGRIBEN® un significativo aumento del N asimilable, así como una reducción del N residual en el terreno durante el período sin vegetación de aproximadamente un 26%. La aplicación de AGRIBEN® es un método de tratamiento de purines económicamente interesante que reduce significativamente el impacto negativo de los purines sobre el medio ambiente.