

Aplicación de purines mediante riego por aspersión y su influencia sobre la producción de forraje de gramíneas

H. THÖNS, W. KREIL y W. SIMON

Institute of Forage Production, Paulinane. República Democrática de Alemania

RESUMEN

En relación con la política económica, es necesaria la utilización óptima de los nutrientes del purín. En conexión con esto, la producción de forrajes es de especial importancia por su multiplicidad y por la existencia de varios cultivos forrajeros que pueden cortarse repetidamente. Estos son capaces de transformar los nutrientes del purín junto con un suministro suficiente de agua en altos rendimientos en poco tiempo. Se describen los problemas de crecimiento de las plantas en relación con el riego con purín. Para la utilización racional del purín se han desarrollado varias técnicas que permiten su integración eficiente en el proceso de producción de la agricultura socialista en cualquier parte.

Las condiciones productivas de tipo socialista permiten la completa utilización de los progresos científicos o técnicos para el posterior desarrollo social. En consecuencia la aplicación de los métodos de producción industriales a la producción vegetal o animal es uno de los fines de la política agraria de la GDR. Estos métodos se caracterizan por el incremento del número de animales por explotación estableciendo unidades de 2.000 a 4.000 vacas lecheras, 15.000 a 20.000 vacunos de engorde o hasta 100.000 lechones para cebo. Igualmente se caracterizan por una productividad elevada y una notable mejora de las condiciones de trabajo y del nivel de vida de los trabajadores. En tales explotaciones, como se dijo antes, el manejo del estiércol se reemplaza por el del purín.

RELACION ENTRE LA APLICACION DE PURIN
Y LA PRODUCCION DE FORRAJE

Desde el punto de vista económico la aplicación del purín está plenamente justificada. El propósito es una más efectiva utilización de los elementos nutritivos contenidos en el purín y no su eliminación. La aplicación de purín en la producción de forraje se debe guiar por los criterios siguientes:

1. A consecuencia del sistema de explotación de los forrajes en varios cortes es posible una aplicación continuada del purín, lo que no es posible con los cereales o cultivos de raíces. Así se puede reducir el encarecimiento que supone el almacenamiento de purines.

En el cuadro número 1 se expone una rotación de cultivos forrajeros que permite la utilización del purín proveniente de una explotación de 2.000 vacas lecheras con una producción anual de purines próxima a 50.000 m.³. El purín es diluido en agua en la relación 1:2...3 y después aplicado mediante riego. Una vez aplicado a los cultivos forrajeros se riega de nuevo con agua limpia.

CUADRO NUM. 1

ROTACION DE CULTIVOS EN REGADIO CON AGUA LIMPIA O RESIDUAL

CULTIVO	Ha.	Purín m. ³ /Ha.	Período de aplicación
1. Remolacha azucarera	200	80	Septiembre a diciembre
2. Cebada de primavera	200	—	—
3. Ballico italiano	200	75	Mayo a agosto, tres dosis
4. Mezcla de gramíneas y trébol sin cultivo protector	200	—	—
5. Mezcla de gramíneas y trébol	200	40	Enero a febrero, dos dosis
6. 1/2 maíz para ensilaje	100	50	Marzo a comienzos de mayo, dos dosis
1/2 trigo de invierno	100	—	—

Cooperativa agrícola de Dedelow, GDR.

Suelo limo-arenoso. Pluviometría anual < 500 mm. Purín con 0,4 % de N total.

Incluso en el caso de que el purín se aplique mediante tanques el cultivo de los forrajes permite una aplicación continua (cuadro núm. 2).

2. Los cultivos forrajeros y, especialmente, las gramíneas, responden a la aplicación del purín con fuertes incrementos en los rendimientos especialmente si se aplica mediante riego. Sólo cuando se aplican purines con el agua de riego es posible el crecimiento de los cultivos forrajeros de mayores rendimientos con incrementos notables de los forrajes utilizados. Rendimientos tan altos como los registrados en una superficie agrícola controlada de 200 hectáreas (cuadro núm. 3) hubieran sido considerados casi imposibles de conseguir, en nuestras condiciones climatológicas, hace tan sólo unos años. Para la utilización de grandes cantidades de purines, las gramíneas son más eficientes particularmente el ray-grass italiano (*Lolium multiflorum*) que produce de 80 a 90 Tm. de materia verde equivalentes a 14 Tm. de M.S./Ha. cuando es regado con purines.

CUADRO NUM. 2

APLICACION CONTINUA DE PURIN EN TANQUES DE DISTRIBUCION

Período	Cultivos forrajeros	Dosis (m. ³ /Ha.)
Diciembre a abril	Aplicación a cultivos de invierno en cobertera ...	80-100
Finales de abril a finales de mayo	Después de los cultivos de invierno y antes de la siembra del maíz	80-100
Junio	Después del ballico italiano o cereal-veza y antes del maíz	60-80
Julio	Después de los cereales y previo a la siembra de cultivos intercalares o colza	40-60
Julio a agosto	Después de los cereales y antes de sembrar en el rastrojo	40-60
Agosto a septiembre	Después de los cereales y antes del cultivo intercalar	40-60
Septiembre a noviembre ...	Antes de la remolacha azucarera	100

CUADRO NUM. 3

RENDIMIENTOS A ESCALA AGRICOLA DE CULTIVOS FORRAJEROS EN ROTACION EN RIEGO CON AGUAS RESIDUALES

FORRAJE	1966-1968 sin riego		1972-1974 en regadío			
	Kg. N/Ha.	Rendimiento M.S. (Tm./Ha.)	Kg. N/Ha. total	Purín (m. ³ /Ha.)	Dosis de riego (mm.)	Rendimiento Tm. M.S./Ha.
Lolium multiflorum	No se cultivaba		400	120-180	160-220	14,0
Mezcla de gramíneas y trébol rojo, mezcla de alfalfa y gramíneas	0-60	7,0	200	80-120	120-160	11,5

(Cooperativa Agrícola de Dedelow y Vippachedelhausen, GDR.)

ASPECTOS DEL CRECIMIENTO DEL FORRAJE EN RELACION CON LA APLICACION DE PURINES

Como resultado de la cooperación científica y práctica se han llevado a cabo bastantes ensayos y se han acumulado datos relativos a la intensificación de la producción forrajera en condiciones socialistas. Se resumen aquí algunos datos extraídos de la experiencia a mayor escala:

La combinación del riego con aguas limpias y residuales determinó que el crecimiento del ray-grass italiano (*Lolium multiflorum*), dactilo (*Dactylis glomerata*) y mezcla de gramíneas y tréboles con elevada proporción de gramíneas fuera muy efectivo. La primera aplicación de purín en el cultivo forrajero en crecimiento durante el año de establecimiento solamente se puede

hacer tras el primer corte. Después de la germinación el dactilo (*Dactylis glomerata* L.), la alfalfa y el trébol violeta se muestran extremadamente sensibles a la adición en cobertera de las sustancias sólidas del purín, especialmente si se aportan cantidades superiores a 1.000 Kg./Ha. de materia seca. Si se utiliza purín con menos de 1 % de materia seca no existe riesgo para los cultivos así regados. Cuando las plantas de más edad fueron tratadas con purín dos o tres días después del corte el rebrote tuvo lugar sin problemas. De otro modo, los cultivos jóvenes se exponen a la cauterización, especialmente antes del ahijado, y bajo la influencia de la luz. Los cultivos no son tratados con purín hasta que han alcanzado 12 cm., lo cual se consigue en no menos de diez días después del corte. En otras explotaciones los cultivos forrajeros que son segados con frecuencia se tratan generalmente con purín en la semana siguiente a la siega, tras lo cual se riega adicionalmente con unos 20 mm. de agua limpia mediante aspersión. La eficiencia de la moderna tecnología operando en cadena efectúa la recolección de fincas de unas 200 hectáreas en cuatro o cinco días. De esta manera es posible fertilizar grandes áreas agrícolas con aplicación de purín y riego casi al mismo tiempo y el rebrote de los cultivos forrajeros se desarrolla de forma homogénea. Además, este tratamiento cumple la exigencia veterinaria e higiénica de un período de espera de veintidós días entre la aplicación de purín y la recolección.

La óptima sucesión de cortes en cultivos forrajeros con gran suministro de agua y nutrientes está de acuerdo con esto (cuadro núm. 4).

CUADRO NUM. 4

ESTADO DE DESARROLLO DEL PRIMER CORTE Y DIAS DE REBROTE EN GRAMINEAS CON APORTE SUFICIENTE DE AGUA Y NUTRIENTES

CULTIVO	Primer corte	Días del rebrote		
		Segundo corte	Tercer corte	Cuarto corte
<i>Lolium multiflorum</i> (sembrado en otoño)	Principio de floración	30-35	30-35	> 45
<i>Lolium multiflorum</i> var. <i>Westerwoldicum</i> (sembrado en primavera) ..	Principio del espigado	30-40	> 50	—
<i>Dactylis glomerata</i>	Principio del espigado	35-40	> 50	—

La cantidad de purín aplicado está limitada particularmente por la facilidad de las plantas para incorporar nitrógeno. Son posibles unas cantidades anuales de 600 Kg. N/Ha. para gramíneas con suficiente efectividad. Las cantidades dadas para el primer período de crecimiento en un año pueden ser mayores cuanto más pronto se apliquen. Son posibles cantidades de hasta 250 Kg. N/Ha. para el primer período de crecimiento siempre que la aplicación se realice a finales de otoño-invierno.

Se puede obtener un contenido demasiado alto de nitrato en la hierba, sobre todo en el segundo y tercer corte. Los inconvenientes de tan alto contenido de nitrato en la hierba y el ensilado se conocen bien. Sin embargo, se

pueden evitar si se seca la hierba artificialmente. Las factorías para el secado artificial en las áreas de regadío son parte del sistema industrial que tiene que afrontar especialmente el suministro de forraje a las explotaciones industriales de producción animal en gran escala.

En los pastos permanentes sólo se utiliza el purín si no se dispone de tierra arable. Se considera que 40 m.³/Ha. es el límite superior; debe preferirse la aplicación invernal. La aplicación de purín en pastos no es aconsejable por razones higiénicas con el fin de evitar epidemias.

Se ha demostrado que para el crecimiento del maíz son muy convenientes los niveles de purín altos de hasta 100 m.³/Ha. antes de la siembra. El riego con purín inmediatamente después de la siembra también es favorable; la cobertura con sustancias sólidas frena casi totalmente la erosión eólica del suelo, disminuye el consumo de agua e incluso estimula la germinación del maíz y su desarrollo juvenil.

EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS QUE INCLUYEN LA APLICACIÓN DE PURÍN

Actualmente se usan especialmente dos técnicas:

1.^a Riego con purín en regiones con menos de 650 mm. de lluvia anual donde el riego con agua limpia es económicamente efectivo.

2.^a Aplicación superficial de purín con tanques de 10 a 15 m.³ en todos los lugares. Se está desarrollando una nueva tecnología con los tanques de purín en los que se introduce éste directamente en el suelo. Los criterios que caracterizan estas tres tecnologías se muestran en el cuadro núm. 5.

CUADRO NUM. 5

CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LA APLICACION DE PURINES A LOS CULTIVOS FORRAJEROS

Criterios	Aplicación superficial		Aplicación directa al suelo
	Riego	Tanques	
Período de aplicación ..	300-320 días	240-300 días	240-300 días
Porcentaje de cubrición del suelo	60-80 %	70-90 %	100 %
Cultivo preferido	Gramíneas > gramíneas-trébol > remolacha azucarera > maíz.	Remolacha azucarera > maíz > patatas > gramíneas.	Remolacha azucarera > maíz > patatas > cultivos intercalares.
Tipo de rotación	Cultivos forrajeros > cultivos de raíces.	Cultivos de raíces > cultivos forrajeros > cereales.	Cultivos de raíces > cereales > cultivos forrajeros.
Máxima dosis unitaria (m. ³ /Ha.)	30-50	40-70	60-100
Pérdida de N expresada en NH ₃	15 %	10 %	5 %

Aún hay que hacer observaciones adicionales: el suministro de forraje para las explotaciones de producción bovina depende de un suministro de agua suficiente, así como de la aplicación de purín como el tratamiento más efectivo. A este respecto el riego con purín aumentará marcadamente junto con el establecimiento de explotaciones para la producción animal en gran escala.

Cuando se riega con purín su aplicación se hace difícil sólo si la temperatura baja de -5°C ; las otras tecnologías se ven afectadas por la humedad del suelo y por las capas de nieve gruesas. El reducido porcentaje de aplicación superficial de purín al campo se debe a órdenes legales sobre las distancias a establecimientos, carreteras y centros de recreo, al igual que a razones técnicas.

Cuando se riega con purín deben implantarse cultivos forrajeros que se puedan segar repetidamente, debido a la necesaria eficacia del propio riego al igual que a la continuidad en la retirada del purín; cuando se distribuye con tanques no se debe cultivar esta clase de forrajes. En consecuencia existen tipos muy diferentes de rotación de cultivos. El riego con purín requiere el cultivo de forrajes para ganado bovino porque su eficacia es mayor que en la producción de cereales. Sin embargo, la aplicación de tanques de purín favorece también la producción de concentrados en forma de cosechas de raíces y cereales.

Finalmente, puede establecerse que hoy día existen varias técnicas con criterios específicos que permiten la integración eficaz del purín en el proceso de producción de la agricultura socialista en cualquier lugar. El purín se aplica de acuerdo con un programa especial de proceso electrónico de datos que se refieren a la especie vegetal y al campo, al igual que se realiza desde hace varios años con gran éxito para la fertilización mineral en la República Democrática de Alemania.

SLURRY APPLICATION WITH SPRINKLING INSTALLATION IN FORAGE PRODUCTION WITH GRASSES

SUMMARY

Relating to political economics, the optimal utilization of nutrients being in slurry, is necessary. In this connection, forage production is of special importance because of its multiplicity and the existence of several forage crops suitable for being cut repeatedly. The forage crops are able to transform the nutrients of the slurry together with a sufficient water supply into high yields within a short time. Questions of plant growing in regard to irrigation of slurry are described. For the rational utilization of slurry, several techniques are developed permitting the efficient integration of slurry into the reproduction process of socialistic agriculture everywhere.