

Subproductos

Recuperación y utilización de las deyecciones de las gallinas

A. Franchet

(Le Courrier Avicole, 1980: 776, 18-22)

RECUPERACION

El método de recuperación y las posibilidades de utilización de las deyecciones de las aves, dependen de las características del gallinero y del sistema de explotación elegido.

Esto significa que la utilización de las deyecciones debe estar presente en la mente del criador en el momento de planificar su gallinero. Según los sistemas que se escojan puede ocurrir que no se puedan efectuar posteriormente cambios de orientación o quizás que estos cambios resulten particularmente gravosos.

Imperativos que condicionan la elección del sistema

Podemos clasificarlos en tres categorías:

a) **De orden reglamentario.** Diversas leyes y decretos promulgados a escala nacional, regional o municipal, regulan las condiciones de implantación de las granjas y por consiguiente, las condiciones de almacenamiento y manipulación de deyecciones.

b) **De orden técnico.**

- el tipo de edificio y alojamiento de los animales que se haya escogido.
- el lugar de ubicación.
- la envergadura de la granja.
- la disponibilidad o carencia de una zona de abono.
- la disponibilidad de mano de obra.

Todos estos elementos condicionan la elección del sistema pues aunque es fácil soñar con una instalación automatizada, hay que tener en cuenta que la sofisticación implica complejidad. Por tanto, cada uno debe ser pues consciente de sus propios límites.

c) **De orden financiero.** Los medios financieros limitan rápidamente las posibilidades de elección técnicas, pero deben sin embargo, respetar siempre las normas reglamentarias.

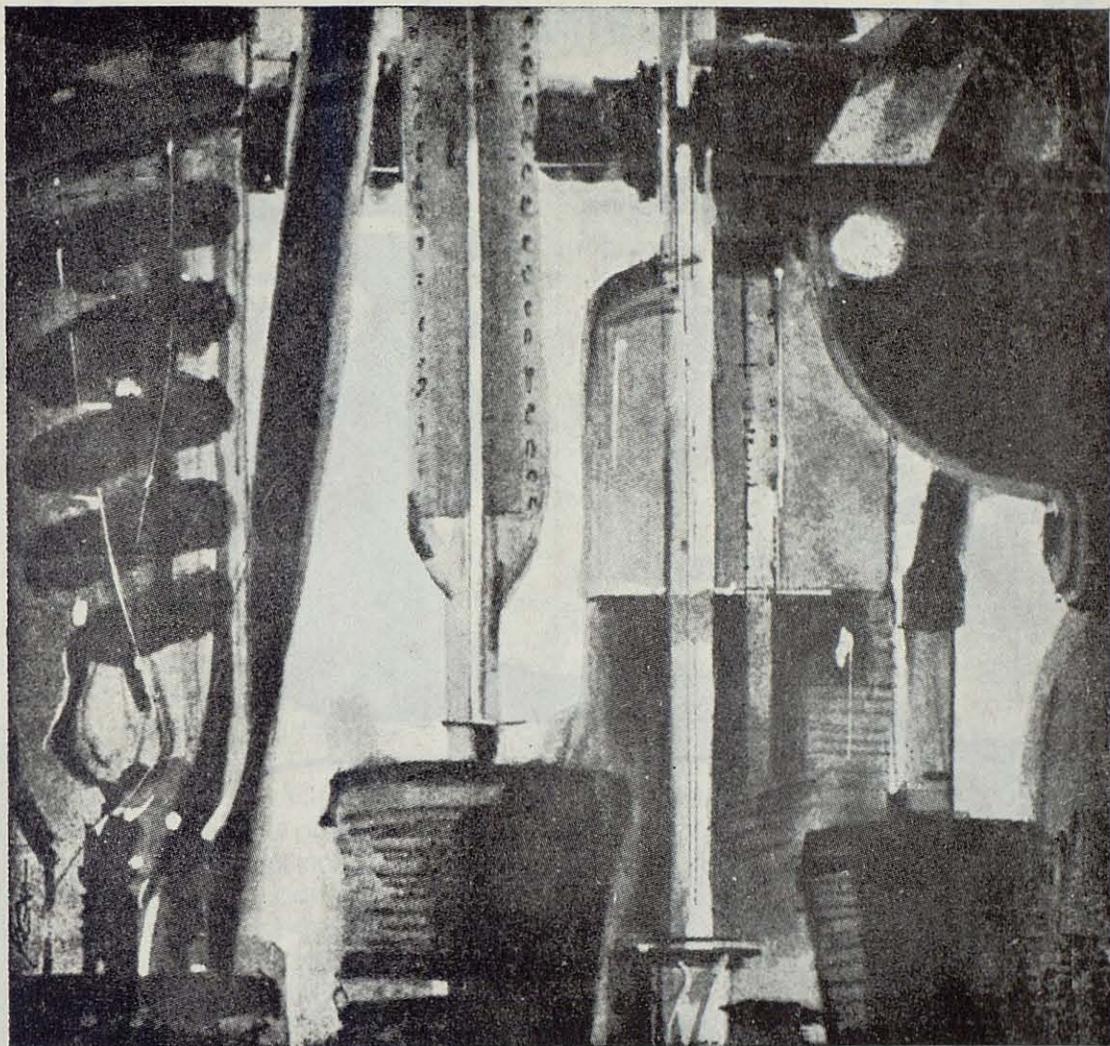
Sistemas de recuperación

1. **En fosa profunda.** La acumulación de las deyecciones en fosas profundas, del orden de 2,0 a 2,5 metros, durante varios años, es un sistema que tiende a consolidarse. Este procedimiento, que parece ser de origen inglés, presenta a simple vista algunas ventajas:

- Demorar la retirada de las deyecciones durante dos, tres e incluso cuatro años.
- Asegurar una cierta compactación del producto.
- Mejorar las condiciones ambientales por medio de la extracción de aire a bajo nivel.
- Posibilidad de utilizar en común un material movable.
- Se puede planificar la utilización de una masa de deyecciones dentro de un ciclo de fertilización programada.

Sin embargo, existen ciertos inconvenientes que debemos considerar, como son:

- Un coste de edificación más elevado.
- Peligro de infiltraciones.
- Necesidad de una ventilación bien estudiada —evitar la acumulación de olores.
- Renunciar a un empleo intermedio del producto —CH₄.
- Renunciar a cualquier proyecto de deshidratación mecanizado.
- Detrimiento de la calidad del vacío sanitario a causa del almacenamiento de las deyecciones al renovarse las manadas.



vacuna contra la peste aviar Leti

*Preparación científica
Experiencia industrial
Rigurosas normas de control*

*inactivada por
Beta-Propiolactona
con excipiente oleoso*



DIVISION VETERINARIA LETI
Rosellón, 285 - Barcelona/9 — Av. J. Antonio, 68 - Madrid/13

Manténgase en vanguardia y no cambie
nuestros records
por promesas...

Starcross 288



WARREN® S.S.L.



Nuestras estirpes son dos buenas razones para que
Vd. se ponga en contacto con...

AVIGAN TERRALTA, S. A.

Vía Cataluña, 21 - Tel. (977) 42 00 81-42 01 00 GANDESA (Tarragona)

La introducción de slats escamoteables permite la recuperación de las deyecciones más secas: el índice de humedad descenderá al 35 por ciento e incluso al 20 por ciento en caso de coincidir con unas condiciones atmosféricas particularmente favorables (1).

El mejor sistema para la extracción de las deyecciones es, según nuestro criterio, el de la pala mecánica o cualquier otro similar. Se debe preveer el disponer, al final de la nave, del espacio suficiente para permitir las maniobras necesarias.

Si el producto se halla bien compactado, puede cargarse en un camión y trasladarse incluso a cierta distancia del gallinero para ser empleado como abono en cultivos especializados.

2. *En fosa normal.* La acumulación de las deyecciones en fosas debajo de las aves, durante todo el período de puesta, entra en el "standard" que encontramos con el uso de las jaulas californianas o flat-deck.

Las ventajas de estas fosas son:

—Evitar una mecanización costosa.

—Ahorro de mano de obra.

—Permitir la planificación de una reserva de abono de una duración limitada y previsible, por lo que resulta más fácil de programar.

—Ejercer un efecto aislante ya que al jugar esta masa de deyecciones un papel de aislante térmico reduce considerablemente las pérdidas de calor a través del suelo y asegura una mayor regularidad de la humedad relativa del aire.

—Evitar el almacenamiento sobre una plataforma que constituye una fuente de molestias, tanto olfativas como visuales.

Sin embargo, este sistema presenta también algunos inconvenientes:

—En el caso de fosas estancas, las deyecciones son relativamente más húmedas y difíciles de recoger.

—Si se trata de fosas de tierra batida, siempre existe el peligro de producirse infiltraciones.

—El drenaje natural a través del suelo puede constituir una fuente de contaminación de la capa freática.

—Las moscas: de hecho no pueden hacerse responsables a las fosas de la proliferación de moscas ya que en la mayoría de los casos se trata de una falta de higiene a nivel de la granja de ciertos factores que se dan en algunas zonas y favorecen su desarrollo.

—Los roedores: éstos se instalan en las fosas, sobre todo cuando el suelo no es estanco. Debemos preveer por una parte la obstrucción de los accesos y por otra la utilización de raticidas de una forma frecuente e intermitente. El empleo simultáneo de productos diversos no parece dar buenos resultados, siendo preferible cambiar de vez en cuando el producto para evitar que los roedores se acostumbren al mismo.

La falta de limpieza y de cuidados es un elemento altamente favorecedor. Debemos tener también siempre presente que los animales domésticos pueden intoxicarse con los raticidas distribuidos por los gallineros, peligro que amenaza también a los niños.

Para estos productos existe una regla de oro: mantenerlos siempre bajo llave. Tan sólo deberían tener acceso a ellos los propios manipuladores, a los que se supone personas conscientes y competentes.

El vaciado de las fosas suele hacerse con la ayuda de rastrillos móviles llamados "scrappers". En el momento de construir el edificio es necesario preveer unas aberturas, trampas o puertas y un plano inclinado a todo lo ancho de las fosas, por dónde serán evacuadas las deyecciones. También es necesario preveer, a la cabeza de la fosa, los puntos de anclaje para las poleas, de las que parten los cables necesarios para maniobrar el rastrillo. Si se trata de fosas de más de 75 a 80 cm., quizás sería necesario preveer un anclaje arriba y otro abajo. El cable debe trabajar siempre permaneciendo en el eje medio de la fosa.

En diversas ocasiones hemos podido comprobar que en las fosas de tierra batida el funcionamiento de los rastrillos se muestra defectuoso, colocándose a menudo de biés. Esto se puede remediar fácilmente, teniendo la prevención de hacer como un talón de 10 a 15 cm. sobre el que reposará el rastrillo: este soporte permitirá el que se mantenga en buena posición de funcionamiento.

3. *Fosa estanca para deyecciones líquidas.* Basándose en el sistema de las porque-

(1) Ver el artículo publicado sobre el tema en el número de febrero de 1979. (N. de la R.)

rizas, muchos avicultores han pensado en utilizar el mismo procedimiento de recuperación, bajo forma líquida, en fosas enterradas o semi-enterradas e incluso enteramente fuera del suelo. Estas fosas pueden hallarse en la proximidad inmediata del edificio o también, en algunos casos, debajo del edificio. Las más corrientes son de forma rectangular y de hormigón pero existen también de diversas formas: redondas, cuadradas, en plancha de hierro o en butilo. Algunas están cerradas, otras a cielo abierto.

En algunas regiones hemos visto que la fosa de excrementos consistía en un simple agujero cavado en el extremo del gallinero. Este sistema es objeto de persecución por los servicios de higiene y también de quejas por parte de los vecinos, a causa de los olores insoportables que emana. Es incuestionable que el avicultor que dispone de un sistema de trabajo tan mezquino, se halla en una situación injustificable.

Ventajas:

—La recogida y la utilización de las deyecciones como abono se facilita según el avicultor disponga del material adecuado.

—La dilución de las deyecciones atenúa los olores.

Inconvenientes:

—Transporte de una masa importante de agua.

—Infiltración acelerada y mayor peligro de alcanzar la capa freática.

—Desatrosos efectos psicológicos, de cara a terceras personas.

4. **Retirada diaria o programada.** En los edificios equipados con baterías de varios pisos, existe un sistema de rastrillo entre los pisos, excepto si las deyecciones se retiran mediante cintas de plástico. La puesta en funcionamiento de los rastrillos o de las cintas asegura el transporte de las deyecciones al extremo de la batería. Allí caen en un tornillo sin fin o sobre una cinta dispuesta transversalmente en relación con las baterías.

Las deyecciones son conducidas luego fuera del edificio y depositadas en una plataforma, dentro de una fosa o usadas inmediatamente como abono.

Este sistema suele emplearse también para el tipo flat-deck o las jaulas Californiana, cuando no existen fosas profundas bajo las jaulas.

Las ventajas y los inconvenientes de los diversos tipos de equipamientos vienen descritos en las tablas 1, 2 y 3.

VALOR FERTILIZANTE DE LAS DEYECCIONES

Características generales

El valor fertilizante de un producto aplicado al suelo está en función de su contenido en elementos nutritivos para las plantas y de la disponibilidad de estos elementos.

Por lo que respecta a las deyecciones de las aves, a pesar de las condiciones de producción, aparentemente muy parecidas, los resultados de los análisis efectuados son muy diferentes —ver tabla 4.

Este importante espectro nos obliga a recordar el lógico interés que tendrá la persona que utilice las deyecciones como abono en hacerlas analizar, a fin de conocer las aportaciones realizadas bajo esta forma, dentro de su plan de fertilización.

La comparación de las tablas 4 y 5 permite comprender la importancia de la aportación de las deyecciones avícolas en la agricultura.

Con 20 toneladas por hectárea, se aportan pues los elementos necesarios a los cultivos.

En lo que respecta a los oligoelementos, su presencia en el suelo en cantidades muy pequeñas es indispensable para el crecimiento y la vida de las plantas.

El magnesio. Las deyecciones de las aves poseen una importante cantidad de este elemento, aportando una tonelada de gallinaza aproximadamente, 1,8 kilos, lo que corresponde a las necesidades del mantenimiento del suelo, cubriendo también las pérdidas por los cultivos.

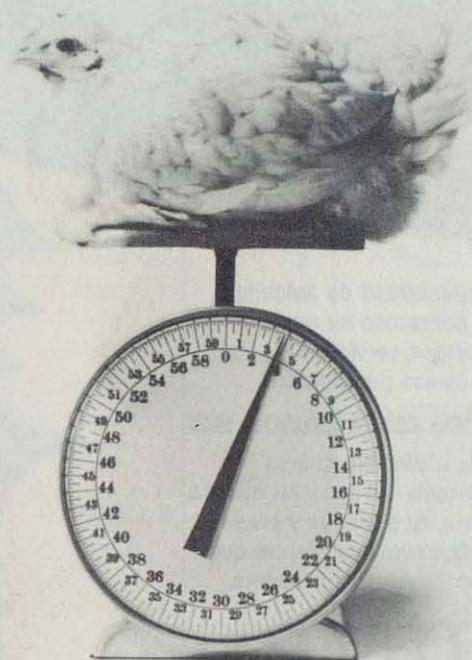
El manganeso. Su aportación es muy débil, del orden de 80 gramos por tonelada. Por otra parte, se cree que este oligoelemento produce toxicidad en las tierras ácidas.

El zinc. La riqueza de las deyecciones en fósforo anula prácticamente los peligros de la toxicidad del zinc. Además, la presencia de cierta cantidad de zinc descarta, más o menos, el peligro teórico debido al manganeso —fenómeno de bloqueo.

El boro. Este elemento se encuentra

AVATEC*

(LASALOCID SODICO)



NUEVO COCCIDICIDA DE ACCION PRECOZ

Un gran avance en la prevención de la coccidiosis sin riesgo de disminución del crecimiento.

AVATEC actúa en las primeras etapas del ciclo vital de las coccidias ocasionando su muerte y evitando cualquier tipo de lesión intestinal por eimerias.

Los broilers tratados con AVATEC obtuvieron un promedio de peso 4,8% superior a los demás broilers con otros anticoccidiósicos.

RESUMEN DE 9 PRUEBAS DE CAMPO

	Lasalocid sódico 75 ppm	Otros tratamientos anticoccidiósicos
Número de aves	401.409	437.878
Promedio peso vivo a los 54 días (grs.)	1688	1611
Aumento de peso vivo en %	4,8%	—
Indice conversión promedio	2,06	2,07



PRODUCTOS ROCHE, S. A. Ruíz de Alarcón, 23 - MADRID-14

* Marca Registrada

PREMIO "EUROFAMA 2000"



Por 4.^a vez
consecutiva

en la especialidad de Avicultura,
ha sido concedido en razón
a su prestigio, servicio y
calidad de sus productos, a
híbridos americanos, s.a.

Con esta distinción, que es
un importante estímulo en nuestra
trayectoria, se distingue y premia
realmente a nuestros clientes que
confiaron en nuestra ponedora

IBERlay



híbridos americanos, s.a.

Apartado 380 – Tel. 20 60 00 – VALLADOLID

Tabla 1. Comparación de las densidades y de los sistemas de evacuación de las deyecciones en función del tipo de alojamiento de las ponedoras.

Tipo de jaulas	Densidad animal en el edificio, n.º. de aves/m ²	Posibilidad de evacuación de las deyecciones	
		Fuera de la hilera de jaulas	Fuera del gallinero
Flat-deck	12 – 13	—Scraper	—Transportador transversal (tornillo sin fin o transportador de cadena). —Sifón comunicante en una fosa de deyecciones con agua.
California: 2 pisos 3 pisos	12 – 13 16 – 18	—Acumulación: a ras de suelo en una fosa profunda	—Tractor provisto de una pala. —Scraper móvil tipo garfio.
Baterías de 3 pisos	19 – 23	—Rastrillo solidario del sistema de alimentación (tipo quitanieves)	
Batería: 3 pisos 4 pisos	19 – 23 25 – 30	—Rastrillos móviles: sobre planchas de vidrio sobre planchas de contraplacado. sobre placas de aluminio sobre planchas galvanizadas —Rastrillaje de la cinta de plástico —Retirada de una alfombra de papel (desechable).	—Transportador transversal (tornillo sin fin o transportador de cadena). —Sifón comunicante en una fosa de deyecciones con agua.

prácticamente en muy poca cantidad en el complejo arcilla-humus, por lo que una aportación excesiva del mismo podría acarrear consecuencias a nivel de las capas de agua subterráneas. En algunas situaciones excepcionales, como años de sequía o en tierras excesivamente calcáreas, se puede presentar la apariencia de una carencia de boro, cuando de lo que realmente se trata es de una carencia momentánea. Por esto, debemos llamar la atención sobre el peligro que existe en utilizar dosis elevadas de este producto con el abono.

El hierro. La presencia de este elemento, incluso en un nivel elevado, no presenta ninguna clase de peligros.

El calcio. No se trata por descontado de

ningún oligoelemento, pero todo el mundo conoce su papel en el suelo para mejorar la tierra demasiado ácida. Las deyecciones de las aves son particularmente ricas en este elemento.

El análisis de la composición de las deyecciones de las aves muestra que éstas, en función de su riqueza, pueden usarse siempre con moderación pero sin temor.

Algunas veces los agricultores buscan ante todo el desprenderse de un producto molesto y en este caso, podría ocurrir que las cantidades aplicadas como abono sean demasiado elevadas. La cifra indicada como correcta es de 300 toneladas por año.

En realidad, en la mayoría de los casos estas cantidades tan elevadas vienen deter-

Tabla 2. Comparación de diferentes sistemas de recuperación de las deyecciones de aves en batería.

		Ventajas	Inconvenientes
RASTRILLAJE	Rastrillo único	–Mecánica simple	–Es pesado –Existe el peligro de que se desborde al final del trayecto.
	Rastrillos múltiples	–No se desborda –Permite rastrillar hasta más de 60 m. de longitud	–Mecánica compleja
RECEPCION DE LAS DEYECCIONES	Sobre placas de vidrio	–Rastrillaje fácil –Limpieza relativa	–Necesidad de deyecciones húmedas. –Fragilidad de las placas de vidrio. –Dificultad para reemplazarlas en caso de rotura.
	Sobre contraplacado	–Solidez	–Mantiene la humedad –Se deforma al cabo de cierto tiempo. –Difícil de desinfectar
	Sobre placas de aluminio	–Higiénico	–Fragilidad –Se deforma rápidamente.
	Sobre plancha galvanizada	–Higiénico –Poco deformable –Resistente	–Se oxida con el uso

minadas por la falta de espacio disponible ya que el hecho de alcanzar tonelajes de este calibre representa, más que un incremento de la fertilización, una manera de dar salida a un producto molesto. Sería muy interesante el que se concertaran unos acuerdos

Tabla 3. Interés y limitaciones de la utilización de las cintas en la evacuación de las deyecciones en baterías.

Tipo de cintas	Ventajas	Inconvenientes
De papel	–Mecánica simple –Se degrada bien en las deyecciones –Inversión más barata	–Longitud de batería limitada –Requiere una manipulación delicada. –Corre el peligro de desgarros –Su utilización resulta cara
De plástico	–Mecánica simple –Periodicidad de rastrillaje menos frecuente	–Longitud de batería limitada –Debe vigilarse y volver a tenderse con regularidad. –Peligro de enrollarse al biés.

Tabla 4. Características de las deyecciones de las aves (en % del producto seco).

Sistema de producción	Materia seca	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fosa en seco	40 - 50	1,0 - 2,5	0,8 - 3,4	0,5 - 2,7
Fosa con agua	25 - 30	1,3 - 2,0	0,9 - 2,0	0,6 - 2,3

Tabla 5. Evaluación del valor fertilizante de una aplicación.

Dosis aplicadas Tm/ha	Valor fertilizante (en % del producto fresco)	1,3 - 1,5 - 1,2			2,5 - 2,3 - 2			0,9 - 1,2 - 0,7		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
5	Aportaciones expresadas en unidades fertilizantes	65	75	60	125	115	100	45	60	35
10		130	150	120	250	230	200	90	120	70
15		195	225	180	325	345	300	135	180	105
20		260	300	240	500	460	400	180	240	140
50		650	750	600	1.250	1.150	1.000	450	600	350
100		1.300	1.500	1.200	2.500	2.300	2.000	900	1.200	700
200		2.600	3.000	2.400	5.000	4.600	4.000	1.800	2.400	1.400

entre avicultores y agricultores, de manera que la finalidad de utilización del estiércol fuera por:

- la valorización de sus elementos fertilizantes.

- su interés económico.

Esto debería tenerse siempre muy presente, tanto más cuanto el echar una cantidad excesiva de deyecciones animales puede presentar el peligro de:

- toxicidad por exceso de ciertos elementos.

- contaminación por infiltración de las capas freáticas.

- acidificación del suelo.

Según el estado actual de nuestros conocimientos a nivel de las deyecciones del suelo y de las plantas, la utilización agrícola de las deyecciones de las aves, puede constituir una solución interesante, puesto que:

- el abono permite un reciclaje de las mismas de carácter natural.

- Este reciclaje resulta, además, muy económico.

- Las deyecciones aportan el conjunto de elementos necesarios al desarrollo de las plantas, a pesar de que en este campo existen aún ciertas nociones que deben precisarse, como son la disponibilidad.

- Su utilización permite aliviar la aportación de abono mineral.

- Las deyecciones restituyen al suelo una masa nada desdeñable de materias orgánicas.

- Este material, necesario para el abono, existe ya.

- Este material se halla lo suficientemente diversificado para adaptarse a los diferentes estados bajo los que se recuperan las deyecciones, aún cuando puedan aportarse todavía a este respecto sensibles mejorías.

El sistema de abono responde a una técnica muy simple y fácil de poner en práctica, requiriendo tan sólo organización y método.

No obstante, la falta de superficie obliga a aplicar cantidades elevadas, lo cual origina:

- desequilibrios agronómicos del suelo.
- peligros de toxicidad y de contaminación.

- una saturación de agua del suelo.

- aumento de la duración de la aplicación en caso de que las parcelas se hallen dispersas.

- la operación del abonado se hace desagradable.

Las deyecciones avícolas han sido utiliza-

das hasta ahora de una manera más o menos empírica a falta de un conocimiento más completo de este producto.

Con el sistema de granjas fuera del campo, los criadores se encuentran delante del problema de cómo deshacerse de un producto que no pueden utilizar directamente y que se hace cada vez más molesto.

Cuando los márgenes dejados por los productos avícolas pasan por períodos de mínima estrechez e incluso llegan a ser negativos, nos parece insensato el buscar cómo deshacerse de un producto cuya valorización se halla quizás al alcance de la mano.

Actualmente, si el valor venal de las deyecciones de las aves es nulo, su valor potencial es real.

Gracias a un mejor conocimiento del producto se puede afirmar que las deyecciones avícolas tienen un alto valor económico, pudiendo incorporarse con provecho a un plan de fertilización del suelo.

Utilización de las deyecciones por la vía industrial

a) *La incineración.* Un industrial y un granjero pusieron en práctica, en 1975, un aparato de incineración de deyecciones. La finalidad buscada era la de:

—deshacerse por una parte de un producto inutilizable.

—recuperar el calor producido por la combustión para caldear un local.

Esta realización quedó tan sólo reducida a un prototipo a causa de:

—la calidad de los materiales y los equipamientos que lo convertían en un aparato de costosa inversión.

—los materiales no resistían, de cara a los combustibles, debido a la corrosión.

La comparación entre la valorización de las deyecciones por la recuperación y utilización del calor por una parte y la destrucción de una materia orgánica y fertilizante por otra, no aboga en favor de este procedimiento.

Este sistema no alcanzó pues ningún éxito, por lo que actualmente se halla en desuso.

b) *El metano.* Esta palabra, que se convirtió en maravillosa al principio de la crisis energética, representa actualmente, a los ojos de muchos, la solución ideal, fácil, evi-

dente y gratuita a todos nuestros problemas energéticos.

Seamos realistas. Se trata de una energía "débil" y no puede responder brutalmente a todas nuestras necesidades.

El abandono de toda investigación tecnológica dentro de este campo es la causa de que hoy en día exista un desfase entre el potencial que representa el metano y los medios de los cuales disponemos para su utilización práctica.

En Francia, al igual que en otros países, existen realizaciones experimentales de las que se habla poco y realizaciones artesanales prácticas, que la prensa se encarga de exagerar. Sin embargo, debemos ser objetivos.

Todas estas realizaciones, más o menos atractivas, pecan a menudo por defecto:

—falta de registro de las cantidades de gas producidas.

—falta de registro de la calidad de las materias primas —análisis.

—dimensión de las instalaciones no aptas para otros fines agrícolas,

—realización artesanal, sin estudio técnico o financiero previo —por lo tanto difícilmente utilizable para otras cosas.

—falta de control de la calidad y nivel de los materiales —aislamiento, corrosión.

Sin embargo, el metano es una de las fuentes de energía del mañana, puesto que:

—es una energía disponible,

—se puede renovar constantemente, partiendo de desechos vegetales disponibles en gran cantidad.

La fermentación del metano permite, después de la obtención de CH_4 , recuperar una masa de materias orgánicas —M.O.— y de elementos fertilizantes, los cuales interesa restituir al suelo para cubrir las pérdidas debidas a los cultivos y mantener la composición del humus.

Siendo de por sí un sistema de valoración intermedia, la elaboración del metano no resuelve el problema de la utilización de las deyecciones animales.

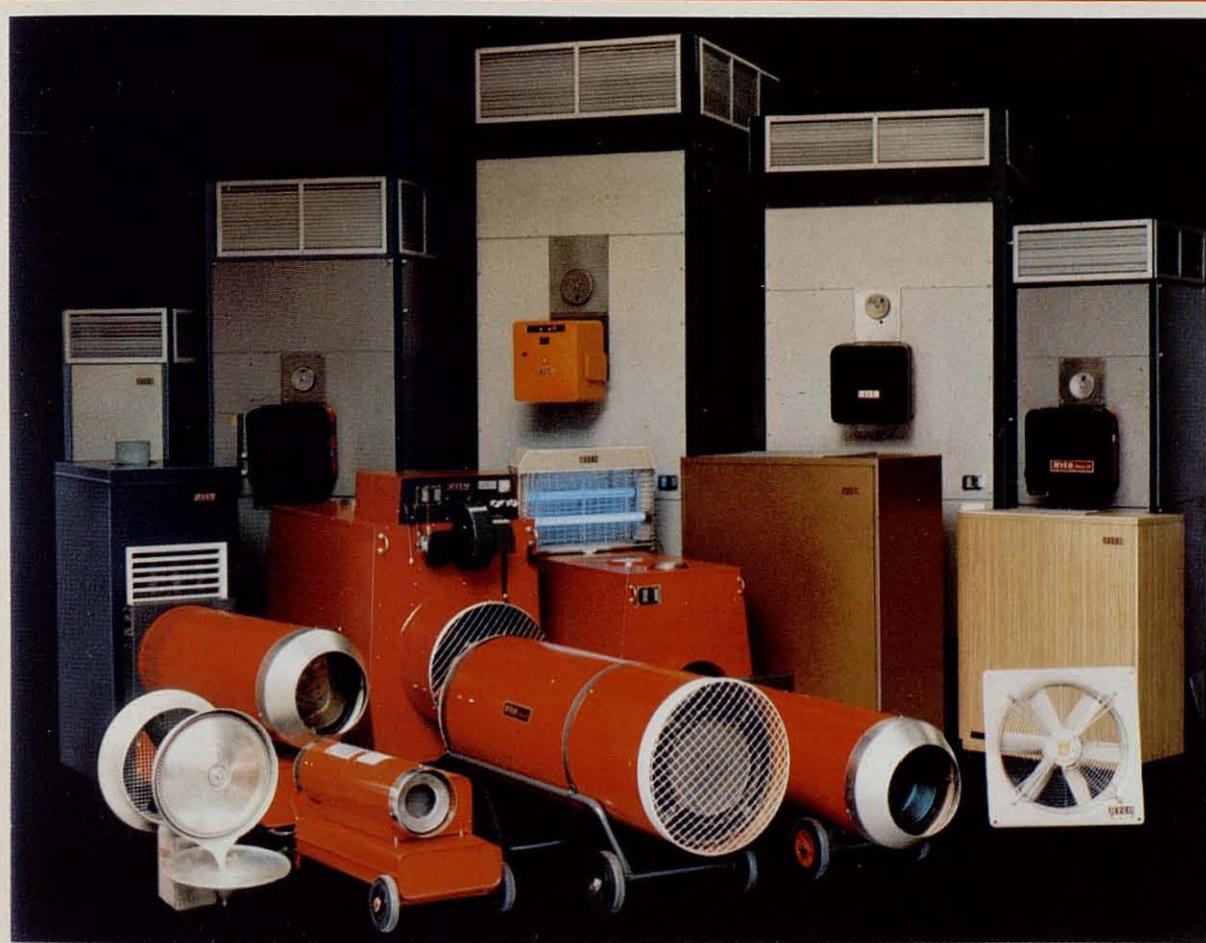
Existen dos sistemas de fermentación metánica:

—la fermentación continuada.

—la fermentación discontinua.

La primera reviste mayor interés que la segunda, por lo que es objeto de variadas investigaciones, mientras que la segunda pa-

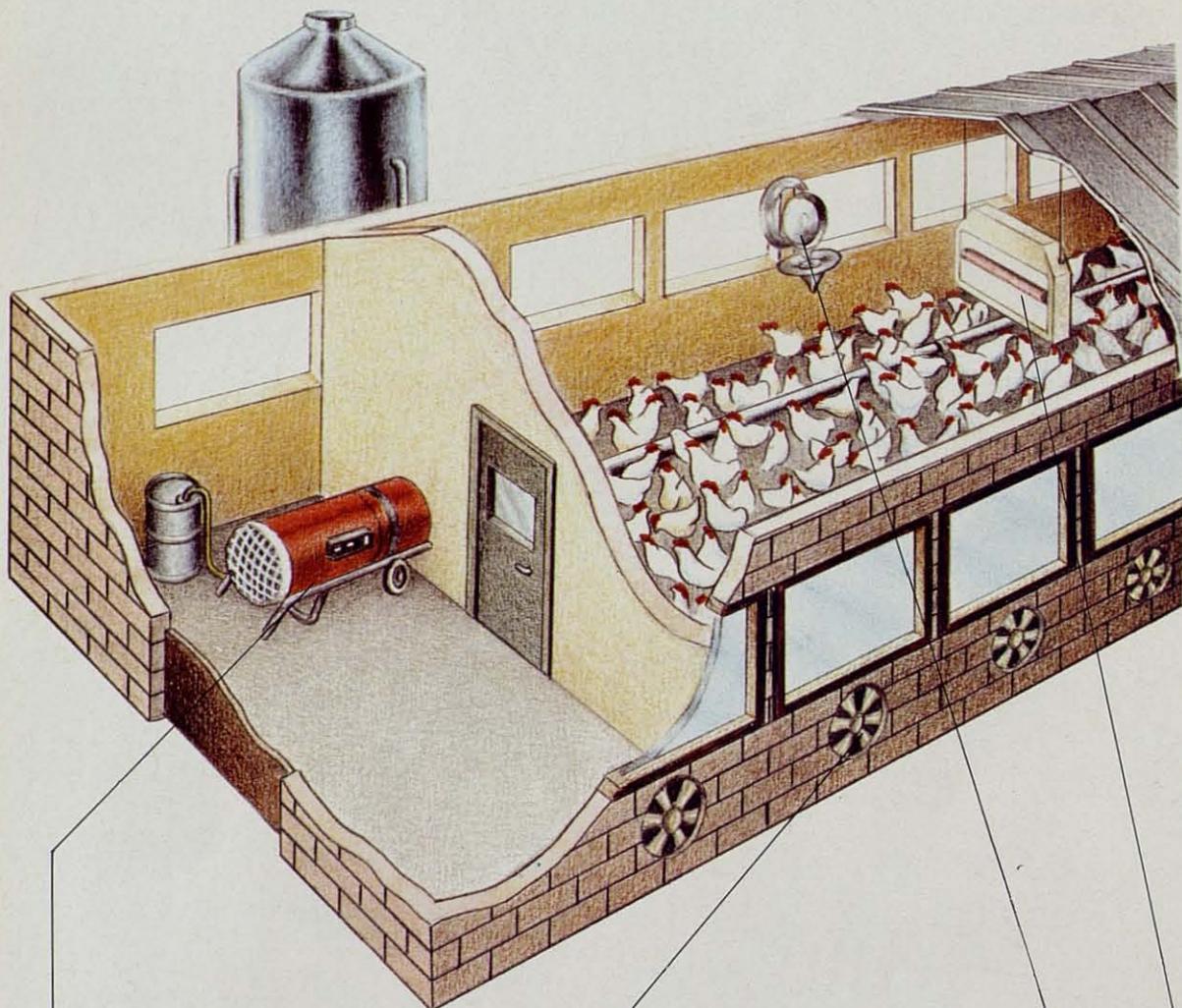
Tecnología HY-LO para el medio ambiente de la explotación ganadera



HY-LO



Los equipos HY-LO trabajan automáticamente con precisión, para rendirle más beneficios en cada crianza.



El calor Hy-Lo parte de su almacén inundando toda la nave por igual. Así se renueva el aire y se proporciona automáticamente una temperatura ambiental óptima y constante, consiguiendo con ello un crecimiento regular de los animales y, por tanto, crianzas más uniformes y más rentables.

Los ventiladores de regulación electrónica consiguen una total renovación del aire, eliminando los gases nocivos y proporcionando un ambiente mucho más sano.

En el caso de que el grado higrométrico de la nave sea excesivamente bajo, automáticamente entrará en funcionamiento el humidificador, favoreciendo un ambiente fresco y agradable que contribuirá a mejorar el confort de los animales.

Al propio tiempo, esta acción conjunta de los diversos elementos descritos, se ve completada gracias al eficaz electrocutor, con la eliminación de toda clase de insectos voladores.

CUANDO PROYECTE SU NUEVA GRANJA O ACTUALICE LAS INSTALACIONES DE QUE DISPONGA, DETENGASE A PENSAR EN LO MUCHO QUE LA TECNOLOGIA HY-LO PUEDE AYUDARLE.

HY-LO

HY-LO IBERICA, S.A. Plaza de Castilla, 3, 2.º, Edificio Luminor
 Tels. (93) 318 66 16 - 318 64 62 - 317 41 45. Barcelona-1
 Delegación en Madrid: Codorniz, 4. Tel. (91) 462 50 22. Madrid-25
 Distribuidores en todas las provincias

Tabla 6. *Contenido en carbono y en celulosa de las deyecciones de las aves.*

Tipo de deyecciones	Carbono		Celulosa	
	% P.B.	% M.S.	% P.S.	% M.S.
Frescas:				
—media	9,4	31,7	3,9	13,4
—extremos	4,1 — 16,6	21,7 — 36,3	2,1 — 5,1	9,3 — 2,1
Fermentadas:				
—media	9,7	31,7	3,6	12,3
—extremos	5,3 — 18	26,4 — 41,1	2,6 — 6,6	7 — 18

rece interesar tan sólo a los investigadores franceses.

La fermentación continuada implica:

- una dilución importante,
- la alimentación regular del digestor,
- una avanzada mecanización —automatización—, con la consiguiente industrialización, lo que implica el disponer de una instalación de considerables dimensiones.

- un rendimiento relativamente débil en relación con la masa empleada —es el carbono contenido en las materias secas —M.S.—, el que permite obtener el CH_4 —. Dentro del cuadro de las fermentaciones continuas, el índice de M.S. más eficaz se halla entre el 10 y el 12 por ciento.

Para obtener una energía base considerable es necesario pues utilizar una materia orgánica de fuerte contenido en M.S. Este es uno de los puntos interesantes del método puesto en marcha por Ducellier —Isman.

La fermentación discontinua es una fermentación en anaerobios estricta, a baja temperatura y productora de gas combustible.

La fermentación anaerobia, llamada pre-fermentación, permite:

- evitar una acidificación del medio que produciría un bloqueo de la fermentación metanógena.

- poner en marcha la fase anaerobia a una temperatura lo más próxima posible al "optimum" —37° C.

- destruir parcialmente algunos gérmenes patógenos.

El científico inglés Olson ha obtenido, en el transcurso de un experimento de elaboración de metano de forma continuada partiendo de excrementos frescos, 0,38 m³

de gas por kilo de materia seca introducida en su digestor. Este biogas contenía un 70 por ciento de CH_4 .

Un cunicultor de la región de Orleans ha montado una instalación de este tipo y no hay duda de que existen posibilidades de aplicación de este sistema. En algunos organismos públicos o profesionales, como son el I.N.R.A., de Jouy en Josas (1), el G.I.D.A de Boigneville (2) y el I.R.C.H.A., en Verte—Petit (3), se trabaja sobre este método.

El potencial metanógeno, es decir la posibilidad de un substrato de producir metano, está directamente relacionado con su contenido en carbono —ver tabla 6.

Si por ejemplo, en 100 kilos de M.S. se dosifican 30 kilos de carbono suponiendo que este carbono sea transformado en su totalidad, se obtendrían en conjunto 50 por ciento de CO_2 y 50 por ciento de CH_4 , o sea un volumen de 21 toneladas de CH_4 y 7,6 m³ de CO_2 .

Debemos saber sin embargo, que el carbono contenido en la M.S. aportada no es biodegradable al 100 por cien y que la degradabilidad de la celulosa está en función de su contenido, pobre en lignina.

Existen pues ciertas posibilidades, como lo prueban ya algunas realizaciones concretas. Sin embargo, nos queda todavía mucho que aprender sobre las materias primas de las que podemos disponer.

(1) Instituto Nacional Francés de la Investigación Agronómica.

(2) G.I.D.A. Agrupación Inter —Institucional sobre las Deyecciones Animales.

(3) I.R.C.H.A. Instituto de Investigaciones Químicas Aplicadas.