



Informe técnico N° 1

Tratamiento de la cama de pollo mediante apilado: evaluación en granja comercial

Lic. Corina Bernigaud – Ing. Agr. Juan Martín Gange
Estación Experimental INTA Concepción del Uruguay
bernigaud.irma@inta.gob.ar; gange.juan@inta.gob.ar

Proyectos INTA Participantes:

- PNNAT 1128042: Tecnologías y Estrategias de gestión de residuos y efluentes en sistemas agropecuarios y agroindustriales.
- PNPA-1126051 INTEGRADOR de Producción Avícola. ESPECÍFICO PNPA-1126052 Generación, validación, adaptación y evaluación de instalaciones y equipos para la avicultura. Análisis de la estructura organizacional.
- ERIOS.1263103 Fortalecer la diversidad socio productiva centro sureste de la provincia de Entre Ríos de manera sustentable. Centro Regional Entre Ríos.

1- Objetivo y descripción breve:

El objetivo de este trabajo fue analizar la técnica de apilado de cama de pollo (CP) durante el vacío sanitario de un galpón comercial de parrilleros en condiciones reales de producción. El fundamento de la evaluación *in situ* se encuentra en la Resolución del SENASA 542/10 donde expresa que “la cama no puede salir de la granja sin un tratamiento previo”.

Las variables que se consideraron fueron la temperatura, la altura de la pila y la carga bacteriológica (enterobacterias y anaerobios sulfito reductores). La evaluación se realizó siguiendo la técnica del productor en cuanto al apilado, es decir que lo realizó por 7 días sin hacer volteo ni agregado de agua. Complementariamente se realizaron mediciones de Humedad, pH, Conductividad Eléctrica (CE), Carbono Total (C), Nitrógeno Total (NT) y Fósforo Total (PT). Las muestras iniciales se tomaron mientras se realizaba el apilado sobre un pool representativo del total de la pila y las muestras finales transcurridos los 7 días, se tomaron en los 12 puntos coincidentes con la ubicación de los sensores de temperatura. NT y PT, se tomaron solamente de algunos puntos al inicio y al final del proceso.

2- Materiales y métodos:

Zona: Departamento Uruguay – Entre Ríos

Inicio de Ensayo: 8/10/15 por la tarde

Fin del ensayo: 15/10/15 por la mañana

Cantidad de crianzas con la misma cama: Dos, la primera de 46 días y la segunda de 42 días.

Sustrato de la Cama de pollo: Aserrín de eucaliptus.

Características del galpón:

- **Orientación del Galón:** Este – Oeste
- **Tamaño del galón:** 1000 m² (100m*10m)
- **Equipamiento:** Comederos automáticos, niples, ventilación convencional.



Foto 1. Orientación del galpón donde se realizó el apilado (Google Earth).

Descripción del proceso de apilado: El productor realizó una pila de aproximadamente 3,70 m de ancho por 9,80 m de largo y 1,40 m de alto (alrededor de 25 m³). La misma se realizó con la mitad de la CP del galpón (50m*10m) y previamente se retiró la champa (cascarón) (Foto 2 y Foto 3). La pila se hizo longitudinalmente, aunque más bien concentrada y no en una andana de todo el largo del galpón, esto permitió una mayor altura. Se observó gran cantidad de alphetobius diaperinus en la cama.



Foto 2. Pila de cama de pollo.



Foto 3. Toma de muestras.

Instalación de equipos:

Informe Técnico N°1: Apilado de cama de pollo.

Se instaló un equipo fabricado por INTA, con ocho sensores, sujetos a cuatro varillas de madera (dos sensores por varilla) en el frente sur de la pila y cuatro datalogger ibuttons en el frente norte (Foto 4, Foto 5 y Figura 1), como se detalla a continuación:

- Varilla 1: sensor 3 (30 cm de profundidad) y 4 (60 cm de profundidad)
- Varilla 2: sensor 1 (30 cm de profundidad) y 8 (60 cm de profundidad)
- Varilla 3: sensor 2 (30 cm de profundidad) y 7 (60 cm de profundidad)
- Varilla 4: sensor 5 (90 cm del borde inferior) y 6 (60 cm del borde inferior)
- Sensor Ibutton rojo a 50 cm de profundidad Lateral Oeste:
- Sensor Ibutton celeste a 30 cm de profundidad Lateral Norte:
- Sensor Ibutton verde a 60 cm de profundidad Lateral Norte:
- Sensor Ibutton amarillo a 30 cm de profundidad Cima de la pila:

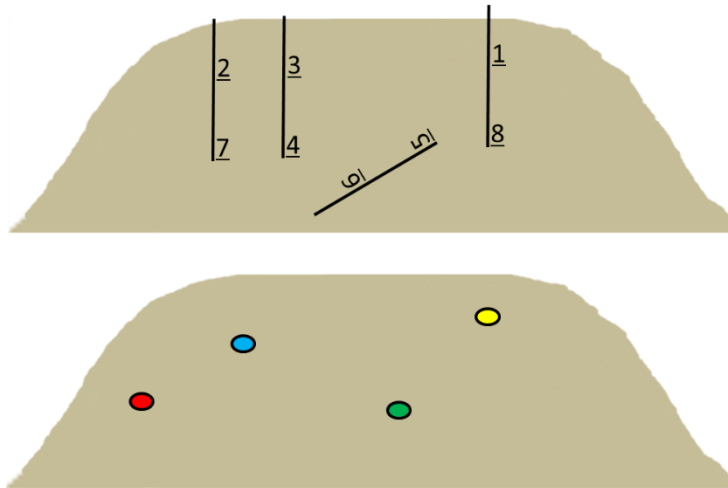


Figura 1. Detalle de la ubicación de sensores en la pila.



Foto 4. Varilla donde se fijaron los sensores.



Foto 5. Sensores ubicados en la pila.

3- Resultados

En la Figura 2 se presenta la evolución de la temperatura durante el tiempo de apilado. Se puede observar que los sensores tienen registros similares a profundidades similares. Por ejemplo en los sensores más superficiales, a **30 cm de profundidad**, se detectó un aumento de la temperatura más rápido, con máximos hacia el día 2, inclusive dentro de estos, los que aumentaron más rápido, comienzan a disminuir lentamente a partir del pico de temperatura cercano a los 70 °C. Se debe aclarar que la profundidad varía desde el momento que se colocan los sensores producto de la compactación de la cama, que es muy suelta al inicio del apilado y más densa hacia el final, es por ello que la profundidad de los sensores varía a lo largo del proceso. Es de destacar que el sensor amarillo, tuvo un rápido aumento al principio y decreciente luego del día 2, se debe a que quedó expuesto mecánicamente por razones desconocidas, por eso a partir del día 3 tienen oscilaciones de acuerdo a la temperatura ambiente.

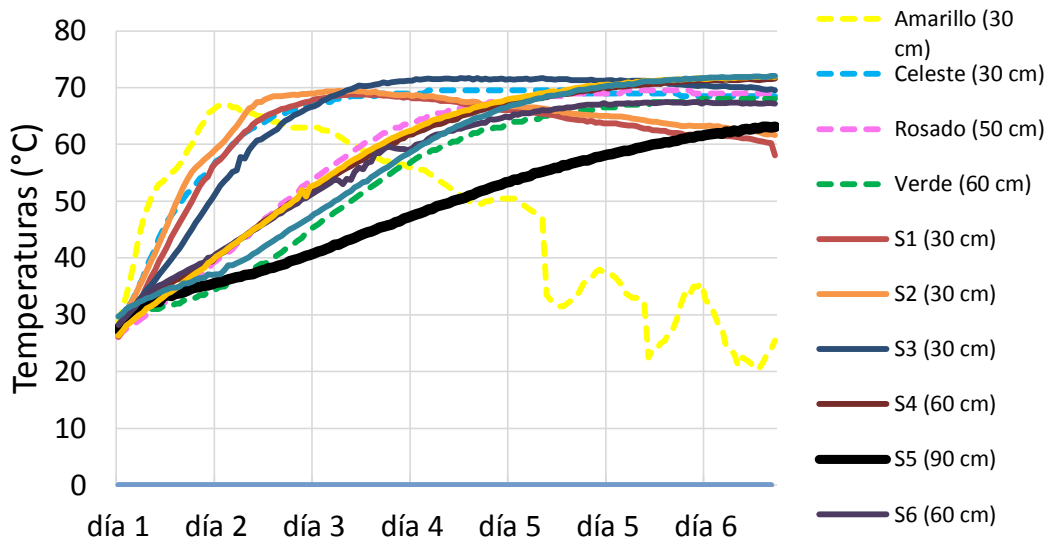


Figura 2. Evolución de la temperatura de las pila de CP durante una semana (S=Sensor).

Todos los sensores a **60 cm de profundidad** tienen un comportamiento similar, superando los 60°C a partir del día 3 y prácticamente aumentando hacia el final del período evaluado. El sensor a **90 cm de profundidad** representado en la figura por

Informe Técnico N°1: Apilado de cama de pollo.

una línea negra más gruesa, registró un aumento paulatino mucho más lento, lo que quizás se debe a la influencia del piso del galpón.

En la Tabla 1 se presentan los resultados analíticos de determinaciones físico químicas y bacteriológicas de la CP. La muestra testigo corresponde al momento del apilado y las restantes al momento en que se retiraron los sensores.

Tabla 1. Resultados de análisis físico químicos y bacteriológicos de la CP. Materia Seca (MS), pH, Conductividad Eléctrica (CE), Carbono Orgánico (C), Nitrógeno Total (NT), Fósforo Total (PT) y Relación Carbono Nitrógeno (C/N). Determinación de Enterobacterias y anaerobios sulfito reductores (UFC/Gr)

Muestra (sensor)	MS%	pH	CE (mS/cm)	C%	NT %	PT %	C/N	Entero bacterias UFC/Gr (*)	Anaerobios sulfito reductores UFC/Gr
Cama antes del apilado	70.40	8,4	12,37	47,0	2,67	0,63	17,6	2.7 X 10 ³	3.2 X 10 ²
S1 (30 cm)	76.54	8,2	14,40	47,7	2,75	0,72	17,35	10	-
S2 (30 cm)	75.87	8,1	15,34	46.6				4 X 10 ²	-
S3 (30 cm)	74.08	8,1	14,58	48.1				-	-
S4 (60 cm)	71.71	8,2	14,41	45.1				10	-
S5 (90 cm)	74.98	8,5	13,77	47.9				-	1
S6 (60 cm)	75.39	8,4	12,74	44.7				-	-
S7 (60 cm)	74.13	7,6	14,84	46.2				-	-
S8 (60 cm)	77.46	7,7	14,83	42.3				-	-
Rosado (50 cm)	70.48	7,5	14,70	47.4				-	-
Celeste (30 cm)	68.24	8,4	15,11	45.7	2,96	0,69	15,78	-	-
Amarillo (30 cm)	76.61	7,6	16,14	46.6	2,46	0,56	19,59	2.7 X 10 ²	-
Verde (50 cm)	74.44	8,1	14,31	47.4	2,93	0,67	15,83	-	-

* UFC/Gr = Unidades formadoras de colonias por gramo.

Se pudo observar una importante disminución de la carga bacteriana resultado de las altas temperaturas generadas en el interior de la pila lo que indica que el proceso fue efectivo desde el punto de vista sanitario.

No se encontraron tendencias claras en cuanto a cambios en los valores de pH, mientras que si se produjo un aumento en la CE que de por sí es elevada para el caso de su utilización en la nutrición de cultivos intensivos (Según la norma chilena una buena enmienda debe tener valores de CE entre 3dS/m y 8dS/m¹, mientras que en la Argentina el SENASA establece un valor de CE menor a 4 dS/m²).

Los análisis de PT y NT se realizaron para tener una noción del contenido de estos elementos, ya que el destino principal de la CP es la nutrición de los cultivos extensivos, pasturas y verdes en la zona. Al ser pocos datos no se pueden elaborar conclusiones, pero en principio no habría cambios en el PT como era de suponer y si

¹ Norma Chilena de Calidad de Compost NCh2880. http://www.sinia.cl/1292/articles-32296_Norma.pdf

² SENASA. Resolución 264/2011. Anexo I. Manual para el registro de fertilizantes, enmiendas, sustratos, acondicionadores, protectores y materias primas en la República Argentina”

se producen variaciones en NT, en coincidencia con lo que indica la bibliografía³. Los valores de PT son bajos debido a que el productor retiró la champa previo al apilado, en general los contenidos de CP promedio oscilan alrededor de 1,2 – 1,3%.

4- Conclusiones.

La técnica del apilado en condiciones reales de producción permitió una disminución considerable de la carga bacteriana de la cama de pollo.

³Cunningham, D.; C. Ritz y W. Merka, 2003. Best Management Practices for Storing and Applying Poultry Litter. The University of Georgia Cooperative Extension. Re-published with minor revisions on Nov 11, 2015