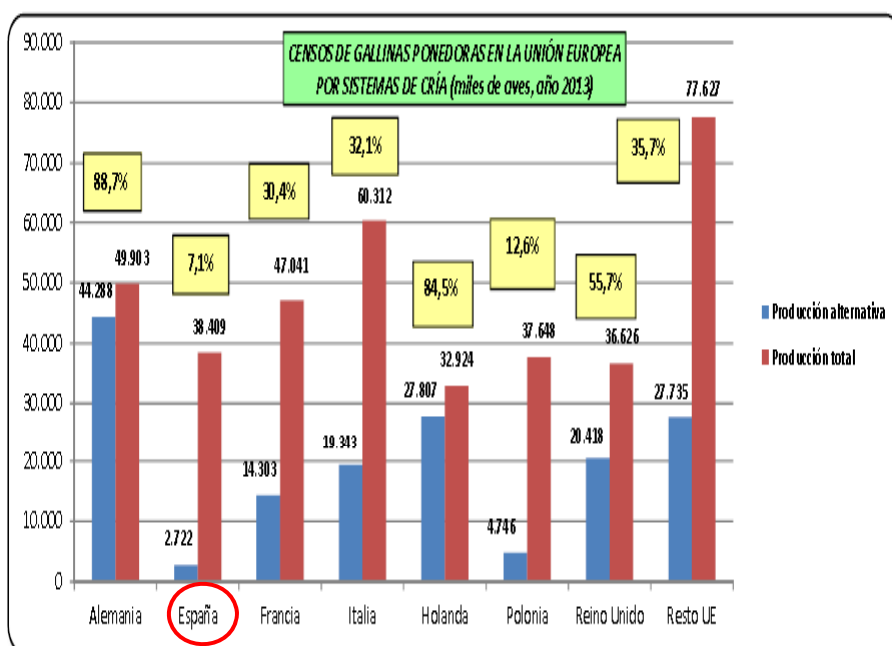


Métodos de detección del sistema de cría

Estudio mediante examen con luz UV: Resultados preliminares



Dr. Ricardo Cepero Briz
Dra. María del Mar Campo Arribas
Facultad de Veterinaria de Zaragoza

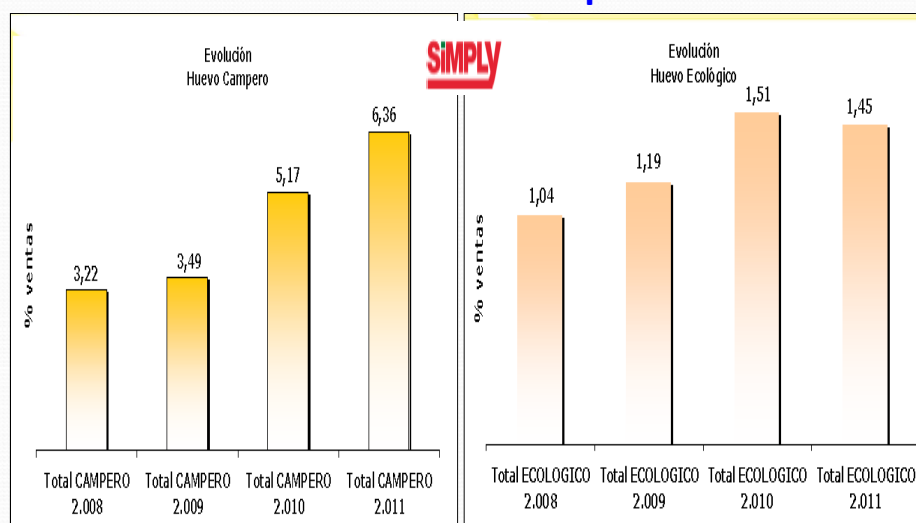


Censos de ponedoras en España según sistema de alojamiento

MARM. Datos REGA. 4/2012

	Año	Jaulas	Suelo	Camperas	Ecológicas
miles aves	2003	45.337,1	237,2	193,1	25,1
	2006	45.365,1	486,1	634,2	92,8
	2008	45.163,8	754,4	805,8	96,9
	2012	35.075,3	1.454,4	966,0	29,9
nº granjas	2003	1.936	58	36	21
	2006	1.133	233	152	73
	2008	1.073	170	162	60
	2010	903	229	158	54

Evolución de las ventas de huevos alternativos en España



J. Lambán, 2012

MARCADO DEL HUEVO



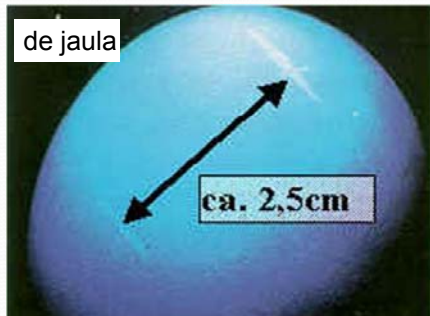
Inspecciones FVO 2005 -2012:
Confuso o incorrecto en 3/63 casos
(4,8%)

Casos de fraude detectados en
distintos países europeos

Tendencia a vincular inspecciones de bienestar y de comercialización del huevo

- ya se hace en:
Austria, Suecia, Reino Unido
- trazabilidad
- detección de fraudes

de jaula

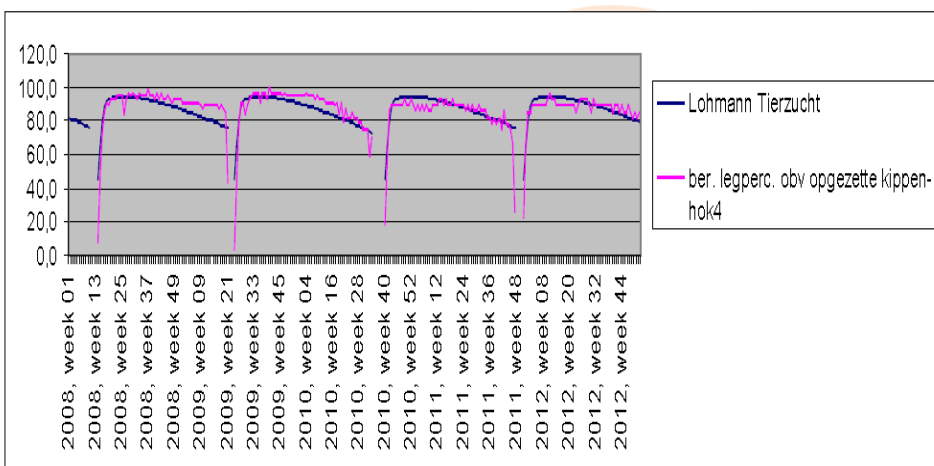


no de jaula



Distinción de huevos por luz UV

Comparación de índices de puesta registrados con el estándar, usada en Holanda para detectar excesos de densidad



También puede ser útil para detectar fraudes en centros que envasen huevos de jaula y alternativos

Métodos ensayados hasta ahora

Hidalgo y col., 2008

- 4 sistemas * 7 muestras * 40 huevos de supermercado
- análisis de 41 características de calidad externa, interna y composición
- sin diferencias en la mayoría de ellas
- discriminan huevos ecológicos del resto con un conjunto de 7 medidas
- poco práctico y probablemente variable

Schlatterer y Breithaupt, 2006

- 4 sistemas
- usan un solo carotenoide como marcador
- HPLC
- no discriminaron tipos de huevo por amplia variabilidad en cada sistema
- sin resultados y caro

Métodos ensayados hasta ahora

Van Ruth y col., 2011

- 3 sistemas (no de jaulas)* 24/12/12 granjas (3 h/c/u), y 12/sistema de mercado
- perfil de carotenoides (7) por HPLC
- discriminan huevos ecológicos del resto por ausencia carot. sintéticos
- caro; en otros sistemas también se puede usar carotenoides semi/naturales

Tres y col., 2011

- camperos y en suelo (15 muestras por sistema)
- perfil de ácidos grasos (GC/HPLC)
- no discriminaron tipos de huevo por amplia variabilidad en cada sistema
- sin resultados y caro

Mugnai y col., , 2009

- camperos y en suelo, raza Ancona
- carotenos y xantofilas (HPLC)
- mayor contenido en camperos en primavera-verano
- caro y dudoso

Métodos ensayados hasta ahora

Pignoli y col., 2009

- camperos y suelo
- perfil de tocoferoles y de fito-esteroles GC/HPLC
- aparentes diferencias con altos consumos de pasto
- caro (75 €/muestra); alto consumo de pasto es raro y poco conveniente

Rogers, 2009, y Rock y col., 2012

- 4/7 tipos de producción de huevos
- análisis de isótopos estables de H, C y N
- resultados parecen prometedores hasta la fecha
- PERO método muy caro y dificultoso
- discutido por otros expertos
- habría que tener un inventario de los niveles de agua, tierra y vegetación
- British Egg Council se lo plantea para nuevas granjas

Otras posibilidades ?

Jurjanz y col., 2014

- en pollos camperos y en jaulas (15 muestras por sistema)
- marcadores en tierra y plantas (cenizas insolubles en ácido, n-alkanos)
- recuperación en heces del 1er marcador, 100%; 2º baja y variable
- GC/MS
- muy caro; se desconoce posible aplicación en huevo

Lee y col., 2013

- en broilers, para detectar contaminación fecal con análisis de imagen y luz UV
- Zn/Mg/Fe clorofilinas como marcadores en heces sobre piel
- buenos resultados con Mg-clorofilina (aumento fluorescencia 13 veces)
- según autores, piensos de aves bajos en fluoróforos naturales
- con clorofila natural en rumiantes, muchos falsos positivos y negativos
- indicios antiguos (1954) de que la absorción y deposición de clorofila en huevo es muy limitada

Antecedentes uso luz UV

Gregory y col., 2005

- 20 explotaciones JC, en 7 suelo y 5 camperas
- 11.520 huevos en total (muestras de 360)
- describen y clasifican marcas. 90 h en 6 min si sólo se buscan LP
- demuestran que se deben al polvo
- estudian algunos factores de variación, pero no efecto de conservación
- JC, 2 líneas paralelas 2-2,5 cm ancho (malla y bandeja de recogida) 27% (5-84%)
- nidales, predominan marcas de astroturf y de cintas perforadas (LP < 1%)
- determinan altas probabilidades de rechazo según nivel fraude (100/50/25%)
- ≥ 5 h con LP en 90 si fraude 100%; ≥ 8 en 200 si 50%; ≥ 11 en 400 si 25%;

Gittins y col. 2011

- 5 granjas, 12 manadas, 2 JC, 3 JA (Valli, Big Dutchmann, Tecno). 360 h c/u, 4.500
- ciertas diferencias en marcas halladas, según modelo JA
- 13,5 – 34,3% marcas de nidal; LP de polo a polo, 20,3% vs. 45,9% en JC
- criterios de rechazo en 90 h, > 14% LP y < 6% marcas de nidal (prob. 97%)
- menos éxito en huevos de supermercado por ≠ marcas en huevos ≠ origen

Metodología



	Jaulas	Camperas
Nº manadas	10	9
Nº aves	994.400	130.000
Nº modelos jaula/nidal	6	6
Nº estirpes	5 (2 difs.)	5 (2 difs.)
Nº de huevos	3.000	1.200

<http://www.uv-light.co.uk/>



28.04.2014 12:27

Categorización marcas

Medición anchura líneas paralelas

Fotografías de los distintos tipos

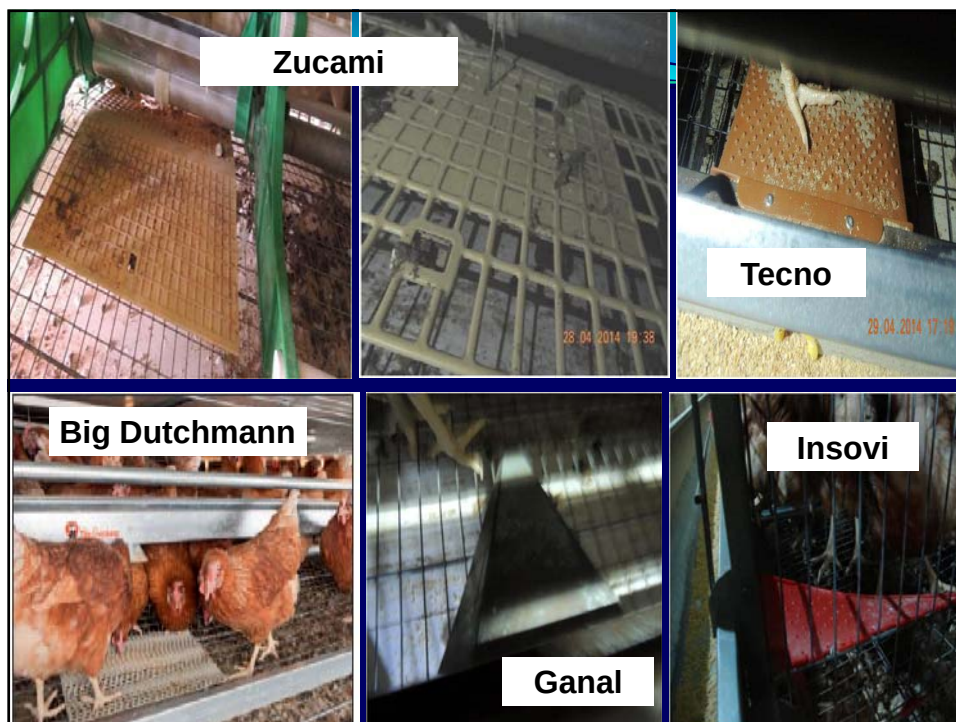
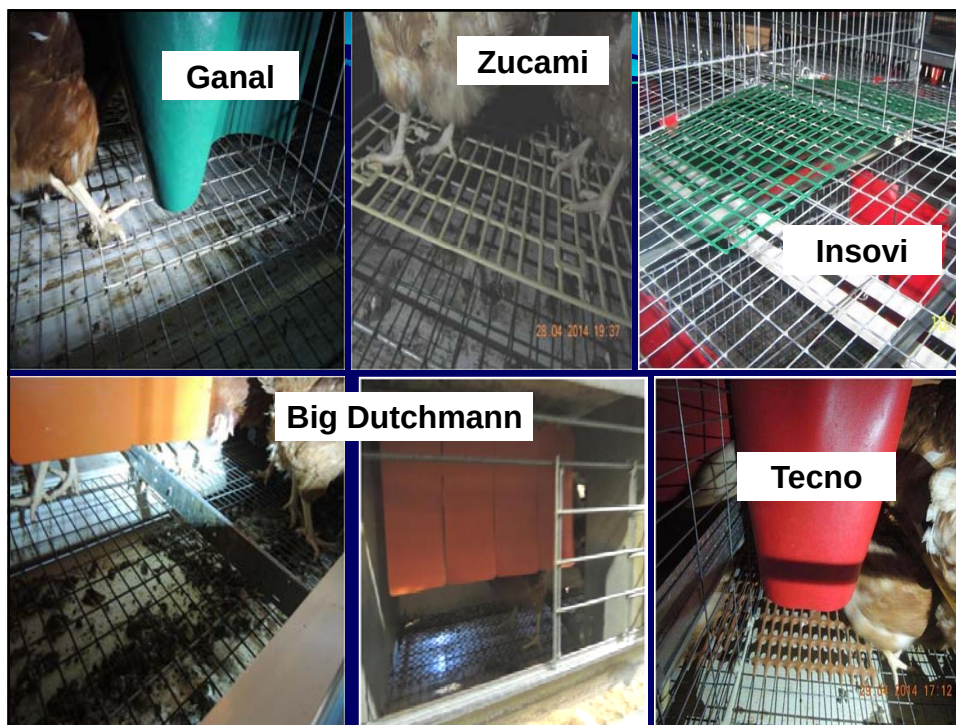
Metodología

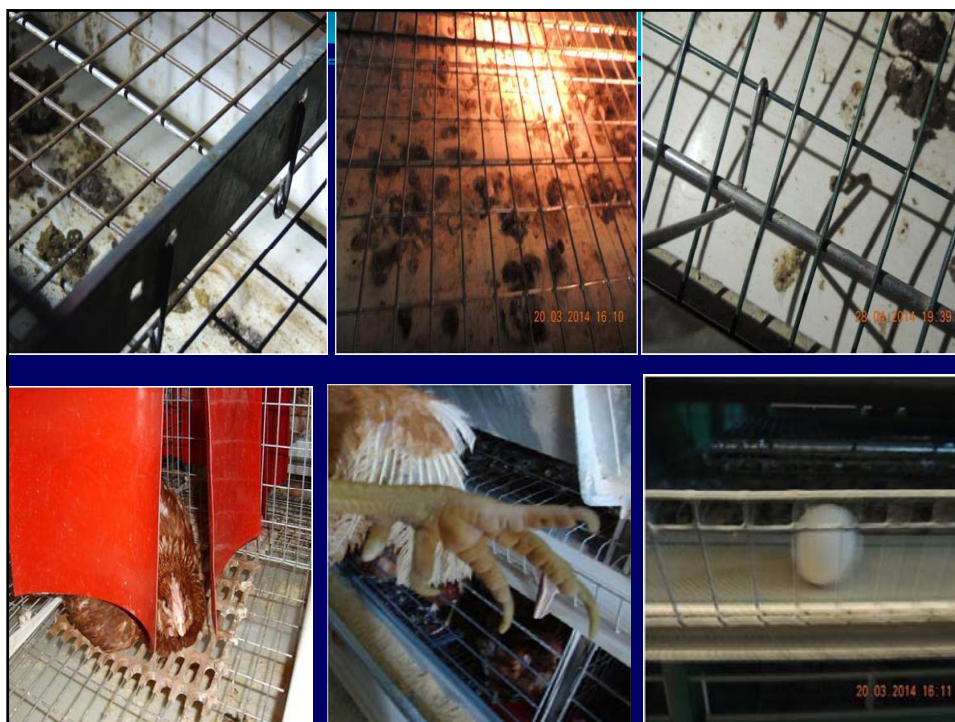
Fecha	
Empresa	
Núcleo	Dimensiones bandeja recogida
Nave	Dimensiones cinta recogida
Estirpe	Transportador
Nº aves	Alambre salva-huevos
Edad gallinas	Alambre anti-picaje
Sistema alojamiento	Soplador polvo
Tipo de jaula/sistema	Score polvo nave
Año instalación	Score suciedad piso nidal
Nidal: descripción	Lugar recogida huevos
Tipo piso nidal	hora análisis
Dimensiones malla nidal	Edad huevo
Dimensiones malla jaula	




28.04.2014 15:39









LP, de polo a polo

El otro marcado del huevo

Líneas paralelas (jaulas)

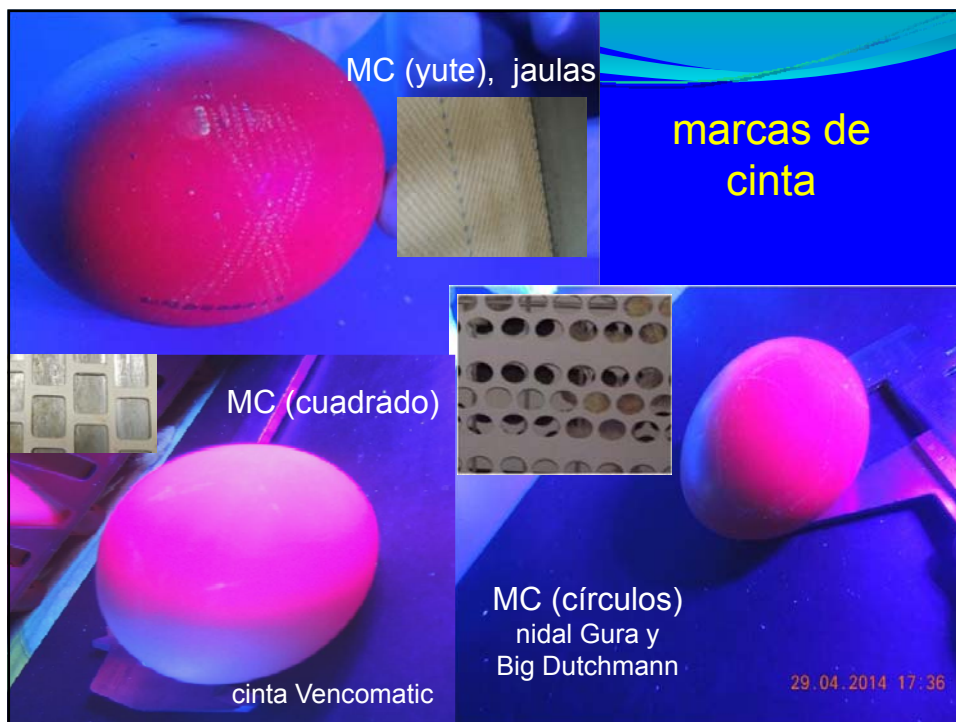
LP, diagonales

29.04.2014 18:36

LP, en ecuador

20.05.2014 16:24







Resultados

Diferencias entre sistemas

marcas

Sistema	NO	SI
Jaulas	14,3%	85,7%
Camperas	15,7%	84,3%

$\chi^2 = 2,44$
NS

líneas paralelas

Sistema	0	2 – 2,5 cm	otro Ø	cortas, 1 cm
Jaulas	55,7%	40,1%	4,2%	0%
Camperas	88,4%	0,8%	0,1%	10,7%

$\chi^2 = 1677$
 $p < 0,001$

Diferencias entre sistemas**línea única**

Sistema	NO	SI	varias no paralelas
Jaulas	91,1%	8,4%	0,1%
Camperas	85,4%	11,6%	0%

 $\chi^2 = 76,02$
 $p < 0,001$
longitud de líneas

Sistema	< 1 cm	1 – 3 cm	> 3 cm	≠
Jaulas	14,5%	19,0%	9,5%	0,6%
Camperas	7,3%	3,6%	18,2%	0%

 $\chi^2 = 681$
 $p < 0,001$
alineamiento de líneas

Sistema	de polo a polo	ecuatoriales	diagonales
Jaulas	26,9%	15,9%	9,5%
Camperas	8,0%	8,2%	3,9%

 $\chi^2 = 658$
 $p < 0,001$
Diferencias entre sistemas**marcas de nidal**

Aspecto	de jaula	camperos
ninguna	89,3%	49,1%
puntos y rayas	0,1%	15,0%
“flor” Astroturf	0%	1,9%
4 puntos	0,1%	31,7%
líneas paralelas 1 cm	0%	0,1%
puntos dispersos	0,9%	2,2%
puntos seguidos de rayas, 1cm	0%	12,2%
esquina (jaulas)	6,9%	0%
cuadrado (jaulas)	0,5%	0%
óvalo (jaulas)	2,4%	0%

 $\chi^2 = 2100$
 $p < 0,001$

*Diferencias entre sistemas***marcas de cinta**

Aspecto	de jaula	camperos
ninguna	85,3%	45,4%
círculos	0,1%	9,0%
semicírculos	0%	6,3%
“espiga” cinta de yute	14,5%	0%
cuadrados	2,9%	1,3%
esquina	0%	2,3%

 $\chi^2 = 968$ $p < 0,001$ *Diferencias entre sistemas***otras marcas**

tipo	de jaula	camperos
ninguna	65,3%	71,3%
plumas	20,7%	21,1%
dedo gallina	2,9%	0,7%
indefinidas	3,8%	8,7%
líneas estratificadas	0,2%	0,6%
alvéolo plástico	0,3%	0,5%
esquina	0,7%	0,1%
rayaduras	0,7%	0%
alambre salva-huevos	0,2%	0%

 $\chi^2 = 212$ $p < 0,001$

Diferencias entre sistemas

Test de Kruskal-Wallis

variable	valor	significación
marcas	0,118	NS
líneas paralelas	0,000	p<0,001
línea única	0,000	p<0,001
longitud de marcas	0,000	p<0,001
alineamiento	0,000	p<0,001
marcas de nidal	0,000	p<0,001
marcas de cinta	0,011	p< 0,05
otras marcas	0,000	p<0,001

Persistencia de las marcas

Huevos de jaulas

marcas

edad huevo, días	NO	SI
1	0%	100%
8	0%	100%
22	45,0%	51,7%

$X^2 = 4,05$
NS

líneas paralelas

edad huevo, días	0	2 – 2,5 cm	Otro Ø
1	41,7%	48,3%	10,0%
8	26,7%	71,7%	1,7%
22	45,0%	51,7%	3,3%

$X^2 = 11,04$
p< 0,05

Persistencia de las marcas

Huevos camperos

marcas

edad huevo, días	NO	SI
4	1,7%	98,3%
11	0%	100%
22	1,7%	98,3%

$X^2 = 1,01$
NS

líneas paralelas

edad huevo, días	0	2 – 2,5 cm	1 cm Ø
4	88,3%	0%	11,7%
11	75,0%	0%	25,0%
22	88,3%	0%	11,7%

$X^2 = 5,26$
NS

Persistencia de las marcas

Huevos de jaulas

línea única

edad huevo, días	NO	SI	varias, no p
1	91,7%	8,3%	0%
8	98,3%	1,7%	0%
22	93,3%	5,0%	1,7%

$X^2 = 4,82$
NS

Huevos camperos

línea única

edad huevo, días	NO	SI	varias, no p
4	86,7%	11,7%	1,7%
11	90,0%	8,3%	1,7%
22	92,2%	6,7%	1,1%

$X^2 = 8,13$
NS

Persistencia de las marcas**Huevos de jaulas****longitud de líneas**

edad huevo, días	< 1 cm	1 – 3 cm	> 3 cm	≠
1	1,7%	28,3%	26,7%	3,3%
8	18,3%	36,7%	20,0%	1,7%
22	8,3%	26,7%	20,0%	1,7%

 $\chi^2 = 15,24$
 $p < 0,10$
alineamiento de líneas

edad huevo, días	de polo a polo	ecuatoriales	diagonales
1	28,3%	23,3%	8,3%
8	46,7%	18,3%	11,7%
22	33,3%	18,3%	6,7%

 $\chi^2 = 7,88$ NS
Persistencia de las marcas**Huevos camperos****longitud de líneas**

edad huevo, días	< 1 cm	1 – 3 cm	> 3 cm
4	3,3%	8,3%	13,3%
11	3,3%	15,0%	13,3%
22	1,7%	8,3%	0%

 $\chi^2 = 11,98$
 $p < 0,10$
alineamiento de líneas

edad huevo, días	de polo a polo	ecuatoriales	diagonales
4	10,0%	8,3%	5,0%
11	5,0%	1,7%	6,7%
22	5,0%	3,3%	1,7%

 $\chi^2 = 9,15$ NS

Persistencia de las marcas

marcas de nidal *Huevos de jaulas*

edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
puntos	0%	3,3%	0%
esquina	10,0%	11,7%	11,7%
cuadrado	1,7%	8,3%	1,7%

$\chi^2 = 9,24$
NS

marcas de nidal *Huevos camperos*

edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
puntos y rayas	0%	1,7%	11,7%
4 puntos	81,7%	86,7%	75,0%

$\chi^2 = 12,26$
 $p < 0,05$

Persistencia de las marcas

marcas de cinta *Huevos de jaulas*

edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
"espiga"	30,0%	20,0%	25,0%

$\chi^2 = 1,60$
NS

marcas de cinta *Huevos camperos*

edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
cuadrado	3,3%	6,7%	1,7%
esquina	8,3%	1,7%	0%

$\chi^2 = 9,33$
 $p < 0,10$

Persistencia de las marcas

otras marcas

Huevos de jaulas

edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
plumas	63,3%	0%	0%
dedos	78,3%	1,7%	0%
indefinidas	71,7%	1,7%	1,7%

$\chi^2 = 7,18$
NS

otras marcas

Huevos camperos

edad huevo, días	1 d	8 d	22 d
plumas	15,0%	35,0%	30,0%
dedos	0%	0%	1,3%
indefinidas	6,7%	6,7%	0%

$\chi^2 = 12,63$
 $p < 0,05$

Persistencia de las marcas

Test de Kruskal-Wallis

variable	de jaula		camperos	
	valor	signific.	valor	signific.
marcas	0,134	NS	0,605	NS
líneas paralelas	0,204	NS	0,073	NS
línea única	0,255	NS	0,018	$p < 0,05$
longitud de marcas	0,398	NS	0,009	$p < 0,05$
alineamiento	0,212	NS	0,143	NS
marcas de nidal	0,159	NS	0,358	NS
marcas de cinta	0,451	NS	0,090	NS
otras marcas	0,083	NS	0,085	NS

Conclusiones

Con los datos obtenidos hasta el momento:

- El examen de los huevos con luz UV es una técnica muy útil para diferenciar los huevos producidos en jaulas acondicionadas de los alternativos.
- La presencia de líneas paralelas separadas por 2-2,5 cm es la característica diferencial más clara de los huevos de jaula.
- Las marcas de las cintas de yute pueden ser un indicio adicional.
- Las marcas del piso de nidal, por lo general distintas a los pisos ahora presentes en jaulas, son más frecuentes en los huevos alternativos.
- Las marcas tienden a difuminarse o cambiar de aspecto con el tiempo, pero persisten lo bastante para que la diferenciación siga siendo posible.
- En la inspección *in situ* conviene examinar y medir previamente todos aquellos elementos que puedan entrar en contacto con los huevos.

Agradecimientos



*a AviAlter por su apoyo económico y moral
a los avicultores y técnicos por su colaboración*

¡ y a todos ustedes por su atención !