

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y RESULTADOS DE LECTURA DE DISTINTOS TIPOS DE CROTALES ELECTRÓNICOS UTILIZADOS EN IDENTIFICACIÓN ANIMAL

Grassi, P.¹, Caja, G.¹, Mocket, J.H.¹, Xuriguera, H.², González-Martín, S.², Soler, J.³, Gispert, M.³ y Tibau, J.³

¹Grup de Recerca en Remugants (G2R), Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.

²DIOPMA, Universitat de Barcelona. ³Institut de Recerca i Tecnologia

Agroalimentàries, Monells, Girona³. gerardo.caja@uab.es

INTRODUCCION

La rápida evolución tecnología de los dispositivos y equipos de radio frecuencia utilizados en identificación animal (Caja et al., 1997; Ruiz-García y Lunadei, 2010) y la generalización de su uso en muy diversas aplicaciones, necesita de la valoración de sus prestaciones técnicas para garantizar el 98% de eficacia de lectura recomendado por ICAR (2011) para su uso como dispositivos oficiales. No obstante, aunque existen pocos estudios publicados, Bryant et al. (2006) y Ryan et al. (2010) han señalado que ésta cifra no se alcanza en la práctica ganadera, para muchos dispositivos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar las características físicas y las distancias de lectura estática, en condiciones de laboratorio de referencia, de distintos tipos de crotales electrónicos que utilizan las dos tecnologías reconocidas por ISO (FDX-B, full-duplex B; HDX, half-duplex), y que se encuentran disponibles en el mercado español para su uso en animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Crotales electrónicos: Se utilizaron 10 ejemplares de 5 tipos de crotales electrónicos de baja frecuencia y forma de botón, procedentes de partidas de fabricación diferentes y tomados al azar entre los utilizados en 3 experiencias de campo realizadas con ganado porcino (Grassi et al., 2013) y en los que el transpondedor se situó en la pieza hembra. Sus características nominales (tecnología de la interfase; peso, diámetro × altura de la cabeza; modelo, fabricante y país) fueron:

- **EF1.1 y EF1.2** (FDX-B; 2,6 g, 23,2 × 12,2 mm; Combi E23, OS ID, Østerdalen, Noruega).
- **EF2.0** (FDX-B, 4,2 g, 27,9 × 13,5 mm; EI3002ID, Felixcán, Albacete, España).
- **EH1.1 y EH1.2** (HDX; 4,4 g, 27,3 × 12,5 mm; HP, Allflex Europe, Vitré, Francia).

Las piezas macho utilizadas para cerrar los EF fueron iguales (2,1 g, pin de 24 mm y punta de latón; Felixcan) y similares a las de EH (1,9 g, pin de 25,5 mm y punta de latón; Allflex), lo que se realizó con una tenaza universal (Total tagger, Allflex Europe). Los transpondedores operaron 134,2 kHz de acuerdo con los estándares ISO 11784 y 11785. Los números de serie de los transpondedores incluía el código animal (1, traducido como A) y el código ICAR (2012) del fabricante (EF, 941 = Felixcan; EH, 982 = Allflex).

Ensayos de laboratorio:

Dimensiones de las piezas hembras. Se pesaron en una balanza de laboratorio (precisión, ± 0,01 g; BP3100P, Sartorius, Göttingen, Alemania) y midieron (diámetro exterior, altura del botón) con un pie de rey electrónico (precisión, ± 0,03 mm; Shaocong Feiyue Hardware Tools Factory, Yiwu, China).

Fuerza de separación de los crotales cerrados. Determinada mediante un test de tensión hasta la rotura con una máquina de prueba universal controlada por ordenador (PCM Mecmesin, Versatest load cell 2,5 Newtons; Mecmesin, West Sussex, Reino Unido).

Distancias y mapas de lectura. Las medidas se realizaron en una cámara Faraday (4 × 6,2 × 3,6 m; ETS Lindgren-Euroshield Oy, Eura, Finlandia), con la finalidad de reducir las interferencias electromagnéticas ambientales. Se midieron las distancias máximas y mínimas de lectura (desde el centro de la antena del transceptor hasta el centro del crotal), en condiciones de lectura estática y con orientaciones complementarias (favorable, en paralelo; desfavorable, perpendicular). Para ello se utilizaron 5 transceptores de mano, calibrados con transpondedores HDX y FDX-B de referencia, correspondientes a: 1) Gesreader Ges2S (Rumitag, Esplugues de Llobregat, Barcelona), 2) Gesreader Smart (Rumitag), 3) Mini Max (Datamars, Bedano, Suiza), 4) iMax Plus (Datamars), y 5) Psion Teklogix Workabout Pro3 (Psion España, Sant Cugat del Vallés, Barcelona). Para cada tipo

de crotal, se seleccionó el que daba mayores distancias de lectura, y se realizó un mapa de campo de lectura en 19 orientaciones radiales (0 a 180°, con 10° de intervalo).

Los valores de fuerza de separación y distancias de lectura se analizaron mediante el PROC GLM de SAS v.9.1 y las diferencias se establecieron a $P < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de medidas de los transpondedores se aproximaron a los valores nominales indicados por los fabricantes, con diferencias de escasa relevancia, pudiendo clasificarse como ligeros (< 3 g: EF1.1 y EF1.2) o pesados (> 4 g: EF2.0, EH1.1 y EH1.2), lo que puede tener efectos en su retención en animales jóvenes. Sin embargo, las fuerzas de separación de las piezas macho-hembra fueron semejantes en EF1.1 y EH1.1 ($P > 0,05$) e inferiores al resto ($P < 0,05$) y respecto al mínimo de 280 N exigido por ICAR (2011) para crotales oficiales, tal como se muestra en la **Tabla 1**. Las mayores fuerzas de separación se observaron en EF2.0 y EH1.2, que fueron semejantes entre ellos ($P > 0,05$). Santamarina et al. (2007) y Carné et al. (2009) obtuvieron valores de fuerza de separación, en crotales de dimensiones parecidas a los usados en nuestro caso, entre los 296 y 307 N.

Los resultados de distancias de lectura para cada uno de los transceptores utilizados se han resumido en la Tabla 1. Debe señalarse que el MiniMax es un lector no-ISO y sólo está diseñado para la lectura de transpondedores FDX-B.

Como puede observarse en la Tabla 1, se obtuvieron grandes diferencias en la distancia de lectura según la tipo de crotal, tecnología y orientación respecto a la antena del transceptor. La orientación del crotal en posición paralela a la antena del transceptor, fue la mas favorable en todos los casos, variando entre 9,4 y 27,6 cm. Por el contrario, al orientar las antenas del transceptor y el crotal perpendicularmente, las distancias de lectura disminuyeron a aproximadamente la mitad, variando entre 4,4 y 14,4 cm. La legislación actual (CEE 933/2008, RD 1486/2009), requiere una distancia mínima de lectura > 12 cm, lo que se cumplió en todos los casos, excepto para la combinación EF1.1 con Mini Max.

Las mayores distancias de lectura en la orientación favorable ($P < 0,05$) se obtuvieron con IMax Plus y Gesreader Smart. Por el contrario, las menores distancias de lectura en la orientación desfavorable fueron más uniformes entre transceptores y dependientes de la tecnología, resultando mayores en el caso de HDX vs. FDX-B ($P < 0,05$). En la **Figura 1** se han representado los mapas de lectura de los mejores crotales HDX vs. FDX-B.

Tabla 1. Distancias de lectura de crotales electrónicos con diferentes transceptores en condiciones estáticas y fuerzas de separación de las piezas macho-hembra

Tipo de transceptor y orientación de la antena	Tipo de crotal electrónico (Tecnología)				
	EF1.1 (FDX-B)	EF1.2 (FDX-B)	EF2.0 (FDX-B)	EH1.1 (HDX)	EH1.2 (HDX)
Distancias (mm):					
iMax Plus ⁷					
Favorable	20,7 ± 0,1 ^{aj}	20,5 ± 0,3 ^{aj}	23,8 ± 0,2 ^{bj}	26,4 ± 0,2 ^{cj}	27,3 ± 0,2 ^{cj}
Desfavorable	5,0 ± 0,3 ^{ajk}	4,7 ± 0,4 ^{ak}	6,6 ± 0,2 ^{ajk}	14,4 ± 0,4 ^{cj}	8,4 ± 0,3 ^{bj}
Gesreader Smart ⁸					
Favorable	20,8 ± 0,1 ^{aj}	22,2 ± 0,2 ^{aj}	24,1 ± 0,1 ^{bj}	27,6 ± 0,4 ^{cj}	27,3 ± 0,2 ^{cj}
Desfavorable	6,0 ± 0,2 ^{aj}	5,2 ± 0,3 ^{ak}	7,0 ± 0,5 ^{bj}	9,2 ± 0,6 ^{cl}	8,9 ± 0,3 ^{cj}
Gesreader Ges2S ⁹					
Favorable	17,2 ± 0,2 ^{ak}	16,2 ± 0,7 ^{ak}	19,3 ± 0,1 ^{bk}	26,5 ± 0,2 ^{dj}	25,2 ± 0,3 ^{ck}
Desfavorable	5,5 ± 0,6 ^{aj}	5,4 ± 0,6 ^{ak}	5,0 ± 0,3 ^{al}	10,8 ± 0,4 ^{ck}	8,0 ± 0,5 ^{bj}
Mini Max ¹⁰					
Favorable	9,4 ± 0,4 ^{am}	10,3 ± 0,1 ^{am}	10,7 ± 0,2 ^{al}	No leíble	No leíble
Desfavorable	4,4 ± 0,6 ^{ak}	5,0 ± 0,3 ^{ak}	5,8 ± 0,4 ^{aki}	-	-
Psion Workabout					
Favorable	15,0 ± 0,3 ^{al}	14,3 ± 1,1 ^{al}	17,8 ± 0,1 ^{bk}	19,5 ± 0,3 ^{ck}	18,8 ± 0,2 ^{bl}
Desfavorable	5,8 ± 0,2 ^{aj}	6,5 ± 0,5 ^{aj}	7,5 ± 0,2 ^{bj}	7,7 ± 0,3 ^{bm}	8,8 ± 0,2 ^{bj}
Fuerza (Newtons)	274 ± 6 ^a	307 ± 6 ^c	292 ± 4 ^b	279 ± 2 ^a	317 ± 4 ^c

^{a,b,...d} Letras distintas en la misma línea indican diferencias a $P < 0,05$. ^{j,k,...m} Letras distintas en la misma columna y orientación de la antena indican diferencias a $P < 0,05$.

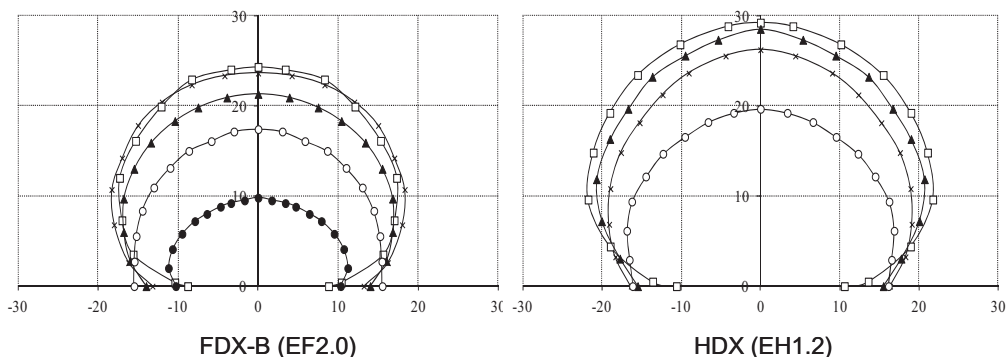


Figura 1. Mapas de lectura (cm) de crotales full-duplex B y half-duplex según el transceptor utilizado (×, iMax Plus, Datamars; •, Mini Max, Datamars; □, Gesreader Smart, Rumitag; ▲, Gesreader Ges2S, Rumitag; ○, Psion Workabout, Psion España). Sólo se ha representado la mitad del campo de lectura.

No se encontraron áreas o puntos ciegos en los diagramas obtenidos, mostrando una uniformidad en la lectura de ambas tecnologías y la superioridad de HDX vs. FDX-B.

En conclusión se destacan las diferencias en la fuerza la separación de las piezas macho-hembra de los crotales, haciendo hincapié en la importancia del diseño del crotal y de su control de calidad, ya que puede ser un punto clave en relación a las pérdidas de identificadores en la práctica. En cuanto a los resultados de lectura, realizados en las mismas condiciones de referencia y sin interferencias, aunque se evidenció una importante interacción transpondedor × transceptor, se recomienda el uso de la tecnología HDX vs. por presentar valores superiores y mas uniformes de lectura que la FDX-B con los transceptores utilizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bryant, A. M., Blasi, D. A., Barnhardt, B. B., Epp, M. P. & Glaenger, S. J. 2006. *Beef Cattle Research, Report No. 959. Kansas State Univ., Manhattan, KY. pp. 33–37.*
- Caja, G., Barillet, F., Nehring, R., Marie, C., Conill, C., Ricard, E., Ribó, O., Lagriffoul, G., Peris, S., Aurel, M. R., Solanes, D. & Jacquin, M. 1997. *Options Méditerran. 33:43–58.*
- Carné, S., Gipson, T. A., Rovai, M., Merkel, R. C. & Caja, G. 2009. *J. Anim. Sci. 87:2419–2427.*
- ICAR. 2011. *International Agreement of Recording Practices: Guidelines, June 2010. Rome, Italy.*
- ICAR. 2012. *Animal Identification, http://www.icar.org/pages/manufacturers_codes.htm.*
- Ruiz-Garcia, L. & Lunadei, L. 2011. *Comput. Electron. Agric. 79:42–50.*
- Ryan, S. E., Blasi, D. A., Anglin, C. O., Bryant, A. M., Rickard, B. A., Anderson, M. P. & Fike, K. E. 2010. *J. Anim. Sci. 88:2514–2522.*

Agradecimientos: Proyecto MCINN AGL-2007-64541 del Plan Nacional I+D+i, Datamars (Bedano, Suiza) y Psion España (Sant Cugat, Barcelona, España) por la cesión de material de lectura y Adel Ait-Saidi (UAB) por el soporte técnico.

TECHNICAL FEATURES AND READING PERFORMANCES OF DIFFERENT TYPES OF ELECTRONIC EAR TAGS USED FOR ANIMAL IDENTIFICATION

ABSTRACT: The dimensions and performances de 5 types of electronic ear tags used for pig identification were evaluated with 5 types of transceivers under static laboratory conditions. Obtained results showed insufficient opening resistance in 2 ear tags and marked differences in reading performances (4.4 to 27.6 cm) according to ear tag type, transceiver type used and orientation of their antennas. Half-duplex transponders showed greater reading performances than half-duplex B transponders for the transceivers used.

Keywords: electronic identification, transponder, transceiver, performance, reading.