

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 6

Issue 2

Gödöllő
2010

AZ RFID MICROCHIEPEK ALKALMAZHATÓSÁGA A BROJLERCSIRKÉK NYOMONKÖVETÉSÉRE

Tóth Ágnes¹, Hermán Anikó², Ásványi-Molnár Noémi¹, Ásványi Balázs¹, Kreizinger Ferenc³, Gabnai István³, Turcsán Zsolt³, Szigeti Jenő¹, Fébel Hedvig²

¹Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar, Élelmiszertudományi Intézet, 9200 Mosonmagyaróvár, Lucsony u. 15-17.

²Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

³P.S.S. Plusz Innovációs Kft., 5800 Mezőkovácsháza, Fáy u. 46.

totha@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

Az elvégzett brojlerhízlalási kísérlet célja az volt, hogy megállapítsák az állatok jelölésére használt RFID microchipek elvesztési arányát, leolvashatósági százalékát, továbbá a termelési paraméterekre gyakorolt hatását. A hízlalási kísérlet során két kezelést vizsgáltak (kontroll [jelöletlen] és kísérleti [RFID chippel jelölt]). A kísérletet a kontroll kezelésnél 8 (240 db csirke), míg a kísérleti kezelés esetében 6 (180 db csirke) ismétléssel végezték, ismétlésenként 30 db COBB genotípusú brojler kakassal. A kísérlet alatt a jelölt és a jelöletlen egyedek testsúlyában nem mutatkozott szignifikáns különbség ($P > 0,05$). Az alkalmazott RFID microchipes szárnyjelzőkre viszonylag magas elvesztés volt jellemző, ugyanakkor a kísérletbe bevont RFID microchipeket 98-99%-os leolvashatóság (R%) jellemezte, ami összevetve az irodalmi adatokkal rendkívül kedvező eredménynek számít. A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a szerzők által alkalmazott rádiófrekvencián alapuló egyedjelölési módszer alkalmas brojlercsirkék jelölésére és nyomon követésére, de a technológia gyakorlati elterjedéséhez szükséges a jelölés pontosságának és tartósságának növelése.

Kulcsszavak: brojlercsirkék egyedjelölése, RFID microchip, természetes mutatók

Applicability of RFID microchips for tracking broilers

Abstract

The authors completed fattening research with individual identified broiler chickens. The aim of this study, was to determine loss rate and readability of used RFID microchips furthermore to examine their effects on animal production. Two treatments were used during experiment, control animals [without RFID chip] and experimental animals [tagged with RFID chip]. The experiment was done by control group 8 (240 chickens) and by experimental group 6 (180 chickens) consisting of 30 genotypes COBB broilers. It wasn't significantly different between tagged and untagged broilers body weight ($P > 0,05$). Loss rate of patagial RFID tag was high, but the readability of microchips were 98-99 % during experiment, what is compared to other publications, it means an excellent result. According to the results of authors it is stated that the individual identification system, which has been used throughout the study, based on Radio Frequency, would be satisfactory for identifying broiler chickens and tracking them. However the spreading of the technology demands the increase of durability and accuracy of the marking.

Keywords: individual identification of broilers, RFID microchip, animal production

Bevezetés

Az élelmiszerek minőségével kapcsolatos jogszabályok szigorítása, valamint a fogyasztók tudatosabb vásárlási szokásai előtérbe helyezik az élelmiszerlánc teljes nyomon követésének igényét. A szigorodó jogszabályi követelményeknek való megfelelés érdekében ajánlatos lenne, ha a baromfiágazatban jelenleg működő többségében papír alapú nyomon követési rendszereket (Baromfi Információs Rendszer, BIR) felváltaná a rádiófrekvencián alapuló élőállat nyomon követési technológia.

Az állattartók leginkább három indok miatt szeretnék jószágukat nyomon követni. Az első a lopások elkerülése, a második indok, hogy olyan rendszert szeretnének, ahol képesek a fertőzött és beteg állatokat elkülöníteni. A harmadik szempont, hogy minden egyes állatról szeretnének tárolni a legfontosabb információt (oltások, egészségügyi kezelések, takarmányozási információk stb.). Mindhárom probléma egyértelműen (papír alapú dokumentáció nélkül) megoldható a rádiófrekvencián alapuló azonosítást végző rendszerek (**R**adio **F**requency **I**Dentification) segítségével (Füzesi és Herdon, 2005).

Az állatok nyomon követésének a feltétele az egyedi megjelölés. Az állatok egyedi azonosításának lehetőségei között megemlíthető a szalaggal való egyedjelölés, a tetoválás, a krotáliák használata, a



biometrikus azonosítási módszerek, valamint a rádió frekvencia elvén működő microchipek alkalmazása (Linderoth, 2005; Marchant, 2002; Smith, 1999a, 1999b, 1999c és 2004).

Sahin és mtsai (2002) szerint a rádiófrekvencián alapuló azonosítás (továbbiakban RFID) – mint új egyedjelölési technológia – kiválóan alkalmas a gazdasági haszonállatok teljes nyomon követhetőségének megvalósítására. Az RFID technológiát eredetileg marhacsordák ellenőrzésére, valamint a vadvilág részletes megismerésére fejlesztették ki (Curto és mtsai, 2002). Mára már a rádiófrekvenciás azonosító rendszerek a különböző termékek, állatok, áruk azonosítását és nyomon követését biztosítják rádiófrekvenciás adatátvitellel. Az RFID rendszerben rádióhullámok segítségével egy előre meghatározott frekvencián zajlik a kommunikáció az író/olvasó egység és az elektronikus adathordozó (RFID microchip) között (Kétszeri, 2007). Az állattartásban alkalmazott RFID rendszerek 125-135 kHz-es frekvenciatartományban működnek és a rendszer szabványosítása (ISO 11784, ISO 11785) is a fentebb említett frekvenciatartományban történt (Tóth, 2008). Az RFID microchipeket energia ellátásuk alapján aktív, passzív és fél-passzív csoportba sorolhatjuk. Az állatok egyedi megjelölésére a passzív RFID microchipek terjedtek el, mert nem rendelkeznek belső energiaforrással, így kis méretük lehetővé teszi akár az állatokba való beültetést is. A passzív chip a működéséhez szükséges energiát a leolvasó által létrehozott rádiófrekvenciás mezőből nyeri. Az állatok esetében alkalmazott passzív RFID microchipek (transzponderek) alacsony frekvencia tartományon üzemelnek, emiatt ezekre a transzponderekre viszonylag rövid, mindösszesen 10 cm-en belüli leolvasási távolság jellemző, ami nehezíti a rendszer gyakorlatban való elterjedését (Schuster és mtsai, 2007). A microchip az objektumhoz rendelt azonosító adatokat tartalmazza, amely a leolvasó által végzett gerjesztés hatására visszasugároz egy α -numerikus kódot. Az RFID rendszerhez kapcsolt adatbázis segítségével egy azonosító számsorhoz szinte korlátlan mennyiségű információ rendelhető egy adott egyeddel kapcsolatban.

Jamison és munkatársai (2000) számoltak be elsők között az RFID technológia Leghorn csirkék egyedjelölésére való alkalmazhatóságáról. Az általuk alkalmazott microchip a nyak tájékára subcutan került beültetésre. A kísérletek során vizsgálták, hogy a beültetett microchip okoz-e testsúly csökkenést vagy fokozódó tollcsipkedési hajlamot. Brojler tenyészegyedek viselkedésének tanulmányozására Curto és mtsai (2002) az egyedek csüdjén és talppárnáján alkalmaztak RFID microchipes subcutan jelölést. Pereira és mtsai (2003) Hybro-G brojlerszirkékkel végzett kísérleteik során azt vizsgálták, hogy a beültetés helye hogyan befolyásolja a transzponderek leolvashatóságát. Az egyedek combjába, talppárnájába és csüdjébe subcutan végezték el a beültetést. Kísérleteik során megállapították, hogy a beültetési helyek leolvashatóságra gyakorolt hatása között nincs statisztikailag igazolható különbség.

Az RFID rendszer alkalmas tojótyúkok mozgásának megfigyelésére (Hogewerf és mtsai, 2005) valamint viselkedésének tanulmányozására (Fröhlich és mtsai, 2007). A fent említett kísérletekben a tojótyúkokat RFID microchipes lábgyűrűvel jelölték meg. Pereira és mtsai (2008) subcutan beültetett



microchipeket használtak brojler tenyészpárok optimális termoneutrális zónájának meghatározására. *Hogewerf és mtsai* (2009) bebizonyították, hogy 5-6 hetes brojlerek testhőmérsékletének megfigyelésére is alkalmazható az RFID technológia. Esetükben az egyedek szárnyára aktív RFID transzpondereket rögzítettek. Az aktív transzponderek csatolt energiaforrással rendelkeznek, így méretük gátat szab a technológia fiatalabb egyedeken való alkalmazhatóságának.

Az általunk kifejlesztésre kerülő RFID alapú egyedjelölési rendszer tervezése során lényeges szempont volt annak eldöntése, hogy az egyedeket milyen módon jelöljük meg. Az egyedjelölés optimális helyének és módjának kiválasztása fontos lehet a szöveti irritáció elkerülése szempontjából, ugyanis *Elbin és Burger* (1994) a beültetett chipek hatására szöveti irritációt figyeltek meg. Más kutatók viszont (*Lambooy*, 1990; *Kern*, 1997; *Nehring és mtsai*, 1998; *Pereira és mtsai*, 2003) a chip elvándorlását tapasztalták, de problémát jelenthet a beültetett chip élelmiszerláncba történő bekerülése is. Mindezek figyelembevételével, továbbá az optimális egyedjelölési hely és mód megállapítása érdekében elvégzett előkísérleteink alapján a külső jelölési módot találtuk a legbiztonságosabb megoldásnak. A külső jelölés megkönnyíti a chipek leolvashatóságát, a vágóhídon történő eltávolítását, továbbá szabad szemmel is egyszerűen megkülönböztethetjük a jelölt és jelöletlen egyedeket.

Az elvégzett brojlerhízlalási kísérlet célja az volt, hogy megállapítsuk az állatok jelölésére használt RFID microchipek elvesztési arányát, leolvashatósági százalékát, továbbá a termelési paraméterekre gyakorolt hatását. Vágáskor kórszövettani vizsgálatok elvégzésére is sor került, annak a megállapítására, hogy a jelölő egység okozott-e valamilyen szövettani elváltozást a jelölt egyedeknél.

Anyag és módszer

Az információhordozó microchip optimális beültetési helyének megállapítása céljából brojlercsirkékkel végeztünk modellkísérleteket. A modellkísérletek során közvetlen bőr alá (subcutan-nyaktájék), csőrbe, a fej dorzális része és az os nasale közé, szárny bőrredőbe valamint a begybe ültettünk be microchipeket. A felsorolt jelölési mód mindegyikét 20-20 napos brojlercsirkén teszteltük. A modellkísérletek során szerzett tapasztalatok alapján állítottunk be brojlerhízlalási kísérletet.

A brojlerhízlalási kísérletbe összesen 420, csoportonként 30 db COBB genotípusú brojler kakast vontunk be. A vizsgálat során két kezelést alakítottunk ki. A kísérleti kezelés egyedeit passzív RFID microchipes szárnyjelzővel (MicroStift-re rögzített RFID chip) jelöltük meg, míg a kontroll kezelésnél nem alkalmaztunk egyedjelölést. A kísérletet a kontroll kezelésnél 8 (240 db csirke), míg a kísérleti kezelés esetében 6 (180 db csirke) ismétléssel végeztük el. Az állatok hízlalását 1-42 napos korig

végeztük. A kísérleti csoport egyedeit 1 napos korban megjelöltük. A jelölőként alkalmazott RFID microchipes szárnyjelző a szárny bőrredőjébe került rögzítésre az 1. képen látható módon.



1. kép: RFID microchippel jelölt egyed

Picture 1. Poultry marked with RFID microchip

A kísérletbe bevont állatokat 1 hétig csibe gyűrűbe helyeztük el, külön a kontroll és külön a kísérleti egyedeket. A 2. héttől a jelölt állatokat 6, míg a jelöletlen egyedeket 8 mélyalmos fülkébe helyeztük el, 6 csirke/m² telepítési sűrűséggel. A terem hőmérsékletét, páratartalmát, szellőztetését, a világítást, valamint a sötét órák számát a hibrid tenyésztőjének ajánlásai alapján szabályoztuk. Az etetés és itatás ad libitum történt. A kísérleti és kontroll egyedek súlymérését a kísérlet 1., 7., 16., 34. és 42. napján végeztük el, valamint a kísérlet során mértük az elfogyasztott takarmányok mennyiségét is.

A jelölés napján illetve a hízalási kísérlet végén vizsgáltuk az alkalmazott microchipek leolvashatóságát, továbbá a kísérlet teljes ideje alatt tanulmányoztuk a jelölési mód tartósságát, valamint a jelölt egyedek magatartásbeli változását.

A kísérleti és kontroll csoport esetében is 3 fázisos takarmányt alkalmaztunk. Az indító fázis (2 hét) morzsázva, a nevelő (3 hét) és befejező fázis (1 hét) granulálva kerül az állatok elé. A két csoport takarmány-összetétele azonos volt. A takarmányok összetételét és táplálóanyag-tartalmát az 1. táblázat tartalmazza.

A kísérleti eredmények statisztikai értékelését az SPSS 12.0. for Windows program (SPSS Inc., Chicago, USA) segítségével végeztük el. Az adatok normalitás vizsgálatának (Kolmogorov-Smirnov teszt) elvégzését követően vizsgáltuk a csoportok átlagsúlya közötti különbségek szignifikanciáját (Levene teszt, Independent Samples T teszt).

1. táblázat: A takarmányok összetétele és táplálóanyag-tartalma (%)

Összetétel (1)	Indító (2)	Nevelő (3)	Befejező (4)
Kukorica (5)	59,56	62,89	59,50
Szója 46 % (6)	31,00	31,89	29,50
Kukorica glutén (7)	5,00	-	-
Napraforgóolaj (8)	-	1,0	3,0
Takarmány mész (9)	1,5	1,4	1,2
MCP	1,85	1,80	1,7
Só (10)	0,4	0,4	0,4
L-Lysin-HCl	0,18	0,05	-
DL-metionin	0,01	0,07	0,12
Intenzív brojler indító-nevelő premix (11)	0,5	0,5	-
Intenzív brojler befejező premix (12)	-	-	0,5
Táplálóanyag-tartalom (13)			
Nedvesség (14)	12,00	12,00	12,00
ME, MJ/kg	12,52	12,69	13,31
Nyersfehérje (15)	21,00	19,00	18,00
Nyerszsír (16)	2,42	3,39	5,36
Nyersrost (17)	3,21	3,26	3,13
Nyershamu (18)	6,70	6,54	6,22
Na	0,16	0,16	0,16
Ca	1,02	0,97	0,93
P	0,80	0,79	0,75
L-Lizin	1,22	1,11	1,00
DL-metionin	0,51	0,51	0,51
A-vitamin, NE/kg	12000	12000	12000
D3-vitamin, NE/kg	3875	3875	3230
E-vitamin, mg/kg	47	47	39
Cu, mg/kg	20	20	19
Salinomycin-Na, mg/kg	60	60	-

Table 1. Composition and nutrition content of feed ration

Content(1), starter(2), grower(3), finisher(4), maize(5), soya(6), guten of maize(7), sunflower oil(8), calcium carbonate(9), salt(10), intensive broiler starter-grower premix(11), intensive broiler finisher premix(12), nutrition content(13), humidity(14), crude protein(15), crude fat(16), crude fiber(17), ash(18)

Eredmények és értékelésük

A modellkísérletek (nyaktájékon subcutan; csőrbe; a fej dorzális része és az os nasale közé; szárny bőrredőjébe valamint a begybe ültettünk be az RFID transzpondereket) során szerzett tapasztalatok alapján megállapítottuk, hogy a transzponderekkel ellátott szárnyjelző hatékonyan alkalmazható brojlercsirkéknél. Szárnyjelző használatakor nem kell számolni a chip elvándorlásával, a vágóhídi feldolgozási folyamatok megnehezítésével. A jelölt egyedek RFID leolvasó nélkül is elkülöníthetők és nem szükséges az egész állomány leolvasókkal való azonosítása a jelölt egyedek kiszűréséhez. A humerus (karcson) és a radius (orsócsont) között található bőrkettőzet, azaz a szárnyredő alkalmas arra, hogy az egyedeket RFID microchip segítségével megjelöljük.

Az elvégzett brojlerhízlalási kísérletben alkalmazott passzív RFID microchipes szárnyjelzők, a jelölés napján 99,4%-os, a kísérlet végén 98,8%-os leolvashatósági arányt [R%; 1. képlet] értek el. Kapott eredményeinkhez hasonlóan Bauer (2009) 99,9 %-os leolvashatóságot tapasztalt a microchipek külső használatakor. Subcutan beültetett transzponderek alkalmazásakor Nehring és mtsai (1998) 97,8 %, míg Lambooij és munkatársai (1999) csupán 97 %-os leolvashatóságról számoltak be. Watts és munkatársai (2003) újrahasznosított és külső védőburok nélküli RFID chipekkel 98%-os olvashatóságot értek el.

$$R\% = \frac{\text{leolvasott RFID microchip mennyisége (1)}}{\text{alkalmazott összes RFID microchip mennyisége (2)}} \times 100$$

Forrás: Caja és mtsai, 1999

1. képlet: Leolvashatósági arány (R%) kiszámítása

Formula 1. Readability (R%)

RFID microchips which have been read(1), applied RFID microchips(2)

A kontroll és kísérleti csoport természetes mutatóinak alakulását a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat: Naturális mutatók alakulása a jelöletlen és jelölt egyedek esetében

Megnevezés (1)	Jelöletlen egyedek (2)	Jelölt egyedek (3)
N	240	180
Kezelésenként mért átlagos testsúlyok, g (átlag±szórás) (4)		
1. nap (5)	42,02 ± 3,96 ^a	42,09 ± 3,13 ^a
7. nap (5)	166,27 ± 17,85 ^a	164,47 ± 20,33 ^a
16. nap (5)	570,13 ± 66,40 ^a	575,28 ± 65,36 ^a
34. nap (5)	2347,36 ± 200,91 ^a	2323,05 ± 183,51 ^a
42. nap (5)	2852,04 ± 200,61 ^a	2873,87 ± 211,51 ^a
Takarmány felvétel, kg/állat (6)		
1-42. napig (5)	4,76	5,08
Takarmányozási fázisonkénti takarmányértékesítés, kg/kg (7)		
Indító szakasz (1-16. nap) (8)	1,33	1,52
Nevelő szakasz (16-34.nap) (9)	1,56	1,59
Befejező szakasz (34-42.nap) (10)	2,35	2,36
Takarmányértékesítés 1-42. napig (11)	1,67	1,77
Összes elhullás, db (12)		
1-42. napig (5)	4	3

a: A vízszintes sorokon belül azonos betűvel jelölt értékek között nincs szignifikáns eltérés ($P>0,05$). (13)

Table 2. Natural index of marked and unmarked individuals

Designation(1), broilers without RFID chip(2), broilers with RFID chip(3), in treatments mean body weights (mean±standard deviation)(4), day(5), feed intake(6), FCR in feed phase, kg/kg(7), starter phase (1-16.days)(8), grower phase (16-34.days) (9), finisher phase (34-42.days)(10), FCR during 1-42. days(11), mortality(12), a: among the outcomes in the horizontal lines, labeled with the same letters, was no significant difference(13)

A táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a hizlalási kísérlet alatt a jelöletlen (kontroll csoport) és a jelölt (kísérleti csoport) egyedek testsúlyában szignifikáns különbség ($P>0,05$) nem mutatkozott. Eredményeink megegyeznek több kutató által végzett hasonló kísérletek eredményeivel (Carver és mtsai, 1999; Applegate és mtsai, 2000). Jamison és mtsai (2000) Leghorn csirkéket jelöltek meg beültetett transzponderekkel. Kísérletükben vizsgálták a jelölt és jelöletlen egyedek napi és heti testsúlygyarapodásának alakulását. A eredményeik nem mutattak szignifikáns különbséget a kísérleti és kontroll egyedek súlygyarapodásában. Dennis és munkatársai (2008) bebizonyították, hogy a hagyományos egyedjelölési rendszerek (pl. szárnyjelzők) alkalmazása sem okoz szignifikáns különbséget ($P>0,10$) a jelölt és jelöletlen egyedek testsúlyában.



A 42 napos hízlalási kísérlet során a jelöletlen egyedek átlagos takarmány felvétele 4,76 kg, míg a jelölt állománynál ez az érték 5,08 kg-ot ért el. A kontroll és a kísérleti csoport takarmányértékesítése az indító, a nevelő valamint a befejező szakaszban hasonlóan alakult.

A nevelés teljes időszakára vonatkoztatva az elhullás mértéke a kísérleti és a kontroll egyedeknél is 1,66% volt. Figyelembe véve a brojlersírkék elhullására vonatkozó országos adatokat a kísérletben kapott elhullási százalék igen kedvezőnek tekinthető.

A jelölés napján fokozott tollcsipkedési hajlamot tapasztaltunk a jelölt egyedeknél. A fajtársakkal szemben mutatott tollcsipkedés a külső jelölési mód alkalmazásának tulajdonítható. Az állatok szárnyára rögzített jelölő alakja és színe változást okozott az egyedek küllemében, ami a tollcsipkedési hajlam fokozódásához vezetett. A jelölés napján megfigyelt tollcsipkedési gyakoriság vonatkozásában eredményeink megegyeznek *Dennis és mtsai* (2008) által végzett kísérletek eredményeivel.

A szárnyjelző színének kiválasztásához a szakirodalmat tanulmányoztuk. Olyan szín kiválasztása volt a cél, amelyet a brojlerok a legkevésbé érzékelnek, és ezáltal nem okoz fokozott agresszív viselkedést. Az általunk használt szárnyjelző alapszíne kék volt, közepén elhelyezett RFID microchippel (fekete színű). *Gere* (2005) szerint a tyúkokban a vörössárga háromszor, négyszer erőteljesebb ingert kelt, míg a kék csak 1/7-e annak, amit az emberi szem ingerként érzékel. Ugyanakkor naposcsibék színpreferenciája az alábbiak szerint alakul: a kék színt sorrendben a vörös, narancs és a zöld szín követi. A kifejlett tyúkok viszont alapvetően a narancsszínt preferálják, és a vöröset fehér alapon, majd a kéket fekete háttérrel (*Gere és Csányi*, 2001; *Gere* 2005). Az irodalmi megállapításokat támasztja alá, hogy a jelölést követő napokban, valamint az egyedek fejlődésével párhuzamosan a szárnyjelző már nem váltott ki agresszivitást a jelölt fajtársakkal szemben. Eredményeink összecsengnek a szakirodalomban található hasonló kísérletek eredményeivel. *Jackson és Bünger* (1993) valamint *Jamison és mtsai* (2000) microchipekkel megjelölt pulykákkal és brojlerekkel végzett kísérleteikben a jelölt és jelöletlen egyedeknél nem fedeztek fel fokozódó agresszivitást és tollcsipkedést.

A hízlalási kísérletben a jelölést követő első 4 napon a kontroll és kísérleti csoportok viselkedése jelentős eltérést mutatott. A jelölt egyedek viselkedése a megnövekedett stressz állapotot tükrözte. Az első 4 napot követően azonban a két állomány viselkedése között nem fedeztünk fel lényeges különbséget.

A brojlerhízlalási kísérletben használt microchipes szárnyjelzőre viszonylag magas elvesztési arány volt jellemző. A jelölés napjától folyamatosan figyeltük a szárnyjelzők elvesztésének alakulását. A legelső próba kísérlet teljes ideje alatt a jelölt egyedek közel 30%-a vesztette el a jelölőjét, ez a viszonylag magas érték abból adódhat, hogy a jelölési technológia még fejlesztés alatt áll. Így további technológiai fejlesztések elvégzése szükséges ahhoz, hogy növelni tudjuk a szárnyjelző beültetésének pontosságát és a jelölés tartósságát. Az első eredményeinkkel ellentétben más szerzők subcutan beültetés



alkalmazásakor csupán 3-5 % közötti transzponder vesztésről számoltak be (*Jamison és mtsai*, 2000; *Hannon és mtsai*, 1990; *Carver és mtsai*, 1999). *Pereira és munkatársai* (2003) egyáltalán nem tapasztaltak transzponder vesztést, míg *Hogewerf és mtsai* (2005) RFID chippel ellátott lábgyűrűt alkalmazva 3%-os elvesztési arányról számoltak be. A technológia és a beültetésre kerülő MicroStift kivitelének további pontosításával, méretének finomításával a beültetés pontossága várhatóan 3% alattira, míg az elvesztés aránya 5% alattira csökkenthető. A további nagyüzemi jelölések során ezek az értékek biztosíthatóak.

Vágást követően a behelyezett chip környékéről vett bőrt, bőralatti kötőszövetet és izomszövetet tartalmazó 17 minta esetében kórszövettani vizsgálatok elvégzésére került sor. A minták vizsgálata során a normál sebgyógyulásnak megfelelő szövethiányt lehetett megfigyelni, amelyet - behámosodott angiofibroblast szövet határolt. Az angiofibroblast szövet vérerekből, nyirokerekből, fibrocytákból és kötőszöveti rostokból épült fel. A nyirokerekek mentén lymphoblastokból álló göcos proliferáció és helyenként lymphoid folliculusok képződése - a szervezet lokális immunitásának aktiválódására utaló lelet - mutatkozott, helyenként pedig enyhefokú heterophil granulocytás beszűrődés volt még megfigyelhető. Lokális irritációra vagy toxikus hatásra gyanút keltő gennyes gyulladást, elhalást vagy tályogképződést nem észleltünk. Eredményeink megegyeznek *Low* (2003) eredményeivel, aki beültetett microchipek egészségre gyakorolt hatását vizsgálta.

Következtetések és javaslatok

Az optimális jelölési mód és hely megállapítása céljából elvégzett modellkísérletek alapján megállapítható, hogy a humerus és a radius között található bőrkettőzet, azaz a szárnyredő alkalmas arra, hogy az egyedeket ezen a tájékon RFID microchippel megjelöljük. A külső jelölési mód (szárnyjelző) alkalmazásakor nem kell számolni a chip elvándorlásával és a vágóhídi feldolgozási folyamatok megnehezítésével.

A brojlerhizlalási kísérletben használt passzív RFID microchipes szárnyjelzők viszonylag magas 99-98%-os leolvashatósági aránya alkalmassá teszi az egyedek keltetőtől a vágóhídig történő teljes nyomon követésére. A kísérlet alatt a jelölt és a jelöletlen egyedek testsúlyában nem mutatkozott szignifikáns különbség ($P > 0,05$). Egyéb természetes mutató vonatkozásában sem volt lényeges eltérés a kontroll és a kísérleti csoportok között. A jelölt egyedek viselkedése - a jelölés napjától eltekintve - nem mutatott fokozott agresszivitást, tolcsipkedést fajtársaikkal szemben. A szárnyjelzőkre magas elvesztési arány volt jellemző, ami további technológiai fejlesztések elvégzését vonja maga után. A kórszövettani vizsgálatok eredményei is alátámasztják, hogy az általunk alkalmazott egyedjelölési módszer alkalmas



brojlercsirkék jelölésére, de a technológia gyakorlati elterjedéséhez szükséges a jelölés pontosságának és tartósságának növelése.

* * *

A cikk a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal által támogatott „A baromfifajok tartós megjelölésének és vertikális nyomon követhetőségének megvalósulása nemzetközileg új technológiai eljárással” (TECH_08-A3/2-2008-0410) című pályázat keretében készült.

Irodalomjegyzék

- Applegate, R.D., Jamison, B.E., Robel, R.J., Kemp, K.E. (2000): Effect of passive integrated transponders on ring-necked pheasant chicks. *T Kansas Acad Sci*, 103. 150-156.
- Bauer, U., Kilian, M., Harms, J., Wendl, G. (2009): First results of a large field trial regarding electronic tagging of sheep in Germany. In: Lokhorst C.; Koerkamp P.W.G. (Ed) *Precision livestock farming '09*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 237-242.
- Caja, G., Conill, C., Nehring, R., Ribó, O. (1999): Development of a ceramic bolus for the permanent electronic identification of sheep, goat and cattle. *Computers and Electronics in Agriculture*, 24. 45-63.
- Carver, A.V., Burger, L.W., Brennan, L.A. (1999): Passive integrated transponders and patagial tag markers for northern bobwhite chicks. *J Wildlife Manage*, 63:1. 162-166.
- Curto, F.P.F., Nääs, I. de A., Pereira, D.F., Salgado, D.D'A., Murayama, M.C., Behrens, F.H. (2002): Predicting broiler breeder's behavior using electronic identification. *Agriculture Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development*. Manuscript IT 02 001. Vol. IV. December
- Dennis, R.L., Fahey, A.G., Cheng, H.W. (2008): Different effects of individual identification systems on chicken well-being. *Poultry Sci*, 87. 1052-1057.
- Elbin, S.B., Burger, J. (1994): Implantable microchips for individual identification in wild and captive populations. *Wildlife Soc B*, 22. 677-683.
- Fröhlich, G., Thurner, S., Böck, S., Weinfurtner, R., Wendl, G. (2007): Radio frequency identification system for the recording of the behaviour of laying hens. *Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst-, und Ernährungswirtschaft e. V.* 1-9.
- Füzesi I., Herdon M. (2005): RFID – rendszerek perspektívái a húsiparban. *A HÚS*, 4. 229-234.
- Gere T. (szerk.) (2005): *Gazdasági állatok viselkedése IV. A baromfi viselkedése*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 37-41.



- Gere T. , Csányi V. (szerk.) (2001):* Gazdasági állatok viselkedése. Általános etológia. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 206-207.
- Hannon, S.J., Jönsson, I., Martin, K. (1990):* Patagial tagging of juvenile willow ptarmigan. *Wildlife Soc B*, 18. 116-119.
- Hogewerf, P.H., Schouten, W., Smits, A.C. (2005):* Do hens really go outside if they are allowed to do so? In: Should hens be kept outside? Workshop of the Animal Science Group, UR Lelystad and the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food. Wageningen, April, 18-20.
- Hogewerf, P.H., Ipema, A.H., Binnendijk, G.P., Lambooy, E., Schuiling, H.J. (2009):* Using injectable transponders for sheep identification. Joint International Agricultural Conference 65. Precision livestock farming. Wageningen, 6-8. July
- Jackson, D.H., Bünger, W.H. (1993):* Evaluation of passive integrated transponders as a marking technique for turkey poults. *J Iowa Acad Sci*, 100:2. 60-61.
- Jamison, B.E., Beyer, R.S., Robel, R.J., Pontius, J.S. (2000):* Passive integrated transponder tags as markers for chicks. *Poultry Sci*, 79. 946-948.
- Kern, C. (1997):* Technische Leistungsfähigkeit und Nutzung von injizierbaren Transpondern in der Rinderhaltung. Dissertation. TU München- Weihenstephan, 1997.
- Kétszeri D. (2007):* RFID (EPC) – A legújabb technológia az élelmiszerek nyomonkövetésére. *Élelmiszervizsgálati közlemények*, 80:1. 13-15.
- Lambooy, E., van't Klooster, C.E., Rossing, W., Smits, A.C., Pieterse, C. (1999):* Electronic identification with passive transponders in veal calves. *Computer and Electronics in Agriculture*, 24. 81-90.
- Lambooy, E. (1990):* Das Injizieren eines Transponders in den Tierkörper zur Identification. In: Petersen, B., Welz, M. (Ed.), *Beiträge zur Tagung EDV – Anwendung in der Herden- und Gesundheitskontrolle*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 18-22.
- Linderoth, S. (2005):* How to assess individual animal ID technology: Five things to check before you buy. *Dairy Herd Management*, 32-37.
- Low, M., Eason, D., McInnes, K. (2003):* Evaluation of passive integrated transponder for identification of kakapo, *Strigops habroptilus*. *Emu*, 105:1. 33-38.
- Marchant, J. (2002):* Secure animal identification and source verification. Optibrand Ltd. LLC. Fort Collins, CO. 1-27.
- Nehring, R., Caja, G., Ribó, O., Conill, C. , Solanes, D. (1998):* Long-term performance of passive injectable transponders in sheep. *J Anim Sci*, 76. 267.



- Pereira, D.F., Nääs, I. de A., Curto, F.P.F., Salgado, D., Murayama, M.C.* (2003): Evaluating of the implanting sites microchip used in electronic identification in broiler breeders. *Rev Bras de Agroinformática*, 5:1. 13-23.
- Pereira, D.F., Nääs, I. de A.* (2008): Estimating the thermoneutral zone for broiler breeders using behavioral analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*, 62. 2-7.
- Sahin, E., Dallery, Y., Gershwin, S.* (2002): Performance evaluation of a traceability system. An application to the radio frequency identification technology. In: *Proceedings of the 2002 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*. 3. 210–218.
- Schuster, E. W., Allen, S.J., Brock, D.L.* (szerk.) (2007): *Agriculture: Animal Tracking*. In: *Global RFID*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, 119-126.
- Smith, G.C.* (1999a): Meeting the challenge...what can you do? Cattlemen's College of the National Cattlemen's Beef Association Midyear Conference. Denver, CO. 1-12.
- Smith, G.C.* (1999b): Providing assurances of quality, consistency, safety and a caring attitude to domestic and international consumers of US beef, pork, lamb. 12th World Meat Congress. Dublin, Ireland, 1-8.
- Smith, G.C.* (1999c): Traceability: Source-verification, production practice-verification and USDA process-verification. Expo Prado '99. Montevideo, Uruguay, 1-11.
- Smith, G.C.* (2004): Tracing US process on individual ID. Mimeograph Report. *Meat & Livestock Journal*, Nov/Dec Issue, 1-16.
- Tóth L.* (2008): RFID technológiára alapozott automatizálás az állattartásban. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 4:2. 51-59.
- Watts, A.J., Miller, P.C.H., Godwin, R.J.* (2003): Automatically recording sprayer inputs to improve traceability and control. In: *Proceedings of the 2003 BCPC Congress Crop Science and Technology*. UK: BCPC publicatons, Glasgow, 323-328.