



## Szubklinikai anyagforgalmi zavarok előfordulása tej- és húshasznú szarvasmarha állományokban

**Brydl E., Könyves L., Kovács P., Tegzes L.**

Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és  
Állatorvosi Etológiai Tanszék, 1078 Budapest, István u. 2.

### ÖSSZEFOGLALÁS

2010-ben 76 nagy létszámú tejtermelő tehenészetben végeztünk anyagcsere-profil vizsgálatokat a takarmányozási hibák okozta anyagforgalmi zavarok felderítése és az okok megállapítása céljából. A közölt adatok összesen mintegy 42000 db 3–6 éves holstein-fríz tehenet reprezentálnak. A mintavétel minden esetben klinikailag egészséges állatokból történt a reggeli etetést követő 3–5. órában. A különböző élettani szakaszban lévő mintázott csoportok és a csoportonkénti mintaszáma a következő volt: a várható ellés előtt 1–10 nappal levő állatok (I. csoport, n=309), az ellés után 1–7 nappal levő állatok (II. csoport, n=256), az ellés után a fogadó csoportban levő 8–30 napja ellett állatok (III. csoport, n=442), az ellés után 31–90 nappal a nagytejű csoportban levő állatok (IV. csoport, n=394), az ellés után 91–150 nappal levő állatok (V. csoport, n=166), valamint az ellés után >150 nappal levő állatok (VI. csoport, n=83). Az eredmények az elmúlt tíz év adataihoz viszonyították (Brydl és mtsai., 1997, 1998; Könyves és mtsai., 2001; Brydl és mtsai., 2003). A szerzők nagy előfordulási gyakorisággal találtak energiaegyensúlyi zavart, aciduriát (szubklinikai acidózist), egyenlőtlen fehérje ellátottságot, karotinhányt, és sok esetben volt megfigyelhető nem megfelelő nátrium-, káliummellátottság. Az előző években végzett anyagcsere-profil vizsgálatok eredményeivel összehasonlítva megállapítható, hogy az egyes szubklinikai metabolikus zavarok és előfordulási gyakorisága csökkent. A húsmarha-állományokban a legnagyobb gyakorisággal a hiányos fehérjeellátottság fordult elő.

(Kulcsszavak: szarvasmarha, anyagforgalmi zavar)

### ABSTRACT

#### Occurrence of subclinical metabolic disorders in dairy and beef cattle herds

E. Brydl, L. Könyves, P. Kovács, L. Tegzes

Szent István University, Faculty of Veterinary Science, Department of Animal Hygiene, Herd-health and  
Veterinary Ethology, 1078 Budapest, István u. 2.

*Feed intake often fails to meet the requirements of high yielding cows, which may induce subclinical or clinical metabolic disorders some weeks prior to and after parturition. The losses due to metabolic disorders involve decreased milk production, reproduction failures, and management related diseases such as lameness, mastitis etc., emergency slaughters and death of diseased animals. In order to reveal the subclinical metabolic disorders, complex and comprehensive metabolic profile test was applied at 76 large-scale dairy herds with the population of approximately 42.000 Holstein-Friesian cows, aged 5-6 years on average in Hungary in 2010. In the present study groups were tested as following: Group I.: dry cows, 1–10 days prior to expected parturition (n=309); Group II.: cows 1–7 days after calving (n=256); Group III.: cows 8–30 days after*

*calving, n=442); Group IV.: cows 31-90 days after calving (n=394); Group V.: cows 91-150 days after calving (n=166); Group VI.: cows >150 days after calving (n=83). The results of the present study are comparable to the figures have been surveyed in the previous 10 years and reported elsewhere (Brydl et al., 1997, 1998; Könyves et al., 2001; Brydl et al., 2003). Likewise to screening data of the previous years high incidence of energy imbalance, aciduria (subclinical acidosis), inadequate protein supply, carotene shortage, and inappropriate sodium and potassium supply was detected. In comparison with results of metabolic profile tests have been performed in previous years a moderate decrease in occurrence rate of some subclinical metabolic disorders can be seen in 2010 calendar year. The protein shortage was found to highest occurrence rate in beef herds.*

(Keywords: cattle, metabolic disorder)

## BEVEZETÉS

Hazánk szarvasmarha-tenyésztésében elsősorban a tenyésztői munka eredményeképpen az elmúlt évtizedekben számottevő fejlődés következett be. A tehenek átlagos laktációs tejtermelése 2009-ban 8622 kg volt, 40 tehenészetben a laktációs meghaladta a 10000 kg-ot, 9–10000 kg között termelt 95, és több mint 8000 kg fölött termelt összesen 292 tehenészet állománya (*Mészáros Gy. Személyes közlés, 2010*).

A genetikai képesség növekedésével arányosan nőtt az állatok biológiai igénye a termelés környezeti feltételeivel, elsősorban a takarmányminőséggel és a takarmányozással szemben. A termelési feltételek hiánya, a takarmányozás-stratégiai hibák, a hibás, gyenge minőségű takarmány szubklinikai, vagy klinikai tünetekben is megnyilvánuló anyagforgalmi betegségek, ún. produktions betegségek, valamint ezekhez kapcsolódó ellenálló-képesség csökkenésben, lábvég-betegségek, szubklinikai és klinikai tőgygyulladás, szaporodási zavarok előfordulási gyakoriságának fokozódásában, végső soron kisebb mennyiségű és csökkent minőségű állati eredetű élelmiszerek termelésében nyilvánulnak meg.

A veszteségek zömét a szubklinikai kórformák okozzák. Ezek korai felderítésére anyagforgalmi vizsgálatokat dolgoztak és alkalmaznak ki a hatvanas évektől (*Payne és mtsai., 1970, 1972, 1973; Sommer, 1975; Brydl és mtsai., 1987, 1988, 1989*). Az általunk végzett MPT vizsgálatok eredményeit évente összesítjük, és azokról rendszeresen beszámolunk (*Brydl és mtsai., 1997, 1998; Brydl és mtsai., 2000; Könyves és mtsai., 2001; Brydl és mtsai., 2003*).

A vizsgálat célja, hogy a korábbi évekkkel összehasonlítható adatokat kapjunk takarmányozási hibák okozta szubklinikai anyagforgalmi zavarok előfordulási gyakoriságáról, követhessük a változásokat, az okok felderítésével segítséget nyújthassunk leküzdéshez és a megelőzéshez. Jelen dolgozatban a 2010. évben végzett anyagforgalmi vizsgálatok eredményeit tesszük közzé.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

2010-ben 76 nagy létszámú tejtermelő tehenészetben vizsgáltuk az anyagforgalmi zavarok előfordulási gyakoriságát és állományon belüli elterjedtségét. A vizsgálatok eredményei 42000 3–6 éves holstein-fríz tehenet reprezentálnak. A biológiai mintákat a szaporodásbiológiai és laktációs állapot alapján különböző élettani szakaszba tartozó állatsoportokból szűrőpróba szerűen választott klinikailag egészséges állatokból vettük a reggeli etetés utáni 3–5. órában. A klinikailag egészségesnek talált állatok anyagcsereprofil vizsgálatának eredményei a takarmányozás tükrének foghatók fel.

A mintázott csoportok a következők voltak:

- I. csoport: az előkészítés időszakában levő állatok 1–10 nappal a várható ellés előtt (n=309);
- II. csoport: az ellés után 1–7 nappal levő állatok (n=256);
- III. csoport: az ellés után 8–30 nappal a fogadó csoportban levő állatok (n=442);
- IV. csoport: az ellés után 31–90 nappal a nagytejű csoportban levő állatok (n=394);
- V. csoport: az ellés után 91–150 nappal a nagytejű csoportban levő állatok (n=166);
- VI. csoport: az ellés után >150 nappal a nagytejű csoportban levő állatok (n=83).

Az energiaforgalom és az energiaellátás egyensúlyának (szénhidrát- és zsírforgalom) ellenőrzése céljából meghatároztuk a vér- illetve a vérplazma-minták glükóz, acetecetsav és FFA koncentrációját, valamint Mulvany szerint pontosztuk a vizsgált állatok kondícióját. Az értékelésnél figyelembe vettük a sav–bázis anyagcserére vonatkozó laboratóriumi vizsgálatok eredményeit is. Az utóbbiak közvetve alkalmasak az energiaellátás megítélésére (a bendőfolyadék pH-jára engednek következtetni). A szubklinikai zsírmobilizációs betegség megállapítása céljából a vérplazmaminták FFA koncentrációján kívül meghatároztuk az AST értéket is. A hyperketonaemia (szubklinikai ketózis) előfordulását a vérminták glükóz és acetecetsav értékének meghatározásával diagnosztizáltuk. A bendőben könnyen bomló fehérje ellátottságot (RDP) a vérplazma- és vizeletminták karbamid koncentrációjának meghatározásával ellenőriztük.

A sav–bázis anyagcserét a vizelet pH és NSBÜ értékének meghatározásával vizsgáltuk. Ellenőriztük továbbá a vérplazma karotin, Ca, szerves P, Mg, Cu és Zn koncentrációját, valamint a vörösvértestek GSH-Px aktivitását. Az utóbbit a Se-ellátottság ellenőrzése céljából végeztük el. Meghatároztuk a vizeletminták Ca, szerves P, Mg, Na és K, valamint a pigmentált szőrminták Cu, Zn és Mn koncentrációját is.

A laboratóriumi eredmények (vér, vizelet és szőrminták analízise) helyszíni interpretálásával egyidőben értékeltük az aktuális takarmányozást, a tejtermelési és szaporodásbiológiai paramétereket, az állatok kondícióját, annak élettani szakaszok szerinti változását, valamint az állatok egészségi állapotát jellemző adatokat. Az anyagcsere-profil vizsgálat eredményeinek hasznosíthatósága szempontjából kiemelkedő jelentősége van a farmvizit során végzett helyszíni vizsgálatnak, valamint az állomány termelési, szaporodási és egészségi állapotát jellemző adatok elemzésének, valamint összevetésének az anyagcsere-profil vizsgálat eredményeivel.

## EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

Az általunk vizsgált populációkban a szubklinikai anyagforgalmi zavarok előfordulási gyakoriságát az *1. táblázatban* foglaljuk össze. A táblázat adataiból megállapítható, hogy az energiaegyensúly zavarainak szubklinikai megnyilvánulása jelentős mértékű volt az ellés körüli időszakban. Az ellés előtt (I. csoport) és a laktáció első 30 napjában (II. és III. csoport) a fokozott zsírmobilizáció (magas NEFA koncentráció) és a szubklinikai zsírmobilizációs betegség (emelkedett NEFA koncentráció és magas AST aktivitás) volt domináns.

1. táblázat

Szubklinikai anyagforgalmi zavarok előfordulási gyakorisága tejhasznú tehenekben 2010-ben

Anyagforgalmi zavar (1)	A szubklinikai metabolikus zavarok előfordulási gyakorisága (%) (2)						
	Mintázott csoportok (3)						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
Fokozott zsírmobilizáció (4)	11,7	5,1	3,2	1,8	0,6	0	
Szubklinikai zsírmobilizációs betegség (5)	1,3	13,7	7,9	2,8	2,4	3,6	
Szubklinikai ketózis (6)	2,9	0,8	2,3	1,3	0	2,4	
Szubklin. zsírmob. b. + szubkl. ketózis (7)	0	15,2	6,1	0,8	1,2	0	
Energiaegyensúly megbomlása összesen (8)	15,9	34,8	19,5	6,6	4,2	6	
Kondíció (9)	>3,5	20,7	4,7	2	1,3	0	7,2
	<3,5	9,7	30,9	46,6	65,5	66,9	32,5
Savterhelés (10)	44,6	50,6	25,2	18,7	25,6	26,5	
Metabolikus acidózis veszélye (11)	3,1	2,4	0,9	0,5	0,6	1,5	
Fehérjehiány (12)	18,1	6,6	11,5	3,8	1,2	0	
Fehérjetöbblet (13)	37,5	55,9	54,1	72,3	71,1	73,5	
Karotinhány (14)	56,6	81,3	74,2	53,6	50,6	34,9	
Hypocalcaemia	1,3	14,1	3,6	3,0	1,8	0	
Hypophosphataemia	3,2	16,8	10,4	5,3	3,6	2,4	
Hypomagnesaemia	8,1	9,4	6,3	2,0	5,4	10,8	
Hyperphosphaturia	4,8	25,1	18,1	15,8	16,9	4,4	
Hyperphosphaturia + aciduria	3,7	16,3	7,3	6	12,5	1,5	
Na-hiány (15)	37,4	20,3	8,5	4,1	3,8	8,8	
Na-többlet (16)	13,3	31,9	55,5	63,7	58,8	36,8	
K-hiány (17)	10,9	25,5	20,2	16,8	13,8	10,3	
Cu-ellátottság jó (18)	73,8						
Zn-ellátottság jó (19)	61,7						
Se-ellátottság jó (20)	19,4						

Table 1. Occurrence of subclinical metabolic disorders in dairy cows sampled in 2010

Metabolic disorder(1), Incidence of subclinical metabolic disorders(2), Sampled groups(3), Increased fat mobilization(4), Subclinical fat mobilization syndrome(5), Subclinical ketosis(6), Subclinical fat mobilization syndrome + subclinical ketosis(7), Energy imbalance(8), Condition score(9), Rumen acid load(10), Risk of metabolic acidosis(11), Inadequate protein supply(12), Excess protein supply(13), Carotene shortage(14), Sodium shortage(15), Sodium surplus(16), Potassium shortage(17), Adequate Cu supply(18), Adequate Zn supply(19), Adequate Se supply(20)

A zsírmobilizációs betegség előfordulási gyakorisága a laktáció előrehaladtával csökkent. A szubklinikai ketózis előfordulása az ellés után (I., III. és VI. csoport) volt a leggyakoribb. A szubklinikai ketózis a legtöbb esetben szubklinikai zsírmobilizációs betegséggel együtt jelentkezett. Az eredményekből következhet, hogy a szubklinikai ketózis az esetek legnagyobb részében a fokozott zsírmobilizáció és a szubklinikai zsírmobilizációs betegségben is megnyilvánuló energiaegyensúlyi zavar következménye. A már az ellés előtt is (I. csoport) előforduló fokozott zsírmobilizáció következménye lehet a nagy arányban (20,7%) előforduló túlkondíciónak. A kövér tehnek száma a laktáció előrehaladtával csökken, a sovány tehnek száma viszont jelentősen növekszik.

A nagyszámú energiaegyensúlyi zavar összefüggésben lehet a vizsgált időszakban jelentős mennyiségben előforduló aciduriával. Az aciduria legnagyobb számban az ellés utáni első hetekben jelentkezik. Az aciduria előfordulása és súlyossága az elléstől távolodva csökkent, de még a laktációs csúcs közelében (IV. csoport) is elég magas volt. A bendőfolyadék pH-ja meghatározó a bendőbaktériumok szaporodása, ezáltal a bendő illó zsírsav termelése szempontjából (*Dirksen, 1970*). Az illó zsírsavak a kérődzők szöveteinek fő energiaforrásai. Az optimális bendőfermentáció ezért a bőtejelő tehenek energiaellátásának az alapja.

Az energiaegyensúly szempontjából is fontos a tehenek tenyészkondícióban tartása. A kövér tehenben könnyebben alakul ki fokozott zsírmobilizáció és zsírmobilizációs betegség. Ez esetben megnő a vér NEFA koncentrációja. A vér magas szabadzsírsav koncentrációja és a takarmányfelvétel között fordított összefüggés áll fenn, tehát a vér nagy szabad zsírsav-tartalma a takarmány szárazanyag-felvétel csökkenését idézi elő, ami növeli az energiahányt (*Grummer, 1993*). Korábbi adataink az aciduria és a hyperphosphaturia közötti erős kapcsolatra utaltak. A vizelettel történő foszforürítés egyrészt gazdasági veszteséget, másrészt környezeti terhelést jelent (*Brydl és mtsai., 1998; Könyves és mtsai., 2001*).

A hiányos fehérjeellátottság előfordulási gyakorisága az ellés előtti időszakban volt a legnagyobb, de ebben az élettani szakaszban is előfordult fehérjetöbblet. A vér magas karbamid koncentrációja (fehérjetöbblet) az ellés utáni időszakban volt nagy gyakoriságú. A magas vér-karbamid koncentráció oka lehet az is, ha nincs elegendő elérhető energia a bendőben a bakteriális fehérjeszintézis számára. Ugyanezt eredményezi, ha glükoneogenezis alapanyagait túlnyomórészt az izomszövet bontásából származó aminosavak adják. Az aminosavak bekapcsolódása a folyamatba transz- és dezaminálással kezdődik. Utóbbi során ammónia szabadul fel, ami növeli a májban a karbamid felépítésének intenzitását. A bőséges fehérjeellátottság súlyosbítja az energiaegyensúly megbomlásának, azaz az energiahányynak a következményeit. A túlzott mennyiségben fogyasztott, különösen a bendőben könnyen metabolizálódó fehérjeforrásból nagy mennyiségben képződik ammónia. A bendőben élő mikrobák ilyen nagy mennyiségű fehérjét nem képesek saját testfehérjévé szintetizálni. Ennek elsősorban az energiaellátás lehetősége szab határt, mert 10 g baktériumfehérje szintéziséhez 60–70 g takarmány szerves-anyag energiataralma szükséges. Kézenfekvő, hogy ilyen nagy mennyiségű energiát az állat nem képes felvenni. Az energiahány következtében csökken a bendőben élő baktériumok száma és fehérjeszintetizáló kapacitása, ami a bendőbeli ammóniakoncentráció további növekedését eredményezi. Az ammónia a bendőből felszívódik és a portális keringéssel a májba kerül, ahol karbamiddá szintetizálódik a máj méregtelenítő tevékenysége következtében. A nagy mennyiségben felszívódó ammónia méregtelenítése komoly terhet ró a csökkent teljesítőképességű májsejtekre. A tartalékkapacitás kimerülésével az ammónia a nagyvérkörbe kerül, károsítja az agyvelő motoros sejtjeit és a májkóma kialakulását idézheti elő. A fokozott karbamid szintézis elősegíti a májsejtek elzsírosodását, mert a fokozott igénybevétel miatt csökken az elszállításért felelős apoprotein szintézise. Ily módon a zsírlerakódás fokozódik. A túlzott fehérjeellátás a felsoroltakon kívül azért is káros, mert relatíve növeli az energiahányt, ezáltal fokozza a zsírmobilizációt, ugyanis 1000 g nitrogén karbamidként történő kiválasztása a vizelettel 22,9 MJ energiát igényel (*Brydl, 1987*). A túlzott fehérjeellátás, a magas karbamid koncentráció jelentős szaporodási zavarokat is előidéz. Ennek egyik oka, hogy a vér karbamid koncentrációjának növekedése a méhnyálka pH értékét is növeli, ily módon kedvezőtlen feltételeket teremtve a zigóta megtelepedéséhez a méhben. A karbamid spermicid tulajdonsága sem elhanyagolható tényező. Ismert tény, hogy a túlzott fehérjeellátás súlyosbítja az energiahány következményeit, amelyen

keresztül csökkenti a fertilitást. Ugyanakkor a termékenyítéskori a túlzott fehérjeellátás csökkent szérum progeszteron koncentrációval jár, illetve a magas vér-karbamid koncentráció gátolja a méhre gyakorolt progeszteron hatást, melynek következtében gyakorivá válik a korai embrióelhalás. Minden vizsgált csoportban nagy gyakorisággal fordult elő karotin hiány. Az alacsony vérkarotin koncentráció oka a tömegtakarmányok alacsony karotintartalma. A karotinhoány elsősorban szaporodásbiológiai következményei vannak. A felmérő vizsgálatok eredményei szerint jelentős gyakorisággal fordult elő nem megfelelő Na- és K-ellátottság. Hypocalcaemia alig fordult elő. A hyperphosphaturia ellenére hypophosphataemia kis számban fordult elő. Hypomagnesaemia és nem megfelelő Cu-, Zn-, valamint Se-ellátottság csak esetenként fordult elő.

Húsmarha állományokban végzett vizsgálatok során a hiányos fehérjeellátottság volt a leggyakoribb anyagforgalmi zavar. Ugyancsak nem elhanyagolható arányban fordult elő hiányos P-ellátottság, valamint a téli időszakban karotinhoány.

### **KÖVETKEZTETÉSEK**

A szubklinikai anyagforgalmi zavarok előfordulási gyakorisága 2010-ben is jelentős volt a hazai tehenészetekben, jóllehet mérsékelt javulás tapasztalható az előző évekhez képest. Adataink felhívják a figyelmet a jó minőségű tömegtakarmányok termesztésének a jelentőségére, a takarmányozási és menedzsment gyakorlat javításának szükségességére. A bőtejelő tehenek anyagforgalmának monitorozása jó eszköz az anyagcserezavarok megfelelő időben történő felismerésére és alapot ad a szükséges változtatások elvégzéséhez.

### **IRODALOM**

- Brydl E. (szerk) (1987). A szarvasmarha anyagforgalmi betegségei és mérgezései. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 302.
- Brydl E. (1989). A nagyüzemi szarvasmarha-állományok átfogó, komplex takarmányozási és állategészségügyi értékelési rendszere Magyar. Áo. Lap., 44. 121.
- Brydl E., Kovács F. (1988). Prognosis and prevention of metabolic diseases in cow herds of high dairy performance. 6th International Congress on Animal Hygiene, Skara, Sweden.
- Brydl, E., Kovács, F., Ribiczey, P., Konda, L., Nagy, G. (1989). Occurrence of production diseases in large dairy herds in Hungary. 7th International Congress on Production Disease in Farm Animals, Cornell University, Ithaca, USA.
- Brydl, E., Tegzes, L-né, Rafai, P., Brydl, E-né., Könyves, L. (1997). Occurrence of metabolic disorders in large-scale dairy farms (experiences of a five year study). 9th International Congress on Animal Hygiene, Helsinki, Finland.
- Brydl, E., Könyves, L., Tegzes, L-né, Rafai, P., Brydl, E-né. (1998). Occurrence of metabolic disorders in large-scale dairy farms (Results of a 7 year study). 10th International Congress on Production Disease in Farm Animals, Utrecht, The Netherlands.
- Brydl, E., Tegzes, L-né., Könyves, L., Brydl, E-né. (1998). Occurrence of subclinical disorders of mineral metabolism in high producing dairy cows. 7th International Symposium on Animal Nutrition, Kaposvár.
- Brydl, E., Könyves, L., Jurkovich, V., Tegzes, L-né. (2000). The effect of aciduria on hyperphosphaturia in dairy cows under field conditions. 10th International Congress on Animal Hygiene, Maastricht, The Netherlands.

- Brydl E., Jurkovich V., Könyves L., Tegzes L-né, Kálmán I. (2003). Szubklinikai anyagforgalmi betegségek előfordulása tejtermelő tehenészetekben Magyarországon 2001-ben. Magyar Állatorv. Lapja. 125. 393-400.
- Dirksen, G. (1970). Acidosis. In: Philipson A.T. (szerk) 3rd International Symposium on the Physiology of digestion and metabolism in the ruminant, Oriel press Ltd., New Castle, England, 612-625.
- Grummer, R.R. (1993). Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. Journal of Dairy Science. 76. 12. 3882-3896.
- Könyves, L., Brydl, E., Rafai, P., Jurkovich, V., Tegze,s L-né. (2001). The effect of aciduria on hyperphosphaturia in dairy cows under field conditions in the period between 1992 and 2000. 52nd Annual Meeting of EAAP, Budapest, Hungary.
- Mészáros Gy. (2010). A tejtermelés költség-hozam elemzésének tapasztalatai. 12. Magyar Buiatrikus Konferencia, Balatonfüred.
- Payne, J.M., Drew, S.M., Manson, R., Faulks, M. (1970). The use of a metabolic profile test in dairy herds. Vet. Rec., 87. 150-157.
- Payne, J.M., Hibbit, K.G., Sansom, B.F. (1972). Production disease in farm animals. Baillere Tindall, London. 253.
- Payne, J.M., Rowlands, G.J., Manston, R., Dew, S.M. (1973). A statistical appraisal of he results of metabolic profile tests on 75 dairy herds Brit. Vet. J., 129. 370-385.
- Sommer, H. (1975). Preventive medicine in dairy cows. Vet. Med Rev., 1. 42-63.

Levelezési cím (*corresponding author*):

**Brydl Endre**

Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar,

Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék

*Szent István University*

*Faculty of Veterinary Science, Department of Animal Hygiene, Herd-health and Veterinary Ethology*

1078 Budapest, István u. 2.

Tel.: 36-1 478 4100

e-mail: brydl.endre@aotk.szie.hu