

1. A kutatás előzményei

A tehenek laktációs termelése az elmúlt másfél évtizedben jelentősen növekedett a fejlett szarvasmarha-tenyésztéssel rendelkező országokban. A tejtermelés növekedése az említett országokhoz hasonlóan hazánkban is megfigyelhető. Ezt igazolja, hogy a termelésellenőrzésbe bevont állomány laktációs termelése 1975 és 1998 között 3264 literrel növekedett (1. táblázat).

1.táblázat

Az ellenőrzött tehenállomány laktációs termelésének alakulása 1975-1998 között

(Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. adatai)

Év	Standard laktációk száma	Tej kg	Tejzsír %	Tejfehérje %
1975	220200	3135	3,88	-
1980	278000	4138	3,75	-
1985	293000	4875	3,71	-
1990	288000	5534	3,66	3,24
1995	200000	5856	3,87	3,23
1998	202200	6399	3,73	3,36

A tejtermelés emelkedése számottevő mértékben növelte a tehenek táplálóanyag szükségletét. Elsősorban a tehenek energia- és fehérje- szükséglete nőtt meg. Ismerve azt a szerepet, amelyet a bendőben lejátszódó mikrobás lebontó és szintézis folyamatok a kérődzők táplálóanyag ellátásában betöltenek, könnyen belátható, hogy a hagyományos takarmányozási módszerekkel nehéz a nagy tejtermelésű tehenek energia és fehérje szükségletét úgy fedezni, hogy közben a bendőfermentáció valamelyik folyamata ne sérüljön. Így pl. a folyamatosan növekvő energiaszükséglet nem elégíthető ki csak az abrakadag növelésével, mert egy határon túl romlik a takarmányadag

strukturális hatékonysága, ami a tejtermelés számára kedvezőtlen irányba változtatja meg a bendőfermentáció jellegét. Hasonlóképpen járhatatlan az az út, hogy a tehenek egyre növekvő fehérjeszükségletét csak a takarmányadag fehérjetartalmának növelésével igyekszünk fedezni. Egy meghatározott fehérjeszint felett ugyanis a bevitel további növelése egyértelműen rontja a szaporodási eredményeket (spermaindex, termékenyülési százalék, két ellés között eltelt napok száma).

A nagy tejtermelésű tehenek energia- és fehérjeszükségletét elsősorban a laktáció első harmadában nehéz fedezni, amikor az állatok szárazanyag-fogyasztása, illetve a fogyasztás növekedésének üteme elmarad a tejtermelés emelkedésének ütemétől. A megoldást mind az energia-, mind a fehérjeellátás szempontjából az jelenti, hogy a táplálóanyagok egy részét olyan formában bocsátjuk az állatok rendelkezésére, hogy azok nem a bendőben, hanem az emésztőtraktus posztruminális szakaszában bomlanak le, illetve szívódnak fel. Ilyen módon a táplálóanyagok egy része kivonható a bendő mikrobáinak lebontó tevékenysége alól, ami egyúttal azt is jelenti, hogy ezek a táplálóanyagok nem befolyásolják a bendőben zajló fermentációs folyamatokat.

Mindezt úgy tudjuk megvalósítani, hogy a bendőben csak kismértékben lebomló, ún. bypass takarmányokat, illetve védett (mikrobás lebontástól megvédett) készítményeket etetünk a tehenekkel. Az állatok energiaellátásának javítására nagy energiataartalmukból következően elsősorban a zsírok jöhetnek szóba, tekintettel azonban arra, hogy a zsírok nagyobb mennyiségben (a takarmány szárazanyag-tartalmának 4-5 %-ánál nagyobb arányban) etetve kedvezőtlen hatásúak a bendőfermentációra, csak akkor használhatók fel eredményesen a

tehenek energiamérlegének javítására, ha védett zsír formájában etetjük őket.

A nagy tejtermelésű tehenek esetében gyakran előfordul fehérje túletetést, illetve a szaporodási eredmények erre visszavezethető romlását olyan takarmányok etetésével lehet megelőzni, de legalábbis mérsékelni, amelyek fehérjéjének kicsi a bendőbeli lebonthatósága. Sajnos a hazai takarmánybázisban csak kevés olyan, nagy fehérjetartalmú takarmány található, amelyek fehérjéjének az átlagosnál (70 %) jelentősen kisebb a bendőbeli lebonthatósága. Erre vezethetők vissza azok a törekvések, hogy a takarmányok fehérjéjének bendőbeli degradabilitását kemikáliákkal, vagy fizikai módszerekkel történő kezeléssel csökkentsék és ilyen módon védett fehérjét, vagy védett fehérjekészítményt állítsanak elő.

A nagy és egyre növekvő tejtermelésű tehenek takarmányozásában a jövőben mindinkább az lesz a meghatározó, hogy miként tudjuk a bendőt a folyamatosan növekvő mennyiségű táplálóanyag befogadására és feldolgozására alkalmassá tenni. Ez elsősorban attól függ, hogy képesek leszünk-e a bendőben zajló lebontó és szintézis folyamatokat szabályozni, tudatosan befolyásolni. A bypass készítmények jó lehetőséget kínálnak arra, hogy etetésükkel a normális bendőfermentációt fenntartsuk.

2. Saját vizsgálatok

2.1. A kísérletek célkitűzése

Napjainkban általánosan elfogadott vélemény, hogy a nagy tejtermelésű tehénállományoktól csak akkor várható el, hogy hosszú időn át, anyagforgalmi zavarok nélkül, magas színvonalon termeljenek, ha táplálóanyag szükségletüket valamennyi táplálóanyag tekintetében

maradéktalanul fedezzük és közben arra is ügyelünk, hogy ne sértsük a bendőben zajló fermentációs folyamatok alapvető törvényszerűségeit. Ebből kiindulva két olyan takarmánykészítmény, egy védett fehérje- és egy védett zsírkészítmény vizsgálatát terveztem elvégezni, melyektől remélhető volt, hogy a bendőfermentáció zavarása nélkül segítenek a tehenek energiamérlegének javításában, fehérjeszükségletének fedezésében. A két készítménnyel a következő vizsgálatokat kívántam elvégezni:

- Állati, illetve növényi eredetű takarmányokból kémiai kezeléssel előállított védett fehérje koncentrátum vizsgálata során az alábbiakat tervezem megállapítani:

- *Lehetséges-e az eredetileg is kis bendőbeli lebonthatóságú vérliszt, toll-liszt, valamint kukoricaglutén fehérjéjének degradabilitását glioxállal, vagy glutáraldehiddel végzett kezeléssel tovább csökkenteni?
- * Melyik az az aldehid dózis, amelynek alkalmazásakor a legtöbb posztruminálisan emészthető fehérje jut el a vékonybélbe?
- * Milyen hatást gyakorol az aldehiddel kezelt fehérjetakarmány a bendőfermentációra?
- * Milyen eredménnyel használható fel az aldehiddel végzett kezelés következtében lecsökkent RDP hányad pótlására valamilyen NPN anyag?
- * Növelhető-e a tehenek tejtermelése kémiai kezeléssel előállított védett fehérjekoncentrátum etetésével?
- * Befolyásolja-e a védett fehérjekoncentrátum etetése a tej összetételét, illetve a tejjel termelt táplálóanyagok mennyiségét?

- Növényolajipari melléktermékből előállított Ca-szappan etetésekor a következő kérdésekre kívánok választ adni:
 - * Milyen minőségű (energiaértékű, zsírsav összetételű, szabad zsírsav tartalmú) Ca-szappan állítható elő a növényolajipar egyik nagy mennyiségben keletkező melléktermékéből, a hidegszűrési maradékból?
 - * Milyen az előállított Ca-szappan bendőbeli stabilitása?
 - * Milyen hatást gyakorol a vizsgált Ca-szappan a bendőfermentációra?
 - * Javítható-e hidegszűrési maradék alapú Ca-szappannal a tehenek energiamérlege és ez milyen hatással van a tejtermelésre?
 - * Befolyásolja-e a Ca-szappan a tejszír zsírsav összetételét és ezáltal a tejszír, illetve a vaj táplálkozási értékét?

2.2. Anyag és módszer

2.2.1. A kísérletek során felhasznált állatkísérleti módszerek

2.2.1.1. A bendőbeli lebonthatóság megállapítása az in situ eljárással

A fehérje bendőbeli lebonthatóságának csökkentésére felhasznált aldehidek hatását, a kialakított védett fehérjekoncentrátum, valamint a védett zsírkészítmény aktuális bendőbeli lebonthatóságát az in situ módszerrel állapítottuk meg.

A kísérleteket minden esetben 3 magyartarka x holstein fríz R₄ tehénnel végeztük. A zsákocskák Scrynel nevű műanyagszövetből (Zürcher Beuteltuchfabrik AG. Schweiz) készültek, melynek pórusmérete 40 mikron volt. Amikor az aldehideknek a fehérje bendőbeli degradabilitására gyakorolt hatását vizsgáltuk, az inkubációs idő mindig 24 óra volt. Az aktuális fehérje, illetve zsír lebonthatóság megállapításakor az inkubációs idő 0, 2, 4, 8, 12, 24 és 48 óra volt.

Valamennyi takarmányt, illetve készítményt tehenenként és inkubációs időnként ötszörös ismétlésben vizsgáltuk (5 zsákocská/ismétlés/tehen).

A zsákocskákat az inkubációt követően gondosan átmostuk, hogy belőlük a már lebontott táplálóanyagokat, valamint a bendőfolyadék maradványokat eltávolítsuk. A mosásra váró zsákocskákat langyos vízben rázógépen 8x10 percig mostuk. A mosáshoz felhasznált vizet mind a nyolc alkalommal frissre cseréltük. A zsákocskák szárítása 60°C hőmérsékletű termosztátban történt. A védett fehérjekoncentrátum és a védett zsírkészítmény aktuális bendőbeli lebonthatóságát. Kristensen és mtsai (1982) módszerével számítottuk ki.

A fehérjevédelem céljára felhasznált aldehideknek, a védett fehérjekoncentrátumnak, valamint a védett zsírkészítménynek a bendőfermentációra gyakorolt hatására a bendőfolyadék paramétereinek változása alapján kívántunk következtetni. Ezeket a kísérleteket a védett fehérjekoncentrátum esetében három, bendő- és duodenumfisztulával ellátott magyartarka x holstein-fríz R₄ növendék bikával, a védett zsírkészítmény vizsgálatok pedig 3, bendőfisztulás magyartarka x holstein-fríz R₄ tehénnel végeztük szakaszos kísérleti módszerrel. Az előtetési szakasz 10 napig tartott, melyet egy 4 napos kísérleti szakasz követett. A 4 napos kísérleti szakasz valamennyi napján naponta két alkalommal, a reggeli etetés előtt, majd az etetést követő 3 óra múlva a bendőfisztulán át mintát vettünk a bendőfolyadékból. A mintát hőtárolós palackokban szállítottuk a laboratóriumba. Erre azért volt szükség, hogy a bendőmikrobák megőrizzék aktivitásukat, ugyanis a vizsgálatok során a bendőfolyadék aktivitását is vizsgáltuk. A bendőfolyadék mintákból a következő paramétereket állapítottuk meg: pH, NH₃- és illózsírsav tartalom, a bendőfolyadék aktivitása.

2.2.1.2. A bendőben szintetizálódó mikrobafehérje mennyiségének megállapítása

A védett fehérje etetés és az amidanyag kiegészítés kombinálásának a mikrobafehérje szintézis mértékére gyakorolt hatását 3, bendő- és duodenumfisztulával ellátott magyartarka x holstein-fríz R₄ bikával vizsgáltuk szakaszos kísérleti módszerrel. Az előtetési szakaszok 10 naposak voltak, amelyeket 4 napos vizsgálati szakaszok követtek. A vizsgálati szakaszok 1. és 4. napján 6 és 16 óra között kétóránként mintát vettünk a duodenális chimuszból. Tekintettel arra, hogy a kísérleti állatok nem átfolyó (re-entrant), hanem T-fisztulával rendelkeztek, a duodenumon áthaladó chimusz mennyiségének megállapításához jelölőanyagra van szükség. Jelölő anyagként TiO₂-t kevertünk az állatok abraktakarmányába. A TiO₂ nem csak azért minősül jó jelölőanyagnak mert egyenletesen halad át az emésztőcsövön és mert egyáltalán nem szívódik fel az emésztőcső egyik szakaszában sem, hanem azért is, mert kimutatása a chimuszból, vagy a bélsárból viszonylag egyszerű eljárás (Brandt és Allam 1987).

A chimusz mintáknak a következő paraméterei kerültek meghatározásra: pH, szárazanyag, nyersfehérje, NH₃, DAPA (diaminopimelinsav), valamint a TiO₂-tartalom.

A vizsgálati szakaszok 3. napján a fisztulán át mintát vettünk a bendőfolyadékából. Ebből nyertük ki azt a mikroba masszát, amelyből a mikrobák nyersfehérje-tartalmát, valamint a mikrobafehérje DAPA-tartalmát megállapítottuk. A mintavételre minden alkalommal a 3 órával a reggeli etetést követően került sor.

2.2.1.3. Üzemi tejtermelési kísérletek

Annak a megállapítására, hogy a vizsgált védett fehérjekoncentrátum, valamint védett zsírkészítmény milyen hatást gyakorolnak a tehenek tejtermelésére, a tej összetételére, a tejjel termelt táplálóanyagok mennyiségére, valamint a tejsír zsírsav összetételére, három üzemi tejtermelési kísérletet végeztünk a Sárvári Mezőgazdasági Rt. szitamajori és hegyfalui tehenészeti telepén, valamint a Komáromi Mezőgazdasági Rt. csémpusztai tehenészeti telepén.

A kontroll, valamint a kísérleti csoportokat mindhárom kísérlet esetében tehénpáros módszerrel állítottuk össze. A tehénpárok kiválogatásakor a következő szempontokat vettük figyelembe: tejtermelés az előző laktációban, az eddigi laktációk száma, az elléstől eltelt napok száma a folyamatban levő laktációban, tejtermelés a kísérlet indulásakor. A csémpusztai tehenészeti telepen fajtatiszta holstein-fríz tehenekkel végeztük a kísérletet, míg a Sárvári Mezőgazdasági Rt. két telepén magyartarka x holstein-fríz keresztezett tehenekkel folytak a kísérletek. A holstein-fríz vérhányadot a tehénpárok kialakításakor már nem tartottuk szükségesnek figyelembe venni, a gazdaságnak ugyanis mindkét telepén 90 %-ot meghaladó volt az állományban a holstein-fríz génhányad. Azt, hogy a tehénpárok összeállításakor figyelembe vett szempontok a három kísérlet csoportjaiban hogyan alakultak, a 2. táblázatban foglaltam össze.

A 2. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy mindhárom kísérletben közel azonos paraméterekkel rendelkező csoportokat sikerült kialakítani, ami a megalapozott következtetések egyik lényeges feltétele.

**A tehénpárok kiválogatásakor figyelembe vett paraméterek
alakulása az üzemi tejtermelési
kísérletekben**

Paraméter	1. kísérlet		2. kísérlet		3. kísérlet		4. kísérlet	
	kontro ll	kísérle ti	kontro ll	kísérle ti	kontro ll	kísérle ti	kontro ll	kísérle ti
	csoport							
Csoportlétszám, db	25	25	30	30	18	18	25	25
Tejtermelés az előző laktációban, l.	8097	8166	7642	7662	7712	7757	8097	8132
Eddigi laktációk száma	3,4	3,1	2,7	2,8	2,2	2,2	3,4	2,8
Napi tejtermelés a kísérlet kezdetén, l.	36,61	36,73	29,2	29,5	30,19	29,67	36,61	35,75

A Sárvári Mezőgazdasági Rt. mindkét tehenészeti telepén számítógéppel összekapcsolt fejési rendszer működött, így lehetőségünk volt a tehenek tejtermelésének fejésenkénti regisztrálására és nyilvántartására. A Komáromi Mezőgazdasági Rt. csémpusztai tehenészeti telepén Tru test berendezéssel ugyancsak fejésenként és egyedenként mértük a tejtermelést.

A tej összetételét mindhárom kísérletben hetente két alkalommal egyedileg mértük. A vizsgálatokat a Gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. System-5000 (Foss Electric Koppenhága) automatával végezte. Valamennyi minta esetében a tej zsír, fehérje, cukor és karbamid tartalmát állapítottuk meg.

2.2.2. A kísérletek során felhasznált kémiai vizsgálati eljárások

A kísérletek folyamán etetett takarmányok szárazanyag, nyersfehérje, emészthető nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, nyershamu, Ca és P tartalmát a Magyar Takarmánykódex (1990) 2. kötetében közreadott módszerekkel (5.1., 6.1., 6.3.,7.1., 8.1.,10.1., 10.3. és 11.6. fejezetek) állapítottuk meg.

A silókukorica szilázs, továbbá a bendőfolyadék minták pH értékét Radelkisz OP-211/1 típusú elektromos pH mérővel állapítottuk meg. Ugyanezen minták NH_3 tartalmát NH_3 -érzékeny elektróddal (Radelkisz OP 242-2 típusú berendezéssel) vizsgáltuk.

A silókukorica szilázs, valamint a bendőfolyadék minták illózsírsav-tartalmát Chrom-5 típusú gázkromatográffal határoztuk meg. A kolona töltet Supelco Carbopack B-DA (Supelco Inc., Bellefonte, PA.) gyanta volt. A tejmintákat a zsírsavösszetétel megállapításához Hustvéth és mtsai (1982), valamint Husvéth és Gaál (1988) által leírt módon készítettük elő. A vizsgálatot Chrom-5 típusu gázkromatográffal végeztük. Az oszloptöltet Supelco SP 2330 gyanta volt.

A bendőben szintetizálódó mikrobafehérje mennyiségének megállapításához marker anyagként a bendőbaktériumok sejtfalában található DAPA-t (diamino-pimelinsav) használtuk fel. A vizsgálatot Amino-chrom-II típusú aminosav analizátorral végeztük, az oszloptöltet Kemochrom-9 gyanta volt. A vizsgálatához Csapó és mtsai (1991) módszerét választottuk. Ennek lényeges eleme, hogy a mintában levő metionint perhangyasavval metionin-szulfonná oxidáljuk azért, hogy ezáltal a DAPA jó elválasztását biztosítsuk. A perhangyasavas oxidációt a Degussa metodikai javaslata (Degussa Analitik/Analysis 1986) alapján hajtottuk végre, aminek eredményeként a DAPA a metionin helyén a valin és az izoleucin között jól mérhetően jelenik meg.

A bendőben szintetizált mikrobafehérje mennyiségének megállapításához ismerni szükséges a bendőmikroba fehérje DAPA tartalmát. Ehhez mikrobafehérjére van szükség, amelyet a bendőfolyadékból Krawielitzki és Piatkowski (1977) differenciál centrifugáláson alapuló módszerével nyertünk. A módszer értelmében a bendőfolyadék mintát – amelyben a baktériumok szaporodását formalinnal (20 ml/l bendőfolyadék) gátoltuk – először 3000/perc fordulattal centrifugáltuk, amivel eltávolítottuk a bendőfolyadékból a takarmányrészecskéket, valamint a protozoákat. Ezt követően a bendőbaktériumokat 16000 fordulat/perc sebességgel végzett centrifugálással nyertük ki a bendőfolyadékból. A bendőbaktérium masszát liofilezéssel szárítottuk.

Amint az a 3.2.1.3. fejezetben már említésre került, a duodenumon áthaladó chimusz mennyiségének megállapítása céljából jelölőanyagként TiO_2 -t kevertünk az állatok takarmányába. Nevezett vegyületnek jelölőanyagkénti alkalmazásával a kérődzők esetében Owens és Hanson (1992) számolnak be jó eredményekről. A chimusz TiO_2 -tartalmát Brandt és Allam (1987) által javasolt módszerrel határoztuk meg. Az állatok etetésenként 30 g TiO_2 -t kaptak. A duodenumon áthaladó chimusz mennyiségének pontos megállapítása miatt fontos, hogy az állatok az adagolni tervezett TiO_2 mennyiségéhez hiánytalanul hozzájussanak, ezért az egy etetéshez szükséges TiO_2 adagot az abrak egy részéhez hozzákevertük, majd az etetést megelőzően a fisztulán keresztül közvetlenül a bendőbe juttattuk.

A napi TiO_2 adag, illetve a chimusz TiO_2 tartalmának ismeretében a duodenumon áthaladó chimusz mennyiségét a következő képlet segítségével számítottuk ki:

$$\text{Duodenumon áthaladó chimusz, g/nap} = \frac{\text{takarmány TiO}_2 \text{ tartalma, mg/nap}}{\text{chimusz TiO}_2 \text{ tartalma, mg/g}}$$

A bendőfolyadék mikrobiális aktivitását a nitritredukciós próbával állapítottuk meg. A vizsgálatot három nitritkoncentrációval (0,2, 0,5, 0,7 ml KNO₂ oldat) végeztük el. Az alkalmazott reagens α -naftil-amin volt. Az aktivitásra abból az időtartamból következtetünk, amelyre a bendőbaktériumoknak a nitrit redukciójához szükség van. A nitrit lebomlását a reagens KNO₂-tel adott piros színének eltűnése jelzi (Horváth 1979).

A statisztikai analízist a Statistica of Stat Soft Inc. program segítségével végeztük el.

3. Új tudományos eredmények

Az elvégzett laboratóriumi vizsgálatok, in vitro és in situ kísérletek, a bendő- és duodenum fisztulás állatokkal lefolytatott anyagforgalmi vizsgálatok, illetve üzemi tejtermelési kísérletek eredményei alapján a következő új tudományos eredmények fogalmazhatók meg:

1. Glioxállal és glutáraldehiddel végzett kezeléssel az egyébként is kis bendőbeli lebonthatóságú fehérjét tartalmazó kukoricaglutén, valamint toll-liszt fehérjéjének bendőbeli degradabilitása tovább csökkenthető. Az optimális dózis a kukoricaglutén esetében mind a glioxálból, mind a glutáraldehidből a nyersfehérje-tartalom 1 %-a, míg a toll-liszt esetében akkor éri el a legtöbb posztruminálisan emészthető UDP a duodenumot, amikor glioxálból a nyersfehérje-tartalom 5 %-át, glutáraldehidből pedig 3-5 %-át kitevő mennyiséget használunk fel a kezeléshez.

2. A vérliszt kezelésére a vizsgált két aldehid nem alkalmas, mert a kezelés hatására a vérliszt fehérjéjének posztruminális emészthetősége a fehérje bendőbeli lebonthatóságának csökkenésénél nagyobb mértékben romlik.
3. A kukoricagluténból, baromfi vérlisztből, valamint tolllisztből álló koncentrátum fehérjéjének in situ módszerrel mért bendőbeli lebonthatósága a kukoricagluténak és a tolllisztnek glutáraldehiddel, a baromfi vérlisztnek pedig ortofoszforsavval történő kezelésével abszolút értelemben 7 %-kal, relatíve 27 %-kal csökkenthető intenzív takarmányozási körülmények közepette.
4. A kukoricagluténból, baromfi vérlisztből, valamint tolllisztből álló fehérjekoncentrátum vinasszal történő kiegészítése a vinasz glutaminsav tartalmának a mikrobiális aminosav szintézisben betöltött fontos szerepe folytán növeli a bendőben képződő mikrobafehérje mennyiségét.
5. A kukoricagluténból, baromfi vérlisztből, tolllisztből, valamint vinaszból álló védett fehérje koncentrátum a tehenek metabolizálható fehérje ellátásának javításával szignifikánsan növelte a tejtermelést, valamint a tejjel termelt fehérje és zsír mennyiségét a laktáció első harmadában.
6. A növényolajiparban nagy mennyiségben keletkező hidegszűrési maradékból jó minőségű, jó bendőbeli stabilitású ($d_g=19,5\%$) Ca-szappan állítható elő. A gyártási eljárás nem befolyásolja a hidegszűrési maradék kedvező zsírsavösszetételét.
7. A hidegszűrési maradék alapú, 60 % nyerszsírtartalmú Ca-szappant 2,2 g/tesztömeg $\text{kg}^{0,75}$ dózisban etetve (mely esetben

a takarmány összes zsírtartalma a napi adag szárazanyag-tartalmának 5,0 %-a) nem befolyásolja a bendőfermentációt, amit a változatlan ecetsav és propionsav termelés, illetve C₂/C₃ arány, valamint a kifogástalan mikrobiális aktivitás igazol, de minimális hatással van a bendőfermentációra az 6,0 g Ca-szappan /testtömeg kg^{0,75} dózis, amikor a takarmányadag száraz anyagának zsírtartalma már eléri a jelentős mennyiségnek minősülő 7,5 %-ot.

8. A laktáció első harmadában napi 730-875 g-os adagban etetett hidegszűrési maradék alapú Ca-szappan szignifikánsan növeli a tehének tejtermelését, valamint a tejjel termelt zsír és fehérje mennyiségét. Kedvező hatást gyakorol a vizsgált védett zsír készítmény a tejszír zsírsavösszetételére és ezzel a tej, illetve a belőle készült vaj humán táplálkozási értékére azáltal, hogy jelentősen növeli a tejszírban a biológiailag értékes telítetlen zsírsavak arányát.

4. A disszertáció témaköréből készített tudományos publikációk

Idegen nyelven megjelent tudományos dolgozatok

1. Schmidt J. – I. Várhegyi – J. Várhegyi – Éva Cenkvári – P. Sipőcz:
New Hungarian Protein Evaluation System for Ruminants –
Hungarian Agricultural Research 1999. 8. 1. 8-11.
2. Schmidt J. – P.Sipőcz – Éva Cenkvári – J. Sipőcz: Use of protected
Methionine (Mepron M85) in cattle – Acta Veterinaria Hungarica
1999. 47 (4) 409-418.

Magyar nyelven megjelent tudományos dolgozatok

1. Sipőcz Péter – Schmidt János: Aldehidek (glioxál és glutáraldehid) felhasználása takarmányfehérjék bendőbeli lebonthatóságának csökkentésére Acta Agronomica Óváriensis 1999. 1. 2. 177-186.
2. Schmidt János – Sipőcz Péter – Sipőcz József: Zsírok a tejelő tehenek takarmányozásában – Takarmányozás 1999. 2. 4. 7-9.
3. Schmidt János – Sipőcz Péter – Sipőcz József: Védett fehérje és védett zsír felhasználása a nagy tejtermelésű tehenek takarmányozásában – Acta Agronomica Óváriensis 1999. 41. 2. 165-176.
4. Schmidt János – Sipőcz Péter – Sipőcz József: Védett fehérje a nagy tejtermelésű tehenek takarmányozásában – Állattenyésztés és Takarmányozás 49. 2000. 37-50.
5. Schmidt János – Sipőcz Péter – Sipőcz József (2000): Védett zsír hatása a bendőfermentációra és felhasználása a nagy tejtermelésű tehenek takarmányozásában – Állattenyésztés és Takarmányozás 49.2000.(2). 139-154

Tudományos konferenciákon elhangzott és teljes terjedelemben megjelent előadások

1. Sipőcz Péter – Schmidt János – Sipőcz József: A fehérje bendőbeli lebonthatóságának jelentősége a tehenek fehérjeellátásában XXVII. Óvári tudományos Napok, 1998. szeptember 29-30. VII. 1207-1304.
2. Sipőcz József- Sipőcz Péter: Védett fehérje és védett zsír felhasználás-

lása a nagy tejtermelésű tehenek takarmányozásában – Kitörési pontok a magyar állattenyésztésben – Tudományos Konferencia, Budapest 1999.november 24. – Állattenyésztés és Takarmányozás 48. 6. 669-671.

Tudományos konferenciákon elhangzott és összefoglaló formájában megjelent előadások

1. Schmidt, J. – P. Sipőcz – Éva Cenkvári.: Use of protected methionine (Mepron M85) in the feeding of dairy cows – 49th Annual Meeting of the European Assotiation for Animal Production, Warsaw 1998. Aug. 24-27. – Proc. 61.
2. Schmidt, J. – P. Sipőcz – Éva Cenkvári – J. Sipőcz.: Use of protected protein in the feeding of dairy cows – 49th Annual Meeting of the European Assotiation for animal Production, Warsaw 1998. Aug. 24-27. – Proc. 61.