

# ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM

HASZONÁLLAT-GYÓGYÁSZATI TANSZÉK ÉS KLINIKA



## AZ ELLÉS UTÁNI DRENCH HATÁSA A TEJELŐ TEHENEK EGÉSZSÉGÉRE ÉS TERMELÉSÉRE AZ ELLÉS KÖRÜLI IDŐSZAKBAN

THE EFFECTS OF POST PARTUM DRENCHING ON THE HEALTH AND PRODUCTION OF DAIRY  
COWS IN THE PERIPARTAL PERIOD

Készítette:

**Orodán Tamás**

V. évfolyamos állatorvostan hallgató

Témavezető:

Dr. Lénárt Lea

Klinikai állatorvos

**Budapest**

**2017**

# Tartalomjegyzék

<b>1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS</b> .....	2.
1.1. A drench fogalma .....	2.
1.2. Drench oldatok összetétele.....	3.
1.2.1. Glükoplasztikus anyagok.....	3.
1.2.1.1. propilén-glikol.....	3.
1.2.1.2. glicerin .....	4.
1.2.1.3. kalcium-propionát .....	5.
1.2.2. Makro- és mikroelemek.....	6.
1.2.2.1. kalcium .....	6.
1.2.3. Élesztő .....	7.
1.2.4. Egyéb drench adalékok.....	8.
1.2.4.1. Eprinomectin.....	8.
1.2.4.2. Silymarin .....	9.
1.2.4.3. Monenzin .....	10.
1.3. Szarvasmarhák ellést követő gyakori megbetegedései.....	11.
1.3.1. Anyagforgalmi megbetegedések.....	11.
1.3.1.1. Ketózis.....	11.
1.3.1.2. Ellési bénulás .....	11.
1.3.1.3. Oltógyomor-helyzetváltozás .....	12.
1.3.2. Szaporodásbiológiai megbetegedések .....	13.
1.3.2.1. Magzatburok visszatartás .....	13.
1.3.2.2. Tőgygyulladás.....	14.
1.3.2.3. Méhgyulladás.....	14.
<b>2. CÉLKITŰZÉSEK</b> .....	16.
<b>3. ANYAG ÉS MÓDSZER</b> .....	17.
<b>4. EREDMÉNYEK</b> .....	18.
<b>5. MEGBESZÉLÉS</b> .....	26.
5.1. Metabolikus betegségek drench kezelésének gyakorlati következtetései:.....	26.
5.2. Szaporodásbiológiai mutatók alakulása a drench-kezelés tükrében:.....	27.
5.3. A tőgygyulladások és a drench kapcsolata: .....	27.
5.4. A drench hatása a tejtermelésre és a selejtezésekre:.....	28.
<b>6. ÖSSZEFOGLALÁS</b> .....	29.
<b>7. SUMMARY</b> .....	30.
<b>8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS</b> .....	31.
<b>9. IRODALOMJEGYZÉK</b> .....	32.

# 1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

## 1.1 A drench fogalma:

A haszonállat praxisok jelentős részében világ szinten elterjedt módszer a drench-elés. A kifejezés egy olyan kezelési módszert ír le, mely során szarvasmarhákat, szájon át a bendőbe juttatott, nagy mennyiségű, víz alapú keverékekkel gyógykezelnek. Az eljárást körülbelül 50-60 évvel ezelőtt kezdték el alkalmazni az ellés utáni táplálóanyag felvétel jótékony befolyásolása végett. A folyamat során nagy mennyiségű, körülbelül 10-30 liter langyos oldatot juttatnak a bendőbe, mely oldat különböző receptúrák alapján egyedi komponensekből áll össze, mint például ásványi anyagok, élesztő, propilén-glikol, egyéb takarmány, vagy gyógyszer adalékok. Hazánkban az eljárást egyre szélesebb körben alkalmazzák az ellés után közvetlenül, a laktációs időszak kezdetén, illetve azon kívül is. Ennek célja az említett periódusokban fellépő energiahiány, illetve más metabolikus zavarok megelőzése, kezelése. Az eljárás alkalmazható manuális kézi drench pumpával, illetve félautomata drench készülékek használatával is.

A folyamat során az állat fejét megemeljük, és körülbelül 180 centiméteres szondát vezetünk a száján keresztül a bendőbe. Ehhez a szondához egy nagyobb űrtartalmú, körülbelül 50 literes, vödröt csatlakoztatunk, melynek tetejébe beépített pumpa van. A pumpával bejuttatjuk a kívánt mennyiségű folyadékot a bendőbe, majd a bendőszondát megtörve kihúzzuk azt.

Kisebb mennyiségű, körülbelül 0,5-1 liter mennyiségű folyadékot többnyire egy tölcsér, vagy pezsgősüveg segítségével adunk be az állatoknak. A 0,5 liter alatti mennyiséget gyakran manuális, illetve félautomata úgynevezett drench pisztoly segítségével juttatjuk be az állatokba (TOTH, 2004).

## **2.1. Drench oldatok összetétele:**

### ***2.1.1. Glükoplasztikus anyagok***

#### **2.1.1.1. Propilén-glikol**

A propilén-glikol egy vízben oldható kétértékű alkohol, melynek bendőre és az anyagcsérére gyakorolt hatását már számos kísérletben bizonyították. A szervezetben kifejtett glükogenetikus hatása kísérletesen alátámasztott (JOHNSON, 1954). In Vitro kísérletben kimutatták, hogy a bendő baktériumok elsőként propanollá, majd propanollá oxidálják, így ez a két anyag feltehetően a propilén-glikol metabolizmusának intermedier anyagcsere-terméke (CZERKAWSKI, BRECKENBRIDGE, 1973). Képes csökkenteni a bendőben lévő illózsírsavak közül az acetát-propionát tömegarányát, mivel a propilén-glikol egy része propionáttá metabolizálódik a bendőben. Az át nem alakult propilén-glikol, közvetlenül felszívódik a bendőből és a piruváton keresztül belép a glükoneogenezisbe (NIELSEN, 2004).

A laktáció korai szakaszában, a propilén-glikol csökkenti a béta-hidroxi-butirát (BHBA), illetve a nem észterifikált zsírsavak (NEFA) koncentrációját a perifériás vérben (KRISTENSEN, 2007).

A szájon át adott propilén-glikol 200-400%-kal emeli az inzulin koncentrációját 30 percen belül a drenchet követően, amely mutatja a propilén-glikol gyors felszívódását. A felszívódó propilén-glikol a plazma glükózsintjét szintén emeli, habár korlátozottan, hiszen ezzel egy időben az inzulinszint is jelentősen megemelkedik. Csökkenti a trigliceridszintet a májban és a ketontestek megjelenését a tejben, ennél fogva anti-ketogenetikus tulajdonságokkal is rendelkezik (NIELSEN, 2004).

Az inzulinrezisztencia és az alacsony plazma inzulinkoncentráció stimulálja a zsírmobilizációt a perifériás szövetekben az ellés körüli időszakban. Megemeli a plazma NEFA-szintjét, mely emeli a máj zsírsav-oxidációs képességét, emiatt emelkedik a ketontestek exportja a májba és májlipidózis léphet fel. Az emelkedett májbeli NEFA oxidáció feltehetően jóllakottság érzést vált ki, emiatt csökken a táplálékfelvétel és emelkedik a zsírmobilizáció (ALLEN és MTSAI, 2009).

A propilén-glikol gyakorlati hatására vonatkozóan azt találták több esetben, hogy nincs szignifikáns hatása a tejtermelésre, habár a korai laktáció során emelheti a tejhozamot, ezzel

egy időben csökken azonban a tejsír, míg a tejfehérje tartalom azonos marad (NIELSEN, 2004). Egy másik esetben nem tapasztalták a tejhozamra, vagy beltartalomra vonatkozó hatásokat (PICKETT, 2003).

A szaporodásbiológiai hatását is számos esetben vizsgálták és ezek során több esetben kiderült, hogy nincs közvetlen hatása a tüszőérésre, bár azok a metabolikus paraméterek, melyeket befolyásol, kapcsolatban lehetnek a termékenyüléssel (RIZOS, 2008).

Az ellés utáni időszakban intenzíven monitorozott szubklinikai ketózis és a pozitív állatok kezelése szájon át bejuttatott propilén-glikollal csökkenti a bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás kialakulását (MCART, 2012).

### **2.1.1.2. Glicerín**

A glicerín egy színtelen, szagtalan háromértékű alkohol, melyet a bendőflóra igen gyorsan képes lebontani (GARTON és MTSAI, 1961). Az anaerob lebontásának végtermékei főképpen illózsírsavak és szén-dioxid (WRIGHT, 1969). A lebontás során keletkező illózsírsav-keverék relatíve gazdag vajsavban és propionsavban, ezért ezek aránya megnövekszik a bendőfolyadékban a takarmány glicerín kiegészítésekor (REMOND, 1993). Egy kutatás során 4 állatba helyeztek bendő katétert, hogy megvizsgálják a glicerín bendőre gyakorolt hatását. Ennek során kimutatható volt, hogy a glicerín kiegészítésnek nincs jelentős hatása az emésztésre, de csökkenti az ecetsav-propionsav arányt, emeli a vajsav bendőbeli koncentrációját és stimulálja a vízfelvételt. Ezek előnyösen hatnak az állatra, mivel a magas bendőbeli propionsav-koncentráció emeli a máj glükoneogenezis szubsztrátjainak mennyiségét. A magasabb bendő vajsav-koncentráció elősegíti a bendőhám növekedését és felszívóképességét (SCHRÖDER, 1999). A nagyobb arányú tápanyag-felszívódás nagyobb vízfelvételt indukál, mely segíti a tejmirigy tejszintézisét (DIRKSEN és MTSAI, 1985).

Klinikai ketózisban szenvedő teheneket 1 liter glicerín tartalmú folyadékkal drench-eltek. Ennek hatására a vérben mért glükózszint megemelkedett, a vizelet ketonanyag-koncentrációja csökkent és nőtt a tejtermelés is. Ezek alapján feltehetően a glicerín hatásos glükóz prekurzorként alkalmazható lehet az ellés körüli időszakban (GOFF, HORST, 2001) Egy vizsgálat alkalmával kiderült, hogy a glicerín drenchelés, kiegészítve parenterális glukagon adásával stimulálja a glükoneogenezist, ezzel megelőzve a ketózist és a zsírmáj-szindrómát (OSMAN és MTSAI, 2006).

Glukogenikus hatása a glicerinnak akkor várható, ha vízben oldva, olyan formában juttatjuk a bendőfolyadékba, mely képes átjutni a bendőn, vagy annak nyálkahártyáján és később a májba jutva glükózzá alakul át. Minden olyan formája a glicerinnak, mely hozzáférhető a bendőflóra számára, átalakul vajsavvá, melyet a bendőhám BHBA-vá alakít át. Emiatt a bejuttatott glicerin ketogén hatást vált ki, mintsem glükogenikust. A ketogén hatása miatt a mindennapi gyakorlatban egyre inkább háttérbe szorul a glicerin felhasználása a különböző drench készítményekben, és előtérbe kerül a propilén-glikol, mivel az anyagcsere során nem képződnek ketonanyagok belőle (LINKE, 2005).

### **2.1.1.3. Kalcium-propionát**

A kalcium-propionát a propionsav kalciummal alkotott sója. A kalcium hasznos lehet szájon át adott drenchben alkalmazva az ellési bénulás megelőzésében közvetlen az ellés után. A szájon át adott kalcium-propionát hatását számos tényező befolyásolja. Az így felvett kalcium többnyire passzív diffúzióval szívódik fel a bélből, a propionát glükoneogenetikus hatása pedig szintén előnyös lehet az ellés utáni időszakban (STOKES, 2001).

A kalcium-propionát lassabban fejti ki hatását, mint a szerves kalcium-sók, de hatásideje tartósabb (STOKES, 2001). Egyszeri drench alkalmazása 12 órával az ellést követően elegendő ahhoz, hogy további 12 órára megemelje a vér kalcium koncentrációját (PERALTA, 2011).

Egy kísérletben 349 g kalcium-propionát melaszban adva 10%-kal növelte meg a vérplazma kalciumkoncentrációját kevesebb, mint 7 óra alatt (JOHNSON, 1998). Előnye a kalcium-propionátnak a szerves kalcium-sókkal szemben azért van, mert nincs fekélyképző hatása, így közvetetten nem csökkenti a szárazanyag-felvételt ellést követően, mely alapvetően sem kielégítő ebben az időszakban tejelő szarvasmarhák esetében (STOKES, 2001).

Számos esetben vizsgálták a kalcium-propionát betegségekre gyakorolt hatásait. Szignifikáns összefüggést találtak a kalcium-propionát adása és a méhgyulladás kialakulása között. Eszerint a kalcium-propionát adása szignifikánsan csökkenti a méhgyulladás kialakulását. Egy hasonló kísérletben a kalcium-propionáttal kezelt csoportban egyáltalán nem figyeltek meg méhgyulladásos esetet. A kalcium- vagy energia-kiegészítés az ellés körüli időszakban gyakoribb simaizom-kontrakciót váltott ki, mellyel segítette a gyorsabb méh involúciót (STOKES, 2001).

A vérplazma alacsony kalciumszintje közrejátszhat a bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás kialakulásában (DANIEL, 1983). A propionát komponens azonban hátrányos lehet amiatt, hogy a kalcium-propionát szájon át adásakor emelheti az oltógyomor-helyzetváltozás kialakulását. Ez abból következik, hogy a propionát csökkenti az oltógyomor motilitását, összehúzódsainak számát, mely indukciós faktorként szerepel a betegség kialakulásában, továbbá az oltógyomor felfúvódásához is vezethet (STOKES, 2001).

A kalcium-propionát legfontosabb hatása, hogy a vérplazma kalciumkoncentrációja adásakor megemelkedik, és ezzel csökkenti az ellési bénulás kialakulását (PEHRSON, 1998). Egy kísérlet során azoknál az állatoknál, melyek kiegészítést kaptak kalcium-propionátból, nem alakult ki ellési bénulás (STOKES, 2001) További kísérletekben is igazolták, hogy azokban az állományokban, melyekben az ellési bénulás gyakori probléma, a kalcium-propionát kiegészítés csökkenti a szubklinikai hipokalcémiát (GOFF és MTSAI, 1996).

### **2.1.2. Makro- és mikroelemek**

#### **2.1.2.1. Kalcium:**

A kalcium igen jelentős élettani szerepet tölt be az állati szervezetben. Egyik legfontosabb funkciója az izom összehúzódsakor a kontrakció létrehozása (THOMAS és MTSAI, 1995). Ennél fogva hiányának a tehének ellés körüli anyagforgalmi zavarhoz szorosan kötődő ellési bénulás kialakulásában is nagy szerepe van (CURTIS, 1983). Vérben mért koncentrációja annyira alacsonnyá válik az ellés után a tejmirigy rendkívüli aktivációja miatt, hogy az izmok működéséhez nem áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű kalcium, így az izom-összehúzóds nem tud létrejönni (HORST és MTSAI, 1997). Amennyiben a szárazonállás időszakában a tehén túl nagy mennyiségben jut kalciumhoz a táplálékon keresztül, akkor az ellést követően nő az ellési bénulás esélye (BETHARD, 1998). Az ellés körüli időszakban a táplálék kalcium-sókkal való kiegészítése, vagy drenchben való alkalmazása emeli a vérplazma kalcium koncentrációját és ezzel csökkenti a hipokalcémia kialakulását. A kalcium-sók közül a kalcium-klorid alkalmazása hatékonyabbnak minősült a kalcium-karbonátnál (GOFF, HORST, 1993).

A kalcium hiányával összefüggésbe hozható betegségek közül igen jelentős az oltógyomor-helyzetváltozás. Amennyiben az állatok kalcium-klorid kiegészítést kapnak szájon át, a

hipokalcémia megszűnésével az oltógyomor helyzetváltozás esélye is csökken (OETZEL, 1996).

Az ellést közvetlenül követő időszakban a kalciumhiányos állapot hatással lehet a méhre, melynek csökkent számú összehúzódását okozza. A csökkent méhösszehúzódás közvetlen oka lehet az elégtelen és rendellenes méh involúciónak (JORDAN, 1952). A méh gyulladását válthatja ki az elhúzódó involúció, így a kalciumhiányos állapot gyakran járhat együtt méhgyulladással.

### **2.1.3. Élesztő**

A drench során leggyakrabban használt élesztőgomba a *Saccharomyces cerevisiae*. Az élesztőgombák pozitív hatással lehetnek a bendő mikroflórájának összetételére és a bendő élettani viszonyainak fenntartására. Az élesztők által termelt növekedési faktorok, provitaminok és egyéb serkentők segítik a bendő baktériumainak növekedését, szaporodását (WIEDMEIER és MTSAI, 1987). Az élesztő drench oldatokban használt formái közül két fajtát különböztetünk meg, az aktív és a passzív formát. Az aktív száraz élesztő egyre növekvő mértékben használt a bendő táplálásban, mint adalékanyag, mivel növeli a tápanyagok hasznosulását, felhasználását, ugyanakkor segít megelőzni egészségügyi problémák kialakulását is. Különösen hasznos az intenzív tejtermelésű kérődző fajok esetében, amely egyedeknél az intenzív energia-bevitel megváltoztathatja a bendő mikrobiológiai viszonyait. Amennyiben az élesztő képes túlélni és aktív metabolikus képességét megőrizni, abban az esetben ki tudja fejteni probiotikus pozitív hatását a bendőben és bélben lévő mikroflóra, illetve ezen keresztül az emésztés hatékonyságát is képes megnövelni (CHAUCHEYRAS-DURAND, 2008). A tejhasznosítású kérődző fajokban az aktív száraz élesztő képes megnövelni a szárazanyag-felvételt és a tejtermelés is (EL-GHANI, 2004). Az élesztő ezen formájának napi adagolásával több esetben kimutatható volt kifejtett egyedeknél, illetve fejlődésben lévő borjaknál a növekedési paraméterek javulása (LESMEISTER és MTSAI, 2004). Egy kísérletben a napi súlygyarapodás elérte a 2,5%-os növekedést is (MOALLEM, 2009). Az élesztő hatással lehet a megtermelt tej beltartalmi értékeire is, így a tejfehérje-, és a tejszírtartalmat is pozitívan befolyásolhatja. Az aktív élesztő balanszírozza a bendőfolyadék redox-potenciálját ezzel javítva az anaerob bendőbaktériumok erjesztő-képességét, amely elengedhetetlen egy anaerob környezetben.



Az élesztő oxigén felhasználásával fenntartja és javítja a bendő anaerob viszonyait, illetve az élesztőgombák anyagcsere-termékei szintén hozzájárulnak az anaerob baktériumok sokszorozódásához, fejlődéséhez (JOUANY, 2006). Fontos hatása lehet, hogy képes megemelni a bendőfolyadék pH-ját (MILLER-WEBSTER és MTSAI, 2002). Egy kísérlet során azt hasonlították össze, hogy az elsőborjas tehenek és a többször ellett egyedek között milyen különbségek jelentkeznek, ha a takarmányban élesztőgomba-kiegészítést alkalmaznak. Azt találták, hogy mind a két csoportban megemelkedett a napi szárazanyag-felvétel, a tejtermelés és a tej beltartalmi értékei is javultak. Szignifikáns különbséget azonban csak a napi szárazanyag-felvétel magasabb értékei mutattak a többször ellett tehenek esetében, illetve a tejtermelés az első borjasok teheneknél volt szignifikánsan magasabb (ROBINSON, 1999). Ebben a kísérletben is megvizsgálták a bendő egyéb paramétereit és azt találták, hogy a bendő pH és az itt keletkezett metabolitok nem tértek el egymástól a két csoportban.

Egy kísérlet során azt kutatták, hogy mutatnak-e különbséget a különböző típusú, de ezzel egy időben élesztővel kiegészített takarmánnyal etetett tehenek csoportjai. Azt találták, hogy a takarmány ebben a kísérletben nem befolyásolta az élesztő hatását, de az élesztő kiegészítés jótékony hatással volt a zsírtartalom alapján korrigált tejtermelésre (SCHWARTZ, 1994).

#### **2.1.4. Egyéb drench adalékok**

##### **2.1.4.1. Eprinomectrin**

Az eprinomectin egy avermektin származék, melyet szarvasmarhák külső és belső parazitaellenes kezelésére alkalmazunk. A szer alkalmazása kifejezetten hatékonynak bizonyult *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Oesophagostomum* és *Dychiocalus* ellen. Ezen fajok esetében a kifejlett és a fejlődésben lévő alakok ellen is közel száz százalékos hatékonyságú volt (VOJTISEK és MTSAI, 1991). Egy kísérletben próbálták kideríteni az eprinomectin hatékonyságát és gazdaságosságát, melyet ebben az esetben kis mennyiségek bejuttatására alkalmas drench piztollyal adagoltak a teheneknek (2.1. kép). A szer alkalmazása szignifikánsan növelte az egy laktáció alatt megtermelt tejszír mennyiségét. A különböző életkorú egyedek közül, a többször ellett

tehenekben való hatékonysága szignifikánsan magasabb, mint az elsőborjas üszőkben (BISSET, 1987).



2.1.kép: 0,5 liter alatti mennyiségek bejuttatására alkalmas drench pisztoly.

#### **2.1.4.2. Silymarin kivonat**

A Silymarin a *Sylbium marianum* (Máriatövis) hatóanyaga, széles körben elterjedt természetes, májvédő hatású készítmény. Kiváltképp májbetegségek kezelésében van jelentősége a humán gyógyászatban. Egy kísérlet során megvizsgálták hatását tejelő tehenekben az ellés körüli időszakban. A készítményt szubklinikai zsírmáj-szindrómával érintett állatokon tesztelték, szájon át adott drench készítményben (TEDESCO, 2004).

A kísérletet arra feltevésre alapozták, hogy a máriatövis magja korábbi kísérletekben csökkentette a vér, tej és a vizelet ketonanyag-koncentrációját olyan állatoknál, melyek ketózissal érintettek voltak, illetve helyreállította ezen egyedek tejtermelési paramétereit (VOJTISEK és MTSAI, 1991).

Az eredményeknél azt tapasztalták, hogy a kezelt tehenek esetében a kontrollhoz képest nem volt kevesebb tőgygyulladás, illetve oltógyomor-helyzetváltozás. Részletes vérvizsgálatot is

végeztek, ahol a kezelés metabolikus hatásait vizsgálták. A vizsgált vérparaméterek közül (glükóz, karbamid, triglicerid, BHBA, összkoleszterin, gamma-glutamil transzferáz, NEFA) csak a NEFA-koncentrációban mutatkozott különbség a csoportok között, ugyanis a kezelt csoportban ennek emelkedett szintje volt látható. A laktációs görbe csúcsa egy héttel hamarabb jelentkezett és magasabb termelési értékeket mutattak a korai laktációban azok az állatok, melyek drench pisztolyos drench-kezelést kaptak. (TEDESCO, 2004)

### **2.1.4.3. Monenzin**

A monenzin antibiotikum a *Streptomyces cinnamomensis* baktérium terméke (RICHARDSON és MTSAI, 1976). A monenzin legfőbb hatása, hogy képes növelni a táplálék megemésztésének hatékonyságát a bendő-fermentáció megváltoztatásának segítségével (CHEN, 2010). A folyamat lényege, hogy a monenzin csökkenti az ecetsav és a vajsav termelését és markánsan megnöveli a propionsav- termelést, ezzel megváltoztatva a bendőben lévő illózsírsav arányt (WALLACE és MTSAI, 1981). A teljes illózsírsav-koncentráció a folyamat során nem változik (RICHARDSON és MTSAI, 1976). Gátolja a metán képződést és csökkenti a fehérje lebontást a bendőben, melynek következménye az alacsonyabb ammónia-képződés (NEVEL, 2010). A monensin antibiotikummal kezelt tehenek esetében nem jelenik meg szisztémás acidózis, mely az abrakarmány etetése során egyébként megjelenne (NAGARAJA, 1981). Az antibiotikum hozamfokozásra való alkalmazása az Európai Unió területén tiltott, így a monensin, mint hozamfokozó is csak olyan, az Európai Uniót kívüli országokban alkalmazható, ahol ez engedélyezett. (EPC, 2005, MARSAHALL, 2011).

## **2.2. Szarvasmarhák ellést követő gyakori megbetegedései**

### **2.2.1. Anyagforgalmi megbetegedések**

#### **2.2.1.1. Ketózis**

Széles körben elfogadott, hogy a ketózist többnyire az ellést követő, illetve korai laktációs időszakban történő intenzív zsírmobilizáció és a tejtermelés nagymértékű glükóz-igénye miatt fellépő energiahiány együttesen okozza. A kórfolyamat során a vér NEFA-koncentrációja megemelkedik, majd az ebből keletkező acetyl koenzim A a gátolt citrátkörbe nem képes belépni. Az ilyenkor igen intenzív glükoneogenezis során többnyire nagy mennyiségű ketontanyag keletkezik a májban. A szarvasmarhák esetében a ketózis során nincs egyidejűleg tapasztalható acidózis (SUSAN E. AIELLO, 2016)

A betegségnek két típusa különíthető el klinikailag, az 1. típus és a 2. típus.

Az 1. típus többnyire 4-6 héttel az ellést követően, a tejtermelési görbe csúcsánál jelentkezik, többnyire alultáplált, alacsony szinten takarmányozott egyedekben, ahol a glükoneogenetikus prekursorok mennyisége nem elegendő a tejtermelés nagy energiaigényéhez. A glükózkoncentráció csekély, így következetesen alacsony az inzulinkoncentráció is.

A 2. típus az ellést követően szinte azonnal jelentkezhet, többnyire az ellést követő első két hétben. Az esetek többségében zsírmáj szindróma látható. A kiváltó ok a negatív energia mérleg miatt bekövetkező intenzív zsírmobilizáció. A legnagyobb rizikófaktor ebben az esetben a szárazonállás során való elhízás, illetve az ellést követő nem kielégítő energiataralmú takarmányozás (TREACHER, 1986).

#### **2.2.1.2. Ellési bénulás**

Az ellési bénulás többnyire az ellést követő 72 órán belül jelentkező metabolikus megbetegedés. A laktáció kezdetén a főcstejbe, majd a tejtermelés során nagymértékű a tejbe történő kalcium-kiválasztás. Ilyenkor a normál 2,2-3 mmol/l vér kalcium koncentráció hirtelen csökkenhet 2,2 mmol/l alá. Ez a gyorsan kialakult kalciumhiány az idegrendszerben

megnövekedett ingerlékenységet válthat ki, míg az izmok esetében tetániás görcsökhöz és bénuláshoz vezet.

A kórfolyamatnak 3 fázisa különíthető el egymástól. Az első fázisban a tehenek mozgásképesek, hiperszenzitivitás és ingerlékenység jeleit mutatják. Enyhe ataxia és görcsök jelentkeznek. A második fázisban a tehenek már nem képesek lábra állni, szternális fekvésben vannak. Tompult tudatállapot, száraz szutyak, a normálnál alacsonyabb testhőmérséklet és hideg végtagok tapasztalhatók. Bradycardia hallható, a pulzus gyenge. A harmadik fázis egy átmeneti állapot a teljes kóma és a második fázis között. A simaizmok és a végbélnyílás záróizmának bénulása jellemző ebben a szakaszban, továbbá az állatok fejüket horpaszukhoz hajtják (SUSAN E. AIELLO, 2016).

A kezelés intravénás, bőralatti, illetve szájon át adott kalciumtartalmú készítményekkel történhet a betegség kialakulásakor. A megelőzés egyik hatékony módja a szájon át adott 150 g kalcium-klorid tartalmú drench készítmény adása 24 órával az ellés előtt, és 24 órával az ellés utáni időpontok között (JÖNSSON és MTSAI, 1970).

### **2.2.1.3. Oltógyomor-helyzetváltozás**

Az oltógyomor-helyzetváltozás (OHV) leggyakrabban az ellés utáni egy hónapon belül jelentkezik. Az OHV-s esetek körülbelül 80% tapasztalható ebben az időszakban. A betegségnek két típusa különböztethető meg aszerint, hogy az oltógyomor milyen irányban mozdul el anatómiai helyzetéből a hasüregben. A bal oldali OHV (LDA), illetve jobb oldali OHV (RDA) megjelenési aránya 30:1 (SUSAN E. AIELLO, 2016).

A betegség multifaktoriális, oka többnyire az oltógyomor alulműködése, mely hipokalcémiával, hipokalémiával társul. Okozhatja továbbá tüdőgyulladás, méhgyulladás, illetve ezekkel párhuzamosan megjelenő kórokok úgy, mint az endotoxémia, kevés bendőtartalom, ellést követő helyzetváltozások a hasüregben és genetikai faktorok.

A kórfolyamat az oltógyomor hipomotilitásával és üregén belüli gázfelhalmozódással kezdődik. A szerv elmozdul felfelé, a hasüreg bal oldalának falán laterálisan a bendőfalhoz képest. Az oltógyomor elzáródás ebben a szakaszban részleges, így a gázok és a folyadék képes eltávozni. Az egyre súlyosbodó folyamat étvágycsökkenéshez és kiszáradáshoz vezet. Ebben az esetben leggyakrabban enyhe mértékű metabolikus alkalózis és hipoklorémia figyelhető meg. Ez az állapot további motilitás-csökkenéshez vezet és az oltógyomor sósav termelése folyamatosan emelkedik. A klinikai tünetek közé a csökkent tejtermelés, anorexia, és kiterjedt hashártyagyulladás tartozik (SUSAN E. AIELLO, 2016).

A betegség megelőzése a takarmány megfelelő minőségének biztosítása mellett hatékony lehet szájon át adott glükóz prekursorokat és kalcium forrást tartalmazó drench készítményekkel is. Kiemelten fontos lehet a propilén-glikol, mint glükóz prekursor alkalmazása (HOEDEMAKER, 2004).

## 2.2.2. Szaporodásbiológiai megbetegedések

### 2.2.2.1. Magzatburok visszamaradás

Normális esetben a magzatburok és a placenta az ellést követő 3-8 órán belül eltávozik a méhből. Abban az esetben, ha ezek eltávozása nem történik meg 24 órán belül, magzatburok visszamaradásról beszélhetünk. Leggyakrabban ikerellés, nehézellés, koraellés, hipokalcémia és nem kielégítő takarmányozás okozhatja kialakulását (SUSAN E. AIELLO, 2016).

Az anyai és magzati placenta között a vemhesség során kollagén hidak alakulnak ki. Az ellés kezdetén megváltozik a tehén hormonális aktivitása, a magzati kortizol hatására a progeszterontermelés helyett ösztrogéntermelés indul meg. Az emelkedett ösztrogénszint hatása, hogy megemelkedik az oxitocinreceptorok száma a myometriumban, illetve a méhbeli prosztaglandin  $F_{2\alpha}$  termelődés. A prosztaglandin hatására megindul a méhkontrakció és a sárgatest lízise. Utóbbi folyamat hatására relaxin termelődés következik be, mely szintén gátolja a progeszteron hatását. Ezen két hormon aktivitásváltozása megnöveli a kollagenáz enzimaktivitását. A relaxin önmagában is képes kollagén-bontó aktivitást mutatni. Ezen folyamatok hatására az anyai és magzati méhlepény szétválék (MUSAH és MTSAI, 1987).

A magzatburok visszamaradás kezelése hatékonyan történhet preventív, illetve szelektív cefalosporin, illetve prosztaglandin  $F_{2\alpha}$  injekcióval (DRILLICH és MTSAI, 2006). Ritkább, de ismert kezelési alternatíva a kollagenáz injekció adása közvetlen a köldökartériába. Hátránya a magas költsége, illetve a későbbi hasznosítás esetén felmerülő csökkent termékenyíthetőség (BEAGLEY, 2010).

A megelőzés során eredményesen alkalmaztak szájon át glicerin és propilén-glikol tartalmú drench készítményt. A vér megemelkedett NEFA-koncentrációja növeli az ellés körüli megbetegedések kialakulásának valószínűségét. A drench kezelés hatására csökkent vér

NEFA-koncentrációja, ezáltal csökkent a magzatburok visszamaradás esélye is (INGVARTSEN, 2016)

#### **2.2.2.2. Tőgygyulladás**

A tőgy gyulladása többnyire baktériumok, ritkábban gombák okozta megbetegedés. A tőgyben lévő epithelsejtek károsodása, funkcionális változása termelés-csökkenéshez, illetve a tejtermelés megszűnéséhez vezethet. A kórokozó keringésbe történő bejutása esetén szisztémás formája alakulhat ki a betegségnek. Leggyakrabban a Staphylococcus és Streptococcus baktériumfajok okozhatják, de nem ritka a Coliform baktériumok okozta tőgygyulladás sem. A kórokozó a tőgybe a környezetből kerülhet, többségében a nem megfelelő higiéniai viszonyok segítik a fertőzést. Egyes kórokozók, mint például a Mycoplasma fajok és egyes Staphylococcus és Streptococcus fajok képesek állatról, állatra terjedni.

Megkülönböztetünk szubklinikai és klinikai tőgygyulladást. Előbbi a tőgygyulladásos esetek legnagyobb részét teszi ki. A szubklinikai forma esetén elváltozás nem tapasztalható, leginkább a tej összetétele változik meg. A tej szomatikus sejtszáma megemelkedik, illetve gyakran maga a kórokozó is kimutatható a tejből. A klinikai forma esetén a tej szabad szemmel látható módon megváltozik, színe vörhenyessé válik, állaga túroszerűvé.

A kezelés nagyon sokrétű, leggyakrabban non-szteroid készítményekkel és antibiotikumokkal történik. Az antibiotikumra tenyésztési vizsgálatot végeznek a hatékonyság növelése érdekében. (SUSAN E. AIELLO, 2016)

#### **2.2.2.3. Méhgyulladás**

A méhgyulladás (metritis) az ellés körüli időszakban az egyik leggyakoribb betegség tejelő szarvasmarhák esetében. Három formáját különböztetjük meg, ezek az akut puerperális metritis, a klinikai és endometritis és a pyometra.

Az akut puerperális metritis az ellést közvetlen követő első 14 napban jelentkezik. Oka többnyire az ellés közben bekövetkező szennyeződés, melyet gyakran Coliformok (*Escherichia coli*), *Trueperella pyogenes*, *Prevotella melaninogenica* és *Fusobacterium*

necrophorum okozhat. Az állatoknál láz, levertség tapasztalható, a pérából bűzös, híg, váladék ürül, a tejtermelés jelentősen csökken.

A kezelés többnyire szisztémás antibiotikumokkal, non-szteroid fájdalomcsillapítókkal lehetséges. Egyes esetekben, az endotoxémia hatásainak mérséklésére folyadékterápia alkalmazása is szükséges. Az antibiotikumok közül a leghatékonyabbak a cefalosporinok, illetve penicillin származékok, továbbá a méh rektálisan történő masszálása segítheti a gyorsabb gyógyulást.

A klinikai endometritist é a pyometrát gyakran okozza a *Fusobacterium necrophorum* és a *Trueperella pyogenes*. A normál esetben csíramentes méh ürege a környezetből, illetve a hüvely opportunistá kórokozótól fertőződhet az ellést követően. A gyulladás kialakulásának oka gyakran a krónikusan méhben lévő kórokozók jelenléte, immunhiányos állapot és ezek mellett az ilyenkor gyakran fennálló negatív energia mérleg.

A betegséget leginkább ultrahangos vizsgálattal, méhbiopsziával, illetve méh citológiai vizsgálatával állapíthatjuk meg. Az akut puerperális metritis esetén alkalmazott kezeléssel ellentétben, ebben az esetben hatásos lehet a méhbe közvetlenül bejuttatott cephalirin. (SUSAN E. AIELLO, 2016)



## 2. CÉLKITŰZÉSEK

Az eddigi tapasztalatok alapján az ellést követő drench-kezelés jótékony hatással van a termelési eredmények növekedésére, illetve az ebben az időszakban megjelenő betegségek csökkent megjelenésére.

Munkánk célja volt elemzést készíteni az ellés utáni drench-kezelés és a laktáció termelési eredményei közti összefüggés vizsgálatára, továbbá megvizsgáltuk a drench-kezelés és a betegségek megjelenési valószínűségének kapcsolatát is.

Munkákban egy magyarországi tejhasznú Holstein-Fríz szarvasmarha állományban végeztünk drench kezelést és annak hatékonysági vizsgálatát. Külön figyelmet fordítottunk a metabolikus, illetve szaporodásbiológiai megbetegedések megfigyelésére, továbbá a selejtezési arányra és termelési paraméterekre. A vizsgált telep egy előzetesen felmért, jó metabolikus paraméterekkel rendelkező állattartó telep volt.

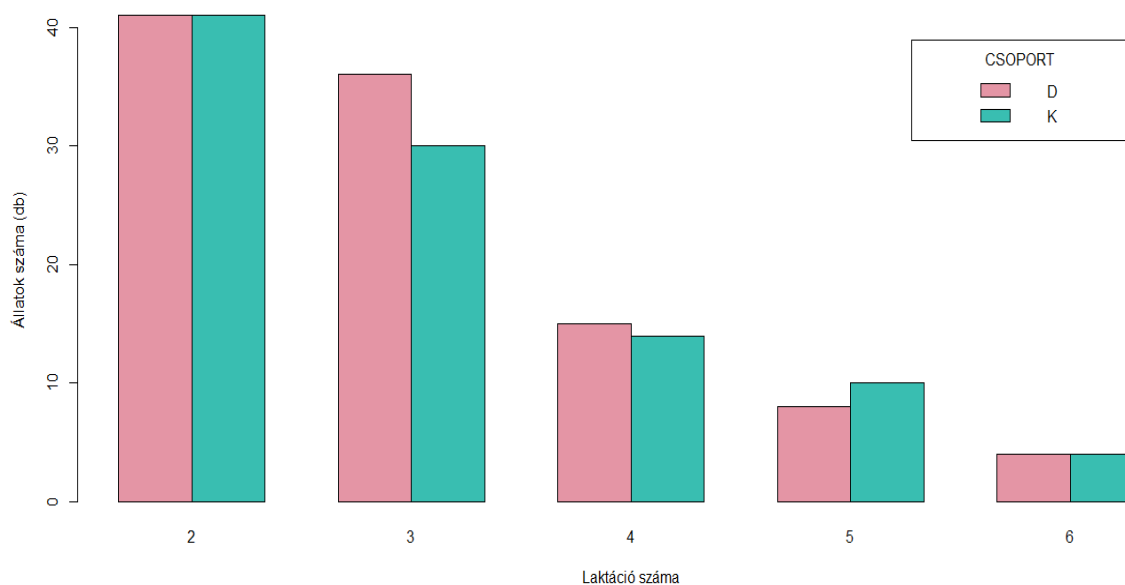
### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérlet egy tejelő tehenészetben zajlott 203 Holstein-fríz tehén bevonásával 2015-ben és 2016-ban. A gazdaságban kb. 800 tehenet fejnek naponta kétszer. A teheneket kötetlenül tartják, mélyalmos istállókban. A takarmány TMR alapú. A szárazon állás két fázisban történik. A tehenek az apasztástól az ellést megelőző harmadik hétig a szárazon álló, az ellés előtti harmadik héttől az ellésig az előkészítő csoportban vannak. Az elletés kics csoportosan történik. Az ellés után az állatok 4 napig vannak az elletőben, majd, amennyiben nem merül fel egészségügyi probléma, a fogadó csoportba kerülnek, ahol a termelés első hónapját töltik. Utána a napi tejtermelésük átlagától függően kerülnek különböző nagytejű csoportokba. A mesterséges termékenyítés után a korai vemhességvizsgálatot a 30. nap körül, ultrahanggal végzik.

Az előkészítő csoportba érkező állatokat két héttel az ellés előtt vontuk a kísérletbe. Az ellésük idejét feljegyeztük, és ennek megfelelően alakítottuk ki a csoportokat. Két csoportot alakítottunk ki, egy drench-kezelésben részesülő (D) és egy kontroll (K) csoportot. Az állatok besorolása egy előre elkészített rendszer szerint történt. A heteket D és K napokra osztottuk, a tehenek pedig abban a csoportba kerültek, amilyen napon ellettek.

Végül a D csoportba 104, a K csoportba 99 állat került.

A kísérletben többször ellett állatokat használtunk. A 3.1. ábrán a tehenek csoportonkénti létszáma látható.



**3.1. ábra: A kísérletben használt tehenek száma a laktáció száma és a csoportok (drench/D/, kontroll/K/) szerint felosztva**

A drench-kezeléshez egy már régóta használt, kereskedelmi forgalomban is kapható receptúrát használtunk. A 3.1. és 3.2. táblázatokban a keverék összetétele látható.

**3.1. táblázat: A drench-keverékben használt anyagok mennyisége a receptúrában (g):**

Anyag megnevezése	Anyag mennyisége (g)
Kalcium-propionát	680
Magnézium-szulfát	230
Takarmányélesztő	230
Kálium-klorid	110
Nátrium-klorid	50

**3.2. táblázat: A drench-keverékben használt hatóanyagok aránya a receptúrában százalékban kifejezve:**

Hatóanyag megnevezése	Hatóanyag aránya a keverékben (%)
Propionát	42
Takarmányélesztő (az élesztő kémiailag több komponensű)	20
Kalcium	14
Klorid	9
Magnézium	6
Kálium	6
Nátrium	3

A keveréket közvetlenül a beadás előtt 25 liter langyos vízben oldottuk fel, és kereskedelmi forgalomban kapható drench-felszereléssel (3.1. kép) adtuk be.



**3.1. kép: A drench-pumpás eljárás kezelés közben.**

A drench-kezelést háromszor végeztük el a D csoport állatain, körülbelül 24 óránként. Az első drench az ellés utáni 24 órán belül történt. A drench pontos idejét rögzítettük. A K csoporttal való bánásmód a drench-en kívül mindenben megegyezett a D csoportéval.

A RISKÁ telepirányítási rendszer segítségével rögzítettük a betegségekre vonatkozó adatokat, az esetleges kikerülést, az első termékenyítés időpontját és eredményét, illetve a 305 napra korrigált tejtermelést. A 3.3. táblázatban láthatók a gyűjtött adatok, illetve az adatgyűjtés időpontjai.

**3.3. táblázat: A kísérlet során gyűjtött adatok és az adatrögzítés időpontja az elléstől számítva**

Kategória elnevezése		Adat	Rögzítés ideje az elléstől számítva
Megbetegedések	Magzatburok-visszamaradás	igen/nem	30. nap
	Ellési bénulás		
	Klinikai ketózis		
	Méhgyulladás		
	Klinikai tőgygyulladás		
	Bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás		
	Termeléses csökkenés		
Kikerülés	Időpontja	dátum	60. nap
	Elléstől számított ideje	nap	
Első mesterséges termékenyítés	Időpontja	dátum	Korai vemhességvizsgálat napja
	Elléstől számított ideje	nap	
	Eredménye	vemhes/üres	
Tejtermelés	305 napra korrigált tejtermelés	kg	Apasztás napja

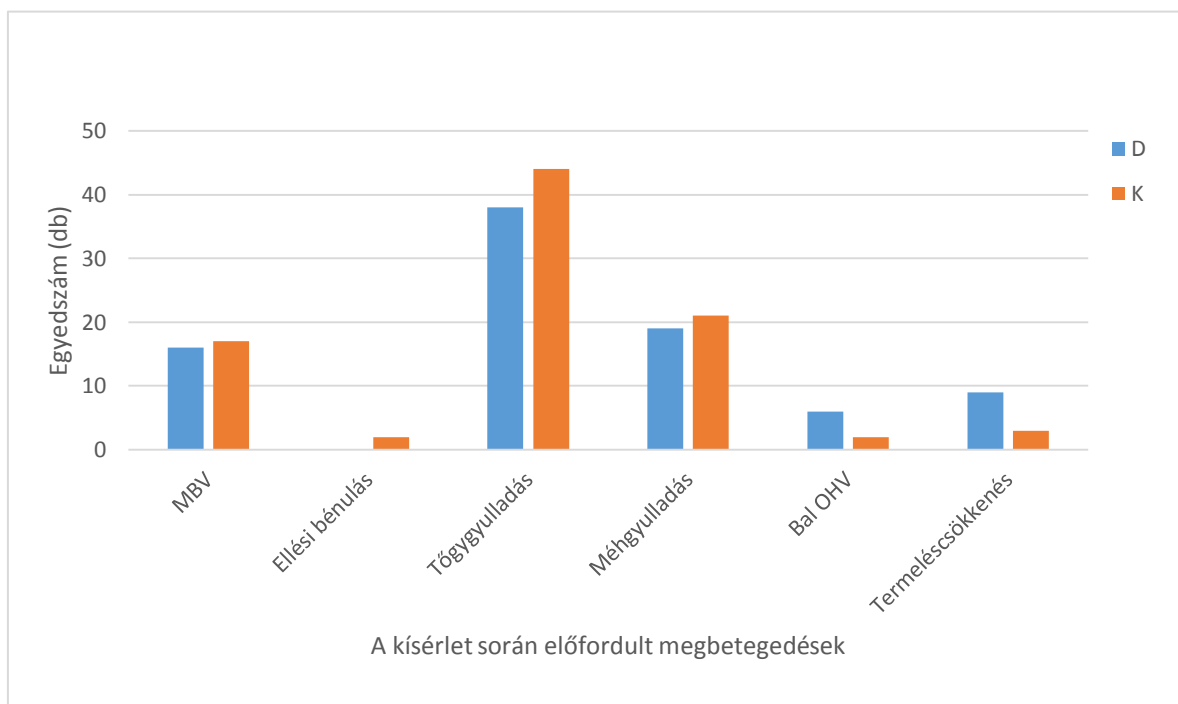
Az adatokat R-program (R3.3.1.) segítségével elemeztük. A 3.3. táblázatban szereplő kategóriák értékeinek a csoporttól, illetve a laktáció sorszámától való függését vizsgáltuk. A leíró statisztikák (csoportonkénti megbetegedések száma és százaléka, a numerikus

változók értékeinek csoportonkénti átlagai) után kétmintás eloszláspróbákat végeztünk, hogy megállapítsuk, különbözik-e a megbetegedések és kikerülések előfordulása, illetve a vemhesülési arány a csoportok között. Ezután a numerikus változókat (kikerülésig vagy mesterséges termékenyítésig eltelt napok, tej kg) általános lineáris kevert modell segítségével elemeztük, ahol fix változóként szerepelt a csoport és a laktáció száma, és random változóként az állat azonosítója. A kétértékű faktorok (megbetegedések, kikerülés igen/nem, vemhes/üres) csoporttól és laktáció sorszámától való függésének feltárására pedig logisztikus regressziós modellt használtunk.

## 4. EREDMÉNYEK

### 4.1. A kezelés hatása a betegségek előfordulására a vizsgálati csoportokban

A 4.1.-es ábrában a kísérleti csoportokban előfordult megbetegedések láthatók.



**4.1. ábra:** Az egyes betegségek előfordulása a vizsgálati csoportokban.

**Klinikai ketóvizist 1**, a K csoportba tartozó tehén esetében (1,01%) diagnosztizáltunk. Statisztikai elemzést az alacsony esetszámra tekintettel nem végeztünk.

A vizsgált tehenek 16,26%-ka (33 egyed) volt érintett a **magzatburok-visszamaradással**. A magzatburok-visszamaradás vizsgálatánál azt találtuk, hogy drench kezelésben részesült D csoport egyedeinek 15,38%-ka (16 egyed) volt érintett a betegséggel. A K csoportban a betegséggel érintett tehenek aránya 17,17% (17 egyed). A két csoport között nem találtunk szignifikáns eltérést. A megbetegedések arányában a különböző laktációs számú teheneknél nem volt különbség.

A vizsgálataink során **ellési bénulás**, mindösszesen 2,02% valószínűséggel (2 egyed, 3. és 4. laktáció) jelent meg a kontroll (K) csoportban. A drench kezelésben részesült állatok között nem figyeltük meg ellési bénulás tüneteit egy állaton sem. Az alacsony esetszám ellenére elvégzett statisztikai elemzés szerint a két csoport közti különbség nem volt szignifikáns ( $P=0,14$ ).

A **klinikai tőgygyulladás**ban megbetegedett egyedek vizsgálatánál a D csoportban a tehenek 36,54%-ka (38 tehen), míg a K csoport teheneinek 44,44%-ka (44 tehen) volt beteg. A csoportok közti különbség ebben az esetben sem volt szignifikáns ( $P=0,25$ ). A tőgygyulladás előfordulását a laktációs szám szerint a 4.1. táblázat szemlélteti.

**4.1. táblázat: A tőgygyulladásban megbetegedett tehenek száma és aránya csoportok, illetve a laktáció sorszáma szerint**

Laktáció sorszáma	Csoport				Összes (%)
	D		K		
	Beteg/Összes (db)	%	Beteg/Összes (db)	%	
2	13/41	31,71	16/41	39	35,37
3	11/36	30,56	14/30	46,67	37,88
4	8/15	53,33	5/13	38,46	46,43
5	4/8	50,00	5/10	50,00	50,00
6	2/4	50,00	4/4	100,00	75,00

A tőgygyulladás kialakulásának esélye a laktációs szám növekedésével emelkedett, ahogy az előfordulásának aránya is. A 6. laktációra a megbetegedések 75%-ban fordultak elő, ami a 2. laktációhoz képest szignifikáns emelkedést jelent ( $P=0,04$ ). A K csoport állataiban ez az arány 100%.

A **méhgyulladás** statisztikai számítása során a csoportok közti különbség nem mutatkozott szignifikánsnak. A D csoportban 19 (18,27%), a K-ban pedig 21 (21,21%) volt a megbetegedettek aránya. A méhgyulladások előfordulásának arányában a laktációs szám növekedésével se mutatkozott eltérés.

A **bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás** (OHV) statisztikai vizsgálata során a D csoportban 6 egyed (5,77%), míg a K csoportban 2 egyed (2,02%) volt érintett a betegséggel. ( $P=0,17$ ).

A **termelés-csökkenés** előfordulása a D csoportban 9 egyednél (8,65%), a K csoportban 3 (3,03%) egyednél volt megfigyelhető. A különbség ebben az esetben sem szignifikáns. Ez az eredmény összefügg a bal OHV megjelenésével, amelynek előfordulásakor kísérletünkben a termelés-csökkenés esélye 23-szor nagyobb volt ( $P=7,20 \times 10^{-5}$ ).



**4.2. táblázat: A csoportonként történt selejtezések az ellést követő 60 napban.**

Csoport	Egyedszám	60 napon belüli selejtezések száma
<b>D</b>	104	5
<b>K</b>	99	9
<b>Összesen</b>	203	14

A 4.2. táblázatban az ellés utáni 60 napban történt selejtezések adatai láthatók. A selejtezések oka szerint nem tettünk különbséget. A **60 napon belüli selejtezések** arányának statisztikai vizsgálata során nem találtunk szignifikáns eltérést a kezelt és a kontroll csoport között. ( $P=0,23$ ) A D csoportban 5 (4,80%), a K csoportban 9 (9,09%) állatot selejtezték az ellés utáni első 60 napon. Az összes állatra vonatkoztatva a selejtezési arány 6,90% volt. A laktáció sorszámára szerint nem mutatkozott eltérés a selejtezések számában.

**4.3. táblázat: Az ellést követő első termékenyítések eredményessége és átlagos időpontja.**

Csoport	D	K	Összesen
Egyedszám (db)	104	99	203
Nem vizsgált (db)	20	20	40
<b>Vizsgált (db)</b>	<b>84</b>	<b>79</b>	<b>163</b>
<b>Vemhes (db, %)</b>	<b>23 (27,3%)</b>	<b>20 (25,3%)</b>	<b>43(26,3%)</b>
<b>Üres (db)</b>	<b>59</b>	<b>20</b>	<b>120</b>
<b>1. termékenyítés átlagos ideje (nap)</b>	<b>84</b>	<b>86</b>	

Vizsgálataink az **ellést követő első termékenyítésre** is kiterjedtek (4.2. táblázat). A két csoport között nem találtunk szignifikáns eltérést az első termékenyülések eredményességében ( $P=0,77$ ). A vemhesülési arány a laktációs szám növekedésével nagyrészt csökkent (2. laktáció: 28,57%, 6. laktáció: 0,00%), de ez nem függött a kezelési csoporttól. Az **átlagos termékenyítések ideje** sem mutatott szignifikáns eltérést a D és K csoportokban. A D csoportban átlagosan 84. napon, míg a K csoportban átlagosan a 86. napon vemhesültek a tehenek. A laktációs szám nem befolyásolta a termékenyítés idejét.

**4.4. táblázat:** A csoportonkénti átlagos tejtermelés (kg) 305 napos laktációra korrigálva.

Csoport	Egyedszám	átlagos tejhozam/laktáció (kg)
<b>D</b>	79	9674
<b>K</b>	75	9947
<b>Összesen</b>	154	9807

A **305 napra korrigált tejtermelés** adatai a 4.4. táblázatban láthatók. A tejtermelési adatok csak azoknál a teheneknél kerültek rögzítésre, amelyek zárt laktációval rendelkeztek. A D és K csoport átlagai között nem találtunk szignifikáns különbséget ( $P=0,35$ ). A laktáció sorszámát szintén nem befolyásolta a tejtermelés alakulását.

## 5. MEGBESZÉLÉS

A drench-kezelés felhasználása igen jelentős a kérődző állatállományok gyógykezelésére. A drench-elés során, speciális módon, gyorsan juttatunk be különböző receptúrák alapján összeállított keverékeket, közvetlenül az emésztő csatornába, nagyon gyakran közvetlenül a bendőbe. A kezelés előnye, hogy hatékonyan és gyorsan kivitelezhető, továbbá nagyobb mennyiségű folyadék bejuttatására is alkalmas. Az utóbbi évtizedekben számos kutatás zajlott a kezelés hatékonyságának vizsgálata céljából. Ezen vizsgálatok során különböző hatóanyagok anyagcserére, termelési paraméterekre gyakorolt hatását vizsgálták. A módszert a legtöbb kísérletben tejhasznú szarvasmarhák ellés körüli, anyagforgalmi megbetegedések gyógykezelésére használták.

A szakirodalmi adatok alapján az ellés körüli időszakban drench módszerrel bejuttatott glükoplasztikus anyagok, mint például a glicerin, propilén-glikol, kalcium-propionát, segítenek a negatív energia-egyensúly hatásainak mérséklésében. Az ezen anyagokat is tartalmazó receptúrák alapján összeállított drench keverékek használatával megelőzhetőek olyan metabolikus és szaporodásbiológiai megbetegedések, melyek gazdasági kártétele mellett, állategészségügyi problémát is okoznak a tejelő tehenészetekben (OSMAN és MTSAI, 2006).

A metabolikus betegségek közül nagyon gyakori az ellés körüli időszakban a ketózis és a bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás. Ezek megelőzése és hatékony kezelése irodalmi adatok alapján hatékonyan kezelhető volt propilén-glikol tartalmú drench-csel (MCART, 2012).

### **5.1. Metabolikus betegségek drench kezelésének gyakorlati következtetései:**

Vizsgálataink során az ellést követő időszak gyakoribb metabolikus megbetegedéseit próbáltuk megelőzni, illetve kezelni drench módszer segítségével. Az eredményeink nem mutattak szignifikáns különbséget egyetlen betegség esetén sem a kezelt és a kontroll csoport között. Az előzetes szakirodalmi adatokkal ellentétben, az általunk használt drench keverék egyetlen komponense sem csökkentette a betegségek kialakulásának esélyét.

Ennek véleményünk szerint az lehet az oka, hogy a vizsgált tejhasznú szarvasmarha állományban nagyon ritkán fordulnak elő metabolikus megbetegedések. Számos

szakirodalmi tapasztalat utal azonban arra, hogy azokban az állományokban, ahol a metabolikus megbetegedések gyakran előfordulnak, a drench kezelés szignifikáns javulást eredményez (MCART, 2012).

### **5.2. Szaporodásbiológiai mutatók alakulása a drench-kezelés tükrében:**

A kezelt csoportban, a metabolikus betegségek vizsgálatához hasonlóan a szaporodásbiológiai megbetegedések elemzésekor sem találtunk csökkenő tendenciát a betegségek kialakulásában a kontroll csoporthoz képest. Ennek háttérében az állhat, hogy ezen betegségek kialakulása szorosan kapcsolódik az anyagcsere kóros működéséhez. A kísérletben használt gazdaságban a metabolikus eredetű megbetegedések aránya alacsony volt, ezért a megbetegedések a telepi higiénia hiányosságából adódhattak. Emiatt az általunk használt vizsgálati körülmények között a statisztikai eredmények következtetései nem mondanak ellent annak a ténynek, hogy a kezelés létjogosultsága egyes esetekben megkérdőjelezhetetlen.

A termékenyítés ideje és eredménye nem volt eltérő a csoportokban, amelynek háttérében szintén a telep jó metabolikus státusza állhat.

### **5.3. A tőgygyulladások és a drench kapcsolata:**

Szakirodalmi adatok állnak rendelkezésre arra vonatkozóan, hogy az ellés utáni negatív energia-egyensúly fontos szerepet játszik az ellés körüli időszakban fellépő fertőzések kialakulásában, mivel ekkor az állat az energiahány miatt nem képes megfelelő immunválaszt adni (LORANNIE, 2009). A drench-ben lévő glükoplasztikus anyagoknak szerepük lehet ennek ellensúlyozásában. A tőgygyulladások prevalenciája egy korábbi tanulmányban 23,7% volt (TENHAGEN és MTSAI, 2006), a kísérletben mi ennek közel kétszeresét tapasztaltuk. Mivel a metabolikus megbetegedések alacsony százalékban fordultak elő, ennek oka a rossz telepi higiénia lehetett. A drench használata ebben az esetben nem befolyásolta szignifikánsan a tőgygyulladások kialakulását.

#### **5.4. A drench hatása a tejtermelésre és a selejtezésekre:**

A kísérletben szereplő állatok átlagos 305 napos tejtermelése 9807 kg volt, amely megfelel a hazai 2016-os átlagnak (9685kg) (LAKTÁCIÓS TERMELÉSEK, 2016). A csoportok között ebben sem volt különbség. Az éves tejtermelést számos tényező befolyásolja, az eredmény ennek tudható be.

A selejtezések szintén nem voltak eltérőek a csoportok között statisztikailag, ennek oka, hogy mindkét csoportból kevés állat került ki az első 60 napban. Viszont, bár nem szignifikánsan, a kontroll csoport tehenei közül közel kétszer több állat került selejtezésre. Ez okot adhat a drench-csel kapcsolatos további kutatásokra.

Összegezve a vizsgálat eredményeit azt gondoljuk, hogy bár nem találtunk szignifikáns kapcsolatot a vizsgált paraméterek és a kezelés jótékony hatása között, de a beavatkozás nem befolyásolta negatívan a kezelt állatok egészségét.

Eredményeink alapján úgy véljük, hogy a kezelés állomány szintű alkalmazása előtt érdemes lenne elvégezni egy részletes, a lehető legtöbb metabolikus paraméterre kiterjedő állomány szintű anyagcsere-vizsgálatot. A vizsgálat gyengébb eredményei esetén az állomány szintű drench jótékony hatással lehet az anyagcserére és ezáltal a betegségek ritkább megjelenésére is. Amennyiben az állomány metabolikus státusza megfelelő, a drench a betegség jeleit mutató állatok célzott kezelésére használható.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk célja az ellés utáni drench-kezelés betegségekre gyakorolt hatásának monitorozása volt az ellést követő 30-60 napos időszakban többször ellett tejelő tehenekben. A kísérlet során 203 Holstein-fríz tehén vizsgálata történt. A drench-kezelést 104, véletlenszerűen kiválasztott tehenen végeztük (D csoport), a kontroll-csoport (K) 99 egyedből állt. A drench-hez használt takarmány-kiegészítő 14% Ca, 42% propionátból, 6% Mg, 6% K, 3% Na, 9% klorid és 20% élesztőből állt, amit 25 liter langyos vízben oldottunk fel. A kezelést háromszor végeztük el, körülbelül 24 óránként. Az első drench az ellés utáni 24 órán belül történt. A drench idejét rögzítettük. A K csoporttal való bánásmód a drench-en kívül megegyezett a D csoportéval. A betegségekre vonatkozó adatokat az ellés utáni 30, a kikerülésre vonatkozókat az ellés utáni 60 napban rögzítettük, illetve feljegyeztük az első termékenyítés időpontját és eredményét is. Az adatokat R-program segítségével elemeztük. A telepen ritkán találoztunk metabolikus eredetű betegségekkel. A vizsgálat során két esetben diagnosztizáltunk ellési bénulást, mely állatok a K csoportba tartoztak. Ez feltehetően a drench Ca tartalmának köszönhető, bár a különbség nem volt szignifikáns ( $P=0,1432$ ). A mastitises egyedek vizsgálatánál a D csoportban 38 (36,5%), míg a K csoportban 44 tehén (44%) volt beteg. ( $P=0,2512$ ). A metritisek előfordulásának tekintetében a csoportok között nem volt különbség. A D csoportban 19 (18,3%), a K-ban pedig 21 (21,2%) volt a megbetegedettek aránya. A magzataburok-visszamaradásnál szintén nem találoztunk különbséget a csoportok között. A bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás (OHV) a D csoportban 6 (5,8%), míg a K csoportban 2 egyednél (2%) jelentkezett. ( $P=0,17$ ). Vizsgáltuk továbbá a termelésesökkenés előfordulását is, mely a D csoportban 9 (8,7%), a K csoportban 3 (3%) egyednél volt megfigyelhető. Kimondható azonban, hogy OHV esetén 23-szoros a termelésesökkenés esélye ( $P=7,2 \times 10^{-5}$ ). Az első termékenyítés során sem az elléstől a termékenyítésig eltelt idő, sem a vemhesülési arány nem tért el a két csoportban. Vizsgáltuk a 60 napon belüli selejtezések arányát is. A D csoportban 5, a K csoportban 9 állat került selejtezésre (5% és 9%,  $P=0,23$ ). A vizsgált gazdaságban a metabolikus eredetű megbetegedések aránya általánosan alacsony, a drench szignifikáns hatásának elmaradása valószínűleg ennek köszönhető. Egyéb megbetegedések megelőzésére vonatkozóan a drench hatása kétséget kizáróan még nem bizonyított. Bár szignifikáns eredményeket nem értünk el, a selejtezések és a mastitisek gyakorisága csökkent, amely további kutatások témája lehet.

## 7. SUMMARY

The aim of our research was to monitor the effects of drench-treatment on the occurrence of diseases of cows that had multiple gestations 30 to 60 days after calving. In the experiment 203 Holstein-friesian cows were examined. The drench-treatment was performed on 104, randomly selected cows (group D), and the control group consisted of 99 individuals (group K). The nutritional supplement used for the drench-treatment consisted of: 14% calcium, 42% proprionate, 6% magnesium, 6% potassium, 3% sodium, 9% chloridium and 20% yeast which were dissolved in 25 liters of semi-warm water. We performed the treatment three times, approximately every 24 hours. The first treatment took place within 24 hours after calving, the exact time was recorded. The conditions for group K were the same as for group D. RISKKA supervising programme was used to monitor the occurrence of diseases until Day 30 and the culling rate until Day 60 after calving, and we also recorded the time of the first insemination and its result. The collected data was analysed by R-programme. At the dairy farm where the research took place metabolic diseases are considerably rare. At the time of the experiment two cases of milk fever occurred. Both cows belonged to group K, there was no milk fever in group D, supposedly because of the calcium content of the drench fluid, however the difference was not significant ( $P=0,1432$ ). When investigating mastitis occurrence there were 38 cases in group D (36,5%), and 44 in group K (44%) ( $P=0,2512$ ). In case of metritis occurrence there was no difference between the groups, in group D there were 19 (18,3%) cases, in group K 21 (21,2%). Retained fetal membranes occurred at similar rates in both groups. Left abomasal displacement was diagnosed in 6 cows from group D (5,8%) and 2 from group K (2%) ( $P=0,17$ ). We also examined the decrease in the production rate in both groups, and there was decrease in case of 9 (8,7%) cows from group D and 3 (3%) from group K. An important observation is that if abomasal displacement takes place the chance of decrease in production increases by 23 times ( $P=7,2 \times 10^{-5}$ ). In the two groups the time between insemination and pregnancy, and the first calving had not shown any difference. We also examined the culling rates within 60 days. In group D 5, in group K 9 cows were culled (5% and 9%,  $P=0,23$ ). At the farm where our research took place the occurrence of the discussed diseases is generally low, and the lack of positive effect of drenching is probably thanks to that. If it comes to preventing other diseases the effectiveness of drenching has not been proved. Despite not having achieved any significant results, the frequency of mastitis and culling decreased, therefore it could be an indication for further research.

## 8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönöm **Dr. Lénárt Leának** a téma felajánlását és segítségét a dolgozat megírásában, és a vizsgálatok elvégzésében. Köszönöm **Prof. Szenci Ottónak** és az MTA-TKI Nagyállat-klinikai Kutatócsoportjának, **Dr. Horváth Andrásnak**, **Dr. Buják Dávidnak** és **Dr. Dobi Péternek** a kitartó segítséget, melyet munkám elkészítéséhez nyújtottak.

Köszönöm szintén **Dr. Biksi Imre** tanszékvezető Úrnak, amiért az üllői Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinikán végezhettem a TDK munkámat.

Köszönettel tartozom továbbá **Dr. Kis Tamás** telep ellátó állatorvosnak és a telepi dolgozóknak.



## 8. IRODALOM JEGYZÉK

ALLEN, M. S., B. J. BRADFORD, AND M. OBA. 2009. Board-Invited Review: The hepatic oxidation theory of the control of feed intake and its application to ruminants. *J. Anim. Sci.* 87:3317–3334.

B.-A.TENHAGEN· G.KÖSTER· J.WALLMANN· W.HEUWIESER, 2006: Prevalence of Mastitis Pathogens and Their Resistance Against Antimicrobial Agents in Dairy Cows in Brandenburg, Germany. *Journal of Dairy Science* Volume 89, Issue 7, July 2006, Pages 2542-2551.

BETHARD, VERBECK, J. F. SMITH, Controlling Milk Fever and Hypocalcemia in Dairy Cattle: Use of Dietary Cation-Anion Difference (DCAD) in Formulating Dry Cow Rations. C J Van Nevel, D I Demeyer, Effect of monensin on rumen metabolism in vitro. URL: <http://aem.asm.org/content/34/3/251.short> Megtekintve: 2017.08.27.

CURTIS CR, ERB HN, SNIFFEN CJ, SMITH RD, POWERS PA, SMITH MC, WHITE ME, HILLMAN RB, PEARSON EJ. Association of parturient hypocalcaemia with eight periparturient disorders in Holstein cows. *J Am Vet Med Assoc.* 1983;183:559–561.

CZERKAWSKI, J. W., AND G. BRECKENBRIDGE. 1973. Dissimilation of 1,2-propanediol by rumen micro-organisms. *Br. J. Nutr.* 29:317–330.

D. L. SWARTZ, L. D. MULLER, W. ROGERS, G. A. VARGA, 1994: Effect of Yeast Cultures on Performance of Lactating Dairy Cows: A Field Study. 1994 *J Dairy Sci* 77:3073-3080.

D. RIZOS, D.A. KENNY, W. GRIFFIN, K.M. QUINN, P. DUFFY, F.J. MULLIGAN, D. Tedesco, A. Tava, S. Galletti, M. Tameni, G. Varisco, A. Costa, S. Steidler, 2004: Effects of Silymarin, a Natural Hepatoprotector, in Periparturient Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 87:2239–2247.

DANIEL, R. C. 1983. Motility of the rumen and abomasum during hypocalcaemia. *Can.J. Comp. Med.* 47:276.

DIRKSEN, G.U., H.G. LIEBICH, E. MAYER. 1985. Adaptive changes of the ruminal mucosa and their functional and clinical significance. *Bov. Pract.* 20:116-120.

EL-GHANI, A.A.A., 2004. Influence of diet supplementation with yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance of Zaraibi goats. *Small Rumin. Res.* 52, 223–229.

EPC. (2005). Ban on Antibiotics as Growth Promoters in Animal Feed Enters into Effect, European Commission – IP/05/1687. Available at: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-05-1687\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-05-1687_en.htm)

F. CHAUCHEYRAS-DURAND, N.D. WALKER, A. BACH, 2008: Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. *Animal Feed Science and Technology* 145 (2008) 5–26.

GARTON, G.A., A.K. LOUGH, E. VIOQUE. 1961. Glyceride hydrolysis and glycerol fermentation by sheep rumen contents. *J. Gen. Microbiol.* 25:215-225.

GOFF, J. P., AND R. L. HORST. 1993. Oral administration of calcium salts for treatment of hypocalcemia in cattle. *J. Dairy Sci.* 76:101-108.

GOFF, J.P., R.L. HORST. 2001. Oral glycerol as an aid in the treatment of ketosis/fatty liver complex. *J. Dairy Sci.* 84(Suppl. 1):153.(Abstr.).

HOEDEMAKER, M., D. PRANGE, H. ZERBE, J.FRANK, A. DAXENBERGER, AND H. H. D. MEYER. 2004. Peripartal propylene glycol supplementation and metabolism, animal health, fertility, and production in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87:2136.

HORST R. L., GOFF J. P., REINHARDT T. A., BUXTON D. R., 1997: Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 80. p. 1269-1280.

INGVARTSEN, K. L. 2006. Feeding- and management-related diseases in the transition cow. Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Anim. Feed Sci. Technol.* 126:175–213.

J. A. A. MCART, D. V. NYDAM , G. R. OETZEL, 2012: A field trial on the effect of propylene glycol on displaced abomasum, removal from herd, and reproduction in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis, *J. Dairy Sci.* 95 :2505–2512

J.C. BEAGLEY, K.J. WHITMAN, K.E.BAPTISTE, J. SCHERZER, *Physiology and Treatment of Retained Fetal Membranes in Cattle.*

URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2010.0473.x/full>  
Megtekintve: 2017.09.29.

J.F. ROCHE, M.P. BOLAND, P. LONERGAN, 2008: The effect of feeding propylene glycol to dairy cows during the early postpartum period on follicular dynamics and on metabolic parameters related to fertility, *Theriogenology* 69 (2008) 688–699.

J.P.GOFF, R.L. HORST, P.W. JARDON, C. BORELLI, J. WEDAM., 1996: Field Trials of an Oral Calcium Propionate Paste as an Aid to Prevent Milk Fever in Periparturient Dairy Cows, *Volume 79, Issue 3, Pages 378–383.*

JOHNSON, R. B. 1954. The treatment of ketosis with glycerol and propylene glycol. *Cornell Vet.* 44:6–21.

JONSSON NN, DANIEL RC, MAYER D, VERRALL R., 1998: Effects of oral dosing with calcium propionate on total calcium and glucose concentrations in the plasma of the cow, *Zentralbl Veterinarmed A*, 1998 Apr; 45(3):127-36.

JORDAN W. J., 1952: The puerperium of the cow: a study of uterine motility. *J. Comp. Pathol. Ther.*, 62. p. 54-68

JOUANY, J.-P. 2006. Optimizing rumen functions in the close-up transition period and early lactation to drive dry matter intake and energy balance in cows. *Anim. Reprod. Sci.* 96:250–264.

JÖNSSON G, PEHRSON B: Trials with prophylactic treatment of parturient paresis. The Vet Rec. 1970, 87: 575-583.

L. F. RICHARDSON, A. P. RAUN, E. L. POTTER, C. O. COOLEY, R. P., 1976: Rathmacher, Effect of Monensin on Rumen Fermentation in Vitro and in Vivo. Journal of Animal Science Vol. 43 No. 3, p. 657-664.

Laktációs termelések: Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete URL: <https://www.holstein.hu/teb/orsz/lakt.pdf> Megtekintve: 2017.10.01.

LESMEISTER, K.E., HEINRICHS, A.J., GABLER, M.T., 2004. Effects of supplemental yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) culture on rumen development, growth characteristics, and blood parameters in neonatal dairy calves. J. Dairy Sci. 87, 1832–1839.

LINKE, Peter (2005) "Ruminal and Plasma Responses in Dairy Cows to Drenching or Feeding Glycerol,"The Journal of Undergraduate Research: Vol. 3, Article 8.  
URL: <http://openprairie.sdstate.edu/jur/vol3/iss1/8> Megtekintve: 2017.08.15.

LORRAINE M., SORDILLO, G. A. CONTRERAS, STACEY L. AITKEN, 2009: Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows. Animal Health Research Reviews, Volume 10, Issue 1 June 2009 , pp. 53-63.

M. DRILLICH, U. REICHERT, M. MAHLSTEDT, W. HEUWIESER, Comparison of Two Strategies for Systemic Antibiotic Treatment of Dairy Cows with Retained Fetal Membranes: Preventive vs. Selective Treatment, Journal of Dairy Science Volume 89, Issue 5 May 2006, Pages 1502-1508.

MARSHALL B. M., LEVY S. B. (2011). Food animals and antimicrobials: impacts on human health. Clin. Microbiol. Rev. 24 718–733 10.1128/CMR.00002-11\_Marshall B. M., Levy S. B. (2011). Food animals and antimicrobials: impacts on human health. Clin. Microbiol. Rev. 24 718–733 10.1128/CMR.00002-11

SUSAN E. AIELLO, MERC & CO., INC, 2016: The Merck Veterinary Manual 11th ed., NJ. p. 1321-1370.

MILLER-WEBSTER, T., W. H. HOOVER, M. HOLT, AND J. E. NOCEK. 2002. Influence of yeast culture on ruminal microbial metabolism in continuous culture. *J. Dairy Sci.* 85:2009–2014.

MIN CHEN, M. J. WOLIN: Effect of Monensin and Lasalocid-Sodium on the Growth of Methanogenic and Rumen Saccharolytic Bacteria. URL: <http://aem.asm.org/content/38/1/72.short?related-urls=yes&legid=aem;38/1/72> Megtekintve: 2017.10.01.

MUSAH AJ, SCHWABE C, WILLHAM RL, Induction of parturition, progesterone secretion, and delivery of placenta in beef heifers given relaxin with cloprostenol or dexamethasone. *Biol Reprod* 1987;37:797–803.

N.B. KRISTENSEN, B. M. L. RAUN., 2009: Ruminal and Intermediary Metabolism of Propylene Glycol in Lactating Holstein Cows, *J. Dairy Sci.* 90:4707–4717.

N.I. NIELSEN, K.L. INGVARTSEN, 2004.: *Animal Feed Science and Technology*, 115:191-213.

OA PERALTA, D MONARDES, M DUCHENS, L MORAGA, RL NEBEL., 2001: Supplementing transition cows with calcium propionate-propylene glycol drenching or organic trace minerals: implications on reproductive and lactation performances, *Arch Med Vet* 43, 65-71.

OETZEL GR., 1996: Effect of calcium chloride gel treatment in dairy cows on incidence of periparturient diseases. *J Am Vet Med Assoc.* 1996 Sep 1;209(5):958-61.

OSMAN, M., N. Mehyer, G. Bobe, J. Coetzee and D. Beitz. 2006. Acute effects of subcutaneous injection of glucagon and/or oral administration of glycerol on blood metabolites and hormones of holstein dairy cows affected with fatty liver disease. A. S. Leaflet R2090. Iowa State University Animal Industry Report.

P. H. ROBINSON, J. E. GARRETT, Effect of Yeast Culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on Adaptation of Cows to Postpartum Diets and on Lactational Performance. *J. Anim. Sci.* 1999. 77:988–999.

PEHRSON B, SVENSON C, JONSSON M., 1998: A comparative study of the effectiveness of calcium propionate and calcium chloride for the prevention of parturient paresis in dairy cows, *J Dairy sci.* 1998 Jul;81(7):2011-6.

PICKETT M. M., PIEPENBRINK M. S., OVERTON T. R., 2003: Effects of Propylene Glycol or Fat Drench on Plasma Metabolites, Liver Composition, and Production of Dairy Cows During the Periparturient Period, *J. Dairy Sci.* 86:2113–2121.

R. J. WALLACE, J. W. CZERKAWSKI, GRACE BRECKENRIDGE, 1981: Effect of monensin on the fermentation of basal rations in the Rumen Simulation Technique. *British Journal of Nutrition.* Volume 46, Issue 1 July 1981 , pp. 131-148.

REMOND, B., E. SOUDAY, J.P. JOUANY. 1993. In vitro and in vivo fermentation of glycerol by rumen microbes. *Anim. Feed Sci. Technol.* 41:121-132.

S. R. STOKES, PAS, J. P. GOFF, 2001: Evaluation of Calcium Propionate and Propylene Glycol Administered into the Esophagus of Dairy Cattle at Calving, *The professional animal scientist* 17:115-122

S.A. BISSET, E.D. MARSHALL, L. MORRISONS, 1987: Economics of a Dry-Cow antihelmintic drenching programme for dairy cows in New Zealand. *Veterinary Parasitology*, 26 (1987) 107-118.

SCHRÖDER, A., K. SÜDEKUM. 1999. Glycerol as a by-product of biodiesel production in diets for ruminants. in *Proc. 10th International Rapeseed Congress.* Canberra, Australia.

T. G. Nagaraja, T. B. Avery, E. E. Bartley, S. J. Galitzer, A. D. Dayton, Prevention of Lactic Acidosis in Cattle by Lasalocid or Monensin. *Journal of Animal Science*, Vol. 53 No. 1, p. 206-216.

THOMAS J. ROSOL, DENNIS J. CHEW, LARRY A. NAGODE, 1995: Pathophysiology of calcium metabolism, *Veterinary Clinical Pathology* Volume 24, 1995, Pages 49–63.

TOTH T. (2004). Az ellés körüli időszakban alkalmazott kiegészítő takarmányok (drencsek) hatékonyságának ellenőrzése telepi körülmények között. URL: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2014/07/takarmanyozas/az-elles-koruli-idoszakban-alkalmazott-kiegeszito-takarmanyok-drencsek-hatekonysaganak-ellenorzese-telepi-korulmenyek-kozott> Megtekintve: 2017.10.03.

TREACHER, R. J., I. M. REID, AND C. J. ROBERTS. 1986. Effect of body condition at calving on the health and performance of dairy cows. *Anim. Prod.* 43:1-178.

U. MOALLEM, H. LEHRER, L. LIVSHITZ, M. ZACHUT, AND S. YAKOBY, 2009: The effects of live yeast supplementation to dairy cows during the hot season on production, feed efficiency, and digestibility. *J. Dairy Sci.* 92:343–351.

VITALAC, 2007: Mineralisation during drying-off period, URL: <https://www.vitalac.eu/en/ruminants/around-calving/>

VOJTISEK, B., B. HRONOVA, J. HAMRIK, AND B. JANKOVA. 1991. Milk Thistle (*Silybum marianum*, L., Gaertn.) in the feed of ketotic cows. *Vet. Med. Czech.* 36:321–330.

WIEDMEIER, R. D., M. J. ARAMBEL, AND J. L. WALTERS. 1987. Effects of yeast culture and *Aspergillus oryzae* fermentation extract on ruminal characteristics and nutrient digestion. *J. Dairy Sci.* 70:2063–2068.

WRIGHT, D.E. 1969. Fermentation of glycerol by rumen microorganisms. *New Zeal. J. Agric. Res.* 12:281-286.