



A NEDVES ÉLELMISZERIPARI MELLÉKTERMÉKEK VILÁGA

(ÉRTÉKE, ETETHETŐSÉGE, TARTÓSÍTÁSA ÉS TÁROLÁSA A GYAKORLATBAN)

A nedves CGF etetésével elérhetjük, hogy nő a szárazanyag-felvétel, javul a takarmányadag emészthetősége. Mindez kedvezően hat a tejtermelésre és a tej összetételére. Nagy adagú CGF etetésekor nő a takarmányadag foszfortartalma, ami hat a szaporodásbiológiára. A CGF a takarmányadag költségét csökkentheti. Nem utolsósorban: GMO mentes takarmányt etetünk.

A kukoricaszemek előzetes áztatása, puhítása után a kukoricacsírat mechanikai úton leválasztják (ebből lesz a Cornex). A kukoricaszemeket ezután egymással szemben forgó tépődobokkal feltépik, így alakul ki a kedvező rostszerkezet.

A gyártás során a keményítő egy részét mechanikus módon vonják ki a szemből, ami nem 100%-os folyamat, tehát marad a takarmányban keményítő is. A három

fontos szénhidrát tehát: a rost, a keményítő és a cukor, amik egymást követve bomlanak le a bendőben. A cukor a gyártás folyamán keletkezik a keményítóből. A rost előkészítve, feltárva van jelen, mivel a gyártás folyamán a kukoricaszemeket puhítják és apró szálakra tépik fel, így a bendőbaktériumok számára jobban hozzáférhetővé válik. A rost kedvező emészthetősége meghatározó ebben a takarmányban. A CGF fehérjetartalma 2-2,5-szer nagyobb a kukoricaszemnél, kéntartamú aminosavakban gazdag (metionin, cisztin). Fehérjetartalmának 23%-a by pass fehérje, a fehérje emészthetősége 69%. A CGF foszfortartalma 3-szor nagyobb, mint a kukoricáé. A TMR-ben az abrak oldalhoz 70% arányban sorolható (szárazanyag-alapon), míg konzisztenciája alapján 30%-a sorolható a tömegtakarmány oldalhoz.

**Dr. Orosz Szilvia¹, Piller Károly²,
Tóth Roland², Vajda György²**

¹Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

²Beuker Hungária Kft.

2.2. A NEDVES CGF RÖVID TÁVÚ TÁROLÁSA

A friss CGF gyorsan romlik, penészedik, ezért rövid távú, 6-10 napon belül történő tárolása is (heti szállítással) csak tartósítószer alkalmazása mellett javasolható (legalább felületi kezelés). Egyéb esetben anaerob körülmények között, fedve kellene tárolni (RFA, 2011). A CGF-et előállító cégek (jelenleg két ilyen jelentősebb cég van hazánkban), prevencióként propionsavval kezeli (0,2-0,3%-ban) a

gyártósorról lekerülő anyagot (egyenletes permetben vizsik fel a savat a gyártás során, amivel homogén eloszlást tud biztosítani). A propionsav ad bizonyos védeltséget a romlással szemben, de nyári melegben ez sem jelent biztos megoldást (max. 7 nap). Emellett a nedves CGF-be bekeverhetnek olyan gyártási melléktermékeket (Corn Steep, lásd az előző cikkünkben írt gyártási folyamatot),

ami jelentős mennyiségű tejsavat tartalmaz. A friss termék alacsony pH-értéke ennek is köszönhető, ami a rövid távú tartósításban szerepet tölthet be.

A nyitott, aerob tárolást modelleztük egy 2007-ben elvégzett kísérlet során (a méréseket a Hungrana Kft. és az Alltech Hungary Kft. támogatta). A nedves CGF-et szőlőskádakban helyeztük el, és 14 napig tároltuk szabad levegőn. Mértük a felszín és a mélyebb rétegek hőmérsékletét, kémhatását és erjedési paramétereit. A felszín hőmérséklete szignifikáns mértékben nagyobb volt, mint a mélyebben (50 cm) található anyagé (különbség a felszín és az 50 cm mélyen lévő anyag hőmérséklete között: +13-25 °C). Az 50 cm mélyen lévő anyag még a 13. napon is a környezeti hőmérséklethez volt hasonló (20,1-22,1 °C). A mélyebb rétegekben sem romlás, sem erőteljes erjedés nem volt jelezhető a hőmérséklet alapján. A 14. napon, az 50 cm mélyen mért kémhatás alapján megállapítható volt, hogy a kiindulási anyaghoz (pH: 4,21-4,24) képest nem mértünk szignifikáns változást, tehát az anyag stabilnak bizonyult a mélyebb rétegben. Az érzékszervi megfigyelés is alátámasztja, hogy a mélyben az anyag sokkal jobb állapotban volt (szín, szag, állag szerint), mint a felszínen 14 nap aerob tárolás után. Hozzá kell azonban tenni, hogy a láthatóan állott, de nem romlott anyagban mind az aerob mezofil baktériumok, mind a penész- és az élesztőgombák

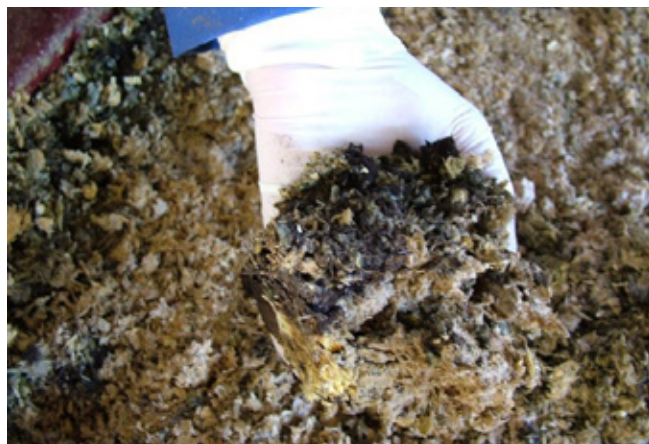
szaporodásnak indultak (friss anyagban: 800 CFU/g aerob mezofil csíra és 100 CFU penészgomba/g; az állott anyagban 10^5 /g nagyságrend). Tehát érzékszervileg, továbbá a hőmérséklet és a pH eredmények alapján az 50 cm mélyen lévő anyag stabilnak tűnt, de a mikrobiológiai eredmények azt mutatták, hogy már ez is romlásnak indult. A 14. napon, a felső 10 cm-es rétegben mért kémhatás alapján megállapítható, hogy a propionsavval (0,25%) és a propionsav+K-szorbát hatóanyagtartalmú termékkel (0,2%) kezelt minták kémhatása szignifikáns mértékben kisebb volt a kontrollhoz képest, tehát a két kezelés a romlási folyamatot jelentős mértékben gátolta a felszínen. A propionsavas (0,25%) kezelés eredményes volt a felületi romlás, a hőmérséklet emelkedés, és az 50 cm mélyen lévő anyag romlásának gátlásában (mikrobiológiai eredmények, kémhatás, hőmérséklet eredmények alapján) egyaránt. A propionsav+K-szorbát (0,1 és 0,2%-ban) kevésbé volt hatékony, mint a tiszta propionsav (0,25%), de még így is szignifikánsan csökkentette az aerob mezofil baktériumok számát, és jelentős mértékben csökkentette a penész- és az élesztőszámot is. Összességében tehát a felület nagyobb mértékben és gyorsabban romlik, ezért érdemes felületi kezelést alkalmazni, de a teljes átkeverésnek és kezelésnek is van létjogosultsága. A savak és a só alkalmazása (minimum 0,2-0,25%-ban) egyaránt hatékony lehet.



Nedves CGF tárolása aerob körülmények között, 14 napig.
(Hungrana Kft., Szabadegyháza)



*Kontroll felszín: penész és az aerob romlás egyéb jelei, bűzös, forró.
(2007., Hungrana Kft., Szabadegyháza)*



*Propionsavval (0,25%) kezelt anyag felszíne: egyenletes, homogén felszín, hűvösebb.
(2007., Hungrana Kft., Szabadegyháza)*



Gyakorlati tapasztalatok alapján a fedetlen helyen tárolt, sóval nem kezelt halomsilókban a legnagyobb a romlási veszteség, melyet még a fogadóter padozata is nagyban befolyásol. A veszteség elérheti a 30%-ot! Leggyakrabban tapasztalt tárolási mód: a megüresedett silóterben leborított halmok betonpadozaton, rakodógéppel összerakva, megtömörítve, sóval kezelve. Itt a tárolási veszteség 15-20% körüli, mely azonban nagyban függ az időjárástól. A gyakorlatban terjed az a példa, hogy kis méretű, 3 oldalról zárt keskeny silóteret

építenek fedett helyen, amiben nagyobb anyagmagasság alakítható ki. Ez segíti a kitermelést, illetve részlegesen anaerob körülmények alakulnak ki a halmaz belsejében, gátolva ezzel az aerob romlást okozó mikroorganizmusok szaporodását. A felületet pedig kezelik (sóval szórják be, illetve gombaölő hatású anyagokkal permetezik le). A korrekt megoldást napjainkban a fóliatömlőben történő tárolás jelenti, ami stabilizálja a nedves mellékterméket, ezáltal csökkenti az állategészségi kockázatot és a veszteség mértékét.



*Fedett helyen tárolva a nedves CGF-et: nem tökéletes, mert a felület nagy a tömeghez képest, nincs fal közé szorítva, de legalább nem ázik meg.
(Fotó: Orosz, 2012)*



CGF halomsilóban: fóliával fedve és földdel fixálva. Az olcsó mg-i fólia alatt romolhat az anyag (rugalmatlan a vastag fólia), 'légmentesen' záró vékony, extrudált fólia jobb megoldás lehetne. (Fotó: Orosz, 2009)



*Nedves CGF tárolása nem fedett, de jól méretezett takarmánykonyhában, fal közé szorítva.
(Fotó: Beuker)*



*CGF fedett (jól méretezett) takarmánykonyhában, fal közé szorítva, sóval takarva Kazsokon: így még nyáron is stabil 7-10 napig, mert az anyag belseje egyáltalán nem romlik.
(Fotó: Orosz, 2007)*

Rövid távú tárolás esetében a fal közé szorított, sóval lekezelt tárolók biztosítják a legkevesebb romlási veszteséget, mely max. 10% körüli lehet.

Üzemi körülmények között a rövid távú tárolásra a fóliatömlőben történő tartósítás a megoldás.



Kiváló minőségű nedves Gurmit professzionális tárolása fóliatömlőben betonlapon, kifogástalan kitárolási technika mellett. (Fotó: Beuker)

2.3. A NEDVES CGF HOSSZÚ TÁVÚ TÁROLÁSA

Frissen etetve, még az előzőekben említett módon védekezve a romlás ellen, heti szállítás esetében is változó az anyag mikrobiológiai állapota (különösen nyári melegben)! 'Frissen' történő, nedves etetése többletmunkát igényel, és állategészségügyi kockázatot jelent. A szállítási paraméterek miatt pedig kisebb telepeken nem oldható meg folyamatos etetése. Hosszabb távú tárolására, a kiegyenlített ellátásra és a mikrobiológiai stabilitás biztosítására az erjesztés lenne a megoldás. Erjesztve történő tartósítása azonban nagy fehérjetartalma és fizikai szerkezete miatt nehézkes. Tartósítása és hosszú idejű tárolása körütekintést igényel az erjedési jellemzői miatt (nagy pufferkapacitás, gázképződés, fizikai szerkezet). A kísérleti adatok arra utalnak, hogy silózásakor a csurgaléklé- és a gázképződés jelentős! Egy hazai kísérlet tapasztalatai szerint könnyen tömöríthető, de nagy térfogatsúlyt (440 kg szá./m³) elérve kb. 10%-os veszteség várható a gáz- és fokozott csurgaléklé képződése miatt. A

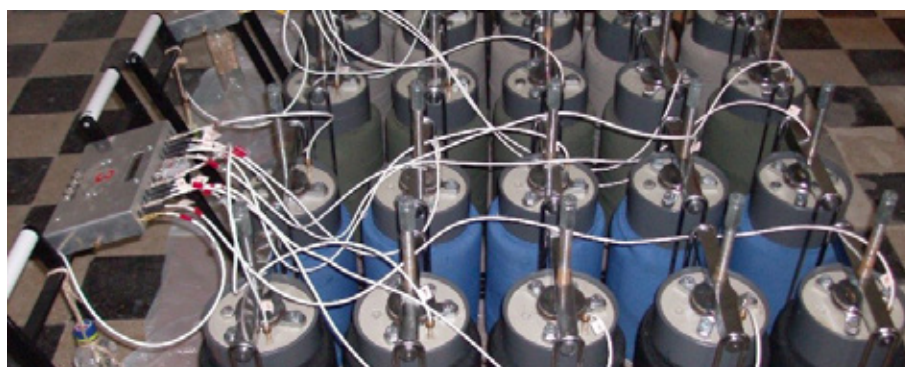
csurgaléklé pedig maró hatású! A csurgaléklé megkötésére alkalmas módszer a gabona- vagy kukoricadarával való keverés (min. 10%-kal). A 10% kukoricadara alkalmazása javította a szárazanyag-tartalmat, az erjedést és az aerob stabilitást egyaránt. A kukoricaszilázs (20%) alkalmazása azonban rejt kockázatot, mert a kibontásra kerülő szilázs gyorsan romlásnak indul, így a friss CGF-et utóerjedt szilázzsal nem szabad beoltani. Utóbbi esetben nagyon intenzív alkoholos vagy ecetes erjedés indulhat be. Kukoricaszilázzsal (20%) keverve a CGF erjedési jellemzői romlottak, több ecetsav termelődött a kevert anyagban hasonló mennyiségű tejsav mellett, a tejsav-ecetsav arány szignifikáns mértékben rosszabb (szűkebb) volt a keverékben (2,2-2,4), mint a nedves CGF-ben (6,1-9,7). A nedves CGF légmentes körülmények között tejsavasán erjedt (elhanyagolható mennyiségű ecetsav és propionsav mellett), de a tejsavas erjedés csak kismértékű volt (átlagosan: 0,5% összes sav, összehasonlítva a silókukoricaszilázs összes sav tartalmával: 3,5%). A tejsav mellett

jelentős mennyiségű etanol is keletkezett az erjedés során (átlagosan: 0,7-0,9%). A gyenge erjedés feltételezhető oka: a tejsavtermelő baktériumok hiányoznak, vagy csak minimális számban vannak jelen a nedves CGF-ben a keményítőkivonás miatt, a jelenlévő baktériumok pedig nem tudják a maradvány keményítőt (24-30%) átalakítani. A szerves savak alkalmazásakor a tejsav-ecetsav arány romlott (7,3 vs 5,4-6,1), mert hasonló ecetsav-mennyiség mellett kevesebb tejsav termelődött (a 30. napig mérve). Szignifikáns mértékben csökkent azonban az etanoltartalom a kontrollhoz képest, tehát a szerves savak az élesztőgombák szaporodását, illetve etanoltermelését gátolták (a 30. napig mérve). Az alkalmazott dózisok hatásában (0,4-0,5-0,6%) nem volt statisztikailag igazolható és tendenciaszerű különbség az erjedésben. A nedves CGF aerob stabilitása még erjesztett formában is gyenge volt, silóbontás után könnyen és gyorsan romlott. Ezért tartósításához feltétlenül javasolt olyan adalékanyag alkalmazása, mely a tejsavas erjedést fokozó, és egyben az aerob stabilitást is javító hatású baktériumokat vagy

anyagokat tartalmaz. Hatékonyabb megoldás lehet a savak/savkeverékek és sók alkalmazása is 0,4-0,6%-ban. A szerves sav adalékok a bontást követő romlási folyamatot eredményesen gátolták, mert szignifikánsan kisebb maradt a pH a kontroll CGF-hez képest 10 nap átlevégőzés alatt. A lúgos irányba ható romlási folyamatokat indukáló mikroorganizmusok számára a szerves savak (0,4, 0,5 és 0,6%-ban alkalmazva) hatékony gátlást jelentettek ebben a kísérletben. A modellkísérlet adatai szerint a nedves CGF aerob stabilitása még erjesztett formában is gyenge volt, tehát silóbontás után könnyen és gyorsan romlott (49 óra/1 °C!). A kukoricaszilázs rontotta a bontás utáni stabilitást: 49 órától 28 órára csökkentette a romlás elindulásához szükséges időt. A kukoricadara javította a stabilitást: 39 órától 84 órára növelte a romlásig eltelt időt. A termékek az alábbiak szerint voltak hatással az aerob stabilitásra a kísérlet során: Kemisil 90-157 óra, Sil All-Fire Guard 76 óra (a kontroll 33-49 órához képest). A szerves savak tehát jelentős mértékben javították a stabilitást a nedves CGF-ben. A kísérletet a Déli Farm Kft. támogatta.



A nedves CGF modellsilózása: 10% kukoricadarával, illetve 20% kukoricaszilázzsal keverve. (Szent István Egyetem, Gödöllő, támogatta: Déli Farm Kft. és Alltech Hungary Kft.)



Modellsiló rendszer "hőszigetelő" kabáttal, hőmérséklet szenzorokkal az aerob fázisban (óránkénti hőmérséklet rögzítés 10 napon keresztül). (Orosz, 2007)

2.4 A FÓLIATÖMLŐBEN TÖRTÉNŐ (RÖVID ÉS HOSSZÚ TÁVÚ) TÁROLÁS

Akár rövid, akár hosszú távú tárolásról van szó, a fóliatömlőben való tárolás lehet a megoldás, melyben a Beuker Hungária Kft. szakmai és gyakorlati tapasztalatai segíthetnek.

Mivel a gyártás folyamán változhat a nedves CGF minősége, ezért változó az anyag mikrobiológiai állapota, legfőképp nyári melegben. Változó lehet a nedves CGF alkotórészeinek egymáshoz viszonyított aránya is (kukoricarost, kukoricalekvár, törtszemek aránya), mely befolyásolja a termék szárazanyag- és táplálóanyag-tartalmát. A nedves CGF kb. 38-48% szárazanyagot tartalmaz. Az eltérő időben történő szállításoknál (akár 25-25 tonnás fóliazsákokba töltött, akár ömlesztve szállított nedves CGF esetében), különösen tételváltáskor a tejtermelési eredmények csökkenése figyelhető meg. Ez napi 300-500 liter tejtermelés kiesést is jelenthet (számoljunk utána). Ezért ajánlott az állomány méretének megfelelő mennyiségű nedves CGF hosszú távú letárolása fóliatömlőben. Amennyiben tehát nagyobb tételben

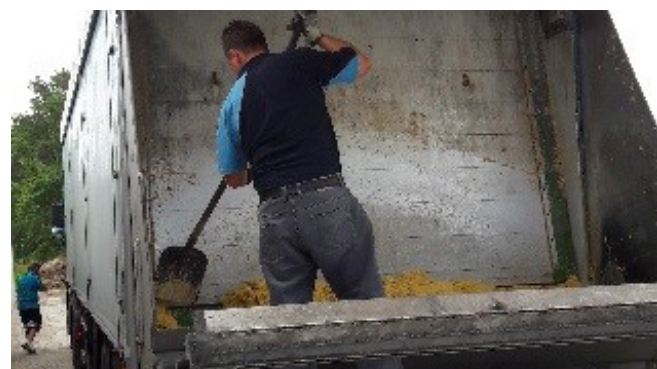


Nedves CGF hosszú távú tárolása (200-250 tonna) fóliatömlőben: homogén, egyöntetű takarmány, kiváló takarmánybiztonság, nincsenek eltérő minőségű szállítási tételek. (Fotó: Beuker Hungária Kft.)

A technológia: fóliahengerbe való horizontális préselés. A fóliatömlőben a nedves CGF fermentálódik, melynek ideje 14-21 nap. Ennek megfelelően rendeljük készleteinket. A megerjedt nedves CGF stabil, etethető, állandó paraméterekkel rendelkezik. Ellenben az ömlesztett tárolással, ahol az 1 hétnél hosszabb tárolás esetében már instabil, penészedésnek, romlásnak indul a takarmányunk. Fóliatömlőben a tárolás az időjárástól független. Kevesebb a be- és kitároláskor fellépő veszteség. Nem kell plusz pénzt, időt, munkaerőt

egyszerre tárolunk le CGF-t, úgy a heterogenitásból adódó termelés-csökkenés kiküszöbölhető. Azt javasoljuk, hogy zsákváltáskor a régi fogyó és az új készlet között legyen 3-4 nap átmenet.

A háromrétegű PE alapanyagú, magas fokú UV stabilitással bíró fóliahengerekben akár 6-12 hónapig is tárolhatunk 25-200 tonna nedves takarmányt. A fóliatömlőn belüli tömörség könnyen elérhető horizontális töltéssel, préseléssel, melyre a több, mint 30% szárazanyag-tartalmú nedves takarmányok a legalkalmasabbak. Törekedjünk arra, hogy a fóliatömlőben letárolt nedves CGF illeszkedjen a többi takarmánykészletünkhöz. Az eltérő szállítási tételek fóliatömlőbe töltés közben keverednek, nedvességtartalmuk kiegyenlítődik, így akár 200 t homogén nedves CGF-ünk is lehet a telepen. Ezzel tudjuk biztosítani a takarmányellátás biztonságát, lehetségessé válik a gyártási és szállítási anomáliák kiküszöbölése. Mindig gondolkodjunk előre.



Egy lapátnyi sem vész kárba. (Fotó: Beuker Hungária Kft.)





Zsákváltáskor az új zsák már legyen megerjedve, és legyen 3-4 nap átmenet a régi és az új zsák etetése között. Időben rendeljük a következő zsákot, hogy legyen ideje a fermentálódásra. (Fotó: Beuker Hungária Kft.)

Ügyeljünk arra, hogy olyan partnerrel dolgozzunk, aki garantálni tudja takarmányunk 'sterilitását', míg telephelyünkre kerül, melyet a GMP+ tanúsítvány megléte igazol. Takarmányunk beltartalmi értékeinek csökkenése tehát a telephelyünkön kezdődik a nem megfelelő takarmányhygiéniai körülmények következtében. A szennyeződés és a romlás elkerülhető, ezért fokozott figyelemmel legyünk a tiszta tárolótérre, a szállítójárműre és telepi rakodógépre. A fóliatömlőbe töltést minden esetben szakszerűen végezzük el, és ügyeljünk a megfelelő tömörítésre. Töltés közben kerüljük a laza töltési szakaszok kialakulását, mivel így nem biztosíthatóak megfelelően az anaerob körülmények, mely penészedéshez, másodlagos fermentáció beindulásához, rothadáshoz, takarmányromláshoz vezethet. Hozzá kell tenni, hogy a betárolást követő első 1-3 napban gáz- és csurgaléklé képződésével kell számolni. A zsákatöltés alatt (a keverés miatt) sok levegő kerül a takarmányunkba, gázosodhat, mely a zsák repedéséhez, hasadásához

vezethet. A keletkező légpárnákat utólagosan meg kell szüntetni, az első 24 órában szeleppel ki kell engedni, majd hermetikusan zárni, és súlyokkal leterhelni az adott részeket. A fóliatömlők zárásánál fokozott figyelmet kell fordítani a szennyeződések elkerülésére, megfelelő tömörség biztosítására. Záráskor mindig az alsó fóliaszakaszt hajtsuk a felső fóliaszakasz alá, majd a felső fóliaszakasszal takarjuk az alsót és tőrjük alá. Ne feledkezzünk meg arról sem, hogy ez a takarmány melegen, akár 40 °C-osan érkezhethet a telephelyünkre. Ha jó a munkaszervezés akkor még melegen be tudjuk tölteni, így kihűlés közben a betöltött takarmányunk vákuumszerűen magára tudja szívni a fóliatömlőt. A fóliatömlő töltése közben figyeljünk oda a meleg, nedves CGF által megnyúló tömlőre, melyben a tömlő oldalán feltüntetett ellenőrző skála van segítségünkre. A zöld és a piros szín határvonala az elfogadható nyúlás töltés közben, ha a piros részbe ér az ellenőrző skála, a zsák szétszakadhat, a töltő nyomást ilyenkor vissza kell venni.



Zsák helyes lezárása: a felső fóliarész aláhajtva és lesúlyozva. (Fotó: Beuker Hungária Kft.)

Végül újból felhívjuk a figyelmet a nedves takarmányok minőségének megóvására különösen anyári időszakban. A telepünkben rejlő tejtermelési potenciált ne kockáztassuk helytelenül kezelt és tárolt nedves takarmánnyal, rossz menedzsmenttel. Ha a takarmányunk a rossz tárolás miatt romlani kezd, akkor 10-30% között is lehet a veszteség, és további veszélyforrás a rossz takarmányhygiénából

adódó termelési veszteség, ami elérheti a 10%-ot is (számoljunk csak utána). A járulékos kiadásokat is vegyük figyelembe (gyenge szaporodásbiológia, az emésztőszervi megbetegedések kezelése). A megoldás a kezünkben van: anaerob körülmények biztosítása a nedves takarmányaink számára!