



# AZ ERJESZTETT TÖMEGTAKARMÁNYOK MINŐSÉGJAVÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI IRÁNYÍTOTT TEJSAVAS ERJEDÉSSEL

Vas Ádám, dr. Kovács Tamás  
Kokoferm Kft.

Az erjesztett tömegtakarmányok a tejelő szarvasmarhák napi adagjának 50-60%-át teszik ki, így minőségük, koncentrátságuk és nem utolsósorban érzékszervi karakterisztikájuk, ízletességük alapvetően határozza meg az elkövetkezendő évi termelést. Az elmúlt időszak robbanásszerű abrak és takarmánykiegészítő (fehérje-hordozók, gabonák) árnövekedése egyre inkább arra sarkalja a szarvasmarhával foglalkozó cégeket, hogy az egyébként évről-évre standard módon előállított nagy mennyiségű tömegtakarmányaikban minél több energiát és táplálóanyagot tudjanak megőrizni, romlásmentes, aerob stabil etethető formában.

Ennek érdekében az idei évben, de már 2020-ban is, egyre több kolléga fókuszál arra, hogy lehetőségeikhez mérten minél feszítettebbé és optimalizálttá tegyék a silózási technológiájukat. Az időjárást nem tudjuk befolyásolni, viszont az alkalmazott agrotechnikai és silózási műveletekkel nagyban minimalizálhatjuk az abiotikus környezeti kockázatokat. A fermentáció, másnéven erjedés egy komplex, soktényezős biokémiai folyamat. Ennek ellenére már évezredek óta alkalmazza az emberiség, mint takarmány- és élelmiszertartósítási módszert. A tömegtakarmányok vonatkozásában az évtizedek óta elfogadott és nagy hatékonysággal alkalmazott biológiai tartósítási módszer a tejsavbaktériumok (LAB) által katalizált tejsavas erjedés. Ezek a baktériumok a vízdoldható-szénhidrátokból (pl. glükóz, fruktóz) tejsavat állítanak elő, amely megfelelő koncentrációban felhalmozódva a silódepóban mikrobiológiailag stabilra csökkenti a pH-értéket, így gátolva, visszafogva az erjedés szempontjából káros mikroorganizmusokat (rothasztó baktériumok, Clostridiumok, Enterobaktériumok, penészek, élesztők stb.). Funkcionalitásukat tekintve a tartósításon kívül energiaátalakítók és -megőrzők is, mivel a tejsav és az egyéb illózsírsavak (ecetsav, propionsav...) a kérődzők bendőjébe kerülve energiaszolgáltató vegyületekként hasznosulnak.

## A TEJSAVAS ERJEDÉS SAROKKÖVEI

Ahogy az élet sem, így a fermentáció sem ennyire egyszerű folyamat. Számos szempontot figyelembe kell venni annak érdekében, hogy a tejsavas erjedés a lehető leggyorsabban és leghatékonyabban végbe tudjon menni. A silózásakor betermelt szecska felületén lévő természetes mikróflóra összetétele és száma igen hektikus,

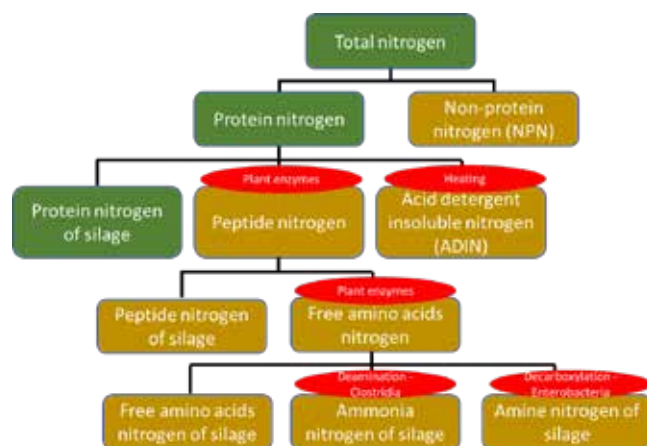
amelyet az esetlegesen megnövekedett talajszennyezés tovább fokozhat. Ezért egyáltalán nem mindegy, hogy a tejsavtermelő baktériumoknak, ezen belül a kívánatos savtermelő tejsavbaktériumoknak mennyi konkurens mikroorganizmussal kell versengenie a szubsztrátért (értékes táplálóanyagok). Optimális körülmények között a tejsavas erjedés akár önmagától is végbe tud menni a depóban, szilázs/szenázs tartósítószer használata nélkül is. Azonban meg kell jegyezzük, hogy ilyenkor ideális esetben is egy vontatottabb, nagyobb energia-vesztéssel, komoly melegedéssel, és nagyobb kockázattal járó fermentáció zajlik, amelynek során nemcsak jelentős energia-, hanem igen jelentős táplálóanyagvesztés is fellép. A jelenkor csúcstermelése mellett ez gazdaságilag elfogadhatatlan! Éppen ezért, hogy segítsük megfelelő mederben tartani az erjedést, különböző összetételű és csíraszámú homo- és heterofermentatív baktériumot (és adott esetben enzimet) tartalmazó szilázs-oltóanyaggal kezeljük a tömegtakarmányainkat. Ennek köszönhetően a tejsavtermelő baktériumok hatékonyabban nyomják el az epifita flóra nemkívánatos mikrobáit. Az alapanyag betárolásának befejeztével, miután a rendszer telítődött szén-dioxiddal, az anaerob LAB-k tulajdonságaikhoz mérten gyorsabban vagy lassabban, de elkezdnek tejsavat képezni.

A tejsavbaktériumok nagy része sem eléggé energiatartékony, mert a cukoranyagcseréjük alapján heterofermentatívak, azaz 1 molekula glükózból vagy fruktózból 1 molekula tejsavat (ami lehet L-tejsav és D-tejsav - savanyú káposzta jelleg), 1 molekula ecetsavat vagy etanolt és egy molekula szén-dioxidot képeznek, amely folyamat csökkenti a metabolizálható energiát, és növeli az erjedés hőmérsékletét. A számunkra kívánatos tejsavbaktériumok a cukoranyagcseréje szempontjából gyakorlatilag homofermentatívak, azaz egy molekula glükózból vagy fruktózból 2 molekula L-tejsavat képeznek, sokkal kisebb energiavesztés mellett. Az 5 szénatomos pentózokból egyes törzsek, például a *Pediococcusok*, tejsavat és ecetsavat állítanak elő.

Ezeknél a folyamatoknál az egyik kulcstényező a starterhasználat, a másik az idő! Amíg a kívánatos tejsavbaktériumok nem tudják elkezdni a savanyítást, addig egyrészt egy rövid ideig növényi sejtlégzés zajlik, azonban a fő probléma a káros mikroorganizmusok szaporodása, veszteségokozó aktivitása és adott esetben az

állatok számára káros metabolitok (pl. biogén aminok) termelése. Ez értelemszerűen energia- és táplálékanyag-tartalom csökkenéssel, valamint a megmaradt táplálékanyagok emészthetőségének romlásával jár. Ahogy az emlősök emésztése során, úgy a mikroorganizmusoknál is először a leghozzáférhetőbb és legkönnyebben emészthető anyagok hasznosulnak. Esetünkben ezek a takarmány legértékesebb részei (cukrok, keményítő, fehérje stb.). Veszteségek a legnagyobb erőfeszítéseink ellenére is előfordulnak. Azonban nem mindegy milyen mértékben! Helyes silózási technológiával és gyorsan indító, hatékonyan savanyító szilázs-oltóanyaggal minimalizálhatjuk ezeket a veszteségeket.

Manapság már léteznek olyan homofermentatív tejsavbaktériumokat tartalmazó starterek, amelyek 1-2 nap alatt képesek végrehajtani a kritikus pH alá történő savanyítást, mellyel a káros baktériumflóra tevékenysége gyakorlatilag blokkolódik. Ilyen valóban gyors starter, a savanyítást azonnal indító törzsek például egyes *Pediococcus* baktériumok (*P. pentosaceus*, *P. acidilactici*), amelyek a friss alapanyag 6,5-7 pH értéke környékén már megkezdik a tejsavtermelést. Ennek köszönhetően szinte egyáltalán nem hagynak lehetőséget a konkurens káros mikroorganizmusok tevékenységének. A gyors erjedés egyik indikátora a maximum 10-12 °C-os hőmérsékletnövekedés. Az úgynevezett hideg erjesztés. Ilyenkor a depóban az alapanyag (friss szecska) kiindulási hőmérsékletéhez képest csak minimális melegezés történik. Ez optimális, ha nem lépi túl a 40-45 °C-ot. Amennyiben vontatott, vagy nem megfelelő mikroflóra által végzett erjedés miatt nagyobb energiavesztéssel járó melegerjedés történik a depóban (akár 20-25 °C-os) és 50 °C fölé emelkedik a hőmérséklet, akkor az értékes fehérjék és energiát szolgáltató keményítő emészthetősége romlik, értékes vitaminok bomlanak (pl. E-vitamin). A fehérjék esetében egyrészt denaturáció lép fel, másrészt a proteolitikus baktériumok által „felszabadított” aminosavak és peptidok a karamellizációt okozó Maillard-reakció keretében reagálnak a redukáló cukrokkal és emészthetetlen vegyületek képződnek (1. ábra). Ha felületi romlás nem is jelentkezik a későbbiekben (bár ezekben az esetekben ez is gyakori), a nagymértékű nem látható veszteségek (energia- és táplálékanyag, valamint szervesanyag emészthetőség csökkenés) garantált. Ehhez a problémakörhöz kapcsolódik még egy, a homofermentatív LAB-k tulajdonságát érintő kérdés. Mennyire ozmo- és termotabilak? Vannak olyan baktériumok, mint pl. a *L. plantarum*, amelyek 40-45 °C felett már nem, vagy csak nagyon kis aktivitással működnek. Ebből adódóan azt gondolhatnánk, hogy hidegerjesztéskor ezek a törzsek is sikerrel alkalmazhatók. Azonban nyáron szilázsoláskor nem ritka, hogy 40 °C fölött is alakul a hőmérséklet, nagyobb szárazanyag tartal-



1. ábra: A tömegtakarmányok nitrogéntartalma Fijalkowska és mtaei 2015 adaptációja alapján.

lom és tűző nap esetén akár a szecska hőmérséklete is felmelegedhet idáig, ami arra enged következtetni, hogy még optimálisan irányított erjedési folyamatok mellett is 50 °C fölé emelkedik a depó hőmérséklete az erjedés során. Ezen túlmenően pedig az is megjegyzendő, hogy a *L. plantarum* törzsek 5-5,5 pH-tól kezdenek el dolgozni, tehát valójában nem starterbaktériumok, így még hidegebb időben is fáziskéséssel kezdik a savanyítást.

## VÁLASSZUNK KÖRÜLTEKINTŐEN!

Alapvetően a legtöbb piacon szereplő baktériumtörzsek/starternek megvan a maga optimális alkalmazási köre (könnyen, közepesen és nehezen silózható alapanyagok). Ezekkel érdemes tisztában lenni, mivel könnyen beleeshetünk abba a hibába, hogy olyan oltóanyagot választunk például a lucernára (a legnehezebben silózható alapanyag), ami erre a feladatra nem is alkalmas. Ezért nagyon fontos az adott starter összetétele (és a gyártás technológiája is!). Az angol anyanyelvű kollégák „front-end fermentation”-nek nevezik a siló savanyítós erjedését és a kitarolási lépés mikrobiológiai folyamatait. Megfelelő összetételű starterekkel mind a savanyítás, mind a tárolás során zajló másodlagos fermentáció, mind a kitarolás mikrobiológiai folyamatai is irányítottá, kézben tartottá válnak, így az összesített veszteségek akár a 6-8 sz.a.% szintjére is csökkenthetők!

## AEROB STABILITÁS ÉS INSTABILITÁS

**A modern silózási technológia tehát nem ér véget a tejsavas erjesztéssel!** A tárolás során és a siló megnyitáskor is zajlanak mikrobiális folyamatok, amelyeket kordában kell tartani annak érdekében, hogy ne legyenek további veszteségek. Erre a célra már több mint 20 éve alkalmaznak a szilázs-oltóanyag gyártók olyan heterofermentatív tejsav- vagy propionsav baktérium törzseket, amelyek anyagcsere folyamataik során a tejsav mellett ecetsavat, propionsavat stb. is termelnek. Ezek a vegyületek hatékonyan képesek gátolni vagy akár

**A megfelelően választott és alkalmazott agrotechnikai és silózási műveletekkel minimalizálhatjuk az abiotikus környezeti kockázatokat és károkat.**

pusztítani is a silódepóba óhatatlanul bekerülő penész- és élesztősejteket. Amennyiben ezek a gátló vegyületek nem, vagy csak minimális mennyiségben fordulnak elő a szilázsban/szenázsban, úgy az élesztők már tárolás során, alacsony pH-n, -hőmérsékleten és anaerob környezetben is képesek a maradék értékes cukrokat felhasználni és alkoholt termelni (a tehenek lassan dolgozzák fel az alkoholt, és nem tesz jót a májnak!). Kitéroláskor az oxigén aktiválja az „időzítőt”. Az élesztők a kitéroláskor a porózus szilázsba/szenázsba akár 1-1,5 m mélységig behatoló levegő hatására a tejsavat is elkezdik felhasználni. Mindezek hatására csökken a takarmány energiatartalma, emelkedik a hőmérséklet, és nő a rendszer pH-ja.

A penészek szaporodása, telepképzése és akár mikotoxin-képzése is beindul, majd amennyiben a pH-növekedés eléri, és átlépi az alapanyag szárazanyag-tartalmához tartozó kritikus értéket, akkor az egyéb káros baktériumok, például a Clostridiumok is szaporodásnak indulnak (2. ábra). „Jó esetben” csak anyagcseretermékek jelennek meg (vajsav, aceton, ammónia, biogén aminok...), rossz esetben patogén törzsek keserítik az állatok életét (pl. *Clostridium perfringens*). Ennek következménye a bélvérzéses tünetektől a vérmérgezés okozta hirtelen elhullásig sok minden lehet. Ne felejtjük el azt, hogy a talajbaktériumok legfeljebb 30 perces generációs idővel szaporodnak. Tehát egy-két nap alatt csíraszámuk könnyedén eléri a több millió/g szecska számot. Egy kicsit talajszennyezett aerob instabil szilázsban/szenázsban akár 2-3 nap alatt olyan Clostridium szám alakul ki, ami fertőzi a teheneket, és minimum sajtgyártásra alkalmatlanná teszi a tejet. Az aerob romlás miatt fellépő szilázs melegedés okozta energia- és táplálóanyag-vesztés számszerűsítve, ökölszabályként: a környezeti hőmérséklethez képest a depó minden 5°C-os hőmérséklet emelkedése naponta 1-1,2% szárazanyag-vesztést jelent. Ez 5 nap alatt 10-15°C-os hőmérséklet növekedés esetén 10-15% szá.-vesztés!



A fent leírt másodlagos romlási folyamatok beindulása és sebessége függ a gombagátló ecetsav, propionsav, mono-propilén-glikol és egyéb kis mennyiségben jelenlévő gombagátló metabolitok koncentrációjától, a fertőzöttség mértékétől (ezt az alapanyag és az elsődleges tejsavas erjedés gyorsasága határozza meg), a depó tömörségétől (levegő milyen mélyen tud penetrálni a silófalba), a kitermelés módjától (felület nagysága), az alapanyag tulajdonságaitól (sza., szecskaméret, növény típus stb.). Ezt **aerob stabilitásnak** nevezzük. Ami a gyakorlatban azt jelenti, hogy a levegőnek való kitétség kezdete óta hány óráig, napig képes melegedés és romlásmentes maradni a szilázs/szenázs (tudományos megfogalmazás: azon, órákban kifejezett időtartam, amely alatt az átlevégozott anyag maghőmérséklete 2°C-kal meghaladja környezeti hőmérsékletet 20°C-os környezeti hőmérséklet mellett). Amennyiben a silóstarter nem tartalmaz heterofermentatív baktériumokat ez az érték lehet csupán 24-48 óra is. Új generációs törzsek (*L. hilgardii* CNCM I-4785 x *L. buchneri* NCIMB 40788) alkalmazásával ez az érték feltornázzható akár több, mint 2 hétre is!

## AZ ECETSAV MEGÍTÉLÉSE

Egy bekezdés erejéig szót kell ejtenünk az ecetsav megítéléséről. Sokak számára még ma is a laboranalitikában feltüntetett tejsav:ecetsav arány határozza meg, hogy milyennek ítélik az adott szilázsuk/szenázsuk erjedését. Régi ismereteink szerint optimális, ha ez az arány 3:1 vagy e fölötti. Azonban ma már jól tudjuk, hogy nem lehet ennyire rugalmatlanul és egysíkúan megítélni a szerves sav garnitúra összetételét. Alacsonyabb szárazanyag-tartalmú szilázsoknál (<30-35% sza.) optimális esetben több, míg a szárazabb szenázsoknál (>35-40% sza.) kevesebb szervessav tud képződni. Hiszen a nedvességtartalom alapvetően determinálja a mikroorganizmusok életlehetőségét és aktivitását. Esetünkben az emelkedett ecetsav kérdésköre szokta okozni a félreértéseket. Nagyobb koncentrációja esetén természetesen a tejsav:ecetsav arány is megváltozik. Ami egy bizonyos mértékig nem is jelent problémát, sőt!

Kísérleti eredmények alapján a szilázsban lévő ecetsav 4-5% szárazanyag-tartalomig önmagában nem okoz étvágycsökkenést. E fölött pedig hozzászokás után, ami néhány hét, visszaáll a tehenek szárazanyag felvétele a kiindulási szintre. A gyakorlatban a megnövekedett ecetsav koncentráció indikátora a vontatott, lassú erjedésnek, amely során a növény felületén lévő természetes flóra mikroorganizmusai (pl. klosztridiumok, Enterobaktériumok) ecetsavat és egyéb étvágy- és egészségrontó metabolitokat termelnek. Ezek javarészt a melegedés és a proteolitikus enzim aktivitás révén lebomlott értékes fehérjékből és aminosavakból keletkezett biogén aminok (putreszcin, kadaverin, hisztamin), ammónia, etil-karbamát. De más kellemetlen szagú és ízű, akár rákkeltő vegyületek is keletkezhetnek: aceton,

etil-acetát (a Technokol oldószere), akrolein (keserű és rákkeltő), mannit (csak keserű) stb.

Az élesztők a tárolás során (pH túrók és oxigén jelenléte nélkül is élnek, erjesztenek, akár szaporodnak is) a cukrokból alkoholt, az aerob kitárolási fázisban pedig a tejsavból ecetsavat képeznek, miközben csökken a metabolizálható energia. Ha a penészgombák micéliumfejlődése is beindul (a látható telepek megjelenése már csak a végkifejlet), akkor beindul egy „alapsabb” romlási folyamat, és a mikotoxin-képzés is (ebből a szempontból általánosítható, hogy a fekete, szürke és színes telepű penészek veszélyesebbek, a fehér telepűek kevésbé vagy nem veszélyesek). Ez a romlási folyamat pH-emelkedéssel jár. A kritikus pH elérése után a spórás baktériumok (*Clostridium*, *Listeria*...) is szaporodásnak indulnak, és elszabadul a „pokol”.

Az általános takarmány laboratóriumok az alapanalitikában a fent említett komponenseket nem mérik, sőt sok nemkívánatos vegyületet mérni sem tudnak, ezért a megnövekedett ecetsav mennyiségéből következtethetünk a jelenlétükre. **Ez a megnövekedett ecetsav ily módon a nemkívánatos mikrobiális folyamatok indikátora. Nem közvetlenül ez az étvágy- és szárazanyagfelvétel csökkenés oka!**

Az ecetsav savanykás íze nem csak nekünk, hanem a tehéneknek is ízlik, viszont a szilázsban, ahogy említettük, nagy mennyiségben étvágycsökkentő hatású lehet (a hipotalamuszra hat). Fő funkcióját tekintve azonban azért előnyös, ha mérsékelten jelen van a szilázsban, mert más gombaellenes anyagokkal (propionsav, mono-propilén-glikol stb.) együtt nemcsak élesztőgátló, hanem -pusztító hatású is. Az élesztősejtek a legnagyobb elővigyázatosság ellenére is ott vannak a beszilózott tömegtakarmányban, éppen ezért fontos, hogy az említett gombagátló-gombaölő vegyületek is jelen legyenek a rendszerben.

Az élesztők és penészek okozta aerob romlási folyamatok gátlására alkalmazunk heterofermentatív tejsavtermelő baktériumokat (pl. *L. hilgardii*, *L. buchneri*) is tartalmazó starter készítményeket. Ezek a baktériumok az elsődleges anyagcsere folyamataikkal a glükózból, fruktózból L-tejsavat állítanak elő, majd a másodlagos anyagcsere folyamataik során a tejsav egy részéből többek között ecetsavat is termelnek. Ezért adott esetben a gyors és hatékony tejsavas erjedés mellett akár a 2:1-es 3:1-es tejsav:ecetsav arány is tükrözhet kiváló szervessav garnitúrát, és kiváló minőséget!

## HOZZÁADOTT ÉRTÉK

Az erjedésnek is van vesztesége, ez azonban értelemszerűen nem mindegy, hogy mennyi. Üzemi körülmények között átlag



12-15%-kal szoktak számolni. Korszerű szilázs-oltóanyagokkal (Lallemand MAGNIVA Platinum termékek) ez az érték akár 6-8%-ra is csökkenthető.

Különösen fontos, hogy a szilázs/szenázs aerob stabilizálása minél hosszabb ideig megmaradjon, ami különösen a nyári meleg időszakokban kritikus kérdés. Ennek okán igen előnyös az olyan starter használata, ami lehetővé teszi az akár 10-14 napos aerob stabilitást is. A MAGNIVA Platinum termékek aerob stabilizáló hatása ilyen erős!

A gyors tejsavas erjedés és aerob stabilizálás mellett egyre fontosabb az egyéb hozzáadott érték:

- Lényeges, hogy az ecetsav és a propionsav mellett milyen egyéb anyagok termelődnek a starterben lévő baktériumok által. Például az *L. hilgardii* x *L. buchneri* 0,5-1,5 szá. %-ban termel mono-propilén-glikolt, amely közvetlenül a bendőből felszívódó energiaforrás, ami az ellés körüli időszakban különösen nagy segítség a teheneink számára (ilyenkor kevesebbet esznek, tehát koncentráltabb takarmányra van szükségük).



- Ezek az új generációs baktériumok egyéb élesztő- és penészölő hatású vegyületeket is termelnek (3-fenil- és 4-hidroxifenil-tejsav, ciklopeptidek, természetes beenzoesav, katekol, hidroxifahéjsav, szalicilsav, 3-hidroxidekánsav és 4-hidroxibenzoesav).
- Mindezekén túl ferulasav-észteráz enzim aktivitásuk is van, ami a ligninhez kötött egyéb poliszacharidok felszabadítása mellett – emészthetőség javítás –, aromaanyagokat is felszabadítanak. Ez kellemes fűszeres, herbás, pipadohány szerű illatkarakterisztikát kölcsönöz a szilázsoknak/szenázsoknak, növényfajtól függően kisebb-nagyobb mértékben, amit a tehének is jobb étvágygal és takarmányfelvétellel honorálnak.
- Vannak olyan alapanyagok, amelyeknek alacsony az erjeszhető cukortartalma (lucerna, here, késői fenofázisban kaszált fűfélék), ezzel szemben viszont nagy a pufferkapacitásuk (több tejsav kell a savanyításhoz a magas fehérje- és ásványianyag tartalom miatt). Erre megoldásként egy-egy gyártó rostbontó enzimeket is tesz speciálisan erre a célra ajánlott szilázs-oltóanyagaiba, hogy az erjeszhető cukortartalmat ezáltal is növelni tudják. Ilyen starterkultúrák pl. a Magniva Classic+ HC és Platinum 3 HC. Ezen rostbontó enzimek „mellékhatása” az emészthetőség további javulása. Az enzimtartalom a starterekben ritka és költséges kiegészítés.
- Végül meg kell említenünk a Lallemand HC (high concentration) technológiáját, ami a Magniva startereknél kiváló oldhatóságot, hosszú távú (oldatban 24 órán át) garantált vitális élőcsíraszámot és ülepedésmentességet jelent. Ez egy tartály szilázsoltoanyag esetén azt jelenti, hogy az adagolás elején, és a nap végén ugyanolyan hatóanyag-tartalommal kezeljük a depót. És ez különösen fontos a depó tetején! Ezek a starterek mellesleg ultra kis térfogatú adagolóberendezésekkel akár 10 ml/t starteroldattal is kijuttathatók.

## KONKLÚZIÓ

Összességében tehát elmondható, hogy a jó minőségű, aerob stabil és koncentrált erjesztett tömegtakarmányokkal javítani lehet a bevitelt, az emészthetőséget, az állat energiaellátását, és ki lehet váltani a költséges takarmánykiegészítőket és abrak egy részét. A lényeg, hogy a



betakarítástól a betároláson, tároláson, kitároláson át egészen addig, amíg a tehén bendőjébe nem kerül a tömegtakarmány, ügyelnünk kell a stabilitásra és a minőségre. Lehet, hogy a frissen vett, azonnal vákuumzárt és lehűtött tömegtakarmány minták laboranalitikája szerint benne van az adott táplálóanyag mennyiség a szilázsban, szenázsban, de valójában az aerob romlás miatt a teheneink kisebb-nagyobb mértékben nem az analitika alapján készült receptúra szerint kapják meg az energiát és a különböző tápanyagokat, tehát könnyen alul takarmányozhatjuk a teheneinket. Sajnos vannak rá példák...

A gyenge minőségű tömegtakarmányokról, amivel ma már nem lehet gazdaságosan és versenyképesen takarmányozni, ne is beszéljünk! ▲

