



FELKÉSZÜLÉS A HŐSTRESSZRE TAKARMÁNYOZÁSI ESZKÖZÖKKEL

Dr. Orosz Szilvia
Állattenyésztési
Teljesítményvizsgáló Kft.

Az első összefoglaló jellegű, hőstresszel foglalkozó cikkünk Lados doktorral 2006-ban jelent meg a Holstein Magazinban. Ennek már 17 éve. A műszaki megoldások alig változtak azóta, de a takarmányozás a sarkaiból fordult ki, új szemlélet, új technológiák és új stratégiák születtek a 17 év alatt. A délibábos Magyarországon egy korszerűbb, a tehén számára egészségesebb takarmányozási rendszert fejlesztettünk

ki és vezettünk be - együtt, lépésről lépésére haladva. De a hőstressz még nem jött el, miért kell most írni erről a témáról a nyári szezon előtt? Mert a hőstresszre most kell előkészülni. Hogyan? A legfontosabb, hogy a kaszák áprilisi indításától függ a tehén nyári termelése, egészsége és 2024. március-május időszakában az ellések száma. Ennek jelentőségét pedig mindannyian tudjuk ebben a szakmában. Nézzük hát.

A hőstressz kialakulásának körülményei

A hőstressz állapota akkor következik be, amikor a tehén nem képes megszabadulni a felesleges hőmennyiségtől, illetve nem képes tovább fenntartani a számára ideális testhőmérsékletet. Hőstressz alakul ki, ha a **környezeti hőmérséklet**, a **relatív páratartalom**, a **napsugárzás**, a **légmozgás** együttes hatására olyan környezeti körülmények jönnek létre, amelyek nem fedik a tehén komfortzónáját. A hőstresszt kiváltó környezet páratartalomfüggő, de **Magyarországon általában 24-26 °C a határ**. A környezeti feltételek, mint például a környezet hőmérséklete, a napsugárzás, a relatív páratartalom, továbbá az életfenntartás, valamint **a termelés során felszabaduló anyagcserehő** együtt okozzák a hőstresszt, amit a termelés érdekében csökkentenünk kell (Delfino, 2004).

A nagy termelésű teheneket fokozott anyagcseréjük és stresszérzékenységük miatt nagyobb mértékben sújtja a nyári meleg.



A hőstressz hatása és következményei

A hőstressz hatására speciális tünetegyüttes alakul ki: fej- és nyelvlógatás, szapora légzés tatógással, intenzív nyálzás, merev tartás. Amennyiben a légzésszám 75/perc fölé emelkedik, akkor a tehén a hőstressz állapotába került. Megfigyelés, hogy ilyenkor 'összeállnak' a tehenek.

A hőstressz közvetlen következményei súlyosak és gyorsan kialakulnak:

- Csökken a napi szárazanyag-felvétel és a tejtermelés.
 - Pl. 32 °C felett várhatóan 8-12% szárazanyag-felvétel csökkenés, 20-30% tejtermelés csökkenés, napi 5-10 liter tej/nap termelés kiesés következik be, a csúcstermelés 4 liter/nap értékkel kevesebb, akár 900 kg tejkiesés is várható egy laktáció alatt.
- A vízfogyasztás emelkedik (jelentős stresszhatás esetén: +50-125% vízfelvétellel kell számolni).
- A testhőmérséklet emelkedik.
- Na- és K-hiány alakul ki.

A hőstressznek hosszú távú, közvetett hatásai is vannak:

- Gyakoribbá válik a *bendőacidózis*, melynek oka: a kérődzési idő lerövidülése, a váltakozó étvágy (melegben nem eszik, hűvösebb napszakban viszont többet egy kiosztásra), a tehén szervezetében működő puffer rendszerek kapacitása csökken.
- Jelentősen csökken a *tej zsírtartalma* az alacsony rostfelvétel és az elégtelen bendőműködés, valamint rostbontás következtében.
- *Respirációs alkalózis* alakul ki. A tehén szervezete a lúgos kémhatás felé tolódik el, ezzel egyidőben a bendőben a savas kémhatás fokozódik.
- A *tőgyproblémák* gyakoribbá válnak: a tőgygyulladásos esetek gyakoribb előfordulása figyelhető meg, a szomatikus sejtszám állományszintű emelkedése mellett és gyakoribbá válik a sántaság is, mely változások elsődleges oka a szubklinikai/klinikai bendőacidózis.
- Romlanak a *szaporodásbiológiai mutatók*: emelkedik

a termékenyítési index, csökken az ivarzóknak száma, gyakoribbá válik az embrióelhalás.

- Csökken a megszülető borjak testtömege és életképessége, ha a hőstressz a tehenet a vemhesség utolsó 3 hónapjában éri.
- Súlyos esetben a tehén következő laktációja során is érezhető az előző nyári hőség depresszív hatása, negatívan hat a következő laktációs teljesítményre (10-12% csökkenés).



A hőstressz hatásának csökkentése

A hőstressz hatásának csökkentésére két fő stratégiát különítünk el:

1. A környezet fizikai befolyásolása tartás-technológiai módszerekkel (árnyékolástechnika, épületszellőzés- légcseré, ventiláció, a levegő

vagy a tehén hűtése ventilációval kombinálva).

2. Az étvágy fenntartását szolgáló és az anyagcserehőt mérséklő takarmányozási gyakorlat alkalmazása.



Tartástechnológiai módszerek – az ivóvízellátás módja

A hozzáférhető, tiszta, friss és hűvös ivóvíz legalább annyira fontos hőstressz idején, mint a megfelelő takarmányozás. A nagyobb tehenészetekben a fejőház utáni közlekedőúton itatóvályúk vannak felszerelve egészen a karámokig, és a karámokban is megfelelő méretű/hosszúságú itató található. A karámokban legalább 6-8 cm/tehen vályúhosszt/itatóhelyet kell kialakítani. A víz nem lehet 5-15 méternél messzebb a takarmánytól.

Az ivóvízfogyasztás hőstressz idején jelentős mértékben és erősen korlátozza a tejtermelést. Komfortzónában a tehen vízfelvétele **3 liter/1 kg szá.-felvétel**. A fokozott respiráció miatt hőstressz idején ez az érték **7 liter/1 kg szá.-felvétel** értékre emelkedik. Nagy termelésű tehenek esetében hőstressz idején a napi vízfogyasztás akár 180-190 liter is lehet (>40 liter).

A tehenek számára a friss ivóvíz biztosításának körülményei kiemelt jelentőségűek:

- Az itatók mindig legyenek teljes árnyékban.

- Az istállóban csoportonként legalább két helyen (1 itatóhely/20 tehen).
- Legalább 6-8 cm/tehen vályúhossz/itatóhely méretben, min. 8 cm vízmélység szükséges.
- A víz utántöltése: 10-20 liter/mp kapacitású itató, a szelep az itatót 15 mp alatt töltsse fel.
- Ideális vízhőmérséklet: 20 °C.
- A víz ne legyen 5-15 méternél messzebb a takarmánytól.
- A fejőház utáni közlekedőúton nyílt vizű itatóvályúk legyenek elhelyezve teljes árnyékban.
- Tisztítás: naponta kellene üríteni, és fontos lenne legalább hetente fertőtlenítővel és kefével átmosni, a takarmánymaradékot és az algát eltávolítani.
- A szabad vízfelületű, falra szerelhető és lebilenthető, továbbá nagy utántöltési kapacitású, igény szerint fűthető itató kedveltebb mind a tehenek, mind a takarítást végző dolgozók között, gyorsabban vízhez jut az állat, és szinte egy mozdulattal üríthető.

A hőstressz hatásának csökkentése és az emészthető rost kapcsolata

A takarmányok **bendőbeli fermentációja hő termel**, nyári melegben ez a fermentációs hő kedvezőtlen, mert megnehezíti a tehen testhőmérsékletének szinten tartását. A meleg időben bekövetkező **szárazanyagfelvétel-csökkenés** a tehen természetes reakciója a fermentációs hő csökkentése érdekében. Ezen a téren számos lépést tettünk meg az elmúlt 15 évben. Az ágazat bebizonyította, hogy képes az alkalmazkodásra, mert változás nélkül nincs fejlődés, de a léptéket a tehen adta meg. Az időjárás változékonysága, az aszály és nyári hőstressz gyakoribbá válása megalapozta az őszi vetésű-kora tavaszi betakarítású gabona- és fűfélék tömegtakarmányként történő szántóföldi termesztését. Mivel nem csak a tehen, de a növény is szenved a nyári hőségben, ezzel a technológiával pedig kikerülhető a kockázatos nyári időszak. Az új növénytermesztési stratégiával pedig a rost újszerű megközelítése is középpontba került. Engedjenek meg egy kis történelmi áttekintést.

2006: "A fermentáció során a rostban gazdag takarmányok több hő termelnek, mint az alacsony rosttartalmúak, ezért hőstressz idején szükséges az adag rostösszetételének megváltoztatása. Ezen okok miatt régóta alkalmazott módszer a

tömegtakarmányok, elsősorban pl. a nehezebben emészthető széna mennyiségének csökkentése az adagban. *Nem biztos, hogy a rosttartalmat kell csökkenteni, lehet, hogy a rostösszetétel megváltoztatása eredményesebb módszer. Tehát nem elsősorban a rosttartalom csökkentéséről van szó, annak összetétele, emészthetősége is fontos.* A TMR-ben elsődleges strukturálisrost-hordozó a kukoricaszilázs, a lucerna/fűszénáz és a széna. A kis szecskaméret miatt a silókukorica-szilázsok struktúrhatása napjainkban sajnos már csökkent mértékű, ezért elsősorban a szénáz és a széna a valódi struktúrforrás. A rostösszetételének megváltoztatására, az emészthető NDF mennyiségének növelésére vagy legalábbis szinten tartására javasolt a lucernaszenáz mennyiségének növelése a széna rovására. Ebben az esetben javasolt számítani az összes sav mennyiségét az adagban, mert a megnövelt mennyiségű erjesztett takarmány savterhelést okozhat (javasolt maximum: 800 g/nap/állat összes sav a TMR-ben)! Könnyen emészthető rostforrásnak és étvágyfokozó komponensnek számít az erjesztett cukorrépaszelet és a sörtörköly. A nagy nedvességtartalmú melléktermék azonban nyári melegben veszélyes!" Ekkor még nem tudtuk, hogy



nemcsak a nedves melléktermékekkel lehet a rost emészthetőségét javítani a takarmányadagban!

2008: "Gamós András (Milkmen Kft., Földespuszta) elmondása szerint 2008 nyarán Földespusztán 20-25 kg napi adagban kellett etetniük az olaszperje-szilázst a kukoricaszilázs hiánya miatt és... nem csökkent a szárazanyag-felvétel, nem 'esett be' a tejtermelés, szinten maradt a tejszír, és a termékenyülés soha nem látott jó eredményeket hozott. Ez egy fontos pillanat volt a jövőre, napjainkra nézve. Mert így nem csak azt tapasztaltuk meg, hogy a szántóföldi fű termesztése jó hozamokat tud adni, hanem azt is, hogy kiváló étrendi hatású, különösen a nyári időszakban. **De akkor még nem tudtuk pontosan, hogy mi az igazi oka ennek a rendkívül jó étrendi hatásnak.** Idővel a növénytermesztési siker mellett egyre többet tudtunk meg a korszerű fűszilázs élettani hatásáról a laboradatok segítségével (rost emészthetőség és emészthető rosttartalom- NDF_{30-48} , $dNDF_{30-48}$). És volt több hazai tapasztalat is arra, hogy nagy mennyiségben etetve javító hatású, különösen nyáron. Ez azonban kényszerszülte megoldás volt 2008 nyarán, és a költségek miatt nem lett átütő akkor."



2010: "A Komáromi Mg. Zrt. csémpusztai telepe ún. 'nyári technológiát' alkotott az emészthető rostban gazdag szilázsokból, és zászlóshajója lett a témának. 2010-ben a telep a silókukorica-szilázs adagját lefelezte, a széna 75%-át kivette és az olaszperje-szilázs mennyiségét megnégyszerezte a nagytejű adagban. Addig is tudtuk, hogy nyáron a nehezen emészthető rost mennyiségét csökkenteni kellene, de rosthány okozta acidózist nem szabad generálni, így csak nedves melléktermékek használatával tudtunk több-kevesebb eredményt elérni üzemi szinten. A nedves melléktermék azonban vásárolt termék, és nyáron sok baj van a gyors romlási folyamatokkal (mikotoxinok). De ezen a telepen ott volt

az olaszperje-szilázs 23% nyersrost-tartalommal (!) és a 2008-as kedvező nyári tapasztalatokat sem felejtettük el. Az eredmény nem váratott magára, a július 21-étől etetett új takarmányadag (**16 kg/nap/tehén olaszperje-szilázs, 12 kg/nap/tehén kukoricaszilázs és 1 kg/nap/tehén lucernaszéna**) hatására már augusztusban emelkedni kezdett a tejtermelés a tejszírral együtt. A kiindulási 22 kg/nap kukoricaszilázs + 4 kg/nap lucernaszéna adaghoz képest nagyobb rosttartalmú volt az új adag (nyersrost: 16,1% sza. vs. 18,4% sza.) annak ellenére, hogy a széna 75%-át kivették az adagból! Megszületett tehát a '**nyári TMR**' gondolata, és technológiává nőtte ki magát Komáromban, majd az egész országban: **3 hónapig minimum 15 kg/nap/tehén emészthető rostban gazdag szilázs (olaszperje-, egyéb intenzív perjeféle-, rozs-, tritikálészilázs)**. Aki megteheti, egész évben folytathatja ezt a módszert, de két korlátozó tényezőt figyelembe kell venni. Hazánkban, a száraz kontinentális éghajlaton, a szétaprózott és bérelt földeken a gabona- és fűszilázsok mennyisége korlátozottan áll rendelkezésre általában. Egyszeri (korai) kaszálás esetében pedig az önköltsége nagyobb, mint a kukoricaszilázsé. Tehát a 12 hónapos ellátáshoz biztosítani kell a mennyiséget, és tisztán kell látni a befektetett költségek megtérülését."

2012: Elindult a rozs a hódító útjára. A hazai kísérleti eredmények igazolták, hogy a jó hozam mellett a fűhöz hasonló rostemészthetőséget és emészthetőrost-tartalmat tudunk elérni kalászhányás előtti fenológiai fázisban. A rozsot követte a hasonló hozammal és tápláléértékkel rendelkező, de kényelmesebb (szélesebb betakarítási ablakú) tritikálé.

2023: Ma már tudjuk, hogy a kalászhányás előtt betakarított fű- és gabonaszilázsok rostemészthetősége kiváló (évjárártól és típustól függően 60-70% NDF_{48}), de emellett jelentős mennyiségű emészthető rostot is tartalmaznak (átlagosan 300-350 g/kg sza. $dNDF_{48}$). Tehát a nyári takarmányadagban úgy tudunk tömegtakarmányt szerepeltetni, hogy javítjuk a TMR rostemészthetőségét (kedvező hatás a bendődinamikára és következképpen az étvágyra), és mellette nem csökkentjük (de akár még növelhetjük is) a rostbevitt, ami

- kisebb szárazanyag-felvétel mellett is biztosítja a strukturális- és emészthető rost szükségletének kielégítését,
- segít a nyári kisebb kérődzési intenzitás mellett a bendőkémhatás ingadozásának mérséklésében és a 6 pH alatti időtartam csökkentésében.



Hetet egy csapásra

Nyugat-Európában win-win helyzetnek neveznék a fenti megoldást, mi pedig azt mondjuk: "két legyet ütöttünk egy csapásra". Azt már egyébként tudjuk, hogy a fiatalabb növény kedvezőbb rostemészthetősége ugyan kevesebb nyersrostot vagy NDF-et hoz magával, de az emészthetőröst-tartalma nem kevesebb, hanem több, mint az idősebb növényé. Pozitív összefüggés van a rostemészthetőség (NDFd_{48}) és az emészthető rosttartalom (dNDF_{48}) között. Tehát a fiatalabb fenológiai fázis kedvezőbb rostemészthetősége nem járt együtt kisebb emészthető rosttartalommal. Sőt, az emészthetőség javulása kompenzálja a kisebb rosttartalmat, és ezáltal nagyobb emészthető rosttartalom várható nagyobb valószínűséggel a lucerna-, fű- és rozsszilázs esetében egyaránt. Ez alapján az ideális fenológiai fázis meghatározásakor nem korlátozó tényező az emészthető rosttartalom. Ennyit jelent a kedvezőbb emészthetőségi faktor. Ez a *harmadik légy...*



De a kép még mindig nem teljes. Az utolsó puzzle darab az iNDF_{240} . A bendőtartalom bendőben való tartózkodásának ideje határozza meg a passzázst a kérődzőknél, és indirekt módon hatással van az étvágyra (szárazanyag-felvételre). Annyi idő kell a lebontáshoz, hogy a takarmányrészecskék átférjenek a recés-százrétű nyíláson (majd utána az oltógyomorba jussanak). A takarmány bendőben való tartózkodásának ideje elsősorban a takarmány lebomló NDF- és nem lebomló NDF-tartalmától, valamint ezek arányától függ. A takarmány frakciómérete (legújabb kutatási eredmények szerint) erre nincs hatással, inkább az evési időt határozza meg, mert a falatban a részecskék méretét a tehén 'egalizálja' a rágás révén (megközelítően egyforma hosszú a szalmából vagy a szilázsból származó részecske a falatban). A rost lebonthatósága azonban

hatással van a potenciális szárazanyag-felvételre, azaz az étvágyra. Mivel a sejt belsejében lévő anyagok védelme elsődleges a növény életben maradása érdekében, ezért a növényt elfogyasztó állat emésztőenzimjeinek és a bendőbaktériumoknak nehéz a dolguk: az öregebb (lignifikáltabb) rostból lassabban tudják kibontani a sejteket, míg a fiatal (hemicellulózban gazdagabb) rostból gyorsabban. A rost lebontásának a bendőben ezért speciális dinamikája van. A jól emészthető rost gyorsan fermentálódik (erjed), a frakciómérete pedig rövid idő alatt csökken (feldarabolódik), majd egy része távozik a bendőből az oltógyomorba. A gyorsan lebomló rost tehát meglehetősen 'dinamikusan' mozog a bendőben. A relatíve gyorsan lebomló rost erjedése és kiürülése által létrehozott 'üres hely' pedig növeli a szárazanyag-felvételt. Tehát minél gyorsabban emésztdik a rost, annál több hely keletkezik a bendőben a következő takarmányadagnak. A **dNDF_{48} ideális mennyisége kb. 4 kg/nap/tehén.** Ezzel ellentétben az emészthetetlen rost (iNDF_{240}) lassan ürül ki, telíti a bélcsatornát (töltőhatás), miközben csökkenti az erjedés és a passzázs sebességét, ezért inkább statikus, mint dinamikus elem. Mivel lassan ürül, ezért (nagyobb arányban etetve) csökkenti a szárazanyag-felvételt. A nagyobb lignintartalmú rost a bendőben nem bomlik le, viszont javul a kérődzés, a tejszírképződés, mert stabilizálódik a bendő kémhatása. Az **iNDF_{240} ideális mennyisége ezért legfeljebb 2 kg/nap/tehén.**

Melyik szilázsból tud tehát többet megenni a tehén? Amelyiknek kevesebb a nem emészthető hányada, az iNDF_{240} -tartalma. **Az ilyen szilázs segíti a 30 kg/nap/tehén szárazanyag-felvétel megközelítését, fenntartását és megtartását a nyári időszakban.** A fű- és rozsszilázsok rendkívül kedvező, alacsony koncentrációban tartalmazznak iNDF_{240} -t. Átlagosan 130 g/kg szá. az értéke, míg a legjobb fűszilázsban kb. 60 g/kg szá., a legjobb rozsszilázsban pedig kb. 100 g/kg szá. koncentrációt mértünk a 2022-2023-as mintákban. Ezzel szemben a lucernaszilázs átlagos iNDF -tartalma kb. 230 g/kg szá. és a legjobb érték is eléri a 170 g/kg szá. koncentrációt. Tehát a lucerna lehet jó emészthetőségű (OMd értékű) a kezdeti gyors lebomlása, azaz a 'törekenysége' miatt, de az étvágyat korlátozza a magas lignintartalma révén (1. táblázat). Ez a végső magyarázata, hogy miért tartja fenn a szárazanyag-felvételt a nyári időszakban a jó fű- és rozsszilázs szemben a lucernaszilázssal és szénával. Ez a *negyedik légy...*



		Lucernaszilázs 2022-2023, n=182	Fűszilázs 2022-2023, n=128	Rozsszilázs 2022-2023, n=164
Száranyag	g/kg sza.	370	343	272
Nyersfehérje	g/kg sza.	195	137	131
Nyersrost	g/kg sza.	277	271	298
Nyershamu	g/kg sza.	127	117	106
Cukor	g/kg sza.		54	29
NDF	g/kg sza.	421	513	557
ADF	g/kg sza.	329	302	326
ADL	g/kg sza.	61	26	26
NDF ₄₈	%	39	62	62
Lebontható NDF ₄₈	g/kg sza.	162	317	346
iNDF₂₄₀	g/kg sza.	233 (legjobb:171)	129 (legjobb:59)	135 (legjobb:96)
OMd ₄₈	%	67	72	71
NEI(MT. Kódex)	MJ/kg sza.	5,32	6,02	5,63

Az ideális tömegtakarmány nyári hőstressz idején tehát az, amelyik

- könnyen emészthető (NDF₄₈: >60%), ezáltal segíti a bendődinamikát és az étvágyat,
- kevés benne az iNDF₂₄₀, ezáltal potenciálisan csak kis mértékben korlátozza az étvágyat,
- jelentős mennyiségben tartalmaz könnyen lebontható rostot (dNDF₄₈ > 300 g/kg sza.) és
- emellett megfelelő fizikai szerkezettel is rendelkezik, hatékonyan hozzájárulva a TMR ideális struktúrájához (TMR peNDF 180-230 g/kg sza., az aktuális szárazanyag-felvételtől függően),
- rendelkezésre áll legalább 15 kg/nap/NT tehén mennyiségben legalább a nyár 3 hónapja alatt végig.

Megoldást jelenthet tehát nyáron a 'többfunkciós' rost, ami lehet egyszerre emészthető rost, és egyben strukturális rostforrás is (a kérdés fenntartása érdekében). Ez az *ötödik légy...*

Nem említettük még, hogy az emészthető rost, energiaforrás is a tehénnek. A tavaszi betakarítású

fű- és gabonafélékkel meg tudjuk közelíteni a 6 MJ/kg sza. NEI értéket, ami csak 7%-kal kevesebb, mint a 35% keményítőtartalmú kukoricaszilázs energiatartalma. Ennek a rostalapú energiatartalomnak két előnyös oldala van:

- viszonylag könnyen beállítható a 60%-os tömegtakarmány-hányad anélkül, hogy az energiakonzentrációt jelentősen csökkentenénk biztosítva ezzel a kedvező bendőéletet (megalapozva a jó lábállapotot, tőgyállapotot és szaporodásbiológiát),
- 'home grown safe energy' - kevesebb eladható vagy vásárolt terméket kell az adagban alkalmazni az energiakonzentráció beállításához.

Ez a *hatodik és a hetedik légy...* Ezek után talán már érthető, hogy miért olyan nagy jelentőségű a kora tavaszi kaszálású tömegtakarmányok (fű, rozs, tritikálé) fenológiai fázisa, a silózás munkaszervezése és fegyelme, a szilázs erjedése és stabilitása. **Most, a kaszák indulásakor dől el a nyári tejtermelés és a vemhesülés mértéke, hatékonysága, ára.**

A hőstressz hatásának csökkentése takarmányozástechnológiai módszerekkel

A menedzsment részéről a takarmányfelvétel megtartásának érdekében tett lépések szintén fontosak. Megoldandó feladat a **takarmányozási technológia igazítása a nyári időszakhoz** annak érdekében, hogy csökkenő étvágy mellett is fenntartsuk a megfelelő táplálóanyag-ellátottságot a hőstressz ideje alatt.

- Mindig legyen takarmány az állatok előtt, hogy ehessenek, amikor kedvük tartja. A tehén feje lehetőleg legyen árnyékban, és tartsuk az etetőúton vízpermet-ventilátor kombóval. Kötetlen tartásban a takarmányfogyasztás közvetlenül napkelte előtt és

után, valamint napnyugta előtt és után a legnagyobb. **Ezért a takarmány-'kivetés' időpontja is fontos tényező,** a napi adag kb. 65%-át **este 5-6 körül** - a sötétség beállta előtt 3 órával - és **reggel 5 előtt** célszerű kiosztani. Így a fermentációs hőtermelés jelentős része a hűvösebb éjszakai, kora reggeli órákra esik.

- **Naponta legalább kétszeri etetés javasolt,** így mérsékelhető a TMR utóerjedése. Az etetések száma hatással van a takarmányfelvételre, ezáltal a bendőfolyadék pH-jára is. Ha túl sok idő telik el két



etetés között, akkor a bendő pH-értéke nagy értékű kilengéssel jellemezhető. Ezt többszöri etetéssel és feltolással lehet javítani. Amennyiben nincs mód többszöri etetésre, a feltolás/frissítés is sokat jelent: mérsékli a felmelegedést és ugyanúgy felkelti a tehén figyelmét, mintha kiosztás történt volna. Egyszeri etetéskor a TMR bemelegedése, erjedése ellen segítség lehet a frissítés mellett a szerves savak vagy sóik körültekintő alkalmazása vagy stabilabb szilázs etetése.

- A tehén étvágyát, takarmányfogyasztását javítja a **nedvesebb TMR**, ezért a napi adag részét képezheti a kb. 3-5 liter/nap/tehen víz a szárazanyag függvényében (javasolt érték a TMR-ben: 45% sza.). A vízesebb TMR azonban gyorsabban romlik, ezért érdemes ekkor
 - többször (2x) etetni, többször feltolni (4 óránként),
 - stabilabb szilázst etetni (az aerob stabilitást javító hatású adalékanyaggal besilózott szilázst), vagy
 - melegedést gátló anyaggal kezelni a TMR-t (savak és savak sói).
- Amennyiben a szárazanyag-felvétel csökken, a termelés fenntartása érdekében a takarmányadag fehérje- és energiakonzentrációjának növelése szükséges. A másik módszer az adag energia-konzentrációjának növelése a bendőállapot veszélyeztetése (abrakemelés) nélkül, ha **védett zsírt etetünk** (nyáron javasolt a min. 80%-ban telített, 16 szénatomszámú zsírsavakat tartalmazó védett zsír). Ennek mennyisége legfeljebb 1-3% sza. nyerszsír-hányad legyen a TMR-ben. A védett zsírok nem hatnak károsan sem a bendőfermentációra, sem a takarmányfelvételre, anélkül növelik az energiakonzentrációt, hogy romlana a bendőfunkció. Felhívjuk azonban a figyelmet arra, hogy a zsírkészítmények összetétele és bendőbeli stabilitása erősen változó! A Ca-szappanok könnyen elvesztik védettséget a savas bendőfolyadékban. A forgalmazó megbízhatósága fontos szempont a termék megvásárlásakor.
- A hőstressznek kitett tehén bendőjének működését érdemes takarmányadalékokkal segíteni. Kiváló eszköz az **élő élesztőkultúra**. Az élesztőkultúra csak élő állapotában fejt ki hatását. Mivel általában retardált (gyengített) hatású élesztőkultúrákról van szó, hogy elkerüljük a gyors fermentáció okozta túl intenzív és káros gázképződést, a sejtek a bendőben idővel elpusztulnak. Ezért folyamatos utánpótlása, etetése javasolt a cég által előírt dózisban. Az élő élesztő serkenti a rostbontó bendőbaktériumok tevékenységét, csökkenti az emésztés időtartamát, javítja a táplálóanyagok emészthetőségét, mérsékli a telítettség-érzetet, javítja az étvágyat, részt vesz a bendő optimális kémhatásának elérésében, oxigénfogyasztása jelentős, ami révén segíti az anaerob viszonyok fenntartását és serkenti a tejsavbontó baktériumok élettevékenységét. Étvágyfokozó és a bendőacidózis mértékét csök-

kentő hatása miatt hőstressz idején erősen javallott az alkalmazása.

- Az **ásványi anyagok** közül elsősorban a **nátrium, a kálium és a magnézium** koncentrációjának emelése szükséges. A fokozott vizeletürítéssel nagy mennyiségben távozó karbonát ionok miatt ugyanis megnő a **Na- és K-veszteség** és felborulhat az elektrolit egyensúly. Szárazonállók és előkészítők tehének azonban nyáron se kapjanak K- és Na-kiegészítést, mert tögyödémát okozhat. Javasolt koncentrációk a nagytejű csoportokban: **K 1,4-1,8% sza., Mg min. 0,35% sza.**
- Anionos sókkal javítható az elektrolit egyensúly. Érdemes számolni a kation-anion arányt a TMR-ben (DCAD-érték). Gyakorlati példa, hogy a **Na- és K-bikarbonát**, illetve **Na- és K-karbonát** emelt mennyiségben történő etetése javította a takarmányfelvételt és a tejtermelést (Sanchez és mtsai, 1994). Ennek háttérében a DCAD-értéknek a nagytejű csoportban történő magas tartása áll (30-40 meq% - 300-400 meq g/kg sza.). Ezért a Na koncentrációja a TMR-ben 0,3-0,7% sza. (3-7 g/kg sza.) a korszerű takarmányozási rendszerekben (hazai példák is alátámasztják).
- Védjük a szilázst, pontosabban a **silófalat az utóerjedéstől**. Ne felejtsük el, mindig a silófalat etetjük! A kukoricaszilázs érzékenyebb az aerob romlásra (alkoholos utóerjedés, penészedés, aflatoxin-termelődés, szárazanyag-veszteség a falban). Már silózáskor védekezzünk a nyári instabilitás ellen! Javasolt technológiai paraméterek: min. 700 kg/m³ tömörségű szilázs, kétrétegű fóliával azonnal takart silótető, az aerob stabilitást fokozó adalékanyag legalább a nyári etetésű tételekre, falközi siló esetében napi 30 cm kitermelés.
- Alaposan gondoljuk át a **nedves melléktermékek** szállítását, tárolását és a fogyás mértékét, mert nyári melegben kockázati tényező. A ritkaság számba menő nedves répaszelet a legjobb emészthető rostforrás a nedves melléktermékek között, de a nedves sörtörköly, a nedves CGF, a nedves WDGS is kiváló emészthetőrost-forrás és laktagóg is egyben. Némi ráfordítással, hurkában tárolva biztonsággal etethetőek nyáron is (7-10 napos tárolás). Aki pedig év elején már látja a takarmánybázisának a korlátait, az a vásárolt nedves melléktermékek közül a nedves répaszelet, a nedves sörtörköly és a nedves CGF esetében akár a hosszú távú tárolást, az erjesztést is választhatja megoldásként hurkában (önmagában silózva vagy keverve).

Hőstressz mindig volt Magyarországon és mindig lesz is. A védekezésre alkalmas műszaki, technológiai megoldások, és most már a hatékony takarmányozási eszközök is rendelkezésre állnak. Kaliforniában, Floridában, Izraelben, Brazíliában és Dél-Olaszországban is vannak tejelő tehenészetek, ha ők meg tudják oldani, akkor nekünk is meg kell...

