



Fotó: Bodó Gergő, 2021.

# A ROST TUDOMÁNYA A GYAKORLAT SZOLGÁLATÁBAN

Dr. Orosz Szilvia  
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

Az alábbi cikk dióhéjban mutatja meg, hogy mit érdemes tudni a rostról, ha a tejelő tehénnek akarunk tömegtakarmányt termeszteni, majd azt a TMR-be bendő- és pénztárcabarát módon beilleszteni. **Ez nem elmélet, mert közvetlenül erre épül a gyakorlat.** Miért? Ezen paraméterek attól függenek, hogy a növénytermesztő milyen vetésforgót tervez meg, hogy milyen tömegtakarmány-típusokból mennyit vet, hogy a műszaki szakemberek mikor indítják a kaszákat, a járvaszecskázót, és hogy az állattenyésztő jól tartósította-e

őket, a gondos gazda módján eteti-e a tömegtakarmányait. Így a formulázó takarmányspecialistának sokkal könnyebb (lenne) jó adagot álmodni, ha van elegendő, jó minőségű és megfelelő típusú tömegtakarmány az év minden napján. A cikkben leírtak a **növénytermesztőnek, a betakarítás műszaki szakembereinek, az állattenyésztőnek és a takarmányos specialistának a közös nyelve a tömegtakarmányok témájában, érdemes ezért ezen nyelvezetet ismerni.**

## A ROSTELLÁTÁSSAL KAPCSOLATOS HAGYOMÁNYOS ÉS KORSZERŰ ALAPFOGALMAK

A rostra vonatkozó fogalmakat, mérési módszereket érdemes áttekinteni, mielőtt az élettani hatásukkal foglalkozunk.

**Nyersrost:** kémiaiilag nem egységes anyag, a növényi sejtfalat képező szerves anyagokból származik (tehát csak a növényi eredetű takarmányok tartalmaznak nyersrostot). A takarmányozástan nomenklatúrája szerint a nyersrost a takarmány szerves anyagainak azon része, ami híg savban és lúgban való főzés, majd szűrés után oldhatatlan állapotban marad vissza. Módszer: Henneberg-Stohmann módszer. A nyersrost említett kémiai meghatározása a XIX. század közepén került kidolgozásra, de még napjainkban is a rutinszerű laboratóriumi mérések alapját képezi. Ma már azonban **pontatlannak ítéljük ezt a módszert, a nemzetközi kutatás már nem is használja, mivel a hemicellulóz egy része kioldódik a mérés során, és a hiba mértéke takarmánytípusonként eltérő.**

Nézzük meg a nyersrost főbb alkotórészeit:

- **Cellulóz:** a takarmányok nyersrost-tartalmának kb. 50%-át teszi ki. Emészthetősége a baktériumok tevékenységétől függ, mert a gazdasági állatok enzimekhasználatában a cellulóz bontására alkalmas celluláz nem szerepel. A nyersrost bakteriális emésztése a kérődzők bendőjében, az együregű gyomrú állatok vak- és vastagbelében folyik.
- **Hemicellulóz:** főképp a fiatalabb növények sejtfalában található, a nyersrostnak kb. 10-30%-át teszi ki. Enzimes és kémiai hatásra is könnyen bomlik.
- **Növényi ragasztóanyagok,** nyálkaanyagok, mézgák. A nyersrost ezen alkotórészei víz jelenlétében duzzadnak, kocsonyásodnak, kolloidális természetűek. A sejtfal kötőanyagai. Emészthetőségük közepes vagy rosszabb. Ide sorolható a pektin, amit csak a pektináz enzim bont, a gazdasági állatok számára jórészt

emészthetetlen. Kolloidális természetéből adódóan kedvező étrendi hatású.

- **Inkrusztáló anyagok:** a növények fásodása során rakódnak a sejtfalba. Ide tartozik a **lignin**, a pentozánok, a szuberin, a kutin, valamint ebbe a csoportba soroljuk a kovasavat is. A növény emészthetőségét erőteljesen csökkentik, mert a kémiai és az enzimes hatásoknak ellenállnak. A többi táplálóanyag emészthetőségét is rontják.

**Detergens rosttartalom (Van Soest, 1963 Cornell Egyetem, USA):** a módszer kidolgozása úttörő jellegű volt. Lehetővé tette a sejtfal egyes rostalkotóinak (hemicellulóz, cellulóz, lignin) elkülönítését. A Van Soest-módszer elsősorban szálak takarmányok rostalkotóinak vizsgálatára alkalmas, segítségével képet kaphatunk a szálaktakarmányok rosttartalmának összetételéről, így minőségéről.

**NDF - neutrális detergens rost:** hemicellulózt, cellulózt és lignint tartalmaz (hemicellulóz + ADF). Továbbfejlesztett változata az **aNDFom**, ami a legkorszerűbb laboratóriumi meghatározási módszer szerint az NDF-nek a hamuval korrigált és keményítőtombó enzimmel előkezelt változata (amylase treated ash corrected NDF). Az eredeti NDF és az aNDFom mért értéke között lehet különbség ugyanazon takarmányminta esetében, a különbség mértéke pedig függ a takarmány típusától (TMR: 3-4% sza. eltérés!). Ezért az NRC 2001 tejelő tehénre vonatkozó NDF-ajánlása nem érvényes a ma aNDFom-ként mért értékekre (azaz az NRC 2001 +3-4% sza. értékkel túlbecsüli a rostsükségletet).

**ADF - savdetergens rost** (cellulóz+ADL): összetételét tekintve főként cellulóz, lignin és kutin alkotja.

**ADL - savdetergens lignin:** főként lignint tartalmaz. A lignin, mint a sejtfal emészthetetlen építőköve, gátolja a sejtfalban található szénhidrátok és a sejt belsejében lévő egyéb értékes táplálóanyagok bendőbeli lebonthatóságát.

A módszer segítségével könnyen megkaphatjuk az egyes rostalkotórészek mennyiségét:

NDF-ADF = hemicellulóz  
ADF-ADL = cellulóz  
ADL= lignin

**NDF<sub>48</sub>:** a tömegtakarmány vagy TMR NDF-tartalmának bendőbeli lebonthatósága (48 órás *in vitro* inkubációval műbendőben meghatározva), % mértékegységben kifejezve. Ismert még az NDF<sub>12</sub>, 24, 30, 120 és 240, ami megmutatja, hogy a bendőben 12, 24, 30, 120 és 240 óra alatt százalékosan mennyi NDF bomlik le. Javasolt értéke a TMR-ben: minimum 55% (a hőstressz idején kívül). A TMR NDF<sub>48</sub> értéke az egyes komponensekből nem számolható (nem összeadódó), csak mérhető

érték. Az NDF lebontásának/emészthetőségének kulcsa a rostfrakció-összetétel, az oldódó és/vagy lebontható hemicellulóz, valamint a negatív hatású lignin mennyisége a tömegtakarmányokban.

**dNDF<sub>48</sub> (bendőben lebontható NDF):** a 48 órás *in vitro* inkubációval műbendőben meghatározott lebontható NDF g/kg mértékegységben adja meg a takarmány NDF-tartalmának bendőben lebontható részét. A bendőben lebontható NDF az NDF-tartalomból és az NDF-lebonthatóság értékéből számolható az alábbi képlet szerint:

$dNDF_{48} \text{ (g/kg sza.)} = aNDFom \text{ (g/kg sza.)} \times NDFd_{48} \text{ (\%)} / 100$   
Az egyes tömegtakarmányok lebontható NDF-tartalma az adagban összeadódik, ezért a TMR lebontható NDF-tartalma az egyes komponensekből számolható. Javasolt értéke a TMR-ben min. 17% sza., min. 4000 g/nap/tehén.

**uNDF<sub>240</sub> (nem lebontható NDF):** a bendőben 240 óra alatt le nem bomló anyag mennyiségét adja meg. Mértékegysége: g/kg sza.

**pdNDF (potenciálisan lebontható NDF):** a 240 órán belül potenciálisan lebomló rost mennyisége. Ez egy elvi érték, mely más számítások alapját képezi,  $pdNDF = NDF - uNDF_{240}$ .

**kd, kp:** a bendőben lévő táplálóanyag lebomlási sebességét jellemezhetjük a *kd* értékkel. A passzázs (bendőn való áthaladás) sebességét pedig a *kp* értékkel jellemezzük. Ezek azok a paraméterek, ahol az időfaktor számít, és ezért alapját képezik a dinamikus takarmánymodelleknek. Mértékegység (táplálóanyagként adjuk meg): %/óra.

**peNDF:** fizikailag hatékony NDF, g/kg sza. értékben kifejezve. A peNDF az NDF-nek azt a részét adja meg, ami segíti a kérérdzést és a nyáltermelést (bendőpufferhatás), tehát elsősorban a takarmány vagy a TMR fizikai szerkezetének jellemzésére szolgál. A rost ezen fizikai tulajdonsága felelős a bendőtartalom két rétegének kialakulásáért (a felülúszó és nagyobb méretfrakciójú részeket tartalmazó 'szőnyeg', valamint az alatta elhelyezkedő folyadékfázis egyensúlyáért).



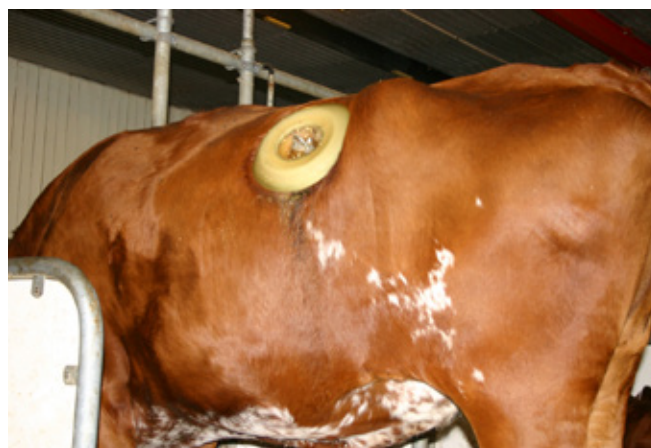
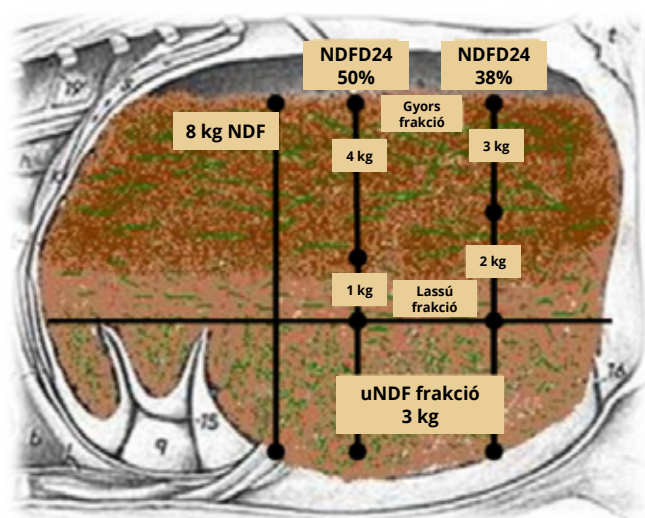
A bendőfisztulás szarvasmarhával végzett kísérleti eredmények szerint az 1.18-mm-es szitán fennmaradó anyag megfelelő ütemben halad át a tehén bendőjén, míg az ettől kisebb, szignifikánsan gyorsabban (Poppi és mtsai.,1985). Ezért a peNDF az NDF-nek az 1,18 mm-es szitán fennmaradó NDF-hányada (Mertens, 1997). Az egyes tömegtakarmányok peNDF-tartalma összeadódik, ezért a TMR peNDF-értéke az egyes komponensekből számolható. Javasolt értéke: min 5,0 kg/nap/tehén peNDF-felvétel a nagytejű csoportban (25 kg/nap szárazanyag-felvétel mellett: 200 g/kg sza. a TMR-ben). A Penn State szeparátor 4 mm-es tálcáján fennmaradó anyagmennyiség NDF-tartalma megfeleltethető a peNDF-értékének elméletileg (ez 2-dimenziós rázás). A szeparátor emberi erővel történő rázása azonban nem standardizált. A két módszer pontossága között olyan nagy a különbség, hogy a gyakorlatban nem javasoljuk a Penn State Szeparátor frakcióinak NDF-mérését.



## A ROST ÉLETTANI HATÁSÁNAK KORSZERŰ MEGÍTÉLÉSE

A kérődzők esetében a rost önálló táplálóhatása révén energiát és a tejsír szintéziséhez ecetsavat is szolgáltat, emellett pedig a struktúrhatása a nyáltermelésen keresztül a bendő kémhatását szabályozza. A jól működő bendőben képződött szerves savak biztosítják a tehén energiaszükségletének legalább 60%-át, és az ecetsavból képződnek a tejsír szintéziséhez nélkülözhetetlen hosszú szénláncú zsírsavak is. Ahhoz, hogy problémás esetekben, főként a nyári hőstressz idején megoldásokat találjunk a hatékony rostellátásra, először meg kell értenünk az egyes tömegtakarmányok bendőbeli működését. Az idő jelentőségét a nagytejű tehén bendőjének hatékonysága szempontjából. Ebben nagy segítségünkre van a tudomány és a korszerű laboratóriumi paraméterek hosszú sora.

kutatási eredmények szerint 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 (hemicellulózból 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 (dNDF) 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. Ezzel ellentétben az emészthetetlen rost (uNDF) lassan ürül ki, telíti a bélcsatornát (töltőhatás), miközben csökkenti az erjedés és a passzázs sebességét, ezért **inkább statikus, mint**

1. ábra: A gyorsan és a lassan lebomló NDF-hányad elhelyezkedése a bendőben (Cotanch, 2015)

Kezdjük az idővel, a tehén takarmányozásának 4. dimenziójával. A rost lebonthatósága a legújabb

**dinamikus elem.** Mivel lassan ürül, ezért (nagyobb arányban etetve) csökkenti a szárazanyag-felvételt. A kedvező rostemészthetőségű tömegtakarmányok nagyobb arányban történő etetésekor kedvezőbb tejtermelés, kevesebb anyagforgalmi betegség, jobb lábállapot, hosszabb hasznos élettartam, kisebb abrakfelhasználás (kevesebb vásárolt termék) és jobb megtérülés várható (Chase, 2012).

Minden +1% NDFd (TMR) +0,18 kg/nap szárazanyag-felvétel javulást eredményez, aminek hatására +0,25 kg/nap (FCM 4%) tejnövekmény várható (Oba és Allen, 1999). Egy másik kísérlet szerint, a TMR-ben (amelyben kb. 35 kg/nap/tehen volt a kukoricaszilázs adagja), +1% NDFd eredményeként +0,12 kg/nap szárazanyag-felvétel javulás következett be, +0,14 kg/nap tejtermelés-javulással (3,5% FCM). A lebontható NDF és a gyorsan lebomló NDF-hányad a passzázásra gyakorolt hatását tekintve, elsősorban a tejtermelés mennyiségét szolgálja (a szárazanyag-felvétel növelése által).

A bendőben zajló rostlebontás határfokát befolyásoló legfontosabb tényezők a következők:

- a takarmánynövények faja – Ez az elsődleges faktor, ami hatással van a tömegtakarmány NDF-tartalmának bendőbeli lebonthatóságára (NDFd<sub>48</sub>) és a rostlebomlás sebességére (*kd* érték):
  - » gyenge bendőbeli NDF-lebonthatóság: lucerna-szilázs és -szenázs (NDFd<sub>48</sub>: 35-40%)
  - » közepes bendőbeli NDF-lebonthatóság: silókukorica-szilázs (NDFd<sub>48</sub>: 53-58%)
  - » kedvező bendőbeli NDF-lebonthatóság: intenzív fűszilázs és -szenázs (NDFd<sub>48</sub>: 65-70%), korai betakarítású rozs- és tritikálészilázs (NDFd<sub>48</sub>: 65-70%),
- a takarmánynövények betakarításkori fenológiai fázisa (gabonafélék esetében NDFd<sub>48</sub>: kalász a hasban 70%, kalászhányásban 60-65%, virágzásban 55%, tejesviaszerésben 40%). Ez a második legfontosabb faktor, ami hatással van a tömegtakarmány NDF-tartalmának bendőbeli lebonthatóságára (NDFd<sub>48</sub>).
- a tömegtakarmány bendőben fermentálható szervesanyag-tartalma (FOM: főként oldódó cukrok, nem oldódó, de lebontható keményítő, oldódó és/vagy lebontható rost), továbbá
- a bendő baktériumflórájának működése.

## AZ ALÁBBI FOGALMAK A KONKRÉT FUNDAMENTUMAI A ROST BENDŐBELI MŰKÖDÉSÉNEK

1. A **lebontható NDF-tartalom (dNDF<sub>48</sub>)** az alapja a tehen energiaellátásának és a tejszír képződésének. Ez a paraméter a fundamentuma a rost önálló táplálóértékének (energiatartalmának) kérdőzök esetében.
2. A **rost lebonthatósága (NDFd<sub>48</sub>) és kd értéke** meghatározza a bendőn való áthaladás sebességét, ezáltal megalapozza az étvágyat (és az olyannyira fontos szárazanyag-felvételt). A tisztánlátáshoz érdemes differenciáltan gondolkodni, mert a gyors rostlebonthatóság nem jelent automatikusan nagy mennyiségű lebontható rosttartalmat, vagy fordítva. A kukorica rostja például potenciálisan nagy mértékben bomlana le, de nincs rá elegendő idő a bendőben, mert lassan bomlik le (NDFd<sub>48</sub>: 53-58%; *kd* értéke 2-3%/óra), és így összességében relatíve kevés a lebontható rosttartalma. A lucerna rostja kisebb mértékben bomlik (kevés a lebontható rosttartalma, mert erősen lignifikált), ezzel szemben azonban gyorsan bomlik (*kd* értéke: 4-6%/óra).
3. Emellett a **rost strukturális hatása (peNDF)** is fundamentális, mert indirekt módon, a nyáltermelésen keresztül szabályozza a bendőfolyadék kémhatását, így hatással van a bendőműködés és -mikrobióta (flóra és fauna) hatékonyságára.

A fenti három hatás azonban egymástól független. Ezért élettani hatásuk alapján érdemes kategorizálni az egyes rosthordozókat, ami rámutat arra, hogy mit érdemes etetnünk különösen a nyári időszakban:

1. **Kedvező rostemészthetőség, gyors lebomlás és kedvező struktúrhata:** Az ideális tömegtakarmány az, amelyik jelenős mennyiségben tartalmaz gyorsan és nagy mértékben lebontható rostot (NDFd<sub>48</sub>: >60%, dNDF<sub>48</sub> > 300 g/kg sza., NDF *kd*: 4-6%/óra) 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). Nyáron tehát megoldást jelenthet a **'többfunkciós' rost**, ami lehet egyszerre strukturális rost és emészthető rost (energiaforrás) is egyben, gyors lebomlási ráta mellett (4-6%/óra rostlebomlási *kd* érték). Az emészthető rost rövidebb ideig tartózkodik a bendőben, így növelve a szárazanyag-felvételt, tejszírképződést, fenntartva a megfelelő bendő pH-t. A nem emészthető rost hatására csökken az étvágy, mert lassul a bendőből való kiáramlás és 'megüli' a bendőt. A fűszilázs vagy a korai betakarítású gabonaszilázsok potenciális rostlebonthatósága kiemelkedő (pdNDF = NDF-uNDF<sub>240</sub> = 80-90%), mely emellett gyorsan lebomló rost (6%/óra rostlebomlási *kd* érték), összességében is jelentős a rendelkezésre álló emészthető rost mennyisége a takarmánytípusban (280-360 g/kg sza. dNDF<sub>48</sub>) és struktúrrost is egyben. **Négy funkciót is betölt egy ilyen tömegtakarmány! A mért laborparaméterek tudományosan igazolják tehát, hogy miért ezek a tejlő tehen 'igazi' tömegtakarmányai!**

**2. Gyenge rostemészthetőség, lassú lebomlás, de jelentős struktúrhatás:** Amikor a takarmány lignifikált NDF-ben gazdag (pl. szalma, gyenge minőségű lucerna és réti széna), akkor nem segíti sem a létfenntartás, sem a termelés energiaszükségletének kielégítését, de a tejsírtermelést sem, hiába kedvező a struktúrája a kérődzéshez és a bendőmotorika fenntartásához. Stimuláló hatású fizikai szerkezete révén azonban segíthet megelőzni a bendőacidózis kialakulását (ezáltal gátolja a tejsír csökkenését).

**3. Kedvező rostemészthetőség, de gyenge struktúrhatás:** A struktúrával nem rendelkező rostforrások (egyes élelmiszeripari melléktermékek) megalapozhatják a tejsírszintézist a lebontható

rosttartalmuk révén, miközben nincsenek hatással a kérődzésre vagy a bendőmotorikára. Azzal azonban vigyázni kell, hogy a melléktermékeket ne vegyük egy kalap alá, mert a legutóbbi kutatási eredmények szerint a sörtörköly, a CGF, a gurmit és a WDG nem csak lebontható rostban gazdag, de rendelkezik struktúrhatással is (peNDF 230-330 g/kg szá., ami a kukoricaszilázs peNDF-tartalmának 70-100%-a).

A legújabb kutatások szerint a peNDF és az uNDF együttes beállítása további lehetőség a bendőműködés biztonságának és hatékonyságának fenntartásában (Grant és mtsai 2020). Ezeket az információkat egy másik cikkben osztjuk meg Önökkel.

## TAKARMÁNYKOMPONENSEK HŐSTRESSZ IDEJÉN

**Hőstressz idején** az adag rostösszetételének megváltoztatására: a bendőbeli lebonthatóság ( $NDF_{d_{48}}$ ) és a rostlebontás sebességének (kd) a növelése a megoldás. Ez történhet a lebontható NDF ( $dNDF_{48}$ ) mennyiségének megtartásával vagy növelésével (de semmiképpen sem a csökkentése által) a nyári időszakban. Az NDFd és az NDF-kd (az NDF lebomlási sebessége) javítására a fiatalon betakarított fűszilázs/szenázs, korai betakarítású gabonaszilázs/szenázs napi mennyiségének növelése ad lehetőséget az adagban. Könnyen emészthető rostforrásnak és étvágyfokozó komponensnek számít a sörtörköly, CGF, gurmit, WDG, a (nem kapható) nedves vagy szárított cukorrépaszelet is. A nagy nedvesség tartalmú melléktermék azonban (a nyári melegben bekövetkező aerob romlás miatt) veszélyes lehet, a szárított melléktermék hosszú távú etetése pedig költségérzékeny. Ezért a kedvező bendőbeli lebonthatóságú, de tartósított

tömegetakarmány biztosabb és költséghatékonyabb strukturális hemicellulóz-forrás, mint az ideiglenesen tárolt melléktermék! Ha nincs elegendő jól emészthető tömegetakarmány, akkor fóliatömlőben (rövid ideig) tárolt vagy silózott nedves melléktermékekkel lehet segíteni a rosthányos helyzetet, különösen a nyári időszakban.



## A TÖMEGETAKARMÁNYOK ROSTLEBOMLÁSÁNAK DINAMIKÁJA: LUCERNA VS. FŰ

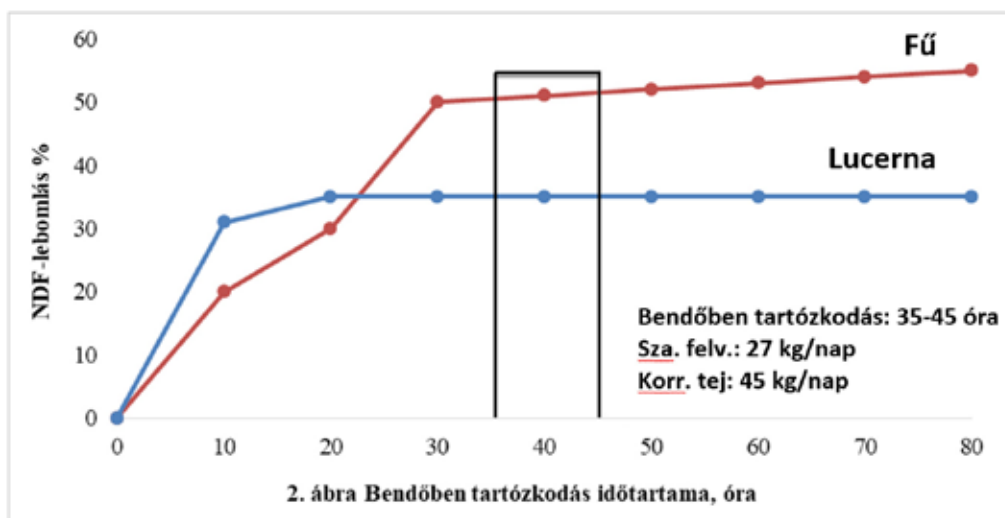
A fű-, a lucerna- és a gabonaszilázsok rostja eltérően viselkedik a bendőben. A pillangósok NDF-tartalma érzékenyebb ('törékenyebb'), mint a fűfélék rostja, és gyorsabban darabolódik fel.

- A fűszilázsok és szénafélék jobban kitöltik a bendőt a rostokkal, mint a pillangósok, ezáltal lassítják a kiáramlást, telítik a bendőt és növelik a fizikailag hatékony NDF mennyiségét (hosszabb kérődzési idő). Tehát van pozitív és negatív hatásuk egyaránt. A nagy termelésű tehénekben a jobb étvágy és a nagyobb szárazanyag-felvétel miatt gyorsabb a passzázs, amit a réti széna (kisebb mennyiségben) hatékonyabban tud 'kordában' tartani, mint a lucernaszéna (helyet spórolunk meg az adagban másnak).
- Ezzel ellentétben, a nagyon gyorsan lebomló és 'törékeny' rost csökkentheti a kérődzés intenzitását, a bendő pH-t, a zsírtermelést és a zsírra korrigált tej mennyiségét. A lucerna hatékonyan kiegészíthető olyan rostforrással (kis mennyiségben), ami segíti a kérődzést (szalma vagy réti széna).

A pillangósok, pl. a lucerna kezdeti NDF-lebomlása a bendőben 15-20%-kal gyorsabb, mint a fűvéké. Miközben a teljes NDF-lebomlás 30-40%-kal rosszabb, mint a fűvek esetében, a lucerna magasabb lignintartalma miatt (+30-40%)!

A két lebomlási görbe 24-30 óra között metszi egymást. Ezen a ponton túl a fű NDF-lebomlása kedvezőbb (2. ábra)!





## A TMR ROSTTARTALMÁNAK BEÁLLÍTÁSA A GYAKORLATBAN

A fermentáció során a lassan lebomló rostban gazdag takarmányok több hőt termelnek, mint a kisebb rosttartalmúak vagy a jobban emészthető rostot tartalmazó takarmányok. A nyári időszakban ez kritikus szempont. **Ma már nem cél a rosttartalom csökkentése, mert az egyébként is fennálló acidóziskockázatot tovább növeli. A korszerű eszköz a TMR rostemészthetőségének javítása.** Ezen okok miatt régóta alkalmazott módszer a nehezebben emészthető széna mennyiségének csökkentése az adagban. Kb. 10 éve pedig kialakult a gyakorlatban egy új takarmányozási technológia (ún. **nyári TMR**). A Komáromi Mg. Zrt. csémpusztai telepe, ahol Filázt Ferenc szaktanácsadásával Mészáros Ferenc irányította a termelést 2010-ben, nyári takarmányozási technológiát épített fel, emészthető rostban gazdag szilázsok segítségével. Júniusban, szokás szerint 'elment az étvágy', 'leesett a tejsír', a tej kg-ról nem is beszélve. Ekkor Schlosszer István (takarmányozási szaktanácsadó) a **silókukorica-szilázs adagját lefelezte (12 kg/nap/tehén), a széna ¾-ét kivette (1 kg/nap/tehén) és az olaszperje-szilázs mennyiségét megnégyszerezte (16 kg/nap/tehén) a nagytejű adagban.** Fontos, hogy ezen a telepen ott volt az olaszperje-szilázs 23% nyersrost-tartalommal! És 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 tejsírral együtt. Megszületett tehát a nyári TMR gondolata és technológiává nőtte ki magát Komáromban: 3 hónap és minimum 15 kg/nap/tehén emészthető rostban gazdag szilázs (olaszperje, egyéb intenzív perjeféle, korai rozsszilázs, korai tritikálészilázs). 2011-től automatikusan álltak át erre az adagra májusban. **Aki megteheti, egész évben folytathatja ezt a módszert, de két korlátozó tényezőt figyelembe kell venni.** 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.

A tudományos megítélés szerint az ajánlott napi NDF-bevitel (Contach, 2015):

- 1,1%-a az élősúlynak (pl. 650 kg élősúly esetében 7,15 kg/nap/tehén, ami **270-280 g/kg sza. aNDFom koncentrációnak felel meg 25 kg/nap szárazanyag-felvétel mellett.**

Három nemzetközi (olasz-ameikai) kutatócsoport eredményei alapján az uNDF<sub>240</sub> értékére javasolt határértékek az alábbiak (Contach, 2015, Grant, 2015). Ezen paraméter nyomonkövetése kiemelt jelentőségű nyáron, mivel számszakilag adja meg számunkra, hogy sikerült-e a receptben csökkenteni nyáron a nem emészthető rost mennyiségét a 'téli adaghoz' képest, azaz jó tömegtakarmányokat alkalmazunk-e és megfelelő mennyiségben adtuk-e a nyári melegben.

- Maximális napi uNDF-mennyiség: 0,4% (élősúlyra vetítve). Fókusz: töltőhatás limitálása. USA eredmények kukoricaszilázsra alapozva: **650 kg élősúly esetében max. 2,6 kg/nap/tehén.**
- Minimális napi uNDF-mennyiség: 0,3% (élősúlyra vetítve). Fókusz: bendőegészség biztosítása. USA eredmények kukoricaszilázsra alapozva: **650 kg élősúly esetében min. 2,0 kg/nap/tehén.**

*Tehát ennyi dióhéjban az, amit a rostról tudni érdemes, ha tömegtakarmány-bázist tervezünk a teheneinknek. Remélhetőleg a cikk megjelenésekor az olaszperje már kikelt, sőt szépen sorjázik, és a gabonaszilázsunk való is a földben van már. Legyen kegyes hozzájuk az időjárás.*