



# ÚJ KUKORICASILÁZSAINK VÁRható TÁPLÁLÓANYAG-TARTALMA

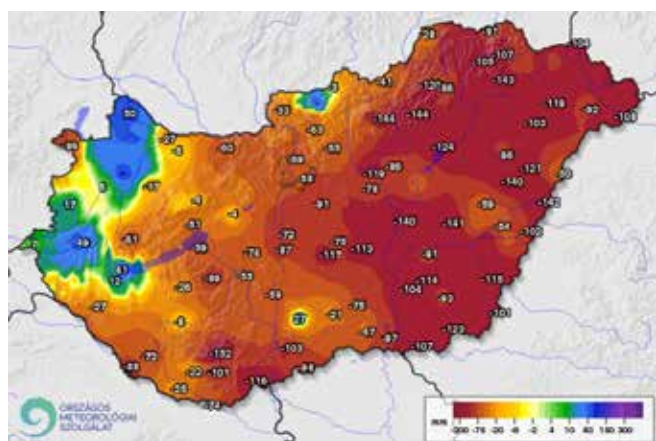
**Dr. Orosz Szilvia**  
Állattenyésztési  
Teljesítményvizsgáló Kft.

Az ágazatot idén is óriási aszály és hőstressz sújtotta. Az ideai kukoricasilázsok keményítőhiányával és aflatoxin-szennyezettségével kell számolni, de ne hagyjuk figyelmen kívül az ásványianyag-tartalmat sem. Előfordulhat jelentős káliumtartalom a hőstresszes kukoricasilázsokban, ami katasztrofális hatással lehet az előkészítő csoport takarmányadagján keresztül az ellés utáni állapotra (elfekvés). A nemzetközi eredmények alapján nem dönt romlásba, ha a megszokott 25% sza. keményítő és 4,5% sza. cukor páros helyett kipróbáljuk a 20-22% sza. keményítő + 7-10% sza. cukor variációt.

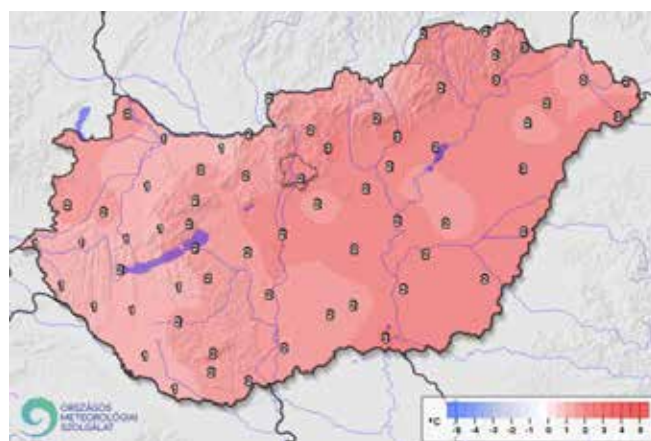
Óvatosan. Fokozatosan. Illetve szó lesz a cikkben a répaszelet, a szójahéj oldható rosttartalmának (keményítőt részben helyettesítő) hatásáról is.

A tömegtakarmány-bázis jövő éve attól függ, hogy az őszi vetések hogyan kelnek majd, valamint, hogy az öntözőrendszerek kiépülésének és üzemeltetésének lehetősége mikor válik valósággá (kelesztő öntözés, tavaszi és jövő nyári öntözés). És ami nem a mi kezünkben van: a várható időjárás.

## A 2022. év nyarának időjárása



**1. ábra** Csapadékösszeg 2022 június-augusztus időszakában a sokéves átlaghoz képest (forrás: OMSz)



**2. ábra** Átlaghőmérséklet 2022 június-augusztus időszakában a sokéves átlaghoz képest (forrás: OMSz)





Az idei nyár időjárására jellemző volt, hogy a csapadék mennyisége számos helyen 140-150 mm-rel kevesebb volt, mint a sokéves átlag (1. ábra). Voltak olyan területek hazánkban, ahol a 3 havi csapadékösszeg nem érte el az

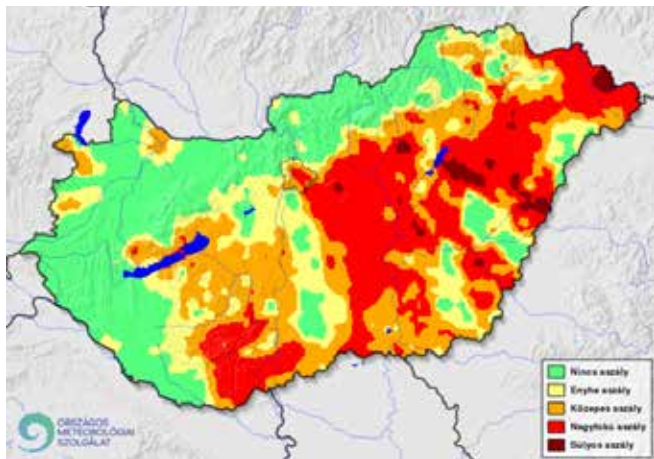
50 mm-t! Ezt még a szélsőségesen aszálytűrő növények sem bírják ki. Az átlaghőmérséklet pedig 1-2 °C-kal haladta meg az előző évtizedek értékét (2. ábra).

## Az őszi vetések sorsa: a talaj nedvességtartalma

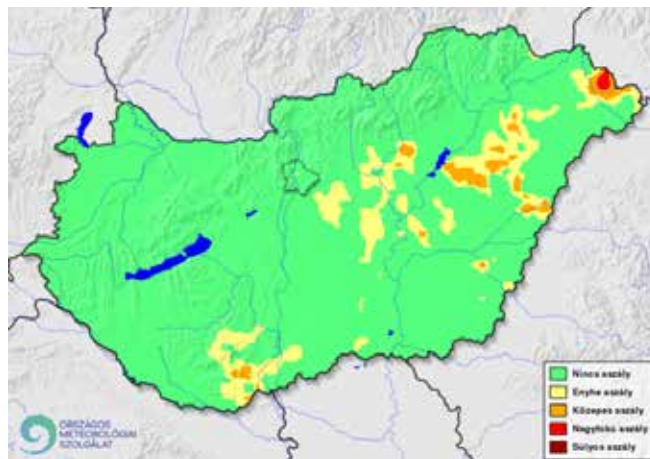
A jelenlegi helyzetben az a legfontosabb kérdés, hogy lesz-e elegendő csapadék az őszi vetésű, tömegtakarmány-célú gabonafélék, valamint a fű kikeléséhez és korai fejlődéséhez.

A 3. ábrán az aszályos területek láthatóak a nyári növények szempontjából 2022 nyarán. Szerencsére augusztus végén jelentős mennyiségű csapadék hullott nagy területen az országban (átlagosan 20-70 mm eső esett), ami a 4. ábrán látható kedvezőbb állapotot eredményezte. Sajnos azonban a Felső-Tisza vidékét, Debrecen, illetve Balmazújváros térségét, valamint

Mohács és Pécs környékét elkerülte a számottevő csapadék, arrafelé 5 mm sem hullott. Az OMSz szerint a talajok felszín közeli része a legtöbb helyen alaposan átnedvesedett, **a 20 centiméternél mélyebb rétegekbe viszont már kevesebb helyen jutott a nedvességből, a fél méternél mélyebb réteg pedig továbbra is országszerte kritikusan száraz.** Az aszály területi kiterjedése és mértéke egyaránt jelentősen csökkent augusztus végén, de **Baranya megyében, a Tiszántúlon (a Jászságban és attól nyugatra) még mindig nagy területen tapasztalható nagyfokú vagy súlyos aszály (OMSz).**



3. ábra Aszályos területek a nyári növényekre 2022 nyarán (forrás: OMSz)



4. ábra Aszályos területek a 2022-es őszi kalászosokra (forrás: OMSz)

## Az új kukoricaszilázsok táplálóértéke: vigyázat, változékony eredmények!

Az aszály és a hőstressz miatt július elején kezdtük a silózást, de egyes területeken a megszokott időben, augusztus közepétől zajlott a betakarítás. A hőstressz idén korán érkezett, így hatása drámai volt (cső nélküli növények). Az aszály végig jelen volt, de régióként különböző mértékben. **A hőstressz gyorsan öli meg a növényt, az aszály lassan sorvasztja el. Ezért más a hatásuk a kukoricánövény táplálóanyag-tartalmára és táplálóértékére.** A változatosság és a regionális hatások miatt az ország mozaikos lett a kukoricaszilázsok keményítőtartalma terén. Fontos azonban arról is beszélni, hogy **nem csak a keményítőtartalom lehet extrém, a többi táplálóanyagot is érintette:**

- a szokatlan időpontban történt betakarítás (pl. hőstressz miatt korai fenofázisban),

- az átlagostól eltérő szem-szár-level arány (pl. cső nélküli silókukorica), valamint
- az elhúzódo aszály (kevés szemmel vagy cső nélkül lassan elszáradt a kukoricánövény).

Lássunk néhány példát arra, hogy hogyan alakulhat a kukoricánövény, majd később a kukoricaszilázs táplálóanyag-tartalma és emészthetősége idén:

- A sárga, csörgő levelű, csövet érlelt, de aszály-sújtotta növénynek lehet rossz a rostemészthetősége és lehet száraz, mivel lassan fonnyadt el, és augusztusban takarítottuk be. Ezt vártuk.
- A sárga, csörgő levelű növény azonban lehet nagyon jó rostemészthetőségű, ha fiatal volt a rostja betakarításkor (pl. korán érte a hőstressz).



Lehet a rosttartalma kiugróan magas a normál silókukoricához képest a fenofázis és az alacsony keményítőtartalom miatt. Ez a növény lehet kifejezetten vizes. Erre kevésbé számítottunk.

- A sárga, csörgő levelű, de aszálysújtotta és augusztusban betakarított növénynek lehet extrém magas a rosttartalma, ami szokatlan a kukoricánövény esetében. Ennek oka a megváltozott szem-szár-levelé arány, ha cső nélküli a növény. A rost emészthetősége azonban ekkor már gyenge! Egyedi kombináció.
- A sárga, csörgő levelű növénynek lehet extrém magas a fehérjetartalma, ha korán érte a hőstressz és fiatal volt betakarításkor. Ennek oka a fenológiai fázis és az alacsony keményítőtartalom.
- A sárga, csörgő levelű, de aszálysújtotta és augusztusban betakarított növénynek is lehet extrém magas a fehérjetartalma pusztán az alacsony keményítőtartalom miatt.



Az ÁT Kft. Takarmányanalitikai Laboratóriumába beérkezett zöld kukoricazúzalék mintákból lehet következtetni a várható táplálóanyag-tartalomra (1-2. táblázat). Hozzá kell tenni, hogy kevés a rendelkezésünkre álló mintaszám, ezért nem reprezentatív az átlag, inkább az extrém adatok a tanulságosak.

- **Száranyag-tartalom:** a száranyag-tartalom a fiatalon betakarított hőstresszes silókukoricák esetében 30% alatti volt, míg az aszálysújtotta, de beért silókukoricák esetében 50% felett is mértünk értékeket.
- **Keményítőtartalom:** a cső nélküli kukoricák esetében 0% volt a mért érték (mérési határérték alatt: < 15 g/kg sza.), de találtunk normális keményítőtartalmú zöld kukoricákat régiófüggően és öntözött területen (35% feletti keményítőtartalommal).
- **Nyersfehérje-tartalom:** a normális 6% sza. értéktől egészen 19% sza. feletti értékig mértünk nyersfehérje-tartalmat (a fiatal fenológiai fázisban, hőstressz által sújtott és korán betakarított silókukoricák esetében, cső nélküli zöld növényben). Hozzá kell tenni, hogy száraz kukoricánövényben is mértünk nagy nyersfehérje-tartalmat (160-180 g/kg sza.) mérsékelt keményítőtartalom esetében! Erre figyelemmel kell lenni a takarmányadag szintjén, mert jelentős a hatása!
- **Rosttartalom (nyersrost és aNDFom):** látható, hogy extrém kiugró nyersrost- (31% sza.) és aNDFom-tartalmat (59% sza.) is mértünk (abban az esetben, amikor kevés volt a keményítő). Erre számítani kell a takarmányadag szintjén!
- **Rostemészthetőség (NDFd<sub>48</sub>):** az átlag normális, de mértünk rendkívül magas értékeket is (68%), ami a fiatalon történt betakarítás jele.
- **Emészthetőrost-tartalom (dNDF48):** az átlag normális, de ebben az esetben is mértünk rendkívül magas értékeket is (346 g/kg sza.), ami a fiatalon történt betakarítás miatt következhetett be (keményítő nélküli, fiatal zöld növényben). Erre figyelemmel kell lenni a takarmányadag szintjén, mert jelentős a hatása!
- **Hamutartalom:** a normál érték 5% sza., míg az átlag 7,2% sza.! De 7 esetben rendkívül magas hamutartalmat mértünk (8,8-11,6% sza.)! További vizsgálatok szükségesek a horizontális képhez.
- **Ásványianyag-tartalom:** több esetben mértünk kiugróan **magas káliumtartalmat**, de mivel az átlag jó, ezért a kiugró érték feltehetően egyedi eset.
- **Aflatoxin B1:** a terheltség jelentős lehet, mérni kell. A mikotoxinokkal való szennyezettség különösen abban az esetben jellemző, ha sokáig állt kinn a szántó földön a növény elsárgult, elhalt szövetekkel.



**1. táblázat Előzetes eredmények:** 2022. évi betakarítású zöld kukoricák nyers táplálóanyag-tartalma (ÁT Kft. Takarmányanalitikai Laboratórium, korlátozott mintaszám alapján, n=24)

	Száranyag	Nyersfehérje	Nyerszsír	Nyersrost	Nyershamu	Összcukor	Keményítő
	g/kg	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.
<b>Átlag</b>	<b>379</b>	<b>140</b>	<b>34</b>	<b>190</b>	<b>72</b>	<b>43</b>	<b>238</b>
Minimum	238	63	17	139	30	12	<15
Maximum	525	195	47	311	116	123	378
Mintaszám	24						

**2. táblázat** A 2022. évi betakarítású zöld kukoricák rostprofilja és emészthetősége (ÁT Kft. Takarmányanalitikai Laboratórium)

	aNDFom	ADF	ADL	NDF lebonthatóság (NDF <sub>d48</sub> )	Lebontható NDF (dNDF <sub>48</sub> )
	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.	%	g/kg sza.
<b>Átlag</b>	<b>386</b>	<b>220</b>	<b>30</b>	<b>56</b>	<b>214</b>
Minimum	278	174	11	43	154
Maximum	591	353	57	68	346
Mintaszám	24				

Omd48: szerves anyagok emészthetősége 48 órás in vitro inkubációval mérve (NIR adat)

## A tömegtakarmány-bázis stabilizálása

Újra kell élnünk 2007 őszét. A lehetőség a súlyos helyzet mérséklésére az őszi vetésű és kora tavaszi betakarítású tömegtakarmányok termőterületének megnövelése. Az alábbi tömegtakarmány-növények közül azoknak a vetését ajánlom nagyobb területen, melyek a termőhely és a telepi menedzsment adottságaihoz illenek:

1. Festulolium, olaszperje (kissé már el van késve, de még megoldható a vetés)
2. Tömegtakarmány típusú rozs
3. Tömegtakarmány típusú tritikálé
4. Esetleg búza, árpa (potenciálisan kis hozam)

## A szilászból hiányzó keményítő pótlása keményítőforrásokkal

A nagytejű tehén takarmányadagjában lévő, napi 5-7 kg keményítő elsődleges forrása a szemes kukorica (szár daru és nedves kukorica formájában), valamint a kukoricaszilázs. A szilázs naponta tehenenként kb. 3 kg keményítőt szolgáltat (napi 25 kg kukoricaszilázst, azaz kb. 8,8 kg szárazanyagot etetve tehenenként, 35% keményítőtartalom mellett), míg a szemes kukorica 2-3 kg-ot (napi 4 kg szárított kukoricadaru). Természetesen vannak más komponensek is, mint például HMC (High Moisture Corn), CCM (Corn Cob Mix: szem-csutka zúzalék csuhé nélkül), LKS (Liesch Kolben Schrot: szem-csutka-csuhével zúzalék), a búza, az árpa, a tritikálé vagy a tejesérésben betakarított gabonaszilázs (10-20% sza. keményítő), melyek szintén tartalmazzak keményítőt. Ezen források azonban kevesebb keményítőt szolgáltatnak (1-2 kg/nap/tehén), mint a kukorica. A legfontosabb nedves melléktermékek keményítőtartalmával manapság már nem érdemes számolni, mert az ipari feldolgozás hatékonysága olyan mértékben javult, hogy alig maradt keményítő a sörtörkölyben, a Gurmitban vagy a CGF-ben.



Amikor egy szilázs keményítőtartalma 0% sza., akkor 25 kg szilászból (8,8 kg szárazanyag/nap/tehén) kb. **3 kg/nap/tehén (jól lebomló) keményítő hiányzik** a nagyobb keményítőtartalmú (35% sza.) szilázs etetéséhez képest.

**A hatékony megoldás az lenne, ha a szárított kukorica mellett nedves kukorica (HMC - High Moisture Corn) etetését is beterveznénk.** Két előnye van: kevésbé költséges a tartósítása a szárításhoz képest, és kedvezőbb a keményítő emészthetősége (részben) a korábbi betakarítás miatt.





Ez lehet finoman (hengersizékkel) megroppantott nedvesebb kukorica (>30% nedvesség), vagy 2 mm alatti frakcióméretű szárazabb (kalapácsos darával aprított) dara (<30% nedvesség, kb. 25%). Ez egy stratégiai döntés a telepen: a nedves kukorica használatával nagyobb hatékonysággal helyettesíthető a kukoricaszilázsból hiányzó keményítő, és jól kombinálható a szárított kukoricával. Ennek mértéke (70-75%-os szárazanyag-tartalommal számolva) kb. 1-4 kg/nap/tehén nedves kukorica (HMC), attól függően, hogy a kukoricaszilázsunk mennyire keményítőhiányos, mennyit etetünk belőle, és mivel tartósítottuk a nedves kukoricát. Idén az aszály miatt szükség lehet akár 5-6 kg/nap/tehén adagban való etetésére, de ez függ a tartósítás módjától és az alkalmazott savkeverék dózísától.



Ha a nemzetközi ajánlást figyelembe véve a darálás mellett tesszük le a voksot, akkor a betárolandó anyag nedvességtartalmát szigorú határok között kell tartani a szárazabb tartományban (kb. 25% nedvesség, illetve alatt), és ebben az esetben propionsav-alapú keveréket javasolunk alkalmazni, ami korlátozza az etethető mennyiséget (4-6 liter/tonna savkeverék alkalmazásakor a gyakorlat szerint max. 4 kg nedves kukorica/nap/tehén). A hurka/siló bontását pedig időzítsük minél későbbre, mert az idő előrehaladtával a keményítő emészthetősége javul. Idén célszerű lenne decemberben nyitni a hurkát az új kukoricaszilázs-depó nyitásával egy időben (vagy előtte, de ne utána).

**Az LKS (erjesztett szem-csutka-csuhélevél zúzalék), vagy csuhéleveles csőzúzalék** készítésének már lejárt a szezonja, de érdemes említeni. Miért ne szilázsként takarítsunk be egy silókukorica területet, ha szilázshiány van? Mert a keményítőben szegény kukoricaszilázssal nehéz és költséges beállítani a TMR keményítőkoncentrációját. A nedves kukorica betakarításakor azonban a szár és a levél mind a területen marad. Erre jelent kompromisszumot az LKS,

mert koncentrált, de részben szárazanyagot és rostot is pótol egyben. Ráadásul kevesebb munkaművelettel, egyszerűbben takarítható be, mint a HMC. Ehhez csőtörő adapterrel felszerelt járvaszecskázót használnak (optimális a 6-8 soros csőtörő adapter, 12 sor esetében könnyen eltömődik). Egy ún. nyaktag szintén szükséges, mely lehetővé teszi, hogy könnyen felvehesse a járvaszecskázó a csőtörő adaptert. Munkaminőségi követelmény, hogy a zúzalékban az ép szemek aránya nem lépheti túl a 3-5%-ot (Sipos és Racskó, 2004). A zúzaléknak 20 mm alatti frakcióméretűnek kell lennie. Ezért nagy előny a Shredlage technológia alkalmazása a szemroppantottság szempontjából! A silókukorica betakarítása után elkezdhető az LKS betakarítása, de ez függ a FAO-számtól és a vetési időtől is. A csőzúzalékban található a cső teljes szem- és csutkamennyisége, a csuhélevél 80-100%-a, és maximum 20% szár, így a keverék nyersrost-tartalma 10-15%. A keményítő- és rosttartalmat az is befolyásolja, hogy silóhibridből vagy szemes hibridből történik az LKS készítése. A szárazanyag-tartalom kb. 50-55% tartományban optimális (35-38%-os szemnedvesség-tartalomnál), a keményítőtartalom ekkor kb. 550-600 g/kg szá., a nyersrost-tartalom pedig 70-120 g/kg szá. (silóhibridnél több, szemes hibridnél kevesebb). Silókukorica esetében domináns a zöld szín a szárrészek miatt. Szemes kukorica esetében már szárazabb és keményítőben gazdagabb az LKS (sárga színű).

**A csemegekukorica-csuhé szilázs** abban az esetben javasolható, ha aprított benne a csutka. Így is heterogén, ecetes és alkoholosan erjed általában, jelentős csurgaléklé képződése mellett. Szárazanyag-tartalma riasztóan alacsony (átlag: 24%, n=114 minta), keményítőtartalma pedig mérsékelt (átlag: 123 g/kg szá.; n=114 minta). A nedves alapanyagot 10%-ban abrakkal vagy szalmadaralékkal keverve azonban kiváló keményítőemészthetőségű, jól erjedő anyagot kapunk.



A **gabonafélék** keményítőtartalma és a keményítő lebonthatósága széles tartományban változik (Herrera-Saldana és mtsai, 1990). A 2. táblázatban a különböző

gabonafélék keményítőtartalma és annak lebomlási sebessége látható.

**3. táblázat** Különböző típusú abraktakarmányok átlagos táplálóanyag-tartalma (Herrera-Saldana és mtsai, 1990)

	Kukorica	Cirok	Búza	Árpa	Zab
Nyersfehérje % sza.	9,7	9,8	15,8	11,0	12,8
Keményítő % sza.					
<b>Átlag (n=23)</b>	<b>75,7</b>	<b>71,3</b>	<b>70,3</b>	<b>64,3</b>	<b>58,1</b>
Tartomány	72-78	68-78	67-77	60-74	52-69
<b>Lebomlási ráta, %/óra</b>	<b>6,4c</b>	<b>3,1d</b>	<b>23,5a</b>	<b>8,8c</b>	<b>15,1b</b>

A különböző betűjelek szignifikáns eltérést jeleznek  $p < 0,05$

Fisztulás hízóbikákkal végzett in situ (in sacco) kísérletben a keményítő és a fehérje lebomlási értékének rangsora az alábbiak szerint alakult (6%/óra bendőpasszázs mellett):

- keményítőlebomlás: zab (98%), búza (95%), árpa (90%), kukorica (62%), cirok (49%),
- fehérjelebomlás: zab (98%), búza (95%), árpa (91%), kukorica (70%), cirok (57%).

A **gabonaféléket (az árpát és a búzát)** meg lehet hagyni a **tejesérés végéig a viaszérés elejéig tömegtakarmánynak** (15-20% sza. keményítő), de ezek csak június végétől adhatnak segítséget, ami már

késő. Miközben elveszítjük az emészthető rost és az energiataralom egy részét. Ez kevésbé járható útja a keményítő pótlásának.

Az általánosan használt **szesz- és keményítőipari nedves melléktermékek** sem jelentenek potenciálisan segítséget. A WDG, a kukoricaglutén és az extrahált kukoricacsíra keményítőtartalma jelentős, de a nedves CGF, a gurmit (kukorica + búza alapú melléktermék), a DDGS és a sörtörköly keményítőtartalma minimális (<10% sza.). Ezért ne értékeljük túl az adagban a melléktermékek keményítőtartalmát, mert az keményítő- és energiahiányt okoz a tehénben.

## A szilászból hiányzó keményítő részbeni pótlása oldódó rosttal és cukorral

A fermentálható szerves anyag (FOM) a bendőmikrobák által hasznosítható, elsősorban energiaellátásukat biztosító anyagokat jelenti. A bendőben fermentálható szerves anyagok mennyiségét meghatározó faktorok közül a legnagyobb hatást kifejtő tényező **az NDF-, a keményítő-, az összcukor- és a nyersfehérje-tartalom, továbbá ezek bendőbeli lebonthatósága és a lebontás sebessége.**

A lebontható NDF két legjelentősebb hazai tömegtakarmány-forrása a korszerű (intenzív) fűszilázs és a fiatalon (kalászhányás előtt) betakarított gabonaszilázsok csoportja (lebontható NDF-tartalom: 300-400 g/kg sza.), de idén az alacsony keményítőtartalmú, fiatalon betakarított silókukorica is ebbe a kategóriába esik majd (kb. 300 g/kg sza.). **Öröm az ürömben.**

Az NFC (Non Fiber Carbohydrate – Nem rost jellegű szénhidrát) frakcióba tartozó NDSF (neutrális detergens oldható rost) is fontos faktor lesz idén. **Részben helyettesítheti a keményítőt.** Az NDSF bendőbeli lebomlása ugyanis sokkal gyorsabb, mint általában az NDF bontása, így fermentálható szénhidrátforrásként külön jelentőséggel bír. Az 1 óra alatt lebomló

NDSF-hányad szárított **répaszelet** esetében 16%, szárított citrustörköly (citrus pulp) esetében 13%, szójahéj esetében 5%. **Ebből a szempontból tehát az oldható rost egyik kiváló forrása a száraz és nedves cukorrépaszelet.** A **szójahéj** azonban nagy mennyiségben tartalmaz hemicellulózatot (20% sza.), ezért lassabb lebomlása ellenére se feledkezzünk meg erről a forrásról. *Ariza és mtsai. (2001)* azt állapították meg, hogy a **citrustörkölyből származó oldható rost (NDSF) ugyanúgy hasznosítható energiaforrás volt a bendőben a mikrobák számára, mint a kukoricaalapú keményítő.**



A Cornell-féle Nettó Energia és Fehérje Modellje (CNCPS, NRC, 1996) szerint azon mikroorganizmusok, melyek az **oldódó cukrokat** bontják a bendőben, 18%-kal több mikrobiális fehérjét állítanak elő, mint azok, melyek a nedves kukorica keményítőjét képesek bontani. Egy kísérlet során Broderick és munkatársai (2008)

arra keresték a választ, hogy van-e kedvező hatása a termelésre és a bendőfermentációra a cukortartalom növelésének a tejelő tehén takarmányadagjában. A különböző kísérleti takarmányadagok táplálóanyag-tartalma a 3. táblázatban látható. A termelési eredmények a 4. táblázatban láthatóak.

**4. táblázat** A TMR összetétele és átlagos táplálóanyag-tartalma a különböző kiegészítések esetében (tejtermelési szint: 41 kg/nap/tehén, szárazanyag-felvétel: 25 kg/nap)

	Hozzáadott cukor és keményítő nélkül	A	B	C	D
		+7,5% keményítő 0% cukor	+5% keményítő +2,5% cukor	+2,5% keményítő +5% cukor	+0% keményítő +7,5% cukor
<b>A TMR összetétele (szárazanyag %-ban kifejezve)</b>					
Lucernaszilázs	41,0	38,8	38,8	38,8	38,8
Kukoricaszilázs	20,4	20,8	20,8	20,8	20,8
Nedves kukorica	20,4	20,7	20,7	20,7	20,7
Extrahált szójadara	6,2	9,1	9,1	9,1	9,1
Full fat szója	2,9	0	0	0	0
Védett zsír	1,4	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>Kukorica kem.</b>	<b>6,8</b>	<b>7,6</b>	<b>5,0</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>
<b>Szacharóz (répacukor)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>	<b>5,0</b>	<b>7,5</b>
Szóda	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Takarmánysó	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Dikalcium-foszfát	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Vitamin premix	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>A TMR táplálóanyag-tartalma (szárazanyag %-ban kifejezve)</b>					
Nyersfehérje%	16,8	16,6	16,7	16,8	16,9
aNDF%	30,0	30,0	29,2	29,6	29,6
NFC	42,3	42,7	43,7	42,6	42,8
NSC	25,4	30,9	32,5	31,6	31,5
<b>Keményítő%</b>	<b>22,9</b>	<b>28,2</b>	<b>27,4</b>	<b>24,5</b>	<b>21,5</b>
<b>Összcukor</b>	<b>2,6</b>	<b>2,7</b>	<b>5,1</b>	<b>7,1</b>	<b>10,0</b>

**5. táblázat** Termelési eredmények (n=6 x 4 tehén, 77 laktációs nap, 8 hét kísérleti szakasz)

	A	B	C	D
	+7,5% keményítő 0% cukor	+5% keményítő +2,5% cukor	+2,5% keményítő +5% cukor	+0% keményítő +7,5% cukor
<b>Szárazanyag-felvétel kg/nap</b>	<b>24,5b</b>	<b>25,4ab</b>	<b>26,0a</b>	<b>26,0a</b>
Testsúly-gyar. kg/nap	0,34	0,53	0,40	0,47
Tej, kg/nap	38,8	40,6	39,4	39,3
Tej N/N-felvétel	30,2a	29,3ab	29,1ab	28,3b
<b>FCM 3,5% kg/nap</b>	<b>40,7</b>	<b>42,1</b>	<b>43,8</b>	<b>43,2</b>
Tej/sza.-felvétel	1,59	1,58	1,53	1,52
FCM/sza.-felvétel	1,68	1,63	1,68	1,66
Tejzsír %	3,81b	3,80b	4,08ab	4,16a
Zsír, kg/nap	1,47b	1,53ab	1,65a	1,62ab
Valódi fehérje %	3,23	3,23	3,27	3,29
Valódi fehérje kg/nap	1,24	1,28	1,29	1,28
MUN mg/dl	11,5	12,2	11,3	11,9
Vizelet karbamid-N g/nap	174a	157ab	147vb	137b

A különböző betűjelek szignifikáns eltérést jeleznek p<0,05

Ezen számunkra fontos kísérletben megállapították, hogy a kukoricakeményítő szacharózzal (répacukorral) történő részbeni és fokozatos cseréje lineárisan **növelte a szárazanyag-bevitelt, a tejsírtartalmat és a tejhozamot**, ugyanakkor egyenes arányban

csökkent a bendőfolyadékban az ammónia és az elágazó láncú illósavak mennyisége, a vizelettel ürülő karbamid-N és összN, valamint a karbamid-N a vizelet összN arányában. A cukor emelkedő koncentrációban történő etetésekor **javult a bendőben lebomló fehérje**





**hasznosulása.** E változások ellenére lineáris csökkenés volt tapasztalható mind a tej kg/száranyag-felvétel kg, mind a tej N/N bevitel arányában, amikor a szacharóz felváltotta a keményítő egy részét. A szacharóz emelkedő koncentrációjának hatására megnövekedett tejszirtermelést, a nagyobb energiabevitel okozta. A szacharóz etetésekor megfigyelt kedvezőbb bendőbeli N hatékonyság nem járt együtt kedvezőbb tejfehérje termeléssel. **Összességében tehát elmondható, hogy a kísérletben bemutatott takarmányadagok esetében a cukortartalom 10% szá. értékig történő növelése a keményítőtartalom 21,5% szá.-ig történő párhuzamos**

**csökkentése mellett, nem volt káros hatással a tehénre, a bendőre vagy a tejtermelésre.**

Normál évjáratokban 40-60 g/kg szá. öszcukrot javasunk etetni, ez az év azonban speciális a keményítőforrások korlátozottsága miatt. A mérsékelt keményítőtartalom negatív hatásának ellensúlyozására konkrét lehetőség a cukortartalom emelése a takarmányadagban. A TMR cukortartalma akár 10% szá.-ig is emelhető, ha a keményítőtartalom mérsékelt (200-210 g/kg szá.).

## A takarmányadag potenciális keményítőforrásai összefoglalva az alábbiak lehetnek

1. A kukoricaszilázs legyen megfelelően megroppantva (min. 70% CSPS). Ha várunk 3-4,5 hónapot az első, új depó nyitásával, akkor 6-10%-kal jobb lesz a keményítő emészthetősége.
2. A kukoricadara legyen 1,5 mm alatti frakcióméretű. Napi adagja: max. 4,5 kg/nap/tehen.
3. Gabonafélék (90-98%-os lebonthatóság): búza, tritikálé, árpa. Napi adag: általában 1-2 kg/nap/tehen, de idén 3 kg/nap/tehen. A cirok is számításba jöhet, de gyenge a bendőbeli keményítő-lebonthatósága.
4. Nedves kukorica silózva: finoman megroppantott nedvesebb kukorica (> 30% nedvesség) vagy 2 mm alatti frakcióméretű szárazabb dara (< 30%, opt. 25% nedvesség). Napi adagja: 3-6 kg/nap/tehen a

tartósítás módjától és az alkalmazott savkeverék dózistól függően.

5. LKS (szem-csutka-csuhé zúzalék) silózva
6. Csemegekukorica csuhé silázs aprított állapotban és abrakkal vagy szalmadarálékkal keverve. Nem ideális az erjedése, és mérsékelt a keményítőtartalma.
7. Keményítőpótló hatása van az oldódó rostban gazdag répaszeletnek, szójahéjnak és a cukorforrásoknak (melasz).

*Ezen megoldások költségnövelő tényezők, de vannak telepek, ahol a túlélésről szól majd a 2023. Kitartást kívánok ehhez a nehéz évhez.*

