



# SZÉNÁINK

Dr. Orosz Szilvia  
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

## ELŐSZÓ

*Lucerna- és rétiszénáink minősége erősen kifogásolható. Szénáink gyenge-közepes (lucernaszéna) vagy gyenge (réti széna) minőségűek. A nemzetközi tőzsdei értékelési módszer szerint: 2013-2017 között a hazai lucernaszéna relatív takarmányértéke (RFV) átlagosan 123 pontszámot ért el*

*(283 minta). A közepes minőség 130-nál kezdődik! Hozzá kell tenni, hogy a széna megítélése a nagy termelésű tejelő tehén adagjában szintén változik napjainkban. Érdemes ezért a témát a korszerű technikák ismeretében, friss szemmel 'újragondolni'.*

## MENNYI SZÉNÁT ÉS HOGYAN ETETÜNK MA AZ ÁGAZATBAN?

A széna megítélése sokat változott az elmúlt években a hazai tejelő ágazatban. Ennek oka, hogy az elmúlt 20 évben 2500 kg-mal nőtt a tehének laktációs tejtermelése, ami más igényeket támaszt a takarmányadaggal szemben, mint korábban. Az adag segítse a kérődzést, de ne csökkentse a takarmányfelvételt és ne lassítsa a bendőpasszázst a gyenge emészthetőség miatt. A széna struktúrhatása révén segít fenntartani a napi 10-12 óra kérődzést és az intenzív rágómozgást, ami kb. 100-130 liter nyál termelődését biztosítja egy nagy termelésű tehén esetében. Ez a nyálmennyiség képes lúgos kémhatása révén egyensúlyban tartani a bendőt (pH > 6,0). Fontos azonban megjegyezni, hogy nem a széna a struktúrhatás egyedüli hordozója a takarmányadagban! A lucernaszenázs, de a gabona- és a fűszénázs is jelentős tényező a fizikai hatékonyság vonatkozásában! A széna technológiai nehézsége, hogy előaprítást igényel annak érdekében, hogy a szeletméret ne haladja meg az 5 cm-t a takarmánykeverékben. Miért van szükség az előaprításra? A szénát szálasan nem lehet homogéneen bekeverni a TMR-be, ráadásul a tehén képes kiválogatni és meghagyni, ha hosszú. Ezzel elveszíti funkcióját, a sok ráfordított erő

és fáradság kárba vész. Ezért a 2-5 cm-es szeletméret fogadható el, mint potenciálisan még hatékony, de már nem kiválogatható és egyenletesen elkeverhető mérettartomány. A bálabontók és a keverő kiosztó kocsik függőleges/vízszintes csigái nem aprítanak megfelelően, a silómaró pedig lassú. Szinte egyedüli megoldás a dézsás kalapácsos darálóval történő előaprítás. De még az előaprított széna bemérése és homogén elkeverése is okozhat nehézségeket. Hozzá kell azonban tenni, hogy az USA ajánlás (Penn State rendszer) erősen korlátozza a 2 cm-t meghaladó méretű takarmánykomponensek súlyarányát a keverékben. Mindössze 5%-ot tart ideálisnak (elfogadott tartomány: 2-8%). Ennek oka, hogy a hosszú rostok telítik a bendőt, lassan bomlanak le, ezért csökkentik a potenciális szárazanyag-felvételt. Látható tehát, hogy nemcsak a szeletméretet kell ellenőrzés alatt tartani, de az össz mennyiség kérdésében is érdemes szigorúan követni a nemzetközi javaslatokat. Ezért ma már nem érvényes az a tétel, amit tankönyveink sokáig tartottak: minimum 3 kg, maximum az élőtömeg 1%-a. Napjainkban 1-3 kg szénát etetünk a nagytejű csoportokkal, de akad olyan telep is, ahol nyáron teljesen hiányzik a széna az adagból. Utóbbi

nagy kockázatot jelent és csak megfelelő minőségű, nagy szárazanyag-tartalmú és elegendő mennyiségű szenázs etetésével valósítható meg sikeresen. A másik oldalt is említeni kell azonban, mert van arra is hazai példa, hogy el

lehet érni 30 kg feletti fejési átlagot 3-4 kg napi szénamennyiség etetése mellett is az összes pozitív hozadékát megélve (stabil bendőműködés, alacsony elhullási és kényszer-vágási arány, jó szaporodásbiológia és tőgyegészség).

## SZÉNÁINK MINŐSÉGE

Ne felejtjük el, jó minőségű szénát nehéz készíteni. A lucernaszéna esetében a harmat felszáradása előtt, még vonódottan (de nem vizesen) kell a rendek mozgatását és a bálázást végezni, ami éjszakai és hajnali munkavégzést feltételez. Gyepterületeink pedig elhanyagoltak, hiányzik a szakszerű karbantartás. Mi lenne az ideális? Nem védett gyepek esetében felülvetés a 20% pillangós arány tartása érdekében, a területhez illő szálfüvek alkalmazása 80%-ban,

gyomirtó hatású tisztító kaszálások rendszeres végzése, és tápanyag-utánpótlás. Ezért lucernaszénáink közepes-gyenge, míg réti szénáink kifejezetten gyenge minőségűek (1-2. táblázat)! Az új, intenzív füvekből készített speciális (szántóföldi eredetű) fűszénákról egyelőre nem tudunk hiteles adatokat közölni (nem elegendő a mintaszám az átlagok képzéséhez). És érkezik a gabonaszéna is hamarosan, ami új szemszögből világítja majd meg a témát.

### 1. TÁBLÁZAT SZÉNAFÉLÉK MINŐSÉGE MAGYARORSZÁGON

(2013. ÁPRILIS - 2017. JÚNIUS, ÁT KFT. NIR ADATBÁZISA ALAPJÁN)

	Elem-szám	Nyers-fehérje	Nyers-rost	Nyers-hamu	Cukor	NDF	ADF	ADL	OMd	NDFd	dNDF <sub>48</sub>	
											g/kg sza.	%
<b>Lucernaszéna</b>	283	<b>189!</b> közepes- gyenge	<b>309!</b> közepes- gyenge	101	47	492	347	69	63	39	188	298
<b>Réti széna</b>	235	<b>93!</b> gyenge	<b>334!</b> gyenge	83	68	655	368	49	55	39	256	394

A nemzetközi szabvány szerint a 2013-2017-es minták 73%-a gyenge minőségű volt, mindössze

20% érte el a közepes minőséget és összességében 7% volt javasolható etetésre tejelő tehennel.

### 2. TÁBLÁZAT A HAZAI LUCERNASZÉNÁK RFV-ÉRTÉK ALAPJÁN TÖRTÉNŐ MINŐSÍTÉSE

(NEM HIVATALOS ADATBÁZIS, ÁT KFT, 2013-2017. JÚNIUS, MINTASZÁM: 257)

Minőségi kategória	RFV kategória	Mintaszám db	Minta eloszlás %
<b>csúcsminőség</b>	185 felett	1	<b>0,4</b>
<b>prémium</b>	170-185	0	<b>0,0</b>
<b>jó</b>	150-170	17	<b>6,6</b>
<b>közepes</b>	130-150	51	<b>19,8</b>
<b>gyenge, silány, rossz</b>	130 alatt	188	<b>73,2</b>

## A NÖVÉNY ÉS A BENDŐ 'LÉLEKTANA': A 'GYORS ÉS A LASSÚ' ROST EGYENSÚLYA

Gazdasági növényeink szárszilárdságát a sejtfalat felépítő cellulóz és lignin adja. Ezek a **statikát** biztosító anyagok. És ezek az anyagok felelősek azért is, hogy a sejt minél kevésbé sérüljön a külső hatások által, tehát védik azt. 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: a fiatal (hemicellulózban gazdagabb) rostból gyorsabban, az öregebb (lignifikáltabb) rostból lassabban tudják kibontani a sejteket. 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 emésztődik 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 dinamikus elem. Mivel lassan ürül, ezért (nagyobb arányban etetve) csökkenti a szárazanyag-felvételt. Az uNDF-értékeket az USA-ban 240 órás in vitro méréssel határozzák meg (Raffrenato és Van Amburgh, 2010). Fontos azonban látni a másik oldalt is, mivel az uNDF megalapozza a struktúrhatást, ezáltal szerepe van a kérődzés fenntartásában (nyáltermelés - bendőpuffer hatás), továbbá helyet ad a mikrobák megtelepedésének a felületen. Elsősorban a tej zsír- és fehérjetartalmának fenntartásában van szerepe, a tejtermelést azonban korlátozhatja. A kérdés az, mennyi a nem emészthető rost (uNDF) minimuma és maximuma, amely tartományban limitálni tudjuk a töltőhatást, nem korlátozza a szárazanyag-felvételt, de fenntartja az egészséges bendőállapotot és mikroflórát? Létezik tehát a 'gyors rost' és a 'lassú rost' fogalma. A feladat, hogy tömegetakarmányaink 'gyors és lassú' rosttartalmának ismeretében az adagot úgy állítsuk össze, hogy e kettő egyensúlyban legyen. Az USA adatok alapján kb. 2 kg/nap/tehen az uNDF<sub>240</sub> ('lassú rost') napi javasolt maximális mennyisége a nagytejű

tehén adagjában (Raffrenato és Van Amburgh, 2010; Contach, 2015; Grant, 2015). A holland 48 órás in vitro adatok szerint kb. 3 kg a lassú rostaránya jelenleg. A lebomló

rostból többet etetünk, kb. 4-5 kg/nap/tehén a dNDF ('gyors rost') az ajánlott mennyiség a nagytejű tehén esetében.

## A TÖMEGTAKARMÁNYOK ROSTLEBOMLÁSÁNAK DINAMIKÁJA: LUCERNA VS. FŰ

A fű, a lucerna és a gabona rostja eltérően viselkedik a bendőben. A fűszilázsok jobban kitöltik a bendőt a rostokkal, mint a pillangósok, ezáltal lassítják a kiáramlást, telítik a bendőt, és növelik a fizikailag hatékony rost mennyiségét (hosszabb kérődzési idő). Tehát van pozitív és negatív hatásuk egyaránt. Megállapították, hogy a fűszénán a tehén hosszabban kérődzik. Ez azért fontos, mert a fűszéna használatával csökkenthető a széna mennyisége az adagban a struktúrhatékonyság romlása nélkül! Így több lucerna tartható meg szilázsnak/szenázsnak (több fehérje és karotin hozható le a szántóföldről, kisebb technológiai nehézségek és időjárási kockázat mellett). Hozzá kell azonban tenni, hogy a nagy szárazanyag-tartalmú (40% felett), szecskázott (1-3 cm) lucernaszenázs jól kiegészítheti a fűszéna kedvező struktúrhatását. A Miner Kutatóközpontban (New York Állam, USA) folytatott kutatások szerint a rost (24 órás) lebonthatósága összefügg a tömegtakarmány 'törékenységgel', azaz a feldarabolódás sebességével (Grant, 2015). A pillangósok rosttartalma érzékenyebb ('törékenyebb'), mint a fűfélék rostja, és gyorsabban darabolódik fel. A nagyon gyorsan lebomló és 'törékeny' rost, csökkentheti a kérődzés

intenzitását, a bendő pH-t, és a zsírra korigált tej mennyiségét. Az ilyen tömegtakarmány hatékonyan kiegészíthető (kis mennyiségben) olyan rostforrással, ami segíti a kérődzést (szalma vagy réti széna). A nagy termelésű tehenekben a jobb étvágy és a nagyobb szárazanyag-felvétel miatt gyorsabb a passzázs, amit a réti széna jobban 'kordában' tud tartani, mint a lucernaszéna. A pillangósok, pl. a lucerna kezdeti rostlebonlása a bendőben 15-20%-kal gyorsabb, mint a füvéké. Miközben a teljes rostlebonlás 30-40%-kal rosszabb, mint a füvek 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-lebonlása kedvezőbb! A legújabb kutatások szerint a fű- és lucernaszilázsok, valamint a kukoricaszilázs rostjának átlagos bendőbeli tartózkodási ideje 40-45 óra (20 kg/nap szárazanyag-felvétel és 45 kg/nap tejtermelés mellett). A szántóföldi technológia célja tehát az legyen, hogy a lucerna és a fű/gyepkeverék bendőbeli erjedésének időtartamát hatékonyan tudjuk csökkenteni, ami által nagyobb szárazanyag-felvétel és tejtermelés várható.

## VISSZA AZ ALAPOKHOZ: FIATAL KOLLÉGÁINK RÉSZÉRE (A SZÉNAKÉSZÍTÉS TECHNOLÓGIÁJA)

Szénakészítésre csak a vékony szárú fű- és pillangós zöldtakarmányok alkalmasak. A vastagabb szárú növények (pl. kukorica) a kazalban megpenészednek. A szénának szánt zöldtakarmányt akkor célszerű kaszálni, amikor a növény a legtöbb táplálékanyagot halmozta fel. Az optimális táplálékanyag-tartalom a növények korai zöldbimbós állapotában van. Később rosttartalmuk gyorsan nő, a növény elvénül, táplálékanyagai nehezebben emészthetők. Régebben azt tartottuk, hogy a réti széna alapanyagát akkor kell kaszálni, amikor a vezérnövény java virágzásban van. Ez már idejé múlt, mert a 12-14% nyersfehérje-tartalom eléréséhez a szálfüvek kalászána még hasban kell lennie és legalább 20% pillangós részarányt kellene fenntartani a (gyommentes és tápanyagokkal ellátott)

gyepterületen. A lucerna különböző rotációi (a kaszálások) esetében más és más az optimális betakarítási idő. Az első kaszáláskor a lucernát akkor kell betakarítani, amikor alsó levelei sárgulnak és bimbózni kezd, a második kaszáláskor zöldbimbós állapotban, az utolsó kaszáláskor pedig a virágzás állapotában, amikor több táplálékanyag halmozódik fel a gyökérnyakban és így megerősödve tud áttelelni, növelve a telepítés élettartamát. Minél nagyobb a termőterület, annál gondosabban kell megválasztani a kaszálás kezdetének időpontját, mivel a végén sorra kerülő területek növényzete időközben elvénülhet.

Annak megállapítására, hogy mennyi szénát szükséges az adott telepen készíteni a 3. táblázat nyújt segítséget:

### 3. TÁBLÁZAT KÉRŐDZŐK ÉVES SZÉNASZÜKSÉGLETE

	Élő súly	Évi szénaszükséglet	
		tonna	m <sup>3</sup>
<b>Tejelő tehén (3-4 kg/nap/tehén adagban etetve)</b>	600 kg	1-1,2	7-8
<b>Növendék marha</b>	400kg	0,7	5,0
	300 kg	0,5	3,6
	200 kg	0,3	2,3
<b>Anyajuh és növendék juh</b>		0,1	0,8



## TERMÉSZETES SZÉNASZÁRÍTÁSI ELJÁRÁSOK: SZÉNASZÁRÍTÁS RENDEN

A zöldsztakarmányt a szárítás idején jelentős veszteség éri. Minél hosszabb ideig hagyjuk a takarmányt a szántóföldön, illetve kaszálón, annál nagyobb kockázattal szárítható és annál nagyobb lesz a táplálóanyag-veszteség. Kedvező időjárás esetén is 40% körüli táplálóanyag-veszteség következik be, esős időben pedig a veszteség elérheti a 60-70%-ot. Különösen jelentős a napsugárzás okozta karotinveszteség, valamint a pergési, csapadékos időben pedig a kilúgzási és rothadásból származó táplálóanyag-veszteség.

Ezek a veszteségek az alábbiakból tevődnek össze:

- **légzési veszteség:** kaszálás után a sejtek légzéséből (disszimilációs folyamatok) adódó táplálóanyag-veszteség (4-5%);
- **mechanikai veszteség:** befolyásolja többek között a kaszálás időpontjának megválasztása és a tarlómagasság (6-10%);
- **levélpergési veszteség:** a rendelkezés, felszedés, valamint bálázás, kazlazás során a levélzet egy része lehull. Pillangósok esetében az értékes táplálóanyagok több mint 70%-a a levélben található, melyek hajlamosak a pergésre, ezért különösen nagy veszteséget okozhat elvesztésük. A levélpergés a száradás során **40%-nál kisebb nedvességtartalom** esetében válik jelentőssé (10-20%);
- **kilúgzási és rothadási veszteség:** a renden száradó növényből a csapadék kimoshatja a táplálóanyagok jelentős részét, továbbá a széna teljesen meg is

rothadhat (15-20%);

- **erjedési veszteség** (kazal): a széna a kazalban erjedésen megy át, ezért a mikroorganizmusok szaporodása következtében táplálóanyag-veszteség lép fel (5-10%);
- **az emészthetőség csökkenése:** a szárítás, valamint a kazal esetleges bemelegedése következtében a fehérjék egy része denaturálódik (3-5%).

**Kaszálás:** a táplálóanyag-veszteség csökkentése érdekében célunk az, hogy a széna minél gyorsabban és egyenletesebben száradjon. A kaszák régebben alternáló típusúak voltak, napjainkban rotációs kaszákat alkalmazunk. A dobos kaszák nagyobb tömeg, és egyenetlen talajfelület esetében használatosak, de hazánkban ezen kaszákon nincs szársértő berendezés. A korszerű, jó talajkövetésű alsó kaszagerendelyes tárcsás rotációs kaszák már szársértő berendezéssel kerülnek általában forgalomba. A kaszálás során fontos szársértést alkalmazni. Erre a célra alkalmasak a gumihengeres (pillangósok esetében alkalmazott), illetve az ütőujjas kivitelű (fűfélék esetében alkalmazott) szársértők, melyeket a rotációs kaszákra szerelnek fel. A szársértő elősegíti a szár gyorsabb száradását, ezáltal a száradás egyenletesebbé válik és kisebb lesz a levélpergés. A kaszálást akkor kell megkezdeni, amikor a harmat felszáradt a lábon álló növényen. A levágott anyag nedvességtartalma ekkor kb. 80% körüli, melynek köszönhetően a lucerna még nem érzékeny a mechanikai igénybevételekre.

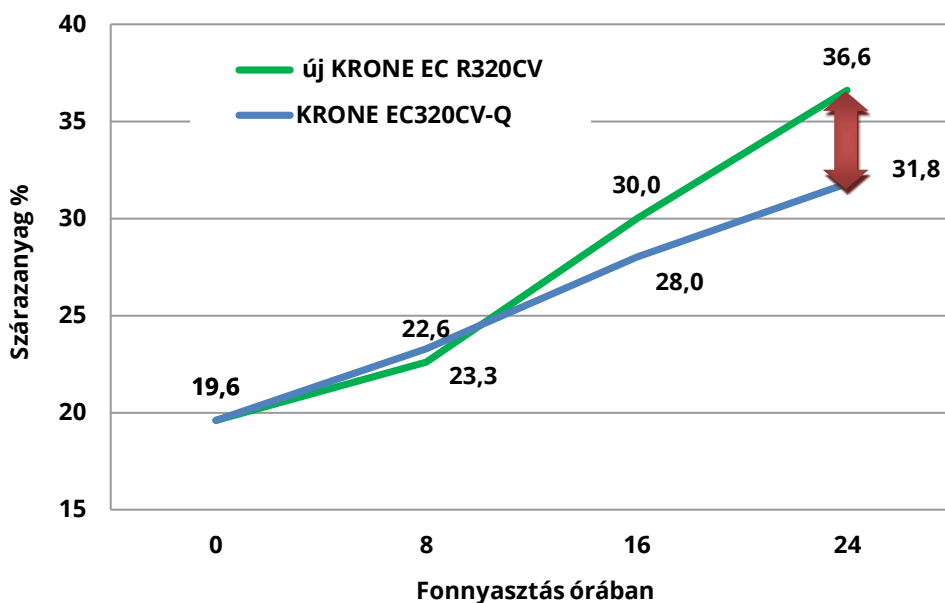


Gumihengeres szársértő tárcsás rotációs kaszával lucerna kaszálásához

Nagy jelentősége van a szársértők alkalmazásának a fonyasztás időtartamának csökkentésében. Lucernára továbbra is a gumihengeres szársértőket javasoljuk a levélpérgés mérséklése érdekében. Fűvek és gabonafélék esetében erősebb fizikai hatás kell: az ütő/verőujjas szársértők jelentik a hatékony szársértést. Azonban az ütő/verőujjas szársértők hatékonysága és kialakítása között is

jelentős a különbség! A német DLG teszt szerint (1. ábra, forrás: DLG FOKUS TEST 01/13, DLG-Prüfbericht 6113F, „Aufbereitungsqualität und Leistungsbedarf“, 2013.02), egy 24 órás időintervallumon belül akár 5% is lehet a különbség a szárazanyag-tartalomban fűszilázsban, ha különböző a szársértő típusa (KRONE EC 320CV-Q / KRONE EC R320CV kaszákkal).

**1. ÁBRA VERŐUJJAS SZÁRSÉRTŐK HATÉKONYSÁGÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA INTENZÍV FÜBEN (VETETT)  
(DLG TESZT: KRONE EASYCUT 320 CV-Q ÉS ÚJ KRONE EASYCUT R320CV)**



*Ütőujjas szársértő típusok rotációs kaszákon (fűfélék kaszálásához).*



A vizsgálatban szereplő típusok: bal alsó kép zöld rotorral a régi (KRONE EC320CV-Q), és jobb alsó kép a fekete rotorral az új fajta (KRONE EC R320CV). Acél verőujjas kivitel fűre. Más megoldások is vannak (ReCon), a különgepes vontatott, fém pálcáshengeres szársértő kivitel esetében



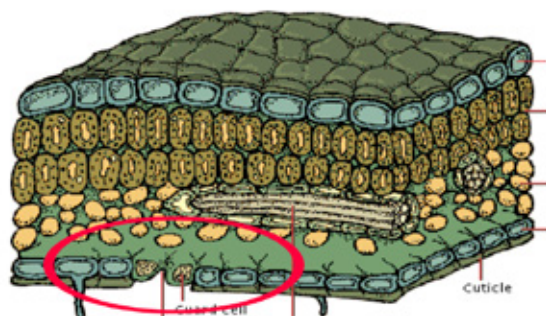
a kaszától függetlenül is lehet a szársértővel dolgozni (többször meg lehet szársérteni ugyanazon rendet), ami nagyobb hatékonyságot tesz lehetővé gabonafélékben és fűben egyaránt. Ezzel akár a rendterítés elhagyása is megfontolható, mert széles rendet hagy maga után.



Nem szársértett (bal) és szársértett (jobb) alapanyag, valamint ReCon munka közben Magyarországon (Ádám Jenő, 2015., Dr. Bellus Zoltán 2013.)

**Rendterítés:** megítélése ellentmondásos. A rendterítéssel és az ezt követő rend-összerakással növeljük a hamutartalmat, ami ebben az esetben elsősorban a földszennyeződésből származik, és egyben növeljük a levélpérgési veszteséget is. Akkor miért érdemes a kaszálás után azonnal rendet teríteni? A tárcsás rotációs kasza után visszamaradt rendet a rendvágás után közvetlenül el kell teríteni (ún. szőnyegrendet készítünk). Ennek oka, hogy a légcserenyílások 100 kg/óra/zöld tonna hatékonysággal párologtatják el a vizet az első 2 órában, majd fokozatosan bezárulnak és a vízleadás 20 kg/óra/zöld tonna értékre csökken. Tehát a nagy felületet szinte azonnal létre kellene hozni, hogy a napsütés közvetlenül, a még aktív légcserenyílásokat érje a lucerna/fű alapanyagban. Ezt követően a fonyadás hatékonysága jelentősen csökken, ami nyújtja a 80% szárazanyag-tartalom eléréséig szükséges időtartamot. Egy amerikai adatsorból azt lehet látni (C. E. Thomas Miner Institute 2005-2006), hogy 2006-ban, május 3-5. között a 44% szárazanyag-tartalom eléréséhez a lucernában 55 óra kellett keskeny renden, míg 29 óra elég volt a széles renden (28-29 °C mellett). Ebben az esetben csak szenázst készítettek, nem szénát. Vannak olyan kivitelű kaszák is, melyek a növényt közvetlenül terített, széles rendre rakják. Ebben az esetben természetesen a rendterítés műveletét elhagyjuk. A prémium minőség eléréséhez lucerna esetében a rendterítés elhagyását meg kell fontolni. Speciális, nagy munkaszélességű kasza után a rend lehet olyan laza és vékony, aminél elhagyható

a rendterítés, de nem kockáztatjuk a hatékony száradást. Így csökkentjük a levélpérgést és a hamuszennyeződés mértékét. A rendterítésre egyébként merev forgórészrel ellátott rendterítő berendezéseket alkalmazunk. Az ujjak kialakítása egyszerűnek tűnik, de a legújabb műszaki megoldások csökkentik a hamutartalmat! A rendterítés munkamagassága elsődleges szempont a hamutartalom csökkentésében! Nem szabad porfelhőt képezni rendterítéskor, mert az rontja a széna higiéniai állapotát és csökkenti energiatartalmát! A szénakészítésnek kedvező időjárási viszonyok esetében a 80% nedvességtartalommal elterített anyagot 40-45% nedvességtartalom eléréséig nem bolygatjuk, mert minden mozgatással a levélpérgési veszteség nagyobb lesz. Nem megfelelő időjárási körülmények között (esős, párás, ködös idő), hogy elkerüljük az újranedvesedést, a terített renden lévő anyagot este célszerű összerakni, majd reggel újra elteríteni.



Nyitott légcserenyílás Bosma, 1991.



Rendterítő merev ujjakkal: szőnyegrend képzése

**Rendképzés:** Amikor a terített renden lévő lucerna nedvességtartalma eléri a 40-45%-ot, az anyagot szűkített rendre rakjuk. 40-45% nedvességtartalom mellett a levélpérgés még kisebb mértékű. A lucerna esetében a rend mozgását akkor végezzük, amikor az még vonódott, de már nem vizes a harmattól. Tehát éjszaka vagy hajnalban. A szűkített renden a pillangós zöldtakarmányok levélzete a rend belsejében, a szárrészek pedig a rend felszínén helyezkednek el, ezzel is csökkentve a szár és a levél száradásának üteme közötti különbséget. A szűkített rend méreteinek, valamint rendfolyóméter-tömegének a rendfelszedő gép méretéhez kell igazodni. A szűkített rend forgatható, hogy minél hamarabb elérjük a



*Hagyományos, nagyüzemi rendképzési mód vezérelt ujjas rendképzővel*

(14-20%-os adalékkal) nedvességtartalmat, amellyel a széna már bálázható. Általában 1-2 napot tölt így az anyag a rendképzést követően. A lucerna és a rétiszéna rendelkezésekor a vezérelt ujjas forgórészrel ellátott rendelkező gépek alkalmazása terjedt el. A csillagkeres rendszérokat nem javasoljuk, mert nem jó a területi hatékonyságuk, sodorják a rendet és növelik a földszennyeződés mértékét. A legújabb megoldás a szállítószalagos rendmozgatás, ami különösen kis levélpérgést eredményező technológia lucerna esetében és a fésűs rendképző, ami érdemben csökkenti a hamutartalmat.



*Szállítószalagos rendképző berendezések (Hannover, 2005. és 2015.)*



**Bálázás:** A renden száradt széna betakarítása szálasan vagy bálázással történhet. Napjainkban az utóbbi az általános. A kisbála-készítő gépekkel 15-30 kg súlyú szögletes bálák nyerhetők. A bálázás, amennyiben nincs lehetőség utószárításra, (14-20% adalékkal) nedvességtartalmú szénából történik. Napjainkban a nagybála készítő gépek terjedtek el a nagyüzemekben, mivel a betakarítás teljesítménye jelentős mértékben növelhető ezzel a technológiával. A bálák lehetnek henger vagy szögletes formájúak. A szögletes nagybála könnyebben rakható kazalba, készítésekor kisebb a pérgési veszteség, a szántóföldön megázva azonban könnyebben magába szívja a nedvességet. A szögletes bálázóval nappal is lehet dolgozni, mert csak présel, nem göngyöl, így a levélpérgés kisebb veszteséget jelent. A gyakorlatban a hengeres bálák terjedtek el. Megkülönböztetünk göngyölve bálázó, állandó bálakamrás, valamint sodorva bálázó, változó bálakamrás

(gumihevederes kialakítású) bálázó gépeket. Mindkét megoldásnak van rúdláncos kialakítású műszaki megoldása. Illetve megjelent a semi-vario kivitel, ami göngyölve báláz (állandó méretű bálakamra), de különböző bálaméretet állíthatóak be előre, a bálázást megelőzően. Az állandó bálakamrás gépek esetében a tömörítés a bálakamra belső kerülete mentén kezdődik és a bála közepe felé halad. A változó bálakamrás gépek esetében először a bála közepe készül el, és a tömörítés a bála közepétől kifelé halad. Az állandó bálakamrás géppel laza közepű (a középső mag csillag keresztmetszetű), jól átszellőző, míg a változó bálakamrás géppel kemény, tömör közepű, alaktartó bála készíthető. A bálaképzés módja meghatározza, hogy milyen takarmány bálázható az adott géppel. Régebben azt tartottuk, hogy a lucernaszéna bálázásakor állandó bálakamrás (göngyölve bálázó) géptípus javasolt (mely esetében kisebb levélpérgési veszteséggel számolhatunk),



míg réti széna és szalma esetében a változó bálakamrás (sodorva bálázó) géptípus is megfelel. Ma már nincs jelentős különbség a változó vagy az állandó bálakamrás bálázók okozta fehérjevesztésben. A változó bálakamrás bálázók azonban gyorsabban dolgoznak, ezért az eső előtti rendfelszedésnél ez a típus előnyt jelenthet (csak a kötözés idejére kell megállni, míg a fix kamrás gépeknél a tömörítés és a kötözés együttesen hosszabb időt vesz igénybe). A laza magvú bálák elsődlegesen a szénafélék esetében javasoltak, mivel ki tudnak szellőzni és ez megelőzheti a kazal öngyulladását. A különböző műszaki újítások azonban még további lehetőségeket nyitnak, mert az állandó bálakamrás bálázók esetében alkalmazható egy ún. előtömörítő henger, amivel tömörebb bálamag készíthető. Így a berendezés univerzálisan használható minden tömegtakarmány-típusra. Csomagolt bálászilázs

esetében a változó bálakamrás, nagy tömörségű bálák előnyt jelentenek az anaerob fermentáció miatt. A hagyományos bálázók esetében a tömörítéshez (fix), illetve a kötözéshez (vario) meg kell állni. A bálázók új családjában már ezt a kérdést is megoldották, vannak folyamatosan üzemeltethető bálázók, ahol két bálakamra működik egyszerre és folyamatos lehet a rendfelszedés. De ne feledjük, a bonyolultabb gépek hamarabb meghibásodhatnak, és tovább tart a szervizelésük! A bálázón lévő kések meghatározó jelentőségűek bálászilázs esetében, mert növelik az elérhető tömörséget és megkönnyítik a bálaaprítást. Széna esetében sem elhagyható az aprítás. Amennyiben a kések száma 15 felett van, úgy a várható átlagos szeletméret 10 cm lesz. Ettől kevesebb kés esetében a szeletméret 20-25 cm lehet, ami továbbaprítást igényel.



*Bálázón található kések: a kések száma határozza meg a szeletméretet*

További fontos kérdés a kötözés módja: a zsinóros kötözés már a múlté. A hálós kötözés korszerű megoldás (2 réteg), mely jelentősen csökkenti a bálaképzés idejét és olyan felületet képez, amiről a víz legördül (tárolás során ez fontos

szempont). Legújabb megoldás a vízlepergető-lélegző fólia (1 réteg) és a háló (2 réteg) együttes alkalmazása. Ekkor a vízgőz távozik a bála belsejéből a hengerpaláston keresztül is, anélkül hogy az esővíz beszivárogna.



*Takarás nélküli szalmakazal: vízlepergető hatású hálós kötözéssel*

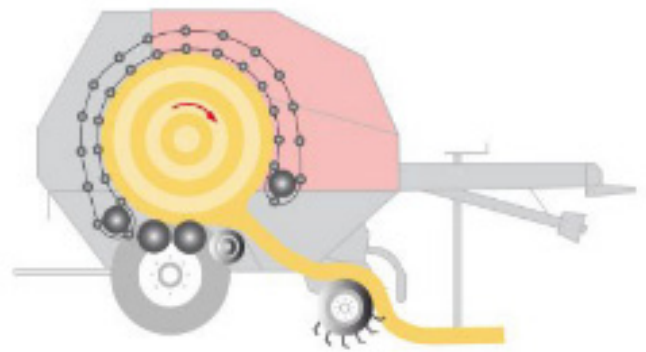
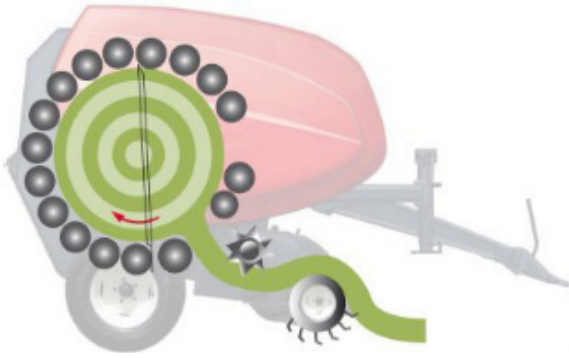


*A B-wrap technológiának a lényege, hogy a háló alatt található lélegző fólia belülről áttereszti a vízgőzt és a levegőt, de kívülről lepergeti a vizet a báláról*

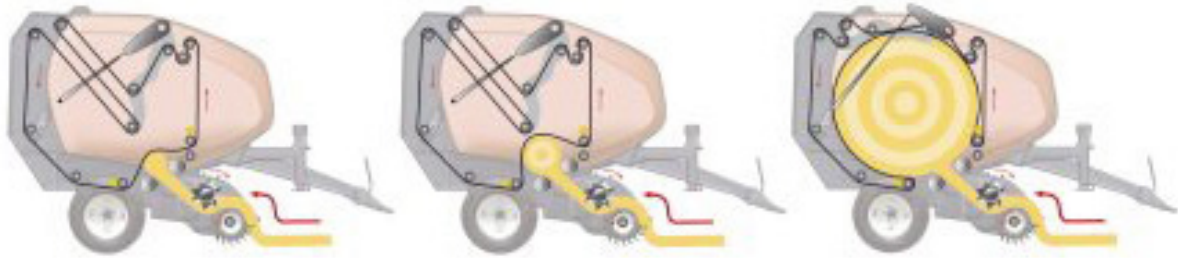
Általában a fűből és fűkeverékből készített szénák kevésbé igényesek a betakarító gépek munkaminőségével szemben, mint a pillangósok. Utószárításra elsősorban a belül laza szerkezetű, állandó bálakamrás géppel készített

bála alkalmas, amely könnyebben átszellőzik. Bálázásra (utószárítás nélkül) a 20%-nál kisebb nedvességtartalmú széna kész. Kedvező időjárás esetében, megfelelő rendelkezéssel 2-5 nap alatt száraz széna készíthető.





Állandó bálakamrás hengeres bálázók működési vázlata (forrás: Dobos P. 2016)



Változó bálakamrás hengeres bálázó működési vázlata (forrás: Dobos P. 2016)

**Konzerváló szerek alkalmazása:** A levélpergésből származó veszteséget akkor csökkenthetnénk eredményesen, ha a bálázást 28-30% nedvességtartalom elérésekor már el lehetne kezdeni. Ekkor azonban a légzés miatt erősen bemelegednének a bálák, és belsejükben elszaporodhatnak a penészgombák. Nagyobb (22-25%) nedvességtartalmú lucerna bálázása folyékony, fungicid (gombaölő) hatású (propionsav vagy propionát alapú) tartósítószerrel oldható meg, melyet közvetlenül a rendfelszedés előtt juttatunk a növényanyagra (a tartály a bálázógép elejére szerelhető fel). A konzerválószer sem ad azonban teljes védelmet 25%-nál nagyobb nedvességtartalom esetében.

**Tárolás:** célszerű a bálák fedett, de oldalról nyitott, jól átszellőző szénatároló pajtákban való tárolása. A beruházás igényes, de vannak olcsóbb, 'fóliasátras' megoldások is (5-15 év garanciával). Amennyiben erre nincs lehetőség, a kazal elhelyezhető szabadterén is, ekkor azonban gondoskodni kell fedéséről, mivel a csapadékvíz beszivárgása penészedést, rothadást okozhat. Korszerű megoldást jelentenek az ún. lélegző fóliák, melyek nemezhez hasonló struktúrája belülről átengedi a vízgőzt

(nem dunsztoljuk be a kazlat), de kívül lepergetik a vizet (40-45 fokok lejtésű, piramis alakú kazlat kell építeni). Mégis a leggyakoribb takarási mód a hagyományos mezőgazdasági fólia, ami olcsóbb, viszont sérülékeny és nehezen tartható 10-12 hónapig a kazal felületén. Új technológia a kazal tekerccseléssel történő befóliázása. A bálák csomagolhatók egyedileg is. Napjainkban azonban a fóliaárak és a bálacsomagolás egyéb költségei miatt a szénabálák csomagolása nem gazdaságos.



Lélegző-vízlepergető nemez-struktúrájú fedés, és az anyag struktúrája



Hagyományos mezőgazdasági fóliafedés



*Speciális zsugorfóliában történő tárolás (tekerceseléses technológia)*



*Pajtában történő tárolás*

## MESTERSÉGES SZÉNASZÁRÍTÁSI ELJÁRÁSOK: SZÉNASZÁRÍTÁS SZELLŐZTETÉSES SZÁRÍTÓ-TÁROLÓ PAJTÁBAN

A kimagasló fehérjetartalmú szálatakarmányok nagy mennyiségben történő felhasználásának gátat szab az a tény, hogy jó minőségű széna nehezen készíthető. A jelenlegi hazai gyakorlatban a szénakészítés legáltalánosabb és legelterjedtebb módja a renden történő szárítás, mikor nagy tápláló-, illetve hatóanyag-veszteséggel és jelentős minőségromlással is számolnunk kell. A szénakészítés időjárási kockázattól függő veszteségei mechanikai és kémiai jellegűek, melyhez még a tárolás alatti légzési veszteség 10-15%-os szárazanyagra vonatkoztatott értéke is járul.

A kedvezőtlen időjárás okozta veszteségek a mesterséges szénaszárítással csökkenthetők. A mesterséges szárításhoz azokat a technológiákat soroljuk, amelyeknél a napenergia mellett egyéb energiaforrásokat (elektromos energia, olaj, földgáz, stb.) is igénybe veszünk a zöldtakarmány szárításához (előmelegített vagy környezeti levegővel történő szárítás). A szellőztetési szénaszárításnak több változata van. Megvalósítható kazalban, pajtában, toronyban, szekrényes vagy aknás szárítóban. A szárítást végezhetjük hideg - előmelegített -, vagy meleg levegővel. A szellőztetési szénaszárítás előnye, hogy emészthető fehérjében és karotinban gazdagabb, nagyobb tápláléértékű széna készíthető, mint a renden szárított széna esetében, mivel a szántóföldön csak fonnasztást végzünk. A szellőztetési szénaszárítás

lényeges kérdése, hogy milyen nedvességtartalomig fonnasztjuk elő a zöldtakarmányt a szántóföldön. A betakarításkori nedvességtartalmat úgy kell meghatározni, hogy a zöldtakarmány víztartalmának nagyobb részét még a szántóföldön párologtassuk el. A betakarításra tehát olyan nedvességtartalom mellett kerüljön sor, kb. 40%, amelynél még minimális a levélpérgés. Napos időben ez a nedvességtartalom 0,5-2 napos fonnasztással elérhető, így az időjárási kockázat jelentősen csökken. További előnye ennek a szárítási módszernek, hogy jóval kisebb kilúgzási, romlási, pérgési, utóerjedési veszteség éri a takarmányt, csökken a bemelegedés és öngyulladás veszélye, mintha renden szárítottuk volna. Ezen kívül a takarmány hamar lekerül a tábláról, így a következő növedék egyenletesebben és gyorsabban nőhet. Magyarországon a Vámosi féle hideg levegős szellőztetési széna-szárító rendszerek 20-30 évig uralkodóak voltak. Napjainkban azonban már csak romjai találhatók meg ezen berendezéseknek. És azon kollégák is régen nyugdíjba vonultak, akik még tudták, hogyan kell felépíteni ezen kazlakat szálal anyagból. Nagy szakértelmet igényelt. A még működőképes ventilátorokat ma istállószellőztetésre használják több telepen.

Korszerűbb megoldás az, amikor a szárítóberendezést pajta alatt helyezük el (szálalisan vagy bálában). A teljes technológia gépesíthető, az időjárási kockázat minimálisra



csökken, jó minőségű lucernaszéna készíthető. Ahhoz, hogy a levélpergést biztonságosan elkerüljük kb. 60% szárazanyag-tartalomtól kell kiindulnunk, de ezt az értéket még a környezeti levegőt hasznosító, szárításra alapozott, szellőztethető szénatároló pajtákkal sem lehet biztosítani, sőt a különböző műveletek együttes alkalmazása sem hozott végleges megoldást. A fungicid hatású adalékos kezeléssel bálázás esetén 80-82%, kezelt szárazanyag nagy légcsereszámú szellőztetéses rendszerű szárítása esetén

74-76% szárazanyag-tartalmú lucernaszéna tartósítható biztonsággal. A még mindig hiányzó kb. 10% csak alacsony hőmérsékletű szárításra alapozott, szellőztetőrendszerrel ellátott szénapajtákban, vagy speciális bálaszárító létesítményekben tudjuk megvalósítani. Míg azelőtte vannak már létesítmények, addig a bálázott széna szárítására szolgáló technológia ismertsége minimális, közép- vagy nagyüzemi megvalósítására alig van példa.



Szálas anyag betárolása szárító pajtába (Sátorhely, 2007)



Szili József mutatja be a bálaszárítóban szárított gyönyörű lucernaszénáját (Bicsérdi Aranymező Zrt.)



Bálaszárítás szárító pajtában (Nyírbátor, fotó: Bellus)

A szellőztetéses szárító-tároló pajtában készített szálas lucernaszéna nyersfehérje-tartalma 20-24%, karotintartalma pedig 60-100 mg/kg. A szársértővel felszerelt kaszával levágott zöldtakarmányt laza szőnyegrendre terítjük, így rendszórás nélkül is megfonnyad. Fél-egy napi fonnyasztás után elérhető a 40-45%-os nedvességtartalom. A szálas anyagot a fogadóasztalról dobóventilátoros teleszkópos fúvóberendezés tárolja be a pajtába. A kamrákba a fenékrácsozaton át, 14-16 órán keresztül 50-70 °C-os meleg levegőt fúvatunk. A

legkorszerűbb megoldás azonban a bálaszárítás. Előnyei és technológiája hasonló a szellőztetéses szárító-tároló pajtáéhoz, azonban ezekben általában nem tároljuk, csak szárítjuk a takarmányt. Kiszáradás után a bálákat ki kell szedni, és a végleges tárolóhelyre kell átrakni. Van rá működő hazai példa Bicsérdén.

*Reméljük a cikk segített megvilágítani a minőség szerepét és a jó minőséghez vezető göröngyös út nehézségeit. De hát út akkor út, ha járunk rajta...*