



A KIVÁLÓ MINŐSÉGŰ SILÓKUKORICA-SZILÁZS ELŐÁLLÍTÁSÁNAK FŐBB SZEMPONTJAI

Dr. Orosz Szilvia
Állattenyésztési
Teljesítményvizsgáló Kft.

1. Szárazanyag-tartalom: ne legyen száraz!

A nemzetközi (USA) ajánlás szerint a **32-35% szárazanyag-tartalom** kellene tartanunk a betakarítás közben. Az emészthetőkeményítő-tartalmat a keményítőtartalom és a keményítő emészthetősége határozza meg (ezen két tag szorzata). A keményítőtartalom a fenofázistól, a hibridtől, az időjárástól és a tarlómagasságtól függ. A keményítő emészthetősége elsősorban a fenológiai fázistól függ, aminek az indikátora üzemi körülmények között a szárazanyag-tartalom (minél szárazabb, annál rosszabb az emészthetőség). Természetesen meghatározó még a szemroppantottság (kedvező hatás) és a tárolás időtartama is (decemberi silóbontás: +8-12% emészthetőség).

A 95% feletti keményítőemészthetőség csak kiváló szemroppantottsággal és nem túl magas szárazanyag-tartalommal érhető el. Ez egyben kedvező hatásként jobb rostemészthetőséget is maga után fog vonni.



2. Szecskaméret: kerüljük a túlaprított szilázst!

Régebben úgy írtuk, hogy a kukoricaszilázs esetében alkalmazandó szecskaméret függ az alapanyag szárazanyag-tartalmától. Minél nagyobb a szárazanyag-tartalom, annál nehezebben tömöríthető az anyag. Ezt próbáljuk meg ellensúlyozni a kisebb szecskamérettel. Ez a megállapítás és gyakorlat megállta a helyét régebben, de ma már nem ez az elsődleges szempont. **A cél, hogy a tehén igényét jól tudjuk kiszolgálni, ezért ne a szecskát igazítsuk a szárazanyag-tartalomhoz, hanem olyan szárazanyag-tartalommal takarítsuk be a kukoricát, hogy a szecskahossz jó TMR-szerkezetet adjon.** Fontos, hogy a silómaró tovább csökkenti a szecskaméretet! Mivel a tehén struktúrrost szükséglete az elsődleges, ezért a szecskaméret az alábbi tartományba kellene, hogy

essen, ami jól tömöríthető, de silómarás után is megfelelő szerkezetet ad (1. táblázat).



1. táblázat Ajánlott szecskahossz a szemroppantó használatának és az érési állapotnak függvényében silókukorica esetében (forrás: B. Holmes, 2005, Wisconsin Egyetem)

Szemroppantó	Érési állapot	Elméleti szecskahossz (mm)
van	1/3 - 1/2 tejszal	12,7-19,1

Az Egyesült Államokban kidolgozott, szecskaeloszlásra vonatkozó Penn State Rendszer mértékadó hazai körülmények között is (új rendszer). Az értékelési rendszer alapja egy 4 tálcából álló szitasor, melyet meghatározott módszer szerint rázva az egyes mérettartományok elkülöníthetőek (2. táblázat). Ezen újszerű és a

gazdaságokban telepi körülmények között is egyszerűen kivitelezhető mérés az egyes mérettartományokat súly szerint különíti el, és értékeli, tehát figyelembe veszi a halmaz eloszlását. Az alábbiakban láthatóak a szilázsok, szenázsok és a TMR szecskaeloszlása esetében javasolt értékek.

2. táblázat A kukoricaszilázs, a lucernaszenázs és a TMR frakcióméretének ajánlása tejelő tehének részére (*nem Shredlage szilázs).

Rosta	Frakcióméret (cm)	Kukoricaszilázs %*	Lucernaszenázs %	TMR % (Heinrichs, 2013)	TMR% (Grant, 2018)
Felső szita	> 1,9	3 - 8	10 - 20	2 - 8	<5%
Középső szita	0,8 - 1,9	45 - 65	45 - 75	30 - 50!!!	50-60%
Alsó szita	0,4 - 0,8	20 - 30	30 - 40	10 - 20	10-20
Alsó tálca	< 0,4	< 10	< 10	30 - 40	25-30

Amennyiben túl rövid a szecska, és silómarót is alkalmazunk, előfordulhat egy túlaprított TMR-frakcióállapot, ami hajlamosít a SARA (szub-klínikai bendőacidózis) és az OHV (oltógyomor-helyzetváltozás) kialakulására. Napjainkban már nem a TMR felső tálcáján van a hangsúly, mivel ma már az előaprítás szükségessége egyértelmű, és csak 3-8% anyagmennyiségről van szó. A második tálcára kell figyelni, ami **az emészthető struktúrrost forrása és lehetőleg 40% felett kellene tartani (a legújabb javaslat pedig minimum 50%)!** Ezt a lemart kukoricaszilázsok szerkezete és a napi mennyisége, valamint az egyéb fű-, gabona- és lucernaszilázsok mennyisége határozza meg.

Kapcsolódik a témához a peNDF fogalma is. A lényeg, hogy 5 kg peNDF/nap/állat mennyiséget meg kellene etetnünk a nagytejű csoportokban. Hiába tűnik kicsinek és könnyen teljesíthetőnek az 1,18 mm-es minimum frakcióméret, a napi 5 kg/tehén értéket nem érjük el, ha a második tálca 30% alatti a TMR-ben. A napi bevétel kérdése is szorosan összefügg a szárazanyag-felvétellel. Tehát a fogadóban nagyobb TMR peNDF-koncentrációt kell alkalmazni, mint a nagytejűben a szárazanyag-felvétel miatt (3. táblázat). Miért fontos ez? Mert a legújabb kutatások szerint a struktúrrostonak **450-550 perc/nap kérődzésszámot** kell tudnia biztosítani az egészséges bendőélet mellett a magas termelési szinthez



(Grant, 2013). Ennek napjaink termelési szintjén az alapja (a bendődinamika és az étvágy miatt) a jól emészthető és struktúrával rendelkező szilázs (2. tábla: 30-50%

vagy 50-60%, de mindenképpen javasolt 40% felett), nem pedig a széna (1. tábla: 2-8% vagy 5%).

3. táblázat Javasolt peNDF koncentráció (% TMR szá.)

	Száranyag-felvétel, kg/nap/tehén											
	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	Javasolt peNDF koncentráció (% TMR szá.)											
Fogadó vagy nagytejű TMR	27,8	25,0	23,8	22,7	21,7	20,8	20,0	19,2	18,5	17,9	17,2	16,7

3. Tarlómagasság: emeljük, ha kell!



A tarlómagasságnak a korábban általánosan elterjedt 10-15 cm-ről 35-40 cm-re történő növelése a gyakorlatban ma már elfogadott. A silókukorica-szilázs táplálóanyagainak, szervesanyag- és NDF-tartalmának emészthetősége javítható a tarlómagasság növelésével, aminek következtében a nehezebben emészthető és ligninben gazdag szárrész a tarlón marad. Előnye még a magasabb tarlóval történő betakarításnak, hogy kisebb lesz a földszennyeződés mértéke, és ebből következően az alkoholos erjedés kockázata (az eső felcsapja az alsó szárrészt a talajt, ami gazdag élesztőgombákban). Az alsó szárrészek nitrátban is gazdagabbak, így a nitrát egy része is a tarlón marad. És ha ez nem elég, akkor van még egy fajsúlyos kérdés! Ha kevés a keményítő

a kukoricanövényben, akkor hatékonyan növelhető a keményítőtartalom a tarlómagasság emelésével. De ehhez először meg kell mérni a keményítőtartalmat a zöld növényben! Akár a lábon álló növényből 5-öt kézzel levágni (a tervezett tarlómagasságban) és beküldeni a laborba. Vagy próbavágást kell csinálni, és a zöld zúzalékot kell beküldeni a laborba. Utóbbi jobb megoldás. Amikor igazolódik, hogy kevés a keményítő, akkor nem érdemes várni, hanem magasabb tarlóval kell betakarítani a növényt. A nagyobb keményítőtartalom nem jelent tényleges előnyt a tejtermelés szempontjából (különösen nem gazdasági előnyt), ha az emészthetőség gyenge, mert öreg a növény (40% szá.).



De ha 40 cm-es tarlómagasságot további 20 cm-rel megemeljük, úgy +2-3%-kal emelkedik a keményítőtartalom. Eközben pedig nem csökken a keményítő emészthetősége, nem emelkedik a trágyával kidobott keményítő, és javul a rostemészthetőség is. Tehát azt javasoljuk, hogy mérlegeljék a 60 cm-es tarlómagasság beállítását a TMR emészthető keményítőtartalma érdekében, ha a silókukorica keményítőtartalma az előzetes mérések alapján 30% alatti. A mérlegelés alapja, hogy a tarló emelése hozamvesztést eredményez: +20 cm megfelel -10% hektáronkénti hozamcsökkenésnek és +1 kg/nap/tehén tejtermelés-javulásnak (költséges abrakkiegészítés nélkül)!



Amikor kevés a hozam és gyenge a keményítőtartalom, akkor sajnos nehéz a döntés. Annak van prioritása, hogy a kukoricaszilázsából legyen elegendő egész évre, és ebben az esetben csak második szempont a keményítőtartalom. Amikor keményítőhiányos a kukoricanövény, és nem tehetünk semmit betakarításkor, akkor **a kukoricaszilázsából hiányzó keményítő elsősorban**

nedves kukoricával és LKS-sel pótolható (erjesztett szem-csutka-csuhélevelé zúzalék, vagy csuhélevelés csőzúzalék járvaszecskázóval betakarítva csőtörő adaptert használva - nem CCM!). Ebben az esetben a legjobb döntés, ha nedves kukoricát vagy LKS-t hurkázunk be.

4. Szemroppantottság: morzsalékosra törjük a szemet!

A szemek legalább ketté, de jobb, ha harmadába vannak törve. A tört szem pedig feltétlenül legyen kisebb méretű, mint 5 mm. A sértett szem lebontására már nincs idő abban a mai korszerű tehénben, ami 60 kg takarmányt eszik meg egy nap! A cél tehát a 70% feletti CSPS érték.

Ha van lehetőség tesztvágásra, akkor van lehetőség a gép többféle beállításának kipróbálására is. A CSPS-méréseket gyorsan el tudja végezni a labor, tehát akár laborhátter is igénybe vehető.



Ha nincs idő tesztvágásra és labormérésre, akkor irányadó lehet a következő adat: **1 liter (2 műanyag söröspohárnyi) zúzalékban maximum 1 ép szem legyen! Mivel ez egy pontatlan mérés, szigorúan kell venni, hogy a 2 már sok!**

Amit a kukorica hozamához és szárazanyag-tartalmához kell illeszteni a tesztvágás során vagy a betakarítás elején:

- a járvaszecskázó kapacitása, terheltsége,
- a kukoricaadapter/vágóasztal mérete: 4-5-6-8-9 soros (az átáramló anyag mennyiségét lehet vele szabályozni),
- a haladási sebesség,
- a roppantóhengerek típusa (hagyományos-tárcsás-shredlage, hengerátmérő, a bordázottság kialakítása és a bordák fizikai állapota - kopottsága),

- a hengerek fordulatszám-különbségének mértéke (20%, 30%, 50%), valamint
- a roppantóhengerek közötti távolság.



A gépbeállítások részletei megérdemlik az értő figyelmet. A terepi tapasztalatok alapján azt állapítottuk meg, hogy a 2 mm-nél kisebb (opt. 1 mm) hengerrés-beállítással elérhető a 70% feletti CSPS-érték nagy hozamok esetében is (35-60 tonna /ha) a 32-38% szárazanyag-tartományban. Ehhez az kell, hogy a 3-5 km/óra sebességet ne haladja meg a járvaszecskázó (gépkapacitástól függően, 80-100%-hoz közeli értéken működtetve a berendezést) klasszikus szemroppantási technológia mellett. Nagyobb sebesség esetében ilyen feltételek mellett valószínű, hogy a szemroppantó nem volt jól beállítva, és így a szemroppantás nem fogja elérni a 70%-ot, vagy a gépnek túlterhelve kellett haladnia (120-150%-on). Ez a működtetés pedig nem szerencsés a gép várható élettartama szempontjából.

Egy 'utasítással', azaz egy hengerrés-beállítással és egy sebességgel a hazai telepméret mellett nem lehet jó eredményt elérni, mivel a 400 tehenes telephez tartozó 100-200 ha-os terület általában nem egységes minőségű. Tehát a lábon álló anyag tulajdonságaihoz kell rugalmasan illeszteni a beállítást. A legjobb megoldás, ha a szemroppantó hengerek távolságát és a szecskaméretet fixáljuk (32-38% szárazanyag-tartalom esetében:



1 mm-es hengertávolsággal, 14-16 mm-es szecska-mérettel), és a haladási sebességgel kompenzáljuk a kukoricatáblák közötti különbségeket. Nagyon fontos a kis hengertávolsághoz illeszkedő sebesség.

Ma már a GPS segítségével a járvaszecsckázó sebessége

messziről vagy utólag is ellenőrizhető. Ez segíthet annak eldöntésében, hogy a vezető betartotta-e a sebességkorlátot. A gyenge roppantás évi 20-30 millió Ft veszteséget is okozhat 1000 tehénre számolva!

5. A silókukorica silózása (a behordás és a taposás kritikus szempontjai)

A tömörítés mindennek az alapja. Tudunk jól tömöríteni? Mitől függ a gyakorlatban a tömörség? A 4. táblázatban látható adatokat már régen ismerjük (Ruppel, 1992).

4. táblázat A tömörség hatása a szárazanyag-veszteségre 180 nap tárolást követően (Ruppel, 1992).

Tömörség (30% sza. tartalom mellett)		Szárazanyag-veszteség 180 nap után (a besilózott sza. %-ában)
kg sza./m ³	kg friss anyag/m ³	
160	533	20,2
225	680	16,8
240	727	15,9
255	859	15,0
290	966	13,4
350	1166	10,0

A táblázat és a legújabb adatok alapján a nemzetközi silózási szaktanácsadók a **240 kg sza./m³ térfogatsúlyt** ajánlják elérendő célnak. Ekkor a veszteség mértéke 15,9%, tehát 100 vagon kukoricaszilázsból 15,9 tonna kukoricaszilázst veszítünk el (4,8 tonna szárazanyagot). Ez nem romlási vagy kitérési veszteség, hanem az ún. nem látható veszteség (elillanó CO₂, vízpára stb.) mértéke. De a silózási és kitérési veszteség együtt elérheti akár a 30%-ot is, ami jelentős anyagi kár! Ezért érdemes már silózáskor az ajánlott tömörség elérésével minimalizálni a bontatlan silótérben bekövetkező veszteségeket. De hogyan? Különösen azért problémás a feladat, mert a **járvaszecsckázó kapacitása** (1000-1500 tonna/10 üzemóra géptípustól függően) jóval nagyobb, mint általában a **szállítási és taposási kapacitás**. Ezért e három tényező egymáshoz illesztése elsődleges jelentőséggel bír a kukoricaszilázs tömörsége és a lazább kazalban bekövetkező szárazanyag (és anyagi) veszteség szempontjából. Az sem utolsó szempont, hogy rosszabb évjáratok esetében a behordott zúalékból mennyit tudunk ténylegesen megetetni a tehennel.

A Wisconsini Egyetem Extension Forage Team honlapján (magyar nyelven is!) elérhető egy számítás, ami segítséget nyújt abban, hogy a különböző fizikai paraméterek, mint a silófal magassága, a szecska behordási sebessége, a szárazanyag-tartalom, a tömörítési rétegvastagság, a traktorok száma és összsúlya, a taposás időtartama

hogyan hat a várható tömörség értékére hagyományos silózási technológiát alkalmazva (hagymarétegekben taposva, csak traktorokat alkalmazva, tömörítőhenger nélkül).

Az alábbi elemzésben ezen Wisconsini-i táblázatot használva számoltam ki néhány variációt, melyek hasznosak (talán még meglepőek is) lehetnek a hazai gyakorló szakemberek számára.

Az 5. táblázatban a tömörítési rétegvastagság hatása látható a kukoricaszilázs várható tömörségére 2 db, egyenként 8 tonnás tömörítőtraktor használatakor 50 tonna/óra behordási sebesség mellett (50 vagon/10 üzemóra), 140%-os taposási időtartam esetében (behordás + 40% = pl. 10 óra + 4 óra). Az 50 vagon/nap érték átlagosnak tekinthető hazánkban. Ezért többször is ezt vettem alapul. Látható, hogy még 15 cm-es rétegvastagsággal sem érhető el a 240 kg/m³ érték ilyen behordási sebesség és 2 db, 8 tonnás traktor használatával! **A rétegvastagság növelésével azonban további drámai romlás következik be a tömörségben: 40 cm-es rétegvastagsággal dolgozva 1 m³ térfogatban már 166 kg szilázssal lesz kevesebb, mintha 15 cm vékony rétegekkel dolgoztunk volna.** Tanulságos adatok! Az ilyen vékony rétegeket könnyen forduló, homlokrakodó kanállal szerelt rakodógépekkel lehet legkönnyebben feltolni.



5. táblázat A tömörítési rétegvastagság hatása a kukoricaszilázs várható tömörségére 2 db, egyenként 8 tonnás tömörítőtraktor használatakor 50 tonna/óra behordási sebesség mellett (50 vagon/10 üzemóra).

Változatok	1	2	3	4	5	6
Átlagos silófal magasság (méter)	2,8					
A szecska behordási sebessége (tonna friss anyag/óra)	50					
Száranyag-tartalom %	35					
1. Tömörítő traktor (tonna)	8					
2. Tömörítő traktor (tonna)	8					
Traktor tömörítési idő (% töltési idő)	10 óra + 4 óra					
Tömörítési rétegvastagság (cm)	15	20	25	30	35	40
Becsült átlagos tömörség (kg sza./m ³)	221	198	184	174	168	163
Becsült átlagos tömörség (kg szilázs/m ³)	631	566	526	497	480	466
Különbség szilázs kg-ban 1 m ³ -re vetítve:		-66	-106	-134	-151	-166

A 6. táblázatban az a verzió látható, hogy hogyan tudtam elérni (írásztal mellett) az ideális tömörséget a behordási sebesség csökkentésével (a 15 cm-es rétegvastagság mellett 2 db, egyenként 8 tonnás tömörítőtraktor használatakor). Az 50 tonna/óra sebességet vissza kellett fogni 30 tonna/óra sebességre. Tehát ha ilyen körülmények között nem tudjuk növelni a taposó traktorok súlyát, akkor a járvaszecskaót le

kell időnként állítani. Ebben az esetben viszont sokkal jobb megoldás lenne, ha a tömörítőtraktorok súlyát növelnénk meg, mint hogy álljon a szecskaó (tekintettel a bérvállalkozóval esetlegesen kötött szerződésre vagy az időjárás körülményekre)! Ahhoz azonban, hogy ezt előre lássuk, és ne a táblán szembesüljünk a tényekkel, előzetesen számolnunk kellene.

6. táblázat A behordási sebesség hatása a kukoricaszilázs várható tömörségére 15 cm-es rétegvastagság mellett 2 db, egyenként 8 tonnás tömörítőtraktor használatakor.

Változatok	1	2	3
Átlagos silófal magasság (méter)	2,8		
Száranyag-tartalom %	35		
Tömörítési rétegvastagság (cm)	15		
1. Tömörítő traktor (tonna)	8		
2. Tömörítő traktor (tonna)	8		
Traktor tömörítési idő (% töltési idő)	140		
A szecska behordási sebessége (tonna friss anyag/óra)	50	40	30
Becsült átlagos tömörség (kg sza./m ³)	221	232	249
Becsült átlagos tömörség (kg szilázs/m ³)	631	663	711
Különbség szilázs kg-ban 1 m ³ -re vetítve:		+31	+80

A 7. táblázatban azt mutatjuk be, hogy a behordási sebesség hogyan hat a kukoricaszilázs várható tömörségére 20 cm-es rétegvastagság mellett és 2 db, egyenként 8 tonnás tömörítőtraktor használatakor, 140%-os taposási időtartam mellett (behordás + 40% = pl. 10 óra + 4 óra). A megadott paraméterekkel a 240 kg/m³ tömörséget csak úgy lehet elérni, ha 20 vagon hozunk be a telepre egy nap. Ez kevés, mert

ki fogunk csúszni a 3 napos maximális tömörítési időtartamból (kb. 1 méter/nap). Az 50 tonna/óra behordási sebesség mellett már 117 kg-mal kevesebb lesz 1 m³ silótérben! A legnagyobb üzemek 100 tonna/óra behordási sebességén ez a csökkenés már 174 kg értékű! Mi lehet a megoldás? 15 cm-re csökkenthető ugyan a rétegvastagság, de nyilván nem ez a megoldás, hanem a tömörítőkapaacitás növelése.



7. táblázat A behordási sebesség hatása a kukoricaszilázs várható tömörségére 20 cm-es rétegvastagság mellett és 2 db, egyenként 8 tonnás tömörítőtraktor használatakor.

Változatok	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Átlagos silófal magasság (méter)	2,8								
Száranyag-tartalom %	35								
Tömörítési rétegvastagság (cm)	20								
1. Tömörítő traktor (tonna)	8								
2. Tömörítő traktor (tonna)	8								
Traktor tömörítési idő (% töltési idő)	140								
A szecska behordási sebessége (tonna friss anyag/óra)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Becsült átlagos tömörség (kg sza./m ³)	239	219	206	198	192	187	183	180	178
Becsült átlagos tömörség (kg szilázs/m ³)	683	626	589	566	549	534	523	514	509
Különbség szilázs kg-ban 1 m ³ -re vetítve:		-57	-94	-117	-134	-149	-160	-169	-174

A 8. táblázatban látható, hogy hogyan érhető el a kívánt tömörség pl. egy 100 vagonos silótérben 1 nap alatt 2,8 méteres falmagasság, 20 cm-es rétegvastagság esetében. Két traktor kellene (több nem fér el a feltoló rakodógép mellett ebben a silótérben), egyenként 18

tonna súlyban (betonblokkokkal, nehéz tolólappal, kerekek feltöltésével talán elérhető). Ha a silótér nagyobb (100–300 vagon), akkor a súly több traktoron megsztható.

8. táblázat A tömörítőtraktorok számának és súlyának hatása a kukoricaszilázs várható tömörségére 20 cm-es rétegvastagság mellett 100 tonna/óra behordási sebesség mellett (100 vagon/10 üzemóra).

Változatok	1	2	3	4
Átlagos silófal magasság (méter)	2,8			
A szecska behordási sebessége (tonna friss anyag/óra)	100			
Száranyag-tartalom %	35			
Tömörítési rétegvastagság (cm)	20			
1. Tömörítő traktor (tonna)	12	12	15	18
2. Tömörítő traktor (tonna)	0	12	15	18
Traktor tömörítési idő (% töltési idő)	140	140	140	140
Becsült átlagos tömörség (kg sza./m ³)	180	202	220	240
Becsült átlagos tömörség (kg szilázs/m ³)	514	577	629	686
Különbség szilázs kg-ban 1 m ³ -re vetítve:		+63	+114	+171

Az utolsó, 9. táblázatban átlagos adatokat vettem alapul (2,8 méter átlagos falmagasság, 20 cm-es rétegvastagság feltolásakor, 50 tonna/óra behordási sebesség), és így mutatom be az ideális tömörség eléréséhez szükséges taposási kapacitást. Két 10 tonnás traktorra lenne szükség kb. 14 órás taposási időtartammal. Az ennél hosszabb taposás csak a felső rétegek tömörségét növeli, ezért felesleges bér- és üzemanyag-pazarlás. Reggel azonban érdemes 1 órát taposni a tetőt, mielőtt elkezdenénk a behordást.



9. táblázat A tömörítőtraktorok számának és súlyának hatása a kukoricaszilázs várható tömörségére 20 cm-es rétegvastagság mellett 50 tonna/óra behordási sebesség mellett (50 vagon/10 üzemóra).

Változatok	1	2	3	4	5
Átlagos silófal magasság (méter)			2,8		
A szecska behordási sebessége (tonna friss anyag/óra)			50		
Száranyag-tartalom %			35		
Tömörítési rétegvastagság (cm)			20		
1. Tömörítő traktor (tonna)	8	8	8	10	10
2. Tömörítő traktor (tonna)	0	80	10	10	12
Traktor tömörítési idő (% töltési idő)	140	140	140	140	140
Becsült átlagos tömörség (kg sza./m ³)	192	219	230	241	252
Becsült átlagos tömörség (kg szilázs/m ³)	549	626	657	689	720
Különbség szilázs kg-ban 1 m ³ -re vetítve:		77	109	140	171

Az aerob romlás megelőzése: technológiai javaslatok és adalékanyag-használat

Az aerob romlás a silóbontás után következik be az élesztő- és penészgombák, valamint az aerob ecetsavtermelő baktériumok szaporodása következtében a silófalban. Az említett mikroorganizmusok hatására alkoholok, ecetsav és mikotoxinok termelődnek. Az aerob romlás kockázata különösen meleg időben, valamint gyenge tömörítési és kitérési technológia mellett jelentős. Az erjedési mutatók mellett tehát a szilázsok bontás utáni stabilitása is fontos paraméter. A kukorica-, fű- és a kalászos gabonából készült szilázsok általában jobban ki vannak téve a kitérési utáni romlási folyamatoknak, mint a pillangósokból készült szilázsok. A magas tejsavtartalom pedig nem eredményez jobb aerob stabilitást a szilázsban.

A tömörítés során a szárazanyag-tartalom, a szecska méret, a betakarítási és a tömörítési kapacitás összehangolása a cél, a megfelelő térfogatsúly elérése érdekében (240 kg sza./m³). Lásd a fent leírtakat. Alapvető továbbá, hogy a kibontott silófalból minden nap legyen kitermelés. Javasolt naponta 10-30 előrehaladás a silódepóban hűvös és hideg időben a takarmány kitermelése közben. Nyáron növeljük a kitermelt takarmány vastagságát (akár 30-45 cm falközi silóban). Hetente tehát nyáron legalább 2 m, télen 1,5 m a javasolt kitermelés mértéke.

A silótér kialakításának kulcsszerepe van a romlás megelőzésében: olyan hosszúságú és szélességű silódepóra van szükség, hogy a levegővel érintkező silófal minél kisebb felületű legyen, és lehetővé tegye a napi kitermelést (az állomány napi szükséglete ebben az esetben megfelel a teljes silófal-szélesség

30 cm-es mélységben való kitermelésekor keletkező mennyiséggel). Tehát a silófal felületét úgy kell kialakítani, hogy az állomány napi szükségletéhez igazodva minden nap legyen kitermelés. A silófal kitermelését végezzük silómaróval vagy blokkvágóval, hogy a silófal egyenes legyen, ami a lehető legkisebb felületet, tehát a legkisebb kockázatot jelenti a romlás szempontjából. Az egyenetlen silófal 'paradicsomi' állapotot teremt a gombáknak, különösen párás melegben.

Különböző hatóanyagú adalékanyagok együttes használatával, keverék készítményekkel hatékonyabban fokozhatjuk a szilázsok aerob stabilitását. *Davies és mtsai* (2005) számos vizsgálatot végeztek propionsavtermelő baktériumot, heterofermentatív tejsavtermelő baktériumot, valamint homofermentatív baktériumot és savakat (propionsav, hangyasav), továbbá sókat (szorbátot, szulfátokat, benzoátot) tartalmazó keverék készítményekkel.

A *L. bruchneri* egy heterofermentatív tejsavbaktérium, mely anaerob körülmények között a tejsavat ecetsavvá és 1,2-propándiollá bontja, melyeknek gombaölő hatása van. Önmagában alkalmazva kedvezőtlenül befolyásolja az erjedést, amely azonban a homofermentatív tejsavbaktériumok együttes alkalmazásával ellensúlyozható. *Bach és mtsai* (2005) megfigyelték, hogy a *L. bruchneri*-vel oltott szilázs hőmérsékleti csúcspontja, valamint a bontás után a penészgombák száma és aflatoxin-tartalma alacsonyabb volt a kezeletlenhez képest. A *Lactobacillus buchneri* mellett terjed a *Lactobacillus hilgardii* használata, amely gyorsabban fejti ki hatását a *L. buchneri*hez képest.



Az erjedés szabályozható szelektív mikrobagátló anyagokkal is. A takarmányhoz adagolt savak erősen csökkentik a kémhatást, melyen csak a tejsavtermelő baktériumok tudnak működni. A hangyasav és a propionsav erős fungicid hatású szerves savak, ezért jól használható nedveskukorica tartósításánál is. Amerikai kutatók megállapították (White és mtsai, 2002), hogy amikor a tejsavbaktérium-kultúrát kombinálták Na-benzoát és K-szorbát adalékkal (500 és 1000 ppm), a bontás után a szilázsban kevesebb CO₂ keletkezett a kontrollhoz képest. A keverék-adalékanyaggal kezelt szilázs pH-ja kevésbé emelkedett a kontroll és a csak tejsavval kezelt szilázshoz képest silóbontás után.

A kritikus takarmányok (pl. kukoricaszilázs, nedves roppantott kukorica) esetében a stabilitást javító adalékanyaggal kezeljük különösen a nyári kitermelésű tételeket. Olyan adalékanyagok alkalmazása javasolható, amelyeknek valóban van aerob stabilitást fokozó hatása. Az erjedést javító hatású adalékanyag ugyanis nem biztos, hogy a silófal stabilitását is javítja. A (nyári felhasználású) kukoricaszilázsok esetében javasolt az olyan stabilitást javító biológiai adalékokat alkalmazni, mint a *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus hilgardii*, propionsavat előállító mikrobák, illetve ezek kombinálhatóak kémiai tartósítószerrel, pl. szorbátokkal. A szárazabb nedves kukorica (< 25% nedvesség) esetében javasoljuk az olyan kémiai tartósítószereket, mint a propionsav, hangyasav, illetve ezek keverékét. A nyári felhasználású fóliatömlők esetében javasolt nagyobb dózis alkalmazása (4-5 liter/tonna). Az aktuális telepi körülmények is befolyásolják a döntést: túlméretezett ('örökölt') silódepó esetében mindenképpen javasolt adalékanyaggal védekezni az aerob romlás ellen kukorica alapanyagú szilázs esetében. Esős időben való betárolás során szintén érdemes a stabilitást javító adalék mellett dönteni, mert ilyen esetben akadozhat a behordás és a tömörítés. Továbbá bontáshoz használt eszközök (például silómaró) hiányában is indokolt a stabilitást is javító adalék alkalmazása.

Amikor kevés a kukoricaszilázs... a korai silóbontás veszélyekkel jár. Amikor kevés a kukoricaszilázs, a depókat túl hamar nyitják meg, és a kukoricánövény erjedéséhez nincs elegendő idő. Ha a siló megnyitása néhány nap vagy hét után történik meg, akkor a silófal stabilitása gyengébb lesz, tehát a fal gyorsabban romlik ahhoz képest, mint amikor elegendő idő telik el a megfelelő erjedéshez (legalább 7 hét). Egy németországi kísérletnek (Huenting és mtsai, 2018) az volt a célja, hogy összehasonlítsák a 2 hét és a 7 hét után nyitott kukoricaszilázst, valamint két adalékanyagnak az aerob stabilitásra (silófal romlására) gyakorolt hatását vizsgálták 2 hét és a 7 hét után. A kísérlet

során a biológiai adalékanyag három baktériumtörzset tartalmazott (heterofermentatív baktériumok keveréke): *Lactobacillus diolivorans*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus rhamnosus*. Alkalmazott dózis: 1 g/1 liter/1 tonna zúzalék. A másik kezelés K-szorbát volt. Alkalmazott dózis: 400 g/1 liter víz/1 tonna zúzalék. Eredményül azt kapták, hogy a kontroll szilázsoknak egyértelműen rosszabb volt az aerob stabilitása 2 hetes silóbontáskor, mint 7 hetes bontáskor. A *L. buchneri* heterofermentatív baktérium általában lassan szaporodó baktériumnak számít, ami miatt 2 hét után még nem mérhető az aerob stabilitásra gyakorolt hatása (Driehuis és mtsai., 1999), de ebben a kísérletben már a 2 hetes nyitás után is 3 nappal növelte a biológiai adalékanyag az aerob stabilitást. A K-szorbátnak az alkoholtartalomra és az aerob stabilitásra gyakorolt kedvező hatása 2 és 7 hét után egyaránt mérhető volt. Összefoglalva a kísérlet eredményeit, ha a kukoricaszilázs-depót 7 héttől korábban kell megnyitni, érdemes heterofermentatív baktériumokat is vagy K-szorbátot használni a silófal stabilitásának javítása érdekében. A vizsgált adalékanyagok azonban normál idejű, 7 hét utáni nyitás mellett is mérhetően javították az aerob stabilitást (a silófal állapotát).

Eredményes felkészülést kívánok az idei betakarítási szezonhoz!

