

Szemethy Dániel

Tömegetkarmány-tartósító Workshop
2023.03.21.

A korai betakarítású szilázsok tartósítása a formulázás szemszögéből



Tavaszi betakarítás sajátosságai

- Magas értékű kultúrák
 - önköltség, emészthetőség, fehérje, cukor,
- Kétmenetes betakarítás
 - Talajszennyeződés kockázata, emelkedett hamutartalom
- Időjárási kitettség
 - Bizonytalan, gyorsan változó időjárási körülmények
 - Elhúzódó fonnyasztás (min 30-35% sza.)
 - Jelentős táplálóanyag veszteség már a szántóföldön (48h<)
- Alacsony sza.+magas hamu
 - Kedvezőtlen erjedés
 - Táplálóanyag-veszteség
 - Nagy állategészségügyi kockázat
 - Jelentős értékcsökkenés



Kedvezőtlen erjedés kockázata

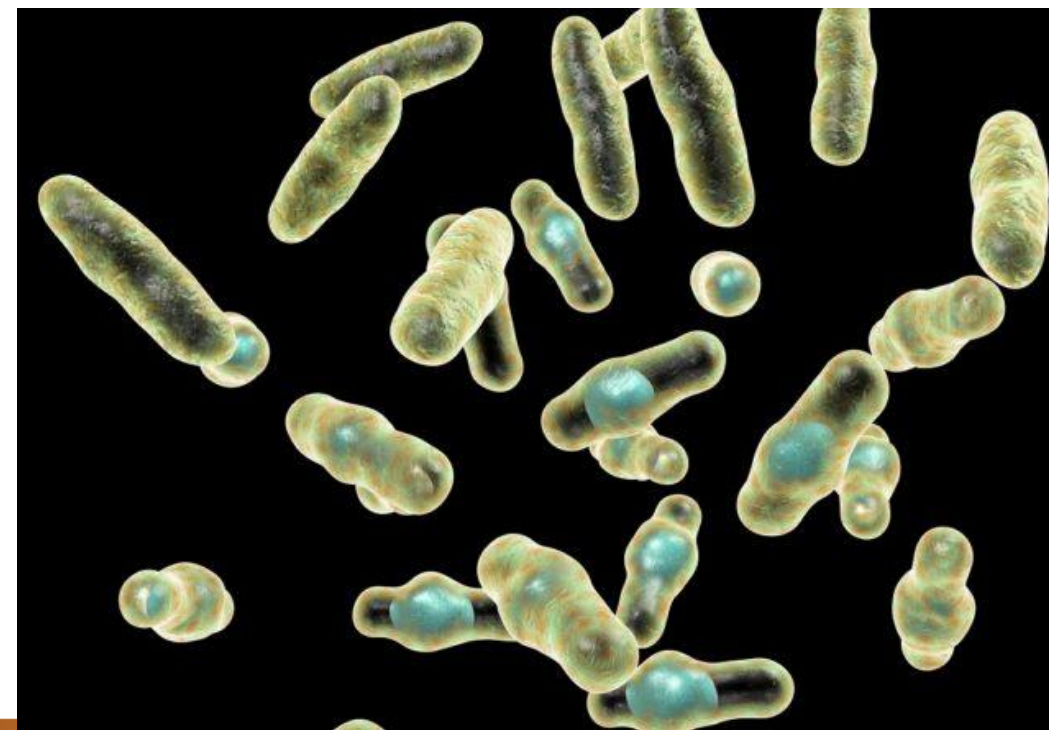
- Közvetlen hatás: táplálóanyag-veszteség
 - Vajsavas erjedés: közvetlen fehérje- és szénhidrát-veszteség
 - Szervesanyagok emészthetőség-csökkenése
 - Energiakoncentráció csökkenése
 - Cukrok
- Közvetett hatás
 - Szárazanyag-felvétel csökken
 - Emésztés hatékonysága csökken (Cl. ferm. termékek)
 - Jelentős hamu, ballaszt és magas kórokozó csíraszám
- Megnövekedett állategészségügyi kockázat
 - Közvetlen->kórokozó mikrobák
 - Közvetett->toxinok
 - Közvetett->biogén aminok



Fő ellenség: Clostridiumok

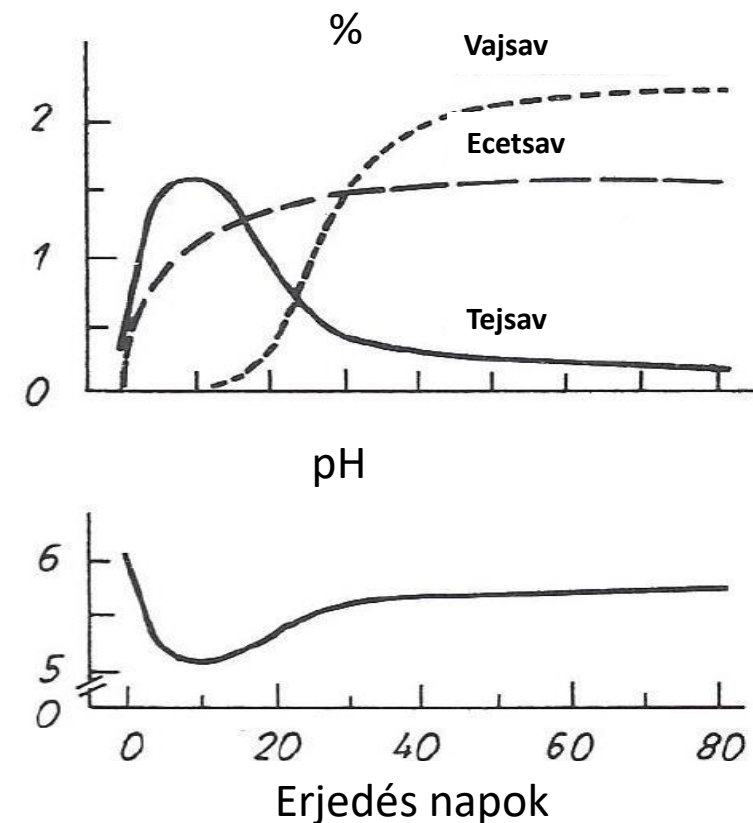
Szaprofita vajsavas romlást okozó törzsek

- A szénhidrátok, a fehérje és a tejsav bontása
- *Clostridium sporogenes*
 - Leggyakrabban előforduló
 - CHO és feh. Bontás
 - kevésbé pH toleráns, opt. 5<
- *Clostridium butyricum*
 - CHO vajsavvá
 - fehérjét nem bont
 - pH toleráns 4,5<
- *Clostridium tyrobutyricum*
 - CHO és tejsav bontás
 - pH toleráns 4,2<



Fő ellenség: Clostridiumok

- Jól erjedt szilázsokban 10^2 CFU/g
- Vajsavasan erjedtben 10^5 - 10^7 CFU/g
- Legfontosabb kockázat
 - Nagy vízaktivitás (alacsony sza.)
 - Elnyújtott pH-csökkenés (tejsav↓ → pH↑)
 - Kevés kiindulási erjeszhető CHO
 - Nagy pufferkapacitású alapanyag
 - Magas oltási csíraszám - *földszennyezés*



Állategészségügyi kockázat

Legfontosabb kórokozó törzsek:

- *C. botulinum* (ritka), *C. perfringens*, *C. novyi*, *C. Septicum*, *C. chauvoei*, *C. sordellii*

Okozott problémák

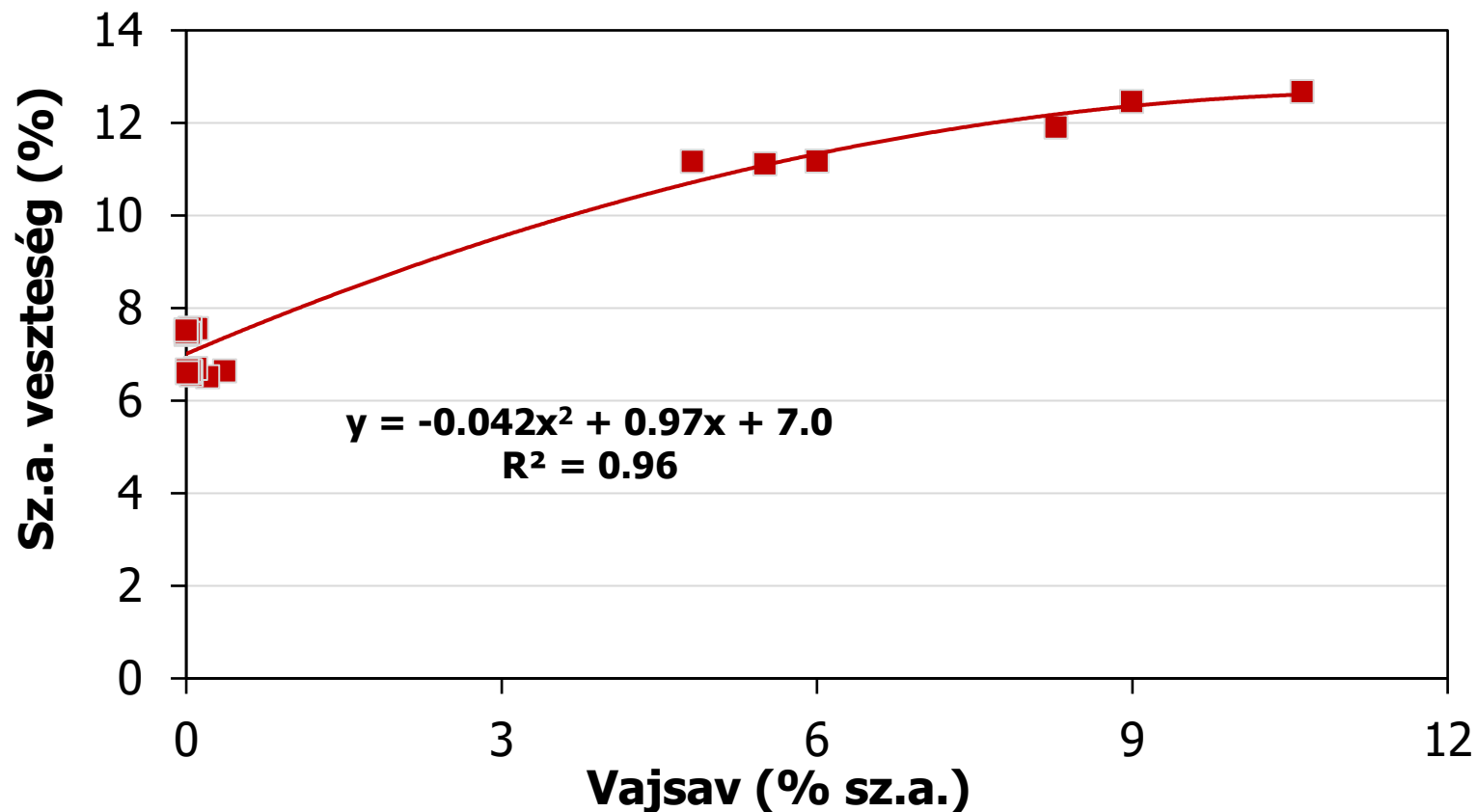
- Gázgangréna, sercegő üszök
- Enterotoxaemia, elhalásos bélgyulladás,
- **Éhbél vérzéssel tünetegyüttes, oltógyomor fekély (magas keményítő)**
- Vetélés

Kitettség

- nagy szárazanyag-felvételű
- nagy termelésű
- laktáció csúcsán lévő
- idősebb tehenek



Clostridium okozta veszteségek: szárazanyag



A vajsavas erjedés során
CO₂ és ammónia
keletkezik, szárazanyag-
veszteség



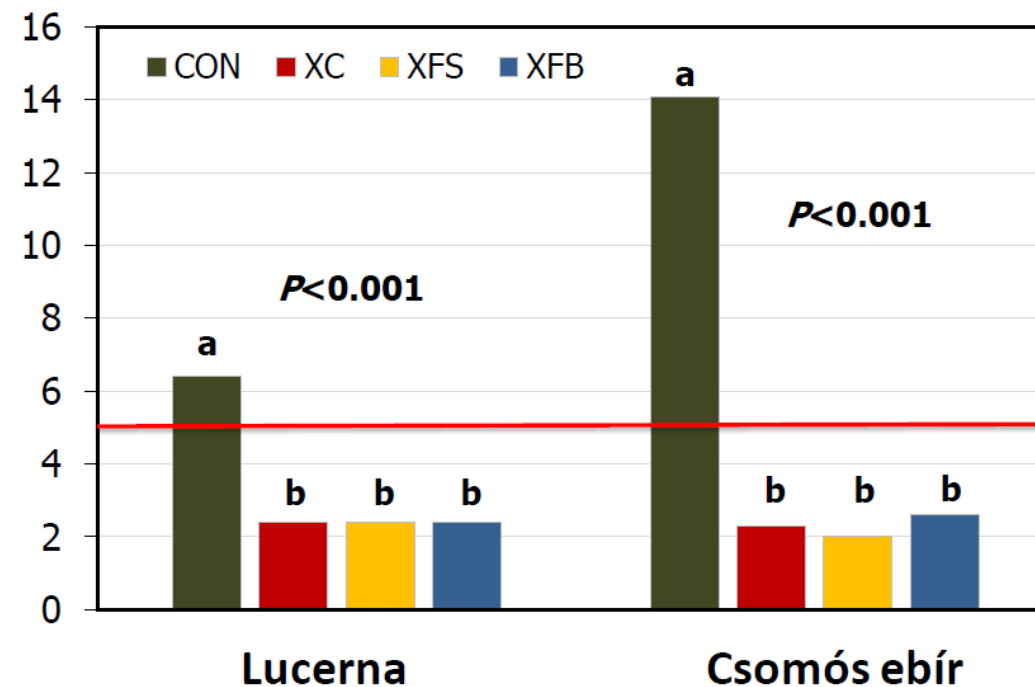
Vajsavas erjedés

- A ,valódi fehérje frakció' csökkenése
- Aminosavak dekarboxileződése → biogén aminok képződése
- Dezaminálódás → ammónia felszabadulása
- Tejsav-bontás → emelkedő pH

Az ammónia jó indikátor

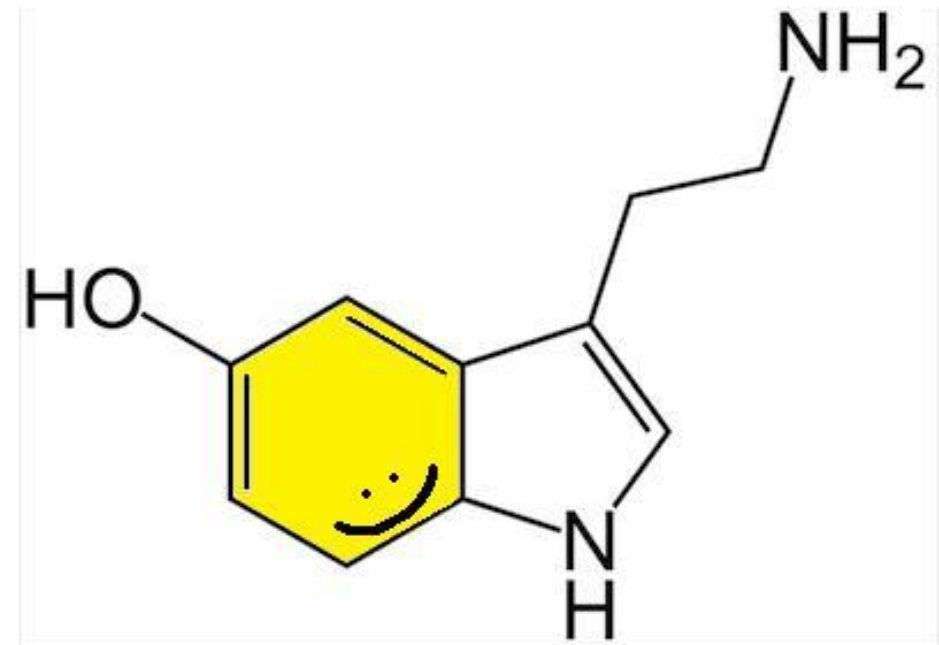
- Szoros összefüggés a vajsav és biogén amin koncentrációval

Össz biogén amin (g/kg sza.)
(putreszcin, kadaverin, hisztamin, fenil-etil-amin)



Clostridium okozta veszteségek: fehérje

- Biogén aminok
 - Hisztidin → hisztamin,
 - Tirozin → adrenalin, tiroxin,
 - Triptofán → szerotonin
 - Arginin → putreszcin
 - Lizin → kadaverin
 - Triptofán → triptamin
 - Glutaminsav → gamma-amino-vajsav



Clostridium okozta veszteségek: fehérje

- Biogén aminok
 - Kis koncentrációban fontos sejtszignál molekulák
 - Nagy dózisban élettanilag káros
 - Erős gyulladáskeltő hatás pl. hisztamin
 - Vérnyomást emeli
 - Immunszuppresszív hatás
 - Bélfal integritása sérül

**Szárazanyag-felvételt és
termelést csökkentő
hatás**



Táplálóanyag-veszteség: cukrok

- Már a szántóföldön jelentős csökkenés
 - 10-18% kiindulási WSC (alapanyagtól függően)
 - Kaszálást követően még élő növényi sejtek - sejtlégzéssel
 - Ezt követően a növény felületén élő aerob mikrobióta
- Elnyújtott, kedvezőtlen erjedés nyomán akár nullára csökken
- Megőrzés módja
 - Magas szárazanyag-tartalom, kis intenzitású erjedés (akár 10%< maradvány WSC)
 - Alacsony szárazanyag-tartalomnál szelektív gátlás és gyors pH csökkenés
 - 4-8% reálisan megőrizhető (30% sza. alatt is)
 - Fotoszintetikus fonnyasztás esetén nem csökken...!



Táplálóanyag-veszteség: cukrok

Mennyibe kerül ez nekünk?

- 5% cukorveszteség pótlása (10% helyett 5%! a szenázsban)
- Adott szenázs a napi szaf. 10%-ban etetve (2,8 kg sza./nap/tehén, 8-10 kg szenázs az adagban)
 - - 140 g cukor
 - 100 Ft melasz ár mellett (40% cukortartalom)
 - 0,35 kg melasz, 35 Ft/nap/tehén
 - **~470.000 Ft/hó többletköltség csak a cukorpótlás! (450 tehén)**
- **Ez „csak” 5% veszteség költsége**



A gyengén erjedt szenázsban a
maradványcukor-tartalom általában 0%!



Táplálóanyag-veszteség: fehérje

22% fehérjetartalmú lucerna, romlás nyomán 19%

- Adott szenázs a napi szaf. 10%-ban etetve (2,8kg sza./nap/tehén, 8-10 kg szenázs az adagban)
 - -3% → -84 g fehérje
 - 240 Ft szója ár mellett (46% fehérje)
 - 0,183 kg szója, 44 Ft/nap/tehén
 - **~600.000 Ft/hó többletköltség! (450 tehén)**
 - **Ez „csak” 3% veszteség költsége**

Nem számoltunk a kedvezőtlen erjedés
egyéb termelés-csökkentő hatásaival!



- Nem optimális időpontban végzett betakarítás
 - Emészthetőség csökken
 - Szárazanyag-felvételt korlátozza
 - Tejtermelést korlátozza
- Szárazanyag-veszteség miatt többlet tömegtakarmány igény
 - 7% → 12%
 - 5% többletveszteség vajsavas erjedés miatt: 2000 t → 2100 t
- Táplálóanyag-veszteség ára
- A káros erjedés szaf. csökkentő hatása
- Hasznosulást rontja (gyulladások, biogén aminok, immunválasz E igénye)
 - Gyulladásos folyamatra adott immunválasz 500-1000 g glükóz/nap
- Korlátozottan etethető (bizonyos csoportok, bizonyos mennyiségben)

Csak jó tömegtakarmányból lehet jó receptúrát készíteni!



CÉL:

Biztonságos szárazanyag-tartomány: 35%<

DE teljes gátlás csak 40%<

Kivitelezhető?

Nem mindig...

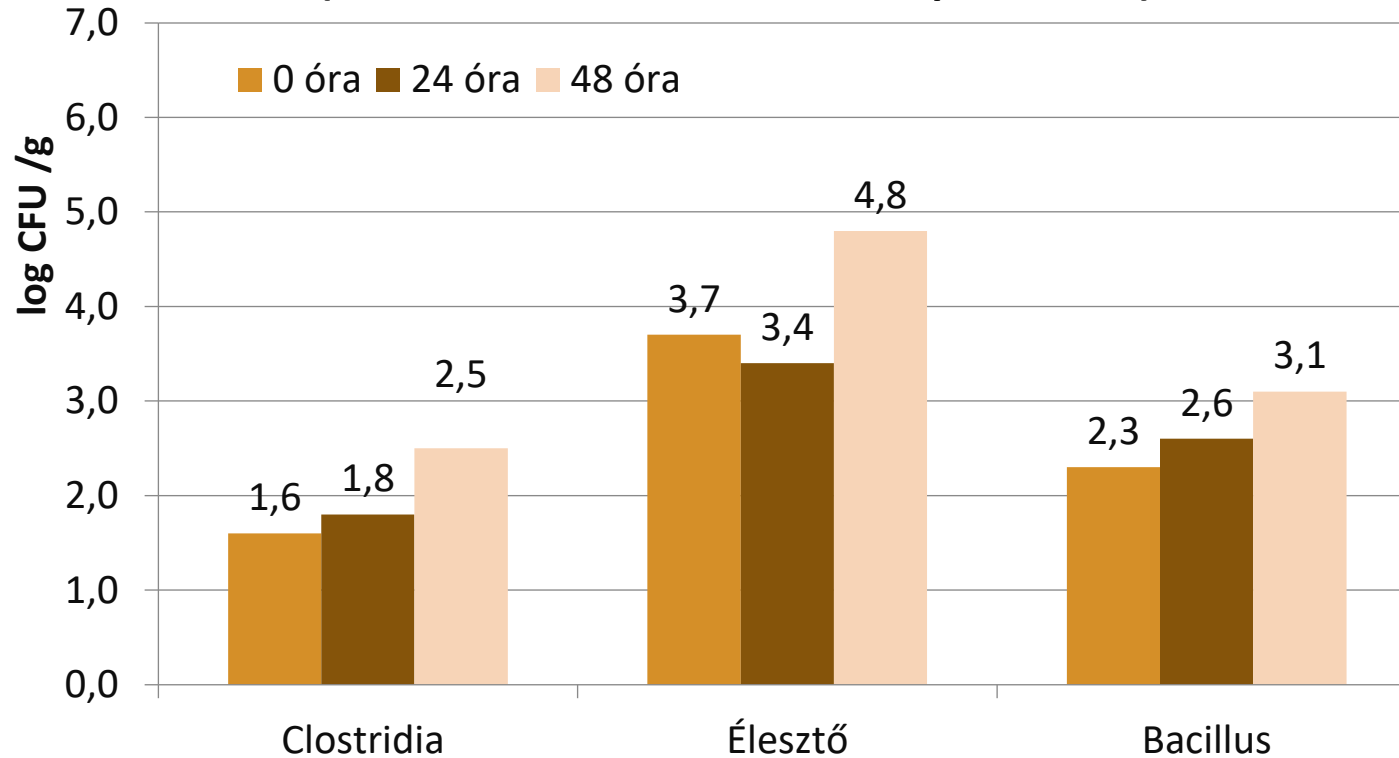


- Talajelőkészítés, szármaradványok
- **Széles rendre történő kaszálás**
- **Sok múlik a kasza beállításán**
 - Tarlómagasság
 - **Terelőlemezek, ütközőelemek**
 - Talajkövetés
 - Kések típusa
- **Anyagmozgatás minimalizálása**
 - Rendterítés elhagyása



Megelőzés: technológia

A fonyasztás hatása a (szecskázott) fűszilázs mikrobiális összetételére (O'Kiely et al, 2008)
(Clostridia, élesztő, Bacillus: $p \leq 0.001$;))



Cél: max. 48 óra fonyasztás



Magas szárazanyag-tartomány hátránya:

- Sokszor kivitelezhetetlen
- Munkafolyamatok ideje nehezen tervezhető
- Túl sok idő:
 - Táplálóanyag-veszteség a földön
 - Kiváló mikroklíma a rend belsejében
 - Higiénia romlik (*Bacillus*, élesztők)
- Nagy területen végzett betakarításnál túl nagy áldozatot jelent

Cél: max. 48 óra fonnyasztás



Megelőzés: baktérium alapú adalékanyagok

Költséghatékony megoldás 30% (35%) szárazanyag-tartalom felett mérsékelt hamutartalom esetén



- Speciális esetekben ezek a feltételek nem biztosíthatóak
 - Kihívásos körülmények között alacsony szárazanyag-tartalom
 - Magas hamu->magas csíraszám
 - Eleve verseny a természetes mikrobiótával



Előnyei és indokltsága

- Biztos eredmény szélsőséges körülmények között
- 25-45% szárazanyag-tartományban
- Vajsavas erjedés szelektív gátlása
- Tejsavas erjedés közvetett segítése
- Fehérjebomlás gátlása
- Szárazanyag-veszteség csökkentése

Kettős célt szolgálhat

Biztonsági öv kedvezőtlen időjárás esetén

Gyorsabb és jobban tervezhető betakarítás

Megelőzés: kémiai sók használata

További előnyök:

- Nem korrozív, nem illékony
- Nem jelent veszélyt emberre, gépre, infrastruktúrára
- Nem fokozza a csurgaléklé képződést
- Kis dózisban hatékonyak
- Könnyebb kezelhetőség
- Túlfonnyadás elkerülhető

**Csurgaléklé: 5-7%
szárazanyag-veszteség**



Használatuk technológiai előkészületet igényel

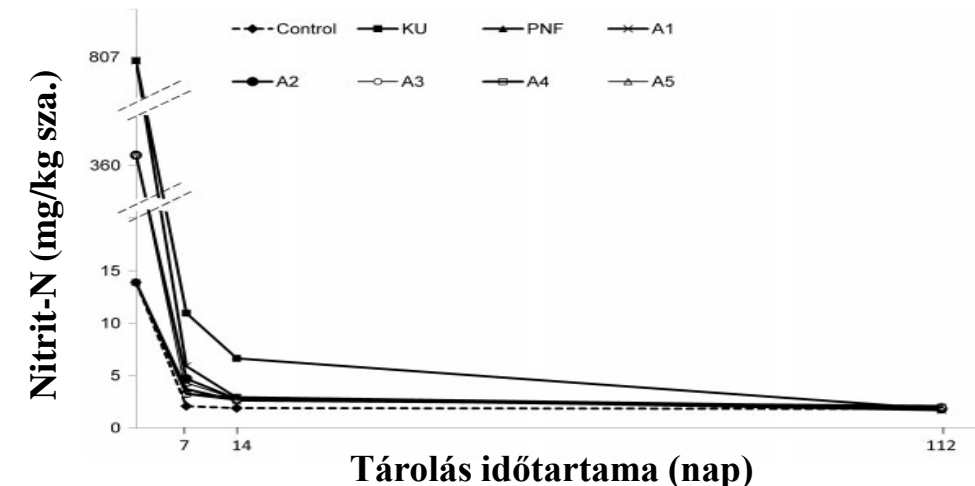
- Tömény sóoldat ($1,2-1,25\text{g}/\text{cm}^3$)
- 1-3 liter/tonna dózis
 - Megfelelő kijuttató berendezés
 - Állíthatóság
 - Adalékanyag tartály méretezése
 - Logisztika → utántöltés a szántóföldön



Nátrium-nitrit

- Szelektív mikrobagátló
- Romlást okozó baktériumok (Clostridium, Enterobacter)
- Természetes tejsavtermelő baktériumok segítése nyomán erős tejsav dominálta erjedés
- Külön adalékanyag nem szükséges
- Az erjedés során elbomlik, N₂ gáz formájában távozik
- Magas hatóanyag koncentráció 500g/t< is kockázat nélkül alkalmazható

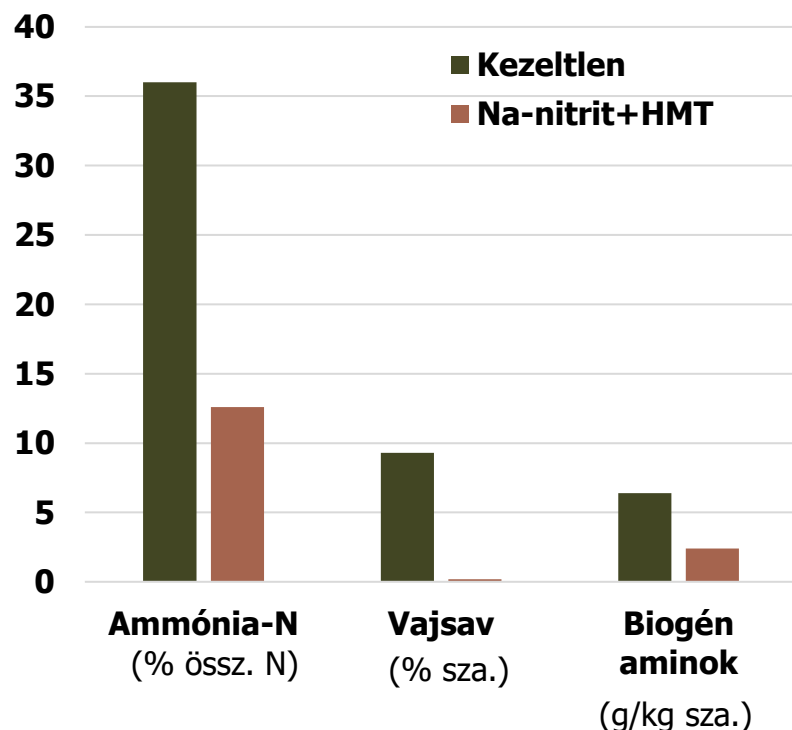
Nitrát légzés/Disszimilatórikus nitrát redukció
Escherichia, Pseudomonas, Bacillus törzsek



Kémiai tartósító sók alkalmazása

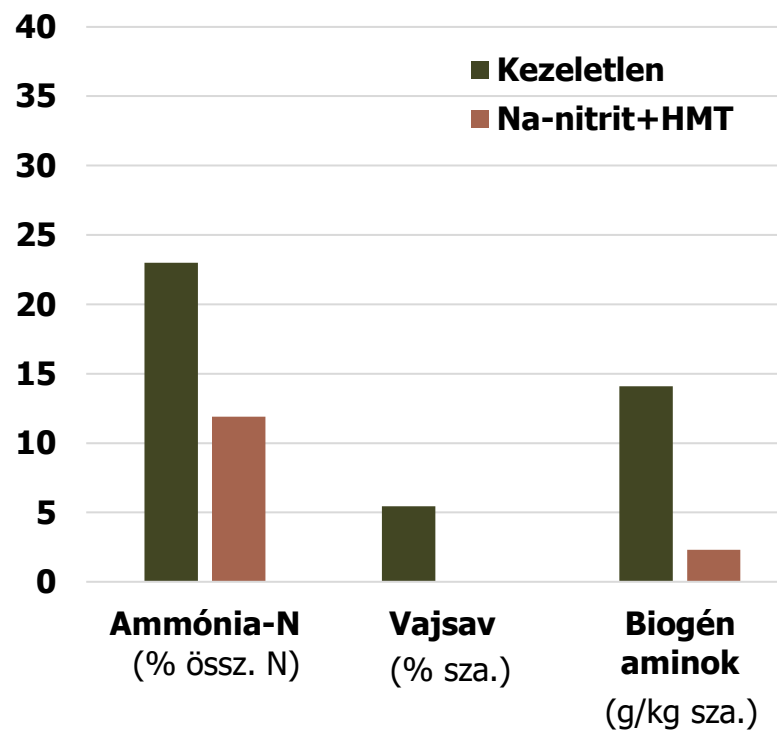
Lucernaszilázs

23,1% sza.; Nyf. 24,4%; Hamu 18,2%



Fűszilázs

20,0% sza.; Nyf. 18,7%; Hamu 13,2%



Kémiai tartósító sók hazai tapasztalatok

Takarmány típusa	Száranyag-tartalom	Hamu-tartalom	Nyersfehérje	Cukor	pH	NH ₃	Tejsav	Ecetsav	Vajsav
	g/kg	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.		% össz. N	g/kg sza.	g/kg sza.	g/kg sza.
Olaszperje szenázs	247	114	153	0	3,5	8,7	147,97	22,92	0,00
Olaszperje szenázs	313	103	204	27	4,6	7,7	92,12	24,04	0,00
Olaszperje szenázs	328	103	196	53	4,8	6,1	65,66	17,90	0,00
Rozsszenázs	277	70	170	50	4,2	6,3	94,63	12,13	0,00
Rozsszenázs	267	71	181	53	4,3	5,8	91,00	10,50	0,00
Lucerna szenázs	336	103	195	13	4,7	7,5	88,97	35,01	0,00
Olaszperje szenázs	325	85	142	49	4,6	7,3	59,46	6,88	0,00
Rozsszenázs	322	57	169	80	3,9	7,0	103,24	15,80	0,00
Rozsszenázs	273	75	170	61	4,5	9,7	74,03	8,35	0,00
Rozsszenázs	284	65	140	10	4,0	9,6	104,58	45,14	0,42
Borsós bükkönyös tritikálé	290	100	168	57	4,1	7,3	88,07	11,70	0,00
Árpaszenázs	310	74	122	43	4,3	5,5	69,66	15,84	0,00
Tritikálé szenázs	314	63	113	129	4,2	5,4	60,25	12,15	0,00
Gabonakeverék szenázs	326	79	120	99	4,2	7,6	63,20	23,69	0,00
Gabonakeverék szenázs	316	96	172	102	4,6	7,5	67,22	8,99	0,00
Átlag	301,9	83,8	161,1	55,0	4,3	7,3	84,7	18,1	0,0

Köszönöm a figyelmet!

