



ECETSAV A SZILÁZSBAN

MÍTOSZOK ÉS REALITÁSOK

Vas Ádám¹
Dr. Kovács Tamás¹
Dr. Orosz Szilvia²
¹Kokoferm Kft.
²Állattenyésztési
Teljesítményvizsgáló Kft.

Jelen cikk témája az ecetsav-termelés, az emelkedett ecetsav-koncentráció okai és hatása, a korszerű oltóanyagok jelentőségének elemzése és értelmezése. A káros erjedés gátlásáról számos cikket írtunk már (a K-szorbát, a Na-nitrit, a savkeverékek előnyeiről már sokat olvashattak), ezek bár részei a témakörnek, most nem képezik a cikk témáját.

A silózással az a célunk, hogy a szántóföldön megtermelt tömegtakarmányok energia- és táplálóanyag-tartalmát (takarmányozási értékét) a kaszáláskori állapothoz minél közelebbi szinten meg tudjuk őrizni.

Az erjesztett tömegtakarmány tartósításának folyamata elméletben elég egyszerű:

1. A zöld szecskát besilózzuk, betapossuk és légmentesen letakarjuk, hogy minél hamarabb kialakuljanak a légmentes körülmények,
2. először melegedik az anyag, ami természetes folyamat a még élő sejtek légzéséből adódóan,
3. majd a maradék levegő fogyásával párhuzamosan elindul a savanyodás folyamata, ami ecetsavtermeléssel kezdődik,
4. ezt követően ideális esetben a tejsavtermelő baktériumok (LAB) elkezdik erjeszteni az egyszerű cukrokat,
5. ideális esetben a cukrokból döntően tejsav keletkezik,

6. a megtermelt tejsav gyorsan lesavanyítja az alapanyagot,
7. mindezek eredményeként elkészül a szilázs vagy szenázs.

Az erjedési minőséget és a veszteség mértékét a fenti folyamatok intenzitása és egymáshoz viszonyított aránya határozza meg.

A savanyodási folyamat fő vegyülete a tejsav, ami a szilázs/szenázs kémhatásának gyors és hatékony csökkentését végzi. Azonban olykor találkozunk olyan szilázsokkal is, amelyekben a tejsav mellett illózsírsavak (pl. ecetsav) is nagy arányban jelen vannak (> 3-5 % sza.).

Az erjedés kezdeti fázisában számos körülmény kedvezhet az ecetsav és az egyéb illózsírsavak képződésének a tejsav rovására. Ilyenkor kevésbé hatékony tejsavas erjedésre és fokozott szárazanyag-veszteségekre lehet számítani (energia- és táplálóanyag-veszteség egyaránt bekövetkezik).

A szilázs esetében a nem irányított erjedés 0-4% energiaveszteséget okoz, a másodlagos vajsavas erjedés a lucerna-, rozs- és fűszilázsokban 0-5%-ot, a romlás a silótérben bontás előtt 0-10%-ot vesz el az energiatartalomból, míg a bontás utáni aerob romlás mértéke 0-15%. Az arányok elgondolkodtatóak.



Az ecetsavtermelődést elősegítő körülmények

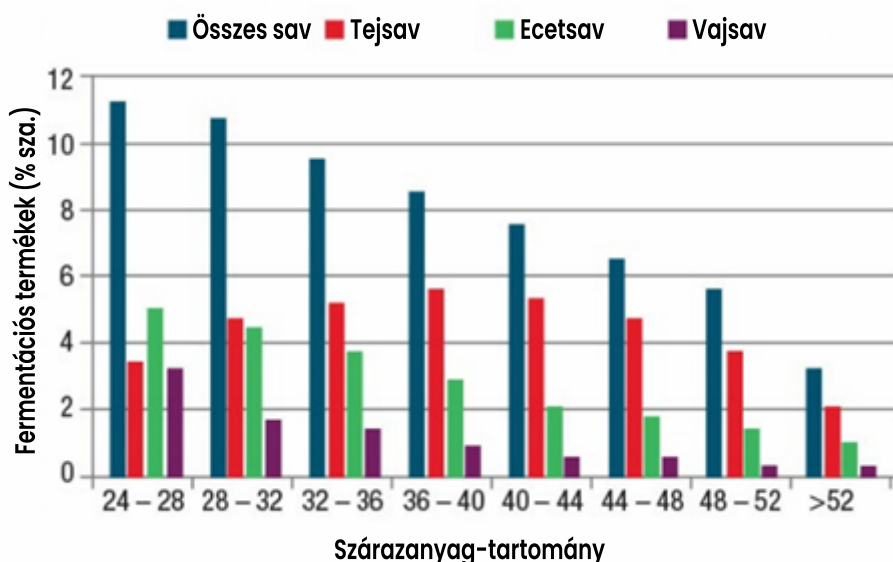
Az alapanyag jellemzői, például a magas nedvességtartalom és a nagy pufferkapacitás, valamint a silózási problémák, például a késleltetett lezárás, a szilázs nagy porozitása és a magas hőmérséklet gyakran serkentik az ecetsavképződést. Következésképpen az ecetsav végső koncentrációja a szilázsokban nehezen kiszámítható, de **a nedvességtartalomtól és a levegő jelenlététől függ elsősorban.**



A 28% szárazanyag-tartalom alatt besilózott tömegtakarmányok magasabb szöveti víztartalma hajlamos „kimosni” az erjedés során megtermelődött savakat (tejsav, ecetsav, propionsav stb.), amelyek

eredendően a szilázs savanyodásáért felelősek. Az ilyenkor keletkező nagymennyiségű **csurgaléklé ugyanis jellemzően a silódepó alsó rétegeibe vándorol**, ahol az így kialakult nedves közegben feldúsulva összegyűlik minden káros, nem káros mikroorganizmus és vegyület, amelyek erőteljesen korlátozzák a tejsavbaktériumok tevékenységét. Ezért nedves alapanyagok silózásakor a tejsavbaktériumoknak nagyon gyorsan és jóval több tejsavat kell megtermelni, hogy hatékonyan le tudják savanyítani a kedvezőtlen paraméterekkel rendelkező szilázst (1. ábra). Ez „jó” esetben is vontatottabb és magasabb erjedési csúcshőmérséklettel járó savanyodást eredményez. **Ebből következően a káros mikroorganizmusok is hosszabb ideig tudnak aktívak maradni.** Emiatt jóval több értékes táplálóanyag és energia használódik fel, tünik el (vízgőz, ammónia, CO₂ és hő formájában), valamint válik emészthetetlenné a szilázsban. Ráadásul a káros mikroorganizmusok, mint például az *Enterobaktériumok*, a *Clostridiumok* és az ecetsavtermelő baktériumok, **a szilázs értékes anyagait szaporodásra, illetve saját anyagcseretermékeik előállítására (pl. ecetsav) használják fel a vontatott erjedés során. Ez dupla kár!**

1. ábra A nedvességtartalom hatása a lucernaszilázsok és -szénázatok savai összetételére (CVAS, 2009–2011)



Mindemellett, **a nagy mennyiségű csurgaléklé** számottevő értékes táplálóanyagot is kimos a szilázsból, amely a takarmányozási értéket rontó hatása mellett rendkívül környezetszennyező is. A savas csurgaléklé képes felmarni a silótérben a betont, és rendkívül sok oxigént használ fel a folyadékban lévő szerves anyagok lebomlása során.

A **tejsavtermelő baktériumok ún. ozmotoleráns baktériumok, tehát 'nem szeretik', de 'kibírják' a kevésbé nedves közegben való működést** (35–40% szárazanyag-tartalom). Az **ecetsavtermelő baktériumok ezzel szemben a vizes-nedves közeget szeretik** levegő jelenlétében (20–30% szárazanyag-tartalom, a körülményektől függően), kevésbé



nedves környezetben nem szaporodnak jól! Ezért a fennyasztás a legjobb szelektív mikrobagátló, tehát a romlási folyamatokat mérséklő erjedésszabályozó módszer. **A napsütésnél nincs olcsóbb adalékanyag!** Így a problémák megelőzésére a legkézenfekvőbb megoldás, ha a tömegtakarmányokat megfelelő szárazanyag-tartalommal silózzuk be, tehát törekszünk elérni a biztonságos 35% szárazanyag-tartalmat. **A silózási szezon kezdetét azonban előrehozta az új klímastratégia (őszii vetésű tömegtakarmányok kora tavaszi betakarítása). Nem május első hetében kezdjük a kaszálást, hanem áprilisban,** amikor bizony a napsütésből kevés van. Tehát az időjárási körülmények nem mindig teszik lehetővé a hatékony fennyasztást. Ezért ilyen esetben **célszerű bizonyítottan gyorsan és hatékonyan savanyító homofermentatív tejsavtermelő baktérium törzset/törzseket tartalmazó szilázs-oltóanyagot alkalmazni,** amivel irányítjuk (kontroll alatt tartjuk) az erjedési folyamatot. Egyéb megoldásként szóba jöhet az alapanyag szárazanyag-tartalmának növelése 10% kukoricadarával, gabonadarával, finomra aprított (1-2 cm) szalma + gabonadara keverékével vagy száraz melléktermékekkel. A szalma ritkán jelent jó megoldást, a tisztasága és az aprítottsága ugyanis sokszor hagy kívánnivalót maga után. A keverés üzemi körülmények között a silózás időszakában egy külön feladatot jelent és nagyobb a kiindulási költség, valamint a szilázs fajlagos költsége is emelkedik (szilázs Ft/kg). A gabonadara hozzáadása azonban tulajdonképpen nem jelent külön költséget az adagra vetítve (adag Ft/nap/tehén), mivel gabonadarát egyébként is etetünk a tehénnel.



A tárolási idő is hatással van a szilázs ecetsavtartalmára. Amikor a tejsavas erjedésnek köszönhetően a szilázs eléri a végső pH-értékét, a szilázs stabilnak tekinthető. Azonban ez nem jelenti azt, hogy nem zajlik semmilyen mikrobiológiai

tevékenység a silódepóban. Némelyik tejsavtermelő baktérium (heterofermentatív) képes az erjedés során megtermelt tejsav egy részéből ecetsavat szintetizálni egyszerű cukrok hiányában is! Ez a magasabb szárazanyag-tartalommal tartósított tömegtakarmányok (kukoricaszilázsok) esetében előnyös is lehet, mivel az ecetsav fokozza a szilázs aerob stabilitását (ami a száraz alapanyagok esetében általában gyenge). **A heterofermentatív baktériumokkal beoltott szilázsok esetében a tárolási idő hosszával párhuzamosan az ecetsav koncentrációja is fokozatosan nő a silódepóban.** Ez az alacsonyabb szárazanyag-tartalmú szilázsokban még intenzívebben jelentkezik. Ennek kedvező hatása, hogy javítja a silófal stabilitását. A kérdés, hogy **kontrollált, irányított ecetsav-termelés** zajlik-e majd le, vagy a vizes közeg hatására elszabadulnak a természetes mikroflóra ecetsavtermelő baktériumai nagy mennyiségű ecetsavat termelve.



A **vontatott erjedés** egyik oka, hogy egyes növények kevesebb **kiindulási cukortartalommal,** erjeszhető szénhidráttartalommal rendelkeznek, és a tejsavtermelő baktériumok csak lassan tudnak szaporodni, így korlátozott a tejsavtermelésük. Ha nincsen a tejsavtermelő baktériumok számára elegendő erjeszhető szénhidrát (cukor), akkor vontatott erjedésre lehet számítani, ami többek között megnövekedett ecetsav-koncentrációt eredményezhet. A lucerna és általában a pillangósok a nehezen erjeszhető kategóriába tartoznak, míg a kukorica, a cirok, az intenzív fűfélék és a korai betakarítású gabonafélék könnyebben erjeszhetőek. Ezért ezen utóbbi növények esetében gyors és intenzív lehet a tejsavas erjedés. Az erjedés minőségének biztonságát azonban növeli, ha még ebben az esetben is irányítjuk a savanyodás folyamatát.



A silózandó alapanyag **pufferkapacitása** is hatással van az ecetsavtermelésre. Pufferkapacitás: hány gramm tejsavra van szükség egységnyi alapanyag 4 pH alá savanyításához. A savanyodás mértékét ugyanis korlátozza a nagy fehérjetartalom, a magas kalciumtartalom és a gyenge savak jelenléte. A legnagyobb pufferkapacitással rendelkező tömegtakarmányok a pillangósok, azaz a lucerna és a pillangós keverékek. Ezekben az alapanyagokban a savanyodás folyamata jellemzően lassabb az előbb említett okokból kifolyólag. Ezért káros, de a vizes közeget 'szerető' mikroorganizmusoknak több ideje van (többek között) ecetsavat termelni.

A **nagyobb kiindulási cukortartalmú és kis pufferkapacitású alapanyagok hajlamosabbak az ecetes erjedésre** (kukoricaszilázs, valamint egyes gabona- és fűszilázsok). A **kis cukortartalmú, de nagyobb fehérjetartalmú és pufferkapacitású anyagok** (lucernaszilázs, valamint egyes gabona- és fűszilázsok) inkább a **vajsavas erjedés** irányába tolódnak el, amikor lassú az erjedési folyamat.



A kedvezőbb kiindulási cukortartalmú, mégis vontatottan erjedő nedves alapanyagok hajlamosak tehát elsősorban jelentősebb mértékű ecetesedésre. Ilyen például a vizes kukoricaszilázs. Ez főleg a depó alsó 1 méterében érezhető, ahol a tömörítés hatására a csurgalék koncentrálnak. Ennek szaga ecetes, savanyú, színe pedig sárgás lehet.

A természetes, ún. **epifita flóra** is befolyásoló tényező. A pillangósok esetében nem csak az a gond, hogy a pufferkapacitás miatt a megtermelődött tejsav kevésbé képes savanyítani a szecskát, hanem az is, hogy kevesebb tejsav termelődik. Ennek részben az az oka, hogy a pillangósok levélfelületén kevesebb

a tejsavtermelő baktérium, mint a kukoricánövény esetében.

Végül a **betakarítási és silózási technológiáról** is szót kell ejtenünk. Kiváló silózási technológia, és nedvesebb szecska esetében is előfordulhat ecetes erjedés, ha **földszennyezett** az alapanyag (ezt a 12% feletti hamutartalom jelzi). Ezért a talajfelszín egyenletessége, a tarlómagasság beállítása (8-10 cm) és az okszerű rendelkezés (a rend méretétől és az időjárástól függően elhagyható; munkaművelési magasság beállítása) az első lépés a jó minőségű erjedés irányába!

A kaszálást követően a **renden száradó növények felületén az idő múlásával egyre több lesz a káros mikroorganizmus**, amelyek fogyasztják az erjedés „üzemanyagát” jelentő értékes cukrot, valamint káros és/vagy veszteséget okozó vegyületeket termelnek. Van oxigén, nedvesség, cukor, mi korlátozná a szaporodásukat? Az idő! Ezért ajánlott az alapanyag fonnyasztását 48 órában maximalizálni.

Emellett a levegő (O₂) minél gyorsabb és hatékonyabb kizárása is kardinális technológiai elem az ecetsavtermelő káros mikroorganizmusok többségének az élettevékenysége oxigén jelenlétéhez kötött (obligát aerob), ezért javasolt a silózást megfelelő ütemben, nem a minőség rovására, végezni. **Kiváló minőségű, de nedvesebb alapanyagok esetében is előfordulhat ecetes erjedés, ha a silózás során technikai hiba lép fel, és a szecskázott alapanyag túl sok időt tölt el levegőn** (pl. laza silókazal, elhúzódo taposás, takaratlan nyitott terület leállás miatt). Az utolsó réteg taposását ezért nem érdemes 1-2 óránál tovább végezni. Továbbá a besilózás befejezését követően a hermetikus fóliatakarást célszerű minél hamarabb, de legalább 4 órán belül felhelyezni.



Az ecetsavtermelő mikroorganizmusok

Ecetsavat különböző mikroorganizmusok termelnek a szilázsban: az Enterobaktériumok, a Clostridiumok, a bacillusok, a heterofermentatív tejsavtermelők és a propionsavbaktériumok anaerob körülmények között. Az Acetobacter fajok és homofermentatív tejsavtermelők oxigén jelenlétében termelnek ecetsavat (McDonald és mtsai. 1991).

A tipikusan ecetes enyvedt szilázsokban jelentős számú *Enterobaktérium* és *Clostridium* található, amelyek konkurenciát jelentenek a kezdeti savanyodásért felelős tejsavtermelő baktériumok számára. A káros mikroorganizmusok származhatnak később végzett **hígtrágya** kijuttatásból, másrészt a kaszálás és rendezelés során az alapanyagokra kerülő **talajszennyezés** által. Ezért célszerű betartani a minimum 30 napos várakozási időt a trágyakijuttatás és a kaszálás megkezdése között. A földszennyezés mérséklése érdekében pedig érdemes 8-10 cm-es tarlómagassággal vágni a növényeket. Emellett a rendezelések számát érdemes lehetőség szerint minimalizálni, illetve odafigyelni a rendezelő munkagépek munkaműveleti beállítására (ne a földet kaparják).

- *Enterobaktériumok* (*Escherichia coli*, Klebsiella,

Salmonella, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*): a cukrokból (glükózból) többek között ecetsavat állítanak elő. Emellett nem mellékes, hogy ezek a baktériumok a külső sejtmembránjukban endotoxinokat tartalmaznak, amely szárazanyag-felvétel csökkenést, illetve állategészségügyi problémákat okozhatnak a teheneknél.

- *Clostridiumok*: ezek jóval komolyabb kockázatot jelentő, ecetsavat is előállító mikroorganizmusok. A szaprofita *clostridiumok* bontják a keményítőt és a fehérjéket. Utóbbiból igen erősen egészségkárosító biogén aminokat (putreszcin, kadaverin, hisztamin) szabadítanak fel. Emellett a szilázs ízét és szagát rontó vajsavtermelésért is ezek a baktériumok felelősek. A patogén változataik (pl. *C. perfringens*) pedig közvetlen állategészségügyi veszélyt jelentenek a kérődzők számára (bélvérzés).

A savanyodás során, amikor a szilázs kémhatása pH 5 érték alá csökken, a káros mikrobák elkezdnek pusztulni, illetve inaktíválódni. Tehát jó betakarítási technológia és alapanyag esetében elsősorban az erjedés eleje a kockázatos.

Heterofermentatív tejsavtermelő baktériumok: természetes flóraalkotó vagy hozzáadott oltóanyag?



Irányított erjedésnél, amikor az alkalmazott szilázsoltóanyagban heterofermentatív tejsavbaktérium kultúra is van, a gyors és hatékony kezdeti tejsavas erjedést követően a megtermelt tejsav 5-10%-ából többek között ecetsav képződik. **Ilyen moderált, kis mennyiségben rendkívül hasznos az ecetsav**, mivel a tárolás és a kitérés során gátolja az élesztő- és penészgombákat a silódepóban (aerob stabilitás).

A *Lactobacillus buchneri*, illetve a *Lactobacillus hilgardii* heterofermentatív tejsavtermelő baktériumok egyedülálló módon képesek a tejsav egy csekély részéből ecetsavat és 1,2-propándiolt előállítani a tárolás során. Ezért ezekkel a tejsavbaktériumokkal tartósított szilázsok/szenázsok nagyobb koncentrációban tartalmaznak ecetsavat. **Ennek mértéke azonban eltöprel a rosszul, illetve vontatottan erjedt szilázsokban lévő, a természetes és nem kontrollált baktériumflóra által termelt ecetsavtartalomhoz képest.**



Takarmányozási következmények

Az ecetsav a szilázsban (és a bendőben is) az erjedés egyik végterméke. A szilázból származó ecetsav egy része beépül a bendőben lévő ecetsavkészletbe. Bizonyos mennyiségű ecetsav kívánatos a szilázs, valamint a TMR aerob romlással szembeni védelme érdekében is (Kung és mtsai., 2018). A TMR-ben lévő ecetsav túl magas koncentrációja azonban negatívan befolyásolhatja a takarmányfelvételt (Gerlach és mtsai. 2021).



Bár az erjedési termékek egy része a szilázsban és a TMR-ből való elillanás révén elveszhet (a keverés, a kiadagolás és az etetőúton való állás során), a legtöbb (90%) erjedési termék jó management mellett megmarad az elfogyasztott TMR-ben (Daniel és mtsai. 2013a, 2013b).

Az úttörő etetési kísérleteket Wilkins és munkatársai (1971) végezték, amelyben 70 szilázst etettek mérsékelt égövi takarmányokból több kísérletben juhokkal. A szárazanyag-felvétel negatívan korrelált az ecetsavval és az $\text{NH}_3\text{-N}$ -tartalommal. Tehát a korai szilázskísérletek azt mutatták, hogy az ecetsav és az egyéb illósavak rontották az állatok takarmányfelvételét.

Egy korszerű szemleciik szerint azonban az étvágyra gyakorolt hatás **koncentrációfüggő**. Gerlach és mtsai (2021) metaanalízise alapján **az étvágy csaknem változatlan maradt, amikor az ecetsav koncentrációja 0 és 17,3 g/kg sza. TMR között változott**

(pl. NT csoport: 0–430 g/tehen/nap ecetsav bevétel).

A szárazanyag-felvétel akkor romlott jelentősen, amikor 17,3–60 g/kg sza. ecetsav volt a TMR-ben. Tovább finomítja a kérdést, hogy napjainkban a napi takarmányadagot alkotó több szilázskomponens esetében az egyedileg magas ecetsav-koncentráció hatása az adott komponens napi adagjától is függ, és a többi komponens mérsékli az össz napi ecetsav-bevitelt.

Daniel és mtsai. (2013) megállapították, hogy az ecetsavat jelentős, 50 g/kg sza. mennyiségben hozzáadva a takarmányadaghoz, a szárazanyag-felvétel időlegesen csökkent (–0,8 kg/nap), de a **tejtermelés változatlan maradt**. Továbbá **hozzászó-kást tapasztaltak**, ami úgy nyilvánult meg, hogy a szárazanyagfelvétel-csökkenés a 2-3. héten még mérhető volt a kontrollhoz képest, majd a 4. héten már nem volt étvágykülönbség a kontroll és az ecetes takarmányt fogyasztó tehenek között. Emellett hozzá kell tenni, hogy a szilázsban lévő ecetsav 10%-a elillan vagy lebomlott, mire az etetőasztalon a tehen élé került.

A szakirodalmi adatok alapján még a nagy koncentráció (>50 g/kg sza.) sem okoz feltétlenül **tartósan** takarmányfelvétel-visszaesést (önmagában hozzáadva a takarmányhoz, amikor más káros vegyület nincs jelen). **Az ecetsav önmagában nem vonható felelősségre a kérődzőknél jelentkező és tartósan fennálló szárazanyag-felvétel csökkenésért üzemi körülmények között, mert magas ecetsav-koncentráció csak laboratóriumban állítható elő tisztán, más káros savak és egyéb egészségkárosító vegyületek jelenléte nélkül.** A jelentkező étvágycsökkenést a magas ecetsavtartalmú szilázsok és -senázsok esetében a rossz erjedésből származó egyéb anyagok (biogén aminok, vajsav, ammónia, endotoxinok stb.) együtt okozzák (Eisner és mtsai, 2006). Ezeket a vegyületeket pedig a takarmánylaboratóriumok a rutin mérések során nem vizsgálják.

A legújabb kutatási eredmények szerint a heterofermentatív (*L. buchneri*, *L. hilgardii*) tejsavtermelő baktériumok által termelt **mérsékeltan emelkedett ecetsavszint** nem okoz étvágycsökkenést a kérődzőknél (1. táblázat).



Hivatkozás	Kezelés		Tömegtakarmány típusa	Állatfaj és hasznosítás
	Kontroll	<i>L. buchneri</i> 40788		
Kung és mtsai, 2010	28,5	28,6	Kukoricaszilázs	Tejelő tehén
Adesoganm 2008	19,4	19,6	Kukoricaszilázs	Tejelő tehén
Queiroz és mtsai, 2008	22,3	23,5	Cukorcirok szilázs	Tejelő tehén
Kendall és mtsai, 2003	19,6	19,8	Nedves kukorica	Tejelő tehén
Kung és mtsai, 2003	25,1	25,4	Lucernaszilázs	Tejelő tehén
Dreihus és mtsai, 1999	25,1	25,4	Árpszilázs	Tejelő tehén
Pedroso és mtsai, 2006	8,7	9,6	Kukoricaszilázs	Tejelő tehén

A homo- és heterofermentatív tejsavtermelő baktériumokat (tervezett mennyiségben) egyaránt tartalmazó keverék oltóanyagok által irányított erjedés okozhat mérsékelten nagyobb ecetsav-tartalmat, ezáltal növelheti a **fajlagos** táplálóanyag-veszteség mértékét (illékony ecetsav), de egyben csökkenti a vontatott erjedés/földszennyeződés/laza kazal/silófal romlása során keletkező egyéb káros anyagok jelenlétét a szilázsban, az azok által okozott étvágycsökkenés potenciális hatását, valamint a káros aerob folyamatokból következő veszteség mértékét. **A vizes szilázsokban mindenképpen több lesz az ecetsav, de ennek mértékét a természetes, nem irányított folyamatok nagyobb arányban növelik hibás erjedés során, mint a heterofermentatív és homofermentatív tejsavtermelő baktériumot tartalmazó oltóanyag.**



Nagy kérdés, hogy akkor érdemes-e használni heterofermentatív tejsavtermelő baktériumot is tartalmazó oltóanyag-keveréket, ha üzemi szinten tartósan elvárható a jó kivitelezés, minden rendben van a betakarítás során, nem hosszú a fonyasztás, 30% feletti a szárazanyag-tartalom, nem levegős a kazal és sikerült időben letakarni. A nagy nedvességtartalom és a levegő együttes jelenléte tehát rövid időre korlátozódik. A kontroll nélkül, természetes módon keletkező ecetsav visszaszorításában elegendő-e

a homofermentatív baktériumtörzsek használata ilyen esetben? Ez már egy másik témakör, mert a homofermentatív baktériumtörzsek hatékonyak az erjedés irányításában, az ecetsav-koncentráció csökkentésében önmagukban is, de nincs hatásuk az aerob stabilitásra. Nyitott silófalunk pedig mindig van és a kukoricaszilázs érzékeny az aerob romlásra.

Összességében tehát az az alapvető kérdés, hogy ha a vizes-nedves szilázsunkban emelkedett az ecetsavtartalom, akkor az milyen mértékű (koncentráció), mennyit etetünk ebből a szilászból nap mint nap, és az ecetesedés társult-e egyéb káros anyagok jelenlétével. Ugyanis ezen utóbbi paraméterek együttesen határozzák meg a szárazanyag-felvételre gyakorolt hatást! Amennyiben képesek vagyunk irányítani az ecetes és alkoholos (1-2 propándiol) erjedést mérsékelt ecetsav-koncentrációt eredményezve, úgy az ecetsav kedvező tulajdonságai fognak elsősorban érvényesülni. Tehát a kevert homo- és heterofermentatív baktériumokat együtt alkalmazva az oltóanyag kezdetben irányítja a tejsavas erjedést, csökkenti a káros erjedés kockázatát, a veszteséget okozó melléktermékek natív/kontrollálatlan képződését, a heterofermentatív baktériumok pedig csökkentik az aerob romlás mértékét.

