

5. Konzervisana kabasta hraniva - silaža

5.1. Osnovni principi spremanja silaže

5.1.1. Delovanje mikroorganizama na pokošeni biljni materijal

- Kada je neka zelena biljna masa pokošena na nju deluju brojni mikroorganizmi, a pre svega bakterije.
- Za potrebe sopstvenog metabolizma bakterije koriste hranljive materije iz pokošenog materijala, umanjujući hranljivu vrednost materijala, a produkti metabolizma nekih bakterija su štetni (enterobakterije, klostridije,...).
- Međutim njihova fermentativna aktivnost je moguća samo u uslovima koji im odgovaraju.
- U slučaju spremanja sena eliminiše se vlaga, kao bitan uslov za aktivnost mikroorganizama.
- Na pH vrednosti ispod 4 bakterije su uglavnom neaktivne, ne koriste hranljive materije iz pokošenog biljnog materijala za potrebe sopstvenog metabolizma, i time se potiče stalnosti i nepromenljivost sastava biljnog materijala.
- Drugim rečima taj biljni materijal je konzervisan, i takav efekat se može postići dodavanjem kiselih sredstava koja će povećati koncentracija vodonikovih jona, ili drugim rečima smanjiti pH vrednost biljne mase.
- Takvi postupci, postoje ali su ograničeni jer dodavanje relativno velikih količina kiselih aditiva po pravilu nije jeftino, komplikovano je i zahteva dosta komplikovanu i skupu opremu.

5.1.2. Metod kontrolisane fermentacije

- Proces siliranja se po svojoj prirodi zasniva na principu iniciranja i održavanja kontrolisane fermentacije.
- Nepoželjne bakterije nisu aktivne u anaerobnim uslovima, tj. odsustvu kiseonika.
- Većina nepoželjnih mikroorganizama je nekativna u anaerobnim uslovima.
- Stoga se biljni materijal usitnjava i sabija u prostoru ili opremi za siliranje, kako bi se istisnuo vazduh.
- U odsustvu kiseonika aktivne su samo bakterije mlečno mlečno-kiselinskog vrenja, i još neke kao što su uglavnom klostridije i enterobakterije.
- Bakterije mlečno-kiselinskog vrenja, za potrebe svog metabolizma koriste niže ugljene hidrate iz biljnog materijala, pre svega šećere i to u prvom redu glukozu i fruktozu.
- U tom procesu nastaju brojne kiseline, a među njima najviše mlečna kiselina.
- Klostridije i enterobakterije su štetne i nepoželjne u procesu siliranja ali veoma netolerantne na nisku pH vrednost, pa usled pada pH vrednosti zbog aktivnosti bakterija mlečno-kiselinskog vrenja prestaje njihova aktivnost.
- Kada dođe do smanjenja pH vrednosti do 4 u potpunosti prestaje aktivnost nepoželjnih bakterija, a usled smanjenja raspoloživog substrata uskoro prestaje i aktivnost bakterija mlečne kiseline, ali je pri dostignutom nivou kiselosti biljna masa konzervisana siliranjem.
- Stoga se silaža definiše kao biljna masa konzervisana kontrolisanom fermentacijom.
- Kompletan proces siliranja je gotov posle 4-6 nedelja.

5.1.3. Anaerobnost sredine

- Na osnovu iznetog, jasno je da je anaerobnost sredine u kojoj se nalazi pokošeni biljni material preduslov toka fermentacije, ali to nije jedini razlog.
- U momentu kada je biljna masa pokošena, a biljne ćelije su još uvek žive, i u njima se i dalje aktivno odvija proces respiracije, tj. oksidativna razgradnja organske materije radi proizvodnje energije.
- U otvorenom ambijentu to se ne primećuje, ali u objektima za siliranje oslobađa se velika količina toplote, koja je uvek indikator lošeg sabijanja silo mase, i/ili lošeg izuzimanja.
- U svakom slučaju, anaerobnost sredine nije imeprativ samo u kontekstu kontrolisane fermentacije, nego i radi sprečavanja razgradnje ugljenih hidrata u respiracionim procesima.
- Dakle, cilj je da što manje ugljenih hidrata bude konvertovano u toplotnu energiju, a što više da ih bude na raspolaganju bakterijama mlečno-kiselinskog vrenja.
- Anaerobnost sredine postiže se usitnjavanjem, sabijanjem i pokrivanjem silo mase.
- Ove tehnike su u mnogim elementima karakteristične u zavisnosti od botaničkog porekla silo mase, kao i opreme i objekata za pravljenje silaže.

5.1.4. pH sredine

- Već je objašnjeno da je cilj kontrolisane fermentacije brzo i efikasno sniženje pH vrednosti, kako bi se sprečila aktivnost mikroorganizama u materijalu koji se silira.
- Ipak, to nije jedini razlog.
- Kako je već rečeno, biljne ćelije su odmah nakon košenja biljnog materijala i dalje žive i aktivne.
- Stoga su aktivni i proteolitički enzimi iz tih biljnih ćelija, i oni dovode do razgradnje proteina do peptide različite molekulske veličine, i do amino kiselina.
- Drugim rečima smanjuje se sadržaj proteina.
- Intenzitet tog procesa se smanjuje sa padom pH vrednosti.

5.1.5. Ograničenja u postupku siliranja

- Osnovni motiv za siliranje je problem padavina u optimalnom momentu za spremanje sena.
- Međutim, efikasnost siliranja zavisi od brojnih faktora među kojima su na prvom mestu sadržaj vlage i botaničko poreklo biljne mase.
- Načelno bilo koja biljna kultura može da se silira ali u prvom redu su to cele biljke žitarica (kukruz, strna žita), trave i leguminoze.
- Leguminoze zbog visokog sadržaja proteina imaju snažan puferni efekat, pa im je potrebna veća aktivnost bakterija mlečno kiselinskog vrenja odnosno više ugljenih hidrata (šećerni minimum).
- Taj problem se rešava dodavanjem nehog hraniva bogatog ugljenim hidratima (prekrupa žitarica, melasa), u masu za siliranje i/ili dodatkom liofliziranih kultura mikroorganizama.
- Drugi problem u procesu siliranja je optimalan sadržaj vlage, tako da je ponekada potrebno kraće ili duže provenjavajne pokošene mase pre unošenja u objekte ili opremu za siliranje.

5.2. Objekti i oprema za siliranje

- U zavisnosti od biljne kulture potrebna je odgovarajuća samohodna ili priključna mehanizacija (kosačice sa kondicionerima, silo-kombajni).
- Objekat treba da bude što bliži staji.
- Dno objekta treba da bude više od hranidbenog hodnika u staji.
- Taj nagib treba da iznosi 3 %.
- Prostor ispred objekta treba da bude betoniran.

5.2.1. Oprema

Kosačice sa kondicionerom



Silo kombajn za ubiranje kukuruza

Mounting options

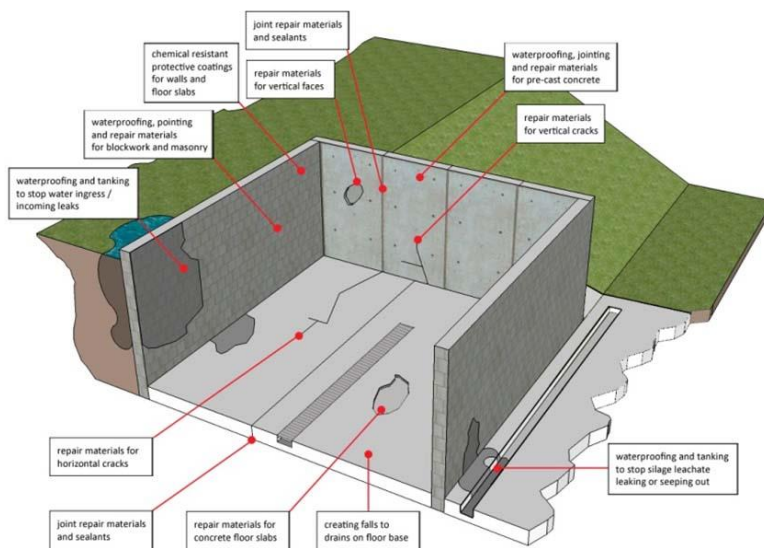


Preporučljiva su rešenja koja podrazumevaju izmenjive hedere za spremanje silaže kukuruza odnosno senaže leguminoza i travno leguminoznih smeša.

5.2.2. Objekti

5.2.2.1. Silo-jame

- Ukopani objekti.
- Lako se pune.
- Teško se prazne.
- Gubici > 20%



5.2.2.2. Poluukopani silo trenčevi

- Ovo je objekat, delimično ili potpuno ukopan u zemljište.
- Iznad zemljišta je uzdignut za oko 10-20 cm a ukopan je do 1,5 m ili manje, što zavisi od nivoa podzemnih voda.
- Podzemne vode i predstavljaju limitirajući faktor.
- Problem ovog tipa objekata je otežano odvođenje viška tečnosti, koja nastaje u procesu senažiranja.
- Zidovi silo – rova se prave od betona ili blokova.
- Silo – rov treba da bude pokriven nadstrešnicom.
- Lako se pune.
- Teško se prazne
- Gubici $\leq 20\%$



5.2.2.3. Horizontalni silo trenčevi

- Tradicionalno siliranje se sprovodi u silo trenčevima, ili silosima, uglavnom pravougaonog oblika.
- To su obično betonski objekti, sa tri strane su zatvoreni zidovima visine 2-3 metra, a sa prednje strane se pune pokošenom i usitnjenom masom.
- Masa se u njima sabija gaženjem traktorima, i drugim pogodnim sredstvima mehanizacije, kako bi se istisnuo vazduh u cilju postizanja anaerobnosti ambijenta.
- Smatra se da je sabijanje bolje točkašima nego guseničarima.
- Gubici do 15%.

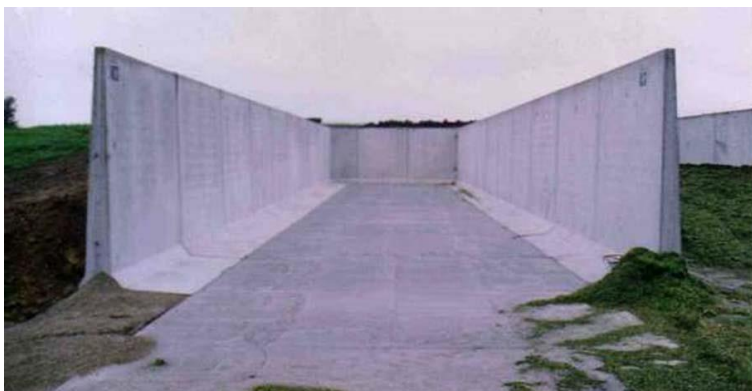


5.2.2.3.1. Dimenzije silo trenčeva

- Širina i dužina zavise od broja životinja i učešća silaže u prosečnom dnevnom obroku.
- Širina ne bi smela da bude manja od 6,1 m jer je u suprotnom punjenje i gaženje otežano.
- Dužina zavisi od broja dana u toku kojih se koristi silaža u ishrani.
- Ne preporučuje se visina ispod 2,4 m, radi smanjenja gubitaka.
- Visina ne bi smela ni da bude veća od 4,3 m osim ukoliko se ne raspolože specijalnom opremom za izuzimanje silaže.

5.2.2.3.2. Način izrade

- Ovo je najzastupljeniji vid objekata.
- Ovakvi objekti se jednostavno prave, jeftini su, a lako i jednostavno se pune i prazne.
- Objekat ima dve bočna i jedan zadnji zid, ili samo dva bočna zida.
- Širina objekta je minimalno 3 metra, a visina 1,8-2,0 m.
- Horizontalni silosi se prave od betona, raznih vrsta blokova, cigla, drvo ili plastika.
- Ipak najbolje je izraditi ih od armiranog betona.
- Dno silosa treba da bude postavljeno a temelji ukopani.
- Po dužini silosa treba da postoji pad dna od 1-2 %.
- Poželjno je da postoji i pad od bočnih stranica prema sredini dna, i to 2 %.
- Dubina temelja treba da iznosi oko 50 cm zajedno sa stopom.



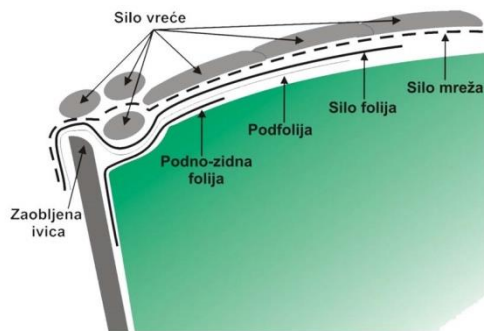
5.2.2.3.3. Materijali za izradu

- Podloga silosa je nabijen šljunak u sloju debljine 20 cm.
- Iznad ovakve podloge je sloj betona debljine 5-8 cm.
- Preko toga ide sloj armiranog betona od 15 cm.
- Preporučuje se upotreba betona MB 200.
- Spoljašnje malterisanje izvodi se cementnim malterom (odnos 1:2).
- Unutrašnji zidovi i pod se glačaju do »crnog sjaja«.
- Armatura treba da bude promera 6 mm.
- Debljina zidova silosa ne bi trebala da bude ispod 15-20 cm.
- Iz ovakvog objekta silaža se izuzima pomoću namenskog noža ili silo-frezom.



5.2.2.3.4. Pokrivanje silaže

- U ovim objektima, po završetku punjenja i gaženja, najlakše se obavlja pokrivanje.



ZADATAK: Kapacitet sa silažu

- Na fami kapaciteta oko 1000 krava broj uslovnih grla je oko 2200.
- Zapreminska masa silaže kukuruza sa oko 35% SM je 641-791 kg/m³
- Godišnji utrošak silaže po uslovnom grlu je 6 t
- Planira se izgradnja 10 trenčeva širine 14 m.
- Predviđeno je da se silo masa u trenčevima sabija do prosečne visine od 3,3 m
- Izračunati potrebnu površinu za smeštaj silaže.

REŠENJE: Kapacitet sa silažu

- Potrebe u silaži su 13200 t
- Pri zapreminskoj masi silaže od 0,7 t/m³ biće potrebno 18857 m³

- Uz prosečnu visinu silo mase od 3,3 m u silo trenčevima to je potrebna površina od 5714 m².
- Ako se planira 10 silo trenčeva, to je oko 570 m² po trenču.
- Uz širinu trenča od 14 m dužina treba da bude oko 41 m.
- Po dva bi mogla da se naslanjaju dužno jedan na drugi i bilo bi 5 takvih grupa, svaka dužine 82 m.
- Ukupna širina piste za silažu bi bila 70 m a dužina 82 m.

ZADATAK: Dnevno izuzimanje

- Ako se planira dnevno izuzimanje silaže iz trenča, u dubinu do 1 metar, da li će biti moguće da se jedna širina silosa te dubine (hranidbeni front) izuzme za manje od 3 dana ?

REŠENJE: Dnevno izuzimanje

- Ako je dnevno izuzimanje silaže iz trenča, u dubinu do 1 metar, prosečna visina silaže 3,3 m a širina silosa 14 metara, onda je zapremina hranidbenog fronta 46,2 m³.
- Uz zapreminsku masu silaže od 750 kg/m³ u jednom hranidbenom frontu se nalazi 34,65 tone silaže.
- Godišnje potrebe u silaži su 13200 tona, odnosno 36,16 tona dnevno.
- To znači da se jedan hranidbeni front potroši na dnevnom nivou.

5.2.2.4. Silo kamare

- Teže se pune.
- Lako se prazne
- Jeftine su.
- Gubici: $\leq 20\%$
- Potrebnoje imati podlogu od asfalta ili betona.
- Da bi se obezbedilo efikasno gaženje treba da bude visine oko 2,5 m i sa nagibom oko 20-30%.
- Visina treba da bude po 1m na svakih 3 m širine.

Stranice su često lošije ugažene:



Problem je naročito izražen ako se kod formiranja kamare koriste velike bale slame koje se lako raspadnu i uruše:



Bolje je kamaru formirati uz neki objekat na farmi:



5.2.2.5. Silo tornjevi

- Jako skupi vertikalni silosi sa opremom za punjenje i pražnjenje kao i hermetičko zatvaranje, koji su u današnje vreme retkost.
- Ovo su vertikalno postavljeni objekti cilindričnog oblika.
- To su najskuplji objekti ali omogućavaju dobijanje senaže najvećeg kvaliteta.
- Grade se sa minimalnom visinom od 5-6 m.
- Odnos između visine i prečnika treba da iznosi minimalno 2-3:1.
- Silo tornjevi moraju biti opremljeni adekvatnom mehanizacijom za punjenje i pražnjenje što dodatno poskupljuje njihovu primenu.
- Načelo ovakvi objekti se retko sreću u našoj proizvodnoj praksi.



5.2.2.6. Rolo bale

- Postoje savremena sredstva mehanizacije za pravljenje bala silaže sa plastičnim omotačem, i u njima se lageruje čak i do 500-750 kg silaže po jednoj bali.



5.2.2.7. Silo kobasice (silo tube)

- Bolje rešenje od kamare.
- Problem je što je za punjenje potrebna adekvatna oprema, kako bi se postigla adekvatna i ujednačena sabijenost kroz celi profil.
- Preporučljivo za silažu klipa ili zrna kukuruza, rezanac šećerne repe, treber, mada je dobro i za siliranje lucerke.
- Treba ih praviti na ravnoj i suvoj podlozi, što bliže štalama.
- Mora se izuzimati sloj debljine minimalno 15 cm na dan.
- Potrebno je pratiti stanje folije (rupe, pucanja), i zaštititi od ptica.



5.3. Uloga mikroorganizama u procesu siliranja

- Bakterije mlečno kiselinskog vrenja.
- Klostridije.
- Enterobakterije.
- Listeria.
- Bakterije iz roda bacillus.
- Kvasci i plesni.

5.3.1. Bakterije mlečno kiselinskog vrenja

- Normalno su prisutne na pokošenoj biljnoj masi i po svojoj prirodi su fakultativno anaerboni mikroorganizmi, što unai da mogu da opstanu i budu aktivne i bez prisustva kionika.
- Inicijalno prisustvo i brojnost na biljnom materijalu nije velika, ali nakon košenja drastično se uvećava jer su im, oštećenjem biljnih ćelija, dostupni ugljeni hidrati potrebni za njihvo razvoj i to pre svega heksoze (glukoza i fruktoza).
- Postoje dve grupe bakterija mlečno-kiselinskog vrenja, homofermentativne (npr. *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus pentosaceus* i *Enterococcus faecalis*) i heterofermentativne (npr. *Lactobacillus brevis* i *Leuconostoc mesenteroides*).
- Homofermantatvine su efikasnije, jer iz heksoza proizvode sam mlečnu kiselinu, dok heterofermentativne proizvode i neke druge produkte kao što su etnol i ugljen dioksid.
- U toku procesa siliranja dolazi i do delimičnog razlganja hemiceluloze, kao glavne komponente ćelijskog zida, pa se tako oslobađa i izvesna količina pentoza, koje takođe koriste bakterijama mlečno-kiselinskog vrenja kao substrat za proizvodnju mlečne kiseline i sirćetne kiseline.

5.3.2. Klostridije

- U poređenju sa bakterijama mlečno-kiselinskog vrenja njihova inicijalna prisutnost na siljnom materijalu je manja, ali vrlo često tokom košenja i drugih manipulativnih postupaka tokom kampanje siliranja njihove spore dospevaju na pokošenu silo masu.
- Ove bakterije su hidrofilni striktni anaerobi, što znači da se intenzivno razvijaju u vlažnoj sredini bez kiseonika.
- To znači da će njihov razvoj u biljnoj masi koja se silira, početi upravo sa sabijanjem mase, i biće naročito buran ukoliko je sadržaj vlage u silo masi visok.
- Iako aktivnost klostridija prestaje ispod pH vrednosti 7, efikasnost bakterija mlečno-kiselinskog vrenja je po znakom pitanja ako je silo masa previše vlažna.
- Aktivnost klostridija prestaje pri sadržaju suve materije od 30-40%.
- Zato je provenjavanje silo mase od ogromnog značaja u situacijama kada je previše rano pokošena.
- Postoje dve grupe klostridija i to saharolitičke (npr. *Clostridium butyricum* i *Clostridium tyrobutyricum*) i proteolitičke (npr. *Clostridium bifermentans* i *Clostridium sporogenes*).
- Saharolitičke fermentišu ugljene hidrate rastvorljive u vodi i mlečnu-kiselinu u buternu kiselinu, što za posledice ima porast pH vrednosti.
- Proteolitičke fermentišu uglavnom aminokiseline u širok spektar produkata, uključujući sirćetnu i buternu kiselinu, amine i amonijak.
- Metaboličkom aktivnošću klostridija nastaju i neki toksini kao što je to slučaj sa bakterijom *Clostridium botulinum* uzročnik smrtonosnog botulizma, koji je zabeležen u nekim slučajevima kod konja i goveda.

5.3.3. Enterobakterije

- To su tzv. koliformne bakterije i za razliku od klostridija su fakultativno anaerobne.
- Ponekada se nazivaju i bakterijama sirćetnog vrenja, jer prevode ugljene hidrate rastvorljive u vodi u sirćetnu kiselinu, etil alkohol, vodnik i druge substance.
- Zato su konkurencija bakterijama mlečnokiselinskog vrenja.
- Takođe, dovode do dekarboksilacije i deaminacije aminokiselina, pa tako uzrokuju nastanak velikih količina amonijaka.
- Kako im je optimalna pH vrednost za aktivnost oko 7, to su i aktivne samo u početnim fazama fermentacije.
- Najpoznatije i najčšće vrste klimorfnih bakterija u silaži su *Escherichia coli* i *Erwinia herbicola*.

5.3.4. Listeria

- Silaže niskog sadržaja suve materije, kontaminirane zemljištem mogu biti izvor bakterije *Listeria monocytogenes*, za koju se smatra da je uzročnik nekoliko bolesti kao što su meningitis, encephalitis, upala placente i posledično abortusi, naročito kod goveda i ovaca.
- Kod konja je manje zabeleženih slučajeva, pre svega zbog manjeg učešća silaže u njihovoj ishrani.
- Međutim, nije uočeno prisustvo ove bakterije u silažama sa pH vrednošću ispod 4,7.
- Ima mišljenja da su balirane silaže potencijalno značajniji izvor infekcija ovom bakterijom, zbog već mogućnosti njihove kontaminacije usled povećanog odnosa površine i zapremine u odnosu na masu siliranu u klasičnim objektima.

5.3.5. Bakterije iz roda bacilus

- Ove bakterije su široko rasprostranjene na pokošenoj biljnoj masi, ali u silaži se na razvijaju značajnije zahvaljujući uticaju mlečne kiseline.
- Međutim, u uslovima refermentacije silaže, kada prilikom izuzimanja značajno u nju prodire vazduh, može doći do povećanog prisustva ovih bakterija.
- Postoji jasna povezanost abortusa kod goveda, sa konzumiranjem silaže u kojoj je prisutna bakterija *Bacillus lichiniformis*.

5.3.6. Kvasci i plesni

- Postoje brojni kvasi i plesni koji doprinose kvarenju silaže.
- Brojne plesni reprodukuju štetne mikotoksinne a najpoznatije plesni su svakako iz roda *Aspergillus*.
- *Aspergillus flavus* je poznat kao uzročnik nastanka mikotoksina poznatog kao aflatoksin.

5.4. Gubici u toku spremanja silaže

- Gubici usled provenjavanja.
- Oksidativni gubici.
- Fermentacioni gubici.
- Ceđenje.
- Naknadna fermentacija i aerobno kvarenje.
- Ukupni gubici.

5.4.1. Gubici usled provenjavanja

- Ako se proces siliranja završi za jedan dan, gubici suve materije neće biti veći od 1-2%.
- Ukoliko provenjavanje traje duže od 48 časova, gubici mogu biti veći zavisno od vremenskih uslova.
- Zabeleženi su gubici od čak i do 10% u situacijama kada pokošena masa nije ubačena u silos 8 dana.
- Ovi gubici se pre svega odnose na rastvorljive ugljene hidrate i protein.

5.4.2. Oksidativni gubici

- Posledica su životnih procesa koji još uvek nisu prekinuti u biljnim ćelijama pokošenog materijala koji se silira.
- Njih je nemoguće izbeći i ukoliko se siliranje sprovodi u skladu sa pravilima dobre prakse ne prelazi 1-2%.
- Ukoliko se proces siliranja brzo završi, u roku od jedan dan, onda ovi gubici neće biti veliki.
- Međutim, dugotrajan kontinuiran proces izloženosti biljnog materijala kioniku, dovodi do promena kakve se viđaju u kompostiranju biomase.
- Silaža je tamna, naročito u završnom površinskom sloju, po ivicama i uglovima silo objekata, i na pozicijama gde se izuzima.
- Takvu silažu životinje neće da jedu.
- Ovakve vidljive promene su samo indikacija daleko ozbiljnijeg procesa, koji se ne uočava, a može da se radi o gubicima suve materije i do 75%.

5.4.3. Fermentativni gubici

- Nemoguće ih je izbeći jer su sastavni deo procesa siliranja
- Tokom konverzije ugljenih hidrata u mlečnu kiselinu gubitak suve materije ne prelazi 5%.
- Gubitak energije još manji jer iako se deo ugljenih hidrata gubi tj. pretvara u mlečnu kiselinu, nastaju i neka jedinjenja bogata energijom, kao što su alkoholi (etanol).
- Međutim ukoliko su fermentacioni procesi dominantna posledica aktivnosti klostridija i enterobakterija, gubici su veći zbog nastanka ugljen dioksida, vodonika i amonijaka.

5.4.4. Gubici usled ceđenja

- Ceđenje biljnog soka je neminovnost u postupku pravljenja silaže.
- Sabijanje silo mase, gaženjem pomoću sredstava mehanizacije, i uled toga pritisak na sečeni biljni materijal neminovno ima za posledicu određeno ceđenje tečnosti, koja sadrži šećere, rastvorljiva azotna jedinjenja, mineralne materije i kiseline koje nastaju kao rezultata fermentacije, a sve su značajne hranljive materije.
- Ovi gubici kreću se u širokom interval od 2-7% i mogu se uspešno smanjiti siliranjem mase optimalne vlažnosti.
- Dakle rešenje je kosidba u optimalnom trenutku, i po potrebi provenjavanje.
- Jako je bitno da objekti za siliranje, odnosno druga korišnje sredstva i oprema, imaju uadekvatno tehničko rešenje za odvođenje ocedene tečnosti.

5.4.5. Naknadna fermentacija i aerobno kvarenje

- Ovi gubici mogu ukupno da iznesu i do 30% u nepovoljnim situacijama kao što je siliranje materijala koji nije pogodan za to, pri neadekvatnm sadržaju suve materije u silo masi, tokom spore kampanje siliranja, u zavisnosti od gustine sabijenosti mase u silo objektu, načina zatvaranja silo objekta,...
- Veliki problem su gubici koji nastaju usled refermentacije silaže prilikom izuzimanja, kada dolazi do grejanja mase.

5.4.6. Ukupni gubici tokom pravljenja i izuzimanja silaže

- Posmatrano kroz energiju mogu da iznose i do 40%.
- Nije prihvatljivo kada su ukuoni gubici silaže preko 7%.

5.5. Najvažnije silaže u našim uslovima

- Kukuruz i lucerka u ravničarskim krajevima.
- Trave odnosno travno-leguminozne smeše u planinskim krajevima.

Pitanja za proveru znanja

1. Pri kojoj pH vrednosti prestaje aktivnost bakterija u pokošenom biljnom materijalu?
2. Za koliko vremena se završava kompletan proces siliranja?
3. Koliki su gubici u postupku spremanja silaže u silo jamama?
4. Koliki su gubici u postupku spremanja silaže u poluukopanim silo trenčevima?
5. Koliki su gubici u postupku spremanja silaže u silo trenčevima?
6. Koliki su gubici u postupku spremanja silaže u silo kamarama?
7. Kolika treba da bude minimalna debljina zidova silo trenčeva?
8. U šta homofermentativne bakterije transformišu heksoze?
9. U šta heterofermentativne bakterije transformišu heksoze?
10. Pri kojoj pH vrednosti u procesu siliranja prestaje aktivnost klostridija?
11. U kojoj fazi procesa siliranja su aktivne enterobakterije?
12. Koliki mogu da budu uupni gubici energije u procesu spremanja i izuzimanja silaže?
13. Koji su prihvatljivi gubici u procesu spremanja silaže?