



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE  
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM  
VÝSKUMNÝ ÚSTAV TRÁVNÝCH PORASTOV  
A HORSKÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA

# Konzervované objemové krmivá a ich kvalita

**Mariana Jančová**

**Banská Bystrica 12.11.2014**

**Udržateľné a ekonomicky efektívne využívanie  
trávných porastov**



V Európe sa silážuje ročne 21 miliónov ha tráv  
a 495 tisíc ha d'atelinovín.

Z celkovej produkcie silážovaných krmovín:  
trávy 53 %

d'atelinoviny 1,3 %



### Zberové plochy v SR:

Jednoročné krmoviny na o.p. - **99 tis. ha** (úroda 25,44 t.ha<sup>-1</sup> sušiny).

Viacročné krmoviny na o.p. – **167 tis. ha** (úroda 3,75 t.ha<sup>-1</sup> sušiny).

TTP – **507 tis. ha** (úroda 1,84 t.ha<sup>-1</sup> sušiny).

Z pozberaných krmovín sa konzervuje okolo 60 %

z toho: 40-45 % krmovín sa silážuje

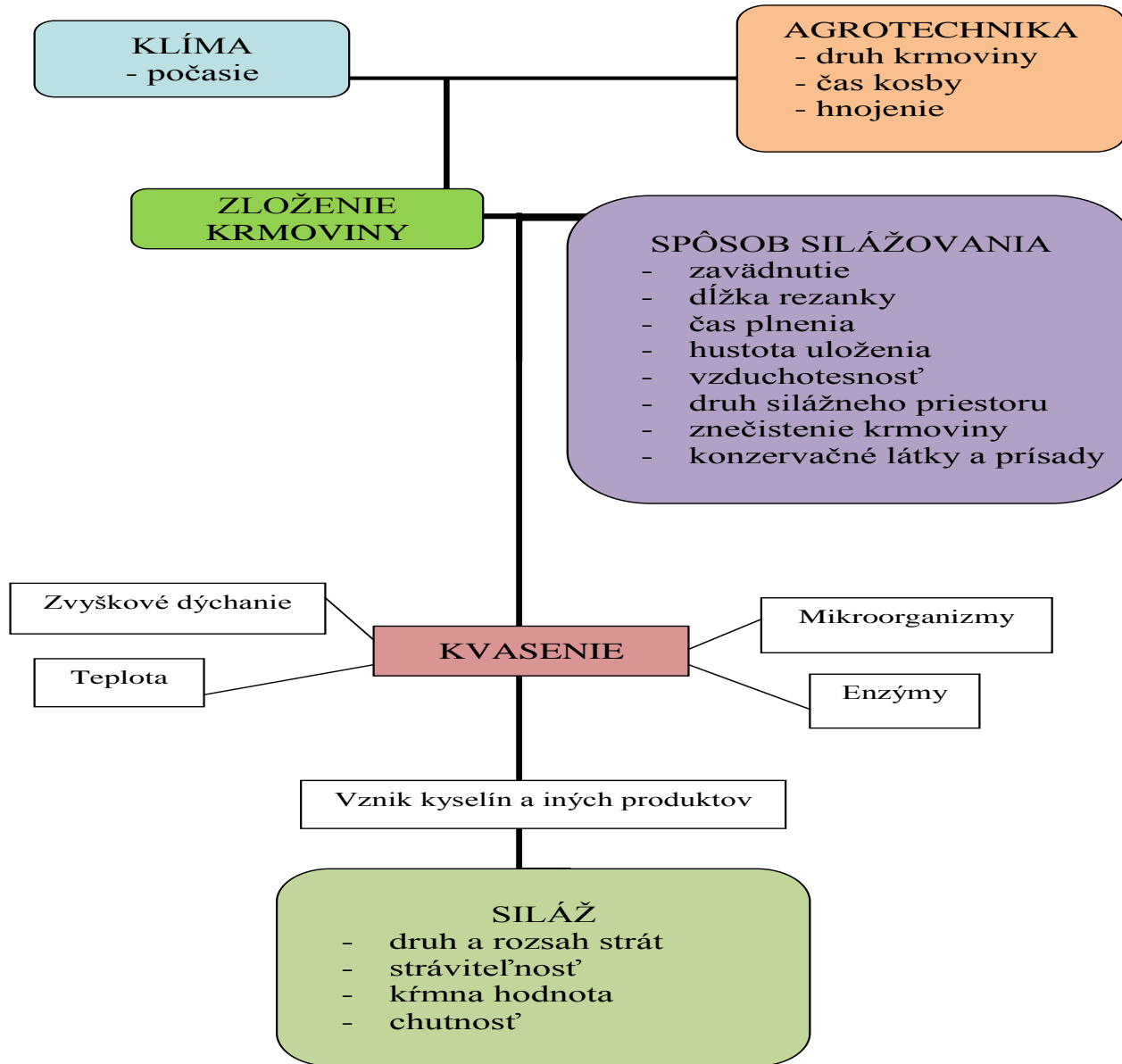
15-20 % sa vyrába seno.



- Objemové krmivá sú nenahraditeľnou a základnou zložkou výživy, pre prežúvavce predstavujú zdroj energie, bielkovín, minerálnych látok, vitamínov a účinných látok.
- Cieľom je nielen dopestovať dostatočné množstvo krmív, ale aj ich uchovať v požadovanej kvalite a s čo najnižšími stratami.
- Výroba siláží je neodmysliteľnou súčasťou výroby krmív pre prežúvavce.
- Pri silážovaní je treba brať do úvahy celý rad faktorov, ktoré nie je možné oddeľovať, lebo je od nich závislá výsledná kvalita konzervovaných krmív.
- **Krmna hodnota** získaných siláží, druh a rozsah strát nadväzuje na priebeh kvasných a ďalších pochodov v konzervovaných krmovinách.



# ZÁKLADNÉ FAKTORY PRI SILÁŽOVANÍ



## Druh krmoviny

Spôsobilosť krmív k silážovaniu – **silážovateľnosť** závisí od druhu krmoviny a jej chemického zloženia.

Úspešnosť fermentačného procesu je v podstatnej miere ovplyvnená obsahom:

- vodorozpusťných cukrov - skvasujú sa na kyselinu mliečnu
- dusíkatých látok - tlmia silážny proces

Druh	Variant	Sušina pôvodnej hmoty	VRC	N - látky	Pufrová kapacita	Koeficient VRC/PK	Koeficient VRC/NL
			g.kg <sup>-1</sup> sušiny				
Monokultúra tráv	Kostrava červená	225,85	125,45	126,76	2,53	5,25	<b>1,01</b>
	Timotejka lúčna	213,66	147,98	130,31	4,18	3,65	<b>1,21</b>
	Stoklas bezosťový	225,82	129,39	129,23	3,77	3,56	<b>1,04</b>
	Psinček obrovský	210,38	115,89	138,64	2,60	4,49	0,85
Monokultúra ďatelinovín	Vičinec ligrus	211,60	89,03	169,67	2,68	3,31	<b>0,55</b>
	Ďatelina lúčna	194,93	81,37	182,50	3,71	2,30	<b>0,46</b>
	Lucerna siata	218,76	75,20	199,11	4,75	2,03	<b>0,38</b>
	Ďatelina plazivá	187,23	91,25	219,77	3,63	2,51	<b>0,42</b>
Miešanka	Lúčny porast DTr	213,33	117,34	174,85	4,45	2,64	0,71
	Lúčny porast TrD	231,17	116,10	138,18	4,31	2,69	0,85
	Lúčny porast TrD	220,32	114,46	148,12	2,59	4,79	0,79
	Miešanka letná	218,11	118,07	140,22	3,29	3,65	0,90



## Zber krmovín

**Vegetačné štádium**, v ktorom krmivo zberáme a konzervujeme má rozhodujúci vplyv na výslednú kvalitu krmiva.

Počas vegetačného vývoja sa mení **hmotnostný podiel jednotlivých častí** (listy, stonky) a **živinové zloženie** rastlín.

Podiel listov sa znižuje s postupujúcou vegetačnou fázou.

- pred klasením tráv alebo pred kvetom je u d'atelinovín podiel listov > 50 %,
- vo fáze po klasení a u d'atelinovín v plnom kvete 20 - 30 %.

Zvyšuje sa obsah vlákniny, klesá obsah N-látok a výživná hodnota (PDI, NEL).

Ideálny termín zberu predstavuje kompromis medzi kvantitou (výnos hmoty) a kvalitou (obsah a stráviteľnosť živín).

Objemové krmivá zberané v optimálnom vegetačnom štádiu majú vyššiu koncentráciu živín v sušine a vyššiu stráviteľnosť.

- **d'atelinoviny** – štádium kvetných púčikov (butonizácie)
- **trávne porasty** – začiatok klasenia až steblovania



## Obsah živín a výživná hodnota trávneho porastu v rôznych fenologických fázach

Fenologická fáza	Sušina pôvodnej hmoty	N - látky	Vláknina	Koeficient silážovateľnosti VRC/NL	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME
					g.kg <sup>-1</sup>		MJ.kg <sup>-1</sup>		
začiatok metania	<b>197,70</b>	<b>229,60</b>	<b>239,2</b>	<b>0,33</b>	<b>145,83</b>	<b>111,00</b>	<b>5,17</b>	<b>4,87</b>	<b>8,93</b>
začiatok kvitnutia	207,20	202,40	271,1	0,39	128,55	98,22	4,60	4,20	8,09
v plnom kvete	251,20	183,40	325,4	0,47	116,48	89,74	4,13	3,64	7,37
po odkvitnutí	<b>363,10</b>	<b>99,70</b>	<b>365,5</b>	<b>0,85</b>	<b>63,33</b>	<b>68,00</b>	<b>4,11</b>	<b>3,59</b>	<b>7,35</b>



## Obsah živín a výživná hodnota d'atelinovín v rôznych fenologických fázach

Fenologická fáza	Sušina pôvodnej hmoty	N-látky	BNLV	Vláknina	SOH	NEL
	g.kg <sup>-1</sup>	g.kg <sup>-1</sup> sušiny				MJ.kg <sup>-1</sup> sušiny
Pred kvetom	<b>161</b>	<b>268</b>	<b>366</b>	<b>208</b>	<b>659</b>	<b>6,09</b>
Tvorba pukov	173	235	366	249	621	5,65
Začiatok kvitnutia	189	196	370	292	597	5,35
V kvete	205	185	365	326	566	5,02
Po odkvitnutí	<b>230</b>	<b>164</b>	<b>354</b>	<b>371</b>	<b>530</b>	<b>4,63</b>

## Obsah živín a výživná hodnota kukurice počas vegetácie

Fenologická fáza	Sušina pôv. hmoty	N-látky	BNLV	Vláknina	SOH	NEL	PDIN	PDIE
	g.kg <sup>-1</sup>	g.kg <sup>-1</sup> sušiny				MJ.kg <sup>-1</sup> suš.	g.kg <sup>-1</sup> sušiny	
Pred kvetom	<b>130</b>	<b>100</b>	<b>534</b>	<b>260</b>	<b>661</b>	<b>5,97</b>	<b>62</b>	<b>88</b>
V kvete	170	85	582	235	689	6,26	53	82
Mliečna zrelosť	210	75	622	210	<b>714</b>	<b>6,52</b>	47	83
Mliečne-vosková zrelosť	255	70	638	200	709	6,43	44	81
Vosková zrelosť	<b>300</b>	<b>65</b>	<b>655</b>	<b>195</b>	703	6,38	<b>41</b>	<b>77</b>





## Obsah sušiny rozhoduje v siláži o:

- výsledku fermentačného procesu,
- stabilite - skladovateľnosti siláže,
- príjme sušiny siláže,
- energetickej hodnote siláže.

Pokiaľ sa fytomasa silážuje pri **veľmi nízkom obsahu sušiny**, dochádza často ku klostridiálnej fermentácii, ktorá spôsobuje vysoké straty na sušine, energii a kvalite bielkovín. Okrem toho odtečie veľmi veľa silážnych štiav.

Pokiaľ sa fytomasa silážuje pri **veľmi vysokom obsahu sušiny**, môže sa dostať do dlhej aeróbnej fázy, ktorá má za následok veľké zvýšenie teploty, vznik plesní, zníženie obsahu energie a stráviteľnosti bielkovín.

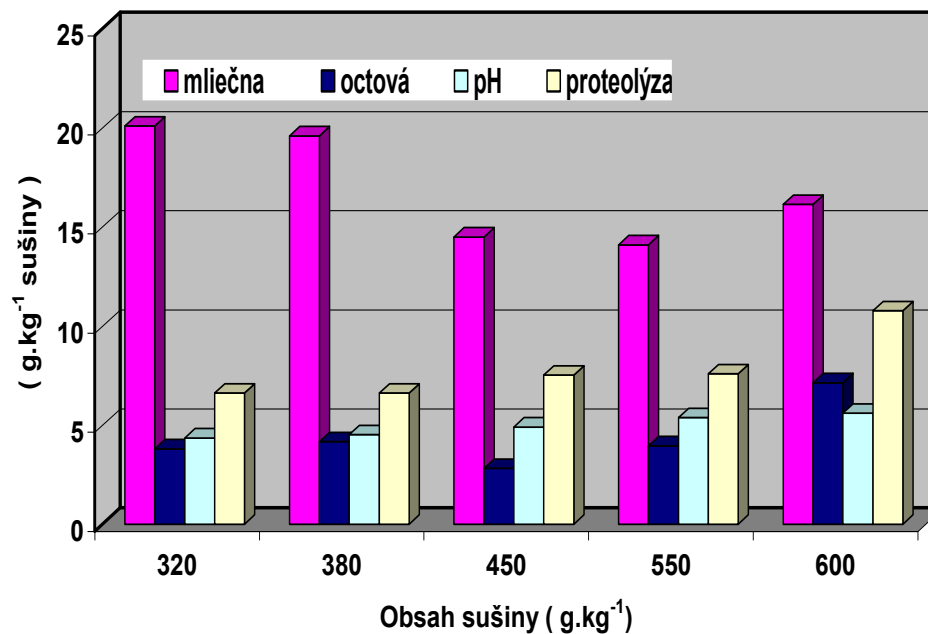
## Krajné hodnoty obsahu sušiny (%)

	minimum	maximum
Lucerna	40	50
Ďatelina	38	45
Tráva	35	40



## Kvalita, výživná hodnota a stráviteľnosť siláží

Variant	Sušina pôvodnej hmoty (g.kg <sup>-1</sup> )	Akostná trieda	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME	Sušina	N - látky	Vláknina	OH
			( g.kg <sup>-1</sup> sušiny )		( MJ.kg <sup>-1</sup> sušiny )						
TTP	361,07	I	<b>71,49</b>	<b>69,64</b>	<b>5,52</b>	<b>5,37</b>	<b>9,38</b>	<b>68,5</b>	<b>69,1</b>	<b>72,4</b>	<b>71,2</b>
	558,86	II	65,75	66,71	5,17	4,96	8,95	63,6	62,9	67,8	66,4
Lucerno - trávna miešanka	366,10	I	<b>86,23</b>	<b>80,03</b>	<b>5,54</b>	<b>5,43</b>	<b>9,43</b>	<b>67,5</b>	<b>72,9</b>	<b>68,3</b>	<b>69,3</b>
	585,58	I	78,10	66,85	5,39	5,24	9,19	65,9	66,0	66,4	67,6



Problémy pri dosahovaní kritickej sušiny, alebo nedostatky v zložení krmiva z hľadiska silážovateľnosti možno kompenzovať pomocou **konzervačných prípravkov a silážnych prísad**.

**Silážne prísady** - obohacujú konzervovanú hmotu o určité množstvo prístupných cukrov.

Konzervačné prípravky sú **chemické** (organické a anorganické kyseliny a ich soli) alebo **biologické** látky priaznivo ovplyvňujúce alebo regulujúce zastúpenie mikroorganizmov, uplatňujúcich sa vo fermentačnom procese.

Biologické prípravky sú založené na báze mikroflóry kompetentných baktérií mliečneho kvasenia **homofermentatívneho** alebo **heterofermentatívneho typu** v čistých formách alebo v kombináciách s **enzýmami**.

Kombináciou biologických a chemických prípravkov sa zvyšuje hygienická kvalita a aeróbná stabilita siláží.

Výber prípravku – charakter a druh krmiva

- obsah sušiny
- podmienky pri silážovaní a použitá technológia



## Kvalita, výživná hodnota a stráviteľnosť zakonzervovanej trávnej hmoty

Variant	Sušina pôvodnej hmoty (g.kg <sup>-1</sup> )	Akost. trieda	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME	Sušina	N - látky	Vláknina	OH
			( g.kg <sup>-1</sup> sušiny )	( MJ.kg <sup>-1</sup> sušiny )			( % )				
Kontrola	257,4	II	75,83	82,90	6,71	6,82	11,05	71,1	67,4	71,9	72,7
Kontrola + kyselina mravčia	261,0	I	77,47	81,20	7,02	7,24	11,45	74,1	<b>72,6</b>	74,0	75,4
BMK + enzým	268,8	I	<b>78,21</b>	82,18	<b>7,12</b>	<b>7,36</b>	<b>11,57</b>	<b>74,6</b>	70,7	<b>77,6</b>	<b>75,6</b>
BMK	266,2	I	75,33	79,72	6,85	7,03	11,22	72,7	69,3	75,7	73,9

Správny výber a účinná aplikácia zlepší fermentačný proces a kvalitu vyrobenej siláže (SOH o 1-3%, NEL o 0,1-0,3 MJ)

Všetky prípravky majú presne vymedzenú účinnosť a podmienky použitia.

Nenahradia nedostatky v technologickom procese silážovania.



## Čas zavädania krmovín

Straty živín a energie počas zavädania fytomasy vznikajú najmä pri nepriaznivých klimatických podmienkach, čo znižuje výživnú hodnotu vyrobených krmív.

Jednou z možností eliminácie strát, zrovnomenenia a urýchlenia procesu zavädania je využitie mechanickej úpravy pokosenej hmoty žacími strojmi kombinovanými s kondicionérom.

Zmeny v obsahu živín trávnej fytomasy zavädutej na pokose (%)

Porast	Variant	Sušina	N-látky	Tuk	Popol	VL	BNLV	OH
TTP	Čisté kosenie	41,64	<b>-20,08</b>	5,22	9,01	16,34	-4,49	-0,85
	Plastový kondicionér	68,06	-19,79	1,71	7,98	<b>13,98</b>	-3,22	-0,69
	kovový kondicionér	<b>101,16</b>	<b>-17,15</b>	0,08	-2,18	17,71	-4,26	0,21
DŤM	Čisté kosenie	83,24	<b>-26,66</b>	-12,40	-13,41	12,00	5,32	1,29
	Plastový kondicionér	99,37	<b>-17,76</b>	-10,46	-6,81	<b>10,34</b>	1,91	0,60
	Kovový kondicionér	<b>103,26</b>	-20,91	4,30	-5,02	13,44	0,30	0,46



## Dĺžka rezanky

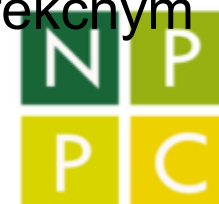
Rezaním sa narušia rastlinné bunky, z ktorých sa uvoľňujú živiny potrebné pre rozvoj baktérií mliečneho kvasenia hneď na začiatku silážovania.

Krátka dĺžka rezanky:

- umožňuje dobrú manipuláciu pri ukladaní a utláčaní silážovanej hmoty, a tým aj dobré vytesnenie vzduchu
- je zvlášť dôležitá pri silážovaní krmív s vyšším obsahom sušiny a pri hrubo stebelnatých krmovinách
- optimálna rezanka pre obilniny, kukuricu - pod 2 cm
- pri čerstvých a mierne zavädnutých krmovinách 3-4cm.

## Vyčistenie sila pred naskladňovaním

Žľaby musia byť pred navázaním krmovín v dobrom technickom stave, čisté a vybielené, resp. natreté na to určeným dezinfekčným prípravkom.



## Rýchlosť naskladňovania do silážnych priestorov

- v závislosti od objemu silážnych stavieb – naskladniť hmotu do 3 - 5 dní,
- minimálna vrstva denne uloženého krmiva 70 cm.

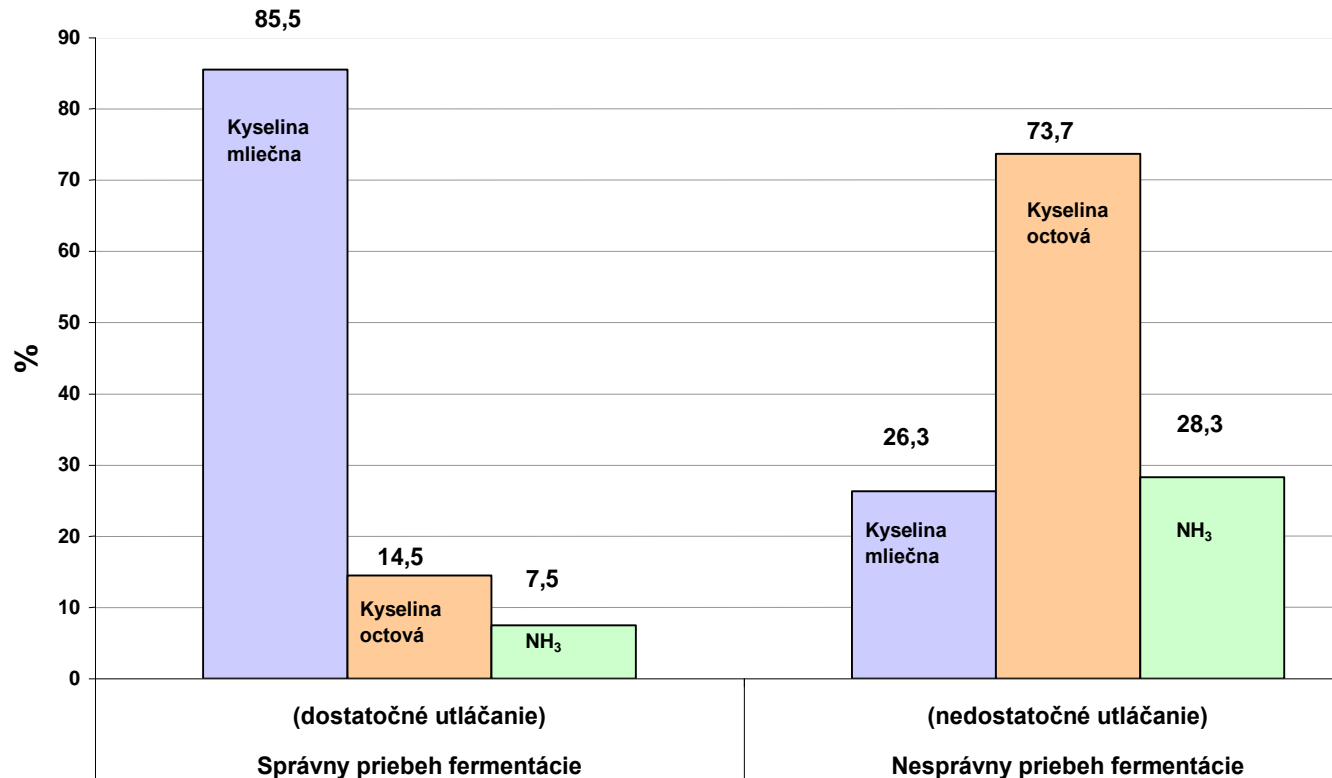
K znehodnoteniu krmiva môže dôjsť pri:

- dlhej dobe naskladňovania,
- dlhodobým pôsobením vzduchu na uloženú vrstvu krmiva,
- znehodnotenie siláže druhotnou fermentáciou,
- naskladňovanie nerovnomerne predsušeného krmiva (rozdiely medzi sušinou vrchnej a spodnej vrstvy v profile pokoseného riadku môžu byť až 30 %).



## Utláčanie hmoty

- dovážanú hmotu rozhrňať v silážnom priestore po tenkých vrstvách (cca. 30 cm) a dôsledne utláčať ťažkými mechanizmami,
- dôkladné vytlačenie vzduchu je dôležité pri krmovinách s vyšším obsahom sušiny,
- pri utláčaní zamedziť kontaminácii hmoty (zemina, hnoj), - rozvoj nežiaducich mikroorganizmov v konzervovanej krmovine.





## Zakrývanie – hermetizácia silážnej hmoty

- dôležitý faktor výroby kvalitnej siláže,
- hmotu ihneď po naplnení a utlačení zakryť silážnou plachtou z PVC a rovnomerne zaťažiť po celom povrchu (panely, pneumatiky, ...),
- zabrániť prieniku vzduchu a zrážkovej vody do hmoty,
- prekrytím fólií cez horné okraje bočných stien žľabu alebo použitím dodatočných bočných fólií dosiahneme lepšiu vzduchotesnosť,
- pri nedostatočnom zakrytí a zaťažení dochádza k vysokým stratám živín dýchaním, nežiaducimi kvasnými procesmi a sekundárnou fermentáciou.

## Vyberanie siláže

- z vakov a balíkov takmer bezproblémové
- žľaby- hladká odberná stena (frézy, vykrajovače)
- ideálne je denne odobrať 0,5 m hrubú vrstvu



# Technologické zásady výroby kvalitnej siláže

## 1. Optimálny čas zberu krmovín

- ovplyvňuje: obsah živín, stráviteľnosť, výživnú hodnotu, silážovateľnosť.

## 2. Vhodný obsah sušiny

- ovplyvňuje: výsledok fermentačného procesu, stabilitu - skladovateľnosť, príjem sušiny, energetickú hodnotu.

## 3. Čas zavädania krmovín

- ovplyvňuje: straty živín a energie, výživnú hodnotu siláže.

## 4. Dĺžka rezanky

- ovplyvňuje: priebeh fermentačného procesu, straty energie v sile, príjem siláže, využitie živín siláží, využitie kapacity sila.

## 5. Vyčistenie sila

- zabraňuje infikovaniu silážnej hmoty nežiaducimi mikroorganizmami.

## 6. Krátka doba naskladňovania sila

- ovplyvňuje: straty výživnej hodnoty, kvalitu siláže.

## 7. Dokonalé utlačenie hmoty

- zabezpečuje anaeróbne podmienky pre fermentačný proces.

## 8. Zamedzenie znečistenia hmoty

- zamedzenie rozvoja nežiaducich mikroorganizmov.

## 9. Hermetizácia sila plachtou PVC

- zamedzenie strát živín a rozvoja nežiaducich mikroorganizmov.

## 10. Zaťaženie okrajov a povrchu sila

- zamedzenie prístupu vzduchu a strát druhotnou fermentáciou.



## **Kvalitné konzervované objemové krmivá zabezpečia:**

- viac energie, bielkovín a vitamínov pre zvieratá,
- zvýšenie produkčnej účinnosti objemových krmív,
- dobrý zdravotný stav zvierat,
- zníženie nákladov podniku na nákup krmív a liečiv.

Kvalita siláže ovplyvňuje nielen úžitkovosť zvierat, ale i kvalitu vyrábaného produktu.



# ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ



## **Pod'akovanie:**

***Tento príspevok bol spracovaný vďaka podpore Programu cezhraničnej spolupráce Maďarská republika - Slovenská republika 2007-2017 v rámci EÚ: HUSK/1101/2.2.1/0158 Klímapark, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.***

