Технології виробництва та зберігання сіна і трав’яного борошна

- **ЛЕКЦІЯ 12**

План

1. Значення сіна в годівлі тварин.
2. Вплив фаз розвитку рослин на поживну цінність сіна.
3. Фізіолого-біохімічні процеси при висушуванні трав на сіно
4. Технологічні прийоми заготівлі розсипного сіна
5. Заготівля пресованого та подрібненого сіна.
6. Досушування сіна методом активного вентилювання.
7. Заготівля та зберігання травяного борошна і різки

Література

1. *Сироватко К.М., Зотько М.О.* Технологія кормів та кормових добавок. Вінниця, 2020. 268 с.

2. *Калетник Г.М., Кулик М.Ф., Петриченко В.Ф. та* ін. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва. В. 2007.584с.

3. *Кравчук В.І.* Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів. К, 2008.136с.

4. *Подобєд Л.І., Курнаєв О.М.* Питання заготівлі, зберігання та використання кормів при промисловій технології виробництва молока. Одеса, 2012р.456с.

Сіно– грубий корм, одержаний шляхом скошування та зневоднення трав до вологості 15-17%.

Залежно від ботанічного складу та умов вирощування трав, сіно поділяють на 4 групи:

– **сіяне бобове** (бобових рослин понад 60%);
– **сіяне злакове** (злакових понад 60% та бобових менше 20%);
– **сіяне бобово-злакове** (бобових від 20 до 60%);
– **природних кормових угідь** (злакові, бобові тощо).

Поживність сіна залежить від ботанічного складу рослини, фази вегетації при скошуванні,у мов вирощування, заготівлі та зберігання

Значення сіна в годівлі тварин

- високий вміст клітковини надає раціонам певного об`єму, нормалізує роботу шлунка, кишок, сприяє кращому виділенню травних соків;
- стимулювання жуйки, яка має велике значення у підтриманні оптимальної кислотності у передшлунках (pH 6,5-6,8) внаслідок надходження слини;
- згодовування сіна телятам та ягнятам у ранньому віці стимулює розвиток передшлунків, що дає змогу переводити їх у більш ранньому віці на рослинні корми;
- єдиний із об`ємистих кормів, який містить вітамін D

- поживність 1 кг сіна становить

- корм. од. - 0,4-0,5
- ЕКО-0,6-0,75
- перетравного протеїну - 40-80 г,
- кальцію - 3-9 г,
- фосфору -1-4 г,
- каротину - 10-35 мг
- жиру - 1-2,5 %,
- клітковини - 25-30 %
- БЕР – 38-42 %,
- вітаміну *Д*- до 400-500 МО.

Вплив фаз розвитку рослин на поживну цінність сіна

- На вихід поживних речовин з 1 га площі, якість та продуктивну дію має фаза розвиту зібраних рослин:

Вихід кормових одиниць і перетравного протеїну багаторічних бобових трав у різні фази вегетації, ц/га

Культура і фаза вегетації	Кормові одиниці	Перетравний протеїн
Люцерна: **бутонізація**	27,8	7,14
початок цвітіння	25,7	6,11
цвітіння	24,1(-13,3%)	4,89 (-33%)
Райграс : **вихід в трубку**	24,0	5,57
початок цвітіння	21,2	4,65
цвітіння	19,7 (17,9%)	3,88 (-30%)

3. Фізіолого- біохімічні процеси при висушуванні трав

- **Голодний обмін-**поряд із розпадом поживних речовин (білків до амідів та іноді аміачних сполук, окислення каротину) відбувається і синтез за рахунок резервних вуглеводів, клітинної вологи та сонячного опромінення (фотосинтез).
- Тому втрати сухої речовини в перші 12 годин пров'ялювання не перевищують 1-1,5%; при 24-годинному зростають до 4,8%

Автоліз

- Відмирання (розпад поживних речовин під дією власних ферментів).
- Наступає при вологості

  злакових -45-50%

  бобових – 60-65%

Зазнають змін білки, амінокислоти, аміди, крохмаль, цукри.

Амінокислоти при доступі повітря дезамінуються до аміаку і кетокислот, останні можуть перетворюватись в альдегіди і CO_2.

Змінюєтьсяфракційний склад протеїну-збільшуються водорозчинні фракції.

Внаслідок розпаду речовин втрачається 20-25% енергії.

Фракційний склад протеїну зеленої маси і сіна

Корм	Азот						
	Зага-льний	Небіл-ковий	Білко вий	За фракціями, % від білкового азоту			
				Водор озчин-на	солеро зчинна	Спирто розчи-нна	лугоро зчинна
Зелена маса	2,750	0,642	2,108	4,22	6,69	6,88	12,90
Сіно	2,580	0,620	1,960	10,40	6,38	2,19	11,17
±до зеленої маси	--170	-0,022	-146	+6,18	-0,31	-4,69	-1,73

Втрати поживних речовин при висушуванні трав на сіно

- Загальні втрати поживних речовин, залежно від технології заготів складають 25-50% і поділяються на :
- Біохімічні втрати
- Механічні втрати
- Втрати від вимивання
- Мікробіологічні втрати

Втрати від біохімічних процесів

- При швидкому висушуванні -2-5% СР
- При тривалому - 6-14%

При вологості 35%

розпад поживних

речовин гальмується

Механічні втрати

- Досягають 6-27% залежно від виду трав, погоди, типу косарок, граблів, прийомів перевертання.
- При підсиханні маси нижче 40% валки можна лише перевертати а не ворушити

Втрати від вимивання

- Виникають в результаті змочування підсушених трав до вологості 45% і нижче дощем.
- В такій масі водорозчинна фракція білків у 2,5 рази збільшується порівняно з зеленою масою. Крім того вимиваються не тільки повноцінні альбуміни але і водорозчинні цукри, мінеральні речовини, збільшується концентрація клітковини.
- Втрати від вимивання під час сушіння люцерни за дощової погоди -20-40% сухої речовини,

  15-20% - сирого протеїну

  20-30% -БЕР

При повторному досушуванні вологого сіна воно стає темно-бурим, має низьку перетравність білка і БЕР.

Втрати від життєдіяльності мікроорганізмів

- Можливі при закладанні на зберігання сіна польового висушування вологістю більше 18%.
- За даними Л.І.Макарової в 1 кг такого сіна
- -150 тис. гнильних бактерій,
  6 тис. молочнокислих
  10 тис грибів
  0,1 тис маслянокислих бактерій

За рахунок змочування дощем і діяльності мікроорганізмів може втрачатися до 55% протеїну, при хорошій погоді -12-14%.

Основні параметри технологічного процесу заготівлі сіна

1. Скошування рослин

- **багаторічні і однорічні бобові трави** – в фазу бутонізації, але не пізніше початку цвітіння;
- **багаторічні і однорічні злакові** – в кінці фази виходу в трубку до початку колосіння;
- **багаторічні травосумішки та трави природних кормових угідь** у оптимальні фази переважаючого компоненту
- **Термін скошування травостою** –не більше 5-7 днів

Динаміка хімічного складу укісної маси

Культура	Фаза вегетації	Вміст у СР, %		Каротин, мг/кг СР
		протеїн	клітковина	
Конюшина лучна	Бутонізація	22,2	21,8	211
	Поч. цвіт.	20,7	36,3	178
	Утв. бобів	17,3	36,9	102
Тимофіївка лучна	Вихід в трубку	13,0	21,3	110
	Колосіння	8,6	27,2	35
	Цвітіння	6,1	28,5	70

Облистяність рослин у різні фази вегетації

Культура	Фаза вегетації**Вміст і перетравність поживних речовин злакового сіна залежно від фази вегетації трав, %**		
	Бутонізація бобових, колосіння злакових	Цвітіння	Початок плодоносіння
Конюшина лучна	45-50	35-45	25-35
Тимофіївка лучна	38-45	30-40	15-25
Вівсяниця	45-55	35-45	30-40

Вміст і перетравність поживних речовин злакового сіна залежно від фази вегетації трав, %

Фаза вегетації	У сухій речовині			Перетравність		
	протеїн	Кліткови-на	БЕР	протеїн	Кліткови-на	БЕР
Колосіння -початок цвітіння	10,3	34,3	43,6	68	70	72
Цвітіння	9,3	37,7	46,0	60	63	69
Після цвітіння	6,6	34,4	50,5	47 (-31%)	55 (-21%)	65 (-9,7%)

Висота скошування від поверхні грунту, см:

Однорічні трави та їх сумішки 4-7
Багаторічні трави сіяні і природні:
- перший укіс 5-6
- другий укіс 6-7
- останній укіс 7-8

Люцерна:
- перший рік життя 8-10
- другий рік життя 7-8
- третій рік життя 10-12

Трави з товстим стеблом (буркун, еспарцет та ін.) 10-12

Висушування

Для заготівлі високоякісного сіна та попередження втрат максимально скорочують час перебування скошеної трави в полі (до 5-8 днів).

З цією метою траву в прокосах вспушують, розрихлюють, перевертають.

Пров`ялюють до вологості 45-50%.

Згрібають у валки.

Під час досушування у валках за сприятливої погоди вплив сонячних променів на траву послаблюється, що зменшує руйнування каротину і знижує втрати найбільш цінних листочків та суцвіть.

Підбирання, транспортування

Вологість маси при підбиранні залежить від подальшої технології заготівлі:

- При заготівлі подрібненого сіна 20-22%;
- При заготівлі неподрібненого сіна з подальшим досушуванням активним вентилюванням 25-35%;
- При заготівлі пресованого сіна 20-22%;

та активного вентилювання його чи застосування консервантів 25-30%;

- При копнуванні оптимальна волога 25-30%;
- При стогуванні 20-22%

При виготовленні вологого пресованого сіна із застосуванням консервантів та багатошарового полімерного пакування вміст вологи допускається до 40%.

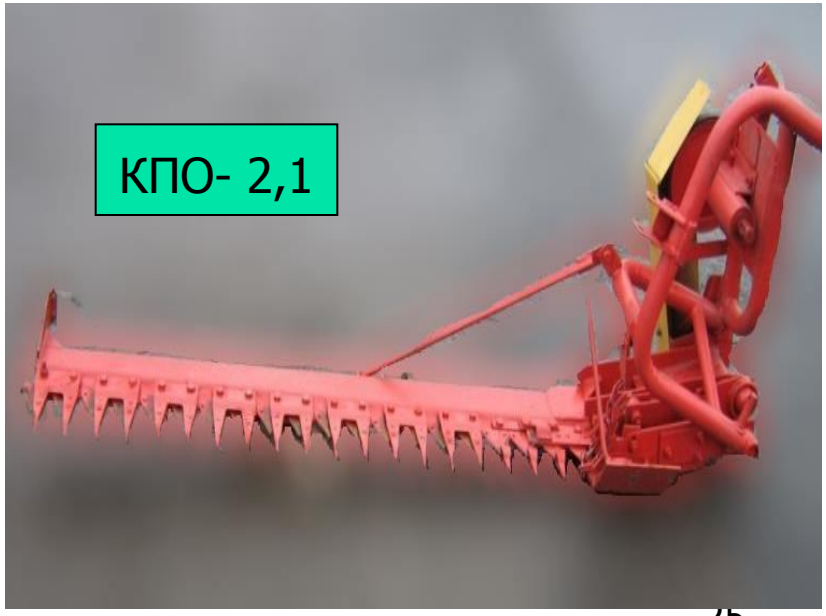
Для зберігання сіна використовуються стоги, скирти, навіси, сараї, горища тваринницьких приміщень, сіносховища різних конструкцій.

- Сіносховище повинно бути розміщене на підвищеній місцевості на прифермському кормовому майданчику, оснащеному блискавковідводами та первинними засобами пожежогасіння та огорожею.
- Сховища не пізніше ніж за 2 тижні до закладання сіна повинні бути вичищені, відремонтовані і продезінфіковані, механізми для завантаження сіна та під`їзні шляхи повинні бути приведені в порядок.
- **При зберіганні сіна в сховищах та під навісами втрати становлять 3-5%, розсипного сіна в полі – 20-40%.**
- Розміри скирт сіна (ширина 4-5,5 м, висота не менше 6,0 м, довжина не менше 15 м);
- Відстань між скиртами повинна бути не менше 20 м, а від скирт до огорожі сіносховища – 15 м, до дерев”яних неопалювальних приміщень – 100 м. **Скирти відокремлюються між собою смугою оранки шириною в 5-6 м.**
- Пресоване сіно зберігають в штабелях. Тюки укладають так, щоб закладений ряд перекривав зазори попереднього ряду..
- Особливу увагу при зберіганні сіна слід приділяти його укриттю.

Заготівля розсипного сіна

- Скошування (косарки роторні -КРС-2,0- (КП "Київтрактородеталь)
- КРН – 1,8 ("Львівсільмаш")
- Косарки сегментно-пальцеві
- КПО-2,1, КПН-2,1-
- (Бердянськсільмаш)

Ширина захвату вітчизняних косарок не перевищує 2,1м, продуктивність – до 2,5-3,1 га/год. Вони не забезпечують плющення маси і агрегатуються з тракторами. ЮМЗ, МТЗ та ін.



Косарки-плющилки

- Самохідні
- Е-301,303, КПС-5Г (продуктивність 4,1га/год,
- DISKO 8550 –фірма КЛАС (10,8га/год)
- Bidm фірми KRONE (до 15-16 га/год)

Ширина захвату сучасних німецьких косарок 8-9,7м.

Навісні –КПРН-3,0 (продуктивність 3,1га/год.

Однорічні – скошують у валки

Багаторічні (250ц/га)-у валки

понад 250ц/га-упокоси

Дисковая косилка SILVERCUT 800 словенія

Косарка навісна

Валкоутворювач Swardo 1400 (фірми KRONE)

підбирання, транспортування та вивантаження сіна в сховищ

- візки підбирачі ТП-1,5 (продуктивність 1,8 т/год,, агрегатується з трактором МТЗ-80)
- ТПФ-45 (продуктивність 3,4-6,6 т/год,, агрегатується з трактором МТЗ-80/82).

ТПФ-45

кроне

При формуванні копиць і стогів використовують техніку:

- **Підбирач-копнувач ПК-1,6**

СПТ-60 (прод.-ть 9т/год.та 14 т/год)- формує копи та стоги масою 0,5 та 6 тонн.

Фронтальний погрузчик (стогомет) КУН-10

та СП-60 –(прод.-ть до 12 та 18 т/год)- транспортує копички та стоги до місця зберігання)

При відсутності стого та копицеутворювачів використовують фронтальний погрузчик ПФ-0,5 та тракторні прицепи та самоскиди.

При формуванні копиць і стогів використовують техніку:

- **Підбирач-копнувач ПК-1,6**

СПТ-60 (прод.-ть 9т/год.та 14 т/год)- формує копи та стоги масою 0,5 та 6 тонн.

Фронтальний погрузчик (стогомет) КУН-10

та СП-60 –(прод.-ть до 12 та 18 т/год)- транспортує копички та стоги до місця зберігання)

При відсутності стого та копицеутворювачів використовують фронтальний погрузчик ПФ-0,5 та тракторні прицепи та самоскиди.

Сіно пресоване

зменшуються втрати сухої речовини (на 10-16 %),
Знижуються втрати і при зберіганні і роздаванні в годівниці (на 6-9 %)
Зменшуються прямі затрати при перевезені тюків сіна

Вимоги до пресування

-однорідна маса (коефіцієнт неоднорідності не повинен перевищувати 1,5-2,0 %).

-вологість -20-35%

-ширина валка- не більше 1,4 м.

Щільність пресування-100-210кг/м^3 залежно від вологості маси

Допустима щільність пресування у тюки і рулони при різній вологості

Вологість сіна при пресуванні	Щільність, кг/м³
До 20	Будь-яка
20-22	190-210
23-25	160-180
26-28	120-140
29-31	80-100

- Комплекс машин для заготівлі тюкованого сіна включає:

- підбирачі ПС-1,6М, ППТ-1,6, К-453, ПС-6Г (маса тюка 20-25 кг), ППТ -130 – маса тюка 50-60 кг, довжина до 1,5м
- візок-укладач тюків ГУТ-2,5 А,
- підбирач-навантажувач ПТН-4, підбирач-кидалка МТ-1,
- навісний транспортувальник штабелів ТШН-2,5А.

При заготівлі сіна в рулонах використовується комплекс машин:

преспідбирач ППР-110, ПРП-1,6 ПРП-750М, ПРФ-145

пристрій для навантаження і укладання рулонів ППУ-0,5 або ПТ-Ф-500 (начіплюється на раму навантажувача ПФ-0,5, та трактор МТЗ-80. Продуктивність пристрою 10 т/год.

ППР-110

Перевезення рулонів (прицеп ППР-18, ТП-10)

5.Заготівля подрібненого сіна

- Прив'ялену траву вологістю 30-35% підбирають з одночасним подрібненням і на відрізки 8-15 см і завантаженням у транспортні засоби (комбайни КСК-100, Е-281, Марал, Ягуар, імпортгі Клас, Кроне тощо)
- Перевезення маси до сіносховищ транспортними засобами з кузовами великої місткості: тракторні причепи ПСЕ-12,5, ПСЕ-20, ПТС-Ф-60, Джумбо та ін.
- Закладання сіна на вентиляційний канал (навантажувачі ПФ-0,5, СНУ-0,5)
- Досушування сіна активним вентилюванням

6.Досушування сіна активним вентилюванням

- Вентиляційні канали є підлогові і підлогові.
- Підпідлогові канали розміщують через 5-6 м по всій довжині сіносховища
- Будують їх при глибині залягання ґрунтових вод не менше 2,0 м, на ділянках, де можна здійснювати відведення ґрунтових вод.

Вимоги до вентиляційних каналів:

- Суцільні, або складені із секцій довжиною 3-4м.
- Форма трикутна або трапецієвидна
- Передню стінку зашивають, залишаючи отвір для вентилятора
- Бокові стінки біля вентилятора на довжину 0,5-0,75м глухо зашивають дошками
- Розміри –ширина по низу-1,4м
  ширина по верху-0,9м
  довжина-на 2м коротша довжини скирти(залежить від типу вентилятора).

Промисловість випускає повітророзподільні канали УВС-8, 10, 12М, оснащені відцентровими вентиляторами ВЦ-4 70 №10,та 12. Довжина каналу-8-12м.

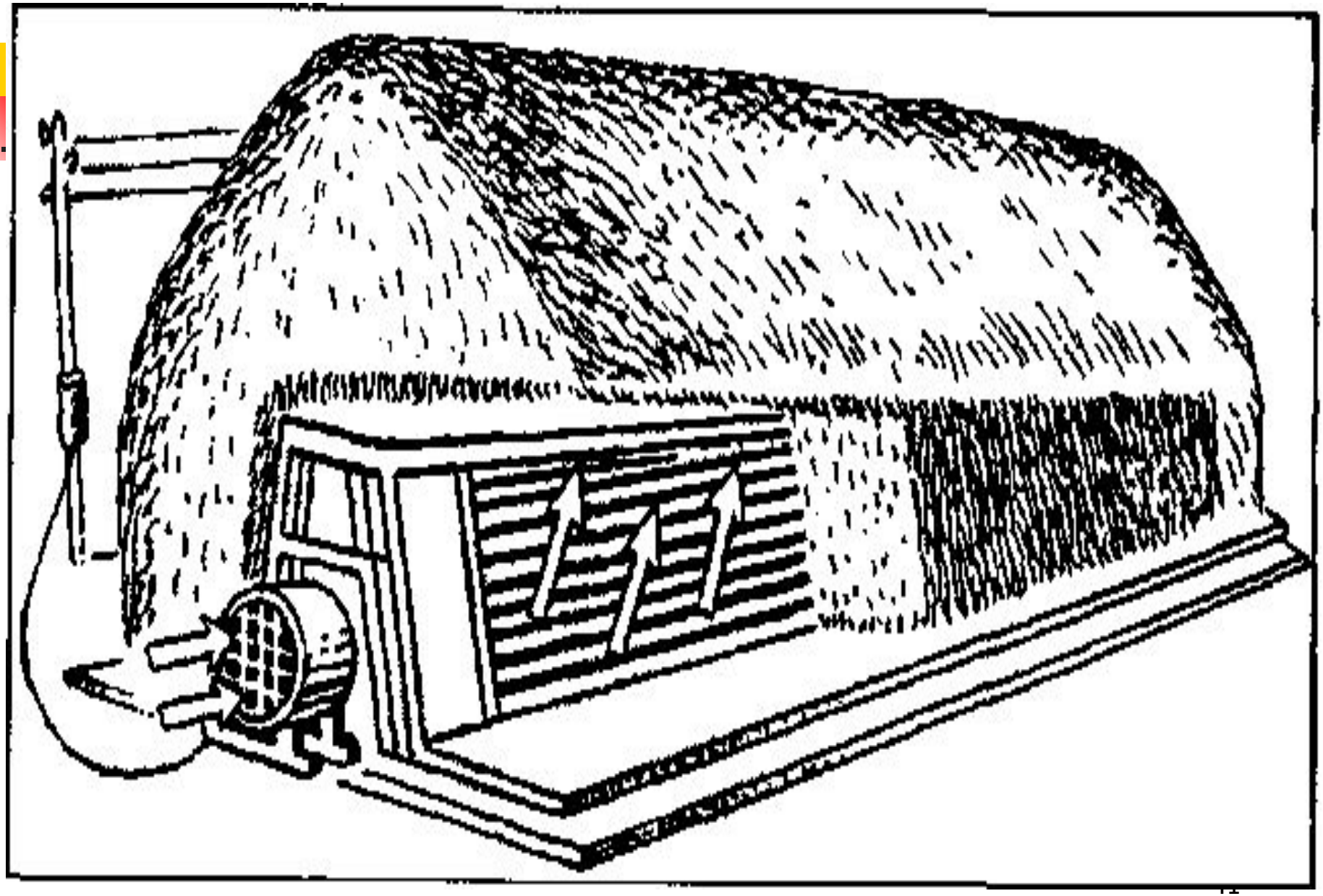
Подача повітря, залежно від вологості і температури повітря повинна складати 600-800 м³ за годину на 1м² площі

Техніка досушування сіна

1- укладають рівномірно привялену масу скиртоукладачем СНУ-0,5 висотою 2-2,5м, включають вентилятор.
2. В перші 2 доби вентилюють безперервно, в наступні дні –вдень
3. При зниженні вологості маси до 20-25%, накладають 2-й шар висотою 1,5-2м, продовжують вентилювати
4. При підсиханні 2-го шару кладуть 3-й висотою 1,5-2 метри (висота скирти – 6м)
5. Висота скирти пресованого сіна 4-4,5м, канал робиться із тюків по центру висотою та шириною 1м, закладають шарами по 1,5м.
6. При вологості повітря більше 80°С повітря підігрівають на 5-10°С

Вплив стану повітря на тривалість сушіння сіна підігрітим повітрям (вологість маси 40%, висота шару 2 м, об'ємна маса 110кг/м³)

Стан повітря		Середня тривалість сушіння , год.				
Температура °С	Відносна вологість, %	Непідігрітим повітрям до вологості 20%	Підігрітим повітрям на			
			5 °С		10 °С	
			До вологості, %			
			20	15	20	15
10	80	360 (15 діб)	111	140	65	82
20	50	80	52	66	39	50



Вплив різних способів сушіння трави на поживність 1 кг люцернового сіна (у середньому

Спосіб сушіння	Кормові одиниці	Перетравний протеїн, г	Каротин, мг
У полі	0,45	81	15
Із застосуванням активного вентилювання	0,64	136	37

Штучне висушування трав на травяне борошно :

:

- дозволяє значно скоротити втрати поживних речовин, порівняно із іншими видами консервування. Втрати сухої речовини при заготівлі травяного борошна не перевищують 5-7%. (при заготівлі сіна -25-50%)
- сприяє підвищенню збору поживних речовин з 1 га ріллі в порівнянні з заготівлею сіна: ПП – в 1,5 рази, легкорозчинних вуглеводів – у 2-3 рази, каротину – у 7-8 разів.
- Трав'яне борошно із молодих бобових за поживністю не поступається багатьом зерновим кормам, навіть перевищує їх по повноцінності білку, по вмісту мінеральних речовин та вітамінів

Поживність 1 кг травяного борошна із бобових трав:

- **0,7—0,9 ЕКО,**
- **100—150 г перетравного протеїну,**
- **20-22% клітковини,**
- **2,9-3,1% сирого жиру**
- **12-17 г кальцію**
- **3-3,2 г фосфору**
- **200—250 мг каротину.**
- **Вітаміни Е, групи В, К.**

- Обсяг виробництва трав'яного борошна обумовлюється потребою комбікормової промисловості. До складу комбікормів для свиней трав'яне борошно включають в межах 10-15%, для сільськогосподарської птиці - 3-5% за масою.

- В раціоні ВРХ трав'яним борошном можна замінити 30-40% зернових концентрованих кормів.
- Добові даванки травяного борошна: кури -8-10г, качки-30-50, гуси -50-150, свиноматки-200-700г, кнурі-800-1000г, поросята 50-200г , бугаї-плідники-1-2 кг.

Технологія приготування травяного борошна

- скошування зеленої маси з подрібненням,
- транспортування,
- сушіння у високотемпературних сушарках,
- подрібнення сухої маси,
- гранулювання чи брикетування,
- закладання на зберігання.

Кращою сировиною є зелена маса

- багаторічних бобових трав (конюшини, люцерни, еспарцету, буркуну) та їх суміші із злаковими травами.
- Гарною сировиною є однорічні бобові трави (вика, чина, горох, соя, боби), злакові (суданська трава, сорго, райграс однорічний), у осінній період — гичка коренеплодів, кормова капуста, а взимку —хвоя.
- Період скошування – багаторічні бобові – початок бутонізації, однорічні бобові-цвітіння, початок утворення бобів, злакові-викидання волоті-початок колосіння, вико-вівсяні сумішки-початок цвітіння вики.

Трави на трав'яне борошно скошують з пров'ялюванням і без нього.

- Перший спосіб забезпечує підвищення продуктивності сушильних агрегатів, але при цьому різко збільшуються втрати каротину

  Пров'ялюють трави, вологість яких перевищує 75%. Період пров'ялювання залежно від погодних умов триває 2-3 години, протягом яких вологість трав знижується на 10-20%.
- При скошуванні і одночасному подрібненні, втрат поживних речовин практично не буває, якщо розрив у часі між скошуванням та сушінням не більше двох годин.

Вимоги до подрібнення трави перед висушуванням

- Часток завдовжки до 30 мм має бути не менше 85% за масою, а понад 100 мм — не більше 2%.
- Якщо це співвідношення порушиться, то виконання основної технологічної операції — високотемпературного сушіння — буде неякісним .

Для приготування трав'яного борошна і різки застосовуються

барабанні високотемпературні сушарки

Основні технічні дані сушильних агрегатів

Параметр	АВМ-0,65	АВМ-1,5	СБ-1,5	Вітагама-1	ЛКБ-ФЕ*
Продуктивність, кг/год	845	1700-1800	1500	627	2800
Витрати палива, кг/год	160	207	290	205	336
Випарна здатність сушильного барабана, кг вологи /год	1690	4000	4000	-	-
Загальна потужність, кВт	101,5	188	199	213	189,4
Обслуговуючий персонал	1-2	1-2	6	2-3	8

Виробництво трав'яної різки

- Проходить аналогічно виробництву борошна.
- Тільки довжина різки більша -8-10 см.
- Із технологічного процесу відключається молоткова дробарка
- Вологість висушеної різки -13-14%.

Для зменшення втрат поживних речовин у трав'яному борошні при його зберіганні а також для зручності транспортування і зберігання його гранулюють

- **Розміри гранул:**
- Для птиці- 2-4 мм
- Свиней, молодняку ВРХ -4-8
- Дорослої ВРХ-8-16мм.

Гранулятор Г-600. – призначений для виробництва комбінованих гранульованих кормів для птахів, риб, великої рогатої худоби та ін

Гранулювання дозволяє

-на 10-15% підвищити збереженість каротину,

- на 5% знизити втрати пов'язані із розпиленням під час транспортування і зберігання

-в 3-4 рази зменшується потреба у приміщеннях

(у гранульованому вигляді об ємна маса борошна складає 650-750 кг/м³, в розсипному-150-200

Якість трав'яного борошна та січки знижується за несприятливих умов зберігання. Так, борошно протягом 6 міс втрачає від 50 до 75 % каротину. Активність окислювальних процесів залежить від температури і вологості корму, відносної вологості повітря, освітленості тощо.

- Для запобігання втратам трав'яне борошно обробляють антиокислювачами — сантохіном або дилудином з розрахунку 200 г/т. В обробленому кормі при зберіганні протягом 6 міс руйнується в 1,5—2,5 рази менше каротину порівняно з необробленим

°C

Сантохін — злегка маслянистa прозора або бурувата рідина із специфічним запахом. Перед внесенням у борошно його розчиняють в етиловому, ізобути-

ловому та інших спиртах у співвідношенні 1 : 1.

- Для рівномірного розподілу сантохіну в масі борошна використовують наповнювач-технічний жир(2-3%) або мелясу (10%).
- У міксері готують емульсію із наповнювача (30 кг), сантохіну (200 г), яку додають при гранулюванні на 1 т борошна.
- При використанні меляси: готують емульсію 100кг меляси+200г сантохіну або дилудину, яку вприскують у гранулятор або циклон.

трав'яне борошно зберігають

1. У паперових трьохшарових мішках (у темних приміщеннях, t-2-4 °С, відносній вологості повітря 65 - 75 %)

Втрати каротину залежать від температури:

- 0-5°С за 6 міс.втрачається 15-20 %
- 15-20 °С -40-50% каротину.

2. У бетонованих траншеях, поділених на секції. Борошно добре ущільнюють, накривають поліетиленовою плівкою (t-10-15 °С втрати каротину за 12 міс до 40%)

3. Стальних силосах в суміші інертних газів (азот-86%, CO_2-13% і O_2-1%).Втрати каротину 6-10%.

Вимоги до якості штучно зневоднених трав'яних кормів

Показники	Норма для класу		
	перший	другий	третій
Колір, запах	Темно-зелений чи зелений, без ознак горіння, а також затхлого, пліснявого, гнильного тощо		
Вологість, %			
борошна	9—12	9—12	9—12
гранул та брикетів	9—14	9—14	9—14
січки	10—15	10—15	10—15
Сирого протеїну в сухій речовині, %, не менше	19	16	13
Сирої клітковини в сухій речовині, %, не більше	23	26	60
Каротину в сухій речовині, мг/кг, не менше	210	160	100
Токсичність	Не допускається		
Крупність помелу борошна:			
залишок на ситі з отворами діаметром 5 мм	Не допускається		
залишок на ситі з отворами діаметром 3 мм, %, не більше	5	5	5
Вміст металомагнітної домішки:			
часточок розміром понад 2 мм з гострими краями	Не допускається		
часточок розміром до 2 мм , мг/кг, не більше	50	50	50
Частка піску за масою, %, не більше	0,7	0,7	0,7