Лекція №15

Тема: **Машини для заготівлі кормів**
Завдання та способи заготівлі кормів. Технологія заготівлі кормів.
Класифікація машин для заготівлі кормів

Література:

Д.Г.Войтюк « Сільськогосподарські

та меліоративні машини»

Київ «Вища освіта»,2004р.ст. 243-256

План

1. Технологічні властивості трав і силосних культур
2. Способи збирання і заготівлі кормів
3. Основні вимоги до збирання трав
4. Технології заготівлі кормів
5. Класифікація машин для заготівлі кормів
6. Агротехнічні вимоги до машин
7. Комплекс машин та тенденції їх розвитку

1. Технологічні властивості трав і силосних культур

Успішний розвиток тваринництва значною мірою залежить від розвитку і стабільності кормової бази, яка є системою виробництва кормів і використання їх для сільськогосподарських тварин.

Раціонально організована кормова база має відповідати таким основним вимогам: повне і безперебійне забезпечення тварин повноцінними кормами впродовж року, одержання високоякісних і дешевих кормів, випереджальне виробництво кормів порівняно зі зростанням поголів'я тварин, створення страхових запасів кормів на випадок неврожаю.

Основними кормовими продуктами для сільськогосподарських тварин є корми рослинного походження. До них належать грубі, соковиті, зелені, концентровані корми та кормові відходи технічних виробництв.

Склад і поживність кормів залежать від природних і ґрунтових умов, а також від рівня агротехніки, періоду вегетації під час збирання і технології заготівлі й зберігання кормів.

Для заготівлі кормів широко використовують трав'янисті рослини (кормові трави) у вигляді сіна, силосу, сінажу, свіжого зеленого корму, трав'яного борошна, трав'яної пасти та іноді зерна.

До технологічних властивостей трав і силосних культур можна віднести вологість, розмірні характеристики (діаметр та висота стебла), коефіцієнти тертя, показники опору різанню тощо. Оскільки чисельні значення цих показників для трав і силосних культур істотно різняться, для збирання та подальшої обробки трав і силосних культур розроблено та використовуються відповідні конструкції збиральних машин та робочих органів.

2. Способи збирання і заготівлі кормів

Залежно від природно-кліматичних зон і господарських умов застосовують різні способи заготівлі кормів. Вибираючи їх, слід ураховувати умови збирання, врожайність, площі масивів, вид і поголів'я тварин та інші чинники.

У сучасному сільськогосподарському виробництві застосовують такі способи заготівлі трав і силосних культур.

1. Заготівля розсипного сіна. Цей спосіб передбачає: скошування трав, сушіння в покосах, ворушіння, згрібання сіна у валки, перевертання валків, підбирання валків з утворенням копиць, підбирання копиць і транспортування до місць скиртування, укладання сіна у стоги та скирти.

Такий спосіб неекономічний, оскільки не дає змоги одержати сіно високої якості.

2. Заготівля пресованого сіна. Цей спосіб прогресивніший. Траву після скошування, сушіння і згрібання у валки підбирають з одночасним пресуванням у паки. Збирають і пресують сіно за його вологості не більше ніж 25%. Залежно від умов паки досушують у полі або підбирають безпосередньо у транспортні засоби, перевозять до місць зберігання і досушують у штабелях активним вентилюванням.

3. Збирання трав і силосних культур з подрібненням. Силос, сінаж і трав'яне борошно готують з подрібнених рослин. Для отримання силосу скошену і подрібнену зелену масу закладають у траншеї або силосні башти, де її перед герметизацією ущільнюють. Технологія приготування сінажу передбачає закладання пров'яленої до 50...55% та подрібненої до 3 см маси в башти або інші герметизовані споруди. Трав'яне борошно одержують також із подрібнених до 3 см рослин, висушених до вологості 8...12% у високотемпературних сушарках. Після розмелювання масу гранулюють або зберігають у розсипному вигляді (сінне, вітамінне борошно).

3. Основні вимоги до збирання трав

Під час збирання трав слід дотримуватися певних агротехнічних вимог.

Перший укіс бобових трав починати в стадії бутонізації, лучних — на початку цвітіння, а злакових — у разі появи колосків.

Косовицю проводити протягом 5...7 днів, а на низинних луках, плавнях і болотах — 7...10 днів.

Під час косіння забезпечувати оптимальну висоту зрізу: для природних трав у степовій зоні — 4,0...4,5 см, а в лісолучній і лісостеповій зонах — 5...6 см. Отаву осіннього укосу зрізати на висоту 6...7 см, а сіяні багаторічні трави — 7...9 см.

Під час сушіння трави і згрібання сіна стежити за тим, щоб не було втрат.

4. Технології заготівлі кормів

Технологія заготівлі розсипного і пресованого сіна.

Якість сіна, як і будь-якого іншого корму, залежить від часу збирання рослин. Багаторічні трави прибирають на сіно у фазі бутонізації бобових і колосіння злаків, і не пізніше початку цвітіння.

Однією з найбільш відповідальних операцій, з позиції максимального збереження поживних речовин під час заготівлі сіна, є сушіння трав. Ефективність польового сушіння трав в значній мірі визначається технологією їх скошування. Залежно від погодно-кліматичних умов здійснюють скошування в покоси, скошування у валки, скошування з плющенням у валки. У зоні Степу за врожайності маси 100 ц/га трави відразу після скошування збирають у валки.

Враховуючи нерівномірність висихання стебел і листя, через різний вміст вологи і поверхні випаровування, як результат чого листя пересихають і за підбору сіна осипаються, доцільно використовувати плющення, особливо бобових рослин. Плющення сприяє швидшому (в 1,5…2 рази) і рівномірному висиханню. Заготівля розсипного сіна методом польової сушки з подальшим укладанням в скирти – найбільш нераціональна з позиції втрат поживних речовин (втрати до 50%). Застосування активного вентилювання сприяє зниженню втрат поживних речовин порівняно з польовою сушінням на 15%.

Скошують траву на сіно косарками загального призначення КТП-6, КПФ-4, КС-Ф-2,1Б, КРН-2,1, косарками-плющилками Е-301, КПС-5Г, КПВ-3, КПП-4,2 косарками-подрібнювачами Е-281, КСК-100, КСК-600, Дон-680, «Полісся-250» тощо.



а) **б)**

1. Косарки загального призначення дво- та триярусні:
а) косарка КТП-6; б) косарка КПФ-4



а) **б)**

2. Косарки загального призначення одноярусні:
а) косарка КС-Ф-2,1Б; б) косарка КРН-2,1



а) **б)**

3. Косарки-плющилки самохідні:
а) косарка-плющилка КПС-5Г; б) косарка-плющилка Е-301



4. Косарка-плющилка причіпна КПП-4,2

Скошену із застосуванням плющення траву обертають і ворушать через 2-3 години граблями ГВК-6, ГВР-6, граблями-ворушилками Е-247, ротаційними машинами. За досягнення вологості скошеної маси 50…55% її згрібають у валки, пров'ялюють до вологості 35…40% і підбирають за допомогою копнувача ПК-1,6, ПКС-2М, підбирачем-навантажувачем Е-062 або скиртокладом ПФ-0,5. За потреби здійснюють ворошіння маси (до вологості не менше 45…50%, у подальшому ця операція призводить до значних механічних втрат (переважно листя).



а)



б)

5 Граблі:
а) граблі ротаційні ГВР-6; б) граблі колісно-пальцьові ГВК-6

Для зменшення механічних втрат граблі пускають у напрямку скошування маси, при цьому швидкість не має перевищувати 4,5…5,0 км/год.

Для візуального оцінювання вологості маси можна користуватися такими показниками:

70…50% – листя підв'ялі, посвітлішали, стебла зелені і свіжі;

50…40% – листя м'які, стебла посвітлішали, прив'ялі, листя ще не кришаться (ворошіння припиняють);

40…30% – стебла м'які, зблякли, кінчики листя починають ламатися (реальна можливість втрат листя);

30…25% – листя висохли, кришаться, кінчики листя ламаються, стебла прив'ялі, але не ламаються (втрати сухої речовини великі);

25…20% – стебла гнучкі, у разі натискання нігтем сік не виділяється, кінчики листя тендітні (втрати сухої речовини значні, підбирати масу слід тільки у нічний час – трави пересушені);

менше 20% – стебла ламкі, особливо листя і верхівки рослин (втрати дуже великі).

За досягнення вологості маси до 45% формують копиці за допомогою підбирача-копнувача ПК-1,6А, навісними волокушами, скирто утворювачами СПТ-60, де воно доходить до вологості 20%, за якої сіно скиртують.

Збирання трав на сіно за системою «прокіс – валок – копиця – сховище» у разі своєчасного виконання всіх операцій дає можливість отримати

сіно достатньої якості, але вимагає значних витрат праці. Тому вона поступається місцем системі збирання, за якої після пров'ялювання валка масу підбирають і пресують прес-підбирачами ПС-1,6, К-454, К-453, ПРП-1,6. При цьому немає необхідності в проведенні двох операцій – копнування і скиртування, що вимагають застосування ручної праці, значно прискорюється процес збирання трав. Продуктивність праці збільшується і через підвищення транспортабельності сіна в пресованому вигляді (його обсяг зменшується майже втричі).





а) **б)**

6. Прес-підбирачі:
а) прес підбирач Claas Markant 65; б) прес-підбирач рулонний ППР-120

Для зменшення механічних втрат сіно підбирають з валків за вологості близько 30% та застосовують активне вентилювання. Спресоване сіно вентилюють (досушують) в штабелях протягом 15…20 днів.

Під час заготівлі розсипного сіна за допомогою активного вентилювання пров'яленої масу укладають пухким двохметровим шаром на повітророзподільник і вмикають вентилятор. За зменшення вологості до 20…25% накладають другий шар пров'яленої маси завтовшки 2 м, і так до завершення скирти.

У разі скиртування розсипного сіна розміри скирти повинні бути: завдовжки – не більше 20 м, завширшки – не більше 5 м і заввишки – не більше 5,5 м.

Під основу укладають шар соломи заввишки 30…40 см і після завершення скирти – метровий шар неподрібненої соломи.



7. Скиртування розсипного сіна

Для запобігання гниттю приготованого в негоду сіна вводять безводний аміак у дозі 1…3% в штабелі скирти за вологості не більше 30%. Для запобігання псуванню сіна використовують й інші консерванти: пропіонову кислоту (1% за вологості 20…25%; 1,5% за вологості 25…30%; 3% при вологості 30…35%); харчову сіль (0,5…2 % від маси сіна) – виходить буре сіно.

5.1.5. Класифікація машин для заготівлі кормів

Машини для заготівлі кормів можна поділити на дві основні групи: для заготівлі трав на сіно і сінаж та для заготівлі силосу і свіжої подрібненої зеленої маси.

Класифікують їх за такими ознаками:

- за способом агрегатування — причіпні, начіпні, напівначіпні та самохідні;
- за типом різального чи подрібнювального апарата — сегментно-пальцьові, дискові, ротаційні та барабанні;
- за кількістю різальних апаратів — одно-, дво-, три- та багатобрусні;
- за формуванням зрізаної маси — покісні та порційні.

Залежно від технології заготівлі кормів використовують певний комплекс кормозбиральних машин. Під час заготівлі трав на сіно застосовують косарки, ворушилки, граблі, підбирачі-копнувачі, прес-підбирачі, волокуші, копицевози, скиртоклади, стогоутворювачі, пакопідбирачі, стаціонарні преси, вентильовані сіносховища.

Комплекс машин для збирання трав на сінаж складається з косарок-плющилок, підбирачів-подрібнювачів-навантажувачів, транспортних візків і пневматичних транспортерів.

Для подрібнення зеленої маси, яку використовують для згодовування тваринам без зберігання та заготівлі силосу на зимовий період, застосовують косарки-подрібнювачі, підбирачі-подрібнювачі, косарки-плющилки, силосозбиральні та кормозбиральні комбайни і комплекси.

6. Агротехнічні вимоги до машин

Сінозбиральні машини мають забезпечувати отримання сіна високої якості, без втрат і з мінімальними затратами праці.

Зальні апарати мають забезпечувати рівний зріз, однаковий за висотою: 6 см для природних і 8 см для сіяних трав. Відхилення висоти зрізу від встановленої не має перевищувати ±0,5 см. Втрати від підвищеного зрізу та не зрізаних рослин допускається не більше 2%. Башмаки зального апарата не мають заминати зрізану та незрізану траву.

Бобові трави слід скошувати з плющенням. У разі негоди плющення не проводять, щоб запобігти вимивання водою поживних речовин.

Ворушити траву в покосах і обертати валки слід після дощу та на ділянках з високою врожайністю за вологості 50…60%. Згрібати сіно в валки необхідно за вологості 18%, а для активного вентилювання – за вологості 35…40%.

Робочі органи сінозбиральних машин не мають перетирати сіно, оббивати листя та суцвіття, забруднювати сіно ґрунтом. Втрати розсипного сіна у разі підбору валків з ущільненням допускаються не більше 2%.

Сформовані паки і рулони мають зберігати свою форму за навантаження, транспортування та укладання на зберігання. Незв'язаних паків і рулонів має бути не більше 2%. Порушення в'язки під час підбирання, перевезення та укладання на зберігання паків (рулонів) не має перевищувати 1%. Загальні втрати пресованого сіна має бути не більше 4%.

Копиці сіна мають бути правильної форми. Маса копиці у степовій зоні має становити 3...500 кг, а у лісолучній — 50...150 кг.

7. Комплекс машин та тенденції їх розвитку

Для забезпечення високої якості, підвищення продуктивності та зменшення трудомісткості робіт під час заготівлі кормів, застосовують такі комплекси машин.

1. Комплекс машин для заготівлі розсипного сіна:
   - для скошування трав застосовують косарки КС-2,1, КРН-2,1, КТП-6, КДП-4; косарки-плющилки Е-301, КПС-5Г, КПВ-3, КПРН-3,0;
   - для ворушіння, згрібання у валки та перевертання валків застосовують граблі ГВК-6А, ГВР-6Б, ГПП-6;
   - для копнування застосовують підбирач-копнувач ПК-1,6А, підбирач-стогоутворювач СПТ-60;
   - для підбирання валків застосовують причіп-підбирач ТП-Ф-45, підбирач валків ПВ-6;
   - для транспортування копиць до місць скиртування застосовують волокуші ВНШ-3, ВУ-400, копновози СТП-2М, скиртоклади ПФ-0,5Б;
   - для скиртування застосовують скиртоклади ПФ-0,5Б, навантажувачі СНУ-550.
2. Комплекс машин для заготівлі пресованого сіна:
   - для скошування трав застосовують косарки КС-2,1, КРН-2,1, КТП-6, КДП-4; косарки-плющилки Е-301, КПС-5Г, КПВ-3, КПРН-3,0;
   - для ворушіння, згрібання у валки та перевертання валків застосовують граблі ГВК-6А, ГВР-6Б, ГПП-6;
   - для підбирання валків застосовують прес-підбирачі ПС-1,6, ППЛ-Ф-1,6М, ППР-110;
   - для навантаження і укладання рулонів і паків застосовують підбирач-укладач паків ГУТ-2,5А, пристрій для навантаження і укладання паків і рулонів ПТ-Ф-500.
3. Комплекс машин для заготівлі сінажу:
   - для скошування трав застосовують косарки-плющилки Е-301, КПС-5Г, КПВ-3, КПРН-3,0;
   - для ворушіння, згрібання у валки та перевертання валків застосовують граблі ГВР-6Б, розпушувачі GTH-540;
   - для підбирання, подрібнення і завантаження у транспортні засоби застосовують кормозбиральні комбайни КПИ-Ф-2,4А, Maral-125, Jaguar-840 обладнані підбирачами;
   - для транспортування подрібненої маси до місця закладання сінажу застосовують причепи ПС-45, ПСЕ-Ф-12,5Б, ЗПТС-6,5 та вантажні автомобілі;
   - для ущільнення під час закладання сінажу застосовують важкі трактори (загального призначення) Т-150, Т-150К, К-701;
   - для закладання сінажу в полімерний рукав застосовують укладач силосно-сінажної маси УСМ-1.



8. Укладач силосно-сінажної маси УСМ-1

4. Комплекс машин для заготівлі трав'яного борошна:

- для скошування трави, подрібнення і завантаження в транспортні засоби застосовують кормозбиральні комбайни КПИ-Ф-2,4А, Maral-125, Jaguar-840, обладнані жатками для збирання трав;

- для транспортування подрібненої маси до сушарки застосовують причепи ПС-45, ПСЕ-Ф-12,5Б, ЗПТС-6,5 та вантажні автомобілі;

- для сушіння маси застосовують сушарки АВМ-0,65, АВМ-1,5, АВМ-3,0;

- для гранулювання кормів застосовують обладнання для гранулювання кормів ОГМ-0,8А, ОГМ-1,5, ОГК-3;

- для брикетування кормів застосовують обладнання для брикетування кормів ОПК-2М, ОПК-3.

5. Комплекс машин для заготівлі силосу:

- для скошування силосних культур, подрібнення і завантаження у транспортні засоби застосовують кормозбиральні комбайни КПИ-Ф-2,4А, Maral-125, Jaguar-840, обладнані жатками для збирання силосних культур;

- для транспортування подрібненої маси до місця закладання сінажу застосовують причепи ПС-45,

ПСЕ-Ф-12,5Б, ЗПТС-6,5 та вантажні автомобілі;

- для ущільнення під час закладання сінажу застосовують важкі трактори (загального призначення) Т-150, Т-150К, К-701.

Сучасні технології виробництва продукції тваринництва можливо забезпечити тільки високим технічним рівнем та якістю відповідної сільськогосподарської техніки.

На центральноєвропейському ринку техніки для заготівлі кормів провідну роль відіграють такі фірми виробники, як CLAAS, KRONE, FELLA (Німеччина), KVERNELFND (Голландія), KUHN (Франція), PÖTTINGER (Австрія), JF STOOL (Данія), JOHN DEERE (США).

Фірми-виробники продовжують вдосконалювати та розробляти нову техніку для кормовиробництва. Сучасні тенденції у цій галузі спрямовано на підвищення продуктивності за рахунок збільшення ширини захвату та робочих швидкостей, зниження ступеня забруднення кормів шляхом вдосконалення систем копіювання поля, скорочення часу на технічне і технологічне обслуговування та переведення машин із транспортного положення у робоче і навпаки.

Для скошування трав нині широко застосовують ротаційні косарки. Машини такого типу забезпечують косіння на великих поступальних швидкостях високоврожайних трав, а також травостоїв, що вилягли чи переплуталися. За даними випробувань, продуктивність ротаційних косарок на 20…30% вища, ніж продуктивність сегментно-пальцьових косарок зі зворотно-поступальним рухом ножів.



9. Косарка навісна DISCO 2650 (фірма Claas)



10. Косарка причіпна Eusy Cut 6200 (фірма KRONE)

Для ворушіння й розпушування скошених трав, перевертання та згрібання у валки під час заготівлі сіна й сінажу найчастіше використовують ротаційні ворушилки та валкоутворювачі з робочими елементами у формі пружинних зубів, закріплених на штангах.



11. Ворушилка FG 17002 (фірма Kuhn)



12. Валкоутворювач Swardo 1400 (фірми KRONE)

Для заготівлі пресованих кормів застосовують поршневі прес-підбирачі для формування малогабаритних тюків, рулонні преси та преси для формування великогабаритних тюків. Прес-підбирачі для формування малогабаритних тюків виготовляють фірми JOHN DEERE, MASSEY FERGUSON, CLAAS. Преси такого типу широко застосовуються у малих та середніх господарствах.



13. Прес-підбирач John Deere 359



14. Прес-підбирач Comprima F155 XC (фірма KRONE)

Останнім часом поширена технологія заготівлі сіна у рулонах. Це пояснюється простотою конструкції рулонних прес-підбирачів і, відповідно, меншою їх вартістю порівняно з прес-підбирачами великогабаритних паків. Тому така конструкція найбільш поширена серед фірм-виробників.

Технологія заготівлі сіна та інших грубих кормів у пресованому вигляді посідає домінуюче місце у світовій практиці.

Тенденції розвитку кормозбиральних комбайнів залежать від потреб у консервованих кормах для ферм різного типорозміру. Відповідно, виходячи з агростроків заготівлі та технологічних вимог до процесу закладання кормів на зберігання, парк кормозбиральних комбайнів має містити машини різних класів залежно від продуктивності, а отже, і потужності урухомника.

За потужністю урухомника комбайни можна класифікувати:

- комбайни малого класу – до 100 кВт (переважно причіпні та начіпні машини);
- комбайни середнього класу – 100-200 кВт (причіпні та самохідні машини);
- комбайни енергонасиченого класу – 200-300 кВт (самохідні машини);
- комбайни надпотужного класу – 300-400 кВт і більше (самохідні машини).

Традиційна схема кормозбирального комбайна передбачає ходову частину, живильний апарат, подрібнювальний апарат, змінні робочі органи (адаптери) для збирання різних культур, двигун (у самохідних машинах).

Більшість комбайнів обладнують барабанними подрібнювачами, які різняться геометричними параметрами (діаметр, ширина), кількістю і розташуванням ножів, частотою обертання тощо.

Сучасні комбайни мають низку нових систем та пристроїв, а саме доподрібнювальниий апарат для заготівлі кормів у пізній фазі стиглості кукурудзи, пристрій для внесення консервантів, каменеметалодетектор, автоматичний заточувальний пристрій, електрогідросистема регулювання зазору між ножами барабана і протирізальною пластиною тощо.

Більшість кормозбиральних комбайнів комплектують змінними робочими органами:

- підбирач для підбирання пров'ялених скошених трав під час заготівлі сінажу;
- жатка для скошування низькостеблових трав'яних культур безпосередньо для згодовування тваринам та заготівлі деяких інших видів корму.
- жатка для збирання високостеблових культур (кукурудзи, сорго тощо) під час заготівлі силосу.



15. Причіпний кормозбиральний комбайн SILO 80 B (фірма SIP)



16. Самохідний кормозбиральний комбайн Jaguar 850 (фірма Claas)

В Україні виробляють комбайни малого та машини середнього класу. Серед них комбайни КРП-Ф-2, КПИ-Ф-2,4А, КПИ-Ф-30 (ВАТ «Білоцерківсільмаш) та КЗК-4,2 (ВАТ «Борекс»). Комбайни енергонасиченого (200-300 кВт) та надпотужного класів (300-400 кВт) в Україні не випускали.

Водночас іноземні фірми виготовляють самохідні кормозбиральні комбайни високої енергонасиченості. Так, потужність двигунів комбайнів найбільш відомих фірм, таких, наприклад, як Claas, коливається від 286 к.с. до 623 к.с., John Deere - від 315 к.с. до 660 к.с., Krone - від 510 к.с. до 1020 к.с.

Велика енергонасиченість комбайнів пояснюється високою (до 800 ц/га) урожайністю кормових культур і дає змогу застосовувати на них широкозахватні жниварки, а також оснащувати їх доподрібнювальними пристроями.

Останнім часом для підбирання із валків і транспортування кормової маси, розподілення її по силосній ямі, а також транспортні засоби під час заготівлі зеленого корму та кукурудзи на силос активно застосовують самонавантажувальні візки-підбирачі.



17. Візок-підбирач Jumbo 7200L (фірма PÖTTINGER)

Сьогодні провідну роль у випуску таких машин відіграють фірми типу CLAAS, KRONE, BERGMANN, PÖTTINGER тощо. Об'єм кузова візків-підбирачів різних фірм виробників коливається від 33 до 100 м^3.

Питання для самоконтролю

1. Які агровимоги ставляться до машин для заготівлі кормів?
2. Які вимоги ставлять до збирання трав?
3. За якими ознаками класифікують машини для заготівлі кормів?
4. Які існують способи заготівлі кормів?
5. Які існують комплекси машин для заготівлі кормів?