

Лекція 5

КОРМИ: КЛАСИФІКАЦІЯ, ВЛАСТИВОСТІ, СПОСОБИ ОБРОБКИ

- 1. Основні фактори повнораціонної годівлі тварин та вимоги до кормів.**
- 2. Класифікація кормів, їх характеристика.**
- 3. Способи та вимоги до підготовки кормів для згодовування.**
- 4. Поняття про технологію та основні схеми кормоприготування.**

1. Основні фактори повнораціонної годівлі тварин та вимоги до кормів

Годівля сільськогосподарських тварин – наука про регулювання їх живлення залежно від віку, фізіологічного стану, розвитку і продуктивності. Вона вивчає закономірності повноцінного і спрямованого годування, поживність і властивості кормів, науково обґрунтовану потребу тварин у поживних і біологічно активних речовинах, умови заготівлі, зберігання, приготування й раціонального використання кормів, принципи складання норм годівлі та раціонів, техніку та організацію годівлі.

В умовах господарства *годівля* – виробничий процес, що забезпечує живлення тварин за рахунок використання кормів.

Головні фактори повноцінної годівлі: повний набір незамінних поживних речовин, своєчасне й оптимально узгоджене в кількісному відношенні надходження їх в організм тварин.

Раціони повинні бути збалансованими приблизно за 20-ма чітко нормованими показниками для великої рогатої худоби (надалі – ВРХ) і 50–80-ма показниками для свиней і птиці. Кількість показників, що контролюється, зростає у міру підвищення рівня інтенсифікації тваринництва.

Основа інтенсивного розвитку тваринництва – повноцінна годівля, яка забезпечується виробництвом достатньої кількості кормів, зниженням втрат їх поживності при заготівлі та зберіганні, а також правильною підготовкою кормів до згодовування.

Виробництво продукції тваринництва – складна біотехнічна система, в якій тварина є основним засобом виробництва, що переробляє біологічним шляхом корм у високоцінні продукти харчування.

Для годівлі сільськогосподарських тварин використовують органічні продукти рослинного і тваринного походження, мінеральні та синтетичні речовини, які можуть бути ними перероблені у продукти харчування або сировину для харчової та легкої промисловості.

Корми забезпечують тваринам поживні речовини, необхідні їм для підтримання життєдіяльності організму й виробництва продукції.

Корми – сировина, тому мають відповідати певним вимогам.

Вимоги до кормів: повинні містити поживні речовини у доступній для засвоєння формі; добре поїдатися тваринами; не мати шкідливого впливу на тварин; не погіршувати якості продукції; за своїми фізичними і хімічними властивостями відповідати анатомо-фізіологічним особливостям тварин. Корми не повинні містити токсичних і отруйних речовин, та речовин, які можуть змінити природні властивості продукції, наприклад, її колір, смак або запах. Корми не повинні бути забруднені ґрунтом,

пально-мастильними матеріалами, радіоактивними елементами, не містити сторонніх включень (особливо металевих), мати допустимий вміст нітратів і нітритів. У кормах не повинно бути біологічних чи хімічних препаратів, які, потрапляючи в організм людини з продуктами харчування, спричиняли б шкідливий вплив на здоров'я, наприклад, стимуляторів росту.

2. Класифікація кормів, їх характеристика

Сучасна **класифікація кормів** ґрунтується на їх походженні й найголовніших властивостях.

Усі корми залежно від походження складають три основні групи: рослинного походження, тваринного походження та промислового виробництва.

За властивостями корми поділяють на грубі, соковиті, концентровані, рибні, м'ясні, молочні, комбіновані, кормові добавки й харчові відходи.

Класифікація кормів за походженням, видом і призначенням наведена у таблиці 1.

Найбільш розповсюджені корми рослинного походження.

Грубі корми характеризуються високим умістом клітковини і відносно низькою поживністю, але є невід'ємною складовою раціону жуйних тварин.

Грубі корми заготовляють у розсипному чи пакованому вигляді. Відходи рільництва (бадилля, стебла кукурудзи тощо) силосують. З відходів лісової промисловості отримують хвойне борошно – «лісовий комбікорм».

Спосіб заготівлі залежить від біологічних властивостей кормів, призначення й доцільності трудових та енергетичних витрат для забезпечення їх зберігання.

Сіно отримують із сіяних (люцерна, конюшина, буркун, вика, овес) і лугових трав сушінням до кондиційної вологості в польових умовах із підв'ялюванням (при заготівлі розсипного подрібненого сіна – до вологості 40...45%, пресованого в тюки – до 30...35%) і подальшим досушуванням маси активним вентиляванням.

Солома – побічний продукт зернового виробництва і сировина для отримання енергетичного корму. На практиці застосовують такі технології збирання соломи: у цільному вигляді, зі здрібнюванням і пресуванням. Вологість соломи повинна бути 18–20%.

Сінаж – законсервований прив'яленням (зниженням вологості) й герметизацією зелений корм.

Сінаж заготовляють із багаторічних й однорічних бобових і злакових трав, злаково-конюшинних сумішей, з попередньо прив'яленої до вологості 45–50% подрібненої маси. Закладають його у герметичні наземні чи баштові сховища. Процес сінажування закінчується за 20–30 днів після закладання й герметизації маси. При цьому втрати поживних речовин складають 8–12%.

Таблиця 1

Класифікація кормів за походженням, видом і призначенням

Вид корму			Використання		
Група	Підгрупа	Назва	для ВРХ	для свиней	для птиці
Рослинного походження	грубі	сіно	+	—	+
		солома	+	—	+
		гілковий корм	+	—	—
		сінаж	+	—	+
		зелені корми	+	+	+
		силос	+	+	+
	соковиті	плоди баштанних культур	+	+	+
		коренебульбоплоди	+	+	+
		жом	+	+	+
		водорості	+	—	+
	концентровано-вані	зерно злакових і бобових культур	+	+	+
		патока кормова (меляса)	+	—	+
		дріжджі	+	+	+
		трав'яне борошно	+	+	+
		жом сухий	+	—	+
Тваринного походження	рибні	відходи переробки риби	—	+	—
		рибне борошно	—	+	—
	м'ясні	м'ясо-кісткове борошно	+	+	+
	молочні	відвійки і сироватка	+	+	—
Промислового походження	комбіновані	комбікорм	+	+	+
	кормові добавки	мінеральні (солі, макро- і мікроелементи)	+	+	+
		синтетичні, які містять азот (сечовина, карбамід)	+	—	+
		премікси (вітамінні, мінеральні)	+	+	+
	харчові відходи	від мережі громадського чи індивідуального харчування	—	+	—

Силосовані корми (силос) – законсервований біологічним способом зелений корм.

Зелені корми – трава природних і сіяних пасовищ, стебла і качани кукурудзи молочної стиглості, люпин, гичка буряків та інші рослини, які добре силосуються. Качани кукурудзи підвищеної вологості в стадії воскової і повної стиглості, а також вологе фуражне зерно заготовляють силосуванням із використанням хімічних консервантів і без них.

Вітамінне трав'яне борошно – подрібнений висушений штучним способом зелений корм, що містить значну кількість вітамінів.

Трав'яне борошно і трав'яну різку отримують із зеленої маси люцерни, конюшини, гороху, вики, кормових бобів, із суміші багаторічних бобових і злакових трав. Для покращення умов зберігання й транспортування (зменшення розпилювання) та засвоювання вітамінів і поживних речовин трав'яне борошно гранулюють і брикетують.

Коренебульбоплоди заготовляють у натуральному, зневодненому (суха стружка), силосованому чи запареному (наприклад, картопля) вигляді. Сухої речовини в коренеплодах цукрових буряків і бульбах картоплі міститься до 25%, з них 16...20% складає цукор у буряках і 20% – крохмаль у картоплі. Буряки кормові містять 10...12% сухої речовини. Решту у коренеплодах і бульбах складає вода.

Включення коренеплодів до раціону ВРХ, особливо молочних корів у період їхнього стійлового утримання, дозволяє підвищити засвоюваність грубих кормів і стимулювати молоковіддачу.

Зберігати коренеплоди можна в тимчасових (бурти, кагати, траншеї) і постійних сховищах (спеціалізовані коренеплодосховища, підвали) із застосуванням активного вентилявання 2–3 рази на день при відносній вологості повітря не вище 70–72%.

До коренебульбоплодів відносяться буряки, картопля, морква, турнепс, бруква, соковиті плоди овочевих і баштаних культур.

Зернові корми – зерна злакових (ячмінь, овес, жито, пшениця, кукурудза та інші) та бобових (горох, соя, люпин, вика, біб, чина та інші) культур, а також відходи мукомельної промисловості.

Консервоване фуражне зерно підвищеної вологості – концентрат для тваринництва, який отримують способом хімічного консервування азотоутримуючими речовинами (вуглеамонійними солями).

Найцінніші відходи технічних підприємств: жом, меляса, барда, пивна дробина, макуха, шрот, мезга та інші.

Корми тваринного походження мають високий вміст повноцінного протеїну, мінеральних елементів і вітамінів. Використовуються для годівлі молодняка всіх видів тварин, дорослих свиней, звірів і птиці.

Мінеральні корми – кухонна сіль, крейда, черепашник, кісткове борошно.

Синтетичні корми – карбамід (сечовина), обезфторені фосфати, амінокислоти, антибіотики та інші.

Як корми часто використовують відповідним чином оброблені **харчові відходи**.

Комбіновані корми – сухі концентровані кормові суміші, приготовлені на основі подрібнених зернових кормів, збагачених білково-активними речовинами мікробіологічного й хімічного синтезу, тобто – премікси, білково-мінерально-вітамінні добавки, кормові дріжджі, амінокислоти.

Як корм для годівлі молодняка використовують **рідку кормову суміш** – замітник цільного молока, основу якого складають відвійки. До суміші додають рослинний або тваринний жир, вітаміни, антибіотики та мікроелементи.

За **енергетичною цінністю, фізіологічною дією і впливом** на травлення тварин корми поділяють на **об'ємисті й концентровані**.

Об'ємисті характеризуються порівняно невисокою поживністю, що зумовлено низьким умістом сухої речовини у вологих кормах і високим умістом сирової клітковини у грубих.

До об'ємистих кормів відносять такі, в яких в одному кілограмі маси міститься менше 0,5кг перетравних речовин або 0,65 кормової одиниці. Це – грубі й соковиті корми, а також водянисті відходи цукрового, крохмального і бродильного виробництв. До концентрованих кормів відносять, як правило, зернові й комбіновані корми, основу яких складають зернові.

За **органолептичними і хімічними показниками** корми поділяють на класи. Класність кормів встановлюють відповідно до вимог і норм, які зазначені у Держстандарті. Корм може бути віднесений до некласного, якщо не відповідає хоча б одній із вимог стандарту. Силос, сінаж, сіно і трав'яне борошно можуть мати перший, другий і третій класи.

Розмаїтість кормів у раціонах та їхня добра якість – неодмінна умова повноцінності годівлі, високого засвоєння поживних речовин.

Господарська цінність кормів зумовлена їх поживністю, дієтичними властивостями та вартістю виробництва, віднесеною до кормової одиниці.

Поживність залежить від хімічного складу, вмісту мінеральних речовин і вітамінів та форми, в якій вони перебувають. Основне значення має вміст і якість протеїну (білкових і небілкових азотистих речовин).

3. Способи та вимоги до підготовки кормів для згодовування

Сучасні наукові та практичні дослідження в галузі фізіології годівлі тварин спрямовані в основному на розв'язання комплексних проблем, пов'язаних із переходом тваринництва на промислову основу.

Промислова технологія й техніка годівлі тварин – це забезпечення кожної тварини протягом доби певною кількістю кормів заданого складу, яка б сприяла перетворенню процесів травлення в стійку біологічну систему з оптимальними режимами функціонування.

Дотримання цієї технології вимагає згодовувати корми у вигляді повнораціонних збалансованих за багатьма параметрами кормових сумішей.

Згодовування кормів у підготовленому вигляді дозволяє забезпечити:

- краще поїдання;
- повніше і швидше засвоєння;
- зменшення витрат на роздавання кормів;
- уніфікацію засобів для роздавання кормів;
- балансування раціону за багатьма показниками;
- зменшення затрат праці;
- покращення умов праці.

Способи обробки кормів поділяють за видом енергії, яка використовується в технологічному процесі. Розрізняють: механічну, теплову, хімічну, біологічну, електричну та комбіновану обробки кормів (рис. 1).

Механічна обробка кормів містить: очищення, подрібнення, дозування, змішування, пресування, транспортування. Під впливом механічної обробки кормів змінюються їх фізичні, механічні, технологічні та дієтичні властивості, гранулометричний склад, зменшуються затрати біологічної енергії на розжовування тваринами під час поїдання.

Термічна обробка кормів – це нагрівання, запарювання, варіння, сушіння, підсмажування, випарювання, пастеризація, охолодження, заморожування. Під дією тепла чи холоду активізуються або сповільнюються хімічні, фізичні й біологічні процеси, які можуть значно підвищити цінність корму або сповільнити його псування, а також зменшити втрати поживних речовин під час зберігання.

Хімічна обробка кормів включає обробку їх хімічними препаратами, наприклад, вапнування, обробка кислотами, лугами, аміаком (амонізація) та іншими речовинами. Хімічна обробка кормів може значно підвищувати їх поживну цінність, засвоювання, дієтичні властивості.

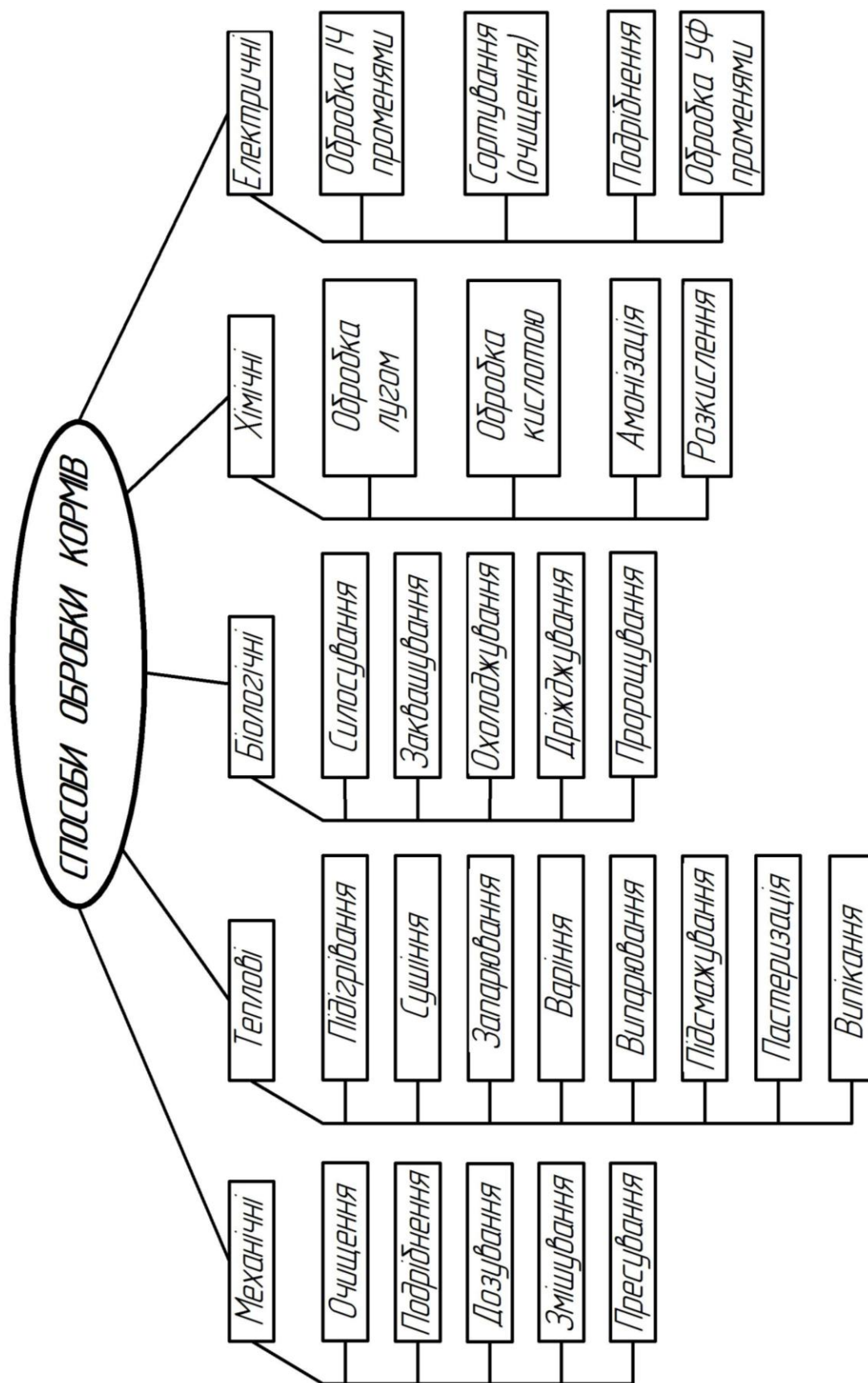


Рисунок 1. Класифікація способів обробки кормової сировини у процесі її підготовки до згодовування

Біологічні способи обробки кормів – це розведення на поживному середовищі корму біологічної мікро- і макрофлори, яка перетворює корм у доступніші для засвоєння тваринами речовини, а також збагачує білками та іншими цінними речовинами за рахунок споживання тваринами самих біоорганізмів. Приклади: силосування, заквашування, дріжджування, пророщування.

Електричні способи обробки кормів – це сортування, подрібнення, обробка інфрачервоними та ультрафіолетовими променями.

Основні зоотехнічні вимоги до підготовки кормів.

Грубі корми подрібнюють на січку довжиною 10...15мм для ВРХ молочного і 10...20мм для відгодівельного напрямків виробництва із розщепленням уздовж волокон. Силос і сінаж у складі кормосуміші повинен мати довжину частинок не більше 30мм.

Коренебульбоплоди очищують від бруду, подрібнюють та змішують з іншими кормами. Залишкова забрудненість не повинна перевищувати 3%. Розміри частинок подрібнених коренеплодів повинні бути 10...15мм.

Зернові корми надходять до кормоцеху у вигляді комбікормів або збагачених сумішей концентрованих кормів, виготовлених у комбікормових цехах або на заводах і вводяться у кормосуміші в натуральному або зволоженому вигляді.

На фермах для відгодівлі ВРХ весь раціон зернових кормів включають до кормосуміші. На молочних фермах близько 50% зернових кормів входить до складу кормосуміші, а решту згодовують під час доїння пропорційно до продуктивності корів.

Трав'яне борошно вводиться до кормової суміші з концентрованими кормами. Обладнання для зберігання й дозування трав'яного борошна повинно бути уніфіковане з обладнанням для зернових кормів.

Живильні розчини – мелясовий, меляси з карбамідом та інші готують у кормоцеху згідно з зоотехнічними вимогами до приготування живильних розчинів і добавок. Такі розчини застосовують для здобрювання кормів і збалансування поживності кормосуміші.

Неточність дозування грубих кормів, силосу, сінажу, коренебульбоплодів не повинна перевищувати $\pm 15\%$; а концентрованих – 5% від заданого раціону. Показник якості однорідності змішування кормосуміші повинен бути не менше 80%, а якщо до раціону вводиться карбамід – не менше 90%. Вологість готової кормосуміші не повинна перевищувати 75%.

4. Поняття про технологію та основні схеми кормоприготування

Технологія кормоприготування – структура і послідовність способів і засобів обробки кормової сировини, мета яких отримати готові до згодовування корми.

Процес кормоприготування – виконання технологічних операцій, які надають сировині, що обробляється, нових властивостей.

Машини, що виконують операції кормоприготування, називають **технологічним обладнанням**.

У процесі кормоприготування для переміщення об'єкта обробки від машини до машини чи його перевантаження використовується допоміжне обладнання, яке забезпечує потоковість і безперервність, усуває ручну працю.

На рис. 2 наведена загальна класифікація кормоприготування. Із можливих заходів підготовки кормів, через недостатню ефективність, економічну недоцільність, складність технології чи технологічного обладнання, використовуються не всі.

Вибір технології кормоприготування зумовлюється наявними кормовими компонентами та їх якістю, видом та віком тварин, прийнятим (заданим) типом годівлі.

Для більшості видів кормів досвідом визначено раціональні технологічні заходи – очищення і подрібнення. Для приготування кормових сумішей обов'язковими є дозування і змішування.

Для підвищення інтенсифікації тваринництва замість багатокомпонентних раціонів застосовують **монокорми** з додаванням необхідних добавок. Технологія приготування монокорму така. Рослини скошують у фазі бутонізації – початку цвітіння трав або молочно-воскової стиглості зерна, коли найбільший уміст поживних речовин. Висушують у сушильному агрегаті. Подрібнюють на січку або борошно. Збагачують білковими, мінеральними та біологічно активними речовинами і гранулюють чи брикетують.

Переваги застосування монокормів:

- суміщення кормовиробництва і підготовки кормів до згодовування в одному процесі. Заготівля кормів відбувається у сплановані оптимальні терміни незалежно від погодних умов;
- забезпечує суттєве збільшення виходу поживних речовин з одиниці площі посіву і знижує їх втрати у процесі зберігання;
- спрощує механізацію та автоматизацію приготування, зберігання і роздавання кормів, забезпечує механізацію всіх процесів, починаючи зі збирання кормів і закінчуючи годівлею;
- не потребує різнотипних сховищ і технічних засобів.

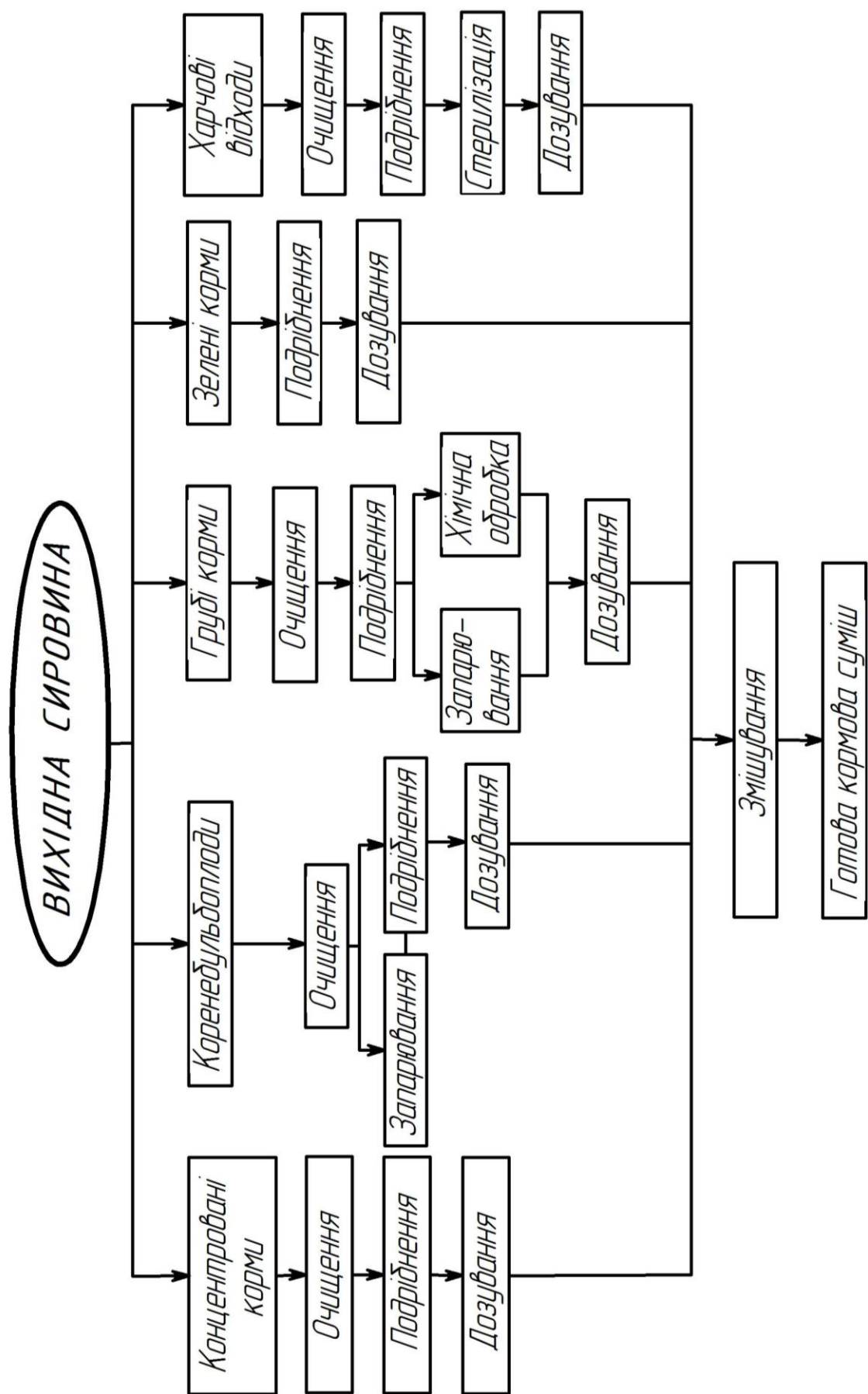


Рисунок 2. Найпоширеніші технологічні схеми підготовки до згодовування основних кормових компонентів

5. Подрібнення як процес утворення нових поверхонь

Подрібнення – це процес поділу механічним способом твердого тіла на частинки, тобто прикладанням зовнішніх сил, які перевищують сили молекулярного зчеплення.

При подрібненні збільшується вільна поверхня матеріалу в результаті утворення нових поверхонь розлому, тобто процес подрібнення – це процес нарощування нових поверхонь частин корму.

Подрібнений сипучий матеріал має певну дисперсність. Кількісна міра дисперсності сипучих матеріалів визначається питомою поверхнею частинок.

Питома поверхня частинок – сумарна площа поверхні всіх частинок, що містяться в одиниці об'єму або маси.

У теоріях подрібнення визначають:

- **об'ємну питому поверхню**

$$S_{n.об} = \frac{6}{D}; \quad (1)$$

- **масову питому поверхню**

$$S_{n.м} = \frac{6}{\rho \cdot D}, \quad (2)$$

де ρ – густина подрібнюваного матеріалу, кг/м³;

D – характерний розмір частинок або середній розмір, який прийнято називати **діаметром**, незалежно від дійсної їх форми;

Найважливіша характеристика процесу подрібнення – **ступінь подрібнення** λ , який визначають залежністю

$$\lambda = \frac{D}{d}, \quad (3)$$

де D – характерний розмір тіла (куска) до подрібнення;

d – характерний розмір тіл (частинок) після подрібнення.

Ступінь подрібнення характеризує технологічний процес подрібнення, а не крупність частинок дерті.

У випадку подрібнення стеблових кормів (сіна, соломи та інших) ступінь подрібнення визначають як

$$\lambda = \frac{L_{см}}{l_{різ}}, \quad (4)$$

де $L_{см}$ і $l_{різ}$ – довжини стебла і січки (різки) відповідно.

При розмелюванні сухої січки у трав'яне борошно

$$\lambda = \frac{L_{сiч}}{l_{TB}} . \quad (5)$$

Якщо фізичні властивості подрібнюваного продукту не дозволяють провести ситовий аналіз, то ступінь подрібнення визначають за формулою

$$\lambda = 3\sqrt[3]{\frac{M}{m}} , \quad (6)$$

де M і m – маси куска і частинки відповідно.

Зі зменшенням розмірів подрібнюваних частинок питома площа поверхні зростає, тому ступінь подрібнення чисельно визначають як

$$\lambda = \frac{S_k}{S_{поч}} , \quad (7)$$

де S_k і $S_{поч}$ – кінцева і початкова площа поверхні частинок і куска відповідно.

У загальному випадку **енергоємність технологічного процесу подрібнення** залежить від збільшення питомої площі поверхні матеріалу, тобто

$$\Delta S = S_k - S_{поч} . \quad (8)$$

Для характеристики середнього розміру кормів, що подрібнюються, не вдаючись до конкретизації їх форми, прийнято відображати їх характерний розмір **еквівалентним діаметром** D_e , що визначається за формулою

$$D_e = 3\sqrt[3]{\frac{6v_{екв}}{\pi}} \approx 1,25 \cdot 3\sqrt[3]{v_{зер}} . \quad (9)$$

Еквівалентний діаметр – це діаметр кулі, об'єм якої $v_{екв}$ дорівнює дійсному об'єму продукту (зерна $v_{зер}$), отримують експериментально.

Якщо продукт подрібнюється за кілька прийомів (багатостадійний процес), то загальний ступінь подрібнення визначають як

$$\lambda_{заг} = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \dots \cdot \lambda_n . \quad (10)$$

При подрібненні кормів на молоткових дробарках регулятором тонкості розмелу є решето, встановлене у дробильній камері.

Важливою характеристикою процесу подрібнення є гранулометричний склад продукту подрібнення, який відображається середньозваженим діаметром частинок після подрібнення. Цей показник називають **модулем помолу** M_n і його визначають як

$$M_n = \frac{\sum_{i=0}^n d_i \cdot m_i}{\sum_{i=0}^n m_i}, \quad (11)$$

де d_i – середній діаметр отворів двох i -тих суміжних решіт, мм;

m_i – масовий залишок на i -му решеті, кг;

n – кількість решіт у решітному класифікаторі.

На практиці використовують решітні класифікатори з отворами решіт 1, 2, 3 і 5мм або 0,2; 1; 2; 3 і 4мм. Верхні решета з діаметрами отворів 5 і 4мм є контрольними для виявлення цілих зерен, яких у дерті не повинно бути. Масові залишки на цих решетах додаються до залишків на сусідніх решетах.