

УДК 636.2.085.3.53

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПРИГОТУВАННЯ ЯКІСНОЇ КОРМОСУМІШІ ДЛЯ ВРХ

Хмельовський В. С., к.т.н.,

Потапова С. Є., к.т.н.

*Національний університет біоресурсів і природокористування  
України*

*(044)527-82-42*

**Анотація** – В даній цій статті авторами сформульовані вимоги до процесу створення якісної повнораціонної кормової суміші для великої рогатої худоби. Якість кормів, зумовлена вмістом в них енергії, співвідношенням поживних речовин і дієтичними властивостями, залежить від виконання технологічних вимог на всіх етапах їх виробничого циклу і є основою підвищення продуктивності тварин. Аналіз способів підготовки кормів до згодовування свідчить, що найбільш ефективним є використання кормових компонентів у вигляді кормової суміші, з однорідністю змішування не менше 85 %. Ступінь подрібнення грубих кормів в складі повнораціонної суміші істотно впливає на показники продуктивності дійного стада і має становити 4–6 см.

**Ключові слова** – якість кормів, кормова суміш, продуктивність тварин, ступінь подрібнення, однорідність змішування, кормоприготувальний агрегат.

*Постановка проблеми.* Відновлення галузі тваринництва, яка є основою продовольчої безпеки країни, передбачає залучення значних капіталовкладень, чіткого планування на всіх етапах проектування і виробництва, впровадження інноваційних технологій та розведення високопродуктивних порід тварин, зокрема великої рогатої худоби. Такі заходи дозволять не тільки відновити виробництво молока та м'яса але водночас інтенсифікувати його.

При інтенсифікації виробництва тваринницької продукції зростає значення якості кормів, під яким розуміється сукупність властивостей, які задовольняють потреби сільськогосподарських тварин. Якість кормів, зумовлена вмістом в них енергії,

співвідношенням поживних речовин і дієтичними властивостями, залежить від виконання технологічних вимог на всіх етапах їх виробничого циклу і є основою підвищення продуктивності тварин. У зв'язку з цим виникає необхідність розглянути питання технологічного та технічного забезпечення якості приготування кормів в умовах ферм.

Енергетична поживність кормів характеризується наявністю основних поживних речовин – сирого протеїну, жиру і вуглеводів в 1 кг сухої речовини корму. Це валова енергія корму, отримана безпосередньо за рахунок фотосинтезу. Присутність її визначається перетравністю в організмі тварин.

Коефіцієнт корисної дії валової енергії корму на утворення продукції становить 20...25%, проте високопродуктивні тварини використовують енергію корму більш ефективно. Так, корова з надоем 5000 кг молока використовує енергію корму на 28...30%, з надоем 3000 кг – на 20...22%, а з надоем 2500 кг – тільки на 15...18% [1].

*Аналіз останніх досліджень.* Для отримання високої продуктивності тварин необхідно забезпечити достатній рівень обмінної енергії раціону, який досягається його збалансуванням шляхом введення енергетично насичених кормів. Основними кормами, що забезпечують високу енергетичну цінність раціону, є зернові корми, в тому числі і комбікорм, до складу якого вводять горох, сою і ін.

Найбільше впливає на продуктивність тварин вміст в кормосуміші протеїну, рівень якого для великої рогатої худоби складає 95...110 г на 1 корм. од. [4]. Нестача, а також надлишок протеїну в раціоні призводить до порушення обміну речовин і зниження продуктивності. Основними джерелом протеїну є зернові бобові культури, а також зелена маса бобових трав, сіно, сінаж.

Зерно злакових культур не може бути використане як джерело білка, оскільки містить незначну його кількість, і він не збалансований основними амінокислотами. Крім того, що співвідношення білка до вуглеводів та інших безазотистих речовин, які містяться в злакових зернових, не оптимальне. Наприклад, лізину в них всього 40...50% від фізіологічної потреби тварин. Тому і коефіцієнт їх використання теж не перевищує 40...50%.

Наявність в раціоні потрібної кількості легкозасвоюваних вуглеводів має велике значення для підвищення молочної продуктивності корів, та дає можливість забезпечити до 70% [2] необхідної потреби в енергії.

Для кращого використання кормів та нормального протікання обмінних процесів в раціонах корів цукрово-білкове співвідношення має становити 0,8...1,2 до 1,0, тобто в середньому на 100 г перетравного протеїну має припадати 100 г цукрів [3].

Постачальником цукру в раціонах корів є коренеплоди. Проте введення цих кормів у кормосуміш понад норму викликає у тварин порушення цукрово–протеїнового співвідношення. Нормоване введення коренеплодів у раціон корів сприяє підвищенню молочної продуктивності на 6,5...21,4%, забезпечує покращення перетравності та засвоюваності поживних речовин, що містяться у кормах, та поліпшення відтворювальної здатності [4].

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Обґрунтувати технологічні та технічні передумови забезпечення великої рогатої худоби якісними повнораціонними кормовими сумішами.

*Основна частина.* Для раціонального використання кормової сировини велике значення мають мінеральні добавки. Кормові сумішки доцільно балансувати за допомогою преміксів та білково–вітамінно–мінеральних добавок. Відповідно до сучасних норм рекомендується балансувати раціони великої рогатої худоби за найважливішими макро– (Na, Ca, P, Cl, Mg, K, S) та мікроелементами (Fe, Cu, Zn, Co, Mo, I<sub>2</sub>). Важливою мінеральною добавкою для молочних корів є харчова сіль, при відсутності якої тварини втрачають апетит, знижуються їх продуктивність. Додавання до раціону великої рогатої худоби харчової солі в кількості 4...5% від сухої речовини стимулює надходження протеїну в дванадцятипалу кишку на 20% більше в порівнянні з раціоном, який не містить кухонної солі.

В цілому, при приготуванні повнораціонних кормових сумішей доцільно використовувати комплексні макромінеральні добавки, виготовлені з урахуванням дефіциту тих чи інших елементів в кормах, наявних у господарстві.

Значний вплив на засвоюваність енергії корму має співвідношення поживних речовин в раціоні. Їх вміст в кормах має бути збалансованим тому, що при порушенні пропорції поживних речовин організмом тварин не засвоюється складові, що знаходяться у відносному надлишку і могли б бути використані, якби співвідношення витримувалося. Дисбаланс призводить до втрат поживних речовин, і вони йдуть через організм тварин «транзитом» [4]. Тобто, крім вмісту в кормовій суміші основних поживних речовин, важливим є кількісне співвідношення між окремими поживними речовинами, вмістом структурних з'єднань, а також мікроелементами. Часто високопоживні корми перетворюються в організмі тварин в непридатні та навіть шкідливі для нього [4].

Дотримання принципу збалансованості раціону за основними елементами дозволяє підвищити віддачу від кормів на 10...50%. При нестачі одного з елементів рівень використання всіх інших поживних

речовин знижується. У складі суміші корми доповнюють один одного за відсутніми елементами, при цьому підвищується їх перетравність та повнота використання, що дає змогу підвищити ефективність використання кожного з компонентів на 15...20% [4].

Результати численних досліджень [5] показали, що підвищення ефективності використання кормів та продуктивності тварин в найбільшій мірі досягається приготуванням повнораціонних сумішей, збалансованих за всіма поживними речовинами, макро– та мікроелементів згідно науково обґрунтованих норм годівлі. Застосування кормосумішей забезпечує підвищення продуктивності великої рогатої худоби на 9...16% та зниження витрат кормів на одиницю продукції на 10...12% [2]. Необхідно відмітити, що використання кормосумішей різко підвищує вимоги до якості компонентів раціону та збалансованості сумішей за поживними речовинами. Важливою перевагою при цьому є можливість широкого застосування стандартизованого годування на основі деталізованих норм з використанням оптимізації раціонів [4].

Підготовка до згодовування надає кормам необхідних харчових властивостей та складається з декількох послідовних етапів. Перш за все очищення – відділення некормових домішок, наприклад, землі та піску від коренебульбоплодів, інактивація антипоживних речовин в бобових, зокрема, в сої, а далі надання нової фізичної форми, та підвищення смакових якостей шляхом змішування з більш цінними кормами та кормовими добавками. В сукупності ці операції сприяють засвоєнню організмом тварини поживних речовин, що містяться в кормах.

Відділення домішок від коренеплодів усуває ймовірність нанесення шкоди здоров'ю корів. Це зумовлено тим, що частинки землі, які можуть потрапити в шлунок тварин, викликають розлад шлунково–кишкових органів, можуть призвести до їх захворювання та, як наслідок, призведуть до зниження надою та жирності молока [4].

Інактивація антипоживних речовин в сої, нейтралізує дію ферменту трипсину, який виробляється підшлунковою залозою та сприяє перетравленню кормових білків.

При підготовці кормів до згодовування основним технологічним прийомом для надання нової фізичної форми є подрібнення, яке істотно впливає на продуктивність тварин. При переході від згодовування цілого зерна кукурудзи на подрібнене до середньої крупності (1,0–1,8 мм) відзначається тенденція до підвищення перетравності сухої речовини, сирого протеїну та безазотистих екстрактивних речовин організмом корів [2].

З якістю кормів пов'язане також ефективне використання зерна

на кормові цілі. Відомо, що при одному рівні продуктивності худоби заміна в раціонах неякісних грубих та соковитих кормів повноцінними дозволяє, як мінімум, удвічі скоротити витрати зернофуражу на виробництво одиниці продукції.

Значною мірою саме через низьку якість стеблових кормів та незбалансованість раціонів на одиницю тваринницької продукції витрачається приблизно в 1,5...2,0 рази більше кормів, ніж необхідно [1].

Таким чином, якість кормів, зумовлена вмістом в них енергії, співвідношенням поживних речовин та дієтичними властивостями, залежить від виконання технологічних вимог на всіх етапах їх виробничого циклу та є основою підвищення продуктивності тварин. У зв'язку з цим, доцільно розглядати питання технологічного забезпечення якості приготування кормів в умовах ферм. Для високопродуктивних корів фізична форма кормового раціону не менш важливий чинник, ніж його поживність за широким комплексом показників. Досвід роботи з високопродуктивними коровами показав, що першим лімітуючим фактором харчування таких тварин є добове споживання сухої речовини і тільки потім факторами високої продуктивності починають виступати рівень енергії, білка, вуглеводів, амінокислот, мінеральних речовин та інших елементів [1].

Дійна корова обмежена в споживанні сухої речовини межами 22–26 кг на голову на добу в залежності від власної живої маси. При цьому на рівень споживання сухої речовини впливають швидкість перетравлення добового раціону в організмі корови і швидкість споживання корму. Швидкість перетравлення корму залежить від наступних параметрів: концентрації обмінної енергії в сухій речовині (з підвищенням концентрації швидкість перетравлення зростає); якості і співвідношення окремих фракцій протеїну; співвідношення фракцій клітковини в складі вуглеводної частини; рівня крохмалю і співвідношення його фракцій; вологості отриманої кормової суміші; співвідношення окремих часток в складі суміші за розміром.

На швидкість споживання корму впливають: смакові якості змішаного раціону; вологість суміші; співвідношення окремих частинок в складі суміші за розміром – гранулометричному складу. Таким чином, вологість кормосуміші та її гранулометричний склад впливають одночасно на обидва фактори, що регулюють споживання сухої речовини: на швидкість споживання корму і швидкість перетравлення його в шлунково–кишковому тракті. Це дозволяє стверджувати, що фізичній формі кормосуміші належить істотна роль у забезпеченні високопродуктивних корів повноцінним харчуванням. При цьому фактор споживання корму – єдиний, який може привести в відповідність розрахунковий раціон до фактично спожитого. Це

означає, що фізична форма раціону є фактичною реалізацією всього процесу годування і саме вона визначає ефективність роботи всієї системи годування в цілому. Тільки оптимально структурована суміш зможе створити умови для активного живлення корисної мікрофлори, і, як наслідок, сприятиме істотному зростанню швидкості переробки об'ємистих кормів. Згодовування кормів у вигляді суміші посилює слиновиділення. Як наслідок, відбувається зниження кислотності рубцевого вмісту, що запобігає виникненню ацидозу та позитивно позначається на життєдіяльності популяції целюлозолітичної мікрофлори рубця [3].

Для того, щоб унеможливити поїдання твариною окремих кормових компонентів, рівномірність змішування кормосуміші має бути не менше 85 %. Домогтися оптимальних показників вологості і контрольованого гранулометричного складу раціону можна тільки за умови наявності відповідних технологічних можливостей, а саме: забезпечення легкого регулювання процесів подрібнення окремих видів кормів до відповідного розміру часток, оптимального їх змішування в однорідну масу, вільного регулювання вологості суміші за допомогою оптимального введення рідких компонентів.

Це означає, що за допомогою корекції гранулометричного складу суміші можливо: впливати на швидкість процесів травлення у корови; створити оптимальні умови для роботи передшлунків; забезпечити підвищене надходження летючих жирних кислот в кров, що позитивно позначається на енергетичному балансі в організмі; забезпечити максимальну швидкість і обсяг споживання тваринами добового раціону; створити умови для протидії виникненню і розвитку продукційних порушень у корів у вигляді кетозу і ацидозів. Експериментальні дані свідчать, що ступінь подрібнення об'ємистих кормів в складі повнораціонної суміші істотно корелює з показниками продуктивності дійного стада (рис. 1).

З представлених діаграм видно, що існує оптимальне значення розміру часток грубого корму, при якому зростає загальне споживання сухих речовин, швидкість їх споживання, а добові залишки корму на кормовому столі знижуються до мінімуму.

Використання часток грубого корму розміром в межах 4–6 см поряд зі зростанням швидкості споживання до 1,33 кг на добу і збільшенням обсягу споживання до 4,1 кг сухої речовини на 100 кг живої маси дало можливість отримати найбільший надій (рис. 1 г) при стандартних показниках вмісту жиру і білку. Дрібні частинки (менше 2 см), так само як і їх неоднорідний розмірний діапазон (в межах від 2 до 10 см), призводять до зниження відсотку жиру в молоці (рис. 2).

Розміри часток подрібненої соломи при проведенні експерименту знаходилися в межах: **1** – 2–3 см; **2** – 4–6 см; **3** – 8–10

см; 4 – 2–10 см.

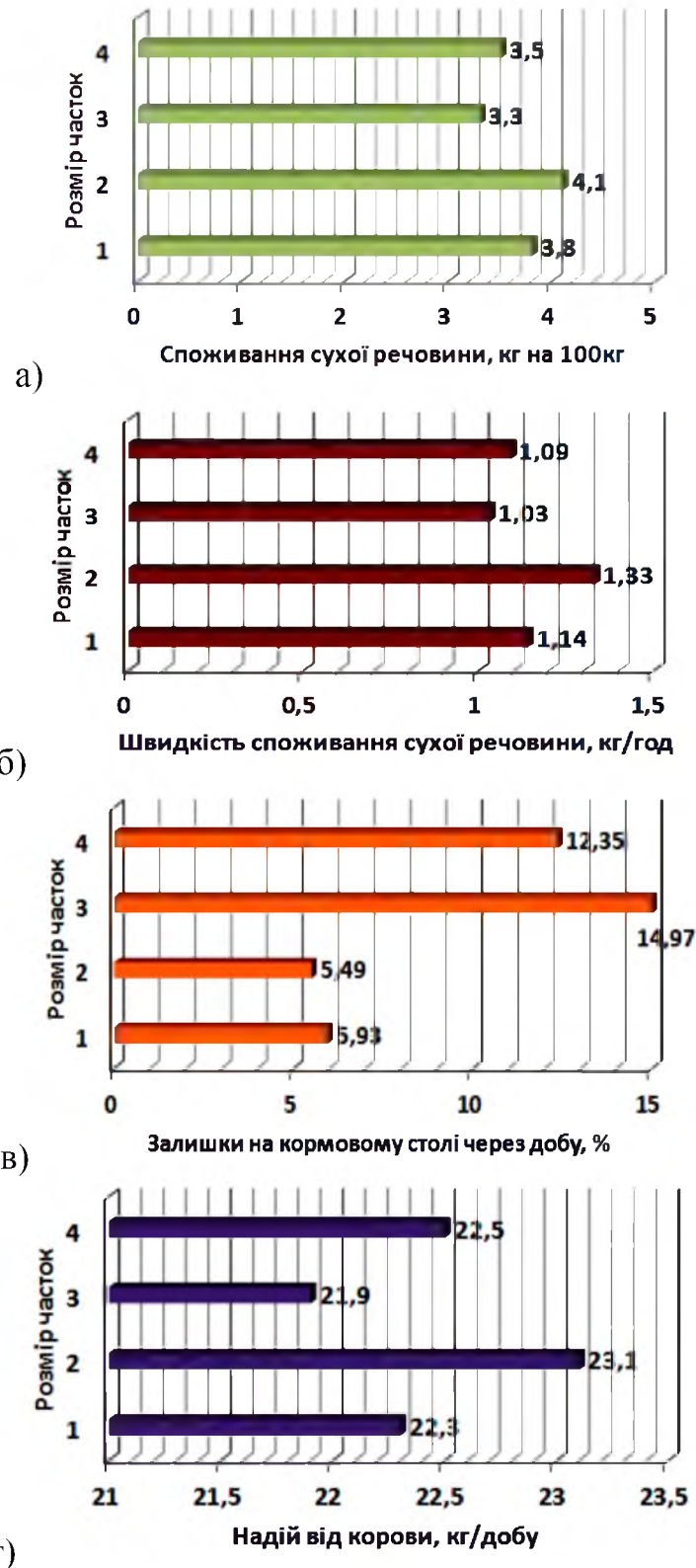


Рис. 1. Вплив розміру часток грубих кормів на споживання сухої речовини, кг 100 кг живої ваги (а); на швидкість споживання сухої речовини, кг/год (б); на кількість залишків на кормовому столі через добу, % (в); на надій від корови, кг/добу (г)

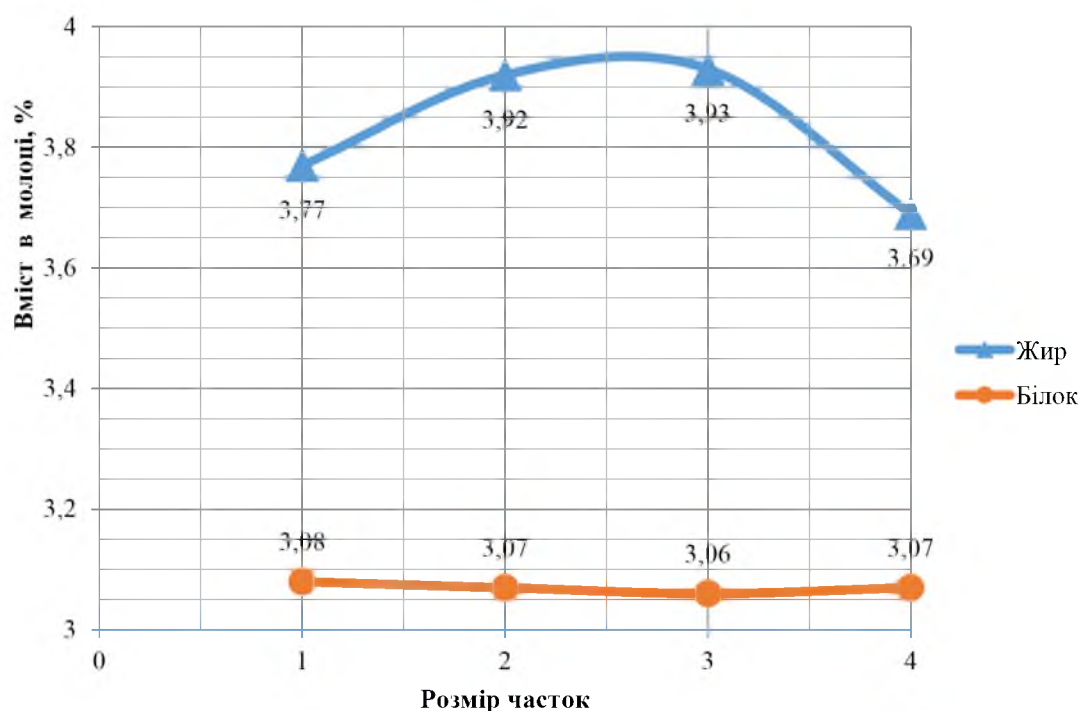


Рис. 2. Вплив розміру часток грубих кормів на вміст жиру та білку в молоці

Існує думка, що максимальний розмір часток грубих кормів повинен бути таким, щоб корова не мала можливості його сортувати. Це буде забезпечуватися в тому випадку, якщо найбільші фракції корму будуть за розміром не більше  $1/3$  ширини ротової порожнини корови, тобто, до 4–6 см. При занадто дрібних розмірах частинок корму у корови знижується мотивація до жування, що в свою чергу знижує активність слинних залоз і зменшення кількості слини. Так як до складу слини входять речовини, які забезпечують оптимальне значення рН в рубці, то низька жувальна активність, як правило, призводить до підвищення кислотності в рубці, зниження бактеріальної активності і продуктивності, а згодом і до ацидозу.

Отже, максимальний розмір частинок не повинен перевищувати 4–6 см, а вміст дрібних частинок має бути мінімальним. Переважання частинок розміром 3 мм і менше призводить до зменшення жувальної активності (часу, витраченого на жування), зниження рН в рубці та негативно впливає на якість молока.

Для забезпечення заданого розміру часток грубих кормів в процесі кормоприготування можливе при виконання таких умов. По-перше, при заготівлі грубих кормів необхідно використовувати прес-підбирачі з можливістю подрібнення кормової сировини перед пресуванням. Для приготування кормової суміші доцільно використовувати кормоприготувальні агрегати з вертикальним шнеково-ножовим робочим органом. Комбінація цих технічних



засобів дасть можливість отримати повнораціонну кормову суміш необхідного гранулометричного складу при заданій якості змішування при менших енергозатратах на виконання процесу. Важливим фактором при приготуванні однорідної кормосуміші є черговість подачі кормів. Враховуючи фізико-механічні характеристики кормових компонентів та технологічні особливості приготування кормової суміші, в порційні кормоприготувальні машини першими повинні подаватись грубі корми або коренеплоди. Концентрати подаються в останню чергу.

*Висновки.* При заготівлі кормів доцільно використовувати прес-підбирачі з можливістю подрібнення грубих кормів до величини 4–6 см. Аналіз способів згодовування кормових компонентів великій рогатій худобі доводить, що найбільш ефективним є утворення з усіх компонентів раціону кормової суміші, з однорідністю змішування не менше 85 %. Виробництво на базі кормоприготувальних агрегатів з вертикальним шнеково-ножовим робочим органом повнораціонних кормосумішей і їх використання при годівлі великої рогатої худоби сприяє підвищенню конверсії поживних речовин, зниження витрат праці та енергомісткості процесу в порівнянні з роздільним роздаванням кормів мобільними агрегатами.

Література:

1. Александров С. Н. Теория и практика прибыльного производства молока / С. Н. Александров, Л. И. Подобед, Т. И. Косова. – К.: Полиграфинко, 2011. – 275 с.
2. Василевский Н. В. Влияние способа скармливания рациона на видимую переваримость питательных веществ у коров / Н. В. Василевский, В. В. Цюпка, И. А. Елецкая // Науковий вісник ЛНАУ. – Луганск, 2010. – № 12. – С. 237–240.
3. Єлецька Т. О. Вплив способу згодовування раціону на перетравність поживних речовин у складному шлунку жуйних [Електронний ресурс] / Т. О. Єлецька, М. В. Василевський, Л. Є. Берестова // Наукові доповіді НУБіП України. – 2012. – № 7 (36). – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012\\_7/12eto.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12eto.pdf).
4. Подобед Л. И. Вопросы содержания, кормления и доения коров в условиях интенсивной технологии производства молока / Л. И. Подобед. – Одесса: Печатный дом, 2007. – 416 с.
5. Ревенко І. І. Шляхи удосконалення агрегатів для приготування і роздавання кормів рогатій худобі / І. І. Ревенко, В. С. Хмельовський, Д. Ю. Бєлік // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Харків, 2010. – Вип. 95. – С. 250–258.

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ КОРМОСМЕСИ ДЛЯ КРС**

Хмелёвский В. С., Потапова С. Е.

*Аннотация* – в этой статье авторами сформулированы требования к процессу создания качественной полнорационной кормовой смеси для крупного рогатого скота. Качество кормов обусловлено содержанием в них энергии, соотношением питательных веществ и диетическими свойствами, зависит от выполнения технологических требований на всех этапах производственного цикла и является основой повышения продуктивности животных. Анализ способов подготовки кормов к скармливанию свидетельствует, что наиболее эффективным является использование кормовых компонентов в виде кормовой смеси, с однородностью смешивания не менее 85%. Степень измельчения грубых кормов в составе полнорационной смеси существенно влияет на показатели производительности дойного стада и должна составлять 4–6 см.

## **TECHNOLOGICAL AND TECHNICAL PRECONDITIONS FOR PREPARATION OF QUALITATIVE FEED FOR REDDING**

V. Khmelovskiy, S. Potapova

### **Summary**

In this article, the authors formulate requirements for the creation of a qualitative full-ration feed mixture for cattle. The quality of feed, due to the content of energy in them, the ratio of nutrients and dietary properties, depends on the implementation of technological requirements at all stages of their production cycle and is the basis for improving the productivity of animals. Analysis of the methods of preparation of feed for feeding purposes shows that the most effective is the use of feed components in the form of a forage mix with homogeneity of mixing not less than 85%. The degree of grinding of roughage as part of a full range mix significantly affects the performance of the herd and should be 4–6 cm.