

7. Волосов В. М. Метод осреднения в теории нелинейных колебательных систем / Волосов Владимир Маркович, Моргунов Борис Иванович. – М.: МГУ, 1971. – 507 с.

8. Манчинський Ю.О. Результати дослідження очищення зернової суміші у нахиленому повітряному каналі / Ю.О.Манчинський, М.В.Бакум, М.М.Абдуєв, А. П.Мироненко, С.А. Субота // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХДТУСГ. – Харків: ХДТУСГ, 2002. – Вип. 11. – С. 97–102.

9. Абдуєв М.М. Теоретичні дослідження характеристик руху часток у нахиленому повітряному каналі при зміні характеристик епюри швидкості повітря по висоті каналу / М.М.Абдуєв, М.В.Бакум, Ю.О.Манчинський, В.В.Сичов, В.П.Леонов // Механізація сільського господарства: Вісник ХДТУСГ. – Харків: ХДТУСГ, 2003. – Вип. 21. – С. 88-94.

Герук С.М., Довбыш А.П. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ЗЕРНОВОЙ СМЕСИ ВОВРЕМЯ ЕЕ СЕПАРАЦИИ В ТРУБЧАТОМУ СКРЕБКОВОМУ ЦЕПНОМУ КОНВЕЙЕРЕ.

Рассматриваемая модель послойного движения зерновой смеси на основе гипотезы Кельвина и на ее основе осуществлено описание динамического движения зерновой смеси в процессе сепарации и выведены соответствующие дифференциальные уравнения. Приведенные характеристики собственных колебаний зерновой смеси при движении вдоль сита вибросепаратора, описано соответствующим дифференциальным уравнением на основе метода Ван-дер-Поля построены графические зависимости частоты колебаний сита от амплитуды для различных параметров значений собственных колебаний.

Ключевые слова: математическая модель, зерновая смесь, трубчатый конвейер, вибросепаратор.

Geruk S.M., Dovbysh A.P. MATHEMATICAL MODELS OF DYNAMICS OF GRAIN MIXES TIME ITS SEPARATION IN TUBULAR SCRAPER CHAIN CONVEYORS.

The model layering movement of grain-based mixture Kelvin hypothesis and based on it carried out the description of the dynamic movement of the cereal mixture in the separation process and output the corresponding differential equation. These characteristics of the natural oscillations of the cereal mixture as we move along the screen vibroseparator, described the corresponding differential equations based on the method of Van- der-Pol constructed a graph of the frequency of the oscillation on the amplitude of the sieve for various parameters of the natural oscillations of values.

Key words: mathematical model, grain mixture, pipe conveyor, vibroseparator.

Стаття надійшла в редакцію: 04.10.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Подригало М.А.

УДК 636.002

ВИТРАТИ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І РОБОЧОГО ЧАСУ НА КОРМОПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМОСУМІШІ

А. А. Головатюк, к.с-г.н.,

В. В. Кравченко, к.т.н., доцент,

А. В. Войтік, к.т.н., доцент

Уманський національний університет садівництва

В статті висвітлені витрати паливно-мастільних матеріалів і робочого часу оператором на кормоприготування і роздавання корму, а також результат вирощування ремонтного молодняку телиць старше шести місяців при згодовуванні кормосуміші різного ступеня подрібнення. Наведені результати економічної ефективності вирощування телиць при згодовуванні повнорационної кормосуміші різного ступеня подрібнення.

Ключові слова: кормороздавач, паливо, кормосуміш, телиця, собівартість, економічна ефективність.

Постановка проблеми. Практикою світового і вітчизняного скотарства доведено, що продуктивність сучасної галузі молочного скотарства пов'язана з продуктивністю корів. Тому тваринники країн із розвиненим молочним скотарством різними зоотехнічними прийомами домагаються зростання їх продуктивності.

Зниження витрат на виробництво – єдиний шлях виживання молочних господарств в умовах

ринкової економіки. Ця формула була, є і буде основною для виробників на найближчі 50–60 років у більшості господарств, що займаються виробництвом молока як у країнах Західної Європи, так і за її межами [7, 16].

Різні умови годівлі (повноцінність раціону, режим його згодовування, техніка годівлі і т.д.) при вирощуванні ремонтного молодняку корів можуть змінити процеси росту і розвитку тварин,

будову тіла, характер обміну поживних речовин і таким чином впливати на формування майбутньої молочної продуктивності [6, 11, 12].

Аналіз результатів останніх досліджень.

Аналіз варіантів механізації операцій приготування і роздачі кормосумішей підтвердив перспективність застосування кормороздавачів-змішувачів, оскільки при цьому на 28–32% знижуються витрати матеріальних і трудових ресурсів порівняно з кормоцехами [2, 9, 17].

За даними Лазаревича А. [10], якість кормів при приготуванні та годівлі повинна бути не нижче 1 класу; розмір часток компонентів кормосуміші – не більше 50 мм; однотипність кормосуміші – 90%; експозиція змішування готових компонентів – не менше 10 хвилин.

Використання для великої рогатої худоби кормосумішок дає можливість економити 10–15% кормів, підняти приріст молодняку на відгодівлі на 10–15% порівняно з згодовуванням кожного компоненту раціону окремо [1, 13].

Доставка й роздавання кормів у приміщеннях де утримують велику рогату худобу є доволі трудомісткою операцією, на її частку припадає 20–30% усіх затрат праці на обслуговування тварин.

Ефективна реалізація однотипної годівлі худоби неможлива без використання сучасних мобільних роздавачів-змішувачів та подрібнювачів кормів, які забезпечують широкий спектр функціональних можливостей. Такі агрегати переважно зарубіжного виробництва вже є на вітчизняному ринку техніки, але режими їх експлуатації відповідно до вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби ще не повністю вивчені [5, 15].

Дослідженням процесу подрібнення різних кормів присвячені роботи вчених: Бондарева В.А. [3], Воронцова С.И. [4], Зиганшин Б.Г. [8], Немчинов В. [14] та ін. Але, незважаючи на це, промисловістю випускаються кормоподрібнюючі машини, що мають все ще високу енергоємність і металомісткість, низьку технологічність, а якість подрібненого корму не завжди повністю відповідає зоотехнічним вимогам. До цього часу немає повного обґрунтування як конструктивних параметрів, так і найбільш ефективних режимів роботи подрібнювачів, не враховується різноманітність фізико-механічних характеристик вихідних кормових матеріалів.

Метою досліджень було визначення витрат паливно-мастильних матеріалів і робочого часу на приготування кормосуміші, з оптимальним розміром часток для отримання максимальних приростів телиць та рентабельність вирощування.

Результати досліджень. Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання: – визначити оптимальний ступінь подрібнення корму в мобільному роздавачі-змішувачі та

вплив його структури на споживання ріст телиць післямолочного періоду;

- розрахувати витрати паливно-мастильних матеріалів і робочого часу на кормоприготування;
- визначити рентабельність вирощування.

При постановці дослідження методом рандомізації були відібрані тварини з яких скомплектовані відповідні групи по варіантах, а самим дослідом передував зрівняльний період, що дозволив по його завершенні остаточно сформувати IV групи для безпосереднього виконання досліджень. При цьому сутність досліджень полягає в тому, що вивчалась можливість збільшення продуктивності ремонтних телиць української червоно-рябої молочної породи ($n = 32$), шляхом згодовування їм повнораціонних кормосумішей різного гранулометричного складу, що готувались у роздавачі-змішувачі типу "Multi Mix". Та витрати паливно-мастильних матеріалів і робочого часу на кормоприготування.

Методики проведення дослідів. Під час облікових періодів дослідів проводили зважування і аналіз розданого корму, його залишків через добу в годівницях та на годівельних столах на початку, всередині та наприкінці досліджень. На підставі аналізу визначили витрати кормів на 1 кг приросту живої маси.

Збільшення живої маси визначали індивідуальним зважуванням раз на місяць за 1–2 години до ранкової годівлі.

Витрати палива і робочого часу визначали за методикою Рабштина В.М.

В результаті проведених досліджень встановлено, що час, який був затрачений на подрібнення та змішування кормосуміші, по-різному вплинув на гранулометричний склад корму, рівень споживання його тваринами, а також на продуктивну дію корму. Дані свідчать, що при приготуванні кормосуміші в роздавачі-змішувачі ступінь її подрібнення була різною. Так, тваринам I групи (4 хв) найбільше роздано кормосуміші з ступенем подрібнення часток 1–2 см – 30,6%, дещо менше часток розмірами 0–1 см – 25% та 2–3 см – 23%.

Тваринам II групи (6 хв) отримували найбільше кормосуміші розміром часток 0–1 см – 30,8%, 1–2 – 29,4%, 2–3 см – 17,7% і менше 4 см – 13,3%.

Із збільшенням часу подрібнення в роздавачі-змішувачі зменшувався розмір часток корму. Так, у тварини III групи (8 хв) отримували кормосуміш наступного гранулометричного складу: 0 до 1 см – 37,6%; 1–2 см – 30,7 і від двох – менше 15%.

Найбільш подрібнену кормосуміш отримували телиці IV групи (10 хв) розміром часток 0–1 та 1–2 – 44 і 34,7%.

Одержані дані показують те, що при використанні кормороздавачів-змішувачів та подрібнювачів оптимальними при вирощуванні телиць

української червоно-рябої молочної породи післямолочного періоду є повнораціонні кормосумішки наступного гранулометричного складу (%): 0-1 см – 37,6; 1-2 см – 30,7; 2-3 см – 14,3; 3-4 см – 11,4; 4-5 см – 4,5; >5 см – 1,5%.

Це забезпечило отримання середньодобового приросту на рівні – 728,21 г, що на 17% більше порівняно з I контрольною групою.

Наприкінці облікового періоду споживали найбільше кормосуміші з розрахунку на 1 голову – 26,3 кг телиці III групи, що на 1,08 кг більше від ровесниць другої та четвертої груп і на 1,75 кг – від телиць першої (контрольної групи).

В середньому на 1 голову тварини I (контрольної) групи споживали 20,3 кг кормосуміші

найменшого ступеня подрібнення, це вплинуло на їх середньодобові прирости живої маси – 621,8 г.

За період досліду найбільший абсолютний приріст мали тварини III групи – 130,29 кг, що на 13,9% більше порівняно з контрольною (I) групою. У телиць другої та четвертої груп абсолютний приріст був на 2,6 та 4,4 відсотки більший порівняно з контролем.

Одним з економічних показників впровадження у використання сучасної кормоприготувальної техніки є витрати паливно-мастильних матеріалів та робочого часу оператором на приготування та роздавання повнораціонної кормосуміші тваринам великої рогатої худоби (табл. 1).

Таблиця 1 Витрати паливно-мастильних матеріалів і робочого часу на кормоприготування

Показники	Група тварин			
	I n = 8	II n = 8	III n = 8	IV n = 8
Споживання кормосуміші за 1 кормо-день, кг	20,30	21,29	23,27	21,30
Тривалість використання робочого часу трактором МТЗ 82 в розрахунку на 100 голів				
Самонавантаження компонентів раціону, хв	7,5	7,5	7,5	7,5
Підвезення кормосуміші до годівниці та подрібнення, хв	4	6	8	10
Роздавання кормосуміші, хв	1,99	2,09	2,28	2,09
Витрати пального на 100 голів, літрів				
Самонавантаження компонентів раціону, л	1,72	1,72	1,72	1,72
Приготування кормосуміші (подрібнення, змішування)	0,5	0,75	1	1,25
Витрати мастильних матеріалів на 100 літрів палива	0,044	0,049	0,054	0,059
Загальна вартість паливно-мастильних матеріалів, грн	21,79	24,24	26,69	29,14
Витрати машинного часу, люд/год	0,22	0,26	0,30	0,33
Загальні витрати на само навантаження, підготовку та роздавання кормосуміші, грн	23,5	26,2	28,9	31,6

За результатами проведеного досліду видно, що найменші витрати на самонавантаження, підготовку та роздавання кормосуміші були при обслуговуванні тварин I групи, де тривалість змішування та подрібнення становила 4 хв – 23,5 грн; другої – 6 хв – 26,2 грн; третьої – 8 хв – 28,9 грн та четвертої 10 хв – 31,6 гривень.

В цілому за рахунок ступеня подрібнення повнораціонної кормосуміші і найкращого її впливу на тварин, виражену добовими приростами та часом плідного осіменіння є витрати 28,9 – 31,6 грн на один кормо день у тварин третьої та четвертої групи, які мали абсолютний приріст живої

маси за 180 днів облікового періоду 130,29 кг та 119,48 кг

Доцільністю використання та впровадження будь-якої технологічної системи вирощування тварин є економічна ефективність. Так, при вирощуванні телиць старше шестимісячного віку і використання технологічного прийому ступеня подрібнення повнораціонної кормосуміші в мобільному роздавачі-змішувачі нами встановлено (табл. 2), що собівартість 100 кг приросту найменшою була у телиць третьої групи – 2186,3 грн та вартість кормів – 1064,9 грн, це на 3% та 13,9% менше порівняно з контролем.

Таблиця 2. Економічна ефективність вирощування ремонтних телиць при використанні кормосуміші різного ступеня подрібнення

Показники	Група тварин			
	I	II	III	IV
Собівартість 100 кг приросту, грн	2255,25	2191,86	2186,34	2245,16
в. т. ч. вартість кормів	1213,06	1181,76	1064,93	1161,48
вартість праці	451,05	438,37	437,27	449,03
енергоносіїв	349,31	368,58	415,72	403,57
інші витрати	241,83	203,15	268,42	231,08
Витрати праці на 100 кг приросту, люд/год	30,04	29,26	26,37	28,76
Рентабельність вирощування, %	21,7	28,1	28,7	22,7

Найбільшу собівартість вирощування 100 кг приросту мали телиці I групи – 2255,3 грн.

Висновок. За результатами досліджень зроблено висновок, що нові технології приготування і роздавання кормів є енерго- і ресурсо-

ощадними, що дозволяє скоротити витрати на приготування і роздачу кормосуміші у 1,9 та 1,6 рази.

Список використаної літератури:

1. Александрова М.И. Нормирование кормов и режим кормления на молочных фермах промышленного типа / М.И. Александрова Обзорная информ. "Животноводство и ветеринария". – М., 1973. – №3. – Серия 2.– 40 с.
2. Бойко А.І. Сучасні проблеми забезпечення надійності кормоприготувальних машин / А.І. Бойко, А.В. Новицький // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Х., 2010. – Вип. 80. – С. 13–16.
3. Бондарев В.А. Подготовка объемистых кормов к скармливанию / В.А. Бондарев // Животноводство. – 1974. – № 2. – С. 42–44.
4. Воронцов С.И. Определение параметров рабочего органа шнекового раздатчика-смесителя кормов / С.И. Воронцов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – N 4. – С. 20–22.
5. Гноєвий І.В. Стратегія годівлі і формування технологічних груп корів за цілорічно однотипної їх годівлі / І.В. Гноєвий // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького. – 2007.– Т. 9.– №2 (33) – Ч. 3.– С. 9–13.
6. Головатюк А.А. Обґрунтування режиму годівлі при вирощуванні телиць післямолочного періоду / Головатюк А.А., Ліскович В.А., Гурський І.М. // Науковий вісник ЛНУВМБ ім. Гжицького. – 2011. – Т.13, №4, (50) Част. 3 серія с-г науки С. 72–76.
7. Демчук М.В. Сучасні вимоги до перспективних технологій виробництва продукції скотарства / М.В. Демчук // Наук. вісн. ЛДАВМ. – 2002. – Т.4(2), Ч.5. – С. 112–120.
8. Зиганшин Б.Г. Повышение эффективности технических средств приготовления кормов в животноводстве на основе расширения технологических возможностей измельчителей: дис.. доктора технических наук: 05.20.01 / Зиганшин Б.Г. – Казань, 2004. – 304 с.
9. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов / Г.М. Кукта. – М.: Агропромиздат, 1987. – 303 с.
10. Лазаревич А. Однотипові кормосуміші для молочної худоби / А. Лазаревич // Тваринництво України. – 2009. – №11. – С. 33–36.
11. Ластавченко С. Н. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров-первотелок черно-пестрой породы при разных условиях кормления: дис. на соискание степени. канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Ластавченко Сергей Николаевич. – Ижевск, 2009. – 140 с.
12. Мисостов Т.А. Значение условий выращивания телок для формирования молочных ферм с разной технологией содержания коров / Т.А. Мисостов, Э.В. Янатьев // Мат. семин. "Беспривязно-боксовое содержание скота – перспективная технология в молочном животноводстве". – Новомосковск, 1973. – С. 53–55.
13. Мухин В.А. Основные направления ресурсосбережения в кормопроизводстве / В.А. Мухин, А.Г. Рыбалко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – №9. – С. 19–20.
14. Немчанинов В. Обоснование параметров работы мобильного измельчителя-смесителя-раздатчика кормов в режиме измельчения: дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: 05.20.01 "Технология и средства механизации сельского хозяйства" / В. Немчанинов // Киров, 2003. – 146 с.
15. Ревенко І. Сучасний ринок засобів роздавання кормів рогатій худобі / І. Ревенко, Т. Лісовенко, В. Хмельовський // Пропозиція. – 2008. – №9. – С. 106–114.
16. Рубан С.Ю. Обоснование оптимальной технологии содержания молочного скота для лесостепной и степной зон Украины / С. Ю. Рубан // Проблемы зооинженерії та ветеринарної медицини: збірник наукових праць.– Харків, 2007. – Вип. 15 (40). – Част. 1.– Том 2. – С. 32–40.
17. Van der Maas J. Mobile Fütterungssysteme. / J. Van der Maas, R. Jakob, H.Ammann // FAT – Tanikon. 1998. –№522. – Р. 1 – 14.

Головатюк А.А., Кравченко В.В., Войтик А.В. Расходы горюче-смазочных материалов и рабочего времени на кормоприготовление и раздачу кормосмесей

В статье приведены расход горюче-смазочных материалов и рабочего времени оператором на кормоприготовление и раздачу кормов, а также результаты выращивания ремонтного молодняка телок старше шести месячного возраста при скармливании кормосмеси разной степени измельчения. Приведены результаты экономической эффективности выращивания телок при скармливании полнорационной кормосмеси разной степени измельчения.

Ключевые слова: кормораздатчик, топливо, кормосмеси, телка, себестоимость, экономическая эффективность.

Golovatyuk A.A., Kravchenko V.V., Voytik A.V. Of fuels and lubricants working time and kormopryhotuvannya distribution Forage mixture

Effective implementation of the same type of feeding cattle is impossible without modern mobile dis-

tributor-mixer and shredders that provide a wide range of functionality. The essence of the research is the fact that studied the possibility of increasing the productivity of repair heifers by feeding them of a complete feed mixtures of different particle size composition, which are prepared in distributor-mixer type "Multi Mix". During the accounting periods of the experiments were carried out the weighing and analysis of distributed feed residues through the day in the feeders and on tables in the beginning, middle and end of the research. On the basis of the analysis determined the cost of feed per 1 kg of live weight gain. The article presents the consumption of fuels and lubricants and operator's working time for food preparation and feed distribution. The results of the research of growing heifers over the age of six months, feeding with mixtures of different grinding degrees are presented. The influence of time spent on the grinding and mixing of feed mixture on the particle size distribution of the feed, the level of consumption of his animals, as well as on productivity of food. The results of the economic efficiency of growing heifers feeding with complete feed mixtures of different degrees of grinding is investigated.

Keywords: feeders, fuel, forage mixture, milf, cost, economic efficiency.

Стаття надійшла в редакцію: 06.10.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Подригало М.А.,

УДК 631.362:633.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ В ВЕРТИКАЛЬНОМ ВОЗДУШНОМ ПОТОКЕ КОМПОНЕНТОВ СЕМЕННОЙ СМЕСИ: САХАРНАЯ СВЕКЛА – ДИКАЯ РЕДЬКА

Г. С. Головченко, ст. викладач

А. Н. Калнагуз, ст. викладач

Сумской национальный аграрный университет

В работе рассматриваются вопросы, связанные с очисткой семян сахарной свеклы от семян дикой редьки. Моделируется процесс очистки в вертикальном воздушном потоке за счет разницы критических скоростей, приобретенных в результате обволакивания смеси семян увлажненным веществом, которое является естественным компонентом почвы. Получены зависимости по определению относительной скорости движения в вертикальном воздушном потоке компонентов семенной смеси: сахарная свекла – дикая редька. Анализ зависимостей (11) и (13) позволяет надеяться на возможность очистки семян сахарной свеклы от дикой редьки в вертикальном воздушном потоке при изменении критической скорости компонентов

Ключевые слова: смесь семян, воздушный поток, парусность, критическая скорость, миделевое сечение, относительная скорость движения.

Постановка проблемы. Качество очистки семян сахарной свеклы от дикой редьки влияет на равномерность его распределения в рядке, что в свою очередь отражается на урожайности культуры. Поэтому разработка способа очистки семян сахарной свеклы от примесей дикой редьки приобретает важное значение.

Анализ результатов последних исследований. Фактически на семяочистительные заводы поступают партии семян сахарной свеклы с содержанием дикой редьки 250 – 350 шт. и больше в одном килограмме [4].

Критическая скорость семян сахарной свеклы составляет 4,0 – 6,0 м/с, а семена дикой редьки – 3,1 – 7,3 м/с [3]. В связи с этим разделение семян сахарной свеклы и дикой редьки по аэродинамическим свойствам достичь невозможно.

В [1] предлагается образ очищения семян сахарной свеклы от дикой редьки, который состоит в следующем. Смесь семян разделяют известными способами: по размерам и парусностью на решетчатых, триерных и воздушных машинах, по плотности – на пневмостолах. После та-

кого очищения в семенах сахарной свеклы остаются семена дикой редьки, которые имеют с ними одинаковую парусность и размеры и трудно удаляется.

Потом эту смесь обволакивают увлажненным веществом, которое является естественным компонентом почвы, плотность которого больше плотности семян. Поскольку семена сахарной свеклы имеют более шершавую поверхность, чем семена дикой редьки, то они сильнее меняют свою массу. Вследствие этого меняется парусность семян в разных пропорциях.

Пропуская такую смесь сквозь воздушный поток, предполагают, что семена сахарной свеклы можно очистить от семян дикой редьки.

Цель исследования. Исследовать закономерности относительного движения в вертикальном воздушном потоке компонентов семенной смеси: сахарная свекла – дикая редька до и после обволакивания увлажненным веществом.

Изложение основного материала. Для выявления закономерности движения семян в вертикальном воздушном потоке сделаем некоторые предположения: