

А.И. КОЗИНЕЦ¹, Т.Г. КОЗИНЕЦ¹, О.Г. ГОЛУШКО¹,
М.А. НАДАРИНСКАЯ¹, М.С. ГРИНЬ¹, С.А. КОВАЛЁВА¹,
А.Ю. БОРОДИН¹, П.В. ЛАМНЕВ²

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИНАССЫ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

²*Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь*

Использование нетрадиционных кормов – один из доступных путей укрепления кормовой базы животноводства. Одним из перспективных компонентов рационов животных является побочный продукт выращивания дрожжей – винасса, которая используется в качестве дополнительного компонента в кормопроизводстве. В статье представлены результаты изучения влияния данной кормовой добавки на продуктивность и гематологические показатели молодняка крупного рогатого скота. В ходе исследований установлено положительное влияние винассы на показатели крови животных при включении её в состав рациона. Также изучаемая добавка способствовала увеличению среднесуточных приростов, снижению себестоимости получаемой продукции 11,6 и 9,9 % и получению дополнительной прибыли в размере 52,8 и 46,1 рубля в расчёте на 1 голову за опытный период.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, винасса, продуктивность, кровь, экономические показатели.

A.I. KOZINETS¹, T.G. KOZINETS¹, O.G. GOLUSHKO¹,
M.A. NADARINSKAYA¹, M.S. GRIN¹, S.A. KOVALEVA¹,
A.Y. BORODIN¹, P.V. LAMNEV²

USE OF VINASSE IN FEEDING YOUNG CATTLE

¹*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

²*Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

The use of non-traditional forages is one of the available ways to strengthen the fodder base of livestock breeding. One of the promising components of animal diets is vinasse, a by-product of yeast production, which is used as an additional component in fodder production. The paper contains the results of studying the effect of this feed additive on productivity and hematological parameters of young cattle. Studies

showed that vinasse included in the diet had a positive effect on the blood parameters of animals. The studied additive also contributed to an increase in average daily gain, a decrease in the cost of production by 11.6 and 9.9%, and an additional profit of 52.8 and 46.1 rubles per animal during the experimental period.

Keywords: young cattle, vinasse, productivity, blood, economic indicators.

Введение. Использование нетрадиционных кормов – один из доступных путей укрепления кормовой базы животноводства. В современных условиях количество и ассортимент продовольственных товаров растёт благодаря интенсивному развитию технологий производства, что способствует появлению большого объёма побочных продуктов, которые впоследствии могут стать компонентами рационов для сельскохозяйственных животных [1].

Одним из перспективных компонентов рационов животных является побочный продукт выращивания дрожжей. Субстратом для получения необходимого количества биомассы пищевых дрожжей является питательная среда, которую готовят из свекловичной мелассы с добавлением источников небелкового азота. После достижения определённой концентрации дрожжевой массы в питательной среде дрожжи сепарируются и отправляются в дальнейшее производство, а оставшаяся технологическая жидкость, содержащая комплекс питательных, минеральных и биологически активных веществ, проходит технологию переработки с целью стабилизации для получения стандартизированного кормового средства – винассы, которая используется в качестве дополнительного компонента в кормопроизводстве [2].

Винасса представляет собой жидкую кормовую добавку для обогащения рационов протеином, витаминами, минеральными компонентами и незаменимыми аминокислотами, предназначенную для нормализации процессов пищеварения, стимуляции темпов роста и продуктивности сельскохозяйственных животных. В среднем в ней в сухом веществе содержится до 26,3 % сырого протеина, 3,61 МДж обменной энергии и высокий уровень сырой золы, а следственно минеральных веществ [3, 4 5, 6, 7].

Согласно зарубежным источникам, винассу используют как составляющую рациона для молодняка крупного рогатого скота, свиней и цыплят-бройлеров. Например, во Франции распространено добавлять винассу до 3,0 % в состав комбикорма для моногастричных животных (в основном свиней) и в комбикорма для жвачных животных до 5,0 % [8, 9 10]. В условиях Республике Беларусь использование винассы как кормового средства в составе рациона крупного рогатого скота не проводилось.

Цель исследований – изучение влияния использования винассы в рационах животных на продуктивность и гематологические показатели

молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Для определения эффективности скармливания виначессы проведён научно-хозяйственный опыт в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на молодняке крупного рогатого скота голштинской породы отечественной селекции.

В опыте для проведения исследований было сформировано по три группы телок по принципу пар-аналогов со средней живой массой 145 кг по 12 голов в каждой. Различие в кормлении состояло в том, что животные I контрольной группы получали рацион без виначессы, II опытной – рацион с включением 100 г на голову в сутки виначессы или 4,0 % по массе комбикорма, III опытной группы – рацион с включением 200 г на голову в сутки виначессы или 8,0 % по массе комбикорма (таблица 1).

Таблица 1 – Схема проведения исследований на молодняке крупного рогатого скота

Группа	Количество животных в группе	Продолжительность исследований, дней	Условия кормления
I контрольная	12	96	Основной рацион: сенаж разнотравный, силос кукурузный, сено злаковое, комбикорм собственного производства
II опытная	12	96	ОР + 100 г на голову в сутки виначессы
III опытная	12	96	ОР + 200 г на голову в сутки виначессы

Виначессу скармливали путём смешивания с грубыми кормами. Продолжительность исследований составила 96 дней. Во время проведения исследований условия содержания животных во всех группах были одинаковыми: кормление в соответствии с нормами, животные пользовались моционом на открытых выгульных площадках, поение – водопроводной водой (групповое в клетке).

Отбор проб крови осуществляли у 5 животных из каждой группы в начале и в конце опыта. Кровь для исследований брали из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления. В крови определяли гематологические показатели (содержание эритроцитов и их индексы, тромбоцитов, лейкоцитов и гемоглобина) с использованием автоматического анализатора Urit3000Vetplus. В сыворотке крови – содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, холестерина, общего билирубина, креатинина на биохимическом анализаторе Assent-200.

Результаты исследований и их обсуждение. В составе рациона подопытных животных по фактически потребленным кормам

обеспеченность обменной энергией была в пределах 54,9-58,6 МДж, что составило 11,9-12,1 МДж на 1 кг сухого вещества рациона. Обеспеченность сырым протеином составила 116-117 г на 1 кг сухого вещества, что было в пределах нормативных значений для крупного рогатого скота этого веса и возраста. Кальций-фосфорное соотношение в рационе составило 1,3. Потребность в других макро- и микроэлементах была в пределах потребности животных в них.

Установлено положительное влияние использования винысы в рационах молодняка крупного рогатого скота на их продуктивность (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы молодняка крупного рогатого скота

Группа	Живая масса, кг		Прирост живой массы	
	в начале опыта	в конце опыта	валовой, кг	среднесуточный, г
I контрольная	150,6±4,89	217,4±5,88	66,8±2,98	695±20,50
II опытная	144,2±2,93	218,6±5,72	74,4±4,04*	775±42,10*
III опытная	146,4±5,06	222,4±10,29	76,0±3,66	792±59,11*

Примечание: *P<0,05

Начальная живая масса при постановке на опыт составила в среднем по группам 144-150 кг. За период проведения опыта валовой прирост контрольных животных составил 66,8 кг. Во II и III опытных группах тёлочек при скармливании винысы валовой прирост по отношению к контролю был выше на 11,4 % (P<0,05) и 13,8 % соответственно. Аналогичная валовому приросту тенденция установлена по показателю среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота. Повышение суточной продуктивности телят II и III опытных групп по сравнению с контрольной группой составило 80 и 97 г соответственно.

Биохимические исследования крови животных до и после скармливания винысы в начале исследований характеризуются существенными изменениями метаболических процессов (таблица 3).

Таблица 3 – Морфофункциональные свойства крови молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
<i>l</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Эритроциты (RBC), 10 ¹² /л	<u>5,59±0,186</u> 5,08±0,046	<u>5,29±0,164</u> 4,90±0,166	<u>5,70±0,152</u> 5,35±0,278
Средний объём эритроцитов (MCV), мкм ³	<u>38,84±0,238</u> 39,32±0,301	<u>38,90±0,84</u> 39,46±0,747	<u>40,36±0,515</u> 41,06±0,661
Ширина распределения эритроцитов (RDW), %	<u>14,03±0,09</u> 13,34±0,287	<u>13,13±0,37</u> 13,34±0,337	<u>13,37±0,145</u> 13,90±0,594

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Гематокрит (HCT), %	<u>21,66±0,85</u> 19,94±0,147	<u>20,18±0,95</u> 19,30±0,835	<u>22,98±0,85</u> 21,94±1,37
Тромбоциты (PLT), 10 ⁹ /л	<u>488,4±80,04</u> 257,8±29,2	<u>482,0±77,76</u> 228,6±21,65	<u>501,6±87,76</u> 262,2±14,4
Компактный объём тромбоцитов	<u>0,33±0,072</u> 0,15±0,022	<u>0,31±0,065</u> 0,17±0,014	<u>0,33±0,074</u> 0,13±0,004
Ширина распределения тромбоцитов (MPV), %	<u>6,68±0,515</u> 6,22±0,31	<u>6,20±0,435</u> 5,32±0,14*	<u>6,54±0,419</u> 5,38±0,14*
Гемоглобин (HGB), г/л	<u>113,8±5,33</u> 99,0±1,05	<u>107,8±9,73</u> 96,8±3,65	<u>115,6±2,21</u> 102,8±5,34
Средняя концентрация гемоглобина (MCHC), г/л	<u>525,2±16,11</u> 496,0±4,30	<u>537,6±27,42</u> 503,0±17,65	<u>504,8±19,23</u> 496,8±9,92*
Среднеклеточный гемоглобин (MCH), 10 ³ мм ³	<u>20,32±0,571</u> 19,42±0,156	<u>20,76±0,631</u> 19,74±0,359	<u>20,29±0,562</u> 19,22±0,227
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	<u>25,18±1,95</u> 15,16±1,12	<u>19,16±2,19</u> 16,98±1,42	<u>21,70±1,92</u> 18,06±1,69

Примечание: здесь и далее – в числителе до скармливания винаussy, в знаменателе после 96 дней скармливания винаussy

Гематологический профиль при внесении разных уровней винаussy в состав рациона молодняка крупного рогатого скота на общем фоне изменений в процессе роста и развития имеет изменения при внесении дозы 200 мл. Отмечено, что при общем фоне снижения показателей уровня эритроцитов во всех подопытных группах минимальным оно наблюдалось у аналогов III группы относительно данных на начало опыта. В контроле в конце опытного периода снижение составило 9,1 %, во II опытной – 7,4 % и в III опытной группе разница составила 6,1 % по сравнению с данными в начале опыта.

Синтез новых эритроцитов отражается в увеличении среднего объёма эритроцитов и ширины их распределения. Так, установлено, что в опытной III группе показатели MCV и RDW были выше контрольных аналогов по окончании скармливания винаussy на 4,4 и 4,2 % соответственно при несущественных изменениях во II опытной группе.

Количество гемоглобина в крови тёлочек III опытной группы было выше контрольного значения на 3,8 %. Стоит отметить, что данные средней концентрации гемоглобина и показатель среднеклеточного гемоглобина свидетельствуют о более высоком развитии эритроцитов, поскольку тенденция к снижению данных показателей характеристик развития эритроцитов у тёлочек III опытной группы даёт предпосылки к подтверждению лучшего состояния эритроцитов.

Количество тромбоцитов в организме животных было в пределах верхней границы нормативных показателей на начало исследований. Морфофункциональные особенности тромбоцитов к концу опытного

периода в III опытной группе были выше, чем в контроле, и характеризовались более низким компактным объёмом тромбоцитов и шириной распределения. Меньшие клетки занимают меньший объём, более активны и готовы к адгезии.

Концентрация лейкоцитов в крови подопытного поголовья на начало исследований было выше норматива в два раза ($4,0-12,0 \cdot 10^9/\text{л}$). С возрастанием срока исследований на фоне уравнивания уровня лейкоцитов в крови отмечена тенденция, характеризующая максимальным снижением количества клеток «белой крови» относительно данных на начало опыта в контроле на 39,8 % при снижении в опытных группах на 11,4 и 16,8 %.

Показатель протеинового обмена в организме растущих тёлочек всегда меняется и влияние на интенсивность его течения имеет огромное значение (таблица 4). Анализ данных уровня общего белка в крови в конце исследований показывает, что во II опытной группе показатель был выше на 20,0 %, в III опытной группе – на 17,3 % по сравнению с контролем.

Таблица 4 – Биохимический состав крови молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	<u>71,06±2,303</u>	<u>65,96±0,92</u>	<u>78,28±2,12</u>
	55,56±6,18	66,66±1,77	65,18±1,29
Альбумины, г/л	<u>31,34±1,04</u>	<u>28,78±1,48</u>	<u>35,94±1,28</u>
	27,6±0,97	31,06±0,56*	30,10±1,67
Глобулины, г/л	<u>39,72±1,79</u>	<u>37,18±2,22</u>	<u>40,34±1,81</u>
	27,96 ±0,73	35,60±0,68	34,94±1,27
Глюкоза, ммоль/л	<u>3,30±0,36</u>	<u>3,21±0,19</u>	<u>4,15±0,36</u>
	4,32±0,182	4,22±0,131	4,39±0,046
Мочевина, ммоль/л	<u>2,48±0,37</u>	<u>2,22±0,12</u>	<u>2,33±0,39</u>
	2,89±0,22	2,44±0,24	2,66±0,133
Билирубин общий, мкмоль/л	<u>4,92±0,402</u>	<u>4,33±0,180</u>	<u>4,89±0,315</u>
	3,10±0,145	3,10±0,176	3,40±0,160
Билирубин прямой, мкмоль/л	<u>1,80±0,164</u>	<u>1,60±0,130</u>	<u>1,82±0,132</u>
	1,48±0,097	1,46±0,108	1,60±0,084
Холестерин, ммоль/л	<u>2,11±0,18</u>	<u>1,63±0,09</u>	<u>2,03±0,148</u>
	1,46±0,095	1,95±0,16*	1,62±0,153
Креатинин, мкмоль/л	<u>84,92±1,79</u>	<u>75,76±5,36</u>	<u>92,54±2,92</u>
	74,74±6,00	81,18±1,09	80,06±0,614
Триглицериды, мкмоль/л	<u>0,32±0,05</u>	<u>0,33±0,025</u>	<u>0,34±0,012</u>
	0,22±0,026	0,22±0,031	0,35±0,036

Уровень альбуминов в конце периода исследований был выше в крови тёлоч II группы на 12,5 % ($P < 0,05$) и животных III группы на 9,1 % в сравнении с контролем. По окончании опыта уровень глобулинов во II опытной группе был выше контрольных аналогов на 27,3 %, в III опытной группе – на 25,0 %.

Количество мочевины, как межучточного продукта протеинового метаболизма, в конце опыта относительно начального значения в крови контрольных животных увеличилось на 16,5 %, во II и III опытных группах – на 9,9 и 14,2 % соответственно, что указывает на улучшение усвоения азота протеина.

Общий билирубин при норме 1,7-5,1 мкмоль/л на начало исследований был в пределах верхней границы, с течением опыта снижаясь в пределах нормы на 37,0 % в контроле до 28,4-30,5 % в опытных группах. Данный признак гепатопротекторных свойств печени к детоксикации печени говорит о наличии напряжённости этого процесса в организме животных. Прямой билирубин в крови животных, как водорастворимая фракция общего билирубина, образуется в печени при соединении непрямого (токсичного) билирубина с глюкуроновой кислотой с целью обезвреживания. Уровень прямого билирубина был выше у тёлоч III опытной группы относительно контроля на 8,1 % и ниже у животных II группы на 1,4 %.

Липидный обмен в организме животных при вводе вивассы зависел от уровня внесённого препарата. Отмечено, что при низком уровне холестерина в организме животных на начало исследований в крови тёлоч, получавших 100 мл вивассы, было отмечено повышение на 19,6 % с течением исследований, что было выше контрольного значения на 33,6 % ($P < 0,05$). Повышение дозировки вивассы до 200 мл способствовало ингибированию липидного обмена, что выразилось в уменьшении уровня холестерина на 20,2 % по сравнению с началом опыта и было выше контрольного значения на 11,0 %.

Количество триглицеридов у тёлоч III опытной группы в конце опытного периода было значительно выше контрольных аналогов, в то время как во II опытной группе данный показатель был наравне с контролем.

Экономические показатели эффективности использования вивассы рассчитаны на основании полученных результатов по общему потреблению кормов рационах, продуктивности молодняка крупного рогатого скота, стоимости кормов (таблица 5). По данным расчёта экономической эффективности использования вивассы в составе рациона для молодняка крупного рогатого скота установлено понижение себестоимости прироста на 11,6 и 9,9 %, снижение затрат кормов на единицу прироста на 9,2 и 5,7 %. Получение дополнительной прибыли за счет

повышения прироста и снижения себестоимости составило 52,8 и 46,1 рубля на голову за опытный период.

Таблица 5 – Экономические показатели скормливания винасы молодняку крупного рогатого скота*

Показатель	Группа		
	I	II	III
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	5,09	4,62	4,80
Расход кормов за опыт на 1 голову, ц к. ед.	3,40	3,44	3,65
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	2,11	2,08	2,17
Общая стоимость израсходованных кормов за опыт на 1 голову, руб.	202,6	199,7	208,3
Стоимость 1 к. ед., руб.	0,60	0,58	0,57
Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, руб.	3,04	2,69	2,74
Получено прироста живой массы, кг	66,72	74,36	76,00
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %	64	64	64
Общие затраты на получение валового прироста, руб.	317,1	312,2	352,0
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	4,75	4,20	4,28
Снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к I группе, руб.	-	0,55	0,48
Снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к I группе, %	-	11,6	9,9

Примечание: *без учёта стоимости добавки

Заключение. Установлено положительное влияние винасы на продуктивность и гематологические показатели молодняку крупного рогатого скота. Включение в рацион винасы позволило повысить в конце периода исследований количество альбуминов на 9,1-12,5 %, глобулинов – на 25,0-27,3 %, общего белка – на 17,3-20,0 %, холестерина – на 11,0-33,6 % по сравнению с контролем и снизить уровень эритроцитов – на 6,1-7,4 %, лейкоцитов – на 11,4-16,8 % по сравнению с показателями на начало опыта. Использование в рационах молодняку крупного рогатого скота винасы способствует увеличению среднесуточных приростов на 11,4 % ($P < 0,05$) и 13,8 %, снижению себестоимости получаемой продукции 11,6 и 9,9 % и получению дополнительной прибыли в размере 52,8 и 46,1 рубля в расчёте на 1 голову за опытный период.

Литература

1. Коняев, Н. В. Тенденции развития комбикормового производства / Н. В. Коняев, В. Н. Трубников // Вестник Курской ГСХА. – 2022. – № 9. – С. 140-146.
2. Биотехнологические приёмы в переработке отходов предприятий АПК / О. В. Зюзина, Л. Т. Гриднева, Е. В. Таранюк, М. И. Лопатина // Инновационные технологии в АПК : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Мичуринск, 21-23 нояб. 2018 г. / Мичуринский ГАУ. – Мичуринск, 2018. – С. 235-238.

3. Effects of Beta Vinasse Supplementation on Performance, Meat Quality and Ilio-Caecal Microflora in Quail Rations / D. Yesilbag, I. Cetin, S. S. Cengiz [et al.] // Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. – 2022. – Vol. 73, N 4. – P. 4847-4852. – DOI: 10.12681/jhvms.28016.
4. Nebenprodukte der Zuckerfabriken. / K. Naumann, M. Becker, K. Nehring [et al.] // Handbuch der Futtermittel. – Hamburg : Parey-Verlag, 1997. – Bd. 3, Vol. 3. – P. 64-81.
5. Naumann, K Methodenbuch des Verbandes deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs und Forschungsanstalten. BD, III: Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. VDLUFA-Verlag, Darmstadt. – Bassler, R., 1997.
6. Stern, M. Zuckerrüben melasserestes aus der fermentativen Backhefeherstellung im Vergleich zu Zuckerrüben- und Zuckerrohrmelasse für den Einsatz in der Fütterung von Wiederkäuern : Dissertation / M. Stern ; Justus-Liebig University. Ernährungsphysiologische und presstechnische Untersuchungen eines teilentkalkierten. – 1992. – P. 257-261.
7. Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin / eds.: E. Petzinger, H.H. Frey, W. Löscher [et al.] // Pharmakologie der Verdauung, Osmotische Laxantien. I Enke-Verlag, Stuttgart. – 1996. – P. 317-318.
8. Прокофьева, А. А. Белковые отходы как альтернативные источники белка в рационе / А. А. Прокофьева, А. В. Быков, О. В. Кван // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106, № 2. – С. 112-126. – DOI 10.33284/2658-3135-106-2-112.
9. Potential utilization of dairy industries by-products and wastes through microbial processes: a critical review / T. Sar, S. Harirchi, M. Ramezani [et al.] // The Science of The Total Environment. – 2022. – Vol. 810. – P. 152253. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.152253.
10. Weigand, E. Betain- und Glutaminsäure Anteile an der Stickstoffverdauung und-bilanz bei Vinassefütterung an wachsende Schweine / E. Weigand, Dr. M. Kirchgessner // Archiv für Tierernährung. – 1981. – Bd. 31(5-6). – S. 335-343. – DOI: 10.1080/17450398109426845.

Поступила 24.03.2025 г.