

Исследование влияния экструдированного кормового продукта на продуктивность крупного рогатого скота

Д.В. Мартынова, аспирантка, В.П. Попов, к.т.н., В.Г. Коротков, д.т.н., профессор, С.В. Антимонов, к.т.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГУ

Для нормального функционирования организма крупного рогатого скота и обеспечения животных необходимой энергией очень важно вносить в корма зерновые культуры. Среди полезных для КРС зерновых культур можно выделить ячмень, пшеницу и овёс [1].

Ненадлежащие условия заготовки, а также хранения зерновых ингредиентов кормов приводят к их порче в результате образования микотоксинов и плесневения [2]. Экструзионная обработка зерновых компонентов кормов обеспечит разложение микотоксинов и потогенных продуктов плесневения, повысит их питательную ценность [3].

Для развития крестьянско-фермерских хозяйств является целесообразным создание мини-линий с использованием экструзионного оборудования. Однако современное экструзионное оборудование отличается высокой энерго- и ресурсозатратностью.

В настоящее время тенденция развития экструзионных технологий заключается в обеспечении максимального снижения энергоёмкости процессов экструзии при одновременном улучшении качества экструдата. Этого можно достигнуть за счёт своевременного изменения параметров воздействия

на перерабатываемый материал в зависимости от его структуры.

Материал и методы исследования. На основании вышеизложенного учёными Оренбургского государственного университета на факультете прикладной биотехнологии и инженерии была разработана энерго- и ресурсосберегающая конструкция шнекового пресс-экструдера, отличительной особенностью которой является то, что она оснащена автоматическим контуром управления, а также конструкцией шнека с изменяющимися непосредственно в процессе работы параметрами: витки шнека в зоне загрузки и плавления выполнены с возможностью осевого перемещения (рис. 1). Автоматический контур управления пресс-экструдера позволяет поддерживать оптимальные режимы процесса экструдирования и оперативно изменять их в зависимости от свойств исходного сырья посредством изменения параметров шнека [4].

С целью определения эффективности разработанной конструкции пресс-экструдера была исследована динамика изменений химического состава перерабатываемого материала в процессе экструзии и изучено влияние экструдированного кормового продукта на продуктивность крупного рогатого скота.

Экспериментальное исследование по изучению изменения химического состава перерабатываемого

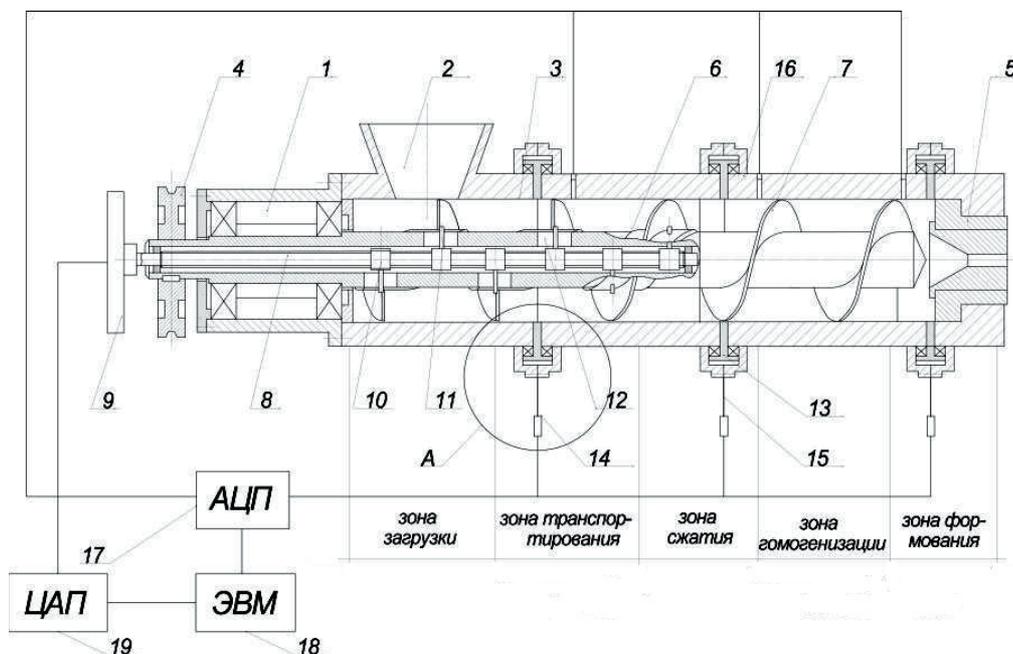


Рис. 1 – Схема установки с автоматическим контуром управления для экструдирования кормовых продуктов: 1 – подшипниковый узел; 2 – загрузочная воронка; 3 – разъемные корпуса шнековой камеры; 4 – привод; 5 – формирующая головка; 6 – шнек; 7 – витки шнека; 8 – резьбовой вал; 9 – приводной механизм; 10 – втулки с установленными пальцами; 11, 12 – направляющие, выполненные в теле шнека; 13 – цилиндрическая вставка; 14 – тензодатчики; 15 – гибкие элементы; 16 – датчики температуры; 17 – аналого-цифровой преобразователь; 18 – компьютер; 19 – цифро-аналоговый преобразователь

материала было выполнено на пресс-экструдере стандартной и разработанной конструкции, при этом провели экструдирование зерновой смеси, состоящей из 70% ячменя, 10% пшеницы, 19% овса и 1% соли, с получением кормового продукта.

С целью определения влияния экструдированного кормового продукта в составе сбалансированного рациона на продуктивность крупного рогатого скота было проведено исследование в ЗАО «Воронежское» Гайского района Оренбургской области. В ходе проведения исследования было выделено две группы по 5 бычков в каждой, причём обе группы включали однолетних бычков с одинаковыми условиями содержания и кормления. Разница заключалась лишь в том, что молодняк I гр. получал в составе рациона кормовой продукт, экструдированный на разработанной конструкции пресс-экструдера, а молодняк II гр. – кормовой продукт, экструдированный на стандартной конструкции пресс-экструдера. В течение трёх месяцев определяли абсолютный и среднесуточный прирост подопытных животных по общепринятым методикам [5].

Результаты исследования. Результаты экспериментального исследования показали, что при производстве экструдированных кормовых продуктов на разработанной конструкции пресс-экструдера происходят более глубокие химические преобразования в перерабатываемом материале в отличие от стандартной конструкции, в результате чего улучшаются качественные показатели готового продукта (табл. 1).

По результатам анализа видно, что при производстве экструдированных кормовых продуктов на пресс-экструдере разработанной конструкции возрастает концентрация основных незаменимых аминокислот. После экструдирования на пресс-экструдере разработанной конструкции количество лизина стало на 5% больше, чем при обработке на пресс-экструдере стандартной конструкции. Коли-

чество глицина повысилось на 3,6%, цистина – на 9,2%, триптофана – на 5,5%, метионина и аспарагиновой кислоты – на 1,8 и 1,5% соответственно при обработке зернопродуктов на разработанной конструкции пресс-экструдера по сравнению с показателями, полученными при использовании традиционной конструкции.

Результаты изучения влияния экструдированного кормового продукта на продуктивность крупного рогатого скота показали, что за счёт введения в рацион кормового продукта, экструдированного на разработанной конструкции пресс-экструдера, подопытные животные I гр. получили за период эксперимента больше питательных веществ, чем сверстники II гр. Результаты фактического потребления кормов и питательных веществ подопытными животными I и II групп за период экспериментального исследования представлены в таблице 2.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что бычки I гр. потребили 279 кг/гол кормового продукта, экструдированного на разработанной конструкции пресс-экструдера, а бычки II гр. – 276 кг/гол кормового продукта, экструдированного на стандартной конструкции пресс-экструдера. Поедаемость животными кормового продукта, экструдированного на разработанной конструкции пресс-экструдера, оказалась выше в I гр. на 1% по сравнению со II гр., потреблявшей кормовой продукт, экструдированный на пресс-экструдере стандартной конструкции. Также следует отметить, что в I гр. поедаемость бычками сена оказалась выше на 3,2%, силоса кукурузного – на 2,2%, свёклы кормовой – на 1,9%, чем во II гр.

В результате за период эксперимента животные I гр. потребили больше, чем бычки II гр., сухого вещества на 2,5%, обменной энергии – на 2,6%, сырого протеина – на 3%, сырой клетчатки – на 2,2%. Концентрация обменной энергии у молодняка I гр. была выше на 0,8%, чем у сверстников II гр.

1. Анализ изменения химического состава перерабатываемого материала в процессе производства экструдированных кормовых продуктов на стандартной и разработанной конструкции пресс-экструдера ($X \pm Sx$)

Аминокислоты, мг на 100 г	Химический состав перерабатываемого материала		
	сырьё	кормовой продукт, экструдированный на разработанной конструкции пресс-экструдера	кормовой продукт, экструдированный на традиционной конструкции пресс-экструдера
Лизин	365,96±1,83	412,49±2,06	392,51±2,01
Метионин	173,64±0,87	180,21±0,90	177,64±0,89
Цистин	228,6±1,14	390,77±1,95	354,12±2,07
Триптофан	127,88±0,64	161,8906±0,81	152,97±0,74
Аспарагиновая кислота	630,96±3,15	653,82±3,26	643,32±3,19
Треонин	344,08±1,72	285,47±1,43	279,15±1,56
Серин	454,8±2,27	394,27±1,97	381,8±1,80
Глютаминовая кислота	2509,02±12,54	2254,53±11,27	2126,4±10,98
Пролин	1380,22±6,54	1168,75±5,84	1112,49±5,32
Глицин	413,38±2,06	584,1±2,92	563,08±2,71
Аланин	440,13±2,2	449,77±2,25	446,62±2,21
Валин	540,74±2,7	490,35±2,45	476,37±0,35

2. Фактическое потребление кормов и питательных веществ подопытными животными за период экспериментального исследования, кг (в среднем на 1 гол.)

Показатель	Группа	
	I	II
Сено	464	450,1
Силос кукурузный	1495	1446
Свёкла кормовая	470,5	461,5
Кормовой продукт, экструдированный на разработанной конструкции пресс-экструдера	279	–
Кормовой продукт, экструдированный на стандартной конструкции пресс-экструдера	–	276
Соль	2,65	2,57
Мясо-костная мука	4,58	4,79
В рационе содержится		
Сухое вещество, кг	983,7	959,3
Обменная энергия, МДж	9771,5	9514,6
Сырой жир, кг	32,7	32,0
Сырой протеин, кг	104,4	101,3
в т.ч. перевариваемый, кг	51,4	49,8
Сырая клетчатка, кг	258,5	252,7
Концентрация обменной энергии	9,93	9,91

3. Динамика живой массы и её прирост у подопытных животных, кг ($X \pm S_x$)

Возраст, мес.	Группа	
	I	II
Живая масса		
12	276,3±3,08	273,7±3,21
13	305,9±4,01	296,6±3,89
14	334,5±3,22	321,5±3,31
15	361,5±4,18	343,6±4,52
Абсолютный прирост		
12–15	85,2±2,67	69,9±2,73
Среднесуточный прирост		
12–13	956±12,5	740±13,1
13–14	921±12,8	805±12,6
14–15	873±13,0	715±13,4
12–15	916,6±13,11	753,3±13,2

Поедаемость и качество экструдированного кормового продукта обусловили разницу в поступлении в организм животных отдельных питательных веществ, их перевариваемости и усвоении, что в свою очередь отразилось на продуктивности бычков (табл. 3).

При постановке на опыт и в первый месяц выращивания живая масса бычков была практически одинаковой, но в дальнейшем интенсивность роста была различной и отражала качество экструдированного кормового продукта.

Данные таблицы 3 показывают, что животные I гр. превосходили молодняк II гр. по живой массе в возрасте 12 мес. на 2,6 кг (1,01%), в 13 мес. – на 9,3 кг (3%), в 14 мес. – на 13 кг (3,9%), в 15 мес. – на 17,9 кг (4,9%). На различную интенсивность роста подопытных животных указывает и

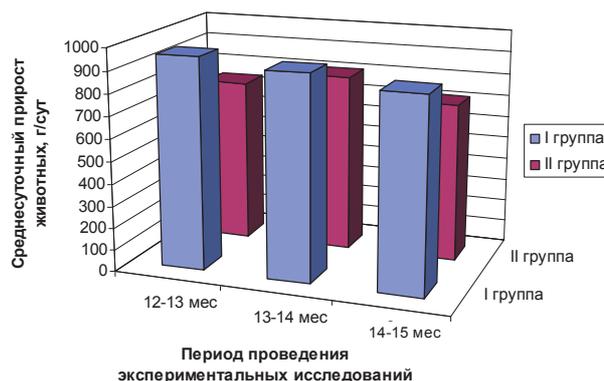


Рис. 2 – Показатели среднесуточного прироста животных, г/сут

абсолютный прирост их живой массы. Так, молодняк II гр. уступал животным I гр. в целом за опыт на 15,3 кг (18%).

Одним из важных показателей интенсивности роста является среднесуточный прирост живой массы. Анализируя рисунок 2, можно сделать вывод, что наибольший суточный прирост наблюдался у животных I гр. Так, по среднесуточному приросту в возрасте 12–13 мес. они превосходили бычков II гр. на 216 г (22,6%), в возрасте 13–14 мес. – на 116 г (12,6%), в возрасте 14–15 мес. – на 158 г (18%).

Выводы. По результатам исследования пришли к следующим выводам:

- разработанная конструкция пресс-экструдера позволяет получать экструдированные кормовые продукты более высокого качества с повышенным содержанием биологически активных веществ по сравнению со стандартной конструкцией за счёт более глубоких химических преобразований, происходящих в перерабатываемом материале в процессе экструзии;

- подопытные животные, получавшие в составе рациона кормовой продукт, экструдированный на разработанной конструкции пресс-экструдера (I гр.), отличались от сверстников, получавших кормовой продукт, экструдированный на стандартной конструкции пресс-экструдера (II гр.), более высокой энергией роста, что связано с повышенным содержанием биологически активных веществ в кормовом продукте, экструдированном на разработанной конструкции пресс-экструдера.

Литература

1. Левахин В.И. Оптимизация энергетического питания бычков / В.И. Левахин, А.М. Мирошников, Х.Б. Дусаева, С.А. Мирошников // Зоотехния. 1996. № 12. С. 11–12.
2. Дусаева Х.Б. Использование питательных веществ и энергии рационов с различным энерго-протеиновым отношением бычками симментальской породы, выращиваемых на мясо: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 1994. 23 с.
3. Мясное скотоводство / Под ред. А.Г. Зелелухина и В.И. Левахина. Оренбург, 2000. 322 с.
4. Мартынова Д.В. Модернизация шнекового пресс-экструдера / Д.В. Мартынова, В.П. Попов, А.Г. Зинюхина, Н.Н. Мартынов, В.П. Ханин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2016. № 4. С. 105.
5. Свиридов Т.М. Закономерности обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота: монография. М., 2003. С. 17.