



УДК 636. 086.1

**И.Ю. КЛЕМЕШОВА**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
**З.Н. АЛЕКСЕЕВА**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
**В.А. РЕЙМЕР**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
**А.Ю. ГАВРИЛЕНКО**, аспирант,  
**А.В. ВЛАДИМИРОВ**, студент

*Новосибирский государственный аграрный университет*  
e-mail: gavrilen89@mail.ru

### **АКТИВИРОВАННЫЕ ФОРМЫ ПЛЕНЧАТЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Приведены сведения о целесообразности замены цельного зерна его активированными формами в рационах разных видов сельскохозяйственных животных. Установлено, что замена в рационе телят молочного периода дробленой пшеницы аналогичным количеством активированного корма из зерноотходов не снижает продуктивных показателей животных. Увеличение средней живой массы телят опытной группы через 35 дней выращивания в сравнении с молодежью контрольной группы было больше на 6,7 кг, среднесуточного прироста – на 21,3 %, валового – на 57 кг при одинаковом расходе корма и 100%-й сохранности поголовья. Уровень рентабельности выращивания телят на рационе с активированным кормом из зерноотходов увеличился на 37 %. Замена цельного ячменя его активированной формой привела к увеличению средней живой массы поросят-отъемышей на 6,5 кг, среднесуточного прироста на 206,6 г, валового – 62 кг, уровня рентабельности на 24,4 %. В рационах крольчат-отъемышей целесообразно заменять цельное зерно пленчатых культур (ячмень + овес) их активированными формами. Это обеспечивает увеличение средней живой массы на 20,5 %, среднесуточного прироста на 30,5 %, снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 2,2 кг, увеличение рентабельности производства на 34,1 %.

**Ключевые слова:** ячмень, овес, зерноотходы, активированные формы, субстрат.

Вопрос удешевления и повышения качества корма постоянно актуален для российского животноводства, однако потенциал местной кормовой базы недостаточно реализуется [1–3]. Это касается использования пленчатых зерновых культур (ячмень, овес) и отходов зернового производства. Пшеница составляет основную долю концентрированных кормов во всех отраслях животноводства, являясь одной из наиболее дорогостоящих. Используя пшеницу в рационах животных, производитель увеличивает долю риска, связанную с урожайностью данной культуры, которая в условиях рискованного земледелия Западно-Сибирского региона значительно варьирует по годам. Поиск путей оптимизации конкурентоспособных зерновых субстратов и оценка возможности замены пшеницы в рационах животных – реальная необходимость. Наиболее рациональным представляется способ подготовки зернового субстрата к скармливанию через тонкий, до 200 мкм, помол (активирование) с дальнейшим гранулированием полученной муки [4–7].

Активирование зерновых субстратов позволяет разрушить «барьер клетчатки» и этим открыть доступ к основным питательным веществам корма. Увеличивается площадь контакта пищеварительных ферментов с

кормовыми частицами, что увеличивает переваримость питательных веществ и, как следствие, повышаются продуктивные показатели сельскохозяйственных животных [8–13]. В настоящее время накоплен некоторый опыт по замене традиционно применяемой в рационах сельскохозяйственной птицы пшеницы активированным кормом из зерноотходов [14, 15]. Однако в исследованиях в отношении других видов животных не затронуты вопросы возможности полной замены пшеницы активированными формами пленчатых культур.

Цель работы – оценить возможность замены зерновой части рационов животных разными формами активированного корма.

В задачи исследований входило выявить влияние замены дробленой пшеницы активированными зерноотходами на продуктивность телят молочного периода; определить эффективность замены ячменя активированной формой при выращивании поросят-отъемышей; оценить целесообразность замены цельного зерна активированной формой ячмень + овес при выращивании крольчат.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В экспериментах тест-объектами служили как полигастричные (телята молочного периода), так и моногастричные животные (поросята-отъемыши, крольчата). Опытных животных отбирали по методу групп-аналогов в соответствии с методическими требованиями. Кормление проводили по следующей схеме (табл. 1).

Оценку эффективности замены пшеничной дробленки активированным кормом из зерноотходов проводили на базе ЗАО «Базовское» Чулымского района Новосибирской области. Для опыта отобрали телочек чернопестрой породы 3-месячного возраста. В основном рационе животным скармливали замоченную в воде пшеницу, в опытном – замачивали гранулы активированного корма. В обоих случаях использовали по 1,5 кг зерно-

Таблица 1

Схема опытов		
Группа	Число голов	Уровень кормления
<i>Телята молочного периода</i>		
Контрольная	10	ОР – основной пшеничный рацион хозяйства
Опытная	10	ОР – с заменой пшеницы на АВК
<i>Поросята-отъемыши</i>		
Контрольная	10	ОР – основной ячменный рацион хозяйства
Опытная	10	ОР – с заменой ячменя на АВЯ
<i>Крольчата</i>		
Контрольная	20	ОР – основной ячменно-овсяный рацион хозяйства
Опытная	20	ОР – с заменой цельного зерна активированной формой АВЯ + АВО (50 : 50)

Примечание. АВК – активированный высокоферментативный корм из зерноотходов; АВЯ – активированный высокоферментативный корм из ячменя; АВО – активированный высокоферментативный корм из овса.

вой массы в сутки. Предварительно в течение 7 дней телят приучали к новым рационам. Индивидуальное взвешивание животных проводили при постановке на опыт с последующим их взвешиванием через каждые 7 дней. Длительность опыта составила 35 дней.

В учебно-опытном хозяйстве племзавода «Тулинский» выполняли опыты при выращивании поросят-отъемышей 3-месячного возраста. Степень влияния активирования зернового субстрата оценивали по продуктивным показателям. Животным опытной группы вместо дробленого ячменя в кормушки насыпали активированные гранулы диаметром 8 мм, приготовленные из ячменя. Взвешивание поросят проводили через каждые 10 дней на протяжении 30-дневного периода выращивания.

На базе фермерского хозяйства «Опушка» Ордынского района Новосибирской области определяли целесообразность замены концентрированных кормов активированным кормом ячменя с овсом в рационах крольчат. От 30- до 60-дневного возраста в кормушки крольчат вместо зерносмеси из овса и ячменя насыпали гранулы активированного корма и наблюдали за ростом и сохранностью молодняка.

Во всех опытах критериями оценки эффективности замены зерновой части рациона активированными кормами служили показатели средней живой массы в онтогенезе, среднесуточного и валового приростов, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, сохранности и рентабельности производства.

Полученные данные обработаны с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительные показатели изменения средней живой массы животных опытной и контрольной групп отражают степень воздействия активированного корма из зерноотходов на рост телят (табл. 2).

На протяжении всего периода наблюдений показатели средней живой массы опытных телят не снижались в сравнении с контрольными. Более того, начиная с 21-го дня отмечено значительное превышение живой массы опытных животных, которое сохранялось до окончания эксперимента. В итоге в последовательности 21–28–35 дней наблюдений средняя живая масса телят опытной группы была выше, чем контрольной, на 5,5–6,7–6,7 кг соответственно.

Таблица 2  
Динамика средней живой массы телят, выращиваемых на рационах с активированным кормом (АВК), кг

Группа	Период наблюдений, дни					
	начало опыта	7	14	21	28	35
Контрольная	110,4 ± 1,0	115,8 ± 1,0	121,4 ± 1,0	127,1 ± 1,0	133,1 ± 1,0	137,2 ± 1,0
Опытная	111,4 ± 1,2	118,3 ± 1,1	125,4 ± 1,2	132,6 ± 1,0*	139,8 ± 1,1*	143,9 ± 1,2*

\* $p \leq 0,001$ .

На основе показателей интенсивности роста телят по периодам выращивания можно предполагать, что физиологические отношения «субстрат – фермент» складывались предпочтительнее в группе животных с использованием активированного корма (табл. 3).

Учитывая, что по питательной ценности пшеница и зерноотходы идентичны, за исключением более высокого содержания клетчатки в зерноотходах, повышение среднесуточного прироста на 21,3 % в опытной группе можно объяснить увеличением переваримости питательных веществ корма. Соответственно увеличился и валовой прирост на 57 кг при одинаковом расходе концентрированного корма 60 кг. Уровень рентабельности от замены в рационе дробленой пшеницы активированными зерноотходами повысился на 37 %.

Насколько оправдано активирование ячменя при использовании его в рационах поросят-отъемышей, показывают данные продуктивных показателей животных (табл. 4). Несмотря на дополнительные затраты, связанные с измельчением и гранулированием ячменя, рентабельность производства от замены ячменя его активированной формой значительно выше, чем при традиционно применяемой дробленке. Превышение по средней живой массе поросят опытной группы над контрольными составило 6,5 кг, среднесуточному приросту 206,6 г, валовому – 62 кг, что увеличило рентабельность на 24,4 %.

Рационы были сбалансированы по основным элементам питания, поэтому можно полагать, что активированный ячмень в более полной мере гидролизует ферментными системами желудочно-кишечного тракта моногастрических животных, что способствует активному увеличению их биомассы [3].

Аналогичные выводы получены и при замене цельного зерна ячменя с овсом гранулами активированного ячменя с овсом в соотношении 50 : 50 при выращивании крольчат-отъемышей в продолжение 30 дней (табл. 5).

Таблица 3

**Влияние использования АВК в рационах телят на продуктивные показатели**

Группа	Среднесуточный прирост за период выращивания, г	Валовой прирост, кг	Расход концентрированного корма, кг/гол.	Сохранность, %
Контрольная	765,7	268,0	60	100
Опытная	928,5	325,0	60	100

\* $p \leq 0,001$ .

Таблица 4

**Эффективность замены ячменя в рационах поросят-отъемышей его активированной формой**

Группа	Средняя живая масса, кг		Среднесуточный прирост за весь период, г	Валовой прирост, кг	Сохранность, %	Рентабельности, %
	начало опыта	окончание опыта				
Контрольная	32,8 ± 0,3	50,7 ± 0,4	596,7	179,0	100	14,2
Опытная	33,1 ± 0,4	57,2 ± 0,5*	803,3	241,0	100	38,6

\* $p \leq 0,001$ .

Таблица 5

## Эффективность замены зерновой части рациона крольчат активированным кормом

Группа	Средняя живая масса, г		Среднесуточный прирост за период выращивания, г	Валовой прирост, кг	Сохранность, %	Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг
	начало опыта	окончание опыта				
Контрольная	740,0 ± 30,8	2049,0 ± 55,9	43,6	26,2	100	9,2
Опытная	762,0 ± 31,7	2470,0 ± 24,3*	56,9	34,2	100	7,0

\* $p \leq 0,001$ .

Увеличение показателей продуктивности крольчат опытной группы доказывает целесообразность производства и использования в кормлении активированных форм пленчатых зерновых культур. Так, увеличение средней живой массы на 421 г (20,5 %) определило увеличение среднесуточного прироста на 30,5 % и, как следствие, снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 2,2 кг при 100%-й сохранности крольчат.

В итоге рентабельность выращивания крольчат от использования активированного корма составила 46,2 % против 12,1 % в контроле (увеличение на 34,1 %).

## ВЫВОДЫ

1. Замена в рационе телят молочного периода дробленой пшеницы аналогичным количеством активированного корма из зерноотходов не снижает продуктивных показателей животных. Увеличение средней живой массы телят опытной группы через 35 дней выращивания составило в сравнении с контрольной группой 6,7 кг, среднесуточного прироста – 21,3 %, валового – 57 кг при одинаковом расходе корма и 100%-й сохранности поголовья. Рентабельность выращивания телят на рационе с активированным кормом из зерноотходов увеличилась на 37 %.

2. Эффективность замены цельного ячменя его активированной формой доказана увеличением средней живой массы поросят-отъемышей на 6,5 кг, среднесуточного прироста на 206,6 г, валового – 62 кг, уровня рентабельности на 24,4 %.

3. В рационах крольчат-отъемышей целесообразно заменять цельное зерно пленчатых культур (ячмень + овес) их активированными формами. Это обеспечивает увеличение средней живой массы на 20,5 %, среднесуточного прироста на 30,5 %, снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 2,2 кг, увеличение рентабельности производства на 34,1 %.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеева З., Реймер В., Клемешова И., Чупина Л. Эффективность использования в птицеводстве активированных кормов // Междунар. с.-х. журн. – 2007. – № 5. – С. 51–52.
2. Алексеева З.Н., Реймер В.А., Клемешова И.Ю., Алексеев Д.Ю. Замена зерна активированным кормом // Животноводство России. – 2008. – № 10. – С. 35–36.
3. Реймер В.А., Алексеева З.Н., Клемешова И.Ю. Использование активированных кормов из отрубей и зерноотходов в птицеводстве // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 62–69.

4. Пат. № 2376864 (Российская Федерация). Способ производства активированных кормов / З.Н. Алексеева, В.А. Реймер, И.Ю. Клемешова. – Заявл. 04.02.20008; опубл. 27.12.2009.
5. Алексеева З.Н. Активирование отходов зернового производства как способ повышения их биологической и питательной ценности: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Красноярск, 2011. – 36 с.
6. Алексеева З.Н., Реймер В.А., Клемешова И.Ю., Чупина Л.В. Активированные корма из отходов зернового производства // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2007. – № 10. – С. 50–53.
7. Алексеева З.Н., Реймер В.А., Клемешова И.Ю., Тарабанова Е.В. Моделирование технологического процесса производства активированных кормов // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 22. – С. 103–108.
8. Алексеева З.Н., Реймер В.А., Клемешова И.Ю., Тарабанова Е.В. Фракционная структура и питательная ценность активированных зерноотходов // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – Вып. 43. – С. 163–166.
9. Алексеева З.Н., Реймер В.А., Клемешова И.Ю. Переваримость активированного корма // Птицеводство. – 2009. – № 7. – С. 26–27.
10. Алексеева З.Н., Реймер В.А., Клемешова И.Ю., Тарабанова Е.В. Влияние размера кормовых частиц на переваримость питательных веществ корма у сельскохозяйственной птицы // Вестн. НГАУ. – 2011. – № 1. – С. 52–56.
11. Амерах А.М., Равиндран В., Лентгле Р.Г. Размер частиц корма: влияние на пищеварение и продуктивность птицы // Poultru Science J. – 2007. – Vol. 63. – P. 509.
12. Карре Б. Причины изменений переваримости крахмала в разных кормах // Poultru Science J. – 2004. – Vol. 60. – P. 132.
13. Тестер Р.Ф., Карлас Дж., Ки Ц. Структура крахмала и переваримость. Взаимоотношение «энзим – субстрат» // Poultru Science J. – 2004. – Vol. 60, № 2. – P. 257–258.
14. Алексеева З.Н., Реймер В.А., Сивильгаев А.В., Клемешова И.Ю., Чупина Л.В. Активированные корма из отходов зернового производства. – Новосибирск, 2009. – 134 с.
15. Гавриленко А.Ю., Алексеева З.Н., Реймер В.А. и др. Синергический эффект активирования корма и МКД при выращивании цыплят-бройлеров // Вестн. НГАУ. – 2014. – № 2. – С. 66–69.

Поступила в редакцию 05.03.2015

I.YU. KLEMESHOVA, Candidate of Science in Agriculture, Associate Professor,  
Z.N. ALEXEYEVA, Doctor of Science in Agriculture, Professor,  
V.A. REYMER, Doctor of Science in Agriculture, Professor,  
A.YU. GAVRILENKO, Postgraduate,  
A.V. VLADIMIROV, Student

Novosibirsk State Agrarian University  
e-mail: gavrihen89@mail.ru

### ACTIVATED FORMS OF CHAFFY GRAIN CROPS IN ANIMAL HUSBANDRY

Data are given about the feasibility of replacing whole grain with its activated forms in the diets for different species of farm animals. It has been found that the replacement of broken wheat grain with the same amount of activated feed from waste grain in the diet for suckling calves does not reduce the production performance of animals. As compared with the control, the increase in the average live weight of calves in the experimental group after 35-day rearing period was higher by 6.7 kg, the average daily liveweight gain by 21.3%, the overall gain by 57 kg under the same feed consumption and 100% safety of the stock. The level of profitability in rearing calves on a diet with activated feed from waste grain increased by 37%. The replacement of whole barley with its activated form resulted in the increase in the average live weight of piglets at weaning by 6.5 kg, average daily liveweight gain by 206.6 g, overall gain by 62 kg, and profitability level by 24.4%. In the diets for weaned rabbits, whole grain of chaffy crops (barley + oats) is advisable to replace with their activated forms. This provides the increase in the average live weight by 20.5%, average daily liveweight gain by 30.5%, reduction in the feed inputs per 1 kg liveweight gain by 2.2 kg, and increase in profitability by 34.1%.

**Keywords:** barley, oats, waste grain, activated forms, substrate.