

УДК 591.1

## ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СЕКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КУР

Вертипрахов В.Г., Фоменко Е.Г.

ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет», Чита, e-mail: vetfarm2008@mail.ru.

С целью обоснования влияния ферментных препаратов на секреторную функцию поджелудочной железы кур проведен анализ влияния панкреаветина и протосубтилина на фоне разных белковых добавок у кур-несушек и цыплят-бройлеров. Результаты исследования показали, что ферментный препарат панкреаветин наиболее выраженное влияние оказывает на экзокринную функцию поджелудочной железы цыплят-бройлеров по сравнению с курами-несушками: активность протеаз в объеме сока возрастает на 64,0% по сравнению с контролем, в то время как у кур яичного направления продуктивности разница составила 18,2%. Протосубтилин оказывает влияние на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы адекватно составу кормового рациона: на фоне различных белковых добавок наблюдается специфическая реакция поджелудочной железы.

**Ключевые слова:** внешнесекреторная функция поджелудочной железы, ферментные препараты, куры-бройлеры

## ENZYMATIC AGENT IMPACT ON THE SECRETORY FUNCTION OF CHICKEN PANCREATIC GLAND

Vertiprahov V.G., Fomenko E.G.

Zabaikalsky State University, Chita, e-mail: vetfarm2008@mail.ru

The analysis of pancreavetin and protosubtilin influence at laying chickens and broiler chickens on the back of different protein supplements was carried out in order to define the impact of enzymatic agent on the secretory function of chicken pancreatic gland. Research results showed that enzymatic agent pancreavetin has influence mostly on the exocrine function of broiler chickens pancreatic gland in comparison with laying chickens: proteolytic enzyme activity in digestive juice is up by 64 % in comparison with the control. As for laying chickens the difference is 18,2%. Protosubtilin influences exocrine function of the pancreatic gland in accordance to feed ration composition: specific pancreatic gland response on the back of different protein supplements is observed at chickens.

**Keywords:** exocrine function of the pancreatic gland, enzymatic agents, broilers

В ветеринарную практику ферментные препараты были введены благодаря работам академика И.П. Павлова, который рекомендовал использовать их как средство, восполняющее физиологическую недостаточность. Однако до настоящего времени нет единства во взглядах ученых на необходимость их использования, сроков применения, возраст животных, которым можно их добавлять и т. д. [9]. Учитывая роль поджелудочной железы в процессах обмена веществ и пищеварения, трудно себе представить, чтобы экзогенные ферменты не оказывали влияние на внешнесекреторную функцию данного органа.

**Цель исследования.** Целью нашей работы являлось изучение влияния ферментных препаратов на секреторную функцию поджелудочной железы кур, для реализации которой мы поставили перед собой решение следующих задач: 1) исследовать данный вопрос на курах-несушках и бройлерах; 2) изучить секреторно-ферментативную реакцию на фоне разных белковых добавок в рационе кур.

### Материалы и методы исследования

Опыты выполняли на курах в возрасте одного года с хронической фистулой панкреатического

протока, оперированных по методу Ц.Ж. Батоева и С.Ц. Батоевой [1].

Данная методика позволяла получать панкреатический сок в период опытов, а в остальное время – направлять его по внешнему анастомозу в кишечник. Было проведено 3 серии опытов на 3 курах. Эксперименты проводили методом периодов: в течение первых 10 дней (контрольный период) птиц кормили комбикормом без добавок ферментного препарата, а в опытный период вводили в рацион ферментный препарат. Физиологический эксперимент продолжался 180 минут. В первые 30 минут опыта определяли количество панкреатического сока и его ферментативную активность натошак, а затем давали 30 г корма. Панкреатический сок собирали каждые 30 минут и устанавливали его количество и ферментативную активность. Активность амилазы определяли по расщеплению крахмала [7], протеаз – по расщеплению казеина при колориметрическом контроле [3], липазы – по гидролизу подсолнечного масла [2], статистическую обработку результатов исследований выполняли по методу В.К. Кузнецова [6].

Подопытных кур содержали согласно правилам и нормам гуманного отношения к животным, прописанным в федеральном законе «Об ответственном обращении к животным», законопроект 458458-5 от 1.07.2010 года.

### Результаты исследования и их обсуждение

Для решения первой задачи хронические эксперименты выполняли на ку-

рах, изучая влияние ферментного препарата панкреатина [5] в дозе 0,1% от массы корма на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы. Результаты исследований представлены в табл. 1.

**Таблица 1**

Секреторная функция поджелудочной железы кур при введении в рацион панкреатина в дозе 0,1% от массы корма

Показатели	Контроль	Опыт	В % к контролю
Количество панкреатического сока за опыт, мл	5,6±0,24	5,7±0,19	101,0
Активность ферментов в 1 мл сока, мг/мл/мин			
Амилаза	3268±9,1	3555±71,6***	108,7
Протеазы	261±8,1	303±8,6***	116,1
Липаза	20±0,5	21±0,3	105,0
Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин			
Амилаза	18301±1034,6	20265±817,1	110,7
Протеазы	1461±97,7	1846±82,0**	118,2
Липаза	112±5,2	120±1,8	107,0

Примечание. Достоверность по сравнению с контролем \*P<0,05, \*\*P<0,02, \*\*\*P<0,01, \*\*\*\*P<0,001.

Из данной таблицы видно, что добавка панкреатина не изменяла количество панкреатического сока за опыт, однако ферментативная активность в единице сока претерпела изменения: активность амилазы в 1 мл сока увеличилась на 9%, протеаз – на 16%, а липазы – на 5%. В объеме сока за опыт активность ферментов повышалась

соответственно на 17,3, 18,2 и 7,0%. Следовательно, наибольшая реакция на введения ферментного препарата отмечалась со стороны протеолитических ферментов.

Если сравнить влияние панкреатина на экзокринную функцию поджелудочной железы кур и цыплят-бройлеров (табл. 2), то можно отметить особенности.

**Таблица 2**

Экзокринная функция поджелудочной железы цыплят-бройлеров при введении в рацион панкреатина в дозе 0,1% от массы корма

Показатели	Контроль	Опыт	В % к контролю
Количество панкреатического сока за опыт, мл	9,0±0,34	10,6±0,77	117,7
Активность ферментов в 1 мл сока, мг/мл/мин			
Амилаза	3122±465,0	3360±212,4	107,6
Протеазы	267±31,9	369±22,1*	138,2
Липаза	7±0,2	8±0,5	114,3
Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин			
Амилаза	29570±4759,0	37912±4653,2	128,2
Протеазы	2423±276,3	3979±282,6**	164,2
Липаза	57±6,5	77±6,4*	135,1

Примечание. Достоверность по сравнению с контролем \*P<0,05, \*\*P<0,02, \*\*\*P<0,01, \*\*\*\*P<0,001.

Данные (табл. 2) свидетельствуют о том, что при использовании панкреатина в рационе бройлеров имеется тенденция к увеличению панкреатического сока за опыт, однако разница не является достоверной. В ферментативной активности наиболее

существенные изменения отмечаются со стороны протеаз панкреатического сока, которые увеличиваются как в единице секрета на 38%, так и в объеме сока за опыт – на 64%. Имеется увеличение липолитической активности в объеме сока за опыт на 35%.

Но это объясняется исключительно увеличением секрета поджелудочной железы за период опыта.

Таким образом, изучение влияния ферментного препарата на курах различной продуктивности показывает, что принципиальных отличий нет, за исключением наиболее выраженной реакции поджелудочной железы на добавку ферментного препарата у бройлеров: активность протеаз в объеме сока возрастает на 64% по сравнению с контролем в то время как у кур яичного направления продуктивности разница составила 18,2%.

Во второй серии опытов мы решили усложнить задачу тем, что использовали в ра-

ционе кур разные белковые добавки при введении в корм ферментного препарата микробного происхождения протосубтилина в количестве 0,1% от комбикорма: в первом варианте горох+рапс (по 5% от массы корма), во втором – соя (5% от массы корма), в третьем – горох (5% от массы корма). Было установлено, что указанный ферментный препарат оказывает влияние на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы кур по-разному в зависимости от той добавки, которая имеется в комбикорме (табл. 3).

В табл. 3 приводятся данные при использовании в составе комбикорма добавки рапса (5%) и гороха (5% от массы корма).

**Таблица 3**

Влияние протосубтилина на секреторную функцию поджелудочной железы кур на фоне рапса и гороха

Показатели	Контроль	Опыт	В % к контролю
Количество панкреатического сока за опыт, мл	7,9±0,16	8,8±0,08***	111,9
Активность ферментов в 1мл сока, мг/мл/мин			
Амилаза	5589±197,1	6650±202,9***	119,0
Протеазы	489±12,0	567±11,8***	116,0
Липаза	18±0,48	21±0,95**	116,7
Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин			
Амилаза	37557±2432,1	60610±2220,7***	161,4
Протеазы	3891±157,1	5194±107,1***	133,5
Липаза	150±6,45	184±7,77***	122,7

Примечание. Достоверность по сравнению с контролем \*P<0,05, \*\*P<0,02, \*\*\*P<0,01, \*\*\*\*P<0,001

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что при введении в корм протосубтилина количество панкреатического сока за опыт увеличивается на 11,9%. Активность амилазы в 1мл панкреатического сока повышается на 19,0%, активность протеаз – на 16,0%, активность липазы – на 16,7% по сравнению с контрольным периодом. Ак-

тивность ферментов в объеме сока за опыт так же возрастает: амилазная активность – на 61,4%, протеолитическая – на 33,5%, липолитическая – на 22,7%.

В следующей серии опытов мы изучили действие протосубтилина при использовании в комбикорме измельченных бобов сои (5% от массы корма) (табл. 4).

**Таблица 4**

Влияние ферментного препарата в дозе 0,1% от массы корма при использовании в комбикорме добавки сои на секреторную функцию поджелудочной железы

Показатели	Контроль	Опыт	В % к контролю
Количество панкреатического сока за опы	8,9±0,56	6,6±0,41**	74,0
Активность ферментов в 1мл сока, мг/мл/мин			
Амилаза	7657±774,4	7542±814,7	98,0
Протеазы	458±34,08	584±52,4**	128,0
Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин			
Амилаза	71951±9513,9	51584±6798,8**	72
Протеазы	4165±459,6	4010±557,7	96

Примечание. достоверность по сравнению с контролем \* – P< 0,05; \*\* – 0,01; \*\*\* – 0,001.

Из данной таблицы видно, что количество панкреатического сока за опыт уменьшается на 26 %, активность протеаз в единице сока возрастает по сравнению с фоновым периодом на 28 %. В общем объеме секрета протеолитическая активность не изменяется, а активность амилазы уменьшается на 28 %. Следовательно, введение в комбикорм ферментного препарата увеличивает активность протеаз в 1 мл сока на 28 %, а в объ-

еме сока существенно не изменяет протеолитическую активность.

В следующем случае мы добавляли протосубтилин в количестве 0,1 % от комбикорма к рациону, где заменяли добавку сои на горох. В этом случае количество сырого протеина в рационе уменьшалось на 1 % и соответственно изменялась секреторная функция поджелудочной железы кур (табл. 5).

**Таблица 5**

Влияние ферментного препарата в дозе 0,1 % от массы корма при использовании комбикорма с добавкой гороха на количество и ферментативную активность панкреатического сока

Показатели	Контроль	Опыт	В % к контролю
Количество панкреатического сока за опыт	4,7±0,21	4,9±0,40	104
Активность ферментов в 1мл сока, мг/мл/мин			
Амилаза	5800±349,2	6583±150,4*	113
Протеазы	414±6,7	473±10,3*	114
Активность ферментов в объёме сока за опыт, мг/мл/мин			
Амилаза	27929±2287,7	33230±3041,9	119
Протеазы	1911±87,8	2285±131,7*	120

Примечание. Достоверность по сравнению с контролем \* – P< 0,05; \*\* – 0,01; \*\*\* – 0,001.

Из данной таблицы видно, что активность амилазы при добавлении к комбикорму, содержащему 5 % гороха, протосубтилина увеличивается на 13 %, а активность протеаз на 14 % по сравнению с контрольным периодом. В объеме сока за опыт показатели соответственно увеличиваются на 19 и 20 %.

Следовательно, добавка к комбикорму протосубтилина, содержащему 5 % гороха существенно не изменяет количество панкреатического сока. Однако активность протеолитических ферментов в объеме сока за опыт увеличивается по сравнению с контролем на 20 %.

Таким образом, использование ферментного препарата на фоне разных белковых добавок имеет свои особенности. Количество панкреатического сока увеличивается при добавлении в рацион протосубтилина на фоне добавки гороха и рапса ( на 12 % за опыт), при использовании сои, наоборот, наблюдается резкое снижение на 26 % по сравнению с контролем. Активность ферментов положительно реагирует на добавку протосубтилина на фоне гороха и рапса: активность амилазы возрастает на 61 %, протеаз – на 33 % и липазы – на 23 % по сравнению с контролем, а на фоне гороха увеличение протеолитических ферментов

составляет 20 %. При использовании в рационе сои добавка протосубтилина способствует увеличению протеаз в единице панкреатического сока на 28 % за опыт. Исходя из приведенных данных, утверждать однозначно можно лишь одно — ферментные препараты оказывают влияние на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы адекватно составу кормового рациона, что нужно учитывать на практике.

### Выводы

В пищеварительном тракте животных имеются все необходимые ферменты, с помощью которых происходит химическое превращение компонентов корма, в результате чего они становятся доступными для всасывания. Однако в пищеварительном тракте отсутствуют ферменты, которые расщепляли бы сложные органические соединения (клетчатку, пектин, лигнин и т. д.). Поэтому некоторые ученые рекомендуют широкое применение в животноводстве ферментов микробного происхождения, мотивируя тем, что около одной трети органических веществ, поступающих с кормом, не переваривается животными. С этим мнением не согласен И.В. Петрухин [9]. Мы разделяем его точку зрения и считаем, что ферментные препараты необходимы как

дополнение ферментам желудочно-кишечного тракта при использовании в рационе животных белковых добавок, содержащих антипитательные вещества (ингибиторы трипсина), а также при патологии секреторной функции желудочно-кишечного тракта или в после отъемный период у молодняка животных.

Наши результаты исследований согласуются с данными по применению ферментных препаратов при выращивании утят [4], автором было отмечено, что в разные возрастные периоды эффективность от препаратов отличается.

Данные выполненных нами экспериментов являются физиологической основой для зоотехнической работы А.С. Мустафина [8], который изучая влияние гороха на продуктивность кур-несушек, рекомендует применять его в комплексе с ферментным препаратом.

### Заключение

Выполненная работа является экспериментальной и вносит определенный вклад в физиологическое обоснование применению ферментных препаратов в животноводстве. На основании полученных данных можно сделать выводы:

Ферментный препарат панкреаветин наиболее выраженное влияние оказывает на экзокринную функцию поджелудочной железы цыплят-бройлеров по сравнению с курами-несушками: активность протеаз в объеме сока возрастает на 64,0% по сравнению

с контролем, в то время как у кур яичного направления продуктивности разница составила 18,2%.

Протосубтилин оказывает влияние на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы адекватно составу кормового рациона: на фоне различных белковых добавок наблюдается специфическая реакция поджелудочной железы.

### Список литературы

1. Батоев Ц.Ж., Батоева С.Ц. Методика наложения фистул для изучения секреции поджелудочной железы и желчеотделения у птиц // Физиол. журн. СССР. – 1970 – Т. 56 – №12. – С. 1867–1868.
2. Батоев Ц.Ж. Определение активности липазы панкреатического сока по гидролизу подсолнечного масла // Болезни с.-х. животных в Забайкалье и на Дальнем Востоке и меры борьбы с ними. – Благовещенск. – 1985. – С. 70–73.
3. Батоев Ц.Ж. Фотометрическое определение активности протеолитических ферментов в поджелудочной железе, соке по уменьшению концентрации казеина: сб. науч. тр. / Бурят. СХИ; 1971. – № 25. – С. 122–126.
4. Бердников П.П. Секреторная функция пищеварительных желез и усвоение питательных веществ корма у уток: дис. ... д-ра биол. Наук. – Благовещенск, 1990. – 401 с.
5. Вертипрахов В.Г. Препарат панкреаветин для лечения и профилактики расстройств пищеварения // Патент России №2051684 от 10.01.96.
6. Кузнецов В.К. Статистическая обработка результатов наблюдений // Вопросы ревматизма. – 1975. – № 3. – С. 57-61.
7. Мерина-Глузкина В.М. Сравнительная оценка сахарифицирующих и декстректирующих методов при определении активности амилазы крови здоровых и больных острым панкреатитом // Лаб. Дело. – 1965. – № 3. – С. 143.
8. Мустафин А.С. Горох в комбикормах для кур – несушек: Автореф. дис. канд. С. – х. наук. – Сергиев Посад, 2008. – 15 с.
9. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки: Справочник. – М: Росагропромиздат, 1989. – 526 с.