

Повышаем усвояемость рационов для бройлеров

Ксиланаза-потенцирующий фактор — эстераза феруловой кислоты

Сергей ВОЛКОВ, специалист по технической поддержке (моногастричные животные)
Компания «Кемин»



Эффективность кормовых ферментных препаратов давно подтверждена на практике: их вводят в состав большинства рационов для моногастричных животных. Экзогенные ферменты способствуют улучшению усвояемости питательных веществ. Использование ферментов позволяет снизить затраты на корма и повысить продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы.

Широко распространенная группа кормовых ферментов — карбогидразы (энзимы, расщепляющие сложные углеводы до простых сахаров). К этой группе относят и ксиланазу (она участвует в гидролитическом разрушении арабиноксиланов — компонентов клеточной стенки многих злаковых культур).

Арабиноксиланы представляют собой полисахариды группы гемицеллюлоз, мономерами которых являются ксилоза и арабиноза. Под действием ксиланазы цепь арабиноксилана распадается до моносахаров, участвующих в углеводном обмене.

Содержание арабиноксиланов в основных компонентах рациона отражено в таблице 1.

Поскольку в организме моногастричных животных не синтезируются ферменты, расщепляющие арабиноксиланы, доступность энергии рациона снижается. К тому же растворимые арабиноксиланы повышают вязкость содержимого кишечника, вследствие чего ухудшается усвоение других питательных веществ.

Арабиноксиланы клеточной стенки зерновых культур имеют сложную разветвленную структуру, так как они образуют связи с фенольными соединениями, в частности с феруловой кислотой, на долю которой приходится до 3% от СВ клеточной стенки злаков.

Чтобы повысить эффективность кормовой ксиланазы, необходимо разрушить связи между арабиноксиланами и феруловой кислотой. Добиться этого позволяет применение фермента — эстераза феруловой кислоты (ЭФК). Результаты исследований *in vitro* показали, что при использовании ЭФК уровень высвобождения моносахаров увеличился на 21%. Был сделан вывод, что ЭФК выступает в качестве ксиланаза-потенцирующего фактора.

В соответствии с данной концепцией компания «Кемин» разработа-

ла мультиэнзимную кормовую добавку КЕМЗАЙМ® XPF сухой (активные компоненты — ксиланаза и эстераза феруловой кислоты, синтезируемая грибами рода *Humicola*). Высокую эффективность продукта КЕМЗАЙМ® XPF подтвердили многочисленные исследования *in vivo*. Ниже представлены результаты одного из таких экспериментов.

В эксперименте задействовали 320 точных цыплят (петушков) кросса «Росс 308». Их разделили на четыре группы по 80 голов в каждой (восемь повторностей — клеток — на группу).

Птица первой группы (положительный контроль — ПК) получала основной рацион без ферментов, второй (отрицательный контроль — ОК) — кормосмесь с уменьшенным содержанием обменной энергии (на 65 ккал/кг) и усвояемых аминокислот (на 2,5%). В рационы для бройлеров третьей группы (ОК + КЕМЗАЙМ® XPF) включали мультиэнзимную добавку КЕМЗАЙМ® XPF в дозировке 250 г на 1 т корма, а в корм для аналогов четвертой (ОК + А) — другой ферментный препарат, содержащий ксиланазу, бета-глюканазу и целлюлазу (норма ввода — согласно инструкции).

Начальный вес бройлеров составлял в среднем 41,2 г. Продолжительность выращивания — 35 дней. Применяли трехфазную программу кормления: первая фаза — старт (0–11 дней), вторая — рост (12–24 дня), третья — финиш (25–35 дней).

Состав и питательность рационов представлены в таблице 2.

Таблица 1
Содержание арабиноксиланов в основных компонентах рациона

Компонент	Арабиноксиланы, % от СВ клеточной стенки	
	растворимые	нерастворимые
Зерно:		
пшеницы	1,6	6
кукурузы	0,5	3,8
ячменя	1,2	7,2
ржи	3,2	6,5
Пшеничные отруби	1,7	22,1
Шрот:		
соевый	1,1	3,4
подсолнечный	1,3	7,8
рапсовый	1,6	4,4

Состав и питательность рационов для бройлеров

Таблица 2

Показатель	Старт		Рост		Финиш	
	Группа					
	ПК	ОК	ПК	ОК	ПК	ОК
<i>Компонент</i>						
Кукуруза, %	43,1	26,08	45,11	27,77	50,23	32,86
Соевый шрот (СП 45%), %	39,13	34,33	36,82	31,53	31,61	27,37
Пшеница, %	10	20	10	20	10	20
Тритикале, %	—	10	—	10	—	10
Подсолнечный шрот (СП 34%), %	—	2,28	—	3	—	2
Соевое масло, %	3,42	2,88	4,24	3,81	4,71	4,25
Известняковая мука, %	1,4	1,42	1,27	1,28	1,13	1,15
Монокальцийфосфат, %	0,94	0,91	0,76	0,73	0,62	0,6
Соль поваренная, %	0,26	0,25	0,06	0,07	0,23	0,23
Сода, %	0,12	0,13	0,06	0,07	0,05	0,05
Монохлоргидрат лизина, %	0,2	0,28	0,13	0,2	0,12	0,18
DL-метионин, %	0,33	0,32	0,3	0,28	0,24	0,23
L-треонин, %	0,1	0,12	0,05	0,08	0,04	0,07
Премикс, %	1	1	1	1	1	1
Фитаза 5000, %	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Питательность</i>						
Сырой протеин, %	22,5	22,15	21,5	21,15	19,5	19,15
Сырой жир, %	5,74	4,81	6,59	5,75	7,13	6,28
Сырая клетчатка, %	3,19	3,45	3,12	3,49	2,98	3,3
Кальций, %	0,835	0,835	0,745	0,745	0,655	0,655
Фосфор усвояемый, %	0,34	0,34	0,3	0,3	0,26	0,26
Натрий, %	0,145	0,145	0,125	0,125	0,115	0,115
Хлор, %	0,24	0,25	0,22	0,23	0,21	0,22
Лизин усвояемый, %	1,24	1,22	1,126	1,1	1	0,98
Метионин усвояемый, %	0,618	0,598	0,579	0,551	0,5	0,48
Метионин + цистеин усвояемый, %	0,91	0,89	0,862	0,833	0,76	0,74
Треонин усвояемый, %	0,8	0,788	0,73	0,718	0,65	0,638
Триптофан усвояемый, %	0,244	0,236	0,232	0,224	0,207	0,2
Валин усвояемый, %	0,912	0,877	0,874	0,84	0,79	0,756
Изолейцин усвояемый, %	0,851	0,811	0,813	0,772	0,727	0,69
Аргинин усвояемый, %	1,376	1,317	1,312	1,256	1,17	1,111
Обменная энергия, ккал/кг	2950	2885	3035	2970	3125	3060

Показатели продуктивности бройлеров

Таблица 3

Показатель	Группа				p
	ПК	ОК	ОК + КЕМЗАЙМ® ХРФ	ОК + А	
<i>Старт</i>					
Живая масса, г	233,8	223,2	225,5	228,2	= 0,31
Потребление корма, г	269	265,5	260,2	274	= 0,56
Конверсия корма	1,152	1,19	1,15	1,2	= 0,34
<i>Рост</i>					
Живая масса, г	836,8	811,5	859,2	865,7	= 0,23
Потребление корма, г	1530,8 ^a	1600 ^b	1566,3 ^{ab}	1598,7 ^b	= 0,04
Конверсия корма	1,83	1,976 ^a	1,825 ^a	1,85 ^a	= 0,0092
<i>Финиш</i>					
Живая масса, г	1106,1	1054,1	1130,4	1038,5	= 0,05
Потребление корма, г	1518,7 ^{ab}	1752,6 ^c	1586,6 ^{ab}	1595,5 ^b	< 0,01
Конверсия корма	1,381 ^a	1,666 ^c	1,406 ^a	1,539 ^b	< 0,01
<i>За весь период</i>					
Живая масса, г	2176,6 ^{ab}	2088,9 ^c	2215,1 ^a	2132,5 ^{bc}	= 0,03
Потребление корма, г	3318,5 ^a	3618,1 ^c	3413,1 ^{ab}	3468,2 ^b	< 0,01
Конверсия корма	1,526 ^a	1,732 ^c	1,541 ^a	1,627 ^b	< 0,01

Примечание. Разными буквенными индексами отмечены значения, имеющие статистически достоверную разницу при $p < 0,05$.

Контролировали такие параметры, как среднесуточный прирост живой массы, потребление и конверсия корма. На 18-й и 21-й день провели балансовые опыты для оценки усвояемости питательных веществ (в качестве маркера использовали оксид титана).

Результаты эксперимента показали, что на 35-й день бройлеры, потреблявшие корм с добавкой КЕМЗАЙМ® ХРФ, превосходили сверстников других групп по живой массе. Не выявили статистически достоверной разницы между птицей первой (ПК), второй (ОК) и третьей (ОК + КЕМЗАЙМ® ХРФ) групп по конверсии корма. Отметим также, что во второй группе этот показатель был самым низким ($p < 0,01$).

Данные эксперимента представлены в **таблице 3**.

В группе, где бройлеры получали рацион с конкурентным мультиферментом, конверсия корма оказалась достоверно хуже ($p < 0,01$) по сравнению с аналогичным показателем в группе, где птице давали кормосмесь с добавкой КЕМЗАЙМ® ХРФ, и в группе, где петушкам скармливали основной рацион (**рис. 1**).

Установлено, что в организме бройлеров, получавших рацион с кормовой добавкой КЕМЗАЙМ® ХРФ, крахмал переваривался лучше ($p < 0,01$), а в организме сверстников из группы отрицательного контроля — хуже.

Результаты балансовых опытов представлены в **таблице 4**.

Похожие значения получили и по такому параметру, как доступность кажущейся обменной энергии: не выявили статистически достоверных различий между данными бройлеров, потреблявших основной рацион, и данными птицы, которой давали кормосмесь с мультиферментной добавкой КЕМЗАЙМ® ХРФ. По усвояемости кажущейся обменной энергии также не было обнаружено достоверных различий между показателями петушков из группы отрицательного контроля и показателями птицы из группы, где в состав рациона включали энзимный препарат другой фирмы (**рис. 2**).

Таким образом, доказано, что применение мультиэнзимной кормовой добавки КЕМЗАЙМ® ХРФ сухой позволяет сохранять продуктивность бройлеров на оптимальном уровне даже при скармливании рационов с пониженной питательностью. Это обусловлено тем, что активный ком-

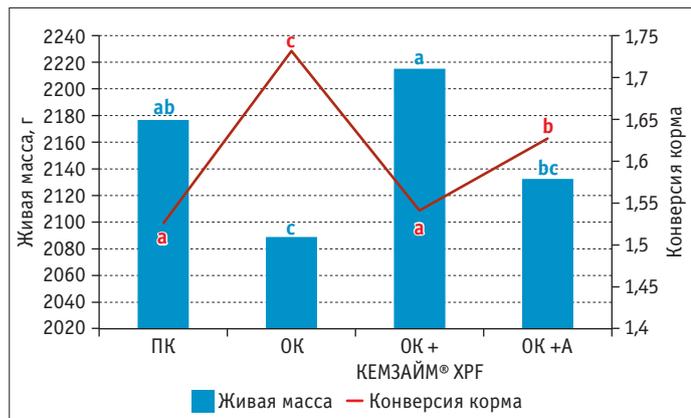


Рис. 1. Живая масса бройлеров и конверсия корма на 35-й день

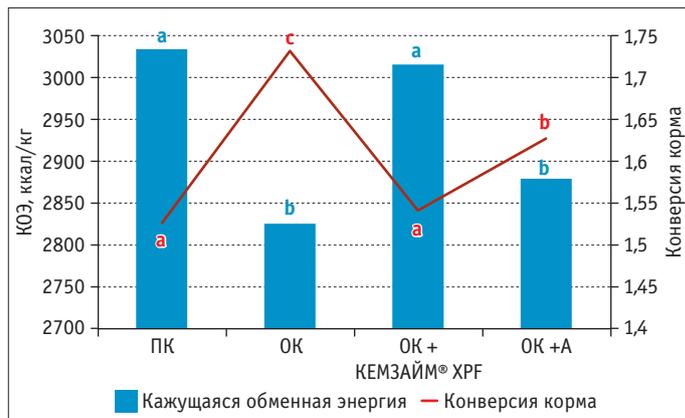


Рис. 2. Кажущаяся обменная энергия и конверсия корма

Таблица 4

Результаты балансовых опытов

Показатель	Группа				p
	ПК	ОК	ОК + КЕМЗАЙМ® ХРФ	ОК + А	
Фекальная усвояемость:					
сырого жира, %	79,6 ^{ab}	77,8 ^a	78,5 ^a	79,3 ^{ab}	< 0,01
крахмала, %	95,4 ^a	93,2 ^b	97,4 ^c	95,7 ^a	< 0,01
валовой энергии (ВЭ), %	73,4 ^a	68,9 ^b	72,5 ^a	70,4 ^b	< 0,01
Кажущаяся обменная энергия (КЭЭ), ккал/кг	3033,5 ^a	2825,6 ^b	3015,2 ^a	2879,1 ^b	< 0,01
Соотношение КЭЭ и ВЭ	0,73 ^a	0,685 ^b	0,72 ^a	0,699 ^b	< 0,01

Примечание. Разными буквенными индексами отмечены значения, имеющие статистически достоверную разницу при $p < 0,05$.

понент препарата — эстераза феруловой кислоты — способствует повышению эффективности ксиланазы. **ЖР**

ООО «Кемин Индастриз»
115114, Москва,
ул. Летниковская, д. 10, стр. 4,
БЦ «Святогор 4», сектор С, 4-й этаж
Тел.: +7 (800) 250-01-57
E-mail: Support.Russia@kemin.com
www.kemin.com/ru

«Животноводство России»

ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР!

Подписка с любого месяца по каталогу **Роспечати**

Индексы 79767, 80705

Тел./факс:
+ 7 (901) 578-71-29,
+ 7 (499) 251-69-73

E-mail: animal@zsr.ru

www.zsr.ru





**ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЗДОРОВЬЕ
БЕЗОПАСНОСТЬ**



www.kemin.com/ru
Support.Russia@kemin.com

Контакты «Кемин» в России

115114, г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 4,
БЦ «Святогор 4», сектор С, 4-й этаж
Тел.: +7 (800) 250-01-57

399071, Липецкая область, Грязинский район,
село Казинка, территория ОЗЗ ППТ «Липецк», здание 18
Тел. +7 (4742) 50-24-00