

# НЕРАСТВОРИМЫЕ ВОЛОКНА КЛЕТЧАТКИ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Резюме.** В последние годы возник большой интерес к изучению роли клетчатки в кормлении сельскохозяйственной птицы. В данной статье рассматривается влияние фракции нерастворимой клетчатки Файбертон на зоотехнические и морфометрические показатели цыплят-бройлеров кросса Росс 308. Использование добавки в рационе бройлеров в возрасте с 0 по 39 сутки в количестве 3 кг/т корма позволяет повысить на 1,2% живую массу, на 2,5% сохранность поголовья при снижении затрат кормов на 3,0%, а также увеличить рентабельность производства на 4%.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, нерастворимая клетчатка, комбикорм, среднесуточный прирост, морфометрические показатели.

# INSOLUBLE FIBERS IN BROILER CHICKENS FEEDING

**Abstract.** In recent years, there has been great interest in studying the role of fiber in poultry feed. This article examines the effect of the fraction of insoluble fiber Fiberton on the zootechnical and morphometric parameters of broiler chickens of the Ross 308 cross. As a result of the use of 3 kg/ton of feed from 0 to 39 days, the additive allows to increase the live weight by 1.2%, the safety of livestock by 2.5% while reducing feed costs by 3.0%, and also increase the profitability of production by 4%.

**Key words:** broiler chickens, insoluble fiber, compound feed, average daily growth, morphometric indicators.

## ВВЕДЕНИЕ

В области кормления сельскохозяйственной птицы лабораторный метод анализа волокон сфокусирован главным образом на определении сырой клетчатки в сырье и комбикормах. При этом рационы балансируют, ограничивая ввод богатых клетчаткой компонентов. Связано это с интенсивным пищеварением и отсутствием в организме птицы ферментов для переваривания клетчатки, а также с незначительным участием микробиома в ее переваривании, так как в слепую кишку попадает лишь часть проходящего через пищеварительный тракт химуса (В.И. Фисинин, И.А. Егоров и соавт., 2009). В то же время в других отраслях животноводства используют методы определения содержания нейтрально- и кислотнo-детергентной клетчатки (Van Soest и соавт., 1963, 1991), а в кормах для непродуктивных животных — общих волокон (Englyst и соавт., 1982—1988; Prosky и соавт., 1984). Данные методы позволяют определить ферментируемую гемицеллюлозу в отличие от менее усваиваемых целлюлозы и лигнина и значительно повысить содержание клетчатки в корме по сравнению с балансированием рецепта только по показателю сырая клетчатка.

УДК 636.5.033:636.033

## Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2024-09-4-231

**АНАСТАСИЯ АНАТОЛЬЕВНА ТАЛДЫКИНА<sup>1</sup>**,  
технический специалист по кормлению

ORCID: 0009-0000-6740-1966

E-mail: a.taldykina@feedconsult.ru

**СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ ТАЛДЫКИН<sup>2</sup>**,  
кандидат биологических наук,  
главный специалист по кормлению

E-mail: taldykin.serzh@mail.ru

**ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ  
СЕМЕНЮТИН<sup>3</sup>**,

доктор биологических наук, профессор

ORCID: 0000-0001-8141-1538

E-mail: bbc.50@mail.ru

<sup>1</sup>ООО «ФидКонсалт»

394038, г. Воронеж, ул. Космонавтов, д. 17А,  
офис 518

<sup>2</sup>АО «Раменский комбинат хлебопродуктов»  
140152, Московская область, г. Раменское,  
пос. Дружба, ул. Юбилейная, д. 4В

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

308503, Белгородская область, Белгородский  
район, пос. Майский, ул. Вавилова, д. 1

Поступила в редакцию:  
24.07.2024

Одобрена после рецензирования:  
09.08.2024

Принята в публикацию:  
12.08.2024

UDC 636.5.033:636.033

## Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2024-09-4-231

**ANASTASIA A. TALDYKINA<sup>1</sup>**,  
Technical specialist in feeding

ORCID: 0009-0000-6740-1966

E-mail: a.taldykina@feedconsult.ru

**SERGEY N. TALDYKIN<sup>2</sup>**,  
Candidate of Biological Sciences,  
Chief specialist in feeding

E-mail: taldykin.serzh@mail.ru

**VLADIMIR V. SEMENYUTIN<sup>3</sup>**,

Doctor of Biological Sciences, Professor

ORCID: 0000-0001-8141-1538

E-mail: bbc.50@mail.ru

<sup>1</sup>FeedConsult LLC

394038, Voronezh, Kosmonavtov str., 17A,  
office 518

<sup>2</sup>Ramensky Kombinat Khleboproductov JSC  
140152, Moscow region, Ramenskoye,  
Druzhba village, Yubileynaya str., 4B

<sup>3</sup>Belgorod State Agricultural University  
308503, Belgorod region, Mayskiy village,  
Vavilova str., 1

Received by editor office:  
07.24.2024

Approved in revised:  
08.09.2024

Accepted for publication:  
08.12.2024

Итак, что же такое клетчатка? Это органический остаток пищевых продуктов, не растворимых в горячей разбавленной серной кислоте и гидроксиде натрия. Данный остаток представляет собой различные доли нерастворимых некрахмалистых полисахаридов, включая целлюлозу и некоторое количество гемицеллюлозы. Следует отметить, что ни один из растворимых некрахмалистых полисахаридов в данном анализе не учитывается (например, большая часть пектиновых полисахаридов,  $\beta$ -глюканов со смешанной связью и арабиноксиланов). Кроме того, весьма вероятно, что часть аморфной целлюлозы (с менее выраженной кристаллической структурой, или менее одревесневшей) также может быть «потеряна» при измерении содержания сырого волокна, поскольку оно зависит от экстракции горячей кислотой и щелочью в течение длительного периода времени. Тем не менее птицеводческая отрасль по-прежнему использует при расчете рецептов комбикормов и их питательности показатель сырая клетчатка, поскольку нет единых норм по содержанию той или иной ее фракции в корме, несмотря на имеющиеся знания о происхождении пищевых волокон. Эта тема является предметом бурных обсуждений у специалистов.

Отличительной особенностью различных источников волокон является их растворимость. Сегодня есть доказательства, что, например, источники нерастворимой клетчатки положительно сказываются на продуктивности птицы. Генетические компании ISA и Lohmann для поддержания здоровья желудочно-кишечного тракта у птицы яичного направления, предотвращения развития каннибализма, увеличения доли сухого вещества в помете рекомендуют использовать повышенную дозу нерастворимой клетчатки в кормах. Ее положительное влияние на состояние подстилки обусловлено способностью сокращать и тем самым уменьшать время прохождения химуса по тонкому кишечнику и тем самым уменьшить размножение болезнетворных бактерий (Hetland и соавт., 2004). Кроме того, некоторые источники нерастворимой клетчатки обладают хорошими водосвязывающими свойствами. Связанная в верхнем отделе кишечника вода высвобождается в нижнем отделе, реабсорбируется и не выделяется в подстилку. Ученым Farran (2011) было доказано снижение влажности подстилки на 9,5% при добавлении 0,8% нерастворимых волокон в рацион 1200 цыплят-бройлеров кросса Росс 308 в сравнении с 0,8% пшеничных отрубей (растворимые волокна). Эти результаты были подтверждены Westendarp и соавт. (2014): у 37 900 бройлеров, потреблявших 0,8% нерастворимой клетчатки в составе рациона, значительно улучшилось качество подстилки по сравнению с аналогами, не потреблявшими ее. В эксперименте на курах-несушках в возрасте 25 и 28 недель Barway (2011) установил снижение влажности подстилки соответственно на 4 и 6% при использовании 0,8% нерастворимой клетчатки дополнительно к полнорационному комбикорму. Другие исследования, проведенные Nielsen и соавт. (2011) на родительском стаде бройлеров, позволили

выяснить, что рацион с высоким содержанием клетчатки и большей долей растворимых волокон вызвал серьезные проблемы с влажностью подстилки.

Нерастворимые волокна оказывают влияние на переваримость питательных веществ. Yokhana и соавт. (2010) при изучении влияния 1,5% нерастворимой клетчатки на переваримость корма ремонтным молодняком кур-несушек обратили внимание на усиление активности ферментов, участвующих в переваривании белков. Farran и соавт. (2011) отмечали улучшение переваримости не только белков, но и жиров при использовании нерастворимой фракции.

Таким образом, опираясь на имеющиеся результаты исследований, можно заключить, что положительных эффектов от применения источников нерастворимой клетчатки действительно много и поиски новых открытий в ее применении продолжают.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью наших исследований было изучить влияние нерастворимой клетчатки под торговой маркой «Файбертон» на продуктивность и морфометрические показатели органов пищеварения цыплят-бройлеров кросса Росс 308. Опыт проводили в условиях учебно-научной птицефабрики УНИЦ «Агротехнопарк» Белгородского ГАУ с февраля по апрель 2024 г. Файбертон представляет собой 100%-ую лигноцеллюлозу, полученную из древесного сырья (ель), с содержанием 63% сырой клетчатки. На рисунке 1 показан внешний вид добавки Файбертон.



Рис. 1. Добавка Файбертон

Из партии цыплят суточного возраста по принципу параналогов сформировали две группы (контрольная и опытная) по 40 голов в каждой. При этом учитывались их клиническое состояние, пол, живая масса, происхождение и даты вывода. В качестве основного рациона (ОР) использовали полнорационный комбикорм, соответствующий периодам выращивания и методическим рекомендациям кросса: до 14 суток — стартовый (ПК 5-1), с 15 по 28 сутки — ростовой (ПК 5-2), с 29 по 39 сутки — финишный (ПК 6-1). Состав и питательность комбикормов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Рецепты комбикормов

Компонент, %	ПК 5-1 (старт)	ПК 5-2 (рост)	ПК 6-1 (финиш)
Пшеница	27,015	33,900	35,000
Кукуруза	25,500	20,000	28,200
Ячмень	—	6,000	—
Соя полножирная	3,477	5,000	15,300
Жмых соевый	26,000	19,000	—
Жмых подсолнечный	3,000	—	—
Шрот подсолнечный	3,000	4,600	11,900
Глютен кукурузный	3,000	—	—
Мука мясокостная	3,000	5,000	2,240
Мука животного происхождения	—	—	0,520
Масло соевое	1,694	—	—
Масло подсолнечное	—	2,650	2,491
Сульфат лизина	0,762	0,670	0,730
Метионин	—	0,270	0,230
Треонин	0,581	0,200	0,190
Соль поваренная	0,250	0,240	0,249
Монокальцийфосфат	1,276	—	0,800
Мука известняковая	—	1,500	—
Ракушка	—	—	1,100
Сода пищевая	0,085	—	0,080
Фитаза	0,010	0,010	0,010
Ксиланаза	—	0,010	0,010
Холин хлорид 60%	0,100	—	0,100
Адсорбент	0,050	—	0,050
Премикс	1,200	0,950	0,800
<i>Питательность, %</i>			
Обменная энергия, ккал/100 г	302,00	312,00	309,00
Сырой протеин	23,04	21,08	19,08
Сырой жир	6,54	6,62	7,20
Сырая клетчатка	4,00	4,17	4,60
Кальций	1,00	0,99	0,81
Фосфор	0,67	0,56	0,40

Доступ к корму и воде свободный, содержание напольное с соблюдением рекомендуемых параметров микроклимата, помещение типовое. Продолжительность опыта — 39 суток. Кормовую добавку Файбертон вводили в комбикорма в количестве 3 кг/т на протяжении всего опытного периода после предварительного ее измельчения. Контролировали: ежедневно сохранность поголовья и клиническое состояние; каждые 7 суток живую массу, потребление корма и воды. В конце выращивания, при убое, произвели анатомическую разделку трех голов из каждой группы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Условия кормления и содержания, при которых выращивают сельскохозяйственную птицу, а также характер и степень напряженности протекания физиологических процессов в организме находят отражение в показателях продуктивности, в частности в приростах живой массы.

Динамика живой массы цыплят-бройлеров показана на рисунке 2. В опытной группе к концу выращивания она достигала  $2771,83 \pm 38,64$  г, что на 1,2% выше, чем в контрольной группе ( $2738,51 \pm 42,94$  г). Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы также превышали контроль на 1,2% (первый показатель — 2730,4 г против 2697,4 г; второй — 70,0 г против 69,2 г). Относительно рекомендаций кросса среднесуточный прирост увеличился в контрольной группе на 1,7%, в опытной — на 3%. Эти данные согласуются с ранее проведенными исследованиями (Lim и соавт., 2009; Wanderstar и соавт., 2014) о положительном влиянии нерастворимой клетчатки на живую массу цыплят-бройлеров.



Рис. 2. Динамика живой массы цыплят-бройлеров

Применение добавки Файбертон оказало позитивное влияние и на сохранность поголовья: на протяжении всего периода выращивания она оставалась 100%-ой в опытной группе (к контрольной — 97,5%). Это подтверждают результаты других исследований (Moradi и соавт., 2013), в которых установлено снижение падежа у бройлеров родительского поголовья за счет пребиотического эффекта от применения волокон нерастворимой клетчатки.

В бройлерном производстве учет количества потребленного корма, затрачиваемого на производство 1 кг живой массы, имеет большое значение, так как это непосредственно связано с рентабельностью хозяйства и эффективностью выращивания цыплят-бройлеров. В таблице 2 представлены данные о затратах корма на единицу готовой продукции за опыт (39 суток). Анализируя их, можно сделать следующий вывод: несмотря на большее потребление корма в опытной группе, увеличение живой массы на 3,9% происходило на фоне снижения коэффициента конверсии корма на 3,0% по сравнению с контрольной группой.

Таблица 2. Затраты корма на единицу готовой продукции

Группа	Потреблено корма всего, кг	Общий прирост живой массы, кг	Коэффициент конверсии корма, кг/кг
Контрольная	174,71	105,16	1,66
Опытная	176,11	109,22	1,61

В ходе опыта определяли клинико-физиологическое состояние птицы путем ежедневного осмотра. В обеих группах она хорошо развивалась, была активной, отмечался рост перьев, крыльев и хвоста согласно возрасту. В контрольной группе наблюдались разжижение каловых масс с примесями слизи и более влажная подстилка (рис. 3). В то же время у птицы опытной группы, в рационе которой присутствовала нерастворимая клетчатка, на протяжении всего периода выращивания отмечалась более сухая подстилка и сформированный помет, в котором отчетливо видно значительное количество белых прожилок. Таким образом, добавка оказала положительный эффект на влажность помета.

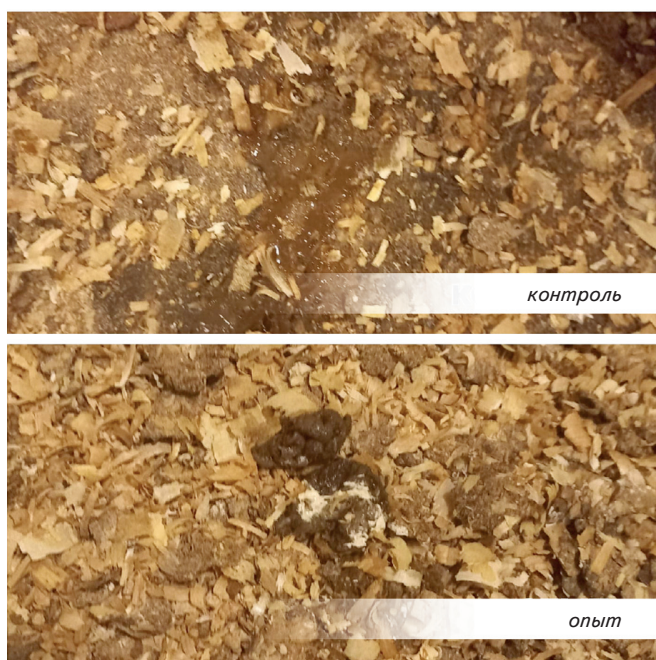


Рис. 3. Консистенция помета бройлеров

Указанные в литературе эффекты о влиянии волокон нерастворимой клетчатки на оптимизацию процессов пищеварения натолкнули нас на мысль обратить внимание на морфометрические показатели органов желудочно-кишечного тракта при убое. Результаты, приведенные в таблице 3, показывают, что применение нерастворимых волокон клетчатки стимулировало развитие органов пищеварения. В опытной группе абсолютная масса мышечного и железистого желудка, печени и кишечника увеличилась на 7% ( $P \leq 0,05$ ), 10% ( $P > 0,05$ ), 23% ( $P > 0,05$ ) и 13% ( $P > 0,05$ ), соответственно. Известны более ранние исследования о влиянии нерастворимых волокон на изменение массы органов ЖКТ у бройлеров (González-Alvarado и соавт., 2008; Sacranie и соавт., 2012), что подтверждает наши данные и свидетельствует о том, что хорошо развитый желудок обеспечивает лучшее измельчение корма, способствует регулированию поступления пищи в кишечник и улучшению использования питательных веществ корма. ➔



## FEED CONSULT

**ООО «ФидКонсалт» — эксклюзивный дистрибьютор зарубежных производителей кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птицы.**

### ОСНОВНЫЕ ПРОДУКТЫ:

аминокислоты, подкислители, ферменты, гепатопротекторы, адсорбенты, витаминно-минеральные комплексы, фитобиотики, добавки для лечения и предупреждения заболеваний.

### ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ:

всесторонняя техническая поддержка на всех этапах производства;

оптимизация схем кормления;

обучение специалистов сельскохозяйственных предприятий как без отрыва от производства, так и с отрывом, в том числе с выездом за границу;

компетентность, честность, пунктуальность;

лучшие качество и цена.

**Бесплатный звонок по всей России: 8 800 770 71 49**

info@feedconsult.ru, a.taldykina@feedconsult.ru

[www.feedconsult.ru](http://www.feedconsult.ru)

### Литература / Literature

1. Фисинин, В. И. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околелова, Ш. А. Имангулов // Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. — 291 с.
2. Zhang, J. Advances in Antimicrobial Molecular Mechanism of organic Acids / Jun Zhang, TianZi-gang, Wang Jian-hua // Acta veter. zootecsinica. — 2011. — Vol. 42. — № 3. — pp. 323–328. — Bibliogr.: pp. 327–328.
3. Choct, M. Fibre — Chemistry and Functions in Poultry Nutrition / M. Choct // Avicultura. — 2015. — pp. 113–119.
4. Van Soest, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds / P. J. Van Soest // AOAC Journal. — 1963. — Vol. 46. — pp. 825–829.
5. González-Alvarado, J. M. Effects of fiber source and heat processing of the cereal on the development and pH of the gastrointestinal tract of broilers fed diets based on corn or rice / J. M. González-Alvarado, E. Jiménez-Moreno, D. G. Valencia, R. Lázaro, G. G. Mateos // Poult. Sci. — 2008. — Vol. 87. — pp. 1779–1795.
6. Sacranie, A. The effect of insoluble fiber and intermittent feeding on gizzard development, gut motility, and performance of broiler chickens / A. Sacranie, B. Svihus, V. Denstadli, B. Moen, P. A. Iji, M. Choct // Poult. Sci. — 2012. — Vol. 91. — pp. 693–700.

**Таблица 3. Масса птицы и органов желудочно-кишечного тракта, г**

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Живая масса птицы перед убоем	2646,00 ± 96,65	2729,33 ± 192,99
Мышечный желудок (без содержимого и кутикулы)	35,11 ± 0,79	37,42 ± 0,15*
Железистый желудок	9,30 ± 1,34	10,26 ± 0,49
Печень	41,31 ± 6,94	50,82 ± 3,09
Кишечник (включая содержимое)	124,07 ± 5,37	139,61 ± 21,95

\* $P < 0,05$ .

Анализ эффективности применения Файбертона показал, что доход от реализации мяса цыплят-бройлеров в опытной группе (при стоимости 110 руб. за 1 кг) был выше

на 448 руб., то есть на 4% (12 196 руб.), по сравнению с контролем (11 748 руб.). Несмотря на то что затраты на выращивание выросли на 46 руб., или на 1% (с учетом стоимости кормов и кормовой добавки), чистая прибыль (2592 руб.) превышала на 18% таковую в контрольной группе (2190 руб.). Рентабельность в результате применения нерастворимой клетчатки Файбертон повысилась на 4% (27% против 23% в контроле). Дополнительная чистая прибыль на 1000 голов в опытной группе составила 10 041 руб.

### ВЫВОД

Применение нерастворимых волокон Файбертон в рационе цыплят-бройлеров в дозе 3 кг/т корма с 0 по 39 сутки позволило повысить живую массу на 1,2%, сохранность поголовья на 2,5% при снижении затрат кормов на 3,0%. В результате увеличилась чистая прибыль предприятия на 402 руб. и повысилась на 4% рентабельность производства. ■