

УДК 636.52/58.085.3

Белковый концентрат на основе белого люпина с высоким содержанием протеина в рационах цыплят-бройлеров

Егоров И.А., руководитель научного направления по питанию птицы

академик РАН, д-р биол. наук ФНЦ «ВНИТИП» РАН

Егорова Т.В., ведущий научный сотрудник, канд. с.-х. наук

Криворучко Л.И., научный сотрудник

Ставцев А.Э., генеральный директор ООО «Агро-Матик»

Аннотация: Авторы предлагают для бройлеров белковый концентрат на основе белого люпина с высоким содержанием протеина. Его применение позволяет повысить сохранность, продуктивность цыплят-бройлеров, а также переваримость и использование питательных веществ корма.

Ключевые слова: белковый концентрат, продуктивность бройлеров, питательные вещества корма.

При интенсивном ведении птицеводства в условиях промышленной технологии содержания птицы биологически полноценное кормление является решающим фактором получения высокой продуктивности.

В нашей стране производство кормов для сельскохозяйственной птицы сдерживается недостатком белковых кормов растительного и животного происхождения. Это приводит к зависимости России от импорта в первую очередь соевого шрота и рыбной муки. Выращиваемая на Дальнем Востоке, Краснодарском крае и южных регионах России соя не покрывает потребностей птицеводства. С этих позиций расширение использования в птицеводстве такой культуры как люпин является перспективным. Большое значение приобретает в этой связи использование и белковых кормовых продуктов перерабатывающей промышленности, полученных на основе инновационных технологий и ферментов, что позволит шире применять в кормлении сельскохозяйственной птицы растительные комбикорма.

В целом в мировом сельском хозяйстве люпин занимает около 1 % посевных площадей. Лидерами по выращиванию люпина в настоящее время являются: Австралия, Новая Зеландия, Польша и Белоруссия (1).

Кормовой люпин обычно содержит до 42 % протеина и является хорошим источником пополнения комбикормов сырым протеином, что особенно важно при дефиците качественных животных кормов и соевого шрота. К недостаткам люпина относится высокое содержание клетчатки (12,5-16,0%) и лигнина (0,9%), а также наличие алкалоидов лупинина и лупинидина. Содержание алкалоидов в сладких сортах люпина находится на уровне 0,008-0,12%, в горьких 1-3%. По аминокислотному составу белки семян люпина не уступают казеину и белкам сои, являются хорошим источником лизина, валина, лейцина.

Фракционный состав белков люпина имеет следующий состав: соле- и водорастворимые белки 82-85 %, щелочерастворимые 5-8%, нерастворимая фракция – 9-11%, спирторастворимые белки практически отсутствуют.

Семена люпина являются хорошим источником целого ряда витаминов и микроэлементов, особенно отличаются семена люпина повышенным содержанием марганца и β-каротина (2).

Наряду с белком в составе семян люпина содержатся липиды.

Установлено, что масло семян люпина характеризуется высоким содержанием олеиновой, линолевой и линоленовой кислот, а содержание токоферолов, стеролов и фосфолипидов в нем даже выше, чем в соевом масле.

По данным учёных института люпина в европейской части России люпинопригодными являются площади пашни более 42 мл. га, на которых можно выращивать на зерно и зеленую массу акклиматизированные сорта люпина с высокой эффективностью (1).

Среди культивируемых в нашей стране видов кормового люпина - желтого, белого и узколистного, наибольшее распространение в Нечерноземье получил узколистный люпин. Он характеризуется относительно меньшей концентрацией сырого протеина (30-35% в зерне и до 20% в сухом веществе зеленой массы) в сравнении с сортами желтого и белого люпина, однако отличается скороспелостью (период вегетации 100-120 дней), почвенной неприхотливостью и устойчивостью к пониженным температурам, невосприимчивостью к антракозу-самому вредоносному грибковому заболеванию люпина. Являясь культурой преимущественно зернового на-

правления продуктивности (средняя урожайность зерна 30-40 ц/га), узколиственный люпин дает и высокие урожаи зеленой массы – 400-500 ц/га, превышая аналогичные показатели у многих сеяных кормовых культур.

В Центрально-Черноземном регионе ряд преимуществ имеет белый люпин (*Lupinus albus* L.), в семенах которого содержится 35-40 % сырого протеина, и 8-10 % клетчатки. Общее количество тепла, необходимое от посева до созревания скороспелых сортов белого люпина, составляет 1800-2100С⁰ (выше +10 С⁰). Относясь к влаголюбивым растениям, белый люпин в то же время является достаточно засухоустойчивым, т.к. имеет хорошо развитую корневую систему. Люпин безболезненно переносит непродолжительные засухи, если они не совпадают с периодами наибольшей потребности во влаге.

Накопленный к настоящему времени отечественный и зарубежный опыт показывает, что наиболее высокий эффект от применения белого люпина можно получить от использования высокобелковых концентратов, приготовленных на основе белого люпина.

Компанией ООО «Агро-Матик» на основе белого кормового люпина разработана технология производства белкового концентрата с высоким содержанием протеина.

Целью исследования являлось изучение зоотехнических и биохимических показателей при включении в комбикорма цыплят-бройлеров белкового концентрата на основе белого люпина с высоким содержанием протеина, представленного компанией ООО «Агро-Матик».

Опыты проводили в условиях вивария ФГУП СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2018г на бройлерах кросса «Росс 308» в клеточных батареях типа Big Dutchmann, по 30 голов в каждой группе, с суточного до 35-суточного возраста выращивания.

Нормы посадки, световой, температурный, влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям ВНИТИП и для всех групп были одинаковыми.

Птица кормилась рассыпными комбикормами с питательностью согласно нормам ВНИТИП (2018 г.).

Рецепты комбикормов показаны в таблицах 2,3 и 4.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1-Схема опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	К-во голов	Особенности кормления
Контроль 1	30	Основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с нормами ВНИТИП (ОР).
Опытная 2	30	ОР с включением 5% белкового концентрата с высоким содержанием протеина вместо соевого шрота
Опытная 3	30	ОР с включением 10% белкового концентрата с высоким содержанием протеина вместо соевого шрота
Опытная 4	30	ОР с включением 15% белкового концентрата с высоким содержанием протеина вместо соевого шрота
Опытная 5	30	ОР с включением 20% белкового концентрата с высоким содержанием протеина вместо соевого шрота

Таблица 2- Рецепты комбикормов, %

Показатель	Период выращивания –7-21 суток				
	Группа				
	1к	2	3	4	5
Соевый шрот	26,00	21,00	16,00	11,00	6,00
Пшеница	60,77	60,60	61,03	61,17	61,31
Белковый концентрат	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00
Масло подсолнечное	7,12	6,50	6,00	5,54	5,00
Рыбная мука	2,00	3,00	3,00	3,30	3,80
Кормовой фосфат аммония	1,16	1,08	1,08	1,06	1,00
Известняк	1,93	1,80	1,77	1,73	1,65
Соль	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Лизин	0,20	0,21	0,28	0,34	0,38
Метионин	0,28	0,27	0,28	0,28	0,28
Треонин	0,09	0,09	0,11	0,13	0,13
Бленд минеральный 0,08%	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Бленд витаминный 0,02%	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100г корма содержится:					
обменная энергия, Ккал/ 100г	315,35	315,23	315,11	315,35	315,43
МДж	13,19	13,18	13,17	13,19	13,20
сырой протеин	21,16	21,46	21,18	21,07	21,08
сырой жир	8,75	8,63	8,57	8,57	8,50
сырая клетчатка	3,33	3,18	3,05	2,90	2,76
сырая зола	4,42	4,40	4,33	4,28	4,22
кальций	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
фосфор общий	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74
фосфор доступный	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
натрий	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17
хлор	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33
лизин	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
метионин	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55
метионин + цистин	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
треонин	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
триптофан	0,28	0,27	0,25	0,23	0,21
аргинин	1,29	1,26	1,18	1,12	1,06
аминокислоты усвояемые:					
лизин	1,07	1,05	1,03	1,02	1,00
метионин	0,54	0,53	0,53	0,52	0,51
метионин +цистин	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72
треонин	0,61	0,60	0,56	0,52	0,50
триптофан	0,23	0,22	0,20	0,18	0,17
аргинин	1,08	1,10	1,08	1,08	1,08

Таблица 3- Рецепты комбикормов, %

Показатель	Период выращивания – 22-35 суток				
	Группа				
	1к	2	3	4	5
Соевый шрот	26,00	21,00	16,00	11,00	6,00
Пшеница	60,06	60,39	60,77	61,97	61,21
Белковый концентрат	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00
Масло подсолнечное	8,00	7,56	7,10	6,56	6,05
Рыбная мука	2,00	2,00	2,00	2,30	2,60
Кормовой фосфат аммония	1,16	1,18	1,17	1,18	1,14
Известняк	1,93	1,91	1,90	1,86	1,80
Соль	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Лизин	0,10	0,18	0,25	0,30	0,35
Метионин	0,23	0,24	0,25	0,26	0,26
Треонин	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14
Бленд минеральный 0,08%	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Бленд витаминный 0,02%	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В 100г корма содержится:					
обменная энергия, Ккал/ 100г	320,11	320,30	320,43	320,17	320,24
МДж	13,38	13,39	13,40	13,38	13,38
сырой протеин	20,43	20,27	20,11	20,11	20,10
сырой жир	9,59	9,59	9,58	9,50	9,44
сырая клетчатка	3,31	3,17	3,04	2,90	2,76
сырая зола	4,41	4,36	4,28	4,25	4,18
кальций	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
фосфор общий	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74
фосфор доступный	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
натрий	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
хлор	0,26	0,28	0,29	0,30	0,32
лизин	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
метионин	0,54	0,53	0,52	0,52	0,51
метионин + цистин	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
треонин	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
триптофан	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21
аргинин	1,29	1,22	1,14	1,08	1,02
аминокислоты усвояемые:					
лизин	0,99	0,98	0,96	0,94	0,92
метионин	0,49	0,49	0,48	0,48	0,47
метионин + цистин	0,75	0,73	0,71	0,70	0,67
треонин	0,61	0,57	0,53	0,50	0,46
триптофан	0,23	0,21	0,19	0,18	0,16
аргинин	1,08	1,06	1,05	1,04	1,04

Таблица 4- Добавка витаминов и микроэлементов на 1 т комбикорма

Компонент*	Уровни ввода витаминов и микроэлементов (на тонну комбикорма)		
	Стартер	Ростовый	Финишер
Витамин А млн. МЕ	13,0	11	10,0
Витамин Д ₃ млн. МЕ	5,0	5,0	5,0
Витамин Е, г	80,0	60	50,0
Витамин К, г	4,0	3,0	3,0
Витамин С, г	50,0	50,0	50,0
Витамин В ₁ , г	4,0	2,0	2,0
Витамин В ₂ , г	8,0	8,0	8,0
Витамин В ₆ , г	4,0	4,0	3,0
Витамин В ₁₂ , мг	20,0	15	15,0
Биотин, мг	150	120	120
Холин, г	400	200	350
Фолиевая кислота, г	2,0	2,0	1,5
Никотиновая кислота, г	60	50	50
Пантотеновая кислота, г	15	12	12
Марганец, г	100	100	100
Цинк, г	100	100	100
Железо, г	40	40	40
Медь, г	15	15	15
Йод, г	1,0	1,0	1,0
Селен, г	0,3	0,3	0,3

В исследовании учитывались следующие показатели:

Химический состав белкового концентрата на основе белого люпина с высоким содержанием протеина, %; сохранность поголовья путем учета отхода и установление его причин, %; живая масса бройлеров в возрасте: сутки, 21, и 35 суток, путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам; среднесуточный

прирост живой массы, г; затраты корма на 1 кг прироста живой массы в конце опыта, кг; потребление кормов, за весь период выращивания, кг на голову; переваримость и использование птицей основных питательных веществ комбикорма по результатам физиологического опыта в возрасте 30-35 суток, %; химический состав печени и грудных мышц бройлеров в конце выращивания, %.

Анализ химического состава белкового концентрата на основе белого люпина с высоким содержанием протеина показал его высокую протеиновую и энергетическую питательность (табл. 6).

Так содержание обменной энергии в белковом концентрате с высоким содержанием протеина составило 13,89 МДж в расчёте на 1 кг, уровень протеина – 59,41%, при 6,19% жира и 10,20% сырой золы, он богат незаменимыми аминокислотами и не имеет общей токсичности.

Таблица 6 – Питательность и химический состав белкового концентрата

Показатель	Единица измерения	Содержание
Обменная энергия:	Ккал/кг МДж/кг	332 13,89
Сырой протеин	%	59,41
Сырой жир	%	6,19
Сырая клетчатка	%	1,87
Сырая зола	%	10,20
Крахмал	%	6,87
Сахар	%	8,65
Аминокислоты, валовое содержание		
Лизин	%	2,55
Метионин	%	0,49
Цистин	%	0,41
Метионин+ цистин	%	0,90
Треонин	%	1,42
Серин	%	2,17
Глутаминовая кислота	%	7,11
Аспарагиновая кислота	%	3,61
Пролин	%	7,40
Аланин	%	4,56
Триптофан	%	0,34
Аргинин	%	4,74
Валин	%	1,90
Гистидин	%	0,96

Глицин	%	10,63
Изолейцин	%	1,42
Лейцин	%	2,62
Фенилаланин	%	1,66
Тирозин	%	0,92
Гидроксипролин	%	4,43
Общая токсичность		НЕТОКСИЧНЫЙ

Зоотехнические показатели 35-суточных цыплят-бройлеров представлены в таблице 7.

Таблица 7-Зоотехнические показатели в опыте на цыплятах-бройлерах

Показатель	Группа				
	1к	2	3	4	5
Сохранность, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Средняя живая масса в 1 сутки, г	44,57 ±0,10	45,07 ±0,07	44,80 ±0,08	44,83 ±0,10	44,97 ±0,11
21 сутки, г	693,10 ±10,31	746,43*** ±14,03	743,70*** ±14,03	736,70*** ±14,75	723,33** ±14,90
% к контролю	100,0	107,69	107,30	106,29	104,36
35 сутки, г	1949,12 ±27,30	2052,43*** ±37,50	2046,08** ±27,82	2036,75** ±29,98	2007,98 ±32,79
% к контролю	100,0	105,30	104,97	104,50	103,02
петушки	2068,43 ±19,91	2244,06*** ±34,48	2236,67*** ±28,72	2226,5*** ±40,73	2162,82** ±38,55
% к контролю	100,0	108,49	108,18	107,64	104,56
курочки	1829,81 ±24,69	1860,79 ±10,83	1855,50 ±26,92	1846,95 ±19,22	1853,14 ±27,02
% к контролю	100,0	101,69	101,40	100,94	101,27
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,42	57,35	57,18	56,91	56,09
% к контролю	100,0	105,38	105,07	104,58	103,07
Потребление корма 1 головой, кг	3,360	3,260	3,220	3,330	3,360
% к контролю	100,0	97,02	95,83	99,11	99,70
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,764	1,624	1,609	1,672	1,712
% к контролю	100,0	92,06	91,21	94,78	97,05

$P \leq 0,05; 0,001$

Из данных таблицы 7 следует, что ввод белкового концентрата на основе белого люпина с высоким содержанием протеина в количестве 5,10,15 и 20% в рационы бройлеров вместо соевого шрота обеспечивает сохранность молодняка на уровне 100%.

Живая масса бройлеров в опытных группах в 21-суточном возрасте составила 723-746г, в 35-суточном возрасте 2008-2052г, что выше контрольной птицы на 4,36-7,69; 3,02-5,30% соответственно периодам выращивания.

В 35-суточном возрасте живая масса у курочек в опытных группах была выше на 0,94-1,69%, а у петушков – на 4,56-8,49% по сравнению опытных групп с контрольной группой. Результаты исследований показали, что петушки в большей степени отреагировали повышением живой массы при включении в комбикорма белкового концентрата на основе белого люпина по сравнению с курочками.

При применении белкового концентрата с высоким содержанием протеина в рационах бройлеров в количестве 5,10,15 и 20% среднесуточный прирост живой массы составил 56,09 – 57,35г и был выше контроля на 3,07-5,38%.

Более высокая живая масса опытного молодняка к концу выращивания обеспечивала высокую конверсию кормов. За весь период выращивания затраты кормов на 1кг прироста живой массы в опытных группах составили 1,609-1,712 кг и были ниже контрольной группы на 2,95 - 8,79 %.

Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма представлены в таблице 8.

Таблица 8–Основные показатели переваримости и использования питательных веществ корма у цыплят-бройлеров в возрасте 30-35 суток

Показатель	Группа				
	1к	2	3	4	5
Переваримость протеина, %	88,0	89,0	89,3	90,2	89,0
Использование азота, %	50,5	51,7	51,9	51,8	51,1
Доступность, %: лизина метионина	81,9	82,3	82,4	82,3	82,0
	80,8	81,9	81,9	81,4	81,3
Переваримость жира, %	75,2	76,8	76,4	76,1	76,0

Использование, %:					
кальция	35,2	35,9	38,3	36,9	35,5
фосфора	37,1	38,0	39,6	38,9	37,8

Переваримость протеина в опытных группах, цыплят, которые получали в составе комбикорма белковый концентрат на основе белого люпина с высоким содержанием протеина, составляла 88,0-90,2% и была выше показателей контрольной группы на 1,0-2,2%.

Использование азота корма в опытных группах находилось в пределах физиологических показателей для молодняка данного возраста (51,1-51,9%) и существенно не отличалось по опытным группам, превышая бройлеров контрольной группы по этому показателю на 0,6-1,4%.

Доступность лизина и метионина из опытных комбикормов составляла соответственно 81,0-82,4% и 80,3-81,9% и она была выше, чем у бройлеров контрольной группы на 0,1-0,5% по лизину и на 0,5 -1,0% по метионину.

Переваримость жира из опытных комбикормов составляла 76,0-76,8% и этот показатель был выше контрольной группы на 0,8-1,6%.

Использование кальция и фосфора у опытных бройлеров было выше птицы контрольной группы на 0,3-3,1%; 0,7-2,5%.

Химический состав грудных мышц и печени цыплят-бройлеров представлен в таблицах 9 и 10.

Таблица 9–Химический состав грудных мышц 35-суточных бройлеров, % (в воздушно сухом веществе)

Показатель	Группа				
	1 к	2	3	4	5
Содержание сухого вещества	24,42	24,90	24,88	24,80	24,80
Протеин	82,00	82,90	84,00	82,12	82,02
Жир	4,76	4,72	4,74	4,72	4,76
Зола	4,14	4,45	4,55	4,47	4,55

Исходя из химического состава грудных мышц, можно сказать, что при использовании белкового концентрата с высоким содержанием протеина в комбикормах бройлеров отмечена тенденция к повышению уровня протеина в грудных мышцах опытного молодняка по сравнению с птицей контрольной группы на 0,2-2,0%.

Содержание жира и золы в грудных мышцах опытных и контрольной группы практически не изменялось. Не отмечено существенных различий и по содержанию в грудной мышце бройлеров сухого вещества.

Таблица 10–Химический состав печени 35-суточных бройлеров, % (в воздушно сухом веществе)

Показатель	Группа				
	1 к	2	3	4	5
Протеин	61,26	62,89	62,32	62,00	61,89
Жир	11,61	11,21	11,22	11,02	11,05
Зола	4,08	4,13	4,10	4,15	4,10

При использовании белкового концентрата на основе белого люпина с высоким содержанием протеина наблюдалась тенденция к повышению уровня протеина в печени опытных цыплят на 0,63-1,63%.

При этом содержание жира в печени во всех опытных группах снижалось, а уровень золы в печени – не изменялся.

Таким образом, нами установлено, что белковый концентрат на основе белого люпина с высоким содержанием протеина является ценным белковым и энергетическим продуктом. Он содержит 13,9 МДж обменной энергии в 1 кг и 59,41% сырого протеина; 6,19% сырого жира; 10,20% сырой золы; 1,87% сырой клетчатки; 2,55% лизина и 0,90% метионина + цистина.

Данное исследование показало, что включение белкового концентрата с высоким содержанием протеина вместо соевого шрота в количестве 5,10,15 и 20% в комбикорма бройлеров при сбалансированности комбикормов по аминокислотам и другим питательным веществам позволяет получить хорошую сохранность (100%) и живую массу, а также низкую конверсию корма.

Так живая масса 35- суточных бройлеров в опытных группах была выше контрольной птицы на 3,02-5,30%, при снижении затрат корма на 1кг прироста живой массы на 2,95-8,79%.

Использование белкового концентрата в рационах бройлеров вместо соевого шрота обеспечивает получение среднесуточных приростов живой массы в комбикормах на уровне 56,09-57,35 г, что выше контроля на 3,07-5,38% за счёт улучшения показателей переваримости и использования питательных веществ комбикорма.

1.Егоров И.А. Современные подходы к кормлению птицы// Птицеводство.- 2014.-№4.-С.11-16.

2.Яговенко Т., Афолина Е. Биохимические свойства зерна белого люпина//Птицеводства. 2018.№3. С.66-70.

Для контактов с авторами:
Егоров Иван Афанасьевич
Егорова Татьяна Владимировна
Криворучко Любовь Ивановна
e-mail: egorova_t@vnitip.ru