



## ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

А.В.Голушко, аспирант

Белорусский НИИ животноводства

УДК 636.087

### Белково-витаминно-минеральная добавка провит

*Изучен химический, аминокислотный, минеральный и витаминный состав новой белково-витаминно-минеральной добавки провит. Было установлено, что по содержанию основных питательных веществ, аминокислот, макро- и микроэлементов провит не уступает, а по отдельным элементам питания превосходит гидролизные дрожжи и папριν.*

*The chemical, amino acid, mineral and vitamin composition of the new protein-vitamin-mineral addition provit was studied. It has been stated that its content of the main nutrient substances, amino acids, macronutrients and microelements is not less rich than paprin and hydrolytic yeast and provit is better in some nutrients.*

В последние годы важным фактором сокращения дефицита протеина в рационах животных стало промышленное производство белковых кормовых дрожжей из непищевого сырья. В Беларуси налажено крупнотоннажное производство сухих кормовых дрожжей на гидролизатах древесины и жидких парафинах нефти. Однако из-за высокой стоимости жидких парафинов и высоких энергозатрат стоимость протеина в них довольно высока. Это явилось в последние годы одним из сдерживающих факторов их использования в кормлении животных. Вполне приемлемым субстратом для выращивания дрожжей может быть ржаная мука, отруби, другое углеводное сырьё.

В 1994 г. на Новополоцком заводе БВК были начаты работы по перепрофилированию сырьевой базы производства кормовых дрожжей на основе ржаной муки, отрубей и другого углеводного сырья. Кормовые дрожжи, вырабатываемые на основе ржаной муки, были названы провит. В процессе освоения технологии его производства нами был изучен химический состав 5 партий провита (табл. 1).

В ходе проведенных исследований было установлено, что наибольший интерес в кормовом отношении представляет провит партии № 5, содержание протеина в котором в пересчёте на сухое вещество составляет 48,7%.

Данное обстоятельство имело решающее значение при выборе этой партии провита в качестве кормовой добавки для молодняка свиней. По содержанию сырого жира и сырой золы провит и гидролизные дрожжи несколько различаются между собой, так как содержание сырой золы в гидролизных дрожжах несколько выше.

Следует отметить несколько высокое содержание клетчатки в провите, достигающее в некоторых образцах 6% и более, и только в образце № 5 оно не превышает 4%.

Содержание такого высокого количества клетчатки в провите можно объяснить тем, что при производстве провита вся биомасса без фракционирования идёт на сушку. Также были выявлены различия по содержанию безазотистых экстрактивных веществ в различных образцах провита. Наименьшее количество растворимых углеводов отмечается в образце № 5, что свидетельствует о большой степени использования углеводов в процессе выращивания дрожжей.

В ходе многочисленных исследований было установлено, что биологическую ценность протеина определяет его аминокислотный состав.

Данные по аминокислотному составу провита показывают, что протеин провита содержит все незаменимые аминокислоты в количестве, близком к их содержанию в гидролизных дрожжах и паприне (табл. 1). Это особенно касается образца из партии № 5. В ходе изучения аминокислотного состава протеина данного образца провита было выявлено несколько большее содержание метионина, чем в паприне, и несколько большее содержание изолейцина и лейцина, чем в гидролизных дрожжах, а также фенилаланина, чем в гидролизных дрожжах и паприне.

Следует отметить невысокое содержание метионина во всех образцах провита, как и в гидролизных дрожжах и паприне. По содержанию лизина провит пятой партии приравнивается к соевому шроту, а по содержанию гистидина превосходит гидролизные дрожжи и папριν, но несколько уступает по содержанию треонина. На основании приведенных данных можно сделать вывод, что провит может служить хорошим источником всех незаменимых аминокислот для молодняка свиней.

\* Работа выполнена под руководством академика ААН РБ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Шейко И. П.

Таблица 1. Химический, аминокислотный и витаминный состав провита, гидролизных дрожжей и паприна

Показатели	Ед. измерения	Партия провита					Гидролизные дрожжи	Паприн
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5		
Вода	г	83,0	87,0	88,0	85,0	100,0	55-120	100
Сухое вещество	г	917	913,0	912,0	915,0	900,0	945-880	900
Сырой протеин	г	353,3	371,4	394,7	404,1	438,0	410-560	900
Белок по Барнштейну	г	261,3	267,5	274,5	282,7	378,8	370-490	440
Сырой жир	г	55,0	67,5	57,4	63,0	45,5	3-15	76
Сырая клетчатка	г	62,1	44,8	55,7	62,4	39,5	2-3	3
Сырая зола	г	50,9	51,3	49,0	47,0	55,8	70-117	71
БЭВ	г	359,7	378,0	355,2	338,5	322,2	351-379	259
Лизин	г	19,4	26,86	22,5	26,2	28,0	30,9	32,8
Гистидин	г	6,67	7,67	7,17	7,8	11,7	8,5	10,6
Аргинин	г	14,42	16,28	15,5	16,21	23,2	23,6	22,6
Треонин	г	10,6	12,19	11,4	12,48	18,4	21,9	25,4
Аланин	г	15,91	18,2	17,12	18,82	21,7	33,8	34,2
Валин	г	14,89	17,12	16,0	17,64	25,9	22,9	21,7
Метионин	г	4,3	4,95	4,63	5,04	6,2	6,3	5,5
Изолейцин	г	15,06	17,32	16,19	17,69	22,6	41*	55*
Лейцин	г	19,35	22,25	20,81	22,64	30,6		
Фенилаланин	г	10,14	11,62	10,93	11,91	20,7	19,3	18,9
Кальций	г	4,4	4,5	4,5	4,4	5,2	3,85	4,3
Фосфор	г	7,4	7,7	7,7	8,0	6,5	14,9	8,0
Калий	г	10,72	9,65	7,27	6,15	11,44	18,8	21,5
Магний	г	2,95	2,03	1,41	0,98	2,45	1,3	-
Натрий	г	0,21	0,22	0,22	0,18	0,7	0,1	0,7
Железо	мг	125,4	505,8	347	211,7	111,7	43,0	7,0
Цинк	г	51,06	56,78	48,0	37,0	42,9	84,0	45,3
Марганец	г	33,44	29,87	26,6	23,2	42,0	28,0	43,9
Медь	г	9,56	9,19	6,58	8,9	4,8	11,9	43,9
Тиамин (В1)	г	-	-	-	-	5,2	6,1	11,2
Рибофлавин (В2)	г	48,0	46,6	52,7	56,6	49,3	44,5	74,7
Холин (В4)	г	3,9	3,9	5,9	6,5	4,0	2,9	6,2
Никотиновая кислота (В5)	мг	96	110	111	136	72	29,3	15,5

\* - изолейцин + лейцин

Однако при включении провита в состав рационов для молодняка свиней необходимо особое внимание уделять балансированию рационов по метионину.

Наряду с высоким содержанием аминокислот провит богат макро- и микроэлементами. Приведенные в таблице 1 данные по минеральному составу провита показывают, что по содержанию кальция все партии провита превосходят как гидролизные дрожжи, так и паприн. Самым высоким содержанием кальция отличается пятая партия провита. Содержание фосфора в провите почти такое же, как и в паприне, но несколько меньшее, чем в гидролизных дрожжах. И хотя содержание фосфора, как и кальция, во многом зависит от внесения суперфосфата в процессе дрожжевания ржаной муки, тем не менее величины их содержания различаются, что может быть связано с различным химическим составом субстрата.

Содержание калия в провите более чем в два раза ниже, чем в гидролизных дрожжах и паприне, а магния несколько выше. Провит отличается от гидролизных дрожжей и паприна более высоким содержанием железа, а содержание магния в пятой партии провита значительно выше, чем в гидролизных дрожжах и паприне. Однако провит содержит существенно меньше меди, чем гидролизные дрожжи и паприн, особенно провит пятой партии.

Нами было также проведено изучение витаминного состава провита. Данные по витаминному составу, приведенные в таблице 1, показывают, что провит по содержанию витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> приравнивается к гидролизным дрожжам и несколько уступает паприну. Зато холина в провите содержится значительно больше, чем в гидролизных дрожжах и почти такое же количество, как и в паприне. Такое содержание холина в провите

Таблица 2. Содержание нитратов, фтора, тяжёлых металлов в 1 кг провита

Показатели	Ед. измерения	Партия провита				В среднем (M±m)	МДУ
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4		
Нитраты	мг	141	163	143	132	144,7±6,5	-
Фтор	-"	следы	следы	следы	следы	-	100
Мышьяк	-"	отсут.	отсут.	отсут.	отсут.	-	2,0
Свинец	-"	0,31	0,3	0,39	0,38	0,345±0,046	5,0
Кадмий	-"	0,02	0,01	0,02	0,02	0,0175±0,005	0,03
Ртуть	-"	отсут.	отсут.	отсут.	отсут.	-	0,1

обращает на себя внимание тем, что холин является поставщиком метильных групп, что при дефиците метионина в провите имеет большое значение. Также провит выделяется высоким содержанием никотиновой кислоты, которой в нём в 3–4 раза больше, чем в гидролизных дрожжах и паприне.

Высокое содержание витаминов в провите, хороший макро- и микроэлементный состав и возможность его регулирования в процессе производства создают хорошие предпосылки для использования провита в качестве не только белковой, но и витаминно-минеральной добавки. Как и другие дрожжи, провит лишён важнейшего витамина группы В – цианкобаламина – витамина В<sub>12</sub>. Поэтому при составлении рационов необходимо учитывать этот недостаток и скармливать витамин В<sub>12</sub> либо с небольшой добавкой кормов животного происхождения (рыбной, мясо-костной мукой, обратом и др.), либо вводить в рационы кормовой препарат витамина В<sub>12</sub>. При составлении рецептуры премиксов, используемых для приготовления комбикормов с провитом, необходимо корректировать их состав с учётом высокого содержания в провите витаминов и микроэлементов.

Наряду с незаменимыми элементами питания, такими как протеин, макро- и микроэлементы, витамины, провит содержит в своём составе и некоторые нежелательные составляющие: нитраты, тяжёлые металлы, фтор (табл.2).

Как видно из таблицы 2, в провите обнаруживаются только следы фтора, который может переходить в провит из используемого в процессе ферментации суперфосфата. В провите отсутствуют такие вредные

элементы, как ртуть и мышьяк. Свинец обнаруживается в количествах в 14,5 раза, а кадмий в 17 раз меньше, чем максимально допустимые уровни. В провите отмечается несколько повышенное содержание нитратного азота, что может быть обусловлено внесением в ферментируемую массу диаммонийфосфата и недостаточной степенью его использования для синтеза аминокислот и белковых веществ. В целом же, с точки зрения ветеринарно-токсикологической оценки, провит является безопасным продуктом, а содержащиеся в нём вредные элементы далеко не выходят за рамки максимально допустимых уровней или вовсе отсутствуют.

Учитывая то обстоятельство, что провит приготавливался из ржаной муки, а рожь содержит ингибиторы трипсина, нами совместно с институтом ботаники НАНБ была определена степень трипсинингибирующей активности провита по сравнению с исходной рожью (табл.3).

Исходя из данных, приведенных в таблице 3, можно сделать заключение, что в процессе дрожжевания ржаной муки и последующей высокотемпературной сушки полученной биомассы трипсинингибирующая активность ржи, переработанной в провит, снижается в 3,0–5,3 раза. Это весьма существенно, особенно при совместном использовании провита с такими кормами, как горох, соя и другие, содержание ингибиторов протеиназ в которых очень высокое и вынуждает подвергать их влаготепловой обработке с целью инактивации ингибиторов.

### Выводы

1. Провит является высокобелковой, а также витаминно-минеральной добавкой, содержащей в своём составе все необходимые элементы питания, комплекс незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементов, витаминов, особенно витамины группы В. По содержанию основных питательных веществ, аминокислот, макро- и микроэлементов провит не уступает, а по некоторым элементам питания превосходит гидролизные дрожжи и папрын.

2. При вводе провита в состав рационов и комбикормов особое внимание следует уделять балансированию рационов по метионину, вследствие дефицита данной аминокислоты в провите.

Таблица 3. Активность ингибиторов трипсина в зерне ржи и провите

Варианты	ИЕ/г возд.-сухой массы	% к контролю
Рожь (контроль)	7,00	100
Провит № 1	1,58	22,6
Провит № 2	2,32	33,8
Провит № 3	2,12	30,3
Провит № 4	1,32	18,8
Провит в среднем (M±m)	1,85±0,24	26,4