

## ПРОРАЩИВАНИЕ ЗЕРНА КАК ПРИЁМ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ ПЛЕМЕННЫХ ПЕТУХОВ

А.И. Киселёв<sup>1</sup>, Л.Д. Рак<sup>1</sup>, В.Ю. Горчаков<sup>2</sup>

<sup>1</sup> – РУП «Опытная научная станция по птицеводству»,

г. Заславль, Республика Беларусь

<sup>2</sup> – УО «Гродненский государственный аграрный университет»,

г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 08.07.2014 г.)

**Аннотация.** Установлено, что после прорастания на протяжении двух суток в зерне ячменя повышается содержание сырого протеина на 7,3% и сырой золы на 0,4%, а в целом в зерне злаковых культур (овес, пшеница, ячмень) происходит увеличение содержания витаминов, мг/кг: E – с 16,2-44,7 до 34,0-107,3 (в 2,1-2,4 раза); B<sub>1</sub> – с 4,2-4,8 до 5,9-8,6 (в 1,4-1,8 раза); B<sub>2</sub> – 1,1-1,9 до 4,7-8,5 (в 4,3-4,5 раза); B<sub>3</sub> – с 17,4-53,6 до 24,8-80,4 (в 1,4-1,5 раза). Определено, что при оптимальном и рационально обоснованном потреблении петухами пророщенного зерна из расчета 25 г/гол в сутки объем эякулята достоверно увеличивается на 0,08-0,15 мл или на 31,2-46,8%, концентрация сперматозоидов – на 0,68-1,15 млрд/мл или на 19,0-32,1%.

**Summary.** It is established that after two days germination the maintenance of a crude protein in barley grain raises by 7,3% and crude leach by 0,4 %. As a whole in grain of cereal cultures (oats, wheat, barley) increase of the maintenance of vitamins is observed: E – from 16,2-44,7 mg/kg to 34,0-107,3 mg/kg (in 2,1-2,4 times); B<sub>1</sub> – from 4,2-4,8 to 5,9-8,6 (in 1,4-1,8 times); B<sub>2</sub> – from 1,1-1,9 to 4,7-8,5 (in 4,3-4,5 times); B<sub>3</sub> – from 17,4-53,6 to 24,8-80,4 (in 1,4-1,5 times). It is defined that at optimum and rational consumption of germinated grains by cocks at calculation of 25 g/head a day the volume of ejaculate increases by 0,08-0,15 ml or on 31,2-46,8%, concentration of spermatozoa – by 0,68-1,15 milliard/ml or by 19,0-32,1%.

**Введение.** Из практики солодоращения известно, что в пророщенном зерне после прорастания в течение 2-3 дней значительно повышается содержание витаминов: рибофлавина и витамина E – в 10-20 раз, никотиновой кислоты – в 3 раза, биотина, пиридоксина, пантотеновой кислоты, инозита, холина – в 2 раза [1]. Поэтому пророщенное зерно представляется ценным кормом для племенной птицы при включении его в рацион кормления даже в небольших количествах – от 10 до 25 г на голову в сутки [3, 7]. Положительное влияние пророщенного зерна на воспроизводительную способность птицы предположительно связано с тем, что все микронутриенты в нем имеют естественное происхождение, а также со-

держатся в максимально доступной форме и в оптимально сбалансированном соотношении [6].

В кормлении племенной птицы чаще других злаковых культур используют пророщенное зерно пшеницы, ячменя, ржи, овса, проса, но для племенных производителей по своему полезному воздействию лучше всего подходят овес, затем ячмень и пшеница. В соответствии с ТУ ВУ 700036606.104-2013 «Зерно злаковых культур для проращивания» зерно для проращивания обязательно должно быть кондиционным – чистое, без грибковых заболеваний и механических повреждений, со всхожестью семян не менее 85%, а лучше – 90-95% [8]. Обязательным условием перед проращиванием зерна является его проверка на всхожесть, т. к. от всхожести семян зависят количественные и качественные показатели проростков.

**Цель работы** – выбрать оптимальную технологию проращивания зерна и апробировать ее на практике с выработкой опытной партии корма. Изучить витаминный и микроэлементный состав пророщенного зерна овса, пшеницы, ячменя и определить их влияние при включении в рацион на качество спермопродукции племенных петухов.

**Материал и методика исследований.** Лабораторную часть исследований проводили в РУП «Опытная научная станция по птицеводству», УО «Гродненский государственный аграрный университет». Практическую часть исследований выполняли в КСУП «Племптице завод «Белорусский». Во всех опытах зерно злаковых культур проращивали на протяжении 2 суток в полимерных ящиках размером 300x200x110 мм слоем 25 мм.

Для выработки опытной партии пророщенного корма использовали ячмень, для изучения витаминного и минерального состава пророщенного зерна с последующим его влиянием при включении в рацион на качество спермопродукции племенных петухов – овес, пшеницу и ячмень в соответствии с ТУ ВУ 700036606.104-2013.

Установление витаминно-минерального состава пророщенного зерна выполняли в образцах, предварительно высушенных до влажности 20% при температуре 60°C в термостате ТС-80 с целью предотвращения закипания зерна. При выполнении анализа задействовали сложно-техническое оборудование: жидкостный хроматограф А-1200, анализатор флюорат-0,2, спектрофотометр РВ 1254, атомно-абсорбционный спектрофотометр МГА 915.

Пророщенное зерно каждой из культур скармливали на протяжении двух недель племенным петухам кросса «Беларусь аутосексный» в количестве 15, 25, 35 г из расчета выбранных суточных норм потребления. На всем протяжении опыта пророщенный корм раздавали вручную, а птицу

содержали в индивидуальных клеточных батареях. Всего было сформировано 3 опытные группы самцов по 75 голов в каждой и 1 контрольная группа самцов в количестве 25 голов.

По окончании опытного периода в опытных группах птицы по общепринятым методикам было оценено по 75 эякулятов спермы с определением их объема, концентрации и активности сперматозоидов, в контрольной группе – 25 эякулятов спермы. Объем эякулята измеряли градуированной пипеткой на 1 мл, концентрацию сперматозоидов определяли центрифугированием по методике Н.А. Харитонова, активность спермиев устанавливали по 10-балльной шкале с использованием микроскопа Биомед-5 с видеокамерой DCM [2]. Оплодотворяющую способность спермы оценивали по состоянию зародышевого диска по результатам контрольной 24-часовой инкубации 60 шт. яиц, полученных от каждой группы птицы при применении искусственного осеменения птицы. Инкубацию яиц осуществляли в термостате ТС-80.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Изучив различные варианты технологии проращивания зерна злаковых культур и опробовав их на практике, был сделан выбор оптимальной технологии проращивания зерна. Установлено, что ключевые элементы оптимальной технологии проращивания зерна состоят в следующем:

1. Необходимое количество зерна промывают водой, при этом все легкие частицы (полова, щуплое зерно, фрагменты стеблей, пыль) всплывают на поверхность и легко удаляются. Промывать зерно необходимо из-за того, что легкие некондиционные частицы при прорастании быстро загнивают, зерновая масса закисает, и качество корма ухудшается.

2. Обеззараживают промытое зерно слабозеленым раствором марганцовокислого калия (0,005-0,01% раствор), поместив зерно в дезинфектант на 15-20 мин.

3. Сливают дезинфектант и помещают зерно в любые чистые емкости, заливают водой температурой 15°C в соотношении 3:1 и оставляют на 6-8 часов.

4. Сливают воду и рассыпают зерно в лотки или ящики (лучше всего полимерные или из нержавеющей стали) из расчета 4,0 кг зерна на 1 м<sup>2</sup> лотка (высота слоя не более 2,5 см).

5. Орошают зерно, чтобы оно не подсыхало в процессе прорастания, водой из распылителя 3-4 раза в день из расчета общего расхода воды 2-3 литра на 4,0 кг зерна. При этом зерно не перемешивают.

6. Поддерживают температуру на протяжении всего технологического цикла проращивания зерна на уровне 18-22°C, влажность в пределах – 70-80%, без доступа света.

По имеющимся сведениям при проращивании зерна его биологическая ценность наиболее высока от появления наклева ростков до образования проростков длиной 2-3 мм [4, 5], поэтому ростки должны быть не крупнее самого зерна. Такой длины они достигали за 2-3 суток проращивания.

При выработке опытной партии пророщенного ячменя в количестве 25 кг на всем протяжении процесса руководствовались вышеописанной технологией. До проращивания зерно имело светлый желтовато-белый цвет с характерным блеском, после проращивания становилось немного потемневшим. Во время замачивания зерно набухало и увеличивалось в объеме примерно в 1,5 раза, из твердого и хрупкого оно становилось мягким и эластичным. Первые проростки появлялись через 16 часов от начала процесса проращивания. Число зародышевых корешков после 2 суток проращивания колебалось от 5 до 7, а средняя длина проростков составляла 2,3 мм.

Способность зерна к проращению оказалась относительно высокой – 89%. Из 25 кг нативного зерна ячменя было получено 27,1 кг пророщенного зернового корма. В последующем пророщенный ячмень использовался в кормлении 1080 голов племенных петухов из расчета 25 г/гол в сутки и подался ими достаточно охотно. Показатели химического состава непророщенного и пророщенного зерна ячменя по результатам исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав непророщенного и пророщенного зерна ячменя

Показатель	Непророщенное зерно ячменя	Пророщенное зерно ячменя
Массовая доля влаги, %	8,7	42,4
Массовая доля сырого протеина, %	10,5	17,8
Массовая доля сырой клетчатки, %	5,3	2,9
Массовая доля жира, %	2,3	1,7
Массовая доля сырой золы, %	2,1	2,5

В соответствии с полученными данными проращивание зерна оказало существенное влияние на его химический состав. После 2 суток проращивания в зерне ячменя помимо увеличения влажности на 33,7%, что связано напрямую с его замачиванием и орошением, отмечено повышение содержания сырого протеина на 7,3% и сырой золы на 0,4%. Однако другие показатели при проращивании, наоборот, снизились: сырая клетчатка – на 2,4%, жир – на 0,6%. Исходя из установленных изменений химического состава зерна при проращивании, сделан вывод о том, что пророщенное зерно ячменя по сравнению с цельным является биологически более полноценным кормом для птицы.

Определение химического состава цельного и пророщенного в течение двух суток зерна злаковых культур проводили по ключевым показателям, оказывающим определяющее влияние на воспроизводительные качества птицы – содержанию витаминов E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, а также содержанию микроэлементов – цинка, марганца, меди. Результаты испытания витаминно-минерального состава цельного и пророщенного зерна овса, пшеницы и ячменя представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Витаминно-минеральный состав цельного и пророщенного зерна овса, пшеницы и ячменя

Наименование витаминов, микроэлементов	Фактическое содержание в цельном зерне			Фактическое содержание в пророщенном зерне		
	овёс	пшеница	ячмень	овёс	пшеница	ячмень
E, мг/кг	22,2	44,7	16,2	62,2	107,3	34,0
B <sub>1</sub> , мг/кг	4,4	4,8	4,2	7,0	8,6	5,9
B <sub>2</sub> , мг/кг	1,9	1,3	1,1	8,5	5,5	4,7
B <sub>5</sub> , мг/кг	17,4	53,6	42,6	24,8	80,4	72,4
Zn, мг/кг	28,4	27,3	26,7	24,8	22,9	29,3
Mn, мг/кг	52,3	38,2	19,2	45,4	33,5	17,7
Cu, мг/кг	5,1	4,5	4,9	4,7	4,7	4,1

Данные таблицы 2 показывают, что по сравнению с цельным зерном в его пророщенных аналогах произошло увеличение содержания всех исследованных витаминов, мг/кг: E – с 16,2-44,7 до 34,0-107,3 (в 2,1-2,4 раза); B<sub>1</sub> – с 4,2-4,8 до 5,9-8,6 (в 1,4-1,8 раза); B<sub>2</sub> – с 1,1-1,9 до 4,7-8,5 (в 4,3-4,5 раза); B<sub>5</sub> – с 17,4-53,6 до 24,8-80,4 (в 1,4-1,5 раза). Наибольшее содержание всех витаминов как в пророщенном, так и в цельном зерне, за исключением витамина B<sub>2</sub>, было характерно для пшеницы. Максимальное содержание витамина B<sub>2</sub> отмечалось в зерне овса 1,9-8,5 мг/кг. По концентрации микроэлементов существенных различий между их содержанием в цельном и пророщенном зерне установлено не было, но наблюдалось незначительное их уменьшение на 4,4-16,3% в пророщенных овсе, пшенице и ячмене, что может быть связано с переходом части микроэлементов в воду и некоторым их использованием в ходе прорастания. Установленные изменения витаминно-минерального состава зерна в процессе прорастания подтверждают, что проращивание зерна относится к операциям, повышающим его биологическую ценность для сельскохозяйственных животных и птицы.

Для изучения влияния пророщенного зерна на качество спермы племенных петухов был проведен научно-практический опыт с участием 225 производителей кросса «Беларусь аутосексный» 10-11-месячно-го возраста. В ходе проведения исследований были сформированы три опытные группы птицы по 75 голов в каждой, которым в течение двух недель ежедневно скармливали по 15; 25; 35 г/гол. проростков овса, пшеницы или

ячменя. Минимальный и максимальный процент ввода пророщенного зерна в рацион племенных петухов рассчитывали, исходя из имеющихся рекомендаций по использованию такого зерна в кормлении петухов-производителей и суточной нормы потребления корма для яичных петухов – 140 г/гол. в сутки. Контролем служила группа птицы из 25 производителей, не получавших по массе вместо части суточного рациона пророщенное зерно злаковых культур. Результаты оценки качества спермопродукции племенных петухов при включении в их рацион различного количества пророщенного зерна овса, пшеницы и ячменя приведены в таблице 3.

Как следует из данных таблицы 3, включение в рацион племенных петухов пророщенного зерна злаковых культур оказало существенное положительное влияние на качество их спермопродукции. При скармливании производителям 15 г в сутки пророщенных овса, ячменя или пшеницы по сравнению с контрольными самцами отмечено повышение объема эякулята на 0,02-0,07 мл или на 6,2-21,8%, концентрации сперматозоидов на 0,26-0,59 млрд/мл или на 7,3-16,5%, при сохранении на высоком уровне активности сперматозоидов – в пределах 8,04-8,12 баллов.

Таблица 3 – Влияние пророщенного зерна овса, пшеницы и ячменя на качество спермопродукции племенных петухов

Группа птицы	Потребление пророщенного зерна в сутки		Показатели качества спермопродукции			Оплодотворяющая способность спермы, %
	г/гол	% от массы суточной потребности в корме	объем эякулята, мл	концентрация спермиев, млрд/мл	активность спермиев, баллов	
1-я (овес)	15	10,7	0,39±0,03	4,17±0,24	8,12±0,26	96,7
	25	17,8	0,47±0,04	4,73±0,25	8,28±0,27	
	35	25,0	0,50±0,04	4,89±0,28	8,52±0,27	
2-я (ячмень)	15	10,7	0,34±0,03	3,84±0,21	8,04±0,25	93,3
	25	17,8	0,40±0,04	4,26±0,27	8,16±0,26	
	35	25,0	0,43±0,04	4,44±0,22	8,24±0,27	
3-я (пшеница)	15	10,7	0,37±0,03	4,06±0,23	8,12±0,28	95,0
	25	17,8	0,42±0,03	4,39±0,23	8,24±0,24	
	35	25,0	0,46±0,03	4,61±0,24	8,36±0,23	
4-я (к)	-	-	0,32±0,03	3,58±0,19	8,20±0,25	91,7

При увеличении суточной дачи пророщенного зерна с 15 г/гол. до 25 г/гол. установлено дальнейшее улучшение качества спермы: повышение объема эякулята по отношению к контрольным самцам уже на 0,08-0,15 мл или на 31,2-46,8%, концентрации сперматозоидов – на 0,68-1,15 млрд/мл или на 19,0-32,1%. Установленная тенденция сохранялась и при увеличении скармливания племенным петухам пророщенного зерна с 25

г/гол. до 35 г/гол. в сутки, но при этом она была уже не так сильно выражена. С учетом сложностей производства и скармливания больших объемов пророщенного зерна птице, а также установленных результатов оценки качества спермы, целесообразно рекомендовать использовать в кормлении племенных петухов пророщенное зерно из расчета 25 г/гол. в сутки. Определено, что максимальное положительное влияние на спермопродукцию петухов оказывает пророщенный овёс, далее по своему влиянию следуют пророщенные пшеница и ячмень, что подтверждено результатами контрольной инкубации. При скармливании племенным петухам пророщенного овса оплодотворенность яиц находилась на уровне 96,7%, пророщенных пшеницы и ячменя – соответственно в пределах 95,0% и 93,3, что по сравнению с контрольными производителями выше в среднем на 1,6-5,0%.

**Заключение.** Изучены различные варианты технологии проращивания зерна злаковых культур и выбран оптимальный вариант технологии проращивания зерна. Исследован по основным показателям химический состав цельного и пророщенного зерна ячменя. Установлено повышение биологической ценности зерна при проращивании – в пророщенном ячмене выявлено увеличение содержания протеина на 7,3% и сырой золы на 0,4%, при одновременном уменьшении содержания сырой клетчатки на 2,4% и сырого жира на 0,6%. Определен витаминно-минеральный состав цельного и пророщенного зерна овса, пшеницы и ячменя. Отмечено увеличение содержания в пророщенном зерне витаминов, мг/кг: Е – с 16,2-44,7 до 34,0-107,3 (в 2,1-2,4 раза); В<sub>1</sub> – с 4,2-4,8 до 5,9-8,6 (в 1,4-1,8 раза); В<sub>2</sub> – 1,1-1,9 до 4,7-8,5 (в 4,3-4,5 раза); В<sub>5</sub> – с 17,4-53,6 до 24,8-80,4 (в 1,4-1,5 раза). Не установлено существенных изменений минерального состава зерна при его проращивании. В опыте на 250 петухах определено, что скармливание пророщенного зерна племенным производителям оказывает положительное влияние на качество их спермопродукции и сопровождается повышением количества выделяемой спермы, концентрации сперматозоидов. При оптимальном и рационально обоснованном потреблении петухами-производителями пророщенного зерна из расчета 25 г/гол. в сутки объем эякулята достоверно увеличивается на 0,08-0,15 мл или на 31,2-46,8%, концентрация сперматозоидов – на 0,68-1,15 млрд/мл или на 19,0-32,1%. Показано, что максимальное положительное влияние на спермопродукцию петухов оказывает пророщенный овёс, что по сравнению с контрольными самцами сопровождается улучшением оплодотворяющей способности спермы на 5,0%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Косминский, Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков: лабораторный практикум по технологическому контролю производства / Г.И. Косминский; М-во образования Республики Беларусь. – Мн.: Дизайн ПРО, 1998. – 196 с.
2. Курбатов, А.Д. Искусственное осеменение птицы / А.Д. Курбатов, Л.Е. Нарубина, В.В. Богомолов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1987. – 127 с.
3. Мустафин, И. Воспроизводительные качества яичных петухов в зависимости от количества пророщенного зерна в их рационе / И. Мустафин // Экспресс-информ. ВНИИТЭИАгропром. – 1991. – № 3. – 23-26 с.
4. Околелова, Т. Проращивание зерна и гидропонное производство зеленого корма / Т. Околелова, А. Шевяков, Д. Бадаева [и др.] // Птицефабрика. – 2006. – № 5. – 18-22 с.
5. Околелова, Т. Проращивание зерна и гидропонное производство зеленого корма / Т. Околелова, А. Шевяков, Д. Бадаева [и др.] // Птицефабрика. – 2006. – № 6. – 8-12 с.
6. Подобед, Л.И. Проращивание зерна как способ повышения биологической и питательной ценности комбикормов / Л.И. Подобед, А.М. Някитин // Пищевая технология. – 1992. – № 5-6. – 51-52 с.
7. Спиридонов, И.П. Кормление сельскохозяйственной птицы от А до Я / И.П. Спиридонов, А.Б. Мальцев, В.М. Давыдов. – Омск: Областная типография, 2002. – 704 с.
8. Технические условия ТУ ВУ 700036606.104-2013 «Зерно злаковых культур для проращивания» / УО «Могилевский государственный университет продовольствия» // Национальный фонд технических нормативных правовых актов Республики Беларусь. – 2013. – 13 с.