

Из приведенных в таблице 3 данных видно, что содержание влаги, белка, жира и минеральных веществ в мясе цыплят от контрольной и опытных групп было примерно одинаковым.

Биологическая ценность и безвредность мяса птицы. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Биологическая ценность и безвредность мяса цыплят-бройлеров

Показатели	Группы птицы		
	контрольная группа	1-я опытная группа	2-я опытная группа
Относительная биологическая ценность мяса, %	Проба 1 – 100,0	Проба 1 – 99,8	Проба 1 – 100,4
	Проба 2 – 100,0	Проба 2 – 100,1	Проба 2 – 99,3
	Проба 3 – 100,0	Проба 3 – 98,9	Проба 3 – 99,4
Безвредность мяса (% патологических форм клеток)	Проба 1 – 0,6	Проба 1 – 0,9	Проба 1 – 0,6
	Проба 2 – 0,5	Проба 2 – 0,7	Проба 2 – 0,8
	Проба 3 – 0,6	Проба 3 – 0,6	Проба 3 – 0,8
Безвредность печени (% патологических форм клеток)	Проба 1 – 0,7	Проба 1 – 0,9	Проба 1 – 1,0
	Проба 2 – 0,8	Проба 2 – 0,8	Проба 2 – 0,9
	Проба 3 – 0,7	Проба 3 – 0,9	Проба 3 – 0,8

Из приведенных в таблице 4 данных видно, что относительная биологическая ценность мяса цыплят контрольной и опытных групп не имела существенных различий. В мясе и печени от цыплят, которым применяли настойку и настой полыни горькой, не наблюдалось увеличения числа мертвых клеток и угнетенного роста инфузорий во всех пробах. Это свидетельствует о том, что применение данных фитосредств не влияет на безвредность мяса и печени, и они не обладают токсичностью для тест-объекта инфузорий Тетрахимена пириформис.

Заключение. Следовательно, при ветеринарно-санитарном заключении продуктов убоя цыплят-бройлеров, получавших настойку и настой полыни горькой в течение 7 дней в дозах соответственно 0,05 мл на голову в сутки и 0,4 мл на голову в сутки, по показателям безопасности можно рекомендовать к использованию без временных ограничений. Органолептические, физико-химические показатели мяса птицы, результаты бактериологического анализа, химического состава, биологической ценности и безвредности мяса цыплят-бройлеров соответствуют нормативным показателям и достоверно не отличаются от показателей контрольной группы.

Литература. 1.Вишневец, Ж. В. Токсико-фармакологическая характеристика полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.) и ее эффективность при основных нематодозах свиней и овец : автореф. дис. ... канд. ветер. наук : 03.00.16, 16.00.04 / Ж. В. Вишневец. – Минск, 2004. – 21 с. 2. Лекарственные растения в ветеринарии / А. И. Ятусевич [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 11. – С. 43-47. 3. Противопаразитарные свойства полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.) : монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 168 с. 4. Птицеводство с основами анатомии и физиологии : учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича и В. А. Герасимчика. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 312 с. 5. Теория и практика фитотерапии животных / А. И. Ятусевич [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2004. – № 1. – С. 80-90. 6. Физиология кормления животных : Теории питания, прием корма, особенности пищеварения / Н. Н. Максимюк, В. Г. Скопичев. - Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2004. – 256 с. 7. Физиология пищеварения у свиней : учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины, зооинженерного факультета и слушателей ФПК / Ж. В. Вишневец [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 68 с.

Статья передана в печать 22.02.2017 г.

УДК 636.087:636

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕСТ-ОБЪЕКТ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ

Грязнова О.А., Глебова И.В.

ФГБОУ ВО «Курская ГСХА», г. Курск, Российская Федерация

Рассматриваются исследования биологически активных комплексов на основе сине-зеленой водоросли спирулины (*Spirulina platensis* L.), проведенные на биологическом объекте - ячмень, с целью последующего использования в качестве нетрадиционной добавки для полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота.

*This research studies biologically active complexes got on the basis of blue-green algae spirulina (*Spirulina platensis* L.). The experiment is carried out on the biological object - barley, which will later be used as an additive for non-traditional full feeding of young cattle.*

Ключевые слова: спирулина, ячмень, нетрадиционные добавки, полноценное кормление.

Keywords: spirulina, barley, unconventional additive, full feeding.

Введение. Проблема повышения эффективности животноводческой отрасли решается через полноценное кормление животных, что предопределяет увеличение их продуктивности и плодовитости. В решении этой задачи немаловажная роль принадлежит нетрадиционным кормам и кормовым добавкам, которые способны обогатить основной рацион недостающими питательными веществами.

Научкой разработан обширный спектр кормовых добавок, в первую очередь это отходы пищевой промышленности. К широко известным относят отруби, кормовую муку, пыль мельничную, жмыхи, шроты, хлопковую и подсолнечную лузгу, картофельную и кукурузную мезгу, свекловичный жом, кормовую патоку, барду, фруктово-виноградные выжимки, пивную дробину, пивные дрожжи, солодовые ростки и другие. Т.Е. Маринченко (2011) в своей статье описывает менее распространенные добавки, такие как соки и настои из древесной зелени, веточный корм, корм из опавших листьев, хвойную муку, опилки и бумажную макулатуру [8].

Имеют место также менее распространенные нетрадиционные добавки в виде отходов табачного производства (семена табака после нейтрализации эфирных масел и алкалоидов) [10]. Описано скармливание муки из сухих листьев шелковицы, которые остаются в большом количестве в промышленном шелководстве после выкормок тутового шелкопряда [4]. В качестве грубого корма применяется какао-шелуха, это шелуха бобов какао, которая остается в кондитерском производстве [3].

Для обогащения рационов животных особое внимание уделяют использованию нетрадиционных добавок в виде водорослей – среди них выделяют дикоциеллу, хлореллу и спирулину [8]. Исследование спирулины в качестве добавки на сегодняшний день актуально в связи с налаженным местным производством, что, несомненно, должно заинтересовать хозяйства, занимающиеся откормом молодняка крупного рогатого скота.

Спирулина *Spirulina platensis* L. относится к сине-зеленым водорослям (*Cyanophyta*) [13]. Химический состав спирулины уникален. Содержание легко усваиваемого белка достигает 40-75%, из этого количества усваивается до 95% [1, 13]. Водоросль содержит свободные незаменимые аминокислоты: изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин, аланин, аргинин, цистин, гистидин, тирозин, глютаминовую кислоту. Углеводы спирулины – это главным образом сложные полимеры [1].

Химический состав данной водоросли представлен широким спектром микроэлементов и минеральных солей, а также полиненасыщенных жирных кислот и таких пигментов, как фикоцианин С (9-15%), каротиноиды (30-180 мг%), хлорофилл а, более 2000 ферментов в микродозах и другие БАВ, играющие важную роль в питании животных [6, 7, 13]. Пигмент фикоцианин стимулирует работу иммунной системы и сопротивляемость организма раковым заболеваниям. Гамма-линоленовая кислота, кроме спирулины, еще содержится только в материнском молоке. Хлорофилл способствует восстановлению клеток печени и обладает противоопухолевым действием. Производные хлорофилла спирулины применяют для фотодинамической терапии рака человека [2, 6].

По содержанию витаминов (А, В, С и Е) и макро- и микроэлементов: калий, кальций, магний, цинк, марганец, фосфор, железо, а также микродозы йода, селена, редких металлов спирулина превосходит многие продукты как растительного, так и животного происхождения [6]. Так, в биомассе спирулины содержится (мг/кг): до 528 железа, фосфора – 8000, калия – 14300, магния – 1660, марганца – 22, цинка – 33, селена – 0,4, а кальция в ней даже больше, чем в молоке (до 10000 мг/кг) [7].

Установлено, что биомасса спирулины благоприятно влияет на клинические и биохимические параметры крови животных [1, 9]. Ее препараты компенсируют витаминную и минеральную недостаточность человека, нормализуют обмен веществ, стимулируют иммунную систему, являются прекрасным средством от атеросклероза, коронарных заболеваний и сахарного диабета [13]. Препараты с содержанием спирулины уменьшают нефротоксичность при воздействии тяжелых металлов и лекарств, нормализующих деятельность желудочно-кишечного тракта [9].

Значение спирулины не ограничивается лишь благотворным влиянием на животный организм, подобный эффект обнаружен и на растениях, где спирулина выступает как биостимулятор и биокорректор. Биопрепараты спирулины способствуют повышению иммунитета растений к болезням [11]. Выявлено положительное влияние некорневой подкормки спирулиной семенников белокочанной капусты в виде увеличения ветвистости, боковых побегов и урожайности семян [5]. Одревесневшие черенки смородины, обработанные в растворе спирулины, ускоряют образование каллуса и корней, повышают иммунитет растений и устойчивость к стрессовым условиям в период укоренения [12].

Считается, что данный организм в эволюционной цепочке занимает промежуточное положение между животными и растительными организмами [13]. Особенностью спирулины является ее быстрая усвояемость за счет быстрой растворимости клеточных оболочек [13].

В литературных источниках неоднократно упоминаются результаты исследований, проведенные на биологических объектах растительного происхождения, которые показывают закономерность положительного влияния на рост и развитие животных и, следовательно, могут служить в качестве своеобразного маркера при выборе наиболее эффективных препаратов для использования в кормлении животных.

Цель исследований заключалась в выделении биологически активного комплекса спирулины (*Spirulina platensis* L.), обладающего наибольшей биологической активностью.

Материалы и методы исследований. В качестве растительного объекта выбран ячмень сорта Гонар, семена которого подвергнуты обработке тремя биологически активными комплексами. Данные комплексы изготовлены на основе сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* L., полученной в

НПО «Биосоляр МГУ» Поныровского района Курской области. Выращенная в закрытых фотокультиваторах, масса водоросли собрана, лиофильно высушена, измельчена.

В качестве вариантов использованы следующие биологические комплексы: «Спирулина Рамикс», «Спирулина Альга» (растворы сине-зеленой водоросли разной концентрации, к которым добавлена в качестве консерванта фруктоза) и «Спирулина замороженная», водный раствор сине-зеленой водоросли, замороженный в морозильной камере до начала эксперимента.

Результаты исследований. Семена ячменя были предварительно промыты и обсушены, разложены по 25 штук в каждую чашку Петри на фильтровальную бумагу, смоченную 12 мл рабочего раствора. Чашки Петри с исследуемым материалом помещали в темную камеру при $t = 20-22^\circ\text{C}$. Каждый день в одно и то же время добавлялось по 2 мл заданного раствора. Учитывали такие показатели, как энергия прорастания (через 3 дня), всхожесть семян (через 7 дней). По окончании эксперимента (7-й день) определяли массу растений путем их взвешивания в воздушно-сухом состоянии.

В эксперименте исследовано 9 вариантов различных концентраций комплексов – по 3 каждого. Расчеты производились таким образом, чтобы дозы для последующих введений в организм животного составляли 4; 10; и 15 мг на 1 кг живой массы. По данным, которые предоставил НПО «Биосоляр МГУ», была рассчитана масса сухого вещества спирулины, что соответствует массе 0,004; 0,01 и 0,1 г. В качестве контроля использовали стерильную дистиллированную воду (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта. Влияние биологически активных комплексов спирулины на всхожесть семян ячменя (сорт Гонар)

Показатель	Вода дистиллированная	Концентрации биологически активных комплексов								
		Спирулина Рамикс			Спирулина Альга			Спирулина замороженная		
Вариант	контроль	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Доза введения спирулины в организм животного, мг/кг живой массы	0	4	10	15	4	10	15	4	10	15
Масса сухого вещества спирулины в рабочем растворе, г/100 мл	0	0,004	0,01	0,1	0,004	0,01	0,1	0,004	0,01	0,1

Результаты исследований. Энергия прорастания (%). По мере увеличения концентрации БАВ в растворах всех вариантов опыта наблюдалось снижение значения данного признака по сравнению с контрольным вариантом – 85,75% (таблица 2). Разведения «Спирулины замороженной» (варианты 7 и 8) показали наилучшие значения - 78,25% и 76,50%. Повышенные концентрации «Спирулины Рамикс» (0,1 г) и «Спирулины Альга» (0,1 г) привели к полной гибели семян.

Всхожесть (%). В контрольном варианте опыта получена высокая всхожесть семян ячменя – более 92,0% (ГОСТ Р 52325-2005), что связано с использованием элитных семян категории «ЭС». По признаку «всхожесть семян» наблюдались закономерности, тождественные признаку «энергия прорастания». При общем снижении всхожести семян опытных вариантов наиболее высокие значения обнаружены на вариантах 7 и 8 «Спирулины замороженной» – 89,75 и 87,75% (таблица 2).

Масса растений (г). Данный показатель учитывали на конечном этапе исследований. Выявлено, что доказанное преимущество проявилось при проращивании семян на субстрате с использованием «Спирулины Рамикс» (вариант 2) при массе сухого вещества спирулины 0,01 г и «Спирулины замороженной» (вариант 7) при массе сухого вещества спирулины 0,01 г (таблица 2). В обоих случаях проявление признака выразилось значением 7,02 г. Кроме того, проращивание семян на субстрате «Спирулины замороженной» с массой сухого вещества спирулины 0,01 г (вариант 9) также выявило преимущество этого варианта – 6,96% по отношению к другим вариантам, в том числе контрольного – 6,78%.

Таблица 2 – Результаты тест-отклика прорастающих семян ячменя на воздействие комплексов спирулины

Показатель	Контроль	Спирулина Рамикс			Спирулина Альга			Спирулина замороженная		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант	К	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса сухого вещества спирулины в рабочем растворе, г	0	0,004	0,01	0,1	0,004	0,01	0,1	0,004	0,01	0,1
Энергия прорастания, %	85,75 ±2,10	72,75 ±2,13	50,50 ±1,50	0,00	75,75 ±2,41	51,75 ±4,44	0,0	78,25 ±2,30	76,5 ±1,48	67,5 ±2,02
Всхожесть семян, %	93,25 ±1,29	81,5 ±2,46	78,5 ±2,51	0,00	83,25 ±2,36	81,0 ±2,32	0,0	89,75 ±1,19	87,75 ±1,52	81,25 ±2,22
Масса растений, г	6,78 ±0,00	6,77 ±0,19	7,02 ±0,00	0,00	6,46 ±0,20	6,11 ±0,17	0,0	7,02 ±0,17	6,56 ±0,14	6,96 ±0,20

Примечание. $P < 0,01$.

Выводы. 1. Рабочие растворы с повышенным содержанием биологически активных комплексов «Спирулины Рамикс» и «Спирулины Альга» (варианты 3 и 6) оказались токсичными для прорастающих семян ячменя – всхожесть семян 0,00%, что связано с наличием консерванта фруктозы, которая оказывает подавляющее действие на развитие биологических объектов.

2. По результатам исследований можно заключить, что по большинству признаков (6 из 9) наиболее выраженной биологической активностью обладает «Спирулина замороженная», в то время как на варианте «Спирулина Альга» это качество проявилось в двух случаях, а у «Спирулина Рамикс» – лишь в одном.

3. Из трех вариантов концентраций «Спирулины замороженной» приоритетное значение выявлено в 7 варианте с массой сухого вещества в рабочем растворе 0,04 г (3 признака из 3). Вариант 8 (масса сухого вещества в рабочем растворе 0,01 г) выделился по 2 признакам из 3. Вариант 9 (0,1 г сухого вещества в рабочем растворе) занимает последнее место (1 признак из 3).

4. С учетом выявленных особенностей биологической активности исследуемых комплексов целесообразно проведение исследований в кормлении животных «Спирулиной замороженной» с массой сухого вещества в рабочем растворе 0,004 г на 1 л воды. Это будет соответствовать введению в организм 4 мг на 1 кг живой массы животного.

Литература. 1. Влияние спирулины на репродуктивную систему крыс / О. Н. Павлова, В. В. Зайцев, Н. Н. Желонкин, С. В. Первушкин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 18-21. 2. Ефимов, А. А. Обоснование технологии получения фикоцианина из сине-зеленых водорослей как пищевой добавки / А. А. Ефимов // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 11. – С. 80. 3. Ильина, Т. Использование какаоеллы в кормлении коров / Т. Ильина, А. Смирнова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 5. – С. 19. 4. Использование отходов шелководства в кормлении птицы / В. Андреев, О. Галанова, Н. Алексейченко, Н. Исиченко // Птицеводство. – 2005. – № 6. – С. 19. 5. Казаку, В. И. Применение некорневых подкормок в семеноводстве капусты белокочанной / В. И. Казаку // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2. – С. 217-218. 6. Кедик, С. А. Спирулина – пища XXI века / С. А. Кедик, Е. И. Ярцев, Н. В. Гулятьева. – Москва : Изд-во «Фарма Центр», 2006. – 166 с. 7. Макарова, Е. И. Прикладные аспекты применения микроводорослей – обитателей водных экосистем / Е. И. Макарова, И. П. Отурина, А. И. Сидякин // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 20. – С. 120–133. 8. Маринченко, Т. Е. Необычные корма – в помощь фермеру / Т. Е. Маринченко // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 2. – С. 43-47. 9. Минюк, Г. С. Спирулина Крымская – источник йода / Г. С. Минюк, Р. П. Тренкеншу // Прикладная альгология. – 1999. – № 1–3. – С. 25–28. 10. Нетрадиционный источник протеина / Н. Егоров, А. Чеботова, Н. Толстова, А. Сабденов // Комбикорма. – 2003. – № 6. – С. 53. 11. Никифоров, С. В. Влияние биопрепарата Спирулины (*Spirulina platensis* L.) на поражение картофеля вредоносным заболеванием альтернариозом в конце вегетации / С. В. Никифоров, Е. И. Кузнецова, А. Е. Бочарников // Современная микология России. – М., 2012. – С. 348-349. 12. Никифоров, С. В. Влияние биопрепаратов на укоренение одревесневших черенков смородины / С. В. Никифоров // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXVIII. – № 2. – С. 28-33. 13. Петряков, В. В. Микроводоросль *Spirulina platensis* – биологически активная добавка будущего / В. В. Петряков // Новая наука: опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 1-2 (59). – С. 48-50.

Статья передана в печать 23.05.2016 г.

УДК 619:614.9:636.2

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ В ПОМЕЩЕНИЯХ ОБЛЕГЧЕННОГО ТИПА В СЕВЕРНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Догель А.С., Медведский В.А.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Установлено, что содержание дойных коров в помещениях облегченного типа, по сравнению с капитальными, построенными по типовому проекту, способствует увеличению сортности производимого молока на 27,7%; оплодотворяемости коров после первого осеменения – на 1,2%; бактерицидной активности сыворотки крови – на 7,2% ($P < 0,05$); снижению бактериальной обсемененности молока – на 55,6% и содержания соматических клеток в молоке – в среднем на 24,2% ($P < 0,001$); снижению заболеваемости маститами на 40,4%, количества случаев травматизма конечностей – на 84%, вымени – на 31,3%.

It has been revealed that keeping the milking cows in facilitated cowsheds in comparison to fundamental cow-sheds, built according to the typical design, contributes to increasing the quality of milk produced for 27,7%; fertilization of cows after the first insemination for 1,2%; bactericidal activity of blood stream for 7,2%; reduction the bacterial presence in milk for 55,6% and presence of somatic cells in milk on average for 24,2%; reduction of mastitis cases for 40,4%, number of limbs injuries cases - for 84,0% and udder injuries - for 31,3%.