

ПРИМЕНЕНИЕ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ

Яковлева Т.В., Яковлев Л.А.

УО «Климовичский государственный аграрный колледж», г.Климовичи,
Могилевская область, Республика Беларусь

В статье приводятся данные научно - хозяйственных опытов, в сравнительном аспекте, по применению водорослей штамма *Chlorella vulgaris* BIN в рационах кормления свиноматок и молодняка свиней

In article happen to given scientifically - an economic experience in comparative aspect, on using the algae stamma *Chlorella vulgaris* BIN in ration of the nursing of the sows and saplings pig.

Введение. В последнее время в сельском хозяйстве все чаще встает проблема необходимости внедрения ресурсосберегающих технологий содержания и кормления животных [1]. Одно из направлений в их решении использование в качестве витаминно-кормовой добавки и профилактического средства против болезней биомассы хлореллы. Введение ее в виде суспензии в рацион скота и птицы позволяет в значительной мере заменить дорогостоящие витаминные и лекарственные препараты.

Хлорелла была открыта и классифицирована в 1890 г. датским ученым М.У. Бейжерником. Свое название хлорелла получила благодаря греческому корню "chloros", что значит желто-зеленый, а латинское окончание -ella – буквально означает "маленький". Хлорелла (*Chlorella*) относится к типу зеленых водорослей (*Chlorophyta*), порядку хлорококковых (*Chlorococcales*) и семейству хлорелловых (*Chlorellaceae*). Род хлорелла включает в себя ряд видов одноклеточных водорослей с хроматофорами зеленого цвета и диаметром клеток от 1,5 до 10 микрон (рисунки 1,2). Среда ее обитания - пресноводные водоемы, где эта микроскопическая водоросль, обладающая большим запасом хлорофилла и комплексом редчайших питательных веществ, участвует в процессе фотосинтеза, поглощая углекислый газ, насыщая воздух кислородом.

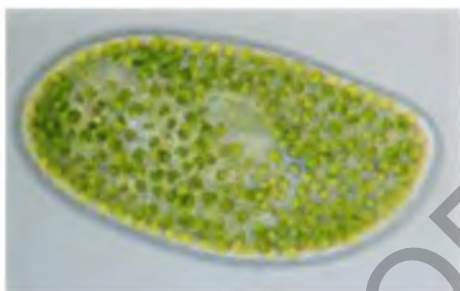


Рисунок 1 - Клетка хлореллы

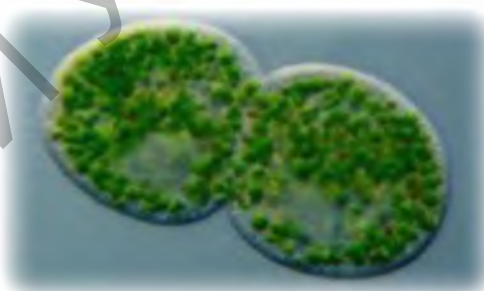


Рисунок 2 – Деление клетки хлореллы

В чем же секрет крохотной водоросли, на чем основан ее успех? Причина – в богатом содержании в значительных количествах многих полезных веществ. В составе клеточной оболочки присутствуют полисахариды, вторичный полимеризованный каротиноид, спорополленин и, естественно, целлюлоза. Под оболочкой цитоплазма, ядро, хлоропласт, вакуоль, крахмальные зерна и многое другое.

По данным Богданова Н.И. (2004) хлорелла имеет следующий биохимический состав (в % сухой биомассы): белок 55%, липиды 12%, углеводы 25%, зола 8%.

Хлорелла обладает белком высокого качества, который превосходит все известные растительные кормовые белки, т.к. в нем содержатся все необходимые аминокислоты, в том числе незаменимые. Содержание аминокислот в хлорелле (г/кг воздушно-сухого вещества), следующее: глутаминовая кислота 31,84; аспарагиновая 25,66; лейцин 21,68; аланин 20,13; валин 17,58; глицин 17,02; треонин 13,66 :[1]

Так как в белке хлореллы содержатся все незаменимые аминокислоты, его питательная ценность в 2 раза превосходит таковую для соевого белка. Если же сравнивать питательную ценность биомассы в целом, то окажется, что 1 кг ее равнозначен 4—5 кг сои. При добавлении 5—7 кг массы сухого вещества хлореллы к 1 т зерна его биологическая ценность увеличивается в 1,5 раза.

По богатству витаминов хлорелла превосходит все растительные корма и культуры сельскохозяйственного производства. В 1г массы сухого вещества хлореллы находится (в мкг): каротина (провитамина А) — 1000 — 1600, витамина В1 — 2 — 18, В2 — 21 — 28, В6 — 9, В12 — 0,025 — 0,1, С — 1300 — 5000, провитамина D — 1000, К — 6, РР — 110 — 180, Е — 10 — 350, пантотеновой кислоты — 12 — 17, фолиевой кислоты — 485, биотина — 0,1, лейковорина — 22 мкг. В клетках хлореллы найдено в 1,5 раза больше, чем в дрожжах (богатый источник витаминов), инозита, биотина — в 2, пантотеновой кислоты — в 1,3, парааминобензойной кислоты — в 2,9 раза. Витамина В12 (цианкобаламина) нет ни в дрожжах, ни у высших растений, а хлорелла его продуцирует. В биомассе хлореллы витамина С столько же, сколько в лимоне. Если в рыбьем жире содержится 6 витаминов, то в хлорелле — не менее 14. Количество витаминов — как в клетках, так и в культуральной среде — заметно варьирует в зависимости от условий выращивания и фазы развития водоросли [3].

Присутствуют в ней и различные макро- и микроэлементы необходимые для нормального развития и функционирования организма человека и животных: железо, медь, марганец, цинк, молибден, бор, кобальт, кремний и т.д. [2, 4].

Состав микроводоросли хлореллы не исчерпывается высоким содержанием белка, витаминов, микроэлементов, в ней также присутствуют пигменты, без которых живые организмы не могут синтезировать ферменты, необходимые для нормального обмена веществ. Наиболее очевидный пигмент – хлорофилл, который называют «зелёным золотом» за идентичность его молекулярной структуры молекуле гемоглобина (рисунок 3).

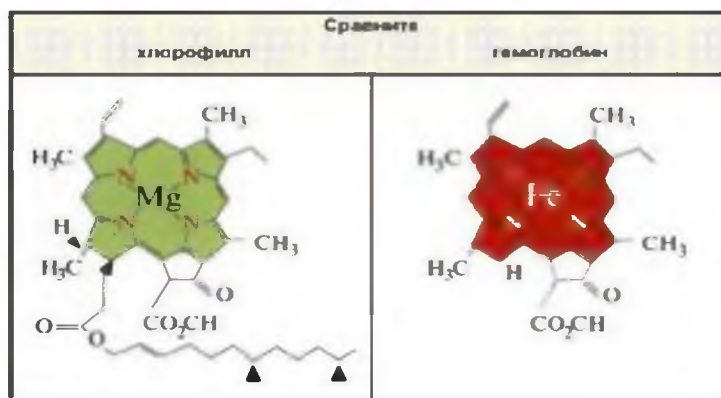


Рисунок 3 –Молекула хлорофилла и гемоглобина

В медицинской практике отмечено, что эти микроскопические водоросли являются эффективным средством в борьбе с малокровием. Кроме того, хлорофилл оказывает значительную поддержку сердечно-сосудистой системе, а также препятствует развитию новообразований, обладает антисептическими и регенерирующими свойствами.

Кроме того, хлорелла синтезирует: природный антибиотик “ хлореллин”, успешно уничтожающий патогенную микрофлору - в концентрации 1: 500000 и 1: 1000000 он эффективен против стрептококков, стафилококков, кишечной палочки, в меньшей степени против возбудителя туберкулеза [8]; условно незаменимую арахидоновую кислоту, необходимую для нормального развития репродуктивных функций организма и фактор или хлон “ А ” – вещество полисахаридной природы, которое индуцирует в организме человека и животных биосинтез интерферона – борца с вирусами. [1].

Следует отметить, что для хлореллы является нормой выделение в среду различных полезных метаболитов. Болгарский учёный Станчев П.И. установил, что в клеточной массе хлореллы находится 350 различных веществ, а в культурной среде – до 310. Отсюда вывод – хлорелла может служить в качестве хорошей, если не сказать больше, пищевой добавки в корм животных и, как минимум, профилактическим гомеопатическим средством, особенно в виде суспензии (хлорелла вместе с водной средой, в которой она выращивается), так как почти половина водорастворимых витаминов находится в водной среде.

Использование живой суспензии хлореллы в рационах животных является наиболее эффективным, поскольку в живых клетках культуры полезные вещества присутствуют в неизменной, естественной форме, сохраняя все свои химические связи (ковалентные, ионные, водородные и т.д.), их энергию и характеристики электромагнитных полей.

Известно, что полноценное кормление относится к числу важнейших условий, формирующих уровень продуктивности в животноводстве. Однако полноценность рационов кормления зависит не только от наличия в них всех незаменимых веществ, но и степени биологической доступности каждого из них. Получение максимальной продуктивности, снижение себестоимости продукции животноводства и реализация генетического потенциала организма животного возможны только при использовании качественных и полноценных комбикормов, включающих различные биологически активные вещества.

Кроме основных питательных веществ, выполняющих функции пластического и энергетического материала, в кормовых рационах животных необходимо присутствие широкого спектра соединений, обладающих высокой биологической активностью – витаминов, макро- и микроэлементов, ферментов и многих других. Находясь в составе кормов в очень низких концентрациях, эти компоненты играют очень большую роль в обменных процессах в организме животных и напрямую влияют на усвояемость самих рационов. Недостаток в кормах этих важнейших элементов традиционно принято восполнять за счет премиксов, витаминно-минеральных смесей, БМВД и прочих добавок, основой которых являются аминокислоты, соли макро- и микроэлементов, синтетические витамины и ферменты, другие вещества.

Список необходимых организму животного биологически активных веществ слишком широк, и считать, что их недостаток в кормах можно компенсировать добавлением только премиксов, является серьезной ошибкой.

Таким образом, значительная часть «невыполнимой» премиксами задачи сбалансированности рационов на самом деле остается на практике нереализуемым и колоссальным экономическим потенциалом для животноводства.

Единственно реальным способом создания максимально полноценного кормления в животноводстве является дополнение существующих рационов продуктами природного происхождения, имеющим и в своем составе широкий спектр биологически ценных веществ в легко усвояемом виде. Важным здесь является не только сама ценность продукта, но и его себестоимость, а также доступность биотехнологии применительно к условиям животноводства.

Принципиальным отличием предлагаемой биотехнологии от традиционного механизма создания сбалансированного кормления является дополнение уже имеющихся в хозяйствах рационов натуральной

кормовой добавкой на основе природного растения - нового планктонного штамма микроскопической водоросли хлореллы, обладающей, благодаря своему составу, очень высокой биологической ценностью. Возможность получения такой кормовой добавки с низкой себестоимостью в собственных условиях, при наличии высокой эффективности ее применения, ставит ее вне конкуренции не только по всем основным экономическим параметрам, но также по экологической чистоте и качеству получаемой продукции животноводства.

По данным, представленным Богдановым Н.И., использование суспензии хлореллы в рационах кормления животных позволяет: увеличить привес на откорме свиней на 20-30%; получать здоровый приплод с высокой жизненной энергией за счёт укрепления иммунного статуса и повышения резистентности организма животного; за счёт повышения усвояемости кормов экономить их расходование до 22% на единицу продукции; повысить качество и экологическую чистоту продукции животноводства и т. д. [1]

Сама идея использования хлореллы в кормовых рационах животных не является новой. В советские времена этому вопросу придавалось большое значение и тратились большие средства на создание различных типов установок, например бассейнового типа, стеклотрубных и пр. В свое время над этой проблемой работали десятки институтов и сотни ученых. Однако громоздкость и дороговизна установок, высокая себестоимость и сложная биотехнология культивирования, использование низкопродуктивных почвенных штаммов и другие экономические причины постперестроечного периода способствовали тому, что старые технологии не выдержали испытание временем и не смогли широко реализоваться на практике.

Сегодня речь идет о новой хлорелле, новом планктонном штамме, свойства которого позволили создать мобильные и недорогие установки, способные эффективно и надежно работать в условиях любого хозяйства. [1].

Суспензия хлореллы – это живой комплекс, состоящий из более чем 650-ти компонентов, который невозможно заменить простой композицией синтетических витаминов, микроэлементов и пр., как состоит большинство предлагаемых на рынке кормовых добавок. В ее составе представлены все группы незаменимых биологически ценных веществ в легкоусвояемом для организма животных виде. Постоянное внесение в кормовые рационы продукта такого уровня ценности, как суспензия хлореллы, означало бы для хозяйств гарантированное решение проблемы сбалансированности кормов по всему спектру незаменимых веществ в биологически доступной форме. Два важнейших свойства суспензии хлореллы как кормовой добавки – богатейший состав и высокая биологическая доступность ее составляющих – позволяют значительно повысить полноценность существующих кормовых рационов и, как следствие резко увеличить рентабельность животноводства в любом хозяйстве.

Положительное влияние хлореллы на организм животных трудно переоценить. Дополняя рационы кормления, хлорелла за счет своего богатейшего состава оказывает ярко выраженное лечебно-профилактическое и иммуностимулирующее действие на организм. Использование суспензии хлореллы в рационах кормления животных позволяет хозяйствам комплексно решать проблему повышения продуктивности в животноводстве. С точки зрения биологической ценности большое значение имеет скармливание хлореллы животным именно в виде суспензии, а не в сухом или пастообразном виде, так как около половины ее метаболитов находится в самой культуральной среде. Суспензия выпивается животным практически сразу, при нарастании плотности клеток до определенной величины, что позволяет полностью избежать потерь особо ценных веществ в ее составе, неизбежных при длительных сроках хранения у других препаратов. [6].

Материал и методы исследования. Экспериментальная часть исследований выполнена в условиях свиноводческого комплекса ОАО КХП ПУ «Сосны» Климовичского района. Для изучения влияния суспензии хлореллы, полученной на основе штамма *Chlorella vulgaris* BIN, на продуктивную способность свиноматок и сохранность поросят, было проведено два научно-хозяйственных опыта. Первый опыт проведен на супоросных свиноматках, второй – на поросятах-отъемышах крупной белой породы. Группы формировали методом подбора пар-аналогов. Содержание животных в опытных и контрольных группах было одинаковым, кормление соответствовало технологическим требованиям и зоотехническим нормам.

При проведении первого опыта были отобраны супоросные свиноматки крупной белой породы и сформированы две опытные группы и одна контрольная по 20 голов в каждой. Животные контрольной группы получали основной рацион, а свиноматкам опытной группы дополнительно к основному рациону добавляли суспензию хлореллы в течение 30 дней в количестве 1 л на каждую голову, согласно схеме опыта.

При проведении второго опыта из полученных от свиноматок поросят сформировали две группы по 25 поросят-отъемышей в возрасте 45 дней живой массой 12-13 кг. Первая (опытная) группа состояла из поросят-отъемышей, полученных от свиноматок опытных групп, вторая - из поросят-отъемышей, полученных от свиноматок контрольной группы.

В период опыта все группы содержались в смежных станках одного свинарника. Кормление осуществлялось сухими комбикормами рецепта СК-21, поение - из автопоилок. Опытным группам животных дополнительно к основному рациону выпаивали суспензию хлореллы по 0,3 литра в день в течение 21 дня, согласно схеме опыта (таблица 1).

Лекарственные и витаминные препараты в опытных группах не применяли. При проведении опыта учитывали общее состояние свиноматок в течение супоросного периода, многоплодность, рост, развитие и смертность поросят, молочность свиноматок и возникающие заболевания.

Таблица 1 -Схема скармливания (выпойки) суспензии хлореллы животным

Физиологические периоды	Норма суспензии на 1 гол. в день ,мл	Количество дней выпойки	Перерыв между выпойкой, дней
Свиноматки			
перед случкой	1000	10	14
супоросный период	1000	30	14
за месяц до опороса	-	-	-
на момент опороса и в период лактации	-	-	-
поросята в возрасте 45 дней	300	21	14

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что выпаивание суспензии хлореллы положительно сказалось на продуктивных качествах свиноматок, к тому же плодовитость опытных свиноматок была в среднем на 7,14% выше, чем в контрольной группе (таблица 2). Важным показателем, характеризующим продуктивность свиноматок, является крупноплодность. Масса одного новорожденного поросенка в опытных группах была в среднем на 0,25±0,02 кг больше, чем в контрольной. В связи с этим не рекомендуется выпаивать хлореллу свиноматкам в первую беременность, так как это приводит к осложнению опоросов.

Среднесуточный прирост массы тела поросят в первой опытной группе составил 438, второй – 426, контрольной - 341 г. При одинаковых условиях кормления и содержания животных суспензия хлореллы способствует лучшей сохранности поросят, которая в опытных группах была выше, чем в контрольной.

Таблица 2 -Продуктивная способность свиноматок и сохранность поросят

Группа животных	Кол-во свиноматок голов	Родилось поросят от одной свиноматки, голов	Сохранность поросят на 30-й день жизни %	Средняя масса поросенка, кг		Средне-суточный прирост массы тела 1 гол в течение 30 дней, г	Средняя молочность 1 свиноматки, кг
				При рождении	на 30-й день жизни		
Первая	20	10,4	98,6	1,2	11,8	438	64,3 ± 2,1
Вторая	20	10,6	98,2	1,3	12,0	426	62,4 ± 2,3
Контрольная	20	9,8	85,7	1,0	9,6	341	58,7 ± 2,1

В результате эксперимента на поросятах-отъемышах было установлено положительное влияние суспензии хлореллы на энергию роста животных. Первоначальная масса животных в обеих группах составляла в среднем 12,25 кг. Суспензию хлореллы выпаивали поросятам опытной группы по 0,3 литра в течение 21 дня. Это способствовало получению дополнительного привеса (таблица 3) и более высокой сохранности поросят.

Таблица 3 -Прирост живой массы и сохранность поросят при потреблении суспензии хлореллы

Группа	Кол-во поросят, голов	Живая масса животных на конец опыта, кг	Привес за 21 день, кг	Средне-суточный привес, г	Дополнительный привес по отношению к контролю, %	Сохранность поросят, %
Опытная	25	17,63	5,38	256	36,2	98,3
Контроль	25	16,21	3,9	188	0	86,5

На протяжении опыта вели наблюдение за общим состоянием, заболеваемостью и сохранностью подопытных животных. В результате исследований было установлено, что в группах поросят, которым в корм добавляли суспензию хлореллы, животные были здоровые, в то время как в контроле наблюдались заболевания поросят диспепсией и для их лечения использовались лекарственные препараты. Среднесуточный прирост в опытной группе составил 256 г, на 68 г выше, чем в контрольной.

Заключение. Использование суспензии хлореллы показало высокую эффективность в проведенных исследованиях как у взрослых животных, так и у молодняка. Такие важные параметры, как многоплодие, привесы и сохранность были значительно выше в опытной группе, чем в контрольной.

Использование хлореллы путем подачи ее суспензии через поилки или в составе комбикорма позволяет восполнить недостаток в рационе животных зеленых кормов. При этом следует иметь в виду, что при применении суспензии хлореллы в животноводстве первостепенное значение имеют не количество биомассы и интенсивность её нарастания, а биологическая активность хлореллы, так как с этим связана эффективность её использования для животных. Вследствие высокой биологической

активности штамма *Chlorella vulgaris* BIN стало возможным установить для молодняка дозы в пределах 0,3-0,5 л, для взрослых животных - 1 л суспензии хлореллы на голову в сутки.

Механизм действия суспензии хлореллы определяется ее влиянием на все системы и функции организма животного. Суспензия хлореллы является природным пробиотиком, так как она не только нейтрализует кормовые токсины, но и способствует восстановлению и укреплению иммунитета у животного. Суспензию хлореллы можно выпаивать животным также в качестве лечебно-профилактического средства. При введении суспензии хлореллы повышается качество комбикорма, и его можно более широко использовать в животноводстве. Хлорелла нужна животным не только как корм, но и как биологический стимулятор.

Экономическая целесообразность использования хлореллы в качестве кормовой добавки в животноводстве и т.п. обусловлена, прежде всего, быстрым получением высокой дополнительной продуктивности и повышением качества продукции. При этом за счёт постоянного присутствия в рационах широкого спектра биологически ценных веществ, содержащихся в суспензии хлореллы, её применение обеспечивает решение целого комплекса зооветеринарных проблем в хозяйствах:

- повышение плодовитости родительского стада;
- значительное сокращение падежа;
- повышение иммунного статуса всего поголовья;
- сокращение затрат на ветеринарные препараты;
- получение экологически чистой продукции высокого качества.

Учитывая совокупность приведенных выше данных о положительном влиянии подкормки суспензией хлореллы на показатели продуктивности различных животных следует признать целесообразным строительство хотя бы небольшой установки (биореактора) для выращивания хлореллы на каждом животноводческом комплексе и птицефабрике для введения в рационы кормления животных жизненно необходимых веществ, содержащихся в биомассе данной водоросли. Применение суспензии хлореллы позволит в короткие сроки:

1. Максимально обогатить и сбалансировать рационы природным комплексом биологически ценных веществ.
2. Стать независимыми от поставщиков дорогостоящих кормовых добавок.
3. Добиться решения комплекса зоотехнических и ветеринарных проблем.
4. Производить качественную и экологически чистую продукцию.
5. Значительно повысить рентабельность хозяйства.

Литература 1. Богданов Н.И. «НИИ Альгобиотехнологии» «Использование хлореллы для выращивания и откорма сельскохозяйственных животных» Пенза 2004 г. 2. Богданов Н.И. Хлорелла: зеленый корм круглый год / Н.И. Богданов // Комбикорма. – 2004. – № 3. – С. 66. 3. http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt3_4.htm 4. <http://www.sunchlorella.com/> 5. Мельников С.С. Хлорелла: физиологически активные вещества и их использование / С.С. Мельников, Е.Е. Мананкина. – Минск: Наука і тэхніка, 1991. – 79 с. 6. Богданов Н.И. Использование хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н.И. Богданов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – № 1. – С. 34-36. 7. Музафаров А.М. Культивирование и применение микроводорослей / А.М. Музафаров, Т.Т. Таубаев. – Ташкент: Фан УзССР, 1984. – 136 с. 8. Сальникова М.Я. Хлорелла – новый вид корма / М.Я. Сальникова. – М.: Колос, 1977. – 95 с. 9. Котельникова Л.Е. Повышение эффективности свиноводства в Российской Федерации : автореф. канд. дис. / Л.Е. Котельникова. – М., 2001. 10. Богданов Н.И. Хлорелла – высокопродуктивная кормовая добавка / Н.И. Богданов // Кормопроизводство. – 1998. – № 9. – С. 32. 11. Спруж Я.Я. Использование хлореллы в рационе свиноматок / Я.Я. Спруж // Культивирование и применение микроводорослей в народном хозяйстве : материалы конф. – Ташкент: Фан УзССР, 1984. – С. 43. 12. Музафаров А.М. Итоги и перспективы изучения методов массового культивирования и применения хлореллы и других зеленых микроводорослей в Узбекистане / А.М. Музафаров, Т.Т. Таубаев // Культивирование и применение микроводорослей в народном хозяйстве. – Ташкент: Фан УзССР, 1977. – С. 3-6. 13. Богданов Н.И. Хлорелла – новые аспекты применения / Н.И. Богданов, О.Г. Тургенева // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования : материалы конф. – М.: Изд. Российского университета дружбы народов, 2001. – С. 55-57. 14. Богданов Н.И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н.И. Богданов. – Пенза, 2007. – 48 с.

Статья передана в печать 25.07.2013