

ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ (ОБЗОР)

О.С. БЕЗУГЛОВА^{1,2}, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, профессор (e-mail: lola314@mail.ru)

В.Е. ЗИНЧЕНКО¹, кандидат сельскохозяйственных наук, директор

¹Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, ул. Институтская, 1, пос. Рассвет, Аксайский р-н, Ростовская обл., 346735, Российская Федерация

²Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Иванова, Южный федеральный университет, пр. Стачки, 194/1, Ростов-на-Дону, 344090, Российская Федерация

Резюме. На современном этапе развития страны повышение производительности в аграрном секторе экономики, и в частности, продуктивности животноводства, – одна из первоочередных задач. Это предполагает рациональное использование кормов. Применение биологически активных веществ, к которым относятся гуминовые препараты, активизирующие пищеварительные и обменные процессы в организме животных, способствующие трансформации питательных веществ корма в усвояемые формы, повышающие суточные надои и привесы, может сыграть важную роль в решении этой актуальной задачи. Возможности использования гуминовых препаратов в животноводстве разнообразны, однако их применение в качестве кормовых добавок развито недостаточно. Исследования ученых разных стран показали, что гуминовые вещества в организме животного, как и в растениях, работают на клеточном и субклеточном уровне. Они проникают в клетку и участвуют в обменных процессах, оптимизируя их, облегчают прохождение через стенки кишечника неорганических ионов, способствуя усвоению минеральных веществ, необходимых для нормальной деятельности организма. Тем самым проявляется стимулирующее влияние гуминовых веществ на отдельные системы и организм в целом. Гуминовые препараты, получаемые из различных природных материалов, испытаны в разных отраслях животноводства (скотоводство, свиноводство, птицеводство, рыборазведение, звероводство и др.) и везде получены убедительные свидетельства высокой эффективности гуматов. Причем в качестве сырья для производства гуминовых препаратов могут выступать торф, бурый уголь, растительные отходы, биогумус. Однако в каждом конкретном случае необходимы дополнительные исследования, уточняющие дозировки и схемы применения.

Ключевые слова: гуминовые препараты, стимуляторы роста, сельскохозяйственные животные

Для цитирования: Безуглова О.С., Зинченко В.Е. Применение гуминовых препаратов в животноводстве (обзор) // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т.30. №2. С. 89-93.

Гуминовые вещества (ГВ) – основная органическая составляющая почвы и твердых горючих ископаемых. Они образуются при разложении растительных и животных остатков под действием микроорганизмов и абиотических факторов среды и служат главным компонентом почвенного гумуса. В.И. Вернадский называл гумус продуктом коэволюции живого и неживого планетарного вещества. Д.С. Орлов [1] в учебнике «Химия почв» дал такое определение: «Гуминовые вещества — это более или менее темноокрашенные азотсодержащие высокомолекулярные соединения, преимущественно кислотной природы». Сегодня эти

сугубо научные химические термины все больше входят в практику сельского хозяйства.

Гуминовые вещества характеризуются стимулирующим и адаптогенным действием на клеточном и субклеточном уровнях. Экспериментально в лабораторных и полевых условиях были получены многочисленные подтверждения тому, что они влияют на ростовые процессы растений. При этом исследовании проводили с различными по происхождению ГВ на разных сельскохозяйственных растениях, в различных природных зонах и на разных по плодородию почвах, как у нас в стране, так и за рубежом. В таких опытах осуществляли сравнительную оценку физиологической активности различных препаратов, определяли диапазон концентраций, оказывающих стимулирующее действие на рост растений, изучали их влияние на продуктивность растений и качество урожая. Было установлено, что под действием гуминовых веществ усиливается корнеобразование растений, сопровождающееся развитием ассимиляционного аппарата и повышенным ростом надземной части [2-4]. В растениях изменяется фосфорный обмен, что выражается в увеличении количества фосфорорганических соединений, участвующих в реакциях переноса и трансформации энергии. Накапливаются сахара при активном использовании поглощенного фосфора и усилении синтеза нуклеиновых кислот [5-8]. Ускоряется белковый обмен, что сопровождается усилением роста растений, снижением содержания нитратов в готовой продукции и улучшением ее качества [7, 9, 10, 11]. Увеличивается количество таких незаменимых аминокислот, как валин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, при некотором снижении содержания лизина и триптофана [12]. Повышается интенсивность процессов дыхания, фотосинтеза и водообмена, растет концентрация хлорофилла и аскорбиновой кислоты; отмечается четкая корреляция интенсивности дыхания и фотосинтеза растений, энергетического потенциала и активности окислительно-восстановительных ферментов с действием физиологически активных веществ, особенно в начальные фазы развития растения [8, 13, 14]. Снижается поражаемость растений корневыми гнилями [15]. В результате действия гуминовых препаратов на растительный организм урожайность сельскохозяйственных культур повышается в среднем на 30-90%, даже на фоне последствия удобрений [6, 16-18].

Установлено, что в почвах гуминовые препараты корректируют режим элементов питания. В частности, в карбонатных черноземах, где растения остро нуждаются в фосфорных удобрениях по причине низкой обеспеченности почвы его подвижными формами, наблюдается усиление процессов мобилизации этого элемента растениями, увеличивается численность микроорганизмов [19].

В результате такого пристального интереса ученых к гуминовым веществам и благодаря многочисленным разработкам в этой сфере в нашей стране получает развитие применение гуминовых препаратов и удобрений в растениеводстве.

Однако ГВ можно с успехом использовать и в животноводстве. А.И. Горюева с соавторами [20] приводят много таких примеров. Более того, с целью повышения привесов животных и усиления общей неспецифической резистентности организма, президиум Ветеринарного фармакологического совета при Главном Управлении Ветеринарии ГАПК СССР еще в 1987 г. на основании результатов государственных производственных испытаний принял решение о применении безбалластного гумата натрия в качестве кормовой добавки в рационах крупного рогатого скота и птицы [20].

Механизм влияния гуминовых веществ на организм животных изучали в лабораторных и производственных условиях. Так, С.А. Виссер [21] при исследовании возможности поступления ГВ в ткани животных организмов исследовал распределение в организме крыс тотально меченой гуминовой кислоты (ГК), которую вводили внутривентриально или с питьевой водой. Независимо от способа поступления метку обнаруживали практически во всех органах, метаболитах и выделениях животных, что свидетельствует о поступлении ГК в ткани животного организма и ее метаболизации. Этот же автор в опытах с изолированными кусочками печени установил, что в присутствии гуминовой кислоты ускоряется метаболизм меченных по углероду D-глюкозы, L-лейцина, уридина. В модельных опытах с изолированными кусочками тонкого кишечника он же продемонстрировал, что ГК улучшают прохождение через стенку кишечника неорганических ионов. Все эти факты позволили Виссеру сделать вывод о возможности прохождения ГК через клеточные мембраны и их метаболизации в животном организме.

Л.М. Степченко [22, 23] доказал, что включение биологически активных добавок гуминовой природы в рационы животных стимулирует обменные процессы и переваримость питательных веществ, способствует повышению отложения азота, активизирует усвоение кальция и фосфора, а также некоторых других минеральных элементов. Коллектив ученых из Беларуси [24] на основании исследований морфобиохимических показателей крови коров установил, что введение в рацион коров гуминового препарата «Гумосил» сопровождалось повышением содержания гемоглобина на 5,5%, эритроцитов – на 6,6%, щелочного резерва – на 5,2%, что также позволило авторам сделать вывод об активизации обменных процессов в организме. Содержание общего белка в сыворотке крови, которое отражает обеспеченность организма питательными и пластическими веществами, увеличилось в крови коров, получавших с кормами гуминовый препарат, на 7,7%. При этом количество альбуминов и гамма-глобулинов возросло на 8,3 и 14,2%, соответственно, что способствовало повышению защитных реакций у животных опытной группы. Как следствие, в эксперименте [23] наблюдали рост среднесуточных удоев в опытной группе на 6,4%. При этом валовый надой на корову составил 1433,4 кг, что на 103,5 кг выше, чем в контроле. Одновременно увеличился выход жира из молока коров опытной группы, а также улучшилось качество продукции по содержанию сухого вещества, лактозы и белка.

В.Г. Грибан [25] было показано, что гуминовые препараты стимулируют процессы образования, развития и созревания клеток крови — лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, синтез белков крови

и использование глюкозы тканями организма, как следствие, наблюдается достоверное повышение уровня суточных надоев у коров, приростов массы тела у телят, поросят и ягнят. Аналогичные результаты получены при использовании гуминового препарата гувитал в рационах свиноматок и выращивания поросят-отъемышей [26], а также «Росток» при кормлении бычков и телок [27].

Оказалось, что гуминовые кислоты способны влиять на внутриклеточные процессы ферментативного разложения белков в различных структурах головного мозга: введение в пищевой рацион стрессированных крыс гидрогумата увеличило способность животных к адаптационным процессам [28]. Авторы предположили, что это может быть обусловлено мембранотропными свойствами гуминового препарата.

Американские исследователи [29] установили, что ГВ улучшают показатели роста свиней и способствуют сокращению выделения аммиака из навоза. Ученые из Кореи [30], проведя эксперименты с добавлением гуминовых веществ в корм свиней, пришли к выводу, что их включение в рацион улучшает показатели роста, относительное число лимфоцитов крови и качество мяса.

Таким образом, гуминовые вещества, будучи биологически активными соединениями, проникают в организм животного и обеспечивают оптимизацию метаболических процессов, тем самым проявляя свое стимулирующее влияние на отдельные системы и весь организм в целом.

Среди гуминовых препаратов, используемых в животноводстве в качестве кормовых добавок, наиболее часто упоминают гумат натрия (под торговой маркой «Гуминат»), оксигумат, гидрогумат.

Гумат натрия представляет собой натриевые соли гуминовых кислот, получаемые методом щелочной экстракции из осокового и тростникового торфа, по технологической схеме, разработанной Днепропетровским СХИ [31]. Онкологическим научным центром АМН России было установлено, что у «Гумината» выражено стимулирующее действие, он не обладает токсичностью и отрицательным побочным влиянием на животный организм, не содержит канцерогенных веществ. Этот препарат был рекомендован в качестве кормовой добавки для повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота и свиней. Применение 10-12 мг «Гумината» на 1 кг массы животного в течение месяца способствовало увеличению среднесуточного прироста на 15% и более. При убое после завершения опыта никаких патологий в мышцах и паренхиматозных органах (печень, сердце, легкие, почки, селезенка) обнаружено не было [20].

Установлено положительное влияние «Гумината» и на репродуктивную функцию коров в послеродовом периоде. Ежедневное его скармливание на 7-8 месяце стельности снижало уровень до- и послеродовых осложнений, облегчало течение родов, способствовало увеличению сохранности потомства. У коров усиливался эритропоэз (процесс образования эритроцитов в организме) и синтез иммуноглобулинов, активность лейкоцитарного фагоцитоза возрастала на 10%. У новорожденных телят содержание иммунных белков повышалось на 13%, эритроцитов – на 7%, гемоглобина – на 12% [20].

«Гуминат» как микродобавка в рацион быков-производителей улучшает качество их спермы:

активность сперматозоидов возрастает на 8%, концентрация – на 11, резистентность – на 23, количество живых спермиев – на 20%. Кроме того, его использование повышало количество лимфоцитов в крови быков производителей: Т-лимфоцитов – на 6,2%, В-лимфоцитов – на 5,3% [20].

Кроме гумата натрия в животноводстве, птицеводстве и пушном звероводстве используют как кормовую добавку жидкий и порошкообразный нитрогуминовый стимулятор роста. Скармливание его жидкой формы пороссятам-сосунам способствовало увеличению среднесуточных привесов, по сравнению с контрольной группой, на 8,3%. А добавка сухого нитрогумината аммония в количестве 400 мг на 1 кг массы в рацион 2-4-месячных животных повышало среднесуточные привесы на 33,8%. Это обусловлено лучшей усвояемостью питательных веществ корма и большим отложением белка в теле животных [32]. В последние годы появилась информация об использовании в животноводстве лигногумата, который обеспечивает повышение воспроизводительной способности свиноматок, а также увеличение продуктивности пороссят-сосунов, объясняемое авторами улучшением химического состава молока авторы [33].

Важно и то, что использование гуминовых препаратов способствует улучшению сохранности молодняка животных. При этом различные препараты обладают разной степени выраженным действием. Кроме того, их эффективность зависит от вида, возраста и физиологического состояния животных [28].

В таких же целях используют БСТ – стимулятор роста, получаемый из торфа при его окислении кислородом воздуха под давлением. Его добавляют в количестве 1 г на 100 кг живой массы. При этом продуктивность крупного рогатого скота увеличивается на 15-25%, а свиней – на 21%, по сравнению с контрольной группой. Как свидетельствуют результаты длительных испытаний, препараты безвредны и не ухудшают вкус мяса [32].

В Латвии на основе торфа, путем его обработки серной кислотой, была разработана технология производства торфяной мелассы (патока кормовая торфогидролизная). Это густая, вязкая, непрозрачная жидкость коричневого цвета, горьковатая со сладким привкусом и запахом карамели. Содержит около 25% ГК, а также другие физиологически активные вещества: аминокислоты, органические кислоты, биогенные амины, гормоны. Добавка в рацион молодняка крупного рогатого скота мелассы в количестве 5% увеличивает среднесуточные привесы на 15% [32].

На Бокситогорском БХЗ методом бескислотного гидролиза торфа изготавливают кормовой торфяной сахар, в составе которого присутствуют ГК. Скармливание его коровам способствует повышению молочной продуктивности на 10-15%, а привесы молодняка увеличиваются на 11-17%. Осахаренный торф, образующийся при термохимической деструкции верхнего торфа низкой степени разложения, представляет собой кормовую добавку, так как содержит 16% легкоусвояемых углеводов. Кроме того, в его состав входят и ГВ. Использование такой добавки к рациону позволяет увеличивать привесы на 10% [32].

В хозяйствах Ленинградской области было освоено производство питательных кормов из сфагнового торфа. В результате его нагревания паром в стан-

дартных кормозапарниках и обработки негашеной известью и углекислым кальцием получают углеводный корм – УТК. При обработке торфа мочевиной или ее смесью со щелочью получают углеводно-протеиновый корм – УПТК, в состав которого входят и ГВ. Использование этого приема позволяет повысить перевариваемость корма (УПТК, по сравнению с УТК) на 40% [32].

В Харькове, в СНПО «БИОМОС», разработаны синтетические биомосы – биологически активные металло-комплексные соединения, сходные с природными гуминовыми веществами [34]. Применяют их для профилактики и лечения диспепсии у телят. Эффективность лечения диспепсии биомосами составляет 98-99%, профилактики – 99-100%. Увеличиваются также содержание общего белка в сыворотке крови и, как следствие, возрастают привесы на 20%. Аналогичное действие биомосы оказывают на поросят.

Очень эффективно использование гумата натрия в птицеводстве, где его применение обеспечивает следующие эффекты [35]:

улучшается яйценоскость несушек и биологические качества инкубационных яиц;

введение гумата натрия в рацион цыплят в виде растворов для питья увеличивает сохранность молодняка до 100% и ежедневные привесы – на 9-14%;

привесы у утят возрастают до 24-43%, одновременно улучшаются показатели содержания гемоглобина, витамина А, нуклеиновых кислот.

Было высказано предположение, что одной из причин положительного влияния гуматов на организм птицы служит увеличение поглощения азота, фосфора и других питательных веществ под воздействием ГВ благодаря их хелатирующим свойствам [35]. В то же время в исследовании, в котором куры-несушки получали 30-60 г гумата натрия на 1 т зерна, не было обнаружено существенных различий по качеству яиц при статистически недостоверном увеличении массы яйца, по сравнению с контрольной группой [37].

Гумат калия – черный порошок с высоким содержанием солей гуминовых кислот (до 80 г/л). Его использование в рационах сухостойных коров (4 г/гол. в сутки) способствовало повышению живой массы новорожденных телят на 22,4%, интенсивности роста и развития молодняка до 2-х месячного возраста – на 23-28% [38]. Отмечено также быстрое послеродовое восстановление половой системы коров, что увеличивало оплодотворяемость. Среднесуточные удои возрастали на 18-20% с одновременным сокращением расхода обменной энергии и сырого протеина сухого вещества корма на 13,5-14,5%, по сравнению с контрольной группой животных.

Эти же авторы показали, что введение гумата калия в дозе 75-100 мг на 1 кг комбикорма способствует росту продуктивности птицы опытных групп за учетный период (125 дн.) на 3,2-15,1%, массы яиц – на 2,4-4,4%, в сравнении с птицей в контроле.

Установлены также преимущества кормления птицы и тонкорунных баранчиков с использованием гумата калия и натрия [39, 40].

Жидкий гумат калия рекомендован к применению в качестве кормовой добавки для увеличения привесов и уменьшения заболеваемости рыб. Интересно, что введение препарата в среду оплодотворения увеличивает процент оплодотворенности икринок с 34 до 64%. Такой же эффект достигается при его вве-

дени самкам карпа за 36 ч до забора икры. При этом получено более жизнеспособное потомство [41].

Применением нитрогуминового препарата на норках снизило количество мертворожденных щенков на 6%, а также способствовало увеличению привесов на 12-15% и улучшению качества шкур. Введение в рацион норок гуминового препарата Христекола положительно сказалось на репродуктивной функции зверьков: повысилось количество щенившихся самок и щенков у одной самки, возросла сохранность молодняка и качество меха [32].

Добавление природных ГВ в корм молочных коз (в дозе 3 г/кг массы тела) также сопровождалось повышением производительности животных. Увеличение надоев не влекло за собой изменения состава молока, в то же время в сыворотке крови коз наблюдалось снижение уровня холестерина [42].

Важно, что кормовые добавки с гуматами способствуют снижению отрицательного воздействия тех или иных повреждающих факторов среды. Так, при содержании коров в условиях с повышенным уровнем радиационного излучения скармливание цеолита в сочетании с гуматом, а также перлитогуминовой минеральной смеси в виде добавок к рациону корректировало физиологический статус животных и повышало показатели их иммунологической реактивности и молочной продуктивности [43].

Литература.

1. Орлов Д.С. Химия почв. М.: Изд-во МГУ, 1992. 400 с.
2. Христева Л.А. Об участии гуминовых кислот и других органических веществ в питании высших растений // Почвоведение. 1953. №10. С. 24—29.
3. Реутов В.А. Использование бурых углей Днепровского бассейна в качестве сырья для производства гуминовых удобрений в степной зоне УССР // Гуминовые удобрения: теория и практика их применения. – Днепропетровск: Изд-во ДСХИ, 1962. Т.2. С. 445—467.
4. Климова А.А., Комиссаров И.Д. Влияние гуминовых препаратов на ростовые процессы растений // Гуминовые препараты. Тр. Тюменского СХИ. Тюмень, 1971. Т. 14. С. 189—199.
5. Гуминовые препараты и технологические приемы их получения / Г.В. Наумова, Р.В. Кособокова, Л.В. Косоногова, Г.И. Райцина, Н.А. Жмакова, Т.Ф. Овчинникова // Гуминовые вещества в биосфере. М.: Изд-во МГУ, 1993. С. 178—188.
6. Демьяненко В.Д. Влияние органических фракций торфа на корневое и воздушное питание растений // Гуминовые удобрения: теория и практика их применения. Днепропетровск, 1977. Т.6. С. 38—44.
7. Христева Л.А., Лукьяненко Н.В. Роль физиологически активных веществ почвы – гуминовых кислот, битумов и витаминов В2, С, Р-Р, А и D в жизни растений и пути их пополнения // Почвоведение. 1962. №10. С. 18—27.
8. Лукьяненко Н.В. Влияние гуматов натрия на жизнедеятельность, морфогенез и урожай пожнивной кукурузы // Гуминовые удобрения: теория и практика их применения. Киев: Урожай, 1968. Т.3. С. 68—76.
9. Христева Л.А., Реутов В.А., Голикова О.П. и др. Влияние физиологически активных форм гуминовых кислот на синтез нуклеиновых кислот в растениях // Стимуляторы роста организмов. Матер. конф. Прибалт. республик по вопр. стимулирования раст, животн. и микроорганизмов. Вильнюс, 1969. С. 146—148.
10. Chaminade R. Semaine d'étude «Matiere organique et fertilite du Sol» // Pontifica Acad. Sci. 1968. No2. Pp. 777.
11. Влияние гуминовых препаратов на агробиологические показатели голозерного овса / О.А. Исачкова, Б.Л. Ганичев, Н.А. Лапшинов, В.Н. Пакуль, С.И. Жеребцов, З.И. Исмагилов // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т.29. №2. С. 26—29.
12. Ронсаль Г. Биологически активные (подвижные) гуминовые вещества – фактор действия перегноя на почву и растение // Теор. основы действия физиолог. активных веществ и эффективность удобрений их содержащих. Днепропетровск, 1969. С. 67—76.
13. Старостин А.Н. К вопросу о термодинамических процессах в растениях и влиянии на них некоторых физиологически активных веществ // Гуминовые удобрения: теория и практика их применения. Киев: Урожай, 1968. Т.3. С. 42—47.
14. Бобырь Л.Ф. Интенсивность фотосинтеза, состояние электронотранспортной цепи и активность фосфорилирующей системы под воздействием гуминовых веществ // Гуминовые удобрения: теория и практика их применения. Днепропетровск: Изд-во ДСХИ, 1980. Т.7. С. 54—63.
15. Влияние применения гумата калия на продуктивность пивоваренного ячменя / Л.А. Нечаев, А.Ф. Путинцев, В.И. Зотиков, В.И. Коротеев, А.И. Ерохин, А.Н. Мордовин // Достижения науки и техники АПК. 2014. №6. С. 33—35.
16. Виноградова В.С., Мартынцева А.А., Казарин С.Н. Влияние гуминовых и микроудобрений на урожайность яровой пшеницы // Земледелие. 2015. №1. С. 32—34.
17. Уланов Н.Н. Возможности использования окисленных углей и гуминовых веществ в сельском хозяйстве // Гуминовые вещества в биосфере. М., 1993. С. 157—161.
18. Результаты чешско-российских исследований по применению лигногуматов и хелатов в картофелеводстве / Я. Чепл, П. Касал, А. Коршунов, В. Климанов, А. Митюшкин, Р. Рахимов // Достижения науки и техники АПК. 2011. №4. С. 36—39.
19. Применение гуминового удобрения BIO-Dop на черноземе обыкновенном под озимую пшеницу / О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горюнов, В.А. Лыхман // Теоретическая и прикладная экология. 2015. №1. С. 89—95.
20. Горюнов А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества: строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. Киев: Наукова думка, 1995. 303 с.

Некоторые авторы предупреждают, что результаты применения гуматов во многом определяются их свойствами, которые в свою очередь зависят от источника и способа получения, поэтому необходимы дальнейшие исследования и проверка каждого продукта для выработки конкретных рекомендаций к применению [44].

Заключение. В животноводстве возможно достаточно широкое использование гуминовых препаратов, однако их применение в качестве кормовых добавок развито недостаточно. Исследования ученых разных стран показали, что гуминовые вещества в организме животного работают на клеточном и субклеточном уровне. Они проникают в клетку и участвуют в обменных процессах, оптимизируя их, способствуют прохождению через стенку кишечника неорганических ионов. Тем самым проявляется стимулирующее влияние гуминовых веществ на отдельные системы и весь организм в целом. На сегодняшний день гуминовые препараты испытаны в разных отраслях животноводства (скотоводство, свиноводство, птицеводство, рыборазведение, звероводство и др.) и везде получены убедительные свидетельства их высокой эффективности. Причем в качестве сырья для производства гуминовых препаратов могут выступать торф, бурый уголь, растительные отходы, биогумус. Однако в каждом конкретном случае необходимы дополнительные исследования, уточняющие дозировки и схемы применения.

21. Visser S.A. *Physiological action of humic acids on living cells* // *The Proc. 4th Int. Peat Congr. Finland: Ctaniemy*, 1972. P. 186–192.
22. Степченко Л.М. Роль гуминовых препаратов в управлении обменными процессами при формировании биологической продукции сельскохозяйственных животных // *Сб. Достижения и перспективы использования гуминовых веществ в сельском хозяйстве*. Днепропетровск, 2008. С. 70–74.
23. Степченко Л.М. Участие гуминовых препаратов из торфа в управлении обменными процессами у цыплят бройлерного типа // *Мат. Междунар. конференции*. Минск, 2006. С. 143–145.
24. Новый биологически активный препарат «Гумосил» и эффективность его использования в рационах дойных коров / Г.В. Наумова, А.Э. Томсон, Т.Ф. Овчинникова, Н.А. Жмакова, Н.Л. Макарова, Е.А. Добрук, В.К. Пестис // *Мат. Междунар. конференции «Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве»*. Днепропетровск, 2010. С. 30–33.
25. Грибан В.Г. Використання препаратів гуминової природи для стимуляції резистентності і продуктивності тварин // *Мат. Междунар. конференції «Гуминові речовини та фітогормони в сільському господарстві»*. Дніпропетровськ, 2010. С. 171–173.
26. Эффективность использования гувитана-с при выращивании поросят-отъемышей / Топурия Л.Ю., Сеитов М.С., Бибилова Д.Р., Топурия Г.М. // *Достижения науки и техники АПК*. 2014. № 5. С. 45–46.
27. Александрова С.С., Прокопий Л.Н., Садвокасова А.А. Использование гумата натрия «Росток» в рационах телят // *Достижения науки и техники АПК*. 2015. Т.29. №10. С. 83–85.
28. Чорна В.І., Степченко Л.М., Лянна О.Л. Особливості впливу біологічно активних речовин із торфу на протеоліз мозку щурів за умов модельного експерименту // *«Гуминові речовини та фітогормони в сільському господарстві»*. Дніпропетровськ, 2010. С. 174–175.
29. Ji, F., McGlone, J.J. & Kim, S.W. *Effects of dietary humic substances on pig growth performance, carcass characteristics and ammonia emission* // *J. Anim. Sci.* 2006. 84. Pp. 2482–2490. DOI:10.2527/jas.2005-206.
30. *Effects of supplemental humic substances on growth performance, blood characteristics and meat quality in finishing pigs* / Q. Wang, Y.J. Chen, J.S. Yoo, H.J. Kim, J.H. Cho, I.H. Kim // *Livestock Science*, 2008. Vol. 117, Issues 2–3. Pp. 270–274. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2007.12.024/>
31. Технология заводского производства физиологически активного безбалластного препарата гуматов натрия / В.А. Реутов, В.П. Репка, Р.Н. Кравченко, Е.М. Куксин // *Гуминовые препараты: теория и практика их применения*. Днепропетровск: Изд-во ДСХИ, 1973. Т.4. С. 165–177.
32. Торф в народном хозяйстве / Под ред. Б.Н. Соколова. М.: Недра, 1988. 268 с.
33. Сечин В.А., Топурия Г.М., Семенов С.В. Влияние Лигногумата-КД-А на продуктивность свиноматок // *Достижения науки и техники АПК*. 2014. №5. С. 45–47.
34. Бескровный А.М. Биомосы: их свойства и аспекты применения в медицине и сельском хозяйстве. Харьков, 1990. 12 с.
35. Демина М.А., Вульф Л.Н. Опыт применения физиологически активных гумусовых веществ в птицеводстве // *Гуминовые удобрения: Теория и практика их применения*. Днепропетровск: Изд-во ДСХИ, 1977. Т. 6. С. 119–125.
36. Kocabağlı N., Acar Alp. N., Kahraman R. *The effects of dietary humate supplementation on broiler growth and carcass yield* // *Poult.Sci.* 2002. Vol. 81. P. 227-230.
37. *The effects of humic acid on egg production and egg traits of laying hen* / S. Kucukersan, K. Kucukersan, I. Colpan, E. Goncuoglu, Z. Reisli, D. Yesilbag // *Vet. Med.* 2005. 50 (9). Pp. 406–410.
38. Микитюк В.В., Цап С.В., Бегма Н.А. Использование гумата калия в кормлении продуктивных животных // *Гуминовые вещества и фитогормоны в сельском хозяйстве»*. Днепропетровск, 2010. С. 176–177.
39. Терегулов А. Н. Продуктивные и воспроизводительные качества уток при использовании гумата натрия: Дис. ... канд. с.-х. наук. Уфа, 2004. 168 с.
40. Трухачев П. И. Продуктивные и некоторые биологические особенности тонкорунных баранчиков при использовании гумата натрия: дис. ... канд. с.-х. наук. Ставрополь, 2000. 118 с.
41. Огинова И.А., Горюва А.И. Влияние физиологически активных гумусовых веществ на функциональное состояние и оплодотворяемость икры и развитие личинки карпа // *Гуминовые удобрения: Теория и практика их применения*. Днепропетровск: Изд-во ДСХИ, 1983. С. 115–117.
42. Taskin Degirmencioglu. *Using humic acid in diets for dairy goats* // *Animal Science Papers and Reports*. 2014. Vol. 32. No. 1. Pp. 25–32.
43. Імунобіологічна реактивність та продуктивність корів за умов підвищеного радіаційного впливу та згодовування їм корегуючої кормової добавки / Р.С. Федорук, О.Ф. Цап, І.І. Ковальчук, С.Й. Кропивка, М.М. Хомин, М.М. Цап // *Гуминові речовини та фітогормони в сільському господарстві»*. Дніпропетровськ, 2010. С. 258–259.
44. *Effects of supplementing humates on rumen fermentation in Holstein steers* / C.P. McMurphy, G.C. Duff, S.R. Sanders, S.P. Cuneo, N.K. Chirase // *South African Journal of Animal Science*. 2011. 41 (No 2).

APPLICATION OF HUMIC SUBSTANCES IN ANIMAL HUSBANDRY (REVIEW)

O.S. Bezuglova^{1,2}, V.E. Zinchenko¹

¹Don Zonal Research Institute of Agriculture, ul. Institut'skaya 1, pos. Rassvet, Aksayskiy r-n, Rostovskaya obl., 346735, Russian Federation

²Academy of Biology and Biotechnology after D.I. Ivanovsky, Southern Federal University, prosp. Stachky, 194/1, Rostov-na-Donu, 344090, Russian Federation

Summary. Increase in productivity in agricultural sphere of economics, in particular, the productivity of animal husbandry, is one of the primary tasks at the present stage of development of our country. This involves rational feeding. The use of biologically active substances, including humic preparations, that activate the digestive and metabolic processes in animal organisms, promoting the transformation of feed nutrients in available forms, raising daily milk production and weight gain, can play an important role to solve this urgent problem. The applications of humic substances in animal husbandry are diverse, but their use as feed additives is not developed sufficiently. The researchers in different countries demonstrated that the humic substances in animal body operated on the cellular and subcellular level, as they did in plants. They enter the cell and are involved in metabolic processes, contributing to the optimization of inorganic ions passage through the intestinal wall, thereby promoting the absorption of minerals, necessary for normal functioning of the organism. That is how the stimulating influence of humic substances on separate systems and on the organism is manifested. Humic substances from different natural materials were tested in different branches of animal husbandry (cattle, pig, poultry, fish breeding, fur-farming, etc.), and all the information received present convincing evidence of high efficiency of humates. Moreover, such materials as peat and brown coal, plant waste, biological humus can act as a source of humic substances. However, in each case, more research is needed, specifying the dosage and the schedule of their use.

Keywords: humic preparations, growth factors, animals.

Author Details: O.S. Bezuglova, D. Sc. (Biol.), chief research fellow, prof. (e-mail: lola314@mail.ru); V.E. Zinchenko, Cand. Sc. (Agr.), director (e-mail: dzni@mail.ru)

For citation: Bezuglova O.S., Sc.D., Zinchenko V.E. Application of Humic Substances in Animal Husbandry (Review). *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2016. V.30. No 2. Pp. 89-93 (In Russ.).