

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного
бюджетного научного учреждения «Все-
российский научно-исследовательский
институт рапса» ФАНО России,
член-корреспондент РАН, профессор,



ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса» Федерального агентства научных организаций на диссертационную работу Брындиной Ларисы Васильевны «Биосорбционная очистка сточных вод предприятий АПК и их использование в агроэкосистемах», представленную в диссертационный совет Д 220.010.07 при ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 03.02.14 – биологические ресурсы

Актуальность темы. Интенсивное развитие пищевой промышленности, сельского хозяйства и других отраслей деятельности человечества привели к образованию сотен тысяч тонн загрязняющих веществ, среди которых особое место занимают сточные воды и образующиеся после их очистки осадки. Существующие технологии очистки сточных вод, основанные на коагуляции, отстаивании, фильтрации, в

большинстве случаев оказываются недостаточно эффективными. Биосорбционная технология обеспечивает более эффективное удаление биоразлагаемых веществ. Образующиеся после очистки стоков осадки сточных вод (ОСВ) на сегодняшний день являются чрезвычайно серьезной проблемой. В России, к сожалению, нет баз данных по их использованию, отсутствуют экономические рычаги стимулирования в их применении. Зарубежный же опыт свидетельствует о том, что до 80% ОСВ можно использовать в качестве органического удобрения. При этом решается сразу ряд проблем: снижается загрязнение биосфера, уменьшается угроза дефицита воды, увеличивается производство органических удобрений. Применение же их в сельском хозяйстве позволит улучшить агрохимические и биологические свойства почвы, сохранить экологическое равновесие в природе.

Исходя из вышеизложенного, актуальность, важность и обоснованность темы исследования для данного направления не вызывает сомнений.

Научная новизна работы и полученных результатов. Впервые установлены механизмы и факторы воздействия актиномицета *Str. chromogenes s.g. 0832* на очистку сточных вод. Проведены экспериментальные исследования, подтверждающие, что актиномицет *Str. chromogenes s.g. 0832* может применяться для очистки сточных вод от органических загрязнителей. Применение биофлокулянта *Str. chromogenes s.g. 0832* позволит внедрить технологию оборотного водоснабжения, что повысит экологическую безопасность производства. Разработана математическая модель процесса флокуляции, согласно которой наибольшая скорость процесса очистки сточных вод наблюдается на второй стадии флокуляции, где происходит рост и укрупнение центров флокуляции за счет конвективного потока примесей. Экспериментально установлено, что

образующийся осадок сточных вод является экологически безопасным и может быть использован в агроценозах Центрального Черноземья.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационного исследования. Теоретическая значимость работы заключается в научном обосновании целесообразности и возможности использования биоресурсов. Разработанные приемы могут быть использованы в агроэкосистемах Центрального Черноземья при биологической очистке сточных вод. Технология очистки стоков апробирована в производственных условиях на МПК «Ясные зори» филиала ООО «Белгранком», ООО «Петровский мясокомбинат», патент РФ №2312073.

Разработанные способы использования осадка сточных вод в агроэкосистемах позволяют улучшить состояние почвенно-биологического комплекса, увеличить количественные и качественные показатели производимой сельскохозяйственной продукции.

Степень обоснованности и достоверности выводов и заключений соискателя, сформированных в диссертации. Достоверность и значимость полученных результатов достигнута благодаря правильно сформулированной цели, а также задачам по её достижению:

- 1) проанализирован качественный состав сточных вод мясоперерабатывающей промышленности и эффективность способов их очистки;
- 2) обоснована целесообразность использования актиномицетов в качестве биофлокулянтов и выбор компонентов питательной среды для продуцента кератинрасщепляющей протеиназы *Str. chromogenes s.g. 0832*;
- 3) изучены ферментные системы *Str. chromogenes s.g. 0832* и определены их физико-химические свойства;
- 4) разработана математическая модель процесса флокуляции *Str. chromogenes s.g. 0832*;

- 5) определены сорбционные свойства *Str. chromogenes* s.g. 0832 к компонентам сточных вод;
- 6) установлена эффективность применения *Str. chromogenes* s.g. 0832 и других флокулянтов для очистки сточных вод;
- 7) оценено воздействие осадка сточных вод на почвенно-биотический комплекс и продуктивность агроценозов;
- 8) определен уровень экологичности предприятий мясной промышленности, и проведена укрупненная оценка ущерба окружающей среде при внедрении предлагаемого способа очистки сточных вод.

Представленные в диссертации исследования позволили сформулировать рекомендации по использованию биосорбционного способа очистки сточных вод предприятий мясоперерабатывающей промышленности и возможности утилизации осадка сточных вод в агроэкосистемах Центрального Черноземья.

Полученные экспериментальные данные, их анализ и интерпретация свидетельствуют о том, что поставленные цель и задачи выполнены. Положения, заключение и рекомендации для производства основаны на экспериментальном материале автора, достоверность которых не подлежит сомнению.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций. Новизна и практическая значимость исследований Брындиной Ларисы Васильевны достаточно весомы, значимость исследований существенна, так как доказана возможность применения в очистке сточных вод, содержащих органические примеси, популяции актиномицетов. Установлено, что использование осадка сточных вод в агроценозах рапса повышает биологическую активность почвы.

Соответствие диссертации требованиям Положения ВАК РФ. Тема и содержание представленной диссертационной работы, научные положения,

заключение и рекомендации, изложенные в диссертации и автореферате Брындиной Ларисы Васильевны «Биосорбционная очистка сточных вод предприятий АПК и их использование в агроэкосистемах», соответствуют требованиям пункта 9 «Положения ВАК РФ...», предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 03.02.14 – биологические ресурсы.

Содержание диссертации в полной мере отражено в автореферате, основные результаты работы опубликованы в открытой печати научных изданий.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах проведения исследований: постановке задач, анализе научной литературы, проведении лабораторных и полевых опытов, проведении производственных испытаний, обработке и обобщении экспериментальных данных, формулировке выводов и рекомендаций.

В диссертации и автореферате указано, что материалы диссертационного исследования опубликованы в 62 научных работах, в том числе в 25 изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 монографии, 2 авторских свидетельствах, 1 Патенте РФ.

Оценка содержания диссертации, ее структура и объем. Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов и рекомендаций. Работа изложена на 243 страницах, содержит 59 таблиц, 46 рисунков, 3 акта внедрения в приложении. Библиография включает 341 наименование литературных источников, из которых 97 - на иностранных языках.

Брындиной Л.В. по теме диссертации проведен большой литературный обзор современного состояния вопроса. Сравнительный анализ способов очистки сточных вод предприятий позволил автору остановить свой выбор на биофлокуляции, как наиболее приемлемом способе очистки сточных вод,

содержащих органические примеси. Брындина Л.В. убедительно доказывает преимущественное использование в очистке загрязненных стоков актиномицетов, отмечая преимущество рода *Streptomyces* перед другими популяциями.

В исследовании было изучено большое количество актиномицетов на способность к очистке сточных вод от белковых загрязнений. Брындина Л.В. установлена корреляционная зависимость между протеолитической активностью и флокуляционным эффектом. С целью повышения эффекта очистки сточных вод автором изучены условия биосинтеза микроорганизма, и установлены их оптимальные значения.

Изучение свойств ферментов актиномицета *Str. chromogenes s.g. 0832* позволило автору установить высокую их специфичность к белку кератину, присутствующему в сточных водах.

Проведенные экспериментальные исследования по повышению эффективности очистки сточных вод от белковых загрязнений позволили разработать математическую модель процесса флокуляции *Str. chromogenes s.g. 0832*, с учетом которой можно достичь максимального эффекта очистки.

Следует особо отметить, что Брындина Л.В. в данной работе решена комплексная экологическая проблема – создана безотходная технология очистки сточных вод с последующим использованием образующегося осадка в качестве органического удобрения. За счет целенаправленного подбора микроорганизма удалось добиться глубокого гидролиза примесей не только в сточной воде, но и в ОСВ, что значительно повышает эффективность усвоения осадка. Проведенные автором исследования по оценке токсичности почвы при внесении ОСВ показали низкий уровень фитотоксичности. Отмечено положительное его влияние на содержание органического вещества в почве. Экспериментально подтверждено, что органическое вещество ОСВ активизирует микробиологические процессы в почве,

улучшая основные её показатели. Использование осадка сточных вод в агроценозах рапса позволило повысить его продуктивность на 31,6%.

Наряду с достоинствами диссертационной работы, в ней выявлены некоторые недостатки:

1. Из материала, представленного в автореферате, не достаточно ясно, почему вносимый в почву осадок сточных вод «не будет ингибировать биодоступность ряда важных элементов питания для растений».
2. На с.161 зависимость дозы коагулянта от концентрации примесей целесообразнее, на наш взгляд, представлять не текстом, а графическим изображением. Это же касается и температурного режима.
3. Автором недостаточно обосновано, почему в качестве биотестов использовали только семена рапса, а не других сельскохозяйственных культур.
4. Из текста диссертации остается не до конца ясным, на основании каких экспериментальных данных предлагается в данной работе внесение в почву 5т/га осадка сточных вод.
5. В диссертационной работе и автореферате встречаются некоторые неточности редакционного характера, неудачные обороты, синтаксические и орфографические ошибки и опечатки.

Однако высказанные замечания и пожелания ни в коей мере не умаляют значимости представленной диссертационной работы, не снижают ее научной и практической ценности.

Заключение. В целом диссертационная работа Брындино Ларисы Васильевны «Биосорбционная очистка сточных вод предприятий АПК и их использование в агроэкосистемах» представляет завершенное решение проблемы, в которой разработаны новые технологические решения,

основанные на проведенных исследованиях, имеет научную новизну, практическую значимость и вносит существенный вклад в решение проблемы по использованию биоресурсов в агроэкосистемах Центрального Черноземья. Это позволяет считать её отвечающей по актуальности, объёму и значимости полученных результатов диссертационного исследования, степени их опубликования в научной печати и апробации на конференциях требованиям пункта 9 положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 в ред. Постановления № 335 от 21.04.2016, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Брындина Лариса Васильевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 03.02.14-биологические ресурсы.

Отзыв рассмотрен на заседании ученого совета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса» ФАНО России 8 декабря 2016 г., протокол № 16, присутствовало 23 человека, в том числе 3 доктора наук и 8 кандидатов наук.

Главный научный сотрудник отдела технологии возделывания и технического обеспечения производства рапса и других сельскохозяйственных культур, доктор химических наук

Воропаев

Воропаева Надежда Леонидовна

398037, г. Липецк, Боевой проезд, 26, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса» ФАНО России, отдел технологии возделывания и технического обеспечения производства рапса и других сельскохозяйственных культур, доктор химических наук, профессор

Тел.: раб. +7(4742)34-63-61, e-mail: bionanotex_1@mail.ru

Подпись главного научного сотрудника отдела технологии возделывания и технического обеспечения производства рапса и других сельскохозяйственных культур, доктора химических наук Воропаевой Надежды Леонидовны «удостоверяю»:

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса» Федерального агентства научных организаций России

 Валентина Георгиевна Карпачева

398037, г. Липецк, Боевой проезд, 26, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рапса» ФАНО России

Тел.: раб. +7(4742)34-63-61, e-mail: vniirapsa@mail.ru

