

ствами по отношению к возбудителям эндометритов обладают бактериальные консорциумы № 4, 7 и 8.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стимуляция воспроизводительной функции молочных коров эстрофаном / А. М. Чомаев [и др.] // Ветеринария. – 2007. – № 11. – С. 12-14.
2. Чохатариди, Р. П. Нужно ли нам больше коров? / Р. П. Чохатариди // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – № 6. – С. 19-22.
3. Серебряков, Ю. М. Роды коров в боксах как метод профилактики патологии родов и бесплодия / Ю. М. Серебряков // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 35-37.

УДК: 619: 649.4.02; 639.2.06

### БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД САНАЦИИ ПОЧВЫ ЛОЖА ПРУДА ПУТЕМ ВЫРАЩИВАНИЯ КОРМОВЫХ ТРАВ

**С. Н. Назаренко**

Сумской национальный аграрный университет

г. Сумы, Украина

(Украина, 40021, г. Сумы, ул. Герасима Кондратьева, 160; e-mail: sau.sumy.ua@gmail.com)

**Ключевые слова:** почва, ложе пруда, ботаническая площадка, *E. coli*, *S. dublin*.

**Аннотация.** В статье приведены данные по использовании безопасного метода санации почвы ложа пруда путем выращивания кормовых трав. Основной целью комплекса мелиоративных работ по подготовке прудов к эксплуатации является создание условий для ускорения процессов минерализации органических веществ, накопившихся за вегетационный сезон, повышение интенсивности развития естественной кормовой базы в следующем сезоне, уменьшение опасности возникновения заболеваний рыб. Исследования проводились с использованием общепринятых методик. С почвы ложа пруда были выделены бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы, энтерококки. Санитарно-бактериологическое состояние почвы ложа пруда при выращивании различных сельскохозяйственных культур через 140-150 дней после спуска воды показало, что до конца вегетационного периода (через 150 суток после летования) происходит постепенное снижение микробной обсемененности почвы, снижается коли-титр и титр энтерококков. Интенсивность микробной деконтаминации находится в прямой зависимости от вида выращиваемых кормовых трав. Результаты выращивания сельскохозяйственных культур через 90 сут после спуска воды показали, что на процессы самоочищения почвы ботанической площадки влияет их ризосфера – участок почвы, непосредственно прилегающий к корням растений, на которую корневыми выделениями и почвенные микроорганизмы оказывают свое действие. Через 90 сут после спуска воды наибольшую активность на процессы санации оказали тимофеева-луговая и люцерна посевная. По сравнению с исходным значением микробная

контаминация почвы за этот период уменьшилась соответственно на 79,6 % ( $P \leq 0,001$ ) и 78,3 % ( $P \leq 0,001$ ). Коли-титр и титр энтерококков составил 0,01. Наименьшую активность на процессы самоочищения оказывали однолетние растения: суданская трава и рапс. После 90 сут опыта в почве ложа пруда количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) уменьшилось соответственно на 61,3 % ( $P \leq 0,001$ ) и 55,7 % ( $P \leq 0,001$ ), а коли-титр и титр энтерококков снизился до 0,01. В конце вегетационного периода от начала летования наблюдали дальнейшее уменьшение микробной обсемененности почвы, интенсивность деконтаминации была в прямой зависимости от вида кормовых трав.

## THE SAFE METHOD OF SANITATION OF THE SOIL OF THE POND LAYING BY GROWING FODDER HERBS

S. N. Nazarenko

Sumy National Agrarian University

Sumy, Ukraine (Ukraine, Sumy, 40021, 160 Gerasima Kondratieva st.,

e-mail: sau.sumy.ua@gmail.com)

**Key words:** soil, pond bed, botanical site, *E. coli*, *S. dublin*.

**Summary.** The article presents data on the use of the safe method of soil sanitation of a pond bed by growing forage grasses. The main goal of the reclamation complex for preparing ponds for operation is to create conditions for accelerating the mineralization of organic substances accumulated during the growing season, increasing the intensity of the development of the natural forage base in the next season, and reducing the risk of fish diseases. Studies were conducted using generally accepted methods. Bacteria of the *Escherichia coli* group, *Salmonella*, *Enterococcus* were isolated from the soil of the pond bed. The sanitary and bacteriological state of the soil of the pond bed during the cultivation of various crops 140-150 days after the water discharge showed that until the end of the growing season (150 days after flying) there is a gradual decrease in the microbial contamination of the soil, the coli titer and enterococcus titer are reduced. The intensity of microbial decontamination is directly dependent on the type of fodder grass grown. The results of growing crops 90 days after the water discharge showed that the self-cleaning processes of the soil of the botanical site are affected by their rhizosphere – the part of the soil directly adjacent to the plant roots and on which root excretions and soil microorganisms exert their effect. 90 days after the discharge of water, timothy grass meadow and alfalfa sowing had the greatest activity on the rehabilitation processes for contaminated soil. Compared with the initial value, the microbial contamination of the soil during this period decreased by 79,6 % ( $P \leq 0,001$ ) and 78,3 % ( $P \leq 0,001$ ), respectively. The coli titer and enterococcus titer was 0.01. The lowest activity on self-cleaning processes was exerted by annual plants – Sudan grass and rapeseed. After 90 days of experiment in the soil of the pond bed, the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (КМАФАнМ) decreased by 61,3 % ( $P \leq 0,001$ ) and 55,7 % ( $P \leq 0,001$ ), respectively, and the coli titer and

*titer of enterococci decreased to 0,01. At the end of the growing season from the beginning of flying, a further decrease in the microbial contamination of the soil was observed, the intensity of decontamination was directly dependent on the type of forage grasses.*

*(Поступила в редакцию 28.05.2020 г.)*

**Введение.** В течение последних десятилетий наблюдается быстрый рост объемов производства и реализации продукции рыбоводства, а организация многонаправленного использования рыбных прудов (производство, рыбоводство, отдых, образование и т. д.) дает существенные дополнительные экономические преимущества. Наряду с увеличением масштабов производства повышается вероятность возникновения биологических проблем, которые непосредственно влияют на качество и безопасность получаемой продукции [1].

Среди многообразия абиотических и биотических факторов внешней среды, влияющих на организм рыбы и обуславливающих возникновение ее болезней, наибольшее значение имеют температурный, газовый и солевой режимы воды, колебания ее уровня, течение, возрастной и видовой состав ихтиоценоза, поликультуры, плотность популяции или посадки рыбы при выращивании, наличие инфекционных или инвазионных возбудителей в водной среде. Для многих заболеваний протоколов вакцинации не существует, а чрезмерное использование антибиотиков и других химических средств является экономически оправданным и экологически опасным. Более устойчивой стратегией в защите рыб от заражения является применение научно обоснованных и качественно проведенных ветеринарно-санитарных мероприятий [3, 5].

Летование прудов (оставление водоемов без воды не менее чем на год) – процесс достаточно сложный и при неумелом выполнении не дает должного эффекта. Во время летования прудов с мощными иловыми отложениями в первое лето их ложе тщательно осушают, а на следующее лето осуществляют необходимые мелиоративные мероприятия. Основной целью комплекса мелиоративных работ по подготовке прудов к эксплуатации является создание условий для ускорения процессов минерализации органических веществ, накопившихся за вегетационный сезон, повышение интенсивности развития естественной кормовой базы в следующем сезоне, уменьшение опасности возникновения заболеваний рыб. Ложе прудов вспахивают с оборотом пласта, известкуют. В зависимости от мощности иловых отложений, летование может занимать несколько лет. Если в таких случаях оставить пруд без воды лишь на одно лето, то на следующий год наблюдается усиленное зарастание водоема.

Для уничтожения возбудителей заразных болезней рыб в окружающей среде в рыбоводстве регулярно осуществляют профилактическую и при необходимости (в связи с возникновением заболевания), вынужденную дезинфекцию и дезинвазию прудов и их гидротехнических сооружений, бассейнов, аквариумов, орудий лова, инвентаря, транспортной тары, инкубационных цехов и спецодежды. С этой целью применяют целый ряд дезинфицирующих средств, относящихся к разным химическим группам, и обладают различными физико-химическими и биоцидными свойствами. Однако применение химических соединений не всегда является эффективным и безопасным мероприятием в рыбоводстве. Наиболее приемлемой в аквакультуре является экологически безопасные методы обеззараживания воды и почвы [5].

Во время летования прудов их ложе засевают различными сельскохозяйственными культурами. Их корневая система поддерживает почву ложа в рыхлом состоянии, а с урожаем удаляется избыток минеральных веществ. Урожай сельскохозяйственных культур компенсирует отсутствие рыбной продукции в прудах за время летования.

Посев таких трав, как клевера, донника и других видов приводит к уменьшению количества бактерий группы кишечной палочки в почве [1, 4].

**Цель работы** – изучение бактериального фона почвы ложа пруда и санирующей действия кормовых растений.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в лаборатории мониторинга вод и почв Сумской гидрогеолого-мелиоративной станции, лаборатории экологической безопасности земель, окружающей среды и качества продукции Сумского филиала ГУ «Держгрунтохорона».

Для санации почвы ботанической площадки (БП) было использовано 4 вида кормовых трав, которые высевали в почву ложа пруда в начале вегетационного периода. Были применены 2 вида многолетних трав (люцерна посевная (*Medicago sativa*), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.)) и 2 вида однолетних (суданская трава (*Sorghum drummondii*) и рапс озимый (*Brassica napus*)). Использование указанных кормовых культур вызвано их доступностью, дешевизной и простотой культивирования.

Для изучения процессов самоочищения почвы были проведены сравнительные исследования санитарно-бактериологического состояния почвы ложа пруда до и после использования посевов кормовых трав. Контролем служили участки почвы без использования посевов. Пробы почвы отбирали ежемесячно стерильным буром на глубине 20-

22 см в период вегетации сельскохозяйственных культур. Исследования проводились с использованием общепринятых методик [2].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных санитарно-бактериологических исследований почвы ботанического площадки ложа пруда после спуска воды нами были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Изучение характера изменения санитарного состояния почвы ложа пруда после спуска воды и его зимовки выполняли в течение всего периода летования – с мая по октябрь.

Данные таблицы 1 показывают, что в первые сутки исследования количество КМАФАнМ почвы ложа пруда равнялась  $2,3 \times 10^6 \pm 0,06$  КОЕ/г, что в 2,3 раза выше ПДК для загрязненной почвы, а коли-титр и титр энтерококков составил 0,001. У всех исследуемых проб почвы была выделена *E. coli* серовариант O4 и O8. Через 10 суток после начала исследования в почве ложа пруда было отмечено уменьшение КМАФАнМ на 4,5 %, однако коли-титр и титр энтерококков оставался без изменения. В пробах почвы, наряду с *E. coli* (O4, O8), также были выделены бактерии из рода сальмонелл (*S. dublin*). Через 30 сут после начала исследования в почве произошло более существенное уменьшение бактериальной обсемененности: КМАФАнМ снизилась в 1,35 раза – до  $1,7 \pm 0,04 \times 10^6$  КОЕ/г, а коли-титр и титр энтерококков составил 0,001, также были выделены патогенные изоляты *E. coli*.

Таблица 1 – Санитарно-бактериологические показатели почвы ложа пруда ( $M \pm m$ ,  $n = 10$ )

Срок исследования (суток)	Коли-титр	патогенные микроорганизмы	титр энтерококков	КМАФАнМ, КОЕ/г
1	0,001	<i>E. coli</i> O4, O8; <i>S. dublin</i>	0,001	$2,3 \pm 0,06 \times 10^6$
5	0,001	<i>E. coli</i> O4, O8; <i>S. dublin</i>	0,001	$2,3 \pm 0,03 \times 10^6$
10	0,001	<i>E. coli</i> O4, O8; <i>S. dublin</i>	0,001	$2,2 \pm 0,03 \times 10^6$
30	0,001	<i>E. coli</i> O4, O8	0,001	$1,7 \pm 0,04 \times 10^6$
60	0,001	<i>E. coli</i> O8	0,001	$1,3 \pm 0,05 \times 10^6$ ***
90	0,001	<i>E. coli</i> O8	0,001	$1,1 \pm 0,04 \times 10^6$
120	0,01	<i>E. coli</i> O8	0,01	$0,8 \pm 0,02 \times 10^6$ ***
150	0,01	<i>E. coli</i> O8	0,01	$0,7 \pm 0,05 \times 10^6$ ***
Предельно допустимые концентрации (ПДК)				
почва слабо-загрязненная	1,0-0,01	отсутствуют	1,0	$1,0 \times 10^3$
почва загрязненная	0,01-0,001	имеющиеся	0,1-0,01	$1,0 \times 10^6$

Примечание – \*\*\*  $P \leq 0,001$  по сравнению с контролем

Через 60 суток в поверхностном слое почвы (0-20 см), несмотря на дальнейшее уменьшение бактериальной обсемененности до  $1,3 \pm 0,05 \times 10^6$  КОЕ/г, были выделены патогенные *E. coli* (серовариант О8). Через 90 сут в почве произошло дальнейшее уменьшение общей бактериальной загрязненности до  $1,1 \pm 0,04 \times 10^6$  КОЕ/г. Коли-титр и титр энтерококков составлял 0,001, были выделены патогенные штаммы *E. coli* (О8). В конце периода летования, на 120 и 150 сутки после начала наблюдения, в почве регистрировали меньшую микробную контаминацию. Так, общая бактериальная загрязненность почвы уменьшилась в 2,87 и 3,29 раза соответственно – до  $0,8 \pm 0,02$  и  $0,7 \pm 0,05$  млн. КОЕ/г, а коли-титр и титр энтерококков составил 0,01. Эти показатели, по сравнению с ПДК для загрязненной почвы, были меньше в 1,43 раза, но, по сравнению с ПДК для слабозагрязненной почвы, были больше в 700 раз. Выделяли патогенные *E. coli* (серовариант О8).

Таким образом, летование пруда продолжительностью 150 сут недостаточно для полного самоочищения и санации почвы ложа пруда от патогенной микрофлоры. Для интенсификации этих процессов необходим поиск эффективных и экологически безопасных приемов санации почвы ложа во время летования прудов. Для исследования бактерицидных свойств сельскохозяйственных растений были избраны 4 вида кормовых трав, которые можно использовать не только для санации почвы ложа пруда, но и для кормления сельскохозяйственных животных. Для выполнения опыта кормовые травы сеяли в почву БП ложа пруда в начале его лета.

Результаты эксперимента по изучению влияния кормовых трав на санитарно-микробиологическое состояние почвы БП до и после посева однолетних и многолетних кормовых трав приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели санитарно-бактериологического состояния почвы ложа пруда за выращивание кормовых трав,  $M \pm m$ ,  $n = 10$

Срок опыта, сут	микробиологические показатели				
	КМАФАнМ		Коли-титр	титр энтерококков	патогенные микроорганизмы
	млн. $\times 10^6$	КОЕ/г, К началу уровня, %			
1	2	3	4	5	6
люцерна посевная					
30	$1,11 \pm 0,03^{***}$	48,26	0,001	0,001	E. coli O4, O8
90	$0,5 \pm 0,02^{***}$	21,74	0,01	0,01	
150	$0,083 \pm 0,005^{***}$	3,61	0,1	0,1	отсутствуют

Продолжение таблицы 2

рапс озимый					
1	2	3	4	5	6
30	1,45 ± 0,08	63,04	0,001	0,001	E. coli O4, O8
90	1,02 ± 0,04***	44,34	0,01	0,01	
150	0,28 ± 0,008***	12,17	0,1	0,1	
суданская трава					
30	1,27 ± 0,04***	55,22	0,001	0,001	E. coli O4, O8
90	0,89 ± 0,03**	38,70	0,01	0,01	
150	0,11 ± 0,006***	4,78	0,1	0,1	отсутствуют
тимOFFеевка луговая					
30	0,92 ± 0,04***	40,00	0,001	0,001	E. coli O4, O8
90	0,47 ± 0,03***	20,43	0,01	0,01	
150	0,12 ± 0,005***	5,22	0,1	0,1	отсутствуют
почву после с пуска воды (контроль)					
0	2,3 ± 0,06	0	0,001	0,001	E. coli O4, O8 S. dublin

*Примечание* – \*\*\*  $P \leq 0,001$  по сравнению с контролем

Представленные результаты микробиологических исследований показывают, что через 30 дней после посадки растений уровень микробной контаминации участков почвы БП уменьшился. Интенсивность обсемененности микрофлорой почвы в этот период на участках с многолетними травами была меньше, чем с однолетними. Так, КМАФАнМ на участках почвы при культивировании тимOFFеевки луговой и люцерны посевной уменьшилась, по сравнению с исходным значением, соответственно на 60,0 и 51,7 %, а при выращивании суданской травы и рапса – на 44,8 и 37 %. Более высокую активную saniрующую способность почвы в начальный период вегетации (через 30 сут при выращивании многолетних трав) можно объяснить лучшей сложившейся сетью корневой системы указанных растений – ризосферы и особенностями ее влияния на микробоценоз прилегающего участка земли. Вместе с тем следует отметить, что, несмотря на характерное уменьшение степени микробной загрязненности почвы в начальный период вегетации, коли-титр и титр энтерококков оставался высоким и составил 0,001. В пробах почвы на всех участках культивирования растений в этот период вегетации были выделены патогенные E. coli (серовариантов O4, O8).

Результаты выращивания сельскохозяйственных культур через 90 сут после спуска воды показали, что на процессы самоочищения почвы ботанического площадки влияет их ризосфера – участок почвы, непосредственно прилегающей к корням растений и на которую корневые выделения и почвенные микроорганизмы оказывают свое действие. Интенсивность уменьшения КМАФАнМ в почве зависит от вида

сельскохозяйственной культуры. Через 90 сут после спуска воды наибольшую активность на процессы санации загрязненной почвы оказывали тимофеевка луговая и люцерна посевная. По сравнению с исходным значением микробная контаминация почвы за этот период уменьшилась соответственно на 79,6 % ( $P \leq 0,001$ ) и 78,3 % ( $P \leq 0,001$ ). Коли-титр и титр энтерококков составил 0,01.

Наименьшую активность на процессы самоочищения оказывали однолетние растения – суданская трава и рапс. После 90 суток опыта в почве ложа пруда КМАФАНМ уменьшилась соответственно на 61,3 % ( $P \leq 0,001$ ) и 55,7 % ( $P \leq 0,001$ ), а коли-титр и титр энтерококков снизился до 0,01.

В конце вегетационного периода от начала летования наблюдали дальнейшее уменьшение микробной обсемененности почвы. Причем интенсивность деконтаминации была в прямой зависимости от вида кормовых трав. По сравнению с исходным уровнем через 150 сут после посадки растений в почве пруда его ложа, где выращивали люцерну посевную и суданскую траву, КМАФАНМ уменьшилось соответственно на 96,4 % ( $P \leq 0,001$ ) и 95,3 % ( $P \leq 0,001$ ), а коли-титр и титр энтерококков – с 0,001 до 0,1. Патогенных микроорганизмов при этом выделено не было.

Видно, что почва БП ложа пруда из категории «загрязненная» при условии выращивания кормовых культур (суданской травы и люцерны посевной) в конце вегетационного периода (через 150 суток) восстановилась к категории «слабозагрязненная», что указывает на высокую saniрующую способность сельскохозяйственных культур, улучшает санитарное состояние почвы.

**Заключение.** Таким образом, выращивание кормовых трав в почве ложа пруда во время летования является высокоэффективным saniрующим мероприятием, существенно уменьшает его микробное загрязнение. По сравнению с контрольной площадкой, где растения не высаживали, на 150 сут вегетационного периода в почве ботанической площадки ложа пруда, в которой выращивали люцерну посевную (*Medicago sativa*), тимофеевку луговую (*Phleum pratense* L.), рапс озимый (*Brassica napus*) и суданскую траву (*Sorghum drummondii*), КМАФАНМ было соответственно меньше в 8,43 ( $P \leq 0,001$ ), 3,37 ( $P \leq 0,001$ ), 1,33 ( $P \leq 0,001$ ) и 1,45 ( $P \leq 0,001$ ) раза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гігієна тварин / М. В Демчук [и др.]. – Харків: Еспада, 2006. – 520 с.
2. Головки, А. М. Ветеринарна санітарна мікробіологія / А. М. Головки, І. О. Рубленко. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 284 с.
3. Давидов, О. М. Ветеринарно-санітарний контроль у рибицтві / О. М. Давидов, Ю. Д. Темніханов. – К.: «Фірма «Інкос», 2004. – 114 с.

4. Назаренко, С. М. Перспективи використання рослин з біоцидними властивостями для санації рибогосподарських водойм / С. М. Назаренко // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького. Серія «Ветеринарні науки» Львів, 2014. – Частина 1. – Том 16 № 2 (59). – С. 237-241.
5. Тертишний, О. С. Рибництво з основами гідробіології / О. С. Тертишний, В. Ф. Товстик. – Харків «Еспада», 2009. – 288 с.

УДК 636.2.086.783

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ДОЗЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ СПИРУЛИНЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ**

**А. П. Свиридова, В. М. Зень, Е. А. Андрейчик, П. П. Вашкевич**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,  
г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** телята профилактического периода, естественная резистентность организма, биологически активная добавка, заболеваемость, прирост живой массы.*

***Аннотация.** Проведены исследования по разработке оптимальной дозы биологически активной добавки на основе спирулины при выращивании телят. Биологически активную добавку использовали в дозе 1, 2 и 3 г на голову ежедневно с 10-дневного возраста в течение 20 дней. В результате исследований установлено, что наиболее оптимальной является доза 2 г на голову. При этом показатели гуморальной и клеточной защиты организма телят были выше по сравнению с контролем и другими опытными группами. Заболеваемость телят была ниже на 30 % и с меньшей продолжительностью болезни, чем в контроле. Живая масса телят к концу опыта была выше на 4,9 кг, или 7,5 %, а среднесуточный прирост живой массы выше на 81 г, или 12,7 %, по сравнению с аналогами контрольной группы.*

## **DETERMINATION OF THE OPTIMAL DOSE OF APPLICATION OF A BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE ON THE BASIS OF SPIRULIN WHEN CALVES ARE CULTIVATED**

**A. P. Sviridova, V. M. Zen, E. A. Andreichyk, P. P. Vashkevich**

EI «Grodno state agrarian university»  
Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** calves of the prophylactic period, natural resistance of an organism, biologically active additive, incidence, increase in live weight.*