



ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

Научный журнал

Основан в 1961 г.

№ 2 (41)

Июль–декабрь 2008 г.

**Минск
2008**

УДК 631.4+631.8(476)
ББК 40.4+40.3(Бел)

Учредитель: Республиканское научное дочернее унитарное предприятие
«Институт почвоведения и агрохимии»

Свидетельство № 2222 от 23 мая 2007 г.
Министерства информации Республики Беларусь

Главный редактор *В.В. ЛАПА*

Редакционная коллегия: М.В. РАК (зам. главного редактора)
А.Ф. ЧЕРНЫШ (зам. главного редактора)
Н.Ю. ЖАБРОВСКАЯ (ответственный секретарь)

Н.Н. БАМБАЛОВ, И.М. БОГДЕВИЧ, И.Р. ВИЛЬДФЛУШ,
С.Е. ГОЛОВАТЫЙ, А.И. ГОРБЫЛЕВА, В.В. ЖИЛКО, С.А. КАСЬЯНЧИК,
Н.В. КЛЕБАНОВИЧ, Н.А. МИХАЙЛОВСКАЯ, Г.В. ПИРОГОВСКАЯ,
Т.А. РОМАНОВА, Т.М. СЕРАЯ, Г.М. САФРОНОВСКАЯ, Г.С. ЦЫТРОН

Почвоведение и агрохимия

2(41)

Июль–декабрь 2008 г.

Основан в 1961 г. как сборник научных трудов «Почвоведение и агрохимия»,
с 2004 г. преобразован в периодическое издание — научный журнал
«Почвоведение и агрохимия»

Адрес редакции: 220108, г. Минск, ул. Казинца, 62
Тел. (017) 212-08-21, факс (017) 212-04-02

УДК 639. 311

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА И РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ ПРУДОВ

Т.В. Козлова

Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Принимая во внимание проблемы рыбного хозяйства, возникшие в период перехода экономики к рыночным отношениям при недостатке ресурсов и изменившихся экономических условиях, не следует искать выход из создавшегося положения в использовании известных стандартных технологий. Это касается как практики прудового рыбоводства, так и научных подходов к решению общих и конкретных задач по управлению процессом выращивания рыбных объектов. В частности, общеизвестно, что одной из основных задач при выращивании рыб является оптимальное управление естественными кормовыми ресурсами прудов. В этом контексте управление рассматривается как проводимое человеком вмешательство в режим этих водоемов путем изменения отдельных элементов технологии (продолжительность вегетационного периода, кратность и дозы вне-

сения удобрений, использование комбикормов, остатки которых действуют как органическое удобрение и т.д.).

В рыбохозяйственной науке продуктивность водоемов и их трофический статус чаще всего определяют по величине первичного продуцирования, так как в большинстве водоемов основным поставщиком автохтонной органики является фитопланктон.

Качественная структура фитопланктона, который является первым трофическим уровнем гидросистем, тесно связана не только с видовой структурой сообществ гидробионтов на последующих трофических уровнях, но и определяет эффективность трансформации энергии, заключенной в первичной продукции.

Хотя фитопланктон прудовых экосистем изучен достаточно полно, в большинстве литературных источников освещены вопросы влияния на альгофлору в целом минеральных и органических удобрений [1-3], и не так много работ, посвященных исследованиям видового и таксономического разнообразия альгоценозов прудов, особенно в зависимости от режима их эксплуатации, вида и доз используемых удобрений [4, 5].

Исследованиями, проведенными на рыбоводных прудах [6, 7] и удобряемых озерах, имеющих рыбохозяйственное значение, было установлено, что режим внесения удобрений (одноразовое и многократное) в значительной степени влияет на видовое богатство и соотношение доминирующих форм фитопланктона в водоемах. Однако необходимость изучения качественного состава фитопланктона рыбоводных водоемов остается актуальной до настоящего времени, так как общая информация о суммарной сезонной величине первичной продукции не дает истинного представления о степени ее утилизации и трансформации на последующих трофических уровнях пищевой цепи.

Давно известно, что между уровнем первичной продукции и рыбопродуктивностью рыбоводных прудов существует тесная взаимосвязь [8-10]. Некоторые авторы утверждают, что не всегда первичная продукция эффективно утилизируется последующими звеньями пищевой цепи, так как большое значение имеет видовой состав фитопланктона, потребляемого первичными консументами [5, 7, 11, 12]. С этой точки зрения большой интерес представляет собой сравнительный анализ влияния на продуктивность планктона различных доз вносимых удобрений (аммиачная селитра, суперфосфат), известки и комбикормов, остатки которых действуют как органическое удобрение.

Не всегда использование дорогостоящих минеральных удобрений и внесение их в пруды в больших дозах (для интенсификации рыбоводных процессов) оправдано и экономически выгодно. Неэффективное применение минеральных удобрений приносит хозяйствам значительный экономический ущерб. Поэтому особую практическую значимость приобретает разработка ресурсосберегающих и малоотходных технологий в рыбоводстве. Это позволяет не только увеличить биопроductивность прудовых экосистем без дополнительных затрат и нарушения в них экологического равновесия, но и повысить экономическую эффективность производства рыбы [3, 13].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили на выростных прудах рыбхоза "Сускан" в регионе Среднего Поволжья (Россия) и на выростных и нагульных прудах рыбхоза "Белое" Гомельской области (Беларусь). Первичную продукцию определяли методом склянок в кислородной модификации [14].

Расчет валовой первичной продукции, чистой продукции и деструкции органического вещества проводили по формулам:

$$\Phi_{\text{вал.}} = V_c - V_T; \Phi_{\text{чист.}} = \Phi_{\text{вал.}} - D; D = V_H - V_T,$$

где V_c – количество кислорода в светлой склянке, мг/л; V_T – количество кислорода в темной склянке, мг/л; V_H – начальное содержание кислорода, мг/л; $\Phi_{\text{вал.}}$ – валовая продукция, мгО₂/л; $\Phi_{\text{чист.}}$ – чистая продукция, мгО₂/л; D – дыхание планктона, мгО₂/л;

Одновременно с постановкой опытов по первичной продукции определяли видовой состав фитопланктона и концентрацию хлорофилла "а" в водорослях. С этой целью фильтровали объем воды (0,5 л) последовательно через мембранные фильтры №№ 6, 5, 3). Осадок планктона на фильтре посыпали слоем СаСО₃ для нейтрализации клеточной кислотности и подсушивали в темноте при комнатной температуре. Подсохшие фильтры складывали пополам, осадком внутрь и хранили их в бытовом холодильнике. Пробы обрабатывали в течение 1-2 месяцев после их сбора. Определение хлорофилла "а" проводили спектрофотометрически, учитывая рекомендации Р.З.Ковалевской [15]. Для расчета концентрации хлорофилла использовали формулы Джеффри и Хамфри [16, 17].

Рассматривали связь продуктивности фитопланктона с рыбопродуктивностью прудов при разных уровнях интенсификационных мероприятий. При этом считали низким уровнем внесение в пруды в среднем 0, 22 ц/га аммиачной селитры и 0,16 ц/га суперфосфата, средним – 0,45 ц/га аммиачной селитры и 0,35 ц/га суперфосфата и высоким – 1,00 ц/га аммиачной селитры и 0, 40 ц/га суперфосфата.

При определении степени утилизации первичной продукции рыбами оксикалорийный коэффициент принимали равным 3,52 [9]. Продолжительность выращивания рыб в выростных прудах составляла 120 дней, а в нагульных – 105 дней.

Условия выращивания рыб в выростных и нагульных прудах с разным уровнем интенсификационных мероприятий представлены в табл. 1.

Таблица 1

Условия выращивания рыб в выростных и нагульных прудах с разным уровнем интенсификации

Пруд	Площадь, га	Плотность посадки, тыс. экз./га	Внесено за сезон, ц/га				Выход, %	Рыбопродуктивность, ц/га
			минеральные удобрения		Известь негаш.	комбикорма		
			аммиач. селитра	суперфосфат				
Выростные пруды с низким уровнем интенсификации								
Л-2	12	125,0	0,20	0,13	2,50	32,4	33,0	6,44
Л-4	10	150,0	0,25	0,15	3,00	35,5	31,0	7,70
Выростные пруды с высоким уровнем интенсификации								
П-1	10	125,0	1,00	0,35	2,60	46,0	53,0	13,71
П-2	10	129,0	1,00	0,45	2,70	59,4	66,0	13,59
Нагульные пруды со средним уровнем интенсификации								
М-2	15	7,5	0,40	0,30	–	70,0	79,6	10,4
М-3	12	5,5	0,50	0,40	–	69,8	75,5	8,4
Нагульные пруды с высоким уровнем интенсификации								
А-1	81	4,0	0,80	0,31	1,85	52,5	99,0	18,91
В-18	34	5,3	1,00	0,44	2,52	44,8	95,8	17,57

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования видового состава фитопланктона выростных и нагульных прудов двух регионов показали, что по видовому разнообразию фитопланктон достаточно разнороден. Коэффициент видового сходства в целом по всем отделам водорослей составил 0,34. Фитопланктон выростных прудов Среднего Поволжья можно охарактеризовать как протококково-диатомово-звгленовый, а фитопланктон рыбоводных прудов Беларуси – как протококково-сине-зелено-звгленовый [4]. В видовом составе фитопланктона прудов Беларуси с низким уровнем интенсификации доминировали диатомовые и зеленые, в основном протококковые, водоросли, которые обеспечивали пищевые потребности зоопланктона и организмов меропланктона [6, 13].

В исследованных выростных прудах при низком уровне интенсификации показатели прозрачности воды, валовой первичной продукции, ее утилизации рыбами и рыбопродуктивности прудов были очень близки (табл. 2).

Сравнительный анализ уровней первичной продукции планктона в выростных и нагульных прудах III зоны рыбоводства в регионах России и Беларуси показал, что не всегда высокий уровень первичной продукции в прудах соответствует адекватному повышению рыбопродуктивности.

Анализ одно и многократного внесения удобрений, который проводился на основе исследований в регионе Среднего Поволжья России (пруды №№ 4, 38, 39) показал, что многократное внесение удобрений в пруды являлось более эффективным по сравнению с однократным. Величины прозрачности воды в прудах были очень близки, а показатель валового фотосинтеза в однократно удобряемом пруду гораздо выше, чем при многократном внесении удобрений. В составе фитопланктона в многократно удобряемых прудах № 38 и 39 преобладали "кормовые" водоросли, притом, что общая численность фитопланктона была в среднем ниже, чем в пруду с однократным внесением удобрений. В нем доминировали сине-зеленые водоросли, а на долю "кормового" фитопланктона приходилось 8% от общей численности водорослей. Это способствовало тому, что в водоеме преобладали детритные пищевые цепи, что снижало долю меропланктона до 5%, продукцию зообентоса в 2,6 раза, а рыбопродуктивность – в 1,7 раза [5].

Таблица 2

Эффективность интенсификационных мероприятий при выращивании рыбосадовочного материала и товарной рыбы

№ пруда	Прозрачность воды, м	Хлорофилл «а», мг/м ³	Валовая первичная продукция за сезон, кДж/га	Утилизация первичной продукции рыбами, %	Рыбопродуктивность в денежном выражении, у. е.
Выращивание рыбосадовочного материала при низком уровне интенсификации					
Л-2	0,53	–	745113	1,1	1288
Л-4	0,58	–	745113	1,3	1540

№ пруда	Прозрачность воды, м	Хлорофилл «а», мг/м ³	Валовая первичная продукция за сезон, кДж/га	Утилизация первичной продукции рыбами, %	Рыбопродуктивность в денежном выражении, у. е.
Выращивание рыбопосадочного материала при высоком уровне интенсификации					
4	0,32	53,9	1288301	1,4	2834
38	0,34	41,2	928619	4,1	6022
39	0,28	46,0	589405	3,7	3514
П-1	0,33	–	2503226	0,7	2736
П-2	0,30	–	2465071	0,7	2718
Выращивание товарной рыбы при среднем уровне интенсификации					
М-2	0,54	56,5	1325681	0,8	1600
М-3	0,18	264,9	1862784	0,6	1680
Выращивание товарной рыбы при высоком уровне интенсификации					
А-1	0,24	–	1550767	1,5	3782
В-18	0,41	–	2252416	1,0	3514

В регионе Беларуси в выростные пруды, где рыбу выращивали при высоком уровне интенсификации рыбоводства, вносили минеральных удобрений в 3,9 раза больше по сравнению с прудами с низким уровнем интенсификации (табл.1). Это приводило к увеличению уровня валовой первичной продукции почти в 3,3 раза, но снижало степень утилизации первичной продукции рыбами, которая в высоко интенсифицированных прудах была ниже в 1,7 раза по сравнению с аналогичным показателем для прудов с низким уровнем интенсификации (табл. 2).

Это свидетельствует о том, что в выростных прудах при средних показателях уровня первичной продукции 745113 кДж/га усвоение энергии продуцентов консументами было выше, а производство рыбопосадочного материала – более эффективным по сравнению с прудами, в которых первичная продукция составляла 2484148 кДж/га.

При анализе данных по нагульным прудам не выявлено четкой тенденции снижения эффективности трансформации первичной продукции в продукцию рыбоводства при высоком уровне интенсификации (табл.2). При высоком уровне интенсификации и увеличении количества внесенных удобрений в 1,6 раза степень утилизации первичной продукции рыбами была выше в 1,8 раза, а рыбопродуктивность – в 2,2 раза.

Проведенные исследования показали также, что при постоянном возрастании органической нагрузки на экосистемы нагульных прудов средние за сезон показатели концентрации хлорофилла "а" в фитопланктоне закономерно возрастали в зависимости от степени интенсификации рыбоводных процессов.

При анализе данных была выявлена тесная связь между показателями валовой первичной продукции и концентрацией хлорофилла "а" в планктоне прудов (коэффициенты корреляции $r = 0,75$, $r = 0,80$). Между концентрацией

хлорофилла "а" и прозрачностью воды существовала тесная обратно пропорциональная зависимость.

ВЫВОДЫ

1. На уровень процессов продукции и деструкции в исследованных выростных и нагульных прудах первостепенное влияние оказывали дозы минеральных удобрений и количество вносимых комбикормов.

2. Эффективность работы прудовых экосистем находилась в обратно пропорциональной зависимости от уровня интенсификации рыбоводства. В выростных прудах с низким уровнем интенсификации эффективность трансформации первичной продукции по трофическим уровням была значительно выше. В этих прудах рыбами усваивалось в среднем 1,2% первичной продукции планктона, что в 1,7 раза выше, чем в прудах с высоким уровнем интенсификации.

3. Высокие рыбоводные показатели в прудах с высоким уровнем интенсификации достигались в основном за счёт потребления рыбами вносимых концентрированных комбикормов.

4. Степень утилизации первичной продукции рыбами в выростных прудах была выше, чем в нагульных. Это связано с более интенсивным потреблением водорослей в выростных прудах организмами второго трофического уровня и молодь карпа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронова, Г.П. Перспективные способы повышения естественной продуктивности рыбоводных прудов / Г.П. Воронова // Сб. докл. респ. науч.-практ. семинара по проблемам выращивания рыбопосадочного материала. – Мн., 1995. – С. 33-42.

2. Влияние минеральных удобрений и зарыбления на биотический баланс и поток энергии в прудах / В.П. Ляхнович [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии. – Мн., 1974. – Т.10. – С. 4-19.

3. Козлов, А.И. Пути повышения продуктивности прудовых экосистем / А.И.Козлов. – Горки, 2003. – 204 с.

4. Козлова, Т.В. Видовой состав фитопланктона выростных прудов при различных методах интенсификации рыбоводства (Часть I.Сине-зеленые водоросли) / Т.В. Козлова // Вестник БГСХА. – 2006. – № 1. – С. 57-61.

5. Козлова, Т.В. Влияние периодичности внесения удобрений на фитопланктон и первичную продукцию выростных прудов / Т.В. Козлова // Сб. науч. трудов Госуд. науч.-исслед. ин-та озер и реч. рыб. х-ва. – Л., 1981. – Т. 170. – С.38-44.

6. Козлова, Т.В. Влияние различных сроков залития прудов на состояние фитопланктона / Т.В. Козлова // Проблемы охраны вод и рыбных ресурсов Поволжья: тез. докл. конф. – Казань, 1977. – С. 71-73.

7. Козлова, Т.В. Особенности развития и продуцирование фитопланктона рыбоводных прудов, созданных на мелководье крупного водохранилища: автореф. дис... канд. биол. наук / Т.В. Козлова. – Л., 1983. – 21с.

8. Бульон, В.В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах / В.В. Бульон // Труды зоологич. ин-та РАН. – СПб.: Наука, 1994. – Т. 2. – 222 с.

9. Винберг, Г.Г. Первичная продукция водоемов / Г.Г. Винберг. – Мн., 1960. – 328 с.
10. Винберг, Г.Г. Удобрение прудов / Г.Г. Винберг, В.П. Ляхнович. – М.: Пищевая промышленность, 1965. – 271 с.
11. Гутьельмахер, Б.Л. Функциональные связи между фито- и зоопланктоном и роль планктонных ракообразных в круговороте фосфора / Б.Л. Гутьельмахер // Антропогенное эвтрофирование Ладожского озера. – Л., 1982. – С. 261-273.
12. Камлюк, Л.В. Закономерности функционирования зоопланктонного сообщества экосистем рыбоводных прудов: автореф. дис ... доктора биол. наук / Л.В. Камлюк. – Мн., 1992. – 39 с.
13. Козлов, А.И. Влияние интенсификационных мероприятий на меропланктон рыбоводных прудов / А.И. Козлов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: матер. VI междунар. науч.-практ. конф. – Горки, 2003. – С. 122-126.
14. Новокшенов, Ю.Д. Применение электрохимического анализатора кислорода при определении валовой первичной продукции и деструкции планктона рыбоводных прудов / Ю.Д. Новокшенов // Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов. – Л., 1977. – Вып. 20. – С. 64-68.
15. Ковалевская, Р.З. Содержание хлорофилла в планктоне / Р.З. Ковалевская // Общие основы изучения водных экосистем. – Л., 1979. – С. 207-213.
16. Jeffrey, S.W. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c₁ and c₂ in algae, phytoplankton and higher plants / S.W. Jeffrey // CSIRO Marine Biochemistry Unit. Fnnual. Report, 1973-1974. – P. 6-9.
17. Jeffrey, S.W. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c₁ and c₂ in higher plants, algae and natural phytoplankton / S.W. Jeffrey, G.F. Humphrey // Biochemie und Physiologie der Pflanzen. – 1975. – Bd.167, №2. – S. 191-194.

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON SPECIFIC STRUCTURE OF PHYTOPLANKTON AND FISH CAPACITY OF PONDS

T.V. Kozlova

Summary

The present work was spent on ponds of fish industry firm "Suskan" (Russia), and of fish-breeding reservoirs of the south of Belarus, located in the third zone of fish-breeding. Researches have shown that in nursery ponds with low level of intensification the efficiency of transformation of primary production on trophic levels was considerably above. In these ponds fishes acquired on the average 1,2% of primary production of a plankton that in 1,7 times above, than in ponds with high level of an intensification. High the fish-breeding indicators in the last case were reached basically for the account of consumption by fishes of the brought concentrated mixed fodders.

Поступила 12 сентября 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Лапа В.В., Богдевич И.М., Жабровская Н.Ю., Шкуринов П.И. Институт почвоведения и агрохимии (к 80-летию Национальной академии наук Беларуси)....7

1. ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Шибут Л.И., Цытрон Г.С., Матыченкова О.В., Калиук В.А. Совершенствование шкалы оценочных баллов почв для очередного тура кадастровой оценки земель в Беларуси	17
Черныш А.Ф., Радюк А.Э., Лихацевич Н.А. Закономерности изменения компонентного состава почвенного покрова дефляционноопасных мелиорированных земель Полесья по данным мониторинговых наблюдений	25
Черныш А.Ф., Качков Ю.П., Юхновец А.В., Карташевич З.К., Панасюк О.Ю., Касьяненко И.И. Агроэкологическое состояние почвенного покрова Браславского Поозерья и его влияние на озерные экосистемы (на примере Национального парка "Браславские озера").....	35
Цытрон Г.С., Сергеенко В.Т., Шульгина С.В. Ренгендифрактометрический метод диагностики степени увлажнения агродерново-подзолистых почв	46
Бибова Н.Г., Черныш А.Ф. Формирование дифференцированных севооборотов на землях, подверженных водно-эрозионным процессам с применением информационных технологий	56
Богданович М.П. Агропроизводственная группировка почв с применением ГИС-технологий	67

2. ПЛОДРОДИЕ ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

Лапа В.В., Ломонос М.М., Близнюк Н.А., Кулеш О.Г. Эффективность минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве	79
Хади Р.М., Шугля Н.Н., Щетко А.И. Влияние различных систем удобрения на продуктивность сельскохозяйственных культур в зерно-травяно-пропашном севообороте дерново-подзолистых супесчаных почвах	88
Цыбулько Н.Н., Киселева Д.В. Эффективность доз и сроков применения азотных удобрений в зависимости от уровней калийного питания в звене зернотравяного севооборота.....	96
Германович Т.М., Богдевич И.М., Жабровская Н.Ю., Смелянович О.Ф., Каленик Г.И., Адианова О.Б. Эффективность известкования пахотных земель Республики Беларусь за 1965-2005 гг.	103
Серая Т.М., Богатырева Е.Н., Босак В.Н., Бирюкова О.Н. Влияние удобрений на продуктивность ярового рапса на дерново-подзолистых суглинистой и рыхлосупесчаной почвах.....	111
Ломонос О.Л. Зависимость урожайности ярового рапса от обеспеченности магнием дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы	119
Седляр Ф.Ф., Гурская С.Н. Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста растений и ассоциативного азотфиксатора на урожайность семян озимого рапса	130
Германович Т.М., Царук И.А. Влияние известкования на урожайность и химический состав продукции, вынос элементов питания горохом	137

Сороко В.И., Пироговская Г.В., Русалович А.М., Сазоненко О.П., Исаева О.И., Машинский П.Г. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зеленой массы люпина узколистного на дерново-подзолистых рыхлосупесчаных и песчаных почвах	149
Босак В.Н., Цвирков В.В. Влияние удобрений на продуктивность горохо-ячменной смеси на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве	163
Лапа В.В., Ивахненко Н.Н., Босак В.Н., Ломонос М.М. Продуктивность и вынос элементов питания при возделывании клевера лугового на дерново-подзолистых почвах	171
Барашкова Е.Н. Эффективность некорневых подкормок льна масличного борными удобрениями в зависимости от обеспеченности дерново-подзолистой супесчаной почвы бором	185
Рак М.В., Титова С.А., Сафроновская Г.М., Барашкова Е.Н. Применение микроудобрения с биостимулятором для предпосевной инкрустации семян зерновых культур	193
Михайловская Н.А., Миканова О., Василевская О.В. Характеристика активности гидролитических ферментов дерново-подзолистой супесчаной почвы под влиянием удобрений	201
Богдевич И.М., Веремейчик Л.А. Повышение агроэкономической эффективности возделывания томатов на минеральных субстратах в малообъемной культуре	208
Козлова Т.В. Влияние удобрений на видовой состав фитопланктона и рыбопродуктивность прудов	217

3. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Путятин Ю.В. Динамика радиологической эффективности калийных удобрений и обеспеченности почв подвижным калием на накопление ^{137}Cs и ^{90}Sr сельскохозяйственными культурами	224
Путятин Ю.В., Шмигельская И.Д. Временные изменения радиологической эффективности известкования почв, загрязненных радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr	234
Головатый С.Е., Ковалевич З.С., Лукашенко Н.К., Вишняков Р.В. Пространственное распределение химических загрязнителей в почвах территорий, прилегающих к предприятиям ПО "Беларуськалий". Сообщение 2. Натрий.	244
Тарасенко С.А. Динамика азотного режима дерново-подзолистых почв в зоне действия промышленных предприятий	255
Пироговская Г.В., Хмелевский С.С., Кабашникова Л.Ф. Реакция древесных насаждений на загрязнение почв тяжелыми металлами в городских условиях ..	264
Романова Т.А. Научное и практическое значение изучения генезиса почв	277
Сатишур В.А. Влияние известкования на доступность калия в дерново-подзолистых почвах (Аналитический обзор)	282

ЮБИЛЕИ

Лапа В.В. Иванов Сергей Нестерович (К 100-летию со дня рождения)	289
Богдевич И.М. Кулаковская Тамара Никандровна (К 90-летию со дня рождения)	292
РЕФЕРАТЫ	295
Правила для авторов	306