

ВЕСТНИК

БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

Научно-методический журнал
Издается с января 2003 г.
Периодичность издания – 4 раза в год

№ 1 – 2006

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА, ИНФОРМАТИКА, ПРАВО

Т.М. Мезенцева, М.Е. Шило. Оптимизация параметров функционирования зернового под-комплекса в условиях риска.....	5
М.К. Жудро, О.В. Лавриненко. Некоторые вопросы внедрения системы менеджмента каче-ства серии ISO 9000	9
Л.В. Корватовская, О.А. Киреенко. Сельское хозяйство нуждается в инвестициях.....	13
А.Д. Чиркова. Промышленность на селе – одно из условий стабилизации и развития сель-ских территорий.....	17
М.К. Фисенко, О.В. Волкова. Место и роль государственных средств в обороте сельскохо-зяйственных формирований.....	21
Б.М. Шундалов, А.А. Рудой. Состояние и некоторые аспекты развития рынка плодородческой продукции.....	26
М.К. Фисенко, Г.В. Язкова. Налоговое регулирование как элемент системы управления на-циональной экономикой.....	29

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

А.В. Клочков, А.Р. Цыганов. Возможности органического сельского хозяйства в Бела-руси.....	33
О.С. Клочкова. Особенности созревания и десикации посевов ярового рапса	36
В.В. Скорина. Оценка параметров адаптивной способности и среды как фона для отбора сортов и гибридов капусты белокочанной	40
Г.А. Жолик. Индивидуальная продуктивность растений и урожайность семян озимого рапса в зависимости от нормы высева	45
В.П. Круглень, В.Ф. Малюков. Сравнительная характеристика основных элементов продук-тивности зарубежных образцов тритикале по комбинационной способности с использованием различных методов оценки	49
Н.Н. Семененко, В.А. Журавлев. Минеральное питание и продуктивность яровой тритикале, возделываемой на деградированных торфяных почвах.....	52

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Т.В. Козлова. Видовой состав фитопланктона выростных прудов при различных методах интенсификации рыбоводства (часть 1. Сине-зелёные водоросли)	57
Н.И. Гавриченко, Г.Ф. Медведев. Постэстральное маточное кровотоечение у коров	61
А.Д. Геккиев, М.В. Козловская. Генеалогическая структура центрального зонального типа создаваемой красной украинской молочной породы скота	65
А.Ф. Трофимов, Н.В. Козлов, Н.Н. Шматко, С.В. Козловская. Снижение материальных и энергетических затрат при удалении навоза на комплексах по производству говядины	68
Б.В. Балобин, И.Б. Измайлович. Новый прием повышения биологической полноценности мяса птицы	71

МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

В.И. Кумачев. Гидромеханическая концепция разрушения дорожного полотна	75
М.А. Шух. Уточненная методика расчета объемов работ при устройстве выемок и насыпей ..	80
О.В. Кравченко. Минимаксный подход в оценивании координат спутниковых построений....	83
Г.Г. Круглов, Г.А. Коревицкий. Исследования пропускной способности двухъярусной водосливной плотины Гродненской ГЭС	86

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭНЕРГЕТИКА

П.К. Черник, С.В. Основин, Л.Г. Основина. Экспериментальные исследования по уплотнению зеленой массы измельченных трав	89
А.С. Добышев, А.И. Филиппов. Результаты экспериментальных исследований электронно-механического отделителя примесей картофельного вороха и их анализ	92
А.Н. Карташевич, А.В. Кравец. Разработка конструкции и расчет основных конструктивных параметров плазмореактора для очистки отработавших газов дизеля	94
А.С. Добышев, Ф.Ф. Зубиков. Определение энергетических показателей при фрезеровании почвы вертикально-роторной бороной	98
В.И. Клименко, В.Р. Петровец, Н.В. Чайчиц, В.Н. Чеснык, А.Н. Краснобаев. Планчатозубовый рабочий орган для сплошной и междурядной обработки почвы	100
К.К. Курилович, И.А. Шаршуков. Сравнительный энерго-экономический анализ различных посевных агрегатов	104
Н.В. Чайчиц, В.Р. Петровец, Г.А. Райлян. Эффективность применения обмолачивающего устройства льноподборщика-молотилки	107

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ

А.Ф. Дорофеев. Аграрное образование в России на современном этапе	111
С.С. Камасин, И.К. Мирончиков. Интерактивное обучение и контроль знаний студентов на кафедре растениеводства	115

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

А.Р. Цыганов, Н.П. Рещецкий, В.М. Лившиц. Талантливый ученый и педагог (к 100-летию со дня рождения И.М. Курбатова)	118
Сведения об авторах	121

ЖИВОТНОВОДСТВО И ВЕТЕРИНАРИЯ

Т.В. КОЗЛОВА

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА ВЫРАСТНЫХ ПРУДОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДАХ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РЫБОВОДСТВА (ЧАСТЬ 1. СИНЕ-ЗЕЛЁНЫЕ ВОДОРОСЛИ)

В данной работе представлены результаты сравнительного анализа двадцатипятилетних исследований продуктивности фитопланктона рыбоводных прудов третьей зоны рыбоводства. Первая часть посвящена исследованиям видового состава фитопланктона прудов, образованных на мелководье Куйбышевского водохранилища. В последующих статьях будут рассмотрены вопросы формирования альгофлоры рыбоводных водоёмов Беларуси.

The article analyses results of 25-year research into the productivity of fish-ponds phyto-plankton of the third zone of fish-breeding. The first part of the article deals with research into the species content of phyto-plankton of ponds formed in shallow waters of the Kuibyshev water reservoir. The following articles will examine problems of algae-flora formation of Belarusian fish-ponds.

В рыбохозяйственной науке продуктивность водоемов и их трофический статус чаще всего определяют по величине первичного продуцирования, так как основным поставщиком автохтонной органики является фитопланктон. В зависимости от видового состава фитопланктон по-разному утилизируется консументами первого порядка, а соотношение в нём крупных и мелких пищевых форм водорослей в значительной степени определяет качественную структуру сообществ зоопланктона и меропланктона [2,10].

Хотя фитопланктон прудовых экосистем изучен достаточно полно, большинство работ посвящено изучению влияния на альгофлору минеральных и органических удобрений в целом [4], и не так много работ, посвященных исследованиям видового и таксономического разнообразия альгоценозов прудов, особенно в зависимости от режима их эксплуатации и вида используемых удобрений.

Данная работа представляет собой анализ многолетних исследований влияния различных режимов эксплуатации выростных прудов на видовой состав фитопланктона с целью определения возможности направленного формирования в них естественной кормовой базы, в частности организмов первого трофического уровня, путем применения различных методов интенсификации.

Исследовали влияние на видовой состав фитопланктона следующих методов интенсификации: разных сроков заполнения прудов, кратности внесения органо-минеральных удобрений, разных плотностей посадки рыб, а также использования остаточных пивных дрожжей в качестве органического компонента удобрений.

Исследования качественного состава фитопланктона при различных методах интенсификации проводили на протяжении 1976-1980 гг. на выростных прудах рыбхоза «Сускан» в Самарской области Российской Федерации. Влияние разных сроков заполнения прудов на видовой состав фитопланктона изучали в 1976 г. на четырех производственных прудах, два из которых (№8 и №11 – опыт) были залиты в третьей декаде мая, а два других (№33 и №38–контроль) – во второй декаде июня.

Исследования воздействия кратности внесения органо-минеральных удобрений на фитопланктон проводили в 1977-1978 гг. на производственных прудах, из которых в 1977 г. №38 и №39 и №3 и №4а в 1978 г. удобряли 6 раз за сезон (опыт), а пруд №4(контроль) в 1977 г. – один раз. В 1979 г. изучали влияние на видовой состав фитопланктона различных плотностей посадки карпа.

Исследования проводили на 4 прудах, два из которых были зарыблены личинками карпа с плотностью 80 тыс. экз./га, два других – 120 тыс. экз./га. Плотность посадки растительных рыб во всех прудах была одинаковой. В сезон 1980г. изучали влияние на качественный состав фитопланктона отходов пивоваренного производства – остаточных пивных дрожжей.

Опыт выполняли в 3 вариантах. I вариант – пруды №1 и №2, в которые дважды в комплексе с минеральными удобрениями вносили остаточные пивные дрожжи в дозе по 100 кг/га. Дрожжи вносили в виде водной эмульсии. II вариант – пруды №3 и №4, куда вносили минеральные удобрения и остаточные пивные дрожжи в количестве по 200 кг/га при каждом внесении. III вариант – пруды №5 и №6, в которые вносили только минеральные удобрения.

Пробы для флористического анализа отбирали планктонной сеткой Апштейна (газ №76) и батометром Рутнера в прибрежной и центральной зонах, в нескольких точках акватории пруда. Часть из них просматривали *in vivo*.

Количественные пробы в 1976 г. и 1977-1980 гг. отбирали один раз в декаду медной трубкой диаметром 1,5 см и длиной 80 см в нескольких точках акватории прудов. В зависимости от глубины в данной точке трубку погружали вертикально или наклонно от поверхности до дна, верхнее отверстие ее закрывали пальцем и трубку извлекали на поверхность. Воду сливали в эмалированное ведро и после тщательного перемешивания оттуда брали 0,5 литра воды для фильтрации. Пробу сгущали последовательной фильтрацией через дважды прокипяченные в дистиллированной воде мембранные фильтры №6 и №5 под небольшим вакуумом. Концентрат объемом 5 см³ консервировали 2-3 каплями йодного фиксатора Утермёля в модификации Г.В.Кузьмина.

Систематическую принадлежность водорослей устанавливали по определителям пресноводных водорослей СССР [6]. Для определения изменений, происходящих в составе фитопланктона одного пруда или группы прудов под влиянием различных режимов интенсификации, рассчитывали значения коэффициентов флористического сходства между фитопланктоном отдельных прудов или их групп по Сёренсену. В целях изучения генезиса фитопланктона рассчитывали коэффициент Сёренсена между фитопланктоном прудов и источником водоснабжения.

Для расчета применяли формулу:

$$S = \frac{2C}{A+B},$$

где А – количество видов в одном пруду или одной группе прудов, водохранилище;

В – количество видов в другом пруду или другой группе прудов, водохранилище;

С – количество видов, общих для сравниваемых прудов или для двух сравниваемых групп, или для группы прудов и водохранилища.

При анализе материала учитывали все экологические группы водорослей (планктические, факультивно-планктические и бентические), поскольку их смешение при небольшой глубине прудов настолько значительно, что разграничение экологических групп невозможно. Поэтому, по мнению большинства исследователей [5, 11], в систематический список включали все водоросли, обнаруженные в пробах.

За время исследований в планктоне рыбоводных прудов обнаружено 382 вида, разновидности и формы водорослей, распределение которых в систематическом отношении представлено на рисунке.

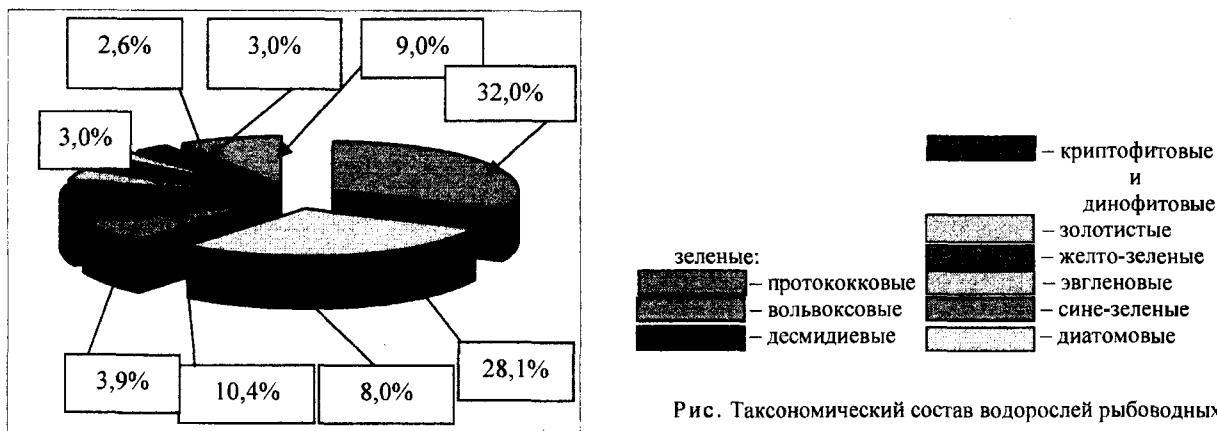


Рис. Таксономический состав водорослей рыбоводных прудов

Обнаруженные в фитопланктоне водоросли относятся к 14 классам, 23 порядкам, 57 семействам. Определено 106 родов водорослей, из которых зелёных – 42, диатомовых – 27, сине-зелёных – 13, эвгленовых – 7, желто-зелёных – 7, золотистых – 5, динофитовых – 4 и криптофитовых – 1 род.

Планктические виды составили 230 таксонов или от 60% всех обнаруженных форм, 69 видов (18%) составили формы, обитающие в литорали, из бентических водорослей обнаружено 38 таксонов, что составляет 10% (прикрепленных к планктонным организмам – 7 (2%)). Местообитание 38 видов не определено. Содержание в планктоне значительного количества бентических форм характерно для мелководных водоемов, к которым относятся исследованные пруды.

По отношению к солености воды в составе фитопланктона подавляющее большинство видов относится к индифферентам (262), олигогаломам (31), мезогаломам (2), галофилам (47), галлофобам (8). Принадлежность 32 видов не определена. В фитогеографическом отношении 319 видов водорослей (84%) относится к космополитам, 2 – к арктическим, 2 – к североальпийским, 6 – к бореальным и 1 – к субтропическим. Распространение 52 видов не выяснено.

Так как выростные пруды – это временные водоемы, то видовой состав фитопланктона в них в период их залития формируется за счет комплекса видов, заносимых с водой из источника водоснабжения. Это подтвердили наши исследования.

Коэффициент флористической общности между водорослями прудов и водохранилища в период их залития составлял 0,68 за счет высокой общности видов сине-зелёных (0,80), золотистых (0,72) и эвгленовых (0,62).

В дальнейшем под действием специфических особенностей режима прудов и интенсификационных мероприятий, направленных на повышение их продуктивности, сходство с источником водоснабжения значительно ослабевало, и в прудах формировались собственные специфичные альгоценозы. Поэтому в июле и августе коэффициент флористической общности между фитопланктоном прудов и водохранилища снижался до 0,56, при этом максимальным он был для сине-зелёных – 0,65, минимальным – для золотистых и десмидиевых – 0,28. Осенью видовой состав сообществ фитопланктона прудов и водохранилища различался еще больше. Коэффициент флористической общности в целом равнялся 0,46 за счет минимального сходства по группам эвгленовых и десмидиевых.

Сопоставление значений коэффициентов общности по сезонам выявило их тенденцию к снижению от весны к осени как для сообщества фитопланктона в целом, так и по каждому отделу водорослей, за исключением золотистых (таблица).

Таблица. Коэффициенты сходства видового состава фитопланктона прудов и Куйбышевского водохранилища

Отдел водорослей	Сезоны		
	весна	лето	осень
Сине-зеленые	0,80	0,65	0,58
Золотистые	0,72	0,28	0,57
Диатомовые	0,72	0,57	0,45
Желто-зеленые	0,50	0,43	0,44
Эвгленовые	0,62	0,42	0,23
Зеленые:			
вольвоксовые	0,75	0,56	0,43
протококковые	0,62	0,56	0,52
десмидиевые	0,50	0,28	0,00
По всем отделам	0,68	0,56	0,46

Сезонная динамика массовых видов фитопланктона обусловлена целым комплексом абиотических и биотических факторов, из которых определяющими являются температура воды и концентрация биогенных элементов [7]. Значительную роль играет также и селективная элиминация водорослевых клеток беспозвоночными, а также выделение водорослями ингибирующих веществ. Не может быть однозначной и реакция фитопланктона на различные рыбоводные интенсификационные мероприятия. Анализ влияния рыбоводных мероприятий на структуру фитопланктона проводился по отдельным систематическим группам.

Сине-зеленые водоросли играют значительную и многогранную роль в создании биопродуктивности прудов. Активно продуцируя органическое вещество, сине-зеленые участвуют в трансформации энергии, их утилизация идет в основном через бактериальное звено. Vegetация сине-зелёных способствует обогащению воды кислородом, поддержанию баланса биогенов и обеспечению гидробионтов необходимыми для их жизнедеятельности витаминами В₁ и В₁₂, в синтезе которых этой группе водорослей принадлежит главенствующая роль [1].

Исследованиями ряда авторов [4] установлена прямая зависимость между развитием сине-зелёных в прудах и величиной рыбопродуктивности.

В фитопланктоне исследованных прудов отдел сине-зелёных представлен 24 видами и 7 разновидностями. Наибольшее флористическое разнообразие этой группы отмечали при температуре воды свыше

20°C. В диапазоне температур 10-18°C в планктоне прудов вегетировали *Gomphosphaeria lacustris*, *Microcystis pulvereae* f. *parasitica*, *Marssoniella elegans*, *Lyngbya limnetica*.

Анализируя влияние различных методов интенсификации на флористический состав сине-зелёных, следует выделить следующие моменты. Сравнение состава сине-зелёных, вегетировавших в прудах с разными сроками заливки, показало, что в фитопланктоне прудов, залитых в поздние сроки (середина июня) встречено 5-6 видов сине-зелёных с доминированием *Aphanizomenon flos-aquae*. В прудах, заливаемых в ранние сроки (конец мая), флористический состав сине-зелёных был более разнообразен и представлен 11 таксонами. По степени доминирования его можно назвать полидоминантным. Наиболее часто в пробах фитопланктона встречали *Gomphosphaeria lacustris*, *Lyngbya limnetica* и *Merismopedia glauca*. В зависимости от состава водорослей, вегетирующих в фитопланктоне водохранилища в конце мая или середине июня, аналогичные комплексы сине-зелёных транспортировались в пруды при их заливке. Коэффициент сходства по сине-зелёным между рано и поздно залитыми прудами составил 0,57.

Литературные данные о видовом составе водорослей удобряемых и удобряемых водоемов не всегда однозначны. Так, например, исследованиями белорусских учёных было установлено, что видовой состав фитопланктона как удобряемых, так и удобряемых прудов не имел существенных различий [4].

Одно- и многократное внесение удобрений в небольшие рыбохозяйственные озёра свидетельствовало о том, что общее количество водорослей при однократном внесении удобрений было более чем в два раза выше, чем при многократном. По нашим данным кратность внесения удобрений оказывала влияние на флористическое богатство отдела сине-зелёных следующим образом: в однократно удобряемом пруду сине-зелёные были представлены 10 таксонами, а в прудах с многократным внесением удобрений – 16. При многократном удобрении прудов в них наиболее часто встречались виды из порядка *Chroococcales*: *Merismopedia glauca*, *M. punctata*, *Marssoniella elegans*, *Gomphosphaeria aponina* и *G. lacustris*. При наличии в составе сине-зелёных одно- и многократно удобряемых прудов 7 общих видов водорослей коэффициент флористической общности между ними составил 0,54.

Потребность организмов планктона в таких элементах как бор, медь, цинк в достаточной мере обеспечивается за счет минеральных удобрений и вымывания из почвы. Однако для нормального развития многих водорослей, кроме перечисленных элементов, необходимо содержание в воде растворимых витаминов. Источником растворимых в воде витаминов могут быть синтезирующие их организмы.

Так, поставщиками витамина В₁₂ в водоемы являются бактерии, грибы и сине-зелёные водоросли. *Aphanizomenon flos-aquae*, в массе развивающийся в воде прудов, синтезирует витамина В₁₂ до 285 мг/кг сухой массы водорослей. Обязательную потребность водорослей и других видов гидробионтов в витаминах группы В можно удовлетворять за счет внесения в пруды отходов пивоваренных заводов – остаточных пивных дрожжей, богатых витаминами этой группы, особенно витамином В₁ (тиамином). Важное экологическое значение тиамин имеет в том, что он может влиять на изменение состава планктона за счет облигатных или факультативных ауксогетеротрофов.

Применяемые в настоящее время в качестве корма для беспозвоночных и органического удобрения гидролизные дрожжи помимо своей дефицитности имеют еще и тот недостаток, что в результате технологического процесса при их изготовлении в них происходят функциональные изменения: теряется способность к размножению, значительно снижается содержание витаминов. Так, содержание тиамин в гидролизных дрожжах в 10 раз ниже по сравнению с пивными дрожжами. Кроме того, их питательные свойства теряются при хранении.

Сравнение видового состава сине-зелёных, вегетировавших в прудах, удобряемых разными видами дрожжей, показало, что существенной разницы в видовом составе сине-зелёных исследованных водоемов нет. В прудах обнаружено 7 видов *Cyanophyta*, 5 из них были общими. Коэффициент флористической общности – 0,77.

Плотность посадки рыб влияет на показатели продуктивности фитопланктона, численность и биомассу. В видовом составе альгофлоры в прудах с разной плотностью посадки рыб не наблюдается существенных отличий. Флористический анализ сине-зелёных, вегетировавших в прудах с разными плотностями посадки карпа, показал, что в составе сине-зелёных имеется много общих видов. Коэффициент флористической общности – 0,72. Интересен лишь тот факт, что в прудах с плотностью посадки карпа 120 тыс.экз/га в конце июля - начале августа наблюдалась бурная вегетация *Anabaena spiroides*, развитие которой характерно для прудов с высоким содержанием аллохтонного органического вещества [9].

По материалам настоящих исследований невозможно сделать определенные выводы об угнетающем влиянии сине-зелёных на вегетацию других видов. Однако, по нашим наблюдениям, в периоды массового развития сине-зелёных в прудах количество таксонов водорослей в пробах снижалось с 78-65 до 40-35. Возможно, это вызвано созданием сине-зелёными затеняющего экрана на поверхности воды в период их

бурной вегетации [8] и ухудшением условий для нормального развития других групп, особенно зеленых, наиболее требовательных к свету.

Выводы

Таким образом, анализ влияния различных методов интенсификации прудового рыбоводства на видовое разнообразие сине-зелёных водорослей показал, что наибольшая разница в качественном составе отмечена для одно- и многократно удобряемых прудов. В этом случае коэффициент флористической общности составил 0,54. Для прудов, заполняемых в разные сроки, коэффициент флористической общности составил 0,57. В результате наших исследований не выявлено существенной разницы в видовом разнообразии сине-зелёных в прудах с разной плотностью посадки рыб. Коэффициент флористической общности – 0,72. Сравнение видового состава сине-зелёных, вегетировавших в прудах, удобряемых разными видами дрожжей, показало, что существенной разницы в наборе видов этого отдела водорослей нет, коэффициент флористической общности составил 0,77.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бульон В.В. Первичная продукция планктона внутренних водоёмов / В.В. Бульон. – Л.: Наука, 1983. – 150 с.
2. Винберг Г.Г. Удобрение прудов / Г.Г. Винберг. – М.: Пищевая промышленность, 1965. – 271 с.
3. Голлербах М.М. Сине-зелёные водоросли. Определитель пресноводных водорослей СССР / М.М. Голлербах, Е.К. Коссинская, В.И. Полянский. – М., 1953. – Вып.2. – 361 с.
4. Козлов А.И. Пути повышения продуктивности прудовых экосистем / А.И. Козлов. – Горки, 2003. – 204 с.
5. Кондратьева И.В. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. 1. Синьо-зелени водорості Cyanophyta / И.В. Кондратьева. – Київ, 1968. – Ч.2. – С.9 – 66.
6. Михеева Т.М. Значение сине-зелёных водорослей в первичной продукции различного типа озер БССР / Т.М. Михеева // Экология и физиология сине-зелёных водорослей. – М.-Л., 1965. – С.133 – 139.
7. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных / А.В. Монаков. – М.: [Б.и], 1998. – 319 с.
8. Просяник Л.В. Соотношение биомассы и продукции фитопланктона в рыбоводных прудах при разном режиме эксплуатации. Итоги исслед. по НБП в Белорусской ССР / Л.В. Просяник. – Минск, 1974. – С.98 – 99.
9. Нос S. Blaualgen unterdrücken das Diatomen wachstum. «Microcosmos», 1980, 69, №11, 360–362.
10. Kozlova T., Kozlov A. Influence du degre d'envahissement des etangs piscicoles par les macrophytes sur les caracteristiques de la nutrition des larves des chironomides//Actes du 11^{eme} Symposium International EWRS sur la gestion des plantes aquatiques, 2-6 septembre 2002.–Moliets et Maa (France).–P.155-158.
11. Sørensen T.A. A method of establishing groups of equal amplitude in plantsociology based on similarity of species content // Kongelige Danske videnskabernes Selskal. Biol. Krifter. – 1948. – 5(4). – 1-34.