Головачева Н.А.¹, Колосов Н.А.¹, Озов А.Ю.², Головачева Ю.А.²

Оценка качества проб воды на станции водоподготовки на соответствие ГОСТ и нормативам экологической безопасности водопользования

¹Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)

²Московский государственный гуманитарно-экономический университет
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-06-2020-03

idsp: ljjournal-06-2020-03

Аннотация

В работе представлены результаты исследований гидрохимических и санитарно-бактериологических показателей исходной и питьевой воды на соответствие требованиям гигиенических нормативов РФ. Пробы питьевой воды по гидрохимическим и бактериологическим показателям полностью соответствовали Санитарным нормам и правилам для питьевой воды. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Ключевые слова: вода, бактериальное загрязнение водоёмов, микробиологический анализ воды, административное право, водное законодательство.

Abstract

The paper presents the results of studies of hydrochemical and sanitary-bacteriological indicators of source and purified water for compliance with the requirements of hygiene standards of the Russian Federation. At the same time, it was found that the samples of purified water according to hydrochemical and bacteriological indicators fully complied with the Sanitary norms and rules for drinking water. Sanitary rules and norms 2.1.4.1074-01 «Drinking water. Hygienic requirements for water quality of centralized drinking water supply systems. Quality control».

Key words: water, bacterial pollution of reservoirs, microbiological analysis of water, administrative law, water legislation.

Общеизвестно, что жизнь на планете Земля возникла благодаря наличию воды. Доступность и незаменимость воды обусловила ее широкое применение во всех сферах человеческой деятельности: в быту, промышленности, сельском хозяйстве и медицине. Вода используется при производстве различных видов продукции, например, в технологии продуктов питания на основе убыточных фермерских рыбоводных хозяйств [4], а также в технологии получения, охлаждения и криоконсервирования спермы жеребцов [2].

Трудно вспомнить, где вода не применяется. Но вместе с этим плохо очищенная вода может стать причиной инфекционных заболеваний животных и человека [3]. Проблема бактериального загрязнения водоёмов становится всё более актуальной в условиях всё возрастающей антропогенной нагрузки на урбанизированных территориях [8]. Именно это и создает проблемы, связанные с ее очисткой и подготовкой к использованию [7].

Состояние водных объектов в России постепенно ухудшается, особенно это касается поверхностных водных объектов. По данным Государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации, а также Государственных докладов о состоянии и использовании водных ресурсов Российской

Федерации, большинство поверхностных водных объектов на протяжении многих лет оцениваются как загрязненные» и «грязные» [5].

В современных условиях обеспечение населения качественной питьевой водой становится все более актуальной гигиенической, научно-технической и социальной проблемой [8].

В настоящее время весьма актуальной проблемой является безопасность и чистота воды, которая регулируется Федеральным законом "О водоснабжении и водоотведении" от 07.12.2011 N 416-ФЗ [7].

Современное глобальное антропогенное воздействие на природную окружающую среду, включая водные объекты, подтверждает необходимость систематического исследования гидрохимических показателей рек Российской Федерации для определения задач и мероприятий, направленных на улучшение их экологического состояния [1].

Целью наших исследований было изучение различных гидрохимических и микробиологических показателей воды на соответствие требованиям гигиенических нормативов РФ на станции водоподготовки.

Материалы и методы лабораторных исследований. Проведен лабораторный контроль качества воды в разных местах водозабора (Исходная вода 1, Исходная вода 2, Исходная вода 3) и перед поступлением в распределительную сеть города (Питьевая вода 1, Питьевая вода 2). Всего отобрано и проанализировано 136 проб воды.

Исследования проводились на базе кафедры «Биология и ихтиология» Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ). Анализ нормативно-правовой базы в сфере водного законодательства осуществлялся на кафедре «Гражданское право и процесс» Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

Исследования проб воды проводили согласно нормативной документации: СанПиН 2.1.4.559-96 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества"; ГОСТ 3351-74 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности» (рис. 1-2).

Отбор проб питьевых вод производили в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51593-2000 "Вода питьевая. Отбор проб". Отбор проб для микробиологического анализа производили в соответствии с требованиями ГОСТ 31942-2012 (ISO 19458:2006) в чистые стерильные емкости, изготовленные из стекла.

Анализы проводили немедленно после отбора и доставки проб в лабораторию.

Рис.1. Отбор пробы воды для определения цветности

Рис.2. Спектрофотометр DR 3900 и фильтровальная установка для определения цветности воды

Определяли такие показатели как запах, вкус, цветность, мутность, перманганатная окисляемость, нитрит-ион, нитрат-ион, сухой остаток, хлориды, хлор «активный», химическое потребление кислорода (ХПК), нитриты, нитраты, аммоний-ион, алюминий (рис. 3-4). Массовую концентрацию ионов аммония определяли фотометрическим методом с применением фотометра NOVA60A № 01.1:1.2.4.16-05 (Рис. 3).

Рис.3. Фотометр NOVA60A

Рис.4. Определение массовой концентрации алюминия в воде

Массовую концентрацию алюминия определяли по ПНД Ф 14.1:2:4.166-2000. Метод основан на способности иона алюминия образовывать с алюминоном комплексное соединение оранжево-красного цвета, которое фотометрируется при длине волны 525-540 нм. Реакция осуществляется в слабокислом растворе при pH 4,5-4,65 в присутствии сульфата аммония в качестве стабилизатора окраски комплексного соединения (рис. 4).

Общее число микроорганизмов (ОМЧ), количество общих колиформных бактерий (ОКБ) и термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ) определяли по общепринятым в бактериологии методикам. Подсчитывали все выросшие на чашке колонии, наблюдаемые при увеличении в 2 раза. Количество колоний на обеих чашках суммировали и делили на два. Результат выражали числом колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл исследуемой пробы воды.

Результаты исследований. Результаты аналитического контроля воды на станции водоподготовки за июнь 2019 года по данным протоколов анализов по исходной воде сведены в таблицу 1, а результаты исследований питьевой воды представлены в таблице 2.

Таблица 1

Результаты измерений проб исходной воды на станции водоподготовки г. Москвы за июнь 2019 г.

Показатель	Ед. изм.	Исх. вода 1	Исх. вода 2	Исх. вода 3	Методика измерения
Запах, 60°C	балл	тин-земл/3	тин-земл/3	тин-земл/3	ГОСТ 3351-74
Цветность	град. цв.	14.1	12.9	14.0	ГОСТ 31868-12
Мутность	мг/дм ³	4.05	4.46	4.08	Руководство по эксплуатации турбидиметра 2100Qis
Окисляемость перманганатная	мгО/дм ³	5.33	5.76	5.57	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99
Аммоний-ион	мг/дм ³	0.09	0.09	0.09	ПНД Ф 14.24 209-05

Алюминий	мг/дм ³	<0.04	<0.04	<0.04	ПНД Ф 14.1:2.4.166-2000
Нитрит-ион	мг/дм ³	0.036	0.034	0.029	ПНД Ф 14.1:2.4.-95
Нитрат-ион	мг/дм ³	4.08	4.06	4.8	ПНД Ф 14.1:2.4.-95
Сухой остаток	мг/дм ³	307	299	294	ПНД Ф 14.1:2.4.114-97
Хлорид-ион	мг/дм ³	26.2	26.1	25.7	ГОСТ 4245-72
ХПК	мг/дм ³	18	17	17	ММ 01.1-1.2.17-05
Общее микробное число, ОМЧ	КОЕ/1см ³	153	152	153	МУК 4.2.1018-01
Общие колиформные бактерии, ОКБ	КОЕ/100см ³	47	47	47	МУК 4.2.1884-04
Термотолерантные колиформные бактерии, ТКБ	КОЕ/100см ³	47	47	47	МУК 4.2.1884-04

Определение органолептических показателей воды является важным этапом её анализа на пригодность для питьевых и санитарных нужд. Согласно таблице 2 органолептические и бактериологические показатели воды на станции водоподготовки соответствовали нормативам СанПиН 2.1.4.559-96. Запах и вкус проб воды (Питьевая вода 1, Питьевая вода 2) также соответствовали нормам для питьевой воды.

Таблица 2

Результаты измерений проб очищенной воды на станции водоподготовки г. Москвы за июнь 2019 г.

Показатель	Единица измерения	Норматив	Питьевая вода 1	Питьевая вода 2	Методика измерения
Запах, 60°C	балл	не более 2	хлорн/1	хлорн/1	ГОСТ 3351-74
Вкус-привкус	балл	не более 2	0	0	ГОСТ 3351-74
Цветность	град. цв.	20	4.27	2.13	ГОСТ 31868-12
Мутность	мг/дм ³	1.5	<0.10	<0.10	Руководство по эксплуатации турбидиметра 2100Qis
Окисляемость перманганатная	мгО/дм ³	5.0	1.99	2.10	ПНД Ф 14.1:2.4.154-99
Аммоний-ион	мг/дм ³	1,9	0.30	0.31	ПНД Ф 14.24 209-05
Алюминий	мг/дм ³	0.2	0.059	0.064	ПНД Ф 14.1:2.4.166-2000
Нитрит-ион	мг/дм ³	3.33	<0.02	<0.02	ПНД Ф 14.1:2.4.4.-95
Нитрат-ион	мг/дм ³	45.0	4.63	4.73	ПНД Ф 14.1:2.4.4.-95
Сухой остаток	мг/дм ³	1000	323	303	ПНД Ф 14.1:2.4.114-97
Хлорид-ион	мг/дм ³	350	28.9	25.4	ГОСТ 4245-72
Хлор «активный»	мг/дм ³	0.80-1.20	1.15	1.18	ПНД Ф 14.1:2.4.113-97
Общее микробное число, ОМЧ	КОЕ/1см ³	не более 50	0	0	МУК 4.2.1018-01
Общие колиформные бактерии, ОКБ	КОЕ/100см ³	отсутствие	отсутствие	отсутствие	МУК 4.2.1884-04
Термотолерантные колиформные бактерии, ТКБ	КОЕ/100см ³	отсутствие	отсутствие	отсутствие	МУК 4.2.1884-04

Примечание: * Нормативы приводятся согласно СанПиН 2.1.4.559-96.

Таким образом, установлено, что все исследуемые пробы очищенной воды по всем химическим и микробиологическим показателям соответствовали СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды

централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». При этом отсутствие общих колиформных бактерий и термотолерантных колиморфных бактерий в 100 см³ может свидетельствовать о чистоте воды и отсутствии вероятности наличия в ней патогенных организмов.

1. Алексеев Д.К., Гальцова В.В., Дмитриев В.В. Экологический мониторинг: современное состояние, подходы и методы. Санкт-Петербург: РГГМУ, 2011.–302 с.
2. Головачева Н.А. Сравнительная эффективность российской и харьковской биотехнологии криоконсервирования спермы жеребцов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2018. № 4 (10). С. 9-19.
3. Головачева Н.А. Холинские цеолиты в системе профилактики сальмонеллезной инфекции животных / Н.А. Головачева, А.Л. Никифоров-Никишин А.В., Горбунов, А.В. Козлов А.В., А.В. Ткачев, О.Л. Ткачева // Ветеринария. 2019. № 9. С. 19-22.
4. Козлов А.В., Головачева Н.А. Создание модели рентабельного производства продуктов питания на основе убыточных фермерских рыболовных хозяйств // Дельта науки. 2018. № 2. С. 28-31.
5. Панова Е.А. Юридическая ответственность за нарушения водного законодательства в России: автореф. дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.06. М., 2009. 24 с.
6. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
7. Федеральный закон Российской Федерации от 7 декабря 2011 года № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» (ст.14, п15; ст.26,27)
8. Nikiforov-Nikishin A.L. The influence of anthropogenic factors on the ecological status of the spawning grounds of lake Senezh / Nikiforov-Nikishin A.L., Shatokhin M.V., Ponomarev A.K., Golovacheva N.A., Borodin A.L., Zaitseva N.A., Larionova A.A // Ekoloji. 2019. T. 28. № 107. С. 341-348.

Дьяконова И.В.

Динамика морфобиохимических показателей инкубируемых яиц основных и возобновленных кладок грача (*Corvus frugilegus* L)

*Мичуринский государственный аграрный университет
(Россия, Мичуринск)*

doi: 10.18411/lj-06-2020-04

idsp: ljjournal-06-2020-04

Аннотация

Изучена динамика массы белковой плазмы, уровень содержания воды и концентрации водородных ионов в белке и желтке инкубируемых яиц основного и возобновленного циклов размножения грача. Динамики морфобиохимических показателей инкубируемых яиц основных и возобновленных кладок грача свидетельствует об увеличении темпа эмбриогенеза в повторном цикле размножения.

Ключевые слова: грач, основные и возобновленные кладки, компоненты яйца, белок, желток, вода в белке и желтке, pH белка, pH желтка, темп эмбриогенеза.

Abstract

The dynamics of the mass of protein plasma, the level of water content and the concentration of hydrogen ions in the protein and yolk of incubated eggs of the main and renewed rook breeding cycles were studied. The dynamics of morphobiochemical parameters of incubated eggs of the main and renewed rook clutches indicates an increase in the rate of embryogenesis in the repeated reproduction cycle.

Keywords: rook, basic and renewed clutches, egg components, protein, yolk, water in the protein and yolk, protein pH, pH of the yolk, embryogenesis.

Эмбриональный процесс у птиц сопровождается изменением массы компонентов яиц и их биохимических свойств. Абсолютная масса компонентов яйца отражает движение воды внутри яйца и испарение ее во внешнюю среду. Масса сухого остатка служит показателем использования питательных веществ плазм яйца и накопления их в эмбрионе и провизорных оболочках. Так, у куриных яиц в первую