

УДК 579.63 (282.247.321.65)(476-25)

Студ. Э. А. Яловская, А. А. Морозова

Науч. рук. доц. М. В. Рымовская

(кафедра биотехнологии и биоэкологии, БГТУ);

преп. М. В. Балакир

(кафедра безопасности жизнедеятельности, БГТУ)

САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДЫ РЕКИ СВИСЛОЧЬ НА ТЕРРИТОРИИ Г. МИНСК

С каждым годом острее встает экологическая проблема загрязнения природных вод водохранилищ, озёр, рек. Отходы промышленного производства и продукты жизнедеятельности человека при недостаточно развитой системе сбора и утилизации отходов вносят в водную среду большое количество органических веществ. По оценкам специалистов, ежегодный прирост такого органического загрязнения составляет 200 млрд. т. Они оказывают негативное экологическое воздействие на природные объекты и повышают санитарно-эпидемиологическую опасность последних для населения.

В данном исследовании были изучены санитарно-микробиологические характеристики проб воды из реки Свислочь. Забор воды производился из реки Свислочь, в трех различных точках на территории г. Минск: №1 – район аквапарка «Лебяжий»; №2 – район спортивного комплекса БГТУ; №3 – Чижовское водохранилище.

Задачами исследования являлись изучение микробиоты воды реки Свислочь по показателям общее микробное число (ОМЧ) и общие колиформные бактерии (ОКБ), определение сапробности водоема.

Понятие сапробности определяет совокупность характеристик водоема, способствующих размножению обитающей в его воде микробиоты [1]. Численность микробиоты воды в первую очередь определяется содержанием в ней органических и неорганических веществ (источников питания),

По нарастанию количества органических веществ различают олигосапробную зону (ОМЧ $10-10^3$ кл/см³) – чистая вода, процессы самоочищения и минерализации завершены; мезосапробную зону (ОМЧ до 10^5 кл/см³) – зоны умеренной загрязненности, происходят процессы нитрификации и денитрификации; полисапробную зону (ОМЧ более 10^6 кл/см³) – зоны сильного загрязнения, характеризуются большим количеством легко разлагающихся органических веществ, в них мало или совсем нет кислорода.

Температура воды также имеет большое влияние на рост и размножение микроорганизмов: большинство из них размножаются при

повышенных температурах, то есть летом. Таким образом, весна (время отбора проб в нашем исследовании) является оптимальной порой года, так как при низких температурах растворимость органических и минеральных веществ уменьшается, скорость размножения микроорганизмов снижается, и количество жизнеспособных клеток бактерий тесно коррелирует с загрязненностью водоема.

Изучение проводилось в весенне-зимний период (низкая температура воды в реке, снижает), поэтому микроорганизмы практически не размножаются, что влияет на полученный результат;

Весной происходит обильное таяние снежного покрова, идёт скопление подземных вод над промерзлой почвой. Снег является своего рода воздушным фильтром, так как задерживает на своей поверхности взвешенные в воздухе пылевые частицы, микроорганизмы и разного рода загрязнения. Следует считать, что снег является внешним загрязнителем почв, прилегающих к реке, и самих вод реки Свислочь.

Основными санитарно-показательными микроорганизмами в отношении кишечных инфекций, указывающими на фекальное загрязнение внешней среды (вода, почва), считают бактерии группы кишечных палочек (БГКП). Обнаружение их в объектах внешней среды свидетельствует о загрязнение выделениями человека или теплокровных животных. Для БГКП характерны следующие признаки: короткие, грамотрицательные, неспорообразующие палочки; на среде Эндо они растут в виде темно-красных колоний с металлическим блеском или без него либо в виде розовых колоний с темным центром; сбраживают лактозу и глюкозу при 37°C в течение 24 ч с образованием кислоты и газа, не обладают оксидазной активностью.

Результат посева на среду Эндо говорит о том, что в исследуемой воде предположительно присутствуют бактерии группы кишечной палочки. Для более точного определения проводилось окрашивание микроорганизмов по Граму [2]: Грам+ клетки окрашиваются в темно-фиолетовый цвет; Грам– в розовый.

Косвенную оценку загрязненности воды органическими веществами почвы проводили путем определения цветности – естественного свойства природной воды, обусловленного присутствием гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Было зрительно отмечено, что вода прозрачная, без каких-либо помутнений, но при проверке оптической плотности проб воды после центрифугирования было установлено, что явление вымывания гуминовых веществ и фульвокислот (красящих веществ) из почв в воду присутствует (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты измерений

Показатель Наименование пробы	Цветность ($\lambda=500\text{nm}$)	pH	ОМЧ, КОЕ/см ³	ОКБ, КОЕ/20 см ³ (посев на плотную среду Эндо)
Проба №1	0,008	7,7	$4,3 \cdot 10^3$	2
Проба №2	0,015	7,8	$19,0 \cdot 10^3$	102
Проба №3	0,032	7,5	$9,5 \cdot 10^3$	52

Измерение pH проб воды (таблица 1) показало, что вода реки Свислочь на протяжении всего протекания на территории г. Минск соответствует норме по этому показателю.

Количество жизнеспособных клеток бактерий, обнаруженных в 1 см³ воды, указывает этот участок реки Свислочь можно отнести к мезосапробной зоне.

Колонии обнаруженных бактерий разнообразны по фенотипу – внешнему виду колоний на плотной полноценной среде. Нами было отмечено присутствие жёлто-белых колоний с ровным краем; прозрачных колоний с ровным краем; белых полупрозрачных колоний; с ровным краем; ярко-белые колонии с ровным краем; прозрачные колонии, видные только в блике; маленькие колонии на дне чашки в толще питательной среды, с уплотнением внутри.

Результаты исследования по общей микробиологической частоте (ОМЧ) показали, что самые распространенными по фенотипу были бело-жёлтые колонии с ровными краями; белые полупрозрачные пятна с размытыми краями (на поверхности и в толще плотной питательной среды); белые ярко-выраженные пятна с ровными краями. Колонии, выглядящие как прозрачные пятна, которые заметны только при блике источника света на поверхности плотной питательной среды, по фенотипу были похожи на колонии актиномицетов, широко распространенных в почве. Они могли быть вымыты из почв при таянии снегов.

Окраска по Граму клеток в составе колоний, обнаруженных на среде Эндо, показала, что к ОКБ можно отнести бактерии из проб № 1 и № 3. Большее количество колоний на среде Эндо в пробе № 2 коррелирует с большей величиной ОМЧ в этой зоне, что может быть связано с немного более высокой температурой воды в этой зоне (в ходе нашего исследования не измерялась) из-за спуска в реку Свислочь оборотной воды с крупных предприятий.

Таким образом, установлено увеличение общего микробного числа (ОМЧ) в пробах воды из реки Свислочь при протекании ее по территории города Минска. По показателю ОМЧ реку Свислочь можно считать слабозагрязнённым водным объектом, что является хорошим показателем для большого города с числом жителей около 2 млн. человек и большого скопления заводов недалеко от русла реки. Выявлено присутствие колиформных бактерий в пробах воды №1 и №3, что указывает на фекальный характер загрязнения воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экология микроорганизмов. Взаимоотношения бактерий. Микрофлора почвы, воды, воздуха. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://meduniver.com/Medical/Microbiology/113.html>.

2. Белясова Н.А. Микробиология. Лабораторный практикум. С грифом минобразования РБ для студентов ВУЗов, обучающихся по специальностям «Биотехнология», «Биоэкология», «Биология». – Минск: БГТУ, 2007.

УДК 547.973:661.187

Студ. Д. Т. Лебедева

Науч. рук. доц. П. Н. Саввин

(кафедра химии и химической технологии органического соединений
и переработки полимеров, ВГУИТ)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЯГОД В ТЕХНОЛОГИИ ТУАЛЕТНОГО МЫЛА

Антоцианы – пигментные вещества растительного происхождения из группы гликозидов биофлавоноидов. Они могут присутствовать у растений в генеративных (цветках, пыльце) и вегетативных (стеблях, листьях, корнях) органах, а также в плодах и семенах. Учёные пришли к выводу, что данные соединения нужны не только для окраски цветов и плодов, но и для борьбы с разными типами стрессов.

Цель работы: выделение антоцианового красителя на основе плодов черники и испытание его в производстве мыла.

Методом экстрагирования проводили выделение антоцианового красителя из плодов черники. В качестве экстрагента использовали глицерин. Экстракт использовали без последующего концентрирования.

Введение красителя в состав мыла осуществляли путем частичной или полной замены глицерина в составе туалетного мыла на эквивалентное количество экстракта черники. Краситель добавляли в разных