

уступая лишь Минской области.

Выручка от реализации дополнительных платных услуг, не входящих в стоимость путевки, санаторно-курортными и оздоровительными организациями Гомельской области за 2012 г. составила 39133,2 млн. рублей, что превышает аналогичный показатель 2011 г. на 134,7 % [3]. Следует отметить, что в 2013 г. экспорт этих услуг планируется увеличить на 15%.

В 2012 г. на укрепление материально-технической базы санаторно-курортных и оздоровительных организаций Республики Беларусь было выделено 425,3 млрд. рублей, что более чем в 2 раза выше финансирования предыдущего года. Тем самым, была проведена значительная работа по укреплению и развитию материально-технической базы некоторыми санаторно-курортными и оздоровительными организациями области. Так, в санатории «Солнечный берег» УСО РУП «Белоруснефть» было осуществлено строительство корпуса, благоустройство территории, приобретение медицинского и технологического оборудования. Санаторием «Приднепровский» ЧУП «Белпрофсоюзкурорт» был произведен ремонт 50 номеров жилого фонда, столовой, грязелечебницы, переходной галереи. В санатории «Серебряные ключи» проведены модернизация лечебного корпуса, замена трубопровода теплотрассы, приобретение медицинского оборудования. Для санатория «Машиностроитель» РУП «Гомсельмаш» было закуплено медицинское оборудование.

Таким образом, эффективная хозяйственная деятельность, положительная динамика основных макроэкономических показателей, отчетливо характеризует сложившуюся в Гомельской области систему санаторно-курортных и оздоровительных организаций, приоритетная деятельность которых – сохранение здоровья населения.

### Литература

1 Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь 2012: стат. сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012. – 131 с.

2 Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели 2012: стат. сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2012 – 702 с.

3 Показатели деятельности [Электронный ресурс] // Республиканский центр по оздоровлению и санаторно-курортному лечению населения. – Минск, 2010. – URL: <http://www.rco.by/?art&cat=10> – Дата доступа: 29.03.2013.

**УДК 577.212:632.4**

*А. А. Захилько*

### **АНАЛИЗ ВИДОВОГО СОСТАВА ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ г. ГОМЕЛЯ НА ОСНОВНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ДНК-ДИАГНОСТИКИ**

*В ходе исследований, впервые для городских насаждений Беларуси, проведен анализ фитопатогенных грибов с использованием методов ДНК-диагностики. Выявлено 33 вида фитопатогенов, относящихся к отделам Аскомикота и Базидиомикота.*

Зелёные насаждения являются эффективным средством экологической защиты города. Уникальная особенность зелёных насаждений заключается в способности защищать и улучшать качество городской среды, но под воздействием неблагоприятных факторов растения претерпевают значительные изменения и по-разному реагируют на изменение условий произрастания. Обычно они менее долговечны, и большая их часть отмирает задолго до наступления естественной старости. Факторы городской среды воздействуют на сроки прохождения растениями фенофаз и продолжительность вегетационного периода. Неблагоприятные факторы

городской среды являются причиной изменения формы, объема, густоты кроны, искривления ствола, ранней сушевершинности и частичной сухокронности деревьев. Это снижает их декоративные качества.

Точная и своевременная диагностика позволяет правильно выбирать и применять эффективные методы и средства защиты растений. В настоящее время одним из инновационных способов диагностики и видовой идентификации патогенов является использование методов молекулярно-генетического анализа [1].

Исходя из всего вышесказанного, целью данной работы стало изучение видового состава фитопатогенов зелёных насаждений города Гомеля на основании использования методов ДНК-диагностики.

На первом этапе исследований в период май-август 2012 года с использованием европейской методики согласно Программе международного сотрудничества по оценке и мониторингу влияния воздушных загрязнений на леса (ICP Forest) [2] была проведена визуальная оценка санитарного состояния и собран экспериментальный материал с древесных и древесно-кустарниковых растений в линейных посадках и прилегающих территориях улиц г. Гомеля.

На основании результатов обследования установлено, что фитосанитарное состояние деревьев варьировало в значительной степени. При этом в хорошем состоянии находится 9,7 % насаждений, в удовлетворительном 46,8 %, плохое состояние имеют 32 % насаждений, ненадлежащее – 11,6%.

Видовая идентификация патогенов была проведена на основании использования методов молекулярно-генетического анализа [1, 3]. Из образцов были получены препараты суммарной ДНК и проведён ПЦР-анализ на присутствие грибной инфекции. Для идентификации было проведено секвенирование локусов рДНК выявленных грибных видов. Молекулярно-генетическое определение видов грибов проводилось по базе данных Генного банка NCBI [4].

В результате произведённого обследования и генетического анализа образцов выявлено, что наиболее сильно по степени проявления выражена поврежденность листьев краевыми некрозами неинфекционной этиологии. Данная патология выявлена у большинства деревьев каштана конского обыкновенного, лип и кленов. Для конского каштана установлено повсеместное поражение каштановой минирующей молью (до 80 % от общего количества деревьев в линейных посадках). В августе установлены начальные стадии поражения листьев клена остролистного мучнистой росой, листьев липы мелколистной – бурой пятнистостью. Для ряда деревьев установлено поражение разными видами гнилей и некрозами стволов и ветвей (10–15 %).

Анализ данных нуклеотидных последовательностей в Генном Банке NCBI в изученных растительных образцах позволил идентифицировать 33 различных видов грибов, представленных в таблице. В таблице также представлена информация о типе вызываемых ими заболеваниях и растениях-хозяевах.

Таблица – Видовой состав, выявленных фитопатогенов

Видовое название патогена	Название болезни	Растение-хозяин
<i>Erysiphe multappendicis</i>	Мучнистая роса	Барбарис обыкновенный
<i>Microsphaera alphitoides</i>	Мучнистая роса	Дуб черешчатый
<i>Microsphaera palczewskii</i>	Мучнистая роса	Карагана древовидная
<i>Erysiphe flexuosa</i>	Мучнистая роса	Каштан конский об.
<i>Microsphaera syringae</i>	Мучнистая роса	Сирень обыкновенная
<i>Botrytis cinerea</i>	Серая гниль	Сирень обыкновенная
<i>Rhytisma acerinum</i>	Чёрная пятнистость листьев	Клён остролистный
<i>Phomopsis berberidis</i>	Тёмно-красная пятнистость листьев	Барбарис обыкновенный

<i>Discula betulina</i>	Бурая пятнистость листьев	Берёза повислая
<i>Discula quercina</i>	Бурая пятнистость листьев	Дуб черешчатый
<i>Gloeosporium salicis</i>	Коричневая пятнистость листьев	Ива sp.
<i>Nectria cinnabarina</i>	Нектриевый некроз коры	Каштан конский об.
<i>Cytospora leucosperma</i>	Цитоспороз	Липа мелколистная
<i>Ceratocystis ulmi</i>	Голландская болезнь вяза	Вяз гладкий
<i>Diatrype stigma</i>	Чёрный немоспоровый некроз коры	Дуб черешчатый
<i>Venturia tremulae</i>	Парша листьев	Тополь чёрный
<i>Guignardia aesculi</i>	Тёмно-бурая пятнистость	Каштан конский об.
<i>Mycosphaerella microsora</i>	Тёмно-бурая пятнистость	Липа мелколистная
<i>Fusicladium betulinum</i>	Парша листьев	Берёза повислая
<i>Fusicladium saliciperdum</i>	Парша листьев	Ива sp.
<i>Taphrina betulae</i>	Деформация листьев	Берёза повислая
<i>Phellinus robustus</i>	Ложный дубовый трутовик	Дуб черешчатый
<i>Phellinus tremulae</i>	Ложный осиновый трутовик	Осина
<i>Inonotus obliquus</i>	Белая стволовая гниль	Берёза повислая
<i>Oxyporus populinus</i>	Кленовый трутовик	Вяз гладкий
<i>Daedalea quercina</i>	Тёмно-бурая ядровая гниль	Дуб черешчатый
<i>Laetiporus sulphureus</i>	Серно-жёлтый трутовик	Каштан конский об.
<i>Polyporus squamosus</i>	Чешуйчатый трутовик	Вяз гладкий
<i>Trichaptum biforme</i>	Трихептум двоякий (пергаментный)	Берёза повислая
<i>Phlebia radiata</i>	Флебия радиальная	Рябина обыкновенная
<i>Puccinia graminis</i>	Ржавчина листьев	Барбарис обыкновенный
<i>Melampsorium betulinum</i>	Ржавчина листьев	Берёза повислая
<i>Melampsora alni-populina</i>	Ржавчина листьев	Ива sp.

На основании представленного в таблице таксономического описания возбудителей фитозаболеваний видно, что выявленные патогенные грибы принадлежат к двум различным отделам *Fungi*: аскомицеты и базидиомицеты. В свою очередь отдел *Ascomycota* представлен четырьмя классами: *Dothideomycetes*, *Sordariomycetes*, *Leotiomycetes* и *Taphrinomycetes*; двенадцатью порядками: *Erysiphales*, *Helotiales*, *Rhytismatales*, *Diaporthales*, *Glomerellales*, *Hypocreales*, *Microascales*, *Xylariales*, *Pleosporales*, *Botryosphaeriales*, *Capnodiales*, *Taphrinales*; тринадцатью семействами: *Erysiphaceae*, *Sclerotiniaceae*, *Rhytismataceae*, *Diaporthaceae*, *Gnomoniaceae*, *Nectriaceae*, *Valsaceae*, *Ceratocystidaceae*, *Diatrypaceae*, *Venturiaceae*, *Botryosphaeriaceae*, *Mycosphaerellaceae*, *Taphrinaceae*.

Отдел *Basidiomycota* представлен двумя классами: *Pucciniomycetes* и *Agaricomycetes*, тремя порядками: *Hymenochaetales*, *Polyporales* и *Pucciniales*; семью семействами: *Hymenochaetaceae*, *Schizoporaceae*, *Fomitopsidaceae*, *Polyporaceae*, *Meruliaceae*, *Pucciniaceae*, *Pucciniastraceae* и *Melampsoraceae*.

Таким образом, в процессе исследования выявлено 33 вида фитопатогенных грибов, вызывающих у древесных пород в городских насаждениях г. Гомеля заболевания листьев (20 видов), сосудистые болезни (1 вид), некрозы коры (3 вида) и гнили стволов (9 видов).

## Литература

В. Е. Падутов, О. Ю. Баранов, Е.В. Воропаев. – Мн.: Юнипол, 2007. – 176 с.

2 Пуховский, А. С. Программа-методика организации и проведения работ по оценке и мониторингу влияния воздушного загрязнения на леса / А. С. Пуховский. – Мн.: «Белгослес» – 1994 г. – 147 с.

3 White, T. J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics / T.J. White [et al.] // in PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications (Innis, M. A., D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, and T. J. White eds.). – New York: Academic Press Inc. – 1990. – P. 315–322.

4 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/>

**УДК 626.810+504.4.062.2**

*Д. А. Каница*

### **ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОРА, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И СБРОСА ВОД ПРЕДПРИЯТИЯМИ ГОМЕЛЯ**

*В статье анализируется величина забора поверхностных и подземных вод за 2009–2012 годы предприятиями г. Гомеля, их использование, а также сброса сточных вод различных категорий. Установлено, что в целом величина сброса сточных вод имеет тенденцию к увеличению, а доля забора подземных вод по сравнению с поверхностными постоянно увеличивается.*

Хотя водные ресурсы относятся к категории возобновляемых, их интенсивное использование в отдельных районах и на некоторых производствах нередко неоправданно завышено, что приводит к возникновению их дефицита и, как следствие, тормозит экономическое и социальное развитие данной территории. Практически во всех видах водопотребления имеются существенные резервы экономии водных ресурсов. Особенно велики они в промышленности. Для большинства промышленных производств требования к качеству используемой воды значительно менее жесткие, чем к составу вод, подлежащих сбросу в водный объект или в городскую систему водоотведения. Поэтому производственные сточные воды гораздо выгоднее направлять на повторное использование в системах оборотного и последовательного водоснабжения, чем подвергать очистке, удовлетворяющей условиям сброса [1].

Целью данной работы явилось проследить динамику забора природных вод предприятиями Гомеля и Гомельского района, их использования и сброса в природные источники и выявить тенденцию изменения этих показателей за последние годы.

В целом за 2012 год, по данным Гомельской горрайинспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды, объем забора воды предприятиями составил в городе Гомеле 53,67 млн. м<sup>3</sup> (из них воды из поверхностных источников – 7,81, а из подземных – 45,85 млн. м<sup>3</sup>), в Гомельском районе – 5,51 млн. м<sup>3</sup> (соответственно, 1,06 и 4,45 млн. м<sup>3</sup>). С 2009 года общий забор воды оставался примерно на одном уровне с небольшими колебаниями. Однако соотношение забранных подземных и поверхностных вод предприятиями Гомеля существенно меняется. Объем забранных поверхностных вод постепенно снижается, так, если в 2009 году он составлял 22,59 млн. м<sup>3</sup>, то в 2012 – 7,81 млн. м<sup>3</sup>, то есть произошло почти трёхкратное снижение данного показателя. Отношение подземные воды / поверхностные воды, в 2009 году составлявшее 1,5, постепенно увеличивалось и в 2010 году составляло 1,56, в 2011 – 4,87, а в 2012 достигло 5,87. Таким образом, объем забранных вод из подземных источников с 2009 года увеличился на 35,6 %, а поверхностных снизился на 65,4 %.

Объем использования вод (рисунок) в целом постепенно уменьшается и в 2012 году составил 87,2 % от уровня 2009 года или меньше на 5,54 млн м<sup>3</sup>. Снижение использования на хозяйственно-бытовые нужды является последовательным и более существенным – на 22,7 % за тот же