

Рисунок 3 – Производство основных видов сельскохозяйственной продукции на душу населения в государствах-членах ЕАЭС в 2019 году

Климатические условия Новой агроклиматической области позволили возделывать культуры, для которых необходимы более высокие температуры произрастания, что привело к появлению видов, ранее не типичных для Республики Беларусь – арбузов, персиков, сладких сортов винограда, абрикосов, а это в свою очередь позволяет обеспечить население большим количеством продуктов и предотвратить нехватку продуктов питания [5].

Основные пути достижения продовольственной безопасности:

- устойчивое развитие внутреннего производства основных видов сельскохозяйственной продукции;
- обеспечение безопасности и высокого качества сельскохозяйственного сырья и продуктов питания;
- доступность для населения безопасных и качественных пищевых продуктов;
- своевременное выявление, оценка, прогнозирование и предупреждение внутренних и внешних угроз продовольственной безопасности [5].

В сельском хозяйстве Беларуси в ближайший период целесообразно сохранить основные направления специализации, сложившиеся в прошлые годы и наиболее полно отвечающие природным и экономическим условиям. По мере укрепления производственного потенциала агропромышленного комплекса и ориентации его на функционирование в рыночных условиях в числе первоочередных все больше будут возникать вопросы структурных преобразований производства и сбыта продукции, создания соответствующей инфраструктуры, сохранения старых и освоения новых продуктовых рынков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логинов, В. Ф. Изменение площадей агроклиматических областей на территории Беларуси / В. Ф. Логинов. – Пинск: 2014. – 19–24 с.
2. Мельник, В. И. Оценка позитивных и негативных последствий потепления климата для условий произрастания сельскохозяйственных культур на территории Беларуси / В. И. Мельник. – Минск: 2006. – 17–19 с.
3. Руднева, О. О. Болезни растений / О. О. Руднева. – Минск: 2012. – 11–12 с.
4. Мельник, В. И. Влияние изменения климата на агроклиматические ресурсы и продуктивность основных сельскохозяйственных культур Беларуси / В. И. Мельник. – Минск: 2013. – 9–15 с.
5. Гусаков, В. Г. Состояние и направления укрепления продовольственной безопасности Республики Беларусь / В. Г. Гусаков. – Пинск: 2019. – 45–50 с.

ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ ИНВАЗИВНОГО ВИДА HERACLEUM SOSNOWSKYI MANDEN. НА ТЕРРИТОРИИ ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА

CENOTIC FEATURES OF POPULATIONS OF THE INVASIVE SPECIES HERACULUM SOSNOWSKYI MANDEN. ON THE TERRITORY OF DZERZHINSK DISTRICT

И. Д. Климович, Л. А. Худякова

I. D. Klimovich, L. A. Chudyakova

Государственное учреждение образования «Средняя школа №4 г. Дзержинска»,
г. Дзержинск, Республика Беларусь
posket.klimovich@gmail.com

State educational institution «Secondary school № 4 of Dzerzhinsk»,
Dzerzhinsk, Republic of Belarus

Увеличение темпов внедрения инвазивных видов в структуру аборигенной флоры Беларуси вызывает обеспокоенность данным вопросом. Однако, понимания базовых вопросов биологии чужеродных видов мало для борьбы с ними. Авторы исследования считают, что рассмотрение популяционных особенностей инвазивных видов является ключом к борьбе с ними.

Для Дзержинского района показаны благоприятные условия акклиматизации вида *Heracleum sosnowskyi* Manden., что способствует повышению темпов роста его популяций. Установлено, что некоторые виды борьбы с борщевиком приводят к снижению динамики его численности в условиях дзержинской флоры.

The increase in the rate of introduction of invasive species into the structure of the native flora of Belarus raises concerns about this issue. However, understanding the basic biology issues of alien species is not enough to combat them. The authors of the study believe that considering the population characteristics of invasive species is the key to combating them.

Favorable conditions for acclimatization of the *Heracleum sosnowskyi* Manden. species are shown for Dzerzhinsk district, which contributes to an increase in the growth rate of its populations. It has been established that some types of borscht control lead to a decrease in the dynamics of its number in the conditions of Dzerzhinsk flora.

Ключевые слова: борщевик, борщевик Сосновского, акклиматизация, Дзержинский район, популяции, растительные сообщества, динамика, борьба, интродукция, инвазивные виды.

Keywords: hogweed, Sosnowsky's hogweed, acclimatization, Dzerzhinsk district, populations, plant communities, dynamics, struggle, invasive species.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-151-155>

Введение. Деятельность человека, усугубление международной природно-климатической ситуации приводят к коренным изменениям в структуре мировой флоры. Сокращается численность популяций, вымирают виды и целые рода. Вместе с тем увеличивается миграция отдельных таксонов и групп организмов, которая часто носит антропогенный характер.

Перемещение части видов связано с их дальнейшей инвазией в новых местообитаниях и чаще всего такие виды заносятся на новые территории в результате случайного непреднамеренного заноса отдельных их органов и частей (ксенофитические адвентики) [1].

Распространение инвазивных видов признано главной угрозой аборигенным флорам, экосистемам и природным сообществам. Ожидается, что биологические инвазии станут основными двигателями экологической дезинтеграции из-за все увеличивающегося распространения чужеродных видов.

Проблемы сохранения биоразнообразия, эффективного и рационального использования природных растительных ресурсов в настоящее время являются одними из приоритетных в нашей республике и во всем мире. Биоразнообразие Беларуси постоянно сокращается и трансформируется. На это влияют биогенные и антропогенные факторы.

Одним из ярких примеров инвазивных видов на территории европейской части Евразии является борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), впервые описанный И. П. Манденовой для флоры Кавказа [2]. В настоящее время угроза распространения данного вида наиболее актуальна как для территории Беларуси в целом, так и для Дзержинского района в частности [3].

Морфологически борщевик Сосновского представляет собой растение 2,2–3,1 м высоты, корневая система стержневая, хорошо развитая, но в почву проникает неглубоко: основная масса лежит в слое до 30 см (отдельные корни достигают глубины более 2 м). Диаметр стебля 40–72 мм. Пластина листа широкояйцевидная. На изломе они выделяют светло-жёлтую жидкость с резким запахом, обладающую сильной жгучестью. Зонтики крупные, диаметром до 75 см. Цветки белые [2, 4].

Систематически относится к классу Двудольные (*Magnoliopsida*), семейству Зонтичные (*Umbelliferae*), подсемейству Сельдерейный (*Apioidea*).

Экологически вид представляет собой мезофита-мезотрофа. В естественных условиях предпочитает бореально-монтанные условия среды (горные леса и субальпийские луга). В условиях инвазии показано распространение по опушкам лесов, берегам озер и рек, пустырям, полям.

Инвазионный характер распространения борщевик приобрел не так давно, поэтому является неофициальным [5].

Министерство природы Республики Беларусь по состоянию на 2018 г. отмечает, что на территории нашей страны площадь популяций борщевика Сосновского составляет 2924 га. Карта распространения популяций борщевика на территории Беларуси представлена ниже (рис. 1).

Основными методами борьбы с данным инвазивным видом является уничтожения молодых растений, не достигших периода цветения и образования семян (причем важно уничтожать особей с удалением корневой системы растения) и применение гербицидов (однако данный метод имеет некоторые негативные свойства, такие как загрязнение окружающей среды, и почвы в частности).

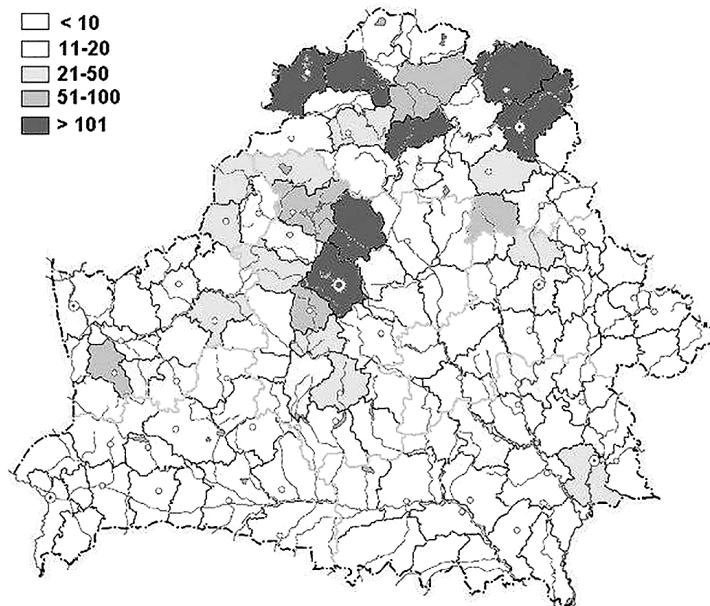


Рисунок 1 – Карта распространения борщевика Сосновского на территории Республики Беларусь

Методика исследования. В статье приведены результаты трехлетних (2019-2021 г.) полевых геоботанических и экологических исследований. В рамках исследований проводилась оценка степень инвазии и акклиматизации борщевика во флору района, темпы его динамики популяционно видовых характеристик, площади зарастания, эффективности предпринимаемых мер по борьбе с ним, степень вытеснения аборигенных видов. Полевые работы и исследования проводились типичными стационарным и рекогносцировочным методами. При проведении работ и обработке информации учитывались аспекты системы оценки обилия видов Друде и теории тектонической динамики горных биотопов Агаханянца [6].

Основной единицей при проведении географического анализа являлся географический (хорологический) элемент флоры – группа видов со сходными ареалами. Часто группы видов со сходными ареалами имеют сходное происхождение и механизм проникновения на территорию изучаемой флоры. Проведение географического анализа позволяет понять историю формирования флоры, ее современное состояние и связи с другими флорами. Изучение географической структуры флоры производилось на основе классификации А. С. Лазаренко, построенной на зональном (широтном) принципе с учетом регионального (меридиального) распространения, при котором географический элемент понимается как этап развития флоры, приуроченный к определенным условиям среды и типам экосистем.

В связи с тем, что борщевик Сосновского является достаточно молодым видом в отношении инвазии, то важно рассмотрение возникновение всех ценотических, геоботанических, экологических и географических особенностей популяций в контексте приспособительного и историко-географического процесса.

Результаты и их обсуждение. В ходе изучения популяций борщевика Сосновского на территории Дзержинского района выявлено 92 точки его местонахождений общей площадью 25,4 га.

На исследуемой территории борщевик Сосновского распространён крайне неравномерно. Наибольшая концентрация особей наблюдается в северо-западной части района, в окрестностях деревень Волма, Волмечка и Меньки. Борщевик здесь образует сплошные полосы вдоль дорог, а в районе деревни Волмечка популяции проникли в лесные массивы. Анализ площади территории позволяет утверждать, что на сегодняшний день это одна из крупнейших популяций борщевика в центральной части страны.

Распространение популяций борщевика Сосновского в других частях Дзержинского района не носит столь массового характера. Отмечены они на северо-востоке, а также довольно большая популяция растения зафиксирована на западной окраине города Дзержинска между железной дорогой Брест – Минск и улицей Минской.

На территории Дзержинского района борщевик Сосновского формирует несколько типов сообществ, различающиеся границами ареалов. Так, наименьшая площадь распространения наблюдается у одиночно произрастающих растений (700 м^2). В сравнение – особи, собирающиеся в отдельно взятые небольшие группы, формируют область ареала в 110424 м^2 (что составляет примерно в 150 раз больше, нежели одиночные особи). Также, наблюдаются широко тянувшиеся вдоль экосистем собрания особей, образующие массив площадью в 102203 м^2 , однако не заходящий за границу лесных сообществ. Группы растений, проникающие в лесной массив, образуют достаточно большой ареал (общая площадь - 40820 м^2), который вытесняет аборигенные виды.

По количеству местонахождений единичные популяции борщевика более чем в два раза превосходят популяции, проникшие в лесной массив, а в структуре занимаемых площадей являются меньшими в 8 раз. В свою очередь, популяции образующие группы в структуре занимаемых площадей незначительно превосходят сплошные полосы вдоль дорог.

В 2020–2021 гг. проводились исследования динамики популяций борщевика Сосновского и продуктивности принимаемых мер на территории Дзержинского района. Причем исследования в 2021 г. проводились дважды.

Исследования показали, площади борщевика увеличились с 25.4 га в 2020 г., 25.6 га – весной 2021 г. до 27.8 га осенью 2021 г.

Более ранние исследования дзержинских популяций борщевиков оказались менее подробными, однако можно сказать, что за последние 10 лет площадь ареала обитания борщевика Сосновского в Дзержинском районе увеличилась, но в меньших темпах, что указывает на некоторую продуктивность борьбы с ним.

Мероприятия на территории района проводятся минимальные. Уничтоженных популяций крайне мало и наблюдается слабая отрицательная динамика. Наиболее крупные популяции в окрестностях деревень Антоновщина и Волма подвергаются малейшими изменениям, чаще всего носящим естественно-сукцессионный характер.

Максимальная скорость распространения борщевика (8–10 м за вегетационный период) отмечена на пойменных и внепойменных лугах, в зарослях кустарников (6–8 м за вегетационный период). В экосистемах динамика распространения борщевика крайне незначительно и составляет в среднем 1–3 м за вегетационный период.

Дзержинский район по количеству мест произрастания борщевика (92) относится к 3 группе районов со значительной численностью местонахождений борщевика.

Интересно отметить, что семенная продуктивность особей борщевика на территории распространения в районе не имеет четкой корреляции. Исходя из представленных данных (таблица 1) видно, что прямой зависимости основных показателей семенной продуктивности нет. Можно отметить, что с возрастанием численности популяции возрастает среднее образование семян в пересчете на одну особь, однако данная корреляция отвергается по неравномерности статистических показателей всхожести семян. Выживаемость семян (которая была оценена по динамике популяций в последующих годах) также не проявляет прямой корреляции, но в то же время можно отметить, что наибольший процент данного показателя (как и других показателей) отмечен у растений, собирающихся в большие группы и проникающие в лесной массив. С большим недоверием, но можно судить, что большие ассоциации растений борщевика с экспансиией в лесные экосистемы являются оптимальными для повышенной продуктивности этого растения.

Таблица 1 – Показатели семенной продуктивности растений борщевика различных ценотических группировок в условиях Дзержинского района (2019–2021 гг.)

| | Образование семян, семян на особь | Всхожесть семян, % | Примерная выживаемость семян (на основе динамики популяций в последующих годах), % |
|--|-----------------------------------|--------------------|--|
| Одиночно произрастающие растения | 1046 | 49 | 20 |
| Растения, собирающиеся в отдельные небольшие группы | 1249 | 50 | 23 |
| Растения, собирающиеся в большие группы (не заходящие в лесной массив) | 1277 | 32 | 19 |
| Растения, собирающиеся в большие группы (заходящие в лесной массив) | 1302 | 56 | 39 |

Заключение. На территории Дзержинского района выявлено 92 места произрастания Борщевика Сосновского общей площадью 27.8 гектара. Выявлена одна из крупнейших популяций Борщевика Сосновского на территории центральной Беларуси (в районе деревень Волмечка и Василевщина).

Наибольшее преобладание вида показано в северо-западной части района. Также началась экспансия в лес с вытеснением аборигенных видов растений.

Семенная продуктивность групп особей борщевика на территории Дзержинского района не имеет прямой корреляции от условий среды, однако показано, что образование семян увеличивается с увеличением численности популяций.

Максимальная скорость распространения борщевика (8–10 м за вегетационный период) отмечена на пойменных и внепойменных лугах, в зарослях кустарников (6–8 м за вегетационный период). В лесных экосистемах динамика распространения борщевика крайне незначительно и составляет в среднем 1–3 м за вегетационный период.

На территории района проводят мероприятия по борьбе с борщевиком Сосновского, которые приносят, однако, минимальное сокращение численности популяций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lohmeyer W, Sukopp H. Agriophytes in the vegetation of Central Europe. First addendum. 2001 (Braunschweiger Geobotanische Arbeit 8), pp. 179–220.
2. Манденова И. П. Кавказские виды рода *Heracleum* / Акад. наук Груз. ССР. Тбилис. ботан. ин-т. – Тбилиси: Изд-во АН Груз. ССР, 1950. – [3], 104 с. – (Монографии. Серия А. Систематика и география растений).
3. Кудинов М. А., Касач А. Е., Чекалинская И. И., Черник В. В., Чурилов А. К. Интродукция борщевиков в Белоруссии. Мин, Наука и техника, 1980, 200 с.
4. Манденова И. П. Род 1069. Борщевик – *Heracleum* L. // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 17. – С. 223–259.

5. Афонин А. Н., Лунева Н. Н., Ли Ю. С., Коцарева Н. В. Эколо-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) в связи со степенью аридности территорий и его картирование для европейской территории России // Экология. 2017. № 1. С. 66–69.
6. Дмитриева, С. А. Кариология флоры как основа цитогенетического мониторинга: (на примере Березинского биосферного заповедника) / С. А. Дмитриева, В. И. Парфенов. Мин: Навука і тэхніка, 1991. 23.

АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ОКСИДОМ УГЛЕРОДА И ОКСИДАМИ АЗОТА В ГОРОДАХ БЕЛАРУСИ

ANTHROPOGENIC AIR POLLUTION WITH CARBON OXIDE AND NITROGEN OXIDES IN THE CITIES OF BELARUS

А. М. Людчик¹, Е. А. Мельник², П. Н. Павленко³

A. M. Liudchik, E. A. Melnik, P. N. Pavlenko

¹Национальный научно-исследовательский центр мониторинга озонасферы
Белорусского государственного университета,
г. Минск, Республика Беларусь
liudchikam@tut.by

²Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного
загрязнения и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь
kbb@rad.org.by

³Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
pavlenko_pn@mail.ru

*National Ozone Monitoring Research Centre of the Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus
Republican Center for Hydrometeorology, Control of Radioactive Contamination
and Environmental Monitoring, Minsk, Republic of Belarus
Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus*

Представлены данные о сезонном ходе концентраций в приземном воздухе оксида углерода, оксида и диоксида азота, а также вторичного загрязнителя – озона – в областных городах Беларуси и Березинском биосферном заповеднике в разные годы. Концентрации антропогенных загрязнителей обычно минимальны в летний период и максимальны зимой, в то время как концентрация приземного озона максимальна в весенне-летний период и минимальна в зимний.

Data on the seasonal course of concentrations in the surface air of carbon monoxide, nitrogen oxide and dioxide are presented, as well as a secondary pollutant – ozone in the regional cities of Belarus and the Berezinsky Biosphere Reserve in different years. Concentrations of anthropogenic pollutants are usually the lowest in summer and maximum in winter, while the ground-level ozone concentration is maximum in the spring-summer period and minimum in winter.

Ключевые слова: антропогенные загрязнители воздуха, приземный озон, сезонный ход.

Keywords: anthropogenic air pollutants, ground-level ozone, seasonal variation.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-155-158>

Представлен обзор данных наблюдений за концентрацией в приземном воздухе оксида углерода, оксида и диоксида азота, а также вторичного загрязнителя – озона на пунктах Национальной системы мониторинга окружающей среды в областных городах и Березинском биосферном заповеднике. Следует заметить, что данные получены в результате обработки наблюдений, включающих одновременную регистрацию концентраций оксида углерода, оксидов азота, бензола, толуола, ксилола и приземного озона, то есть практически всех регистрируемых на пунктах мониторинга загрязнений, оказывающих влияние на приземный озон. Отказ от этого условия позволяет представить больше результатов, однако конечной целью проводимого исследования является анализ влияния антропогенных загрязнений воздуха на концентрацию приземного озона. Для этого название условие обязательно.

Графики среднемесячных концентраций загрязнений в разные годы приведены на рис. 1–7. В большинстве случаев антропогенные загрязнения демонстрируют подобный сезонный ход из года в год: концентрации постепенно снижаются при переходе от зимы к лету, достигают минимума в летний период, а затем начинают увеличиваться по мере приближения к зиме. Возможными причинами такого поведения могут быть интенсификация источников