



Рисунок 4 – Вяхирь

На территории парка встречен один вид, занесенный в Красную книгу Беларуси, – мухоловка-белошейка.

Таким образом, территория парка города Гомеля является уникальным природным комплексом с ограниченной деятельностью человека, богатой орнитофауной.

#### Литература

1 Ивановский, В. В. Вяхирь (*Columba palumbus*) в «Белорусском Поозерье» / В. В. Ивановский, В. Я. Кузьменко // Чтения памяти профессора В. В. Станчинского : третьи международные чтения памяти профессора В. В. Станчинского, Смоленск, 19–21 ноября 2000 года : сб. тр. конф. / Смоленский пед. ун-т ; редкол. : Н. Д. Круглов (отв. ред.) [и др.] : Смоленск, 2000. – Вып. 3. – С. 105–108.

УДК 546.175:635.1/.8:631.58

*В. А. Коденцева*

#### **НАКОПЛЕНИЕ НИТРАТ-ИОНОВ В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ МИКРОПОЛЕВОГО ОПЫТА**

*Статья посвящена обсуждению вопросов, посвященных проблеме накопления нитрат-ионов плодовоовощной продукцией, выращенной в условиях микрополевого опыта. Применение азотсодержащего удобрения в период вегетации растений обуславливает увеличение концентрации исследуемых анионов в исследуемых растениях. Растения обладают различной накопительной способностью, в зависимости от видовой принадлежности, что подтверждено расчетами значений КБН.*

Один из важнейших макроэлементов – азот. Без данного макроэлемента невозможно развитие растений, т. к. он отвечает за обмен веществ. При этом азот находится в составе всех белков, аминокислот, ядер клеток, цитоплазмы, хлорофилла, гормонов, витаминов и других соединений. Особенности поступления и накопления азотсодержащих соединений в объектах окружающей среды уделяется большое внимание [1, с. 36].

Основными источниками поступления азота в животный организм выступают растения, которые поглощают азотсодержащие соединения из почвы. Аминокислоты и амиды могут служить в качестве источника азота, но концентрации данных веществ в почве минимальны. Обеспеченность азотом многих почв невелика, содержание азотсодержащих соединений в них изменяется в зависимости от условий почвообразования, механического состава почв и других факторов. Основным средством повышения уровня азотсодержащих соединений, доступных для растений, являются удобрения, однако высокая эффективность применения удобрений достигается лишь при их внесении в соответствии с биологическими требованиями растений и с учетом обеспеченности почв элементами питания [2, с. 126].

*Актуальность.* Азот регулирует биологические процессы, протекающие в живых организмах и поддерживает их нормальную жизнедеятельность. Избыток или недостаток азота в растительном или животном организме может существенно повлиять на биологические системы и их функции. Наряду с традиционным решением задач использования некоторых азотсодержащих удобрений как источника азотного питания растений возникли проблемы экологических последствий накопления нитрат-ионов как в почве, так и в растениях [3, с. 75].

*Цель.* Изучение накопительной способности азотсодержащих соединений овощных культур.

Объект исследования – представители овощных культур, принадлежащие к семействам – Тыквенные (Cucurbitaceae), Пасленовые (Solanaceae), Сельдерейные (Apiaceae).

*Схема опыта.* На участки почвы (I и II) 1x1 м<sup>2</sup> высаживались исследуемые растения. Под растительные образцы, выращиваемые на участке I, в трехкратной повторности вносили растворы нитрата калия (10 г на 10 л воды) с интервалом 10 суток. Под растения, выращенные на участках почвы II, подкормку не вносили [4, с. 82].

*Методы исследования.* Отбор почвенных и растительных проб и подготовка их к анализу, потенциметрическое определение pH почвенных растворов, определение гумуса объемным методом, фотометрическое определение содержания соединений фосфора и калия, ионометрическое определение NO<sub>3</sub> проводили по методикам [5, с. 56–107].

В ходе исследования определены агрохимические характеристики почв. Исследуемые образцы почвы без внесения азотсодержащих удобрений и с применением последнего характеризовались значениями pH солевой вытяжки 5,5 и 5,9; для водной вытяжки – 6,7 и 6,9; гидролитической кислотностью 1,8 мг-экв/г и 1,34 мг-экв/г; содержанием P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,3 мг/100г и 1,9 мг/100г; K<sub>2</sub>O – 146,2 мг/кг и 157,7 мг/кг; гумуса – 3,9 % и 4,2 %; хлорид-ионов 262,1 мг/кг и 350,7 мг/кг; содержанием нитрат-ионов 22,0 мг/кг и 30,5 мг/кг, соответственно.

В ходе проведения микрополевого опыта количественно определено содержание нитрат-ионов в плодоовощной продукции за летний период 2021 года, результаты представлены в таблице 1:

Таблица 1 – Содержание нитрат-ионов в плодоовощной продукции за летний период 2021 года

Растения	Содержание нитрат-ионов		ПДК
	1	2	
Семейство Тыквенные			
Огурец обыкновенный	59,0 ± 4,2	75,8 ± 1,2	150
Кабачок обыкновенный	180 ± 11	257 ± 3	400

Окончание таблицы 1

Растения	Содержание нитрат-ионов		ПДК
	1	2	
Семейство Пасленовые			
Томат обыкновенный	63,3 ± 4,6	78,4 ± 3,6	150
Картофель	186 ± 13	203 ± 13	250
Перец стручковый	125 ± 11	151 ± 9	200
Семейство Сельдерейные			
Укроп обыкновенный	821 ± 82	923 ± 93	1200
Петрушка кудрявая	1038 ± 110	1156 ± 79	2000

Примечание: содержание  $\text{NO}_3^-$  в растениях, выращенных на почвах: без внесения удобрения – 1, с внесением удобрений – 2.

Все исследуемые растения содержали исследуемые анионы в пределах нормы. Предельно допустимая концентрация (ПДК) превышена не была.

Количественное содержание нитрат-ионов в растениях, выращенных на почве без внесения калийной селитры, варьировалось от 59,0 мг/кг до 1038,6 мг/кг. Растения изучаемых семейств, выращенные на удобренных участках, содержали большее количество изучаемых анионов по сравнению с таковыми, выращенными на почве без внесения калийной селитры.

Внесение калийной селитры под растительные культуры в период вегетации повлекло увеличение содержания в них нитрат-ионов. Для представителей семейства Тыквенные оно составило: огурца обыкновенного – 22 %, кабачка обыкновенного – 30 %; представителей семейства Пасленовые: томата обыкновенного – 19 %, картофеля – 8 %, перца стручкового – 17 %; представителей семейства Зонтичные: укропа обыкновенного – 11 %, петрушки кудрявой – 10 %.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа свидетельствуют о значимости различий содержания нитрат-ионов в растениях, выращенных на почве с внесением удобрений по сравнению с образцами, выращенными на участках без внесения нитрата калия ( $F_{эмп} > F_{кр}$ ).

Для объективной оценки накопительной способности растительной рассчитали значения коэффициента биологического накопления (КБН) как отношение количества нитрат-ионов в растении к их количеству в почве.

Наименьшая накопительная способность отмечена для представителя семейства Тыквенные огурца обыкновенного, выращенного на неудобренной и удобренной почве, значения КБН которого составили 2,68 и 2,52 соответственно, наибольшим значением данного показателя обладает Петрушка кудрявая (семейство Сельдерейные) (47,21 и 37,92).

Максимальное увеличение количественного содержания нитрат-ионов отмечено для представителя семейства Тыквенные – кабачок обыкновенный (на 30 %), минимальное для представителя семейства Пасленовые – картофеля (на 8 %). Наименьшей накопительной способностью обладает огурец обыкновенный (семейство Тыквенные), а максимальной – петрушка кудрявая (семейство Сельдерейные).

### Литература

1 Орлов, Д. С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении : учеб. пособ. для хим., хим.-технол. и биол. спец. вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лозановская. – Москва : Высш. шк., 2002. – 334 с.

- 2 Экология / Н. И. Николайкин [и др.]. – Изд. 2-е. – Москва : Дрофа, 2003. – 624 с.
- 3 Половец, Я. В. Причины накопления и способы уменьшения избыточного количества нитратов в культурных растениях / Я. В. Половец // Молодой ученый. – 2019. – № 23. – С. 154–157.
- 4 Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – 2-е. изд.– Минск : Ураджай, 2001. – 488 с.
- 5 Минеев, В. Г. Агрохимия / В. Г. Минеев. – Изд. 2-е. – Москва : Высш. шк., 2004. – 322 с.

УДК 595.79

*А. В. Козлова*

### ВИДОВОЙ СОСТАВ ШМЕЛЕЙ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

*Статья посвящена изучению видового разнообразия ценной экологической группы насекомых-опылителей – шмелей (род *Bombus*). Описаны результаты полевых исследований, проводимых на территории Мозырского района, включившие в себя подбор и изучение станции для исследования, сбор полевого материала, коллекционирование и определение видовой принадлежности.*

Шмели (род *Bombus*) – представляют собой ценную экологическую группу насекомых и наряду с остальными пчелиными (*Apidae*) являются важнейшими опылителями сельскохозяйственных и садово-огородных культур. Несмотря на это, результатов по проводимым анализам разнообразия и этологическим особенностям видов, обитающих на территории юга Республики Беларусь, к настоящему времени крайне мало.

Для территории Республики Беларусь описаны 32 вида шмелей, включающие 8 видов клептопаразитов (шмелей-кукушек из подрода *Psithyrus*, который ранее был самостоятельным родом) [1, 2].

Сбор полевого материала осуществлялся на территории Мозырского района, в 20 км от города Мозыря, недалеко от деревни Загоринь (рисунок 1). В этом районе река Припять расположилась с широкой поймой, представленной лесными, луговыми, кустарниковыми, болотными и водными экосистемами [3].

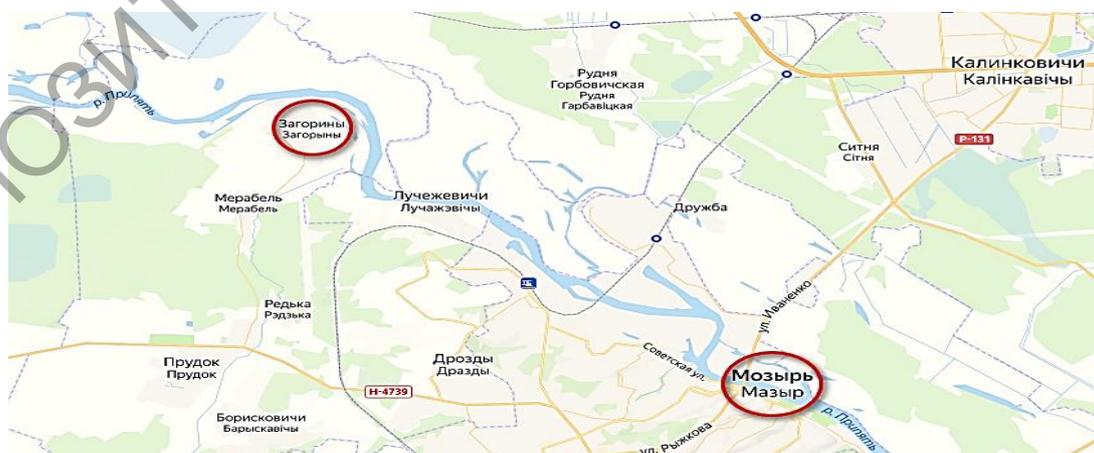


Рисунок 1 – Локализация места сбора полевого материала