

ISSN 2519-2574

**Ученые записки**  
Брянского  
государственного  
университета

№ 3  
2021

Физико-математические науки  
/ Биологические науки / Ветеринарные науки

**Председатель редакционной коллегии**

**Антюхов Андрей Викторович** – ректор Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского, доктор филологических наук, профессор

**Главный редактор журнала**

**Зайцева Елена Владимировна** – доктор биологических наук, профессор

**Ответственные редакторы**

**Родикова Евгения Геннадьевна** – кандидат физико-математических наук (*физико-математические науки*)

**Семищенков Юрий Алексеевич** – доктор биологических наук (*биологические науки*)

**Харлан Алексей Леонидович** – кандидат биологических наук (*биологические науки, ветеринарные науки*)

**Редакционная коллегия**

**Анищенко Лидия Николаевна**, доктор биологических наук, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Будько Сергей Леонадьевич**, кандидат физико-математических наук, профессор Университета Айовы (США, г. Айова)

**Булохов Алексей Данилович**, доктор биологических наук, профессор, Заслуженный работник высшего профессионального образования РФ, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Зайцева Елена Владимировна**, доктор биологических наук, профессор, декан естественно-географического факультета Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Заякин Владимир Васильевич**, доктор биологических наук, профессор кафедры химии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Зенкин Алексей Сергеевич**, доктор биологических наук, заведующий кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева (Россия, г. Саранск)

**Иванов Николай Петрович**, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», академик Национальной академии наук Республики Казахстан (НАН РК) (Казахстан, г. Алматы)

**Лебедев Егор Яковлевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Института повышения квалификации кадров агробизнеса, международных связей и культуры Брянского государственного аграрного университета, Почетный работник высшего профессионального образования РФ (Россия, г. Брянск)

**Мельников Игорь Владимирович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Муканов Касым Касенович**, доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель генерального директора РГП Национального центра биотехнологии Комитета науки МОН Республики Казахстан (Казахстан, г. Алматы)

**Нам Ирина Ян-Гуковна**, доктор биологических наук, координатор Евразийской сельскохозяйственной технологической платформы (Россия, г. Санкт-Петербург)

**Новиков Владимир Васильевич**, доктор физико-математических наук, профессор, директор учебно-исследовательского центра «Брянская физическая лаборатория» (Россия, г. Брянск)

**Попов Павел Аркадьевич**, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник учебно-исследовательского центра «Брянская физическая лаборатория» (Россия, г. Брянск)

**Пронин Валерий Васильевич**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной, патологической анатомии и ветсанэкспертизы Ивановской государственной сельскохозяйственной академии (Россия, г. Иваново)

**Райдойичич Бильана**, доктор ветеринарных наук, профессор Белградского университета (Сербия, г. Белград)

**Расулов Карим Магомедович**, доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, заведующий кафедрой математического анализа Смоленского государственного университета (Россия, г. Смоленск)

**Родикова Евгения Геннадьевна**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Селезнев Сергей Борисович**, доктор ветеринарных наук, профессор департамента ветеринарной медицины аграрно-технологического института Российского Университета Дружбы Народов, Заслуженный деятель науки РФ (Россия, г. Москва)

**Семищенков Юрий Алексеевич**, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Сорокина Марина Михайловна**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Харлан Алексей Леонидович**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, заместитель декана естественно-географического факультета Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского (Россия, г. Брянск)

**Черный Николай Васильевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой гигиены животных и ветеринарной санитарии Харьковской государственной зооветеринарной академии (Украина, г. Харьков)

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-62799 от 18.08.2015  
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Ответственность за фактические данные, представленные в статьях, лежит на их авторах

© РИСО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», 2021  
© Коллектив авторов, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

## МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

<i>Горбачев В.И.</i>	Развитие общего и профессионального математического образования в содержании Международного научного семинара в Брянском государственном университете.....	7
<i>Горбачев В.И.</i>	Анализ реализации компетентностного подхода в содержании общего математического образования.....	14
<i>Красавина Т.В., Лаврухина Е.С., Малова И.Е.</i>	Технология анализа урока как объект информационного образовательного пространства .....	19
<i>Падитц Л.</i>	Дифференциальная эволюция в школьной математике – метод вычисления экстремальных значений без производных.....	24

## ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ

<i>Алмухтар О.А.Х., Джабир М.С., Иванова Т.Г., Цублова Е.Г.</i>	Этологические изменения под влиянием микотоксина патулина.....	35
<i>Масляков В.В., Павлова О.Н., Фохт Ю.В., Федотова Н.Н.</i>	Изменения показателей металлопротеиназ сыворотки крови и перекисного окисления липидов в норме и у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения.....	41
<i>Медведько Ю.С.</i>	Медоносная пчела ( <i>Apis mellifera</i> ) и другие пчелиные ( <i>Apoidea</i> ) в питании золотистой шурки ( <i>Merops apiaster</i> ) в Брянской области.....	47

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА» («УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ БГУ») .....	57
--	----

УДК 595.799:598.27.278

## МЕДОНОСНАЯ ПЧЕЛА (*APIS MELLIFERA*) И ДРУГИЕ ПЧЕЛИНЫЕ (*APOIDEA*) В ПИТАНИИ ЗОЛОТИСТОЙ ЩУРКИ (*MEROPS APIASTER*) В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.С. Медведько

Санкт-Петербургский государственный университет

Золотистая щурка (*Merops apiaster*) известна как поедатель пчёл. С целью выявления значения домашней медоносной пчелы (*Apis mellifera*) и диких пчёл (*Apoidea*) в питании щурки взяты пищевые пробы из 20 гнёзд в семи районах Брянской области в 2019 и 2020 гг. Доля пчёл в корме щурки была одинаково высокой в оба года (в среднем 72,4% и 74,4%, соответственно). В 2019 г. медоносная пчела почти везде уступала прочим пчелиным по доле в корме щурки, тогда как в 2020 г. она преобладала над ними в большинстве мест. Наиболее вероятной причиной этого была недостаточная обеспеченность щурок кормом в 2020 г. из-за неблагоприятных погодных условий, что вынуждало их переключаться на медоносных пчёл как на самый доступный источник питания. Хозяйственное и биоценотическое значение золотистой щурки заключается не только в ущербе, наносимом ею пчеловодству, но и массовом поедании пчелиных как опылителей растений. При этом в Брянской области она всё ещё остаётся малочисленным видом, так что наносимый ею ущерб имеет локальный характер.

**Ключевые слова:** золотистая щурка, Брянская область, медоносная пчела, *Apoidea*, погодные условия, хозяйственное и биоценотическое значение.

**Введение.** Золотистая щурка (*Merops apiaster* L.) относится к авифауне средиземноморского типа [13] и гнездится главным образом в юго-западной части Палеарктики [18]. Брянская область находится у северной границы её ареала в европейской части России [1].

Основным кормом золотистой щурки считаются перепончатокрылые насекомые [18], особенно домашняя медоносная пчела (*Apis mellifera* L.) и дикие пчелы, играющие важную роль в биоценозах и сельском хозяйстве (получение мёда и других продуктов пчеловодства, повышение урожайности сельскохозяйственных культур благодаря их опылению пчелиными). Не случайно поэтому, что питанию золотистой щурки издавна уделяется большое внимание. Оно исследовалось во многих частях её ареала (обзоры: [10, 17, 18, 19, 23]).

В 2019 и 2020 гг. в ряде регионов России, включая Брянскую область, были выявлены случаи отравления пестицидами и массовой гибели пчёл. Кроме того, по всему миру наблюдается тенденция к сокращению обилия и видового разнообразия диких пчёл [25]. Между тем по составу корма щурки можно судить не только об ущербе, наносимом её пчеловодству, но также о видовом разнообразии и обилии пчелиных в природных биоценозах [8], что важно для их мониторинга [20].

С целью выявления роли пчёл в питании золотистой щурки в Брянской области были поставлены и выполнены следующие задачи:

- установлены места гнездования золотистой щурки в Брянской области;
- взяты и проанализированы пробы корма золотистой щурки из выявленных мест её гнездования;
- определены и сопоставлены доли домашней медоносной пчелы и диких пчёл в собранных пробах корма золотистой щурки в разные годы;
- сделаны выводы о хозяйственном и биоценотическом значении золотистой щурки в Брянской области.

**Материалы и методы. Места и сроки исследований.** В 2019 году места гнездования золотистой щурки были найдены в пяти смежных муниципальных районах юго-восточной

части Брянской области: Брасовском, Комаричском, Севском, Суземском и Трубчевском. Там были взяты пищевые пробы из гнездовых подстилок нор. Места взятия проб отстояли друг от друга на 17–40 км. При этом были охвачены ландшафты возвышенных лёссовых плато, зандровых долин, а также низменных аллювиально-зандровых равнин (табл. 1).

Таблица 1  
Места взятия проб корма золотистой щурки летом 2019 г. в Брянской области. Названия ландшафтов по: [11].

Муниципальный район	Место	Ландшафт
Брасовский	Песчаный берег р. Нерусса в окрестностях д. Городище 1-е	Зандровая долина
Комаричский	Глиняный карьер в окрестностях д. Мартыновка	Возвышенная лёссовая равнина
Севский	Глиняный карьер в с. Новоямское	Возвышенная лёссовая равнина
Суземский	Песчаный карьер у с. Денисовка	Низменная аллювиально-зандровая равнина
Трубчевский	Глиняный карьер в окрестностях г. Трубчевск	Возвышенное лёссовое ополье

В 2020 году пробы корма брались в семи муниципальных районах в юго-восточной и центральной частях Брянской области, где удалось найти гнездовые поселения золотистой щурки: Брасовском, Комаричском, Мглинском, Севском, Стародубском, Суземском и Трубчевском. Места взятия проб отстояли друг от друга на 17–50 км. При этом были охвачены ландшафты возвышенных лёссовых ополей, равнин и плато, водно-ледниковых суглинистых равнин, также низменных аллювиально-зандровых равнин (табл. 2).

Таблица 2  
Места взятия проб корма золотистой щурки летом 2020 г. в Брянской области. Названия ландшафтов по: [11].

Муниципальный район	Место	Ландшафт
Брасовский	Песчаный карьер в окрестностях пос. Коммуна	Низменная аллювиально-зандровая равнина
Комаричский	Глиняный карьер в окрестностях д. Мартыновка	Возвышенная лёссовая равнина
Мглинский	Глиняный карьер в окрестностях пос. Беловодка	Водно-ледниковая суглинистая равнина
Севский	Глиняный карьер в с. Новоямское	Возвышенная лёссовая равнина
Стародубский	Глиняный карьер у с. Литовск	Возвышенное лёссовое плато
Стародубский	Песчаный карьер в ур. Дружный	Водно-ледниковая суглинистая равнина
Суземский	Песчаный карьер у с. Денисовка	Низменная аллювиально-зандровая равнина
Трубчевский	Глиняный карьер в д. Красное	Возвышенное лёссовое ополье
Трубчевский	Обрывистый склон оврага у д. Телец	Возвышенное лёссовое ополье

Муниципальный район	Место	Ландшафт
Трубчевский	Обрывистый склон оврага у д. Дольск	Возвышенное лёссовое ополье

**Методы изучения состава корма золотистой шурки.** Хитиновые остатки съеденных шурками насекомых отгрыгаются в виде погадок. В случаях с насиживающими родительскими особями или птенцами они накапливаются в подстилке гнездовой камеры, что даёт возможность исследовать по ним питание шурок (например, [14, 21]).

Состав корма шурок определяли по долям относительного обилия насекомых-жертв в пищевых остатках шурок из гнездовой подстилки в конце периода размножения, что характеризует питание взрослых особей и птенцов за два летних месяца (с начала июня до конца июля или начала августа). Для этого выскребали подстилку гнездовой камеры из норы со стороны летка после вылета птенцов. В тех случаях, когда нора была слишком длинной или имела изгиб, рядом с гнездовой камерой выкапывали узкую шахту, которую засыпали грунтом после извлечения гнездовой подстилки. Материал гнездовой подстилки высушивали, просеивали, промывали и снова высушивали для последующего разбора под бинокулярным микроскопом. Количество съеденных насекомых учитывалось по наиболее прочным, хорошо сохраняющимся частям тела насекомых [16]: головным капсулам (жуки, перепончатокрылые, клопы, бабочки, двукрылые) и мандибулам (стрекозы, прямокрылые). Для облегчения идентификации пищевых остатков была собрана справочная коллекция летающих насекомых из числа встречающихся в Брянской области.

В одной гнездовой подстилке могут содержаться остатки до 8000 жертв золотистой шурки [6]. Полный разбор собранных гнездовых подстилок занял бы неоправданно много времени. Поэтому предварительно был проведён эксперимент, в ходе которого установлено, что после достижения объёма выборки в 1000 экз. соотношение жертв меняется незначительно. Исходя из этого, планируемый объём выборки из одной подстилки при её разборе составлял от 1000 до 2000 экз. Всего изучено 7 гнездовых подстилок золотистой шурки в 2019 году и 13 – в 2020 году. При этом общий объём выборок составил, соответственно, 9464 и 14242 экз. насекомых.

В вопросах систематики насекомых за основу был взят атлас насекомых Европейской части России [2]. Статистические расчёты выполнены с использованием приложений MS Excel и STATISTICA. Для парных сравнений уровней обилия насекомых между 2019 и 2020 гг. использовался непараметрический *U*-тест Манна-Уитни.

**Результаты. Состав корма золотистой шурки и доля в нём пчёл.** Всего в пробах корма золотистой шурки, собранных в семи муниципальных районах Брянской области, идентифицированы семь отрядов и 21 таксон насекомых в ранге семейства или надсемейства [9]. Во всех местах, где брались пробы корма шурок, перепончатокрылые количественно превалировали над всеми другими отрядами насекомых. На втором и третьем по значимости местах со значительным отрывом стояли стрекозы и жесткокрылые (табл. 3). Доля других отрядов (прямокрылых, полужесткокрылых, двукрылых и чешуекрылых) была незначительной.

Среди перепончатокрылых преобладали представители надсемейства пчелиные (*Apoidea*), которые составляли от 57,4 до 90,7% (в среднем 72,4%) всех жертв золотистой шурки в 2019 году и от 52,6 до 90,6% (в среднем 74,4%) в 2020 году (различия между годами статистически незначимы: *U*-тест Манна-Уитни,  $Z = -0,44$ ,  $P = 0,663$ ).

**Соотношение долей медоносной пчелы и прочих пчелиных в корме золотистой шурки.** В 2019 году доля медоносной пчелы в корме шурки широко варьировала от 6,4 до 38,6% (среднее 25,8%). Доля прочих пчелиных колебалась от 34,4 до 63,5% (среднее 46,6%).

Таблица 3

Количественная представленность отрядов насекомых (в %) в корме золотистой шурки в 2019 и 2020 гг.

№ п.п.	Отряд	Размах изменчивости		Среднее	
		2019	2020	2019	2020
1	Стрекозы – <i>Odonata</i>	2,5–9,0	1,2–13,7	4,5	3,8
2	Прямокрылые – <i>Orthoptera</i>	0,2–2,1	0–0,5	0,7	0,2
3	Полужесткокрылые – <i>Heteroptera</i>	0–0,6	0–0,5	0,3	0,1
4	Жесткокрылые – <i>Coleoptera</i>	2,1–8,3	2,0–13,1	4,6	6,7
5	Перепончатокрылые – <i>Hymenoptera</i>	84,9–93,8	76,8–95,5	89,3	88,4
6	Двукрылые – <i>Diptera</i>	0–0,1	0–1,0	0,1	0,2
7	Чешуекрылые – <i>Lepidoptera</i>	0–0,1	0–1,0	0,0	0,0

В 2020 году доля медоносной пчелы в корме шурки была существенно больше, чем в 2019: от 17,6 до 72,1% (среднее 47,4%). Эти различия подтверждаются статистически: *U*-тест Манна-Уитни,  $Z = -2,65$ ,  $P = 0,006$ . Доля прочих пчелиных в 2020 году разнилась от 15,5 до 40,0% (среднее 27,0%), то есть она была заметно меньше, чем в 2019, что также подтверждается статистически: *U*-тест Манна-Уитни,  $Z = 3,05$ ,  $P = 0,001$ .

В 2019 году медоносная пчела во всех пробах уступала прочим пчелиным по доле в корме шурки (рис. 1). Лишь в одном месте она была почти равна доле прочим пчелиным. В 2020 году медоносная пчела уступала прочим пчелиным лишь в двух местах. В трёх местах она была почти равна доле прочим пчелиным, а в восьми – преобладала (рис. 2).

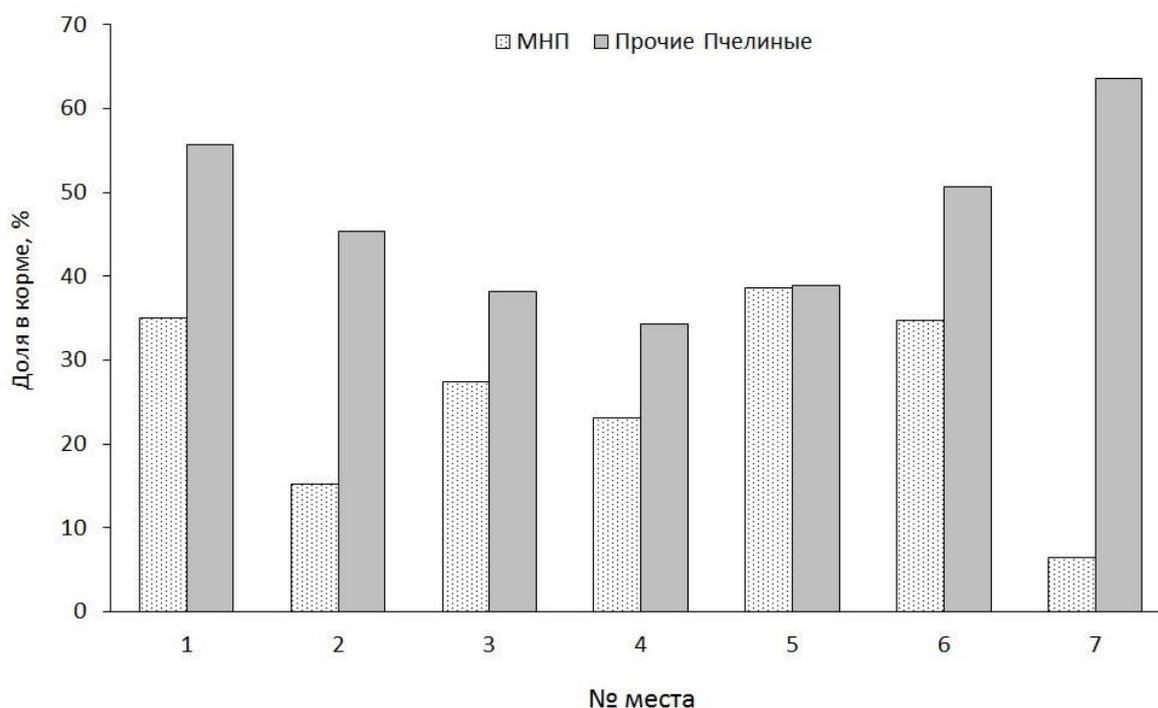


Рис. 1. Соотношение медоносной пчелы (МНП) и прочих пчелиных в корме золотистой шурки в 2019 году в разных местах Брянской области. № места: 1 – окрестности г. Трубчевск, 2 – окрестности д. Городище 1-е, 3 – окрестности д. Мартыновка, 4 – с. Новоямское, нора №1, 5 – с. Новоямское, нора №2, 6 – с. Новоямское, нора №3, 7 – окраина с. Денисовка. Характеристика мест взятия корма приводится в табл. 1.

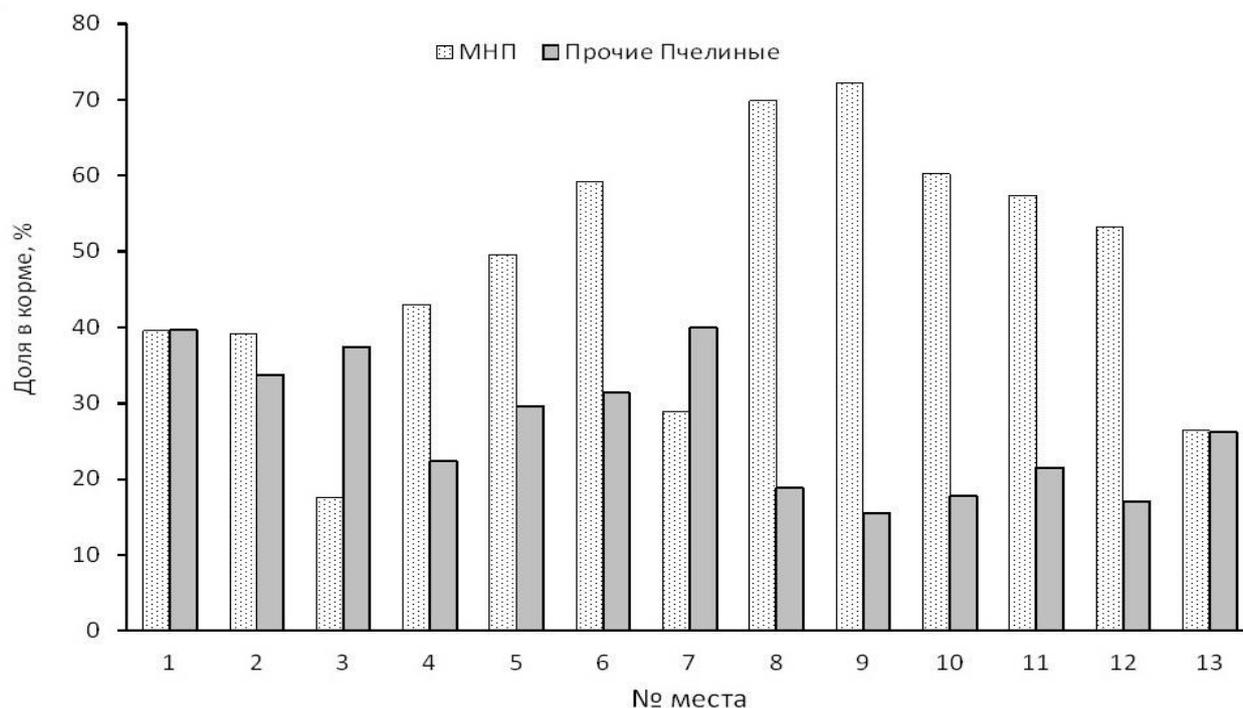


Рис. 2. Соотношение медоносной пчелы (МНП) и прочих пчелиных в корме золотистой шурки в 2020 году в разных местах Брянской области. № места: 1 – ур. Дружный, 2 – окрестности пос. Коммуна, 3 – окраина с. Денисовка, нора №1, 4 – окраина с. Денисовка, нора №1, 5 – с. Литовск, 6 – окрестности пос. Беловодка, 7 – с. Новоямское, нора №1, 8 – с. Новоямское, нора №2, 9 – с. Новоямское, нора №3, 10 – окрестности д. Мартыновка, 11 – д. Красное, 12 – д. Телец, 13 – д. Дольск. Характеристика мест взятия корма приводится в табл. 2.

**Обсуждение.** Считается, что в средней полосе Европейской части России наибольшее значение в питании шурок имеют перепончатокрылые, стрекозы, жуки и чешуекрылые, причём эти группы поедаются в разном соотношении и не во все сезоны [10]. В некоторых регионах на первое место в отдельные годы могут выходить другие отряды насекомых, например, жуки (Ставропольский край, 1988 г. [7]) или стрекозы (Рязанская область, 1971 г. [6]). Во всех семи исследованных нами районах Брянской области перепончатокрылые преобладали в корме шурок, причём их доля – одна из самых высоких по тем данным, которые имеются в научной литературе.

Обращает на себя внимание относительно невысокая доля медоносной пчелы в корме брянских шурок в благоприятный для них 2019 г., несмотря на то, что ближайшие к гнездовым норам пасеки находились на расстоянии от одного до нескольких километров. Вероятно, причина этого заключается в том, что при достаточном обилии прочих насекомых шурки не улетают за кормом далеко, предпочитая ловить добычу в ближайших окрестностях гнезда или на расстоянии до 1 км от него [6, 7, 22].

Особого внимания также заслуживает преобладание медоносной пчелы над прочими пчелиными в корме золотистой шурки в 2020 г. Скорее всего, это стало следствием недостаточной обеспеченности шурок кормом. К этому заключению нас подталкивают следующие наблюдения. Потребности шурок в корме максимальны в июле, когда выкармливаются птенцы. В июле 2020 г. наблюдалось несколько периодов с холодной и дождливой погодой, когда дневная температура воздуха не превышала 15 °С, что приводило к снижению лётной активности насекомых, на которых обычно охотятся шурки. Установлено, что холодная и дождливая погода затрудняет золотистой шурке добычу корма

[4, 5, 15]. В июле 2019 г. также наблюдались дни с умеренными или обильными осадками, но при этом температура воздуха в полуденные часы ни разу не опускалась до 15 °С.

В 2020 г. в выводках щурок насчитывалось 2-3 птенца, тогда как в 2019 г. их количество составляло от 4 до 6. Кроме того, в 2020 г. в гнездовой подстилке встречалось до трёх мертвых птенцов, погибших от истощения, тогда как в 2019 г. их число обычно не превышало одного. Вероятно, в 2020 г. наблюдалась повышенная смертность птенцов, вызванная недостатком корма. Арбайтер и др. [15] также сообщают о пониженной продуктивности размножения золотистой щурки у северной границы её ареала в земле Саксония-Анхальт (ФРГ) в неблагоприятном для неё 2011 г. (тогда погибли 45% всех птенцов, в большинстве выводков выжил только один птенец).

В 2020 г. в двух из восьми нор с обследованной гнездовой камерой были найдены мёртвыми взрослые щурки, что составляет 25%, или четверть нор. Похожая ситуация наблюдалась в Рязанской области при продолжительных периодах дождливой погоды в 1976 г., когда в 6% нор были обнаружены мёртвыми самки или оба родителя [6].

Из приведённых наблюдений и литературных данных очевидно, что в 2020 г. щурки при выкармливании птенцов испытывали трудности со снабжением их кормом. Между тем медоносные пчёлы, особенно вблизи пасек, служат для золотистой щурки надёжным и бесперебойным источником пищи [10, 23]. По-видимому, щурки переключались на них, когда другие потенциальные жертвы прекращали лёт из-за неблагоприятной погоды. Описанную ситуацию с обеспеченностью щурок кормом в 2020 г. по сравнению с 2019 г. можно рассматривать как естественный эксперимент, поставленный самой природой.

В связи с ущербом, наносимым золотистой щуркой пчеловодству, не меньшую озабоченность вызывает высокая доля шмелей и других диких пчелиных в её корме, так они имеют большое хозяйственное и биоценотическое значение как опылители растений [3, 25]. При этом золотистая щурка в Брянской области всё ещё остаётся малочисленным видом, так что наносимый ею ущерб имеет локальный характер.

**Выводы.** В пробах корма золотистой щурки, собранных в семи муниципальных районах Брянской области, перепончатокрылые количественно преобладали в корме золотистой щурки во всех пробах, причём их доля – одна из самых высоких по имеющимся в научной литературе данным. Следующие по значимости отряды насекомых, стрекозы и жесткокрылые, уступали им с большим отрывом. Среди перепончатокрылых количественно преобладали представители надсемейства Пчелиные (*Apoidea*).

Доля медоносной пчелы в корме золотистой щурки была статистически значимо больше в 2020 г., чем в 2019 г. При этом доля прочих пчелиных в 2020 г. была значимо меньше, чем в 2019 г.

В 2019 г. медоносная пчела почти везде уступала прочим пчелиным по доле в корме щурки, тогда как в 2020 г. она преобладала над ними в большинстве мест.

Наиболее вероятная причина преобладания медоносной пчелы над прочими пчелиными в 2020 г. – недостаточная обеспеченность щурок кормом из-за неблагоприятных погодных условий в период выкармливания птенцов (июль), что вынуждало их переключаться на пчёл как на самый доступный источник пищи.

При обсуждении хозяйственного и биоценотического значения золотистой щурки в Брянской области следует принимать во внимание не только ущерб, наносимый ею пчеловодству, но и массовое поедание пчелиных как опылителей растений. При этом золотистая щурка в Брянской области продолжает оставаться малочисленным видом, так что наносимый ею ущерб имеет локальный характер.

**Благодарности.** Выражаю глубокую признательность ведущему научному сотруднику заповедника «Брянский лес», кандидату биологических наук С.М. Косенко за всестороннюю помощь в полевой и камеральной работах.

## Список литературы

1. Атлас гнездящихся птиц европейской части России / Ред.-сост. М.В. Калякин, О.В. Волцит. – М.: Фитон XXI, 2020. – 908 с.
2. Карцев В.М., Фарафонова Г.В., Ахатов А.К., Беляева Н.В., Бенедиктов А.А., Березин М.В., Волков О.Г., Гура Н.А., Лопатина Ю.В., Лютикова Л.И., Просви́ров А.С., Рязанова Г.И., Ткачёва Е.Ю., Альбрехт П.В. Насекомые европейской части России: Атлас с обзором биологии. – М., Фитон XXI, 2013. – 568 с.
3. Крапивный А.П., Косенко С.М. К вопросу о трофических связях золотистой шурки // Вестник Харьковского университета. – Харьков: Основа, 1990. – № 346. – С. 84.
4. Лавровский В.В. Динамика численности и продуктивности золотистой шурки *Merops apiaster* в среднем течении Оки в 1971-1999 гг. // Современное состояние природных комплексов и объектов Окского заповедника и некоторых районов Европейской части России. Труды Окского биосферного государственного природного заповедника. – Рязань: Узорочье, 2000а. – Вып. 20. – С. 182–215.
5. Лавровский В.В. Реакция золотистой шурки *Merops apiaster* L. на снижение уровня её жизнеобеспечения в среднем течении Оки // Современное состояние природных комплексов и объектов Окского заповедника и некоторых районов Европейской части России. Труды Окского биосферного государственного природного заповедника. – Рязань: Узорочье, 2000б. – Вып. 20. – С. 148-181.
6. Лавровский В.В. Оценка репрезентативности некоторых методик изучения питания золотистой шурки *Merops apiaster* // Труды Окского биосферного государственного природного заповедника. – Рязань: Русское слово, 2003. – Вып. 22. – С. 203-217.
7. Маловичко Л.В., Константинов В.М. Сравнительная экология птиц норников: экологические и морфологические адаптации. – Ставрополь, Москва: Изд-во СГУ, 2000. – 288 с.
8. Медведько Ю.С. Медоносная пчела и другие пчелиные в корме золотистой шурки в Брянской области // Орнитологические исследования в странах Северной Евразии: тезисы XV Междунар. орнитолог. конф. Северной Евразии, посвящённой памяти акад. М. А. Мензбира (165-летию со дня рождения и 85-летию со дня смерти). – Минск: Беларуская навука, 2020а. – С. 295-296.
9. Медведько Ю.С. Состав корма золотистой шурки (*Merops apiaster*) в Брянской области // Естественные и гуманитарные науки в современном мире. Материалы Международной научно-практической конференции (13–15 мая 2020 г., г. Орёл). – Орёл: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2020б. – С. 180-185.
10. Приклонский С.Г. Золотистая шурка *Merops apiaster* (Linnaeus, 1758) // Птицы России и сопредельных регионов: Собообразные, Козодоеобразные, Стрижеобразные, Ракшеобразные, Удодообразные, Дятлообразные. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2005. – С. 242-258.
11. Природное районирование и типы сельскохозяйственных земель Брянской области. – Брянск, 1975. – 610 с.
12. Судилова А.М. Отряд сизоворонки или ракши *Coraciae* или *Coraciiformes* // Птицы Советского Союза. – М.: Советская наука, 1951. – Т. 1. – С. 491-534.
13. Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. – М., Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1938. – 164 с.
14. Arbeiter S., Schnepel H., Uhlentaut K., Bloege Y., Schulze M., Hahn S. Seasonal shift in the diet composition of European bee-eaters *Merops apiaster* at the northern edge of distribution // Ardeola. – 2014. – Vol. 61. – P. 161-170.
15. Arbeiter S., Schulze M., Tamm P., Hahn S. Strong cascading effect of weather conditions on prey availability and annual breeding performance in European bee-eaters *Merops apiaster* // Journal of Ornithology. – 2016. – Vol. 157. – P. 155-163.

16. Calver M.C., Wooller R.D. A technique for assessing the taxa, length, dry weight and energy content of the arthropod prey of birds // Australian Wildlife Research. – 1982. – Vol. 9. – P. 293-301.
17. Cramp S., Simmons K.E.L. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: The birds of the Western Palearctic. – Oxford Univ. Press, 1985. – Vol. 4. – 960 p.
18. Fry C.H. The Bee-eaters. – Calton, Poyser Ltd, 1984. – 304 p.
19. Glutz U.N., Bauer K.M. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. – Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft, 1980. – Bd. 9. – 1148 S.
20. Goulson D., Nicholls E., Botías C., Rotheray E.L. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers // Science. – 2015. – Vol. 347. – P. 1435-1445.
21. Kossenko S.M., Fry C.H. Competition and coexistence of the European Bee-eater *Merops apiaster* and the Blue-cheeked Bee-eater *Merops persicus* in Asia // Ibis. – 1998. – Vol. 140. – P. 2-13.
22. Krebs J.R., Avery M.I. Central place foraging in the European Bee-eater *Merops apiaster* // Journal of Animal Ecology. – 1985. – Vol. 54. – P. 459-472.
23. Krüger T. Importance of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* spp.) in the diet of European Bee-eaters (*Merops apiaster*) breeding in oceanic climate // Journal of Ornithology. – 2018. – Vol. 159. – P. 151-164.
25. Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W.E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers // Trends in Ecology and Evolution. – 2010. – Vol. 25. – P. 345-353.

#### Сведения об авторе

Медведько Юлия Сергеевна – магистрант кафедры зоологии позвоночных Санкт-Петербургского государственного университета, e-mail: [julmed.zbl@mail.ru](mailto:julmed.zbl@mail.ru).

### **HONEY BEE (*APIS MELLIFERA*) AND OTHER BEE SPECIES (*APOIDEA*) IN THE DIET OF THE EUROPEAN BEE-EATER (*MEROPS APIASTER*) IN THE BRYANSK REGION**

**Yu.S. Medvedko**

Saint Petersburg State University

European bee-eater (*Merops apiaster*) is known to eat the domestic honey bee (*Apis mellifera*) and other bee species (*Apoidea*), which play an important role in biocoenoses and agriculture. In order to identify significance of honey bee and other bees in the diet of the European bee-eater food samples in form of the nest litters with regurgitated pellets were collected in seven municipal districts of the Bryansk region. In total, seven samples were studied in 2019 and 13 in 2020. Proportion of bees in the food of the bee-eater was equally high in both years (on average 72.4% and 74.4%, respectively). In 2019, the honey bee was nearly everywhere outnumbered by other bees in the food of the bee-eater, while in 2020 it prevailed over them in most sites. The most likely reason for this was insufficient supply of bee-eaters with food in 2020 due to unfavorable weather conditions, which forced them to switch to honey bees as the most affordable food source. The economic and biocoenotic significance of the European bee-eater lies not only in the damage it causes to beekeeping, but also in the massive consumption of bees as pollinators of plants. At the same time, it still remains a rare species in the Bryansk region, so the damage it causes seems to be a local one.

**Keywords:** European bee-eater, Bryansk region, honey bee, *Apoidea*, weather conditions, economic and biocoenotic significance.

#### References

1. Atlas gnezdyashchikhsya ptits yevropeyskoy chasti Rossii / Red.-sost. M.V. Kalyakin, O.V. Voltsit. – M.: Fiton XXI, 2020. – 908 p.
2. Kartsev V.M., Farafonova G.V., Akhatov A.K., Belyayeva N.V., Benediktov A.A., Berezin M.V., Volkov O.G., Gura N.A., Lopatina YU.V., Lyutikova L.I., Prosvirov A.S.,

Ryazanova G.I., Tkachova Ye.YU., Al'brekht P.V. Nasekomye yevropeyskoy chasti Rossii: Atlas s obzorom biologii. – M., Fiton XXI, 2013. – 568 p.

3. Krapivnyy A.P., Kossenko S.M. K voprosu o troficheskikh svyazyakh zolotistoy shchurki // Vestnik Khar'kovskogo universiteta. – Khar'kov: Osнова, 1990. – № 346. – P. 84.

4. Lavrovskiy V.V. Dinamika chislennosti i produktivnosti zolotistoy shchurki *Merops apiaster* v srednem techenii Oki v 1971–1999 gg. // Sovremennoye sostoyaniye prirodnykh kompleksov i ob'yektov Okskogo zapovednika i nekotorykh rayonov Yevropeyskoy chasti Rossii. Trudy Okskogo biosfernogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. – Ryazan': Uzoroch'ye, 2000a. – Issue 20. – P. 182-215.

5. Lavrovskiy V.V. Reaktsiya zolotistoy shchurki *Merops apiaster* L. na snizheniye urovnya yeyo zhizneobespecheniya v srednem techenii Oki // Sovremennoye sostoyaniye prirodnykh kompleksov i ob'yektov Okskogo zapovednika i nekotorykh rayonov Yevropeyskoy chasti Rossii. Trudy Okskogo biosfernogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. – Ryazan': Uzoroch'ye, 2000b. – Issue 20. – P. 148-181.

6. Lavrovskiy V.V. Otsenka reprezentativnosti nekotorykh metodik izucheniya pitaniya zolotistoy shchurki *Merops apiaster* // Trudy Okskogo biosfernogo gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika. – Ryazan': Russkoye slovo, 2003. – Issue 22. – P. 203-217.

7. Malovichko L.V., Konstantinov V.M. Sravnitel'naya ekologiya ptits nornikov: ekologicheskiye i morfologicheskiye adaptatsii. – Stavropol', Moskva: Izd-vo SGU, 2000. – 288 p.

8. Medvedko Yu.S. Medonosnaya pchela i drugiye pchelinye v korme zolotistoy shchurki v Bryanskoy oblasti // Ornitologicheskiye issledovaniya v stranakh Severnoy Yevrazii: tezisy XV Mezhdunar. ornitolog. konf. Severnoy Yevrazii, posvyashchonnoy pamyati akad. M. A. Menzbira (165-letiyu so dnya rozhdeniya i 85-letiyu so dnya smerti). – Minsk: Belaruskaya navuka, 2020a. – P. 295-296.

9. Medvedko Yu.S. Sostav korma zolotistoy shchurki (*Merops apiaster*) v Bryanskoy oblasti // Yestestvennyye i gumanitarnyye nauki v sovremennom mire. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (13–15 maya 2020 g., g. Oryol). – Oryol: OGU imeni I.S. Turgeneva, 2020b. – P. 180-185.

10. Priklonskiy S.G. Zolotistaya shchurka *Merops apiaster* (Linnaeus, 1758) // Ptitsy Rossii i sopredel'nykh regionov: Sovoobraznyye, Kozodoyeobraznyye, Strizheobraznyye, Raksheobraznyye, Udodoobraznyye, Dyatloobraznyye. – M.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK, 2005. – P. 242-258.

11. Prirodnoye rayonirovaniye i tipy sel'skokhozyaystvennykh zemel' Bryanskoy oblasti. – Bryansk, 1975. – 610 p.

12. Sudilovskaya A.M. Otryad sizovoronki ili rakshi *Coraciae* ili *Coraciiformes* // Ptitsy Sovetskogo Soyuzha. – M.: Sovetskaya nauka, 1951. – Vol. 1. – P. 491-534.

13. Shtegman B.K. Osnovy ornitogeograficheskogo deleniya Palearktiki. – M., L.: Izd-vo Akad. nauk SSSR, 1938. – 164 p.

14. Arbeiter S., Schnepel H., Uhlenhaut K., Bloege Y., Schulze M., Hahn S. Seasonal shift in the diet composition of European bee-eaters *Merops apiaster* at the northern edge of distribution // Ardeola. – 2014. – Vol. 61. – P. 161-170.

15. Arbeiter S., Schulze M., Tamm P., Hahn S. Strong cascading effect of weather conditions on prey availability and annual breeding performance in European bee-eaters *Merops apiaster* // Journal of Ornithology. – 2016. – Vol. 157. – P. 155-163.

16. Calver M.C., Wooller R.D. A tecnique for assessing the taxa, length, dry weight and energy content of the arthropod prey of birds // Australian Wildlife Research. – 1982. – Vol. 9. – P. 293-301.

17. Cramp S., Simmons K.E.L. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: The birds of the Western Palearctic. – Oxford Univ. Press, 1985. – Vol. 4. – 960 p.

18. Fry C.H. The Bee-eaters. – Calton, Poyser Ltd, 1984. – 304 p.

19. Glutz U.N., Bauer K.M. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. – Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft, 1980. – Bd. 9. – 1148 S.

20. Goulson D., Nicholls E., Botías C., Rotheray E.L. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers // *Science*. – 2015. – Vol. 347. – P. 1435-1445.

21. Kossenko S.M., Fry C.H. Competition and coexistence of the European Bee-eater *Merops apiaster* and the Blue-cheeked Bee-eater *Merops persicus* in Asia // *Ibis*. – 1998. – Vol. 140. – P. 2-13.

22. Krebs J.R., Avery M.I. Central place foraging in the European Bee-eater *Merops apiaster* // *Journal of Animal Ecology*. – 1985. – Vol. 54. – P. 459-472.

23. Krüger T. Importance of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* spp.) in the diet of European Bee-eaters (*Merops apiaster*) breeding in oceanic climate // *Journal of Ornithology*. – 2018. – Vol. 159. – P. 151-164.

25. Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W.E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers // *Trends in Ecology and Evolution*. – 2010. – Vol. 25. – P. 345-353.

#### About author

Medvedko Yu.S. – graduate student of the Department of Vertebrate Zoology, Saint Petersburg State University, e-mail: [julmed.zbl@mail.ru](mailto:julmed.zbl@mail.ru).