

Распространение, диагностика и профилактика нозематоза пчел

С. А. Пашаян¹, К. А. Сидорова¹, М. В. Калашникова¹✉

¹ Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

✉ E-mail: kalasnikova.mv@gausz.ru

Аннотация. Нозематоз относится к инфекционным заболеваниям, возбудителем которого являются микроспоридии *Nosema cerana* и *Nosema apis*. Болеют взрослые особи пчел, в результате чего семья слабеет и погибает. Споры *N. cerana* и *N. apis* при заражении пчел проникают в средний отдел кишечника, где происходит развитие вегетативных форм возбудителя. Последние переходят в эпителиальные клетки слизистой оболочки этой части кишечника и питаются за счет их протоплазмы. В итоге эпителиальные клетки отмирают, в результате чего кишечник теряет свою функциональную активность, приводя к оплодотворенности пчел. Больные нозематозом семьи слабеют, теряют жизнеспособность, в итоге может погибнуть. Поэтому разработка мероприятий по борьбе с нозематозом является актуальной. **Целью исследований** являлось изучение распространения нозематоза пчел в условиях Северного Зауралья и разработка лечебно-профилактических мероприятий. Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи: определить эпизоотологическое состояние пчел, расположенных в разных природно-климатических зонах юга Тюменской области; установить эффективность лечебно-профилактических мероприятий против нозематоза с использованием фитопрепаратов. **Методы.** Работа проводилась на пасеках Тюменской области и в лаборатории ИБиВМ. С целью установления эпизоотического состояния пчел проводили отбор проб пчел на пасеках южно-таежной, подтаежной и лесостепной природно-климатических зон Северного Зауралья. Для исследования отбирали имаго пчел (в объеме не менее 10 % от общего количества пчелиных семей каждой пасеки). Экспериментальная работа проводилась согласно «Методическим указаниям к постановке экспериментов в пчеловодстве» и «Методам проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве». **Результаты исследования.** Полученные данные характеризуют высокую степень пораженности нозематозом пчел, обитающих в северных регионах. В результате проведенных исследований в условиях лаборатории ГАУ Северного Зауралья разработаны фитопрепараты, состоящие из цветков лекарственных растений (*Achillea millefolium* и *Tussilago*) с соком *Allium sativum*. Данные ингредиенты способствуют повышению резистентности семей, увеличивая их жизнеспособность и устойчивость к нозематозу. **Научная новизна** работы заключается в том, что в условиях Северного Зауралья проведен анализ эпизоотического состояния пчел в зависимости от расположения их в природно-климатических зонах.

Ключевые слова: нозематоз, пчелы, кормовые добавки, настой, цветки, лекарственные растения, чесночный сок.

Для цитирования: Пашаян С. А., Сидорова К. А., Калашникова М. В. Распространение, диагностика и профилактика нозематоза пчел // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23, № 11. С. 65–74. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-11-65-74.

Дата поступления статьи: 04.05.2023, **дата рецензирования:** 25.06.2023, **дата принятия:** 10.10.2023.

Distribution, diagnosis and prevention of nosematosis in bees

S. A. Pashayan¹, K. A. Sidorova¹, M. V. Kalashnikova¹✉

¹ State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia

✉ E-mail: kalashnikova.mv@gausz.ru

Abstract. Nosema is an infectious disease caused by the microsporidia *Nosema cerana* and *Nosema apis*. Adult bees get sick, as a result of which the family weakens and dies. Spores of *N. cerana* and *N. apis*, when infecting

bees, penetrate into the middle section of the intestine, where the development of vegetative forms of pathogens occurs. The latter predominate in the epithelial cells of the mucous membrane of this part of the intestine and feed on their protoplasm. As a result, epithelial cells die off, as a result of which the intestine loses its functional activity, leading to the weariness of the bees. Families with nosematosis weaken, lose viability, and eventually die. Therefore, the development of measures to combat nosematosis is relevant. **The purpose** of the study was to study the spread of nosematosis in bees in the conditions of the Northern Trans-Urals and the development of therapeutic and preventive measures. To achieve this goal, the following tasks were set: determine the epizootological state of apiaries located in different natural and climatic zones in the south of the Tyumen region; to establish the effectiveness of therapeutic and preventive measures against nosematosis using herbal remedies. **Methods.** The work was carried out in the apiaries of the Tyumen region and in the IBiVM laboratory. In order to create an epizootic state of apiaries, bees were sampled in the apiaries of the southern taiga, subtaiga and forest-steppe climatic zones of the Northern Trans-Urals. Adult bees were selected for the study (in the amount of at least 10 % of the total number of bee colonies in each apiary). Experimental work was carried out in accordance with the “Methodological guidelines for setting up experiments in beekeeping” and “Methods for conducting research work in beekeeping”. **Results.** The data obtained characterize the high degree of infection with nosematosis of bees living in the northern regions. As a result of the research carried out in the laboratory of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, phytopreparations have been developed, consisting of the flowers of medicinal plants (*Achillea millefolium* and *Tussilago*) with the juice of *Allium sativum*. These ingredients help to increase the resistance of families, increasing their viability and resistance to nosematosis. **The scientific novelty** of the work lies in the fact that in the conditions of the Northern Trans-Urals, an analysis of the epizootic state of apiaries was carried out, depending on their location in natural and climatic zones.

Keywords: nosematosis of bees, feed additives, infusion of flowers of medicinal plants, garlic juice.

For citation: Pashayan S. A., Sidorova K. A., Kalashnikova M. V. Rasprostraneniye, diagnostika i profilaktika nozematoza pchel [Distribution, diagnosis and prevention of nosematosis in bees] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2023. Vol. 23, No. 11. Pp. 65–74. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-11-65-74. (In Russian.)

Date of paper submission: 04.05.2023, **date of review:** 25.06.2023, **date of acceptance:** 10.10.2023.

Постановка проблемы (Introduction)

Пчеловодство является важнейшей отраслью сельского хозяйства, достаточно распространенной и традиционной для России, поставляя как высокоценные продукты питания, так и биоактивную основу для приготовления лечебных и профилактических средств. В то же время пчелы – это часть биоразнообразия экосистем нашей планеты и самые распространенные опылители растений, обеспечивающие не только отличный урожай, но и повышение разнообразия и качественных характеристик овощей, плодов и семян, тем самым сохраняя и поддерживая продовольственную безопасность страны.

Медоносные пчелы (*Apis mellifera* L.) являются полезными насекомыми, проживающими семьями, посещая множество цветков растений, рабочие особи при этом пополняют запасы меда и пыльцы с избытком, использование данных особенностей насекомых обеспечивает получение целебных и уникальных по своему составу продуктов: прополис, маточное молочко, пыльцу, мед, который ценятся своими биологическими свойствами, имея уникальный состав по минеральным показателям (кальций, марганец, калий, цинк, магний, медь, йод и др.), белковому составу, витаминам и ферментам, которые попадают в него, благодаря интенсивной

работе рабочих пчел в процессе сбора, переработки и созревания, а также за счет активности их пищеварительных желез. При этом продукты пчеловодства легко усваиваются организмом, повышая его резистентность к заболеваниям и, кроме того, являются сырьем для приготовления лекарственных форм.

Роль медоносных пчел высоко ценится как опылителей сельскохозяйственных растений, что способствует увеличению урожайности овощей, фруктов и других культур. Однако в настоящий период времени пчелы, как и все другие представители фауны, подвержены различным воздействиям экологических факторов окружающей среды, в том числе антропогенных, в частности, перемещение южных пород пчел в северные регионы страны, что приводит к возникновению и распространению многих заразных заболеваний, не типичных для данной местности [1; 8; 12; 19]. Усугубляет состояние отрасли нарушения применения в растениеводстве минеральных и органических удобрений, твердых и жидких отходов животноводства и промышленности, осадков сточных вод, что способствует снижению резистентности насекомых и развитию патологических изменений в системах организма, в том числе в пищеварительной, создавая условия для активизации инфекционных агентов. Такие за-

болевания с каждым годом распространяют свой ареал, поражая все большее количество восприимчивых полезных насекомых, в том числе *M. Apis*: варроатоз, аскосфероз, аспергиллез и нозематоз. Из наиболее часто встречающихся заболеваний в последнее десятилетие в условиях региона Северного Зауралья фиксируется нозематоз пчел.

Нозематоз относится к инфекционным заболеваниям, при котором возбудитель поражает взрослых особей медоносных пчел – трутней, маток и рабочих пчел. У инфицированных пчел снижаются показатели жизнестойкости и продуктивности, сокращается численность имаго в семье, в результате чего пораженные семьи слабеют, не могут обеспечить себя достаточным количеством корма и кормовым запасом в весенний период, поэтому, если своевременно не проводятся лечебно-профилактические мероприятия, то пораженная пчелиная семья погибает [4; 5; 9; 10]. Такие колонии являются источником распространения нозематозной инфекции.

Возбудителями нозематоза являются спорообразующие микроспоридии *Nosema cerana* и *Nosema apis*. В неблагоприятных условиях окружающей среды споры, являясь, достаточно стойкими могут длительное время сохранять свою жизнеспособность. Источником заражения могут быть инфицированные мед, вода, грязный, покрытый, пятнами каловых масс от больных пчел, инвентарь. Перезаражение происходит при воровстве, блуждании пчел, кроме того, при перестановке старых непродезинфицированных сот с расплодом или кормом от больных семей, подсадки больных маток, с разными насекомыми, проникающими в улей и др. Споры возбудителя могут оказаться в организме пчел при приеме корма и воды. С кормовой массой они проникают в средний отдел кишечника, где локализируются в эпителиальном слое слизистой оболочки средней части кишечника, вызывая отмирание клеток. В результате у больных насекомых возникает опоношенность.

Распространению нозематоза способствуют повышенная скачкообразная температура и ее резкие изменения внутри улья, возбужденное состояние пчел в зимовнике, затяжная весна с длительной холодной, дождливой и ветреной погодой. При данных условиях окружающей среды повышается влажность в ульях, происходит ослабление развития пчелосемей. Недостаток белкового корма, а также нерегулярное подкармливание пчел сахаром перед постановкой семьи на зимовку, некачественный корм способствует снижению резистентности пчел. Одним из факторов приводящим к заражению является несоответствующая требованиям подготовка к зимовке ульев. При этом в улье создается определенная среда (теплый, влажный микроклимат) – благоприятная для развития возбудителя [2; 4].

Споры возбудителя имеют овальную форму, размеры 4,3–5,5 на 2,2–3,5 мкм [1; 13]. По данным ряда исследований, *Nosema apis* и *Nosema cerana* были зарегистрированы на всех континентах, где встречается *Apis mellifera* L.: в Африке, в Европе, в Северной и Южной Америке, в Азии. Кроме того, по последним данным исследователей [5; 14; 16], возбудитель *Nosema ceranae* в течение довольно длительного времени присутствует на пасаках США (с 1995 г.), в Европе (с 1998 г.). В нашей стране возбудитель нозематоза *N. cerana* был выявлен 2002 г., когда на многочисленных пасаках был зафиксирован «слет» пчел. При определении причины этого явления наряду с этиологией других заболеваний не исключалось и пагубное влияние данного возбудителя [4; 12].

Для профилактики и лечения нозематоза в настоящее время применяются антибиотики, которые зачастую накапливаются в продукции пчеловодства и являются причиной снижения их качества, поэтому возникает необходимость в разработке новых препаратов на основе биологических компонентов, безопасных для организма человека.

Целью исследований являлись изучение распространения нозематоза пчел в условиях Северного Зауралья и разработка лечебно-профилактических мероприятий при данном заболевании. Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) определить эпизоотологическое состояние пасек, расположенных в разных природно-климатических зонах юга Тюменской области;
- 2) установить эффективность лечебно-профилактических мероприятий против нозематоза с использованием фитопрепаратов.

Научная новизна работы состоит в том, что в условиях Северного Зауралья проведен анализ эпизоотического состояния пасек в зависимости от расположения их в природно-климатических зонах региона. Полученные данные характеризуют высокую степень пораженности нозематозом пчел, обитающих в северных регионах. Апробированы препараты на основе лекарственных растений, обладающих лечебно-профилактическим действием, способствующим повышению жизнестойкости пчел, увеличению силы семей.

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования по анализу эпизоотического состояния нозематоза пчел в условиях Северного Зауралья и разработке лечебно-профилактических мероприятий проводили в Институте биотехнологии и ветеринарной медицины Государственного аграрного университета Северного Зауралья и на пасаках, расположенных на территории Тюменской области.

С целью установления эпизоотического состояния пасек проводили отбор проб пчел на пасе-

ках южно-таежной (Тобольский район), подтаежной (Нижнетавдинский, Ярковский и Юргинский районы) и лесостепной (Исетский, Омутинский, Ишимский, Армизонский, Абатский, Бердюжский и Казанский районы) природно-климатических зон Северного Зауралья. Для исследования отбирали имаго пчел (в объеме не менее 10 % от общего количества пчелиных семей каждой пасеки). Каждая проба содержала минимум 50 особей для исследования. Каждая проба была пронумерована, где указывались номер улья, номер пробы и дата взятия материала. В лаборатории живых пчел перед обследованием замораживали для обездвиживания при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 15–20 минут.

Всего было отобрано 550 проб пчел. Определенные степени поражённости пчел спорами проводили в лаборатории кафедры анатомии и физиологии с помощью микроскопа и камеры Горяева, оценка выполнялась согласно общепринятым методикам.

Исследования по разработке и апробации фитопрепаратов проводили на частных пасеках, неблагополучных по нозематозу.

Для испытания воздействия препаратов, повышающих резистентность организма пчел, была сформирована опытная группа, которая состояла из пчелиных семей, выходящих из зимовника. В конце марта, когда прошел облет пчел и была проведена пересадка пчелиных семей в чистые ульи проводилась весенняя. Для исследований было отобрано 30 семей по принципу пар-аналогов, которые были разделены на 3 группы: контрольная и опытные (по 10 семей в каждой).

Для проведения исследований был изготовлен препарат – настой цветков лекарственных растений (*Achillea millefolium* и *Tussilago*) с чесночным соком (*Allium sativum*). Водный настой готовили из расчета 1 : 50, который после охлаждения делили на две части, в одну из них добавили чесночный сок из расчета 10 мл/л. Полученный препарат добавляли в кормушки с сахарным сиропом (1 : 1).

Экспериментальная работа проводилась в соответствии с требованиями, указанными в «Методических указаниях к постановке экспериментов в пчеловодстве» и «Методах проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве» [4–6].

В начале апреля проводили осмотр гнезд семей, участвующих в эксперименте, при этом определяли:

- силу семей с помощью подсчета количества улочек, которые заняты пчелами;
- наличие и возраст маток;
- количество расплода;
- количественные объемы корма;
- подвижность насекомых;
- характер обсаживания гнездовых рамок;
- степень оплодотворенности поверхностей – оценка способности удерживать скапливающиеся каловые массы.

От каждого опытного улья отбирались пробы взрослых пчел для выявления наличия спор *Nosema*. После проведенных манипуляций в ульях по их краям были установлены гнездовые кормушки, содержащие подкормку. Гнездовые кормушки контрольных семей содержали только сахарный сироп (1 : 1); первой опытной группы – сахарный сироп с добавлением настоя лекарственных растений; второй опытной группы – настоем растений с чесночным соком. По истечении 45 суток после заполнения гнездовых кормушек была проведена ревизия пчелиных семей. Было выявлено, что кормовая добавка в каждом улье, участвующем в эксперименте, полностью использована. Для дальнейших исследований на выявление возбудителей нозематоза были взяты пробы пчел из каждого улья из двух средних рамок каждого гнезда.

Результаты (Results)

Определяющим компонентом при оценке продуктивности и жизнеспособности медоносных пчел служит окружающая среда, поэтому результатом взаимодействия различных экологических параметров на организм полезных насекомых является изменение физиологической реактивности систем, в том числе репродуктивной, возникновение и проявление разного рода заболеваний, в итоге приводящих к изменению генетического потенциала в процессе онтогенетического развития. Пчелиная семья представляет собой единую биологически целостную систему, в случае заболевания одного из ее представителей (матки, трутня, рабочей пчелы или расплода) нарушается полноценная жизнедеятельность всего семейства, что значительно влияет на производство продукции меда, маточного молочка, воска, прополиса, снижению яйценоскости маток, приводя к снижению указанных показателей.

Нозематоз является опасной болезнью для пчел, которая может привести к значительному снижению силы семей, показатель жизнеспособности особей в таком случае относится чаще всего к критическим, в дальнейшем происходит их гибель [6; 7; 15].

Любое заболевание легче предотвратить путем профилактики, это касается и нозематоза, который развивается в результате снижения защитных факторов организма пчел и ослабления семьи [2; 3; 11].

Актуальность вопроса о проблеме нозематоза как об одном из самых распространенных заболеваний в современном пчеловодстве касается не только юга Тюменской области, но и северных регионов Российской Федерации. Как было отмечено ранее, резко континентальный климат, резкие перепады температуры, относительно высокая влажность в активный летний период, короткое безвзяточное лето, и продолжительная холодная зима являются предпосылками развития данного заболевания [10; 14; 17; 18]. Так, в результате проведенного иссле-

дования по изучению эпизоотического состояния пасек южно-таежной, подтаежной и лесостепной природно-климатических зон Северного Зауралья было установлено, что наибольшее поражение возбудителем нозематоза характерно для пчел пасек южно-таежной зоны, где пораженность составила около 80 %, у пчел подтаежной зоны – около 45 %, у пчел лесостепной зоны – около 35 % (рис. 1). При определении степени поражения пчел пасек природно-климатических зон Северного Зауралья было

установлено, что высокая степень поражения (+++) спорами возбудителя имели насекомые, южно-таежной зоны (Тобольский район). Средняя степень пораженности (++) выявлена у имаго пчел подтаежной зоны (Нижнетавдинский, Ярковский и Юргинский районы). Слабая степень пораженности (+) установлена у пчел Исетского, Омутинского, Ишимского, Армизонского, Абатского, Бердюжского и Казанского районов (лесостепная природно-климатическая зона).

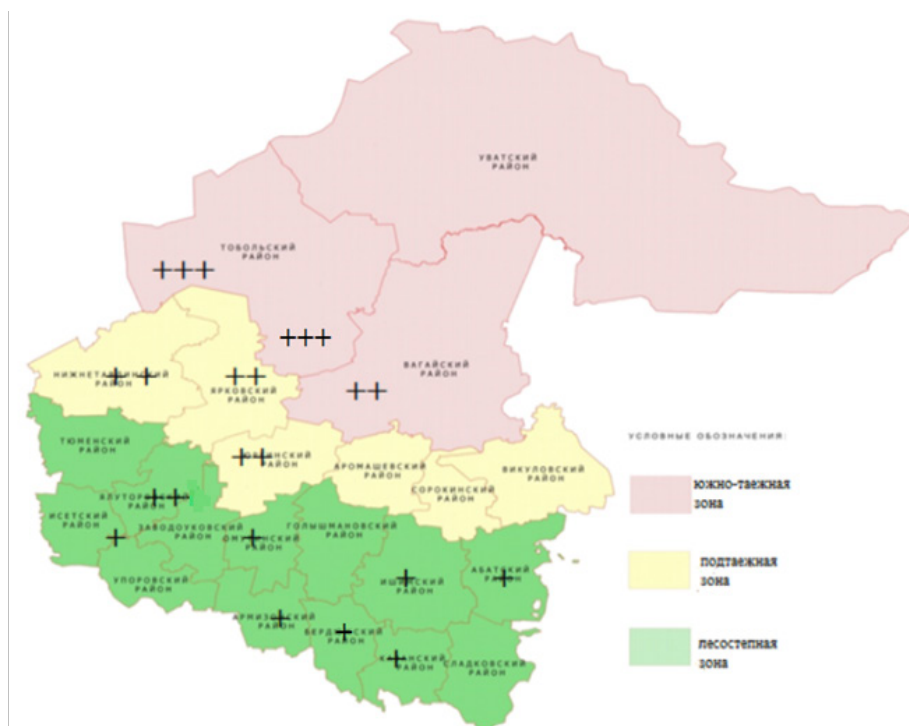


Рис. 1. Степень пораженности пчел нозематозом на пасеках Тюменской области

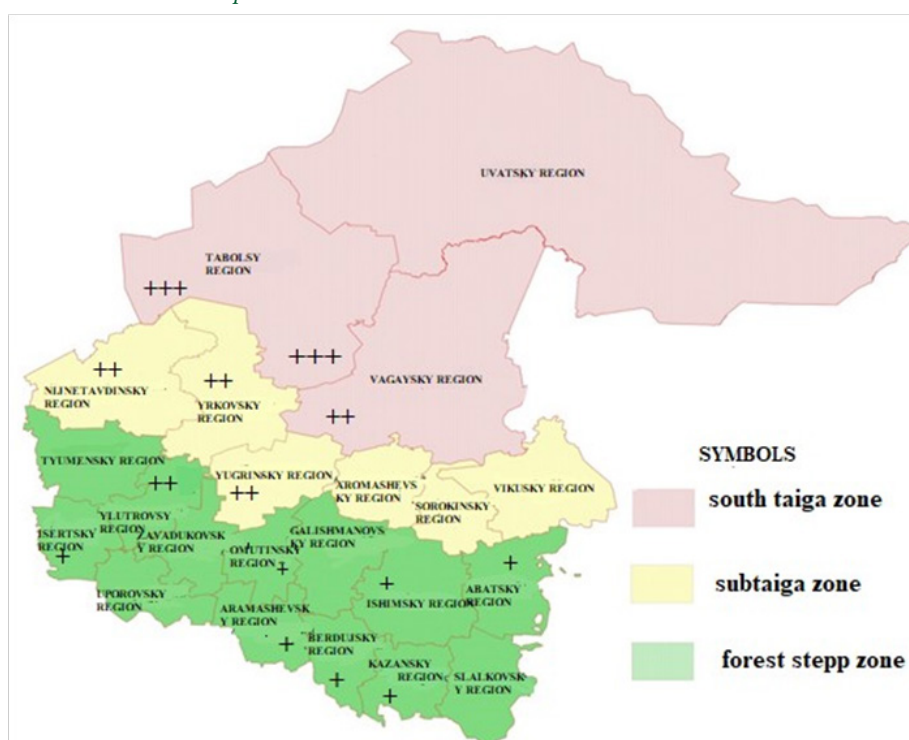


Fig. 1. The degree of infection of bees with nosematosis in apiaries of the Tyumen region

В современных условиях отсутствия эффективных препаратов данное заболевание пчел ежегодно наносит непоправимый ущерб как частному пчеловоду, так и пчеловодству в масштабах предприятия. Так как нозематоз относится к инфекционному заболеванию, для его лечения применяются антибиотики, которые достаточно часто при обработке поступают в продукты пчеловодства, вызывая их загрязнение. По этой причине снижается качество пчелопродукции. Поэтому возникает необходимость в разработке натуральных и безопасных лечебно-профилактических средств, обладающих фунгицидными и бактерицидными свойствами и способствующих повышению резистентности пчел.

Одним из составных компонентов используемого нами препарата является *Allium sativum* L., о котором упоминалось еще в древних литературных источниках. В состав данного растения входят белки (6,0–13,3 %), сахара (15–28 %), минеральные вещества (соли йода, кальция, фосфора, магния и др.), витамины (С, В, D, РР, каротин), органические кислоты, эфирные масла, содержащие аллицин и другие соединения сульфидной группы (0,23–0,74 %).

Сульфоксид аллицин образуется при ферментативном взаимодействии аллициназы и аллиина. Фитонцидные свойства аллицина направлены против грамотрицательных и грамположительных бактерий.

Achillea millefolium – широко распространенное растение, являющееся прекрасным медоносом. В его соцветиях содержатся монотерпеноиды, сесквитерпеноиды в составе эфирных масел, кислоты (салициловая, уксусная, муравьиная, валериановая, изовалериановая), витамин К, соли Са, К, В, Mg, Р, Со и др. Состав цветков обуславливает его широкое применение и использование как противовоспали-

тельное и бактерицидное средство при патологиях различного генеза.

Tussilago L. содержит гликозиды, ситостерин, галловую, яблочную, винную и аскорбиновую кислоты, сапонины, каротиноиды, инулин и декстрин, эфирные масла и дубильные вещества. Компоненты обладают обволакивающим, противовоспалительным, стимулирующим железы пищеварительного тракта воздействием.

Применение нескольких видов лекарственных растений по направленности их действия, составляющих фитопрепараты, оказывают большую эффективность, чем действие одного растения.

На основании проведенной экспериментальной работы было выяснено, что использование в весенний период с целью повышению резистентности организма насекомых, фитонастоя и фитонастоя с чесночным соком укрепляет жизнестойкость и профилактирует нозематоз пчел, увеличивая силу в сравнении с контрольной группой. Установлено, что в первой группе пчел, которая получала с сахарным сиропом фитонастой растений, сила семей составила $9,5 \pm 0,41$, т. е. по отношению к контрольной группе показатель увеличился в 1,2 раза. Во второй опытной группе пчел, которым в подкормку добавляли фитопрепарат с чесночным соком, сила семей составила $9,6 \pm 0,61$, т. е. увеличилась в 1,3 раза (рис. 2).

Лабораторные исследования проб пчел показали, что в среднем отделе кишечника насекомых спор *Nosema* в обеих опытных группах не зафиксированы. В образцах пчел контрольной группы были выделены споры возбудителя, однако степень их пораженности слабая. Оплодотворенности в семьях опытных групп пчел не наблюдалась, в то время как у пчел в контрольной группе зафиксирована средняя и слабая ее степень.

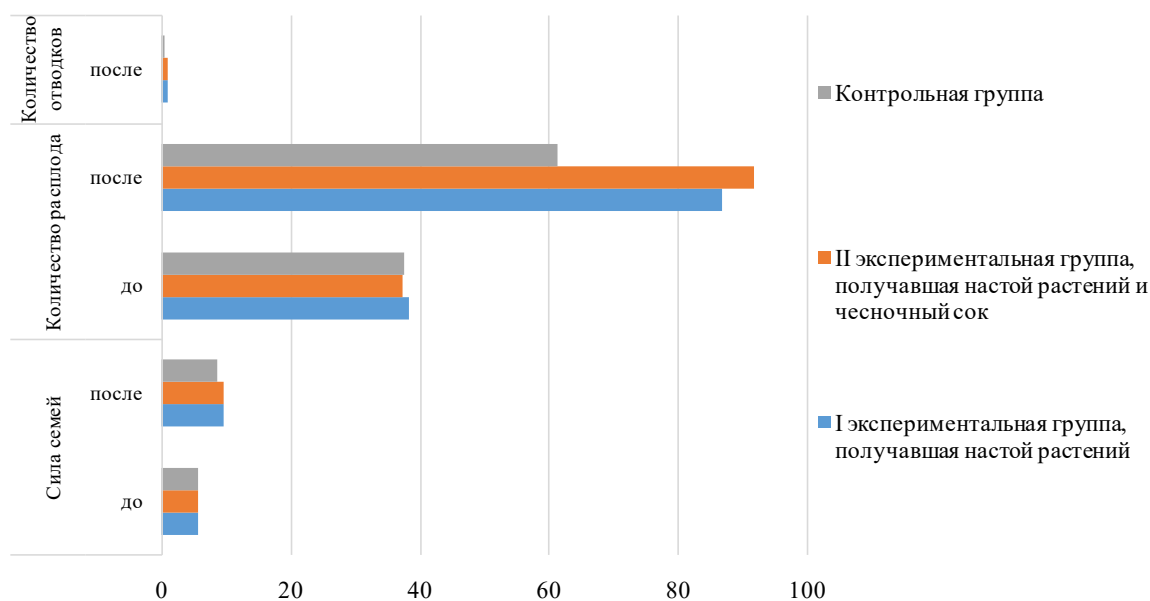


Рис. 2. Показатели состояния пчелиных семей при применении фитопрепаратов

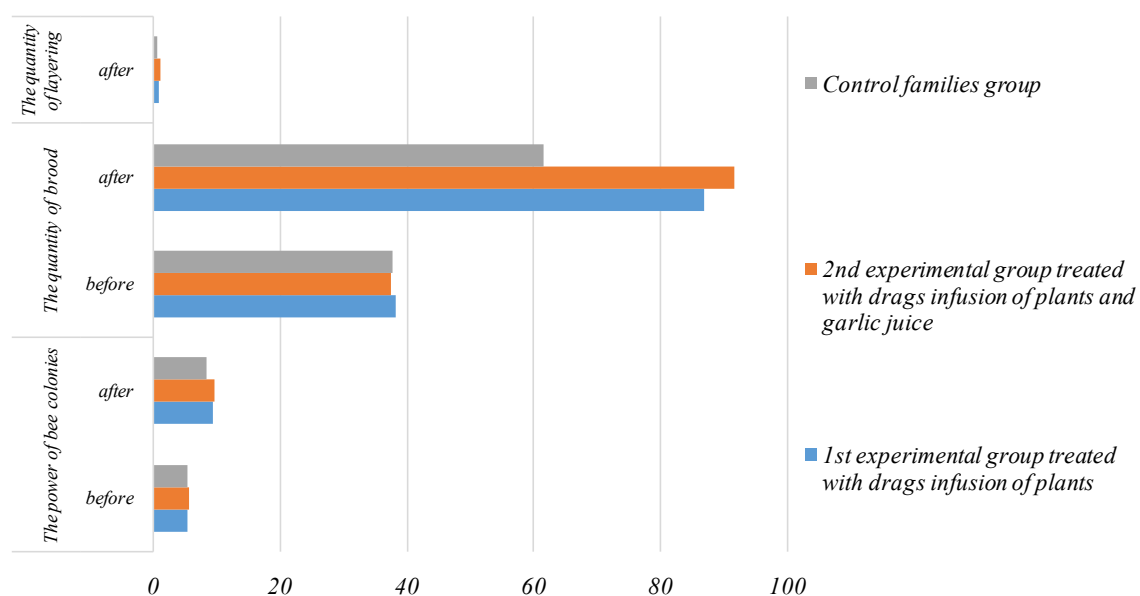


Fig. 2. Indicators of the state of bee families when using herbal remedies

Проведенные исследования способствовали увеличению силы семей – количество расплода в первой группе, получившей с сахарным сиропом настой растений, составило $86,8 \pm 6,30$, что по сравнению с контролем ($61,4 \pm 5,7$) увеличилась в 1,5 раза; во второй группе, получавший настой растений с чесночным соком, было $91,6 \pm 9,71$, что в 1,6 раза больше по сравнению с контрольной группой.

Количество полученных отводков на одну семью составило: от группы семей пчел, получавших с подкормкой настоем растений, $0,90 \pm 0,11$; от группы, получавшей кормовую добавку из настоя растений с чесночным соком, $1,0 \pm 0,13$; от контрольной группы $0,50 \pm 0,02$.

На основании проведенных исследований и анализа результатов предложенный фитопрепарат в виде смеси – настоя цветков лекарственных растений с чесночным соком в указанных выше дозах оказывает положительное воздействие на организм пчел, повышая резистентность организма к возбудителю Nosema.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Проводимые исследования в нашей стране показывают, что нозематоз имеет широкое распространение в регионах России, практически все пчеловодческие хозяйства являются неблагополучными по данной инфекции.

Таким образом, в результате проведенных исследований по выявлению эпизоотического состояния пчел южно-таежной, подтаежной и лесостепной зон Северного Зауралья было установлено, что на степень поражения пчел большое влияние оказывают природно-климатические условия. Почвенно-климатические условия южно-таежной зоны благоприятны для произрастания разнообразных насекомоопыляемых растений. С другой стороны,

умеренно теплый и влажный климат способствует активизации переносчиков и возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний. Подтаежная и лесостепная природно-климатические зоны отличаются более теплым и продолжительным летом с преобладанием светлехвойного и березового леса. Наибольший уровень пораженности пчел нозематозом выявлен на пасеках южно-таежной зоны, где пораженность составила 80 %, у пчел подтаежной зоны – 45 %, у пчел лесостепной зоны – 35 %. В зонах с большим температурным перепадом, что характерно для южно-таежной природно-климатической территории, у пчел в большей степени снижается резистентность, что и является причиной столь высокой пораженности спорами возбудителя. В результате проведенной работы по определению степени поражения пчел пасек природно-климатических зон Северного Зауралья было установлено, что высокую степень поражения спорами возбудителя имели насекомые, обитающие в южно-таежной зоне (Тобольский район). Средняя степень пораженности наблюдалась у имаго пчел подтаежной зоны, где располагаются Ярково-Восточный, Нижнетавдинский, и Юргинский районы. Пчелиным семьям, обитающим в Исетском, Омутинском, Ишимском, Армизонском, Абатском, Бердюжском и Казанском районах (лесостепной природно-климатической зоне), присуща слабая степень пораженности.

По результатам определения эффективности лечебно-профилактических мероприятий с применением фитопрепаратов против нозематоза было установлено, что использование в весенний период времени подкормки с добавлением фитонастоя и фитонастоя с чесночным соком повышает силу пчелосемей в первой опытной группе в 1,2 раза, во второй – в 1,3 раза. Установлено, что количество

распада в первой группе увеличилось в 1,4 раза, во второй группе – в 1,5 раза. При получении отводков на одну семью выявлено, что от группы семей пчел, получавших с подкормкой настой лекарственных растений с чесночным соком, в среднем можно отделить 1,00 отводок, что в два раза превышает результаты контрольной группы. Результаты опытной группы, получавшей настой растений, превышают на 1,8 раза показатели контрольной группы.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что на эпизоотическое состояние оказывают значительное влияние природно-климатические условия, в которых расположены пасеки, т. к. в северных районах установлен высокий процент и сте-

пень пораженности пчел возбудителем нозематоза. Так, исследуемые пасеки южно-таежной, подтаежной, лесостепной зон Тюменской области являются неблагополучными по нозематозу пчел. Высокий процент пораженности нозематозом наблюдался в северной части региона – южно-таежной зоне, значительно низкий процент пораженности характерен для пчел пасек подтаежной и лесостепной зон.

Разработанный, нами фитопрепарат на основе настоя цветков лекарственных растений с чесночным соком, способствует повышению жизнестойкости организма пчел, увеличению продуктивности пчелосемей, росту экономической эффективности пчеловодства.

Библиографический список

1. Биляш Н. Г., Кубиков О. Р., Галкина Г. А., Жаринов П. С. Липиды пыльцы и поедаемость пчелами белковых заменителей [Электронный ресурс] // Пчеловодство. 2019. № 10. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/4002-lipidy-pyltsy-i-poedaemost-pchelami-belkovykh-zamenitelej> (дата обращения: 08.05.2023).
2. Брандорф А. З., Шестакова А. Е. Гигиеническое поведение медоносных пчел на фоне смешанной инвазии [Электронный ресурс] // Пчеловодство. 2020. № 10. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/4293-gigienicheskoe-povedenie-medonosnykh-pchel-na-fone-smeshannoj-invazii> (дата обращения: 08.05.2023).
3. Грушинская Т. А., Храпова С. Н., Антимирова О. А., Кутлин Ю. Н., Остривная О. Е. Влияние стимулирующих подкормок на пчелиные семьи при разных типах медосбора [Электронный ресурс] // Пчеловодство. 2023. № 2. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/5144-vliyanie-stimuliruyushchikh-podkormok-na-pchelinye-semi-pri-raznykh-tipakh-medosbora> (дата обращения: 25.04.2023).
4. Домацкая Т. Ф., Домацкий А. Н., Зинатуллина З. Я. Распространение болезней медоносных пчел на пасеках Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2020. № 7 (160). С. 87–92. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-7-87-92.
5. Домацкая Т. Ф., Домацкий А. Н., Зинатуллина З. Я. Распространение возбудителей инвазий и инфекций медоносных пчел на пасеках Тюменской области // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 4. С. 70–72.
6. Домацкая Т. Ф., Домацкий А. Н., Зинатуллина З. Я. Смешанные инвазии – инфекции медоносных пчел на пасеках Тюменской области // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета. Горно-Алтайск, 2019. С. 260–264.
7. Еськов Е. К. Температурная зависимость энергозатрат зимующих пчел [Электронный ресурс] // Пчеловодство. 2023. № 1. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/4995-temperaturnaya-zavisimost-energozatrati-zimuyushchikh-pchel> (дата обращения: 25.04.2023).
8. Миронова А. С., Череменина Н. А. Характеристика различных видов имитации меда и его пищевое значение // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции. Тюмень, 2022. С. 81–87.
9. Монахова П. А., Скосырских Л. Н. Сравнительный анализ лекарственного растительного сырья государственных фармакопей X, XI, XIII и XIV издания. лабильные подгруппы // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов LIV студенческой научно-практической конференции, посвященной памяти 75-летия Победы в Великой Отечественной войне. Тюмень, 2020. С. 123–128.
10. Морева Л. Я., Мирзоян А. А. Особенности борьбы с нозематозом в Краснодарском крае. [Электронный ресурс] // Пчеловодство. 2022. № 8. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/4857-osobennosti-borby-c-nozematozom-v-krasnodarskom-krae> (дата обращения: 25.04.2023).
11. Пашаян С. А., Сидорова К. А., Калашникова М. В., Шишкина В. В. Конопидозы пчел в условиях Сибири // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира: тезисы докладов международной научно-практической конференции. Тюмень, 2020. С. 94.
12. Череменина Н. А., Краснолобова Е. П., Веремеева С. А. Физиологическое состояние организма животных при применении ферментативной кормовой добавки в рационе // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю. Ф. Юдичева. Тюмень, 2021. С. 108–112.

13. Череменина Н. А., Краснолобова Е. П., Козлова С. В. Результаты исследования физиологического статуса животных при применении адсорбента в рационе // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю. Ф. Юдичева. Тюмень, 2021. С. 216–220.
14. Юрина Т. А., Татарникова Н. А., Кочетова О. В. Некоторые вопросы о полезных для организма свойствах меда // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Тюмень, 2020. С. 580–584.
15. Endovicki R. V., Sidorova K. A., Pashayan S. A. The level of chemical elements in red and white clover // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. Article number 52062. DOI: 10.1088/1755-1315/548/5/052062.
16. Pashayan S. A. Biogeochemistry of honey chemical elements // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. Article number 52006. DOI: 10.1088/1755-1315/315/5/052006.
17. Sidorova K., Dragich O., Shvets N., Bukin A., Ryabova N., Klyushnikova E., Kochetova O. Ecological and physiological feature of some microelements and their concentration in vegetable products // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Сер. International Scientific and Practical Conference; Modern Problems of Ecology, Transport and Agricultural Technologies. Barnaul, 2020. Article number 012013. DOI: 10.1088/1757-899X/941/1/012013.

Об авторах:

Сусанна Арестовна Пашаян¹, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, ORCID 0000-0002-2058-0554, AuthorID 738530; +7 950 488-27-99, pashayansa@gausz.ru

Клавдия Александровна Сидорова¹, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой анатомии и физиологии, ORCID 0000-0001-6912-7454, AuthorID 435005; +7 908 877-76-34, sidorova@gausz.ru

Марина Викторовна Калашникова¹, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и физиологии, ORCID 0009-0000-9742-2397, AuthorID 738053; +7 909 182-00-94, kalashnikova.mv@gausz.ru

¹ Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

References

1. Bilash N. G., Kubikov O. R., Galkina G. A., Zharinov P. S. Lipidy pyl'tsy i poyedayemost' pchelami belkovykh zameniteley [Pollen lipids and the consumption of protein substitutes by bees] [e-resource] // Pchelovodstvo. 2019. No. 10. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/4002-lipidy-pyltsy-i-poedaemost-pchelami-belkovykh-zamenitelej> (date of reference: 08.05.2023). (In Russian.)
2. Brandorf A. Z., Shestakova A. E. Gigiyenicheskoye povedeniye medonosnykh pchel na fone smeshannoy invazii [Hygienic behavior of honeybees against the background of mixed invasion] [e-resource] // Pchelovodstvo. 2020. No. 10. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/4293-gigiyenicheskoe-povedenie-medonosnykh-pchel-na-fone-smeshannoy-invazii> (date of reference: 08.05.2023). (In Russian.)
3. Grushinskaya T. A., Khrapova S. N., Antimirova O. A., Kutlin Yu. N., Ostrivnaya O. E. Vliyaniye stimuliruyushchikh podkormok na pchelinye sem'i pri raznykh tipakh medosbora [The influence of stimulating fertilizing on bee colonies under different types of honey collection] [e-resource] // Pchelovodstvo. 2023. No. 2. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/5144-vliyanie-stimuliruyushchikh-podkormok-na-pchelinye-semi-pri-raznykh-tipakh-medosbora> (date of reference: 25.04.2023). (In Russian.)
4. Domatskaya T. F., Domatskiy A. N., Zinatullina Z. Ya. Rasprostraneniye bolezney medonosnykh pchel na pasekakh Tyumenskoy oblasti [Distribution of diseases of honey bees in apiaries of the Tyumen region] // Bulletin of KrasGAU. 2020. No. 7 (160). Pp. 87–92. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-7-87-92. (In Russian.)
5. Domatskaya T. F., Domatskiy A. N., Zinatullina Z. Ya. Rasprostraneniye vzbuditeley invaziy i infektsiy medonosnykh pchel na pasekakh Tyumenskoy oblasti [Distribution of pathogens of invasions and infections of honey bees in apiaries of the Tyumen region] // Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki. 2021. No. 4. Pp. 70–72. DOI: 10.36718/1819-4036-2020-7-87-92. (In Russian.)
6. Domatskaya T. F., Domatskiy A. N., Zinatullina Z. Ya. Smeshannyye invazii – infektsii medonosnykh pchel na pasekakh Tyumenskoy oblasti [Mixed invasions - infections of honey bees in apiaries of the Tyumen region] // Aktual'nyye problemy sel'skogo khozyaystva gornykh territoriy: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu Gorno-Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. Gorno-Altaysk, 2019. Pp. 260–264. (In Russian.)

7. Es'kov E. K. Temperaturnaya zavisimost' energozatrat zimuyushchikh pchel [Temperature dependence of energy consumption of wintering bees] [e-resource] // Pchelovodstvo. 2023. No. 1. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/4995-temperaturnaya-zavisimost-energozatrat-zimuyushchikh-pchel> (date of reference: 25.04.2023). (In Russian.)
8. Mironova A. S., Cheremenina N. A. Kharakteristika razlichnykh vidov imitatsii meda i ego pishchevoye znachenie [Characteristics of various types of imitation honey and its nutritional value] // Uspekhi molodezhnoy nauki v agropromyshlennom komplekse: sbornik trudov LIX Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Tyumen', 2022. Pp. 81–87. (In Russian.)
9. Monakhova P. A., Skosyrskikh L. N. Sravnitel'nyy analiz lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya gosudarstvennykh farmakopey X, XI, XIII i XIV izdaniya. labil'nyye podgruppy [Comparative analysis of medicinal plant raw materials of state pharmacopoeias X, XI, XIII and XIV editions. labile subgroups] // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya. Sbornik materialov LIV studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati 75-letiya Pobedy v Velikoy Otechestvennoy voyne. Tyumen, 2020. Pp. 123–128. (In Russian.)
10. Moreva L. Ya., Mirzoyan A. A. Osobennosti bor'by s nozematozom v Krasnodarskom krae [Features of the fight against nosematosis in the Krasnodar Krai] [e-resource] // Pchelovodstvo. 2022. No. 08. URL: <https://beejournal.ru/annotatsii/4857-osobennosti-borby-c-nozematozom-v-krasnodarskom-krae> (date of reference: 25.04.2023). (In Russian.)
11. Pashayan S. A., Sidorova K. A., Kalashnikova M. V., Shishkina V. V. Konopidozy pchel v usloviyakh sibiri [Conopidoses of bees in Siberia] // Ekologo-biologicheskoye blagopoluchiye rastitel'nogo i zhivotnogo mira. Tezisy dokladov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Tyumen, 2020. P. 94. (In Russian.)
12. Cheremenina N. A., Krasnolobova E. P., Veremeyeva S. A. Fiziologicheskoye sostoyaniye organizma zhivotnykh pri primenenii fermentativnoy kormovoy dobavki v ratsione [Physiological state of the animal body when using an enzymatic feed additive in the diet] // Aktual'nyye voprosy i puti ikh resheniya v veterinarnoy meditsine i zhivotnovodstve: sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu so dnya rozhdeniya professora Yu. F. Yudicheva. Tyumen, 2021. Pp. 108–112. (In Russian.)
13. Cheremenina N. A., Krasnolobova E. P., Kozlova S. V. Rezul'taty issledovaniya fiziologicheskogo statusa zhivotnykh pri primenenii adsorbenta v ratsione [Results of a study of the physiological status of animals when using adsorbent in the diet] // Aktual'nyye voprosy i puti ikh resheniya v veterinarnoy meditsine i zhivotnovodstve: sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu so dnya rozhdeniya professora Yu. F. Yudicheva. Tyumen, 2021. Pp. 216–220. (In Russian.)
14. Yurina T. A., Tatarnikova N. A., Kochetova O. V. Nekotoryye voprosy o poleznykh dlya organizma svoystvakh meda [Some questions about the beneficial properties of honey for the body] // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Tyumen, 2020. Pp. 580–584. (In Russian.)
15. Endovicki R. V., Sidorova K. A., Pashayan S. A. The level of chemical elements in red and white clover // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. Article number 52062. DOI: 10.1088/1755-1315/548/5/052062.
16. Pashayan S. A. Biogeochemistry of honey chemical elements // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. Article number 52006. DOI: 10.1088/1755-1315/315/5/052006.
17. Sidorova K., Dragich O., Shvets N., Bukin A., Ryabova N., Klyushnikova E., Kochetova O. Ecological and physiological feature of some microelements and their concentration in vegetable products // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Ser. International Scientific and Practical Conference; Modern Problems of Ecology, Transport and Agricultural Technologies. Barnaul, 2020. Article number 012013. DOI: 10.1088/1757-899X/941/1/012013.

Authors' information:

Susanna A. Pashayan¹, doctor of biological sciences, professor of the department of anatomy and physiology, ORCID 0000-0002-2058-0554, AuthorID 738530; +7 950 488-27-99, pashayansa@gausz.ru

Klavdiya A. Sidorova¹, doctor of biological sciences, professor, head of the department of anatomy and physiology, ORCID 0000-0001-6912-7454, AuthorID 435005; +7 908 877-76-34, sidorova@gausz.ru

Marina V. Kalashnikova¹, candidate of biological sciences, associate professor of the department of anatomy and physiology, ORCID 0009-0000-9742-2397, AuthorID 738053; +7 909 182-00-94, kalashnikova.mv@gausz.ru

¹ State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen, Russia