

У мэтах ранняй дыягностыкі язвавай хваробы страўніка і таксічнага гепатозу варта пры правядзенні дыспансерызацыі свінаматак або падчас «руціннага» назірання за жывёламі рабіць адбор эскрэментаў з мэтай вызначэння схаванай крыві і шэрагу іншых паказчыкаў, а мачы – з мэтай ацэнкі яе хімічных уласцівасцяў (перш за ўсё, урабілінагену і білірубін). Выяўленне адпаведных змяненняў у фекаліях і мачы патрабуе неадкладнай распрацоўкі лячэбна-прафілактычных мерапрыемстваў у дачыненні да язвавай хваробы страўніка і таксічнага гепатозу.

ЛІТАРАТУРА

1. Бригадиров, Ю. Н. К вопросу болезней свиней факторно-инфекционной природы / Ю. Н. Бригадиров, В. Н. Коцарев, И. Т. Шапошников // Ветеринарный врач. – 2017. – № 4. – С. 15-18.
2. Рекомендации по диспансеризации свиноматок в условиях промышленных комплексов / А. П. Курдео [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2009. – 34 с.
3. Петровский, С. В. Репродуктивные качества и показатели роста приплода при печёночной патологии у свиноматок / С. В. Петровский, Н. К. Хлебус // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 154-157.
4. Пятроўскі, С. У. Біяхімічныя паказчыкі крыві і рэпрадукцыя свінаматак пры хранічных мікатаксікозах [Текст] / С. У. Пятроўскі, І. М. Дубіна, Н. К. Хлебус // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов: в 2 т. / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2010. – Т. 2: Агрономия. Ветеринария. – С. 369-376.
5. Хлебус, Н. К. Узаемасувязь энергадэфіцытных станаў і функцыянальнай недастатковасці печані з гаспадачымі паказчыкамі свінаматак / Н. К. Хлебус, С. У. Пятроўскі // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – № 1(4). – С. 25-29.

УДК 663.087.8:638.1:602(476)

МИКРОБИОТА КИШЕЧНИКА ПЧЕЛ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНВЕРТНОЙ УГЛЕВОДНОЙ ПОДКОРМКИ

А. Г. Щепеткова¹, И. М. Лойко¹, Т. М. Скудная¹, Н. В. Халько¹,
А. О. Кукса¹, Л. И. Сапунова²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 230008,

г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by);

² – Институт микробиологии НАН Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220141, г. Минск,

ул. акад. В. Ф. Купревича, 2; e-mail: megalab@mbio.bas-net.by)

Ключевые слова: инвертный сахарный сироп, медоносные пчелы, кишечный микробиоценоз.

Аннотация. В статье приведены результаты испытаний лабораторного образца инвертного сиропа с использованием клеток ИНВ-SP2 ($1,8 \times 10^9$ клеток/мл) на микробиоценоз кишечника медоносных пчел в садковых опытах. В результате проведенных исследований установлено, что скармливание медоносным пчелам инвертного сахарного сиропа в условиях садковых опытов способствует улучшению микробиологической структуры кишечного биоценоза пчел в сторону снижения количества условно-патогенной микрофлоры и повышения количества лактобактерий и, тем самым, приводит к усилению иммунитета рабочих пчел в критический период их жизнедеятельности.

MICROBIOTA OF THE INTESTINE OF BEES ON THE BACKGROUND OF THE USE OF INVERT CARBOHYDRATE FEDING

A. G. Shchapiatkova¹, I. M. Loiko¹, T. M. Skudnaya¹, M. V. Khalko¹, A. O. Kuksa¹, L. I. Sapunova²

¹ – EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by);

² – Institute of microbiology

Minsk, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 220141, Minsk, st. of the academician V. F. Kuprevich, 2; e-mail: megalab@mbio.bas-net.by)

Key words: *invert sugar syrup, honeybees, incentive feeding, intestinal microbiocenosis.*

Summary. *The article presents the results of tests of a laboratory sample of invert syrup using INV-SP2 cells ($1,8 \times 10^9$ cells/ml) for intestinal microbiocenosis of honey bees in cage experiments. As a result of the research, it was found that feeding honey bees with invert sugar syrup in the conditions of cage experiments improves the microbiological structure of the intestinal biocenosis of bees in the direction of reducing the number of opportunistic microflora and increasing the number of lactobacilli and, thereby, leads to an increase in the immunity of worker bees during the critical period their livelihoods.*

(Поступила в редакцию 01.06.2022 г.)

Введение. Обеспечение необходимого количества высококачественного углеводного питания является одним из ключевых факторов, влияющих на успешность зимовки пчелиной семьи и ее продуктивность в новом сезоне [5].

Многочисленные испытания, проведенные за последние два десятилетия, показали, что сахарозо-инвертные сиропы являются для пчел более приемлемым кормом, чем свекловичный или тростниковый сахар. При предварительном инвертировании сахарного сиропа с помощью ферментов еще до переработки его пчелами происходит расщеп-

ление сахарозы на простые сахара (смесь глюкозы и фруктозы) с помощью специального фермента – инвертазы. Подготовленный таким образом инвертный сироп содержит аминокислоты, микроэлементы, витамины В1, В2, В3, В6, РР, а также липиды, что составляют единую биологически активную добавку в корме, и является более привлекательным по сравнению с сахарным сиропом, и позволяет облегчить пищеварительные процессы пчел, снизить затраты энергии на переработку корма за счет содержания легкоусвояемых компонентов [4]. Исследованиями установлено, что применение инвертного сиропа для подкормки пчел в различные периоды года оправдано улучшенными физиологическими и хозяйственными показателями по сравнению с подкормкой сахарным сиропом [1, 2, 3].

Целью работы явилось определение влияния лабораторного образца инвертного сиропа с использованием клеток ИНВ-SP2 ($1,8 \times 10^9$ клеток/мл) на микрофлору кишечника медоносных пчел в садковых опытах.

Материал и методика исследований. Объектом исследований служили пчелы серой горной кавказской породы, а также лабораторный образец инвертного сиропа с использованием клеток ИНВ-SP2 ($1,8 \times 10^9$ клеток/мл), разработанный Институтом микробиологии НАН Беларуси.

Для проведения опыта по принципу аналогов подбирали пчел серой горной кавказской породы осенней генерации, изолированных от семей, которых распределяли в энтомологические садки на 2 группы (контрольная и опытная) по 50 особей в каждой. Пчелам контрольной группы задавали 60%-й сахарный сироп в количестве 5 мл ежедневно, пчелам опытной группы – лабораторный образец инвертного сахарного сиропа в том же количестве. За пчелами опытной и контрольной групп вели наблюдение в течение 18 суток. С целью сравнительного изучения микробиоценоза у подопытных пчел извлекали кишечник, и содержимое высевали на различные питательные среды, которые готовили по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведения микробиологического исследования нами установлено, что у медоносных пчел серой горной кавказской породы основными представителями микробиоценоза кишечного тракта явились энтеро- и лактобактерии. Показано, что в кишечном тракте рабочих особей контрольной группы наиболее многочисленной группой микроорганизмов были энтеробактерии, что, по-видимому, связано с их высокой ферментативной активностью. На основании исследования морфологических, культуральных и биохимических свойств бактериальных культур уста-

новлено, что энтеробактерии, изолированные из кишечного тракта пчел контрольной и опытной групп, представлены преимущественно родами *Klebsiella*, *Serratia* и *Enterobacter*.

Следует отметить, что из группы условно-патогенной микрофлоры у насекомых контрольной и опытной групп не выделялись плесневые грибы и дрожжевые клетки.

В ходе исследований установлено, что изменения в составе углеводного корма по-разному сказались на микробиологической структуре кишечного биоценоза подопытных пчел.

Результаты бактериологических исследований показали, что подкормка рабочих пчел инвертным сахарным сиропом способствовала повышению уровня нормофлоры и снижению содержания условно-патогенной группы микроорганизмов (таблица). К концу эксперимента концентрация энтеробактерий на фоне введения инвертированного корма снизилась в 3,2 раза по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы.

Таблица – Результаты микробиологического исследования кишечного тракта пчел при использовании лабораторного образца инвертного сахарного сиропа

Микроорганизмы	Группы насекомых	Количество микроорганизмов, содержащихся в 1 г кишечного содержимого пчел, КОЕ/г
Общее число аэробных микроорганизмов	Контрольная	$4,7 \times 10^9 \pm 0,70$
	Опытная	$7,5 \times 10^9 \pm 0,50$
Энтеробактерии	Контрольная	$12,0 \times 10^9 \pm 0,50$
	Опытная	$3,8 \times 10^9 \pm 0,55$
Лактобактерии	Контрольная	$6,8 \times 10^8 \pm 0,80$
	Опытная	$15,3 \times 10^8 \pm 1,25$

Несколько иную картину в кишечном пейзаже регистрировали по отношению к лактобактериям. Установлено, что при скармливании рабочим пчелам инвертного сахарного сиропа в кишечном биоценозе регистрировалось увеличение уровня содержания молочнокислых бактерий в 2,3 раза в сравнении с контролем. Наряду с этим насекомые опытной группы имели более высокий уровень аэробной микрофлоры (в 1,6 раза в сравнении с контролем) (таблица).

Высокий уровень концентрации лактобактерий в кишечнике подопытных пчел свидетельствует о микрoэкологическом благополучии и положительно сказывается на физиологическом статусе рабочих особей. Лактобактерии, являясь представителями нормофлоры, синтезируют органические кислоты, поддерживают кислую среду в кишечнике и, тем самым, препятствуют чрезмерному расселению и размножению представителей условно-патогенной микрофлоры. Кроме того, лакто-

бактерии активизируют фагоцитоз, ускоряют синтез лизоцима, интерферонов и цитокинов. При этом они, участвуя в мембранном пищеварении, продуцируют ферменты, расщепляющие сахара, тем самым препятствуя возникновению лактазной недостаточности. Вероятно, стимулирующее действие экспериментального инвертного углеводного корма на значительный рост молочнокислых бактерий связано как с подавлением некоторых метаболических реакций в кишечном тракте насекомых, так и со снижением активности отдельных редуцирующих ферментов. На наш взгляд, благодаря высокому содержанию нормофлоры на фоне введения инвертированного корма в толстом кишечнике насекомых происходит расщепление токсинов и непереваримых в тонкой кишке питательных веществ. Вырабатываемые нормофлорой вещества способствуют уменьшению проницаемости сосудистых и тканевых барьеров для токсинов и патогенных микроорганизмов.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что скармливание медоносным пчелам инвертного сахарного сиропа в условиях садковых опытов способствует улучшению микробиологической структуры кишечного биоценоза пчел в сторону снижения количества условно-патогенной микрофлоры и повышения количества лактобактерий и, тем самым, приводит к усилению иммунитета рабочих пчел в критический период их жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Билаш, Н. Г. Обогащенный инвертированный сироп – оптимальный заменитель натурального меда для пчел / Н. Г. Билаш, О. О. Троцук, С. С. Сокольский // Сб. научн. работ. – Рыбное:ФГБНУ «НИИ пчеловодства, 2015. – С. 126-130.
2. Голуб, О. Н. Об осенней подкормке / О. Н. Голуб // Беларуски пчаляр. – 2012. – № 2. – С. 34-36.
3. Колчаева, И. Н. Влияние углеводных подкормок на физиологические показатели рабочих пчел / И. Н. Колчаева // Вестник Алтайского ГАУ. – Сб. научн. тр. КНЦЗВ, 2019. – № 8 (154). – С. 81-85.
4. Циколенко, С. П. Морфофункциональные изменения в организме медоносных пчел в период зимовки и в условиях защищенного грунта после корректирующих подкормок / С. П. Циколенко // Диссертация на соискание ученой степени канд. биологических наук. – Уфа, 2004. – С. 133.
5. Влияние лабораторного образца инвертного сиропа на микробиоценоз кишечного тракта медоносных пчел / А. Г. Щепеткова [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXV Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2022. – С. 98-100.