

Научная статья

УДК 638.124.227

DOI 10.48012/1817-5457_2024_4_114-121

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗИМОВКИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХЕЛАТНЫХ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ ПОДКОРМОК

Воробьева Светлана Леонидовна^{1✉}, Михеева Екатерина Александровна²,
Шишкин Александр Валентинович³, Попкова Марина Юрьевна⁴

^{1,2,4}Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

³ООО «Производственная компания Ижсинтез-Химпром», Ижевск, Россия

¹vorobievasveta@mail.ru

Аннотация. Цель исследования заключалась в изучении влияния кормовой добавки, состоящей из минеральных компонентов, водорастворимых и жирорастворимых витаминов в хелатной форме, на состояние пчелиных семей после зимнего содержания. Исследования проводили в течение 2021–2024 гг. на четырех опытных группах, подобранных методом пар-аналогов. Изучаемые группы располагались на территории Завьяловского района Удмуртской Республики в одинаковых климатических условиях в течение календарного года. В процессе исследования проанализированы изменения силы пчелиных семей после зимовки, расхода кормового меда в течение зимовки, сохранности пчелиных семей в период зимнего содержания. При проведении опыта отличие заключалось в использовании кормовой добавки в различной дозировке и хелатной формы подкормки. Использование хелатной кормовой добавки в максимальной дозировке за три года исследований показало, что это приводит к максимальному износу организма рабочих пчел, ослаблению пчелиных семей и к их гибели. Наилучший вариант хелатно-витаминной подкормки показал себя в дозировке 0,25 мл на 0,5 л сахарного сиропа в жидкой форме, в виде сухой смеси – в дозировке 0,5 г на 0,5 л сахарного сиропа. При сравнении хелатной кормовой добавки и традиционной, использовавшейся в первой группе, лучший результат был именно в этой группе. Первая опытная группа имела максимальный показатель 6,5 улочки, что больше, чем в контроле и третьей группе на 0,7 и 1,9 улочки соответственно.

Ключевые слова: хелатные соединения, зимовка, зимостойкость, пчелиная семья, расход корма, сила семьи, кормовая добавка, витамин, минеральные вещества.

Для цитирования: Результаты зимовки пчелиных семей при использовании хелатных витаминно-минеральных подкормок / С. Л. Воробьева, Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, М. Ю. Попкова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4(80). С. 114-121. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_114-121.

Актуальность. Особенно сложным в пчеловодстве является период зимовки, в течение которого могут иметь место события, негативно отражающиеся на пчелиных семьях, включая их массовую гибель, что заставляет с особой ответственностью подойти к данной проблеме [1, 2, 3].

Зима – самая сложная и ответственная пора для пчеловода. От результата зимовки зависит интенсивность развития пчелиных семей и их продуктивность. Только из-за плохой зимовки пчел страна ежегодно недополучает десятки тысяч тонн натурального меда [5, 6, 11].

Благополучие зимовки пчел зависит от многих факторов: зимостойкости пчел, формирования гнезда, количества и качества корма, условий зимовки, подготовки пчел, ухода

за пчелами, состояния их здоровья и т.п. [8, 9]. В связи с тем, что осенью понижается температура и повышается концентрация углекислого газа в воздухе, у пчел запускается процесс старения. Для минимизации потерь пчелиной семьи во время зимовки до наступления холодов необходимо провести ревизию ульев. По итогу проведенной ревизии пчеловоду нужно разработать план мероприятий по устранению выявленных недостатков. В частности, обеспечить наличие в семьях высокоплодовитых молодых маток, запасов сотов под засев, кормовых запасов хорошего качества, а также организовать работы по профилактике и лечению выявленных болезней пчел [4].

Положительная зимовка пчел в основном связана с кормом, который хранится в улье

в виде меда и перги. Потребляя его в течение зимнего периода, пчелы получают все жизненно необходимые вещества [10].

Применение препаратов, включающих в своей основе природные компоненты, поможет избежать многих побочных эффектов, так как механизмы их действия существенно отличаются и основаны прежде всего на активации естественных защитных реакций организма [7].

Цель исследования заключалась в изучении влияния витаминно-минеральных хелатных подкормок на зимостойкость и сохранность пчелиных семей в зимний период содержания.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи**: анализ изменения силы пчелиных семей после зимовки; анализ расхода кормового меда в течение зимовки; анализ сохранности пчелиных семей в период зимнего содержания пчелиных семей.

Материал и методы. С целью обеспечения необходимыми минеральными элементами медоносных пчел для раскрытия их уровня продуктивности была апробирована витаминно-минеральная кормовая добавка, основанная на витаминах и минеральных элементах в хелатной форме. Данная кормовая добавка разработана сотрудниками Удмуртского ГАУ и компании «Ижсинтез-Химпром». При создании витаминно-минеральной кормовой добавки использовали хелатные комплексные соединения, позволяющие предотвратить антагонистические свойства минеральных элементов при взаимодействии друг с другом.

Полевые исследования проводились в условиях стационарной пасеки Завьяловского района Удмуртской Республики с 2021 по 2024 г. При проведении исследований руководствовались методическими рекомендациями «Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве» (2006).

Исследование проводили на четырех опытных группах, каждая из которых включала по 10 семей. Группы сформированы в весенний период методом пар-аналогов. Учитывали следующие показатели: возраст пчелиной матки, конструкция улья, количество кормового меда, сила семьи. Технология содержания, кормовая база и климатическая характеристика зоны для всех опытных групп были одинаковы. Подкормка проводилась в весеннее время при первом весеннем осмотре двукрат-

но, с интервалом 4–5 дней, с использованием 50 % сахарного сиропа.

Схема исследований:

– Контрольная группа: сахарный сироп без кормовой добавки в количестве – 1 л (двукратно).

– Опытная группа № 1: кормовая добавка без использования хелатных соединений в дозировке 2 г на 1 л сахарного сиропа (двукратно).

– Опытная группа № 2: кормовая добавка (хелатные соединения) в следующей дозировке: часть № 1 – 0,25 мл на 0,5 л сахарного сиропа и часть № 2 – 0,5 г на 0,5 л сахарного сиропа.

– Опытная группа № 3: кормовая добавка (хелатные соединения) в следующей дозировке: часть № 1 – 0,5 мл на 0,5 л сахарного сиропа и часть № 2 – 1 г на 0,5 л сахарного сиропа.

Зимостойкость пчелиных семей оценивали по следующим показателям:

– ослабление семей за время зимовки определяли по разнице между силой семей осенью и весной после первого очистительного облета. В соответствии с ГОСТ 20728-75 «Семьи пчелиные» принято считать сильными семьи, имеющие 9 улочек, средними – 7–8 улочек и слабыми 6 улочек пчел;

– расход корма на одну пчелиную семью и на одну улочку пчел в период зимовки определяли по разнице между количеством меда в семье осенью и весной.

Результаты исследований. Зимовка при проведении опытов осуществлялась на воле, то есть все исследуемые пчелиные семьи в зимний период ежегодно располагались на тех же местах, что и в течение летнего пасечного сезона. Пчелиные семьи в зимний период находятся под снежным покровом, что позволяет им сохранять внутри гнезда необходимую температуру для обеспечения жизнедеятельности. При появлении соответствующих температур воздуха не ниже +14 °С в весенний период проводится осмотр гнезда для определения силы семьи и количества расплода в гнезде.

Состояние силы семей при постановке пчел на зимовку и при выходе из нее, а также уровень их ослабления при использовании витаминно-минеральных кормовых добавок проанализированы в таблицах 1–4 и на рисунках 1–4.

При проведении осенней ревизии в 2021 г. выявлено, что количество силы пчелиных семей в опытных группах было практически

на одном уровне и составляло 8,2–8,7 улочки, в то время как в контрольной группе – 7,6 улочки, что меньше на 7,9–14,5 %. Осмотр семей весной после проведения зимовки показал снижение силы семей во всех группах с разной интенсивностью. Максимальная потеря в силе наблюдалась в 3-й опытной группе – сила семьи составила 4,0 улочки, также, к сожалению, в этой группе была зафиксирована гибель пчел – две семьи не вышли из зимовки.

Таблица 1 – Характеристика силы пчелиных семей после зимовки (в расчете на одну пчелиную семью) в 2021–2022 г.

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Сила семей после осенней ревизии, улочек ($\bar{X} \pm m_x$; C_v , %)	7,6± 0,22	8,4± 0,16	8,2± 0,29	8,7± 0,15
	9,2	6,2	11,2	5,6
Сила семей после выставки из зимовника, улочек ($\bar{X} \pm m_x$; C_v , %)	5,7± 0,21	6,4± 0,31	6,0± 0,33	4,0± 0,34
	11,8	15,1	17,5	21,7

Таблица 2 – Характеристика силы пчелиных семей после зимовки (в расчете на одну пчелиную семью) в 2022–2023 г.

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Сила семей после осенней ревизии, улочек ($\bar{X} \pm m_x$; C_v , %)	8,1± 0,23	8,6± 0,16	8,7± 0,21	9,0± 0,15
	9,1	6,0	7,8	5,2
Сила семей после выставки из зимовника, улочек ($\bar{X} \pm m_x$; C_v , %)	5,9± 0,27	6,8± 0,25	6,5± 0,26	4,6± 0,18
	14,8	11,6	13,1	11,2

Анализ состояния пчелиных семей после зимовки 2022–2023 г. показал аналогичную картину по потере силы семей. В 3-й опытной группе наименьшее количество улочек, занятых пчелами в весенний осмотр, составило 4,6, что меньше, чем в контрольной группе, на 1,3 улочки; в 1-й опытной группе – на 2,2 улочки и во 2-й опытной группе – на 1,9 улочки. Две пчелиные семьи из десяти в 3-й опытной группе зимовку не пережили и погибли.

Таблица 3 – Характеристика изменения силы пчелиных семей после зимовки (в расчете на одну пчелиную семью) в 2023–2024 г.

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Сила семей после осенней ревизии, улочек ($\bar{X} \pm m_x$; C_v , %)	8,5± 0,22	8,5± 0,22	8,7± 0,16	8,8± 0,13
	8,3	8,3	9,5	4,8
Сила семей после выставки из зимовника, улочек ($\bar{X} \pm m_x$; C_v , %)	5,7± 0,21	6,2± 0,20	5,7± 0,36	5,0± 0,16
	11,8	10,2	20,3	10,0

В 2023 г. пчелиные семьи опытных групп уходили в зимовку с силой 8,5–8,8 улочки, занятых пчелами. Снижение силы при проведении осмотра зафиксировано по наблюдениям на следующем уровне: контрольная и во 2-й опытной группе – 5,7 улочки, 1-я опытная группа – 6,2 улочки, в 3-й опытной группе – 5,0 улочек. По итогу зимовки в 3-й опытной группе произошла гибель одной пчелиной семьи.

Таблица 4 – Характеристика силы пчелиных семей после зимовки (в расчете на одну пчелиную семью) в 2021–2024 гг.

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Сила семей после осенней ревизии, улочек ($\bar{X} \pm m_x$; C_v , %)	8,1± 0,14	8,5± 0,10	8,5± 0,14	8,8± 0,08
	9,7	6,7	9,6	5,2
Сила семей после выставки из зимовника, улочек ($\bar{X} \pm m_x$; C_v , %)	5,8± 0,13	6,5± 0,15	6,0± 0,16	4,6± 0,14
	12,6	12,7	17,3	15,4

Усредненный анализ эффективности зимовки пчелиных семей за три года исследований (табл. 5) показал, что при использовании полной дозировки кормовой добавки с витаминно-минеральными компонентами в хелатной форме сила семей уменьшается, то есть увеличивается процент гибели рабочих пчел за зимний период.

В 3-й опытной группе сила семей составила 4,6 улочки, в контрольной группе в анало-

гичное время этот показатель на 1,2 улочки больше. Первая опытная группа имела максимальный показатель 6,5 улочки, что больше, чем в контроле на 0,7 улочки и на 1,9 улочки, чем в 3-й группе.



Рисунок 1 – Уровень ослабления пчелиных семей в 2021–2022 г., улочек: *** – $P \geq 0,999$

На рисунке 1 наглядно показано отличие уровня ослабления пчелиных семей в 2021 г. В 3-й опытной группе снижение силы составило 4,7 улочки, что достоверно с максимальным порогом вероятности $P \geq 0,999$ и меньше на 2,8 улочки, чем в контрольной группе.

Анализ следующих двух лет также выявил аналогичную тенденцию. Использование кормовой добавки с хелатными соединениями в полной дозе приводит к большему количеству погибших пчел за зимний период.

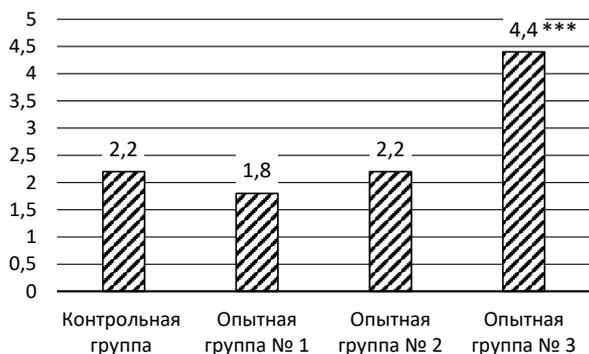


Рисунок 2 – Уровень ослабления пчелиных семей в 2022–2023 г., улочек: *** – $P \geq 0,999$

В 2022–2023 г. в 3-й опытной группе снижение силы составило на 4,4 улочки ($P \geq 0,999$), а в 2023–2024 г. – на 3,8 улочки, что тоже имеет достоверность с вероятностью $P \geq 0,99$.

Полученные результаты за весь период исследований (рис. 4) показали, что в 3-й опытной группе сила семей уменьшилась на 4,2 улочки ($P \geq 0,999$), в сравнении с контрольной группой это различие составило 1,9 улочки.

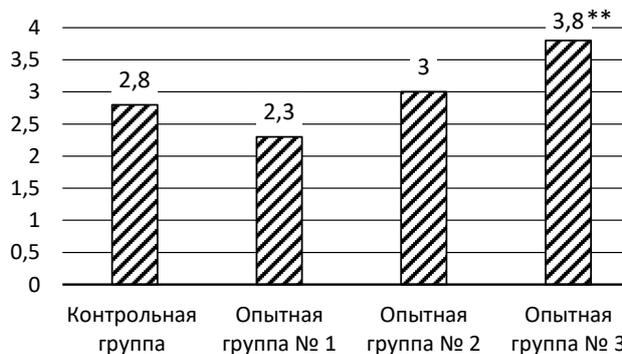


Рисунок 3 – Уровень ослабления пчелиных семей в 2023–2024 г., улочек: ** – $P \geq 0,99$

За три года исследований в опытной группе № 3 погибло в совокупности 5 семей, что отрицательно сказалось на ее экономической эффективности.

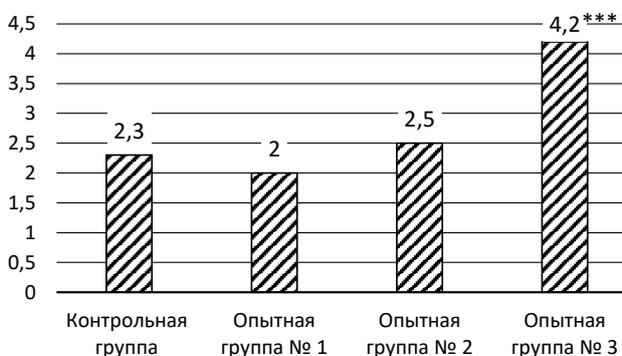


Рисунок 4 – Уровень ослабления пчелиных семей в период 2021–2024 гг., улочек: *** – $P \geq 0,999$

Такая негативная картина может объясняться более интенсивной изнашиваемостью организма пчел, как в летний, так и в зимний период, при активации всех резервов, имеющих в теле медоносных пчел, при попадании минеральных компонентов в максимальных дозировках.

Помимо количества силы семей в осенний и весенний периоды проводили изучение наличия кормового меда при постановке на зимовку и остатка при весеннем осмотре. Полученные данные приведены в таблицах 5–8.

Количество кормового меда, оставленного в 2021 г. для проведения зимовки в опытных группах, находилось в пределах 23,7–25,0 кг, при проведении весеннего осмотра пчел и определении оставшегося меда в гнезде выявлено, что большее количество в размере 10,2 кг зафиксировано в 1-й опытной группе. Наименьшее количество корма осталось в 3-й опытной группе – 7,3 кг, с расходом в 16,4 кг. При расчете расхода корма на 1 улочку мень-

ше затрат было в 1-й опытной группе – 1,65 кг, что меньше, чем в контроле на 0,36 кг и во 2-й и 3-й опытных группах на 0,18 кг.

Таблица 5 – Расход кормового меда в период зимовки пчелиных семей (в расчете на одну пчелиную семью), 2021–2022 г., $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Количество корма: осенняя ревизия, кг	25,0±0,25	24,0±0,26	24,1±0,53	23,7±0,30
Количество корма: весенняя ревизия, кг	9,8±0,55	10,2±0,20	9,4±0,40	7,3±0,42
Расход корма всего, кг	15,2±0,41	13,8±0,41	14,7±0,91	16,4±0,55
Расчет расхода корма на 1 улочку пчелиной семьи, кг	2,01±0,06	1,65±0,07	1,83±0,15	1,83±0,09

Таблица 6 – Расход кормового меда в период зимовки пчелиных семей (в расчете на одну пчелиную семью), 2022–2023 г., $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Количество корма: осенняя ревизия, кг	31,0±0,21	31,6±0,54	34,4±0,68	33,8±0,77
Количество корма: весенняя ревизия, кг	11,9±0,41	12,3±0,77	10,8±0,66	10,1±0,78
Расход корма всего, кг	19,1±0,46	19,3±0,96	23,6±1,11	23,7±1,03
Расчет расхода корма на 1 улочку пчелиной семьи, кг	2,38±0,11	2,25±0,12	2,72±0,11	2,66±0,11

В осенний период 2022 г. при формировании гнезд пчелиных семей оставлено большее количество кормового меда в сравнении с 2021 г., оно варьировало в пределах 31,0–34,4 кг. В 2022 г. при постановке пчелиных семей на зимовку количество рамок было аналогично 2021 г., однако сами сотовые рамки были более полновесными.

После проведения весеннего осмотра в 2023 г. в опытных группах выявлено примерно одинаковое потребление кормового меда в зимний период и начало весны в количестве 19,1–23,7 кг. Однако следует отметить,

что во 2-й и 3-й опытных группах расход корма всего был незначительно выше контрольной и 1-й опытной групп на 4,4–4,5 кг, что сказалось и на расчете расхода корма на 1 улочку пчелиной семьи.

Во 2-й опытной группе этот показатель составил 2,72 кг, что больше, чем в контрольной группе на 0,34 кг, в 1-й опытной группе – на 0,47 кг. Наилучшие результаты зафиксированы в 1-й опытной группе – 2,25 кг.

При проведении опыта в зимний период 2023–2024 гг. видно, что затраты корма в пчелиных семьях опытных групп находились в пределах 14,6–16,8 кг. Расход корма в расчете на 1 улочку в контрольной группе составил 1,72 кг, что меньше, чем в 1-й опытной группе на 0,26 кг, во 2-й группе – на 0,11 кг и в 3-й группе – на 0,17 кг.

Таблица 7 – Расход кормового меда в период зимовки пчелиных семей (в расчете на одну пчелиную семью), 2023–2024 г., $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Количество корма: осенняя ревизия, кг	25,4±0,49	26,6±0,61	25,0±0,29	25,6±0,34
Количество корма: весенняя ревизия, кг	10,8±0,71	9,8±0,49	9,2±0,25	9,2±0,57
Расход корма всего, кг	14,6±0,40	16,8±0,67	15,8±0,49	16,4±0,60
Расчет расхода корма на 1 улочку пчелиной семьи, кг	1,72±0,06	1,98±0,07	1,83±0,09	1,89±0,07

Таблица 8 – Расход кормового меда в период зимовки пчелиных семей (в расчете на одну пчелиную семью), 2021–2024 гг., $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2	Опытная группа № 3
Количество корма: осенняя ревизия, кг	27,1±0,54	27,4±0,64	27,8±0,91	27,7±0,86
Количество корма: весенняя ревизия, кг	10,8±0,35	10,7±0,36	9,8±0,29	8,9±0,42
Расход корма всего, кг	16,3±0,44	16,7±0,57	18,1±0,88	18,9±0,86
Расчет расхода корма на 1 улочку пчелиной семьи, кг	2,04±0,07	1,96±0,06	2,12±0,10	2,13±0,09

При анализе средних данных, полученных за периоды зимнего содержания пчелиных семей, значительной разницы по расходу корма не выявлено. Количество корма при весенних ревизиях находилось в границах 8,9–10,8 кг при расходе кормового меда на 1 пчелиную улочку 1,96–2,13 кг. Наименьший расход наблюдался у пчелиных семей 1-й опытной группы – 1,96 кг.

Вывод. Таким образом, следует отметить, что использование витаминно-минеральной кормовой добавки в полном объеме приводит к задействованию всего ресурса организма пчел, что способствует ослаблению или гибели семей в период зимнего содержания. За общий период исследований в опытной группе с максимальной дозой введения кормовой добавки погибло пять пчелиных семей.

Список источников

1. Воробьева С. Л. Зимовка пчел и способы ее оптимизации // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, 16–18 октября 2013 г. Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. Т. 1. С. 232–234.

2. Гиниятуллин М. Г., Шелехов Д. В. Качество зимовки пчел на фоне применения кормовых добавок // Фундаментальные, прикладные, инновационные технологии повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных и производство экологической конкурентоспособной продукции животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею доктора с.-х. наук, профессора Н. Г. Фенченко, Уфа, 27–28 июня 2019 г. / Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимского федерального исследовательского центр РАН. Уфа: Первая типография, 2019. С. 47–50.

3. Ларичев А. Ю., Рожков К. А., Скоробогатова В. А. К вопросу возможности профилактики чрезвычайных ситуаций на объектах пчеловодства в зимний период // Экология и развитие общества. 2020. № 1 (32). С. 47–50.

4. Минина, О. А., Попов Д. И. Зимовка пчел в климатических условиях Юга Западной Сибири // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 октября 2019 г. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. С. 471–475.

5. Неверова О. П., Горелик А. С. Влияние породы пчел на качество пчелиных семей после зимовки // Известия Санкт-Петербургского государственного

аграрного университета. 2019. № 56. С. 127–132. DOI 10.24411/2078-1318-2019-13127.

6. Семенова А. Н. Полноценный корм для зимовки пчел // Юность Большой Волги: сборник статей лауреатов XIX Межрегиональной конференции-фестиваля научного творчества учащейся молодежи, Чебоксары, 26 мая 2017 г. Чебоксары: Центр молодежных инициатив Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики, 2017. С. 143–144.

7. Туктарова Ю. В., Фархутдинов Р. Г. Особенности миграции спор *Ascospaera apis* на территории продуктивного лета пчел // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2013. № 1 (9). С. 55–58.

8. Шафикова В. М., Фархутдинов Р. Г. Влияние фитопрепарата «Фитоаск» на активность фермента каталазы и пероксидазы у пчелы медоносной *Apis mellifera mellifera* // Вестник Башкирского университета. 2013. Т. 18. № 4. С. 1085–1087.

9. Шафикова В. М., Шангареева А. М., Фархутдинов Р. Г. Сравнительное изучение количественного и видового состава микробиоценоза кишечника пчел во время зимовки // Развитие промышленного пчеловодства в России и мире: материалы Научно-практической конференции, Кемерово, 18 ноября 2016 г. / Под общ. ред. М. П. Кирсанова; Е. А. Ижмулкиной. Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет), 2016. С. 142–144.

10. Шилов Ю. А. Результаты зимовки пчел при кормлении различными кормами // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии: материалы круглого стола представителей Воронежского ГАУ, управлений ветеринарии по Липецкой, Воронежской и Тамбовской областям, комитета ветеринарии по Тульской области, Воронеж, 11 ноября 2022 г. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. С. 168.

11. Шилов Ю. А., Шелякин И. Д. Сравнительная характеристика методов зимовки пчел // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы V Международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 г. Ч. 2. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. С. 512–514.

References

1. Vorob'eva S. L. Zimovka pchel i sposoby ee optimizacii // Nauchnoe obespechenie APK. Itogi i perspektivy: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 70-letiyu FGBOU VPO Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skhozajstvennaya akademiya, Izhevsk, 16–18 oktyabrya 2013 g. Izhevsk: FGBOU VPO Izhevskaya GSKHA, 2013. T. 1. S. 232–234.

2. Giniyatullin M. G., Shelekhov D. V. Kachestvo zimovki pchel na fone primeneniya kormovyh dobavok // Fundamental'nye, prikladnye, innovacionnye tekhnologii povysheniya produktivnyh i tekhnologicheskikh kachestv

sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i proizvodstvo ekologicheskoy konkurentosposobnoj produkcii zhivotnovodstva: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 80-letnemu yubileyu doktora s.-h. nauk, professora N. G. Fenchenko, Ufa, 27–28 iyunya 2019 g. / Bashkirskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva Ufimskogo federal'nogo issledovatel'skogo centr RAN. Ufa: Pervaya tipografiya, 2019. S. 47–50.

3. Larichev A. Yu., Rozhkov K. A., Skorobogatova V. A. K voprosu vozmozhnosti profilaktiki chrezvychajnyh situacij na ob'ektah pchelovodstva v zimnij period // *Ekologiya i razvitie obshchestva*. 2020. № 1 (32). S. 47–50.

4. Minina, O. A., Popov D. I. Zimovka pchel v klimaticheskikh usloviyah Yuga Zapadnoj Sibiri // *Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: materialy 2-oj nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 11 oktyabrya 2019 g.* Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. S. 471–475.

5. Neverova O. P., Gorelik A. S. Vliyanie porody pchel na kachestvo pchelinyh semej posle zimovki // *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019. № 56. S. 127–132. DOI 10.24411/2078-1318-2019-13127.

6. Semenova A. N. Polnocennyj korm dlya zimovki pchel // *Yunost' Bol'shoj Volgi: sbornik statej laureatov XIH Mezhtsebnogo konferencii-festivalya nauchnogo tvorchestva uchashchejsya molodezhi, Cheboksary, 26 maya 2017 g.* Cheboksary: Centr molodezhnyh iniciativ Ministerstva obrazovaniya i molodezhnoj politiki Chuvashskoj Respubliki, 2017. S. 143–144.

7. Tuktarova Yu. V., Farhutdinov R. G. Osobennosti migracii spor *Ascosphaera apis* na territorii produk-

tivnogo leta pchel // *Problemy veterinarnoj sanitarii, gigeny i ekologii*. 2013. № 1 (9). S. 55–58.

8. Shafikova V. M., Farhutdinov R. G. Vliyanie fitopreparata «Fitoask» na aktivnost' fermenta katalazy i peroksidazy u pchely medonosnoj *Apis mellifera mellifera* // *Vestnik Bashkirskogo universiteta*. 2013. T. 18. № 4. S. 1085–1087.

9. Shafikova V. M., Shangareeva A. M., Farhutdinov R. G. Sravnitel'noe izuchenie kolichestvennogo i vidovogo sostava mikrobiocenoza kishechnika pchel vo vremya zimovki // *Razvitie promyshlennogo pchelovodstva v Rossii i mire: materialy Nauchno-prakticheskoy konferencii, Kemerovo, 18 noyabrya 2016 g.* / Pod obshch. red. M. P. Kirsanova; E. A. Izmulkinoy. Kemerovo: Kemerovskij tekhnologicheskij institut pishchevoj promyshlennosti (universitet), 2016. S. 142–144.

10. Shilov Yu. A. Rezul'taty zimovki pchel pri kormlenii razlichnymi kormami // *Aktual'nye voprosy veterinarnoj mediciny, veterinarno-sanitarnoj ekspertizy i zootehnii: materialy kruglogo stola predstavitelej Voronezhskogo GAU, upravlenij veterinarii po Lipeckoj, Voronezhskoj i Tambovskoj oblastyam, komiteta veterinarii po Tul'skoj oblasti, Voronezh, 11 noyabrya 2022 g.* Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. Imperatora Petra I, 2022. S. 168.

11. Shilov Yu. A., Shelyakin I. D. Sravnitel'naya harakteristika metodov zimovki pchel // *Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Voronezh, 16 dekabrya 2021 g.* Ch. 2. Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. Imperatora Petra I, 2021. S. 512–514.

Сведения об авторах:

С. Л. Воробьева^{1✉}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-5640-3472>;

Е. А. Михеева², кандидат ветеринарных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-9274-5856>;

А. В. Шишкин³, доктор медицинских наук, ведущий химик-разработчик, <https://orcid.org/0000-0001-9720-5042>;

М. Ю. Попкова⁴, аспирант, <https://orcid.org/0009-0006-3492-537X>

^{1,2,4}Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 11, Ижевск, Россия, 426069

³ООО «Производственная компания «Ижсинтез-Химпром», ул. Орджоникидзе, 2, Ижевск, Россия, 426063

¹vorobievasveta@mail.ru

Original article

RESULTS OF BEE COLONIES WINTERING WITH THE USE OF CHELATED VITAMIN-MINERAL FEEDINGS

Svetlana L. Vorobieva^{1✉}, **Ekaterina A. Mikheeva**², **Alexander V. Shishkin**³, **Marina Yu. Popkova**⁴

^{1,2,4}Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia

³Production Company Izhsintez-Khimprom, Izhevsk, Russia

¹vorobievasveta@mail.ru

Abstract. *The research purpose was to study the effect of a feed additive consisting of mineral components, water-soluble and fat-soluble vitamins in chelated form on the state of bee colonies after wintering. The studies were carried out on 4 experimental groups, selected by the method of pairs-analogues during 2021–2024. The analyzed groups were located on the territory of Zavyalovsky district in the Udmurt Republic under the same climatic*

conditions during the calendar year. When performing the experiment, we analyzed changes in the strength of bee colonies after wintering, the consumption of feed honey during wintering, and the safety of bee colonies during the winter keeping. There was the difference in using feed additives of various dosages and a chelated form of feed in the experiment. The use of a chelated feed additive in the maximum dosage for three years leads to maximum wearing out of the bodies of worker bees and leads to the death of bee colonies and their weakening. The best option for chelate-vitamin feeding has proven to be a dosage of 0.25 ml per 0.5 liter of liquid sugar syrup, and as for the dry mixture – 0.5 g per 0.5 liter of sugar syrup. When comparing the use of a chelated feed additive and the traditional one used in the first group, the best result was in this group. The first experimental group had a maximum indicator of 6.5 of between-frames space, which is more than in the control and in the 3rd groups by 0.7 and 1.9 of between-frames space, respectively.

Key words: chelate compounds, wintering, winter hardiness, bee colony, feed consumption, colony strength, feed additive, vitamin, minerals.

For citation: Vorobieva S. L., Mikheeva E. A., Shishkin A. V., Popkova M. Yu. Results of bee colonies wintering with the use of chelated vitamin-mineral feedings. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2024; 4(80): 114-121. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_114-121.

Authors:

S. L. Vorobieva^{1✉}, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0001-5640-3472>;

E. A. Mikheeva², Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-9274-5856>;

A. V. Shishkin³, Doctor of Medical Sciences, Leading Chemist Developer, <https://orcid.org/0000-0001-9720-5042>;

M. Yu. Popkova⁴, Postgraduate student, <https://orcid.org/0009-0006-3492-537X>

^{1,2,4}Udmurt State Agricultural University, 11 Studencheskaya St., Izhevsk, Russia, 426069

³Production Company Izhsintez-Khimprom, 2 Ordzhonikidze St., Izhevsk, Russia, 426063

¹vorobievasveta@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 10.06.2024; одобрена после рецензирования 01.10.2024;

принята к публикации 26.11.2024.

The article was submitted 10.06.2024; approved after reviewing 01.10.2024; accepted for publication 26.11.2024.

Научная статья

УДК 636.4.083.37

DOI 10.48012/1817-5457_2024_4_121-127

ФОРМИРОВАНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ В ПЕРИОД ДОРАЩИВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА

Краснова Оксана Анатольевна[✉], Кириллова Елена Петровна

Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

[✉]krasnova-969@mail.ru

Аннотация. Научный эксперимент проводился в условиях СВК «Кизбаевский бекон» ООО «Восточный» Сарапульского района Удмуртской Республики. Целью исследований являлось изучение влияния генотипа на формирование роста и развития свинок и боровков в период доращивания в условиях промышленной технологии. Объектом исследования был молодняк свиней разных генотипов. В зависимости от генотипа и пола свиней с учетом живой массы и здоровья животных сформировали шесть групп молодняка на доращивании в возрасте 27 дней, по 30 голов в каждой: контрольная группа I (ЙхЙ) – чистопородные свинки йоркшир; опытная группа I (ЙхЛ) – свинки от скрещивания чистопородных свиноматок йоркшир с чистопородными хряками ландрас; опытная группа II (ЙхЛ)хД – свинки от скрещивания свиноматок F1, которых осеменяли чистопородными хряками дюрк; контрольная группа II (ЙхЙ) – чистопородные боровки йоркшир; опытная группа III (ЙхЛ) – боровки от скре-