

ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ КОНДЕНСАТУ ПОВІТРЯ БДЖОЛИНОГО ГНІЗДА

В. Д. БРОВАРСЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук, професор
кафедри конярства і бджільництва
**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**
E-mail: vbrovarskiy@ukr.net

Анотація. Дослідження провели на базі Голосіївської навчально-дослідної пасіки кафедри конярства і бджільництва НУБіП України.

Метою дослідження було розробити обладнання для одержання метаболітів і біологічно-активних сполук із бджолиного гнізда. Були застосовані зоотехнічні та статистичні методи досліджень.

В результаті дослідження розроблено та апробовано обладнання для одержання конденсату повітря бджолиного гнізда та аерованого водного розчину. Виявили, що акумулювання летких сполук із повітря бджолиного гнізда може мати позитивний ефект щодо вентиляції гнізда, що, в свою чергу, сприятиме підвищенню рівня продуктивності та розвитку сімей.

В результаті відбору конденсату із гнізд бджолиних сімей встановлено, що найбільшу кількість конденсату бджоли продукують за умов максимального розвитку сімей і в період продуктивного медозбору. Найменшу кількість конденсату отримали у період цвітіння плодових рослин – 150 мл на одну бджолину сім'ю за 10 днів. У період цвітіння білої акації та липи широколистої цей показник зріс на 71,2 і 89,6 % відповідно.

Ключові слова: бджолина сім'я, гніздо, конденсат, обладнання, повітря, вентиляція, акумулювання

Актуальність. В активний період життєдіяльності бджолина сім'я заготовляє, переробляє та споживає вуглеводні та білкові корми, воду, використовує для своїх потреб смолисті речовини, бджоли виховують розплід, відбудовують стільники, виробляють за допомогою залоз велику кількість біологічно-активних сполук, продукують метаболіти. Ці сполуки входять до складу продуктів бджільництва, але певна їх кількість потрапляє у повітря гнізд сімей. Виділення цих сполук, дослідження їх біохімічного складу, властивостей, впливу на життєдіяльність бджіл до нині науковці не проводили [2–9]. Дослідження у цьому напрямі можуть розширити знання з питань біології медоносних бджіл, екології навколишнього середовища, удосконалення систем утримання і розмноження сімей, удосконалення та розробки нових підходів у виробництві продуктів та використання в різних галузях.

Мета роботи полягала у розробці та апробації обладнання для одержання метаболітів і біологічно активних сполук повітря бджолиного гнізда.

Відповідно до мети були поставлені такі задачі: розробити обладнання для отримання конденсату повітря бджолиного гнізда; дослідити ефективність різних способів одержання конденсату повітря бджолиних сімей.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2013-2017 рр. із використанням бджолиних сімей Голосіївської навчально-дослідної пасіки кафедри конярства і бджільництва НУБіП України.

Згідно завдань і мети в роботі застосували технічні (розробка обладнання), зоотехнічні (визначення кількості отриманого конденсату) та статистичні методи досліджень.

Із початком досліджень підібрали обладнання та змонтували дві системи: перша – для отримання конденсату повітря бджолиного гнізда; друга – насичення дистилляту шляхом пропускання через нього повітря відібраного із гнізд сімей. Окрім того визначили обсяги виробництва конденсату в розрахунку на бджолину сім'ю.

У дослідженнях використали дві групи бджолиних сімей – 10 в кожній із груп. Сім'ї підібрали за принципом аналогів за такими показниками як сила сімей, кількість розплоду та корму [1]. У першому випадку одержання конденсату проводили за такою схемою: через вентиляційний отвір, вмонтований у стеліні, здійснювали відбір повітря, яке подавали до обладнання, що акумулює з нього воду. За другим варіантом відібране повітря пропускали через дистильовану воду. Як в першому, так і другому варіанті відбір повітря із гнізд бджолиних сімей проводили на період продуктивного медозбору (10 діб). Одержаний конденсат (варіант 1) переливали у мірні стакани, визначали його кількість. За другим варіантом – повітря гнізд бджолиних сімей пропускали через дистиллят впродовж 10 діб.

Результати досліджень записували до журналу первинного обліку. Біометричну обробку отриманих результатів проводили на персональному комп'ютері за допомогою програми Microsoft Excel, зводили в таблицю та аналізували.

Результати досліджень та їх обговорення. У процесі розробки способів одержання метаболітів і біологічно активних речовин бджолиного гнізда виникла ціла низка питань, які потребували теоретичного та експериментального обґрунтування самої технології одержання цього продукту тощо.

Концепція одержання конденсату полягала в наступному. У повітря бджолиного гнізда потрапляють летючі сполуки як від метаболічних процесів життєдіяльності розплоду і бджіл, так і виробництва (віск, бджолина отрута, маточне молочко) і переробки (нектар-мед, обніжжя-перга, смоли-віск-прополіс) продуктів бджільництва. Частину цих речовин можна акумулювати, одержуючи конденсат із повітря гнізда бджолиної сім'ї. Окрім одержання продукту ми можемо мати і позитивний ефект

щодо вентиляції гнізда. Вилучення з повітря вулика надмірної кількості води може позитивно вплинути на розвиток і продуктивність сім'ї. Так, в процесі вирощування розплоду, переробки корму у повітрі гнізда накопичується велика кількість парів води. Для регуляції мікроклімату бджоли вимушені здійснювати вентиляцію гнізда. У ряді випадків до цієї роботи залучається значна частина робочих особин (наприклад, коли у вулик бджоли приносять впродовж дня велику кількість нектару). Примусово вентилюючи гніздо, вилучаючи з нього надмірно вологе повітря ми можемо спрямовувати діяльність бджіл не на вентилювання вулика, а на виконання інших робіт (переробка нектару, вирощування розплоду, будівництво стільників), чим сприятимемо підвищенню рівня продуктивності і розвитку сімей.

Щоб акумулювати біологічно-активні сполуки із повітря гнізда бджіл було застосовано декілька способів: 1 – шляхом конденсації води; 2 – за рахунок пропускання повітря через дистильовану воду (рис. 1).

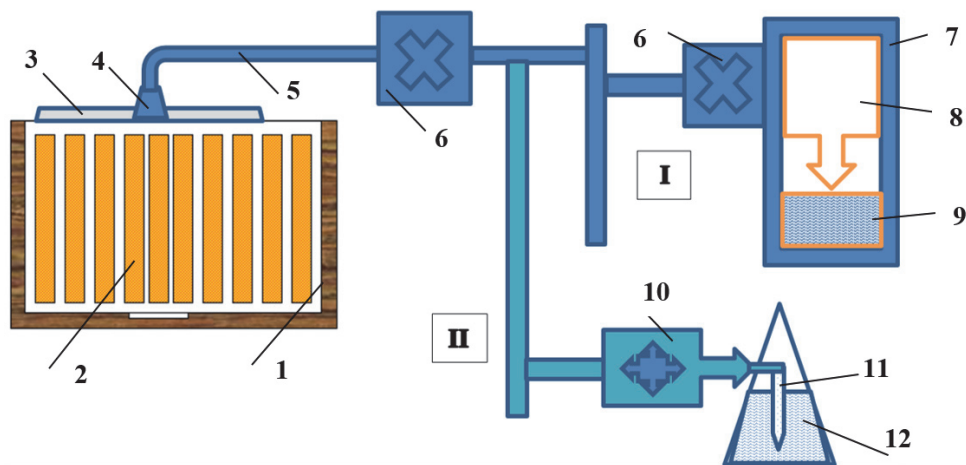


Рис. 1. Загальна схема різних способів одержання метаболітів і біологічно активних речовин бджолиного гнізда: I – спосіб конденсації повітря; II – спосіб аерації; 1 – вулик; 2 – гніздо бджолиної сім'ї; 3 – стелю; 4 – забірник повітря; 5 – повітропровід; 6 – вентилятор; 7 – осушувач повітря; 8 – охолоджувач повітря; 9 – ємність із конденсатом; 10 – компресор; 11 – аератор повітря; 12 – дистильована вода

Другий спосіб є менш придатним, оскільки ми не матимемо достатньо високої концентрації речовин у розчині. За першого варіанту існує висока ймовірність отримання конденсату із значним вмістом як біологічно активних речовин, так і метаболітів.

Для одержання конденсату було використано обладнання, яке застосовують у побуті. У торговельних мережах для осушення повітря приміщень пропонують декілька варіантів обладнання. До нього відносять пристрої, де застосовують сольові абсорбенти (пристрій фірми "Ceresit") або устаткування для осушення повітря, яке оснащено охолоджувачем. Ознайомившись з інструкцією пристрою, де застосовано сольовий фільтр, ми відмовились від його використання, оскільки в інструкції з експлуатації було застереження – "при потраплянні конденсату на шкіру необхідно

ретельно промити цю ділянку під струменем води". Інший варіант був придатний, бо давав можливість одержувати конденсовану воду без її контакту із агресивними сполуками.

Для одержання конденсату провели такі роботи. До вуликів, де знаходились бджоли, підвели силіконові патрубки (рис. 2) і встановили над гніздами сімей стелини із попередньо вмонтованими лійкоподібними забірниками повітря. Щоб уникнути потрапляння до каналів повітропроводів бджіл на отвори в стелинах закріпили металеві сітчасті загороджувачі (рис. 3).



Рис. 2. Магістраль із силіконових патрубків, змонтована вздовж вуликів: 1 – патрубок виведених з під даху вулика; 2 – пластиковий перехідник; 3 – магістраль із силіконових патрубків

Один кінець силіконового патрубка з'єднали із лійкоподібним забірником повітря, а до іншого – приєднали герметично закриту капсулу із вмонтованим всередині вентилятором. Із протилежної сторони до капсули приєднали силіконовий патрубок, який за допомогою пластикових перехідників, з'єднали у загальну магістраль. Патрубок загальної магістралі приєднали до побутового осушувача повітря (рис. 4, варіант I).

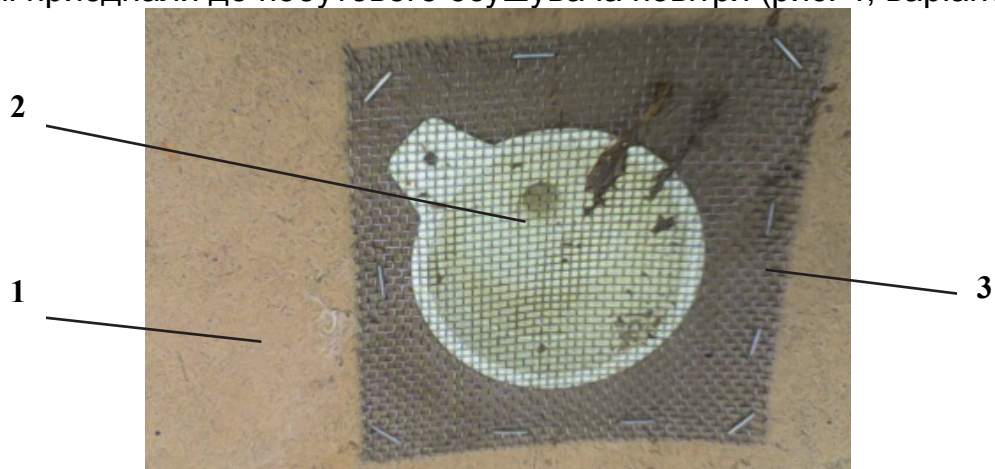


Рис. 3 Змонтований у стелині отвір для забору повітря з гнізда бджіл: 1 – стелина; 2 – забірник повітря; 3 – сітчастий загороджувач

За такої схеми було підключено для відбору повітря 10 бджолиних сімей, хоча їх кількість може бути і значно більшою. Така схема підключення вентиляторів та осушувача повітря має свої переваги. Так, за встановлення вентилятора або осушувача повітря безпосередньо до гнізда викликати негативний вплив на бджіл (звукове та вібраційне подразнення бджіл від роботи електропристроїв, електромагнітні хвилі).

У запропонованому варіанті капсули із вентилятором, а також осушувач повітря розміщено поза гніздами сімей, що нівелює вищезгадану проблему. До того ж обслуговування цього обладнання (відбір конденсату, встановлення осушувача тощо) не вимагає огляду гнізд бджолиних сімей.

За іншої схеми (II) відбір повітря з гнізд сімей здійснювали таким же чином як і в попередньому варіанті. Відмінність полягала у принципі акумуляції метаболітів і біологічно активних речовин з повітря гнізд бджолиних сімей. Так, повітря, що спрямовувалось із гнізда бджіл до загального повітропроводу нагніталось компресором до аератора зануреного із дистильовану воду, якою заповнювали ємність.

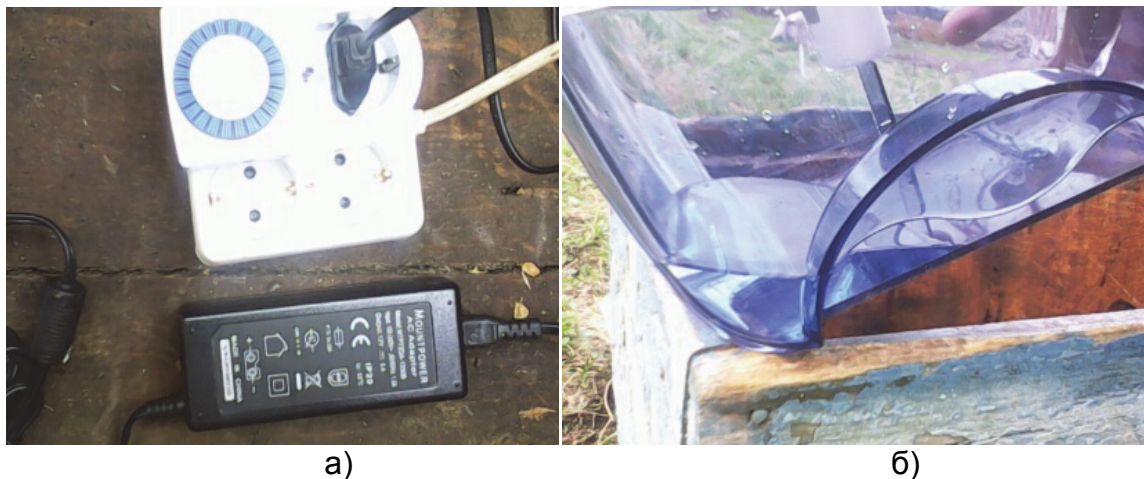


Рис. 4. Обладнання для отримання метаболітів і біологічно активних речовин бджолиного гнізда: а) – акваріумний компресор; б) – ємність осушувача повітря заповнена конденсатом

Необхідність використання в обох системах капсул з вентилятором була пов'язана із потребою рівномірного відбору повітря від кожної окремо взятої сім'ї та посилення тиску його транспортування у магістралі. Нами було експериментально з'ясовано, що потужності пристроїв, які поглинали повітря (осушувач повітря, компресор) недостатньо для його ефективного відбору з гнізд сімей. Як правило, за прямого відбору в магістраль потрапляло повітря переважно лише від декількох сімей, а саме тих вивідні повітропроводи яких знаходились найближче до приладів акумуляції метаболітів і біологічно активних речовин.

Змонтовані системи відбору повітря випробовували у весняно-літній період (період продуктивного медозбору). Відбір повітря здійснювали впродовж 10 днів із 8 до 18 години. Схема відбору повітря була наступна:

15 хв – відбір повітря, 45 хв – пауза. Таку схему було використано навмисно аби уникнути забору повітря з гнізд сімей із зменшеним вмістом біологічно-активних речовин і метаболітів. Щоденно, за допомогою мірних циліндрів на 500 мл з ціною поділки 5 мл (ГОСТ 1770-74) визначали кількість одержаного конденсату. За другого варіанту (аерація дистилату) об'єм отриманої рідини не визначали.

На підставі проведених досліджень встановлено, що запропоновані системи відбору повітря з гнізд бджолиних сімей забезпечує ефективну його передачу в магістралі силіконових патрубків до осушувача. Водночас встановлено, що у місцях прогинань патрубків збирається конденсат. Щоб уникнути цього ми випрямляли патрубки за всією довжиною магістралі за допомогою дерев'яних планок. Це, в подальшому, дозволило уникнути утворення конденсату за всією довжиною магістралі.

Нами також було визначено обсяги виробництва конденсату бджолиними сім'ями у різні періоди продуктивних медозборів.

За результатами відбору конденсату та біометричної обробки даних одержано такі результати (табл. 1).

1. Кількість одержаного конденсату у розрахунку на 1 бджолину сім'ю за різних умов медозбору, $n=10$

Показник	Отримано конденсату повітря за 10 днів, мл		
	у період цвітіння плодових	у період цвітіння білої акації	у період цвітіння липи широколистої
$M \pm m$	149,49 $\pm$ 2,726	255,94 $\pm$ 8,021	279,54 $\pm$ 6,935
Lim	41–367	40–238	43–389
σ	27,264	80,211	69,345
$Cv, \%$	18,238	31,340	24,81

Встановлено, що інтенсивність накопичення конденсату у ємності осушувача, відібраного з гнізд сімей повітря, відрізнялась залежно від стану сімей за періодами сезону та інтенсивністю медозбору. Весною бджолині сім'ї перебували в стадії інтенсивного розвитку. Порівняно невелика чисельність бджіл, наявність малопроодуктивних джерел корму, невисока і нестабільна температура навколишнього середовища – це основні чинники, за яких сім'ї більше спрямовують свою енергію на обігрів гнізда, ніж на вентиляцію. Лише значне підвищення температури навколишнього середовища та збільшення кількості принесеного нектару можуть призвести до активізації бджіл до вентиляції гнізд.

Нами встановлено, що найменшу кількість конденсату було одержано у період квітування плодових – майже 150 мл у розрахунку на 1 бджолину сім'ю впродовж 10 днів. Навпаки, у період цвітіння білої акації та липи широколистої кількість отриманого конденсату зросла на 71,2 і 86,9 %. Ймовірно, що на збільшення кількості отриманого конденсату вплинули ряд факторів. Наприклад, у кінці травня (цвітіння білої акації) і в другій декаді червня (цвітіння липи широколистої) бджолині сім'ї займали від 14 до 20 вуличок, а інтенсивність заготівлі нектару коливалась від 0,5

до 2 кг за день. Однак, стверджувати, що саме сила сімей могла вплинути на кількість одержаного конденсату ми не в змозі, оскільки, цих досліджень не проводили. Теж саме стосується впливу кількості принесеного нектару до гнізд сімей на збільшення вологості повітря у вуликах. Проте, ймовірно, що саме кількість принесеного бджолами нектару найбільш суттєво впливає на зростання відносної вологості повітря, а відповідно й позначається на інтенсивності накопичення конденсату в ємності осушувача.

Обраний нами напрям досліджень – це лише перший крок у дослідженні біологічних речовин повітря гнізда бджіл. Розроблена схема одержання метаболітів і біологічно–активних речовин повітря гнізда бджіл шляхом конденсування та аерації води не є досконалою. Сама по собі вода може абсорбувати з повітря лише невелику частину речовин – водорозчинних. Але навіть це забезпечить поштовх досліджень у визначенні біохімічного складу повітря. Наші дослідження дали можливість напрацювати окремі способи отримання водного розчину сполук повітря бджолиного гнізда, визначити інтенсивність її продукування сім'ями на період продуктивного медозбору.

Висновки і перспективи. Запропоновано та апробовано систему пристроїв, обладнання та систему відбору, транспортування, конденсування повітря бджолиних сімей, а також аерації ним дистилляту. Встановлено, що найменшу кількість конденсату було одержано у період квітування плодових – 150 мл у розрахунку на 1 бджолину сім'ю впродовж 10 днів. Навпаки, у період цвітіння білої акації та липи широколистої кількість отриманого конденсату зростає на 71,2 і 86,9 %.

Способи одержання та дослідження метаболітів і біологічно активних речовин бджолиного гнізда необхідно продовжити, що поглибить теоретичні знання з біології медоносних бджіл, сприятиме удосконаленню системи утримання та розмноження сімей, створить передумови застосування цих сполук у медицині і косметології.

Список використаних джерел

1. Броварський, В. Д. Методика дослідної справи у бджільництві [Текст] / В. Д. Броварський, Ян Бріндза, В. В. Отченашко, М. Г. Повозніков, Л. О. Адамчук. – Київ: Видавничий дім «Вінніченко», 2017. – 166с.
2. Еськов, Е. К. Микроклимат пчелиного жилища [Текст] / Е. К. Еськов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 189 с.
3. Еськов, Е. К. Экология медоносной пчелы [Текст] / Е. К. Еськов. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 221 с.
4. Лебедев, В. И. Биология медоносной пчелы [Текст] / В. И. Лебедев, Н. Г. Билаш. – М. : Агропромиздат, 1991. – 239 с.
5. Allen, M. Respiration rates of worker honeybees of different ages and at different temperatures [Text] / Allen, M. – J Exp Biol. – 1956. – P. 92–101.
6. Corkins, C. The metabolism of honeybees in winter cluster [Text] / C. Corkins, C. Gilbert. – Bull Wyo Agric Exp. Sta., 1932. – 187 p.
7. Free, J. The respiratory metabolism of honeybee colonies at low temperatures [Text] / J. Free, J. Simpson. – Entomol. Exp. Appl. – 1963. – № 6. – P. 234–238.

8. Hazelhoff, E. Ventilation in a bee-hive during summer [Text] / E. Hazelhoff // *Physiol. Comp. Oecol.* – 2004. – № 3. – P. 343–364.

9. Wang, Y. Gustatory perception and fat body energy metabolism are jointly affected by vitellogenin and juvenile hormone in honey bees [Text] / Y. Wang, C. S. Brent, E. Fennern, G. V Amdam. // *PLoS Genet.* – 2012. – № 8(6). – P. 10–27.

References

1. Brovarskiy, V. D. Brindza, Ya., Otchenashko, V. V., Povochnikov, M. H., Adamchuk, L.O. (2017). *Metodyka doslidnoi spravy u bdzhilnytstvi* [Technique of experimental case in beekeeping]. Kyiv, Ukraine: «Vinnichenko», 166.

2. Es'kov, E. K. (1983). *Mikroklimat pchelinogo zhilishcha* [Microclimate of a bee dwelling]. Moscow, Russia: Rossel'hozizdat, 189.

3. Es'kov, E. K. (1990). *Ekologiya medonosnoy pchely* [Ecology of honeybee]. Moscow, Russia: Rosagropromizdat, 221.

4. Lebedev, V. I., Bilash, N. G. (1991). *Biologiya medonosnoy pchely* [Biology of honeybee]. Moscow, Russia: Agropromizdat, 239.

5. Allen, M. (1956). Respiration rates of worker honeybees of different ages and at different temperatures. *J Exp Biol*, 92–101.

6. Corkins, C., Gilbert, C. (1932). The metabolism of honeybees in winter cluster. *Bull Wyo Agric Exp. Sta.*, 187.

7. Free, J., Simpson, J. (1963). The respiratory metabolism of honeybee colonies at low temperatures. *Entomol. Exp. Appl.*, 6, 234–238.

8. Hazelhoff, E. (2004). Ventilation in a bee-hive during summer. *Physiol. Comp. Oecol.*, 3, 343–364.

9. Wang, Y., Brent, C. S., Fennern, E., Amdam, G. V. (2012). Gustatory perception and fat body energy metabolism are jointly affected by vitellogenin and juvenile hormone in honey bees. *PLoS Genet.*, 8(6), 10–27.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОНДЕНСАТА ВОЗДУХА ПЧЕЛИНОГО ГНЕЗДА

В. Д. Броварский

Аннотация. *Исследование провели на базе Голосеевской учебно-исследовательской пасеки кафедры коневодства и пчеловодства НУБиП Украины.*

Целью исследования было разработать оборудование для получения метаболитов и биологически активных соединений из пчелиного гнезда. Были применены зоотехнические и статистические методы исследований.

В результате исследования разработано и апробировано оборудование для получения конденсата воздуха пчелиного гнезда и аэрированного водного раствора. Обнаружили, что аккумулятивное летучих соединений из воздуха пчелиного гнезда может иметь положительный эффект в отношении вентиляции гнезда, что, в свою очередь, будет способствовать повышению уровня производительности и развития семей. В результате отбора конденсата из гнезд пчелиных семей установлено, что наибольшее количество конденсата пчелы

производят в условиях максимального развития семей и в период продуктивного медосбора. Наименьшее количество конденсата получили в период цветения плодовых растений - 150 мл на одну пчелиную семью за 10 дней. В период цветения белой акации и липы широколистой этот показатель вырос на 71,2 и 89,6 % соответственно.

Ключевые слова: пчелиная семья, гнездо, конденсат, оборудование, воздуха, вентиляция, аккумуляирование

BEE NEST AIR CONDENSATE OBTAINING TECHNOLOGY

V. D. Brovarskiy

Abstract. Equipment for bee nest air condensate obtaining and aerated water solution has been developed and tested. The bees produce the greatest amount of condensate in the conditions of maximum development of colonies and in the period honey collection productive, has been established.

Keywords: bee family, nest, condensate, equipment. air, ventilation, accumulation

УДК 636.2/.034

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА БЕЗПРИВ'ЯЗНО-БОКСОВОГО УТРИМАННЯ ТА ДІЇ ВИСОКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ

М. О. ЗАХАРЕНКО, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри гігієни тварин та санітарії ім. професора А. К. Скороходька
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. М. ВОЛОЩУК, доктор сільськогосподарських наук, професор, директор
А. В. ХОЦЕНКО, науковий співробітник відділу (лабораторії)
Полтавський інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

E-mail: zakharenko_mo@nubip.edu.ua, pigbreeding@ukr.net, allahocencko@gmail.com

Анотація. В статі висвітлені показники молочної продуктивності, хімічного складу молока та поведінки корів породи чорно-рябий голштин зарубіжної селекції за дії високих температур повітря, які утримувалися в корівнику каркасного типу із металевих конструкцій, розрахованому на 1000 голів.

Встановлено, що використання вказаного корівника для безприв'язно-боксового утримання високопродуктивних лактуючих корів по 250 голів в технологічній групі забезпечує вільний доступ