

## ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ЯКОСТІ ШТУЧНОЇ ВОЩИНИ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ БДЖОЛИНОЇ СІМ'Ї

В.М. Ясько<sup>1</sup>, Д.О. Чиж<sup>1</sup>, Н.О. Кірович<sup>1</sup>, Є.О. Котляр<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Одеський державний аграрний університет

<sup>2</sup>Одеська національна академія харчових технологій

*В даний час спостерігаються тенденції до збільшення споживчого попиту на продукти бджільництва, що в свою чергу вимагає використання міцних і порівняно дешевих матеріалів для бджільницького інвентарю і вуликів. Якісною повинна бути і вощина, яку бджоли використовують як основу для побудови стільників. Незважаючи на те, що людина представила медоносній бджолі штучно створене житло, вулик, проте, залишаються питання, щодо відповідності параметрів воскових будівель, зокрема стільників, що утворюють гніздо, природному стандарту.*

**Ключові слова:** воскові будівлі, поліморфізм, осередки, гніздо бджіл, вощина..

**Постановка проблеми.** Медоносні бджоли в процесі еволюції створили гніздові споруди, які були пов'язані з розвитком поліморфізму і соціальності життєдіяльності, що забезпечив виживання їх як виду. В першу чергу слід відзначити формування спеціальних воскових осередків, що складаються з шести граней, з пірамідою з трьох ромбів в їх основі денця.

У той же час відповідність осередків їх призначенням (бджолині, трутневі, маточники, медові) забезпечувалося високою досконалістю будівельного інстинкту і рефлексу вигодовування розплоду маточним молочком гіпофарінгеальних залоз медоносних бджіл.

У сучасних видів медоносних бджіл, структурною основою гніздових будівель стає сот, побудований з воску, а функціональною одиницею останнього служить шестикутний осередок.

Саме така будова стільника надає їм необхідну міцність, а шестигранна форма осередків вимагає найменших витрат будівельного матеріалу (воскових пластин). На спорудження однієї бджолиної комірки витрачається приблизно 13 мг воску, на будівництво всього сота - 140-150 мг.

**Аналіз останніх досліджень.** Дослідженнями параметрів осередків сот взятих з дупел встановлено, що всі кути шестикутника з зовнішньої сторони рівні, тоді як кути ромбів, що утворюють денце сота, лише подібні. Дослідники визначили кут на дні осередка стільника. За їхніми розрахунками він коливався від  $109^{\circ} 26$  до  $109^{\circ}$  [1,2].

Отже, вивчення питань архітекtonіки функціонально-структурної одиниці сота - осередка, є найактуальнішою проблемою біології медоносної бджоли, так як від її параметрів залежить повноцінність індивідуального розвитку бджолиних особин (робочих бджіл, трупнів) в процесі онтогенезу.

Після винаходу вощини Йоганном Мерингом в 1857 році з використанням примітивної "вафельниці", на початку XIX століття (1901года) Віктор Ломакін виготовив перші вальці, які виробляли воскову вощину з кутом підстави майбутніх осередків в  $140^{\circ}$ . Таким чином, технологічним аспектом поліпшення виробництва вощини є наближення його структурних складових до стільників, відбудовувати в природних умовах.

Слід зазначити, що вощина, яка випускається в Україні та за кордоном, різниться утвореним дном кожного осередку, величиною кута. У звичайної вощини він становить -  $140^{\circ}$ . У так званого полумаксимуму (заводська) кут дна комірки дорівнює  $130^{\circ}$ , для максимуму -  $120^{\circ}$ .

На думку дослідників, феномен дна комірки полягає в тому, що чим менше її кут (або він гостріше), тим глибше виходить осередок. Припускають, що бджола в процесі онтогенезу з глибокого осередку формується в біологічному плані більш повноцінною. Це пов'язують з великим споживанням молочка, яке одержують бджолині особини на личинкової стадії індивідуального розвитку [3,4].

Крім того, при використанні стільників відбудованих з вощини максимум-люкс, бджоли отримують імунітет до багатьох поширених захворювань, підвищується їх працездатність.

Отже, існує потреба порівняльного вивчення впливу стільників з різним кутом основи дна осередків на розвиток глоткових залоз робочих особин, біохімічний статус і біологічні показники організму робочих бджіл, рефлекс вигодовування розплоду і продуктивні показники бджолиних сімей[1,4].

**Мета роботи.** Вивчити вплив якості штучної вощини на життєдіяльність бджолиної сім'ї.

**Матеріал і методи дослідження.** Експерименти за темою магістерської роботи проводили на бджолиних сім'ях пасіки ФГ "Лозінське поле" Первомайського району впродовж з 2020 до 2021 рр.

Всього проведено три серії експериментів, загальна схема досліджень представлена в таблиці 1. При постановці експериментів керувалися методичними вказівками НДІ бджільництва «Методи проведення науково-дослідних робіт у бджільництві» (2000 р).

Об'єктом дослідження служили бджоли карпатської породи, кубітальний індекс досліджених бджіл коливався від 37,0 до 43,0%, довжина хоботка - 6,60 - 6,90 мм, тарзальний індекс - 52,30 - 57,00%, довжина крила - 9,30 - 9,60 мм, ширина - 2,80 - 3,11 мм. Цифрові значення всіх основних екстер'єрних ознак досліджених бджіл відповідали стандарту карпатської породи [4].

У першій серії дослідів ми встановлювали вплив вощини нового покоління з кутом денця в 110° на гніздобудівельну діяльність бджолиних сімей. Для цього було сформовано 3 групи по 5 бджолиних сімей в кожній.

Табл. 1. Загальна схема досліджень

Кут дна осередків вощини, сота, групи	Кількість бджолиних сімей	Показники, що враховуються
130° -1 контроль	5	1. Серія: відбудова стільників з вощини. 2. Серія: розвиток глоткових залоз, вміст молочка в осередках 3-х денних личинок, маса личинок і робочих бджіл в онтогенезі, несучість і динаміка печатного розплоду, вміст азоту, жиру, глікогену у добових, 12-доб. і 24 добових бджіл. Екстер'єрні ознаки літньої генерації бджіл. 3. Серія: льотна активність, пилкове навантаження, навантаження медового зобика. Товарний мед і віск, виробництво прополісу, квіткового пилку.
120°- 2 дослідна	5	
110°-3 дослідна	5	

Бджолині сім'ї в групи були підібрані за принципом пар-аналогів. На початок досліду 2 травня, в кожній бджолиній сім'ї бджолині матки були у віці 1 року, кількість печатного розплоду по 145,0 квадратів, бджоли обсиджували по 8 вуличок, кількість кормового меду було по 9,0 кг.

Всі три групи підгодовували цукровим сиропом, яким для відбудови давали вощину з різним кутом дна в чарунці майбутніх осередків.

У 1-й контрольній групі для відбудови стільників використовували заводську вощину з кутом дна осередків 130°, в 2-й дослідній групі - вощину з кутом в основи дна осередків 120°, в 3-й дослідній групі - вощину з кутом в основи осередків 110°.

Вощину отримували в пасічницькому магазині «Нектар», У другій серії дослідів встановили вплив стільників з різним кутом в основи дна осередків на ріст, розвиток, господарсько-корисні і біологічні ознаки бджолиних сімей.

У третій серії дослідів вивчали фізіологічні показники, що забезпечують продуктивні властивості бджолиних сімей (льотна активність, пилкове навантаження, навантаження медового зобика і продуктивність по товарному меду, воску, зібраної пилкової обніжки і прополісу).

Отримані дані були піддані статистичній обробці методами варіаційної статистики з перевіркою достовірності результатів за допомогою критерію Стьюдента і критерія вірогідності (P) за спеціально розробленими комп'ютерними програмами.

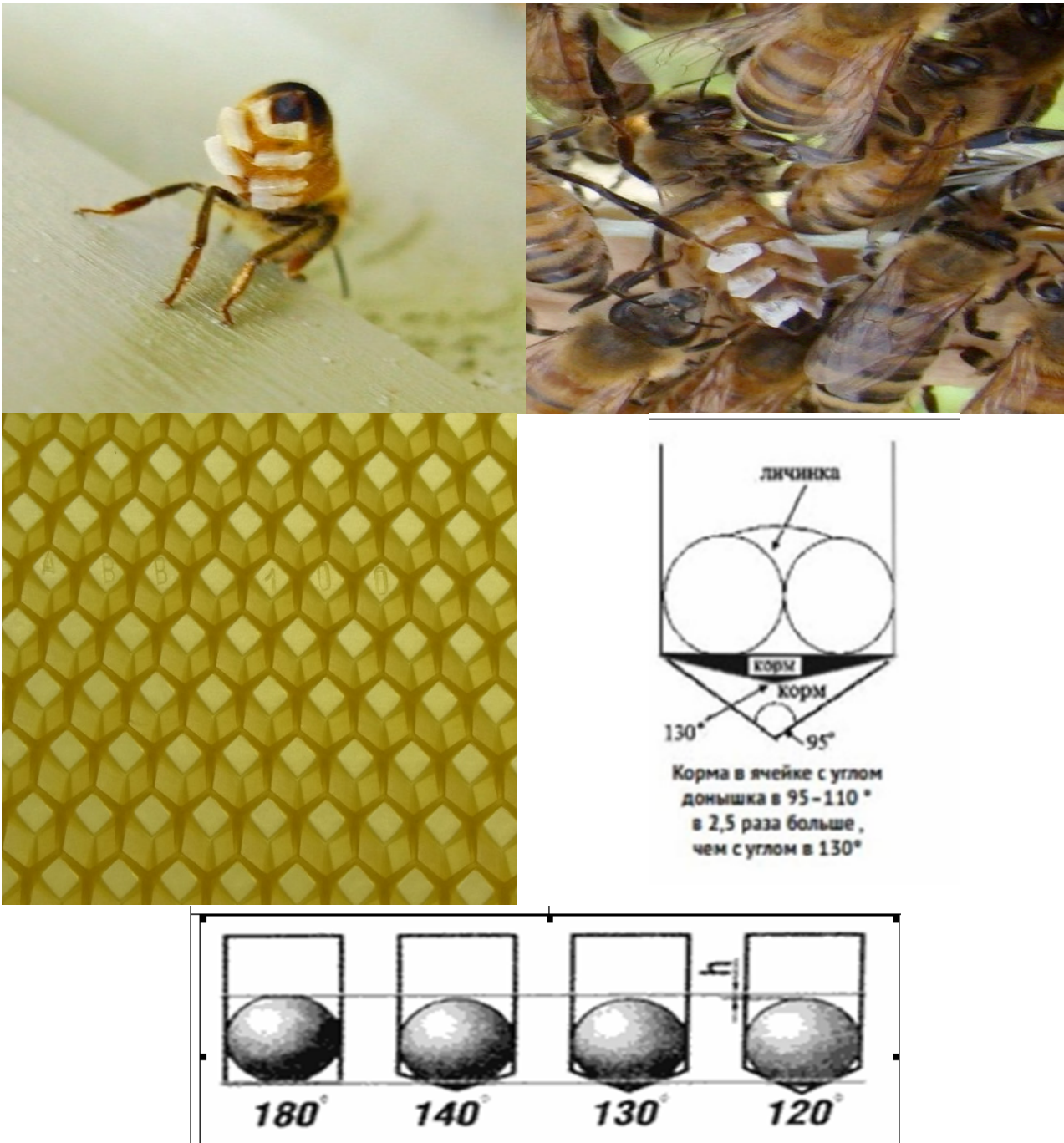


Рис.1. Комірки з різним кутом дна

**Результати досліджень.** Продуктивні показники бджолиних сімей по меду, воску, прополісу та квітковому обніжжю при вирощуванні бджіл з використанням стільників з різним кутом дна осередків наведені в таблицях 2,3.

Аналіз даних представлених в таблиці 2 дозволяє відзначити, що мінімальною продуктивністю характеризуються бджолині сім'ї, в яких для відтворення бджолиних особин використовувалися стільники з кутом дна осередків в 130°.

Так продуктивність бджолиних сімей при використанні даних стільників (1-а контрольна група) склала по меду 20,9 кг, по воску - 0,9 кг. У 2-й дослідній групі продуктивність по меду збільшилася на 13,9%, а по воску - на 25,56%, які в абсолютному значенні склали 23,8 і 1,13 кг, відповідно. У 3-й дослідній групі, де самі максимальні показники продуктивності були зареєстровані в бджолиних сім'ях, в яких для відтворення бджолиних особин використовувалися стільники з кутом дна осередків в 110°. Так отримано меду та воску від бджолиних сімей в 3-й дослідній групі - 49,9 і 2,25 кг, відповідно. При цьому кратність перевищення описуваних показників у порівнянні з 1-ю групою склала, в 3-й групі - 2,38 і 2,5 рази.

Табл. 2. Продуктивність бджолиних сімей по меду та воску

Групи та величина кута в комірках	Отримано в розрахунку на 1 бджолину сім'ю			
	товарного меду		воску	
	кг	в % до контролю	кг	в % до контролю
130°-1 контрольна	20,90 ± 0,25	100,00	0,90±0,05	100,00
120 ° - 2 дослідна	23,80 ± 0,31*	113,88	1,13±0,07*	125,56
110°- 3 дослідна	49,90±0,17***	238,76	2,25±0,07***	250,00

Аналогічна закономірність встановлена нами щодо бджолиних сімей з виробництва біологічно-активних продуктів прополісу та квіткового обніжжя (таблиця 3).

Так, кількість отриманого прополісу від бджолиних сімей, в яких при вирощуванні розплоду використовувалися стільники з кутом дна осередків в 130°, коливалося в межах від 142,4 до 148,6 г.

Табл. 3. Показники виробництва бджолиними сім'ями прополісу та квіткового обніжжя

Групи та величина кута в комірках	Отримано в розрахунку на 1 бджолину сім'ю			
	прополісу		квіткового обніжжя	
	г	в % до контролю	кг	в % до контролю
130°-1 контрольна	142,40±0,11	100,00	1,13±0,07	100,00
120 ° - 2 дослідна	145,70±0,171	102,320	1,18±0,09	104,420
110°- 3 дослідна	234,90±0,09***	164,960	2,26±0,05***	200,00

Рівень визначеного параметра помітно підвищувався в бджолиних сім'ях, де вирощували розплід з використанням стільників з кутом дна комірки в 110°. Тут він склав 234,9 г, порівняно з 1-ї контрольною групою він був вище в 3-й дослідній групі - в 1,65 рази.

Заготівля пилкового обніжжя найбільш інтенсивно здійснювалася бджолиними сім'ями, де робочі особини весняно-літньої генерації вирощувалися з використанням стільників відбудованих з вощини з кутом дна комірки в 110°. Так від бджолиних сімей 3-ї дослідної групи отримано - 2,26 кг. Найнижчий показник по даному виду продукції був зареєстрований в 1-й контрольній групі, який склав 1,13 кг.

На продуктивні показники бджолиних сімей впливають безліч чинників. Однак найбільш важливими вважаються - фізіологічний стан бджолиної сім'ї і якість бджолиних особин вирощених до головного медозбору. Кількість виробленої продукції, а також ефективність виробництва одиниці продукції, при використанні стільників з різним кутом осередків, виражених в медових одиницях (МО), розраховане в середньому на одну бджолину сім'ю, представлені в таблицях 4,5.

Аналіз отриманих цифрових значень виробленої продукції показує, що кондиційні за силою і якістю робочих особин бджолині сім'ї 3-ої дослідної групи і відзначилися високою продуктивністю.

Табл. 4. Кількість виробленої продукції при використанні стільників з різним кутом дна осередків (в середньому на одну бджолину сім'ю, n = 5)

Групи та величина кута в комірках	Отримано, кг:			
	товарного меду	воску	прополісу	пилку
130° - 1 контрольна	20,90	0,9	0,142	1,13
120 ° - 2 дослідна	23,80	1,13	0,145	1,19
110°- 3 дослідна	49,90	2,25	0,235	2,26
Перекладні коефіцієнти в медові одиниці, за одиницю продукції	1,0	2,25	18,5	6,5

За результатами експериментів в даній групі реєструвалися не тільки самі максимальні показники продуктивності бджолиних сімей по традиційним продуктам - товарному меду, воску, а й по біологічно активним продуктам, таким як прополіс і квіткове обніжжя (таблиця 4,5).

**Табл. 5. Ефективність виробництва продукції при використанні стільників з різним кутом дна осередків, виражена в медових одиницях (в розрахунку на одну бджолину сім'ю)**

Групи та величина кута в комірках	Отримано продукції в медових одиницях					
	товарного меду	воску	прополісу	пилку	всього МО	в % до контролю
130°-1 контрольна	20,90	2,25	2,63	7,35	33,12	100,00
120 ° - 2 дослідна	23,80	2,83	2,68	7,74	37,04	111,84
110°- 3 дослідна	49,90	5,63	4,35	14,69	74,56	225,11

Оцінка економічної ефективності виробництва продукції бджільництва в 1-й -3-й групах, отриманих при використанні стільників з різним кутом дна осередків представлені в таблиці 6.

У 1-й групі описані витрати склали в середньому 7755 грн. на одну сім'ю, у 2-й групі -7800 грн. на одну сім'ю. Використання вошни нового покоління з кутом дна осередків в 110° децю збільшувало загальні витрати на утримання бджолиних сімей.

Так в 3-й групі - 10145 грн на одну сім'ю. Однак вартість виробленої продукції, при перекладі в медові одиниці, при вартості однієї медової одиниці в 270 грн. була вище аналогічного значення, що реєструється в контрольній групі. При цьому різниця в перевищенні контрольної цифри по 3-й групі -11188,8 грн. на одну сім'ю.

Дана обставина позитивно позначилася при отриманні прибутку від реалізації всієї виробленої продукції. Максимальне значення рівня прибутку при відніманні витрат, пов'язаних з утриманням бджолиних сімей реєструвалося в 3-й групі. Так описаний показник склав 9986,20 грн. Рівень прибутку, зареєстрований в 3-й групі - в 8,41 рази вищий.

**Табл.6. Оцінка економічної ефективності виробництва продукції бджільництва в групах сімей, які використовували стільники з різним кутом дна комірок (в розрахунку на одну сім'ю)**

Групи та величина кута в комірках	Витрати на утримання бджолиних сімей, грн.	Отримано продукції, МО	Вартість продукції, грн.	Прибуток від реалізації, грн	Собівартість однієї МО	Рентабельність в %
130° - 1 контрольна	7755,0	33,12	8942,40	1187,40	234,15	15,51
120 ° - 2 дослідна	7800,0	37,04	10000,80	2200,80	210,58	28,22
110° - 3 дослідна	10145,0	74,56	20131,20	9986,20	136,06	98,45
1 МО -270 грн						

Мінімальний рівень собівартості виробленої продукції реєстрували в 3-й дослідній групі. Тут цей показник був на рівні 136,06 грн. за одну медову одиницю. Навпаки, самі максимальні рівні собівартості виробленої продукції реєстрували при використанні стільників в бджолиних сім'ях з кутом дна осередків в 130°. Так в 1-й групі - 234,15 грн. за одну медову одиницю, у 2-й групі -210,58 грн. за одну медову одиницю. Собівартість однієї медової одиниці в порівнянні з контрольним значенням був нижче в 3-й групі - в 1,72 рази.

#### Висновки

1. Найбільш бажаною для гніздобудівельної діяльності є воскова вошня з кутом дна майбутніх осередків стільників в 110°. Кількість відбудованих стільників в цій групі було більше,

в порівнянні з контрольною групою на 132,3, а з кутом дна осередків в 120° - на 75,0%, на 46,0%, на 32,7% відповідно.

2. Найвищі рівні середньодобової несучості бджоломаток реєстрували при використанні стільників з кутом дна осередків в 110° їх абсолютні значення були вище, в порівнянні з контрольною групою в 1,66 рази, та в 1,15 рази. При використанні осередків стільника в 120° вона була вище в 1,09 рази, відповідно.

3. Розвиток бджолиних особин в більш об'ємних осередках, що можлива в сотах з кутом дна осередків в 110° дозволяє вирощувати робочих бджіл, які за своїми біоморфологічними показниками і параметрами екстер'єру найбільшою мірою відповідають стандарту карпатської породи і здатні виявляти продуктивні властивості при настанні головного медозбору. Робочі бджоли, вирощені на сотах з осередками дна в 110°, перевищували особин з контрольної групи на головному медозборі: з льотної активності в 1,3 рази, по навантаженню медового зобика нектаром -1,4 рази, по пилковому навантаженню -1,19 рази.

4. Вирощування і утримання бджолиних сімей на сотах з кутом дна осередків в 110° максимально сприяли отриманню товарної продукції: в розрахунку на одну бджолину сім'ю отримано товарного меду 49,90 кг, воску - 2,25 кг, прополісу - 0,235 кг, квіткового пилку - 2,26 кг (в контрольній групі: товарного меду 20,9 кг, воску - 0,9 кг, прополісу - 0,142 кг, квіткового пилку -1,13 кг).

#### Список використаних джерел

1. Еськов, Е. К., Еськова, М. Д. Закономерности изменчивости гнездовой конструкции, физиологического состояния и морфометрических признаков медоносной пчелы. / Журнал общей биологии, 2014. т. 75, № 2. С. 132-155.

2. Маннапов, А.Г.. Маннапов У.А Гнездовые постройки пчел. / Пчеловодство. 2010. № 4. С. 34-35.

3. Маннапов, А.Г. Отстройка пчелами секционных рамок с вощиною нового поколения /А.Г. Маннапов, Р.М. Халитов // Бджільництво. 2016. № 9. С.18-19.

4. Маннапов А.Г. Храпова С.Н., Ляхов В.В., Донцов Р.В. / Бджільництво. 2013, № 9. С. 10-12.

#### **STUDY OF THE INFLUENCE OF THE QUALITY OF ARTIFICIAL WAX ON LIFE IN THE BEE FAMILY**

*Yasko V. , Chizh D. , Kirovich N., Kotliar Ye.*

*Currently, there are trends towards an increase in consumer demand for beekeeping products, which in turn requires the use of durable and relatively cheap materials for beekeeping equipment and hives. The foundation, which bees use as a basis for building combs, must also be of high quality. Despite the fact that man presented artificially created dwellings to the honey bee, nevertheless, questions remain regarding the compliance of the parameters of the wax buildings, in particular the combs that form the nest, with the natural standard.*

**Key words:** wax buildings, polymorphism, honeycomb cells, bee nest.