

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра технологій виробництва, переробки та якості продукції
тваринництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЗАРОВНИЙ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 638.1(07)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВОСКОВОЇ
СИРОВИНИ ТА ВИРОБНИЦТВО ВОЩИНИ НА ПАСІЦІ
ВИРОБНИЧОГО ТИПУ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Микола ЗАРОВНИЙ

Керівник роботи:
Тетяна ВЕРБЕЛЬЧУК,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2024

Висновок кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

за результатами попереднього захисту:

Протокол засідання кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

№ __ від «__» _____ 2024 р.

Завідувач годівлі, розведення тварин
та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2024 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Микола ЗАРОВНИЙ** захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____

Тетяна ПОПАДІЮК

АНОТАЦІЯ

Заровний М. М. Удосконалення технології переробки воскової сировини та виробництво вощини на пасіці виробничого типу. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

У кваліфікаційній роботі висвітлені результати дослідження впливу гатунку воскосировини та технології її переробки на якість вощини. Вияснили вплив деяких фальсифікуючих мінеральних та органічних домішок на фізико-хімічні показники воску та якість вощини. Виділили органолептичні та хімічні методи контролю за фальсифікатом мінерального та органічного походження.

Ключові слова: воскосировина, технології, якість вощини, мінеральні та органічні домішки, ефективність роботи бджіл.

ANNOTATION

Zarovnyi M. M. Improving the technology of processing wax raw materials and production of wax at a production apiary. – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification paper for a Master's degree, speciality 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. – Polissia National University, 2024.

In the qualification work, the results of research of influence of quality of wax raw material on quality of a wax are covered. Control of organoleptic and chemical indicators of adulterants. The effect of falsifying mineral and organic impurities on the physico-chemical parameters of wax and the quality of the wax were investigated.

Keywords: raw materials, mineral and organic impurities, technologies, waxes, quality, efficiency.

ЗМІСТ

| | | |
|------------------------------------|---|----|
| ВСТУП | | 5 |
| РОЗДІЛ 1. | Огляд літератури | 7 |
| 1.1. | Віск – джерела та властивості | 7 |
| 1.2. | Технології переробки воскової сировини на пасіках та воскозаводах | 8 |
| 1.3. | Оцінка та контроль якості воску пасічного | 10 |
| 1.4. | Технологія виробництва вощини та її якість | 13 |
| РОЗДІЛ 2. | МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 15 |
| 2.1. | Розташування та територія агрофірми «Бджоловод ЛТД» та її еколого-економічна діяльність | 15 |
| 2.1.1. | Виробничі напрямки та цехи агрофірми | 16 |
| 2.2. | Матеріал та методика проведення досліджень | 17 |
| РОЗДІЛ 3. | Результати досліджень | 23 |
| 3.1. | Технологічний процес переробки воскосировини на агрофірмі «Бджоловод ЛТД» | 23 |
| 3.2. | Органолептичні та хімічні способи контролю за фальсифікуючими домішками | 25 |
| 3.3. | Виробництво вощини та дослідження її якості | 26 |
| 3.4. | Виробництво штучної вощини за місяцями року на АФ «Бджоловод ЛТД» | 32 |
| 3.5. | Виробничі та економічні показники діяльності агрофірми | 33 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | | 34 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | | 36 |
| ДОДАТКИ | | 40 |

ВСТУП

При наближенні України до інтеграції на європейський ринок, особливо важливим стає аналіз умов успішного розвитку галузі бджільництва та заходів з охорони, захисту та збереження бджіл. Україна вже визнана одним із провідних світових виробників та експортерів меду, а введення вільної торгівлі з ЄС створює нові можливості для зростання виробництва та експорту бджільницької продукції [31].

Сторінкою державності України є її світове визнання, як батьківщини культурного бджільництва, заснованої працею основоположника прогресивних ідей в галузі, піонера науки про бджільництво П.І. Прокоповича (1775-1850). В Україні на сьогоднішній день утримується близько 3 млн. бджолиних сімей і кожний рік виробляється 75–85 тис. тонн товарного меду.

На сьогодні Україна займає перше місце з виробництва меду серед європейських країн і третє місце у світ [2].

У першому кварталі 2024 року обсяги експорту українського меду збільшилися на 93%, порівняно з даним періодом 2023 року.

Бджолиний віск – це цінний продукт, який з давніх часів активно застосовується для різних цілей. Бджоли виділяють його спеціальними залозами і будують щільники [20].

В сучасному бджільництві з усього витопленого воску близько 3/4 використовується для виготовлення вощини, яка є основою будування нових щільників в бджолиному гнізді[43].

Якість воску пасічного та вощини прямо залежить від якості воскосировини, від її восковитості, наявності сторонніх домішок тощо. Лише з воску I та II гатунку виробляється якісна вощина: міцна, пластична, з правильної форми основами чарунок, ароматна, швидко відбудовується бджолами, що сприяє виведенню якісного розплуду, силі сім'ї, виробництву меду, зростанню ефективності галузі [28].

Останніми роками у сфері бджільництва відбулися значні зміни, включаючи використання нових методів та передових технологій. Тому контроль за технологією переробки воскосировини та виробництва якісної штучної вощини, в умовах виробництва на агрофірмі «Бджоловод ЛТД», є актуальним.

Метою роботи є дослідження технології та якості вощини, переробки воскосировини та виробництва в умовах агрофірми «Бджоловод ЛТД», боротьба з фальсифікуючими домішками, контролю їх наявності.

Для вирішення поставленої мети необхідно вирішити **завдання**: дослідити вплив якості воскосировини на якісні показники вощини; вивчити органолептичні методи оцінки фальсифікуючих домішок у воску; дослідити вплив фальсифікуючих мінеральних та органічних домішок на фізико-хімічні показники воску та якість вощини.

Предмет дослідження – технологія переробки воску та виробництва вощини, вдосконалення якості продукції.

Об'єкт дослідження – технологія АФ «Бджоловод ЛТД» по переробці воскосировини на вощину та вплив домішок на її якість.

Методи дослідження: аналітичні, зоотехнічні, узагальнення та супутніх змін, економічні.

Практичне значення отриманих результатів: У ході розробки поставлених завдань було досліджено та протестовано елементи технології переробки воскосировини та роботи гравірувальних вальців, котрі поліпшують якісні показники воску та вощини.

Структура та обсяг роботи: Робота виконана на 39 сторінках комп'ютерного тексту, містить 3 таблиці, 8 рисунків, 3 додатки. Бібліографія нараховує 48 джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Віск – джерела та властивості

Бджолиний віск є натуральним продуктом, який бджоли виробляють для будівництва стільників, де зберігають мед. Він містить прополіс – речовину з противірусними властивостями. Цей віск не містить токсичних речовин, парафіну або інших продуктів нафтоперероблення, що робить його безпечним для використання. Експорт воску призвів до дефіциту продукту, нестачі для виробництва вощини, суттєво зросла їх вартість. В зв'язку з цим, недобросовісні виробники почали фальсифікувати віск різними сторонніми домішками.

Секретом воскових залоз медоносної бджоли є бджолиний віск, котрий бджоли використовують для будівництва гнізда, складання меду тощо [2, 3].

Залежно від восковитості стільники поділяють на три сорти: першого сорту – сухі білі, бурштинові або жовті стільники з просвічуваними комірками, які не мають містити залишків меду та перги. Восковитість цієї сировини 70 % і більше, а вологість до 0,5 %; другий сорт – сухі темні і темно-коричневі стільники, в яких просвічується денця комірок, вони не містять залишків меду і перги, а також є білими, янтарні і жовті стільники, що містять до 15 % перги. Восковитість такої сировини 56–70 %, а вологість 0,5–2,2 %; третій сорт – сухі, не уражені міллю, темно-бурі та чорні стільники, у яких дно в комірках не просвічується, без домішки меду і перги. Білі, жовті і бурштинові стільники, що містять значну кількість закислого меду. Восковитість цієї сировини 40–55 %, а вологість 2,2–3,8%. Воскову сировину, що не відповідає вказаним ознакам, відносять до витопок [19].

Колір воску залежить від якості вихідної сировини, методу його отримання та очищення. Віск, отриманий з нових стільників і забрусу, може бути світло-жовтим, тоді як віск з вибракуваних стільників варіюється від

жовтого до темно-жовтого. Темний відтінок воску зумовлений домішками прополісу, пилку, коконів, екскрементів бджіл і недостатньо ретельною обробкою сировини.

Щоб на пасіці одержати більше воску першого гатунку, необхідно воскову сировину сортувати і переробляти окремо кожний вид. Класифікація воску на гатунку дає змогу підвищити його якість та диференційовано підходити до ціни. На якість воску та його властивості суттєвий вплив має якість воскосировини, тому віск повинен відповідати вимогам поданим у додатку А [45].

1.2. Технології переробки воскової сировини на пасіках та воскозаводах

Verbelchuk T. V. et al [48], повідомляє що на пасіках бджолиний віск добувають із воскової сировини шляхом витоплювання та пресування. Вітчизняні дослідники [7, 8, 49] звертають увагу, що ці методи дозволяють отримати віск високої якості, зберігаючи його природні властивості.

Найбільш ефективними для переробки воскової сировини на пасіці є сонячні та парові воскотопки. Ці пристрої забезпечують оптимальні умови для витоплювання воску, зберігаючи його якість і природні властивості [36, 43].

На пасіках переробляється воскова сировина першого сорту – на сонячній воскотопці, а воскова сировина другого і третього сортів – за допомогою розварювання і витискання на воскопресах [10]. Витопки, після сонячних воскотопок, на великих пасіках також слід переробляти на пасічних воскопресах [30].

Залишок воску в сонячній воскотопці може становити від 4 до 58%, що залежить від якості сировини [18].

Вихід воску та його якість здебільшого залежать від підготовки переробленої сировини, а також від якості води, використовуваного посуду та інших чинників [21].

Сировину попередньо замочують на 1–2 доби, після чого її ретельно промивають. Сушник заливають теплою водою, щоб він добре наситився вологою, щоб вона проникала між коконами та іншими частинками. Для ліпшого проникнення води бажаним є подрібнення замочуваної маси. Якщо сушник має темний колір і містить залишки перги та інші домішки, воду необхідно замінити. Це дозволяє вимити частину розчинних речовин і зменшити кількість баласту. У результаті воску стає більше, і його легше віджимати з маси розвареної. [42, 43].

Вихід воску та його якісні показники залежить переважно від якісних показників сировини, способів її переробки, показників води, посуду та інших умов. Вихід воску зі стільників, в яких є залишки перги і меду, менший в середньому на 13% порівняно зі стільниками без перги та меду.

Воскобійне виробництво це одержання бджолиного воску з різних сортів воскової сировини пресуванням. Воскобійне виробництво здійснюється на воскозаводі, де виробляється напівфабрикат – віск, що надходить далі на переробку у вощинне виробництво.

Сировиною для воскобійного виробництва є головним чином є пасічні витопки й пасічна мерва. Воскобійне виробництво має таку схему процесу: подрібнення, запарювання, розварювання воскової сировини, пресування воскової сировини, очистка воску, формування воску і сушіння воскової мерви [39].

Віск, вироблений на воскозаводах, називається пресовим.

Запарювання полягає в тому, що сировину закладають у дерев'яні чани, заливають окропом (96–98°C), тепло накривають і залишають на 20–24 години. Попереду слід запарювану масу прогріти сильною парою. За цей час воскова сировина добре просякає водою і набухає грудки в ній розпадаються. Вранці перед переробкою запарена сировина має температуру 55–60°C і цілком готова для пересування; треба тільки довести її температуру до 100°C [31, 38].

В результаті запарювання зростає продуктивність устаткування, збільшується вихід воску і зменшується витрата палива [23, 25].

Розварювання – головна операція по підготовці воскової сировини до пресування, особливо якщо не застосовується запарювання.

Пресування – найважливіша операція. Воскопреси бувають різних конструкцій і типів. Раніш на воскозаводах застосовувались головним чином важільні чи гвинтові преси; тепер на зміну їм прийшли гідравлічні, і важка фізична праця замінена механічною енергією. Але й вони в перспективі мають бути замінені безперервно діючими шнековими пресами, робота яких зовсім не зв'язана із затратами фізичної праці [36, 42].

Вихід воску у воскобійному виробництві залежить від тиску, що розвивається у воскопресі. На останній стадії пресування тиск повинен бути не менше 10 кг на 1 см² пресованого пакета. Мета пресування – відфільтрувати рідкий віск і воду від твердих частинок мерви, тому не можна відразу застосовувати великий тиск на пакет: поки не буде відтиснута основна частина води й воску, маса проводиться як однорідна рідина – вона розриває оболонку пакета і з нього замість воску буде витиснута вся маса [40].

Є два способи пресування – мокрий і сухий. При мокрому пресування проводиться в ступі, наповненій гарячою водою, на поверхні якої вбирається відтискуваний віск, що стікає далі у відстійники через лоток у верхній частині ступи. При сухому пресуванні відтискувані віск і вода не затримуються в ступі і стікають у відстійники через отвори внизу біля дна ступи.

Проте, практика показує, що сухий спосіб з усіх поглядів кращий, ніж мокрий [6].

1.3. Оцінка та контроль якості воску пасічного

Контроль натуральності пасічного воску починають при прийманні сировини для переробки [1, 4, 9].

Органолептична оцінкам бджолиного воску проводиться за показниками: колір, форма злитку, запах, смак, структура на зломі, структура зрізу.

Колір. Віск виділений бджолою є білий на колір. У переробленої воскосировини одержують віск від світло-жовтого до темно-жовтого та коричневого кольору. В значній мірі колір продукту залежить від якості (сорту) вихідної сировини, присутності прополісної смоли, спосіб переробки.

Запаху у свіжовідбудованого воску – приємний, воско-медовий. Він обумовлений присутністю ефірних масел, ще переходять у віск з пилку. Розплавлений віск виділяється сильнішим ароматом, ніж твердий, технології. Іноді, при порушенні переробки сировини, віск може мати прополісний запах. Тоді він відрізняється низьким коефіцієнтом твердості і стає непридатним для виробництва вощини [13, 34].

Смаку, віск одержаний з якісної сировини, не має.

Консистенція воску, за звичайних температурах, є твердою та щільною речовиною, а на холоді – стає крихкою [35].

Структура твердого воску є кристалічною. Кристалізація воску – складний процес формування структури його компонентів, і залежить від часу та температурного режиму. Сам процес формування кристалічної структури є тривалим. Починається від застигання розтопленого воску і триває 3–4 місяці. З часом віск стає твердішим і пружнішим, та більш придатнішим для виготовлення вощини.

Кристали воску мають неправильну форму [2, 5, 11].

Віск не розчиняється у воді ні за якої температури. Проте, він здатен утворювати з водою емульсії. Емульсія – це стан речовини, коли вона подрібнена до найменших частинок та розподілена в іншій речовині. Проте крім води та воску, для утворення їх емульсії потрібні і емульгатори. Цю роль можуть виконувати метали та їх іони (Ca^{++} , Mg^{++}), мило, залишки перги тощо. Віск та вода здатні утворювати дві форми емульсії.

Віск не розчиняється в гліцерині, погано – у спирті, і добре розчиняється у бензині, скипидарі, бензолі, жирах, ацетоні, толуолі, нетролейному ефірі [40].

З метою запобігання фальсифікації бджолиного воску мінеральними та хімічними домішками, котрі суттєво погіршують якість вощини, виділити методи контролю: простіші – за органолептичними показниками, та уточнюючі складніші (хімічні). Сукупність органолептичних ознак може бути достатньою для визначення натуральності бджолиного воску. В разі необхідності проводять лабораторні аналізи по визначенню фізико-хімічних показників та виявленню змін у воскових константах [2, 5, 12].

Органолептичний метод оцінки якості воску дозволяє за зовнішнім виглядом злитку, структури, характеру зламу та зрізу, запаху, кольору, смаку, виявити вміст більшості сторонніх домішок.

Частіше фальсифікують віск додаванням механічних домішок (крейда, гіпс, глина, крохмаль, кісткове борошно, сірка та ін.) та хімічних сполук – парафіну, стеарину, каніфолі, церезину, технічного воску, ланоліну, неочищеного сала та ін. Ряд домішок (крейда, гіпс, віск, сірка) утримуються механічно і очистити (відділити) віск від них можна тривалою витримкою розплавленого воску. Домішки розшаруються та осядуть на дно посуду. Фальсифікат воску крохмалем та борошном при розтопленні утворюють водну суспензію чи емульсію. Їх виявляють реакцією на йод. Розчин їх дасть сине забарвлення. Додавання сірки визначають спалюванням шматочка досліджуваного зразку. Присутність сірки дає різкий запах сірчастого газу [9, 11].

У чистого воску структура при розриві є дрібнокристалічною. На зрізі натуральний віск є матовим. Він же, при додаванні каніфолі чи парафіну – блискучий. З деякими речовинами не пасічного походження (церезину, парафіну, суміші нафтового масла, сала) при розтопленні бджолиний віск утворює однорідні сплави [16, 17].

1.4. Технологія виробництва вощини та її якість

Вощина – це лист воску, який використовується бджолами для будівництва стільників. Якість вощини має велике значення для бджолярства,

оскільки впливає на здоров'я бджолиних сімей, ефективність медозбору та якість кінцевої продукції.

Технологію виготовлення штучної вощини в 1857 році було винайдено Й. Мерингом. Це вважається одним з трьох великих винаходів у бджільництві XIX століття, втулковий вулик П. І. Прокоповича (1814) та медогонка Т. Грушки (1865) [7, 41].

У 1861 році винахідник з Німеччини Вагнер розробив для виробництва вощини вальці. На території нинішньої України, в 1882 році одеський майстер К. А. Кузьменко впровадив гравірувальні вальці у вощинновиробництво. До цього вощину виробляли на пресах-вафельницях (металеві чи дерев'яні).

Для отримання високоякісної штучної вощини необхідно підбирати віск доброї якості і піддавати його ретельному відстоюванню, під час якого необхідно видаляти не тільки сторонні механічні домішки, але і розділити емульсію воску з водою, наявність якої додає вощині каламутності [33].

В Україні прийнято стандарт ДСТУ-7172-2010 технічні умови, за умовами якого має вироблятися й реалізуватися вощина. Цей стандарт стосується тонких воскових листів відповідного розміру, що мають з обох сторін відбитки основ бджолиних комірок і використовуються для будівництва бджолами стільників [29, 46].

Вощину виготовляють відповідно до вимог стандарту за технологічною інструкцією, затвердженою у встановленому порядку. Зокрема, вощина за органолептичними та фізико-хімічними показниками має відповідати певним вимогам.

Ryaskivskiy V. M et al [49] повідомляють, що для виробництва вощини застосовують воскову композицію, виготовлену на основі пасічного воску з додаванням до 10% воску заводського.

Якість вощини визначається кількома важливими характеристиками. Так, якість вощини оцінюють за показниками: визначання розривної довжини та наявність життєздатних спор потогенних для бджіл мікроорганізмів здійснюють за вимогою споживача [7, 8].

Контроль здійснюють, застосовуючи органолептичні методи. Зовнішній вигляд, колір, механічні пошкодження, товщину ромбиків основ комірки, наявність води на поверхні листа, форму листа, форму основи комірки визначають візуально за денного освітлення, запах – органолептично. У разі розбіжності у визначанні води на поверхні листа проводять випробовування згідно правил [22, 46].

Тому, з огляду літератури, можна зробити висновок, що на якість воску, його гатунки, суттєво впливає якість (колір) воскосировини.

Якісна вощина, котра відповідає ДСТУ, виготовляється лише з воску І та ІІ гатунку. Тоді вона буде міцна на розрив, достатньо тверда, мати правильної форми та параметрів основи відтиснених чарунок, добре відбудовуватиметься бджолами, що сприятиме силі сім'ї, її продуктивності.

Якість вощини є критично важливим фактором для успішного бджільництва. Високоякісна вощина виготовляється з чистого, гігієнічного та еластичного воску з оптимальними розмірами комірок, що сприяє здоров'ю бджіл, підвищенню продуктивності та якості меду. Забезпечення високої якості вощини включає ретельний вибір постачальників, контроль процесу виробництва та регулярну перевірку продукції.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Агрофірма «Бджоловод ЛТД» розташовується в смт. Гуйва Житомирського району. Вона знаходиться на відстані 200 м від шосейної дороги в лісі. Територія агрофірми огорожена металевим парканом.

На території підприємства знаходиться пасіка, цехи, майстерні, кочова будка, ставок. Загальна площа земель агрофірми складає 2 га, цехи та інші будівельні споруди займають земельну площу 0,1 га, земельна площа ставка – 300 м², площа саду – 0,2 га, стоянка бджолоточка займає – 0,5 га.

Кліматичні умови зони та пасіки характеризуються теплим вологим літом, середньою температурою повітря близько +20°C і м'якою зимою, типові для помірно-континентального клімату.

Протягом літа спостерігається чередування дощів і посухи, що сприяє кращому виділенню нектару рослинами. Середня кількість опадів становить 510 мм. Ґрунти підприємства дерново-підзолисті та супіщані.

На пасіці нараховується 150 бджолородин, які обслуговує один пасічник. Порода бджіл, яку розводять на пасіці – не визначена, помісі карпатських, українських та поліських бджіл. Тип вуликів лежаки – Дадан, які вміщують 22 рамки розмірами 435x300 мм. На пасіці, маток виводити не вигідно, тому їх закупають у спеціалізованих маткових пасіках Закарпаття.

Для протипожежної безпеки на агрофірмі є кислотні вогнегасники, лопати та пісок у разі виникнення пожежі. Відходи на агрофірмі спалюють у котлах, які при роботі переробляються у вид палива. Пасіка має три напувалки у вигляді бачків. Вітри на пасіці переважають північно-західні.

Вулики пасічного точка розміщені льотками на схід, подалі від доріг і зайвого шуму. У разі підвищення температури літом, вулики розміщують під деревом або з північного боку лісосмуг льотками на північ, бо надмірне

нагрівання гнізда й навколишнього повітря викликає спад льотної роботи бджіл, зменшує медозбір, посилює роїння на пасіці.

Агрофірма «Бджоловод ЛТД» є вузькопрофільним спеціалізованим приватним підприємством по виробництву пасічницького інвентаря, продуктів бджільництва, перегонки воско-сировини та виробництва штучної вощини.

Підприємство було створено в 1988 році, яке було сформоване на базі суспільної пасічницької організації, та її залишкової матеріальній базі: декількох десятків бджолородин, окремих приміщень, магазину тощо.

Власником фірми є Кулаков Юрій Сергійович, Голова обласної спілки пасічників, інженер за фахом, виробничник зі стажем роботи на воскопереробному обладнанні, автор ряду оригінальних розробок пасічницького інвентаря та обладнання, патентів. Останній винахід запатентований ним, є малогабаритна електрична воскотопка ВПК-1, 2, 3, 4, з віджимним ручним пресом, вона отримала патент України, експонувалась на ряді спеціалізованих виставок та користується попитом у фахівців і аматорів.

2.1.1. Виробничі напрямки та цехи агрофірми

В будівлях, що розташовані на території агрофірми «Бджоловод ЛТД» розміщено 7 цехів по виробництву і переробці продукції бджільництва.

Вощинний цех в своєму складі має агрегат АІВ-100 для виробництва вощини, два стерилізатори, два плавильних відстійники і машинку для виробництва свічок.

В цеху по переробці пасічної мерви розташовані: паровий котел КВ -300, два воскопреси, варочний бак, два відстійники та гідросистема.

В столярному цеху, за допомогою циркулярки та інших механізмів виробляються деталі з дерева для стільникових рамок, бджолопакети, ручки до інструмента, вулики, ящики для пакетів тощо.

В токарному цеху розміщені два токарних та фрезерні станки, прес для штампування деталей.

Монтажний цех містить: два преси, чотири зварювальні комплекти закаточного обладнання.

На території агрофірми розміщені: котельня (де міститься два парових котли), постачальний, збиральний, заготівельний підрозділи, будівельна бригада, цех по виробництву кормової пасти «канді» для підгодівлі бджіл, бухгалтерія, фасувальний цех для меду та забрусу, а також лабораторія, де визначається якість воску, якість меду, тощо.

Дочірні підприємства розташовані в 15 районах, в тому числі в Житомирському. Вироблену продукцію агрофірми «Бджоловод ЛТД» закупають бджолопроми, або окремі пасічники для подальшої реалізації або користування.

Бджолорозплідник є одним із основних цехів, в ньому займаються утриманням 150 бджолосімей, виводом маток, збором пилку, перги, прополісу, маточного молочка.

Отже, агрофірма «Бджоловод ЛТД» має дуже вигідне територіальне розташування та зручну територію. Тут наявні цехи та обладнання, що сприяє переробці воску і виробництву вощини, відкачування, очищення, дозрівання меду, виведенню маток, виробництву вуликів та різноманітного пасічницького інвентарю, тощо.

2.2 Матеріал та методика проведення досліджень

Мета роботи полягає у висвітленні основних фізико-хімічних властивостей пасічних восків різного ґатунку, джерел воскосировини, оцінці її якості, та методів контролю за наявністю у воску фальсифікуючих домішок.

Основним методом досліджень був метод узагальнення та супутніх змін.

Схема досліджень подана на рис. 2.1.

Дослід провели у виробничих цехах по переробки воскосировини на штучну вощину агрофірми «Бджоловод ЛТД» в період проходження практики.

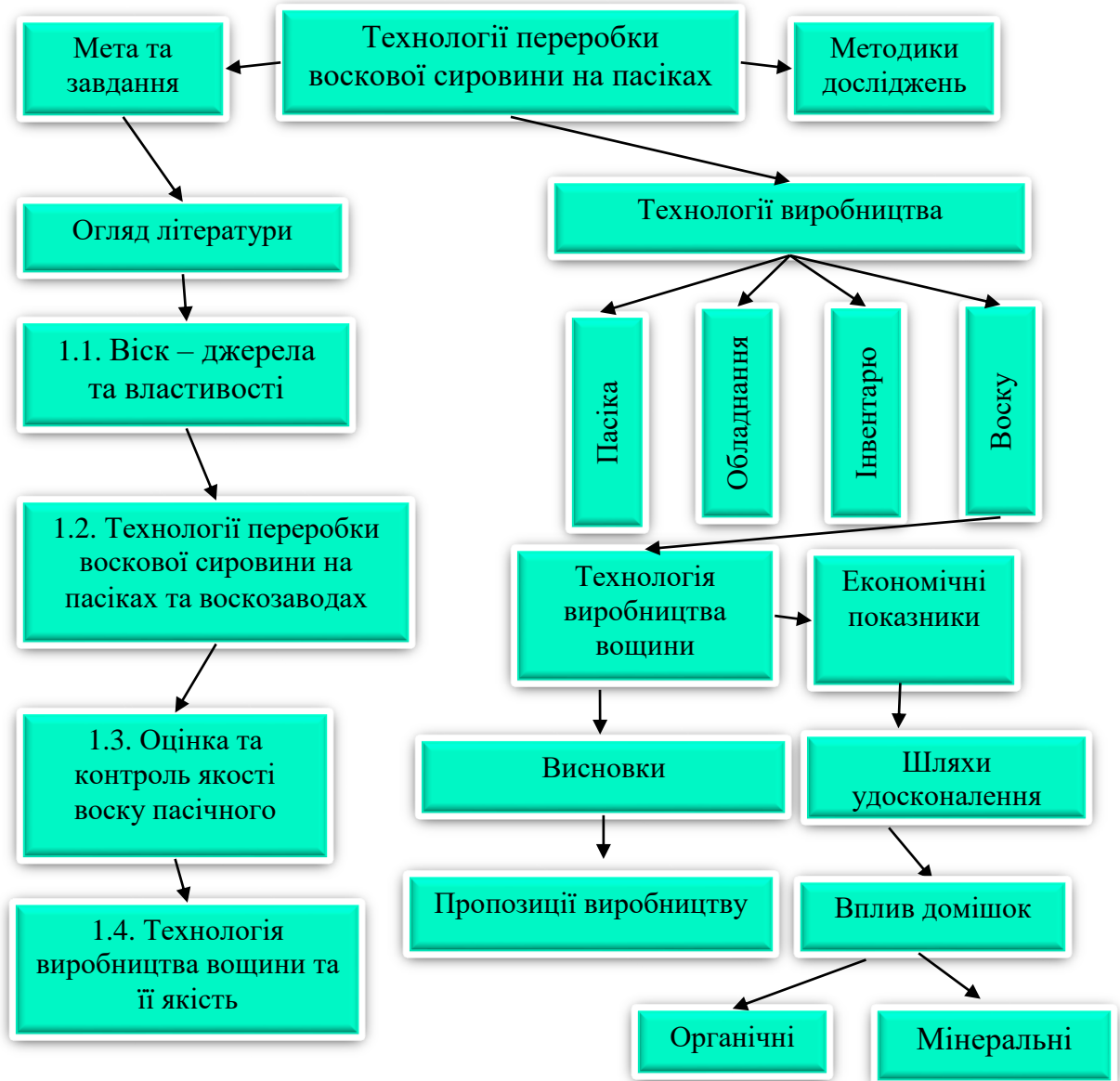


Рис. 2.1. Схема досліджень

Дослідження були проведені на 2 групах (контрольна і дослідна), до яких входило по 10 листів штучної вощини (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Схема досліду

| Групи | Кількість зразків, листів | Порівняльні відмінності зразків | Органолептичні та якісні показники |
|----------------|---------------------------|--|---|
| 1 – контрольна | 10 листів | Віск пасічний II – гатунку Отриманий на паровій пасічній воскотопці, маса проби 80 кг | - колір - запах - форма листа - t° плавлення - розривна сила, г/см - наявність фальсифікатів |
| 2 – дослідна | 10 листів | Віск-капанець. Сонячна воскотопка, віск I – гатунку, маса проби – 80 кг (23 + 57 кг, цьогорічний) | - колір - запах - форма листа - t° плавлення - розривна сила, г/см - наявність фальсифікатів |

Дослідження воску провели по Поліщук В.П. (2001) та ДСТУ 7172-2010, Броварському В. Д. та ін. (2009).

Товарний віск – це чистий продукт, який включає надлишки виробництва, а також матеріали, що містяться в пасічній мерві, витопках і іноді в самій вошині. Ця продукція не використовується в господарстві і реалізується. Чим вищий валовий вихід воску, тим більше буде товарної продукції, тим вищий дохід від бджіл.

Для зручності планування та обліку виробництва різномірної продукції в бджільництві користуються коефіцієнтами, за допомогою яких її переводять в умовні медові одиниці. Показники перевідних коефіцієнтів залежать від співвідношення ціни на мед і цін на всі види іншої продукції бджільництва. В Україні прийняті такі перевідні коефіцієнти для переведення різномірної

продукції бджільництва в кілограм умовного меду: 1 кг меду – 1; 1 кг воску – 2,1; 1 – кг мерви – 0,6; 1 нова сім'я – 3,7; 1 плідна матка для продажу – 2,0; 1 бджолопакет безстільниковий – 10,0; 1 бджолопакет стільниковий – на 4 рамки – 14; 1 кг прополісу – 34; 1 кг маточного молочка – 390; 1 кг квіткового пилку – 6 [4].

Фальсифікуючі домішки визначали за органолептичними показниками.

Органолептичний метод оцінки якості воску дозволяє за зовнішнім виглядом злитку, структури, характеру зламу та зрізу, запаху, кольору, смаку, виявити вміст більшості сторонніх домішок.

Сукупність органолептичних ознак може бути не достатньою для визначення натуральності бджолиного воску. В разі необхідності проводять лабораторні аналізи по визначенню фізико-хімічних показників [2, 23, 44].

Частіше фальсифікують віск додаванням мінеральних (крейда, гіпс, глина, крохмаль, кісткове борошно, сірка та ін.) та органічних домішок – парафіну, стеарину, каніфолі, церезину, технічного воску, ланоліну, неочищеного сала та ін. Ряд домішок (крейда, гіпс, віск, сірка) утримуються механічно і очистити (відділити) віск від них можна тривалою витримкою розплавленого воску. Домішки розшаруються та осядуть на дно посуду. Фальсифікат воску крохмалем та борошном при розтопленні утворюють водну суспензію чи емульсію. Їх виявляють реакцією на йод. Розчин їх дасть сине забарвлення. Додавання сірки визначають спалюванням шматочка досліджуваного зразку. Присутність сірки дає різкий запах сірчастого газу [27, 37].

У чистого воску структура зламу є дрібнокристалічною. Зріз натурального воску матовий. Він же, при додаванні каніфолі чи парафіну – блискучий.

З деякими речовинами не пасічного походження (церезину, парафіну, суміші нафтового масла, сала) при розтоплюванні бджолиний віск утворює однорідні сплави.

Простою та доступною реакцією, без складного лабораторного обладнання, можна визначити домішки церезину, парафіну, технічного воску. Це реакція досліджуваного зразка воску зі спиртовим розчином їдкою калію. При нагріванні бджолиний віск повністю розчиняють до прозорого стану. У випадку наявності домішок парафіну, церезину чи технічного воску, що не розчиняється у реактиві, спостерігаються жирові кульки, котрі, після кип'ятіння, зберуться над воском суцільним жировим шаром.

Домішки стеарину визначають за допомогою вапнякової води. Каніфоль додана до воску визначається за допомогою оцтового ангідриду. Визначення домішків стеарину та сала визначають за допомогою бури.

При визначенні натуральності воску за щільністю, опускають його зразки у воду. Питома маса воску є одним з головних показників виявлення його фальсифікації мінеральними восками. Церезин, парафін, технічний віск є легшими від натурального бджолиного воску, смоли (каніфоль) – важчі. Питома вага воску при 20 °C складає 0,956–0,970. Чим вища питома вага воску, тим краща його якість. Похибку теж може вносити домішки до воску прополісу [2].

Вміщаючи більше 15 різних сполук віск не має точно визначеної температури плавлення (60–65 °C). Точно визначити температуру плавлення воску за таких умов важко, тому при аналізі якості воску прийнято визначати температуру його застигання. Вона нижча температури плавлення на 0,1–2 °C (58–62 °C). Чим вища температура плавлення воску, тим вища його якість (якщо це підвищення не відбувається за рахунок домішків прополісу).

Економічні показники досліджень провели на основі звітів про фінансові результати діяльності підприємства за 2021–2023 р.

При розрахунках користувались показниками:

- вартість штучної вощини становить – 380 грн за 1 кг вощини;
- вартість обмінного воску становить – 312 грн за 1 кг;
- вартість воскових свічок становить – 285 грн за 1 кг.

При виробництві 1 кг воску потрібно виконати ряд операцій:

- 1) вибраковка стільників – 6 хв. 47 сек.;
- 2) вирізка суші – 10 хв. 30 сек.;
- 3) перетоплення сушини на паровій воскотопці – 127 хв. 92 сек.;
- 4) формування воску та очищення від механічних домішок – 26 хв.

На процес виробництва 1 кг воску затрачається 170 хв. 69 сек. (2 год. 51 хв.).

Найбільша частина витрат робочого часу припадає на перетоплення сушини (в середньому 2 год. 07 хв. на 1 кг воску), Ємець К.І. (2006).

Основними ж показниками економічної ефективності діяльності пасічного господарства, є прибуток і рентабельність. Не менш важливим вважаються і другорядні показники, які характеризують економічну ефективність господарювання та виробництва конкретного виду продукції, а саме: строк окупності капітальних вкладень, приріст виробництва валової продукції, підвищення продуктивності однієї бджолої сім'ї, підвищення якості продукції та інше.

Витрати в бджільництві діляться на основні та накладні. Основні (прямі) – це витрати, безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції бджільництва. Виробничі витрати бджільництва диференціюються залежно від технології ведення галузі та спеціалізації бджологосподарства.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технологічний процес переробки воскосировини на агрофірмі «Бджоловод ЛТД»

Технологічний процес включає ряд операцій, поданих в технологічній схемі 3.1.

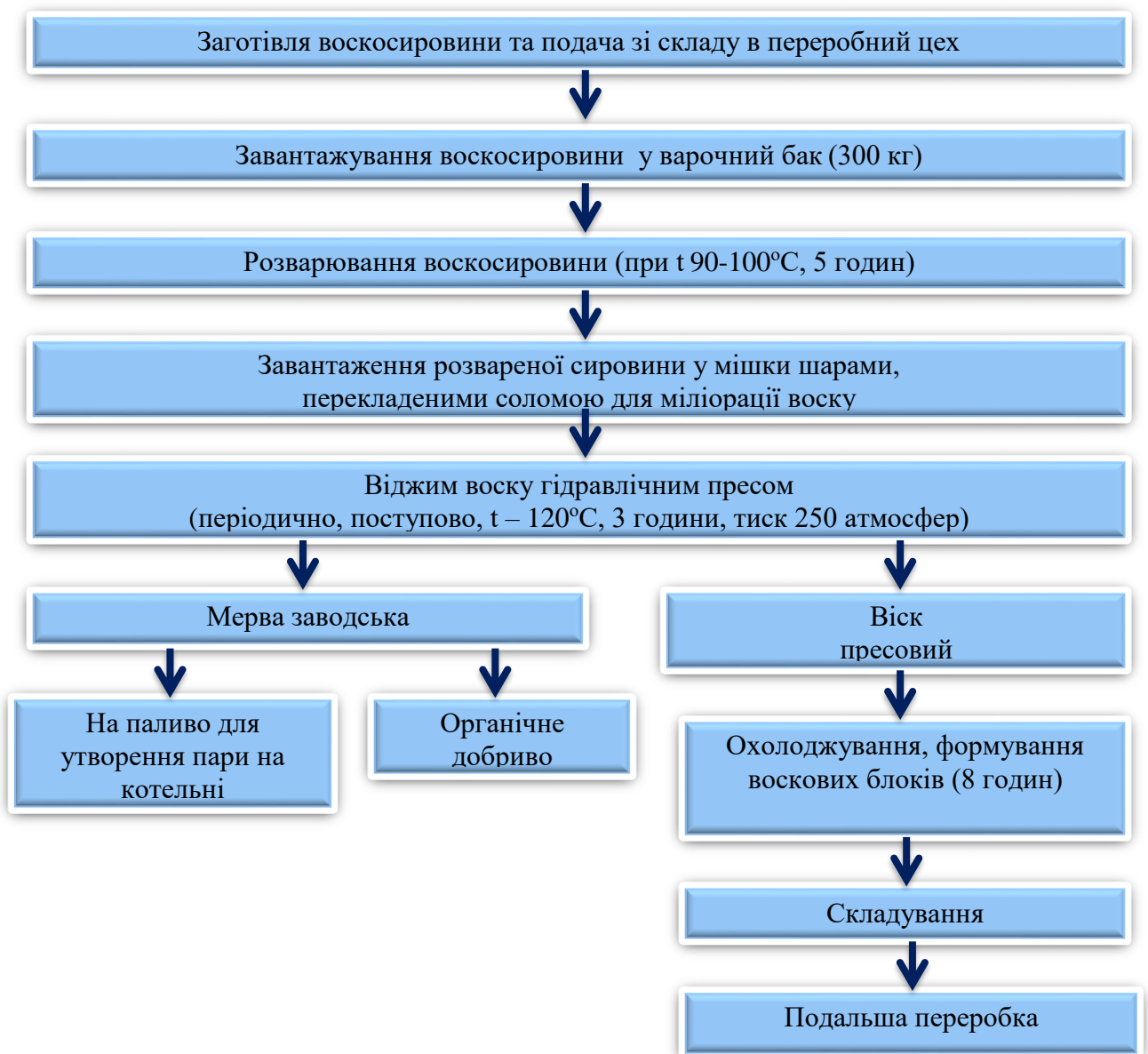


Рис. 3.1. Технологічна схема переробки воскової сировини на агрофірмі «Бджоловод ЛТД»

Витопки, воскосировина, мерва пасічна (300 кг) завантажуються у варочний бак і заливають м'якою ставковою водою. Приходить розварювання протягом 5 годин, при температурі 90–95°C. Після розварювання відкривають варочний бак та вивантажують воскосировину у металеві відра ємністю 10 л і подається на прес ВПК-3 (рисунок 3.2). Промислові гідравлічні преси, в яких розміщені мішки, завантажують воскосировину, кожний шар відокремлюється від попереднього дренажем (соломою), для покращення виходу продукту.



Рис. 3.2. Воскопрес ВПК-3 виробництва АФ «Бджоловод ЛТД»

Віджим воскосировини у гідравлічних персах відбувається поступово, періодично, протягом 3 годин.

Після віджиму воскосировини віск пресовий зливають у металеві форми, ємністю 8 кг. Він охолоджується і формується протягом 8 годин, до повного застигання.

Продукт надходить на складування чи негайну переробку на штучну вошину. В залежності від сортової якості воскосировини, отримуємо віск 1-го чи 2-го ґатунку. В поданому огляді літератури елементи цих технологічних процесів розкриті широко та досконало.

Крім того, нами була відмічена залежність виходу воску пасічного з кількістю промислової гарячої води у період пресування. Також підтверджуються огляду літератури, що температура розвареної маси повинна бути 95–97°C проте, ця гіпотеза потребує вивчення та перевірки в процесі науково-господарського дослідю.

З дозволу власника агрофірми, нами, у порядку вивчення проведено декілька випробувань очистки-відбілювання пасічного воску розтоплюванням, укутуванням та відстоюванням 8 годин.

Отримано обнадійливі, енергетично заощадливі результати поліпшення якості воску для виробництва вощини. Дослідження необхідно продовжити.

3.2. Органолептичні та хімічні способи контролю за фальсифікуючими домішками

На основі аналізу узагальнили способи контролю наявності у воску пасічному фальсифікуючих домішок з метою недопущення їх для виробництва вощини, котра суттєво погіршується за міцністю, пластичністю, швидкістю відбудови та має кінцевий вплив на продуктивність і силу сім'ї, їх економіку.

Домішки до воску, котрі часто носять фальсифікуючу мету, поділяють на механічні (крейда, гіпс, глина, крохмаль, кісткове борошно, сірка та ін.) та органічні (стеарин, каніфоль, парафін, церезин, технічний віск, ланолін, неочищене сала та ін.).

Виявлення та відокремлення механічних домішок від воску є нескладним процесом. Розтоплений віск, який охолоджується та відстоюється на воді, розділяється і очищається від твердих механічних домішок. Крейда, гіпс і сірка осідають на дно контейнера. Борошно і крохмаль утворюють водну суспензію чи емульсію. Їх можна виявити за реакцією на йод, який утворює синє забарвлення в розчині [6].

Органічні домішки котрі з воском утворюють стійкі сплави відділити майже не можливо. Важливо не допустити такий фальсифікований віск до виробництва вощини. Фальсифікуючі органічні домішки змінюють фізико-хімічні властивості воску.

Домішка парафінів надає злитку воску увігнуту форму. При ударі молотком по злитку утворюється лише вм'ятина зі світлими краями. На розрізі такого злитку видно великі кристали, що робить зріз блискучим і гладеньким. Віск стає більш крихким, стружка, отримана ножом, також крихка, і при розмазуванні відчувається жирність. При жуванні шматочка віскового злитку прилипає до зубів. У воді він тоне.

Домішки церезину відмічаються мауристим характером поверхні злитку, має запах гасу. Після гасіння свічки дає білий їдкий дим.

Стеарин надає злитку воску крихкість, що при ударах приводить до розсіпання на шматки, які не розминаються між пальцями. При жуванні відчувається присмак стеарину.

Додавання каніфолі надає воску присмак соснової смоли і при горінні відчувається запах шкіпідару. Віск з цим додатком схильний прилипати до зубів.

Технічний віск можна ідентифікувати за відсутністю зернистої структури, липкістю, м'якістю та відчуттям масності. При ударах він не розколюється [14].

3.3. Виробництво вощини та дослідження її якості

Технологічна схема виробництва вощини на АФ «Бджоловод ЛТД» подана на рисунку 3.3.

Віск I та II гатунку в блоках (700 кг) завантажують у бак з нержавіючої сталі і додають туди чисту ставкову воду (40 л). Потім цю суміш розварюють протягом 8–12 годин при температурі не вище 92°C. При підвищенні температури змінюється структура та якість воску.

Після розварювання віск освітлюється і відстоюється. Це триває не менше 12 годин, з підтриманням температури 90°C.

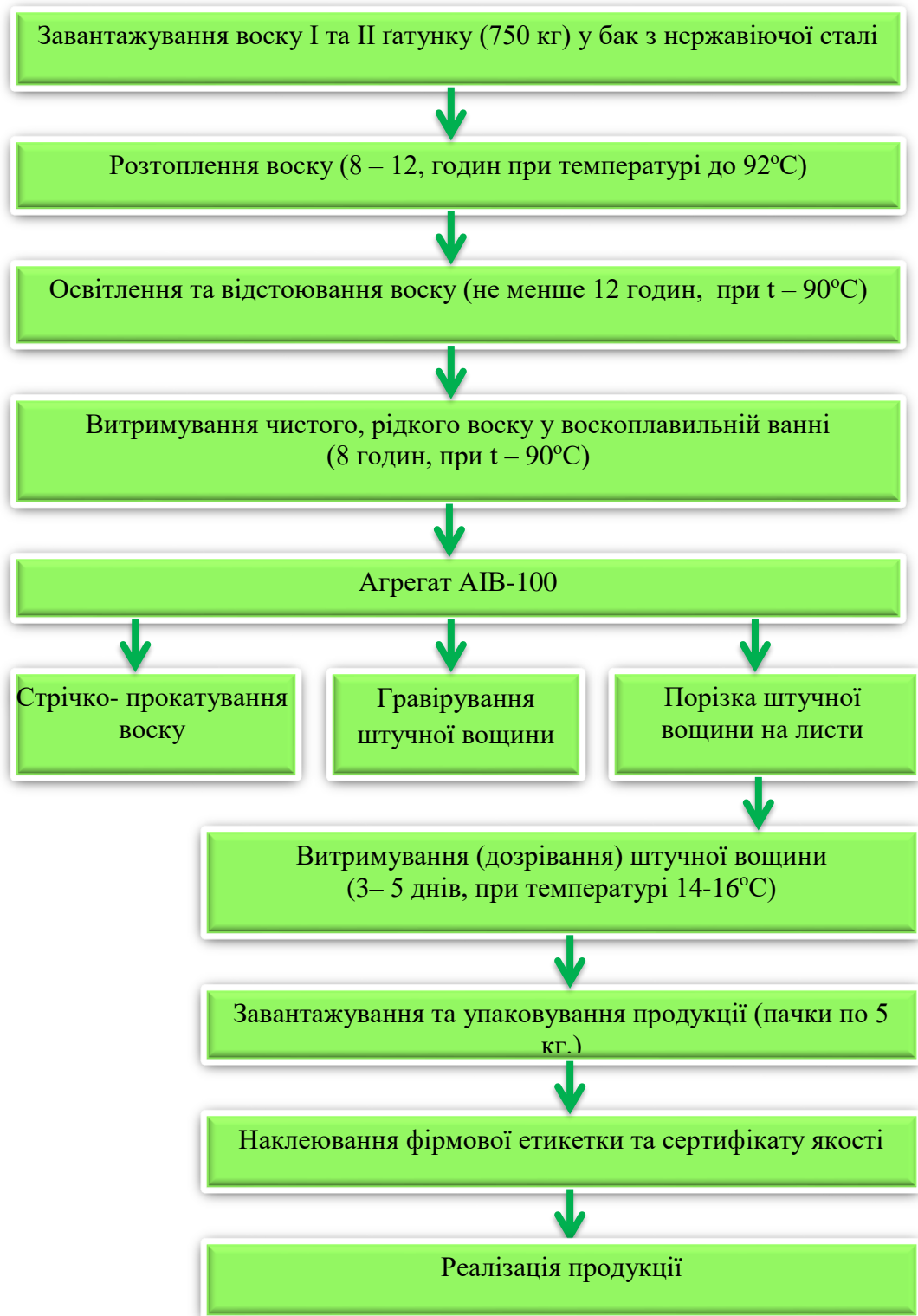


Рис. 3.3. Технологічна схема виробництва штучної вощини агрегатом АІВ-100 на агрофірмі «Бджоловод ЛТД».

Під час освітлення воску, з метою знезараження, до нього додають сірчану кислоту, згідно нормативно-правових норм промисловості.

Після відстоювання воску відходи, що утворилися, через відкритий кран, зливають по металевій трубі у пластмасові відерця до тих пір, поки не піде чистий віск.

Чистий віск з металевого бака, по другій трубі спускають у воскоплавильну ванну ємністю 150 л з нержавіючої сталі. Верх ванночки обтягнутий пінопластом, що сприяє збереженню втрат температури. Чистий віск знаходиться у ванні протягом 8 годин при температурі 90°C.

З ванни віск подається на агрегат АІВ-100 для виробництва штучної вощини, який складається з двох барабанів (рисунок 3.4–3.5). Рівень воску встановлюється таким, щоб барабан був занурений у віск на 2–3 мм. Під час експлуатації барабана утворюється тонкий шар рідкого воску, який затвердіває на його поверхні. Застиглий віск зрізається ножом пресувальної камери та надходить у приймальну щілину, звідти виходить у вигляді воскової стрічки товщиною 4,5 мм.



Рис. 3.4–3.5. Агрегат АІВ-100 для виробництва штучної вощини

Температура води у ванні підтримується в межах 18–25°C, тоді як у барабанах вона коливається від 8 до 16°C.

Першу частину воскової стрічки, що виходить з пресувальної камери, обрізають, оскільки вона може бути більш пухкою і нерівномірною за

товщиною. Після налаштування машини стрічка зазвичай стає щільною і рівномірною. Вона проходить між гладенькими вальцями, де керують її швидкістю так, щоб вона виходила товщиною від 1 до 14 мм. Важливо, щоб стрічка була гладкою і мала блискучу поверхню. Після цього її намотують на рулон.

Для одержання вощини, тонку стрічку пропускають через подвійні гравіювальні вальці, де витісняється основа бджолиних комірок. З прижимного механізму вощини надходить на передавальний механізм, де ріжеться на листи відповідного розміру.

Вироблену вощину з вощинного цеху транспортують у вентилязоване чисте приміщення, де її витримують протягом 3-5 днів, при температурі 14–16°C для дозрівання.

Якісна вощина виготовляється з якісного пасічного воску [1, 25, 27, 32, 37].

Використання для виробництва вощини фальсифікуючого воску неприпустиме, бо він, завдяки іншим властивостям, погіршує якість вощини настільки, що бджоли стільників не будують [23, 27].

Технологічні умови а якісні показники оцінки вощини згідно ДСТУ 7172:2010 подані в додатку Б.

Середня маса одного листа вощини на стандартний стільник становить біля 70 г. У високоякісної твердої та пластичної вощини діаметр чарунок у всіх трьох напрямках однаковий ($5,4 \pm 0,05$ мм), лист прозорий, блискучий, із приємним воско-медовим запахом. Вощина має бути сухою.

Розроблено два види вощини: «максимум» – з кутом нахилу ромбів, що утворюють чарунки – 120° , та «напівмаксимум» – з кутом 130° . Вощина «максимум» має глибшу основу чарунки і для бджіл є більш придатною, проте складніша у виготовленні. Тому в Україні переважає виробництво вощини типу «напівмаксимум», що відбивають на кожному листі гравірувальні вальці [8, 25].



Рис. 3.6. Віск, виготовлений з мерви (відповідно, мерв'яний)



Рис. 3.7. Вощина вироблена з мерв'яного воску.

Свіжовироблена вощина на поверхні може містити 1–5 % води, котра прилипає в процесі виробництва. Вощина має бути суха, тому, після її виготовлення, з поверхні випаровують вологу. Для цього проводять витримання вощини в провітрюваному приміщенні за $t^{\circ}=30^{\circ}\text{C}$. Якість та твердіть вощини зростають в процесі тривалої витримки.

Вощина повинна мати колір від білого і світло-жовтого до жовтого (рис. 3.7).

Листок вощини в денцях не повинен містити механічних пошкоджень: вм'ятин, отворів, пробоїн, а листи – не мати рваних країв [2, 16].

Розмір чарунок листа вощини перевіряють між паралельними сторонами за допомогою мірної лінійки. Вимірюють 10 чарунок розташованих поряд і поділивши на 10 визначають розмір.

Якість вощини характеризується і однаковим просвічуванням усіх трьох її ромбиків денця, при розгляді проти світла. Існує показник товщини листа

(кількість листів в 1 кг), котрий, для стандартного листа – 410x260 мм, повинен складати 14–16 штук.

Розривну довжину приблизно можна визначити способом підвішування стрічки з вощини. Ширина її в 5 см, закріплена верхнім кінцем, повинна обриватись від власної маси (температура 20 °С) [2].

Після перевірки якості штучну вощину упаковують у пачки масою 5 кг, 14–16 штук листів масою по 60–70 грамів. Пачки обгортають папером на кожну наклеюють фірмову етикетку у відповідності до вимог ДСТУ.

Періодичні контролю якості виробленої на агрофірмі «Бджоловод ЛТД» свідчать про відповідність її до діючого стандарту, про що свідчить експертний висновок Житомирської регіональної державної лабораторії ветеринарної медицини №000601\1\13 від 25.04.2023 року.

Аналіз отриманих якісних показників штучної вощини, вироблених з різних сортів воску (воску-пасічного та воску-капанцю) свідчить про відсутність суттєвого впливу на показники якості продукту. Окремі відмінності спостерігаються лише при показниках температури плавлення, густини воску, та частково, розривної сили воску. Так, в дослідженнях зразку №1 показники густини складали – 0,960 г/м³, у другому – 0,958 г/м³. Відмічено різну температуру плавлення воску цих зразків. Так, в перших дослідженнях це складало – 64,1 °С, в другому – 63,1 °С.

Відомо, що з зазначеними показниками існує пряма залежність між температурою плавлення та розривною силою штучної вощини.

Всі інші досліджувані органолептичні та фізичні показники (зовнішній вигляд, колір, запах, форма листа, форма основи комірки, механічні пошкодження, товщина ромбиків основ комірок, наявність води на поверхні листа, розмір листа, довжина мм, розмір листа, ширина мм, розмір між сторонами основ комірки мм, кількість листів у 1 кг вощини мм, наявність фальсифікованого воску), у зазначених зразках були ідентичні.

Фізичний стан воску залежить від наявності в ньому домішок, температури продукту, умов зберігання [15].

Нами виявлено, що за протягування (плющення) воскової стрічки за нижчих температур вощина набуває блискучого глянцевого кольору. Крім того, в процесі плющення вальці змащуються милом, температура сягає 28-30 °С це так зване «тепле» плющення. При цьому розмір основ чарунок збільшується, в порівнянні з плющенням «холодним», за 18-20 °С. Механізоване виробництво застосовує цей тип роботи: зростає продуктивність машин, усувається плівка мила, яка може виступати емульгатором, зростає якість вощини.

Отриманні нами дослідні та виробничі дані свідчать про важливість дотримання пропорцій восків: пасічного (II – гатунок) та воску-капанцю (I – гатунок) у партії розтопленого воску в технологічному процесі виробництва штучної вощини на агрегаті АІВ-100 в умовах виробництва на агрофермі «Бджоловод ЛТД».

3.4. Виробництво штучної вощини за місяцями року на АФ «Бджоловод ЛТД»

Виробництво вощини носить сезонний характер. Починається з квітня місяця та закінчується в вересні. Починається з квітня місяця та закінчується у вересні. Це зумовлено двома факторами:

Перший – збір та накопичення воскосировини і мерви пасічної для переробки по закінченню сезону, коли пасічники переробляють основну масу вибракуваних стільників та іншої сировини;

Другий, обумовлено заощадженням енергозатрат на розігрів сировини, розтоплення, обігрів виробничих приміщень в літній, теплий період (додаток В).

З додатку В, бачимо дані, що найбільше штучної вощини вироблено в серпні місяці 830,0 кг, а найменше у вересні місяці 402,0 кг.

Всього за 2023 рік виробництво штучної вощини становило 3337,0 кг, і була реалізована через мережу власних магазинів та обмінні пункти.

3.5. Виробничі та економічні показники діяльності агрофірми

В таблиці 3.3 представлено виробництво окремих видів продукції з 2021 по 2023 рік.

Виробництво воску пресового з мерви пасічної в 2023 році склало 162 кг, проте, у попередні роки ці показники були значно вищі і становили у 2021 році – 259 кг, а в 2022 році – 341 кг.

Переробка давальницької сировини з пасічного воску на штучну вощину з 2021 по 2023 рік зросла з 2810,0 до 3338,2 кг.

На підприємстві виробництво штучної вощини з пресового воску в 2023 році становило 230,0 кг. В порівнянні з 2022 роком ці показники зросли на 122 кг.

Таблиця 3.2

Виробництво окремих видів продукції на АФ «Бджоловод ЛТД»

| Види продукції | Роки | | |
|---|--------|--------|--------|
| | 2021 | 2022 | 2023 |
| Виробництво воску пресового з мерви пасічної, кг | 259,0 | 341,0 | 162,0 |
| Переробка воску пасічного з давальницької сировини на штучну вощину, кг | 2810,0 | 3826,0 | 3338,2 |
| Штучна вощина вироблена з пресованого воску, кг | 185,0 | 108,0 | 230,0 |
| Свічки воскові, кг | 2965,0 | 1739,2 | 974,9 |
| Виробництво кормової пасти «канді», кг | - | - | 610 |
| Виробництво пасічницького інвентарю, тис. грн | 32,0 | 56,8 | 89,3 |
| Всього продукції на суму, тис. грн | 328,0 | 336,3 | 684,4 |

Агрофірма «Бджоловод ЛТД», крім переліченої продукції виробляє свічки воскові, кормову пасту «Канді» та пасічницький інвентар. Вартість всієї виробленої продукції за 2023 рік складала 684,4 тис. грн.

Таким чином, можна заключити, що АФ «Бджоловод ЛТД» є в області єдиним спеціалізованим багатопрофільним підприємством, котре має широкі зв'язки та експортером продукції.

ВИСНОВКИ

1. Віск та вощина є стратегічним матеріалом для галузі бджільництва. Експорт воску з України призвів до його дефіциту при виробництві вощини.

2. На АФ розроблено, запатентовано та виробляються воскопреси різних потужностей, для переробки воскосировини та воску пасічного. Воскопреси Кулакова (ВПК), в модифікаціях 1, 2, 3, 4, користуються широким попитом в Україні та йдуть на експорт. Преси є високопродуктивними, енергозберігаючими, компактними, працюють від електричної мережі, автоматизовані. У зв'язку з кліматичним пониженням температури та нерівномірності надходження сировини, виробництво вощини носить сезонний характер.

3. Переробка воскосировини на агрофірмі «Бджоловод ЛТД» відбувається по схемі: підготовлену воскосировину завантажують у варочний бак, де вона розварюється при температурі 100 °С протягом 5 годин; потім розварену воскосировину завантажують у мішки, шарами, перекладеними соломкою, і відбувається віджим воску гідравлічним пресом, поступово при $t = 120$ °С, 3 години, тиск 250 атмосфер. Якість (гатунок) виробленого воску залежить від якості (гатунку) воскосировини.

4. Виробництво штучної вощини відбувається за допомогою агрегату АІВ-100. Віск І та ІІ гатунку завантажують у бак з нержавіючої сталі, де він розтоплюється протягом 8 – 12 годин при t до 92 °С. Потім проводять освітлення та відстоювання воску, при $t = 90$ °С, не менше 12 годин. Далі віск витримують у воскоплавильній ванні при $t = 90$ °С, протягом 8 годин, і подають на агрегат АІВ-100, який здійснює стрічко прокатування воску, гравіювання штучної вощини, порізку штучної вощини на листи.

5. При виробництві штучної вощини важливо чітко дотримуватись технологічних вимог: частки восків І та ІІ – гатунку, з метою дотримання якісних показників штучної вощини згідно ДСТУ – 7172-2010 на її розривну силу та інші якісні показники. Для дотримання вимог ДСТУ «Вощина» при

виробництві потрібно ретельно запобігати потраплянню фальсифікуючих речовин і використовувати лише віск пасічний I та II гатунку. Працюючи на агрегатах АІК-100 необхідно провести чітке регулювання робочих органів стрічкопрокатного механізму, ножа вощинного, гравірувальних вальців. Важливим є дотримання технологічних температурних режимів по воску та охолодженій воді.

6. Збільшення частки воску пасічного (II – гатунок) призводить до пониження температури плавлення воску, густини, а в подальшому – до зменшення розривної сили вощини.

За протягування (плющення) воскової стрічки за нижчих температур вощина набуває блискучого глянцевого кольору. Крім того, в процесі плющення вальці змащуються милом, температура сягає 28–30 °С це так зване «тепле» плющення. При цьому розмір основ чарунок збільшується, в порівнянні з плющенням «холодним», за 18–20 °С. Механізоване виробництво застосовує цей тип роботи: зростає продуктивність машин, усувається плівка мила, яка може виступати емульгатором, зростає якість вощини.

7. Органолептичний метод оцінки якості воску дозволяє за зовнішнім виглядом злитку, структури, характеру зламу та зрізу, запаху, кольору, смаку, виявити вміст більшості сторонніх домішок. В разі необхідності проводять лабораторні аналізи по визначенню фізико-хімічних показників та виявленню змін у воскових константах. Більш точними є методи оцінки якості воску лабораторними методами, шляхом проведення хімічних реакцій, встановлення відхилень від воскових констант.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В технологічному процесі виробництва штучної вощини на агрегаті АІВ-100 в умовах виробництва на агрофірмі «Бджоловод ЛТД» необхідно та важливо дотримуватися пропорцій восків: пасічного (II – гатунок) та воску-капанцю (I – гатунок) у партії розтопленого воску.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Виробництво, зберігання та переробка продукції бджільництва: підручник / С. О, Петренко та ін. Одеса : Бондаренко М. О., 2016. 536 с.
2. Броварський В. Д., Лосев О. М., Головецький І. І. Бджолиний віск. Виробництво та зберігання. К.: НУБІП, 2009. 81 с.
3. Білик Е. В. Сучасний словник – довідник бджоляра. Донецьк: ВКФ «БАО», 2006. 704 с.
4. Бондарчук Л. І., Ємець К. І., Шамро М. О. Методика розрахунку економічної ефективності бджільництва в різних категоріях господарств. *Пасіка*. 2011. №11. С. 13–20.
5. Броварський В. Д., Багрій І. Г. Розведення та утримання бджіл. К.: Урожай, 1995. 224 с.
6. Експорт меду з України сягнув 55 тис. тонн. URL: <https://agroportal.ua/news/ukraina/eksport-medu-z-ukrajini-syagnuv-55-tis-tonn> (дата звернення: 12.03.2024).
7. Вороненко О. Віск і вощина. *Український пасічник*. 2018. №10. С. 37–38.
8. Вороненко О. Міграція воску. *Пасічник*. 2019. №1. С. 21
9. Головатий А. Заміна стільників. *Пасічник*. 2012. №6. С. 4.
10. Головецький І. І., Луців В. О., Лосев О. М., Поляковський В. М. Санітарно-гігієнічні аспекти ведення бджільництва. К.: Вища школа, 2011. 280 с.
11. Горніч М. Про параметри вощини. *Агросвіт Україна*. 2006. №4. С. 15–16.
12. ДСТУ 4497-2005. Мед натуральний. Технічні умови. [Чинний від 2005-12-28]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 36 с. (Національний стандарт України).
13. Данилюк І. Г., Долбуз А. М., Полідович О. А. Дорогоцінні продукти бджільництва. Донецьк.: ВКФ «БАО» 2006. 192 с.
14. Заєць О. Ю., Вербельчук Т. В., Пясківський В. М. Вплив домішок на властивості бджолиного воску. *Біологія тварин*. 2019. Том 21. №3. С. 101.
15. Заєць О. Ю. Методики контролю якості бджолиного воску, воскосировини та вощини. *Технологія виробництва і переробки продукції*

тваринництва: науково-теоретичний збірник. Житомир: ЖНАЕУ, 2019. Вип.12. С. 29–33.

16. Заєць О. Ю., Хишко О. В. Практичні аспекти контролю фальсифікації натурального бджолиного воску: *матер. V Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційна система освіти, і виробництва в сучасному інформаційному просторі»*, 24 жовтня 2019 року. Тернопіль, 2019. С. 37–39.

17. Методика дослідної справи у бджільництві: навч. посіб. / В. Д. Броварський та ін. Київ : Видавничий дім «Вініченко», 2017. 166 с.

18. Мартинов В. Що є що, або який віск буває. *Український пасічник*. 2013. №5. С. 47–49.

19. Ковальський Ю. В., Кирилів Я. І. Технологія одержання продуктів бджільництва. Львів : *ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького*, 2014. 263 с.

20. Пилипенко В. Технологія ведення пасіки і якості бджолопродуктів. *Український пасічник*. 2010. №24. С. 10–13.

21. Подольський М. С., Котов Г. М., Буренін М. Л. Промислове бджільництво. К.: Вища школа, 1988. 335 с.

22. Поліщук В. П. Бджільництво. *Український пасічник*. 2001. 296 с.

23. Поліщук В. П. Збільшення виробництва продуктів бджільництва. К.: Урожай, 1975. 114 с.

24. Поліщук В. П. Пасіка / В. П. Поліщук, В. А. Гайдар. К.: PERFECT STYLE, 2008. 284 с.

25. Поліщук В. П., Гайдар В. А., Чергин М. І., Відоменко М. В. Довідник пасічника. К.: Урожай, 1990. 224 с.

26. Приймак Г. М. Бджільництво: запитання та відповіді. К.: УААН, 2003. С. 151–152, 421–426.

27. Нативний бджолиний віск для органічного бджільництва / Пясківський В. М., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П., Слюсар М. В. *Органічне агровиробництво: освіта і наука: зб. тез доп. VI міжнар. наук.-практ. конф.*, м. Київ, 27 жовтня 2021 р., Київ: Науково-методичний центр ВФПО, 2021. С. 38–40.

28. Кулаков Юрій. Бджоловод. URL: <https://www.facebook.com/juriy.kulakov> (дата звернення: 24.04.2024).

29. П'ясківський В. М. Технології переробки сировини на пасіках та воскозаводах: лекція / уклад. П'ясківський В. М. Житомир, ПП «Палітра плюс», 2012. 42 с.
30. Разанова О.П., Голубенко Т.Л., Скоромна О.І. Шляхи підвищення конкурентоспроможності галузі бджільництва у контексті євроінтеграційних процесів : монографія. Видавництво ТОВ «Друк», 2023. 279 с.
31. Свечняк С. Фальсифікація воску. *Пасічник*. 2019. №9. С. 7.
32. Сергієнко О. Г. В. І. Ломакін і його послідовники у створенні гравіювальних вальців. *Пасіка*. 2010. №2. С. 27–28.
33. Солдатов Д. Віск – продукт бджоли. *Український пасічник*. 2013. №5. С. 45–46.
34. Стегній С. І., Городинська З. І. Продукти бджільництва і їх застосування. К.: Вища школа, 1993. 127 с.
35. Разанов С. Ф., Безпалый І. Ф., Бала В. І., Донченко Т. А. Технологія виробництва продукції бджільництва. К. : Аграрна освіта, 2010. 277 с.
36. Разанов С. Ф., Недашківський В. М., Разанов О. С. Основи технології виробництва продукції бджільництва: навч. посіб. Вінниця, ТОВ LTD, 2018. 196 с.
37. Вплив на бджільництво техногенних факторів / С. Вербельчук, Т. Вербельчук, В. П'ясківський, В. Кобернюк, С. Ковальова. *Органічне виробництво і продовольча безпека* : зб. праць X Міжнар. наук.-практ. конф. (21–22 квіт. 2022 р.). Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 374–379.
38. П'ясківський В. М., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П., Кулаков Ю. С. Пасічний віск за вдосконаленої технології в умовах агрофірми «Бджоловод ЛТД». *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2020. № 111. Т. 2. С. 217–224. doi: [10.32851/2226-0099.2020.111.30](https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.30)
39. Бджільництво / А. І. Черкасов, В. М. Блонська, П. О. Губа, І. К. Давиденко, О. М. Щуп. К.: Урожай, 1989. 304 с.
40. Черкасова А. І. Вимоги до підприємств, що виготовляють вощину. *Пасіка*. 2007. №4. С.28.
41. Український мед має попит у багатьох країнах світу. URL: <https://pmgu.dpss.gov.ua/?p=4792> (дата звернення: 17.07.2024).

42. Шамро М. О., Ємець К. І., Шамро Л. П. Переробка воскової сировини на пасіках. *Пасіка*. 2010. №5. С. 26–28.
43. Шинко П. Промислові пасіки. Канді. *Бджоляр*. 2015. №7. С. 26.
44. Заровний М. Технології переробки воскової сировини на пасіках та воскозаводах. *Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва*. зб. матер. XI Міжнар. наук. конф. студ. та учн. молоді (21 лист. 2024 р.). м. Кам'янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2024. С. 76–79.
45. ДСТУ 4229:2003 Віск бджолиний пасічний. Технічні умови. URL: http://document.ua/visk-bdzholinii-pasichnii_-tehnichni-umovi-std2448.html. (дата звернення: 23.03.2024).
46. ДСТУ 7172:2010 Вощина. Технічні умови. URL: http://document.ua/voshina_-tehnichni-umovi-nor29273.html. (дата звернення: 20.03.2024).
47. Bezpalyj I.F., Postojenko V.O., Merzlov S.V., Postojenko D.M. Rozroblennja biotehnologichnogo pryjomu z tymchasovoi' izoljacji' napovnenyh stil'nykiv dlja pidvyshhennja produktyvnosti medozboru ta jakosti bdzholynogo medu. Zbirnyk naukovyh prac' «Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciij' tvarynnyctva», 2021. № 1. PP. 137–142.
48. Verbelchuk T. V., Pyaskivskiy V. M., Verbelchuk S. P. Influence of biological and technological factors on wax production. *International conference: «Prospects for the introduction of innovative technologies in the development of agriculture»*. Published by Research Support Center. 2021. P. 223–232.
49. Pyaskivskiy V. M., Verbelchuk T. V., Verbelchuk S. P. Advanced pitch wax production technology. *International conference: «Prospects for the introduction of innovative technologies in the development of agriculture»*. Published by Research Support Center. 2021. P. 213–222.

ДОДАТКИ

Вимоги до пасічного воску

| Показники | I ґатунку | II ґатунку |
|---------------------------|--|--|
| Зовнішній вигляд | Тверді круги з гладкою однорідною, не жирною на дотик поверхнею. | |
| Колір | Світло-жовтий, темно-жовтий, світло-коричневий | Світло-сірий, коричневий, темно-коричневий |
| Структура на зламі | Однорідна, дрібнозерниста. | |
| Запах | Природний, восковий | |
| Масова частка води, % | 0,3 | 0,5 |
| Механічні домішки, % | 0,15 | 0,25 |
| Температура плавлення, °С | 63 – 66 | 61 – 63 |
| Твердість, С | 6,0 – 6,5 | 5,0 – 5,5 |

Технологічні умови та якісні показники оцінки штучної вощини

| Назва показника | Характеристика |
|--|--|
| Зовнішній вигляд | Тонкий восковий лист з відбитками основ бджолиних комірок з обох боків |
| Колір | Світло-жовтий, жовтий, світло-коричневий |
| Запах | Приємний, восковий |
| Механічні пошкодження | Не допустимі вм'ятини, пробоїни, рвані краї та перекося листя |
| Товщина ромбиків основ комірок | Рівномірна |
| Наявність води на поверхні листа | Не допустима |
| Форма листа | Прямокутна |
| Розмір листа, мм. на рамку 435 x 300: | |
| довжина | 410 + 2,0 |
| ширина | 260 + 2,0 |
| Розмір листа, мм. на рамку 435 x 230: | |
| довжина | 410+2,0 |
| ширина | 207 + 2,0 |
| Розмір між сторонами основи комірки, мм | За кожним напрямком вимірювання 5,40 + 0,05 |
| Форма основи комірки | Шестикутна |
| Кількість листів у 1 кг вощини, шт.: на рамку 435 x 300 | 14-16 |
| Кількість листів у 1 кг вощини, шт.: на рамку 435 x 230 | 19-21 |
| Розривна довжина за температури 20 °С, м, не менше | 35 |
| Наявність фальсифікованого воску | Не допустима |
| Наявність життєздатних спор патогенних для бджіл мікроорганізмів | Не допустима |

Примітка 1. Допустима на листах вощини поява сірого нальоту, який зникає в умовах легкого прогрівання. Допустиме а згодою між виробником і споживачем виготовлення вощини з комірками збільшених розмірів.

Примітка 2. Розривну довжину вощини визначають не раніше ніж через десять днів після її виготовлення.

Додаток В

**Виробництво штучної вощини на АФ «Бджоловод ЛТД.»
(по місяцях 2023 року)**

| Місяці року | Показник | |
|-------------|---|---|
| | Виробництво штучної вощини за місяць, кг. | Всього за рік (з наростаючим пудсумком), кг |
| 1 | - | - |
| 2 | - | - |
| 3 | - | - |
| 4 | 481 | - |
| 5 | 522 | 1003 |
| 6 | 407 | 1410 |
| 7 | 695 | 2105 |
| 8 | 830 | 2935 |
| 9 | 402 | 3337 |
| 10 | - | - |
| 11 | - | - |
| 12 | - | 3337 |