

УДК 638.138.1

**П'ясківський В. М.***к.с.-г.н., доцент**кафедра технологій виробництва продукції тваринництва  
Житомирський національний агроекологічний університет,  
Житомир, Україна***E-mail** : Payskovskiy\_VM@ukr.net**Вербельчук С.П.***к.с.-г.н., доцент**кафедра технологій переробки та якості продукції тваринництва  
Житомирський національний агроекологічний університет,  
Житомир, Україна***E-mail** : verba555@rambler.ru**Вербельчук Т.В.***к.с.-г.н., доцент**кафедра технологій виробництва продукції тваринництва  
Житомирський національний агроекологічний університет,  
Житомир, Україна***E-mail** : ver-ba555@ukr.net

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПЕРГИ

### *Анотація*

*Бджільництво України перебуває в активному розвитку. Нарощується виробництво меду, впроваджується технології інших видів продукції, розширюється експорт. Перга – унікальний продукт бджіл. Проте існуючі технології її добування є вкрай трудозатратними, мало механізованим. Інтегрування до ЄС зобов'язує виробників бджолопродукції чітко дотримуватись вимог передових технологій, якості та чистоти продукції. Необхідно створити систему стандартів та безпеки для різних видів продукції.*

*У статті пропонується методика, що заснована на узагальненні показників природи перги, її значення для бджіл та людини, існуючих технологіях виробництва продукту та власних експериментальних дослідженнях. Дослідження спираються на збір правил і процедур, що містять серію методів, використання яких дозволяє систематизувати попередні дослідження, виявити ефективність виробництва перги. До таких методів відносяться: емпірико-теоретичні, систематизації, експериментальні, логічні, економічні та статистичні.*

*Авторами розглянуто огляд основних існуючих технологій перги. Розкрито природу квіткового пилку, збирання, консервування та використання його бджолами, мікробіологічні процеси перетворення обніжся в законсервований продукт – пергу. Наведено можливі шляхи інтенсифікації виробництва.*

*В досліді порівнювалась ефективність способу добування перги з воскового стільника гравюрної лопатки та розігнутої канцелярської скріпки. Не зважаючи на певну «простоту» ці способи та інструменти є актуальними для пасік різного розміру.*

*Добування перги гравюрною лопаткою було ефективним на 6,5 % за продуктивністю. Вищою є якість продукції, товарність та ціна.*

*Дослідження дозволяють рекомендувати дрібнотоварному виробництву при добуванні перги ручним способом застосовувати гравюрну лопатку.*

*Робота потребує продовження досліджень з морфологічного складу, фізико-хімічних та біохімічних показників за програмою Всеукраїнського проекту «Біорізноманіття медоносних та пилкових рослин України – 2016», що входить до міжнародного проекту Agro Bio Net.*

**Ключові слова:** бджола медоносна, перга, технології, продуктивність праці, якість, товарність, ефективність.

**Вступ.** Сучасне бджільництво України перебуває в активному розвитку. Нарощується виробництво меду, впроваджуються технології виробництва інших видів продукції, зароджується екологічне та органічне бджільництво, активно розширюється експорт [29, 30].

На даний час в Україні нараховується біля 3,5 млн. бджолиних сімей. За виробництвом меду країна займає перше місце в Європі та третє у світі. Це 70–75 тис. тонн меду, з яких до – 57 тис. тонн (на суму 97,3 млн. доларів США) – успішно експортується в Європу, Азію, Америку. Квота експорту меду в ЄС на 2017 рік (5200 тонн) була вичерпана 11 січня. Ще обмеженим є експорт з України іншої продукції галузі. Для його розширення важливим є дотримання вимог провідних країн та ЄС до якості, чистоти та походження продукції. Лише ідентифікація та сертифікація продуктів дасть змогу успішно експортувати бджолине обніжжя, пергу, прополіс та інші види [26].

Квітковий пилок та перга – один із нових продуктів бджільництва. Його заготовляють на пасіках для регулювання живлення бджіл, використовують у дієтичному харчуванні людей, лікуванні та профілактиці багатьох хвороб. Зі 100г пилку можна отримати стільки ж необхідних організму людини амінокислот, скільки з півкілограма яловичини, або з семи яєць [27].

Як цінна дієтична добавка, перга рекомендована для оздоровчо-профілактичного вживання, поліпшення біологічно повноцінного харчування, відновлення сили при ряді хронічних захворювань тощо [3, 9, 20, 22].

Проблема виробництва перги на даний час полягає у занадто високих трудозатратах при ручних способах виробництва, недосконалих методах ідентифікації та оцінки якості продукції, обмеженості ресурсу, відсутності ефективних машин та технологій тощо [5].

Перга – унікальний продукт бджільництва. Це – складене та утрамбоване в комірці бджолине обніжжя, яке під дією молочнокислого бродіння консервується для тривалого зберігання. Для бджіл та розплоду це головне джерело білку, жиру, вітамінів, мінеральних речовин тощо [11, 17].

Перга виробляється бджолами в обмежених кількостях. Технології виробництва перги є вкрай трудозатратними [4, 24].

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Квітковий пилок – це природний унікальний та неповторний продукт. Він утворюється в пиляках квіток у вигляді мікроскопічних зернинок. Під час цвітіння рослин пилок дозріває, висипається і розноситься вітром та комахами на інші квіти. Пилку в квітках завжди буває значно більше, ніж його потрібно для запилення рослин. Наприклад, на квітах ріпаку на площі 1 га крім нектару буває до 130 кг пилку, гречки звичайної – 394 кг, люцерни посівної – 324 кг, кульбаби лікарської – 370 кг. Багато пилку дають різні насадження, лісові масиви, лучні рослини. Одна квітка яблуні містить близько 100000 пилинок, сережка берези – 6 млн., квітки кукурудзи – 50 млн. пилкових зерен. Особливо багато пилку дають дуби, в'язи та інші високі дерева. У сосновому лісі навесні повітря дуже насичене пилком. Щорічно в садах, парках, лісах, на полях, луках втрачається сотні тисяч тонн продукту, що має надзвичайно цілющі властивості. Для збору пилку бджоли роблять за день від трьох до п'яти вильотів і витрачають на кожний з них від 30 хвилин до 2 годин [5, 9, 19].

На поведінку бджіл під час збору пилку має вплив розмір, форма, поверхня пилкових зерен та вологість [10].

Пилок (обніжжя) та перга – це один і той же рослинний продукт, але в різній стадії обробки бджолами від квіток до комірок у гнізді [3, 5, 8, 11, 14, 15, 17, 19, 23, 27].

За допомогою пилку ентомофільні рослини розмножуються і в цьому їм найактивніше допомагають бджоли. Пилок – це чоловічі статеві клітини квітів рослини.

Запах пилку є менш інтенсивним ніж запах квітів, тому, бджоли відчують його з невеликої відстані [10].

Квітковий пилко, зібраний бджолами і сформований у вигляді кульок неправильної форми, діаметром 2–3 мм, до якого додано нектар та секрет слинних залоз називається бджолиним обніжжям.

Пилко, принесений до вулика, бджоли складають у вільні комірки стільників, втрамбовують головою, заливають згори свіжим медом. До однієї бджолиної комірки входить близько 0,2 г перги. Пергові запаси медоносні бджоли розташовують довкола розплоду [28, 33, 34].

Свіжозібраний квітковий пилко містить значну кількість води, легкозасвоюваних вуглеводів, є сприятливим середовищем для розвитку плісняви, дріжджів і гнилісних мікроорганізмів.

Перга – це законсервоване бджолине обніжжя, складене і утрамбоване бджолами в стільники, у якому відбулося молочнокисле бродіння. Перга виробляється бджолами в обмеженій кількості. Її неможливо фальсифікувати. За шість днів розвитку маса личинок бджіл, котрі годуються молочком та пергою, зростає в 1500 разів. Такої біологічної активності сьогодні не має жоден продукт у світі [4, 11, 20, 22].

Принесені до вулика по дві грудочки пилку-обніжжя бджола складає у комірку стільника. В одній комірці міститься до 18 грудочок обніжжя загальною масою 140–180 мг. Інші бджоли утрамбовують обніжжя та заливають медом. Протягом 15 днів у комірці відбувається ферментація під дією таких мікроорганізмів як цукрові гриби, дріжджі, лактобацили, молочнокислі та водневі бактерії. За час ферментації утворюється молочна кислота, що консервує продукт. Консервуючі властивості цього продукту настільки сильні і настільки стерильні умови у вулику, що бджоли не завжди запечатують пергові рамки. Цей продукт називається пергою і використовується бджолами для вигодовування розплоду. Інша його назва - «бджолиний хліб» [13, 18].

Робочі бджоли, ущільнюючи пергу, користуються мандибулами. Пустоти між обніжжками вони виявляють застосовуючи вусики та хоботок. Потім, за необхідності, бджоли захвачують обніжжя мандибулами і повертають його так, щоб воно могло заповнити вільний простір комірки. Виконуючи цю роботу, бджоли часто перевертають тіло в комірці, аби спозиціонувати обніжжя. Заповнюються комірки лише на 2/3 висоти. Бджоли обробляють верхній шар ущільненого обніжжя медом.

В процесі формування обніжжя бджоли змінюють хімічний склад пилку. Пилко відрізняється за вмістом поживних та біологічно-активних речовин [1, 6, 10].

При споживанні перги бджоли спочатку виділяють на стінку комірки крапельку меду. Потім, за допомогою мандибул, розрихлюють невелику кількість перги, до якої додають мед. Після ретельного змішування підготовлену суміш вони всмоктують хоботком до медового зобика і відносять цю «кашку» для годівлі личинок. Причому споживають бджоли як зрілу пергу, так і обніжжя, яке щойно заклали у комірки [3].

З квіток до гнізда у вулик бджоли переносять пилко у спеціальних кошиках, розміщених на третій парі ніг. У процесі збирання вони обробляють зібрану масу виділеннями залоз та медового зобика. Так формуються м'які грудочки склеєних пилкових зерен – обніжжя. Маса обніжжя, з яким бджола повертається до вулика, становить, у середньому, 14–20 мг. Для задоволення потреб сім'я заготовляє за сприятливих умов щоденно близько 200, а в окремі дні – 300–400 г пилку. За рік сім'я збирає та споживає близько 30 кг перги [22, 33, 34].

Перга після ущільнення та додаткової обробки в комірках стільників має вигляд тістоподібної маси. Внаслідок молочнокислого бродіння та інших біохімічних процесів квітковий пилко, перероблений на пергу, має зберігатися протягом тривалого часу та

витрачатися взимку сім'єю аж до початку весни наступного року, часу квітування рослин [3].

Перетворення у комірці утрамбованої суміші супроводжується ферментацією, яка поділяється на чотири фази мікробіологічної діяльності [28].

Фаза 1 – триває 12 год і характеризується розвитком різних гетерогенних груп мікроорганізмів, в тому числі дріжджів. Ферментація починається з появою молочнокислих бактерій, дріжджів, деяких аеробних бактерій.

Фаза 2 – розвиток анаеробних молочнокислих бактерій (стрептококів), які використовують ростові чинники, що синтезуються дріжджами і гнійними бактеріями. Наслідок – підвищення кислотності суміші обніжжя та зростання вмісту вітамінів групи В.

Фаза 3 – характеризується зниженням стрептококів та розвитком лактобацил, що продукують більше, ніж стрептококи, молочної кислоти. В цей період особливу роль відіграють водневі бактерії, які швидко, за 2–3 дні теж зникають.

Фаза 4 – розпочинається з кінця 7 дня. Зникають, під дією високої концентрації молочної кислоти молочнокислі бактерії і дріжджі деяких видів. Загальна кислотність доходить до рН 4–4,2. Обніжжя в комірках стільника стає мікробіологічно стерильним. Лишаються лише декілька видів дріжджів. Молочнокисла ферментація перги повністю закінчується за 14–15 днів [28].

З перги виділено більше 100 видів дріжджів, здатних синтезувати вітаміни, збагачувати пергу деякими білками, ліпідами, ферментами. Дріжджі більшості видів ферментують вуглеводи: сахарозу, лактозу, мальтозу, галактозу, арабінозу і ряд інших з утворенням кислот [4]. Значна (до 3–3,2 %) кількість молочної кислоти, що утворилася в результаті ферментації та деякі сполуки, що наділені антибіотичними властивостями, сприяють консервації продукту та запобігають його псуванню. Перга може зберігатись без якісних змін тривалий час. Так, в сухому та прохолодному місці її цінність є високою на протязі багатьох років [15, 27].

Прийнято розрізняти ряд товарних видів перги [21, 24]. Споживачеві вона подається у стільниках, мелена (паста), добута з нативних комірок, вироблена в штучних стільниках тощо.

Перга має природний склад, вживається шляхом жування. Але у теплих приміщеннях уражається личинками молі, а за умови підвищеної вологості повітря – пліснявіє. Оскільки пергу бджоли «упаковують» в розплідні стільники, окрім воску в перзі присутня мерва – «сорочками» розплідних коконів сміття. За масою у щільно заповнених стільниках – 50–60 % перги, решта – це віск, мерва та волога [16, 23, 33].

Мелена перга або пергова паста виробляється шляхом підморожування і подрібнення стільникової перги. Віск відвіують, а отриману пергу або підсушують, або додають мед ( близько 30 % ) для забезпечення тривалого зберігання. Вміст перги тут, в перерахунку на суху речовину – 30–40 %. Недоліком такого продукту є те, що невідома концентрація перги; невідомий склад маси; під час сушіння й підморожування перги руйнуються вітаміни, а мед, як консервант продукту може викликати алергічну реакцію [20, 27].

Перга видобута зі стільників має вигляд твердих шестигранних «стовпчиків» – призмочок (гранул). Видобувається виколупуванням окремо кожної гранули. Очищена від воску, мерви та висушена – якісною зберігається тривалий час. При якісній обробці вміст сторонніх речовин незначний. Недоліком технології є великі затрати ручної праці і, відповідно, низька продуктивність праці та рентабельність.

У деяких випадках, для спрощення процесу виколупування, застосовується заморожування пергових стільників, що дещо погіршує якість перги [20, 24, 35].

Найбільш поширені способи добування перги це виколупування перги вручну з стільника без попередньої підготовки. Ця технологія надзвичайно трудомістка та порушує герметичність продукту, знижує його якість. Або, з метою полегшення добування перги з комірок, пергові стільники спочатку підсушують при температурі не вище 42°C. Тоді пергові «стовпчики» зменшуються в об'ємі і відділяються від стінок комірки. Наявність на поверхні медової «кришечки» суттєво сповільняє процес висушування. В окремих випадках застосовують скарифікацію (процарапування). Отримана ручним способом перга є достатньо чиста, без домішок воску, молі та бджолиних личинкових «сорочечок» [20, 33].

Добуту пергу, законсервовану медом, розфасовують у скляні банки, закривають герметичними кришками та зберігають у прохолодному місці. Використовують за призначенням: для білкової підгодівлі бджіл чи споживання людиною.

При машинній технології процес заготівлі перги включає кілька операцій:

– просушування сировини у стільниках при температурі 40°C упродовж 8–10 годин до вологості 14–15 %;

– охолодження просушеної сировини до мінусової температури (–3°C) та подрібнення стільників з пергою вальцями з відстанню між ними 4,9–5,0 мм;

– просіювання та відвіювання подрібненої сировини на машинах для очищення насіння, з діаметром решіток 2,6 мм [18, 20, 33].

У 2014 році на кафедрі бджільництва Національного університету біоресурсів і природокористування України С.М. Величком і В.Д. Броварським було розроблено метод виробництва перги в штучних стільниках – пазлах, з яких комплектуються стандартні двостінні стільники. В комірки рамки, за допомогою ручного пресу, утрамбовується свіжозібране (не висушене) бджолине обніжжя, злегка змащене медом. Підготовлена рамка підставляється у вулик на два тижні, де бджоли «доопрацьовують» продукт, перетворюючи бджолине обніжжя на пергу. Рамка з готовою пергою розбирається на стільнички – пазли, з яких, тим же ручним пресом, видавлюються гранули перги [12].

За результатами досліджень органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні параметри виробленої перги відповідали вимогам ДСТУ 7074 : 2009 Перга. «Технічні умови», а токсичні елементи і вміст залишкових кількостей пестицидів – не перевищують допустимих норм.

Перга, отримана даним методом та упакована в харчові полімерні ємкості не вимагає додаткового просушування і зберігається в побутових холодильниках протягом тривалого періоду часу, практично не втрачаючи корисних властивостей. Маючи вищу вологість у порівнянні з пергою видобутою зі стільників шляхом виколупування, вона є більш пластична, не вимагає розжовування та практично «тане у роті» [3, 12].

Технічним рішенням цієї технології є те, що утрамбовування обніжжя в комірках механічним способом призводить до збільшення щільності перги, а використання штучного стільника з біологічно неактивного матеріалу зменшує ймовірність потрапляння воску та інших домішок до неї. Продуктивність способу підвищується за рахунок відсутності потреби у термічному і пневматичному обладнанні, що в свою чергу, за відсутності впливу вологи та перепадів температури, призводить до підвищення якості отриманої перги [3].

Для виробництва перги промисловим способом в свій час розроблено стільник конструкції В.П. Домбровського. За допомогою цього стільника можна отримувати крім перги і мед, а також вирощувати розплід. Він складається з багатьох сполучених по торцю, довгих фігурних пластинок, що містять двохсторонні напівкомірки з денцями, які розташовані в шаховому порядку. Недоліком винаходу є велика кількість деталей, які

ускладнюють збирання та розбирання стільника, унеможливлення процесу механізації видалення перги, та часте, небажання бджіл заносити в стільник продукт [21].

Таким чином, на даний час існує ряд способів видобування перги (з воском та в чистому вигляді), розроблюються ефективні штучні стільники-пазли, технологічні схеми добування, переробки та зберігання перги.

Більшість існуючих технологій одержання перги є малопродуктивними та високозатратними по часу. Перга у стільниках швидко уражається комахами, а зберігання її при мінусовій температурі недопустимо. Під дією морозу грудка перги у бджолиній комірці порушує поверхневу медову мембрану, що відкриває доступ волозі, яка призводить до розвитку плісневих грибів та іншої мікрофлори. Якість продукту втрачається, перга не використовується бджолами. Бджоли втрачають великих зусиль та часу по очищенню стільника.

**Метою** даного дослідження є розвиток теоретико-методологічних засад формування знань з природи та технологій виробництва перги. Для розв'язання поставлених завдань авторами використовувалися методи: систематизації та групування, емпірико-теоретичні з аналізу та синтезу наукової інформації, логічні, експериментальні – при порівнянні ефективності інструменту, економічні, контент-аналізу.

Мета досліджень полягала у теоретичному розкритті проблем виробництва перги та у вивченні ефективності різних інструментів для ручного добування перги. Порівнювалась робота розігнутою канцелярською скріпкою та гравюрною лопаткою.

**Методологія дослідження.** Дослідження по вивченню ефективності роботи ручним інвентарем при добуванні перги провели на кафедрі технологій виробництва продукції тваринництва ЖНАЕУ та навчальній лабораторії бджільництва в червні 2016 року. Загальну схему досліджень подано на рис. 1.

Заповнені пергою стільники виймали з гнізд бджіл. Для дослідження відібрали повнопергові стільники з бджолосімей приватних пасік в червні 2016 року (с. Тарашанка Новоград-Волинського району, с. Андріївка Черняхівського району, с. Мамеч Овруцького району Житомирської області). Візуально, в стандартних заповнених стільниках було 1,2–1,5 кг перги [22, 23].

Порівнювались доступні ручні способи добування перги. Не зважаючи на певну «простоту та наївність» ці способи у виробництві перги є актуальними на пасіках різних розмірів.

Ці «інструменти» на даний час ще широко застосовується як в аматорському бджільництві так і на пасіках промислового типу, в яких перга – це додаткова продукція [20].

Оцінювалась продуктивність роботи, товарність (цілісність) добутої перги. У більш цілій перзі кращий товарний вигляд, вища збереженість вітамінів, ціна.

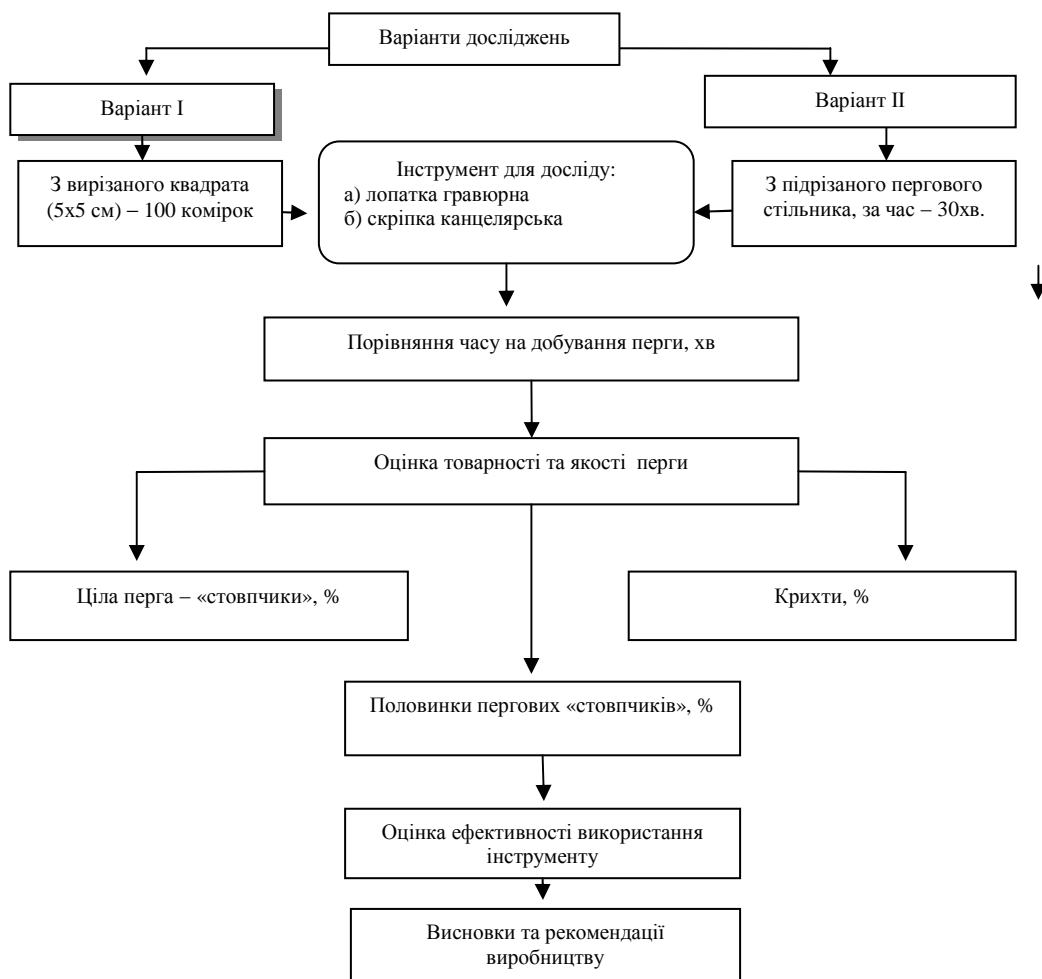
Наші дослідження передбачають ряд етапів. На першому – відбір зразків та вивчення ефективності ручних способів добування перги. На другому – продовжити дослідження з ідентифікації проб перги за методикою пилкового аналізу, розробленої співробітниками кафедри бджільництва НУБіП України [1, 2]. Візуальний аналіз якості перги згідно ДСТУ 7074: Перга. «Технічні умови» [11]. Біохімічні дослідження зразків планується проводити в Екологічній лабораторії м. Спішська Нова Весь (Словаччина) та Науковому центрі AgroBio Tech м. Нітра (Словаччина) [2].

На даний період надійшли показники вивчення антиоксидантної активності спиртових та водних екстрактів виконаних на приладі Thermo Scientific genesys 20.

Для розрахунку економічної ефективності дослідження по добуванню перги використали методики Л.І. Боднарчука та ін. (2011). Економічний ефект від впровадження нової технології (виробництва нового продукту) може визначатися

показниками: приріст виробництва валової продукції; підвищення продуктивності однієї сім'ї; підвищення якості продукції [7].

З цього виходить, що підвищення якості та товарності перги є складовими економічної ефективності. Кращою є технологія, що гарантує виробництво якісної продукції. Така продукція має вищу товарність та реалізаційну ціну. Споживач отримує продукцію вищої якості, цілісну у вигляді гранул, які менше піддаватимуться впливу кисню та середовища, в яких краще зберігаються цінні біологічно активні речовини.



**Рис. 1. Схема досліджень по порівнянню способу добування перги**

**Результати.** Для дослідження відібрано стандартні стільники (435x300 мм), вся площа якого з обох боків була заповнена пергою. Візуально там було до 1,2–1,5 кг продукту [18, 20, 22], (рис. 2, рис. 3).



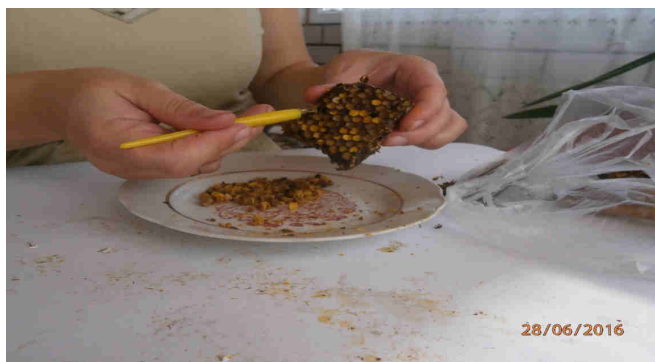
**Рис. 2. Підготовлений для дослідження перговий стільник**



**Рис. 3. Відбір пергового квадрата для досліджень**

Попередньо стільник охолоджувався (30 хв.) в холодильній камері для стиснення перги в комірках та її кращому відділенні від стінок. У зв'язку з високою температурою повітря (біля +30°C), стільник, щоразу, після кожної операції, на 30 хвилин поміщали в холодильну камеру.

Отримані результати подано в (табл. 1, 2; рис. 4, 5) де визначалась ефективність роботи інструмента та вплив його на якість отриманої перги.



**Рис. 4. Вивчення ефективності роботи гравюрою лопаткою**





Рис. 5. Добування перги канцелярською скріпкою.

Дослідження проводили в двох варіантах. В першому – з вирізаного квадрата перги площею 5x5 см (100 комірок) на час повного видалення перги. В другому – використовували ті ж охолоджені стільники з підрізаним пасічним ножем верхнього вінчика до висоти пергових гранул (бджоли закладають пергу лише на 2/3 висоти комірки). Варіант передбачав визначення кількості добутої перги за 30 хвилин роботи тим чи іншим ручним інструментом.

Таблиця 1

Ефективність виробництва перги різним інструментом,  
( $M \pm m$ ,  $n=8$ )

Інструмент	Варіант I			Варіант II		
	З вирізаного квадрата (5x5 см) – 100 комірок			З підрізаного пергового стільника, за 30 хв		
	час розбирання квадрата, хв	добуто перги, г	добуто, %	витрати часу на розбирання стільника, хв	добуто перги, г	добуто, %
Лопатка гравюрна	26±4,1	31±5,3	100	30	32±3,5	100
Скріпка канцелярська	29±2,7	29±6,6	93,5	30	30±5,8	93,8

Таблиця 2

Поділ перги за товарністю та станом в залежності від використаного інструменту,  
( $M \pm m$ ,  $n=8$ )

Вид продукту	Спосіб добування	
	гравюрною лопаткою, %	канцелярською скріпкою, %
Ціла перга – «стовпчики»	61±6,2	11±7,5
Половинки пергових «стовпчиків»	28±4,6	50±6,4
Крихти	11±8,3	39±7,3
Всього, %	100	100

Економічна ефективність, як економічна категорія, відображає рівень використання комплексу природних, економічних, науково-технічних, соціально-політичних умов функціонування продуктивних сил і виробничих відносин [7].

Показниками економічної ефективності пасічних господарств є прибуток та рентабельність. Проте не менш важливими вважаються і другорядні показники, що характеризують економічну ефективність господарювання та виробництва конкурентного виду продукції. Частково це – приріст продуктивності праці, економія витрат робочого часу, підвищення якості продукції тощо.

Економічний ефект – це показник результативності господарської діяльності, як різниця між вартістю отриманої продукції і затратами на її виробництво. В основному економічний ефект – це прибуток від господарської діяльності, але це й підвищення продуктивності праці, зростання вартісної оцінки продукції та інші економічні показники [7].

Результати економічної ефективності проведених досліджень подані в таблиці 3.

Таблиця 3

### Економічна ефективність способів добування перги

Варіанти дослідів	Продуктивність праці, г				Реалізаційна ціна перги, грн/кг	Додатковий прибуток, грн	
	за 1 год	за 8 год	%	додаткова продукція за 1 день на працівника		за 1 день	за рік
I	62	496	100	32,0	160,0	5,12	1126,4
II	58	464	93,5	–	160,0	–	–

З таблиці 3 видно, що продуктивність праці при роботі гравюрною лопаткою є вищою на 6,5 %, що за день роботи складе додатково 32 г перги, а за рік роботи працівника додаткова продукція – 7,04 кг. Тобто, додаткова грошова виручка за рік становитиме не менше 1126,4 грн. При цьому тут не враховано дві обставини: а) виконувану роботу ми проводили без практичного досвіду; б) робота гравюрною лопаткою, крім підвищення продуктивності праці, показала виробництво якіснішої продукції, більше цілих «стовпчиків» та половинок, і меншу частку крихт. Цей показник суттєво підвищує товарність та збереженість якості продукції та біологічну цінність, ціну продукту.

Тобто, оскільки при одних і тих же витратах розмір прибутку залежатиме від кількості добутого продукту, його товарності та якості, реалізаційної ціни, то працюючи гравюрною лопаткою зростає продуктивність праці та грошова виручка за продукцію.

### Висновки і перспективи.

1. Технології добування якісної перги є трудозатратним. Переважають ручні способи добування перги з стільника, різним простим інструментом. В Ведеться пошук та розроблюються технології добування перги за допомогою різних стільників-пазлів, впроваджуються окремі машини, механізми тощо.

2. В дослідженнях порівнювали виробництво перги з воскового стільника гравюрною лопаткою та розігнутою канцелярською скріпкою. Добування перги на 6,5 % за допомогою гравюрної лопатки є ефективнішим з пергового стільника, за роботу розігнутою канцелярською скріпкою.

3. Якість добутої гравюрною лопаткою перги була вищою. Кількість цілих «стовпчиків» склала 61 %, половинок – 28 %, крихти було 11 %, в той час, коли при застосуванні скріпки ці показники склали 10 %, 50 % та 39 % відповідно. Ціла перга має кращу товарність, збереженість якостей та ціну.

4. На перспективу планується продовжити дослідження за програмою Всеукраїнського проекту «Біорізноманіття медоносних та пилоквих рослин України – 2016», який входить до міжнародного проекту Agro Bio Net.

5. Дрібнотоварному та неспеціалізованому виробництву рекомендуємо використовувати для видобування перги гравюрну лопатку, яка є продуктивнішою та сприяє виробництву більш товарного та якісного продукту.

### Список використаних джерел

1. Адамчук, Л. О., Акульонко, О. І. Морфологічні особливості бджолиного обніжжя з SALIX L. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції

- тваринництва. 2016. № 250. С. 105–113.
2. Адамчук, Л. О. Всеукраїнський проект «Біорізноманіття медоносних і пилюконосних рослин України – 2016» – попередні підсумки. *Пасіка*. 2016. № 12. С. 21–22.
  3. Броварський, В. Д., Головецький, І. І., Лосєв, О. М., Величко, С. М., Адамчук, Л. О., Степанюк, М. М. Бджолине обніжжя, виробництво та зберігання. Монографія. К.: ФОП І.С. Майданченко, 2009. 76 с.
  4. Белик, Э. В. Современный справочник пчеловода. Донецк: ООО ПКФ «БАО», 2014. 544 с.
  5. Броварський В. Д. Бріндза Я., Адамчук Л.О., Михальська О. М. Ботанічний і біохімічний склад перги, одержаної в умовах Лісостепу України. Вісник ЖНАЕУ: Науково-теоретичний збірник. 2015. № 2 (52). Т. 3. С. 280-287.
  6. Броварський В. Д., Адамчук Л. О., Бріндза Я. Мінеральні речовини перги. *Пасіка*. 2016. №11. С. 18-20.
  7. Боднарчук Л. І., Ємець, К. І., Шамро, М. О. Методика розрахунку економічної ефективності бджільництва в різних категоріях господарств. *Пасіка*. 2011. №11. С. 13–20.
  8. Гаврилюк О. І. Продукти бджільництва в аспекті історичних досліджень. *Пасіка*. 2015. №11. С. 17-19.
  9. Поліщук В. П., Гайдар В. А., Чергик М. І., Відоменко М. В., Бага О.М., Кучерук А.Я.Меґедь, О. Г. Довідник пасічника. Київ : Урожай, 1990. 224 с.
  10. Дробчак М., Чеконська К. По пилок за запахом. Український пасічник ; пер з пол. І. Брус. 2016. № 8. С. 20-21.
  11. ДСТУ 7074: 2009 Перга. Технічні умови. [Чинний від 01–01–2011]. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 12 с. (Національні стандарти України).
  12. Іванова, С. М. Перга, одержана методом С.М. Величка, В.Д. Броварського. *Пасіка*. 2015. №11. С. 20-22.
  13. Іванова, В. Д. Технологія виробництва продуктів бджільництва: курс лекцій. Миколаїв: МДАУ, 2009. 245 с.
  14. Кайяс Ален. Пыльца – чудо продукт и лечебное средство. Москва : Пасека, 2013. 86 с.
  15. Лосєв О., Тюрдьо О. Бджолине обніжжя. *Тваринництво України*. 2007. № 10. С. 41–42.
  16. Мирось В. В., Ковтун С. Б. Практикум з бджільництва. Харків : ХНАЕУ, 2014. 92 с.
  17. Некрашевич, В. Ф., Мамонов, Р. А., Торженова, Т. В., Коваленко М. В. Технология, средства механизации и экономика производства перги: монография. Рязань, 2013. 102 с.
  18. Подольський, М. С., Котова, Г. М., Буренін, М. Л. Промислове бджільництво; пер з рос. О. І. Ситник, Н. Г. Кирилова. Київ : Вища школа, 1988. 335 с.
  19. Перга – это и пчелы, и мед, и воск, и прополис. Редакція журналу «Дім, сад, горд». Відп. редактор М. Хамемененко. 2010. № 4. 80 с.
  20. Приймак Г. Заготівля та зберігання перги. *Пасіка*. 2016. №11. С. 20.
  21. Приймак Г. М. Організація пасіки. Київ : УАЕ УААН, 2000. 459 с.
  22. Поліщук В. П. Бджільництво. Львів : Редакція журналу «Український пасічник», 2001. 296 с.
  23. Прудніков, В. Лосєв, О., Мазур, Б. Вміст поживних речовин у обніжжі різного походження. *Тваринництво України*. 2013. № 9. С. 37–39.
  24. Пшеславський, А. Перга. К.: Бібліотека «Пасіка», 2010. 80 с.
  25. Радіонов, В. В., Шабаршов, І. А. Якщо ви маєте бджіл ; пер. з рос. І. Ю. Валюшкевич, М. Н. Некрут. вид 2-ге (перероб і доп.). Київ : Урожай, 1991. 224 с.
  26. Трохимцева, О. Виробництво та експорт меду. *Пасічник*. 2017. № 2. С. 4.
  27. Тихонов, О. І. Бербек, В. Л., Зубченко, Т. М. Перга. перспективний продукт. *Пасіка*. 2016. №11. С. 16–17.
  28. Таранов, Г. Ф. Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства. Москва : Агропромиздат, 1987. 319 с.
  29. Туринський, В., Адамчук, Л. Важливі питання розвитку галузі бджільництва. *Пасічник*. 2016. №11. С. 15–17.
  30. Федорук, Р. С., Ковальчук, І. І., Ковальська, Л. М., Гавраняк, А. Р. Проблеми стан та перспективи бджільництва в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb5/pdf/9/3> (дата звернення : 10.02.2017).

31. Филиппова, И. А. Здоровье на крыльях пчелы. Санкт-Петербург: «А. В. К.–Тимошка», 2006. 192 с.
32. Хабрика, Целіна. Перга гідний рекомендацій продукт бджільництва ; пер. з польськ. А. Богач. Бджоляр. № 12. 2016. С. 18–22.
33. Чудаков, В. Г. Технология продуктов пчеловодства. Москва : Колос, 1979. 160 с.
34. Шеметков, М. Ф., Головнев, В. И., Кочевой, М.М. Советы пчеловоду. изд. 3-те (перераб. и доп.). Минск : Ураджай, 1991. 399 с.

*Дата надходження статті до редакції : 10.05.2017  
І рецензування 30.05.2017 Прийняття в друк: 15.06.2017*

**Pyaskovsky V.M.**

*Ph.D. (in Agriculture), Associate Professor  
Department of Livestock Production Technologies of Animal Products  
Zhytomyr National Agroecological University  
Zhytomyr, Ukraine*

**E-mail : Payskovskiy\_VM@ukr.net**

**Verbelchuk S.P.**

*Ph.D. (in Agriculture), Associate Professor  
Department of Livestock Production Processing and Quality Technologies  
Zhytomyr National Agroecological University  
Zhytomyr, Ukraine*

**E-mail : verba555@rambler.ru**

**Verbelchuk T.V.**

*Ph.D. (in Agriculture), Associate Professor  
Department of Livestock Production Technologies of Animal Products  
Zhytomyr National Agroecological University  
Zhytomyr, Ukraine*

**E-mail : ver-ba555@ukr.net**

## **THE ANALYSES OF BEEBREAD PRODUCTION TECHNIQUES**

### **Abstract**

*The apiculture of Ukraine is in the process of dynamic development. Honey production is increased, the other kinds of production techniques are implemented, the export expansion is observed. Beebread is unique bee product. However, the existing techniques of its production are extremely labor-intensive and slightly mechanized. EU integration has required the producers of beekeeping products follow the innovative techniques requirements, quality and purity requirements. It is necessary to create the standard and safety system for various kinds of products.*

*The article focuses on the methods based on the generalization of beebread nature indices, their importance for bees and human; on the existing production techniques of the product and actually developed experimental research. The research is based on the set of rules and procedures which contain a number of techniques, and their application make it possible to systemize the previous research, to identify beebread production efficiency. Such methods include empirical and theoretical method, the method of systematization, experimental, logical, economical and statistical methods.*

*The description of the main existing beebread techniques has been analyzed by the authors. The article considers the nature of the pollen, its sipping, preservation and use by the bees; microbiological processes of pollen load conversion into preserved product – beebread. The possible ways of production intensification have been offered. The efficiency of beebread production with the help of gravure spatula and with the help of unbent paper clip has been compared during the research. In spite of the simplicity, the given methods and tools are current for the apiaries of different size. Beebread production with the help of shoulder engraving was 6,5% higher in efficiency. The quality, marketability and price of the products are higher.*

*The research recommends to apply the shoulder engraving on farms with manually small-scale*

*beebread production. The work needs research continuation relative to morphological content, physical, chemical and biochemical indices according to the programme of all-Ukrainian project "Biodiversity of melliferous and pollen herbs in Ukraine – 2016" which is included into the international project Agro Bio Net.*

**Keywords:** honey bee, beebread, techniques, labour productivity, quality, marketability, efficiency.

### References

1. Adamchuk, L. O., & Akulonok O. I. (2016). Morfologichni osoblivosti bdzholyngo obnizhzhya z SALIX L [Morphological features bee pollen SALIX L]. *Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny. Seriya: Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva*, 250, 105-113.
2. Adamchuk, L. O. (2016). *Vseukrainsky project «Bioriznomanittya medonosnykh i pilkonosnykh roslyn Ukrainy – 2016» – poperedni pidsumki* [Ukrainian project «Biodiversity and honey plants of Ukraine – 2016» – preliminary results]. *Pasika [Apiary]*, 12, 21-22.
3. Brovars'kiy, V. D., Holovets'kyi, I. I., Losyev, O. M., Velychko, S. M., Adamchuk, L. O., & Stepanyuk, M. M. (2009). *Bdzholyne obnizhzhya, vyrobnytstvo ta zberihannya. Monohrafiya* [Bee pollen production and storage. Monograph]. Kyiv, Ukraine: FOP I. S. Madanchenko, 2009, 76.
4. Belik, E. V. (2014). *Sovremennyy spravochnik pchelovoda* [Modern beekeeper Directory]. Donetsk: OOO PKF «BAO».
5. Brovars'kiy, V. D., Brindza, Ya., Adamchuk, L.O., & Mykhal's'ka, O. M. (2015). Botanichnyy i biokhimichnyy sklad perhy, oderzhanoyi v umovakh Lisostepu Ukrayiny [Botanical and biochemical composition of pollen obtained under steppes of Ukraine.]. *Visnyk ZhNAEU: Naukovo-teoretychnyy zbirnyk*, 2 (52), V. 3, 280-287.
6. Brovars'kiy, V. D., Adamchuk, L. O., & Brindza Ya. (2016). Mineral'ni rechovyny perhy [Minerals of the pollen]. *Pasika [Apiary]*, 11, 18-20.
7. Bodnarchuk, L. I., Yemets', K. I., & Shamro, M. O. (2011). Metodyka rozrakhunku ekonomichnoyi efektyvnosti bdzhil'nytstva v riznykh katehoriyakh hospodarstv [The method of calculation of economic efficiency of beekeeping in different types of farms]. *Pasika [Apiary]*, 11, 13-20.
8. Gavrilyuk, O. I. (2015). Produkti bdzhil'nytstva v aspekti istorichnykh doslidzhen' [Bee products in terms of historical research]. *Pasika [Apiary]*, 11, 17-19.
9. Polishchuk, V. P., Haydar, V. A., Cherhyk, M. I., Vidomenko, M. V., Baha, O. M., Kucheruk, A. Ya.....& Mehed', O. H. (1990). *Dovidnyk pasichnyka* [Beekeeper's Handbook]. Kyiv : Urozhay, 224.
10. Drobchak, M., & Chekons'ka, K. (2016). *Po pylok za zapakhom* [For pollen by smell]. *Ukrayins'kyi pasichnyk* [Ukrainian beekeeper]. (I. Brus Trans z pol.), 8, 20-21.
11. Perha. Tekhnichni umovy (2010). DSTU 7074:2009. *Natsional'ni standarty Ukrayiny*. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrayiny.
12. Ivanova, S. M. (2015). Perha, oderzhana metodom S. M. Velychka, V.D. Brovars'koho [Pollen obtained by the Velichko&Brovarsky method]. *Pasika [Apiary]*, 11, 20-22.
13. Ivanova, V.D. (2009). *Tekhnolohiya vyrobnytstva produktiv bdzhil'nytstva: kurs leksiy*. [Technology of production of bee products: lectures.]. Mykolayiv: MDAU.
14. Kayyas, Alen (2013). *Pil'tsa – chudo produkt i lechebnoe sredstvo* [Pollen – Miracle product and remedy]. Moscow, Paseka.
15. Losyev, O., & Tyurd'o, O. (2007). Bdzholyne obnizhzhya [Bee's pollen]. *Tvarynnytstvo Ukrayiny* [Animal Husbandry Ukraine], 10, 41-42.
16. Myros', V. V., & Kovtun, S. B. (2014). *Praktykum z bdzhil'nytstva* [Workshop on beekeeping]. Kharkov: KhNAEU.
17. Nekrashevych, V. F., Mamonov, R. A., Torzhenova, T. V., & Kovalenko M. V. (2013). *Tekhnolohyya, sredstva mekhanizatsyyi y ekonomyya pryzvodstva perhy: monohrafiya* [Technology, means of mechanization and the economy of production of pollen: monograph]. Ryazan'.
18. Podol's'kyi, M. S., Kotova, H. M., Burenin, M. L. (1988). *Promyslove bdzhil'nytstvo* [Industrial beekeeping]. (O. I. Sytnyk, N. H. Kyrylova Trans z ros.). Kyiv : Vyscha shkola.
19. *Perha – eto y pchelu, i med, i vosk, i propolys*. (2010). [Bees pollen is also, honey, wax, and propolis]. M. Khamomonenko (Ed.). Redaktsiya zhurnalu «Dim, sad, horod». 4, 80.
20. Pryymak, H. (2016). Zahotivlya ta zberihannya perhy [Harvesting and storage of pollen]. *Pasika [Apiary]*, 11, 20.
21. Pryymak, H. M. (2000). *Orhanizatsiya pasiky* [Company apiary]. Kyiv : UAE UAAN.
22. Polishchuk, V. P. (2001). *Bdzhil'nytstvo* [Apiculture]. Lviv: Redaktsiya zhurnalu

«Ukrayins'kyu pasichnyk».

23. Prudnikov, V., Losyev, O., & Mazur, B. (2013). Vmist pozhyvnykh rehovyn u obnizhzhii riznoho pokhodzhennya [The content of nutrients in the pollen of different origin]. *Tvarynyystvo Ukrayiny* [Animal Husbandry Ukraine], 9, 37-39.

24. Psheslavs'kyu, A. (2010). *Perha* [Pollen]. Kyiv: Biblioteka «Pasika».

25. Radionov, V. V., Shabarshov, I. A. (1991). *Yakshcho vy mayete bdzhil* [If you have bees]. (I. Yu. Valyushkevych, M. N. Nekrut Trans z ros.). Kyiv : Urozhay.

26. Trokhymtseva, O. (2017). Vyrobnystvo ta eksport medu [Production and export of honey]. *Pasichnyk [Beekeeper]*, 2, 4.

27. Tykhonov, O. I. Berbek, V. L., & Zubchenko, T. M. (2016). *Perha – perspektyvnyy produkt* [Pollen - a promising product]. *Pasika [Apiary]*, 11, 16-17.

28. Taranov, H. F. (1987). *Промышленная технология получения и переработки продуктов пчеловодства* [Industrial technology of production and processing of bee products]. Moskva : Ahropromyzdat.

29. Turyns'kyu, V., & Adamchuk, L. (2016). Vazhlyvi pytannya rozvytku haluzi bdzhil'nytstva [Important issues of beekeeping]. *Pasichnyk [Journal Pasichnyk]*, 11, 15-17.

30. Fedoruk, R. S., Koval'chuk, I. I., Koval's'ka, L. M., & Havranyak, A. R. *Problemy stan ta perspektyvy bdzhil'nytstva v Ukraini* [The problems of the state and prospects of apiculture in Ukraine]. (n.d). inenbiol.com. Retrieved from <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb5/pdf/9/3>.

31. Fylyppova, Y. A. (2006). *Zdorov'e na krul'yakh pchelu* [Health on the wings of a bee]. Sankt-Peterburh: «A. V. K.–Tymoshka».

32. Khabryka, Tselina. (2016). Perha hidnyy rekomendatsiy produkt bdzhil'nytstva [Pollen worthy recommendations bee products]. (A. Bohach Trans z pol's'k). *Bdzholyar [Beekeeper]*, 12, 18-22.

33. Chudakov, V. H. (1979). *Tekhnolohyya produktov pchelovodstva* [Technology of beekeeping products]. Moscow : Kolos.

34. Shemetkov, M. F., Holovnev, V. Y., & Kochevoy, M.M. (1991). *Sovetu pchelovodu* [Tips for the beekeeper], (yzd. 3-te pererab. y dop.). Mins'k : Uradzhay.

*Received: May 10, 2017*

*1st Revision: May 30, 2017 Accepted: June 15, 2017*