

# ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕДОНОСНИХ УГІДЬ РІПАКУ ОЗИМОГО В ЗОНІ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Лісогурська О.В., магістрантка \*

**Постановка проблеми.** Україна – одна з провідних держав світу, яка має розвинене бджільництво, що забезпечує запилення ентомофільних сільськогосподарських культур та виробництво цілющих продуктів з високим вмістом біологічно активних речовин. Вона входить до п'ятірки провідних держав як за валовим обсягом виробництва меду, так і за споживанням цього продукту на душу населення [2; 3].

Але наразі в Україні гостро стоїть проблема кормової бази для бджіл. У зв'язку з реформуванням в аграрному секторі скоротилося поголів'я худоби і, як наслідок, зменшились площі кормових культур, багато з яких є нектаро-пилконосними. За останні дванадцять років скоротились у три рази і площі плодово-ягідних насаджень [3; 4].

Під впливом антропогенного тиску відбулися значні зміни і у складі природної рослинності. Багато видів звузили свій ареал або взагалі зникли. За цих умов бджільництво може розвиватись винятково за рахунок сільськогосподарських ентомофільних культур [1].

З цієї групи медоносів в Україні найбільші площі займають соняшник і гречка. З 1990 року посіви соняшнику зросли до 45558,3 тис. га, гречки, навпаки, зменшились до 198,5 тис. га. Розрахунок медового запасу цих угідь показує, що він не задовольняє потреби 2,9 млн. наявних бджолиних сімей. З іншого боку для повноцінного запилення посівів соняшнику і гречки, які квітують в один час, в Україні повинно бути не менше 5,2 млн. бджолиних сімей. Отже в державі існує потреба як в нарощенні чисельності бджолиних сімей так і у збільшенні посівів медоносних культур [3]

Проблему нектару може вирішити розширення площ під ріпаком [4], які згідно з програмою розвитку ріпаківництва в Україні, запропонованою Міністерством аграрної політики, передбачається до 2015 року довести до 2,0 млн. га [5]. Вище згадана програма передбачає також збільшення врожайності і якості насіння даної культури, які в Україні є значно нижчими за середньосвітові і середньоєвропейські показники через порушенням агротехніки вирощування [7]. Важливим фактором їх покращення може стати запилення ріпаку бджолами. За літературними даними, бджолозапилення сприяє підвищенню

---

\* Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Кривий М.М.

врожайності ріпаку на 25-30%, енергії проростання насіння – на 11-12%, схожості – на 16-20%, вмісту жирів – на 4-5% [6].

Але, як відомо, успішне вирощування даної культури не можливе без використання пестицидів для боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами. Це безумовно може позначитись на якості та безпеці продуктів бджільництва, до яких ставляться високі вимоги як до продуктів спеціального призначення, що використовуються для дитячого, дієтичного, лікувально-профілактичного харчування (Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини»). Окрім того, забезпечення високого рівня якості продуктів бджільництва необхідне для успіху на світовому ринку [2; 4].

Безумовно, програма розвитку ріпаківництва має надзвичайно важливе економічне значення для України. Вона передбачає забезпечення високої врожайності ріпаку та якості насіння при оптимальних затратах, підвищення продуктивності тваринництва і птахівництва за рахунок ефективного використання ріпаківних кормів, освоєння технологій отримання нових видів ріпаківної продукції, підвищення рівня еколого-енергетичної безпеки та зменшення залежності національної економіки від імпорту нафтопродуктів завдяки виробництву ріпаківного «біодизелю» [5].

Але наразі проблеми економіки та екології україні необхідно вирішувати комплексно, шукаючи між ними компроміс, що дозволить зберегти природний ресурсний потенціал для задоволення потреб нинішнього і майбутніх поколінь людини. Тому ми поставили перед собою мету зробити екологічне обґрунтування доцільності використання медоносних угідь ріпаку озимого у зоні радіоактивного забруднення житомирського Полісся.

**Матеріал і методика досліджень.** Для досягнення мети був проведений науково-господарський дослід. Для цього на початку медоносного сезону сформували 5 бджолиних сімей-аналогів, які підвезли на медозбір з ріпаку озимого у зоні радіоактивного забруднення на житомирському Поліссі. У кінці медозбору від бджолиних сімей були відібрані зразки відкачаного меду. Мед відкачували з магазинної частини гнізда на 4-рамковій хордовій медогонці з рамок зі стільниками, запечатаними не менше ніж на 2/3 площі. Показники якості та безпеки у меді визначені згідно з ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». Результати досліджень оброблені методом варіаційної статистики.

**Результати досліджень.** Визначення органолептичних показників показало, що мед мав приємний специфічний аромат, солодкий, ніжно-пекучий, приємний смак, салоподібну консистенцію та дрібнозернисту кристалізацію. Як видно на фото 1, колір меду варіював від світло-жовтого до світло-коричневого. Як відомо, чистий ріпаківний мед абсолютно білого кольору. Але отримати його практично не можливо, оскільки терміни цвітіння ріпаку співпадають з іншими медоносами. Тому й колір меду може відрізнитись залежно від частки нектару цього медоносу.



*Фото 1. Варіювання кольору ріпаківного меду*

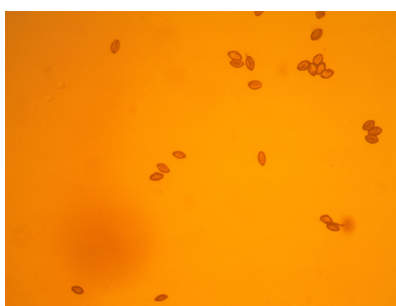
Для з'ясування ботанічного походження отриманого меду, у зразках було визначено масову частку пилкових зерен ріпаку (фото 2, табл. 1).

Даний показник виявився дуже мінливими ( $C_v=31$ ) та коливався від 43,7 до 87,4%. Це свідчить про те, що мед, отриманий з ріпаку, дуже неоднорідний і містить різну частку нектару з цієї рослини. Всі зразки меду можна вважати монофлорними ріпаковими, оскільки згідно з літературними даними, вміст пилоквих зерен цієї рослини у мед повинен становити не менше 30%.

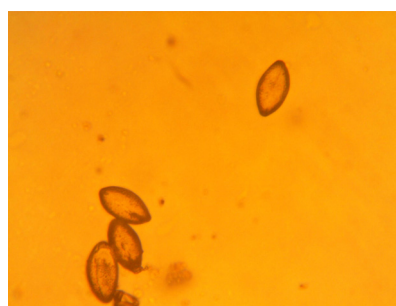
**Таблиця 1**

**Швидкість кристалізації меду  
та масова частка пилоквих зерен ріпаку у ньому (n=8)**

Показник	M±m	Min	Max	$C_v$
Масова частка пилоквих зерен ріпаку, %	65,2±7,13	43,7	87,4	31
Швидкість кристалізації, днів	18±4,5	5	35	71



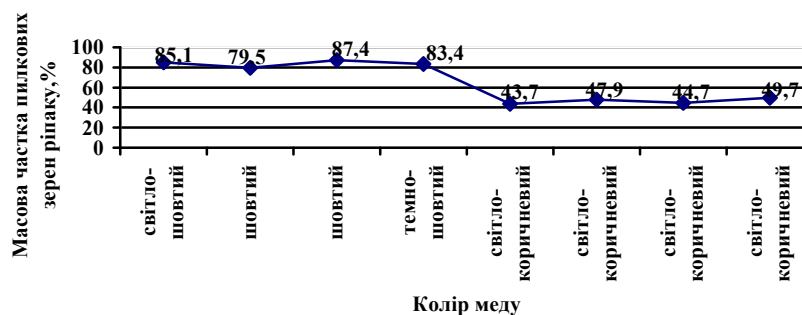
збільшення у 64 рази



збільшення у 1600 разів

*Фото 2. Мікрофотографія пилоквих зерен ріпаку*

Висока мінливість вмісту пилоквих зерен ріпаку у меді пояснює варіювання його кольору від світло-жовтого до світло-коричневого (рис. 1). Світліші зразки меду містять більшу частку нектару з цієї рослини.



*Рис. 1. Корелятивний зв'язок між масовою часткою пилоквих зерен ріпаку та кольором меду*

Очевидно на колір отриманого меду міг вплинути і термін використання стільників, в яких він зберігався, бо, як відомо, мед з однієї і тієї ж рослини, відкачаний зі світлих стільників більш світліший, ніж зі старих і темних. Але для підтвердження цього потрібні подальші дослідження.

Як видно з даних на рисунку 2, деякі зразки меду кристалізувалися дуже повільно – від двох тижнів до місяця. Зазвичай кристалізація монофлорного ріпакового меду відбувається протягом 3-7 днів після відкачування. Між масовою часткою пилоквих зерен ріпаку та швидкістю кристалізації меду є сильний позитивний зв'язок, про що свідчить величина коефіцієнта кореляції – 0,9. Зі збільшенням частки пилку ріпаку у меді збільшується швидкість його кристалізації.

Варіювання у широких межах частки нектару ріпаку у меді, на нашу думку, обумовлене різною здатністю бджолиних сімей до флороспеціалізації і флороміграції, що підтверджується літературними даними.

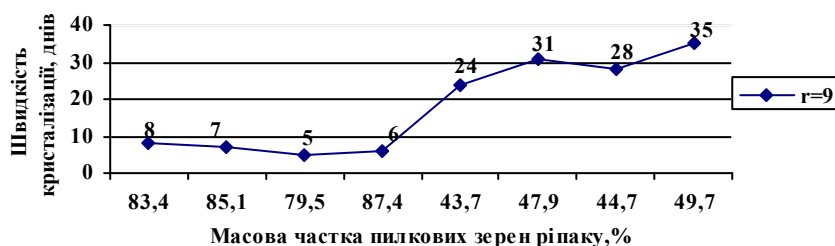


Рис. 2. Корелятивний зв'язок між масовою часткою пилкових зерен ріпаку та швидкістю кристалізації меду

За усіма показниками якості (табл. 2) отриманий ріпаковий мед відповідав вищому гатунку. Він містив води не більше 18,5%, цукрів – не менше 80%, сахарози – не більше 3,5%, діастази – не менше 15 од. Готе, кислотність становила не більше 40 міліеквівалентів NaOH на 1 кг. Мінливість цих показників була невисокою (коефіцієнт варіації коливався від 3 до 18%).

Таблиця 2

**Показники якості меду (n=8)**

Показник	M±m	Min	Max	C <sub>v</sub>
Масова частка води, %	17,6±0,16	17,0	18,3	3
Масова частка відновлювальних цукрів, %	80,1±1,00	75,9	83,0	4
Масова частка сахарози, %	2,7±0,17	2,1	3,4	18
Кислотність, міліеквівалентів NaOH на 1 кг	15,9±0,49	13,5	18,0	9
Діастазне число, од. Готе	15,5±0,56	13,3	17,9	10

Нами були вивчені бактерицидні і бактериостатичні властивості ріпакового меду щодо умовно-патогенної мікрофлори людини, які за певних умов, наприклад, при ослабленні імунітету, зумовлюють хвороби. Бактерицидність – здатність меду зупиняти ріст бактерій, та бактериостатичність – здатність пригнічувати їх ріст.

Як видно з даних табл. 3, найвищу бактерицидність ріпаковий мед проявляє до *Proteus vulgaris* та *Escherichia coli*. Він зупиняє ріст цих бактерій у розведенні майже 1:4 та 1:3 відповідно. Це грам-негативні факультативні паличкоподібні анаеробні бактерії, які не утворюють спор. Різниця між бактерицидністю меду стосовно *Proteus vulgaris* та *Escherichia coli* та інших тест-культур достовірна при  $p \leq 0,05$ .

Таблиця 3

**Бактерицидні та бактериостатичні властивості ріпакового меду, кратність розведення (M±m, n=8)**

Тест-культура	Бактерицидність	Бактериостатичність
<i>Proteus vulgaris</i>	3,8±0,48	5,0±0,41
<i>Escherichia coli</i>	3,0±0,58	4,0±0,58
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1,5±0,50	2,5±0,50
<i>Salmonella typhimurium</i>	0,8±0,25	2,0±0,41
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,8±0,48	2,5±0,87
<b>У середньому</b>	<b>2,0±0,61</b>	<b>3,2±0,56</b>

Даний сорт меду проявляє однакову бактерицидність стосовно грам-негативної *Salmonella typhimurium* та грам-позитивної *Staphylococcus aureus*, зупиняючи їх ріст лише при розведенні 1:1. Дещо нижчу стійкість до меду при недостовірній різниці має *Klebsiella pneumoniae*, яка припиняє ріст при розведенні 1:1,5. У цілому середній антибактеріальний титр ріпаковому меду становить 1:2. Він проявляє вищу протимікробну дію стосовно

грам-негативних бактерії, які не утворюють спори для переживання несприятливих умов – *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli* та *Klebsiella pneumoniae*.

Вивчення бактеріостатичності ріпакового меду показало, що у середньому вона проявляється при розведенні 1:3 і має такі ж закономірності як і бактерицидність. Тест-культури *Proteus vulgaris* та *Escherichia coli* мед пригнічує при більшому розведенні – 1:5 та 1:4 відповідно. Його бактеріостатичність щодо *Staph. aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhimurium* однакова та нижча (1:2 та 1:2,5) порівняно з *Proteus vulgaris* (різниця достовірна  $p \leq 0,05 \dots 0,001$ ). Немає достовірної різниці за цим показником між *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*.

Результати радіологічних досліджень (табл. 4) показують, що стебла і листя ріпаку озимого накопичують однакову кількість  $^{137}\text{Cs}$ . У ці частини рослини надходить у 10-11 разів менше даного радіонукліда, ніж його міститься у ґрунті. Для квіток ця різниця становить 9 разів, які містять у 1,2-1,3 рази більше  $^{137}\text{Cs}$ , ніж стебла і листя. Відкачаний мед накопичує у 2 рази менше даного радіонукліда, ніж квітки та у 17 – ніж ґрунт. (Різниця між цими показниками достовірна при  $p \leq 0,001$ , листям і медом – при  $p \leq 0,01$ , стеблами і медом – при  $p \leq 0,05$ .)

Таблиця 4

Вміст  $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг

Об'єкт дослідження	n	M±m	C <sub>v</sub>
Ґрунт	10	208,6±10,68	16
Стебло	10	18,9±0,76	13
Листок	10	20,2±0,55	9
Квітка	10	24,0±0,23	3
Відкачаний мед	8	12,3±2,54	59

Дані радіологічного аналізу також показали, що вміст  $^{137}\text{Cs}$  у ріпаковому меді варіює від 4,7 до 23,6 Бк/кг і характеризується високою мінливістю на відміну від вмісту у самій рослині. Коефіцієнт варіації питомої активності  $^{137}\text{Cs}$  у меді становить 59%, тоді як для ґрунту, листя, стебел і квіток він не перевищує 20%. Це, очевидно, є свідченням того, що вміст даного радіонукліда у ріпаковому меді визначається не лише його рівнем у ґрунті. Тому, на нашу думку, даних щодо вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у ґрунті для прогнозу забруднення ріпакового меду  $^{137}\text{Cs}$ , замало. Як видно з даних на рис. 3, між вмістом  $^{137}\text{Cs}$  у меді та його кольором існує корелятивний зв'язок. Так, мед, який має світло-коричневий колір, містить у 3 рази більше даного радіонукліда, ніж мед світло-жовтий, жовтий та темно-жовтий (різниця достовірна при  $p \leq 0,001$ ). Саме мед жовтих відтінків містить більшу частку пилкових зерен ріпаку, а тому й нектару ріпаку (див. рис. 1).

Отже, радіоактивне забруднення ріпакового меду визначається не лише рівнем радіоактивного забруднення ґрунту, а й часткою нектару ріпаку у ньому. Мед, у якому є понад 80% пилкових зерен ріпаку містить у 3 рази менше  $^{137}\text{Cs}$ , ніж мед, який має їх менше 50% (різниця достовірна при  $p \leq 0,001$ ).

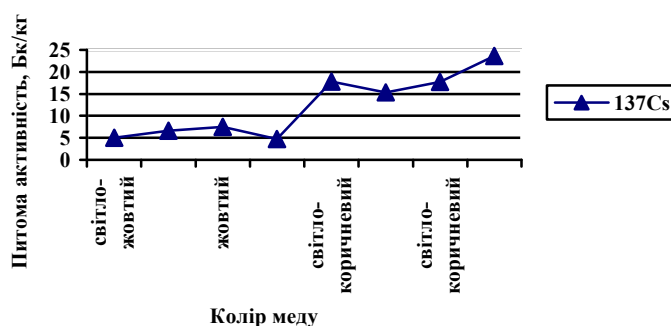


Рис. 3. Зв'язок між вмістом  $^{137}\text{Cs}$  та кольором ріпакового меду

У ріпаковому меді нами також був визначений вміст  $^{90}\text{Sr}$ . Як видно з даних на рис. 4, у середньому даний показник становить 6 Бк/кг.

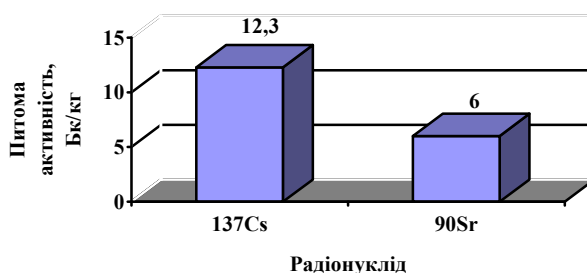


Рис. 4. Вміст  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у ріпаковому меді, Бк/кг ( $n=8$ )

У ріпаковому меді міститься у 2 рази менше даного радіонукліда, ніж  $^{137}\text{Cs}$  ( $p \leq 0,05$ ), що обумовлено меншим вмістом  $^{90}\text{Sr}$  у ґрунті.

Хоча, як видно на рис. 5, корелятивний зв'язок між питомою активністю цих радіонуклідів у ріпаковому меді малий ( $r = 0,3$ ). Спостерігається лише тенденція до збільшення вмісту у ньому  $^{90}\text{Sr}$  при збільшенні вмісту  $^{137}\text{Cs}$ , а чверть зразків меду містила більше  $^{90}\text{Sr}$ , ніж  $^{137}\text{Cs}$ .



Рис. 5. Корелятивний зв'язок між вмістом  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у ріпаковому меді

У цілому середній вміст  $^{137}\text{Cs}$  у відкачаному ріпаковому меді у 16,  $^{90}\text{Sr}$  – у 8 разів менший за встановлені допустимі рівні, які наразі становлять 200 та 50 Бк/кг відповідно.

Отже, у зоні радіоактивного забруднення житомирського Полісся медоносні угіддя ріпаку озимого можна використовувати для весняного нарощування бджолиних сімей та отримання ріпакового меду, який відповідає вимогам вищого гатунку та допустимих рівнів радіоактивного забруднення.

#### Висновки.

1. Вміст пилкових зерен ріпаку у меді становить не менше 30%, що дає підставу вважати його монофлорним ріпаковим. Він має приємний специфічний аромат, солодкий, ніжно-пекучий, приємний смак, салоподібну консистенцію та дрібнозернисту кристалізацію.

2. Зі зменшенням частки пилкових зерен ріпаку у меді збільшується швидкість його кристалізації ( $r=0,9$ ) та інтенсивність забарвлення від світло-жовтого до світло-коричневого.

3. За усіма фізико-хімічними показниками якості ріпаковий мед відповідає вищому гатунку: містить води не більше 18,5%, цукрів – не менше 80%, сахарози – не більше 3,5%, діастази – не менше 15 од. Готе, кислотність становить не більше 40 міліеквівалентів NaOH на 1 кг.

4. У середньому бактерицидна дія ріпакового меду проявляється при розведенні 1:2, бактериостатична – при 1:3. Ріпаковий мед виявляє вищу протимікробну дію стосовно грам-негативних бактерій (*Proteus vulgaris*, *Escherichia coli* та *Klebsiella pneumoniae*), грам-позитивні бактерій (*Salmonella typhimurium* та *Staphylococcus aureus*) менш чутливі до його дії.

5. Стебло і листя ріпаку озимого накопичують менше  $^{137}\text{Cs}$ , ніж квітки і містять у 10-11 разів менше даного радіонукліда, ніж його міститься у ґрунті. Для квіток ця різниця становить 9 разів.
6. Ріпаковий мед містить у 2 рази менше  $^{137}\text{Cs}$ , ніж квітки та у 17 – ніж ґрунт.
7. Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у відкачаному ріпаковому меді у 16,  $^{90}\text{Sr}$  – у 8 разів менший за встановлені допустимі рівні, які становлять 200 та 50 Бк/кг відповідно.
8. Ріпаковий мед містить у 2 рази більше  $^{137}\text{Cs}$ , ніж  $^{90}\text{Sr}$ , що обумовлено меншим вмістом останнього у ґрунті.
9. Радіоактивне забруднення ріпакового меду характеризується високою мінливістю, оскільки визначається не лише рівнем радіоактивного забруднення ґрунту, а й часткою нектару ріпаку у ньому. Мед, у якому є понад 80% пилкових зерен ріпаку містить у 3 рази менше  $^{137}\text{Cs}$ , ніж мед, який має їх менше 50%.
10. На території зі щільністю радіоактивного забруднення  $^{137}\text{Cs}$  на рівні кБк/м<sup>2</sup> медоносні угіддя ріпаку озимого можна використовувати для весняного нарощування бджолиних сімей та отримання ріпакового меду, який відповідає вимогам вищого гатунку та допустимих рівнів радіоактивного забруднення.

### Список використаної літератури

1. Атлас медоносних рослин України / Л. І. Боднарчук, Т. Д. Соломаха, А. М. Ілляш [та ін.]. – К.: Урожай, 1993. – 270 с.
2. Бугера С. І. Мед – національний продукт українців / С. І. Бугера // Пасіка. – 2009. – №1. – С. 2-5.
3. Ємець К. І. Медодаї та їх запилення / К. І. Ємець, В. М. Дегодюк // Укр. пасічник. – 2012. – № 8. – С. 38-40.
4. Приймак Г. Про бджільництво України дбаймо разом / Г. Приймак // Укр. пасічник. – 2007. – №8. – С. 26-27.
5. Програма розвитку ріпаківництва в Україні на 2008-2015 рр. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://170820.minagro.web.hosting-test.net/page/?7207>.
6. Рекомендації з використання бджолиних сімей для запилення ентомофільних культур / А. І. Черкасова, К. І. Ємець, Л. М. Солошенко [та ін.]. – К., 2004. – 12 с.
7. Технологія вирощування і захисту ріпаку : практичні рекомендації / М. П. Секун, О. М. Лапа, І. Л. Марков, С. В. Ретьман // К. : ТОВ «Глобус-Принт», 2008. – 116 с.