

## ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИНИЦТВА

УДК 638.13:633.853.49

## Вплив температурних параметрів і тривалості цвітіння ріпаку озимого на продуктивність бджолиних сімей

Разанов С.Ф.<sup>1</sup>, Недашківський В.М.<sup>2</sup>, Вергеліс В.І.<sup>1</sup><sup>1</sup> Вінницький національний аграрний університет<sup>2</sup> Білоцерківський національний аграрний університет

Разанов С.Ф., Недашківський В.М., Вергеліс В.І. Вплив температурних параметрів і тривалості цвітіння ріпаку озимого на продуктивність бджолиних сімей. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 2020. № 2. С. 97–102.

Razanov S.F., Nedashkiv's'kyj V.M., Vergelis V.I. Vplyv temperaturnykh parametrov i trivalosti cvitinnja ripaku ozymogo na produktyvnist' bdzholynykh simej. Zbirnyk naukovykh prac' «Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkciї tvarynyctva», 2020. № 2. PP. 97–102.

Рукопис отримано: 15.10.2020р.

Прийнято: 30.10.2020р.

Затверджено до друку: 24.11.2020р.

doi: 10.33245/2310-9289-2020-158-2-97-102

Досліджено виробництво бджолиними сім'ями меду та обніжжя за різних температур і тривалості періодів цвітіння ріпаку озимого в умовах Правобережного Лісостепу. Встановлено вплив температури зовнішнього середовища та тривалості періоду цвітіння ріпаку озимого на виробництво товарного меду та бджолиного обніжжя (пилку).

Потреба бджолиних сімей у кормі та рівень нектаропродуктивних рослин в радіусі досягнення їх бджолами сприяє демографічному переміщенню цих комах на планеті.

Завдяки цілющим та високопоживним властивостям продуктів переробки бджолами нектару та квіткового пилку широкого й постійно зростаючого використання набувають мед, перга, маточне молочко та інші продукти бджільництва, що потребують більш потужної медоносної бази та підвищення її продуктивності. Отже, нектар і квітковий пилок рослин є важливими складовими в існуванні медоносної бджоли та її еволюційному розвитку.

Останнє століття однією із найважливіших екологічних проблем планети є глобальне потепління, наслідками якого є зміни кліматичних умов. Найбільш уразливим до зміни клімату виявилось сільське господарство, зокрема рослинництво.

Незначне зниження запасів нектару і квіткового пилку рослин у природі істотно позначається на існуванні медоносної бджоли. Насамперед знижується їх розвиток і продуктивність, спостерігається підвищення рівня захворюваності та зниження ефективності ведення галузі загалом. Відомі факти зльоту бджолиних сімей та переміщення їх з низькопродуктивних нектаропилконосних угідь на більш продуктивні.

За зниження температури повітря порівняно з оптимальними +22 °С впродовж цвітіння ріпаку озимого, незалежно від тривалості перебування його в цій фазі, спостерігалось зниження виробництва меду від 23,8 до 76,2 % та бджолиного обніжжя – від 33,3 до 55,5 %.

**Ключові слова:** бджолині сім'ї, ріпак озимий, мед, бджолине обніжжя, температура цвітіння.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Нектаропилконосні рослини мають важливе значення в існуванні комах, зокрема медоносних бджіл.

Нектар і квітковий пилок рослин є джерелом поживних речовин бджолиних сімей. Бджоли постійно перебувають у тандемі з рослинами, забезпечуючи їх запилення і збереження в рослинному світі, одержуючи таким чином необхідні для існування поживні речовини [1].

Люди здавна широко використовували мед і віск. Ще за часів скіфської епохи греки вивозили ці продукти із північного Причорномор'я у великій кількості.

Як харчовий продукт мед використовували здавна, що засвідчується наскельним малюнком епохи палеоліту, виявленим у Валенсії (Іспанія). Попит на мед не лише зберігся, а й значно зріс. Широкого застосування мед і віск набувають за потреби дешевих природних

харчових та лікувальних продуктів з високим вмістом біологічно активних речовин.

Застосування меду в медицині зумовлено вмістом у ньому біокатализаторів та біоелементів.

Останнім часом зростає попит на ринку збуту на органічний мед, який характеризується високою якістю без вмісту речовин, не властивих його природному складу.

Бджоли виробляють мед із нектару, який є продукцією медоносних рослин, що виділяється їх нектарниками. Нектар виділяють майже тисяча видів рослин, об'єднаних під загальною назвою – нектароносні. До його складу входять багато цукрів, вітамінів, мінеральних та інших речовин [9].

Народна медицина багатьох країн світу визнає позитивний вплив вживання меду на стан нервової системи. Стародавні римляни, індійці, китайці, греки вживали мед для покращення сну. Глюкоза і фруктоза, що входять до його складу, поліпшують живлення клітин, беруть участь у знешкодженні отрути у разі потрапляння її в організм людини та в окисних процесах, унаслідок чого забезпечується спокійний сон. Така дія цукрів підсилюється вітамінами і мінеральними речовинами меду. Зокрема натрій і калій сприяють нормалізації функції нервової системи [6].

Завдяки вітамінному, ферментному, білковому, мінеральному та вуглеводному складові мед за регулярного його споживання розширює судини серцевого м'яза, підсилює приток кисню до тканин і активує обмінні процеси в клітинах. Відомо, що вітаміни меду, зокрема кальцій і фосфор, мають велике значення для лікування гострих і хронічних запалень нирок [10, 14].

Потужним джерелом забезпечення бджіл вуглеводним та білковим кормом є сільськогосподарські медоноси, серед яких вагома частка припадає на ріпак озимий. Ця культура в бджільництві має важливе значення, забезпечуючи по завершенні весняного періоду бджіл нектаром і квітковим пилом, який використовується переважно для нарощування сили бджолиних сімей до літнього періоду. В окремих випадках ріпак озимий створює умови для виробництва товарної продукції, зокрема меду та бджолиного обніжжя [15].

Запас меду з 1 га озимого ріпаку коливається від 50 до 120 кг. Ця культура належить до родини хрестоцвітних, цвіте в третій декаді квітня та в першій, інколи – в другій декаді травня. Для ефективного запилення ріпаку озимого необхідно на 1 га 2 бджолині сім'ї [12].

Ріпак озимий – однорічна озима або яра рослина висотою до 120 см. Стебло пряме, кругле,

гіллясте, покрите сизо-зеленим або сизо-фіолетовим нальотом. Листки нижні – черешкові, ліроподібно-роздільні, середні – довгасто-списоподібні, верхні – видовжено-ланцетоподібні, в основі охоплюють стебло. Квітки жовті, зібрані у рідкі китицеподібні суцвіття. Плід – стручок [17].

Зазначений вид культивується на всій території України.

Ріпак озимий є добрим весняним медоносом, з якого бджоли збирають нектар та пилок. За теплої погоди вони активно відвідують його квітки і за добу можуть принести у вулик до 4 кг меду. Одна квітка за добу виділяє приблизно 0,7 мг цукру в нектарі [8,2].

Відомо, що на нектаропилконосну продуктивність рослин впливає тривалість їх цвітіння, яка зі свого боку залежить від природно-кліматичних чинників навколишнього середовища. Так, у першу половину цвітіння, зазвичай, рослини виділяють більшу кількість нектару, порівнюючи з другою. Тривалість цвітіння ріпаку озимого за різних джерел повідомлень становить від 25 до 35 діб [3,5].

Сучасні природно-кліматичні умови навколишнього середовища не завжди характеризуються сприятливими для росту і розвитку рослин. Зокрема, підвищення температури повітря під час вегетації до 37 °С з інколи різким перепадом до 10–12 °С, з низькою кількістю та нерівномірністю опадів упродовж літнього та зимового періодів, а також тривалі відлиги впродовж зими за підвищення температури повітря до +10 °С, інколи до +13 °С.

Якщо в минулому зміни клімату були природними за своєю суттю, то в останні 50 років потепління більшою мірою зумовлене діяльністю людини. Антропогенні чинники зумовлюють кліматичні зміни, спричиняючи зміну концентрації в атмосфері парникових газів, аерозолів і хмарності. У наукових працях наведено результати досліджень змін клімату на глобальному та регіональному рівнях. Сьогодні зміну клімату та її вплив досліджує багато організацій, університетів та окремих науковців. Це дає змогу ретельніше виміряти саму зміну в теперішньому часі, а також спрогнозувати певні зміни в майбутньому. А це, зі свого боку, дає змогу певною мірою управляти кліматичною мінливістю і ризиками, пристосовуватися до них [9, 13, 14].

Найважливішою екологічною, науковою і виробничою проблемою агропромислового комплексу України є його вчасна адаптація до змін клімату. Актуальним є завчасне розроблення адаптаційних заходів, враховуючи інерційний характер сільськогосподарського вироб-

ництва, його залежність від погодних умов. Важливим є наукове обґрунтування прийомів з найефективнішого використання додаткового агроресурсного потенціалу у вигляді тепла, а також мінімізація можливих ризиків як різноманітних екстремальних явищ, які можуть істотно погіршити не лише екологічний стан агроландшафтів, а й значно знизити продуктивність агроєкосистем, що стосується насамперед посилення глибини і просторового поширення посушливих явищ [16, 18].

Наслідком глобального потепління для сільського господарства є скорочення виробництва аграрної продукції у зв'язку зі зниженням урожайності сільськогосподарських культур і продуктивності сільськогосподарських тварин. Занауковими прогнозами, підвищення середньорічної температури на 1 °C спричиняє скорочення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції на 10 %, а прогнозоване підвищення середньорічної температури на 1–3 °C у найближчому майбутньому найбільшою мірою вплине на виробництво рослинницької продукції [7, 4, 2, 11].

**Мета дослідження.** У зв'язку з різкою зміною параметрів зовнішнього середовища, таких як підвищення температури, зниження кількості опадів як в літній, так і в зимовий періоди, нерівномірність опадів упродовж року, які мають важливе значення у вегетаційному процесі рослин, виникає потреба у вивченні впливу цих чинників на тривалість цвітіння ріпаку озимого та виробленні з його нектару і квітів пилку, меду та бджолиного обніжжя.

**Матеріал і методи дослідження.** Вивчення впливу температурних чинників на тривалість цвітіння озимого ріпаку проводили в умовах сільськогосподарських угідь Тиврівського району Вінницької області. Тиврівський район знаходиться у межах південно-західної частини основного геоморфологічного елементу українсько-кристалічного щита. Поверхня літосфери хвиляста, рівнинна, підвищується у південно-західному напрямі. У центральній частині протікає найбільша із 22 річок району річка Південний Буг. Клімат району – помірно-континентальний. Середня температура повітря найтеплішого місяця липня становить 18–20 °C,

найхолоднішого – 5–6 °C морозу. Територія Тиврівського району займає 88,2 тис. га, у тому числі: рілля – 51,9 тис. га, ліси та інші лісовкриті площі – 11,1 тис. га, землі водного фонду – 1,4 тис. га.

Дослідження проводили впродовж чотирьох років на ріпаку озимому однакової сортової належності, на сірих лісових ґрунтах після попередника – озимої пшениці. Основні агротехнічні заходи містили: лушення стерні, оранку, коткування, передпосівну культивування, посів, післяпосівне коткування. Агрохімічні заходи містили внесення мінеральних фосфорно-калійних добрив перед сівбою, а азотних – у весняний період у два прийоми. Заходи із захисту від бур'янів і шкідників проводили за загальноприйнятою схемою.

Тривалість цвітіння ріпаку озимого визначали підрахунком періоду цвітіння квітів цієї рослини, медову продуктивність – зважуванням меду з ріпаку озимого, походження якого встановлювали за пилковим аналізом. Бджолине обніжжя від бджолиних сімей одержували за допомогою пилковловлювачів, а його ботанічне походження – за морфологічними ознаками.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Аналіз тривалості цвітіння озимого ріпаку (табл. 1) довів, що цей показник коливається в межах від 16 діб у 2018 році до 27 діб у 2020 році. Середня тривалість цвітіння ріпаку озимого становила 20,5 доби, водночас найвищу тривалість спостерігали у 2020 році. Порівнюючи з 2017, 2018 та 2019 роками, тривалість цвітіння озимого ріпаку в 2020 році була вища відповідно на 7, 11 та 9 діб.

Характеризуючи середньодобову температуру повітря впродовж цвітіння озимого ріпаку за досліджуваний період, з'ясували, що цей показник коливався від 13,7 °C у 2020 році до 20,6 °C у 2018 році і в середньому становив 16,3 °C. Найвищу температуру повітря під час цвітіння зафіксовано в 2018 році – 20,6 °C.

За даними досліджень температура повітря у 2018 році була вища відповідно на 5,8; 4,3 та 6,9 °C за температуру повітря 2017, 2019 та 2020 рр., що в процентному співвідношенні становило 39,1; 26,3 та 50,3 %.

Таблиця 1 – Тривалість цвітіння ріпаку озимого, діб

Роки досліджень	Тривалість цвітіння	Денна температура, °C	Вечірня температура, °C	Середньодобова температура повітря впродовж цвітіння, °C
2017	20	16,2	13,5	14,8
2018	16	22,7	18,5	20,6
2019	18	18,4	14,3	16,3
2020	27	15,2	12,3	13,7

Встановлено також певну тенденцію щодо залежності середньодобової температури повітря та тривалості цвітіння рослин. Так, за середньодобової температури повітря в 2017, 2018, 2019 та 2020 роках відповідно 14,8; 20,3; 16,3; та 13,7 °С тривалість цвітіння становила 20, 16, 18 та 27 діб. Отже, за підвищення температури повітря спостерігається зниження тривалості цвітіння рослин.

Відомо, що температура повітря має значення у виділенні рослинами нектару: найвище нектаровиділення спостерігається за температури 22 °С. Зі зниженням температури повітря до 10 °С та підвищенням її до 27 °С зменшується кількість виділення нектару. За температури вище 27 °С нектаровиділення припиняється.

Таблиця 2 – Виробництво бджолиними сім'ями меду та бджолиного обніжжя

Роки досліджень	Виробництво в середньому на бджолину сім'ю			
	Меду, кг	Бджолиного обніжжя, г	Тривалість цвітіння, діб	Відхилення від оптимальної температури (22 °С)
2017	1,5	166	20	-7,2
2018	2,1	270	16	+0,7
2019	1,6	180	18	-5,7
2020	0,5	120	27	-8,3

Враховуючи різкі зміни температури впродовж доби, які можуть становити 10–12 °С, а також відхилення її від оптимальної щодо виділення нектару, виникає потреба у більш детальному вивченні цього явища на продуктивність бджолиних сімей, що дасть змогу спрогнозувати потужність нектаропилконосності конвеєра в сучасних умовах екологічної невизначеності.

Аналіз середньодобової температури повітря у період цвітіння озимого ріпаку довів, що найближчим до оптимального показника щодо виділення нектару було у 2018 році, коли денна температура в середньому становила 22,7 °С.

Найвище відхилення в бік зниження – на 8,3 °С температури повітря від оптимального показника спостерігали у 2020 році. У 2017 і 2019 роках температура повітря впродовж цвітіння озимого ріпаку була нижча за оптимальний показник відповідно на 7,2 та 5,7 °С.

Дані досліджень з вивчення виробництва з нектару і квіткового пилку меду та бджолиного обніжжя, наведені в таблиці 2, довели, що у 2017, 2018, 2019 та 2020 роках середнє виробництво меду та бджолиного обніжжя на сім'ю становило відповідно 1,5; 2,1; 0,6 і 0,5 кг та 166, 270, 180, і 120 грам.

Виявлено певний вплив відхилення від оптимального показника температури повітря впродовж цвітіння озимого ріпаку на кількість виробленого бджолами меду та бджолиного обніжжя. Так, за зниження температури повітря від оптимального показника на 34,8 % у 2017 році, на 28,2 % у 2018 році та на 39,6 % у 2020 році спостерігали знижен-

ня виробництва меду і бджолиного обніжжя відповідно на 28,5 і 38,5 %, 23,8 і 33,3 % та 76,2 і 55,5 %.

**Висновки.** За даними досліджень виявлено тривалість періоду цвітіння від 16 до 27 діб ріпаку озимого. Зокрема, цей показник підвищувався до 27 діб за зниження середньої температури повітря до 13,7 °С та знижувався до 16 діб за її підвищення до 20,6 °С.

За зниження температури повітря під час цвітіння ріпаку озимого від оптимального показника (22 °С) в 2017 році на 34,8 %, у 2018 році на 28,2 % та у 2020 році на 39,6 % спостерігалось зниження виробництва меду та бджолиного обніжжя з нектару і пилку цієї культури відповідно на 28,5 і 38,5 %, 23,8 і 33,3 % та 76,2 і 55,5 %, незалежно від підвищення тривалості перебування у фазі цвітіння.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас медоносних рослин України/ Бондарчук Л. І. та ін. К.: Урожай, 1993. 270 с.
2. Витинский Ю. И. Солнечная активность. Изд. 2, перераб. и допол. Москва: Наука, 1983. 192 с.
3. Герман Дж. Р., Голдберг Р. А. Солнце, погода и климат / пер. с англ. А. И. Оля, А. В. Цветкова; под ред. К. Я. Кондратьева, В. Ф. Логинова. Ленинград: Гидрометеоздат, 1981. 320 с.
4. Писаренко В. Н., Писаренко П. В. Перспективы экологической конверсии сельскохозяйственного производства. Агроэкология. Полтава. 2008.
5. Поліщук В. П., Гайдар В. А. Пасіка. К.: Перфект стайл, 2008. 267 с.
6. Собко З. З., Вознюк Н. М. Вплив агрометеорологічних чинників на врожайність теплолюбних сільськогосподарських культур (на прикладі Рівнен-

ської області). Молодий вчений. Херсон. 2017. № 8. С. 5–9.

7. Тараріко О. Г., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л. Вплив зміни клімату на продуктивність та валові збори зернових культур: аналіз та прогноз. Український географічний журнал. Київ, 2016. № 1. С. 14–22.

8. Фурдичко О. І. Пріоритетні завдання агроєкологічної науки на сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва. Агроєкологічний журнал. 2009. С. 13–17.

9. Косицин Н.В. Оценка медоносных ресурсов по данным государственной инвентаризации лесов. Пчеловодство: научно-производственный журнал. 2009. № 4. С. 18–19.

10. Федорук Р.С., Романів Л.І. Репродуктивна здатність бджолиних маток за умов підгодівлі бджіл борошном з бобів сої нативного та трансгенного сортів. Біологія тварин. 2013. Т. 15 № 3. С. 140–149

11. Косицин Н.В. Лесное законодательство в организации пчеловодства. Пчеловодство: научно-производственный журнал. 2010. № 9. С. 46–49.

12. Ягіч Г., Лосєв О. Аналіз вмісту трутневого гомогенату залежно від інтенсивності росту личинок у стільниках різної генерації. Тваринництво України. 2020. № 1. С. 16–23.

13. Ковальський Ю.В., Кирилів Я.І. Метаболізм нагромадження міді в організмі медоносною бджолою на різних етапах розвитку. Наук. вісн. Львів. нац. академ. ветер. медицини ім. С.З. Гжицького. 2004. Т.6. (№2). Ч.2. С. 71–77.

14. Локутова О. Оцінка ботанічного походження бджолиного обніжжя. Український пасічник. 2002. № 2. С. 5–9.

15. Єфіменко Т. Причини отруєння бджіл пестицидами. Пасічник, 2018. № 8. 18 с.

16. Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios / Bale J. et al. Global Environmental Change. 2004. Vol. 14. P. 53–67.

17. Change M.L., Parry O.F., Canziani J.P., Palutikof P.J. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. eds. Cambridge University Press, Cambridge. UK. 976 p.

18. Gregory P.J., Ingram J.S.I., Baklacić M. Climate change and food security. Philosophical Transactions of the Royal Society. 2005. Vol. 360. P. 2139–2148.

## REFERENCES

1. Bondarchuk, L.I., Solomaha, T.D., Iljash, A.M. (1993). Atlas medonosnyh roslyn Ukrainy [Atlas of honey plants of Ukraine]. Kyiv, Harvest, 270 p.

2. Vitinskij, Ju.I. (1983). Solnechnaja aktivnost' [Solar Activity]. Moscow, Science, 192 p.

3. German, Dzh. R., Goldberg, R.A. (1981). Solnce, pogoda i klimat [Sun, weather and climate]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 320 p.

4. Pisarenko, V.N., Pisarenko, P.V. (2008). Perspektivy jekologicheskoy konversii sel'skoho zrajstvennogo proizvodstva [Prospects for the ecological conversion of agricultural production]. Agrojekologija [Agroecology]. Poltava.

5. Polishhuk, V.P., Gajdar, V.A. (2008). Pasika [Apiary]. Kyiv, Perfect Style Publishing House, 267 p.

6. Sobko, Z.Z., Voznjuk, N.M. (2017). Vplyv agrometeorologichnyh chynnykiv na vrozhajnist'

teploljubnyh sil's'kogospodars'kyh kul'tur (na prykladi Rivnens'koi oblasti) [Influence of agrometeorological factors on the yield of heat-loving crops (on the example of Rivne region)]. Molodyj vchenyj [A young scientist]. Kherson, no. 8, pp. 5–9.

7. Tarariko, O.G., Il'jenko, T.V., Kuchma, T.L. (2016). Vplyv zminy klimatu na produktyvnist' ta valovi zbory zernovyh kul'tur: analiz ta prognoz [Impact of climate change on grain productivity and gross harvest: analysis and forecast]. Ukrain's'kyj geografichnyj zhurnal [Ukrainian Geographical Journal]. Kyiv, no. 1, pp. 14–22.

8. Furdychko, O.I. (2009). Priorytetni zavdannja agroekologichnoi nauky na suchasnomu etapi rozvytku sil's'kogospodars'kogo vyrobnyctva [Priority tasks of agroecological science at the present stage of agricultural production development]. Agroekologichnyj zhurnal [Agroecological journal], pp. 13–17.

9. Kosicin, N.V. (2009). Ocenka medonosnih resursov po dannjam gosudarstvennoj inventarizacii lesov [Estimation of melliferous resources according to the data of the state forest inventory]. Pchelovodstvo: nauchno-proizvodstvennyj zhurnal [Pchelovodstvo: scientific and production journal], no. 4, pp. 18–19.

10. Fedoruk, R.S., Romaniv, L.I. (2013). Reproduktyvna zdattist' bdzholyhnyh matok za umov pidgodivli bdzhil boroshnom z bobiv soi' natyvnoho ta transgennoho sortiv [Reproductive ability of queen bees under conditions of feeding bees with soybean meal of native and transgenic varieties]. Biologija tvaryn [Animal biology], Vol. 15, no. 3, pp. 140–149.

11. Kosicin, N.V. (2010). Lesnoe zakonodatel'stvo v organizacii pchelovodstva [Forest legislation in the organization of beekeeping]. Pchelovodstvo: nauchno proizvodstvennyj zhurnal [Beekeeping: scientific and production journal], no. 9, pp. 46–49.

12. Jagich, G., Losjev, O. (2020). Analiz vmistu trutnevoho gomogenatu zalezno vid intensyvnosti rostu lychynok u stil'nykah riznoi' generacii' [Analysis of the content of drone homogenate depending on the intensity of larval growth in cells of different generations]. Tvarynnyctvo Ukrainy [Livestock of Ukraine], no. 1, pp. 16–23.

13. Koval's'kyj, Ju.V., Kyryliv, Ja.I. (2004). Metabolizm nagromadzhennja midi v organizmi medonosnoi' bdzholy na riznyh etapah rozvytku [Metabolism of copper accumulation in the body of the honey bee at different stages of development]. Nauk. visn. L'viv. nac. akadem. veter. medycyny im. S.Z. G'zhyc'kogo [Scientific Messenger of Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv]. Vol. 6, no. 2, Part 2, pp. 71–77.

14. Lokutova, O. (2002). Ocinka botanichnoho pohodzhennja bdzholyhnoho obnizhzhja [Assessment of the botanical origin of bee pollen]. Ukrain's'kij pasichnyk [Ukrainian beekeeper], no. 2, pp. 5–9.

15. Jefimenko, T. (2018). Prychyny otrujennja bdzhil pestycydami [Causes of bee pesticide poisoning]. Pasichnyk [Beekeeper], no. 8, 18 p.

16. Bale, J., Masters, S., Parry, M.A., Rosenzweig, C. (2004). Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. Global Environmental Change. Vol. 14, pp. 53–67.

17. Change, M.L., Parry, O.F., Canziani, J.P., Palutikof, P.J. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability.

Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. eds. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 p.

18. Gregory, P.J., Ingram, J.S.I., Baklacić, M. (2005). Climate change and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society*. Vol. 360, pp. 2139–2148.

### Продуктивность пчелиных семей по разным температурным параметрам и длительности периода цветения рапса озимого

Разанов С. Ф., Недашковский В.М., Вергеліс В. И.

Исследовано производство пчелиными семьями меда и обножки при различных температурах и продолжительности периодов цветения рапса озимого в условиях Правобережной Лесостепи. Установлено влияние температуры внешней среды и продолжительности периода цветения рапса озимого на производство товарного меда и пчелиной обножки (пыльцы).

Потребность пчелиных семей в корме и уровень нектаропродуктивных растений в радиусе достижения их пчелами способствует демографическому перемещению этих насекомых на планете.

Благодаря целебным и высокопитательным свойствам продуктов переработки пчелами нектара и цветочной пыльцы, постоянно возрастает использование меда, перги, маточного молочка и других продуктов пчеловодства, требующих более мощной медоносной базы и повышения ее производительности. Поэтому нектар и цветочная пыльца растений являются важной составляющей в существовании медоносной пчелы и ее эволюционном развитии.

Последнее столетие одной из важнейших экологических проблем планеты является глобальное потепление, последствия которого приводят к изменению климатических условий. Наиболее уязвимым к изменению климата считают сельское хозяйство, в частности растениеводство.

Незначительное снижение запаса нектара и цветочной пыльцы растений в природе заметно сказывается на существовании медоносной пчелы. Прежде всего снижается их развитие и производительность, наблюдается повышение уровня заболеваемости и снижение эффективности ведения отрасли в целом. Известны факты взлета пчелиных семей и перемещения их с низкопродуктивных нектаро-пыльценосных угодий на более производительные.

При снижении температуры воздуха по сравнению с оптимальными 22 ° C в течение цветения рапса озимого,

независимо от продолжительности пребывания его в этой фазе, наблюдалось снижение производства меда от 23,8 до 76,2 % и пчелиной обножки – от 33,3 до 55,5 % .

**Ключевые слова:** пчелиные семьи, рапс озимый, мед, пчелиная обножка, температура цветения.

### The Productivity of bee colonies on different temperature parameters and duration of the winter rape flowering period

Razanov S., Nedashkivsky V., Verhelis V.

The production of honey and pollen by bee colonies at different temperatures and durations of winter rape flowering periods in the conditions of the right-bank Forest-Steppe has been studied. The influence of ambient temperature and duration of winter rape flowering period on the production of commercial honey and bee pollen was established.

The need of bee colonies for food and the level of nectar-productive plants in the radius of their achievement by bees contributes to the demographic movement of these insects on the planet.

Due to the healing and highly nutritious properties of bees processing nectar and pollen, honey, perga, royal jelly and other beekeeping products are widely and constantly used, which require a stronger honey base and increase its productivity. Therefore, nectar and pollen of plants are an important component in the existence of the honey bee and its evolutionary development.

Over the last century, one of the most important environmental problems on the planet has been global warming, which has resulted in climate change. Agriculture, in particular crop production, was the most vulnerable to climate change.

A slight decrease in the supply of nectar and pollen of plants in nature significantly affects the existence of the honey bee. First of all, their development and productivity are reduced, there is an increase in the level of the disease and a decrease in the efficiency of the industry as a whole. There are known facts of bee colonies taking off and moving from low-yielding nectar-pollinating lands to more productive ones.

With a decrease in air temperature compared to the optimal +22 ° C during the flowering of winter rape, regardless of the length of its stay in this phase, there was a decrease in honey production from 23.8% to 76.2% and bee pollen from 33.3% to 55.5% .

**Key words:** bee colonies, winter rape, honey, bee pollen, temperature flowering.



Copyright: Разанов С.Ф., Недашківський В.М., Вергеліс В.И. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

