

Особливості етології бджіл у спеку

Підвищення температури навколишнього середовища впливає на видовий і кількісний склад рослин в екосистемах, зміщуються терміни їх цвітіння, змінюється тривалість вегетації, порушується репродуктивна функція та ін. [1, 2]. Більшість рослин, які поширені на землі — ентомофільні [3]. Їх відтворення залежить від запилення комахами, особливо бджолами. У свою чергу, життєдіяльність бджіл тісно пов'язана з навколишнім середовищем. Від рослин бджоли отримують корми (нектар, пилок) і натомість запилюють квіти.

Однак не всі рослини виділяють нектар, коли стовпчик термометра наближається до 30°C, що пригнічує льотну активність бджіл, знижує їхню запилювальну діяльність [4]. Подальше підвищення температури повітря навколишнього середовища понад 35°C і можливість проникнення його в гніздо бджіл загрожує загибеллю розплоду та особин сім'ї. Крім того, високі температури сприяють припиненню виділення рослинами нектару або збільшенню його в'язкості [5, 6]. Дослідження впливу високих температур довкілля на екосистеми сприятиме розширенню теоретичної та практичної складових щодо адаптивності різних видів ентомофільних рослин та запилювачів до умов жаркого клімату, етології бджіл у періоди критичних температур, розробки способів, що сприяють зниженню негативного впливу високих температур на біоценози, створення нових технологій як у рослинництві, так і бджільництві.

Матеріали і методи. Експерименти проводили у 2021 році з використанням зоотехнічних (постановка дослідів, етологія бджіл), метрологічних (температура і вологість повітря навколишнього середовища), математичних (обробка отриманих даних) та аналітичних методів.

На пасіці підібрали бджолині сім'ї за принципом аналогів [7, 8]. У гнізда цих сімей (кормова і зона з розплодом) встановили датчики температури і вологості повітря. На період, коли температура навколишнього середовища сягала понад 35°C, здійснювали фото- і відеоспостереження поведінки бджіл, а також реєстрували показники мікроклімату у гніздах сімей. Результати заносили до бази даних ПК, а потім піддавали математичній обробці. За отриманими даними здійснювали аналіз реакції бджіл на високі температури довкілля.

Результати досліджень. Встановлено, що в спекотні дні динаміка температур навколишнього середовища мала загальну тенденцію, а саме: вранці була найнижчою (22,0–26,3°C), вдень досягала свого максимуму (33,5–37,0°C), а надвечір знову спадала до рівня 28,3–30,6°C.

Критичними для бджіл були температурні максимуми, де вдень стов-

пчик термометра піднімався вище 35°C , і це відбувалося з другого до четвертого дня обліку. У цей період бджоли припиняли льотну діяльність і звисали “бородами” на стінках вуликів. Навіть при зниженні температури навколишнього середовища до комфортної бджоли залишалися зовні вуликів упродовж вечірніх, нічних, ранкових та денних годин і у наступні дні обліків. У середині скупчень бджіл температура була в межах $33\text{--}35^{\circ}\text{C}$ (рис. 1), хоча стовпчик термометра за вимірами повітря навколишнього середовища був на кілька градусів вище. Бджоли здебільшого перебували у неактивному стані, вентиляції та активних рухів чи переміщень не здійснювали. Ймовірно, що накопичення тепла в стільниках гнізда (мед, перга), внутрішніх та зовнішніх конструкціях вулика спонукали бджіл до дій з регуляції теплового режиму — виходу назовні [9–11]. “Викучування” є одним із дієвих заходів зниження ризиків впливу високих температур на розплід і особин, що залишаються в гнізді.

Поряд із температурою, динаміка значень відносної вологості повітря у навколишньому середовищі мала зворотну тенденцію. Зокрема, із підвищенням температури відносна вологість повітря знижувалася.



Рис. 1. Особливості поведінки робочих бджіл за дії високих температур зовнішнього середовища

Найвищих позначок у 70–80 % вологість повітря досягала вранці (6:00), а найнижчих — приблизно у 40 % — у денні години, тобто коли температура повітря доквілля досягала свого максимуму. Ближче до вечора відносна вологість повітря зростала на 3–15 %.

У спеку медоносні бджоли пасивно відвідують масиви ентомофільної рослинності. Надходження нектару у вулики вкрай важливе не лише як джерело корму для бджіл, а й для регуляції мікроклімату [12–14]. З метою зниження температури повітря бджоли використовують різні варіанти та комбінації з вентиляції гнізд — “викручування”, випаровування води та ін. Відсутність чи недостатність джерел нектару змушує бджіл шукати інші джерела води. Підтвердженням цьому є відвідування бджолами напувалок. Встановлено, що в періоди дня з некритичними температурами чисельність бджіл у напувалці мінімальна — 8–16 особин. Коли стовпчик термометра піднімався понад 35°C, то чисельність бджіл у напувалці зростала в 3–4 рази. Тобто за дефіциту нектару бджоли компенсували потребу у воді з інших природних джерел — водойм, напувалок. Взаємозв'язки між ентомофільною рослинністю та медоносними бджолами досить складні [15, 16], регламентуються впливом багатьох факторів, серед яких важливе значення мають погодні умови.

Наслідки глобального потепління мають багатогранний, часто негативний вплив на екосистеми живої природи. Підвищення температури навколишнього середовища зумовило усунення термінів цвітіння багатьох видів рослин, вплинуло на їхню відтворювальну функцію, нектарну та пиловку продуктивність та інше. Виявлені відмінності адаптивності дикорослих і сільськогосподарських рослин до високих температур вказують на необхідність подальшого розширення досліджень у цьому напрямку. Накопичення теоретичних знань створить передумови розробки практичних заходів збереження якісного та кількісного видового складу рослинності екосистем, сприятиме ефективному запиленню ентомофауни, рівню розвитку та продуктивності бджолиних сімей.

1. *Brovarskiy V., Turdaliev A. T., Mirzachmedova H. I.* High temperatures and their effects on plants and bee Animal science and food technology // Тваринництво та технології харчових продуктів. — 2020. — Том 11, № 2. — P.5–15.
2. *Броварский В. Д., Турдалиев А. Т., Мирзахмедова Г. И.* Воздействие температуры окружающей среды на пчел и растения // Научное обозрение. Биологические науки. — 2020. — Том 3. — С.43–48.
<https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1194>
3. *Comba L., Corbet S. A., Hunt L., et al.* Flowers, nectar and insect visits; evaluating British plant species for pollinator-friendly Gardens // Annals of Botany. — 1999. — Vol. 83, № 4.
4. *Takkis K., Tschelin T., Tsalkatis P.* Climate change reduces nectar secretion in two common Mediterranean plants // AoB PLANTS. — 2015. — Vol. 7. — P.1–13.
5. *Pankiw T., Page R. E. Jr.* Response thresholds to sucrose predict foraging di-

- vision of labor in honeybees // *Behav. Ecol. Sociobiol.* — 2000. — Vol. 47. — P.265–267.
6. *Левченко И. А.* Передача информации о координатах источника корма у пчелы медоносной. — К.: Наукова думка, 1976. — 252 с.
 7. *Броварський В. Д., Отченашко В. В., Бріндза Я.* Дослідна справа у бджільництві. — К.: Видавництво НУБіП України, 2020. — 195 с.
 8. *Броварський В., Суяркулов Ш., Бріндза Я., Отченашко В.* Асаларичиликда тажриба ишлари. — Тошкент: “Baktria Press”, 2021. — 244 с.
 9. *Броварський В. Д., Турдалиев А. Т., Мирзахмедова Г. И.* Адаптивность пчел к высокой температуре окружающей среды // Сборник материалов Международной научно-рецензируемой онлайн-конференции “Перспективы внедрения инновационных технологий в развитие сельского хозяйства” (Фаргона, 18 июня 2021). — С.361–367. <https://doi.org/10.47100/conferences.v1i1.1357>
 10. *Brovarskiy V., Brindza J., Turdaliev A., Mirzakhmedova G., Velichko A.* Honeybees in the conditions of climate change // Book of Abstracts of the 5th International Scientific Conference Agrobiodiversity for Improving the Nutrition, Health, Quality of Life and Spiritual Human Development, 2021. <https://doi.org/10.15414/2021.9788055224015>
 11. *Броварський В. Д., Турдалиев А. Т., Мирзахмедова Г. И.* Вплив довкілля на рослини і медоносну бджолу // *АгроТерра.* — 2020. — Том 1(8). — С.33–34.
 12. *Єськов Є. К.* Мікроклімат бджолиного житла. — М.: Россільгоспвидав, 1983. — 191 с.
 13. *Лебедєва В. П., Иренкова Н. В., Лебедєв В. И.* Поведение пчел при сборе и использовании корма // *Пчеловодство.* — 2001. — № 7. — С.22–24.
 14. *Малаю А.* Інтенсифікація виробництва меду. — М.: Колос, 1979. — 176 с.
 15. *Броварський В. Д., Папченко О. В.* Медоносні ресурси як фактор впливу на бджіл // *Матеріали міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції “Актуальні питання збереження здоров’я людини”.* — Ужгород, 2014. — С.217–221.
 16. *Броварський В. Д., Бріндза Ян, Папченко О. В.* Медоносні бджоли і навколишнє середовище // *Збірник праць ІХ Міжнародної міждисциплінарної науково-практичної конференції “Сучасні аспекти збереження здоров’я людини”.* — Ужгород, 2016. — С.69–71.