

С. В. Жигалюк

заступник директора Дослідної станції епізоотології ІВМ НААН, м. Рівне

Р. М. Сачук

канд. вет. наук, директор Дослідної станції епізоотології ІВМ НААН, м. Рівне

С. М. Катюха

канд. вет. наук, завідувач лабораторії паразитології
Дослідної станції епізоотології ІВМ НААН, м. Рівне

О. В. Збожинська

канд. вет. наук, вчений секретар
Дослідної станції епізоотології ІВМ НААН, м. Рівне

О. Г. Рудь

канд. вет. наук, доцент кафедри біології та медичної фізіології
Рівненського державного гуманітарного університету

В. О. Пепко

здобувач кафедри екології, географії та туризму
Рівненського державного гуманітарного університету

ОСОБЛИВОСТІ ФЕНОЛОГІЇ ТА ОНТОГЕНЕЗУ ЧЛЕНИСТОНОГИХ РЕГІОНУ ЗА СУЧАСНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Проаналізовано попередньо зібрані фенологічні дані щодо місцевих популяцій комах та кліщів і їх залежності від обмежувальних абіотичних факторів. Наведено фактичний матеріал щодо зв'язку фенології розвитку членистоногих та особливостей температурного режиму у поточному році. Окреслено перспективи подальших лабораторних та польових досліджень.

Ключові слова: членистоногі, фенологія, температурний режим

Zhyhalyuk S., Sachuk R., Katyukha S., Zbozhynska O., Rud O., Pepko V. Features phenology and ontogenesis Arthropods of regions for current climate change

Analyzed previously collected data on phenology local populations of insects and mites and their dependence on restrictive abiotic factors. An actual data on phenology communication features of arthropods and temperature conditions in the current year. Prospects of further laboratory and field studies.

Keywords: arthropods, phenology, temperature

Причини глобального потепління – предмет нинішніх і майбутніх дискусій науковців і політиків світового рівня, а його значення буде відчуватися і оцінюватися ще не одне десятиліття. Уже відомо за даними урядових організацій Великої Британії [4], що збитки світової економіки від наслідків глобального потепління можуть сягати від 5% до 20% валового внутрішнього продукту. Помітними наслідками змін буде не поступове потепління, а ріст екстремальних проявів: ураганів, повеней, аномальної спеки. Хоча підняття рівня Світового океану, зміна океанічних течій видаються для нас далекою перспективою і «чужою» проблемою, доведеним є факт: наслідки глобальної зміни клімату стають все більш відчутними і в Україні.

Незначні, на перший погляд, явища можна дослідити і без складного обладнання, спираючись на фенологічні спостереження та методи популяційної екології, взявши за об'єкт спостереження місцевих безхребетних.

Членистоногі, як співчлени агроценозів, піддаються подвійному тиску факторів середовища. Крім абіотичних та біотичних факторів екосистеми, на їх онтогенез додатково має вплив антропогенне навантаження господарчої діяльності. Особливо це помітно на видах, що мають важливе епізоотичне чи економічне значення для людини – зоофільних, синантропних та ектопаразитичних комах та кліщах. Упродовж останніх років відмічено зміни сезонних ізоTERM, що знайшли відображення у циклах розвитку безхребетних.

Метою досліджень було проаналізувати попередньо зібрані фенологічні дані щодо місцевих популяцій членистоногих у залежності від змін температурного режиму та інших абіотичних факторів.

Матеріали і методи. Використано загальнонаукові (спостереження, порівняння, аналіз), польові зоологічні та фенологічні методи досліджень.

Результати досліджень. Поштовхом до фенологічних спостережень за впливом температури на особливості розвитку комах стали випадки виявлення комах у часові інтервали, що непритаманні виду. Так, у 2008 році нами зафіксовано нічний літ п'ядениці-шовкопряда бурополосої (*Biston hirtaria*) ще 27 лютого за денної температури 12,3°C. З 21.02.2008 р. встановилася стійка плюсова температура з максимумом 14,2°C (25.02.2008р.) Метелики зимують лялечкою, з діапаузою 2-3 роки. Вірогідно, аномально висока температура другої половини лютого викликала розвиток лялечок 3-го року і вихід імаго на 30-40 дів раніше норми. Проте березневі температури неодноразово сягали – 10°C, відтягнувши прихід справжньої весни до середини квітня.

Температура має прямий і опосередкований вплив на фізіологію членистоногих [2,3]. Вона визначає швидкість онтогенезу, тривалість життя і плодючість імаго, ненажерливість і рухливість. Активна життєдіяльність пойкилотермних тварин можлива лише в межах певного діапазону температур, який у різних видів може бути різним. Експериментальні дані показують, що із збільшенням температури тривалість розвитку поступово зменшується, при певному діапазоні температур досягає мінімуму, а з подальшим підвищенням температури може знову збільшуватися. Тобто за впливом на організм холоднокровних членистоногих у природних популяціях нашого регіону температурний діапазон існування (суму ефективних температур) можна розділити на наступні терморитми:

- порогова початкова температура, перевищення якої запускає онтогенез (вихід з анабіозу, розвиток, перетворення);
- температурний режим, достатній для активної життєдіяльності;
- зона комфортних для виду температур;
- екстремально високі та низькі температури;
- порогова кінцева температура, що веде до діапаузи, стерильності чи загибелі організму.

Звичайно, цей обмежуючий фактор визначальний, але не єдиний. Має значення довжина «температурного дня», різкість і частота змін температури, тривалість дії

максимальної і мінімальної температури. Дані, отримані нами при лабораторному культивуванні кровосисних кліщів *Dermanyssus gallinae*, свідчать про значне обмеження зони комфортних температур показниками відносної вологості (табл. 1). Екстремальне обмеження чи надлишок зволоження, навіть у зоні комфортних температур, приводили до заціпеніння – температурного «шоку» акарид, і навіть загибелі, що мало місце за температур +38°C та вологості 90%.

Таблиця 1

Вплив факторів середовища на моторну активність акарид

Відносна вологість,%	Т°C / активних кліщів,%					
	+38	+30	+25	+15	+10	+4
60	0	60	57	19	0	0
70	45	99	99	70	30	7
90	---	0	75	60	18	0

Залежність швидкості розвитку від температури частково пояснюється звичайними фізико-хімічними закономірностями. Згідно з правилом Вант-Гоффа, швидкість хімічного процесу з підвищенням температури на 10°C збільшується в 2 - 3 рази. Що стосується комах, то у окремих видів фіксується подвоєння швидкості онтогенезу згідно даного правила, наприклад у синантропних двокрилих: *Musca domestica*, *Calliphora vicina*, *Lucilia sericata*, проте лише у зоні комфортних температур та при сприятливих інших абіотичних чинниках. Є й інші прояви впливу фактору. Нами відмічено відмінності у плодючості лабораторних культур акаридоєвих кліщів *Acarus siro*, *Glyciphagus domesticus*. Збільшення на 5-10% є між генераціями, що утримувалися за температур +15-20 °C і +20-25 °C. А у деяких лускокрилих, наприклад у вогнівок *Plodia interpunctella* та *Anagasta kuhniell*, з підвищенням температури може зменшуватися число линьок, а, відповідно, і личинкових стадій, що ми неодноразово фіксували у місцях зберігання комбікорму на птахофабриках.

Наукові та інтернет-видання (WWF) містять багато інформації про аномальну чисельність іксодових кліщів та значну кількість проявів трансмісивних захворювань, що фіксують по усіх регіонах у поточному році. Певні відхилення, пов'язані зі змінами сезонних ізотерм, уже зафіксовано нами і у місцевих природних популяціях потенційно небезпечних для господарчої діяльності видів членистоногих.

Як приклад, можна акцентувати увагу на наступному. Погодні зміни, що мають місце в останній період часу, виявляють наступні тенденції, характерні для континентального клімату:

- високі і аномально високі температури повітря та нетривалі, але надмірні опади в літній період;
- низькі температури, значні опади у першій половині зими та відносно потепління наприкінці сезону;
- різке зниження температури повітря на початку весни, яка носить затяжний характер.

Місцева фауна членистоногих виявилась непристосованою до таких термальних характеристик зимово-весняного міжсезоння. У останні роки через лютневі потепління вірогідно відбувається передчасний вихід комах з діапаузи. Проте перший весняний місяць 2012-2015 років характеризувався температурами, значно нижчими за

нормальні значення. Це вело до загибелі відроджених комах на усіх стадіях розвитку. Тенденція спостерігається останні п'ять років. Непрямим підтвердженням такого явища є суттєве, з року в рік, зниження чисельності нічних метеликів моновольтинних видів, наприклад у совок (родина *Noctuidae*) та п'ядунів (родина *Geometridae*). Що кожен може оцінити по зменшенню кількості «молі», що залітає на освітлені балкони червневими ночами. Першим наслідком таких «термоаберацій» стало зменшення числа запилювачів. І саме за час цвітіння кісточкових у 2016 році місцева середньодобова температура нерідко знижувалася до +5...+8 °С, що не дозволяло бджолам ефективно запилювати рослини, а стійкіші нічні метелики були відсутні. З огляду на це, чи був низький врожай ранніх кісточкових випадковим?

Отже, які ще відхилення були відмічені у поточному році? Лютий 2016 року виявився теплішим за норму на 5°C. Мінімальна температура місяця становила – 5...–6 °С морозу, максимальна температура була +13...+15 °С тепла, чим був перевищений історичний максимум температур. Опадів випало дещо менше норми [4]. Зміни були уже характерними: фіксували появу самців ще одного виду – п'ядениці-шовкопряда тополевої (*Biston stratararius*) уже 27-28 лютого та запуск розвитку водних фаз комах. А уже з початку квітня, на 2-3 тижні раніше норми, відмічався незначний виплід та роїння одного із масових видів – чорної мошки (*Schoenbaueria nigra*). Тривале потепління без стихійних наслідків сприяло харчуванню і ефективному розвитку симуліїд. Відповідно, після обстеження біотопів на наявність передімагінальних стадій мошок та аналізу гідрометеорологічних даних, нами для регіону прогнозовано помірні локальні прояви симулідотоксикозу, що згодом було підтверджено фактичним матеріалом.

Інша ситуація щодо кровосисних кліщів, особливо непостійних паразитів, що не мають вузької спеціалізації у виборі живителя та змінюють кілька господарів. Плюскові температури дозволяють їм не впадати в стан анабіозу, тривалий час бути активними, перебікуючи холод на господарі. За сприятливих температур швидшою є синантропізація біотопів акарид. Занесення їх на міські території здійснюється з дикими тваринами, синантропними гризунами, худобою, собаками, людьми, птахами. Відбувається поступове освоєння ділянок відкритої території міста – великих лісопаркових зон, територіально сполучених з лісовими масивами в околицях міста. У цих умовах формуються синантропні популяції іксодових кліщів, які включають усі стадії їх розвитку [1]. Так, характерні для регіону іксодиди *Ixodes ricinus*, *I. persulcatus*, *Dermacentor pictus* стали причиною звернень власників собак у пункт ветеринарної медицини Дослідної станції епізоотології з підозрою на піроплазмоз (30.12.2015р. та з середини лютого 2016 р. постійно). Німфи фіксували з другої декади квітня. Тоді як у попередні роки фіксували вихід із зимової діапаузи статевозрілих іксодид в зоні Полісся в другій декаді квітня, а в Лісостеповій зоні – з кінця березня. Разом з тим, в урбанізованих біотопах Рівногод двий, зазвичай серпневий, пік чисельності іксодид був незначним і припав на вересень, що теж можна ув'язати з аномальною спекою (до +37,1 °С) та відсутністю опадів липня.

Помітним є вплив нинішніх погодних аномалій на розвиток хруща травневого західного (*Melolontha melolontha*), повний цикл якого триває 3-5 років. Попередні холодні весни, як і минулорічне посушливе літо, не сприяли міграції личинок для

інтенсивного харчування, з глибоких (до 1,5 м) ґрунтових горизонтів на поверхню. Затримки у розвитку ювенільних стадій збільшують термін завершення циклу. І якщо різке зниження температури третьої декади квітня мало вплив на активність імаго (не чисельні), то у ґрунті кількість личинок навпаки зростає – одночасно розвиваються особини 3, 4, 5 років існування. Кількість личинок у окремих пробах сягала 30 екз. на м². Як наслідок, лісове господарство Полісся зазнало значних збитків через знищення десятків гектарів посадкового матеріалу [6].

Спека та відсутність опадів стали вірогідною причиною масових міграцій мух *Psychoda phalaenoides* до міських помешкань, що фіксували з кінця липня до вересня.

У поточному польовому сезоні нами фіксуються затримки в строках розвитку та низька чисельність окремих видів вільноживучих комах (рядів *Lepidoptera* та *Coleoptera*), а також ріст чисельності видів, цикли розвитку яких пов'язані з водою (комплекс гнусу). Але необхідні більш ґрунтовні дослідження причин цього.

Висновки. Географічне положення Заходу України, де проходять межі кількох фізико-географічних зон, визначає значне видове різноманіття як вільноживучих, так і паразитуючих безхребетних, що в сучасних інтеграційних умовах потребує постійного моніторингу. В межах транскордонних територій є потреба контролю збудників і переносчиків інфекційних та інвазійних захворювань тварин і людей, у дослідженні змін у географії ареалів теплолюбивих видів-мігрантів, у впровадженні системних заходів профілактики паразитозів.

Надалі слід очікувати розширення на північ меж ареалів ряду видів членистоногих, що уже фіксується для рядів *Mantoptera* та *Orthoptera*. Серед мігрантів можуть бути шкідники, паразити чи проміжні живителі збудників захворювань. Підвищення річних температур сприятиме появі та розповсюдженню невласливих для зон України збудників хвороб, що вимагатиме постійного контролю. Тому, на нашу думку, необхідно запровадити систему епізоотологічного моніторингу паразитуючих та потенційно небезпечних видів членистоногих та розробляти дієві схеми їх контролю.

1. Богданова Е. Н. Процессы синантропизации клещей и их эпидемиологическое значение / Е. Н. Богданова // Материалы IV Всероссийского съезда Паразитологического общества при Российской академии наук «Паразитология в XXI веке - проблемы, методы, решения». – т.1. – 2008. – С. 80.
2. Ушатинская Р. С. Основы холодостойкости насекомых. / Р. С. Ушатинская. – М. : Изд-во АН СССР, 1957. – 184 с.
3. Вплив температури на розвиток комах [Електронний ресурс] Web-сайт. – Режим доступу: <http://www.ecoinst.lviv.ua>. - (дата звернення 08.10.2016 р.). – Назва з екрана.
4. Наслідки зміни клімату для людини [Електронний ресурс] Web-сайт. – WWF. - Режим доступу: http://wwf.io/uk/campaigns/climate_change_camp_ukr/effects_on_people_ukr. - (дата звернення 08.10.2016 р.). – Назва з екрана.
5. Огляд погоди по місту Рівне та Рівненській області [Електронний ресурс] Web-сайт. – Рівненський обласний центр з гідрометеорології. – Електронні дані. – Режим доступу: pogoda.govno.ua, 2012-2016. – Назва з екрана.
6. Хрущі нищать ліс на Сарненщині [Електронний ресурс] // Агенція новин Радіо трек – Режим доступу: <http://radiotrek.rv.ua>. - Назва з екрана. (03.06.2016).