

УДК 631.153.3:632.7

© 2011

Писаренко В.М., доктор сільськогосподарських наук,
 Колесніков Л.О., кандидат біологічних наук,
 Ніколаєва С.А., аспірант*

Полтавська державна аграрна академія

ВПЛИВ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА, ЯК АГРОЕКОЛОГІЧНОГО ФАКТОРА, НА АКТИВНІСТЬ *ROECILUS CUPREUS* L. (COLEOPTERA, CARABIDAE)

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор П.В. Писаренко

Наводяться дані про сезонну динаміку активності турунів виду *R. cupreus* L. в агробіоценозах пшениці озимої за вирощування її в умовах різних систем землеробства – інтенсивної, короткотривалої органічної та органічної. Встановлено відмінність у динаміці активності карабід. Так, при органічному землеробстві численність *R. cupreus* L. була вищою, висока численність спостерігалася довше, спад її починався пізніше. Збільшення до максимуму чисельності *R. cupreus* L. в умовах органічного землеробства спостерігалася з третьої декади травня по першу декаду червня. В цей час на варіантах із інтенсивним та короткотривалим органічним землеробством уже відбувався спад численності жуки. Відмічено, що період максимальної активності *R. cupreus* L. був пов'язаний зі строком настання активних температур. При тому зв'язок мав зворотній характер.

Ключові слова: органічне землеробство, пшениця озима, хижі туруни, *Roesilus cupreus* L., динаміка активності.

Постановка проблеми. У Полтавській області найбільш численним представником родини Carabidae в агробіоценозах пшениці озимої є *Roesilus cupreus* L. Це досить пластичний вид. Він зустрічається в різних біотопах і легко пристосовується до умов існування [10, 11].

Roesilus cupreus L. – багатоїдний хижак із широким спектром жертв [5]. У живленні *Roesilus cupreus* L. із шкідників пшениці озимої відмічені шкідлива черепашка [1, 18], озима совка [2], червоногруда п'явица [19]. Один турун цього виду за добу може з'їсти від 24 до 64 злакових попелиць [6]. У лабораторних умовах при вільному виборі корму *Roesilus cupreus* L. показав себе ентомофагом личинок коваликів та несправжніх гусениць злакових пильщиків [14]. Під час відкладання злаковими мухами яєць ентомофаг здатен створити фактор «за непокоєності» останніх, лякаючи самок та негативно впливаючи на розмноження шкідника [14].

Потенційні можливості *Roesilus cupreus* L. для захисту посівів пшениці озимої від шкідників в умовах органічного землеробства досить високі. Однак проблема полягає в тому, що сезонна активність ентомофага при органічному землеробстві в Україні до цього часу ще не вивчалася.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Динаміка активності – відносний показник, що вимірюється числом виловлених екземплярів за певну кількість пастко-діб. Динаміка активності ентомофагів-турунів характеризує численність та рухливість комах у конкретних умовах, змінюється протягом вегетаційного сезону і залежить від комплексу факторів: особливостей місця існування, морфологічних особливостей комах [8], однотипності пасток, проміжків часу та метеорологічних умов у місцях проведення обліків, впливу антропогенної дії тощо. Порівнюваними краще вважати дані, отримані окремо для кожного з видів комах [13].

У літературних джерелах зустрічається чимало інформації, пов'язаної з вивченням сезонної зміни динамічної активності турунів. Доведено, що стабільно висока численність турунів у цілому в агроценозі обумовлена різною сезонною активністю окремих видів [17]. Види різних родів, що відносяться до одної екологічної групи, можуть бути активними в різний період вегетації культури. Це зменшує конкуренцію між схожими за життєвими формами хижаків [15].

Для агроценозів характерна сезонна динаміка активності турунів із весняним та осіннім піками появи імаго на посівах; їх активність у середині літа помірна. Весняну активність турунів визнає, як правило, *Roesilus cupreus* L.

Своєрідність погодних умов в окремі роки може викликати зміщення піків активності на 1–2 декади. В ранньовесняний період вегетації збільшення активності турунів лімітується гли-

* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В.М. Писаренко

биною промерзання ґрунту в зимовий період та інтенсивністю прогрівання його на різних глибинах. Початком активності турунів на полях можна умовно вважати межу переходу середньодобової температури повітря через відмітку $+5^{\circ}\text{C}$ у бік підвищення. Перший пік численності карабід, зазвичай, спостерігається при сумі ефективних температур вище $+5^{\circ}\text{C}$ за весняні місяці в межах $470\text{--}520^{\circ}\text{C}$ при прогріванні ґрунту на глибині $5\text{--}20$ см до $17\text{--}19^{\circ}\text{C}$. Негативно впливають на активність цієї групи комах заморозки на ґрунті у весняний та осінній періоди, а також сильні дощі, особливо в поєднанні з пониженням температури повітря нижче $+10^{\circ}\text{C}$ [16].

У зв'язку з погодними умовами можуть змінюватися терміни в циклах розвитку комах та інтенсивність поширення хвороб серед них, що, безумовно, вплине на їх численність протягом вегетаційного періоду [7].

Встановлено, що негативний вплив на динаміку активності турунів чинить і обприскування інсектицидами [6, 10].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчення сезонної динаміки активності найбільш масового виду турунів *Poecilus cupreus* L. на посівах пшениці озимої за різних систем землеробства. Завдання досліджень – встановити особливості сезонної динаміки активності комах при інтенсивній, короткотривалій органічній та органічній системах землеробства.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися у 2009–2010 роках на виробничих посівах пшениці озимої в наступних умовах:

Інтенсивне землеробство (ВП «Ордаківка» ТОВ «Агрофірма ім. Довженка» Шишацького району Полтавської області). В господарстві ведеться традиційна інтенсивна система землеробства із застосуванням пестицидів та мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. Застосовується полицейський обробіток ґрунту.

Короткотривале органічне землеробство (Ставківська філія ПП «Агроєкологія» Зінківського району Полтавської області). Система органічного землеробства в господарстві впроваджується з 2001 року.

Органічне землеробство (ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області). У господарстві ведеться органічна система землеробства. З 1976 р. проводиться безполіцейський обробіток ґрунту, з 1979 р. не застосовуються пестициди, а з 1996 р. – і мінеральні добрива [4]. Технології вирощування культури відповідають особливостям застосовуваної системи землеробства.

Збір комах проводили за допомогою ґрунтових пасток Барбера. Цей метод дозволяє отримувати дані про динамічну щільність жуків, яка складається з загальної щільності турунів на даній території, а також їх активності [12].

В якості ґрунтових пасток використовувалися пластикові стакани об'ємом 200 мл на $2/3$ заповнені 4 % розчином оцтової кислоти. Виставляли 10 пасток по діагоналі поля.

Результати досліджень. На початку облікового періоду (остання декада квітня) імаго *Poecilus cupreus* L. (фото 1) на досліджуваних посівах уже були активними.

У 2009 році (рис.1) наростання динамічної щільності комах у всіх варіантах дослідження спостерігалось з першої декади травня. У другій декаді місяця активність комах поступово підвищувалася.

У 2010 році початок травня був досить жарким. За даними метеорологічної станції м. Полтава, середньодекадна температура повітря перевищувала середньобагаторічний показник за згаданий період майже на 5°C . Метеорологічні умови позначилися й на динамічній активності *Poecilus cupreus* L. (рис. 2). На варіантах з органічним землеробством у першій декаді травня вона знизилася. Водночас за інтенсивної системи динамічна активність, навпаки, зросла.

У другій декаді місяця середньодекадна температура повітря суттєво не змінилася. Численність комах на полях пшениці озимої, що вирощувалася в умовах короткотривалої органічної системи землеробства, продовжувала знижуватися, а у двох інших варіантах дослідження, навпаки, зросла.



Фото 1. *Poecilus cupreus* L.

У третій декаді травня у 2009–2010 роках відмічене інтенсивне наростання динамічної активності *Poecilus cupreus* L. на посівах пшениці озимої за всіх систем землеробства.

У процесі досліджень помічено, що при вирощуванні пшениці озимої за різних систем землеробства відрізнявся габітус рослин. Найкраще розвиненою пшениця озима була за інтенсивного вирощування, з використанням мінеральних добрив та пестицидів. Найслабший вигляд рослини мали на посівах при короткотривалому органічному землеробстві. Різниця помічена і в густоті посівів. Так, у 2009 році на початок проведення обліків на досліджуваних полях пшениці озимої за інтенсивної системи на 1 м² у середньому нараховували 481 рослину, за органічної системи – 476 рослин, а за короткотривалої органічної – 452. У 2010 році склалися несприятливі умови перезимівлі, в результаті чого посіви виявилися істотно зрідженими. На початок періоду досліджень середня кількість рослин на 1 м² становила 383 при інтенсивному землеробстві, 375 – при органічному та 337 – при короткотривалому органічному. В обидва роки досліджень найменша густина посівів відмічена в умовах короткотривалого органічного землеробства.

Зрідженість посіву разом із слабшим розвитком самих рослин, швидше всього, в умовах короткотривалої органічної системи землеробства у 2010 році не змогли забезпечити задовільні умови існування комахам під час нетипового температурного режиму, що негативно вплинуло на динаміку їх активності протягом двох декад. За органічного землеробства спад динаміки активності *Poecilus cupreus* L. тривав лише одну декаду, після чого знову почав зростати.

Пік активності імаго *Poecilus cupreus* L. в умовах інтенсивного та короткотривалого органічного землеробства відмічений у третій декаді травня. В цей час численність комах на полях була максимальною й становила, відповідно, у 2009 році 11,7 екз./10 пастко-діб та 3,9 екз./10 пастко-діб, у 2010 році 14,4 екз./10 пастко-діб і 3,7 екз./10 пастко-діб.

В умовах органічного землеробства пік активності *Poecilus cupreus* L. зафіксований у першій декаді червня, коли активність комах у двох інших варіантах дослідів вже знижувалася. Численність комах на посівах пшениці озимої за органічного землеробства у 2009 році становила 12,3 екз./10 пастко-діб, у 2010 році – 16,6 екз./10 пастко-діб і була найвищою з-поміж варіантів.

В умовах Лівобережного Лісостепу України імаго *Poecilus cupreus* L. виходять із місць зимів-

лі, коли середньодобова температура повітря сягає +7–10 °С. На початку 80-х років XX ст. цей період припадав на другу – третю декади квітня. У першій декаді травня відбувався швидкий розвиток яєчників та спарювання. Період яйцекладки розтягувався й тривав з травня по липень [9].

У 2009–2010 роках середньодекадна температура повітря вище +7 °С спостерігалася вже в першій декаді квітня. У зв'язку з потеплінням клімату, ймовірно, були зміщені періоди яйцекладки комах. Тривалість преімагінальних стадій *Poecilus cupreus* L. за сприятливих умов триває близько 40 днів, змінюючись залежно від температури [9]. Тому теоретично можливо, що максимальна численність комах на посівах пшениці озимої в умовах органічного землеробства у першій декаді червня формувалася ще за рахунок особин старого покоління, яке продовжувало жити, та молодих особин, які вже починали відроджуватися.

В умовах органічного землеробства численність імаго *Poecilus cupreus* L. на посівах пшениці озимої була найвищою за період досліджень і у 2009 році в середньому становила 6,23 екз./10 пастко-діб, у 2010 році – 11,15 екз./10 пастко-діб. Це майже у 1,6–1,9 разів вище, ніж за інтенсивного землеробства, та у 5,7–5,9 разів, ніж за короткотривалого біологічного. Тому закономірно, що численність молодих особин, які відроджуватимуться, буде високою й уже в першій декаді червня зможе вплинути на загальну численність комах.

Окрім того, високу численність комах за органічного землеробства можна пояснити застосуванням безплужного обробітку ґрунту, за якого знижуються втрати продуктивної вологи та вологоспоживання рослин [3]. *Poecilus cupreus* L. – мезофільний вид. Як показали дослідження попередніх років, у засушливий період (а саме таким і був період наших досліджень) комахи надають перевагу полям із безвідвальним обробітком ґрунту [9].

У кінці першої декади червня у 2010 році нами проведені виміри температури повітря на поверхні ґрунту посівів пшениці озимої. Вранці температура повітря була майже однаковою в усіх варіантах дослідів, проте вдень та ввечері найнижчою температура виявилася в умовах органічного землеробства і становила, в середньому, 27,3 °С о 13 годині та 25 °С о 20 годині. Найвищою – в умовах короткотривалого землеробства і становила, в середньому, 30 °С о 13 годині та 26,7 °С о 20 годині. За інтенсивного землеробства вона становила, відповідно, 28,5 °С та 25,8 °С. Вивчення добової актив-

ності імаго *Poecilus cupreus* L. на полях пшениці озимої показало, що комахам характерний денний тип активності. Максимальна активність відмічена в період із 8⁰⁰ до 20⁰⁰ з піком у 12⁰⁰ [10]. Не виключено, що саме своєрідний гідротермічний режим на посівах пшениці озимої в період вегетації за органічного землеробства при складних погодних умовах додатково приваблює на поля комах із інших біоценозів.

Отже, пік активності імаго *Poecilus cupreus* L. співпав за інтенсивної та короткотривалої біологічної систем землеробства й був зміщений на

декаду пізніше за органічної системи. Дана закономірність на посівах пшениці озимої простежувалася по роках дослідження.

У 2009 році за органічного землеробства, починаючи з другої декади червня, динамічна активність *Poecilus cupreus* L. знижувалася. Другого піку активності до кінця облікового періоду не спостерігалось. За інтенсивного та короткотривалого органічного землеробства у другій декаді червня відмічений другий пік активності комах, після чого їх активність теж поступово зменшувалася до кінця облікового періоду.

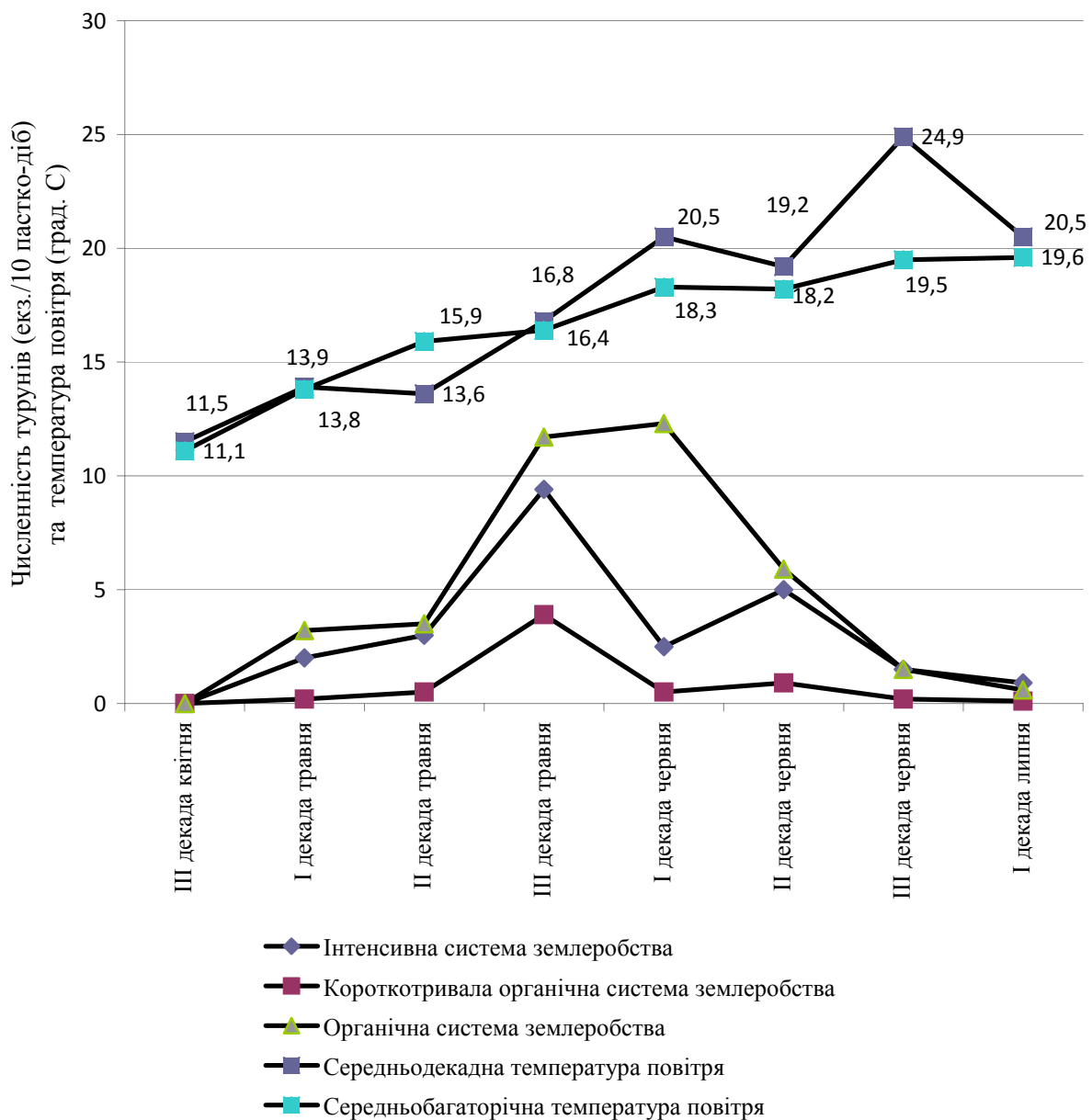


Рис. 1. Сезонна динаміка активності *Poecilus cupreus* L. на полях пшениці озимої за різних систем землеробства, 2009 р.

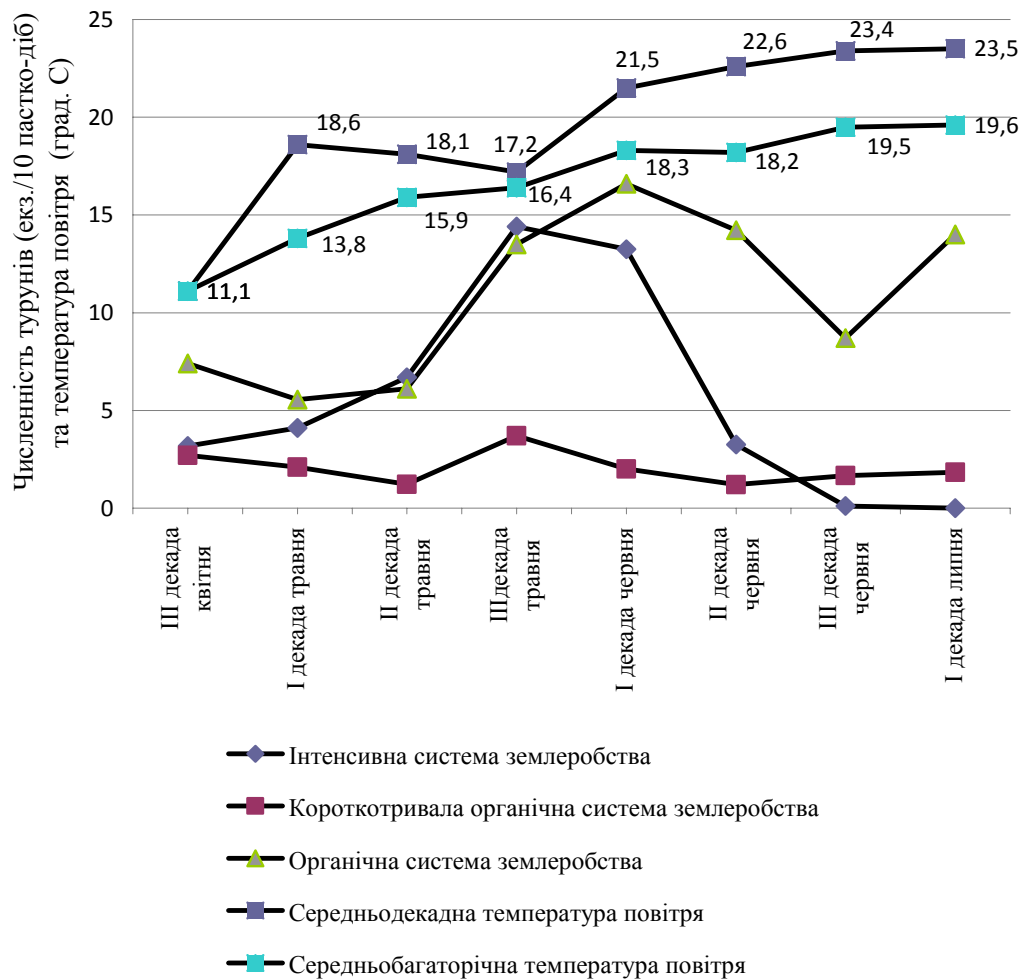


Рис. 2. Сезонна динаміка активності *Poesilus cupreus* L. на полях пшениці озимої за різних систем землеробства, 2010 р.

У 2010 році у варіанті з інтенсивною системою землеробства другого піку активності відмічено не було. Активність комах на полі зменшувалася вже з першої декади червня й до кінця періоду спостережень (однак у першій декаді червня спад активності був повільним). У обох варіантах із органічним землеробством у 2010 році другий пік активності комах зафіксований на початку липня.

Так, у 2009 році другий пік активності у варі-

антах співпав із періодом незначного пониження температури. У 2010 році, починаючи з першої декади червня до першої декади липня, відбувалося наростання середньобогаторічних температур, що, можливо, вплинуло на розвиток комах нового покоління, масовий вихід яких і визначає другий пік активності виду.

За період досліджень чіткої закономірності прояву другого піку активності *Poesilus cupreus* L. за певної системи землеробства нами не відмічено.

1. Залежність піку активності *Poesilus cupreus* L. від строку настання активних температур

Рік	Настання активних температур	Пік активності <i>P. cupreus</i> L.
1980	II декада квітня	I декада травня
1981	I декада квітня	II декада травня
1982	III декада березня	III декада травня
1999	III декада березня	I декада травня
2009	III декада березня	III декада травня
2010	III декада березня	III декада травня

Дослідження активності *Poecilus cupreus* L., які проводилися нами на пшениці озимій у 1980–1982 [10], 1999 [10] та у 2009–2010 роках, дали змогу уточнити вплив екологічних факторів на період максимальної активності комах даного виду. На основі аналізу активності *Poecilus cupreus* L. і температурних даних встановлено, що строк настання піку активності не залежав від суми активних температур у квітні-травні.

Наші обліки, зазвичай, розпочиналися з другої декади квітня. Так, наприклад, у 1980 році сума активних температур за цей період становила лише 20 °С, у 1981 – 77 °С, у 1982 – 153 °С. У 1999 році даний показник перевищував аналогічний за 1980 рік більше як у 10 разів і становив 256 °С. У 2009 та 2010 роках сума активних температур за другу декаду квітня була, відповідно, 196 °С та 214 °С. Потепління клімату, як у другій декаді квітня, так і в цілому в 1999, 2009 та 2010 роках, порівняно з 80-ми роками ХХ століття, очевидне. Однак, зміщення піку активності мало хаотичний характер і не було тісно пов'язаним із підвищенням активних температур.

Так, у 1980 та 1999 роках максимальна активність *Poecilus cupreus* L. спостерігалася у першій декаді травня. Сума активних температур у цей період по роках становила 286 °С та 488 °С відповідно. У 1981 році пік активності відмічений у другій декаді травня. Сума активних температур була 423 °С. У 1982, 2009 та 2010 роках пік активності комах припадав на третю декаду травня. Відповідно по роках сума активних температур у період масової активності *Poecilus cupreus* L. складала 680 °С, 783 °С та 875 °С.

Отже, не залежно від суми активних температур у весняний період, термін настання піку активності в окремі роки досліджень зсувався в той чи інший бік.

Окрім того нами було помічено, що в окремі роки період максимальної активності *Poecilus cupreus* L. був пов'язаний зі строком настання активних температур (табл.1). Чим раніше починався перехід температури через +5 °С, що пов'язано з початком активності комах, тим пізніше відмічався пік активності жуків *Poecilus cupreus* L. Така закономірність відмічалася у 1980, 1981, 1982, 2009 та 2010 роках. Зокрема, у 1980 році активні температури спостерігалися з другої декади квітня; у 1981 – з першої декади квітня; у 1982, 2009, 2010 роках – з третьої декади березня. Піки активності *Poecilus cupreus* L., відповідно, були відмічені: 1980 р. – перша декада травня; 1981 – друга декада травня; 1982,

2009, 2010 – третя декада травня.

Винятком став 1999 рік, коли активні температури спостерігалися вже у третій декаді березня, а максимально активними жуки були лише у першій декаді травня.

Питання залежності розвитку комах від потепління клімату досить цікаве й актуальне. Проте, з нашого погляду, не зовсім коректно робити висновки про зміни термінів у циклах розвитку комах, керуючись виключно температурним фактором. Доцільно зауважити, що дана проблема потребує більш глибоко вивчення з урахуванням комплексу життєво необхідних факторів.

Висновки. За різних систем землеробства динаміка активності найбільш масового у Полтавській області на посівах пшениці озимої виду *Poecilus cupreus* L. мала своєрідний характер.

Як виявилось, у травні стабільно зростаючою у роки досліджень динаміка активності була тільки за інтенсивного землеробства, – у варіантах з органічним землеробством вона залежала від температурного фактора.

Пік активності імаго даного виду за інтенсивної та короткотривалої органічної систем землеробства співпадав і відмічався у третій декаді травня. За органічної системи землеробства пік активності виду був зміщений на декаду пізніше. Дану закономірність спостерігали в обидва роки досліджень.

За період досліджень не встановлено чіткої закономірності прояву другого піку активності *Poecilus cupreus* L. У 2009 році за органічної системи другого піку активності не відмічено; за інтенсивного та короткотривалого органічного землеробства він був у другій декаді червня. У 2010 році другого піку активності відмічено не було у варіанті з інтенсивною системою землеробства; у варіантах із органічним землеробством другий пік активності комах зафіксований на початку липня.

Період максимальної активності *Poecilus cupreus* L. був пов'язаний зі строком настання активних температур. При цьому зв'язок мав зворотній характер: чим раніше навесні починався перехід температури повітря через +5 °С, тим пізніше відмічався пік активності жуків *Poecilus cupreus* L.

Таким чином, за органічного землеробства на посівах пшениці озимої численність *Poecilus cupreus* L. була вищою, висока чисельність спостерігалася довше, спад чисельності починався пізніше.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Антоненко О.П. Биологические особенности хищных жужелиц и их роль в снижении численности вредной черепашки (*Eurygaster integriceps*) в Саратовской области / О.П. Антоненко // Зоологический журнал. – 1980. – Т. LIX. – Вып. 11. – С. 1634–1642.
2. Берим Н.Г. Пищевая специализация жужелиц / Н.Г. Берим, Н.В. Новиков // Защита растений. – 1983. – № 7. – С. 18.
3. Голуб А.Г. Способы основной обработки почвы и внесения минеральных удобрений под озимую пшеницу после гороха в Левобережной Лесостепи Украины: автореф. дис... канд. с.-х. наук. / А.Г. Голуб. – Полтава, 1984. – 24 с.
4. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: монографія / [Шикун М.К., Антоненко С.С., Балаев А.Д. [та ін.]; за ред. Шикун М.К.; Національний аграрний університет України. – К.: «Оранта», 2000. – 389 с.
5. Гусева О.Г. Пищевые связи жужелиц *Pterostichus melanarius* и *Poecilus cupreus* (Coleoptera, Carabidae) / О.Г. Гусева, А.Г. Коваль // Вестник защиты растений. – 2010. – №1. – С. 61–63.
6. Доганина Е.В. Неспециализированные хищники семейства Carabidae в посевах культур орошаемого севооборота / Е.В. Доганина // Защита растений от вредителей и болезней. Сб. науч. работ. – Саратов, Саратовский СХИ им. Н.И. Вавилова, 1985. – С. 108–114.
7. Иняева З.И. Видовой состав и распространение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) полей / З.И. Иняева // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. – М.: Наука, 1983. – С. 98–105.
8. Козлов Н.Г. Особенности миграционной активности массовых видов жужелиц буковых лесов Северной Осетии / Н.Г. Козлов, Е.В. Прасолова // Структура и динамика популяции почвенных и наземных беспозвоночных животных. Межвуз. сб. науч. тр. Ч. 2. – М., 1990. – С. 21–26.
9. Колесников Л.О. Распространение и динамика численности хищных жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на посевах озимой пшеницы при безотвальной обработке почвы в Левобережной Лесостепи УССР: автореф. дис... канд. биол. наук / Л.О. Колесников. – К. – 1985. – 23 с.
10. Колесников Л.О. Видовой состав, динамика сезонной и суточной активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах и естественных стациях / Л.О. Колесников, Т.А. Редчук, К.П. Цебітц [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2003. – №5. – С. 86–95.
11. Кривинець О.М. Карабідофауна агроценозів озимої пшениці в зоні Кременчуцького водоймища / О.М. Кривинець // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 1999. – №3. – С. 11–13.
12. Леонтьева О.В. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в условиях склоновой микрозональности Лесостепи высокого Заволжья / О.В. Леонтьева // Вестник СамГУ. – 1999. – №2 (12). – С. 140–149.
13. Присный А.В. Сезонная динамика активности некоторых хищных жесткокрылых (Coleoptera) / А.В. Присный // Энтомологическое обозрение. – 1987. – LXVI, 2. – С. 273–278.
14. Принципы построения биологических основ борьбы с вредителями зерновых культур: Обзорная информация / [Самерсов В.Ф., Яченя С.В., Александрович О.Р. [и др.]. – Мн.: БелНИИТИ, 1980. – 40 с.
15. Солдатова Т.А. Пространственно-временная структура хищных почвенных жесткокрылых (Coleoptera, Carabidae, Staphylinidae) одного агроценоза (на примере посева кукурузы) / Т.А. Солдатова, И.И. Соболева-Докучаева, Л.Б. Черезова // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. – М.: Наука, 1983. – С. 98–105.
16. Сумароков А.М. Жужелицы посевов озимой пшеницы северной части Степной зоны Украины / А.М. Сумароков // Известия Харьковского энтомологического общества. – 2001 (2002). – Т. IX. – Вып. 1–2. – С. 216–233.
17. Тамарин В.Б. Видовой состав и некоторые аспекты экологии жужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценоза пшеничного поля в Харьковской области / В.Б. Тамарин, Ю.А. Иванов // Экология и таксономия насекомых Украины: Сб. науч. тр. Украинского энтомологического общества. – К.: Наукова думка. – 1988. – С. 47–52.
18. Титова Э.В. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) биоценоза пшеничного поля Степной зоны Северного Кавказа и оценка их трофической связи с вредной черепашкой путем использования реакции преципитации / Э.В. Титова, М.Л. Куперштейн // Энтомологическое обозрение. – 1976. – 55(2). – С. 265–276.
19. Malschi D. Protection and use of entomophagous arthropods fauna in cereals / D. Malschi, D. Mustea // Romanian Agricultural Research. – 1995. – № 4. – P. 93–99.