

**Київський обласний комунальний позашкільний  
навчальний заклад  
«Мала академія наук учнівської молоді»  
Київське обласне територіальне відділення МАН України**

**Відділення хімії та біології**

**Секція «Зоологія, ботаніка»**

**Вплив фізичних і хімічних чинників на поведінку *Araneus  
diadematus***

**Роботу виконала:**

Ганіченко Катерина Василівна,  
учениця 10 класу  
Гребінківської гімназії

**Науковий керівник:**

Клюкова Валентина Василівна,  
вчитель біології та хімії,  
вчитель-методист

**Рецензент:**

**Київський обласний комунальний позашкільний  
навчальний заклад  
«Мала академія наук учнівської молоді»  
Київське обласне територіальне відділення МАН України**

**Відділення хімії та біології**

**Секція «Зоологія, ботаніка»**

**«Вплив фізичних і хімічних чинників на поведінку *Araneus diadematus*»**



**Автор:**

Ганіченко Катерина  
Василівна,

учениця 10 класу

Гребінківської гімназії

**Науковий керівник:**

Клюкова Валентина  
Василівна,

вчитель біології та хімії,

вчитель-методист

**Рецензент:**

На кожному кроці життя людини її організм зіштовхується з різними несприятливими факторами, це можуть бути як несприятливі погодні умови, віруси та інфекції, стреси та депресії, так і проблеми, що створили люди самі собі – це наші життєво небезпечні побутові засоби. Кожна людина повинна сама вирішувати, який спосіб життя їй вести, чим користуватися в побуті, що вживати в їжу, але кожна

людина повинна знати, що вона є часткою природи і повинна обов'язково турбуватися про неї.

Маючи знання про токсичні складові у побутових виробках, люди зможуть робити власний обдуманий вибір на користь здорового майбутнього вже сьогодні. Здоров'я – найбільша цінність людини, яку вона передає своїм дітям, байдужість – великий ворог змін на краще.

**Об'єкт досліджень** – реакція впливу фізичних (інфрачервоне світло, ультрафіолетове світло, ультразвук, повітря різної температури, механічні явища) та хімічних чинників (засоби побутової хімії) на поведінку павуків *Araneus diadematus*.

**Предмет дослідження:** представник хеліцерових (павук-хрестовик), як елемент з розвиненими дотиковими та тарзальними органами та показники реакції на вплив засобів побутової хімії.

**Мета дослідження:** визначити вплив фізичних та хімічних чинників на поведінку павука - хрестовика та значимість використання людиною побутових засобів у повсякденному житті.

При виконанні роботи використані емпіричні методи: експеримент та спостереження.

Було проведено 19 дослідів, кожен з яких проводився в десятиразовому повторенні, і використано 53 представники хеліцерових.

**Результат дослідження.** Порівнюючи результати дослідів, що проводилися із засобами, що не містить фосфатів, хлору, цеолітів, аніонних поверхнево-активних речовин (ПАР), продуктів нафтопереробки, та з синтетичними миючими засобами, які людина щодня використовує у своєму побуті, можна стверджувати, що існує достовірна різниця у проявах їх дії на життя живих організмів. Так, при дії відбілювача в павуків настає смерть уже через 15 хвилин, при дії фосфатного прального порошку - через 14 хвилин, а при дії освіжувача повітря - менше, ніж за хвилину. Відбілювач, що не містить шкідливих речовин, та безфосфатний пральний порошок викликали у піддослідних павуків іншу дію: від 7 до 35 хвилин вони зовсім

не помічали, що відбулися зміни у середовищі, і у 72,5% випадків не спостерігається смерть серед павуків.

На прикладі дослідів з зубними пастами, шампунями, побутовими відбілювачами та пральними порошками ми спостерігаємо різку реакцію у поведінці та смерть піддослідних павуків, що говорить про велику небезпеку для здоров'я і життя людини. На противагу звичайним побутовим синтетичним миючим засобам можна виставити безфосфатні засоби. Досліди з їхньою участю допомагають нам продемонструвати зовсім іншу реакцію павуків на них. В ході дослідів з їхньою участю не загинуло майже жодного павука, тобто якщо організм павука впорався з такою кількістю засобу, то аналогічно впорається і організм людини, їх хімічний склад менш небезпечний для життя.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>РОЗДІЛ 1</b>	
<b>ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	
1.1. Актуальність безпеки побутової хімії для людини і природи .....	8
1.2. Особливості будови павука <i>Araneus diadematus</i> .....	11
<b>РОЗДІЛ 2</b>	
<b>МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	12
<b>РОЗДІЛ 3</b>	
<b>РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	15
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	20
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	23
<b>ДОДАТКИ</b> .....	24

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Одна із багатьох дуже важливих тем нашого життя, з якою ми тісно пов'язані та, навіть можна сказати, залежні - це тема побутових засобів. Кожного дня ми взаємодіємо з такими побутовими засобами, як освіжувачі повітря, пральний порошок, зубні пасти, миючі засоби та шампуні, що допомагають нам підтримувати чистоту. Всі користуються цими побутовими засобами, та мало хто задумується, з яких саме речовин вони зроблені, якої шкоди вони можуть нам завдати. Хоч в наш час на деяких каналах телебачення з'явилися програми, що розкривають шкідливий вплив цих засобів на здоров'я людини, але мільйони людей продовжують ними користуватися, забуваючи про те, що наші предки обходилися і без них.

Отже, було вирішено продемонструвати шкідливий вплив наших «помічників» на прикладі безхребетних тварин - павуків. Павуки мають розвинені дотикові та тарзальні органи, тому можна спостерігати реакції їх взаємодії з різноманітними хімічними речовинами.

**Мета дослідження.** Визначити вплив фізичних та хімічних чинників на поведінку павука-хрестовика та значимість використання людиною побутових засобів у повсякденному житті.

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**:

- встановити вплив фізичних та хімічних чинників на поведінку павуків;
- з'ясувати ефективність впливу на них «нейтральних» речовин, тобто «екологічно чистих» засобів;
- висвітлити значимість органів чуттів у адаптації тварин до змін навколишнього середовища;
- проаналізувати результати впливу синтетичних миючих засобів та «екологічно чистих» засобів;
- рекомендувати безпечні замінники засобів побутової хімії.

**Об'єкт досліджень** – реакція впливу вплив фізичних (інфрачервоне світло,

ультрафіолетове світло, ультразвук, повітря різної температури, механічні явища) та хімічних чинників (засоби побутової хімії) на поведінку павуків *Araneus diadematus*.

**Предмет дослідження:** представник хеліцерових (павук-хрестовик), як елемент з розвиненими дотиковими та тарзальними органами та показники реакції на вплив засобів побутової хімії.

**Методи дослідження:** експеримент та спостереження. Було проведено 19 дослідів, кожен з яких проводився в десятиразовому повторенні, і використано 53 представники хеліцерових.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше було досліджено реакцію павуків *Araneus diadematus* на сучасні побутові хімічні миючі засоби, органічні речовини порівняно з впливом на них нейтральних речовин, тобто засобів, що не містять шкочинних речовин, різних фізичних явищ, а також розкриває значимість органів чуттів у адаптації тварин до змін навколишнього середовища.

**Практичне значення одержаних результатів.** Порівнюючи результати дослідів, що проводилися із синтетичними миючими засобами, які людина щодня використовує у своєму побуті, та із засобами, що не містять фосфатів, хлору, цеолітів, аніонних ПАВ, продуктів нафтопереробки і т.д., можна стверджувати, що існує достовірна різниця у проявах їх дії на життя живих організмів.

На основі результатів досліджень запропоновано рекомендації щодо використання людиною екологічно чистої продукції у повсякденному житті замість небезпечних засобів побутової хімії.

Дана робота продовжує популяризацію знань про безпечне життя і здоров'я людини в сучасному світі.

**Особистий внесок здобувача.** Вибір, обґрунтування напряму теми, схеми досліджень, обробка їх результатів розроблені автором спільно з науковим керівником, учителем біології і хімії, методистом В.В.Клюковою. Виступ на науково-практичній конференції Гімназійного наукового братства у присутності учнів, вчителів, батьків та методиста Васильківської РМК Краснікової В.В.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

#### 1.1. Актуальність безпеки побутової хімії для людини і природи

Побутова хімія займає важливе місце в нашому житті. Проте дуже мало інформації про склад побутової хімії, якість цих засобів, не знаємо, як впливає побутова хімія на нас і наших близьких.

90% пральних та миючих засобів, якими користуються українці, виготовлено на основі фосфатів, хлору, цеолітів, аніонних ПАР, продуктів нафтопереробки та ін. [1].

Хлор є причиною захворювань серцево-судинної системи, сприяє виникненню атеросклерозу, анемії, гіпертонії, алергічних реакцій. Хлор руйнує білки, негативно впливає на волосся, шкіру, підвищує ризик захворювання на рак. Хоча хлор міститься в побутовій хімії в малих кількостях, але все-таки він шкодить кожного разу, коли люди використовують засоби з ним. І навіть тоді, коли ці засоби не використовуються, усі, хто знаходяться поруч, постійно його вдихають [2,7].

Аніонні ПАР - це найбільш агресивні з поверхнево-активних речовин. Вони викликають порушення імунітету, алергію, можуть уражати мозок, печінку, легені. Найгірше те, що ПАР здатні накопичуватися в органах, і сприяють цьому фосфати, які посилюють проникнення ПАР через шкіру і призводять до накопичення цих речовин на волокнах тканин. Навіть 10-кратне полоскання в гарячій воді повністю не звільняє від хімікатів. Небезпечні концентрації ПАР зберігаються до чотирьох діб. Так створюється вогнище постійної інтоксикації усередині самого організму [7].

Фосфати також приносять велику шкоду організму людини. Проникаючи через шкіру і слизові оболонки, ПАР призводять до посиленого знежирення шкіри і навіть до порушення властивостей крові, розвитку ракових клітин. Після прання з брудною водою триполіфосфат безпосередньо потрапляє в ґрунт, а звідти в річки і озера. Кількість його накопичується, а потім він починає діяти, як добриво. Тобто йде підсилене підживлення водної системи річок і озер шкідливими скидами від міст, відходами виробництв. Така підгодівля води спочатку викликає бурхливе



цвітіння, а потім неминуче старіння водойми. У місцях скупчення небезпечної речовини на поверхні води спостерігається «урожай» синьо-зелених водоростей, які мають здатність розмножуватися з жахливою силою: 1 г триполіфосфату натрію стимулює утворення 5-10 кг водоростей, які при розкладанні отруюють воду і рибу [4,6].

Фосфати не тільки продукують водорості. Активно зростає і планктон. А чим більше у воді будь-якої суспензії, тим менше можливості використовувати річки та водойми як джерела питної води. Але оскільки іншої води у нас немає, то доводиться використовувати цю отруєну. Коло замкнулося. Ми почали труїти фосфатами середовище, в якому живемо, – ми ж і отримуємо назад через їжу та питво все те, що самі отруїли [1,4,7].

У більш ніж 50 розвинених країнах світу у 80-90 рр. були введені законодавчі обмеження або повна заборона на використання фосфатних пральних порошоків. Вони заборонені в багатьох країнах світу вже більше десяти років. Нині в Німеччині, Італії, Австрії, Норвегії, Швейцарії і Нідерландах перуть тільки порошками без фосфатів. У Японії вже до 1986 року в пральних порошках фосфатів не було взагалі. Закони про заборону фосфатів у прально-миючих засобах діють в Республіці Корея, на Тайвані, в Гонконгу, Таїланді і в Південно-Африканській Республіці. Україна теж намагається зробити спроби щодо зменшення токсичності миючих засобів - у Верховній Раді України на розгляді знаходиться законопроект «Про поступове скорочення та повну заборону використання фосфатів у миючих засобах» [3,6].

Один з найнебезпечніших видів побутової хімії – засоби для миття посуду. Вони не особливо токсичні, але постійно, по декілька разів на день потрапляють в їжу з «чистих тарілок».

Богданова В.І. встановила, що за рік, користуючись різними засобами для миття посуду, людина споживає близько 250 мл шкідливих для здоров'я речовин. Зазначено загрозу шкідливості миючого засобу нашому здоров'ю [2].

Чого ще не повинні містити засоби побутової хімії?

Гідрохлорид натрію, який спричиняє захворювання серцево-судинної системи, негативно впливає на шкіру і волосся, підвищує ризик захворювання на рак!

Нафтові дистилати входять до складу поліролів і негативно впливають на зір та нервову систему людини. [7]

Феноли та крезолі - їдкі бактерицидні речовини, які можуть викликати діарею, втрату свідомості та порушення функцій печінки та нирок [10].

Нітробензол міститься у поліролі для підлоги та меблів, викликає знебарвлення шкіри, задишку, блювоту і навіть смерть [7].

Формальдегід - сильний канцероген, який спричиняє подразнення очей, горла, шкіри та органів дихання [5, 6].

Наслідки від негативного впливу побутової хімії на людину можуть у багато разів перевищити наслідки Чорнобильської катастрофи. Унаслідок недостатньої інформованості населення про токсичні речовини, відсутності відповідного маркування, контрабанди деяких хімікатів нерідко спостерігається порушення гігієнічних та екологічних вимог під час їх використання у побуті, що призводить до гострих та хронічних отруєнь [3].

На думку лікарів, щоденне використання синтетичних миючих засобів призводить до таких захворювань:

- депресія;
- порушення зору;
- захворювання шлунково-кишкового тракту;
- гіпертонія;
- проблеми зі шкірою: почервоніння, алергія, екзема, пухлини;
- онкологічні захворювання [10].

Маючи знання про токсичні складові у побутових виробках, люди зможуть робити власний обдуманий вибір на користь здорового майбутнього вже сьогодні. Здоров'я – найбільша цінність людини, яку вона передає своїм дітям, байдужість – великий ворог змін на краще.

## 1.2. Особливості будови павука *Araneus diadematus*

Павук-хрестовик – представник хеліцерових з розвиненими дотиковими та тарзальними органами.

Переважне значення серед органів чуття в павука-хрестовика надається численним дотиковим волоскам, якими вкриті тулуб і придатки. Особливої будови волоски – трихоботрії є на педипальпах і кінцівках. Їх буває до 200. За допомогою трихоботрій павук відчуває найнезначніші коливання повітря. Трихоботрії сприймають ритмічні коливання в широкому діапазоні частот, але не безпосередньо як звук, а через вібрацію, тобто як дотикові відчуття [13].

Органами нюху слугують тарзальні органи на лапках передніх кінцівок та ліровидні органи, наявні у великому числі на тулубі й додатках. Хрестовики розрізняють запахи речовин, але реагують звичайно на близькій відстані від джерела запаху [12,13].

Тарзальні органи слугують і смаковими органами чуття, з їхньою допомогою павук розрізняє чисту воду й розчини різних речовин. Вочевидь, ці органи відіграють роль при пошуку питної води. Чутливі смакові клітини знайдені в стінках глотки павуків.

Зір у павука-хрестовика слабкий. Очей чотири пари. Передні медіальні очі називаються головними, вони темні; інші – побічні – звичайно блискучі завдяки внутрішній оболонці, що відбиває світло. Очі павуків-хрестовиків розташовані так, що охоплюють велике поле зору, але розрізняють вони в основному силу й напрямок світла, вловлюючи рух великих об'єктів [12].

Так як павуки мають розвинуті органи чуттів, то відповідно вони можуть реагувати на різноманітні чинники. Проте, досі не встановлено, як впливають на їх поведінку хімічні чинники. Як же впливають на їх поведінку фізичні та хімічні чинники?

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для виконання роботи використані емпіричні методи: експеримент та спостереження.

Було проведено 19 дослідів, кожен з яких проводився в п'ятиразовому повторенні, і використано 53 представники хеліцерових.

Щоб дізнатися, як впливають на поведінку павуків такі фактори навколишнього середовища, з якими постійно стикається в своєму житті людина, були проведені досліді із хімічними чинниками (засобами побутової хімії).

#### **Дослід №1**

В банку з павуком додавали 15 крапель чистої води. Коли павук потрапляв у чисту воду, змін у поведінці не спостерігалось.

#### **Дослід №2**

Для порівняння в банку з павуком додавали 15 крапель води, змішаної з 96% розчином спирту в пропорції 3:1. За допомогою цього досліді перевірялася наявність органів чуття.

#### **Дослід №3**

Павук знаходився у банці, на дні якої було 15 крапель суміші води та зубної пасти. Склад пасти: фтор (більше 0,6%), ПАР, хлорид стронцію і азотний калій.

#### **Дослід №4**

Павук знаходився у банці, на дні якої було 15 крапель суміші води та зубної пасти. Склад зубної пасти «Glister» компанії «Amvay», які використовувалися при дослідженнях, переважно мав подібні компоненти, а саме: вода, гідроокису кремнію, гліцерин, пропіленгліколь і сульфат.

#### **Дослід №5**

У скляну банку поміщали павука, попередньо дно банки змащували миючим засобом фірми «Sonett», у складі якого містяться різні типи поверхнево-активних речовин, лимонем, метилізотіазолін.

#### **Дослід № 6**

Павук був поміщений у банку, на дно якої було крапнуто 15 крапель розчину води та порошку в співвідношенні 2:1. Склад порошку був такий: цеоліти, аніони поверхнево-активні, ензими, оптичний відбілювач, миючий компонент ЕДТА.

#### **Дослід №7**

Використано безфосфатний порошок фірми «Бара». На дно банки було крапнуто 15 крапель розчину води та екологічно чистого прального порошку у співвідношенні 2:1. Склад порошку був такий: екстракт чистотілу, аніони глибоко-активні, витяжки кокосу, мінераловмісні ензими, кисневий та оптичний відбілювач, віддушка, полікарбонат.

#### **Дослід №8**

Павука помістили на поверхню столу, потім на нього розпилювали освіжувач повітря. Хімічний склад освіжувачів, які використовувалися при дослідженнях, переважно мав подібні компоненти, а саме: ізобутан, етиловий спирт, пропан, ароматизатор.

#### **Дослід №9**

Павука було поміщено в банку, куди заздалегідь було крапнуто 15 крапель шампуні та води у співвідношенні 2:1. Склад шампуні був таким: вода, екстракти рослинної сировини, спирт, гліцерин, ПАВ, ароматизатори.

#### **Дослід №10**

В цьому досліді використовувався шампунь домашнього виготовлення на рослинній основі. Павук знаходився у банці, на дно якої було крапнуто 15 крапель суміші води та шампуню.

Щоб дізнатися, як впливають на поведінку павуків фізичні речовини, були проведені досліді із фізичними чинниками (інфрачервоне світло, ультрафіолетове світло, ультразвук, повітря різної температури, механічні явища).

#### **Дослід №1**

В затемненому середовищі павук був поміщений у банку, після цього на нього посвічували ліхтариком 10 разів.

#### **Дослід №2**

Павука було поміщено у скляну банку. Дно банки прогрівалося сірником 5 разів на протязі 12-15 секунд.

### **Дослід №3**

На рівній дерев'яній поверхні столу, де розміщувався павук-хрестовик, спрямовувалось 5 разів холодне повітря із фену для сушіння волосся, кожен з яких тривав по 30 секунд.

### **Дослід №4**

Оскільки і в попередньому досліді павук був поміщений на рівну дерев'яну поверхню столу, при цьому на нього 5 разів спрямовувався теплий потік повітря із фену, кожен з яких тривав по 30 секунд.

### **Дослід №5**

Павука було поміщено у банку. Посудину трясли, легенько били паличкою.

### **Дослід №7**

Цей дослід був проведений за допомогою мобільного телефону з інфрачервоним передавачем інформації та лінзи, що збільшує потужність інфрачервоних коливань. На павука спрямували інфрачервоний опромінював. Кожен дослід проводився по 15 секунд.

### **Дослід №8**

Павука розміщувати під ультрафіолетову лампу. Кожен дослід проводився по 15 секунд.

### **Дослід №9**

На близькій дистанції до павука розміщувалися динаміками, з яких 3 рази по 1 хвилині вмикався звук.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Задля перевірки впливу побутової хімії на організм павука було проведено досліди в яких реакція павуків була різною.

#### Хімічні чинники.

#### **Дослід №1.** Реакція павука на чисту воду.

Коли павук потрапляв на водяні краплі, у нього не виникло видимих змін у поведінці. У всіх повторних дослідах павуки залишалися живими.

#### **Дослід №2.** Реакція павука на розчин спирту.

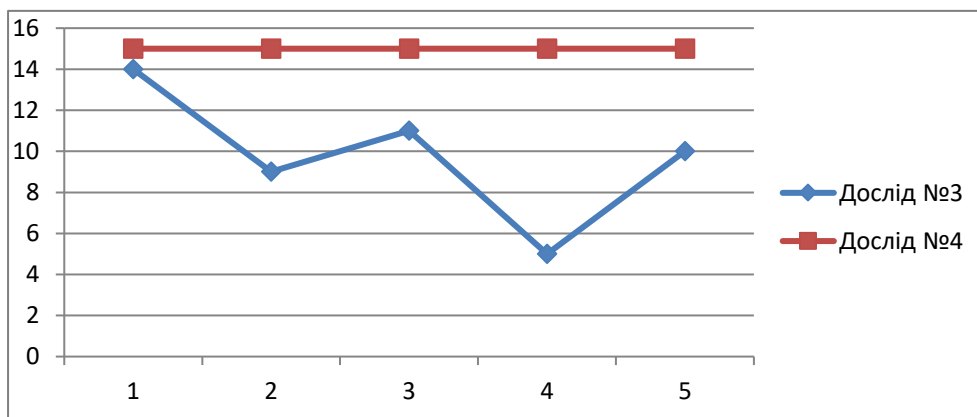
Коли павук потрапляв на краплі суміші, він різко відступав від них. У всіх повторних дослідах павуки залишалися живими.

#### **Дослід №3.** Реакція павука на суміш води та зубної пасти.

Після 2 хвилин експерименту павук перейшов з відносно спокійного стану до збудженого: він бігав по колу та намагався вилізти з банки. У всіх випадках дослід закінчувався смертю павука. У першому випадку павук помер через 14 хвилин, у другому - через 9 хвилин, у третьому - через 11 хвилин, у четвертому - через 5 хвилин, у п'ятому - через 10 хвилин (рис. 3.1).

#### **Дослід №4.** Реакція павука на суміш води та «екологічно чистої» зубної пасти.

Весь час дослід павук перебував у спокійному стані (рис. 3.1).



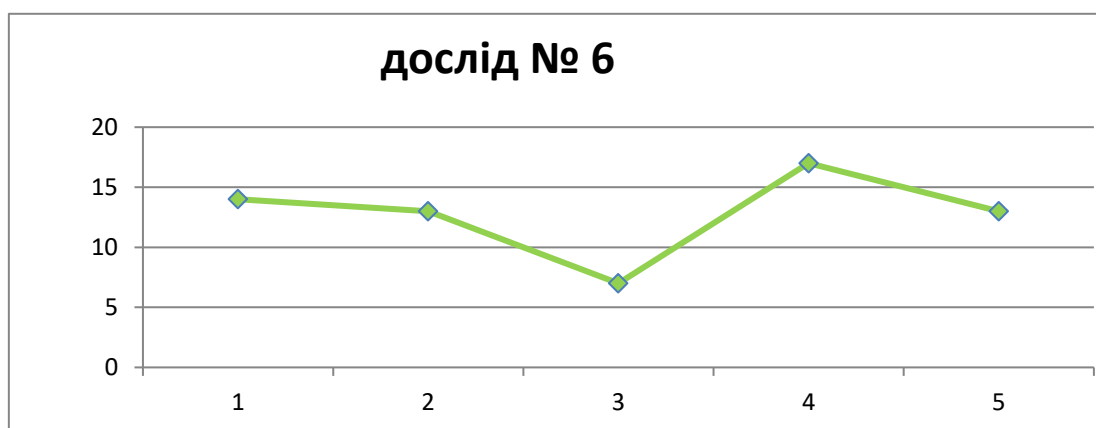
**Рис. 3.1.** Вплив зубної пасти на поведінку павука-хрестовика

**Дослід №5.** Дії павука на «екологічно чистий» побутовий миючий засіб.

16 хвилин павук сидів спокійно, а потім почав повільно рухатися.

**Дослід № 6.** Реакція павука на розчинений у воді фосфатний пральний порошок.

7 хвилин перебування в розчині викликало у павука дискоординацію рухів, оскільки павук повільно ходив так, ніби у нього «підкошувалися» кінцівки. Більш тривале перебування у цьому розчині, а це у першому випадку - 14 хвилин, у другому випадку - 13 хвилин, у третьому - 7 хвилин, у четвертому -17 хвилин і у п'ятому - 20 хвилин, викликає у павука смерть (рис. 3.2)



**Рис. 3.2.** Реакція павука на розчинений у воді фосфатний пральний порошок.

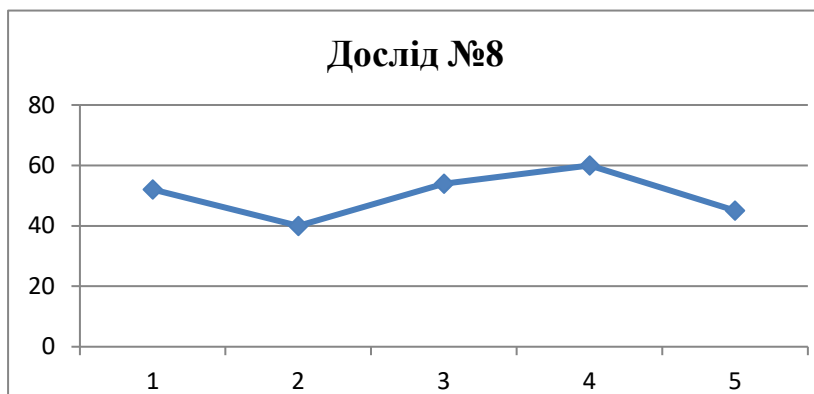
**Дослід №7.** Реакція павука на безфосфатний пральний порошок фірми «Бара».

7 хвилин перебування павука у розчині викликали повільне його ходіння по колу. Навіть двохгодинне перебування тварини у цьому розчині не викликало смерті.

**Дослід №8.** Реакція павука на освіжувач повітря.

Всі без винятку освіжувачі викликають у павука запаморочення, а всього через 40-60 секунд - смерть. Прохолодне свіже повітря може привести павука через деякий час в норму, але це залежить від кількості освіжувача. В усіх спробах експерименту павуки помирали (рис. 3.3).





**Рис. 3.3. Реакція павука на освіжувач повітря.**

**Дослід №9.** Реакція павука на шампунь

Після 6 хвилин перебування в посудині з розчином павук перейшов із спокійного стану до збудженого.

**Дослід №10.** Реакція павука на «екологічно чистий» шампунь.

Весь час дослідів павук перебував у спокійному стані.

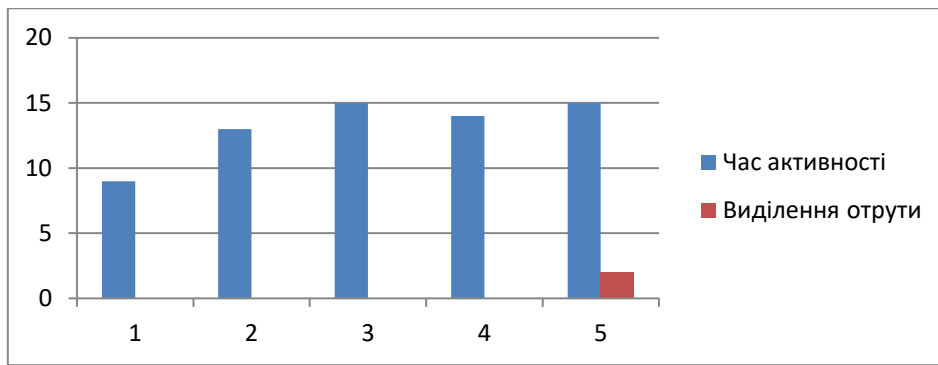
Фізичні чинники.

**Дослід №1:** Реакція павука-хрестовика на світло

За дві перші спроби павук легко поворухнув лапкою, а інші 8 разів павук не проявляв жодних реакцій. Дослід було проведено тричі, але результат був подібний.

**Дослід №2:** Дії павука на підвищену температуру шляхом нагрівання полум'ям сірника

Павук, відчуваючи значну температуру, перші 4 рази хаотично рухався, бігав по колу та намагався вилізти із банки, а на 5 спробу прогрівання, хаотично рухаючись, павук почав виділяти із хеліцерів отруту коричневого кольору.



**Рис. 3.4. Реакція павука на підвищену темпаратуру.**

**Дослід №3: Дії павука на холодний потік повітря**

Протягом усього експеременту павук нібито ховав лапки під себе та спокійно сидів так, аж доки не відчув дію іншого подразника від легкого поштовху паличкою.

**Дослід №4: Дії павука на теплий потік повітря**

Павук повільно ходив по колу, не намагаючись тікати чи ховатися.



**Рис. 3.5. Реакція павука на теплий потік повітря.**

**Дослід №6: Реакція павука на механічні подразники**

Поміщений у скляну банку павук, при коливаннях банки з одної сторони в іншу, стабілізує положення. При різких поштовхах банки, павук перекидається, але

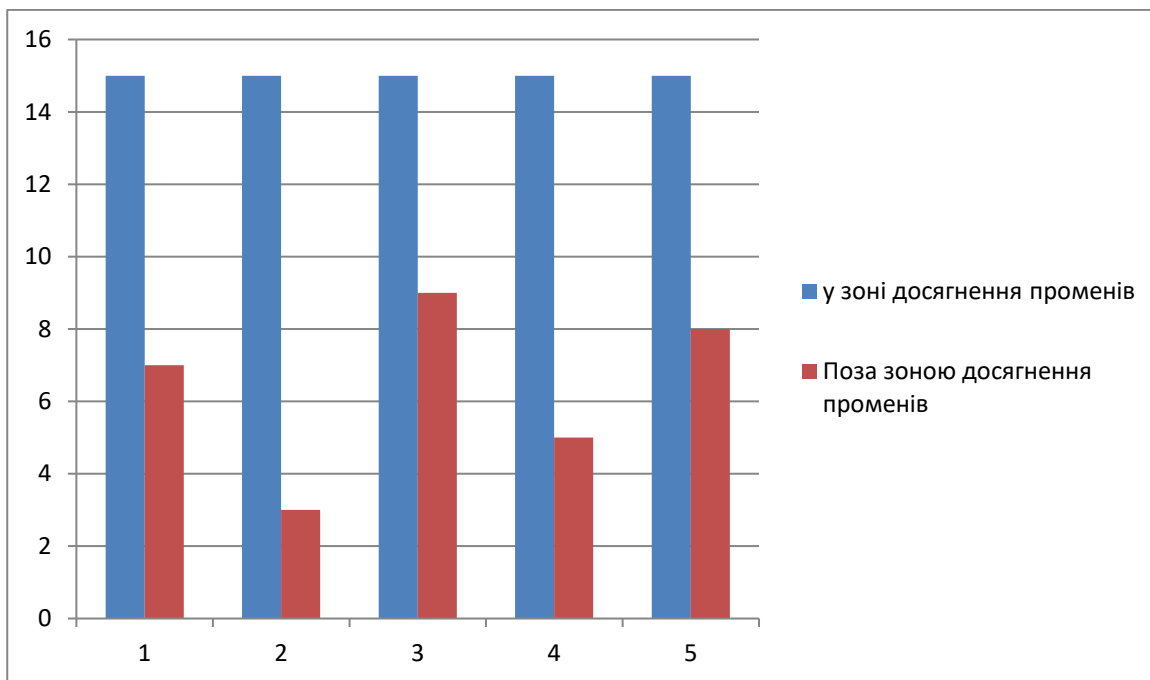
відразу встає. При легкому ударі паличкою, він перевертається і лежить на спині, а через 2-3 секунди встає.

#### Дослід №7: Реакція павука на інфрачервоне світло

Коли на павука спрямували інфрачервоний опромінював, він намагався втекти від опроміненя, неодноразово повертаючись або хаотично бігаючи. Через декілька повторень досліду, опромінений павук не реагував на видимі перешкоди.

#### Дослід №8: Реакція павука на ультрафіолетові промені.

Коли павука розміщувати під ультрафіолетову лампу, він активно намагався втекти від її променів. Коли ж він опиняється поза зоною досягнення до його тіла променів, він зупиняється, його рухливість знижується.



**Рис. 3.6. Реакція павука на ультрафіолетові промені.**

#### Дослід №9: Реакція павука на звуки

При усіх спробах вмикання звуку, павук не реагував на звук певного тону.

## ВИСНОВКИ

Отже, враховуючи результати проведених дослідів, з'ясовано реакцію павуків на фізичні та хімічні зміни навколишнього середовища.

Зір павуків погано розвинений, тому, що вони слабо реагують на світлові подразники, та на об'єкти, що знаходяться на значній дистанції. Хоча зір павуків поганий, їхні очі функціонують, і павуки доглядають за ними, вичищають їх від пилу, рідин, оберігають їх від джерел інфрапроменів та ультрапроменів, які можуть нанести їм пошкодження. Ультрафіолетові промені негативно впливають на орієнтацію павуків, спричинюють дискоординацію рухів.

Павуки не чують звуків або чують їх погано, тому, що павуки мало або зовсім не реагують на звуки. Органи рівноваги розвинуті настільки, щоб підтримувати своє тіло у належному положенні при змінах навколишнього середовища.

Павуки чутливі до зміни температури навколишнього середовища. При пониженій температурі їх активність знижується, при надто високій вони намагаються захиститися і навіть виділяють для захисту отруту.

Рецепторами, що розташовані у них на ніжках, павуки розрізняють хімічний склад, смак та запах речовини, з якою взаємодіють, відповзаючи від речовин із кислотним складом та від речовин, небезпечних для їх життя. Так при взаємодії з розчинами спирту і кислоти павуки намагаються захистити себе втечею від них.

Порівнюючи результати дослідів із синтетичними миючими засобами та із «екологічно чистими» засобами, які людина щодня використовує у своєму побуті, можна стверджувати, що існує різниця у прояві їх дії на життя живих організмів.

На прикладі дослідів з миючими засобами, зубними пастами, пральними порошками, освіжувачами повітря та шампунями ми спостерігаємо різку реакцію у поведінці та часті смерті піддослідних павуків, що говорить про велику небезпеку для здоров'я і життя людини. На противагу звичайним побутовим синтетичним миючим засобам можна виставити миючі та пральні засоби, які не містять фосфатів, хлору, цеолітів, аніонних ПАВ, продуктів нафтопереробки і т.д.

Досліди з нейтральними миючими засобами допомагають нам продемонструвати зовсім іншу реакцію павуків на них. В ході дослідів з їхньою участю не загинуло майже жодного павука. Якщо організм павука впорався з такою кількістю засобу, то аналогічно впорається і організм людини, їх хімічний склад менш небезпечний для життя.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ

Коли ви купуєте побутову хімію, звертайте увагу на самого виробника. Краще купувати товари тих компаній, продукція яких пройшла сертифікацію. Добре, якщо миючі засоби містять натуральні інгредієнти.

Але у світі комерції “натуральний” ще не означає “позбавлений синтетичних хімічних речовин”. За дослідженнями американських вчених “екологічно чистий” ще не означає безпечний для здоров'я. Помітної різниці між звичайними продуктами і тими, що рясніють “зеленим” маркуванням, виявлено не було. Більш того, всі натуральні продукти містили як мінімум дві шкідливих речовини, третина – хоча б один канцероген.

Довіряти чи ні – вирішувати вам!

Обов'язково шукайте знаки екосертифікації на етикетках продукції, а не лише порошки та миючі засоби без фосфатів і хлору.

Економно витрачайте хімікати не тільки з причини необхідності заощадження коштів, а й з погляду запобігання надмірного їх нагромадження у житловому приміщенні та шкідливого впливу на членів сім'ї.

Під час використання хімікатів у своїй квартирі захищайте органи дихання, принаймні пов'язкою, а в разі використання лаків, клеїв та сильних розчинників - респіратором, руки захищайте гумовими рукавицями. Не напускайте у квартирі пари, поліпшуйте вентиляцію у ванні та на кухні. Щодня провітрюйте приміщення вдома і на роботі по кілька разів.

Частіше робіть вологе прибирання приміщення.

Усе, що перете, чистите, миєте, використовуючи засоби побутової хімії, ополіскуйте достатньою кількістю проточної води, тому що залишки шкідливих речовин на білизні, речах, панелях, покриттях тощо у вигляді мікрочастинок потрапляють до органів дихання та травлення і можуть спричинити безліч хвороб. Особливо небезпечне ручне прання. Тому речі потрібно полоскати 9-10 разів.

Мийте посуд без синтетичних засобів або використовуйте мінімальну кількість. Ополіскуйте кожну тарілку не менше 15-20 секунд під теплою проточною водою. Краще ополіскувати посуд розчином лимонної кислоти. Капайте засіб на губку, а не на сам посуд. Після миття витирайте посуд рушником. Не змішуйте кілька засобів для миття. Краще не користуватися поролоновою губкою. В ній дуже швидко розмножуються бактерії, а дезінфікується вона погано. Флакони із засобами тримайте закритими, щоб не допускати зайвого токсичного випаровування. Засоби для миття посуду краще купувати без запаху. Вибирайте для миття посуду найбільш екологічні, нешкідливі для здоров'я миючі засоби з натуральними ПАР, або щоб їх було не більш як 5%. Уникайте чищення меблів засобами різного типу для видалення плям, сухої хімчистки одягу, фарбування та використання фарбувальних продуктів, які мають запах, освіжувачів повітря та засобів для прибирання квартири та миття посуду, що мають різкий запах.

**Пам'ятайте!** Кожен з препаратів побутової хімії має свої специфічні властивості. Всі побутові хімікати потребують підвищеної обережності під час поводження з ними, тому що вони потенційно небезпечні для здоров'я!

Оскільки “екологічні” засоби для прибирання коштують набагато дорожче звичайних, експерти радять згадати про універсальні нешкідливі продукти.

Маючи знання про токсичні складові у побутових виробках, люди зможуть робити власний обдуманий вибір на користь здорового майбутнього вже сьогодні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білявський Г. О. Основи загальної екології / Г.О. Білявський, М.М.Падун. – К.: Либідь – 2000. – с. 368.
2. Богданова В.І. Хімія в побуті /В. І. Богданова //Хімія. – 2009. - № 12 (квітень).- с.3.
3. Гаврилюк Р.П. Школа безпеки /Р.П.Гаврилюк //Шкільна бібліотека плюс. – 2011. - №1 (181) (січень). – с.13.
4. Іванов А.В. Великий практикум по біології безхребетних / А.В. Іванов // М.: Вища школа – Ч.1, 1981. – 504с. – Ч.2, 1983. –с. 543.
5. Марчук Г.О. Небезпечні речовини побутової хімії: інтегрований урок. 10-й клас /Г.О. Марчук //Хімія (Шкільний світ). – 2008. - № 22-23 (серпень). – с. 40-43.

### ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

<http://ecoclubua.com>

<http://www.eco-live.com.ua>

<http://www.eco.lviv.ua>

<http://spojivach.info>

<http://www.rdobd.com.ua>

<https://www.youtube.com>

<http://commons.wiki.bks-tv.ru>

<http://ru.wikipedia.org>

<http://refer.in.ua>

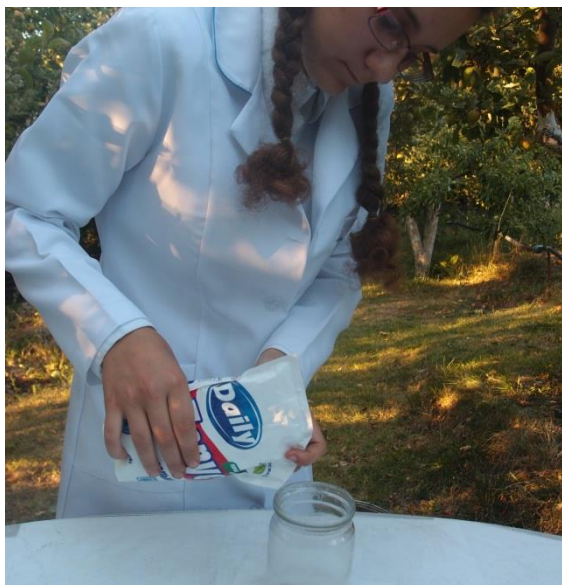
<http://biology-konspect.org>

## Реакція павука на розчинений у воді пральний порошок





Реакція павука на безфосфатний пральний порошок фірми «Бара»



### Реакція павука на суміш води та зубної пасти



### Реакція павука на освіжувач повітря



## Поради

### Чим можна замінити побутову хімію?

**Харчова сода** ( $\text{NaHCO}_3$ ) – натуральний безпечний миючий засіб, за допомогою якого посуд можна довести до блиску. Сода допоможе ефективно боротися із плямами, чистити й полірувати алюмінієві, хромовані, срібні, сталеві, пластикові поверхні, а також коштовності. Її можна використовувати для очищення й дезодорування холодильників, сильно забруднених килимів, оббивних матеріалів на меблях. Сода також пом'якшує тканини й видаляє деякі види плям. Харчова сода пом'якшує воду, поліпшуючи миючі властивості. Єдиний недолік – абразивні часточки дряпають поверхню.

**Лимонний сік** можна використовувати для видалення плям іржі з посуду, а також полірування столового срібла. Лимонний сік може використовуватися при митті скла й видалення плям з алюмінію, одягу й порцеляни, може відбілювати під впливом сонячного світла.

**Лимонна кислота** використовується для видалення накипу в електрочайниках та пральних машинах. До речі, один з найдешевших засобів для видалення накипу складається практично на сто відсотків з лимонної кислоти.

**Оцет** ефективно видаляє воскові плями й плями від усіляких смол, добре дезінфікує (чистий оцет можна використовувати для обробки туалету), очищає плитку, кахель (тільки потім треба як слід провітрити приміщення), видаляє накип.

**Бура** – це природний мінерал, розчинний у воді. Бура перешкоджає утворенню борошністої роси й цвілі, поліпшує мийні якості мила, видаляє плями, а якщо її змішати із цукром, то можна боротися з тарганами.

**Майцена** (кукурудзяний крохмаль) може використовуватися для чищення вікон, полірування меблів, чищення килимів.

**Звичайне господарське мило** на 100% натуральне, що повністю органічно переробляється (тому що складається із природних жирів), яке, до того ж, ще й очищує, видаляє бактерії, мис.

Ще одним гарним безпечним заміником є **соняшникова олія**. Існують домашні рецепти засобів догляду за меблями. Для цього змішують рафіновану олію зі звичайним етиловим спиртом. Таким засобом можна видалити білі плями, що залишаються на полірованій поверхні гарячі чашки з чаєм.

Масло доволі успішно виводить чорнильні плями. Тільки потім треба не забути негайно видалити пляму від самого масла за допомогою теплої води та звичайного мила.

## Класифікація павуків

Царство: Тварини(Animalia)

Тип: Членистоногі(Arthropoda)

Підтип: Хеліцерові(Chelicerata)

Клас: Павукоподібні(Arachnida)

Ряд: Павуки(Araneae)

Підряд: Вищі павуки(Araneomorphae)

Родина: Арахніди(Araneidae)

Рід: (Araneus)

Вид: Павук-хрестовик(Araneus diadematus)

Родина арахніди (Araneidae)

1 – Хрестовик звичайний (Araneus diadematus)

2 – Хрестовик мармуровий (Araneus marmoreus)

3 – Хрестовик чотирьохплямистий (Araneus quadratus)

4 – Колопряд строкатий (Singa nitidula)

## Будова павука-хрестовика

## Зовнішня будова павука-хрестовика

Характерною ознакою павука-хрестовика, яка відображена у його назві, є малюнок у вигляді хреста на спинній поверхні черевця. Тіло павука-хрестовика різко поділене на головогруді й черевце. Головогруді з розташованими на них хеліцерами й педипальпами, як правило, менші черевця, попереду звужені й притуплені, черевце яйцеподібне. Головогруді покриті щільним твердим щитом, у передній частині якого розташовані очі – чотири пари. Хеліцери короткі, двочленникові. Їх серповидний кінцевий членник, підгинаючись, входить у ямку на основному членнику. На його кінці відкривається протока отруйної залози. Хеліцерами павук схоплює й убиває здобич, захищається від ворогів, розрізає нитки павутини. Педипальпи схожі на кінцівки, але коротші та мають один кігтик, мають волоски, що служать для проціджування рідкої їжі. Щупальця педипальп служать органами дотику, але у пересуванні участі не беруть. У статевозрілих самців педипальпи видозмінені у зв'язку зі статевою функцією, їх кінцеві членники перетворені в копулятивні органи, звичайно дуже складно влаштовані. Кінцівки семичленникові, вони основою кріпляться навколо цільного грудного щитка. На кінцівках є два серповидних гребінчастих кігтика. Між ними розташований непарний придаток(емподій), також кігтевидний або у вигляді липкої подушечки. Кінцівки покриті волосками: місцями прилягають, місцями стирчать, різними за формою та розмірами – вони виконують функцію органів чуття: дотикових і нюхових. Кінцівками павук-хрестовик натягує й розриває павутинні нитки, відміряє відстань між радіусами та оборотами спіралі павутини. Черевце павука-хрестовика нечленнисте, його сегменти злиті. Покрив черевця еластичний густо вкритий волосками. Сліди сегментації черевця зберігаються у хрестовика в будові мускулатури, іноді в малюнку черевця. Сегменти добре виражені в зародка, у молодших павучків жовткова маса, що заповнює шлунок, також сегментована. Згідно цього у складі черевця налічується 11 об'єднаних сегментів, причому

тергальні ділянки розвинені повніше, а ніж стернальні, кілька задніх сегментів в більшій чи меншій степені атрофуються. На черевці відкривається статевий отвір, розташовані органи дихання – легені й трахеї – та павутинні бородавки. Павутинні бородавки – це видозмінені черевні кінцівки десятого й одинадцятого сегментів. Павук - хрестовик має три пари бородавок: дві пари зовнішніх, звичайно двочленникових, і пари задніх серединних, нечленнистих. Вони розташовані на черевці знизу перед горбком з анальним отвором. На кінцях бородавок є численні хітинові павутинні трубочки(видозмінені волоски), у які відкриваються протоки павутинних залоз.

### Внутрішня будова павука-хрестовика

Дихальна система павука-хрестовика представлена легеневими мішками і трахеями. Легеневі мішки і трахеї відкриваються назовні дихальцями. В легеневих мішках є багато листкоподібних складок, в яких проходять кровоносні капіляри. Трахеї являють собою систему розгалужених трубочок, які безпосередньо підходять до багатьох органів, де й відбувається тканинний газообмін. Кровоносна система складається із серця, яке знаходиться на спинній частині черевця, і судини, по якій кров рухається від серця до передньої частини тіла. Оскільки кровоносна система не замкнена, то в серце кров повертається зі змішаної порожнини тіла(міксоцелю), де вона омиває легеневі мішки й трахеї, збагачуючись на кисень. Видільна система павука-хрестовика складається з кількох пар трубочок(мальпігієвих судин), розміщених у порожнині тіла. З них продукти життєдіяльності надходять у задній відділ кишки.

### Механізм харчування

Хрестовики дуже ненажерливі хижаки, харчуються головним чином комахами, яких вони висмоктують. Вбивається здобич, як правило, отрутою. Для павука-хрестовика характерні великі отруйні залози, що розташовані в головогрудях. Кожна із цих двох залоз оточена спеціальною мускулатурою, при скороченні якої отрута через отвір на кінці кігтевидного членника хеліцер впорскується в тіло жертви. Фільтруючий

апарат передротової порожнини й ковтки, вузький стравохід, потужний смоктальний шлунок – все це пристосування павука-хрестовика для харчування рідкою їжею. Піймавши й убивши здобич, павук розриває й розминає її хеліцерами, виливаючи при цьому травний сік, що розчиняє внутрішні тканини. Виступаюча рідина всмоктується. Виділення соку й усмоктування крапель їжі чергуються, павук повертає здобич, обробляючи з різних сторін, поки не залишиться зморщена шкірка. У травленні та екскреції в хрестовиків істотна роль великої печінки, в клітинах якої внутрішньоклітинне переварювання їжі та всмоктування. Частина клітин печінки, перевантажених екскретом, виходить у просвіт шлунка та переміщується в клоаці з білими виділеннями мальпігієвих судин.

### Розмноження

Хрестовики роздільностатеві. У них виражений статевий диморфізм. Звичайно самець дрібніший за самку, з відносно довгими кінцівками. Крім розмірів статевий диморфізм проявляється у вторинних ознаках: у яскравому малюнку самців, в особливій формі окремих пар кінцівок. Самців, як правило, менше по кількості ніж самок. В павуків-хрестовиків статевозрілі самці звичайно вже не будують ловильних сіток, а бродять у пошуках самок і знаходяться на павутині самки в короткий період спарювання. Внутрішні органи статевої системи хрестовиків мають таку будову: сім'яники парні, звивисті сім'япроводи з'єднуються біля статевого отвору, який має у самця вигляд невеликої щілини. Яєчники парні, інколи зростаються кільцями в кільце. Парні яйцепроводи з'єднуються в непарний орган – матку, що відкривається яйцевивідним отвором, який прикривається складчастим піднесенням - епігіною. Є сім'яприймачі – мішечки, від яких відходять каналці до вивідної частини статевих шляхів і до епігони, де вони відкриваються звичайно незалежно від яйцевивідного органу. Самець із заповненими спермою копулятивними органами відправляється на пошуки самиці, проходячи іноді значні відстані. При цьому він керується головним чином нюхом. Він розрізняє пахучий слід від статевозрілої самки на субстраті і її павутині. Зір у більшості випадків не грає істотної ролі: самці із замазаними очами легко знаходять самок. Виявивши самку, самець починає



«залицяння». Майже завжди збудження самця проявляється в тих або інших характерних рухах. Самець посмикує кігтками нитки павутини самки. Остання помічає ці сигнали й нерідко кидається на самця як на здобич, обертаючи його у втечу. Наполегливі «залицяння», що тривають іноді дуже довго, роблять самку менш агресивною і схильною до спарювання. Складна поведінка самця спрямована на подолання хижацьких інстинктів самки: самець за поведінкою різко відрізняється від звичайної здобичі.

Турбота про потомство дуже поширена у хрестовиків і найчастіше виражається в охороні кокона.

Вилуплення молоді з яєць однієї кладки відбувається більш-менш одночасно. Перед вилупленням зародок покривається тонкою кутикулою; на кінчиках педипальп утворюються шипики – «яйцеві зуби», за допомогою яких розриваються яйцеві оболонки. Павук, що вилупився, має тонкі покриви, нерозчленовані придатки, нерухомий і не може активно харчуватися. Він живе за рахунок жовтка, що залишається у шлунку. В цей жовтковий період розвитку молодь залишається в коконі й линяє (кілька разів). У хрестовиків перше линяння відбувається ще в яйці, так що линькова шкірка скидається разом з яйцевими оболонками при вилупленні. Роблячись більш активними, павучки виходять з кокона, але звичайно якийсь час ще тримаються разом. Якщо доторкнутися до такого скупчення, у якому бувають десятки павучат, вони розсипаються по павутині гнізда, але потім знову збираються у щільний клубок. Незабаром павучки розходяться і починають жити самостійно. Саме в цей час відбувається розселення молоді на павутинках по повітря. Молоді павучки забираються на предмети, що піднімаються, і, піднявши кінець черевця, випускають павутинну нитку. При достатній довжині нитки, що підхоплюється током повітря, павучок залишає субстрат і летить на ній. Павуки можуть підніматися током повітря на значні висоти й переноситись на великі відстані.