

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва

# **ПРАКТИКУМ З МОНІТОРИНГУ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Навчальний посібник

Харків – 2016

УДК 632.14 (075.8) + 632.13 (075.8)

ББК П411Я7

П69

*Рекомендовано до видання вченою радою Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва (протокол № 3 від 28 квітня 2016 р.)*

Рецензенти: **Яровий Г.І.**, д-р с.-г. наук, завідувач кафедри плодовоовочівництва, професор, ХНАУ ім. В.В. Докучаєва;  
**Білецький Є.М.**, д-р біол. наук, професор, академік Академії наук вищої освіти України, ХНАУ ім. В.В. Докучаєва;  
**Цехмейструк М.Г.**, канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб., завідувач лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України

П69            Практикум з моніторингу шкідників сільськогосподарських культур / А.В. Кулешов, М.О. Білик, С.В. Станкевич, І.В. Забродіна. – Х.: ХНАУ, 2016. – 206 с.

ISBN ????????????

Наведено основні методи моніторингу шкідників сільськогосподарських культур. За основу взято загальноприйняті в Україні та деякі новітні методики короткострокового, довгострокового і багаторічного прогнозів розвитку шкідників, які спираються на доступну фітосанітарну та агрометеорологічну інформацію й можуть бути реалізовані в навчальному процесі.

Практикум підготовлено відповідно до програми дисциплін “Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур”.

Призначено для аудиторної та самостійної роботи студентів вищих аграрних закладів II–IV рівнів акредитації з напрямів „Захист і карантин рослин” та „Агрономія”. Може бути корисним фахівцям із захисту рослин та лісового господарства, агрономам господарств різних форм власності й господарювання, слухачам інститутів післядипломної освіти.

УДК 632.14 (075.8) + 632.13 (075.8)

ББК П411Я7

© Кулешов А.В., Білик М.О.,  
Станкевич С.В., Забродіна І.В., 2016

© Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, 2016

© Дизайн обкладинки Станкевича С.В., 2016

ISBN ????????????

## З М І С Т

Передмова	5
Робота 1. Метеорологічні прилади і їх використання у фітосанітарному моніторингу й прогнозі	6
Робота 2. Методи аналізу чинників погоди	13
Робота 3. Обладнання та прилади для обліку шкідників сільськогосподарських культур	19
Робота 4. Первинна обробка зібраного ентомологічного матеріалу	52
Робота 5. Обробка первинних даних обліку шкідливих організмів рослин	62
Робота 6. Розрахунок строків проходження фаз онтогенезу комах-шкідників за показниками температури повітря	67
Робота 7. Короткостроковий прогноз розвитку п'явиць	81
Робота 8. Прогноз розвитку стеблового кукурудзяного метелика	84
Робота 9. Прогноз розвитку капустяної совки	88
Робота 10. Складання фенограм і їх використання у прогнозі розвитку шкідників та плануванні заходів захисту рослин від них	93
Робота 11. Багаторічний прогноз масового розмноження шкідників на основі циклічності сонячної активності	102
Робота 12. Визначення втрат урожаю сільськогосподарських культур від шкідників	106
Робота 13. Визначення доцільності проведення заходів захисту рослин та їх технічної ефективності	122
Робота 14. Планування обсягу проведення заходів захисту рослин наступного року	132
Бібліографічний список	134
Додаток А. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2005 р.	137
Додаток Б. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2006 р.	143
Додаток В. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2007 р.	149
Додаток Г. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2008 р.	155

Додаток Д. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2009 р.	161
Додаток Е. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2010 р.	167
Додаток Ж. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2011 р.	173
Додаток И. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2012 р.	179
Додаток К. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2013 р.	185
Додаток Л. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2014 р.	191
Додаток М. Основні метеорологічні показники вегетаційного періоду 2015 р.	197
Додаток Н. Середні багаторічні показники	203
Додаток П. Сонячна активність	204
Додаток Р. Роки різких змін сонячної активності	205

## **ПЕРЕДМОВА**

Згідно із Законом України „Про захист рослин” принципами державної політики у сфері захисту рослин є визначення доцільності проведення відповідних заходів, пріоритетність застосування інтегрованих екологічно безпечних заходів, гарантування безпеки здоров’я людини та охорони довкілля. Це стає можливим тільки за умов проведення науково обґрунтованого моніторингу і якісного прогнозування розвитку шкідливих організмів сільськогосподарських рослин. Така діяльність дозволяє визначити стратегію і тактику захисту рослин, цілеспрямовано й доцільно здійснювати його як в окремих господарствах, районах, природно-кліматичних зонах, так і загалом в Україні.

Сучасний інтегрований захист рослин передбачає управління популяціями шкідливих організмів у межах конкретних агробіоценозів за допомогою застосування оптимальної для конкретних умов комбінації екологічно безпечних заходів з метою зменшення втрат урожаю.

Головною передумовою інтегрованого захисту рослин є фітосанітарний моніторинг і прогноз шкідливих організмів, який повинен базуватися на системі збору, накопиченні, аналізі та використанні фітосанітарної інформації для цілеспрямованого й оптимального проведення заходів захисту рослин. Фітосанітарний моніторинг – це система спостережень і контролю поширення, чисельності, інтенсивності розвитку та шкідливості організмів. Фітосанітарний прогноз – це обґрунтоване передбачення розвитку шкідливих організмів, можливих явищ та процесів у фітосанітарному стані в майбутньому.

Моніторинг і прогнозування розвитку шкідливих організмів, організаційно-господарські, агротехнічні та інші екологічно безпечні заходи повинні посідати провідне місце в системах захисту рослин і бути екологічно й економічно доцільними, що дозволяє звести до мінімуму або навіть позбутися негативних наслідків застосування хімічних засобів захисту рослин.

## **Робота 1. МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ПРИЛАДИ І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ФІТОСАНІТАРНОМУ МОНІТОРИНГУ Й ПРОГНОЗІ**

Погода має вирішальне значення в комплексі чинників, що впливають на розвиток рослин і шкідників, тому використання метеорологічної інформації є обов'язковою умовою в розробці прогнозів розвитку шкідників та обґрунтуванні захисних заходів. При цьому використовують чотири форми метеорологічної інформації:

- дані про стан погодних умов поточного періоду;
- дані про погодні умови за минулі періоди;
- дані, що характеризують клімат регіону;
- прогноз погоди різної завчасності.

З метою розробки довгострокових і короткострокових прогнозів розвитку шкідників, як правило, користуються даними місцевих метеостанцій чи метеопунктів. Перевагою тут є невеликі витрати на отримання такої інформації. Часто щільність мережі спостережень недостатня й отримані дані не повною мірою відтворюють реальну метеоситуацію в місцях розвитку шкідників, тому спеціалісти служби діагностики і прогнозів самостійно ведуть спостереження за погодою або отримують метеодані за допомогою автоматичних метеостанцій.

Дані про стан погодних умов повинні негайно надходити до користувачів. Технічно найбільш розвинутою системою є так звана система „онлайн”, де забезпечується введення інформації безпосередньо в ЕОМ.

Для спостережень за змінами погодних умов безпосередньо в тих стаціях, де розвиваються шкідливі організми, використовують спеціальні прилади, з визначення метеорологічні показників як у певний момент, так і безперервно протягом конкретного відрізка часу, що є найважливішим періодом у циклі розвитку шкідника. Найбільше значення для прогнозування мають показники температури і вологості середовища. Температура середовища обумовлює швидкість розвитку шкідливого виду, число генерацій, агресивність і шкідливість, а також стійкість і витривалість рослин.

**Завдання.** Вивчити будову, принцип роботи і правила користування основними метеорологічними приладами.

## **Методика виконання завдання**

### **1.1 Прилади для вимірювання температури повітря і ґрунту**

Для вимірювання температури повітря та поверхні ґрунту використовують термометри: строковий, максимальний і мінімальний.

**Строковий термометр ТМ-3** – для визначення температури повітря в конкретний момент. Це ртутний термометр, ціна поділки шкали 0,5 °С.

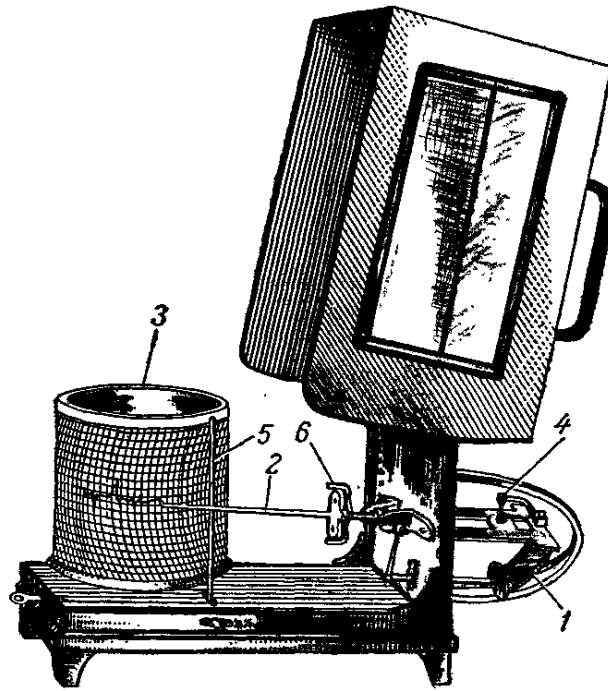
**Максимальний термометр ТМ-1** – для вимірювання найвищої (максимальної) температури за період між спостереженнями. Ціна поділки шкали 0,5 °С.

**Мінімальний термометр ТМ-2** – для вимірювання найнижчої температури за певний проміжок часу. Термометр спиртовий, ціна поділки шкали 0,5 °С.

Для вимірювання температури поверхні ґрунту термометри встановлюють на відкритій ділянці розміром 4 × 6 м. Усі три термометри розміщують посередині ділянки резервуарами на схід, на відстані 10–15 см один від одного в невеличких заглибленнях так, щоб резервуари й зовнішня оболонка термометрів були наполовину заглиблені в ґрунт і резервуари щільно прилягали до нього. Терміновий і мінімальний термометри встановлюють горизонтально, а максимальний – з невеликим ухилом у бік резервуара.

Термометри для вимірювання температури повітря встановлюють у захисній будці Селянинова або в психрометричній будці. Відлік показань термометрів проводять з точністю до 0,1 °С. Спочатку записують показання термінового термометра, потім мінімального і максимального. Після цього максимальний термометр струшують, а штифт мінімального термометра підводять до меніска спирту.

Для безперервної реєстрації температури повітря протягом певного проміжку часу використовують **термограф М-16А** (рис. 1.1).



**Рис. 1.1 Термограф М-16А:**

- 1 – зігнута біметалева пластина; 2 – стрілка з пером; 3 – барабан з годинниковим механізмом; 4 – регулювальний гвинт;  
5 – пружина; 6 – передаточний механізм

Приймачем температури в термографі служить зігнута металева пластина, що одним кінцем закріплена в держаку на станині приладу, а другим за допомогою передаточного механізму з'єднана зі стрілкою, на яку встановлено перо. Перо проводить запис на паперовій стрічці, закріпленій на барабані, що обертається навколо осі за допомогою годинникового механізму. Залежно від швидкості обертання барабана термографи поділяються на добові і тижневі. Стрічка термографа має шкалу температури (паралельні горизонтальні лінії) і шкалу часу (вертикальні дуги). Термограф установлюють у захисній будці БС-1 або в місці проведення спостережень.

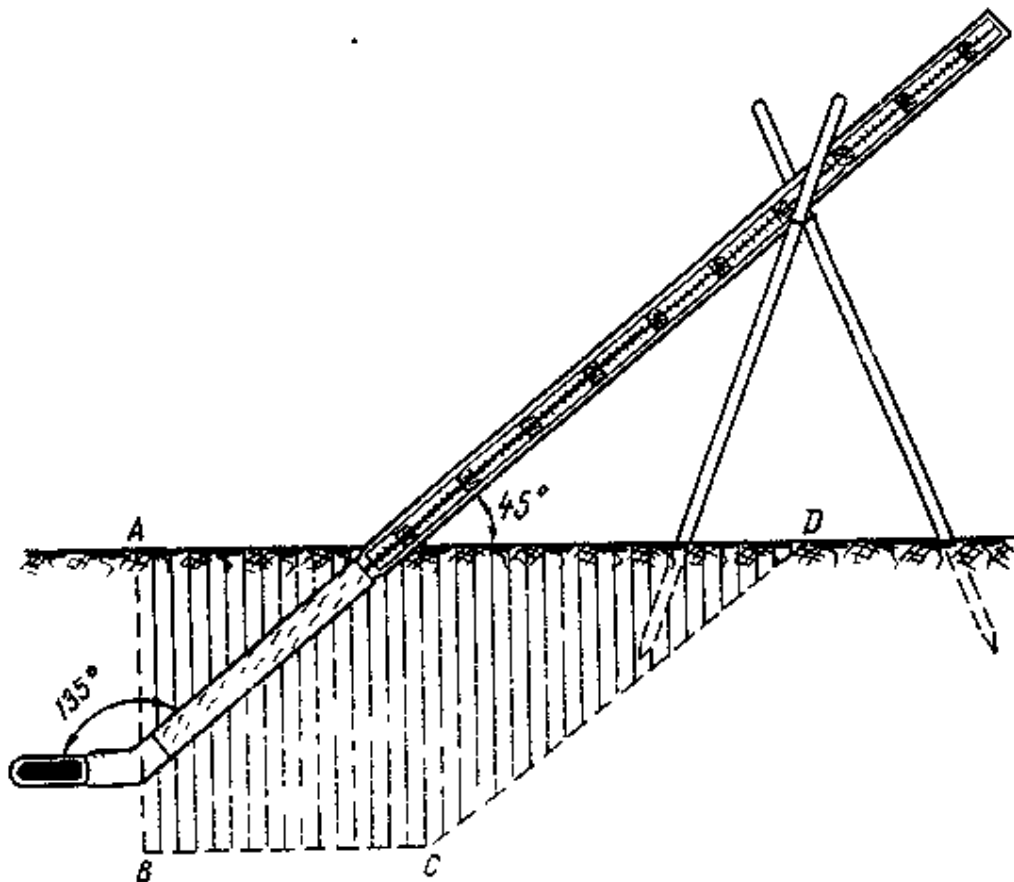
Перед установкою термографа за допомогою ключа заводять годинниковий механізм, на барабан закріплюють паперову стрічку і надівають його на вісь корпусу. Перо заправляють спеціальним чорнилом. На час перо встановлюють шляхом обертання барабана навколо осі, а на температуру (за показаннями термінового термометра) – зміною положення пера за допомогою регулювального болта. У разі заміни стрічки на її лицьовій стороні відмічають час закінчення запису, а на новій стрічці – час початку запису. На зворотній стороні стрічки записують на-



зву місця проведення спостережень, дату встановлення і зняття стрічки.

Температуру ґрунту на різних глибинах вимірюють колінчатими і витяжними термометрами або термометрами-щупами.

**Колінчаті термометри ТТМ-5** призначені для вимірювання температури ґрунту в теплий період на глибинах 5, 10, 15, 20 см. Це ртутні термометри з ціною поділки 0,5 °С. Колінчаті термометри встановлюють на одній ділянці з термометрами для вимірювання температури поверхні ґрунту (рис. 1.2). Відлік показань за цими термометрами проводять з точністю до 0,1 °С.



**Рис. 1.2 Колінчатий термометр ТТМ-5**

**Термометр-щуп АМ-6** служить для вимірювання температури ґрунту в польових умовах на глибині від 3 до 40 см. Термометрична рідина в цьому термометрі – толуол. Термометр розміщено в металевій оправі, нижній кінець загострений у вигляді конусоподібного наконечника. У верхній частині оправы знаходиться проріз, через який видно шкалу термометра з ціною поділки 1,0 °С (рис. 1.3).

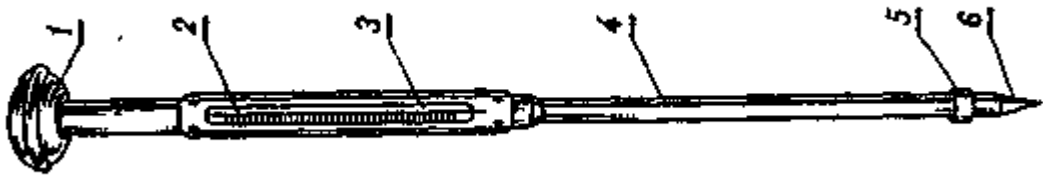


Рис. 1.3 Термометр щуп АМ-6

Для виконання спостережень термометр установлюють вертикально в ґрунт на потрібну глибину. Вимірювання температури проводять через 10–15 хв після установки з точністю до 0,5 °С.

## 1.2 Прилади для вимірювання вологості повітря та інших спеціальних метеопоказників

Для вимірювання вологості повітря використовують станційний та аспіраційний психрометри і гігрометр.

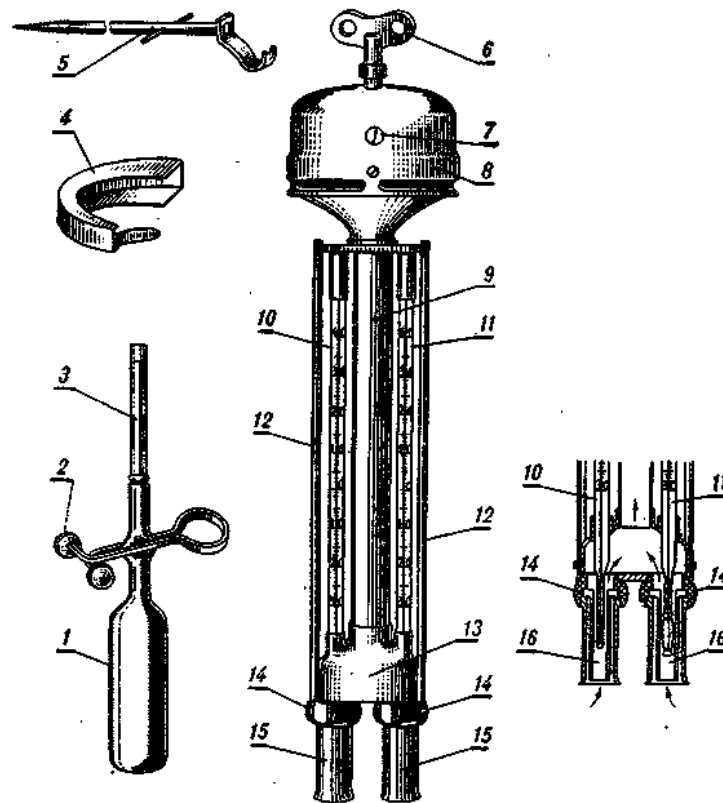
**Станційний психрометр** складається з двох однакових спиртових термометрів. Лівий термометр психрометра прийнято називати сухим, а правий – змоченим. Перед установленням психрометра резервуар правого (змоченого) термометра щільно обгортається батистом і нижній його кінець занурюється в колінчасту трубку з дистильованою водою. Сухий термометр показує температуру повітря. Показання змоченого термометра завжди нижчі за показання сухого. За показаннями сухого та змоченого термометрів визначають відносну вологість повітря, користуючись психрометричними таблицями.

**Аспіраційний психрометр МВ-4М** використовується для вимірювання вологості повітря у польових умовах (рис. 1.4). За принципом роботи він аналогічний станційному.

У стаціонарних умовах психрометр підвішують на спеціальному стовпі на висоті 2 м, у польових умовах його можна покласти на горизонтальну підставку. Аспіраційний психрометр виносять на місце спостережень узимку за 30 хв., а влітку – за 15 хв. до початку спостережень і змочують батист дистильованою водою за допомогою гумової груші. Після цього ключем заводять пружину аспіратора. Відлік показань сухого і змоченого термометрів проводять швидко. Визначення величини відносної

вологості повітря за показаннями аспіраційного психрометра виконують аналогічно показанням станційного.

Для безперервної реєстрації змін відносної вологості повітря застосовується *гігрограф волосяний М-21А*. За конструкцією і принципом дії гігрограф багато в чому схожий з термографом. Приймачем вологості є пучок (35–50 шт) знежиреного жіночого волосся. Передаточним механізмом змін довжини волосся є система важелів, що і передає зміну довжини волосся на стрілку з пером.



**Рис. 1.4 Аспіраційний психрометр МВ-4М:**

- 1 – гумова груша; 2 – зажим; 3 – піпетка; 4 – вітровий захист;  
5 – крючок; 6 – ключ; 7 – віконце; 8 – головка аспіратора;  
9 – трубка; 10, 11 – сухий і змочений термометри; 12 – захисні  
планки; 13 – трійник; 14 – ізоляційні втулки; 15, 16 – трубки

У разі збільшення вологості повітря волосся подовжується і перо піднімається, а в разі зменшення – волосся скорочується і перо опускається вниз. Запис показань гігрографа виконується на стрічці барабана, що обертається за допомогою годинникового механізму. Принцип дії й експлуатація гігрографа і термографа аналогічні. Гігрограф установлюють і корегують за показаннями психрометра.

**Самописець роси СМ-34** використовується для реєстрації тривалості й інтенсивності роси. Приймачем приладу є пластмасова чашка. Самописець роси встановлюють строго горизонтально за допомогою рівня, який вмонтовано в станину приладу, чашу-приймач урівноважують, а стрілку з пером встановлюють на позначку „0”. Реєстрацію роси проводять на спеціальних стрічках, установлених на барабан з годинниковим механізмом.

**Реєстратор зволоження листя рослин „Плант”** використовується для цілодобової автоматичної реєстрації часових і кількісних показників зволоження листя рослин рососою, дощем, туманом. Прилад має дистанційний датчик, регульовальний пристрій та блок живлення від електричної мережі або акумулятора (рис. 1.5). Датчик встановлюють у полі або в кроні дерева на відстані до 25 м. Сам прилад розміщують у приміщенні або в місці, захищеному від дощу та сонця. Принцип дії приладу заснований на різниці опору проходження електричного струму сухого і зволоженого датчиків приладу. „Плант” фіксує тривалість періоду зволоження листя, інтенсивність зволоження та джерело вологи.

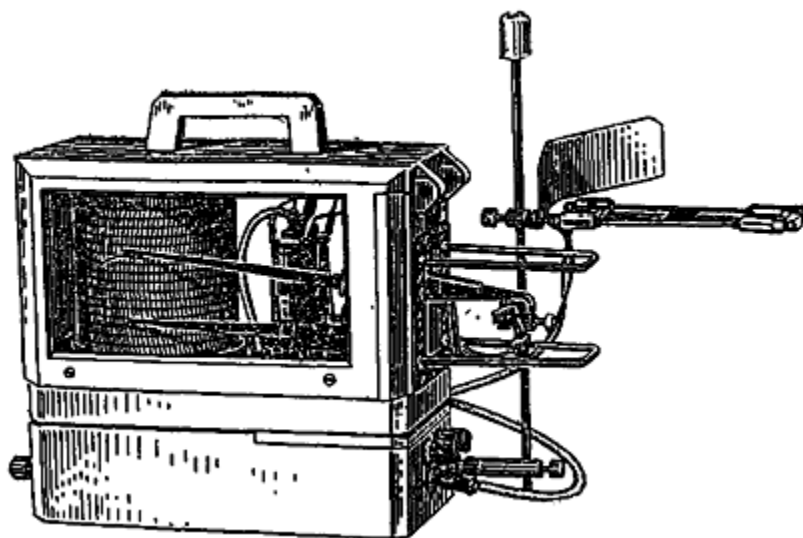


Рис. 1.5 Реєстратор зволоження листя рослин „Плант”

**Терморосограф (ТРГ).** Прилад записує на спеціальну паперову стрічку температуру повітря і тривалість періодів зволоження листя рослин. Прилад складається з термографа М-16А, реєстратора вологих періодів із дистанційним датчиком, транзисторного підсилювача, пристрою для запису і блока живлення з елементами живлення типу „373”. Маса приладу – 3,75 кг.

## **Робота 2. МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЧИННИКІВ ПОГОДИ**

Розвиток шкідливих організмів тісно пов'язаний з чинниками зовнішнього середовища, тому метеорологічні показники давно застосовуються в розробці різних видів прогнозів, але найчастіше під час складання короткострокових прогнозів і сигналізації строків проведення захисних заходів, у фенологічному прогнозі та прогнозі шкідливості.

Найбільша увага під час розробки прогнозів надається таким показникам, як температура повітря, кількість опадів, відносна вологість повітря. Вибір чинників погоди, що найбільше впливають на шкідника, залежить від біоекологічних особливостей розвитку конкретного шкідливого організму.

Хоча всі чинники погоди впливають на шкідників рослин комплексно, дія кожного з них нерівноцінна. Температура зовнішнього середовища визначає інтенсивність обміну речовин, темпи онтогенезу, тривалість життя і плодючість, кількість генерацій за вегетаційний період, інтенсивність живлення тощо. Вплив температури невід'ємний від впливу вологості. Ці два чинники впливають на чисельність і життєздатність популяцій як прямо, так і опосередковано – перш за все через корм.

Основними погодними чинниками, що визначають розвиток шкідників, є тепло- та вологозабезпеченість середовища. Певне співвідношення температури і вологості обумовлює збереження зимуючого запасу шкідників, контакт фітофага і рослини-живителя, пошкодженість рослин шкідником, тривалість розвитку одного покоління шкідника, поширення шкідників тощо.

Для прогнозування розвитку шкідників використовують значення температури повітря, динаміку накопичення тепла, ГТК, а також загальний аналіз погодного режиму різних періодів року. Погода обумовлює стан рослин, ритм їхньої вегетації, стійкість до шкідників, від чого в результаті суттєво залежить і рівень втрат урожаю.

Інформацію про чинники погоди за необхідний період отримують самостійно за допомогою спеціальних приладів або використовують дані найближчої метеостанції. Для більшої наочності кількісний хід метеопоказників зображують за допомогою графіка, який називається **клімограмою**. Для виявлення особливостей погодних умов за той чи інший період порівняно з багаторічними середніми даними використовують **клімограму відхилень**, це дозволяє розробляти короткострокові і довгострокові прогнози розвитку шкідливих організмів і враховувати вплив погодного режиму на рослини.

**Завдання 1.** *Відповідно до варіанта побудувати клімограму, використовуючи для цього декадні дані температури повітря й кількості опадів конкретного періоду і середні багаторічні показники (характеристика клімату), та подати метеорологічну характеристику цього періоду:*

варіант 1	–	квітень	–	вересень	2005 р.;
- “ -	2 –	- “ -	- „ -	2007 р.;	
- “ -	3 –	- “ -	- „ -	2009 р.;	
- “ -	4 –	- “ -	- „ -	2011 р.;	
- “ -	5 –	- “ -	- „ -	2012 р.;	
- “ -	6 –	- “ -	- „ -	2014 р.	

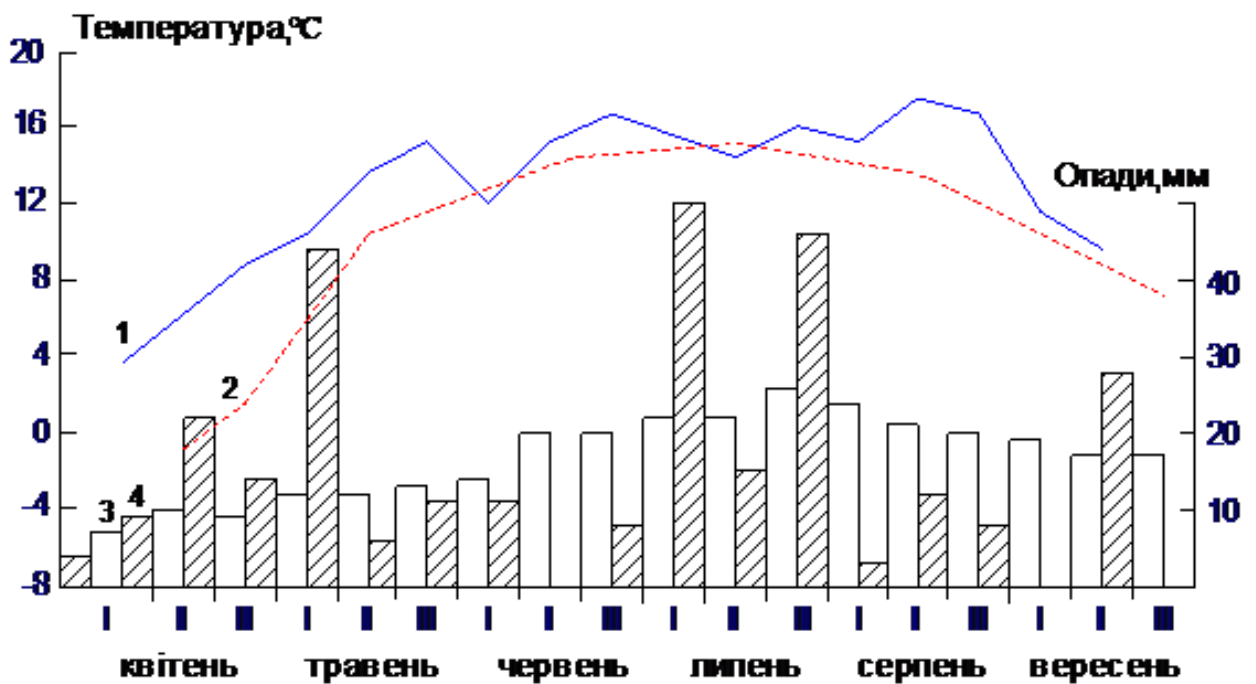
### **Методика виконання завдання**

Найчастіше на клімограмах відображають температуру повітря та кількість опадів у поточному році за декадними показниками. Але аналіз метеопоказників поточного року може бути повноцінним тільки за умови порівняння їх із середніми багаторічними даними.

Клімограму краще виконувати на міліметровому папері (рис. 2.1). На горизонтальній осі відкладають місяці і декади

(1 см = 1 декаді). На лівій вертикальній осі – температуру повітря (2,5 мм = 1 °С). Шкала опадів виконується на правій вертикальній осі або поряд із шкалою температури (1 мм = 1 мм опадів). Метеодані згідно з варіантом беруть у додатках А–Н і заносять до табл. 2.1.

Показники середньодекадної температури поточного року відкладають посередині відповідної декади. Одержані точки з'єднують, внаслідок чого одержують ламану лінію (графік). Далі відкладають точки за багаторічними даними й одержують графік, що показує хід температури повітря відповідно до характеристики клімату цієї зони. Обидві лінії повинні відрізнятися одна від одної за формою, про що надають пояснення до клімограми.



**Рис. 2.1 Клімограма:**

- 1 – температура повітря поточного року; 2 – середня багаторічна температура повітря; 3 – середня багаторічна кількість опадів; 4 – кількість опадів за поточний рік

Для відображення кількості опадів краще застосовувати умовні позначення у вигляді стовпчиків. У кожній декаді будуть два стовпчики: один відображає кількість опадів у поточно-

му році, другий – багаторічні показники. За формою стовпчики також повинні бути різними (для кращої наочності).

**Завдання 2.** Виконати клімограму відхилень середньодобової температури повітря й суми опадів, використовуючи подекадні метеодані певного року та середні багаторічні показники (Варіанти ті само, що і до першого завдання).

### Методика виконання завдання

На клімограмі відхилень відображають не абсолютні значення метеопоказників, а їх відхилення від середніх багаторічних за цей період. Аналіз показників погоди порівняно з середніми багаторічними і їх відхилення заносять до табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Аналіз показників погоди за \_\_\_\_\_

(відповідно до завдання)

Показники	Місяць і декада								
Температура повітря, ___ р.									
Середня багаторічна									
Відхилення ±									
Сума опадів, мм ___ р.									
Середня багаторічна									
Відхилення ±									

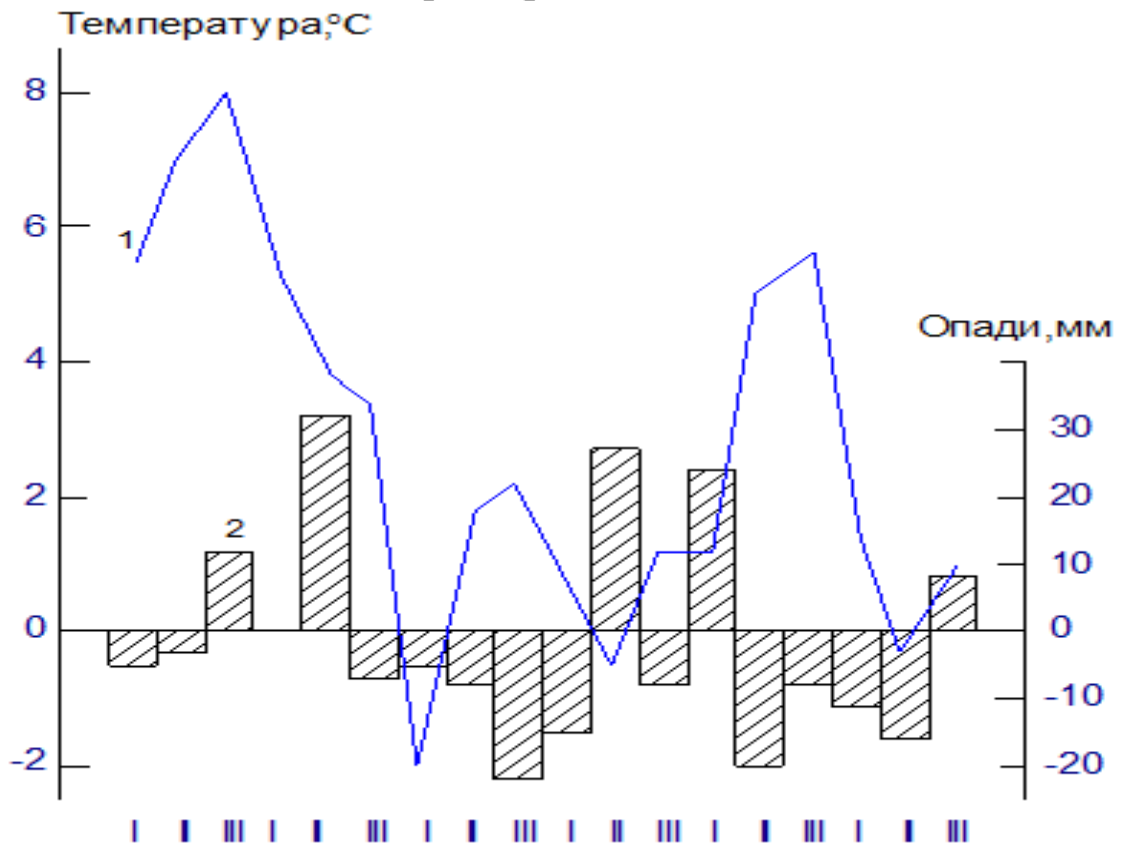
За одержаними результатами побудувати клімограму відхилень, використовуючи масштаб для відхилень: температури 1 °С = 1 см, 1 мм опадів = 2 мм.



Клімограму краще виконувати на міліметровому папері. На горизонтальній осі відкладають декади та місяці, на вертикальній – відхилення від середніх багаторічних показників (рис. 2.2).

**Завдання 3.** Виконати аналіз гідротермічних умов періоду вегетації (квітень–вересень) на інтегральній основі. (Варіанти ті самі, що і до першого завдання).

Сукупну дію основних факторів погоди – температури та опадів і їх відмінності у поточному році порівняно з нормою можна дослідити шляхом побудови спеціального графіка (клімограми) за показниками середньодобової температури і кількості опадів за місяць або інший період (рис. 2.3).



**Рис. 2.2 Клімограма відхилень:**

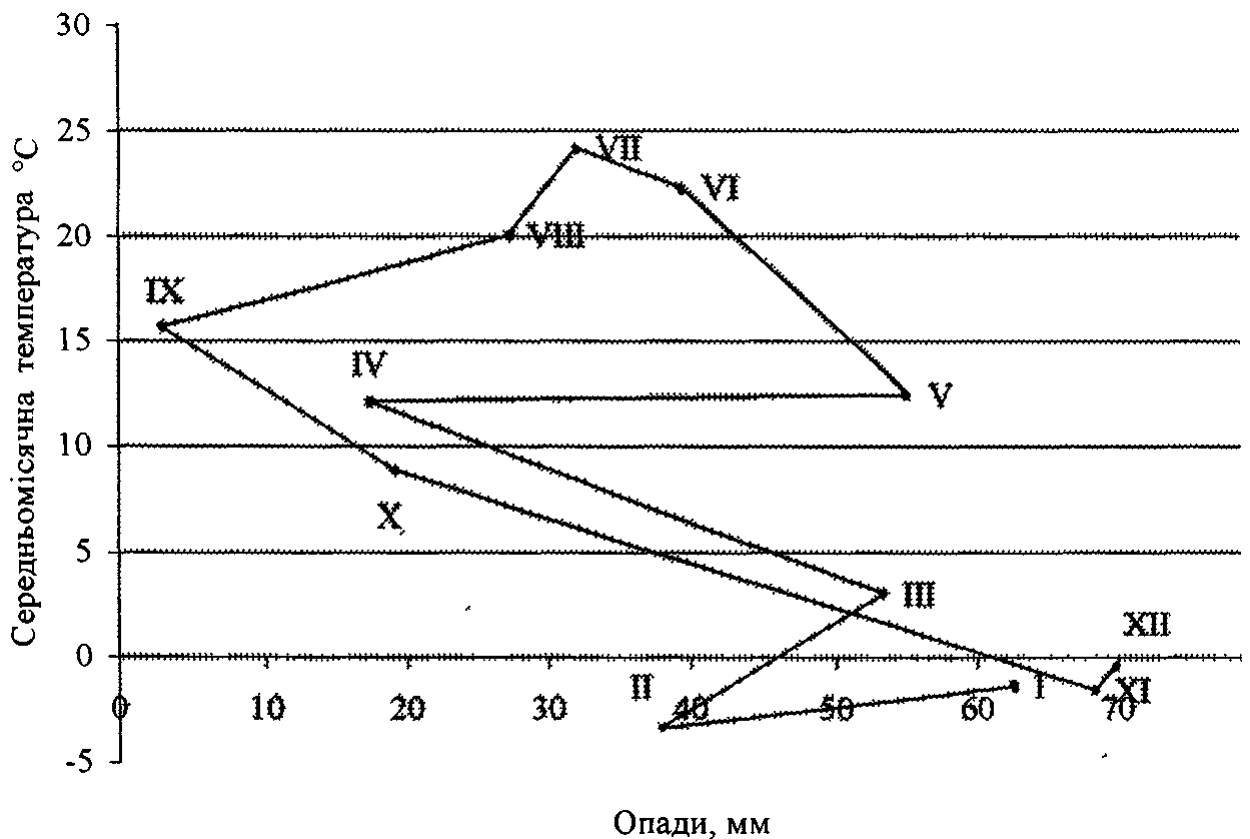
- 1 – відхилення температури від середніх багаторічних даних;
- 2 – відхилення кількості опадів від середніх багаторічних даних

### **Методика виконання завдання**

Будують систему координат. По осі ординат (відповідно до варіанта) відкладають значення середньої температури повітря за

відповідний проміжок часу (декаду, місяць тощо), по осі абсцис – суму опадів (мм) за цей саме період. Знаходять точки перетину перпендикулярів за кожний період, які послідовно сполучають ламаною лінією. Ця лінія є клімограмою гідротермічних умов за певний період. Для порівняння гідротермічних умов поточного року з середніми багаторічними показниками будують аналогічний графік (іншого кольору, форми, структури) за середніми багаторічними показниками, який і буде базою для порівняльного аналізу.

Відхилення точок перетину взаємно перпендикулярних ліній догори ліворуч свідчить про більш спекотні й посушливі умови; догори праворуч – про жаркі та вологі; донизу ліворуч – більш холодні та сухі; донизу праворуч – холодні та вологі.



**Рис. 2.3 Клімограма за середньомісячними показниками температури повітря і місячної суми опадів**

### **Робота 3. ОБЛАДНАННЯ ТА ПРИЛАДИ ДЛЯ ОБЛІКУ ШКІДНИКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Вивчення періодичних явищ у житті шкідників, визначення об'єктивних строків їх з'явлення та розвитку – основа правильного й ефективного захисту рослин. Фенологічні дослідження є важливою складовою частиною фітосанітарного моніторингу і прогнозу розвитку шкідників.

Фенологічні спостереження, крім реєстрації строків змін фенофаз шкідників (наприклад, початок льоту, відкладання яєць, лялькування і ін.), використовуються також для виявлення рівня їхньої шкідливості і прогнозування втрат урожаю. Важливою характеристикою стану популяцій є показники просторової структури популяцій – рівень заселеності культур та угідь, чисельність, а також морфологічні дані.

Методи і технологія реєстрації шкідників базуються на врахуванні біологічних та екологічних особливостей кожного виду.

**Завдання 1.** *Вивчити принципову будову деяких приладів і пристосувань, які використовуються для виловлювання комах, засвоїти методику їх використання.*

#### **Методика виконання завдання**

Для збагачення знань і уявлень про шкідливі організми, цикли їх розвитку, шкідливі фази та характер пошкоджень удосконалювали візуальні (окомірні) методи їх виявлення та обліку, а також почали застосовувати різні пристрої і прилади. Отже, існуючі методи виявлення та обліку шкідників можна розподілити на візуальні і приладні.

**Візуальні методи** засновані на безпосередньому огляді та підрахунках шкідників і пошкоджених ними органів рослин. За технікою виконання вони можуть бути маршрутними або детальними, а залежно від того, які органи рослини пошкоджує шкідник, поділяють на облік у ґрунті, його поверхні, на росли-

нах чи всередині окремих їхніх органів (стеблах, листках, квітках, плодах).

Маршрутні обстеження в основному застосовують для виявлення заселеності поля тим чи іншим шкідником, або встановлення їхнього територіального чи стадіального розміщення. При цьому на полі або в іншому угідді не завжди підраховують кількість шкідників та пошкоджених рослин, а відмічають тільки їх наявність. Маршрутні обстеження проводять не менше як на 10 % площі, де встановлюють чисельність шкідників.

Під час детального обліку визначають чисельність шкідника і ступінь пошкодженості ним рослин, доцільність і методи тих чи інших заходів захисту. Детальний облік спеціалісти пунктів сигналізації та прогнозів проводять на стаціонарних полях систематично протягом вегетації рослин не менше як через кожні 10 днів. Вони стежать за фенологією шкідників, сезонною динамікою їхньої чисельності й визначають строки появи шкідливих фаз і дають сигнали на проведення обстежень і захисних заходів на виробничих посівах господарств.

Залежно від місця поселення шкідника та пошкодження ним різних органів рослин, методи обліку будуть різні.

Для обліку шкідливих організмів, які мешкають у ґрунті, на поверхні ґрунту, на рослинах і всередині рослин, необхідно точно визначати розміри проб. Для цього використовують квадратні рамки з довжиною сторін 50 см (площа 0,25 м<sup>2</sup>). Рідше розміри облікової ділянки становлять 0,125 м<sup>2</sup> або 1 м<sup>2</sup>. Рамку кладуть на ґрунт так, щоб вона охоплювала типові для цієї ділянки рослини та міжряддя. Підраховують усіх шкідників за фазами їх розвитку на ділянці, обмеженій рамкою. Цей засіб використовують для обліку більшості шкідників. Беруть одну пробу в середньому на 5 га посіву. Проби розподіляють на полі в шаховому порядку або по двох діагоналях поля.

Облік дрібних шкідників (блішки, щитоноски, мінуючі мухи, а також яйця совок, клопів та ін.) за умов рядкового посіву часто проводять на відрізках рядка довжиною 25–100 см. Для цього відміряють необхідну довжину рядка і підраховують на ній шкідливі організми. Порядок розміщення проб та їхню кількість аналогічні іншим видам обліку.

Підсумовують кількість особин шкідників на 1 м<sup>2</sup> та співвідношення різних стадій. При цьому враховують ширину між-

рядь. Для посівів з міжряддями 40–42 см довжина рядка, що дорівнює 1 м<sup>2</sup> становить 2,5 м; 10, 12 см – відповідно 10 та 8 м. Під час проведення ґрунтових розкопок за допомогою метра визначають глибину ґрунтової проби, під час обстеження дерев – облікові відрізки гілок.

У ґрунті визначають чисельність шкідників, що зимують або розвиваються в ньому і шкодять рослинам, живлячись корінням, стеблами та іншими органами (бурякові довгоносики, колорадський жук, личинки пластинчастовусих і хлібної жуželіці, дротяники, гусениці озимої, інших підгризаючих совок та ін.), методом ґрунтових розкопок. Залежно від часу проведення розрізняють осінні, весняні (контрольні) й вегетаційні (періодичні) ґрунтові розкопки, а від глибини – мілкі (до 10 см), звичайні (до 45–50 см) та глибокі (на 65 см і глибше).

Осінні ґрунтові розкопки проводять 15–30 вересня на всіх полях типової для господарства сівоzmіни. У районах промислового вирощування цукрових буряків, крім того, розкопки здійснюють на всіх полях, зайнятих буряками в поточному, а також на полях, призначених для сівби їх у наступному році. На кожному полі по двох діагоналях або в шаховому порядку копають ями 50 × 50 см і глибиною до 50 см під час звичайних розкопок, а на полях, відведених під цукрові буряки, де переважає сірий буряковий довгоносик, – до 65 см. Глибокі облікові ями 50 × 100 см краще копати уступами в глибину. Для обліку беруть ґрунт із ділянки 50 × 50 см на всю глибину розкопування. Кількість ям на кожному полі встановлюють залежно від його розміру: при площі до 10 га копають 8, 11–50 – 12; 51–100 га – 16 ям. Якщо площа перевищує 100 га, то на кожних наступних 50 га додатково копають чотири ями. Ями копають поступово, висипаючи ґрунт на брезент, поліетиленову плівку чи інший підстилковий матеріал, і ретельно перебирають руками 2–3 рази, розминаючи всі грудочки. Крім ручної вибірки комах, ґрунт можна просіювати або промивати водою на комплектах сит з різними розмірами отворів, заливати водою в тазах і перемішувати, після чого комахи випливають на поверхню. Їх вибирають, підраховують і складають у скляний посуд, наповнений насиченим розчином кухонної солі. Зібраних протягом дня комах окремо з кожного поля промивають чистою водою, потім на 1–2 хв занурюють у бязевому мішечку в киплячу воду. Після цього викла-

дають на клаптик марлі разом із заповненою простим олівцем етикеткою, згортають у вигляді пакунка і перев'язують навхрест ниткою. Усі пакуночки складають у банку і заливають розбавленим до 70 % етиловим спиртом. Банку щільно закривають кришкою, на етикетці вказують назву господарства і кількість проб та передають спеціалістам для визначення видового складу шкідників. На основі даних осінніх ґрунтових розкопок розробляють прогноз появи шкідників у наступному році та визначають необхідні заходи боротьби з ними.

Весняні контрольні розкопки проводять після відтавання ґрунту, коли він розсипається, з метою встановлення змін стану (смертності) шкідників за період зимівлі та їхньої чисельності за методикою осінніх обстежень не менше як на 10 % площ, обстежених восени.

Вегетаційні розкопки здійснюють у період вегетації сільськогосподарських, культур для визначення чисельності ґрунтових шкідників (дротяники, гусениці підгризаючих совок та ін.) і пошкодженості ними рослин. Як правило, ці розкопки мілкі, облікові ями розміщують так, щоб рядок рослин знаходився в їх середині. Із вийнятого ґрунту вибирають і підраховують шкідників по видах, а також устанавлюють оглядом кількість пошкоджених ними рослин. З метою встановлення вертикальних переміщень шкідників у ґрунті чи динаміки їх розвитку (личинка, лялечка, імаго) можна проводити розкопки через певний період (по п'ятиденках, щодакдно) і на різну глибину.

Методом ґрунтових розкопок визначають також кількість шкідників, які зимують у ґрунті й пошкоджують кореневу систему багаторічних культур (хмільники, сади, виноградники). При цьому техніка обліку дещо інша. На хмільниках чисельність кореневого люцернового довгоносика в ґрунті і пошкодженість коріння визначають викопуванням облікових ям  $60 \times 80$  см і глибиною до 60 см з одного боку куща. Вийнятий ґрунт і корені старанно оглядають і підраховують личинок та жуків шкідника. У плодкових садах у ґрунті визначають кількість зимуючих гусениць плодожерок, коконів пильщиків, лялечок п'ядунів та ін. Облікові ділянки ( $1 \text{ м}^2$ ) розміщують біля штабів дерев, ґрунт переглядають на глибину до 20 см, а іноді й глибше. На виноградниках для виявлення кореневої філоксери облікові ями  $50 \times 50$  см і глибиною до 60 см копають на відстані 21–41 см від

штамба куща. Відкопані корені (10–15) з різних шарів ґрунту зрізують ножом і оглядом через лупу виявляють на них яйця і личинки шкідника. Кількість обстежуваних кущів залежить від віку, площі насадження, походження садивного матеріалу та сорту.

Виймання шкідників з ґрунтових проб проводиться методами ручної вибірки, просіювання і промивки.

Найбільш часто використовується метод ручної вибірки. На поверхні ґрунту за допомогою поділок, нанесених на ручку лопати (або складаного метра) відмірюється ділянка потрібного розміру, краї ділянки обкопують. Виймають з проби ґрунт, викладають на яку-небудь підстилку (фанеру, брезент), і потім руками вибирають з неї шкідників. Із землі вибирають усіх живих і мертвих комах та складають у баночку з міцним розчином кухонної солі. Якщо розкопки пошарові, то для кожної ділянки треба мати стільки баночок, скільки береться

Метод просіювання придатний для сухого і слабо вологого ґрунту. За цим методом використовується набір ґрунтових сит з отворами різних розмірів. Ґрунтові сита складають таким чином, щоб зверху знаходилося сито з отворами найбільшого діаметра, а нижче – сита з отворами, що поступово зменшуються діаметрами. Ґрунт з проби невеликими порціями пропускають через набір цих сит. Великі комахи залишаються на верхньому ситі, більш дрібні – на проміжних, а більш дрібні, на нижньому ситі.

Метод промивки – найбільш точний спосіб вилучення шкідників з ґрунту. Цим методом удається витягти з ґрунтової проби майже всі, навіть найдрібніші об'єкти. Три металевих тазу заповнюють до половини водою, занурюють у перший таз ґрунтову пробу і ретельно розмішують паличкою. Потім занурюють у другий таз другу пробу і теж розмішують. У третій таз поміщають третю пробу, яку також перемішують. До цього часу значна частина комах у першому тазі спливає. Їх збирають з поверхні води в пробірку і знову перемішують пробу, так само роблять з другою і третьою пробами. Після цього знову повертаються до першого тазу і збирають інших, що спливали після вторинного перемішування комах. Потім те ж роблять з другою і третьою пробами.

На поверхні ґрунту шкідників обліковують на полях, вільних від рослин, чи за незначної їх вегетативної маси (у фазі сходів), а також виявляють шкідників, які зимують у рослинних рештках. Восени цим методом установлюють чисельність клопів-черепашок та хрестоцвітих клопів у лісах і лісосмугах, личинок хлібних пильщиків та гусениць кукурудзяного стеблового метелика на полях після збирання врожаю, а навесні також кількість жуків бурякового, південного сірого і люцернового довгоносиків, чорнишів та інших шкідників на сходах. Для цього на кожному обстежуваному полі вибирають облікові ділянки  $50 \times 50$  см. Оглядом поверхні ґрунту та рослинних решток виявляють і підраховують шкідників. Під час обліку хлібних пильщиків і кукурудзяного метелика на ділянках збирають стерню, пеньки чи рештки зрізаних рослин і розтинають уздовж кожне стебло. Виявлені при цьому кокони підраховують і встановлюють середню їхню чисельність на  $1 \text{ м}^2$ . Кількість облікових ділянок залежить від розмірів поля і заселеності його шкідником. У середньому на полі досить оглянути десять ділянок.

Чисельність гризунів (миші й ховрахи) на посівах польових культур визначають оглядом ділянки розміром  $0,5 \text{ га}$  на полях площею до  $100 \text{ га}$  і  $1 \text{ га}$  – на більших. Для цього уздовж або по діагоналі підраховують кількість колоній гризунів у смузі огляду  $5 \text{ м}$ . Наявність у колоніях заселених нір установлюють прикопуванням їх удень і перевіркою відкритих наступного ранку.

Для обліку комах, що заселяють ґрунт чи переміщуються по його поверхні, поряд з розглянутими вище методами можна використовувати також принади. На полях, де шкодить капустянка, у ями  $50 \times 50 \times 50$  см закладають гній і зверху присипають землею. Через деякий час гній виймають, перетрушують і підраховують виявлених у ньому личинок чи дорослих капустянок.

Навесні, до появи сходів основних культур, на полях розкладають принади з рановегетуючих рослин (озимі на зелений корм, багаторічні трави тощо), кукурудзяного чи іншого силосу, подрібнених коренеплодів, купками до  $1 \text{ кг}$  у  $8\text{--}10$  місцях. До таких принад збираються жуки бурякового і південного сірого довгоносиків, бурякової крихітки, деяких видів коваликів і чорнишів, гусениці совок та інші шкідники. Їх обліковують щоденно або раз на три дні, старанно перебираючи принаду та поверхневий шар ґрунту. Бурякових довгоносиків та інших великих



жуків (люцерновий і чорний довгоносики, чорниші, жужелиці пластинчастовусі) іноді обліковують у ловильних канавках. Їх викопують по краю поля після відтавання ґрунту глибиною 35 см, із прямовисними або дещо похилими (дно ширше верхнього просвіту) стінками і розміщеними через 10 м на дні колодязями глибиною 20 см. Шкідників, що збираються в колодязях канавок, підраховують щоденно, до встановлення необхідних строків проведення хімічної боротьби.

На рослинах шкідників виявляють оглядом певної кількості рослин у пробах або на облікових ділянках. На просапних культурах (кукурудза, соняшник, буряки, картопля, овочеві та ін.) на полі площею до 100 га оглядають 100 рослин — по 5 у 20 місцях або у двох суміжних рядках у 10 місцях. При більшій площі на кожних наступних 100 га додатково оглядають по 50 рослин, а за малої чисельності шкідника — до 200 рослин у 20 місцях.

На культурах звичайної рядкової сівби (зернові колосові, кормові трави та ін.) обліковують на рівновіддалених ділянках розміром 0,25 м<sup>2</sup> (50 × 50 см), розміщених по z-подібній лінії, діагоналях поля або у шаховому порядку чи на відрізках рядка 0,5 м кожний. На полі площею до 100 га виділяють 16 облікових ділянок або відрізків рядка, на яких підраховують загальну та пошкоджену кількість рослин чи стебел, а також заселеність їх шкідниками. Потім визначають середню чисельність шкідників на 1 м<sup>2</sup>. 16 відрізків рядка по 0,5 м зернових колосових культур умовно приймають за площу 1 м<sup>2</sup>. Шкідників, що знаходяться на рослинах (клопи-черепашки та їхні личинки, хлібні жуки, колорадський жук, гусениці лучного метелика, листогризучих совок та ін.), підраховують як безпосередньо на них, так і після струшування на ґрунт, підстилку, в ентомологічний сачок.

Під час обліку шкідників в осередках (коренева бурякова попелиця та ін.) визначають їх площу. Відсоток загибелі рослин на полі обчислюють як середнє арифметичне з відсотка загибелі по всіх пробних ділянках. У випадку загибелі рослин, поширених рівномірно на ділянці (дисперсно), установлюють середню кількість рослин на 1 м рядка чи на 1 м<sup>2</sup>.

Методи обліку прихованих шкідників залежать від характеру і місця пошкодження рослин. Для встановлення чисельності внутрішньостеблових шкідників злакових культур (личинки стеблових блішок, гессенська, шведська, пшенична та інші мухи,

хлібні пильщики тощо) на облікових ділянках чи відрізках рядка відбирають зразки рослин і відгинають у них піхви листків, де розвиваються личинки гессенської мухи, а потім розтинають стебло вздовж. Пошкоджені стебла і шкідників у них підраховують і встановлюють середню чисельність по видах і пошкодженість рослин.

Під час визначення чисельності листомінуючих шкідників (личинки ячмінного, різноїдного, інших мінерів, мінуючої мухи тощо) на ділянках виявляють і підраховують кількість рослин з мінами, мін на листок чи рослину, личинок у мінах.

Пошкодження зернобобових культур плодопошкоджуючими комахами – гороховим та іншими зерноїдами, плодожеркою гороховою, вогнівкою тощо – та їх чисельність визначають перед збиранням урожаю по відібраних у різних місцях поля 400 бобах, розлушуючи їх. Розтинають 2000 зернин із цих саме бобів і встановлюють пошкодженість зерноїдами.

У багаторічних насадженнях (сади, виноградники, кущові ягідні культури) для обліку шкідників на рослинах та в окремих їхніх органах не завжди оглядають усе дерево або кущ, а лише певну кількість бруньок, суцвіть, пагонів, листків, плодів. Так, у саду оглядом 100 бруньок у період їхнього розпускання на кожному модельному дереві встановлюють заселеність попелицями, кліщами і пошкодженість довгоносиками, бруньковою листокруткою та ін. Пошкодженість плодів шкідниками встановлюють аналізом падалиці та 200 плодів з облікового дерева під час збирання врожаю. Кількість стовбурних шкідників (червиці в'їдливої та пахучої, склівок, короїдів) підраховують у садах оглядом штаблів та скелетних гілок на модельних деревах і отворів з викидами червоточини або зрізуванням і розтином певної кількості пагонів (червиця в'їдлива, плодожерка східна, склівка смородинна). Одержані дані про чисельність шкідника умовно відносять у цілому на дерево і підраховують середні показники. Для оцінки поширення й чисельності шкідників під час аналізу даних обстежень часто користуються коефіцієнтом заселення, який визначають за формулою:

$$K_z = \frac{a \times b}{100}, \quad (3.1)$$

де  $K_z$  – коефіцієнт заселення;

а – відсоток заселення шкідником площ у районі чи іншому регіоні;

б – середня чисельність шкідника на заселених площах, особин на 1 м<sup>2</sup>, рослину тощо.

Візуальні методи обліку поряд з високою точністю даних щодо чисельності шкідників значно трудомісткі. Їх удосконалення спрямоване на мінімалізацію кількості, зручне для обліковця розміщення по полю облікових проб чи рослин та уніфікацію методів для виявлення комплексу шкідників за один облік.

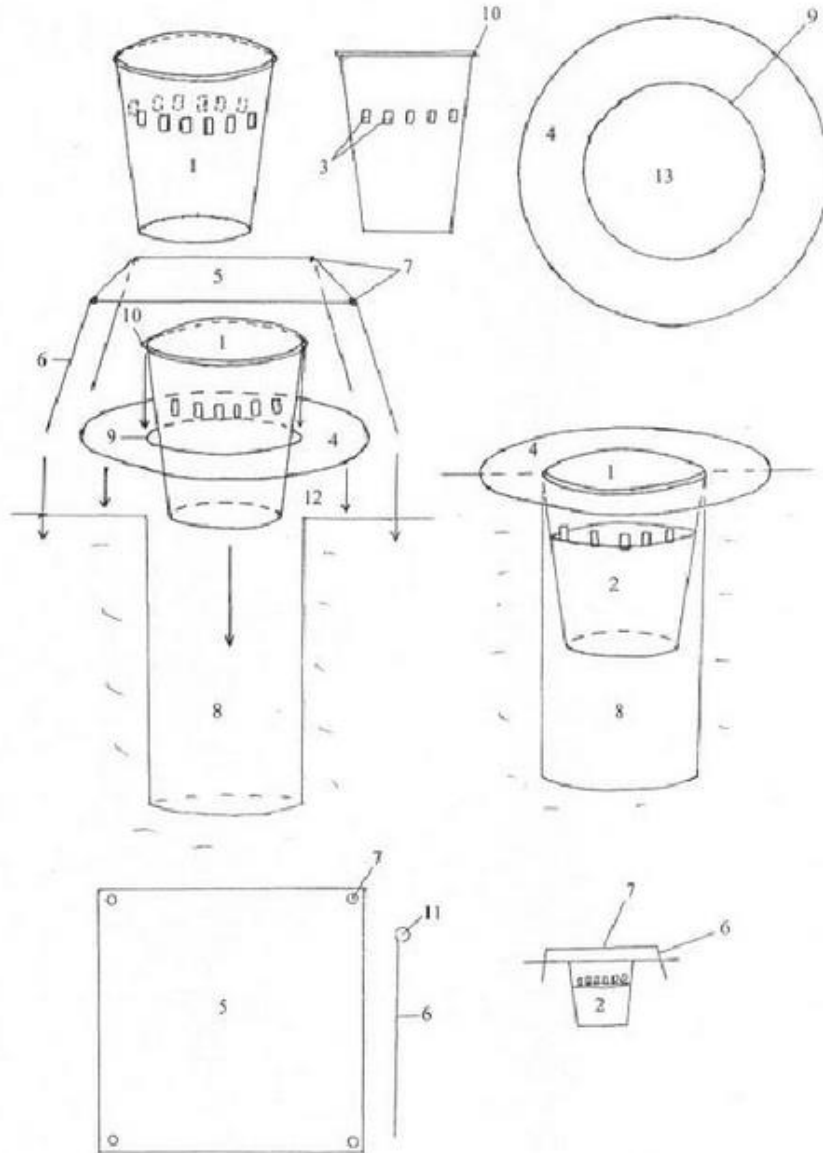
**Приладні методи** виявлення та обліку шкідників сільськогосподарських рослин засновані на використанні різних пристроїв від найпростіших типу ентомологічного сачка і ґрунтових пасток до складних електронних приладів з підключенням мікрокомп'ютерів. Ними можна ефективніше і значно скоріше визначити заселеність угідь тим чи іншим.

Комах, що знаходяться в ґрунті й переміщуються по поверхні (бурякові довгоносики, жужелиці, чорниші та ін.), обліковують за допомогою пасток Барбера, або ґрунтових пасток (банки, склянки, циліндри) (рис. 3.1). Їх закопують так, щоб верхній край перебував на рівні ґрунту або дещо нижче. Зверху над ними для захисту від дощу і перегрівання сонцем установлюють на кілочках кришку так, щоб між нею і банкою був просвіт 3–4 см. Для фіксації комах, що потрапили в пастку, її на 1/3 заповнюють дво- – чотирипроцентним формаліном або етиленгліколем. Кількість ґрунтових пасток на обліковому полі в середньому становить 10. Відловлених комах підраховують щоденно.

Останнім часом розроблені конструкції ґрунтових пасток для обліку шкідників з використанням їх статевих феромонів (жуків коваликів), а також з механічною заміною по годинах комахозбірника. Але використання їх для практичних цілей устанавлення чисельності і доцільності захисних заходів буде можливим після досконального вивчення і розробки критеріїв небезпечної чисельності.

Для виявлення й обліку комах на рослинах використовують ентомологічні сачки – це кільце, на яке нашитий мішок з тієї чи іншої тканини (рис. 3.2). Кільце виготовляється з дроту, товщина якого залежить від призначення сачка. Звичайні розміри кільця – 30–40 см у діаметрі, при глибині мішка 60–80 см. Кільце прикріплюється до палиці довжина якої, зазвичай, не повинна бути

менше 1 м. Способів прикріплення кільця відомо кілька. Найпростіше кільце або обруч прикріпити до палиці наглухо. Для цього, зробивши з дроту кільце, відгинають обидва кінці його в одну сторону, а потім м'яким дротом або мотузкою примотують їх до кінця палиці.



**Рис. 3.1 Ґрунтова пастка О.О. Тарасенко (2014):**

1 – пластиковий стаканчик; 2 – фіксуюча рідина; 3 – отвори шириною 3 мм, висотою 10 мм на 1/3 з верхньої сторони; 4 – пластикова або металева шайба з внутрішнім діаметром (13), щоб туди входив стаканчик (1) та опускався своїм краєм (10) на край шайби (9), так, щоб він не випадав з неї; 5 – пластикова або металева пластина (5) слугує дахом для пастки, з отворами (7) по краях, через які кріпляться ніжки (6) даху. Ніжки (6) (4 шт.) виготовлені з металевого дроту з загнутими петлями (11) на одному кінці. Ніжка (6) кріпиться до даху (5) через отвори (7) петлями (11). Для встановлення пастки (1) потрібно зробити циліндричну яму (8) в ґрунті. Пастку (1) вставляють в отвір (13) на шайбі (4), так щоб край (10) па-

стки (1) ліг на внутрішнє коло (9) шайби (4). Пастку (1) з шайбою (4) вставляють в отвір у ґрунті (8) та наливають фіксуєчу рідину (2) до отворів (3). Пастка накривається дахом (5), вставляючи металеві ніжки (6) в ґрунт (12), які прикріплені до даху (5) петлями (11) через отвори.

Кінчики відтягнутої решти можна загнути під прямим кутом і загострити; такі кінчики вбиваються в палицю (це робить скріплення з палицею більш міцним, ніж просте обмотування мотузкою). Такий сачок, однак, незручний для перевезення, а тому часто доводиться влаштовувати його зі знімним обручем. При виготовленні знімного обруча можна взяти те ж кільце з відтягнутими кінцями, але ці кінці впаяти всередину металевої (латунної або жерстяної) трубки, яка і надівається на палку. Припаяти кінці обруча до трубки зовні простіше, але таке скріплення менш міцне. Трубку слід брати міцну, бажано не паяти, а тягнути (так міцніше), діаметр її залежить від товщини палиці, але не повинен бути менше 2–3 см.

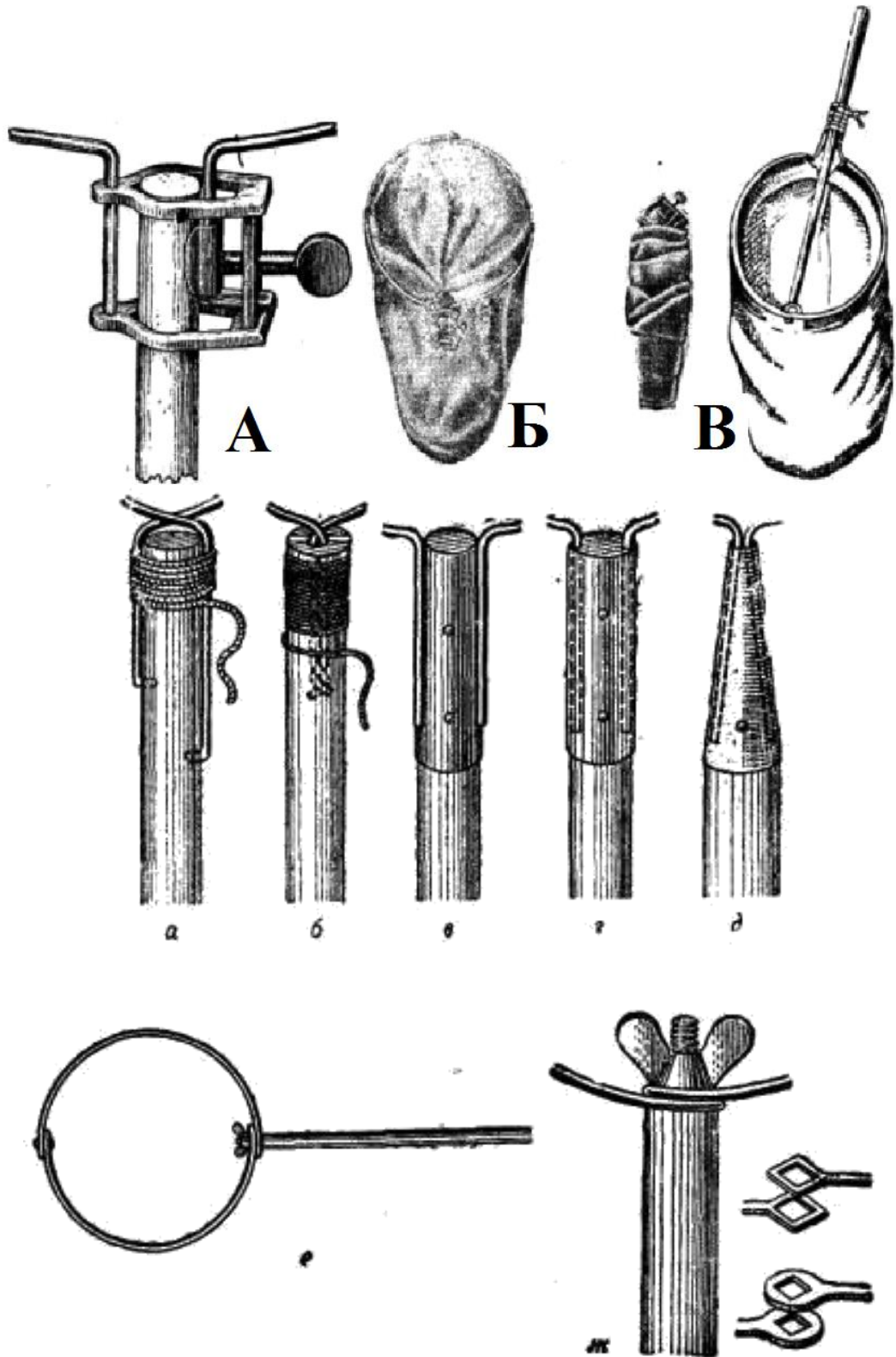
Для більшої портативності сачка обруч роблять складним. Він може складатися навпіл або ж вчетверо. При складному обручі прикріплення його до палиці буде вже іншим, ніж при нескладному. Складаний удвічі обруч складається з двох дуг, скріплених між собою шарніром. Вільні кінці дуг несуть по петлі. У трубку впаюється нарізний наконечник, на який надягають петлі обруча, а потім на нарізку нагвинчують гайку.

Один з кінців обруча можна закінчити нарізною наконечником, який протягується в петлю другого кінця, а потім угвинчується в нарізне поглиблення трубки. Нарешті, обруч, складаний вчетверо (чотири дуги, з'єднані шарнірами), має пристосування, що дозволяє надягати обруч на палиці дещо різної товщини. Сачки з постійним прикріпленням до палиці легко виготовити самому. Складаний сачок вимагає роботи майстра.

Прикріплювати мішок сачка до обруча дуже зручно металевим проводом, закручуючи його уздовж обруча сачка. Такий спосіб кріплення сачка дозволяє уникнути швидкого зношування мішка сачка у разі сильних ударів по рослинності, а також дозволяє швидко закріпити мішок сачка до обруча і легко його зняти. Кріплення ентомологічного сачка до ручки може бути різним.

Найпростіше кріплення можливе за допомогою підв'язування виступаючих частин обруча до ручки сачка. Більш міцним і стійким кріпленням є додаткова трубка, прикріплена до обруча. Одним зі зручних варіантів конструкції сачка є сачок Брянського,

зі складаним обручем. Перевага такого обруча полягає в його більшій компактності під час транспортування.



**Рис. 3.2 Сачки та типи кріплення ентомологічного сачка до ручки:**  
А – кільце для складного сачка, надягають на будь-яку палицю відповідної товщини; Б – складаний сачок; В – найбільш міцний спосіб прикріплення сачка до палиці (водний сачок).

а – насадка «в лапку» (найбільш міцний спосіб прикріплення); б – насадка «в розщип»; в – припайка до патрона зовні; г – припайка до патрона зсередини; д – звичайне прикріплення у рибальських сачках; е – складаний напіл обруч; ж – наконечник для складного обруча з гвинтом і гайкою

Круглі обручі, які продаються для риболовних сачків, мають припаяну трубку для палиці. Але ця трубка, як правило, конічної форми, дріт у неї впаяний недостатньо міцно, і обруч швидко розбовтується. Такий обруч придатний тільки для лову в повітрі, що не вимагає великої міцності обруча. Найбільша міцність скріплення обруча з палицею досягається скріпленням його з палицею у двох місцях. Недолік такого прийому: палиця проходить через обруч і, наприклад, під час «косіння» частина комах виявляється пошкодженою: комахи вдаряються об палицю, проте для лову у воді таке скріплення дуже зручне.

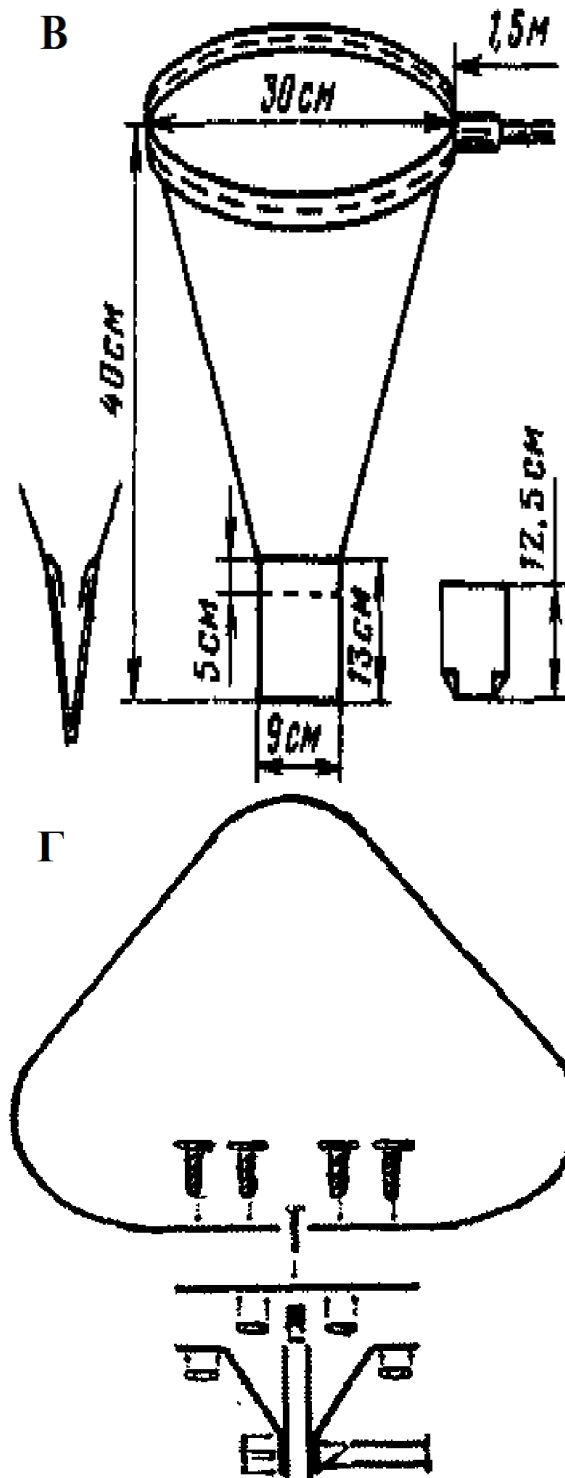
Для будь-якого призначення сачка мішок не слід пришивати безпосередньо до обруча. На обруч нашивається неширока смуга полотна, до якої вже і пришивається мішок. Для складних сачків мішок роблять знімним; для цього його по краю обшивають смугою полотна, загнутаї у вигляді трубки.

Мішок нерідко шиють у вигляді конуса. Така форма вкрай незручна, і застосовувати її не слід: комахи забиваються у вузьку частину конуса, і діставати їх звідти важко. Мішок потрібно шити у вигляді циліндра зі зрізаними і закругленими кутами (рис. 3.3, А, Б). Глибина мішка повинна бути достатньою. Для водяного сачка вона повинна бути в 1,25–1,5 разу більше діаметра обруча, у сачках, для лову в повітрі і для косіння – приблизно вдвічі більше діаметра (треба, щоб мішок можна було перекинути через обруч: так затримують у ньому всіх комах, що потрапили в нього).

Сачком виявляють значну кількість дрібних або рухливих комах на рослинах (бульбочкові листкові довгоносики, земляні блішки, буряковий, люцерновий та інші клопи-сліпняки, цикадки, трипси, імаго злакових мух і пильщиків, попелиці та ін.). Обстежувач, рухаючись по полю, змахує попереду себе сачком з кутом захвату 90°, ударяючи по рослинах. Після десяти змахів він аналізує шкідників на місці або висипає їх у морилку і підраховує в лабораторії.

Сачок з комахоуловлювачем має спеціальне пристосування для збору комах на вершині мішка сачка (знімну банку). Такий

пристрій дозволяє швидко знімати банку і фіксувати зібраних у ній комах (рис. 3.3, В).



**Рис. 3.3 Викрійка мішка (сітки) для круглого сачка**  
А – форма; Б – готовий мішок; В – загальна схема будови сачка зі змінним комахоуловлювачем та Г – трикутний сачок Джона Нойза

Ентомологічний сачок нового типу було запропоновано британським фахівцем Джоном Нойзом. Цей сачок має трикутну



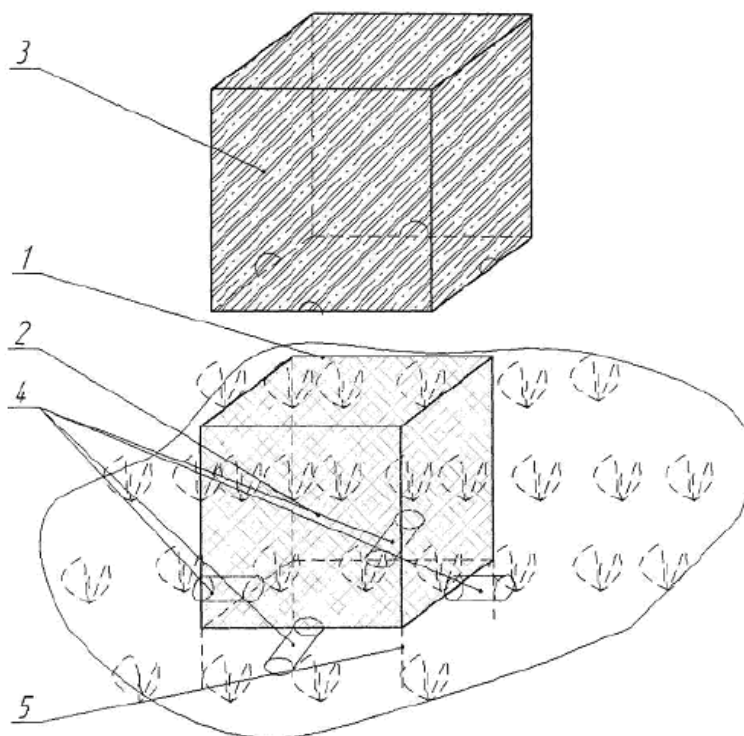
форму із загостреннями на вершині і широкою основою (рис. 3.3, Г). Ширина сторін трикутника сачка становить 40 см. Трикутний обруч виготовляється з легкої металевої пластини (з міцного титанового сплаву або дюралю), що кріпиться до ручки сачка гвинтами і допоміжними бічними пластинами. У пластині обруча просвердлені тонкі отвори, через які протягується металевий провід, яким прикріплюється до обруча мішок сачка. Перевагою цього сачка є те, що через трикутну форму сачка косіння по рослинності проводиться більш ефективно, тому що в разі ударів по рослинності нижня сторона сачка виявляється рівнобіжною до ґрунту. Таким чином, косіння сачком можна проводити по нижчій рослинності і на максимально низькій відстані від ґрунту.

Для проведення обліку комах сачком роблять однотипні рухи, що називаються косінням: зліва праворуч, потім справа ліворуч, захоплюючи 90° кола. Сачок ведуть рівномірними рухами з такою швидкістю, щоб комахи не встигали вискакувати або вилітати з нього. Після кожного змаху переступають уперед на один крок. Напрямок руху вибирають так, щоб вітер і світло були назустріч. Косіння проводять в один і той самий час доби, бажано, щоб це виконувала одна і та ж сама особа.

Залежно від активності та уловлюваності об'єкта одна проба складає 10–20 змахів сачком. Після кожної проби комах виймають із сачка. На ділянці роблять звичайно 100 змахів. Кількість особин комах указують на 10 або 100 змахів.

Пошукові та облікові косіння, як правило, проводять у суху погоду вранці або вдень.

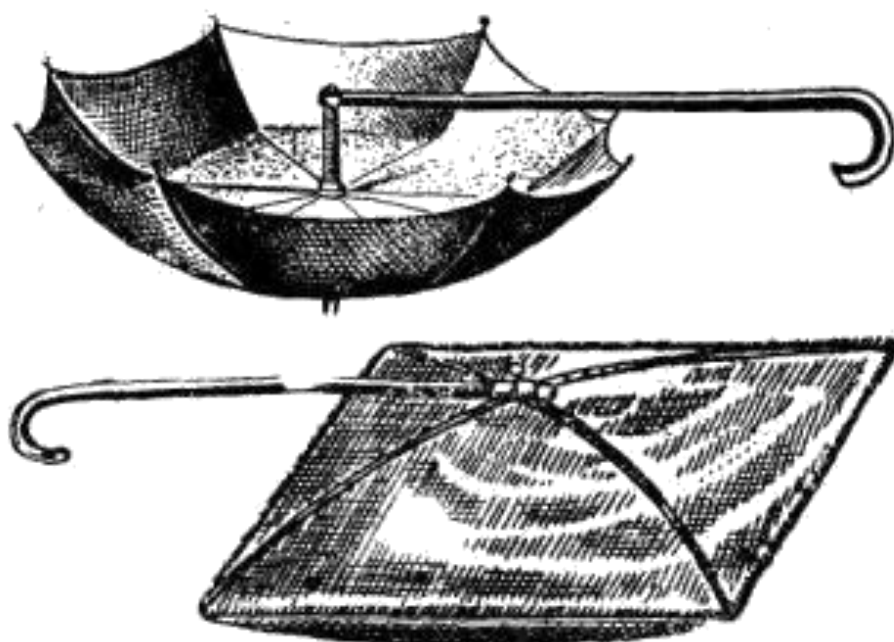
Крім сачків, можна використовувати біоценометр, що складається із квадратної або круглої основи і сітчастого мішка (рис. 3.4). Найбільш зручний для польового обліку біоценометр із жерстяного обруча висотою 10–15 см і діаметром 36 см (облікова площа становить 0,1 м<sup>2</sup>). На обручі гумовим кільцем закріплюється сітчастий мішок довжиною 1 м. Біоценометр установлюють у потрібних місцях на ґрунт, сітчастий мішок з накритими рослинами нахиляють у бік і струшують з них комах. Потім мішок обережно знімають з рослин і вибирають з нього комах і підраховують їх безпосередньо на полі або в лабораторії.



**Рис. 3.4 Біоценометр С.М. Вигери (2010):**

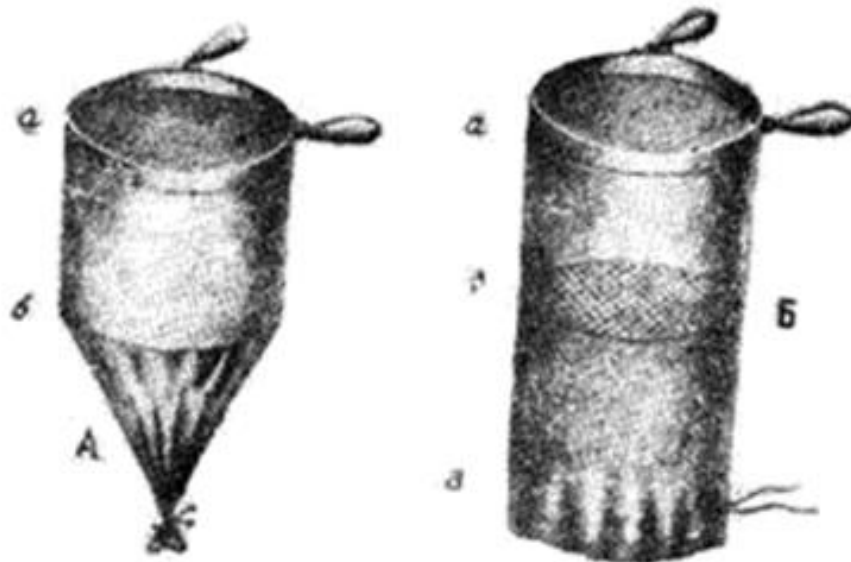
1 – каркас; 2 – сітка; 3 – темний водо- та світлонепроникний матеріал; 4 – прозорі ємкості; 5 – виступи для кріплення до землі

Для обліку комах шляхом струшування з дерев і кущів застосовують ентомологічну парасолю. Нею може служити звичайна парасоля, але обтягнута міцною білою матерією. Пристрій парасольки видно на рис. 3.5; складна палиця, зрозуміло, не є обов'язковою.



**Рис. 3.5 Ентомологічна парасоля**

Ентомологічне сито, або решето складається з дротяного обруча, другого обруча з натягнутою на нього металевою сіткою (комірки сітки – 4–5 мм<sup>2</sup>), матерчатого циліндра такого ж діаметра, як і обручі. Перший обруч вшивається у верхній край матерчатого циліндра, другий обруч (з сіткою) вшивається посередині циліндра, а вільний (нижній) кінець циліндра перетягується тасьмою (зав'язується). Діаметр обручів і довжина (глибина) циліндра довільні; у середньому відстань між обручами приблизно дорівнює діаметру обруча. Дуже велике сито громіздке і важке в роботі, зручний розмір – 20–25 см у діаметрі обруча. Обручі можуть бути круглими, можна зробити їх і квадратними. До верхнього обруча прилаштовують дві ручки (рис. 3.6); матеріал для циліндра – полотно.



**Рис. 3.6 Ентомологічне сито:**

А – зовнішній вигляд сита; Б – будова сита:  
а – верхній отвір і обруч, б – середина металева сітка,  
в – шнурок для стягування нижнього отвору;

Застосовують сито так. Через верхній отвір у нього накладають опале листя, мох, гнилу деревину, труху з мурашника, усіляке рослинне сміття і ін. Потім, струшуючи сито, відсівають це сміття. Дрібне сміття разом з комахами проходить через комірки сітки й нагромаджується в нижній, зав'язаній частині циліндра, а на поверхні сітки залишаються великі частини сміття і більш великі комахи. Те, що залишилося на поверхні сита, перебирають, вибираючи комах. Розв'язавши нижню частину приладу, висипають просіяне сміття на аркуш білого паперу (або шма-

ток білої тканини) і за допомогою лупи вибирають комах з трухи (пінцетом або маленьким пензликом, змоченим у спирті). Таке розбирання в лісі дуже незручне, а тому простіше пересипати труху в заздалегідь заготовлені полотняні або коленкорові мішечки (у кожен мішечок слід покласти записку із зазначенням, який і звідки взято матеріал), а розбиранням можна зайнятися вже вдома і через кілька днів, але мішечки з просіяним матеріалом не слід тримати вдома довше тижня, оскільки комахи загинуть, а розшукувати в дрібному смітті крихітних мертвих (нерухомих) комах дуже нелегко. Під час перегляду сміття в першу чергу беруть найбільш рухливих комах.

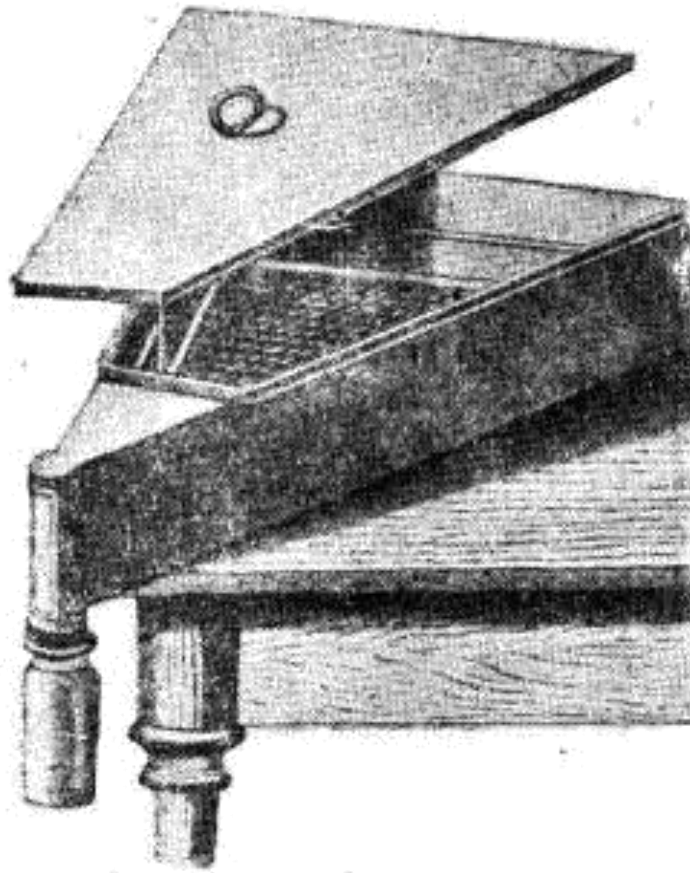
Описане сито можна замінити і простим решетом з металевою сіткою відповідної частоти. До решета прикріплюють знизу матерчатий циліндр. У разі відсутності циліндра сміття просівають прямо на папір або на шматок білої тканини, але тоді легко випустити багатьох більш рухливих комах, оскільки просівати і ловити комах одночасно важко.

Вибірка дрібних комах з просіяної потерті забирає багато часу. Дуже полегшує цю роботу застосування автоматичного приладу, так званого фотоеклектора. Пристрій фотоеклектора заснований на тому, що більшість комах прагне до світла. Відома низка систем фотоеклекторів; серед яких наведемо дві.

1. Ортнерівський фотоеклектор – цинковий (або з лудженого заліза) ящик трикутної форми, довжиною близько 40 см, шириною (у підставі трикутника) 30–35 см, висотою 12 см. У середині ящик розділений на два поверхи знімною горизонтальною перегородкою з густої латунної сітки (розмір комірок 4–5 мм<sup>2</sup>); перегородка ставиться на відстані 2–3 см від дна ящика. У передній частині (вершина трикутника) проріzana по всій довжині ребра, засклена щілина, а в дні, у самого віконця, є отвір, що веде в коротку трубку, спрямовану прямовисно донизу. До трубки за допомогою пробки приєднують скляну банку. Зверху ящик закривається кришкою (рис. 3.7).

Відсіяну ситом труху висипають у верхнє відділення фотоеклектора (на сітку), потім ящик закривають кришкою і ставлять його віконцем до світла. Комахи, що знаходяться в потерті, виповзають, провалюються крізь сітку, повзуть до світла і падають через дірку біля віконця в банку (у банку наливають спирт). Деякі комахи, навпаки, уникають світла. Вони забираються в най-

більш темні кути ящика, звідки їх можна виловити пензликом або пінцетом. Фотоеклектор добре працює і в умовах штучного освітлення. Через 12 годин покладена в прилад труха виявляється обробленою.

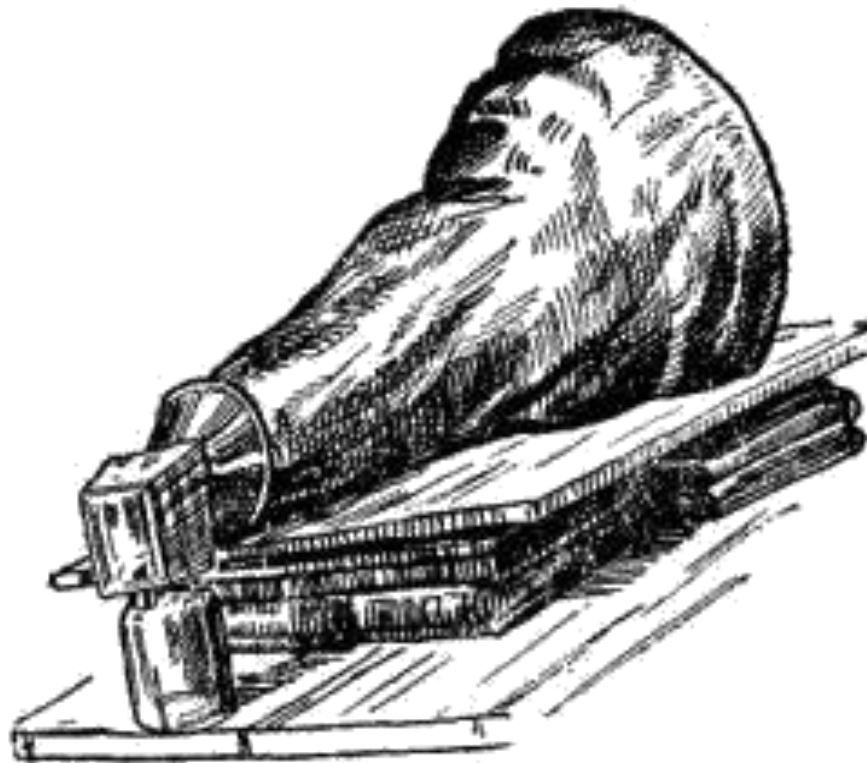


**Рис. 3.7** Ортнерівський фотоеклектор

Такий фотоеклектор можна зробити і картонним, виготовивши з металу тільки сітку-перегородку і ту частину, що безпосередньо прилягає до віконця і банки.

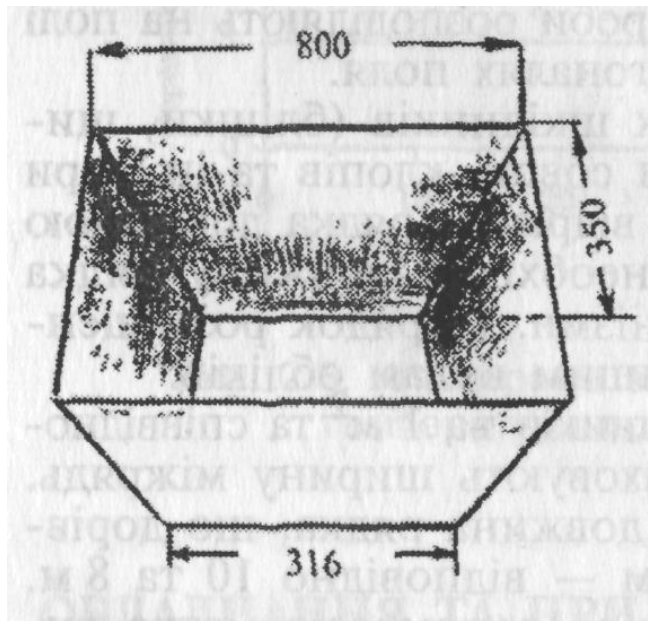
2. Фотоеклектор В. Плігінського виготовляється шляхом заміни ящика полотняним мішком з металевою коробкою на кінці. Такий фотоеклектор складається з двох частин: мішка і коробки. Мішок робиться з дуже щільного полотна чи з парусини; він конусоподібний, довжиною (глибиною) 40–50 см, діаметр в основі (у широкій частині) 25–30 см. В основу вшивають дротяне кільце, а до вузького кінця конуса прилаштовують металеву трубку. Друга частина приладу – металева чотирикутна коробка. Одна стінка її зі скла, а протилежна склу стінка має трубку такого діаметра, щоб у неї могла щільно входити трубка мішка. Нижня стінка (дно), коробки також має трубку з одягнутою на неї пробкою. За допомогою цієї пробки до трубки прикріплюють

банку зі спиртом. Розміри коробки: сторона стінки 5–6 см, діаметр трубки в дні 3 см, трубки для зв'язку з мішком 4,0–4,5 см (рис. 3.8). У мішок насипають сміття або відсіяти труху, потім трубку мішка вставляють в трубку коробки, на нижню трубку надягають банку зі спиртом. Мішок кладуть на підставку так, щоб він лежав горизонтально на рівні верхівки банки, скляним віконцем до світла. Труху тримають у мішку 2–3 дні, кілька разів струшуючи його (для цього розбирають прилад). У фотоеклекторі В. Плігінського труха помітно підсихає, що прискорює вихід з нього комах.



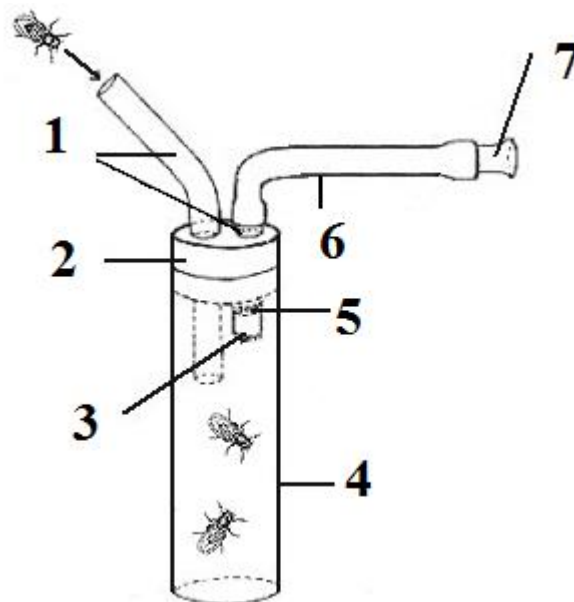
**Рис. 3.8 Фотоеклектор В. Плігінського**

Для обліку дрібних стрибаючих комах (цикадки, блішки) на низькорослих рослинах використовують ящик Петлюка (рис. 3.9). За формою він нагадує зрізану піраміду без дна і верху, виготовлену із фанери або іншого матеріалу, на внутрішній поверхні стінок якої закріплено шар вати. Розмір ящика вибирають такий, щоб облікова площа становила 0,1–0,25 м<sup>2</sup>. Наприклад, розмір бічної стінки знизу 316 мм, зверху 800, по висоті 350 мм (основа 0,1 м<sup>2</sup>).



**Рис. 3.9 Ящик Петлюка**

Під час обліку обстежувач рухається проти сонця і в потрібних місцях швидко встановлює ящик меншим отвором на рядок рослий, з яких сполохують блішок. Вони потрапляють на стінки ящика і заплутуються на ваті, де їх легко вибрати пінцетом або ексгаустером і підрахувати (рис. 3.10). Особливо це буває необхідно під час визначення видового складу, морфо-фізіологічних показників і для збереження комах у життєдіяльному стані.

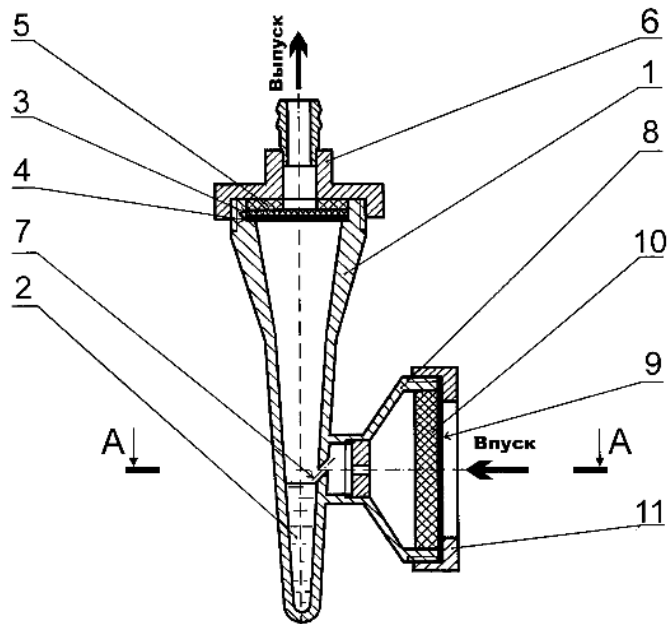


**Рис. 3.10 Ексгаустер**

1 – скляні чи металічні трубки; 2 – гумова пробка; 3 – дрібна нейлонова сіточка; 4 – скляна чи пластикова пробірка; 5 – гумове кільце для фіксації сіточки; 6 – гумова трубка; 7 – загубник

Експаустером користуються так: кінець трубки, на який надітий гумовий наконечник, беруть у рот, а другий кінець направляють на комах і вдихають повітря в себе.

За принципом експаустера в низці країн використовують для обліку дрібних комах різні аспіраційні уловлювачі (рис. 3.11). Основою такого приладу є аспіратор, змонтований разом з батареями живлення на двоколісній рамі. До аспілятора приєднаний комахозбирач із сітчастими фільтрами і забірний шланг, що закінчується рамкою. Під час обліку її прикладають до рослини і комахи всмоктуються аспіратором. Через шланг вони надходять у комахозбірник, де затримуються сітчастим фільтром. Після відключення аспілятора комах виймають і підраховують.



**Рис. 3.11 Аспіраційний уловлювач:**

- 1 – ємкість; 2 – ловильна рідина; 3 – дрібнопориста сітка;  
4 – фільтр; 5 – гумове кільце; 6 – кришка; 7 – жиклер;  
8 – додаткова насадка; 9 – фільтр; 10 – ущільнювальна прокладка;  
11 – кришка

Значну кількість приладів і пристроїв для виявлення й обліку шкідників зроблено з урахуванням реакції останніх на різні подразнення (колір або світло, температуру, запах та ін.). Особливість деяких комах реагувати на колір використовують при створенні пасток найпростішої конструкції – кольорових чашок або пластин. На кольорові пластини наносять шар невисихаючого



клею або вазеліну. Комахи прилітають до пластин і приклеюються. Під час виловлювання комах за допомогою кольорових чашок для їх фіксації використовують чотирипроцентний формалін. Для зменшення поверхневого натягу на рідину кладуть шматочок фанери.

Жовті чашки приваблюють попелиць, білокрилок, шкідників ріпаку (довгоносиків, блішок та ін.). Зелені чашки (чашка Мєрике) та зелені пластини (пластини Мюллєра) приваблюють попелиць. Жовті та білі пластини приваблюють шкідників саду – попелиць, щитівок, плодових мух, а на цибулі – цибулеву муху. Синя чашка приваблює шведську муху.

Для обліку комах використовують рідинні пастки. Для цього в полі на підставках виставляють чашки Петрі, блюдця чи інші плоскі посудини, пофарбовані у певний колір і наповнені рідиною (рис. 3.12). Обліковують відловлєних у пастки комах щоденно, вибираючи їх щіточкою, або відфільтровують через тканину, папір тощо. За результатами обліку виявляють строки заселєння та динаміку чисельності попелиць на посівах.



**Рис. 3.12** Схема розміщення кольорових пасток на поверхні ґрунту

Ураховуючи, що для нічних комах принадна дія світла, для їх обліку використовують світлопастки різних конструкцій. Основні їх частини – джерело випромінювання світла, каркас та пристрої для збирання і фіксації або вбивання комах. Залежно від конструкції світлопасток можуть використовувати ртутно-кварцові лампи типу ПРК або ДРЛ, лінійні люмінесцентні ультрафіолетові лампи типу еритемних (ЕУВ-15) чи бактерицидних (БУВ-15), звичайні лампи розжарювання. Живлення подається від мережі по кабелю через понижуючий трансформатор (127 В), розміщений у блоці живлення. Корпус пристрою та блоку живлення повинні бути заземлені. Комахи, що прилітають на світло

лампи, безладно рухаються і стикаються з відбивними площинами, падають у лійку і надходять по ній у контейнер комахозбірника, на третину заповненого гасом, денатуратом тощо або наркотичними речовинами – хлороформом, ефіром та ін.

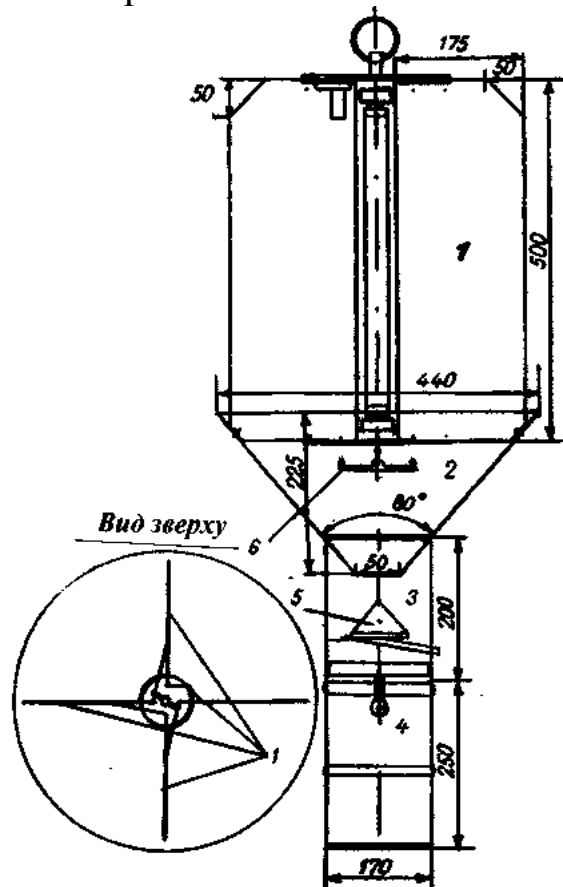
В електровбиваючих пастках навколо лампи встановлені металеві решітки, підключені до струму високої напруги. Комах, які летять на світло, потрапляють на решітки і замикають електричне коло, убиває електричний розряд, після чого по лійці вони скочуються в контейнер комахозбірника. Також у комахозбірник іноді наливають воду з додаванням гасу або чотирипроцентного формаліну, бензину, спирту чи води з додаванням прального порошку (30–50 г порошку на одну заправку). Фіксуючі рідини наливають на 1/3 висоти збірника. Як комахозбірник використовують скляні консервні банки (0,5–1,0 л).

У різних країнах розроблені й використовують більш складні за конструкцією світлопастки, у яких принаджені на світло комах всмоктують вентилятори чи інші пристрої, контейнери комахозбірника автоматично змінюються або розподіляються за розміром у різні контейнери, що мають пристрої для автоматичного підрахунку комах.

Найбільш поширені світлопастки з чотирма відбивними площинами (лопатами) типу «Пенсільванія», які в модифікації Андрєєва випускаються під маркою ЕСЛУ-3 (рис. 3.13). Світлова пастка є жорсткою металевою конструкцією, у центрі якої знаходиться лінійне джерело світла. Паралельно лампі радіально встановлені чотири взаємно перпендикулярні пластини. До нижньої частини пластин прикріплена лійка з циліндром. До циліндра за допомогою спеціальних замків прикріплюється судина – збірник комах. У середині циліндра встановлено пристрій для відводу води під час дощу. У центрі лійки під пластинами розміщена чашка-одоратор для розміщення в ній приваблюючих речовин. Чашка може зніматися. Ароматичні та гормональні речовини для приваблювання комах розміщують у чашку-одоратор. Вибирають комах щоденно. Світлові пастки бажано встановлювати як можна далі від інших джерел світла.

Пастки вивішують у полі, саду, на околиці населеного пункту на Г-подібному стовпі на висоті 2–3 м і підключають до електромережі. Вмикають лампи пастки перед заходом сонця, а вмикають о 6–7-й год. У цей же час з пастки знімають комахозбірник з комахами, яких підраховують і систематизують у лабора-

торії. Обліковують щоденно від початку до кінця льоту імаго комах, за якими спостерігають.



**Рис. 3.13 Принципова схема ЕСЛУ–3:**

1 – вертикальні пластини; 2– лійка; 3–4 – збірник-накопичувач комах; 5 – пристрій для відводу опадів; 6 – чашка-одоратор

Збори комах можуть бути як добові, так і погодинні. Добові збори, що проводяться регулярно протягом усього вегетаційного періоду, дозволяють виявити динаміку відносної чисельності комах і встановити максимум льоту для різних видів по генерації.

Погодинні збори встановлюють динаміку льоту різних видів комах протягом доби, час початку і закінчення льоту, а також години максимальної активності комах.

Висота підвісу електропасток у польових умовах не повинна перевищувати 1,5–2,0 м над оброблюваною культурою, де встановлюється прилад; у садах електроуловлювач підвішується між деревами, на рівні середньої частини крони.

У денні години вилов комах ведеться при вимкненій лампі із застосуванням тільки ароматичних і гормональних речовин.

У сутінковий і нічний час вмикаються лампи, при цьому використовують ароматичні та гормональні речовини як сумісно, так і окремо.

Як приваблюючі речовини застосовують: фруктові сиропи, пасту з плодів, вода з цукром і добавкою ароматичних есенцій, гормональних та інших речовин.

Збір комах ведеться у встановлений час. Для цього з електроуловлювача знімають збірник комах, у який перед установкою наливають воду з додаванням гасу, 1 г господарського мила (покрошку) на 1 л води і 3–5 крапель емульгатора, наприклад, ОП–7, що викликають швидке умиртвіння комах і тим самим забезпечують збереження видових ознак у них. Уміст збірника витягують сачком або проціджують через марлю. Комах, що залишилися на марлі, розкладають на газетному або фільтрувальному папері для просушування. Після просушування виробляють ентомологічний розбір, класифікують комах за видами і враховують кількість шкідливих видів.

Для визначення відносної чисельності популяцій різних видів комах і динаміки їх розвитку на великих площах, зайнятих однією культурою, установлюється декілька електроуловлювачів з урахуванням рельєфу місцевості, наявності лісосмуг, населених пунктів і тощо, так, щоб не було видно світла ламп сусідніх електропасток.

За умов одночасної роботи декількох електропасток після аналізу збору комах підраховують їхню кількість за кожним видом окремо, підсумовують і ділять на число електропасток. Таким чином: установлюється середнє арифметичне число комах певного виду на один електроуловлювач. Величину ймовірного відхилення від середнього визначають за формулою:

$$D = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\sum (A - M)^2}{n(n-1)}}, \quad (3.2)$$

де А – варіанти;

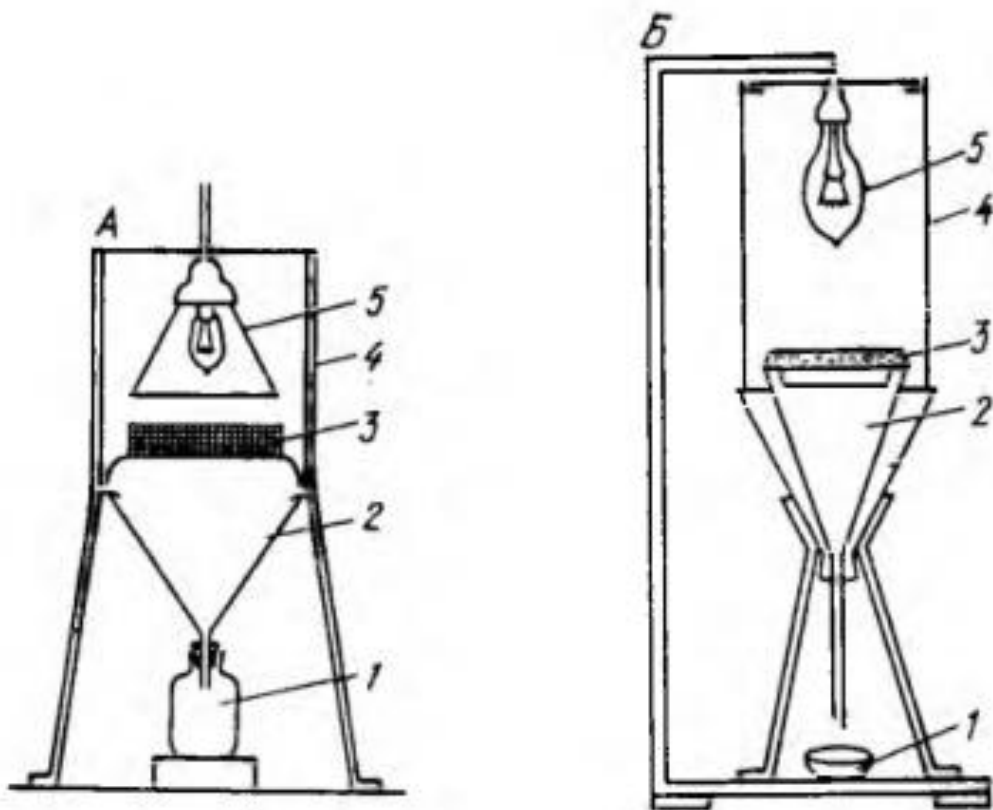
М – середня арифметичне;

n – число спостережень (електропасток).

З урахуванням фото- або термотаксисів для автоматизації вибирання й обліку шкідників із рослинних чи ґрунтових проб використовують електрони різних конструкцій. Вони склада-

ються із затемненої ємкості, у яку вкладають досліджувану пробу, і отвору в скляний комахозбірник. Наявні в пробі комахи чи інші шкідники в темному еклекторі залишають його, рухаються в напрямку отвору, через який проникає світло і потрапляють у комахозбірник, де їх вибирають і підраховують.

Термоеклектори (рис. 3.14) складаються з лійки різної форми і величини, у яку на ситі вкладають пробу. Над лійкою розміщують джерело тепла (найчастіше звичайну електролампку розжарювання), а під лійкою ставлять склянку з фіксуєючою рідиною. Пробу ґрунту кладуть на сито, розігрівають лампою і підсушують. Унаслідок безпосереднього подразнення теплом або висихання ґрунту наявні шкідники виходять з нього і, провалюючись крізь сито, скочуються в посудину з фіксуєючою рідиною. Потім обліковець систематизує і підраховує їх. У деяких країнах комах підраховують електронними приладами. Наприклад, сконструйований у США прилад складається з мікроскопа, фотометра та міні-комп'ютера, запрограмованого за трьома параметрами: розмір, форма, колір. Швидкість визначення комах – одна особина за секунду.



**Рис. 3.14 Термоеклектори Тульгрена (А) і Трегорда (Б):**  
1 – ємність з фіксуєючою рідиною; 2 – лійка; 3 – проба на ситі;  
4 – жерстяний циліндр; 5 – джерело тепла

Здатність комах принаджуватися на запах природних чи хімічних речовин використовують для їх відловлювання в різні пастки й обліку. Розрізняють принади (атрактанти) харчові – коли комахи прилітають для додаткового живлення, і статеві, або феромони, коли особини протилежної статі відшуковують за запахом свою пару.

Для обліку відносної щільності, контролю за проходженням певних фенологічних фаз та отримання інших показників багатьох видів метеликів (совки, вогнівки та ін.) здавна застосовують коритця з принадою з забродженої патоки. Патокову рідину готують таким чином. Спочатку готують закваску з 3 л патоки, 3 л води, 1 кг житнього борошна і 1 палички дріжджів. Закваска витримується в теплому місці близько 2 діб. Потім у закваску доливають 10 л патоки і 10 л води, розмішують і розливають (по 3 л) у металеві листи або дерев'яні коритця розміром 30 × 50 × 6 см і встановлюють у полі на підставках висотою 1 м (над ґрунтом). Для обліку виставляють 5–10 коритець на відстані одне від одного 50 м і більше (не більше 5 шт на 1 га) У кожне коритце наливають 3 л патоки. На день їх прикривають шматками фанери, а ввечері відкривають. Патока в коритцях тільки тоді буває досить привабливою для комах, коли вона злегка бродить. Патокову рідину, що перебродила або загушла, а також розріджену дощами, слід замінювати.

Щодня вранці метеликів підраховують і збирають з коритець пінцетом у тарілку. Під час збору частину улову беруть для зразка і подальшого аналізу, а інших скидають у відро. Зібраних у тарілку метеликів заливають водою, а після промивки розкладають на вату. Збори, обов'язково покриті білим папером, виставляють на 7–10 днів на сонці і лише після того укладають у коробку, оскільки непросушені збори можуть загнити. У процесі вилову метеликів щодня зазначається: загальна кількість діючих коритець, загальна кількість спійманих метеликів за видами, кількість метеликів не визначених видів (з умовними назвами), кількість метеликів, які через псування забарвлення не піддаються визначенню. Для основних видів щодня підраховується кількість самців і самок. Цей метод не є придатним для вилову деяких видів метеликів (совки-гами, люцернової совки). Для цих видів застосовують світлові пастки.

Пастки для мух діють за принципом верші або чорнильниці-непроливайки. Як приваблюючу речовину використовують гірчичну олію, метилгліколь і буряковий сік.

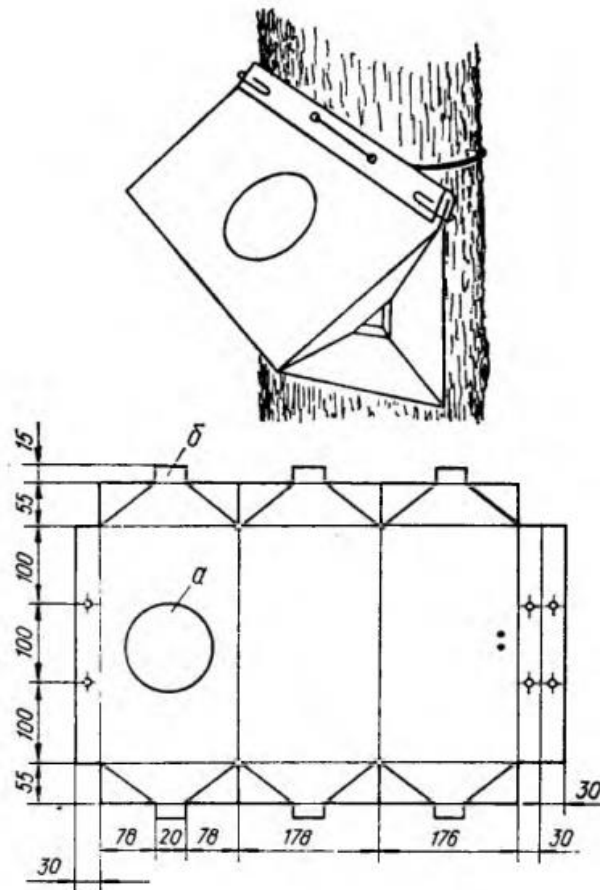
Для яблуневої плодожерки яблучний сік розводять водою 1 : 4 і додають 2–3 % цукру.

Феромонні пастки почали застосовувати в багатьох країнах відтоді як було встановлено хімічну структуру атрактантів самок багатьох шкідників. За допомогою цих пасток визначають строки й динаміку з'явлення імаго й розраховують строки проходження наступних фенофаз шкідників, що необхідно для визначення оптимальних строків проведення відповідних захисних заходів. Секспастки широко використовуються для виявлення карантинних та інших шкідливих комах і визначення їх відносної чисельності.

У феромонних пастках раніше використовували незайманих живих самок, які приваблювали самців, тепер застосовують синтетичні статеві феромони: для яблуневої плодожерки – фунемон, СР-2; для листовійок – адаксамон; для непарного шовкопряда – диспалур; для ковалика посівного, степового та інших – ПАК-5 і ПАК-6.

Конструктивні особливості феромонних пасток залежать від форми (циліндричні, лопатеві, конусоподібні, плоскі та ін.), способу утримання комах (всмоктувальні, рідинні, клейові), використовуваних матеріалів для виготовлення (картонно-паперові, пластикові, металеві). Найбільш використовують клейові пастки трапецієподібної, трикутної чи циліндричної форми напіввідкритого типу. Так, атрактантно-клейову трикутну пастку НДІ біологічних методів захисту рослин (рис. 3.15) розміром 360 × 620 мм (для великих метеликів – непарний шовкопряд, совки) чи 240 × 425 мм (для садових листокруток) виготовляють із вощеного паперу.

Клей наносять на середню (нижню) площину пастки або на всю поверхню з середини. Капсулу з феромоном підвішують на гачечок до отворів фіксації або кладуть безпосередньо на клейову поверхню. Підготовлені пастки, залежно від виду облікованого шкідника, вивішують у полі, на висоті 0,5–1,0 м на штамби дерев у саду чи в лісосмугах (непарний шовкопряд), у периферійній частині крони дерева на висоті 1,5–2,0 м (плодожерки та інші листокрутки). Оглядають пастки й підраховують відловлених комах щоденно або один раз на 3–5 днів, знімаючи ланцетом комах з клейової поверхні. Строк використання однієї капсули з феромоном залежно від умов погоди та виду шкідника 20–30 днів.



**Рис. 3.15 Трикутна феромонна клейова пастка**

Огляд пасток і заміну вкладок проводять щоденно. Метеликів знімають з клею і підраховують. Розміщують пастки на відстані 100 м і більше одна від одної.

Для виловлювання коваликів розміщують по одній пастці на 10 га – для ковалика посівного, на 15 га – для ковалика степового. Облік жуків проводять два рази на тиждень

Для виявлення й обліку чисельності личинок і молодих клопів черепашки на посівах пшениці використовують спеціальне обладнання – екран-збирач і струшувач-розподільник (рис. 3.16). Його можна використовувати і для вивчення фенології шкідника, визначення технічної ефективності пестицидів. Використання цього обладнання дозволяє підвищити продуктивність праці у п'ять-шість разів і точність обліку порівняно з методом пробних площадок – на 45–60 %. Виготовляється екран-збирач із фанери або картону, а струшувач-розподільник – із дерев'яних планок. Екран фарбують у білий колір, що полегшує підрахунок шкідника.



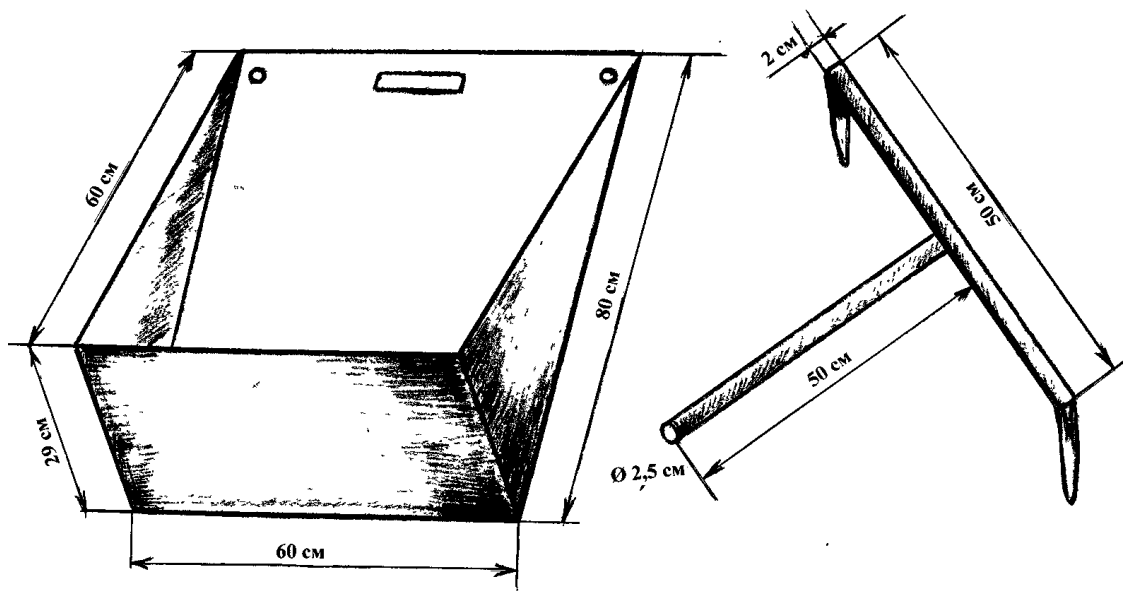


Рис 3.16 Екран-збирач і струшувач-розподільник

Щоб отримати точні дані про розвиток клопів у період від цвітіння до збирання врожаю, облік цих шкідників можна проводити за допомогою цього пристрою. Екран-збирач розташовують на відстані 10 см від ґрунту при висоті рослин 100–110 см, у посівах низькорослих рослин (50–65 см) ставлять його на ґрунт, під кутом близько  $30^{\circ}$  до рослин пшениці. Екран ставлять так, щоб шкідники не падали на землю. Струшувач-розподільник опускають у травостій на 30–35 см і повільно підводять колосся до екрану. Рукою струшують клопів у збирач, на дні якого вони і накопичуються. Комах підраховують, визначають віковий склад личинок, співвідношення імаго і личинок шкідника. Якщо під час проведення обліку захвачують колосся з трьох рядків при довжині струшувача 50 см, площа облікової ділянки складатиме  $0,25 \text{ м}^2$ , якщо з двох рядків –  $0,17 \text{ м}^2$ . На кожному полі загальна облікова площа повинна бути не менше  $5 \text{ м}^2$ . Такий спосіб обстежень збільшує швидкість обліку у п'ять-шість разів і точність обліку підвищується на 45–60 %.

Спостереження за фенологією шкідників для встановлення строків проведення захисних заходів ведуть в ізоляторах. Бувають ґрунтові, польові садки та ізолятори. В усіх випадках умови утримання біологічних об'єктів максимально наближують до природних. Форма й розміри ізоляторів різні. Для спостережень збирають певну кількість шкідників (не менше 100) і стежать за ходом їхнього розвитку. Ізолятори чи садки також можуть використовуватися для визначення шкідливості комах.

У багатьох країнах за відносною чисельністю дрібних комах у повітрі спостерігають за допомогою всмоктувальних уловлювачів різної конструкції і потужності аспіратора. Так, в Англії всмоктувальні вловлювачі використовують для нагляду за появою і міграцією попелиць, а в садах Угорщини – за появою крилатих самців щитівок та інших комах.

Для визначення напрямків міграції комах, їхньої чисельності в повітрі розроблене і може використовуватися модифіковане радарне обладнання. Як засвідчили дослідження, проведені в Англії, за допомогою радарів окремі великі види комах можна визначити на відстані 1,5 км, а їхнє скупчення – до 72 км, а такі дрібні, як попелиці, – на відстані 207 м. В умовах подальшого вдосконалення цього методу в майбутньому використання радарів дасть можливість виявляти шкідників на великих площах, ідентифікувати і визначати їхню чисельність без відловлювання.

Для швидкого виявлення заселення і пошкодження посівів шкідниками на великих площах в останні роки розроблено методи аеровізуальних обстежень, аерофотозйомки, а також розробляють методи використання для цього космічної зйомки із штучних супутників Землі. Методами аеровізуального обстеження можна виявляти заселення та пошкодження їх шкідниками (мишовидні гризуни, хлібна жужелиця, дротяники та ін.), прямим підрахунком ознак життєдіяльності (викиди землі в колоніях гризунів, випадання рослин чи ступінь їх пригнічення від пошкодження) – їх чисельність.

Для аеровізуальних обстежень посівів у нашій країні рекомендовано використовувати вертольоти Мі-2 або Ка-26 при висоті польоту від 40 до 100 м і швидкості 50—80 кілометрів на годину.

Обстежувач – висококваліфікований спеціаліст станції по захисту рослин чи пункту сигналізації і прогнозів, який має медичний допуск до польотів, у вертольоті перебуває поряд з пілотом на передньому пасажирському місці. Під час першого прольоту над полем по середній його лінії він візуально оцінює стан посіву за шкалою бальної оцінки і записує дані в карту обліку. Під час другого прольоту через обліковий пристрій, який дає змогу фіксувати погляд на обліковій смузі під кутом 45 ° до поверхні Землі й обмежувати її ширину, обстежувач проводить безпосередні підрахунки.

Застосування аерофотозйомки для виявлення заселення різними шкідниками на значній площі можливе за умов багаторазового обстеження за період вегетації, іноді через 7–12 днів.

Цей метод ґрунтується на використанні відбивних характеристик рослинності у видимій (450–750 нм) і ближній інфрачервоній (750–900 нм) області випромінювання, що змінюються залежно від стану посіву (геометричних обрисів покриву, площі листової поверхні, густоти рослин та ін.).

Для аерофотозйомки найчастіше використовують фотокамери формату 35 і 70 мм, аероплівки: чорно-білу з натуральним передаванням кольору та інфрачервону з несправжнім передаванням кольору (спектрозональні).

Зйомку ведуть з літаків Ан–2, Іл–14. Висота польоту – 800–2000 м у масштабі від 1 : 1000 до 1 : 10 000. Розшифровують знімки й обробляють одержувану інформацію візуально за коефіцієнтами спектральної яскравості (відношення яскравості досліджуваного об'єкта до еталона (у відсотках) або за допомогою комп'ютерів по оптичній щільності за розробленими алгоритмами і гістограмами значення щільності.

Науковими дослідженнями, проведеними як у нашій країні, так і за кордоном (Англія, Канада, США та ін.), доведено, що за допомогою кольорової інфрачервоної аерофотозйомки можна виявити пошкодження рослин шкідниками раніше, ніж їхні ознаки можуть бути виявлені візуально. Тепер цей метод використовують у багатьох країнах для виявлення пошкодження 31 видом шкідників (щитівки на плодкових і цитрусових, попелиці, саранові, дротяники, кукурудзяна совка, цитрусова білокрилка та ін.). Виявлення шкідників методами аерофотозйомки найбільш перспективне для видів, що виділяють медяну росу, на якій оселяються сажкові та плісеневі гриби, внаслідок чого відбивна здатність листків зменшується від 58 до 9 % у смузі спектра 0,77 мкм і від 53 до 23 % – у смузі спектра 1,3 мкм, а також видів, що призводять до деформації або пригнічення розвитку рослин.

Наукові дослідження виявлення та ідентифікації шкідників рослин за допомогою аерофотозйомки і розробка методів комп'ютерної (з використанням ЕОМ) дешифровки знімків тривають і незабаром їх почнуть упроваджувати у виробництво.

## **Робота 4. ПЕРВИННА ОБРОБКА ЗІБРАНОГО ЕНТОМОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ**

У ході обліку комах часто збирають значну кількість ентомологічного матеріалу, що неможливо швидко проаналізувати, або виникає потреба точно встановити видовий склад комах. Це обумовлює необхідність збереження комах протягом тривалого проміжку часу.

Для цього необхідно володіти методиками умертвіння комах, їх препарування, проколювання, етикетування, зберігання і транспортування.

**Завдання 1.** *Вивчити принципову будову деяких приладів і пристосувань, що використовуються для роботи із зібраним ентомологічним матеріалом, а також, засвоїти методику їх використання.*

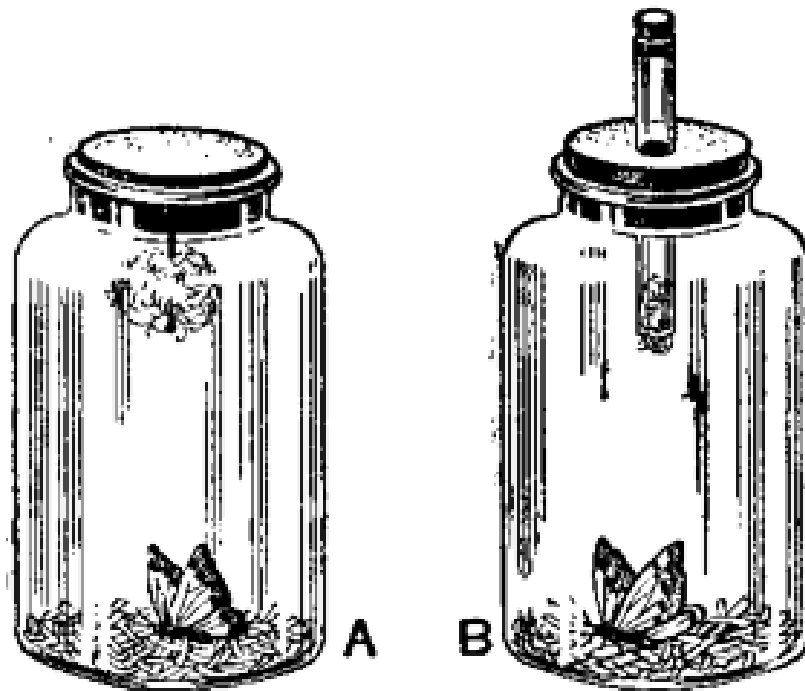
### **Методика виконання завдання**

#### **4.1 Умертвіння комах і первинна обробка матеріалу**

Один з відповідальних етапів роботи зі збору комах – умертвіння, розбирання та набивання (якщо комахи великі).

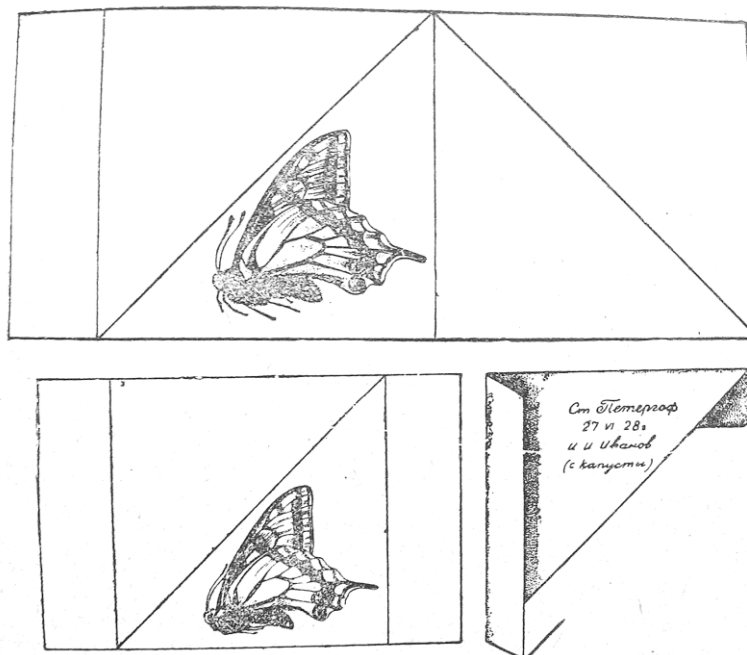
Морилкою для комах може служити звичайна скляна банка з щільно прилеглою пробкою (рис. 4.1). У пробці з внутрішньої сторони вставлена невелика пробірка, куди закладають вату, змочену ефіром або хлороформом. Пробку краще підбирати на 2–3 мм ширше отвору банки, а потім ущільнити. Боки пробки слід добре просочити гарячим розчином парафіну з воском (1 : 1). За умов зберігання і зарядки морилок хлороформом і ефіром необхідно дотримуватися обережності і пам'ятати, що сірчаний ефір може давати з повітрям вибухову суміш. Слід також запобігти потраплянню крапель хлороформу чи ефіру на комах, тому що від цього вони стають крихкими. На час роботи в полі треба брати з собою запас ефіру або хлороформу, тому що ці речовини швидко випаровуються. На дно морилки обов'язково кладуть смужки гофрованого фільтрувального паперу для видалення зайвої вологи і для того, щоб комахи не билися об стінки посудини. Морилку час від часу слід протирати сухою ганчіркою або ватою. У полі кожен збір з морилки викладають в запа-

сну пробірку або склянку з етикеткою, де вказані місце збору, час збору, рослини, на яких спіймані комахи.



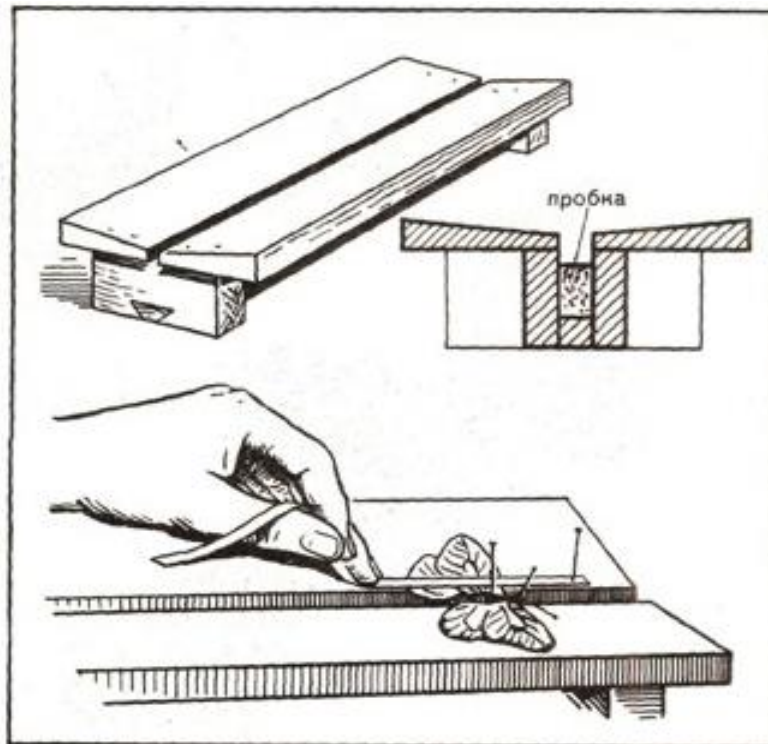
**Рис. 4.1 Морилки:**  
А) звичайна; В) удосконалена

Великих денних метеликів не обов'язково умертвляти в морилці. Не виймаючи з сачка, потрібно взяти метелика в руку і двома пальцями стиснути грудку до легкого клацання. Бажано відразу ж помістити метелика в спеціальний пакетик з паперу для подальшого етикетування (рис. 4.2).



**Рис. 4.2 Паперовий пакетик для зберігання метеликів**

У метеликів, що призначаються для тривалого зберігання, необхідно розправити крила так, як це зображено на малюнку (рис. 4.3). Для цього служать розправилки; в основі вони складаються з двох довгастих липових дощечок (у них легко встромляються голки), розташованих паралельно, але не в одній площині, а дещо похило одна до одної (це для того, щоб у розправлених метеликів не осідали крила). Дощечки треба закріплювати на поперечних брусочках так, щоб між ними вийшла щілина (тут розміщується тіло метелика), а під нею повинна проходити вузька торф'яна або пробкова пластинка. У цю м'яку пластинку і встромляють голку з метеликом так, щоб тіло метелика помістилося в жолобки, а крила можна було розкласти на обох дощечках.



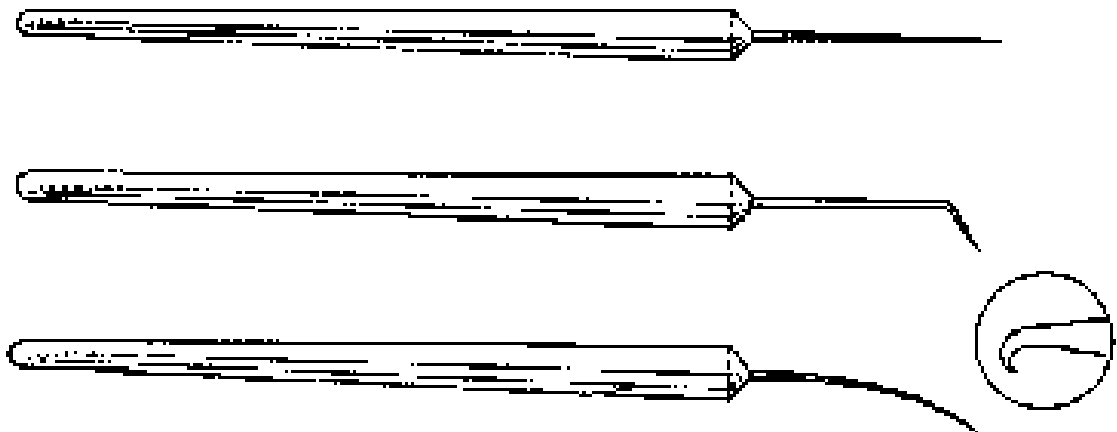
**Рис. 4.3 Розправилка для комах**

На ліві крила метелика уздовж його тулуба близько самого жолобка кладуть паперову смужку. Кінець смужки біля голови метелика приколюють шпилькою до дощечки. За інший кінець смужку двома пальцями лівої руки натягують і притискають нею ліві крила метелика до розправилки. Саме тоді кінчиком голки в правій руці зачіпляють (не проколюючи) найтовстішу жилку крила, а потім, то послаблюючи, то натягуючи паперову смужку, пересувають крила так, щоб задній край переднього крила утво-

рив прямий кут з тілом метелика і прикривав собою передній край заднього крила. Натягнуту паперову смужку приколюють до розправилки другою шпилькою. Таким саме способом розправляють праві крила метелика. Слід правильно розташувати і вусики метелика, намагаючись, щоб вони були притиснуті до розправилки. Зовнішні краї крил притискають до дощечки двома іншими паперовими смужками. Комаха має сохнути на розправилці, поки його черевце не перестане гнутися від дотику голки.

Остаточне розбирання найкраще здійснювати в приміщенні. Комах висипають на аркуш білого паперу і пінцетом з гострими кінцями сортують на групи по рядах, а також на дрібних і великих, щоб надалі уникнути повторних перекладань з місця на місце.

Якщо комахи великі, мають товсте черевце, як деякі коники, метелики, жуки, то їх препарують: розрізають маленькими ножицями збоку вздовж м'якої лінії, де черевні кільця хітину з'єднуються зі спинними, виймають нутрощі пінцетом, підрізавши їх близько задньоспинки і анального отвору, відсмоктують рідину внутрішньої порожнини черевця фільтрувальним папером і набивають її маленькими шматочками (кульками) вати, щоб черевце набуло природної форми, а шов на боці був би закритий на всьому протязі. Комахою з довгим і ламким черевцем (бабки, палочники, богомоли) між восьмим і дев'ятим члениками черевця вводять довгу соломинку так, щоб вона проходила через усе черевце і груди. Кінець соломки, що залишився, підрізають.



**Рис. 4.4** Препарувальні голки

В ідеальному випадку було б добре відразу розправити зібраних комах, але на жаль, на це не вистачає часу. Тому збирачі для сушіння та зберігання розкладають комах на «матрацики» – ватні шари, перекладені щільним папером і поміщені в коробки або ящики (рис. 4.5). На дно ящиків насипають шар нафталіну (від шкіроїдів і мурах, які можуть пошкодити збори), а поперек дна кладеться довга смужка паперу, за кінці якої можна легко витягувати з коробки стопку матрациків. Матрацики потрібно робити за формою коробки або ящика, де повинні зберігатися комахи. Для цього рулон вати розгортають таким чином, щоб вийшов тонкий (0,5–1,0 см) і рівний шар вати. Потім ножицями розрізають цей шар на шматки відповідні формі коробки. Кожен шматок ватного шару вкладають в обгортковий папір, краї якого загнуті з чотирьох сторін (як у поштового конверта). Зверху на вату кладуть аркуш паперу, який повинен служити етикеткою до розкладеного на шарі вати збору комах. Комахи розкладаються так, щоб легко було етикетувати, тобто кожен збір бажано помістити компактною групою, причому великих комах на одній частині матрацика, дрібні – на іншій.

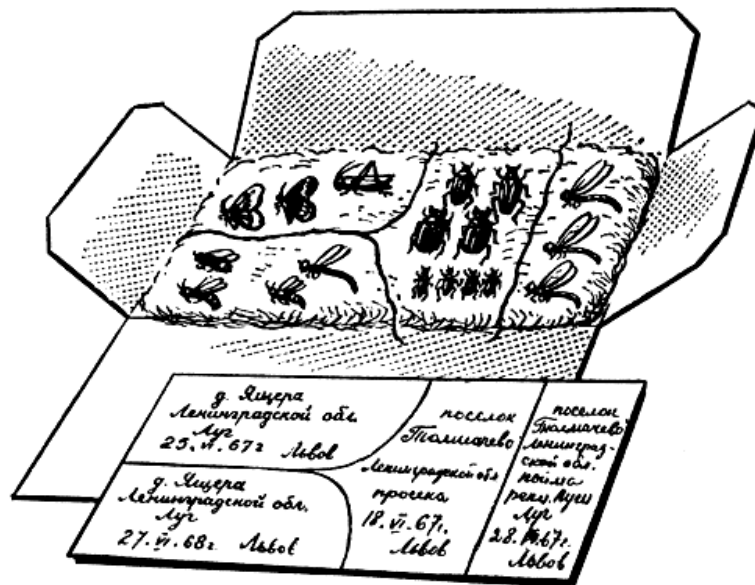


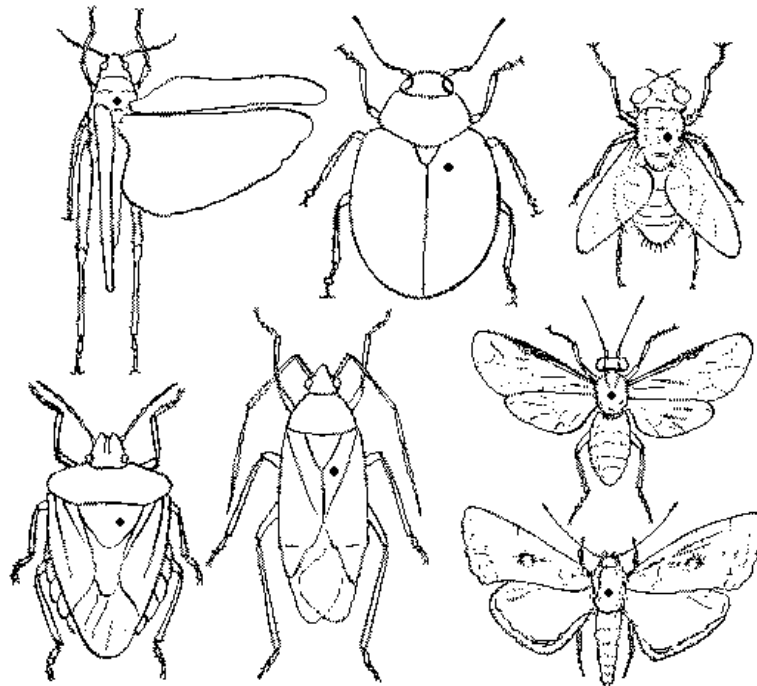
Рис. 4.5 Ватний матрацик для розміщення зібраних комах

Комах укладають на черевце або на бік, підгинаючи їм ніжки і вусики, щоб вони були ближче – це певною мірою збереже висушлих комах від поломки. Укладають комах рівними рядами, щільно, але так, щоб вони не стикалися одна з одною. Як тільки на матрацик помістили комах, відразу ж заповнюють етикетку, текст якої буде знаходитися над відповідним рядом або рядами.



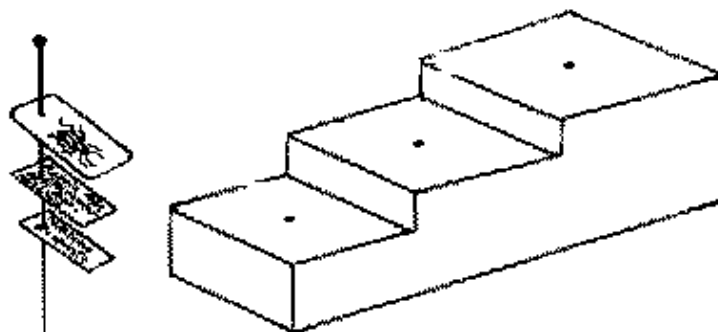
Якщо на матрацику кілька зборів, зроблених у різних місцях і в різний час, то один збір відокремлюється від іншого відстанню та кольоровою ниткою, причому контури нитки відповідно переносяться на етикетку (повинні збігатися з намальованою на папері кольоровим олівцем лінією).

Свіжих або розмочених комах наколюють на особливі ентомологічні шпильки. Залежно від ряду, до якого належить комаха, її проколюють у чітко встановленому місці (рис. 4.6).



**Рис. 4.6 Проколювання комах з різних рядів**

Для зручності проколювання комах дуже корисна дерев'яна ступінчаста болванка з отворами (рис. 4.7), яка використовується для точного розташування комах і етикеток по довжині шпильки. Її можна замінити набором шматочків щільного пінопласту різної товщини.



**Рис. 4.7 Болванка для проколювання комах та розміщення на шпильках етикеток**

Під час проколювання комах за шпилькою треба стежити, щоб вона пройшла крізь тіло чітко перпендикулярно. Правильне і неправильне наколювання комах зображено на рис. 4.8. Під час наколювання жуків на товстих пластинах пінопласту слід дотримуватися також симетричного і компактного розташування лап і вусиків (останні у жужелиць та вусачів закріплюються в напрямку назад уздовж надкрил). Підгинання ніг під тулуб неприпустимо.

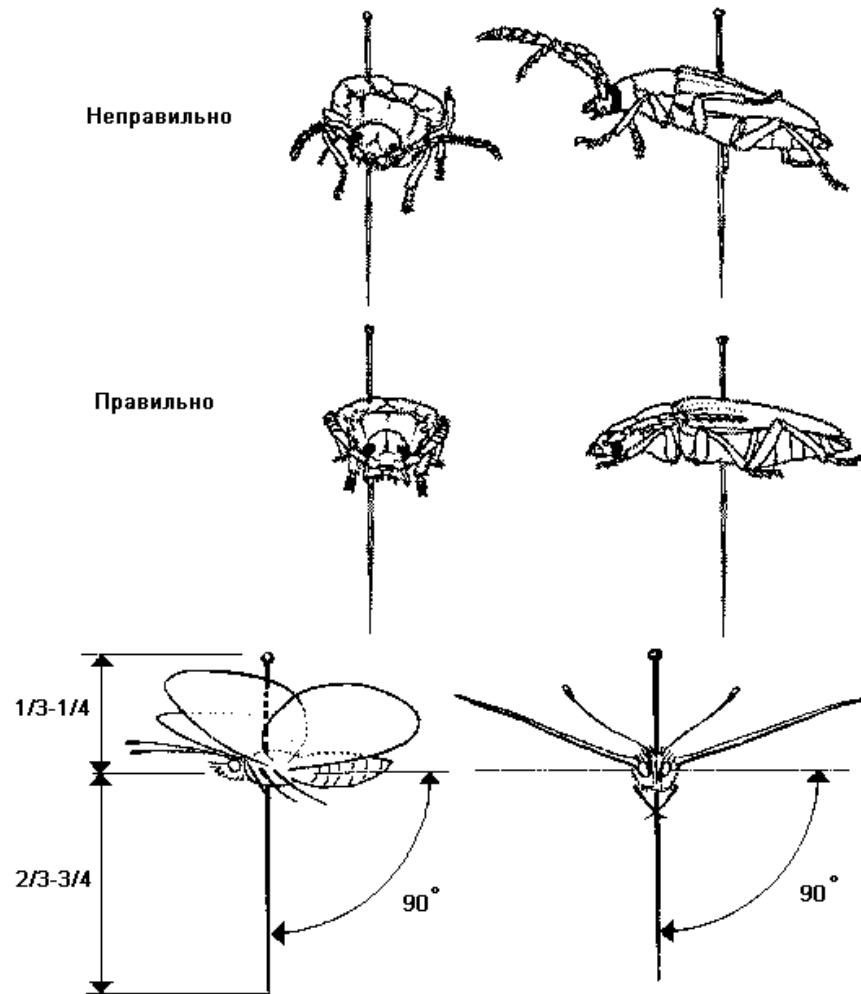


Рис. 4.8 Розміщення комах на шпильках

## 4.2 Етикетування

Слід пам'ятати, що матеріал без етикетування не має ніякої цінності. Дуже важливо правильно заповнити етикетку, зазначивши в ній: 1) географічний пункт; 2) характер стації (поклад, поле, луг тощо); 3) дату збору; 4) прізвище та ініціали збирача.

Якщо збір проведено в горах, треба ще вказати висоту місця над рівнем моря. Етикетку на матрацик заповнюють кульковою ручкою.

### **4.3 Зберігання матеріалу**

Для зберігання ентомологічного матеріалу протягом тривалого часу необхідно пам'ятати, що збори на ваті можуть піддаватися псуванню головним чином з двох причин – від надлишку вологості і від шкідників. Коробки з комахами не можна зберігати в сирому приміщенні і у відкритому вигляді. Коробки та ящики з ентомологічним матеріалом повинні щільно закриватися, а щілини між кришкою і підставкою повинні заклеюватися або липкою поліетиленовою стрічкою, або смужкою паперу. Для відлякування шкідливих комах у коробки кладуть невелику кількість нафталіну або технічної камфори.

### **4.4 Транспортування**

Найбільше страждає зібраний матеріал під час пересилання, особливо якщо комахи вже наколоті. Основна умова під час транспортування – намагатися по можливості зменшити дію поштовхів і тряски. Для цього ящик з комахами потрібно загорнути в кілька шарів паперу й помістити в посилковий ящик, причому простір між двома цими ящиками слід щільно набити яким-небудь пакувальним матеріалом: стружкою, паперовою стрічкою, гофрованим картоном, ватою або сіном.

Якщо матеріал уже розправлений і наколотий, то кожен екземпляр повинен мати етикетку розміром  $7 \times 15$  мм з тими відомостями, які перераховані були для етикетування ватних зборів, і свій номер. Перед тим як упакувати такий матеріал, необхідно на дно ентомологічної коробки розстелити тонкий (прозорий) шар гігроскопічної вати, щоб випадково не відвалилася від трясіння частина або кінцівка, що залишилася лежати поряд зі зламаним екземпляром. Крім того, кожна порівняно велика комаха має бути обколота з боків ентомологічними шпильками, щоб вона не оберталася. Для обколювання метеликів ці шпильки обертаються ватою, щоб не попсувати в місцях обколювання лусочок черевця. Якщо кришки ентомологічної коробки зі скла, то зсередини їх слід обклеїти папером або марлею, щоб у випадку, якщо скло розіб'ється, наколотий матеріал не постраждав. Такі коробки зі скляними кришками слід складати в упаковці склом до скла. Бажано, щоб дно таких коробок було з пресованого торфу, а не з картону, оскільки з картону ентомологічні шпильки часто вискакують під час струшування.

Заспиртований матеріал готують до пересилання таким чином. Якщо банка з пробкою, то пробку необхідно попередньо просочити або облити гарячим парафіном, а потім прив'язати до шийки банки. Зверху банку слід обв'язати марлею. Якщо матеріал укладений у маленькі пробірки, то всі їх складають у загальну банку зі спиртом і наповнюють її ватою, щоб пробірки не билися одна об одну і об стінки банки, а спирт менше випаровувався. Закривати банку треба або корком (як це зазначено вище), або поліетиленовою герметизуючою кришкою, нагрітою попередньо в гарячій воді. При використанні поліетиленових кришок відразу запаковувати в посилку матеріал не рекомендується: потрібно 1–2 дні для того, щоб переконатися, що кришка щільно прилягає до банки. Можна закривати банки за допомогою консервних кришок. Спиртовий матеріал також повинен бути ретельно етикетований. Етикетки в цьому випадку пишуться на папері і опускаються в банку. Банки встановлюють у фанерні посилкові ящики.

#### **4.5 Робота із зимуючими фазами шкідників**

Іноді виникає необхідність збору зимуючих фаз шкідників. Уручну збирають гусениць, лялечок, яйця. Для цього необхідно мати складаний ніж, щоб зрізати листя, стебла рослин або шматочки кори з прикріпленими до них яйцями або лялечками. Найлегше визначити вид комах по дорослій фазі, тому часто доводиться виводити комах з яєць або мати гусениць (личинок) до заляльковування та отримання імаго. Багато комах відкладають яйця в кінці літа. Під час збору для виведення яєць треба пам'ятати, що їх не можна віддирати від субстрату, на який вони відкладені. У період зберігання яєць у зимовий час потрібно намагатися дотримуватися тих умов, у яких вони повинні були б знаходитися в природі. Іноді для цього використовують холодильники, а ще краще зберігати їх між віконними рамами, у холодному приміщенні на зразок підвалу або сараю. Такі ж умови потрібні для зимуючих лялечок. Для того, щоб зберегти необхідну вологість, шматочки субстрату (листя, гілки, шматочки деревини тощо) з яйцями і лялечки перекладають гофрованими смужками фільтрувального паперу або шарами моху. Для виведення гусениць яйця поміщають у невеликі, щільно закриті марлею або

капроном баночки. Попередньо потрібно виростити або зібрати корм, щоб підкладати його в банку, де відроджуються гусениці.

Садком для утримання дорослих комах, отриманих з гусениць і лялечок, може служити будь-яка банка з прозорого скла (якщо гусениця або личинка живуть у землі, то банку обгортають темним папером). Розміри банки повинні відповідати розмірам об'єкта (наприклад, у півлітровій банці можна утримувати дві–три гусениці дубового шовкопряда, п'ять–шість гусениць капустяного білана, до десяти гусениць озимої совки тощо). Дно банки вистилають фільтрувальним папером, на який насипають промитий і просіяний пісок або шар просіяної землі (залежно від виду комах). Для підтримки потрібної вологості в банку кладуть шматочки вати, змоченої кип'яченою водою, або зволожують пісок. Отвір банки закривають капроною сіткою, марлею або продірявленим фільтрувальним папером (знову залежно від величини і виду об'єкта).

Найважливіший момент – забезпечити комах необхідним кормом. Щоб пропоновані гусеницям рослини не в'янули, їх ставлять у маленьку склянку з водою. Отвори між краями склянки і рослиною зав'язують марлею або затикають ватою, щоб комахи не заповзли у воду. Якщо рослина зів'яла, слід її замінити свіжою. Землю, пісок і фільтрувальний папір на дні слід час від часу змінювати, а банку протирати й очищати від екскрементів. Гусениць I–II віків під час пересадки не можна чіпати руками, а потрібно обережно підхоплювати м'яким сухим пензликом. Комахи часто гинуть у садках, через нестачу повітря або від надлишку сонця, тому їх треба тримати в тіні з достатнім доступом, свіжого повітря. Кожен вид комах вимагає особливої методики утримання, яка уточнюється в процесі роботи, оскільки багато моментів ще не висвітлено в методичній літературі.

## **Робота 5. ОБРОБКА ПЕРВИННИХ ДАНИХ ОБЛІКУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ РОСЛИН**

Фітосанітарна інформація про розвиток популяцій шкідливих організмів, яку отримують на полях та інших угіддях під час проведення обстежень та обліку, досить неоднорідна і потребує відповідної обробки й узагальнення для подальшого використання. Для того, щоб отримані дані можна було накопичувати, узагальнювати, зіставляти, аналізувати і робити на цій основі правильні висновки про стан і подальший розвиток популяцій, цю роботу в господарствах, районах, областях України проводять на єдиній методичній основі. Вивчення матеріалу теми допоможе засвоїти правила обробки первинної та іншої фітосанітарної інформації.

**Завдання 1.** *За даними обліку шкідників (табл. 5.1) обчислити показники щільності шкідника за роками і коефіцієнти розмноження й розселення для певного поля (стації).*

### **Методика та хід виконання завдання**

Результати обліку чисельності (щільності) шкідника багато в чому залежать від біоекологічних особливостей виду, способу виявлення, обліку та збору. Для характеристики популяцій дуже важливе значення має знання чисельності й інтенсивності розмноження шкідника та зміни їх у часі і просторі. Чисельність шкідника може бути абсолютною або відносною.

*Абсолютна чисельність (щільність) популяції шкідника є основним показником і найчастіше використовується для оцінки ступеня загрози рослинам, обчислення коефіцієнтів розмноження і розселення для характеристики стану популяцій. Абсолютна чисельність (щільність) – це кількість особин шкідника на одну облікову одиницю (1 м<sup>2</sup>, 1 дерево, 100 помахів сачка і т. ін.) Цей показник обчислюють за формулою:*

$$C_a = \frac{K}{H}, \quad (5.1)$$

де  $C_a$  – абсолютна чисельність шкідника;

$K$  – кількість шкідників у пробах;

$H$  – кількість облікових одиниць.

*Відносна чисельність* – це частка проб (у відсотках), у яких були виявлені шкідники певного виду. Вона характеризує ступінь розподілу шкідника на полі (стації) і визначається за формулою:

$$Ч_{вз} = \frac{100 \times n_c}{n_o}, \quad (5.2)$$

де  $Ч_{вз}$  – відносна чисельність (заселеність);

$n_c$  – кількість проб, у яких виявлені шкідники;

$n_o$  – загальна кількість проб в обліку.

Якщо спостереження за станом популяції виду проводять декілька років поспіль, то показники абсолютної і відносної заселеності можуть бути використані для обчислення коефіцієнтів розмноження і розселення виду.

*Коефіцієнт розмноження* – це відношення абсолютної чисельності (заселеності) видом поля (стації) у цьому році до такого ж показника у попередньому році або аналогічне співвідношення у двох послідовних поколіннях шкідника, якщо вид має більше одного покоління за рік.

Цей показник обчислюють за формулою:

$$K_{pm} = \frac{Ч_u}{Ч_n}, \quad (5.3)$$

де  $K_{pm}$  – коефіцієнт розмноження;

$Ч_u$  – абсолютна чисельність виду в цьому році (поколінні);

$Ч_n$  – той самий показник у попередньому році (поколінні).

Якщо  $K_{pm}$  більше одиниці, це означає, що чисельність виду збільшилася у стільки ж разів, у скільки  $K_{pm} > 1$  і навпаки.

*Коефіцієнт розселення* – це відношення показника відносної заселеності (чисельності) видом до такого самого показника у попередньому році (поколінні):

$$K_{pc} = \frac{Ч_{вз.u}}{Ч_{вз.n}}, \quad (5.4)$$

де  $K_{pc}$  – коефіцієнт розселення;

$Ч_{вз.u}$  – відносна заселеність у цьому році (поколінні);

$Ч_{вз.n}$  – те саме у попередньому році (поколінні).

Якщо  $K_{pc} > 1$  – відбувається розселення виду, якщо  $K_{pc} < 1$  – ареал виду скорочується.

Таблиця 5.1

**Первинні дані обліку чисельності шкідника на полі (стації)  
за два послідовних роки**

№ проби	Кількість шкідника у пробах (0,25 м <sup>2</sup> ) за варіантами, особин											
	1		2		3		4		5		6	
	ц*	п**	ц	п	ц	п	ц	п	ц	п	ц	п
1	0	2	2	0	1	1	3	2	0	4	5	3
2	3	1	0	3	2	0	3	1	2	0	3	2
3	1	0	0	4	1	2	0	1	0	1	3	0
4	1	3	1	0	4	0	2	0	4	3	0	2
5	0	3	0	1	6	3	5	2	1	3	4	0
6	2	0	3	1	0	2	1	0	0	1	1	1
7	0	1	2	2	2	1	3	3	1	0	3	0
8	0	4	0	1	3	0	2	2	2	5	2	3
9	4	2	5	3	1	2	0	1	1	2	1	0
10	1	1	0	2	3	0	4	0	3	2	4	1
11	0	2	3	4	0	3	2	0	0	3	0	2
12	2	1	3	1	1	0	4	2	1	2	4	1

\* – ц – дані поточного року;

\*\* – п – дані попереднього року.

Таблиця 5.2

**Результати аналізу розвитку популяції виду за показником  
його чисельності**

Роки	Ч <sub>а</sub>	Ч <sub>вз</sub>	К <sub>рм</sub>	К <sub>рс</sub>
Поточний рік				
Попередній рік				

**Висновок :**



**Завдання 2.** *За даними обліку шкідника (у господарстві, районі, області на певній культурі) обчислити середньовиважену щільність, заселену площу (у відсотках) та коефіцієнт заселеності за два послідовних роки (табл. 5.3). Визначити тенденцію розвитку популяції шкідника на наступний рік, розробити довгостроковий прогноз.*

### **Методика виконання завдання**

Результати обстежень розвитку популяції шкідника на значних площах потребують узагальнення і правильного обчислення. Унаслідок значної різниці показників на кожному полі (чисельність шкідника, площі полів та угідь) вони повинні визначатися для культури або групи культур, що обстежені у господарстві, районі, області, як середньовиважені.

Для узагальнення інформації та визначення тенденцій у розвитку популяцій у часі часто застосовують спеціальний інтегральний показник – коефіцієнт заселеності ( $K_3$ ).

1. Середньовиважену щільність шкідника для групи полів визначають за формулою:

$$X_c = \frac{\sum (S \times X)}{\sum S}, \quad (5.5)$$

де  $\sum(S \times X)$  – сума добутків заселених шкідником площ ( $S$ ) на відповідну чисельність шкідника ( $X$ );

$\sum S$  – сума площ полів, заселених шкідником, га.

2. Заселену шкідником площу (% від обстеженої) визначають як відношення суми площ, де був виявлений шкідник, до суми площ усіх обстежених полів.

$$Z_n = \frac{\sum S_3}{\sum S_{об}} \times 100, \quad (5.6)$$

де  $Z_n$  – заселена шкідником площа, %;

$\sum S_3$  – сума площ полів заселених шкідником, га;

$\sum S_{об}$  – сума площ усіх обстежених полів, га.

3. Інтегральним показником, який характеризує одночасно ступінь розповсюдження шкідника на обстежених полях і рівень його щільності, є *коефіцієнт заселеності*. Він визначає "запас" шкідника у господарстві (регіоні) на час проведення обстежень і

може бути використаним як предиктор прогнозу. Порівняння значень коефіцієнтів заселеності за декілька років показує тенденцію розвитку популяції і дає змогу оцінити небезпеку шкідливого організму й обґрунтовано спланувати заходи для захисту рослин від нього.

Коефіцієнт заселеності визначають за формулою:

$$K_z = \frac{Z_n \times X_c}{100}, \quad (5.7)$$

де  $K_z$  – коефіцієнт заселеності;

$Z_n$  – заселена шкідником площа, %;

$X_c$  – середньовиважена щільність шкідника, екз./м<sup>2</sup>.

Одержані результати занести до табл. 5.4.

Таблиця 5.3

**Результати обстежень групи полів на заселеність їх шкідником**

Обстежена площа		Щільність шкідника (екз./м <sup>2</sup> ), за варіантами по роках											
№ поля	га	1		2		3		4		5		6	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	30	0,6	0	1,5	1,0	0,5	0	1,0	1,6	0,5	0	1,4	2,0
2	65	1,2	1,7	0	0,4	2,0	2,5	1,4	2,2	0	0,6	0,4	0
3	90	0	0,5	2,0	1,5	1,4	1,5	0	0,4	4,6	3,0	0	1,2
4	70	2,2	2,7	0,5	0	0	0,8	0,5	1,2	2,5	1,5	2,0	2,6
5	45	0,6	1,0	1,2	0,8	1,2	1,7	0,5	0	3,4	2,0	0,6	1,0

Таблиця 5.4

**Аналіз розвитку популяції шкідника**

Рік спостережень	$X_c$	$Z_n$	$K_z$	Зміни у „запасі” шкідника	
				разів	%
2014					
2015					

**Прогноз на 2015 р.:**

## **Робота 6. РОЗРАХУНОК СТРОКІВ ПРОХОДЖЕННЯ ФАЗ ОНТОГЕНЕЗУ КОМАХ-ШКІДНИКІВ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ**

Розвиток пойкилотермного організму починається з відповідного для кожного виду рівня температури, який має назву нижнього температурного порога розвитку. Загальна кількість тепла, необхідного для завершення конкретного етапу онтогенезу або біологічного циклу, має назву – *сума ефективних температур*. Установлено, що сума ефективних температур, що необхідна для проходження окремої фази розвитку або всього біологічного циклу, досить постійна, хоча і може мати деяку різницю в географічних популяціях.

Доступність, простота і результативність методу фенологічних прогнозів на основі використання суми ефективних температур забезпечили широке його впровадження в практику прогнозування розвитку шкідливих організмів. Цей спосіб використовується для короткострокового прогнозу розвитку озимої совки, шкідливої черепашки, колорадського жука, яблуневої плодожерки та ін.

Розвиток рослин і час проходження певних їх фенофаз в умовах конкретного вегетаційного періоду також суттєво залежить від темпів накопичення ефективного тепла і може бути розрахований за метеоданими.

У разі використання феромонних пасток досить точно визначається початок льоту самців яблуневої плодожерки. Доцільність застосування інсектицидів визначається в цьому випадку за пороговою величиною відлову метеликів: для першого покоління – п'ять метеликів на пастку за тиждень, для другого – 23 метелики за тиждень. Строк проведення кожного обприскування визначається підрахунком часу, необхідного для відкладання яєць і ембріонального розвитку: у першому поколінні 6–10 діб, у другому – 5–7 діб, після того як кількість виловлених метеликів досягне порогового рівня. Для визначення строку проведення першого обприскування саду інсектицидами потрібно мати на увазі, що самки плодожерки відкладають яйця тільки в присмерках за стійкого підвищення температури повітря вище +15 °С.

Але орієнтація сигналізації обприскування тільки на використання феромонних пасток за цією методикою не може забез-

печити високої точності, оскільки цей метод не враховує впливу температури повітря на швидкість біологічних процесів. Тому в умовах використання феромонних пасток необхідно виконати розрахунки за формулою:

$$y = 62,587 - 2,6712 \times X, \quad (6.1)$$

де  $y$  – тривалість періоду від початку льоту самців на феромонні пастки до початку відродження гусениць;

$X$  – середня очікувана температура повітря в період від початку льоту самців до відродження гусениць.

В окремі роки для деяких видів шкідників прогноз їхнього розвитку за прямим підрахунком суми ефективних температур може дати суттєву різницю з фактичним розвитком. У прохолодні роки, коли середньодобові температури повітря на початку вегетаційного періоду близькі до нижнього порога розвитку виду, фактичний його розвиток проходить більш повільно і може суттєво відрізнятись від розрахункового. Це викликає необхідність внесення поправок у розрахунки прогнозу за сумою ефективних температур (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

**Переведення середніх декадних температур у суми ефективних температур за декаду при нижньому порозі розвитку виду +10°C**

Середня декадна температура, °C	Десяті частки °C									
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
5	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
6	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6
7	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9
8	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12
9	12	12	12	13	13	14	14	15	15	15
10	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20
11	20	21	21	22	23	24	24	25	26	26
12	27	28	28	29	30	30	31	32	32	33
13	34	35	35	36	37	38	38	39	40	41
14	42	42	43	44	45	46	46	47	48	49
15	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59

Необхідні величини суми ефективних температур за декаду знаходять у таблиці в місцях перехрещення цілих і десятих часток значень середньої декадної температури повітря.

У роки з ранньою теплою весною і жарким літом температура повітря може підвищуватися до верхнього температурного порога розвитку комах. У цьому випадку швидкість розвитку шкідників зменшується. Використання сум ефективних температур для прогнозування розвитку шкідників при середньодобових температурах повітря вище 19 °С потребує корекції за допомогою поправочних коефіцієнтів (табл. 6.2).

*Таблиця 6.2*

**Поправочні коефіцієнти для визначення суми ефективних температур**

Кількість генерацій	Поправочні коефіцієнти для середньої температури періоду									
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Дві	1	0,97	0,90	0,83	-	-	-	-	-	-
Три	1	0,92	0,85	0,80	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,62

Для зони, у якій розвиваються два покоління шкідника, поправочний коефіцієнт можна розрахувати за формулою:

$$y = 1,955 - 0,049 \times T, \quad (6.2)$$

де  $y$  – поправочний коефіцієнт;

$T$  – середня температура періоду, °С.

Крім суми ефективних температур, для прогнозування розвитку окремих видів організмів використовують суми позитивних температур (вище 0 °С) і суми активних температур (вище +5 °С). Суми активних температур, як правило, використовують для прогнозування розвитку рослин.

Середні суми позитивних і активних температур для кожної зони наведено у відповідних агрокліматичних довідниках. Для Харківської області ці показники наведено в табл. 6.3, 6.4.

Таблиця 6.3

**Середні багаторічні дані сум позитивних середньодобових температур наростаючим підсумком на останній день декади (метеостанція “Харків”)**

Показники	Березень	Квітень			Травень			Червень	
	III	I	II	III	I	II	III	I	II
Сума позитивних температур >0 °С	15	60	140	245	385	540	725	900	1090
Сума активних температур >5 °С		20	95	215	340	495	680	860	1045
Сума ефективних температур >10 °С				90	225	280	565	745	935
Сума ефективних температур >15 °С						50	235	415	605

Таблиця 6.4

**Середні багаторічні дати переходу середньодобової температури повітря через 0 °С, +5 °С, +10 °С, +15 °С (метеостанція “Харків”)**

Показники	0 °С	+5 °С	+10 °С	+15 °С
Дата переходу навесні	21.03	7.04	23.04	14.05
Дата переходу восени	17.11	24.10	02.10	10.09
Тривалість періоду, днів	241	201	162	119

**Завдання 1.** Розробити короткостроковий прогноз розвитку яблуневої плодожерки і визначити оптимальний строк проведення першого обприскування інсектицидами проти неї за сумою ефективних температур (відповідно до варіанта, табл. 6.5).

### Методика виконання завдання

Літ першого покоління метеликів яблуневої плодожерки починається при накопиченні суми ефективних температур близько 130 °С (температурний поріг +10 °С). В умовах лісостепу України перше обприскування проти гусениць першого покоління більшість учених рекомендує проводити при сумі ефективних температур 230 °С (приблизний строк початку відродження гусениць). Підрахунок суми ефективних температур починають проводити з дня переходу середньодобової температури повітря через значення +10 °С. Для цієї роботи використовують дані найближчої метеостанції.

Суму ефективних температур підраховують шляхом складання рештки показників середньодобової температури повітря, які вищі значення порогу розвитку шкідника. Підраховують методом наростаючого підсумку, за якого значення ефективної температури (позитивна різниця між середньодобовою температурою і значенням порогу розвитку) додають до загальної суми. Другий спосіб підрахунку – це складання середніх показників ефективної температури за пентаду, декаду, місяць. Розрахунки виконують за формулою:

$$\Sigma_{\text{эф.}} = (T_{\text{ср.}} - T_{\text{пор.}}) \times k, \quad (6.3)$$

де  $\Sigma_{\text{эф.}}$  – сума ефективних температур;

$T_{\text{ср.}}$  – середньодобова (середньодекадна) температура;

$T_{\text{пор.}}$  – поріг розвитку;

$k$  – кількість днів, для яких визначалася  $T_{\text{ср.}}$ .

Коли сума ефективних температур наблизиться до необхідної (різниця в менший бік 20–30 °С), використовують синоптичний прогноз на найближчі 3–5 діб і таким чином установлюють дату, коли сума ефективних температур досягне відповідного значення.

Таблиця 6.5

**Роки спостережень за розвитком яблуневої плодожерки**

Варіант	Рік спостережень
1	2005
2	2006
3	2007
4	2008
5	2009
6	2010

Результати роботи необхідно представити в табл. 6.6.

Таблиця 6.6

**Визначення строків початку льоту метеликів і відродження гусениць яблуневої плодожерки**

Дата	Середньодобова температура повітря, °С	Ефективна температура	Сума ефективних температур	Примітка

Наведена вище методика короткострокового прогнозу розвитку першого покоління яблуневої плодожерки може використовуватися тільки в роки, коли наростання суми ефективних температур збігається або близьке до середніх багаторічних даних. Коли ж погодні умови суттєво відрізняються від середніх багаторічних показників, визначення суми ефективних температур для встановлення строку відродження гусениць яблуневої плодожерки проводять використовуючи відповідні поправки, запропоновані проф. Б.М. Литвиновим. Поправки (табл. 6.7) застосовуються тоді, коли в перші 10 днів льоту метеликів плодожерки погодні умови суттєво відрізняються від середніх багаторічних показників. Це дозволяє точніше визначити строк відродження гусениць і проведення першого обприскування саду інсектицидами проти плодожерки.



**Завдання 2.** Уточнити дату початку відродження гусениць яблуневої плодожерки, установлену в ході виконання завдання 1, використовуючи поправки проф. Б.М. Литвинова.

### **Методика виконання завдання**

1. Знаючи дату початку льоту метеликів яблуневої плодожерки (завдання 1), визначити суму ефективних температур за десять днів після початку льоту метеликів.

2. Знайти різницю цього показника порівняно з середніми багаторічними даними.

3. Визначити за табл. 6.7 суму ефективних температур, за якої розпочнеться відродження гусениць плодожерки.

4. Визначити уточнену дату відродження гусениць шкідника і порівняти з датою, визначеною в ході виконання завдання 1.

Результати представити в табл. 6.8.

*Таблиця 6.7*

### **Суми ефективних температур для визначення строку відродження гусениць яблуневої плодожерки**

Відхилення суми ефективних температур від середніх багаторічних показників за декаду, що настає після початку льоту метеликів плодожерки першого покоління	Суми ефективних температур, за яких починають відроджуватися гусениці
Сума ефективних температур наростає з відставанням від багаторічних даних на 50–70 °С	190–200
Сума ефективних температур наростає з випередженням багаторічних даних на 50–70 °С	250–260
Сума ефективних температур наростає з випередженням багаторічних даних на 100 °С і більше	290–300

Таблиця 6.8

**Прогноз початку відродження гусениць яблуневої плодожерки**

Дата початку льоту метеликів	СЕТ за декаду після початку льоту метеликів	Різниця сум ефективних температур порівняно з багаторічними даними	СЕТ, за якої розпочнеться відродження гусениць	Дата початку відродження гусениць яблуневої плодожерки

**Завдання 3.** *Визначити строк застосування інсектицидів проти яблуневої плодожерки за допомогою феромонних пасток і прогностичних рівнянь.*

**Методика виконання завдання**

1. Згідно з виконаними розрахунками в ході виконання завдання 1 відомий строк початку льоту метеликів плодожерки. Вважають, що у цей саме строк на феромонні пастки починають виловлюватися самці шкідника.

2. За формулою 6.1 визначають строк відродження гусениць яблуневої плодожерки першого покоління, знаючи дату початку льоту метеликів на пастки і середню температуру повітря за перші п'ять днів льоту.

**Результати прогнозу:**

Дата початку льоту метеликів \_\_\_\_\_

Середня температура повітря \_\_\_\_\_

Дата початку відродження гусені \_\_\_\_\_

Дата проведення першого обприскування \_\_\_\_\_

**Завдання 4.** Виконати аналіз накопичення суми ефективних температур у весняний період із застосуванням поправок і середніх багаторічних даних.

### Методика виконання завдання

1. Визначають суму ефективних температур при нижньому порозі розвитку комах  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  за квітень–травень, використовуючи дані табл. 6.1, 6.2 та за формулою 6.3, порівнюють одержані результати.

2. Визначають дату стабільного переходу середньодобових температур через  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$  шляхом аналізу метеоданих. Порівнюють одержану інформацію із середніми багаторічними даними (див. табл. 6.4).

3. Результати аналізу заносять до табл. 6.9, спираючись на них, роблять висновок про накопичення тепла в конкретному році і складають фенопрогноз.

*Таблиця 6.9*

### Результати аналізу середньодобових температур за весняний період

Показники	Квітень			Травень		
	I	II	III	I	II	III
Середньодобова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$						
Сума ефективних температур (за табл. 5.1, 5.2)						
Сума ефективних температур (за формулою 5.3)						
Відхилення, $\pm^{\circ}\text{C}$						
Дати переходу середньодобових температур через $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$						
Відхилення від середніх багаторічних даних, $\pm$ днів						
Фенопрогноз						

**Завдання 5.** Визначити суму ефективних температур для шкідників з порогом розвитку  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  для зони з двома поколіннями шкідника по варіантах (табл. 6.10).

### Методика виконання завдання

1. Знайти суму ефективних температур за липень-серпень, коли розвиваються друга і третя генерації шкідників:

- прямим підрахунком (формула 6.3);
- із застосуванням поправочних коефіцієнтів (табл. 6.2);
- із застосуванням поправочних коефіцієнтів, одержаних за формулою 6.2.

2. Порівняти одержані за різними методиками дані і зробити висновок про відповідність методик погодним умовам року.

Результати роботи занести до табл. 6.11.

Таблиця 6.10

#### Вихідні дані для виконання завдання 5

Варіанти	Період для аналізу (рік)
1	2005
2	2006
3	2007
4	2008
5	2009
6	2010

Таблиця 6.11

#### Суми ефективних температур, отримані за різними методиками

Сума ефективних температур за формулою 6.3 (наростаючим підсумком)	Сума ефективних температур, одержана із застосуванням коефіцієнтів (табл. 6.2)	Сума ефективних температур, одержана із застосуванням коефіцієнтів (формула 6.2)

**Завдання 6.** *Визначити строки появи фенофаз першого покоління колорадського жука та шкідливої черепашки за методом суми відсотків розвитку за добу (відповідно до варіанта, табл. 6.12).*

### **Методика виконання завдання**

#### **6.1 Визначення строків появи фенофаз колорадського жука**

Дані розвитку окремих фаз колорадського жука ( у відсотках) за кожну добу залежно від середньодобових температур повітря представлено в табл. 6.13. За допомогою довідкової інформації цієї таблиці можна досить точно визначати строки розвитку конкретних фаз колорадського жука й оптимальні строки проведення захисних заходів.

Для реалізації цього методу необхідно визначити дату початку відкладання яєць шкідником у природних умовах шляхом регулярного обстеження рослин картоплі. Як правило, цей показник збігається з датою стабільного переходу середньодобової температури через +15 °С.

Починаючи з цієї дати, за кожну добу беруть значення середньодобової температури і за табл. 6.13 визначають відсоток розвитку послідовно всіх фаз шкідника. Наростаючим підсумком підраховують суму відсотків до 100 і, коли набирається сума, близька до 100 %, вважають, що в цей день закінчується розвиток однієї фази і з наступного дня починається розвиток наступної стадії комахи. Відсотки розвитку кожної фази беруть з відповідної граfi табл. 6.13. Підрахунки ведуть до фази імаго.

*Таблиця 6.12*

#### **Роки спостережень за розвитком колорадського жука**

<b>Варіант</b>	<b>Роки спостережень</b>
1	2005
2	2006
3	2007
4	2008
5	2009
6	2010

Таблиця 6.13

**Розвиток окремих фаз колорадського жука за добу  
залежно від температури повітря, %**

Темпе- ратура повітря, °С	Яйця	Личинки за віком				Лялечки
		1	2	3	4	
10	4,7	-	14,2	8,8	7,5	2,1
11	5,8	-	15,9	10,1	8,8	2,3
12	6,0	17,0	17,3	11,6	9,4	2,6
13	6,6	17,8	18,5	13,2	10,6	2,9
14	7,4	18,2	20,3	15,2	12,1	3,3
15	8,3	18,7	22,5	17,5	13,5	3,7
16	9,3	19,3	25,0	20,1	15,2	4,1
17	10,4	21,3	27,4	23,0	17,0	4,6
18	11,8	21,6	30,0	25,9	19,4	5,1
19	12,6	22,9	32,2	28,6	21,0	5,6
20	13,6	26,7	34,2	30,7	22,7	6,1
21	14,5	29,6	37,3	31,7	23,8	6,4
22	15,0	35,2	39,2	31,6	25,0	6,5

Результати розрахунків представити в табл. 6.14.

Таблиця 6.14

**Прогноз розвитку колорадського жука**

Дата	Температура повітря, °С	Розвиток за добу, %	Сума відсотків	Фаза шкідника

### 6.2 Розрахунок строків розвитку фенофаз шкідливої черепашки

Клопи, що зимують, навесні виходять з діапаузи при середньодобових температурах 12 °С. У разі стійкого переходу температури через 14 °С починається їхня міграція на озимі, а потім і на ярі зернові колосові культури, де вони додатково живляться і через 15 днів розпочинають відкладання яєць. Період відкладання яєць за несприятливих умов може розтягуватися до 40 днів.

Сприятливими для шкідника погодними умовами слід уважати роки, коли температура періоду переселення клопа на посіви перевищує 14,5 °С, ГТК періоду яйцекладки менше 1,0, а температура періоду розвитку личинок вище 19,5 °С.

Найкращі умови для шкідника складаються при значенні цих показників відповідно вище 15,5 °С, ГТК менше 0,7 і вище 20,5 °С.

Різниця у строках розвитку фенофаз шкідника по роках суттєва, сягає 20–30 днів і залежить від накопичення ефективного тепла. Метод суми відсотків розвитку шкідника за добу дозволяє визначити строки з'явлення шкідливих стадій клопа. Розрахунки здійснюють за допомогою даних табл. 6.15

*Таблиця 6.15*

**Швидкість розвитку шкідливої черепашки за різних середньодобових температур повітря, %**

Температура повітря, °С	Відсоток розвитку фенофази за добу					
	яєць	личинок за віком				
		1	2	3	4	5
12	2,3	-	-	-	-	-
13	3,4	-	-	-	-	-
14	4,3	11,5	4,6	7,7	6,6	5,7
15	5,3	13,5	5,6	9,0	7,7	6,7
16	6,3	15,9	6,4	10,6	9,1	7,9
17	7,1	18,5	7,5	12,5	10,6	9,3
18	8,3	21,7	8,8	14,7	12,5	10,9
19	10,0	25,0	10,0	16,7	14,3	12,5
20	11,1	27,8	10,9	18,2	15,6	13,7
21	11,8	29,4	11,6	19,6	16,7	14,5
22	12,5	32,3	13,0	21,7	18,5	16,1
23	13,3	37,0	14,5	24,4	20,8	18,2
24	14,3	40,0	15,9	26,3	22,7	20,0
25	15,4	41,7	16,7	27,8	23,8	20,8
26	16,7	43,5	17,5	29,4	25,0	21,7

За показниками температури повітря визначаємо початок заселення озимих клопами. Це відбувається за стійкого переходу

середньодобових температур через 14 °С (не менше трьох днів). Максимальні температури в цей час повинні становити 18-19 °С.

Визначаємо період додаткового живлення і дату початку яйцекладки клопів – 15 днів від часу заселення посівів. На практиці прогнозовану дату початку яйцекладки необхідно підтвердити прямими спостереженнями на посівах пшениці.

Відповідно до фактичних показників середньодобової температури року від дати початку яйцекладки за даними табл. 6.15 визначаємо швидкість за періоди розвитку фенофаз шкідника підсумком відсотків за добу.

Оцінюємо сприятливість погодних умов періоду заселення посівів, який триває в середньому два тижні від його початку. Для цього підраховуємо середню температуру та ГТК цього періоду.

Результати розрахунків подати в табл. 6.16 та текстом.

Таблиця 6.16

**Прогноз розвитку шкідливої черепашки**

Показники	Ембріональний розвиток	Личинки за віком					Імаго
		1	2	3	4	5	
Дати початку фенофаз							
Тривалість розвитку фенофази, днів							—

Дата початку заселення посівів \_\_\_\_\_

Дата початку яйцекладки \_\_\_\_\_

Середньодобова температура періоду заселення \_\_\_\_\_

ГТК цього періоду \_\_\_\_\_

Оцінка сприятливості погодних умов періоду заселення

---



---



---



## **Робота 7. КОРОТКОСТРОКОВИЙ ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ П'ЯВИЦЬ**

Важливим показником життєздатності зимуючих жуків п'явиць є їхня маса. Якщо маса жуків червоногрудої п'явиці вище 7 мг, слід очікувати їх високе виживання в період зимівлі та підвищену у 1,5-2 рази плодючість самок. За маси жуків 6 мг і менше прогнозується зменшення чисельності і обсягу обробок посівів злакових культур інсектицидами на 40–50 %.

Погодні умови вегетаційного періоду значною мірою можуть впливати на розвиток популяцій п'явиць. Наростання чисельності відбувається при ГТК 0,8–1,1, середньодобових температурах 12–17 °С і відносній вологості 60–70 %. За таких умов в першу половину періоду відкладання яєць реалізується 60–70 % яйце-продукції самок, що забезпечує цій частині популяції високе виживання.

За денної температури до 12 °С виживання яєць знижується до 5–10%. У посушливих спекотних умовах (ГТК 0,2–0,6) частина яєць висихає.

Несприятливі умови для проходження стадії лялечки складаються при ГТК 0,5–0,7, екстремальні – при ГТК 0,2–0,4, оптимальні – при ГТК 0,8–1,1. При дефіциті вологи в ґрунті у фазу заляльковування виліт жуків затримується до випадання опадів.

**Завдання 1.** *Розробити прогноз розвитку п'явиці шляхом аналізу погодних умов періоду розвитку шкідника за критеріями, наведеними у табл. 7.1, за варіантами:*

- 1-й – метеодані за 2004 р.
- 2-й – ---- « --- за 2005 р.
- 3-й – ---- « --- за 2006 р.
- 4-й – ---- « --- за 2007 р.
- 5-й – ---- « --- за 2008 р.
- 6-й – ---- « --- за 2009 р.

Таблиця 7.1

**Чинники погоди, що впливають на розвиток п'явиць**

Погодні умови	Прогноз розвитку шкідника
<b>Оптимальні параметри чинників</b>	
У період відкладання яєць (III декада травня) середньодобова температура 12...13 °С, кількість опадів 60 мм	Підвищена плодючість самок і збереження відкладених яєць
У період розвитку личинок (I–II декади червня) температура 13...17 °С, кількість опадів 50 мм	Підвищена шкідливість і виживання личинок
У період розвитку яєць і личинок III декада травня – I–II декади червня) середня відносна вологість повітря 60–70 %, мінімальна вологість – не нижча 45 %, ГТК 0,8–1,1	Підвищення чисельності і шкідливості
У період заляльковування (II–III декади червня) ГТК 0,8–1,1	Збільшення плодючості і життєздатності
<b>Несприятливі значення чинників</b>	
У період яйцекладки денні температури до 12 °С, ГТК 0,2–0,6	Висихання яєць, їх залишається до 10%
У період яйцекладки і розвитку личинок кількість опадів менша 100 мм, середня вологість повітря менше 60 %, мінімальна менше 45 %, середньодобові температури вище 17 °С	Зменшення чисельності, шкідливості
У період заляльковування несприятливі умови при ГТК 0,5–0,7, екстремальні – при ГТК 0,2–0,4	Зменшення життєздатності, плодючості

### Методика виконання завдання

1. За метеопоказниками поточного року підрахувати середню температуру і кількість опадів у період відкладання яєць (III декада травня) та в період розвитку личинок (I–II декади червня).

2. Визначити значення середньої та мінімальної вологості повітря, ГТК у період розвитку яєць і личинок (III декада травня – I–II декади червня).

3. Обчислити значення ГТК періоду лялькування личинок (II–III декади червня).

4. Порівняти отримані метеопоказники критичних періодів розвитку п'явиці з даними табл. 7.1 і визначити оптимальність погодних умов року для шкідника, скласти прогноз його розвитку. Результати занести в табл. 7.2.

Таблиця 7.2

#### Метеопоказники критичних періодів розвитку п'явиць у \_\_\_ р.

Критичні періоди	Значення метеопоказників
яйцекладка	середня температура ___ °С; сума опадів _____ мм
розвиток личинок	середня температура ___ °С; сума опадів _____ мм
розвиток яєць та личинок	середня вологість повітря _____ %; мінімальна вологість повітря ___ % ГТК _____
лялькування личинок	ГТК _____

Прогноз розвитку п'явиць: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Робота 8. ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ СТЕБЛОВОГО КУКУРУДЗЯНОГО МЕТЕЛИКА

### 8.1 Довгостроковий прогноз

Основні критичні періоди в циклі розвитку шкідника – це: лялькування гусениць, що перезимували (1), спарювання та відкладання яєць метеликами (2), початок живлення гусениць (3). Стан популяцій у значному ступені визначають чинники, що діють у ці критичні періоди: середньодобова температура повітря і кількість опадів у проміжок часу від переходу температури через +11 °С до початку лялькування гусениць, що зимували, сума опадів за період відкладання яєць метеликами, екологічні умови в період живлення гусениць.

Таблиця 8.1

#### Чинники, що визначають рівень чисельності кукурудзяного метелика у критичні періоди його розвитку

Погодні умови	Прогноз чисельності
<b>Фактори, що сприяють підвищенню чисельності шкідника</b>	
<p>Весна та літо попереднього року помірно теплі і вологі. У поточному році у першому критичному періоді (травень – перша половина червня) середньодобова температура 15-16 °С, сума опадів 55–85 мм, ГТК = 0,9–1,4.</p> <p>У другому і третьому критичних періодах (друга половина червня – липень) середня температура – 18–20 °С, сума опадів – 60–90 мм без злив і бурь, ГТК = 1,0–1,7</p>	<p>Висока чисельність гусениць, що зимували, одностайне їх лялькування, висока чисельність і плодючість метеликів, підвищена заселеність посівів яйцекладками, висока життєздатність гусениць</p>
<b>Фактори, що пригнічують розвиток шкідника</b>	
<p>Посуха влітку попереднього року. Посушливий весняно-літній період поточного року: середньомісячні значення температури з травня до серпня вище багаторічних, кількість опадів нижче норми.</p> <p>У першому критичному періоді середня температура вище +15 °С, у другому критичному періоді – вище +21 °С, кількість опадів у другому і третьому критичних періодах менше 50 мм, ГТК менше 0,9</p>	<p>Загибель частини гусениць і лялечок на весні, невисока плодючість, підвищена загибель яєць і гусениць, що відроджуються, невисока чисельність і шкідливість гусениць на рослинах</p>

**Завдання 1.** Розробити довгостроковий прогноз розвитку кукурудзяного метелика на підставі аналізу метеорологічних показників у критичні періоди його розвитку (табл. 8.2).

*Таблиця 8.2*

**Вихідні дані для виконання завдання**

Варіанти	Роки
1	1994
2	1995
3	1996
4	1997
5	2002
6	2003

**Методика виконання завдання**

1. За метеопоказниками конкретного року визначити значення температури повітря, суми опадів, ГТК за перший критичний період (травень – перша половина червня).

2. Визначити значення цих саме метеопоказників у другому і третьому критичних періодах (друга половина червня – липень).

3. Порівняти отримані показники чинників погоди з відповідними предикторами, наведеними в табл. 8.1, і визначити оптимальність погодних умов року для розвитку шкідника. На підставі цього аналізу скласти прогноз розвитку кукурудзяного метелика на наступний рік.

Результати аналізу викласти в табл. 8.3.

*Таблиця 8.3*

**Результати аналізу оптимальності чинників погоди для розвитку кукурудзяного метелика у \_\_\_\_\_ р.**

Метеорологічні чинники	Перший критичний період (травень – перша половина червня)	Другий і третій критичні періоди (друга половина червня – липень)
температура, °С		
сума опадів, мм		
ГТК		

**Прогноз стану популяції:** \_\_\_\_\_

## 8.2 Короткостроковий прогноз

Інформація про строки розвитку кукурудзяного метелика має важливе значення для визначення оптимальних строків захисту культури від нього. Початок лялькування гусениць, що перезимували, залежить від температури повітря в період від стабільного переходу цього показника через  $+11^{\circ}\text{C}$  і може бути визначений за формулою:

$$y = 94 - 3,7t + 4,6, \quad (8.1)$$

де  $y$  – період розвитку гусениць навесні, в днях;

$t$  – середня температура періоду,  $^{\circ}\text{C}$ .

Орієнтовним критерієм для визначення початку лялькування може бути стабільний перехід середньодобових температур через  $+15^{\circ}\text{C}$ .

Початок льоту метеликів може бути передбачуваним за рівнянням:

$$y = 4 - 1,3t \pm 3, \quad (8.2)$$

де  $y$  – тривалість періоду від початку лялькування гусениць до вильоту метеликів, днів;

$t$  – середня температура повітря,  $^{\circ}\text{C}$ .

**Завдання 2.** *Визначити строки лялькування і початку вильоту метеликів за показниками температури повітря, на основі чого рекомендувати оптимальні строки проведення відповідних заходів проти шкідника.*

### Методика виконання завдання

1. За показниками середньодобової температури від дня стабільного переходу (більше трьох днів) через  $+11^{\circ}\text{C}$  до стабільного переходу середньодобової температури через  $+15^{\circ}\text{C}$  розрахувати середню температуру цього періоду.

2. За формулою 8.1 визначити термін розвитку гусениць навесні і початок їх лялькування.

3. Підрахувати середню температуру повітря за наступні 10 днів від дати лялькування і за формулою 8.2 визначити початок льоту метеликів.

4. Рекомендувати оптимальні строки застосування трихограми та хімічних засобів проти шкідника відповідно до його фенології.

Результати виконання завдання викласти за такою формою:

1. Середня температура періоду весняного розвитку гусениць, °С –
2. Тривалість періоду розвитку гусениць, діб –
3. Дата початку лялькування гусениць –
4. Середня температура періоду розвитку лялечок, °С –
5. Тривалість періоду розвитку лялечок, діб –
6. Дата початку льоту метеликів –
7. Дата застосування трихограми –
8. Дата проведення обробки рослин інсектицидом –

## Робота 9. ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ КАПУСТЯНОЇ СОВКИ

### 9.1 Визначення деяких показників стану популяції

Для довгострокового прогнозу капустяної совки суттєвою є оцінка гідрометеорологічних умов, критичних для шкідника періодів:

– перший – від дати переходу температури повітря навесні через 11 °С (від початку активного розвитку лялечок) до вильоту метеликів;

– другий – від вильоту метеликів до з'явлення гусениць 4-го віку (третья декада липня – друга декада серпня).

Потенціальну плодючість метеликів покоління, що зимувало, можна визначити ще восени попереднього року за рівнянням:

$$y = 6,35x - 1481,7 \pm 17, \quad (9.1)$$

де  $y$  – кількість яєць на одну самицю, шт;

$x$  – маса лялечок, мг.

Для популяції шкідника, що перебуває у фазі виходу з депресії і початку наростання чисельності, побудовано регресійні моделі залежності між чисельністю об'єктів обліку (яйцекладок, гусениць, лялечок) та їх наявністю ( $P_n$ ) або відсутністю ( $P_e$ ) у пробах. Використання цих моделей може значно полегшити облік чисельності шкідника.

$$X = 0,018 \times P_n - 0,13 \pm 0,1 \quad (9.2)$$

$$X = 1,67 - 0,018 \times P_e \pm 0,1; \quad (9.3)$$

де  $X$  – середня чисельність яйцекладок, гусениць, лялечок на одиницю обліку;

$P_n$  – відсоток проб (одиниць обліку), у яких шкідник був виявлений;

$P_e$  – відсоток проб, у яких шкідник був відсутній.

Користуючись рівняннями, легко визначити середню щільність шкідника. Для цього необхідно провести облік із кількістю проб не менше 50. У пробах об'єкти не підраховують, а просто



фіксують їхню наявність (+) або відсутність (-). Потім обчислюють відсоток наявності ( $P_n$ ), тобто відсоток проб із знаком плюс, або відсоток проб, у яких об'єкт був відсутнім ( $P_e$ ). Отримані значення підставляють відповідно у формули 9.2 або 9.3, за якими і визначають середню щільність стадій совки. За високої чисельності шкідника ( $P_n > 50$ ,  $P_e < 50$ ) доцільно підрахунок вести за показником наявності, а за низьких ( $P_n < 50$ ,  $P_e > 50$ ) – за відсотком пустих проб, щоб достовірна оцінка була отримана з меншим числом обліків, що суттєво скоротить час обстежень.

**Завдання 1.** *Визначити вірогідну плодючість метеликів першого покоління за показниками ваги лялечок (рівняння 9.1), а також використати експрес-метод визначення чисельності стадій капустяної совки (яйцекладок, гусениць, лялечок) за показниками наявності (рівняння 9.2) або за показниками відсутності шкідника у пробах (рівняння 9.3).*

### **Методика виконання завдання**

1. Показники для розрахунків відносно отриманого варіанта наведено у табл. 9.1
2. Числові значення показників підставляємо у відповідні рівняння (1, 2, 3), записуємо результати.
3. За отриманими показниками аналізуємо й оцінюємо стан популяції.

*Таблиця 9.1*

### **Маса лялечок капустяної совки восени та наявність або відсутність шкідника у пробах**

Варіант	Маса лялечок, мг	Наявність ( $P_n$ ), %			Відсутність ( $P_e$ ), %		
		яйцекладок	гусениць	лялечок	яйцекладок	гусениць	лялечок
1	237	15	34	20	85	66	80
2	310	55	75	60	45	25	40
3	280	40	65	55	60	35	45
4	360	65	85	65	35	15	35
5	220	20	40	30	80	60	70
6	300	45	70	55	55	30	45

**Результати аналізу:**

1. Плодючість метеликів \_\_\_\_\_
2. Чисельність яйцекладок \_\_\_\_\_
3. Чисельність гусениць \_\_\_\_\_
4. Чисельність лялечок \_\_\_\_\_
5. Стан популяції \_\_\_\_\_

**9.2 Фенологічний прогноз розвитку шкідника**

Для визначення оптимальних строків проведення захисних заходів від гусениць капустиної совки необхідно встановити дати початку льоту метеликів покоління, яке перезимувало, і появи гусениць четвертого віку. Для цього можуть бути використані формули прогнозу (рівняння регресії), складені з урахуванням впливу температури повітря на розвиток шкідника.

**Завдання 2.** Відповідно до варіанта (табл. 9.2), використовуючи метеодані за квітень-травень, визначити дату стійкого переходу середньодобової температури повітря через  $+11^{\circ}\text{C}$ , середню температуру періоду розвитку лялечок капустиної совки, тривалість періоду розвитку лялечок навесні і вірогідну дату початку льоту метеликів капустиної совки.

**Методика виконання завдання**

Прогнозування починають навесні з моменту стійкого переходу температури ґрунту на глибині зимівлі лялечок шкідника через  $+10^{\circ}\text{C}$  або переходу через  $+11^{\circ}\text{C}$  середньодобової температури повітря. Протягом двох діб підряд температура повітря повинна бути не меншою зазначеної вище, тоді дату першої доби використовують для початку відліку. Значення середньодобових температур закругляють до цілого числа. Далі підраховують середню температуру за 30 наступних за цією датою днів шляхом ділення суми активних температур на тривалість періоду спостережень. Підставивши одержаний результат у рівняння 9.4, одержують показник тривалості періоду активного розвитку лялечок навесні (діб), а потім і дату початку льоту метеликів.

$$y = 63,24 - 2,1x \pm 3,10, \quad (9.4)$$

де  $y$  – тривалість періоду розвитку лялечок, діб;

$x$  – середня температура повітря за період від дати переходу середньодобової температури повітря через  $+11^\circ\text{C}$  до вильоту метеликів (30 діб).

Дату вильоту метеликів можна також розрахувати за сумою ефективних температур, що складає  $130\text{--}150^\circ\text{C}$  з порогом розвитку  $+10^\circ\text{C}$ . За температури нижче  $+15^\circ\text{C}$  слід користуватися поправками (табл. 6.1) переводу середньодекадних температур у суму ефективних температур за декаду з порогом розвитку  $+10^\circ\text{C}$ .

***Результати виконання завдання:***

1. Дата стійкого переходу середньодобової температури через  $+11^\circ\text{C}$  –
2. Середня температура періоду розвитку лялечок,  $^\circ\text{C}$  –
3. Тривалість періоду розвитку лялечок (діб) –
4. Дата початку льоту метеликів капустяної совки –

***Завдання 3.*** Використовуючи метеодані за травень-червень, відповідно до варіанта (табл. 9.2), визначити середню температуру прогнозного періоду (три декади після початку льоту метеликів). За формулами 9.5, 9.6 визначити тривалість періоду від початку льоту метеликів до появи гусениць четвертого віку, а потім вірогідну дату появи гусениць четвертого віку і дату обробки капусти інсектицидами.

**Методика виконання завдання**

За початок прогнозного періоду, який становить приблизно 24–29 діб, приймають дату початку льоту метеликів шкідника. Поява гусениць четвертого віку збігається з початком проникнення їх у качани капусти.

Тривалість періоду від початку льоту метеликів до появи гусениць четвертого віку першої генерації залежно від середньої температури повітря визначають за формулами 9.5, 9.6.

$$y = 82,0 - 2,89x \pm 0,8 \text{ (Харківська обл.)}, \quad (9.5)$$

$$y = 96,9 - 3,69x \pm 1,8 \text{ (Полтавська обл.)}, \quad (9.6)$$

де  $y$  – тривалість періоду від початку льоту метеликів до появи гусениць четвертого віку капустияної совки, діб;

$x$  – середня температура повітря за дві декади від початку льоту метеликів з урахуванням показника прогнозованої температури на наступну третю декаду.

Таблиця 9.2

**Роки спостережень за розвитком капустияної совки**

Варіант	Рік спостережень
1 Х	2005
2 Х	2006
3 Х	2007
4 П	2008
5 П	2009
6 П	2010

Примітка: Х – Харківська обл., П – Полтавська обл.

**Результати виконання завдання:**

1. Тривалість періоду від початку льоту метеликів капустияної совки до появи гусениць четвертого віку, (діб) –
2. Дата появи гусениць совки четвертого віку –
3. Дата проведення обробки капусти інсектицидом –

## **Робота 10. СКЛАДАННЯ ФЕНОГРАМ І ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ПРОГНОЗІ РОЗВИТКУ ШКІДНИКІВ І ПЛАНУ- ВАННІ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД НИХ**

Застосування сучасних систем заходів захисту рослин неможливе без достатньо повного контролю за строками появи і розвитку шкідливих організмів. Фенологічні дані можна використовувати при проведенні багатьох видів робіт із захисту рослин. Спеціальні фенологічні спостереження виконуються в науководослідних установах і службі прогнозів розвитку шкідливих організмів рослин. Багаторічні дані з фенології шкідливих організмів у поєднанні з фенологією рослин можуть використовуватися для розробки довгострокових, короткострокових прогнозів і сигналізації, під час планування і проведення обстежень та захисних заходів.

*Графічне відображення розвитку біологічних об'єктів у часі, виконане за допомогою відповідних умовних позначень, має назву фенологічного календаря, або фенограми.*

Фенопрогноз спирається на тісний зв'язок популяцій шкідливих організмів із навколишнім середовищем, кліматом і на реакцію виду на зміну умов існування у конкретному регіоні та часі. Кожний регіон має свій клімат – середній стан погоди. Середні строки розвитку шкідливих організмів (перш за все комах) визначаються кліматом, відхилення від них – поточною погодою.

Біологічні властивості кожного виду формувалися під впливом клімату протягом багатьох століть. Чинники погоди в той чи інший період вегетації можуть суттєво впливати на швидкість проходження фенофаз як шкідливих організмів, так і рослин. Особливо цей вплив помітний у першій половині вегетаційного періоду. У другій половині літа і восени строки розвитку організмів змінюються за роками не так істотно і в основному – під впливом умов зволоження, тоді як температурний чинник визначає, головним чином, строки переходу в зимуючий стан.

Наявність достатньої фенологічної інформації дає можливість для складання багаторічних фенограм, що відповідають середньому стану чинників погоди – клімату конкретної зони спос-

тережень. Ця закономірність може бути сформульована через правило стійкості багаторічних фенодат: *у комах, які ведуть наземний спосіб життя, строки появи їх у різних фазах розвитку найбільше пристосовані до визначених дат і змінюються в різні роки у певних визначених межах.*

Таким чином, аналіз погодних умов конкретного періоду за наявності багаторічних фенограм дає можливість з точністю до трьох – п'яти діб розробити сезонний і короткостроковий прогнози та сигналізацію, що достатньо для своєчасної підготовки і проведення відповідних заходів.

У практиці широко використовуються зіставлення розвитку конкретних фаз шкідливих видів з фенологією рослин. Для цього складаються аналогічні фенограми розвитку шкідників і рослин. Особливу цінність така робота має для одержання в кожному пункті спостережень *фенологічних сигналів (феноіндикаторів)* – добре помітних природних явищ, пов'язаних зі строками появи і розвитку організмів, що прогнозуються.

Багаторічні фенограми перевіряють і уточнюють кожен рік. Для зручності користування фенограми можуть бути виконані у вигляді настінних таблиць, які використовуються в повсякденній роботі. Багатьма вченими і практиками вважається за доцільне переведення всіх заходів захисту рослин на фенологічну або календарну основу.

### **Завдання**

1. Вивчити стандартні умовні позначення фаз розвитку шкідників (рис. 10.1), рослин (рис. 10.2 ) і форму типової фенограми (рис. 10.3).

2. На підставі фенологічної інформації за декілька років про розвиток шкідників, яка одержана у процесі спеціальних спостережень у зоні Харківського пункту сигналізації і прогнозів (ХП-СП), розрахувати середні багаторічні фенодати і результати записати в табл. 10.1.

3. На підставі одержаних середніх багаторічних фенодат скласти фенограму розвитку шкідника, у якій відзначити строки

найбільшої його шкідливості і строки проведення заходів для захисту рослин від нього.

4. Фенограму поєднати з клімограмою, яку скласти за методикою, викладеною в роботі 2, і зробити висновок про те, яким чином могли впливати відхилення факторів погоди від середніх багаторічних показників на строки і швидкість проходження конкретних фенофаз шкідника.

### **Методика виконання завдання**

1. Вивчити і намалювати в зошиті стандартні умовні позначення фаз розвитку шкідників і рослин рис. 10.1, 10.2.

+	Доросла комаха
×	Перельоти
∥	Спарювання
●	Яйце
—	Личинка
⊥	Німфа
◇	Передлялечка
◆	Лялечка
(+)	Імаго в недієвому стані
(-)	Личинка в недієвому стані
^^^	Період шкідливості

**Рис. 10.1** Умовні позначення фенологічних фаз комах

Загальні позначення	Колосові злаки
- брунька в стані спокою	- сходи
- брунька із зеленим конусом	- 2-й лист
- лист молодий	- 3-й лист
- лист зелений	- 5-й лист
- лист засохлий	- кушіння
- рослина проростаюча	- вихід у трубку
- пуп'янок молодий	- колосіння
- пуп'янок закритий	- цвітіння
- пуп'янок з видимим вінчиком	- стиглість молочна
- квітка	- стиглість воскова
- суцвіття	- стиглість повна
- квітка, що відцвіла	
- суцвіття, що відцвіло	
- плід неспілий	
- спілий плід	
- плід пустий	
- стебло	
- стебло сухе	
	<b>Плодові</b>
	- утворення зав'язі
	- зімкнення чашолистиків
	- опадання надлишкової зав'язі
	- осіннє пожовтіння листя

Рис. 10.2 Умовні позначення фенофаз рослин

2. Зробити аналіз фенологічної інформації за п'ять-шість років відповідно до варіанта (табл. 10.2–10.9). Для одержання середніх багаторічних фенодат дані за роки спостережень піддати статистичній обробці. Середнє арифметичне значення одержати шляхом складання всіх значень конкретної фенодати за роки спостережень і подальшого ділення одержаної суми на число років спостережень. Якщо фенодати належать до різних місяців, то підсумовування потрібно розпочати з дати першого місяця, а до дати наступного за ним місяця додати кількість днів, що містить попередній місяць, щоб вирівняти інформацію у часі.

Якщо середнє арифметичне більше кількості днів першого місяця (30 або 31), то від одержаного числа відняти кількість днів місяця і результат є середньою фенодатою більш пізнього місяця. У випадку, коли результат дорівнює або менше 30 (31), то це число і є середньою фенодатою першого місяця. Таким чином виконати розрахунки для кожної фенофази шкідника.



Крім середньої фенодати, у багаторічних спостереженнях заслуговують на увагу найбільш ранні та пізні строки появи конкретної фенофази. Вони показують діапазон відхилення проходження фенофаз шкідника у часі для конкретного району і також можуть бути використані під час прогнозування.

Результати статистичної обробки даних із фенології конкретного виду шкідника викласти в табл. 10.1.

*Таблиця 10.1*

**Результати статистичної обробки даних із фенології**

за \_\_\_\_\_ рр.

(назва шкідника)

Фенофази	Найбільш рання дата	Найбільш пізня дата	Середня багаторічна дата

**Фенологічна інформація для аналізу**

**Варіант 1**

*Таблиця 10.2*

**Розвиток яблуневої плодожерки у 1972-1978 рр.**

Фенофази	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
1	2	3	4	5	6	7	8
Лялькування гусениць	30.04	30.04	4.05	20.04	27.04	28.04	26.04
Масове лялькування	15.05	17.05	25.05	5.05	18.05	10.05	22.05
Виліт метеликів	22.05	19.05	17.05	9.05	28.05	12.05	25.05
Масовий літ метеликів	3.06	28.05	8.06	23.05	6.06	26.05	7.06
Відкладання яєць	23.05	22.05	1.06	14.05	30.05	13.05	28.05
Масове відкладання	5.06	10.06	11.06	26.05	10.06	29.05	9.06
Відродження гусениць	31.05	31.05	14.06	23.05	9.06	20.05	7.06
Масове відродження	15.06	21.06	22.06	6.06	20.06	12.06	20.06
Міграція гусениць	26.06	24.06	16.07	10.06	10.07	29.06	27.06
Коконування	27.06	25.06	19.07	11.06	13.07	1.07	29.06
Лялькування гусениць	29.06	26.06	21.07	13.06	16.07	4.07	2.07
Виліт метеликів	9.07	10.07	30.07	26.06	31.07	16.07	15.07
Відкладання яєць	11.07	12.07	1.08	3.07	2.08	18.07	20.07
Відродження гусениць	20.07	23.07	9.08	17.07	12.08	27.07	30.07
Міграція	26.08	30.08	15.09	19.08	14.09	29.08	1.09
Коконування	29.08	2.09	17.09	22.08	17.09	3.09	4.09

**Варіант 2**

Таблиця 10.3

**Розвиток кукурудзяного стеблового метелика в 1965–1971 рр.**

Фенофази	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Лялькування	28.06	25.05	15.06	10.06	22.06	30.05	3.06
Початок льоту	14.07	9.06	6.07	3.07	16.07	15.06	21.06
Масовий літ	24.07	24.07	19.07	21.07	30.07	30.06	5.07
Відкладання яєць	20.07	27.06	12.07	11.07	25.07	20.06	27.06
Масове відкладання	30.07	5.07	23.07	25.07	5.08	30.06	15.07
Відродження гусениць	2.08	2.07	25.07	22.07	8.08	2.07	11.07
Масове відродження	10.08	20.07	10.08	14.08	18.08	10.07	30.07
Гусениця в коконі	21.09	1.09	14.09	15.09	10.09	28.08	12.09

Таблиця 10.4

**Розвиток звичайного бурякового довгоносика в 1965–1971 рр.**

Фенофази	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Вихід на поверхню	1.05	9.04	13.04	12.04	22.04	17.04	20.04
Піший хід	4.05	13.04	18.04	16.04	26.04	21.04	24.04
Перельоти	12.05	26.04	2.05	3.05	9.05	4.05	7.05
Відкладання яєць	24.06	4.06	1.06	4.06	3.06	7.06	10.06
Відродження личинок	7.07	16.06	15.06	17.06	16.06	26.06	1.07
Лялькування	10.09	18.08	22.08	20.08	14.08	22.08	27.08
Поява жуків	28.09	7.09	12.09	10.09	3.09	12.09	15.09

**Варіант 3**

Таблиця 10.5

**Розвиток озимої совки в 1965–1971 рр.**

Фенофази	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Лялькування	12.05	27.04	30.04	23.04	5.05	28.04	30.04
Початок льоту	27.05	13.05	16.05	9.05	24.05	12.05	14.05
Масовий літ	12.06	27.05	29.05	20.05	10.06	26.05	28.05
Відкладання яєць	6.06	17.05	21.05	22.05	6.06	26.05	28.05
Відродження гусениць	17.06	25.05	1.06	1.06	12.06	10.06	12.06
Лялькування	13.07	5.07	4.07	30.06	14.07	6.07	8.07
Початок льоту	4.08	26.07	27.07	22.07	7.08	20.07	22.07
Масовий літ	12.08	10.08	13.08	6.08	20.08	5.08	7.08
Відкладання яєць	14.08	2.08	7.08	24.07	10.08	24.07	26.07
Відродження гусениць	25.08	12.08	19.08	2.08	21.08	2.08	4.08
Масове відродження	11.09	28.08	3.09	17.08	4.09	19.08	21.08

**Варіант 4**

Таблиця 10.6

**Розвиток стеблового метелика в 1972–1978 рр.**

Фенофази	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Лялькування	30.05	27.05	10.06	25.05	11.06	1.06	4.06
Початок льоту	24.06	22.06	25.06	13.06	4.07	18.06	22.06
Масовий літ	5.07	18.07	10.07	28.06	19.07	4.07	6.07
Відкладання яєць	30.06	26.06	3.07	19.06	14.07	25.06	1.07
Масове відкладання	15.07	10.07	18.07	5.07	30.7	11.07	16.07
Відродження гусениць	12.07	5.07	12.07	2.07	24.07	6.07	10.07
Масове відродження	28.07	21.07	26.07	16.07	4.08	20.07	28.07
Коконування	15.09	6.09	10.09	30.08	15.09	25.08	28.08

Таблиця 10.7

**Розвиток звичайного бурякового довгоносика в 1972–1978 рр.**

Фенофази	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Вихід жуків на поверхню ґрунту	21.04	15.04	26.04	14.04	5.04	10.04	12.04
Піший хід	24.04	18.04	28.04	19.04	15.04	20.04	17.04
Переліт	28.04	1.05	4.05	27.04	26.04	1.05	29.04
Відкладання яєць	21.05	25.05	27.05	23.05	26.05	1.06	29.05
Відродження личинок	4.06	12.06	14.06	10.06	15.06	20.06	18.06
Лялькування	10.07	12.07	14.07	28.07	15.07	20.07	18.07
Утворення жуків	5.08	5.08	15.08	6.09	9.09	12.09	10.09

**Варіант 5**

Таблиця 10.8

**Розвиток капустяної совки в 1972–1978 рр.**

Фенофази	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Початок льоту	20.05	14.05	30.05	10.05	24.05	13.05	15.05
Масовий літ	6.06	29.05	16.06	21.05	5.06	29.05	4.06
Відкладання яєць	27.05	29.05	4.06	14.05	28.05	16.05	22.05
Масове відкладання	12.06	14.06	15.06	26.05	10.06	29.05	5.06
Відродження гусениць	11.06	11.06	15.06	20.05	10.06	26.05	9.06
Масове відродження	26.06	21.06	27.06	4.06	22.06	10.06	21.06
Лялькування	2.07	4.07	1.07	14.06	15.07	3.07	1.07
Початок льоту	17.07	17.07	14.07	29.06	10.08	14.07	15.07
Масовий літ	27.07	30.07	26.07	12.07	20.08	27.07	28.07
Відкладання яєць	20.07	22.07	20.07	3.07	12.08	19.07	21.07
Масове відкладання	30.07	3.08	30.07	15.07	29.08	29.07	2.08
Відродження гусениць	2.08	3.08	1.08	10.07	18.08	29.07	2.08
Масове відродження	13.08	18.08	15.08	4.08	27.08	14.08	13.08
Лялькування	5.09	18.09	29.09	18.08	10.09	27.08	1.09

**Варіант 6**

Таблиця 10.9

**Розвиток озимої совки в 1971–1977 рр.**

Фенофази	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Лялькування	10.05	7.05	5.05	2.05	20.04	27.04	25.04
Початок льоту	24.05	22.05	22.05	20.05	14.05	25.05	18.05
Масовий літ	8.06	5.06	6.06	4.06	25.05	10.05	30.05
Відкладання яєць	1.06	28.05	29.05	5.06	16.05	29.05	28.05
Відродження гусениць	12.06	6.06	8.06	13.06	23.05	14.06	10.06
Лялькування	14.07	12.07	11.07	17.07	25.06	23.07	25.07
Початок льоту	24.07	17.07	13.07	6.08	18.07	14.08	14.08
Масовий літ	5.08	1.08	28.07	20.08	30.07	20.08	25.08
Відкладання яєць	5.08	24.07	18.07	13.08	20.07	15.08	18.08
Відродження гусениць	15.08	3.08	29.07	18.08	29.07	26.08	29.08
Масове відродження	17.08	13.08	10.08	3.09	14.08	4.09	8.09

3. Скласти фенограму (рис. 10.3), що містить усі місяці розвитку комахи. Отже, фенограма повинна відображати весь цикл розвитку шкідника з часу виходу його навесні з зимової діапаузи до впадання в діапаузу восени. Початком розвитку нової генерації є фаза яйця, а при живонародженні – личинка.

Умовні позначення розставляти по пентадах. Кожна фенофаза займає окремий рядок. Між рядками необхідно залишити місце для позначень періоду шкідливості і часу проведення захисних заходів.

Фенограму краще будувати на міліметровому папері з розміром клітини  $0,5 \times 0,5$  см. Ширина граф: місяці – 3 см, декади – 1 см, пентади – 0,5 см. Графу для інформації розмістити з лівого краю фенограми.

Більш цінною є комплексна фенограма шкідника і рослини, на якій він розвивається.

Хлібна жужелиця <i>Zabrus tenebrioides</i> G. Харківський ПСП (1991–1997 рр.)		Фенологія комахи																																							
		квітень						травень						червень						липень						серпень						вересень									
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)																																					
	.	.	.	.	.	.	.	.	.																																
		ΔΔ	ΔΔ	ΔΔ	ΔΔ																																				
		}				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆																										
										</																															

## **Робота 11. БАГАТОРІЧНИЙ ПРОГНОЗ МАСОВОГО РОЗМНОЖЕННЯ ШКІДНИКІВ НА ОСНОВІ ЦИКЛІЧНОСТІ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ**

Багаторічні прогнози динаміки популяцій – це ймовірне міркування про її майбутній стан на термін п'ять і більше років. Багаторічні прогнози призначені для обґрунтування програм наукової роботи, планування обсягу виробництва засобів захисту рослин, їх поповнення та вдосконалення, підготовки відповідних кадрів, коригування технологій вирощування культур і вдосконалення служби захисту рослин. Багаторічний прогноз масового розмноження шкідника передбачає строки наступного масового його розмноження.

Масове розмноження є станом популяцій, який характеризується найбільшою щільністю особин, високою інтенсивністю розмноження та найбільш повним виживанням. При цьому внутрішньовидові та міжвидові відносини не обмежують ріст чисельності популяції та розширення територій, які нею заселяються. Такі популяції мають підвищену стійкість до пестицидів і більш пластичні до впливу фізичних чинників навколишнього середовища.

Основою створення багаторічних прогнозів є теорія динаміки популяцій. Однак проблема динаміки популяцій, незважаючи на велику кількість наукових праць, залишається однією з найактуальніших і гостродискусійних проблем в екології. Щодо причин популяційних циклів запропоновані теорії: метеорологічна, трофічна, теорія перенаселення, біогеоценотична та ін. Однак більшість з них є факторіальними. Вони не вирішують питання про повторюваність спалахів масового розмноження тварин у просторі та часі, а розглядають механізми регуляції їхньої чисельності на різних фазах однієї хвилі динаміки чисельності, що не має ніякого відношення до довгострокового біологічного прогнозування. Механізми ж багаторічної цикліки ці теорії не пояснюють. Це ж стосується і синтетичної теорії І.Я. Полякова.

Розробка в кінці 80-х – на початку 90-х рр. ХХ ст. академіком Є.М. Білецьким теорії циклічності динаміки популяцій дозволила заповнити цю прогалину у багаторічному біологічному прогнозуванні. Концептуальна основа теорії – зв'язок, взаємодія та синхронізація у розвитку біосфери, біогеоценозів і популяцій з космічними та кліматичними циклами. Тобто зміни чисельності комах – це закономірний циклічний процес, що віддзеркалює відповідні циклічні зміни природного середовища, прямо або опосередковано пов'язаних із сонячною активністю.

На основі теорії циклічності динаміки популяцій академік Є.М. Білецький розробив міжсистемний метод і методику розробки багаторічного прогнозу масових розмножень комах. Суть міжсистемного методу полягає в тому, що станом або динамікою однієї (прогнозуючої) системи прогнозують поведінку іншої (прогнозованої) системи. При цьому обидві системи повинні бути пов'язані між собою якісним зв'язком. Прогнозуючою системою виступає сонячна активність, прогнозованою – динаміка популяцій конкретного виду. Сонячна активність виражається у відносних числах Вольфа (дод. 13). Роками різких змін сонячної активності називаються екстремуми прирощення сонячної активності в суміжні роки.

**Завдання 1.** *Визначити роки різких змін сонячної активності (репери) за період між двома спалахами масового розмноження шкідників та розробити багаторічний прогноз їх масового розмноження на основі міжсистемного методу.*

*Таблиця 11.1*

**Масові розмноження деяких шкідників сільськогосподарських культур**

Варіант	Шкідник	Роки масових розмножень шкідника
1	клоп шкідлива черепашка	1870-1871, 1892-1896, 1901-1903, 1910-1912, 1924-1927, 1936-1941, 1947-1956, 1967-1968, 1972-1973, 1979-1988
2	хлібна жужелиця	1863-1865, 1880-1881, 1904-1905, 1924-1927, 1931-1936, 1946-1947, 1951-1952, 1957-1959, 1962-1967, 1979-1984
3	лучний метелик	1853-1857, 1864-1869, 1873-1880, 1892-1893, 1901-1903, 1910-1916, 1920-1922, 1928-1932, 1935-1937, 1947-1950, 1956-1957, 1971-1978, 1985-1988
4	капустяна міль	1908, 1924, 1928, 1938, 1946, 1956, 1978, 1987-1988, 1998
5	озима совка	1837-1842, 1847-1852, 1855-1856, 1861-1868, 1871-1880, 1881-1888, 1892-1896, 1899-1900, 1907-1909, 1915-1919, 1925, 1936-1941, 1946-1950, 1955-1957, 1964-1968, 1971-1978, 1983-1985, 1992-1998
6	яблунева міль	1843-1844, 1857-1858, 1874-1875, 1884-1885, 1894-1896, 1803-1905, 1916-1919, 1924-1925, 1933-1936, 1946-1948, 1957-1960, 1965-1967, 1973-1975, 1985-1987, 1994-1996

## Методика виконання завдання

1. З метою визначення реперів частіше користуються графічним методом. Вісь абсцис виступає як вісь часу, на ній відкладають роки. На вісь ординат відкладають значення приросту сонячної активності (рис. 11.1). Наприклад, у 1960 р. приріст сонячної активності становив -48,0; у 1961 – -58,4; у 1962 – -26,3; у 1963 – -9,5; у 1964 – -17,7; у 1965 – +4,9; у 1966 – +31,9; у 1967 – +46,8; у 1968 – +12,1 тощо. Відклавши ці значення на графіку, визначимо, що реперними роками були 1961, 1964, 1967.

Майбутні репери визначаються за показниками сонячної активності, що прогнозуються. Для виконання завдання користуються даними додатка Р.



**Рис. 11.1 Приріст сонячної активності в суміжні роки:**  
 – роки різких змін сонячної активності

2. Історичні дані щодо масових розмножень шкідників збираються з різних літературних джерел та архівних матеріалів і створюється більш або менш повна картина про багаторічну динаміку популяцій шкідника. При цьому дані носять якісний характер, тобто вони фіксують не абсолютну або відносну кількість особин шкідника, а лише часовий проміжок, у якому сталося масове розмноження. Роки масових розмножень окремих видів шкідників наведені в табл. 11.1.

3. Середній період між масовими розмноженнями є часткою від суми часових інтервалів між наступним і попереднім масовим розмноженням і загальною кількістю масових розмножень, зменшених на одиницю, і він визначається за формулою:



$$P_c = \frac{\sum j - i}{n - 1}; \quad (11.1)$$

де  $j$  – наступне масове розмноження;

$i$  – попереднє масове розмноження;

$n$  – загальна кількість масових розмножень.

4. Для визначення розподілу відносних частот настання масових розмножень відносно різких змін сонячної активності спочатку визначають, скільки масових розмножень шкідника відбулося у роки реперів, за рік до них і через рік після них. Імовірність їх початку в рік репера визначається за формулою:

$$I_p = \frac{n_p}{n} \times 100; \quad (11.2)$$

де  $n_p$  – кількість масових розмножень, що починалися точно в рік репера;

$n$  – загальна кількість масових розмножень.

Аналогічно розраховують імовірності початку масових розмножень за рік і через рік після репера.

5. Прогноз масового розмноження шкідника на найближчий цикл розраховують таким чином: до року початку останнього масового розмноження шкідника додається середній період між масовими розмноженнями. Отриману дату коригують відносно найближчого сонячного репера, який прогнозується, з урахуванням імовірності настання масового розмноження в рік репера, за рік або через рік після нього.

Результати розрахунків подають у табл. 11.2

Таблиця 11.2

### Багаторічний прогноз масового розмноження

Кількість зафіксованих масових розмножень	Середній період між масовими розмноженнями	(назва шкідника)						Репери, що прогноуються	Масове розмноження, що прогноується, роки
		Частоти початку масових розмножень							
		за рік до реперів		у роки реперів		через рік після реперів			
кількість	%	кількість	%	кількість	%				

**Висновки:** \_\_\_\_\_

## **Робота 12. ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ УРОЖАЮ СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ВІД ШКІДНИКІВ**

Важливим елементом фітосанітарної діагностики є оцінка пошкодженості рослин і визначення втрат урожаю. Без об'єктивної оцінки господарського і економічного значення шкідливого організму неможливо проведення інтегрованого захисту рослин.

Шкідливість проявляється через негативний вплив на культурні рослини з боку конкретного шкідливого виду або комплексу видів. Вона є результатом взаємовідносин шкідливого виду та рослини і залежить як від ступеня впливу шкідливого виду, так і від компенсаторних можливостей рослини.

Наявність на рослинах деякої кількості фітофагів і їх пошкоджень не можна розглядати як безумовно шкідливе явище через те, що пошкодження не завжди призводить до втрат урожаю. Наприклад, відомо, що знищення листогризучими шкідниками до 25 % листків не завжди знижує врожай, а пошкодження в межах 5–10 % може навіть підвищити його. Загибель окремих стебел і навіть рослин на зернових колосових культурах може бути компенсована за рахунок покращення умов для рослин або окремих їх органів, що залишилися. Знищення яблуневим пильщиком до 3 % зав'язі не зменшує врожай через те, що плоди, які залишилися мають кращі умови для росту.

Якщо пошкодження рослин (ураження, забур'янення) викликає зменшення врожаю або погіршення його якості до економічно відчутного рівня, то вид організму, що призвів до цього, можна вважати шкідливим. Таким чином, *розвиток виду (чисельність шкідників, ступінь ураження хворобами, кількість бур'янів) за якого починає зменшуватися продуктивність рослин або погіршується якість урожаю, називають пороговим.*

Об'єктивне визначення втрат урожаю являє собою складну проблему через те, що рослини можуть бути одночасно під впливом багатьох видів, тому не завжди можна визначити, за рахунок яких саме шкідливих організмів мають місце втрати урожаю.

Основними методами визначення втрат урожаю від шкідників є:

1) порівняння продуктивності пошкоджених і непошкоджених рослин;

- 2) порівняння врожаю захищених інсектицидами і незахищених рослин (метод хімічного контролю);
- 3) моделювання пошкоджень.

### **12.1 Метод порівняння продуктивності пошкоджених і непошкоджених рослин**

Цей найбільш поширений і доступний метод має такі модифікації.

1. Залежно від умов вирощування рослин:
  - а) у природних умовах;
  - б) у вегетаційних судинах.
2. Залежно від способу захисту рослин від пошкоджень:
  - а) ізоляція рослин від шкідників за допомогою ізоляторів, садків тощо;
  - б) ручний збір шкідників;
  - в) застосування інсектицидів.
3. Залежно від умов розвитку шкідників і заселених рослин:
  - а) в умовах штучного заселення;
  - б) на природному фоні.

Недоліком цього методу є те, що він дає змогу оцінити шкідливість тільки одного виду шкідника для певного виду рослин (організмівий рівень). Крім цього, використання ізоляторів може впливати на точність експерименту. Але загалом метод дає реальну оцінку втрат.

Під час проведення дослідів на природному фоні після живлення шкідників на рослинах необхідно помітити етикетками непошкоджені і пошкоджені рослини та визначити за відповідною шкалою ступінь пошкодження. Урожай з них збирають і обліковують окремо. А перед цим проводять облік чисельності шкідника.

Масу втрат урожаю від однієї особини шкідника визначають за формулою:

$$B = \frac{A - a}{r}, \quad (12.1)$$

де  $B$  – втрати урожаю;

$A$  – урожай непошкоджених рослин;

$a$  – урожай пошкоджених рослин;

$r$  – середня чисельність шкідника на рослинах.

Цей метод за умови диференціації рослин за ступенем пошкодження або за чисельністю шкідника дозволяє отримати **коефіцієнти шкідливості** – показники, що відображають в абсолютних або відносних одиницях втрати врожаю пошкодженими у певному визначеному ступені рослинами, на яких живилася певна кількість шкідників.

Коефіцієнти шкідливості можна розрахувати за такою формулою:

$$K = \frac{A - a}{A}, \quad (12.2)$$

де  $K$  – коефіцієнт шкідливості для певного бала, відсотка пошкодження рослин або кількості шкідників;

$A$  – урожай непошкоджених рослин;

$a$  – урожай рослин пошкоджених за певним балом, відсотком або певною кількістю шкідників.

Ступінь втрати врожаю у відсотках визначають за формулою:

$$B = \frac{(A - a)}{A} \times 100 \quad (12.3)$$

Метод краще застосовувати для малорухомих листогризучих шкідників або в умовах живлення шкідників в ізоляторах, а також за умов штучного зараження рослин хворобами.

## 12.2 Метод моделювання пошкоджень

Цей метод доцільний для вивчення реакції рослин на втрату тих чи інших органів, спричинених діяльністю шкідливих організмів. Він може бути застосований щодо листогризучих шкідників, плямистостей листя тощо.

## 12.3 Метод визначення втрат врожаю окремих сільськогосподарських культур від шкідників генеративних органів

Метод полягає у визначенні прожерливості шкідників, що живляться генеративними органами (зерном, насінням, плодами). Втрати від горохової плодожерки та інших подібних шкідників можна визначити в абсолютних показниках за такою формулою:

$$B = \frac{(A - a) \times C \times n}{100}, \quad (12.4)$$

де  $A$  – маса непошкодженого насіння, г, кг;

$a$  – маса пошкодженого насіння, г, кг;

$C$  – відсоток пошкодженого насіння, %;

$n$  – кількість насінин з 1 м<sup>2</sup>, шт.

#### 12.4 Метод пестицидного контролю (Полякова–Возова)

Метод оснований на обліку чисельності шкідників і врожаю на захищених і незахищених пестицидами ділянках. Переваги методу в тому, що він дає більш об'єктивні дані при визначенні втрат від комплексу шкідливих організмів (біоценотичний рівень). Недолік методу в тому, що пестициди є біологічно активними речовинами, які діють не тільки на шкідливі організми, а й на рослини та інші живі організми.

Приклад визначення втрат:

- 1) чисельність шкідника на необробленій ділянці (контроль) – 12 екз./м<sup>2</sup>;
- 2) те ж на обробленій ділянці (дослід) – 3 екз./м<sup>2</sup>;
- 3) кількість знищених особин шкідника на 1 м<sup>2</sup> – (12 - 3 = 9);
- 4) збережено врожаю на досліді – 0,18 т/га (18 г/м<sup>2</sup>).
- 5) втрати врожаю від однієї особини шкідника – (18 : 9 = 2 г).

**Завдання 1.** На основі методу хімічного контролю за даними табл. 12.1 розрахувати втрати врожаю від однієї особини шкідника.

#### Методика виконання завдання

1. Визначити, яка кількість шкідника екз./м<sup>2</sup> залишилася і живилася після проведення обприскування.
2. Знаючи прибавку врожайності (т/га), розрахувати цю величину (г/м<sup>2</sup>).
3. Розділити отримані показники і визначити втрати від однієї особини шкідника, г.

**Втрати врожаю від шкідників**

Варіант	Чисельність шкідника, екз./м <sup>2</sup>		Збережено врожаю на досліді, т/га
	на необробленій ділянці (контроль)	на обробленій пестицидами ділянці (дослід)	
1	16	4	0,20
2	10	2	0,16
3	20	5	0,25
4	24	6	0,30
5	18	4	0,28
6	21	3	0,22

**Результати роботи:**

1. Кількість шкідників, що живилися, екз./м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_;
2. Прибавка врожаю, г/м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_;
3. Втрати від шкідника, г \_\_\_\_\_;

**Завдання 2.** Визначити втрати врожаю від шкідливої черепашки і злакових попелиць за наведеними нижче формулами 12.5 і 12.6 та даними табл. 12.2.

**Методика виконання завдання**

1. Для визначення втрат урожаю зерна злакових культур від імаго шкідливої черепашки, що перезимували, на пшениці встановлювали ізолятори (не менше 20) площею 0,25–1,0 м<sup>2</sup>, у яких штучно створювали різну чисельність. Клопи живилися три тижні. Урожай збирали й аналізували окремо для кожної ділянки. Так, визначили, що один клоп на 1 м<sup>2</sup> зменшує врожай озимої пшениці на 5,5 г, ярої – на 4,1 г.

Для визначення кількісних втрат від личинок шкідливої черепашки запропоновано формулу 11.5:

$$B = \frac{A \times П \times 0,17}{1000}, \quad (12.5)$$

де  $B$  – втрати зерна, кг/га (т/га);  
 $A$  – урожай зерна, кг/га (т/га);  
 $P$  – пошкодженість зерна, %;  
 $0,17$  – коефіцієнт.

2. На озимій пшениці втрати врожаю від однієї особини злакових попелиць становлять 5 мг зерна. Для підрахунку втрат у період найбільшої чисельності попелиць (молочна стиглість зерна) визначають їхню кількість на одне стебло (колос) і використовують формулу:

$$B = \frac{X \times Z \times 5}{100000}, \quad (12.6)$$

де  $B$  – втрати врожаю, т/га;  
 $X$  – кількість попелиць на одне стебло, екз;  
 $Z$  – кількість стеблин на 1 м<sup>2</sup>;  
 $5$  – втрати від однієї особини, мг.

Таблиця 12.2

**Інформація для визначення втрат урожаю зерна озимої від клопа-черепашки і попелиць**

Варіанти	Клоп-черепашка			Попелиці	
	Чисельність клопа, екз./м <sup>2</sup>	Урожайність, т/га	Пошкодженість зерна, %	Чисельність, екз./стебло	Кількість стеблин на 1 м <sup>2</sup>
1	3,5	4,2	10	20	400
2	2,0	4,5	6	15	420
3	1,5	5,0	5	10	500
4	4,0	4,0	12	22	380
5	5,0	3,8	15	26	350
6	3,0	6,0	8	5	520

**Результати розрахунків:**

1. Втрати від дорослих клопів \_\_\_\_\_ т/га;
2. Втрати від личинок клопів \_\_\_\_\_ т/га;
3. Втрати від попелиць \_\_\_\_\_ т/га;
4. Усього: \_\_\_\_\_ т/га;  
 \_\_\_\_\_ %.

**Завдання 3.** Визначити втрати врожаю капусти від шкідників за результатами проведених обстежень, що наведені в табл. 12.4, за формулою 12.7, 11.8 із застосуванням коефіцієнтів шкідливості (табл. 12.3).

Експериментально доведено залежність коефіцієнтів шкідливості від щільності шкідників і ступеня пошкодження капусти (табл. 12.3).

Таблиця 12.3.

**Коефіцієнти шкідливості основних листогризучих шкідників капусти**

Бал пошкодження	Капустяний білан		Ріпний білан		Капустяна міль		Капустяна совка	
	Чисельність*	К	Чисельність	К	Чисельність	К	Чисельність	К
1 (а, к <sub>2</sub> )	до 5	3,7	до 3	3,5	до 6	3,6	До 2	2,1
2 (в, к <sub>2</sub> .)	6–10	11,4	4–6	12	7–10	15,2	3–4	14,8
3 (с, к <sub>3</sub> )	11–15	23,4	7–10	27,5	11–20	28	5–6	32,9
4 (d, к <sub>4</sub> )	>15	64	>10	63	>20	62	>6	64

\*Чисельність – екз./заселену рослину.

У загальному випадку втрати врожаю капусти за результатами обстежень за рівномірної пошкоженості рослин можна визначити за формулою:

$$B = \frac{K \times A}{100}, \quad (12.7)$$

де  $B$  – втрати, %;

$K$  – коефіцієнт шкідливості;

$A$  – урожайність, т/га.

Але, якщо на полі щільність шкідників і пошкоженість рослин різномірні (осередками), розрахунок втрат проводять за формулою:

$$B = \frac{A \times (a \times k_1 + b \times k_2 + c \times k_3 + d \times k_4)}{1000}, \quad (12.8)$$



де  $A$  – очікувана врожайність, т/га;

$a, b, c, d$  – відсоток рослин з відповідним балом пошкодження;

$k_1, k_2, k_3, k_4$  – коефіцієнти шкідливості для певного ступеня пошкодження.

Таблиця 12.4

**Інформація для визначення втрат від шкідників капусти**

Варіант	Назва шкідника	Пошкоджених рослин за певним балом, %				Чисельність шкідника, екз./м <sup>2</sup>	Очікувана врожайність, т/га
		1	2	3	4		
1	Капустяний білан	7	6	3	-	4,5	32,0
2	Ріпний білан	12	8	5	2	8,0	28,0
3	Капустяна міль	10	7	4	-	7,0	30,0
4	Капустяна совка	14	5	3	1	3,5	35,0
5	Капустяний білан	18	10	4	-	6,0	25,0
6	Капустяна совка	20	9	7	2	4,3	34,0

**Результати розрахунків:**

Очікувані втрати: а) за формулою 11.7: \_\_\_\_ т/га; \_\_\_\_ %.

б) за формулою 11.8: \_\_\_\_ т/га; \_\_\_\_ %.

**Завдання 4.** *Визначити втрати врожаю картоплі від пошкоджень личинками колорадського жука на підставі результатів обліку, викладеного у табл. 12.6.*

Шкідливість личинок колорадського жука залежить від періоду живлення личинок (фенології рослин), кількості шкідника і сортових особливостей картоплі. Пороговий рівень чисельності в період бутонізації, що обумовлює втрати 3–5 % урожаю, становить 8–10 % заселених личинками рослин за чисельності 15–20 особин на рослину. Звичайно, у першій генерації цей показник значно перевищується і необхідність першої хімічної обробки не викликає сумнівів. Але для проведення другого обприскування необхідне обґрунтування.

Таблиця 12.5

### Шкідливість личинок колорадського жука на картоплі (сорт Лорх)

Кількість личинок на 1 рослину, екз.	Зменшення врожаю, %	
	фаза бутонізації	фаза цвітіння
5	0,97	0,0
10	17,7	5,7
15	36,2	13,8
20	57,7	15,8
30	62,3	21,9
40	69,2	29,0

Таблиця 12.6

### Інформація для визначення втрат урожаю картоплі

Варіант	Середня щільність личинок, екз./м <sup>2</sup>	Очікувана врожайність, т/га
1	7	18,0
2	12	20,0
3	17	22,0
4	23	15,0
5	8	25,0
6	13	16,0

*Примітка:* Для більш точних розрахунків необхідно застосовувати метод інтерполяції даних.

#### **Результати розрахунку:**

Очікувані втрати:

а) для фази бутонізації \_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_ т/га;

б) для фази цвітіння \_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_ т/га.

**Завдання 5.** *Визначити втрати врожаю цукрових буряків від бурякового довгоносика за допомогою номограми (рис. 12.1) за даними табл. 12.7.*

Експериментально визначено залежність між чисельністю шкідника в період сходи – друга пара справжніх листків і втратами врожаю. Ця залежність змінюється залежно від температури повітря (рис. 12.1).

*Таблиця 12.7*

**Інформація для розрахунку втрат урожаю коренеплодів цукрового буряку від звичайного бурякового довгоносика**

Варіант	Рік	Чисельність довгоносика, екз./м <sup>2</sup>	Очікувана врожайність, т/га
1	2005	1,2	20,0
2	2006	1,5	25,0
3	2007	1,8	30,0
4	2008	1,0	35,0
5	2009	0,8	40,0
6	2010	0,6	45,0

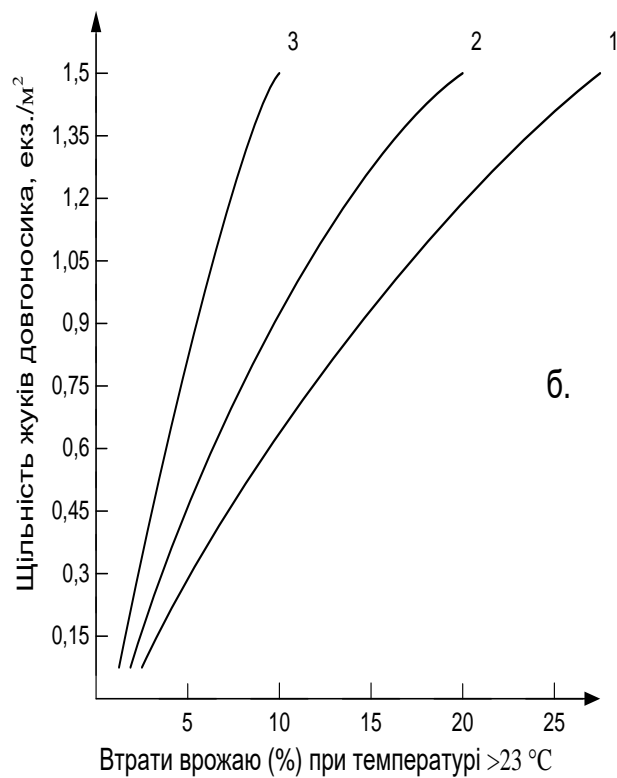
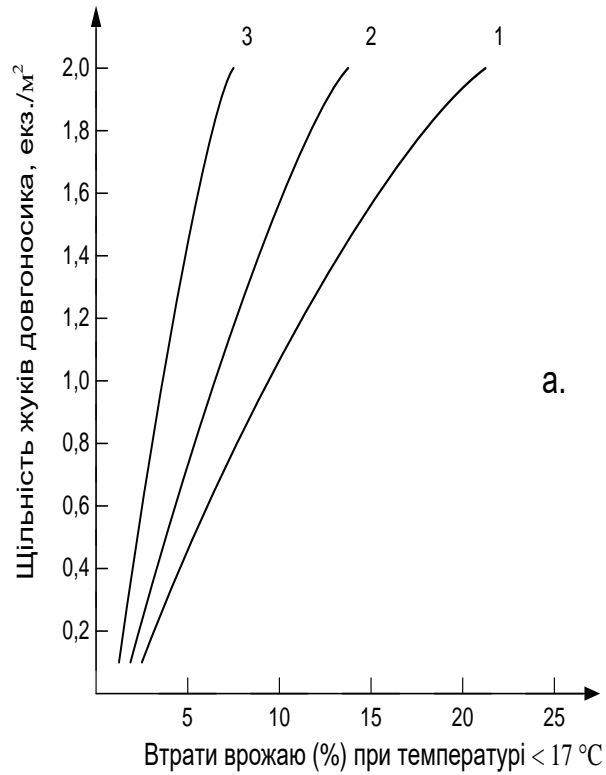
**Методика виконання завдання**

1. Згідно з метеоданими за відповідний рік знаходять середню температуру за II декаду травня (фаза сходів), III декаду травня (фаза першої пари листків) і за I декаду червня (друга пара листків).

2. За номограмою і чисельністю жуків визначають можливий рівень втрат (%) для кожної фенофази буряків.

3. З отриманих для певних фенофаз показників підраховують середній рівень втрат (%) як середнє із суми трьох.

4. За показником очікуваної врожайності визначають втрати врожаю (т).



**Рис. 12.1 Номограми для визначення шкідливості звичайного бурякового довгоносика в умовах:**  
а) понижених температур; б) підвищених температур.  
(фази розвитку рослин: 1 – сходи; 2 – перша пара справжніх листків; 3 – друга пара листків)

**Результати роботи:**

1. Середня температура II д. травня (сходи) \_\_\_\_\_ °C
2. Середня температура III д. травня (1 пара листків) \_\_\_\_\_ °C
3. Середня температура I д. червня (2 пара листків) \_\_\_\_\_ °C
4. Втрати врожаю у фазі сходів \_\_\_\_\_ %
5. Втрати врожаю у фазі 1 пари листків \_\_\_\_\_ %
6. Втрати врожаю у фазі 2 пари листків \_\_\_\_\_ %
7. Середній рівень втрат урожаю: \_\_\_\_\_ %  
\_\_\_\_\_ т/га.

**Висновки:**

**Завдання 6.** *Визначити вірогідне пошкодження рослин кукурудзи стебловим метеликом (%) за допомогою показника сонячної активності (чисел Вольфа).*

Дослідженнями О.О. Бахмута (2002) встановлено, що кореляція між сонячною активністю та пошкодженням рослин метеликом становить 0,668, що свідчить про достатньо тісний зв'язок між явищами. У роки спаду сонячної активності чисельність шкідника різко зростала і навпаки. На ступінь пошкодження рослин впливають також деякі модифікуючі чинники (діяльність корисних організмів, вирощування різних за ступенем стійкості гібридів тощо).

Пошкодженість кукурудзи метеликом (%) залежно від сонячної активності (чисел Вольфа) може бути визначена за рівнянням 12.9:

$$Y = 4,0989 + \frac{339,151}{W}, \quad (12.9)$$

де  $Y$  – пошкодженість рослин кукурудзи метеликом;

$W$  – число Вольфа.

**Методика виконання завдання**

1. Використовуючи показник чисел Вольфа (дод. 13), визначити вірогідне пошкодження рослин кукурудзи метеликом (%) за допомогою рівняння 12.9 та номограми 12.2 за два послідовних роки згідно з варіантом (табл. 12.8).

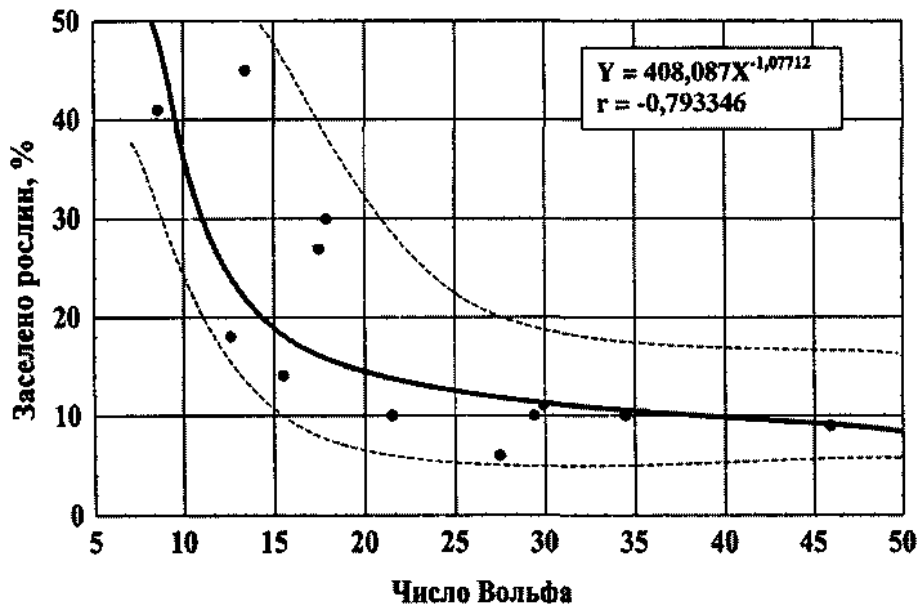
Таблиця 12.8

**Вихідні дані для виконання завдання 6**

Варіанти	Роки
1	1996 – 1997
2	1998 – 1999
3	2000 – 2001
4	2002 – 2003
5	2004 – 2005
6	2006 – 2007

2. Визначити тенденцію розвитку і шкідливості стеблового (кукурудзяного) метелика.

У періоди мінімуму сонячної активності краще користуватися номограмою (рис. 12.2).



**Рис. 12.2** Залежність заселеності рослин кукурудзяним метеликом від сонячної активності в періоди її мінімуму

Результати занести у табл. 12.9.

Таблиця 12.9

**Вірогідне пошкодження рослин метеликом та прогноз його розвитку**

Роки	Числа Вольфа	Пошкодження рослин, %		Прогноз розвитку шкідника
		за формулою	за номограмою	

**Завдання 6.** *Визначити очікувану врожайність ріпаку ярого та масу 1000 насінин залежно від бала пошкодження листогризу-чими шкідниками у фазі сходів – двох пар справжніх листків.*

Ступінь пошкодження сходів ріпаку ярого хрестоцвітими бліш-ками визначають за п'ятибальною шкалою (Трибель, 2001):

0 балів – пошкодження відсутнє;

1 бал – пошкоджено до 25 %;

2 бали – пошкоджено 26–50 %;

3 бали – пошкоджено 51–75 %;

4 бали – пошкоджено більше 75 % листкової поверхні рослини.

Середній бал пошкодження сходів ріпаку ярого визначають за формулою 12.10 (Трибель, 2001):

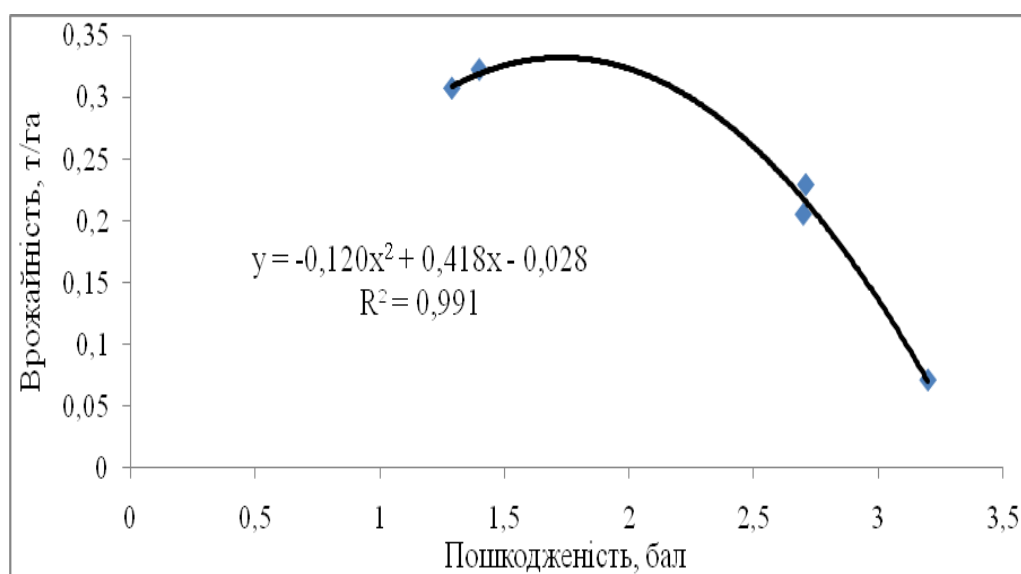
$$B = \frac{\sum(n \times e)}{\sum n}, \quad (12.10)$$

де  $B$  — середній бал пошкодження;

$\sum(n \times e)$  – сума пошкодження рослин відповідного балу пошкодження;

$n$  – загальна кількість рослин в пробі.

У ході досліджень, проведених С.В. Станкевичем (2014) на дослідних полях Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, встановлено залежність між ступенем пошкоженості сходів ріпаку ярого листогризучими шкідниками та врожайністю (рис. 12.3) і масою 1000 насінин (рис. 12.4).



**Рис. 12.3** Залежність урожайності ріпаку ярого від рівня пошкодження хрестоцвітими блішками у фазі сходів

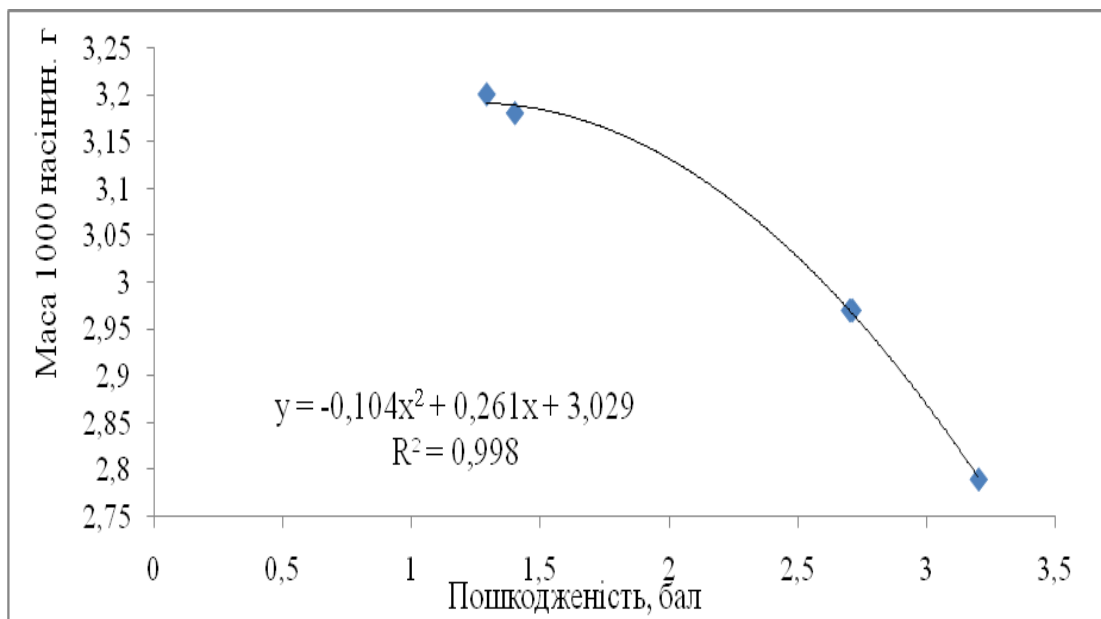
Аналізуючи дані рис. 12.3, можна побачити, що врожайність ріпаку ярого значно залежить від бала пошкодження сходів листогризучими шкідниками. ( $R^2 = 0,9911$ ). Дані графіка свідчать, що критичною точкою, після якої йде стрімке зниження врожаю, є пошкодження рослин від двох балів і вище.

Для прогнозування очікуваної врожайності можна використати формулу 12.11:

$$y = -0,120x^2 + 0,418x - 0,028, \quad (12.11)$$

де  $y$  – очікувана врожайність ріпаку ярого, т/га;

$x$  – середній бал пошкодження сходів ріпаку ярого листогризучими шкідниками.



**Рис. 12.4 Залежність маси 1000 насінин ріпаку ярого від рівня пошкодження хрестоцвітими блішками у фазі сходів**

Аналізуючи дані рис. 12.4, можна зробити висновок, що пошкодження сходів ріпаку ярого листогризучими шкідниками значно впливає на масу 1000 насінин ( $R^2 = 0,9986$ ). Дані графіка свідчать, що критичною точкою, після якої йде стрімке зниження маси 1000 насінин, є пошкодження рослин від 1,5 балів і вище.

Для прогнозування очікуваної маси 1000 насінин можна використати формулу 12.11:

$$y = -0,104x^2 + 0,261x - 3,029, \quad (12.12)$$

де  $y$  – очікувана маса 1000 насінин ріпаку ярого, г;

$x$  – середній бал пошкодження сходів ріпаку ярого листогризучими шкідниками.



### Методика виконання завдання

1. Використовуючи показники, наведені в табл. 12.10, визначити середній бал пошкодження сходів ріпаку ярого листогризу-чими шкідниками, підставляючи значення у формулу 12.10.

Варіант	Кількість рослин з відповідним балом пошкодження, шт./м <sup>2</sup>				
	0	1	2	3	4
1	121	34	22	14	5
2	104	32	29	16	8
3	153	19	11	4	0
4	87	45	31	18	11
5	102	43	33	15	1
6	71	59	26	14	15

2. Отримавши значення середнього бала пошкодження сходів листогризу-чими шкідниками, установити значення очікуваного врожаю ріпаку ярого (формула 12.11) та масу 1000 насінин (формула 12.12).

Результати заносять у табл. 12.11.

Таблиця 12.11

**Очікувані кількісні та якісні показники врожаю ріпаку ярого залежно від пошкоженості сходів листогризу-чими шкідниками**

Середній бал пошкодження сходів	Очікувана врожайність, т/га	Маса 1000 насінин, г

### **Робота 13. ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ТА ЇХ ТЕХНІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ**

Інтегрований захист рослин від шкідливих організмів передбачає точну оцінку фітосанітарного стану поля й оптимальне використання заходів, зокрема і хімічних, мета яких – зберегти врожай з мінімальним обсягом застосування пестицидів. Пестициди слід застосовувати лише за такого розвитку шкідливих організмів, що створює загрозу економічно відчутних втрат урожаю, тобто у разі перевищення економічного порога шкідливості (ЕПШ). Ці показники на цей час застосовуються в основному для обґрунтування заходів швидкодіючого хімічного методу проти шкідників.

Ще у 30-ті рр. ХХ ст. А.А. Любищевим було сформульовано загальні принципи щодо визначення доцільності захисту рослин. Авторами сучасної теорії визнані американські вчені В.М. Стерн та ін. Вони запропонували для вирішення цієї проблеми спиратися на два параметри:

- рівень економічної шкоди (*РЕШ*) – „найменша щільність популяції шкідника, що спричиняє економічний збиток”;
- економічний поріг (*ЕП*) – „щільність, при якій слід починати проведення заходів захисту, щоб попередити розвиток популяції вище рівня економічної шкоди”.

*РЕШ* – це показник розвитку шкідливих організмів, за якого виникають втрати врожаю, що за вартістю дорівнюють витратам на захист рослин. ( $B_{з.р.} \times Ц = B_{з.р.}$ ).

Загальна модель *РЕШ*, запропонована Г.А. Нортонем, отримала загальне визнання у світі і використовується з невеликими модифікаціями:

$$РЕШ = \frac{B_{з.р.}}{Ц \times Д \times К} \quad (13.1)$$

де  $B_{з.р.}$  – витрати на захист 1 га;

$Ц$  – ціна продукції (грн/т);

$Д$  – втрати врожаю на одиницю щільності шкідника;

$К$  – коефіцієнт зменшення втрат у результаті проведення відповідного заходу захисту (показник технічної ефективності (%), пере-

творений на коефіцієнт, наприклад, ефективність 90 % – коефіцієнт – 0,9).

Ця модель базується на принципі „залишитися при своїх”, у той час, коли виконання заходів захисту рослин економічно доцільне лише тоді, коли витрати не тільки повертаються, а й дають певний прибуток. В іншому випадку додаткові витрати будуть збільшувати собівартість продукції.

Арешніков Б.В. та ін. (1992) запропонували новий термін: „економічний поріг шкідливості” (*ЕПШ*) і дійшли висновку, що „використання хімічного методу ефективно тоді, коли витрати не тільки окупаються, а й приносять прибуток”. Рівень прибутку не повинен зменшувати рівень рентабельності виробництва продукції, який забезпечується в конкретному господарстві чи районі, іншими заходами технології вирощування культури.

На початковому періоді розробки *ЕПШ* ціна пестицидів була відносно невеликою, тому витрати на захист окупалися невисокою прибавкою врожаю, і *ЕПШ* були розроблені для рівня розвитку шкідливих організмів, за яких втрати врожаю становлять 3–5 %. Але останнім часом у зв'язку із впровадженням у практику нових, більш ефективних та менш небезпечних для зовнішнього середовища, але одночасно і більш дорогих пестицидів, витрати на їх застосування стали окупатися збереженням 5–7 і навіть 15 % урожаю. Таким чином, *ЕПШ* – це такий рівень розвитку шкідливого організму (чисельність шкідника, пошкодженість рослин), за якого втрати врожаю можуть перевищувати 5–7 %, а проведення заходів захисту рослин (зокрема застосування пестицидів) збільшує рентабельність виробництва культури і зменшує собівартість урожаю.

Формула для визначення *ЕПШ* має такий вигляд:

$$ЕПШ = \frac{B \times H \times P}{Ц \times Д \times К}, \quad (13.2)$$

де *B* – витрати на захист рослин (вартість препарату, обробки, витрати на збір збереженого врожаю), грн;

*H* – коефіцієнт накладних витрат на прямі витрати (становить 5–30 % = 1,05–1,3);

*P* – коефіцієнт рентабельності загальних витрат на виробництво продукції (при 180 % дорівнює 1,8);

*Ц* – закупівельна ціна, грн (за 1 т);

*Д* – втрати врожаю на одиницю щільності шкідників, 1 % розвитку хвороб або пошкодження рослин, 1 бур'янина (т/га);

*К* – коефіцієнт зменшення втрат.

Визначена пряма залежність *ЕПШ* від вартості пестициду і зворотна – від рівня врожайності. Дорогі препарати доцільно застосовувати за високої врожайності, коли відчутний кожен відсоток втрат. Суттєвий вплив на рівень *ЕПШ* мають закупівельні ціни. Математичний зв'язок компонентів формули 13.2 дуже простий, але складність у розрахунках *ЕПШ* виникає через велику варіабельність чотирьох основних компонентів: ціни продукції та витрат на захист рослин, розміру втрат і рівня рентабельності. Тому у виробництві користуються середніми показниками *ЕПШ* з урахуванням стану рослин, екологічного стану, що складається на відповідний проміжок часу (погодні чинники, розвиток корисних організмів тощо) та особливостей розвитку шкідливих організмів у кожному регіоні. Більшість *ЕПШ* розраховані на несприятливі умови для рослин і сприятливі – для шкідливих організмів, тому у звичайних умовах їх можна збільшувати у 2,0–2,5 рази.

Недоліки *ЕПШ*:

- вони використовуються лише відносно швидко- та сильнодіючих заходів захисту рослин, в основному хімічного та мікробіологічного;
- може бути невизначеність чи певна помилка у прогнозі втрат урожаю;
- профілактичні заходи, що дозволяють керувати розвитком популяцій, часто більш дієві та економічно доцільні, ніж хімічний метод, навіть обґрунтований *ЕПШ*.

Але за всіх умов використання *ЕПШ* дозволяє зменшити обсяг обробок на 30 % й одночасно підвищити ефективність тих робіт, що проводяться. Розрахунки і конкретизація *ЕПШ* для умов поля дозволяє оптимізувати застосування пестицидів та інших захисних заходів.

### 13.1 Визначення ЕПШ для окремих видів шкідливих організмів

**Завдання 1.** Розрахувати ЕПШ шкідливої черепашки, користуючись даними табл. 13.1 за формулою 13.2.

Таблиця 13.1

#### Інформація для розрахунку ЕПШ шкідливої черепашки

Варіант	Витрати на захист рослин (В), грн			Коефіцієнт накладних витрат (Н)	Коефіцієнт рентабельності (Р)	Ціна продукції за 1 т, грн (Ц)	Втрати врожаю на одиницю шкід. орг., т/га (Д)	Коефіцієнт зменш. втрат (К)
	вартість препарату	вартість обробки	витрати на збирання збереженого врожаю					
1	500	44,0	20,0	11,0	15,0	650	0,3	8,0
2	700	50,0	20,0	11,0	16,0	700	0,4	9,0
3	680	52,0	30,0	12,0	17,0	750	0,5	7,5
4	900	55,0	30,0	12,0	14,0	800	0,6	8,0
5	150	45,0	40,0	13,0	15,0	700	0,7	8,5
6	200	48,0	40,0	13,0	16,0	750	0,8	9,5

*Примітка:* Обприскування у варіанті 1 проведені препаратом Бі-58 – 1,0 л/га, варіант 2 – Бі-58 – 1,5 л/га, варіант 3 – Деціс форте – 0,15 л/га, варіант 4 – Деціс форте – 0,2 л/га, варіант 5 – Карате – 0,125 л/га, варіант 6 – Карате Зеон 0,14 л/га. Вартість препаратів за цінами 2005 р.

**Результат розрахунку:** ЕПШ \_\_\_\_\_ екз./м<sup>2</sup>.

### 13.2 Визначення сумарного (комплексного) економічного порогу шкідливості (КЕПШ)

На полях культурних рослин, як правило, одночасно розвиваються декілька шкідливих організмів і для прийняття рішення щодо проведення заходів захисту треба оцінити їх спільний можливий вплив на зменшення врожаю. Якщо розвиток кожного виду нижче порогового, то захисні заходи не проводять, але в цьому випадку втрати врожаю від комплексу шкідливих видів можуть бути більше можливого рівня і заходи захисту необхідно проводити.

Визначити КЕПШ можна за сумою часток ЕПШ окремих шкідливих видів. Частка ЕПШ шкідливого виду (Ч) обчислюється як відношення фактичної середньої щільності популяції виду ( $\Phi_{ш}$ ) до значення його ЕПШ:

$$Ч = \frac{\Phi_{щ}}{ЕПШ} \quad (13.3)$$

Необхідно, щоб обидва показники були виражені в одних одиницях. Наприклад, щільність яєць яблуневої плодожерки – три яйця на 100 плодів, а ЕПШ становить 5 яєць на 100 плодів, тоді

$$Ч = \frac{3}{5} = 0,6.$$

Якщо сума часток ( $\Sigma Ч$ ) виявлених шкідників, тобто *КЕПШ*, буде перевищувати одиницю, то необхідно проводити захисні заходи.

**Завдання 2.** Визначити *КЕПШ* для комплексу шкідників саду за результатами їх обліку (табл. 13.2).

Таблиця 13.2

**Вихідна інформація для обчислення комплексного економічного порогу шкідливості комплексу шкідників саду**

Шкідник	ЕПШ (по Танському)	Фактична щільність шкідників ( $\Phi_{щ}$ ) по варіантах					
		1	2	3	4	5	6
Яблунева плодожерка	5 яєць на 100 плодів	2	1	3	2	1	1
Плодові кліщі	1000 яєць на 1 пог. м	100	200	100	100	200	200
Яблунева Зелена попелиця	10 яєць на 10 см пагона	2	3	1	3	2	3
Молі- листовійки	8 гусениць на 100 листків	1,6	0,8	0,8	1,6	0,8	1,6
Комплекс листогризучих шкідників	25 % пошко- дженого листя	5	2,5	10	5	10	5
Яблунева медяниця	200 яєць на 1 пог. м.	30	20	20	0	40	0

**Результат:** *КЕПШ* шкідників саду =  $\Sigma(Ч_1 + Ч_2 + \dots + Ч_n) =$  \_\_\_\_\_

Головні шкідники: \_\_\_\_\_

Висновок щодо необхідності проведення захисних заходів:

---



---



---

Розрахунок *КЕПШ* можна спростити, якщо використати відповідну таблицю, у якій наведено показники чисельності окремих шкідників від 0 до величини *ЕПШ*. Проти цих показників проставляються відповідні їм частки шкідливості від *ЕПШ*, виражені у відсотках. Такі таблиці можуть бути розраховані для будь-яких шкідників і користуватися ними необхідно таким чином: визначивши обліком фактичну середню щільність шкідників, у таблиці знаходять відповідні їм значення, які складають і отримують показник *КЕПШ*. Якщо він 100 та більше, захисні заходи необхідно проводити.

**Завдання 3.** Розрахувати *КЕПШ* за сумою часток *ЕПШ* (%) окремих шкідників цукрового буряку за даними табл. 13.3 та результатами фактичного обліку чисельності шкідників (табл. 13.4).

Таблиця 13.3

**Частки *ЕПШ* (%) шкідників буряку залежно від їхньої чисельності (фаза сходів)**

Чисельність шкідників, екз./м <sup>2</sup>			Частка <i>ЕПШ</i> , %
блішки	довгоносики	щитоносики	
0,2	0,04	0,1	10
0,4	0,08	0,2	20
0,6	0,12	0,3	30
0,8	0,16	0,4	40
1,0	0,20	0,5	50
1,2	0,24	0,6	60
1,4	0,28	0,7	70
1,6	0,32	0,8	80
1,8	0,36	0,9	90
2,0	0,40	1,0	100

Таблиця 13.4

**Фактична чисельність шкідників буряку**

Варіант	Чисельність шкідників, екз./м <sup>2</sup>			КЕПШ
	блішки	довгоносики	щитоноски	
1	0,1	0,2	0,3	
2	1,0	0,1	0,4	
3	0,6	0,2	0,5	
4	0,8	0,1	0,2	
5	1,0	0,3	0	
6	1,2	0	0,3	

**Висновки студента:** \_\_\_\_\_

У майбутньому доцільність захисту рослин необхідно буде визначити саме за *КЕПШ*, при цьому за основу брати показники шкоди більш небезпечних шкідливих організмів; орієнтуватися не тільки на щільність шкідливих організмів, а і на стан рослин, їх пошкодженість (ураженість), упроваджувати розрахунки, що ґрунтуються на об'єктивній інформації (наприклад, вилов на пастки), збільшувати обсяг такої інформації та її види.

### **13.3 Визначення еколого-економічних порогів шкідливості (*ЕЕП*)**

На сучасному етапі визначення суто економічної доцільності проведення захисних заходів недостатньо. Пороги повинні відображати не менш важливу екологічну та соціальну доцільність захисту. Арешніков Б.В. та ін. (1992) пропонують за орієнтований показник брати допустимий рівень втрат урожаю, еквівалентний не одноразовій окупності, як для показника *РЕШ* (формула 13.1), а триразовій окупності витрат чистим прибутком. Такий підхід дає змогу враховувати також екологічні та соціальні наслідки застосування пестицидів.



Рівень окупності можна визначити за формулою:

$$P_0 = \frac{U_3 \times Ц - B}{B}, \quad (13.4)$$

де  $U_3$  – збережений урожай, т/га;

$Ц$  – закупівельна ціна, грн/т;

$B$  – сумарні витрати на захист рослин, грн/га.

У цьому випадку за умов  $P_0 = 3$  вартість збереженого врожаю повинна бути у чотири рази більша, ніж витрати на застосування інсектицидів. Тоді еколого-економічний поріг визначається за формулою:

$$ЕЕП = \frac{Ч \times 4 \times B}{U_3 \times Ц}, \quad (13.5)$$

де  $Ч$  – чисельність шкідника, усунення якої дає змогу зберегти врожай;

$4$  – коефіцієнт  $ЕЕП$ .

Ця формула враховує лише прямолінійну залежність між чисельністю шкідника та втратами врожаю.

**Завдання 4.** *Визначити рівень окупності ( $P_0$ ) й еколого-економічний поріг ( $ЕЕП$ ) за формулами 13.4 і 13.5, даними табл. 13.1 (завдання 1), якщо збережений урожай ( $U_3$ ) унаслідок застосування інсектицидів проти шкідливої черепашки становив 0,3 т/га (для всіх варіантів).*

Результати:  $P_0$  – \_\_\_\_\_;  
 $ЕЕП$  – \_\_\_\_\_.

**Завдання 5.** *Визначити технічну ефективність хімічних заходів захисту цукрових буряків від довгоносиків, яблуні від яблуневої плодожерки та парші, використовуючи дані табл. 13.5, 13.6.*

### Методика виконання завдання

Розрахунок технічної ефективності заходів для захисту рослин від шкідників можна провести за формулою Аббота:

$$T = \frac{A - B}{A} \times 100, \quad (13.6)$$

де  $T$  – технічна ефективність, %;

$A, B$  – щільність популяції шкідника відповідно до і після проведення заходу.

Одержані таким чином результати не завжди дають уявлення про реальні зміни чисельності шкідників унаслідок проведеного заходу. Пояснити це можна тим, що чисельність шкідника може змінюватися не тільки внаслідок проведеного заходу, а й під впливом інших чинників (міграція, знищення шкідників хижаками та паразитами і т. ін.). Для одержання більш точних даних про технічну ефективність заходів для захисту рослин від шкідників, необхідно мати інформацію про зміну чисельності шкідника як на обробленій пестицидом ділянці (дослідній), так і на необробленій (контрольній). У цьому випадку технічну ефективність розраховують за формулою Хендерсона і Тільтона;

$$T = \frac{1 - (K_1 \times O_2)}{K_2 \times O_1} \times 100, \quad (13.7)$$

де  $T$  – технічна ефективність;

$K_1, K_2$  – щільність популяції шкідника на контрольній ділянці відповідно до і після обробки пестицидом дослідної ділянки;

$O_1, O_2$  – щільність популяції шкідника на дослідній ділянці відповідно до і після обробки.

Технічну ефективність заходів для захисту рослин інколи оцінюють за ступенем пошкодження рослин або врожаю (плодів, зерна, коренеплодів і ін.) за формулою:

$$T = \frac{a - b}{a} \times 100, \quad (13.8)$$

де  $a, b$  – пошкодженість рослин (урожаю) відповідно на контрольній і дослідній ділянках.

За цією формулою визначають технічну ефективність боротьби з яблуневою плодожеркою, шкідливою черепашкою та іншими шкідниками.

Таблиця 13.5

**Технічна ефективність хімічного захисту цукрових буряків від довгоносиків**

№ варіанта	Чисельність довгоносиків, екз./м <sup>2</sup>				Технічна ефективність, %	
	Дослідна ділянка		Контрольна ділянка		за Абботом	за Хендерсоном і Тільтоном
	до обробки	після обробки	до обробки	після обробки		
1	2,0	0,1	2,1	2,5		
2	3,2	0,3	3,0	3,1		
3	2,6	0,2	2,5	2,1		
4	0,7	0,05	1,1	1,2		
5	1,5	0,2	1,4	1,0		
6	1,2	0,1	1,2	1,7		

Таблиця 13.6

**Технічна ефективність хімічного захисту яблуні від яблуневої плодожерки**

№ варіанта	Яблунева плодожерка		
	Пошкоджено плодів, %		Технічна ефективність, %
	Дослід	Контроль	
1	2,4	35,2	
2	1,6	28,7	
3	2,0	44,9	
4	3,7	53,8	
5	6,4	46,9	
6	3,7	56,7	

## **Робота 14. ПЛАНУВАННЯ ОБСЯГІВ ПРОВЕДЕННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН НА НАСТУПНИЙ РІК**

Головним принципом планування захисних заходів є їх економічна й екологічна доцільність. Найбільш вірогідне планування можливе для стабільно шкідливих видів, чисельність яких, як правило, перевищує показники *ЕПШ* (економічний поріг шкідливості).

Планування обсягу захисних робіт можна виконати за формулою:

$$Y = y \times k_1 \times k_2, \quad (14.1)$$

де  $Y$  – прогнозований обсяг робіт на майбутній рік, га;

$y$  – середній обсяг фактично виконаних робіт у поточному і в минулому роках, га;

$k_1$  – розрахунковий коефіцієнт заселених площ;

$k_2$  – розрахунковий коефіцієнт чисельності шкідника.

Розрахунковий коефіцієнт заселених (заражених) площ  $k_1$  обчислюють за формулою:

$$k_1 = (S_{1в} + S_{1л} + S_{1о}) : (S_{2в} + S_{2л} + S_{2о}), \quad (14.2)$$

де  $S_{1в}$ ,  $S_{1л}$ ,  $S_{1о}$ ,  $S_{2в}$ ,  $S_{2л}$ ,  $S_{2о}$  – заселена шкідником площа у період весняного, літнього й осіннього обстежень відповідно у поточному і минулому роках.

Розрахунковий коефіцієнт чисельності шкідника  $k_2$  визначають за формулою:

$$k_2 = (Ч_{1в} + Ч_{1л} + Ч_{1о}) : (Ч_{2в} + Ч_{2л} + Ч_{2о}), \quad (14.3)$$

де  $Ч_{1в}$ ,  $Ч_{1л}$ ,  $Ч_{1о}$ ,  $Ч_{2в}$ ,  $Ч_{2л}$ ,  $Ч_{2о}$  – чисельність шкідника (екз. на облікову одиницю) відповідно у поточному і минулому роках.

**Завдання 1.** Розрахувати плановий обсяг робіт для захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів відповідно до даних табл. 14.1, 14.2, використовуючи формули 14.1, 14.2, 14.3.

Таблиця 14.1

**Результати обстежень поточного року**

№ варіанта	Обсяг виконаних робіт, га	Заселена площа S, га			Чисельність шкідника, екз./м <sup>2</sup>		
		навесні	улітку	восени	навесні	улітку	восени
1	180	120	230	260	1,5	2,0	2,3
2	230	100	300	340	2,0	2,8	3,0
3	400	200	520	600	6,0	10,0	12,0
4	650	350	700	850	1,2	2,5	2,2
5	500	550	700	800	0,5	3,0	3,3
6	800	950	1200	1300	3,0	5,0	5,5

Таблиця 14.2

**Результати обстежень минулого року**

Варіант	Обсяг виконаних робіт, га	Заселена площа S, га			Чисельність шкідника, екз./м <sup>2</sup>		
		навесні	улітку	восени	навесні	улітку	восени
1	250	160	300	320	1,8	2,5	2,9
2	150	40	200	220	1,0	2,0	2,3
3	550	280	700	800	10,0	15,0	18,0
4	450	100	500	600	1,0	2,2	2,3
5	700	800	950	1000	0,8	4,0	4,5
6	600	850	1100	1200	2,0	4,2,0	4,5

**Результати роботи:**

1. Середній обсяг виконаних робіт  $y$  – \_\_\_\_\_.
2. Розрахунковий коефіцієнт заселених площ  $k_1$  – \_\_\_\_\_.
3. Розрахунковий коефіцієнт чисельності шкідника  $k_2$  – \_\_\_\_\_.
4. Плановий обсяг робіт із захисту рослин на майбутній рік  $Y$  – \_\_\_\_\_.

## **БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

1. Бахмут О.О. Сонячна активність і прогноз / О. О. Бахмут // *Захист рослин.* – 2002.–№ 3. – С. 4–5.
2. Белецкий Е. Н. Массовые размножения насекомых. История, теория, прогнозирование: монография / Е. Н. Белецкий. – Х.: Майдан, 2011. – 172 с.
3. Білик М.О. Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу / М.О. Білик, А.В. Кулешов. – Х., 2006. – 228 с.
4. Добровольский Б.В. Фенология насекомых / Б.В. Добровольский. – М.: Высшая шк., 1969. – 219 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
6. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / [Б.А. Арешніков, М.П. Гончаренко, М.Г. Костюковский та ін.]. – К.: Урожай, 1992. – 224 с.
7. Контроль и прогноз – основа целенаправленной защиты растений / [И.Я. Поляков, В. Эберт, Т.Д. Захариева и др.]. – Берлин: Изд. Академии с.-х. наук ГДР, 1993. – 353 с.
8. Кулешов А. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. посібник. / А. В. Кулешов, М. О. Білик, С. В. Довгань. – Х.: Еспада, 2011. – 608 с.
9. Лившиц И. З. Рекомендации по учету численности вредителей яблони и прогнозу необходимости борьбы с ними / И. З. Лившиц, Н. И. Петрушова. – М.: Колос, 1979. – 64 с.
10. Литвинов Б.М. Определение срока первой обработки при защите сада от яблонной плодожерки / Б.М. Литвинов // Сб. науч. тр. кафедры зоологии и энтомологии ХГАУ. – Х., 1996.
11. Мегалов В. А. Выявление вредителей полевых культур / В. А. Мегалов. – Изд. 2-е пер. и доп. – М.: Колос, 1968. – 175 с.
12. Методика учёта и прогноза развития вредителей и болезней полевых культур в Центрально-Чернозёмной полосе. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Воронеж: Центрально-чернозёмное кн. изд., 1976. – 136 с.
13. Методики випробування і застосування пестицидів / [С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
14. Методические рекомендации по интегрированной защите садов / сост. [А.С. Матвиевский, А.В. Олифер, В.М. Ткачев и др.]. – К., 1983. – 15 с.
15. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учету вредителей и болезней сельскохозяйственных рас-

тений / сост.: И. В. Бабчук, В. Г. Григоренко, М. К. Коваль и др. – К., 1981. – 237 с.

16. Методические указания по оценке вредоносности комплекса вредных организмов при помощи путевого регрессивного анализа / сост. А.Ф. Зубков. – Л., 1981. – 32 с.

17. Методические указания по применению феромонных ловушек для определения сроков химических обработок в садах против плодовой гнили / сост.: В.П. Приставко, А.М. Черний, В.Л. Петруник и др. – К., 1976. – 16 с.

18. Методические указания по составлению фенограмм и их использование в защите растений / сост. Б.В. Добровольский. – М., 1972.

19. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників на посівах зернових колосових культур / уклад. [В. П. Петренко, Т. Ю. Маркова, І. М. Черняєва та ін.]; за ред. В. П. Петренко. – Х., 2011. – 52 с.

20. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб у посівах зернобобових культур / уклад. Т. В. Сокол, В. П. Петренко, І. Ю. Боровська, І. М. Ниска; за ред. В. П. Петренко. – Х., 2015. – 68 с.

21. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / [Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В. та ін.]; за ред. Й. Т. Покозія. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 223 с.

22. Никифоров А. М. Методические указания по выявлению вредителей и болезней сельскохозяйственных растений / А. М. Никифоров, Т. Г. Безденко. – Минск: Изд. АН БССР, 1951. – 96 с.

23. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.]. – К.: Урожай, 1986. – 296 с.

24. Осмоловский Г. Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними / Г. Е. Осмоловский. – М.: Россельхозиздат, 1964. – 273 с.

25. Пат. № 49138 Україна, Фотоеклектор-біоценометр / С.М. Вигера, О.О. Броварець, Л.В. Аніксевич. – заявл. 09.07.2009; опубл. 26.04.2010, Бюл. №8.

26. Пат. № 88341 Україна, Грунтова пастка / заявник і патенто власник Тарасенко Олексій Олексійович. – заявл. 17.10.2013; опубл. 11.03.2014, Бюл. № 5.

27. Писаренко В. В. Захист рослин: Фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко. – Полтава, 2007. – 256 с.

28. Подольский А.С. Фенологический прогноз (математический прогноз в экологии) / А.С. Подольский. – М.: Колос, 1974.
29. Поляков И.Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. – Л., 1984. – 320 с.
30. Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур / под. ред. В.В. Косова, И.Я. Полякова. – М., 1958. – 622 с.
31. Рекомендации по обследованию сельскохозяйственных угодий на заселенность вредителями и зараженность болезнями / [сост.: И.В. Бабчук, Н.М. Рубец, В.Г. Григоренко и др.]. – К.: Урожай, 1981. – 64 с.
32. Скляр Н. А. Рекомендации по сокращению объемов применения пестицидов в яблоневых садах интенсивного типа и методика фитосанитарного состояния насаждений / Н.А. Скляр. – Кишинев, 1989. – 40 с.
33. Станкевич С.В. Хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд на ріпаку ярому й гірчиці у Східному Ліссостепу України. Шкідливість та удосконалення заходів захисту від них: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук / С.В. Станкевич. – К., 2014. – 24 с.
34. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посібник / С.В. Станкевич. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2015. – 178 с.
35. Станкевич С.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посібник / С.В. Станкевич, І.В. Забродіна / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 216 с.
36. Танский В.И. Использование экономических порогов вредоносности насекомых в практике защиты растений: метод. Рекомендации / сост. В.И. Танский, Г.Н. Дормидонтова. – М., 1980.
37. Трибель С. О. Методики випробування і застосування пестицидів / [С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
38. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. – М., 1971. – 421 с.
39. Фітосанітарний моніторинг / [М.М. Доля, Й.Т. Покозій, Р.М. Мамчур та ін.]. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 294 с.
40. Ченкин А. Ф. Методические рекомендации по составлению прогноза развития и учёту вредителей и болезней сельскохозайственных растений / А. Ф. Ченкин, В. П. Омелюта. – К., 1981. – 237 с.



ДОДАТКИ

Додаток А

ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2005 р.

К в і т е н ь – 2005

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	-0,1	3,7	-4,1		63	45
2	1,2	5,5	-4,5		64	37
3	2,6	7,9	-3,9		62	35
4	6,6	12,6	1,9		55	39
5	9,0	16,4	1,4		53	30
6	10,7	18,0	4,3		52	27
7	10,9	18,6	3,7		44	24
8	10,6	17,6	4,3		55	25
9	12,0	19,4	5,3		50	24
10	12,5	19,6	6,0		46	29
<b>За дек.</b>	<b>7,6</b>	<b>19,6</b>	<b>-4,5</b>	<b>0,0</b>	<b>54</b>	<b>24</b>
11	13,2	20,4	8,9		49	24
12	10,7	17,3	4,7		59	31
13	12,2	18,5	6,7		51	25
14	14,1	21,6	8,0		41	23
15	13,7	15,0	10,9	2,7	69	54
16	12,3	17,4	9,0		80	64
17	10,7	13,1	8,6		75	60
18	13,9	19,5	7,6		80	57
19	12,3	13,4	10,9	4,7	92	88
20	8,5	11,0	5,3	1,6	87	80
<b>За дек.</b>	<b>12,2</b>	<b>21,6</b>	<b>4,7</b>	<b>9,0</b>	<b>68</b>	<b>23</b>
21	10,7	18,2	2,9		76	54
22	12,3	17,5	5,1	1,0	78	59
23	6,4	10,4	4,0	0,4	76	65
24	6,8	13,0	1,4		66	42
25	10,0	16,2	1,8		55	31
26	11,2	16,5	6,0		53	30
27	13,5	19,0	6,3		42	21
28	13,5	18,5	7,9		40	22
29	11,2	15,1	6,0	0,4	58	41
30	10,5	14,8	7,1	1,6	73	54
<b>За дек.</b>	<b>10,6</b>	<b>19,0</b>	<b>1,4</b>	<b>3,4</b>	<b>62</b>	<b>21</b>

## Т р а в е н ь – 2005

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	13,9	18,8	8,1		52	31
2	11,7	15,6	7,9	3,4	68	52
3	8,5	11,0	3,8		81	69
4	12,7	17,6	5,8		66	38
5	14,5	19,6	7,6		58	39
6	14,4	18,8	10,5		58	47
7	15,7	19,5	12,9	1,0	72	50
8	5,5	19,8	11,2	9,3	77	60
9	12,8	19,2	7,7	1,0	68	37
10	10,8	14,5	4,2		58	35
<b>За дек.</b>	<b>13,1</b>	<b>19,8</b>	<b>3,8</b>	<b>14,7</b>	<b>66</b>	<b>31</b>
11	13,2	18,7	6,9	0,6	66	40
12	15,8	22,2	10,7	8,0	70	47
13	11,6	15,6	9,2		71	42
14	11,1	16,9	5,2	5,8	56	33
15	14,3	19,7	6,1		55	35
16	16,4	21,6	9,2		50	24
17	16,6	22,4	9,5		49	25
18	19,2	25,3	10,4		52	35
19	21,3	26,0	13,5		58	37
20	21,7	26,4	16,5		58	34
<b>За дек.</b>	<b>16,1</b>	<b>26,4</b>	<b>5,2</b>	<b>14,4</b>	<b>59</b>	<b>24</b>
21	22,0	26,0	16,7		55	36
22	22,8	30,0	17,4		45	20
23	24,5	31,7	17,8		43	22
24	24,6	31,0	18,2		44	21
25	24,1	30,6	18,0		46	28
26	22,2	26,6	17,6	0,9	58	44
27	20,5	24,8	16,1		45	28
28	20,9	27,6	15,0		47	31
29	23,3	29,5	15,9		52	35
30	24,7	32,0	17,5		47	28
31	25,3	31,0	18,1		49	30
<b>За дек.</b>	<b>23,2</b>	<b>32,0</b>	<b>15,0</b>	<b>0,9</b>	<b>48</b>	<b>20</b>

**Червень – 2005**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість,%	Мінімальна вологість повітря,%
	середня	макс.	мін.			
1	19,8	27,4	14,9	14,9	72	61
2	12,9	15,0	11,5	2,1	84	72
3	13,0	16,4	8,8		58	38
4	14,7	20,0	9,2		54	32
5	17,8	23,0	10,1		50	34
6	18,5	23,7	11,5		46	33
7	20,3	24,5	15,2		46	27
8	18,1	22,9	16,0	0,5	68	56
9	18,7	23,6	13,3		65	47
10	20,3	27,3	13,9	2,2	67	48
<b>За дек.</b>	<b>17,4</b>	<b>27,4</b>	<b>8,8</b>	<b>19,7</b>	<b>61</b>	<b>27</b>
11	20,2	23,5	16,0	4,0	80	63
12	17,2	22,3	12,2		72	46
13	15,2	19,2	11,8	1,7	68	49
14	16,4	20,0	12,5		69	57
15	15,1	17,8	12,3	12,8	83	78
16	18,0	22,6	12,7	0,4	83	62
17	20,8	25,8	15,0		64	44
18	18,9	22,3	15,6		72	61
19	16,1	17,5	15,0	26,1	91	86
20	16,0	19,0	12,9	0,6	70	54
<b>За дек.</b>	<b>17,4</b>	<b>25,8</b>	<b>11,8</b>	<b>45,6</b>	<b>75</b>	<b>44</b>
21	10,6	11,3	9,7	9,0	85	82
22	13,8	18,0	8,2		77	55
23	16,1	21,6	10,1		61	41
24	18,6	24,8	11,4		60	37
25	19,1	24,3	13,2		62	43
26	20,3	26,8	11,7		67	49
27	17,3	21,0	14,9	0,7	77	57
28	17,5	22,2	13,0		64	44
29	18,2	21,4	13,9		65	52
30	18,3	23,4	15,2	6,5	67	49
<b>За дек.</b>	<b>17,0</b>	<b>26,8</b>	<b>8,2</b>	<b>7,0</b>	<b>69</b>	<b>37</b>

## Л и п е н ь – 2005

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	16,7	22,7	11,7		56	40
2	17,7	24,3	11,0		58	41
3	19,3	25,0	12,0		55	37
4	20,4	25,0	13,4		61	42
5	16,6	17,7	15,2	7,3	80	70
6	14,7	15,8	13,2	51,6	91	86
7	17,5	23,2	11,7	3,7	67	46
8	17,7	22,7	13,4		66	49
9	20,0	25,0	13,8		65	44
10	19,3	24,6	13,5		62	40
<b>За дек.</b>	<b>18,0</b>	<b>25,0</b>	<b>11,0</b>	<b>62,6</b>	<b>66</b>	<b>37</b>
11	17,5	22,5	12,9		60	38
12	17,3	21,4	11,4		59	40
13	18,5	23,8	11,9		58	37
14	21,1	27,4	15,1		59	37
15	22,0	28,3	15,5		56	30
16	21,0	26,5	16,0	7,5	66	45
17	18,7	20,5	17,1	3,3	85	80
18	19,6	24,6	16,2		77	60
19	20,3	25,8	14,9		71	49
20	21,4	28,8	15,7	3,5	70	45
<b>За дек.</b>	<b>19,7</b>	<b>28,8</b>	<b>11,4</b>	<b>14,3</b>	<b>66</b>	<b>30</b>
21	20,3	24,2	16,8		74	55
22	21,0	26,6	13,8		62	39
23	22,2	28,4	14,6	7,5	63	41
24	22,9	29,5	15,6		65	38
25	20,5	24,2	17,5	18,5	80	62
26	20,8	25,7	17,2	51	76	59
27	22,9	27,7	17,7		65	42
28	23,0	27,8	17,0		64	41
29	22,9	28,2	16,5		62	40
30	23,7	28,5	18,3		66	57
31	24,9	30,5	18,7		61	39
<b>За дек.</b>	<b>22,3</b>	<b>28,0</b>	<b>13,8</b>	<b>31,1</b>	<b>67</b>	<b>38</b>

Серпень – 2005

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня відносна вологість,%	Мінімальна вологість повітря,%
	середня	макс.	мін.			
1	25,3	31,6	19,3		60	38
2	25,0	32,3	19,5		65	45
3	23,8	28,5	18,0		64	39
4	22,4	27,8	17,5		58	41
5	22,6	27,9	16,8		52	37
6	21,3	26,0	17,8	14,1	70	60
7	23,8	30,4	18,0		58	38
8	21,4	24,0	17,2	13,0	71	59
9	18,6	23,6	15,5		62	42
10	19,6	25,0	12,0		66	41
<b>За дек.</b>	<b>22,3</b>	<b>32,3</b>	<b>12,0</b>	<b>27,7</b>	<b>63</b>	<b>37</b>
11	18,8	24,9	14,2		57	35
12	16,9	22,5	13,0	4,5	68	44
13	18,9	24,4	13,8		72	54
14	21,3	26,6	13,9		68	41
15	18,2	20,0	16,5	32,5	92	90
16	19,6	25,8	14,1		78	55
17	22,6	29,3	16,3		65	44
18	23,9	30,1	17,5		67	46
19	19,1	24,2	15,2		52	30
20	17,0	22,0	11,2		52	34
<b>За дек.</b>	<b>19,6</b>	<b>30,1</b>	<b>11,2</b>	<b>37,0</b>	<b>67</b>	<b>30</b>
21	17,0	23,0	10,1		53	34
22	18,7	25,1	11,3		52	31
23	19,6	25,6	12,6		53	30
24	20,5	26,8	13,6		46	24
25	20,7	27,2	13,1		52	30
26	17,7	22,0	14,0		54	39
27	19,5	26,1	15,2		44	27
28	20,3	26,3	12,9		51	26
29	20,1	27,6	13,4		54	28
30	19,2	24,6	14,3		59	38
31	18,7	24,0	13,2		53	25
<b>За дек.</b>	<b>19,3</b>	<b>27,6</b>	<b>10,1</b>	<b>0,0</b>	<b>52</b>	<b>24</b>

## Вересень – 2005

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня відносна вологість,%	Мінімальна вологість повітря,%
	середня	макс.	мін.			
1	14,4	18,5	8,6		62	43
2	14,3	18,3	8,9	4,0	73	62
3	14,6	19,4	8,1	0,3	71	54
4	15,3	20,2	10,2		63	41
5	15,8	20,0	9,3		69	52
6	15,9	22,5	9,9		60	32
7	16,7	23,7	8,8		63	36
8	18,1	25,7	10,2		57	30
9	18,6	26,5	11,1		55	27
10	20,0	27,3	11,6		52	21
<b>За дек.</b>	<b>16,4</b>	<b>27,3</b>	<b>8,1</b>	<b>4,3</b>	<b>63</b>	<b>21</b>
11	21,1	28,2	13,7		49	23
12	19,3	26,0	13,3		54	34
13	20,1	27,0	12,7		62	42
14	19,4	23,7	16,0		67	55
15	16,8	23,6	13,1		70	37
16	15,7	21,9	8,3		64	43
17	18,6	26,6	11,8		70	33
18	16,2	20,3	12,5		72	63
19	11,4	13,8	10,0	0,4	73	60
20	11,8	18,3	6,2		45	22
<b>За дек.</b>	<b>17,0</b>	<b>28,2</b>	<b>6,2</b>	<b>0,4</b>	<b>62</b>	<b>22</b>
21	13,3	19,7	7,8		42	23
22	14,6	20,2	8,5		51	33
23	15,0	21,0	9,5		47	29
24	13,7	20,3	7,3		52	32
25	13,8	20,8	8,6		48	28
26	13,9	21,0	8,5		55	35
27	14,1	19,0	10,3		58	36
28	14,8	17,8	10,5		72	68
29	15,6	21,6	9,1		52	30
30	15,8	20,8	12,4		41	21
<b>За дек.</b>	<b>14,5</b>	<b>21,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,0</b>	<b>52</b>	<b>21</b>

**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2006 р.**

**К в і т е н ь – 2006**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	6,3	8,6	3,9	4,8	91	86
2	6,9	8,2	5,1	6,4	92	84
3	4,1	8,8	-0,4		77	51
4	3,5	7,3	-1,6		75	57
5	5,1	10,2	1,1		77	56
6	7,9	12,9	0,6		73	53
7	11,3	15,9	6,0	0,6	62	39
8	8,4	9,3	7,2	1,0	85	80
9	6,5	7,4	5,5		79	67
10	8,3	15,0	0,8		67	36
<b>За дек.</b>	<b>6,8</b>	<b>15,9</b>	<b>-1,6</b>	<b>12,8</b>	<b>78</b>	<b>36</b>
11	10,3	14,7	5,1	0,3	70	57
12	10,5	12,5	8,7		90	82
13	13,4	18,2	9,2	3,1	80	65
14	11,0	12,7	9,2		78	70
15	7,3	9,3	5,4	0,7	79	70
16	6,1	10,5	1,4		72	57
17	10,4	16,0	2,7		57	30
18	11,6	16,8	4,3		53	32
19	13,4	19,3	7,9		55	34
20	14,7	19,6	8,2		52	27
<b>За дек.</b>	<b>10,9</b>	<b>19,6</b>	<b>1,4</b>	<b>4,1</b>	<b>69</b>	<b>27</b>
21	15,1	19,7	9,6		51	28
22	14,7	18,9	8,6		55	38
23	10,5	13,8	6,4		47	30
24	7,3	11,2	1,9		46	32
25	7,5	11,7	1,3		43	26
26	7,6	9,7	5,0	2,3	60	45
27	7,8	12,4	5,2		54	31
28	9,2	15,7	1,7		45	25
29	8,4	13,4	2,0		40	22
30	9,1	14,3	3,6		38	25
<b>За дек.</b>	<b>9,7</b>	<b>19,7</b>	<b>1,3</b>	<b>2,3</b>	<b>48</b>	<b>22</b>

## Т р а в е н ь – 2006

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	9,4	13,8	3,9		35	18
2	9,7	15,4	2,3		33	20
3	11,9	18,5	4,2		41	20
4	13,3	20,6	6,8		37	19
5	15,6	22,0	7,6		40	18
6	15,4	19,3	10,6		35	23
7	16,7	21,6	11,7		31	20
8	12,9	17,8	10,4	0,4	54	43
9	10,8	11,4	8,9	10,2	87	84
10	9,8	12,3	7,6	4,9	75	62
<b>За дек.</b>	<b>12,3</b>	<b>22,0</b>	<b>2,3</b>	<b>15,5</b>	<b>47</b>	<b>18</b>
11	13,4	18,3	7,0		62	45
12	13,1	18,0	8,8	18,8	77	62
13	14,2	20,6	6,7	1,2	72	49
14	17,1	22,7	10,1		53	32
15	18,9	25,2	11,3		52	27
16	15,8	22,0	10,4		54	35
17	15,9	19,9	9,1		52	33
18	17,0	20,8	11,5		67	55
19	16,3	22,8	10,0		63	44
20	16,5	20,3	13,1		72	60
<b>За дек.</b>	<b>15,8</b>	<b>25,2</b>	<b>6,7</b>	<b>20</b>	<b>62</b>	<b>27</b>
21	18,5	24,0	12,2		71	45
22	18,4	22,7	15,1	9,7	64	36
23	19,4	26,0	11,2		53	37
24	21,0	26,6	16,3	12,4	71	55
25	20,1	24,6	16,3		65	51
26	15,8	21,0	11,4		60	40
27	15,2	19,0	10,0		58	36
28	14,6	19,3	10,4		52	34
29	13,6	15,8	10,1	5,1	66	56
30	13,3	18,7	7,4	1,0	65	50
31	20,7	29,0	11,0	0,3	57	38
<b>За дек.</b>	<b>17,3</b>	<b>29,0</b>	<b>7,4</b>	<b>28,5</b>	<b>68</b>	<b>34</b>



**Червень – 2006**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	18,3	22,0	15,3		54	40
2	19,3	24,6	13,3		54	33
3	24,6	31,0	16,0		52	33
4	26,3	32,2	20,2		54	42
5	22,1	25,9	18,5		51	32
6	16,5	20,4	11,7		52	35
7	17,2	22,5	10,5		56	35
8	17,2	20,8	11,5		55	40
9	17,7	22,8	12,4	0,4	54	38
10	16,7	21,0	11,8		47	33
<b>За дек.</b>	<b>19,6</b>	<b>32,2</b>	<b>10,5</b>	<b>0,4</b>	<b>53</b>	<b>32</b>
11	17,6	21,6	13,3	0,3	55	40
12	15,1	17,6	11,7	1,2	76	65
13	14,9	18,4	12,8	34,8	73	58
14	17,5	24,0	12,0	1,9	65	38
15	17,1	21,8	13,7	10,0	68	45
16	18,0	22,5	12,7		61	40
17	16,4	21,3	13,3	11,0	76	66
18	17,6	22,8	12,6	1,5	76	52
19	21,5	27,3	13,8		73	54
20	22,0	27,4	15,9	1,9	65	46
<b>За дек.</b>	<b>17,8</b>	<b>27,4</b>	<b>11,7</b>	<b>62,5</b>	<b>69</b>	<b>38</b>
21	22,9	27,1	16,7		64	43
22	22,7	27,7	17,3		59	40
23	22,5	28,0	17,5		60	44
24	24,2	31,0	18,0	1,1	54	38
25	22,4	25,4	17,1	1,6	69	61
26	23,7	28,4	18,0		61	46
27	24,3	29,0	18,8		64	50
28	23,2	28,8	18,1		58	41
29	23,5	28,6	18,0		59	42
30	23,5	27,8	18,2		67	52
<b>За дек.</b>	<b>23,3</b>	<b>31,0</b>	<b>16,7</b>	<b>2,7</b>	<b>62</b>	<b>38</b>

## Л и п е н ь – 2006

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	19,2	23,4	14,7		57	40
2	14,7	18,6	9,6		50	34
3	17,9	21,7	10,2		53	40
4	19,5	23,1	15,1		57	42
5	18,6	24,4	11,7		50	31
6	20,8	28,0	12,7		53	34
7	20,7	25,7	15,2		52	33
8	20,4	27,0	13,9		49	30
9	21,2	27,0	14,5		43	28
10	23,1	27,9	19,2		48	34
<b>За дек.</b>	<b>19,6</b>	<b>28,0</b>	<b>9,6</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>28</b>
11	23,1	28,8	17,6		47	30
12	25,1	31,4	18,8		44	24
13	25,5	32,3	19,1		43	23
14	25,9	31,8	19,6		50	30
15	23,1	28,0	18,0		59	45
16	21,7	26,2	18,1	13,9	74	56
17	22,0	26,5	17,6		66	40
18	18,2	20,5	16,9	0,3	82	78
19	18,2	23,0	13,8	0,6	71	60
20	17,9	22,4	13,0		59	34
<b>За дек.</b>	<b>22,1</b>	<b>32,3</b>	<b>13,0</b>	<b>14,8</b>	<b>60</b>	<b>23</b>
21	17,4	23,3	10,5		57	35
22	20,8	25,9	11,6		52	31
23	20,9	26,9	14,4		56	39
24	21,6	24,1	18,1		71	60
25	20,5	26,6	14,9		60	34
26	22,7	28,2	17,0		64	43
27	22,1	28,3	15,6	1,2	66	53
28	16,0	20,4	12,5	0,5	56	37
29	17,2	21,8	10,6		58	43
30	19,6	25,4	11,6		55	37
31	20,4	26,8	13,8		65	42
<b>За дек.</b>	<b>19,9</b>	<b>28,3</b>	<b>10,5</b>	<b>1,7</b>	<b>66</b>	<b>31</b>

С е р п е н ь – 2006

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	19,4	24,4	16,3	0,8	77	57
2	18,5	22,7	13,8		68	49
3	21,8	30,4	12,1		59	38
4	25,6	31,3	18,1		58	36
5	28,1	35,4	21,5		45	26
6	28,3	35,6	21,2		41	25
7	25,0	30,2	19,3		52	33
8	24,3	28,8	19,7		67	52
9	21,4	26,6	16,2	18,5	66	43
10	18,5	22,5	15,9	0,9	80	67
<b>За дек.</b>	<b>23,1</b>	<b>35,6</b>	<b>12,1</b>	<b>20,2</b>	<b>61</b>	<b>25</b>
11	22,3	29,0	12,4		59	35
12	24,9	32,3	20,2		61	36
13	24,3	32,0	18,2		58	35
14	27,0	35,7	17,8		47	20
15	28,6	36,0	22,7		45	37
16	23,8	29,0	18,7		47	30
17	23,3	28,8	16,6		49	31
18	23,6	30,0	17,3		49	28
19	25,6	32,2	17,8		48	28
20	24,6	29,0	19,6		56	46
<b>За дек.</b>	<b>24,8</b>	<b>36,0</b>	<b>12,4</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>20</b>
21	21,6	25,4	17,6	2,4	67	49
22	20,9	25,3	15,6	0,6	76	59
23	16,9	22,4	15,4	4,8	82	77
24	17,2	25,2	11,7		70	42
25	19,0	25,0	12,4	12,2	66	40
26	21,7	26,0	13,7		59	34
27	24,0	30,5	16,8		50	33
28	22,0	25,4	18,6		65	55
29	19,4	21,5	15,9	1,2	78	61
30	18,0	20,3	16,0	6,0	68	43
31	15,8	19,2	11,7	7,2	81	72
<b>За дек.</b>	<b>19,6</b>	<b>30,5</b>	<b>11,7</b>	<b>34,4</b>	<b>69</b>	<b>33</b>

**В е р е с е н ь – 2006**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	17,2	24,2	9,8		64	38
2	17,5	20,7	12,9	11,3	75	48
3	16,7	20,4	12,6		79	60
4	17,7	19,6	15,2	9,0	82	73
5	15,3	17,4	12,6	13,8	84	78
6	13,5	14,4	11,2	13,1	84	71
7	15,8	19,0	13,2	2,4	78	65
8	16,2	22,6	9,0		66	44
9	13,9	18,0	10,5	3,8	85	76
10	12,4	16,4	8,2		74	55
<b>За дек.</b>	<b>15,6</b>	<b>24,2</b>	<b>8,2</b>	<b>53,4</b>	<b>77</b>	<b>38</b>
11	14,3	20,0	7,8		65	46
12	14,2	19,0	7,7		68	53
13	14,4	19,8	8,3		69	53
14	16,0	22,6	9,0		65	38
15	15,9	22,0	9,8		67	42
16	9,7	14,9	4,7		58	33
17	11,6	18,3	3,6		56	30
18	12,4	20,2	3,1		59	32
19	13,4	22,2	4,4		57	27
20	14,7	23,0	5,5		50	28
<b>За дек.</b>	<b>13,7</b>	<b>23,0</b>	<b>3,1</b>	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>27</b>
21	16,3	24,5	8,2		62	40
22	17,8	24,9	11,8		56	36
23	19,2	26,3	12,0		42	20
24	18,5	24,0	13,1		51	33
25	17,9	24,0	11,0		56	28
26	16,3	22,2	10,6		60	40
27	13,9	17,0	11,9		76	63
28	15,7	23,2	8,7		64	37
29	18,2	23,0	12,4		60	40
30	14,3	15,0	13,0	10,3	88	78
<b>За дек.</b>	<b>16,8</b>	<b>26,3</b>	<b>8,2</b>	<b>10,3</b>	<b>62</b>	<b>20</b>

**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2007 р.**

**К в і т е н ь – 2007**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	10,9	15,4	7,1	0,3	48	32
2	10,5	16,3	4,3		57	28
3	9,8	14,6	2,3		55	33
4	11,1	15,0	6,8		52	31
5	10,7	14,3	6,1		55	35
6	8,4	12,8	3,3		69	54
7	5,9	10,0	0,1		48	23
8	3,3	8,0	-1,4		51	35
9	2,2	6,2	-2,6	4,7	69	50
10	5,4	8,8	2,4	1,9	82	73
<b>За дек.</b>	<b>7,8</b>	<b>16,3</b>	<b>-2,6</b>	<b>6,9</b>	<b>59</b>	<b>23</b>
11	8,9	15,4	2,1	2,5	71	47
12	6,8	9,8	3,7	1,2	81	73
13	6,6	10,6	3,0		66	50
14	5,9	8,0	4,0		53	35
15	5,4	10,7	-2,4		64	40
16	6,7	9,8	4,1		53	32
17	7,4	12,6	1,1		60	40
18	9,6	14,2	2,0		47	24
19	9,4	13,7	2,4		55	35
20	10,8	16,0	3,2		44	25
<b>За дек.</b>	<b>7,9</b>	<b>16,0</b>	<b>-2,4</b>	<b>3,7</b>	<b>59</b>	<b>24</b>
21	5,2	7,0	2,9	3,1	71	55
22	4,6	8,2	-0,2	0,2	51	33
23	6,3	8,2	3,6	3,2	73	62
24	8,7	13,4	4,2		56	33
25	10,7	15,6	6,2		52	40
26	11,1	14,2	6,5		57	38
27	12,3	17,3	5,1		56	32
28	14,8	20,4	6,8		42	24
29	9,4	15,3	6,1	0,4	56	40
30	7,4	11,6	1,6		44	25
<b>За дек.</b>	<b>9,1</b>	<b>20,4</b>	<b>-0,2</b>	<b>6,9</b>	<b>56</b>	<b>24</b>

## Т р а в е н ь – 2007

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	5,2	7,6	2,4	0,4	61	43
2	3,7	6,4	-0,3	0,5	62	42
3	5,8	10,9	-0,1	3,3	64	31
4	6,6	11,3	2,2	2,7	67	49
5	12,0	18,4	4,0		45	29
6	10,1	15,0	5,2		42	23
7	12,3	15,6	7,2		48	34
8	14,0	15,8	11,1	0,6	62	43
9	12,5	15,6	9,7	6,8	83	68
10	10,1	12,7	8,5	2,9	79	62
<b>За дек.</b>	<b>9,2</b>	<b>18,4</b>	<b>-0,3</b>	<b>17,2</b>	<b>61</b>	<b>23</b>
11	13,4	18,3	5,2		67	50
12	18,8	25,3	11,1		47	25
13	16,6	20,6	13,6	2,7	55	38
14	15,0	20,2	8,2		50	28
15	18,3	26,4	9,3		51	29
16	20,9	26,3	13,9		45	25
17	21,3	27,6	13,6		41	22
18	20,9	28,2	14,3		42	23
19	21,9	29,7	14,9		40	26
20	22,9	30,6	15,4		46	27
<b>За дек.</b>	<b>19,0</b>	<b>30,6</b>	<b>5,2</b>	<b>2,7</b>	<b>48</b>	<b>22</b>
21	22,6	30,0	16,2		38	19
22	23,4	31,2	17,7		33	17
23	24,3	31,9	17,9		39	18
24	26,4	32,8	17,2		38	17
25	26,2	31,7	19,3		45	32
26	25,8	34,0	20,2		41	23
27	27,3	34,2	19,7		39	20
28	24,8	30,0	21,9		42	29
29	24,0	27,3	20,3		62	45
30	23,4	32,0	17,3	20,8	63	38
31	25,3	31,2	17,6	5,0	64	45
<b>За дек.</b>	<b>24,9</b>	<b>34,2</b>	<b>16,2</b>	<b>25,8</b>	<b>46</b>	<b>17</b>

**Червень – 2007**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	26,0	31,8	20,2		53	31
2	22,4	25,0	19,3	0,8	73	68
3	16,5	20,3	13,0	8,2	66	50
4	17,8	22,5	12,3		56	35
5	19,6	25,2	11,9		45	25
6	16,9	21,7	11,3		48	31
7	17,9	23,8	10,9		45	27
8	18,4	24,3	12,1		48	31
9	18,3	24,5	12,4		47	30
10	20,3	27,2	11,6		49	28
<b>За дек.</b>	<b>19,4</b>	<b>31,8</b>	<b>10,9</b>	<b>9,0</b>	<b>53</b>	<b>25</b>
11	19,4	26,4	14,7	3,4	58	31
12	19,6	24,8	14,4		69	46
13	20,1	26,8	14,9	0,7	63	37
14	21,1	26,2	14,7		64	42
15	24,5	30,4	17,8		54	32
16	25,7	31,8	18,0		55	31
17	24,9	32,7	20,3		53	32
18	24,0	27,6	19,6		62	45
19	23,3	28,9	18,5		53	27
20	22,1	25,5	17,7	0,3	69	50
<b>За дек.</b>	<b>22,5</b>	<b>32,7</b>	<b>14,4</b>	<b>4,4</b>	<b>60</b>	<b>27</b>
21	18,7	23,4	14,1	0,7	54	30
22	19,7	24,5	11,4		46	28
23	21,9	26,6	16,5	0,8	55	34
24	17,3	18,7	16,1	29,6	91	88
25	18,2	23,5	14,3	0,9	73	51
26	20,9	26,0	13,9		55	33
27	21,1	25,8	17,3	4,4	67	55
28	20,6	25,9	14,5		65	40
29	16,4	20,4	14,6	44,0	80	65
30	17,6	24,5	11,7		61	39
<b>За дек.</b>	<b>19,2</b>	<b>26,6</b>	<b>11,4</b>	<b>80,4</b>	<b>65</b>	<b>28</b>

## Л и п е н ь – 2007

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	18,2	23,7	11,4		55	32
2	18,4	24,1	14,1	5,9	74	51
3	21,2	26,2	15,9	7,1	72	53
4	22,6	28,0	17,5		63	49
5	23,4	31,0	18,2		60	35
6	19,7	24,6	16,1		51	32
7	17,0	21,0	14,9	3,6	76	64
8	16,0	20,2	13,0	11,8	74	53
9	16,3	19,3	13,4		71	52
10	19,4	25,8	12,5		55	36
<b>За дек.</b>	<b>19,2</b>	<b>31,0</b>	<b>11,4</b>	<b>28,4</b>	<b>65</b>	<b>32</b>
11	23,8	31,1	16,2		53	33
12	25,6	31,5	17,9		50	29
13	22,8	26,0	18,0		52	45
14	20,0	25,3	19,6		54	32
15	19,7	23,0	14,3		56	41
16	20,7	26,7	15,5		55	45
17	22,1	27,6	15,8		51	35
18	22,5	29,0	14,6		53	32
19	25,9	32,8	17,9		46	23
20	26,3	31,8	21,3	1,7	50	35
<b>За дек.</b>	<b>22,9</b>	<b>32,8</b>	<b>14,3</b>	<b>1,7</b>	<b>52</b>	<b>23</b>
21	22,8	28,8	18,3	1,3	53	26
22	21,9	25,6	16,4	0,4	73	64
23	20,6	26,8	16,3	2,2	71	50
24	24,0	29,9	17,3		63	42
25	26,0	35,1	19,7	6,3	54	26
26	19,0	22,8	15,3	2,4	69	53
27	20,7	26,0	15,0		60	43
28	21,1	26,6	16,9		58	42
29	23,8	29,8	17,1		52	31
30	24,1	29,7	17,7		55	34
31	25,7	34,1	19,4		45	26
<b>За дек.</b>	<b>22,7</b>	<b>35,1</b>	<b>15,0</b>	<b>12,6</b>	<b>59</b>	<b>26</b>



**Серпень – 2007**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	20,3	26,0	15,1	3,4	73	60
2	20,0	22,1	17,3	4,3	72	64
3	17,7	22,7	12,3		70	51
4	20,0	24,9	12,0		56	37
5	22,1	26,6	14,5		60	43
6	22,2	27,2	16,2		60	41
7	24,1	30,8	18,7		52	32
8	28,0	34,7	19,8		46	28
9	23,3	27,0	20,3		49	31
10	20,9	26,0	16,1		44	26
<b>За дек.</b>	<b>21,9</b>	<b>34,7</b>	<b>12,0</b>	<b>7,7</b>	<b>58</b>	<b>26</b>
11	22,4	28,6	14,8		40	20
12	24,7	30,6	17,4		35	18
13	25,2	31,3	19,2		32	20
14	25,8	34,0	20,5	3,2	48	32
15	23,4	30,4	17,6	0,9	62	35
16	22,8	28,4	18,0	3,8	69	60
17	24,9	31,4	18,8		55	33
18	26,3	34,5	19,3		48	20
19	27,0	35,4	19,8		40	18
20	27,8	35,1	19,4		36	16
<b>За дек.</b>	<b>25,0</b>	<b>35,4</b>	<b>14,8</b>	<b>7,9</b>	<b>47</b>	<b>16</b>
21	28,8	36,5	19,7		37	16
22	27,8	36,0	19,0		35	19
23	28,2	35,5	20,4		38	16
24	29,0	36,8	21,2		34	16
25	28,4	37,1	19,4		37	20
26	23,7	27,5	21,1	0,4	67	46
27	23,5	27,0	20,3		51	32
28	19,7	24,5	13,7		47	26
29	19,1	23,3	15,1		45	24
30	13,4	14,3	10,4	10,9	85	74
31	13,0	18,6	7,6		73	48
<b>За дек.</b>	<b>23,1</b>	<b>37,1</b>	<b>7,6</b>	<b>11,3</b>	<b>50</b>	<b>16</b>

**В е р е с е н ь – 2007**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	16,1	21,4	9,5		60	39
2	17,7	23,4	11,8		55	32
3	16,9	22,3	9,9		43	33
4	17,1	23,8	11,8		48	24
5	18,4	26,0	11,2		49	22
6	21,4	26,8	13,4		60	43
7	21,1	25,0	16,1	5,7	74	60
8	18,9	23,7	16,6	2,9	78	64
9	12,4	14,5	10,2	1,4	82	76
10	12,2	15,4	7,0	3,8	79	74
<b>За дек.</b>	<b>17,2</b>	<b>26,8</b>	<b>7,0</b>	<b>13,8</b>	<b>63</b>	<b>22</b>
11	13,7	18,6	10,5		57	28
12	13,9	20,8	7,6		62	34
13	14,4	18,9	11,2	5,1	71	46
14	11,2	12,6	9,9	5,9	79	69
15	11,4	16,4	5,6		62	35
16	10,2	12,7	7,3	0,9	72	59
17	10,2	14,0	5,0	0,3	56	31
18	15,3	23,9	6,3		63	40
19	16,7	24,0	8,1		58	37
20	13,7	15,0	11,9	2,3	87	84
<b>За дек.</b>	<b>13,1</b>	<b>24,0</b>	<b>5,0</b>	<b>15,1</b>	<b>67</b>	<b>28</b>
21	10,7	11,2	9,9	8,7	88	81
22	13,5	16,3	9,7		86	78
23	14,3	15,0	12,9	16,5	89	86
24	13,7	14,8	12,2	2,9	85	79
25	14,4	17,0	11,3		60	40
26	13,2	16,0	10,0	3,4	83	76
27	16,5	23,0	12,7		78	35
28	17,4	23,8	12,1		60	27
29	14,9	21,4	9,6		52	31
30	14,8	21,6	8,1		51	25
<b>За дек.</b>	<b>14,3</b>	<b>23,8</b>	<b>8,1</b>	<b>31,5</b>	<b>73</b>	<b>25</b>

**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2008 р.**

**К в і т е н ь – 2008**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	7,2	10,0	4,3	1,5	77	70
2	10,9	16,2	6,2		68	49
3	8,9	10,1	6,9	5,2	81	72
4	10,7	18,0	7,1		71	46
5	11,6	15,5	8,2		68	54
6	10,3	13,8	7,5		66	46
7	12,7	17,4	6,9		60	34
8	11,7	15,0	9,3	2,0	82	69
9	13,1	18,0	6,9		66	41
10	12,0	18,8	5,5		62	38
<b>За дек.</b>	<b>11,0</b>	<b>18,8</b>	<b>4,3</b>	<b>8,7</b>	<b>70</b>	<b>34</b>
11	13,8	19,7	6,9		55	31
12	14,4	20,4	8,5		59	41
13	13,2	18,2	8,9	4,1	68	53
14	11,1	16,3	7,4		51	27
15	10,0	14,2	6,2		53	38
16	7,3	9,0	6,0	8,5	82	75
17	7,9	11,0	4,8	9,9	87	79
18	11,3	16,0	6,2		59	34
19	13,8	18,4	7,6		54	30
20	12,0	15,5	8,6		69	57
<b>За дек.</b>	<b>11,5</b>	<b>20,4</b>	<b>4,8</b>	<b>22,5</b>	<b>64</b>	<b>27</b>
21	10,6	12,0	7,9	3,2	82	75
22	10,0	13,8	6,0		76	66
23	13,3	19,4	8,6	1,7	62	34
24	7,5	11,7	4,7	6,1	69	53
25	10,5	16,5	2,3		44	24
26	12,5	18,8	3,3		48	28
27	13,2	17,5	8,0		45	24
28	10,7	13,8	7,7	15,3	74	55
29	10,8	13,6	7,0	7,2	72	53
30	9,8	10,5	7,5	11,0	82	75
<b>За дек.</b>	<b>10,9</b>	<b>19,4</b>	<b>2,3</b>	<b>44,5</b>	<b>66</b>	<b>24</b>

**Т р а в е н ь – 2008**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	10,3	14,5	7,8	1,3	79	71
2	11,3	15,8	7,3		75	52
3	11,5	16,0	7,0		77	64
4	11,6	16,8	4,0		42	24
5	13,0	18,8	6,1		47	26
6	3,6	19,0	7,6		54	30
7	6,6	8,6	3,0	5,0	81	70
8	5,3	7,5	2,5	2,9	68	50
9	5,0	6,0	4,2	12,0	86	80
10	7,3	12,0	0,8		71	47
<b>За дек.</b>	<b>9,6</b>	<b>19,0</b>	<b>0,8</b>	<b>21,2</b>	<b>68</b>	<b>24</b>
11	9,9	14,6	3,0	1,4	66	45
12	12,1	14,6	8,7	4,0	77	63
13	16,0	21,1	10,5	1,0	60	40
14	10,5	14,0	4,1		63	42
15	8,8	14,5	1,6		45	27
16	12,4	17,6	5,1	2,8	59	47
17	15,7	21,1	9,3		67	53
18	17,0	23,1	11,0	7,5	68	45
19	19,7	24,8	13,6		56	35
20	20,9	26,3	13,9		54	32
<b>За дек.</b>	<b>14,3</b>	<b>26,3</b>	<b>1,6</b>	<b>16,7</b>	<b>62</b>	<b>27</b>
21	21,2	26,7	14,4		50	29
22	23,1	28,2	15,3		51	32
23	21,8	27,2	16,0	2,8	55	35
24	20,3	26,4	16,3		70	55
25	17,2	20,3	14,1		72	56
26	14,7	16,2	13,0		70	63
27	10,8	12,0	9,1		74	66
28	14,1	19,3	7,7		61	43
29	15,1	18,4	11,1		53	33
30	16,8	21,4	11,3		52	29
31	15,5	18,0	9,9	4,6	56	43
<b>За дек.</b>	<b>17,3</b>	<b>28,2</b>	<b>7,7</b>	<b>7,4</b>	<b>63</b>	<b>29</b>

**Червень – 2008**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	12,1	16,5	7,6		48	27
2	11,6	15,3	6,7		55	37
3	13,1	17,2	6,1	0,3	50	31
4	15,7	21,4	9,7		61	40
5	16,8	20,0	12,6		64	43
6	16,4	21,4	11,8		53	33
7	19,2	25,8	11,5		46	30
8	18,0	22,0	14,2		47	29
9	16,3	22,0	9,3		42	24
10	19,4	26,5	12,3		41	23
<b>За дек.</b>	<b>15,9</b>	<b>26,5</b>	<b>6,1</b>	<b>0,3</b>	<b>51</b>	<b>23</b>
11	20,9	27,2	13,0		45	25
12	22,6	29,1	15,0		46	28
13	22,5	27,0	15,3		52	32
14	22,3	27,5	15,8		56	38
15	21,2	27,0	16,9	54,7	70	50
16	21,0	27,0	16,2	0,3	76	48
17	18,8	21,8	15,1	7,5	85	80
18	20,8	24,5	15,5	4,5	63	40
19	20,7	24,6	17,4		56	44
20	20,7	25,0	15,7		52	43
<b>За дек.</b>	<b>21,2</b>	<b>29,1</b>	<b>13,0</b>	<b>67,0</b>	<b>60</b>	<b>25</b>
21	21,4	25,6	16,3		52	35
22	20,5	24,0	16,8		62	47
23	17,1	21,1	12,9		47	23
24	20,6	25,4	13,8	5,7	65	48
25	19,3	24,3	15,3		54	30
26	18,6	24,8	10,7		52	31
27	20,5	25,7	15,4	0,9	60	39
28	20,6	25,5	16,2		62	44
29	18,4	21,8	13,6		52	35
30	19,6	24,6	13,4		54	32
<b>За дек.</b>	<b>19,7</b>	<b>25,7</b>	<b>12,9</b>	<b>6,6</b>	<b>56</b>	<b>23</b>

## Л и п е н ь – 2008

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	19,1	24,0	14,0		58	35
2	17,9	22,2	15,1	1,9	71	61
3	17,8	22,6	14,0	7,4	78	62
4	21,2	26,3	14,5		63	34
5	20,5	25,2	15,5	0,4	63	43
6	19,8	23,6	15,9		66	37
7	20,1	24,5	15,5		56	35
8	21,8	27,5	15,6		53	30
9	20,2	24,2	16,8	5,8	65	49
10	16,7	19,0	15,1	28,6	87	80
<b>За дек.</b>	<b>19,5</b>	<b>27,5</b>	<b>14,0</b>	<b>44,8</b>	<b>66</b>	<b>30</b>
11	17,7	24,5	13,7	8,6	73	52
12	20,0	25,0	14,9		64	46
13	22,4	28,8	15,4		58	33
14	23,8	30,0	16,9		56	34
15	24,8	31,5	18,1		57	35
16	25,5	31,8	18,8	2,3	56	37
17	24,5	32,3	18,4	0,7	55	27
18	21,8	24,0	18,6	8,3	75	67
19	21,0	26,0	17,2	7,6	74	53
20	20,8	24,5	16,6		56	37
<b>За дек.</b>	<b>22,2</b>	<b>32,3</b>	<b>13,7</b>	<b>27,5</b>	<b>62</b>	<b>27</b>
21	23,1	29,2	15,9		54	31
22	24,5	30,1	17,6		46	29
23	25,0	31,2	18,8		43	26
24	25,4	31,5	19,0		44	25
25	26,2	32,4	19,5		47	29
26	23,2	27,0	20,4		55	44
27	21,9	25,5	17,8	1,2	62	50
28	20,2	25,3	15,2		52	31
29	18,6	23,0	14,0		53	32
30	16,4	21,4	12,0		52	32
31	17,8	22,8	10,0		56	34
<b>За дек.</b>	<b>22,0</b>	<b>32,4</b>	<b>10,0</b>	<b>1,2</b>	<b>51</b>	<b>25</b>

**Серпень – 2008**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	17,0	23,0	11,1		51	31
2	18,6	26,8	11,6		60	37
3	21,6	29,0	14,0		51	24
4	21,8	29,2	15,2		53	39
5	22,6	31,3	16,4	11,7	59	28
6	18,5	21,3	15,5	2,1	81	71
7	17,0	19,6	14,4		62	39
8	16,2	22,4	10,4		50	30
9	18,5	25,7	11,7		46	24
10	21,3	28,7	13,5		52	28
<b>За дек.</b>	<b>19,3</b>	<b>31,3</b>	<b>10,4</b>	<b>13,8</b>	<b>57</b>	<b>24</b>
11	23,1	30,5	15,6		50	27
12	24,1	32,0	14,9		50	24
13	25,5	33,5	17,2		43	21
14	25,9	35,8	18,2		41	17
15	26,9	36,8	17,0		38	15
16	27,7	36,2	21,0		34	15
17	27,1	33,2	19,1		30	15
18	27,0	33,8	20,8		39	22
19	25,7	32,0	20,6		52	34
20	22,3	28,0	16,2		51	26
<b>За дек.</b>	<b>25,5</b>	<b>36,8</b>	<b>14,9</b>	<b>0,0</b>	<b>43</b>	<b>15</b>
21	24,0	31,6	15,5		48	24
22	23,2	30,0	16,4		52	30
23	24,1	31,0	16,7		49	27
24	25,3	33,9	17,0		43	21
25	22,4	26,2	16,1		53	35
26	19,0	24,2	12,5		56	34
27	19,1	23,6	13,6		47	26
28	20,3	26,9	14,0		51	30
29	22,4	28,2	16,0		54	30
30	15,8	18,0	13,9	7,8	84	74
31	13,1	16,5	9,9		62	46
<b>За дек.</b>	<b>20,8</b>	<b>33,9</b>	<b>9,9</b>	<b>7,8</b>	<b>54</b>	<b>21</b>

**Вересень – 2008**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	11,8	19,2	6,9		59	33
2	13,1	20,0	5,0		53	28
3	17,8	27,6	7,8		51	27
4	18,7	28,5	10,1		41	16
5	21,2	29,4	11,0		43	26
6	23,1	30,6	16,8		40	19
7	22,1	30,2	16,3		40	18
8	22,4	31,8	12,4		35	16
9	22,3	30,8	14,2		41	21
10	20,6	26,0	16,1	0,8	59	44
<b>За дек.</b>	<b>19,3</b>	<b>31,8</b>	<b>5,0</b>	<b>0,8</b>	<b>46</b>	<b>16</b>
11	15,0	18,0	12,0		63	45
12	11,7	13,8	10,1		72	64
13	10,5	12,6	9,0		68	56
14	9,4	10,0	8,6	5,5	81	76
15	9,8	14,0	7,0		62	39
16	9,1	10,0	7,1	0,7	72	58
17	10,7	15,4	8,0	4,9	66	45
18	11,0	13,4	8,1	3,8	69	53
19	10,2	13,0	8,0	9,4	83	80
20	14,1	17,6	11,0	1,0	76	61
<b>За дек.</b>	<b>11,2</b>	<b>18,0</b>	<b>7,0</b>	<b>25,3</b>	<b>71</b>	<b>39</b>
21	15,0	16,8	11,9		57	43
22	13,2	15,0	11,3	0,6	48	36
23	9,3	10,7	7,8	7,4	88	84
24	8,8	10,0	7,3	0,4	78	68
25	9,6	11,7	7,9		73	60
26	10,6	15,8	4,2		57	33
27	10,4	15,5	6,8		56	27
28	9,6	15,2	2,7		64	50
29	11,3	17,0	5,4		61	37
30	11,5	18,2	5,0		71	43
<b>За дек.</b>	<b>10,9</b>	<b>18,2</b>	<b>2,7</b>	<b>8,4</b>	<b>68</b>	<b>27</b>



**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2009 р.**

**К в і т е н ь – 2009**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	4,7	5,9	2,3	0,7	79	67
2	3,8	7,8	0,8	0,5	64	39
3	5,0	9,6	-0,7		45	25
4	7,9	14,2	3,7		41	22
5	5,3	10,6	0,0		40	20
6	11,7	19,0	3,5		41	23
7	10,2	16,0	3,9		53	32
8	5,0	8,0	1,3		52	33
9	4,0	9,0	-2,3		45	24
10	2,7	7,8	-0,7	0,3	60	26
<b>За дек.</b>	<b>6,0</b>	<b>19,0</b>	<b>-2,3</b>	<b>1,5</b>	<b>52</b>	<b>20</b>
11	2,5	8,0	-4,9		43	26
12	6,3	12,3	-2,4		42	22
13	8,2	15,2	0,0		34	19
14	10,0	16,0	2,1		32	18
15	10,9	16,5	4,9		32	19
16	9,4	17,2	7,3		36	23
17	9,3	16,4	3,9		54	33
18	14,1	19,2	5,9		40	19
19	7,7	10,6	4,9	1,7	52	26
20	7,2	13,0	-1,7		35	17
<b>За дек.</b>	<b>8,6</b>	<b>19,2</b>	<b>-4,9</b>	<b>1,7</b>	<b>40</b>	<b>17</b>
21	4,6	8,7	0,5		39	25
22	2,7	8,3	-3,2		38	18
23	5,6	12,6	-2,7		35	16
24	8,3	14,2	0,3		34	18
25	10,5	17,8	1,9		36	19
26	13,1	20,4	3,3		32	17
27	16,8	23,0	7,2		35	18
28	18,4	25,7	9,3		37	17
29	18,2	24,7	10,8		32	16
30	17,2	23,2	11,4		36	22
<b>За дек.</b>	<b>11,5</b>	<b>25,7</b>	<b>-3,3</b>	<b>0,0</b>	<b>36</b>	<b>16</b>

## Т р а в е н ь – 2009

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	14,9	20,4	9,6	0,8	54	25
2	11,7	17,8	6,7	1,9	47	23
3	13,8	20,4	7,2		34	20
4	13,3	18,0	6,3		38	25
5	15,0	20,0	9,1	0,4	53	33
6	13,0	16,2	10,3	0,8	67	44
7	11,8	15,7	6,7	3,4	75	63
8	12,4	17,0	7,0	2,0	77	51
9	13,5	18,1	9,3	5,0	84	76
10	16,9	22,7	11,5	1,7	66	37
<b>За дек.</b>	<b>13,7</b>	<b>22,7</b>	<b>6,3</b>	<b>16,0</b>	<b>60</b>	<b>20</b>
11	15,4	22,2	11,2		62	31
12	17,7	23,8	10,9		64	34
13	10,9	12,4	7,7	6,0	72	50
14	10,7	14,6	5,0	0,4	54	32
15	9,4	11,2	7,9	1,0	59	42
16	13,9	17,3	4,0		55	37
17	12,7	14,8	8,3	3,7	71	52
18	13,2	17,3	11,7	2,0	83	71
19	14,1	19,0	8,4		57	34
20	16,5	22,0	8,7		60	30
<b>За дек.</b>	<b>13,5</b>	<b>23,8</b>	<b>4,0</b>	<b>13,1</b>	<b>64</b>	<b>30</b>
21	17,4	22,0	13,0	0,3	66	44
22	17,6	24,8	13,1		57	30
23	15,8	26,0	14,5	7,2	56	28
24	13,4	16,6	10,8		65	52
25	13,9	17,8	9,1	1,9	63	43
26	14,5	22,0	8,5	0,5	64	29
27	16,5	23,2	11,5		53	27
28	18,8	24,8	10,4		50	24
29	17,2	21,2	12,5		53	31
30	18,9	25,6	10,2	0,4	56	29
31	17,8	21,2	15,5	1,7	62	52
<b>За дек.</b>	<b>16,5</b>	<b>26,0</b>	<b>8,5</b>	<b>12,0</b>	<b>64</b>	<b>24</b>

**Червень – 2009**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	20,8	26,4	19,8		47	27
2	21,4	27,6	15,0		46	27
3	22,1	28,0	15,2		50	33
4	18,6	24,8	15,3	0,8	64	38
5	17,1	21,4	11,1		43	23
6	16,9	20,0	11,9	0,5	59	45
7	19,2	26,6	10,3		48	29
8	23,0	29,3	16,8		42	23
9	23,6	30,0	18,4		48	29
10	25,3	33,5	17,8		44	22
<b>За дек.</b>	<b>20,8</b>	<b>33,5</b>	<b>10,3</b>	<b>1,3</b>	<b>49</b>	<b>22</b>
11	24,6	31,0	18,3		47	32
12	22,2	28,3	19,0	1,9	61	44
13	20,8	25,4	15,9		65	47
14	17,6	24,6	9,6		52	31
15	17,2	23,0	11,1		53	33
16	19,2	25,4	13,3		54	38
17	17,0	20,0	14,0	6,1	76	58
18	15,5	19,8	10,0	12,2	62	35
19	17,0	23,5	8,0		55	32
20	19,3	25,6	14,7		49	27
<b>За дек.</b>	<b>19,0</b>	<b>31,0</b>	<b>8,0</b>	<b>20,2</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
21	22,7	29,0	15,0		45	26
22	24,5	30,9	16,9		43	29
23	24,2	29,8	19,0	1,8	54	31
24	25,8	32,0	18,6	0,3	58	43
25	26,2	34,0	19,5		55	31
26	27,0	33,5	20,3		50	30
27	25,4	30,3	20,8		40	27
28	24,6	30,4	17,7		36	20
29	23,1	30,0	17,5		37	26
30	23,8	30,0	17,9		43	30
<b>За дек.</b>	<b>24,7</b>	<b>34,0</b>	<b>15,0</b>	<b>2,1</b>	<b>46</b>	<b>20</b>

## Л и п е н ь – 2009

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	19,7	25,6	13,4		51	31
2	22,2	28,6	14,7		42	26
3	22,9	27,8	17,7		42	32
4	21,1	26,8	15,1		54	35
5	16,5	24,9	12,1	4,1	67	36
6	17,7	24,0	10,1		57	32
7	18,4	25,0	10,9		46	26
8	22,3	29,4	14,9		44	25
9	24,3	31,6	16,9	7,2	54	31
10	20,6	24,8	16,3	4,0	71	54
<b>За дек.</b>	<b>20,6</b>	<b>31,6</b>	<b>10,1</b>	<b>15,3</b>	<b>53</b>	<b>23</b>
11	21,6	27,2	18,0	13,4	66	48
12	24,5	31,5	16,4	3,0	60	36
13	25,9	34,0	19,0		53	28
14	21,2	25,2	18,0	1,0	80	72
15	27,1	34,4	19,0		55	26
16	28,6	35,2	20,4		42	20
17	29,2	36,0	21,1		40	20
18	28,3	35,4	22,5	0,3	42	21
19	27,8	35,0	21,2		40	23
20	24,2	28,8	18,9	16,9	61	47
<b>За дек.</b>	<b>25,8</b>	<b>36,0</b>	<b>16,4</b>	<b>34,6</b>	<b>54</b>	<b>20</b>
21	20,6	25,0	16,8		64	40
22	20,0	25,2	14,1		55	32
23	22,3	28,0	13,5		51	25
24	23,4	27,5	19,1	1,2	64	53
25	26,5	33,2	18,2		54	36
26	22,3	28,8	19,1	23,0	77	63
27	18,6	23,0	14,6		63	47
28	19,1	22,5	13,9		64	47
29	17,6	20,6	14,8	13,	78	61
30	22,6	28,0	17,0	0,4	74	57
31	24,2	29,6	19,0	7,7	62	41
<b>За дек.</b>	<b>21,6</b>	<b>33,2</b>	<b>13,5</b>	<b>45,7</b>	<b>64</b>	<b>25</b>

**Серпень – 2009**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	24,0	29,4	17,2		57	33
2	23,5	28,0	18,5		67	50
3	21,4	27,7	15,3		53	28
4	21,7	28,0	13,8		61	40
5	19,7	24,0	14,9		60	39
6	20,5	25,0	14,6		51	31
7	17,7	21,0	13,9		54	31
8	15,8	20,5	10,7		50	26
9	13,2	19,6	8,7	8,3	74	57
10	14,5	19,2	8,1		60	39
<b>За дек.</b>	<b>19,2</b>	<b>29,4</b>	<b>8,1</b>	<b>8,3</b>	<b>59</b>	<b>26</b>
11	16,4	23,0	8,3		55	27
12	18,5	26,8	9,5		51	24
13	20,1	25,0	11,4		55	31
14	19,6	25,2	15,9	2,0	64	41
15	19,3	24,8	12,5		59	39
16	17,7	24,0	11,8		51	27
17	19,2	27,2	9,7		50	22
18	20,8	29,2	11,2		46	17
19	20,1	25,0	15,3		56	30
20	16,4	20,0	11,9		57	37
<b>За дек.</b>	<b>18,8</b>	<b>29,2</b>	<b>8,3</b>	<b>2,0</b>	<b>54</b>	<b>17</b>
21	13,9	16,5	9,9		56	41
22	11,9	14,2	8,3	1,1	76	63
23	18,1	24,7	12,2		55	26
24	18,6	24,0	13,2		68	55
25	18,2	23,6	12,9		48	28
26	17,4	23,3	10,0		50	24
27	19,1	26,7	9,7		44	25
28	21,9	29,0	11,7		54	33
29	19,4	25,4	14,9	0,4	67	48
30	20,7	26,7	13,1		53	30
31	19,9	25,4	15,0		56	44
<b>За дек.</b>	<b>18,1</b>	<b>29,0</b>	<b>8,3</b>	<b>1,5</b>	<b>57</b>	<b>24</b>

**Вересень – 2009**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	18,2	23,0	13,9	4,8	71	60
2	17,6	18,0	15,3	1,3	75	61
3	17,5	20,5	14,9	4,1	73	51
4	16,7	19,6	15,1	3,5	83	70
5	17,2	21,8	12,3		71	57
6	19,4	25,8	12,7		61	35
7	20,2	26,0	14,2		54	39
8	20,3	26,6	14,6		34	21
9	20,9	27,9	13,0		36	18
10	22,4	28,4	14,2		37	20
<b>За дек.</b>	<b>19,0</b>	<b>28,4</b>	<b>12,3</b>	<b>13,7</b>	<b>60</b>	<b>18</b>
11	20,8	23,6	16,1		48	41
12	19,4	24,2	16,8		57	37
13	18,5	23,0	13,3		60	38
14	18,6	23,6	12,1		55	33
15	20,4	25,5	13,0		50	24
16	18,5	24,8	13,2		47	21
17	18,5	25,0	10,9		48	25
18	16,3	20,4	12,9	2,7	60	40
19	12,6	15,6	8,3		59	43
20	11,8	18,0	4,4		49	26
<b>За дек.</b>	<b>17,5</b>	<b>25,5</b>	<b>4,4</b>	<b>2,7</b>	<b>53</b>	<b>21</b>
21	13,6	20,7	7,1		57	39
22	15,5	21,0	10,1		56	41
23	16,8	23,3	10,4		60	42
24	18,9	24,0	12,4		59	37
25	14,2	18,7	11,7		69	54
26	11,4	14,0	9,1		55	33
27	10,2	17,6	4,0		53	35
28	14,0	17,5	7,9		60	47
29	15,9	20,5	11,4	0,5	61	37
30	9,8	11,0	6,1	2,8	68	49
<b>За дек.</b>	<b>14,0</b>	<b>24,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,3</b>	<b>60</b>	<b>33</b>

**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2010 р.**

**К в і т е н ь – 2010**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	10,6	13,6	7,1		66	43
2	8,6	10,3	6,9	2,7	86	82
3	8,6	12,0	7,5	1,3	86	73
4	9,7	15,0	5,7	0,3	80	62
5	10,8	16,0	3,2		72	48
6	11,7	16,8	5,3		58	36
7	9,2	14,8	4,8		52	32
8	7,9	11,6	3,7		64	50
9	5,2	7,5	2,8		77	63
10	8,7	13,6	4,5		55	32
<b>За дек.</b>	<b>9,1</b>	<b>16,8</b>	<b>2,8</b>	<b>4,3</b>	<b>70</b>	<b>32</b>
11	7,8	10,6	5,5		65	50
12	9,1	15,3	2,7		50	27
13	12,6	14,7	4,4		49	25
14	10,4	14,8	5,0		51	27
15	11,2	15,5	6,9		48	28
16	12,0	18,0	7,1		44	21
17	10,5	14,3	7,9	5,0	77	59
18	10,0	14,2	6,7	1,1	60	31
19	12,5	19,0	5,0		47	26
20	13,2	19,8	5,4		47	23
<b>За дек.</b>	<b>10,9</b>	<b>19,8</b>	<b>2,7</b>	<b>6,1</b>	<b>54</b>	<b>21</b>
21	10,9	11,7	9,8	3,0	78	68
22	11,8	15,4	9,6		76	55
23	7,3	12,1	2,2		54	30
24	10,7	16,6	2,5		44	25
25	11,7	14,8	10,5		50	24
26	7,8	12,8	1,3		42	26
27	9,2	14,7	1,6		39	19
28	12,7	18,0	4,5		42	21
29	12,3	16,5	8,1		62	46
30	14,3	18,6	8,5		59	37
<b>За дек.</b>	<b>10,9</b>	<b>18,6</b>	<b>1,3</b>	<b>3,0</b>	<b>55</b>	<b>19</b>

**Т р а в е н ь – 2010**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	15,8	21,2	10,6		48	28
2	17,3	23,5	10,0		39	22
3	17,7	25,0	11,0		38	18
4	19,1	25,5	12,2		37	16
5	19,9	24,6	12,9		36	21
6	19,7	27,3	12,1		38	21
7	20,9	28,4	13,2		39	18
8	20,0	26,8	13,9		43	26
9	18,4	25,2	12,8		65	37
10	18,2	24,4	13,5	19,9	67	33
<b>За дек.</b>	<b>18,7</b>	<b>28,4</b>	<b>10,0</b>	<b>19,9</b>	<b>45</b>	<b>16</b>
11	18,4	24,4	13,6	0,5	68	41
12	18,4	23,6	12,6	2,4	75	56
13	17,7	22,6	13,1	1,3	65	49
14	18,6	23,8	12,3	1,4	68	53
15	16,3	19,9	14,9	27,7	79	68
16	18,3	21,8	12,6		74	59
17	18,8	24,1	15,1		67	57
18	18,0	23,3	11,5		66	40
19	17,8	22,2	12,1		59	36
20	16,0	18,4	13,1	0,3	77	68
<b>За дек.</b>	<b>17,8</b>	<b>24,4</b>	<b>11,5</b>	<b>33,6</b>	<b>70</b>	<b>36</b>
21	16,1	18,6	12,6		71	62
22	15,2	17,4	12,8		55	38
23	17,8	23,5	12,0		47	26
24	16,9	23,0	10,2	0,5	59	43
25	15,1	19,4	11,7	2,0	70	58
26	14,2	17,4	10,5	0,4	56	32
27	14,6	19,6	8,9		48	29
28	17,4	24,0	9,6		52	34
29	19,5	24,6	13,5		48	36
30	19,2	25,4	15,1		61	53
31	17,4	26,0	13,8	6,6	89	85
<b>За дек.</b>	<b>16,7</b>	<b>25,4</b>	<b>8,9</b>	<b>9,5</b>	<b>60</b>	<b>25</b>



**Червень – 2010**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	20,0	23,8	14,7	13,0	88	82
2	22,6	27,2	16,6		63	39
3	22,4	27,3	16,9		69	52
4	21,7	27,5	16,3		59	38
5	20,2	26,7	15,2	1,1	61	50
6	17,4	21,5	12,7		51	38
7	19,9	25,2	13,2		43	26
8	21,4	27,8	14,3		42	25
9	23,4	30,4	15,7		40	21
10	23,4	30,2	17,5		50	38
<b>За дек.</b>	<b>21,2</b>	<b>30,4</b>	<b>12,7</b>	<b>14,1</b>	<b>57</b>	<b>21</b>
11	25,3	31,3	18,1		50	30
12	27,0	33,6	20,9		43	25
13	27,8	34,0	20,6		52	29
14	25,9	31,0	20,3		50	34
15	21,5	28,6	19,0	10,6	65	51
16	20,9	25,8	17,9		68	47
17	16,4	20,4	13,2		60	40
18	17,4	22,6	11,4		49	31
19	19,0	24,8	13,1		43	26
20	21,7	27,6	13,8		39	22
<b>За дек.</b>	<b>22,3</b>	<b>34,0</b>	<b>11,4</b>	<b>10,6</b>	<b>52</b>	<b>22</b>
21	24,3		19,7		39	23
22	24,0		20,6		42	28
23	23,6		19,5		69	54
24	24,5		20,1		40	27
25	24,1		20,2		45	27
26	24,2		19,6		54	48
27	26,8		19,4		36	17
28	26,9		21,8		39	19
29	26,8		21,9	0,3	48	35
30	23,9		20,5	1,0	55	35
<b>За дек.</b>	<b>24,9</b>	<b>34,2</b>	<b>19,4</b>	<b>1,3</b>	<b>47</b>	<b>17</b>

## Л и п е н ь – 2010

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	21,4	23,0	19,5	0,3	71	58
2	22,7	28,3	18,5	1,4	74	65
3	22,9	28,7	18,7	2,1	70	47
4	25,7	30,6	19,5		64	42
5	23,2	28,5	19,1		61	47
6	22,8	27,6	17,7		71	45
7	19,8	23,0	16,3	27,8	82	74
8	24,5	30,0	17,4		61	35
9	25,9	31,4	19,4		60	42
10	25,1	29,8	20,8		64	43
<b>За дек.</b>	<b>23,4</b>	<b>31,4</b>	<b>16,3</b>	<b>31,6</b>	<b>68</b>	<b>35</b>
11	22,7	27,5	18,5	15,0	72	62
12	24,5	28,8	18,0	1,2	71	56
13	25,3	30,8	20,9	26,1	71	35
14	25,1	31,6	20,3		56	27
15	23,9	29,6	18,1		44	26
16	25,0	30,2	18,8		49	36
17	27,1	33,6	20,2		49	32
18	28,0	35,3	21,0		43	21
19	27,2	35,0	22,3		54	44
20	27,2	33,0	21,0		46	28
<b>За дек.</b>	<b>25,6</b>	<b>35,3</b>	<b>18,0</b>	<b>48,3</b>	<b>56</b>	<b>21</b>
21	24,9	32,4	17,1		49	25
22	26,4	33,8	17,9		38	18
23	26,4	33,0	19,2		39	20
24	25,0	30,0	20,1		43	33
25	22,7	24,7	19,7	0,4	55	46
26	25,0	33,4	18,1		43	20
27	27,1	35,0	18,8		31	15
28	28,3	36,0	20,8		32	23
29	20,4	23,0	18,0	27,9	84	65
30	23,6	30,5	17,5		63	36
31	26,7	34,5	18,7		46	27
<b>За дек.</b>	<b>25,1</b>	<b>36,0</b>	<b>17,1</b>	<b>28,3</b>	<b>48</b>	<b>15</b>

**Серпень – 2010**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	26,3	35,0	20,9		38	23
2	28,5	37,0	21,0		34	23
3	28,9	37,6	21,5		32	16
4	28,1	35,5	22,1		36	21
5	28,9	38,8	21,3		38	14
6	28,8	37,0	22,1		36	21
7	29,2	37,8	22,4		32	16
8	29,7	39,1	22,8		34	16
9	30,0	37,5	23,1		40	20
10	30,4	38,4	23,4		35	15
<b>За дек.</b>	<b>28,9</b>	<b>39,1</b>	<b>20,9</b>	<b>0,0</b>	<b>36</b>	<b>14</b>
11	30,9	37,8	24,1		32	15
12	30,4	36,5	24,7		35	19
13	27,5	34,5	23,2		39	27
14	28,1	35,0	22,7		36	22
15	27,9	34,6	22,0		38	23
16	27,6	34,0	21,2		39	20
17	27,4	34,8	22,3		35	18
18	26,8	33,7	19,3		34	17
19	21,9	25,7	18,5		57	35
20	20,4	23,8	16,6		60	47
<b>За дек.</b>	<b>27,0</b>	<b>37,8</b>	<b>16,6</b>	<b>0,0</b>	<b>41</b>	<b>15</b>
21	16,0	20,0	11,9		54	35
22	18,5	25,0	10,4		48	41
23	22,7	28,3	15,3		51	32
24	24,1	31,0	16,5		41	26
25	25,4	31,9	18,6		38	19
26	20,2	24,4	17,3	0,3	51	31
27	19,6	21,5	15,3		55	39
28	23,8	31,3	17,9	2,2	59	38
29	16,3	19,3	13,4	12,2	81	74
30	17,8	24,3	10,4		59	29
31	19,0	26,0	11,0		50	30
<b>За дек.</b>	<b>20,3</b>	<b>31,9</b>	<b>10,4</b>	<b>14,7</b>	<b>53</b>	<b>19</b>

**Вересень – 2010**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	23,2	29,6	16,5	5,3	60	34
2	17,2	21,7	14,9	18,7	72	51
3	14,7	19,8	9,9		67	40
4	14,5	22,3	11,2		64	39
5	15,2	18,0	11,9	3,9	68	46
6	13,0	16,8	9,9	2,5	67	53
7	13,1	17,6	7,1		53	30
8	11,1	12,0	9,7		78	66
9	10,7	14,5	5,6		59	39
10	13,3	19,6	5,2		53	32
<b>За дек.</b>	<b>14,6</b>	<b>29,6</b>	<b>5,2</b>	<b>30,4</b>	<b>64</b>	<b>30</b>
11	15,2	22,8	8,6		54	26
12	17,3	23,4	11,2		45	24
13	17,9	24,7	11,9		41	21
14	18,0	25,0	12,0		44	21
15	18,1	25,0	11,6		38	16
16	17,8	25,6	9,7		41	20
17	19,2	27,0	11,1		40	19
18	19,6	27,0	12,3		45	26
19	15,4	18,6	12,0	13,0	77	62
20	14,1	16,1	11,3	8,4	78	68
<b>За дек.</b>	<b>17,3</b>	<b>27,0</b>	<b>8,6</b>	<b>21,4</b>	<b>50</b>	<b>16</b>
21	14,4	16,5	11,2	50,4	92	86
22	12,2	14,3	9,7	2,2	85	75
23	12,0	15,7	9,0		80	73
24	10,8	18,6	5,7		68	44
25	12,8	18,8	7,0		66	42
26	16,2	23,0	9,1		52	30
27	18,5	24,5	11,2		62	48
28	18,5	22,0	13,7	1,4	76	53
29	14,8	20,2	9,1		69	47
30	9,8	12,0	6,1	15,5	90	86
<b>За дек.</b>	<b>14,0</b>	<b>24,5</b>	<b>5,7</b>	<b>69,5</b>	<b>74</b>	<b>30</b>

**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2011 р.**

**К в і т е н ь – 2011**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	3,0	7,3	-2,3		61	44
2	5,0	10,3	-0,3		55	30
3	5,3	9,3	0,1		42	24
4	6,0	10,3	2,5		43	27
5	6,6	9,0	3,5		40	30
6	6,2	8,5	4,0		61	52
7	5,6	8,8	1,6	2,7	86	66
8	5,8	6,8	3,7	9,8	90	78
9	4,4	6,8	3,0	2,7	79	66
10	4,2	6,3	2,4	1,2	73	57
<b>За дек.</b>	<b>5,2</b>	<b>10,3</b>	<b>-2,3</b>	<b>16,4</b>	<b>63</b>	<b>24</b>
11	3,5	6,5	1,5	2,0	78	65
12	5,6	10,6	0,2		63	34
13	5,8	8,8	-0,4		66	47
14	5,9	7,4	4,1	9,4	90	89
15	2,5	4,0	0,5	7,8	90	88
16	2,5	4,2	0,1	17,3	92	88
17	5,6	8,6	0,7		81	70
18	10,4	16,4	5,6		65	44
19	9,5	13,6	6,3		51	33
20	6,4	9,5	1,9		53	43
<b>За дек.</b>	<b>5,7</b>	<b>16,4</b>	<b>-0,4</b>	<b>36,5</b>	<b>73</b>	<b>33</b>
21	6,1	10,8	0,5		44	26
22	9,4	16,8	1,3		39	20
23	12,4	18,5	4,4		39	22
24	13,3	19,0	6,4		44	25
25	15,7	22,0	7,3		44	22
26	17,1	22,5	10,4		37	19
27	16,0	22,0	10,9		42	34
28	16,7	22,0	9,9		41	22
29	16,0	21,0	10,2		47	31
30	13,2	15,6	9,9	1,0	63	55
<b>За дек.</b>	<b>13,7</b>	<b>22,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1,0</b>	<b>44</b>	<b>19</b>

## Т р а в е н ь – 2011

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	14,1	20,8	5,3	0,5	61	39
2	17,8	22,3	12,7		55	41
3	18,2	23,0	13,1		44	25
4	18,4	24,0	12,2		50	32
5	16,1	21,9	13,0	5,8	77	65
6	14,1	16,0	11,9	15,4	89	82
7	9,4	13,0	6,4	3,4	79	61
8	12,8	19,7	6,8	1,3	68	41
9	16,3	21,2	9,3		44	25
10	11,4	12,0	10,1	0,4	72	62
<b>За дек.</b>	<b>14,9</b>	<b>24,0</b>	<b>5,3</b>	<b>26,8</b>	<b>64</b>	<b>25</b>
11	14,0	17,2	10,8	1,5	77	63
12	17,4	23,0	9,9		62	32
13	18,3	23,1	12,2		53	30
14	17,3	21,5	12,4	3,0	66	46
15	12,5	18,3	9,6	0,4	77	51
16	14,4	20,3	6,5		65	42
17	16,6	20,7	9,7		64	50
18	19,0	25,0	12,5		65	45
19	19,3	24,7	12,8		56	33
20	19,5	25,0	13,1		55	30
<b>За дек.</b>	<b>16,8</b>	<b>25,0</b>	<b>6,5</b>	<b>4,9</b>	<b>64</b>	<b>30</b>
21	20,1	23,9	15,4		59	49
22	20,9	27,6	13,8		55	33
23	21,8	28,4	15,0	10,6	59	40
24	21,3	26,5	15,4		62	38
25	21,2	27,5	15,8	4,3	60	37
26	15,6	20,8	12,1		56	29
27	15,7	20,6	9,8		51	38
28	18,1	22,7	12,1		52	38
29	21,5	28,4	13,0		46	28
30	21,4	27,3	14,6		46	22
31	23,2	29,0	16,3		45	22
<b>За дек.</b>	<b>20,1</b>	<b>29,0</b>	<b>9,8</b>	<b>14,9</b>	<b>54</b>	<b>22</b>

**Червень – 2011**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	23,7	29,8	16,7		41	26
2	21,8	27,2	16,0		41	26
3	22,5	28,6	14,3		46	29
4	19,8	24,8	14,9		45	28
5	19,3	25,4	12,6		44	33
6	21,4	26,9	13,1		48	31
7	21,6	27,5	15,0		43	24
8	20,7	26,2	14,1		51	34
9	22,0	26,5	14,8		48	32
10	20,7	25,0	15,8	0,3	55	43
<b>За дек.</b>	<b>21,4</b>	<b>29,8</b>	<b>13,1</b>	<b>0,3</b>	<b>46</b>	<b>24</b>
11	19,7	24,3	14,3	4,2	61	40
12	19,3	25,4	15,9	10,7	70	54
13	20,0	24,4	15,3	2,8	69	46
14	19,7	24,4	16,3	32,6	77	66
15	20,2	25,6	15,4		72	48
16	21,4	27,2	15,0	0,4	55	37
17	21,6	25,6	15,6	0,5	70	56
18	22,1	28,0	15,5		54	36
19	23,9	30,2	16,1		51	35
20	22,6	28,0	15,8		58	44
<b>За дек.</b>	<b>21,1</b>	<b>30,2</b>	<b>14,3</b>	<b>51,2</b>	<b>64</b>	<b>35</b>
21	18,9	22,7	14,3	8,5	67	43
22	18,7	24,4	12,6	3,5	68	55
23	19,2	24,5	13,9		52	34
24	21,8	27,8	16,1	13,9	61	47
25	20,9	25,4	16,7	4,1	78	64
26	18,1	23,3	15,3	67,0	82	73
27	17,8	21,2	16,1	14,5	81	65
28	17,5	19,4	15,0	1,8	80	70
29	18,0	21,5	14,7	11,6	83	69
30	18,9	21,0	16,3	18,1	86	80
<b>За дек.</b>	<b>19,0</b>	<b>27,8</b>	<b>12,6</b>	<b>143,1</b>	<b>74</b>	<b>34</b>

## Л и п е н ь – 2011

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	18,2	20,4	15,6	12,4	90	83
2	21,6	25,3	15,5		65	46
3	21,7	26,6	16,7	4,2	71	56
4	21,3	26,7	17,1	6,7	85	73
5	17,2	21,2	16,0	22,0	86	81
6	20,7	25,2	14,1		67	42
7	21,1	26,2	17,2		71	51
8	21,2	25,7	16,9	2,9	73	55
9	22,1	26,2	15,9		69	49
10	22,3	26,2	16,2		74	66
<b>За дек.</b>	<b>20,8</b>	<b>26,7</b>	<b>14,1</b>	<b>48,2</b>	<b>75</b>	<b>42</b>
11	21,4	25,7	16,4		71	59
12	22,7	27,6	16,6		66	50
13	22,4	27,7	17,0		61	46
14	23,5	28,8	17,2		53	34
15	24,7	30,4	17,9		51	35
16	26,9	32,5	20,1		43	26
17	25,1	31,1	20,3		56	42
18	25,2	30,5	18,7		56	38
19	25,1	28,5	20,7		59	49
20	26,1	32,2	20,5		54	36
<b>За дек.</b>	<b>24,3</b>	<b>32,5</b>	<b>16,4</b>	<b>0,0</b>	<b>57</b>	<b>26</b>
21	25,3	31,0	21,1		54	35
22	23,1	26,0	19,9	7,4	74	59
23	22,4	28,6	18,0	22,3	79	68
24	20,5	23,6	18,3		84	73
25	23,3	29,2	17,4	0,3	58	35
26	24,6	31,5	18,1		52	38
27	26,3	33,5	19,0		55	41
28	24,4	30,6	18,2		60	45
29	24,7	29,0	19,7		61	42
30	25,0	29,5	20,6		58	48
31	21,9	27,9	19,5	12,8	79	74
<b>За дек.</b>	<b>23,8</b>	<b>33,5</b>	<b>17,4</b>	<b>42,8</b>	<b>65</b>	<b>35</b>



**Серпень – 2011**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	23,2	26,0	19,9		62	46
2	20,7	26,0	16,1	0,9	67	48
3	17,7	23,0	14,9		68	60
4	15,8	18,7	11,9		71	57
5	16,7	17,5	11,5	10,0	66	57
6	19,6	24,2	15,6		58	33
7	23,3	26,0	12,5		43	29
8	21,7	28,0	15,6		48	30
9	27,5	35,0	16,0		45	37
10	24,1	31,5	17,1		41	22
<b>За дек.</b>	<b>21,0</b>	<b>35,0</b>	<b>11,5</b>	<b>10,9</b>	<b>57</b>	<b>22</b>
11	27,2	32,0	17,0		44	30
12	23,9	32,7	17,3		49	22
13	28,8	34,0	20,0		36	20
14	23,5	28,9	19,3		56	48
15	23,7	29,5	18,5	38,1	58	50
16	22,3	28,7	17,0		68	43
17	23,0	29,3	17,0		63	58
18	19,4	20,7	18,5		82	80
19	19,2	22,5	17,3		70	60
20	20,2	26,0	14,7		62	39
<b>За дек.</b>	<b>23,1</b>	<b>34,0</b>	<b>14,7</b>	<b>38,1</b>	<b>59</b>	<b>20</b>
21	17,2	20,5	13,0	5,4	73	67
22	16,8	19,2	13,1	0,3	77	65
23	18,7	24,5	12,5	0,3	59	45
24	17,9	23,0	14,1	6,5	76	58
25	19,0	25,0	11,5		52	40
26	16,8	22,7	10,0		51	26
27	20,2	26,4	11,5		47	34
28	20,1	27,0	13,9		51	31
29	24,2	28,0	14,0		46	34
30	22,0	29,5	14,5		48	23
31	24,5	28,5	17,0		42	34
<b>За дек.</b>	<b>19,8</b>	<b>29,5</b>	<b>10,0</b>	<b>12,5</b>	<b>57</b>	<b>23</b>

**Вересень – 2011**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	22,2	29,2	15,5	8,1	60	35
2	18,8	22,5	14,8		50	37
3	15,6	21,3	12,4		61	39
4	17,5	26,0	12,5		58	44
5	15,6	21,3	9,0		59	36
6	17,2	22,0	10,0		56	51
7	17,7	24,0	10,5		53	28
8	18,2	22,0	14,5		71	47
9	13,0	15,4	11,4	3,8	84	71
10	10,1	17,5	9,5		65	49
<b>За дек.</b>	<b>16,6</b>	<b>29,2</b>	<b>9,0</b>	<b>11,9</b>	<b>62</b>	<b>28</b>
11	14,4	19,2	8,7		59	37
12	16,2	27,5	10,0		66	55
13	15,7	19,0	9,7	2,1	73	67
14	15,5	27,0	12,5		65	43
15	20,7	27,0	14,4		56	31
16	16,9	27,0	12,0		60	58
17	13,9	18,0	9,2		57	32
18	14,4	28,0	7,0		69	63
19	13,2	20,7	6,2		58	34
20	16,8	26,0	9,0		66	51
<b>За дек.</b>	<b>15,8</b>	<b>28,0</b>	<b>6,2</b>	<b>2,1</b>	<b>63</b>	<b>31</b>
21	15,9	23,0	9,1		51	27
22	18,4	25,0	11,5		71	47
23	17,0	25,0	9,8		54	33
24	16,6	20,0	12,0		61	48
25	12,3	16,4	5,6		60	34
26	9,9	20,0	9,0		63	52
27	14,2	20,2	8,7		60	39
28	9,7	20,0	9,0	1,0	79	68
29	9,6	10,5	8,2	1,2	81	70
30	9,5	13,0	9,0		74	64
<b>За дек.</b>	<b>13,3</b>	<b>25,0</b>	<b>5,6</b>	<b>2,2</b>	<b>65</b>	<b>27</b>

**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2012 р.**

**К в і т е н ь – 2012**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	3,8	5,5	-2,0	0,2	82	72
2	2,0	5,4	-1,6		64	31
3	7,2	11,0	-2,5	0,1	62	51
4	8,5	14,7	2,9		52	29
5	11,9	19,2	-1,0		75	43
6	9,7	15,3	3,6		71	60
7	12,0	12,0	3,0	0,1	68	31
8	11,8	13,2	10,1		86	80
9	12,5	16,5	5,5		85	69
10	8,0	10,4	6,0	0,7	75	61
<b>За дек.</b>	<b>8,7</b>	<b>19,2</b>	<b>-2,5</b>	<b>1,1</b>	<b>72</b>	<b>29</b>
11	6,7	10,5	-0,5		84	74
12	8,1	11,6	4,2		80	74
13	7,1	12,5	0,5		78	56
14	13,5	19,3	5,8		58	38
15	16,8	20,0	8,0		68	52
16	16,7	22,4	11,8		53	28
17	12,7	19,6	6,0		79	58
18	15,5	20,4	12,0		58	35
19	17,4	21,0	10,5		71	55
20	13,3	18,3	10,2		67	47
<b>За дек.</b>	<b>12,8</b>	<b>22,4</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>70</b>	<b>28</b>
21	15,9	20,0	5,5		79	60
22	12,6	15,0	9,0		74	67
23	14,6	17,1	3,0		73	58
24	17,6	23,8	10,7		47	24
25	18,1	23,0	5,5		55	35
26	19,5	26,9	12,3		44	22
27	21,8	27,0	8,0		58	42
28	20,6	26,6	13,1		45	23
29	23,4	27,0	9,0		45	29
30	22,2	29,7	15,5		36	19
<b>За дек.</b>	<b>18,6</b>	<b>29,7</b>	<b>3,0</b>	<b>0,0</b>	<b>56</b>	<b>19</b>

## Т р а в е н ь – 2012

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	19,7	24,0	3,5		51	46
2	14,5	20,4	10,0		31	17
3	13,9	24,4	2,5		42	39
4	21,1	27,5	13,8		32	20
5	23,3	28,8	9,0		53	45
6	21,8	28,2	15,5	0,3	49	29
7	24,2	28,0	11,5		48	26
8	21,2	27,6	13,6		48	29
9	26,2	27,5	12,5		43	36
10	22,2	28,8	21,9		52	39
<b>За дек.</b>	<b>20,8</b>	<b>28,8</b>	<b>2,5</b>	<b>0,3</b>	<b>45</b>	<b>17</b>
11	27,2	34,0	18,4		52	45
12	24,4	31,2	16,7		47	23
13	26,1	30,0	17,3		40	26
14	19,9	26,2	12,0		54	35
15	25,1	29,0	14,8		45	34
16	19,9	25,2	16,6	0,9	65	60
17	18,1	19,0	9,5	11,5	91	78
18	16,4	18,5	13,9	2,5	88	81
19	23,7	28,0	14,5		50	41
20	21,2	27,3	15,1		40	20
<b>За дек.</b>	<b>22,2</b>	<b>34,0</b>	<b>9,5</b>	<b>14,9</b>	<b>57</b>	<b>20</b>
21	23,6	26,0	14,0		46	41
22	21,5	28,0	14,9		47	33
23	24,1	28,0	16,0		54	39
24	16,8	18,2	13,9		71	63
25	11,0	12,0	8,5	9,7	85	84
26	12,2	15,6	8,8		74	58
27	19,4	22,0	7,5		55	50
28	18,4	23,4	12,0		47	28
29	20,6	24,0	12,0		58	43
30	18,2	22,8	13,9	2,2	72	45
31	16,9	21,5	13,0	0,1	60	52
<b>За дек.</b>	<b>18,4</b>	<b>28,0</b>	<b>7,5</b>	<b>12,0</b>	<b>61</b>	<b>28</b>

**Червень – 2012**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	15,0	19,0	9,2		51	32
2	16,0	18,0	9,0	0,5	46	57
3	14,6	17,0	9,7	2,2	64	52
4	19,8	27,0	9,5	0,2	81	75
5	23,2	28,6	15,8	16,5	54	31
6	26,3	29,0	15,8	0,2	55	42
7	20,6	27,3	17,0	0,8	77	68
8	21,8	27,5	17,0		59	46
9	21,8	27,5	16,2		52	35
10	29,2	34,0	15,0		57	31
<b>За дек.</b>	<b>20,6</b>	<b>34,0</b>	<b>9,0</b>	<b>20,4</b>	<b>63</b>	<b>31</b>
11	25,6	31,8	19,3		44	27
12	28,5	31,0	19,0		52	43
13	27,0	34,2	20,0		46	24
14	27,7	32,6	20,5		50	46
15	23,7	28,0	17,8		67	59
16	19,4	31,3	16,0		73	60
17	20,7	24,0	16,8		69	50
18	27,6	31,0	16,5		43	39
19	22,1	27,2	17,2		47	31
20	24,7	29,0	12,0	6,2	68	49
<b>За дек.</b>	<b>24,7</b>	<b>34,2</b>	<b>12,0</b>	<b>6,2</b>	<b>56</b>	<b>24</b>
21	22,9	27,3	18,2		56	38
22	24,0	27,0	16,0		65	42
23	23,5	26,9	18,6		47	36
24	23,9	29,0	19,0		54	31
25	21,1	27,0	14,6		46	30
26	25,8	29,0	16,5	19,5	56	34
27	18,3	22,3	13,1		62	41
28	18,9	22,0	13,5		62	48
29	18,2	23,3	13,4		52	36
30	18,1	21,0	14,5	2,2	68	55
<b>За дек.</b>	<b>21,5</b>	<b>29,0</b>	<b>13,1</b>	<b>21,7</b>	<b>57</b>	<b>30</b>

## Л и п е н ь – 2012

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	20,2	24,8	14,1		48	30
2	23,1	27,2	16,7		49	33
3	23,3	28,8	19,1		54	40
4	21,5	25,8	18,1	2,9	69	66
5	24,8	32,0	17,4		50	38
6	26,2	32,2	19,5		51	38
7	25,8	32,6	20,0		48	30
8	25,4	31,0	20,8		54	40
9	25,0	31,2	18,8		42	26
10	26,8	33,5	19,5		38	21
<b>За дек.</b>	<b>24,2</b>	<b>33,5</b>	<b>14,1</b>	<b>2,9</b>	<b>50</b>	<b>21</b>
11	25,4	29,8	20,5		48	32
12	26,9	32,0	20,8		51	33
13	25,2	30,1	19,4		59	49
14	23,0	29,3	17,9		48	30
15	26,0	33,2	18,1		44	29
16	24,7	31,0	19,5		56	33
17	18,2	23,5	17,0	12,3	84	80
18	17,3	20,2	13,1	0,4	70	56
19	19,5	24,2	12,6		56	37
20	23,4	27,5	16,9		58	43
<b>За дек.</b>	<b>23,0</b>	<b>33,2</b>	<b>12,6</b>	<b>12,7</b>	<b>57</b>	<b>29</b>
21	23,1	27,2	18,7		52	37
22	22,7	29,8	17,1	4,7	70	50
23	24,2	30,0	19,3		55	33
24	22,2	28,0	16,9		51	33
25	24,2	30,0	17,1		45	29
26	25,5	32,5	18,1		44	28
27	29,1	31,4	18,0		49	33
28	27,4	33,8	20,3		41	23
29	29,6	31,4	20,5		41	36
30	23,7	30,0	17,3		39	22
31	29,0	31,2	16,0		36	25
<b>За дек.</b>	<b>20,6</b>	<b>33,8</b>	<b>16,0</b>	<b>4,7</b>	<b>48</b>	<b>22</b>

**Серпень – 2012**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	25,6	31,8	18,1		39	23
2	27,1	29,0	20,5	0,2	54	48
3	25,8	34,4	19,9	22,6	54	25
4	30,1	34,0	18,0		48	35
5	27,6	34,2	21,2		47	28
6	31,0	35,0	20,5		47	41
7	29,4	36,8	21,7		42	21
8	28,8	31,0	21,5		67	47
9	22,5	27,6	18,9		58	38
10	24,8	28,0	16,5		53	53
<b>За дек.</b>	<b>27,3</b>	<b>36,8</b>	<b>16,5</b>	<b>22,88</b>	<b>51</b>	<b>21</b>
11	21,2	27,5	15,9		50	30
12	25,6	29,0	16,5	8,9	53	41
13	18,7	20,4	16,7		87	85
14	21,7	24,0	13,5	0,5	66	57
15	20,2	24,7	15,7	0,2	60	38
16	20,9	24,0	14,0	5,6	68	51
17	17,7	21,4	13,7		76	57
18	17,8	21,0	13,5		83	69
19	18,8	22,4	13,6		69	55
20	23,3	29,0	13,0		60	32
<b>За дек.</b>	<b>18,8</b>	<b>29,0</b>	<b>13,0</b>	<b>15,2</b>	<b>67</b>	<b>30</b>
21	15,8	18,6	11,4		69	53
22	17,2	21,4	7,0		54	46
23	21,4	28,3	12,6	0,5	42	21
24	24,3	29,0	13,0		54	41
25	21,5	27,0	16,7	15,9	76	57
26	23,0	29,0	19,0	2,6	74	47
27	20,9	27,8	14,0	1,4	68	50
28	18,9	19,0	16,0	9,5	92	90
29	16,8	17,7	14,7	41,0	94	92
30	15,0	16,0	13,5		89	88
31	15,2	19,8	11,9		65	45
<b>За дек.</b>	<b>19,1</b>	<b>29,0</b>	<b>7,0</b>	<b>71,0</b>	<b>76</b>	<b>21</b>

**Вересень – 2012**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	16,9	20,6	9,5		75	64
2	15,2	22,0	7,2		56	42
3	21,3	28,0	11,0		67	41
4	18,3	23,3	13,9	2,1	71	47
5	18,2	21,0	12,5	0,1	69	57
6	18,0	24,4	11,5		60	34
7	15,6	17,0	13,0	0,1	79	71
8	13,9	17,6	8,1		68	53
9	12,3	14,0	10,0	0,5	83	78
10	11,3	17,2	6,0		58	34
<b>За дек.</b>	<b>16,1</b>	<b>28,0</b>	<b>6,0</b>	<b>2,8</b>	<b>69</b>	<b>34</b>
11	16,0	20,0	5,5		57	43
12	16,0	22,6	10,1		55	39
13	19,3	29,0	10,0		53	21
14	20,0	26,0	13,0		48	32
15	22,5	29,0	13,5		66	53
16	16,0	17,6	12,9	3,5	81	64
17	15,1	19,2	7,5		71	56
18	15,8	21,0	9,5		64	42
19	17,7	22,4	9,5		55	46
20	16,7	23,0	11,0		45	25
<b>За дек.</b>	<b>17,5</b>	<b>29,0</b>	<b>5,5</b>	<b>3,5</b>	<b>60</b>	<b>21</b>
21	18,4	28,0	9,5		54	28
22	18,5	24,4	12,3	0,3	57	32
23	17,0	25,0	13,5		91	88
24	11,7	18,0	4,9		59	33
25	15,9	20,4	7,0		79	55
26	15,8	20,0	10,9	0,4	85	82
27	17,1	24,8	13,0		69	46
28	17,3	22,6	11,4		63	49
29	15,1	20,4	11,5		72	47
30	15,9	21,3	9,7		60	38
<b>За дек.</b>	<b>16,3</b>	<b>28,0</b>	<b>4,9</b>	<b>0,7</b>	<b>69</b>	<b>28</b>



**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2013 р.**

**К в і т е н ь – 2013**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	14,1	21,4	6,1	1,1	58	33
2	9,8	12,2	5,5		85	81
3	6,9	12,0	2,8		78	64
4	8,5	12,0	2,0		84	71
5	12,6	20,2	5,9		70	44
6	11,9	15,8	7,5	1,4	82	63
7	3,4	3,8	2,9	4,1	78	63
8	3,6	4,0	0,5		77	73
9	5,3	10,0	0,1		53	36
10	8,3	12,0	-1,0		54	36
<b>За дек.</b>	<b>8,3</b>	<b>21,4</b>	<b>-1,0</b>	<b>6,6</b>	<b>72</b>	<b>33</b>
11	6,9	10,8	2,3		59	42
12	9,9	11,8	3,5		51	43
13	10,8	14,4	4,2		56	34
14	12,1	12,8	8,0		62	57
15	12,7	18,0	7,8	0,3	46	26
16	13,2	16,2	2,5		41	31
17	12,4	18,2	4,6		39	23
18	18,6	21,4	6,5		66	42
19	16,1	23,0	7,8		44	20
20	18,2	22,2	8,5		50	34
<b>За дек.</b>	<b>13,1</b>	<b>23,0</b>	<b>2,3</b>	<b>0,3</b>	<b>51</b>	<b>20</b>
21	11,1	13,6	7,7		57	51
22	11,8	17,0	1,0		57	46
23	6,9	12,0	2,8		41	29
24	15,4	19,5	2,5		49	44
25	13,6	19,0	5,7		39	25
26	12,0	16,0	6,5		43	32
27	18,9	25,8	8,2		42	29
28	19,0	23,0	14,0		42	34
29	14,3	16,1	11,7		66	56
30	20,1	26,0	6,0		63	55
<b>За дек.</b>	<b>14,4</b>	<b>26,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50</b>	<b>25</b>

## Т р а в е н ь – 2013

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	22,9	29,3	16,8		46	29
2	14,1	17,2	12,1		67	49
3	17,7	24,1	8,4		58	43
4	22,9	28,7	17,4		40	20
5	19,9	25,2	15,2		52	44
6	17,4	23,3	11,1		44	23
7	17,4	22,0	8,0		46	44
8	18,8	23,7	8,5		49	42
9	22,7	26,8	10,0		45	44
10	23,9	27,5	12,0		48	43
<b>За дек.</b>	<b>19,8</b>	<b>29,3</b>	<b>8,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
11	24,9	28,5	14,0		54	44
12	24,1	28,8	13,0		53	47
13	20,5	24,2	16,3		43	29
14	22,5	27,5	13,0		61	53
15	22,5	29,5	14,1		50	31
16	21,9	29,5	14,0	4,0	73	63
17	22,7	30,4	15,5	4,5	61	29
18	24,2	32,0	16,5	1,8	76	66
19	21,7	28,0	17,5	0,3	62	42
20	22,8	28,5	16,0		79	76
<b>За дек.</b>	<b>21,8</b>	<b>32,0</b>	<b>13,0</b>	<b>10,6</b>	<b>61</b>	<b>29</b>
21	21,4	27,5	15,1	4,8	58	32
22	23,7	28,5	14,5		73	66
23	23,1	29,0	15,8		53	30
24	24,7	30,5	17,0		71	63
25	20,0	23,8	17,9	7,5	69	46
26	21,6	25,5	13,5		65	55
27	20,6	27,3	14,1	3,0	61	33
28	21,6	26,5	12,5	0,7	54	41
29	15,6	19,2	12,9	9,4	71	59
30	22,3	25,6	11,0		60	53
31	21,2	26,0	14,9		53	43
<b>За дек.</b>	<b>21,4</b>	<b>30,5</b>	<b>11,0</b>	<b>34,2</b>	<b>63</b>	<b>30</b>

**Червень – 2013**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	22,4	28,3	16,5		64	47
2	18,1	22,0	15,3	0,4	68	42
3	19,7	28,0	11,5		72	64
4	20,3	24,5	15,1		54	41
5	20,2	21,5	14,5		74	63
6	19,4	23,0	15,9		64	54
7	23,5	33,5	13,5		50	30
8	22,4	26,8	16,1		49	31
9	23,8	28,5	14,5		54	41
10	21,2	28,2	16,3	4,7	61	49
<b>За дек.</b>	<b>21,1</b>	<b>33,5</b>	<b>11,5</b>	<b>5,10</b>	<b>61</b>	<b>30</b>
11	27,2	31,5	15,0		43	27
12	24,1	31,4	17,9	10,8	47	27
13	27,8	28,5	15,0		45	38
14	22,7	28,7	16,9	9,9	65	48
15	25,2	29,5	19,5		58	47
16	24,8	29,4	18,5		50	37
17	29,7	32,5	19,0		40	33
18	21,4	24,7	17,3		60	40
19	20,3	28,0	15,0	1,1	53	47
20	20,0	23,5	15,0		50	31
<b>За дек.</b>	<b>24,3</b>	<b>32,5</b>	<b>15,0</b>	<b>21,8</b>	<b>51</b>	<b>27</b>
21	23,3	27,5	13,5		49	42
22	21,6	25,0	15,9		42	27
23	21,9	23,5	18,5		55	52
24	21,8	27,5	16,4		52	32
25	27,8	32,0	16,0		57	49
26	23,4	31,3	19,1	18,8	75	56
27	27,3	33,5	18,5	0,7	59	51
28	24,6	29,2	19,9		69	62
29	21,7	27,5	18,0	5,9	88	81
30	22,3	27,7	17,9		72	53
<b>За дек.</b>	<b>23,5</b>	<b>33,5</b>	<b>12,5</b>	<b>25,4</b>	<b>62</b>	<b>27</b>

## Л и п е н ь – 2013

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	22,2	28,0	17,3		74	50
2	21,5	24,7	19,0	6,2	80	70
3	24,0	28,0	18,3		52	30
4	25,3	29,8	18,7		46	31
5	25,1	30,0	19,2	0,3	48	35
6	24,6	31,0	18,2		51	34
7	27,2	33,2	19,7		47	24
8	25,5	30,4	19,9		53	38
9	21,7	26,0	17,0		54	40
10	21,9	26,0	16,7		56	44
<b>За дек.</b>	<b>23,9</b>	<b>33,2</b>	<b>16,7</b>	<b>6,5</b>	<b>56</b>	<b>24</b>
11	23,4	28,4	17,5		56	38
12	23,6	28,7	17,2		49	34
13	24,5	31,0	17,8		46	32
14	23,4	29,0	17,1		54	28
15	20,7	24,8	16,2	8,7	70	52
16	20,8	26,4	15,8	1,2	60	40
17	21,0	25,0	16,0		57	35
18	21,2	27,0	16,4		55	31
19	22,0	28,4	14,2		48	32
20	19,8	27,9	16,6	15,1	71	52
<b>За дек.</b>	<b>22,0</b>	<b>31,0</b>	<b>14,2</b>	<b>25,0</b>	<b>57</b>	<b>28</b>
21	16,9	20,4	13,3		68	46
22	15,3	19,8	9,9	4,0	76	55
23	15,0	19,4	11,4	2,3	75	59
24	16,0	19,6	12,0	5,4	76	48
25	17,1	18,6	12,5	21,3	94	88
26	18,6	23,8	12,2	2,1	71	48
27	20,1	22,0	13,0		68	54
28	19,8	24,5	14,7		61	40
29	21,8	24,5	15,5		64	58
30	19,5	23,0	15,1		62	48
31	21,3	25,1	14,5		68	54
<b>За дек.</b>	<b>18,4</b>	<b>25,5</b>	<b>9,9</b>	<b>35,1</b>	<b>77</b>	<b>40</b>

**Серпень – 2013**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	24,9	30,6	17,8	0,3	63	47
2	28,2	32,0	17,5		60	41
3	26,1	33,4	17,3	10,2	82	76
4	27,7	32,5	18,0	8,3	91	85
5	24,8	30,7	19,7	4,7	78	68
6	24,3	29,5	15,0		77	72
7	20,7	26,3	14,6		70	48
8	22,8	26,5	13,5		66	55
9	21,1	26,8	14,8		59	35
10	22,7	26,5	14,5		45	37
<b>За дек.</b>	<b>24,3</b>	<b>33,4</b>	<b>13,5</b>			
11	24,9	30,6	17,8		51	32
12	28,2	32,0	17,5		48	37
13	26,1	33,4	17,3		42	20
14	27,7	32,5	18,0		50	39
15	24,8	30,7	19,7		53	37
16	24,3	29,5	15,0		48	34
17	20,7	26,3	14,6		51	31
18	22,8	26,5	13,5		55	45
19	21,1	26,8	14,8		45	26
20	22,7	26,5	14,5		47	40
<b>За дек.</b>	<b>24,3</b>	<b>33,4</b>	<b>13,5</b>	<b>0,0</b>	<b>49</b>	<b>20</b>
21	21,5	27,8	15,0		42	25
22	25,5	30,0	14,5		40	31
23	23,4	30,0	16,6		42	25
24	25,6	30,0	14,0		48	34
25	18,9	22,6	14,1		58	45
26	20,1	24,0	11,0		64	51
27	14,6	15,0	13,8	10,1	87	84
28	20,6	24,5	12,5	0,5	78	67
29	18,1	21,2	16,3	1,1	75	56
30	15,1	23,5	11,0	15,2	85	74
31	16,4	19,3	13,9	5,5	88	81
<b>За дек.</b>	<b>19,9</b>	<b>30,0</b>	<b>11,0</b>	<b>32,4</b>	<b>64</b>	<b>25</b>

**Вересень – 2013**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	17,3	20,5	13,0		70	59
2	16,1	20,4	12,9		76	62
3	16,5	20,0	10,0		63	47
4	14,0	18,8	10,2		76	62
5	11,2	12,0	10,0	3,2	91	89
6	9,9	10,3	8,9	2,7	90	87
7	12,1	14,5	7,0	0,1	85	78
8	12,0	16,4	7,6	8,7	84	65
9	13,6	16,0	9,5		88	83
10	14,0	18,8	8,8		76	52
<b>За дек.</b>	<b>13,7</b>	<b>20,5</b>	<b>7,0</b>	<b>14,7</b>	<b>80</b>	<b>47</b>
11	16,4	21,0	9,0		70	51
12	15,1	19,2	9,7		71	50
13	18,1	21,0	10,5		62	53
14	15,5	19,2	11,9		81	66
15	13,6	15,0	11,5	21,0	88	84
16	16,2	18,5	11,0	0,1	81	71
17	16,3	20,5	10,0		74	56
18	17,8	22,0	10,5		75	66
19	14,1	17,5	12,5	6,2	81	72
20	12,7	14,0	10,0	2,4	90	84
<b>За дек.</b>	<b>15,6</b>	<b>22,0</b>	<b>9,0</b>	<b>29,7</b>	<b>77</b>	<b>50</b>
21	14,1	16,5	9,5	13,2	82	71
22	13,5	15,5	10,0	1,2	87	82
23	10,1	11,0	9,5	1,5	95	91
24	9,0	10,0	5,0	8,3	95	93
25	8,7	11,0	6,5	5,2	82	68
26	8,7	12,0	2,0	2,2	81	76
27	6,9	10,0	4,0	1,1	82	67
28	6,9	10,5	0,0		84	67
29	7,8	10,0	2,5	1,1	80	65
30	6,5	10,0	0,5		80	61
<b>За дек.</b>	<b>8,7</b>	<b>16,5</b>	<b>0,0</b>	<b>63,5</b>	<b>85</b>	<b>61</b>

## ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2014 р.

### К в і т е н ь – 2014

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	2,5	3,6	0,5	4,1	58	35
2	1,2	3,2	-2,6		39	24
3	4,4	8,4	-5,0		52	15
4	1,7	3,6	0,1	4,6	87	80
5	2,3	4,4	-2,0	0,2	47	34
6	5,0	12,0	-2,1		32	19
7	7,9	4,6	0,5		41	35
8	9,6	15,5	2,3		58	38
9	4,3	14,6	5,5		88	72
10	4,1	5,0	3,1	18,9	90	85
<b>За дек.</b>	<b>5,0</b>	<b>15,5</b>	<b>-5,0</b>	<b>27,8</b>	<b>57</b>	<b>15</b>
11	2,6	3,6	0,5		78	75
12	4,0	7,6	-0,3		71	60
13	3,8	4,0	1,5	2,7	91	77
14	8,1	10,9	4,8	5,0	82	73
15	11,7	16,0	4,0		72	54
16	11,8	17,8	4,5		71	49
17	17,1	20,2	7,5		54	51
18	14,2	21,0	6,7		52	28
19	18,8	21,2	10,5		46	37
20	15,7	21,0	11,6		45	27
<b>За дек.</b>	<b>10,8</b>	<b>21,2</b>	<b>-0,3</b>	<b>7,7</b>	<b>66</b>	<b>27</b>
21	15,2	17,8	10,0		70	56
22	14,7	18,0	11,4		63	50
23	18,0	22,2	8,5	1,0	68	58
24	11,3	16,0	7,1	0,9	56	31
25	11,7	14,8	1,0		46	31
26	13,1	19,8	4,1		34	19
27	16,3	20,4	5,5		38	32
28	15,6	19,2	11,1		41	27
29	11,7	12,6	8,5	0,1	88	85
30	11,7	13,0	10,0	9,5	90	83
<b>За дек.</b>	<b>13,9</b>	<b>22,2</b>	<b>1,0</b>	<b>11,5</b>	<b>59</b>	<b>19</b>

## Т р а в е н ь – 2014

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів,мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	15,4	21,3	10,3	0,7	65	36
2	15,1	19,5	12,5		67	46
3	13,5	18,5	10,2		53	31
4	14,6	21,2	7,5		52	40
5	11,6	15,4	11,0	24,0	86	76
6	7,6	12,0	3,2		45	26
7	11,6	14,4	1,0		48	38
8	13,5	18,8	7,1		44	26
9	17,3	21,0	10,0		46	35
10	16,8	22,4	11,8	0,9	68	51
<b>За дек.</b>	<b>13,7</b>	<b>22,4</b>	<b>2,8</b>	<b>25,6</b>	<b>57</b>	<b>26</b>
11	18,1	19,8	14,0		68	64
12	16,3	19,8	12,2		78	69
13	18,0	19,4	13,5		67	55
14	17,7	22,3	12,3		56	43
15	22,9	26,0	12,0	12,5	61	50
16	22,3	28,8	15,2		62	47
17	28,3	31,6	17,0		42	35
18	26,4	32,8	18,4		43	27
19	27,1	31,0	19,5		38	27
20	22,4	28,0	16,2		48	34
<b>За дек.</b>	<b>21,9</b>	<b>32,8</b>	<b>12,0</b>	<b>12,5</b>	<b>56</b>	<b>27</b>
21	24,1	27,2	14,0		37	22
22	23,0	28,3	15,4		41	26
23	25,6	29,8	15,5		35	23
24	25,0	28,7	18,0		42	26
25	26,1	30,2	16,5		43	26
26	24,4	31,0	18,6	2,8	46	30
27	23,0	28,8	17,0	3,1	68	44
28	23,0	28,2	17,7		61	43
29	22,6	28,0	15,6	4,6	72	43
30	21,3	26,0	16,6	1,8	72	54
31	17,5	20,4	14,6	19,9	86	76
<b>За дек.</b>	<b>23,2</b>	<b>31,0</b>	<b>14,0</b>	<b>32,2</b>	<b>55</b>	<b>22</b>



**Червень – 2014**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	18,1	23,0	14,4	45,8	85	79
2	18,3	21,4	13,0	27,7	82	73
3	21,0	25,0	15,6		49	40
4	23,5	28,8	14,0		48	20
5	23,1	28,3	17,5		42	25
6	29,2	30,4	16,0	2,3	34	29
7	26,5	30,6	18,0		51	36
8	27,8	30,4	17,0		44	32
9	23,7	26,4	21,7		56	40
10	19,5	20,8	13,5		72	64
<b>За дек.</b>	<b>23,1</b>	<b>30,6</b>	<b>13,0</b>	<b>75,8</b>	<b>56</b>	<b>20</b>
11	17,0	21,0	13,6	1,6	72	60
12	18,3	20,4	11,0	0,3	68	58
13	15,9	20,9	12,1	11,7	77	62
14	18,4	20,5	11,5	0,7	62	51
15	16,0	19,3	9,9	0,4	67	56
16	18,2	18,4	10,0		71	58
17	18,7	22,6	12,5		63	47
18	18,1	21,0	11,5		61	49
19	15,8	20,1	9,1		57	41
20	21,1	22,4	9,5		49	41
<b>За дек.</b>	<b>17,8</b>	<b>22,6</b>	<b>9,1</b>	<b>14,7</b>	<b>65</b>	<b>41</b>
21	14,2	16,0	13,0	17,5	87	80
22	18,9	21,4	11,0		59	42
23	15,6	19,8	13,1	2,2	74	65
24	19,4	21,0	9,0	2,8	62	47
25	17,0	22,3	13,2	3,9	77	55
26	17,5	18,2	12,0	25,0	93	88
27	14,4	16,2	11,9	14,1	89	85
28	17,6	19,4	7,5		59	47
29	16,1	22,6	10,0		58	35
30	22,0	24,0	10,0		51	46
<b>За дек.</b>	<b>17,3</b>	<b>24,0</b>	<b>7,5</b>	<b>65,5</b>	<b>71</b>	<b>35</b>

## Л и п е н ь – 2014

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	22,0	28,0	15,1		47	28
2	20,9	24,5	16,3		67	54
3	19,6	24,6	12,9		53	37
4	20,5	25,2	14,4		58	43
5	21,3	26,0	16,1		60	43
6	21,0	25,1	16,5		62	53
7	18,1	19,7	15,9	23,3	88	84
8	21,1	24,2	16,3		63	47
9	20,4	26,3	16,4		59	42
10	21,3	25,2	14,6		62	52
<b>За дек.</b>	<b>20,6</b>	<b>28,0</b>	<b>12,9</b>	<b>23,3</b>	<b>62</b>	<b>28</b>
11	23,5	28,8	17,3		53	41
12	25,1	32,8	21,1	5,8	70	60
13	22,9	25,3	20,5		59	52
14	19,1	20,0	17,6	2,8	68	56
15	21,7	25,5	16,8	0,6	59	50
16	25,8	31,5	19,3		45	23
17	25,8	31,5	19,8		45	28
18	24,5	28,5	21,7		59	49
19	23,9	28,0	19,0		62	45
20	23,1	27,3	18,2		46	30
<b>За дек.</b>	<b>23,5</b>	<b>32,8</b>	<b>16,8</b>	<b>9,2</b>	<b>57</b>	<b>23</b>
21	19,0	25,8	15,9	7,4	69	45
22	18,6	23,1	15,2	9,0	75	58
23	20,7	25,6	14,1		64	44
24	22,5	27,5	16,1		46	29
25	23,6	28,2	16,8		45	33
26	23,9	28,5	17,8		48	35
27	24,0	28,8	18,0		45	31
28	26,9	25,4	14,0		37	24
29	24,6	30,5	16,3		45	26
30	27,1	32,0	16,5		55	41
31	25,9	31,8	18,7		41	23
<b>За дек.</b>	<b>23,4</b>	<b>27,5</b>	<b>14,0</b>	<b>16,4</b>	<b>52</b>	<b>23</b>

**Серпень – 2014**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	28,8	32,4	16,5		33	24
2	27,5	34,3	19,6		38	22
3	30,9	33,8	19,0		34	29
4	25,9	30,6	20,8		45	31
5	26,9	29,0	17,0		48	40
6	23,0	29,2	17,1		51	38
7	26,3	28,8	15,5	2,0	48	35
8	24,4	30,4	17,3		56	34
9	27,7	31,2	16,0		54	37
10	26,6	32,5	18,6		50	29
<b>За дек.</b>	<b>26,8</b>	<b>34,3</b>	<b>15,5</b>	<b>2,0</b>	<b>46</b>	<b>22</b>
11	28,2	31,4	19,0		51	30
12	23,4	29,2	17,7	2,2	60	37
13	29,7	32,6	15,5		48	30
14	27,8	34,6	21,2		53	30
15	31,7	36,0	20,0		41	31
16	22,6	27,4	19,0		66	42
17	24,3	27,0	13,5		48	37
18	16,4	17,0	14,7	11,3	73	65
19	23,2	28,6	11,0		51	36
20	22,4	28,8	13,7		43	25
<b>За дек.</b>	<b>25,0</b>	<b>36,0</b>	<b>11,0</b>	<b>13,5</b>	<b>53</b>	<b>25</b>
21	27,3	30,0	13,0		38	24
22	21,3	26,4	16,8		60	48
23	18,4	21,2	13,5		61	52
24	19,0	24,8	11,3		43	26
25	21,3	25,0	13,5		58	47
26	17,4	22,0	12,8		50	30
27	21,7	28,8	14,00		60	23
28	16,2	18,2	12,9	28,5	89	82
29	16,8	21,4	10,5		74	55
30	15,7	21,0	9,7		55	30
31	20,6	25,3	9,5		52	34
<b>За дек.</b>	<b>19,7</b>	<b>30,00</b>	<b>9,5</b>	<b>28,5</b>	<b>58</b>	<b>23</b>

**Вересень – 2014**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	20,1	25,3	14,1		47	26
2	23,0	28,6	13,5		47	29
3	21,6	28,3	13,8		37	20
4	17,2	21,2	10,5		61	46
5	15,3	22,0	9,5		53	32
6	18,0	24,0	9,9		44	30
7	18,2	25,0	11,1		45	27
8	19,1	25,4	15,0		49	26
9	18,6	22,2	16,7		62	45
10	17,7	21,0	15,9		70	62
<b>За дек.</b>	<b>18,9</b>	<b>28,6</b>	<b>9,5</b>	<b>0,0</b>	<b>52</b>	<b>20</b>
11	18,7	24,8	15,6		41	21
12	19,7	25,2	14,0		39	26
13	18,9	24,6	14,2		55	36
14	19,3	25,7	13,0		54	32
15	13,5	18,3	8,9		56	40
16	13,6	20,0	7,4		61	35
17	11,9	17,6	6,7		49	30
18	10,9	18,1	3,9		42	22
19	11,1	18,4	4,1		41	20
20	12,1	19,4	4,6		36	19
<b>За дек.</b>	<b>15,0</b>	<b>25,7</b>	<b>3,9</b>	<b>0,0</b>	<b>47</b>	<b>19</b>
21	12,3	18,0	5,0		43	26
22	15,2	19,5	5,5		50	24
23	14,0	15,6	11,7	2,1	80	68
24	11,7	12,5	9,5	23,0	96	92
25	10,0	13,0	7,9	0,5	83	73
26	13,4	16,7	3,5		81	65
27	13,2	18,2	8,9		69	54
28	13,8	15,6	5,0		65	47
29	10,7	15,4	4,7		72	51
30	14,6	18,4	7,5		71	64
<b>За дек.</b>	<b>12,9</b>	<b>19,5</b>	<b>3,5</b>	<b>25,6</b>	<b>71</b>	<b>24</b>

**ОСНОВНІ МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ДАНІ  
ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ 2015 р.**

**К в і т е н ь – 2015**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня відносна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	4,9	7,3	-0,5	11,5	96	94
2	5,6	8,6	3,4	11,7	79	58
3	5,7	8,6	0,0	6,0	65	50
4	3,2	4,5	1,5	5,2	87	77
5	5,2	7,8	0,5	0,9	71	56
6	5,7	10,2	-0,7	0,9	58	30
7	5,8	8,0	2,5	0,9	69	59
8	5,2	6,9	3,7	17,0	90	86
9	4,4	7,9	0,5	1,8	71	59
10	7,2	13,4	-0,2		55	30
<b>За дек.</b>	<b>5,3</b>	<b>13,4</b>	<b>-0,7</b>	<b>55,9</b>	<b>74</b>	<b>30</b>
11	14,9	19,6	4,5		38	28
12	15,4	20,3	9,4		41	25
13	16,2	19,4	5,5		44	40
14	7,4	10,2	3,9	0,7	59	35
15	5,7	11,3	-1,0		76	56
16	11,6	19,1	4,5	1,8	73	44
17	12,7	16,3	7,5		48	40
18	8,8	10,0	7,1	2,6	81	72
19	5,3	6,0	3,5	1,9	86	83
20	3,3	5,6	-0,2	1,6	69	61
<b>За дек.</b>	<b>10,1</b>	<b>20,3</b>	<b>-1,0</b>	<b>8,6</b>	<b>62</b>	<b>25</b>
21	2,9	2,5	-1,0	3,0	77	66
22	5,1	8,5	2,4	2,5	66	50
23	9,8	13,3	0,0		48	38
24	14,3	20,6	8,3		44	27
25	18,3	22,0	8,5	0,4	37	29
26	14,4	21,8	9,4		41	25
27	18,1	22,8	8,0		47	35
28	18,5	24,0	12,0		44	25
29	18,3	23,7	9,0		56	46
30	16,4	20,8	13,5	1,0	63	45
<b>За дек.</b>	<b>13,6</b>	<b>24,0</b>	<b>-1,0</b>	<b>6,9</b>	<b>52</b>	<b>23</b>

## Т р а в е н ь – 2015

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	15,9	21,5	10,1		69	42
2	14,4	18,0	11,2		81	62
3	13,9	16,2	11,0	6,5	84	73
4	11,6	14,5	9,5	21,2	71	50
5	14,3	16,6	7,5		50	43
6	13,7	19,1	7,9		48	32
7	16,2	20,0	16,0		43	41
8	11,6	13,2	9,4	2,7	88	85
9	13,5	17,3	10,0	1,3	76	68
10	16,3	22,1	8,5		45	23
<b>За дек.</b>	<b>14,1</b>	<b>22,1</b>	<b>7,5</b>	<b>31,7</b>	<b>66</b>	<b>23</b>
11	18,2	21,0	10,0		51	41
12	16,5	21,6	12,8	0,6	48	32
13	19,7	22,2	10,5		50	37
14	15,4	23,3	12,6	4,4	67	52
15	12,7	13,2	11,0	2,4	82	68
16	11,8	13,4	9,7		57	38
17	14,1	16,0	5,5		50	48
18	12,3	16,0	9,1	0,4	50	30
19	15,3	19,0	6,5		43	23
20	17,8	24,2	10,9		42	25
<b>За дек.</b>	<b>16,4</b>	<b>24,2</b>	<b>5,5</b>	<b>7,8</b>	<b>54</b>	<b>23</b>
21	23,2	29,0	10,5		37	15
22	22,1	27,3	14,6		42	26
23	23,9	28,1	13,1		34	23
24	22,0	27,5	15,6		38	21
25	23,0	28,3	12,0		47	39
26	22,8	28,1	16,3		36	20
27	23,3	27,6	16,0	0,2	68	53
28	21,1	26,2	17,3		71	46
29	19,7	22,5	14,5	6,4	86	79
30	15,8	16,6	14,0	0,4	82	68
31	16,7	18,8	11,5		79	77
<b>За дек.</b>	<b>21,2</b>	<b>29,0</b>	<b>10,5</b>	<b>7,0</b>	<b>56</b>	<b>15</b>

**Червень – 2015**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	19,3	24,0	15,8	13,6	72	59
2	21,1	25,2	13,5		55	39
3	21,6	23,9	14,6		52	33
4	25,3	29,0	14,5		57	37
5	19,2	23,2	16,5		48	29
6	20,1	23,6	9,5		40	32
7	21,2	27,0	14,2		47	30
8	25,5	29,2	16,0		53	36
9	24,6	30,8	17,4		46	28
10	24,3	27,2	18,5		50	37
<b>За дек.</b>	<b>22,2</b>	<b>30,8</b>	<b>9,5</b>	<b>13,6</b>	<b>52</b>	<b>28</b>
11	21,2	25,8	14,9		43	31
12	22,1	26,3	14,0		48	38
13	22,9	28,3	15,7		41	29
14	27,3	31,2	15,0		42	32
15	25,9	32,0	19,7		49	28
16	26,1	30,4	17,5		52	32
17	22,9	28,8	18,9	0,5	68	37
18	16,6	20,0	12,0	4,0	78	69
19	20,5	26,5	14,5	2,0	76	54
20	21,9	26,9	15,5	9,9	79	55
<b>За дек.</b>	<b>22,8</b>	<b>32,0</b>	<b>12,0</b>	<b>16,4</b>	<b>58</b>	<b>28</b>
21	21,4	25,3	17,5	0,4	78	61
22	24,6	28,0	16,0	24,5	64	47
23	22,9	27,3	18,3		70	49
24	22,5	26,5	17,5	0,3	79	69
25	22,5	27,1	18,6	0,8	76	60
26	24,1	28,8	18,5	22,5	80	62
27	21,4	25,0	19,1		74	61
28	20,9	25,2	16,0		77	65
29	19,6	21,8	18,1	0,5	85	76
30	17,4	20,4	14,5	25,5	88	82
<b>За дек.</b>	<b>21,7</b>	<b>28,8</b>	<b>14,5</b>	<b>74,5</b>	<b>77</b>	<b>47</b>

## Л и п е н ь – 2015

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	19,1	21,2	14,7		76	64
2	22,1	24,6	13,5	0,3	65	64
3	22,5	28,2	17,1		58	42
4	23,4	26,8	13,5		53	35
5	25,1	29,0	18,2		56	33
6	24,2	30,1	18,6		64	40
7	24,5	30,0	18,8		66	37
8	24,2	28,7	18,1		53	30
9	24,9	33,8	18,3		54	37
10	23,5	26,7	19,9	0,3	64	51
<b>За дек.</b>	<b>23,4</b>	<b>33,8</b>	<b>13,5</b>	<b>77,8</b>	<b>61</b>	<b>30</b>
11	16,4	19,2	14,4	1,1	69	36
12	15,5	19,9	11,1		72	54
13	17,9	22,5	11,6		65	41
14	16,7	17,4	15,2	8,1	90	82
15	17,8	21,4	13,5	6,9	81	64
16	17,4	22,7	12,7	2,6	75	50
17	18,8	23,0	12,4		61	41
18	17,4	20,2	13,5	4,9	70	47
19	20,2	25,0	13,7		63	44
20	23,7	29,3	16,6		59	34
<b>За дек.</b>	<b>18,2</b>	<b>29,3</b>	<b>11,1</b>	<b>23,6</b>	<b>70</b>	<b>34</b>
21	19,0	21,5	16,3	7,7	64	47
22	19,2	24,2	12,6		66	42
23	21,8	26,9	16,1		65	43
24	24,3	30,1	16,6		59	41
25	27,4	33,3	19,5		52	34
26	29,1	35,5	22,1		51	31
27	27,4	35,9	22,5		62	30
28	21,8	26,2	19,1	6,5	86	72
29	22,1	26,7	16,2		67	50
30	24,3	27,3	16,5		64	55
31	19,2	25,4	18,4	4,5	79	62
<b>За дек.</b>	<b>23,2</b>	<b>35,9</b>	<b>12,6</b>	<b>18,7</b>	<b>65</b>	<b>30</b>



**Серпень – 2015**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	19,4	23,5	15,3		65	50
2	21,4	26,2	14,5		57	36
3	24,5	28,5	14,5		47	29
4	23,8	29,5	16,7		49	32
5	25,7	29,7	15,5		51	34
6	23,6	28,2	18,8		52	31
7	23,3	26,7	13,5		49	42
8	23,7	29,4	17,3		48	29
9	28,9	33,2	15,5		46	32
10	27,9	33,8	19,5		46	27
<b>За дек.</b>	<b>24,2</b>	<b>33,8</b>	<b>13,5</b>	<b>0,0</b>	<b>51</b>	<b>27</b>
11	30,9	35,7	19,5		44	29
12	26,9	32,8	21,4		45	26
13	25,1	29,6	18,0		44	31
14	25,4	27,0	22,6		48	36
15	25,9	31,0	18,0		50	28
16	22,7	28,5	19,6		56	42
17	19,5	23,2	11,5		46	35
18	15,4	19,0	11,5		65	54
19	17,1	21,3	10,0		53	37
20	16,1	20,0	12,1		54	38
<b>За дек.</b>	<b>21,0</b>	<b>35,7</b>	<b>10,0</b>	<b>0,0</b>	<b>51</b>	<b>20</b>
21	18,2	22,5	8,5		53	40
22	20,6	27,7	14,1		47	24
23	24,2	29,2	13,5		36	30
24	21,2	26,0	17,2		47	31
25	19,7	25,0	8,5		33	26
26	21,4	27,2	15,9		35	16
27	22,4	27,3	12,5		43	26
28	21,6	27,3	16,4		52	29
29	27,0	33,0	14,5		45	37
30	19,1	24,2	14,4		48	26
31	21,3	27,5	11,0		41	31
<b>За дек.</b>	<b>21,5</b>	<b>33,0</b>	<b>8,5</b>	<b>0,0</b>	<b>44</b>	<b>16</b>

**Вересень – 2015**

Дата	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм	Середня від- носна вологість, %	Мінімальна вологість повітря, %
	середня	макс.	мін.			
1	22,2	27,9	16,0		44	29
2	27,2	34,5	15,5		43	34
3	26,8	32,3	21,4		49	28
4	25,1	30,1	17,0		55	40
5	24,4	31,0	19,2		54	33
6	25,5	33,3	16,5		48	29
7	16,1	19,2	14,2	3,5	65	45
8	16,8	21,0	8,5		52	43
9	15,7	21,3	9,1		51	32
10	18,1	22,4	6,5		46	27
<b>За дек.</b>	<b>21,8</b>	<b>34,5</b>	<b>6,5</b>	<b>3,5</b>	<b>51</b>	<b>27</b>
11	13,9	19,9	9,9		57	32
12	15,9	20,6	6,0		47	36
13	14,9	19,5	9,5		48	28
14	11,3	12,6	9,8	3,3	84	73
15	17,2	19,4	10,4		64	43
16	16,5	23,0	9,1		53	30
17	18,8	25,9	11,1		48	21
18	20,7	27,0	10,0		44	34
19	20,4	28,7	11,9		40	19
20	21,9	28,0	12,0		35	21
<b>За дек.</b>	<b>17,0</b>	<b>28,7</b>	<b>6,0</b>	<b>3,3</b>	<b>52</b>	<b>19</b>
21	20,9	26,9	14,4		61	42
22	22,4	28,0	13,5		64	47
23	22,6	30,2	15,9		49	21
24	23,8	30,0	15,0		37	27
25	20,1	26,8	14,7		37	17
26	20,8	28,0	14,0		30	13
27	21,2	27,1	15,5		38	20
28	19,6	25,5	13,5		54	41
29	14,3	18,0	10,4		66	52
30	14,7	18,5	9,0		58	52
<b>За дек.</b>	<b>20,0</b>	<b>30,2</b>	<b>9,0</b>	<b>0,0</b>	<b>49</b>	<b>13</b>

## СЕРЕДНІ БАГАТОРІЧНІ МЕТЕОПОКАЗНИКИ (метеопост ХНАУ ім. В.В. Докучаєва)

Місяць	Декада	Метеопказники		
		температура повітря, °С	опад, мм	вологість повітря, %
IV	1	6,0	10	63
	2	8,0	11	59
	3	10,9	14	55
		сер. місячна <b>8,3</b>	усього <b>35</b>	сер. місячна <b>59,0</b>
V	1	13,9	15	43
	2	15,8	13	40
	3	16,4	21	44
		сер. місячна <b>15,4</b>	усього <b>49</b>	сер. місячна <b>42,3</b>
VI	1	18,7	15	47
	2	18,9	22	47
	3	19,9	22	48
		сер. місячна <b>19,2</b>	усього <b>59</b>	сер. місячна <b>47,3</b>
VII	1	20,2	17	48
	2	20,9	29	48
	3	20,5	25	48
		сер. місячна <b>20,5</b>	усього <b>71</b>	сер. місячна <b>48,0</b>
VIII	1	20,5	16	46
	2	20,1	21	48
	3	18,3	19	48
		сер. місячна <b>19,6</b>	усього <b>56</b>	сер. місячна <b>47,3</b>
IX	1	16,3	17	48
	2	13,7	13	48
	3	11,5	13	48
		сер. місячна <b>13,8</b>	усього <b>43</b>	сер. місячна <b>48,0</b>

**СОНЯЧНА АКТИВНІСТЬ**  
(Числа Вольфа)

Роки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1810	0,0	1,4	5,0	12,2	13,9	35,4	45,8	41,1	30,4	23,9
1820	15,7	6,6	4,0	1,8	8,5	16,6	36,3	49,7	62,5	67,0
1830	71,0	47,8	27,5	8,5	13,2	56,9	121,5	138,3	103,2	85,8
1840	63,2	36,8	24,2	10,7	15,0	40,1	61,5	98,5	124,3	95,9
1850	66,5	64,5	54,2	39,0	20,6	6,7	4,3	22,8	54,8	93,8
1860	95,7	77,2	59,1	44,0	47,0	30,5	16,3	7,3	37,3	73,9
1870	139,1	111,2	101,7	66,3	44,7	17,1	11,3	12,3	3,4	6,0
1880	32,3	54,3	59,7	63,7	63,5	52,2	25,4	13,1	6,8	6,3
1890	7,1	35,6	73,0	84,9	78,0	64,0	41,8	26,2	26,7	12,1
1900	9,5	2,7	5,0	24,4	42,0	63,5	53,8	62,0	48,5	43,9
1910	18,6	5,7	3,6	1,4	9,6	47,4	57,1	103,9	80,6	63,6
1920	37,6	26,1	14,2	5,8	16,7	44,3	63,9	69,0	77,8	65,0
1930	35,7	21,2	11,1	5,7	8,7	36,1	79,7	114,4	109,6	88,8
1940	67,8	47,5	30,6	16,3	9,6	33,2	92,6	151,6	136,2	135,1
1950	83,9	69,4	31,4	13,9	4,4	38,0	141,7	189,9	184,8	159,0
1960	112,3	53,9	37,6	27,9	10,2	15,1	47,0	93,8	105,9	105,5
1970	104,5	66,6	68,9	38,0	34,5	15,5	12,6	27,5	92,5	155,4
1980	154,6	140,4	115,9	66,6	45,9	17,9	13,4	29,4	100,2	157,6
1990	142,6	145,7	94,3	54,6	29,9	17,5	8,6	21,5	74,9	134,9
2000	148,9	133,8	107,6	67,8	42,9	24,4	15,8	17,2		

**РОКИ РІЗКИХ ЗМІН СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ**  
(репери)

1749, 1751, 1754, 1757, 1761, 1762, 1765, 1769, 1771, 1773, 1775, 1777, 1780, 1782, 1786, 1790, 1793, 1795, 1797, 1801, 1838, 1841, 1845, 1847, 1849-1850, 1854, 1859, 1861-1862, 1865, 1968, 1870, 1871, 1873, 1875, 1878, 1880, 1886, 1892, 1896, 1899, 1901, 1903, 1905, 1906, 1907, 1908, 1910, 1915, 1917, 1918, 1920, 1925, 1928, 1930, 1936, 1939-1940, 1942, 1946-1947, 1948, 1950, 1952, 1956, 1961, 1964, 1967, 1971, 1973, 1975, 1978, 1981, 1983, 1985, 1988, 1990, 1993, 1999, 2003, 2006, 2011, 2013.



Навчальне видання

**Кулешов Анатолій Володимирович**  
**Білик Микола Олексійович**  
**Станкевич Сергій Володимирович**  
**Забродіна Інна Вікторівна**

**ПРАКТИКУМ**  
**З МОНІТОРИНГУ ШКІДНИКІВ**  
**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ**  
**КУЛЬТУР**

За редакцією авторів  
Дизайн обкладинки С.В. Станкевича  
Комп'ютерний набір і верстка С.В. Станкевич, М.Ю. Станкевич

---

Підп. до друку 19.05.2016. Формат 60 × 84 1/16 Гарнітура Таймс.  
Друк офсетний. Обсяг: 12,0 ум.-друк. арк., 13,1 обл.-вид. арк. Тираж 300.  
Замовлення

---

Видавець та виготовлювач ФОП Бровін О.В.  
61022, м. Харків, вул. Трінклера, 2, корп. 1, к. 19.  
Т. (057) 758-01-08, (066) 822-71-30.

Свідоцтво про внесення суб'єкта до Державного реєстру видавців та виготовників видавничої продукції серія ДК 3587 від 23.09.09 р.