

О.В. ВОЛЬВАЧ

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

О.В. ВОЛЬВАЧ

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Конспект лекцій

**ДНІПРОПЕТРОВСЬК
“ЕКОНОМІКА” - 2005**

ББК 40.2
В 71
УДК 63:551.5

Друкується за рішенням Вченої ради Одеського державного екологічного університету (протокол № __11__ від 30.12. 2004 р.).

Вольвач О.В.

Агromетeоролoгiчнi вимiрювaння: Конспект лекцiй. –
Днiпропетровськ: “Економiка”, 2005. – 112 с.

Конспект лекцiй з дисциплiни "Агromетeоролoгiчнi вимiрювaння" розраховано на студентiв спецiальностi “Агromетeоролoгiя” денної та заочної форми навчання.

В ньому викладено методикy агromетeоролoгiчних спостережень на мережi гiдрометeоролoгiчних станцiй України, в тому числi, спостережень за станом середовища мешкання рослин, фазами їх розвитку, структурою врожаїв провiдних сiльськогосподарських культур, пошкодженням їх посiвiв. Надається характеристика основних приладiв для проведення агromетeоролoгiчних спостережень, а також правила оформлення документацiї на агromетeоролoгiчних станцiях та постах.

© Одеський державний
екологічний університет, 2005

ПЕРЕДМОВА

Сучасне сільськогосподарське виробництво спрямоване на одержання стабільних і високих врожаїв польових і садово-городніх культур, а також на високорентабельне тваринництво. Досягти цього можна лише при дотриманні безлічі факторів: високий рівень селекційної роботи і родючості ґрунтів, передова агротехніка, раціональне планування, використання переваг агрохімії і меліорації і т.д. Важливе значення для формування кінцевої продуктивності мають і погодні умови. Використання даних про параметри зовнішнього середовища і про стан самих сільськогосподарських об'єктів є основою оперативної і прогностичної роботи агрометеорологічних підрозділів гідрометслужби.

Проведення агрометеорологічних вимірювань покладається на мережу метеорологічних станцій різного типу та призначення, які у процесі регулярних спостережень дають величезний обсяг інформації.

Засновниками агрометеорології як науки були видатні вчені О.І. Воейков (1842-1916 р.р.) та П.І. Броунов (1852 -1927 р.р.). У 1885 році О.І. Воейков організував перші 12 агрометеорологічних станцій в Росії та розробив програму спостережень. Його ідеї підтримав П.І. Броунов, який сформулював теоретичні основи агрометеорологічних спостережень.

У 1977 році в Обнінську було створено Всесоюзний науково-дослідний інститут сільськогосподарської метеорології. Вчені Гідрометцентру СРСР та ВНДІСГМ розробили керівні документи щодо методик проведення основних агрометеорологічних спостережень.

Розвиток методів агрометеорологічних спостережень відбувався у трьох напрямках:

- 1) розробка методів кількісної оцінки стану посівів провідних сільськогосподарських культур;
- 2) методи дистанційної просторової оцінки стану рослин на великих площах при відсутності стаціонарної мережі метеорологічних станцій за допомогою маршрутних обстежень (автомобільних, авіаційних);
- 3) дистанційні дослідження розподілу на великих площах запасів вологи у ґрунті, запасів води у снігу, поля температури та ін. за допомогою авіації та супутників.

Найбільш відомими методами агрометеорологічних вимірювань є:

- метод кількісної оцінки посівів кукурудзи, розроблений Ю.І. Чирковим;
- фотометричний метод авіаційних обстежень, розроблений В.І. Рачуликом;
- методи визначення життєздатності озимих зернових культур взимку, розроблені А.Я. Грудєвою та І.І. Яшкіною;
- оцінка стану зернових культур з використанням дистанційних методів, розроблених О.Д. Клещенко;

- метод біологічного контролю, розроблений Ф.М. Куперман та ін.

У 50-х роках було організовано Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. Відділ агрометеорологічних досліджень виконує роботи щодо вивчення впливу агрометеорологічних умов на ріст, розвиток та формування врожаю сільськогосподарських культур. В галузі розробки нових приладів та методик агрометеорологічних вимірювань широко відомі роботи І.В. Гойси, І.В. Грушки, В.С. Антоненка.

На гідрометеорологічних станціях всі стандартні агрометеорологічні спостереження проводяться відповідно з правилами, викладеними у “Наставлянні гідрометеорологічним станціям і постам, вип.11”. Цей документ розроблено у Всеросійському НДІСГМ під керівництвом О.Д. Пасічнюка і за теперішнього часу він є основним при проведенні агрометеорологічних вимірювань на гідрометеорологічній мережі країн СНД.

На основі багаторічного викладання дисципліни "Агрометеорологічні вимірювання" на кафедрі агрометеорології та агрометеорологічних прогнозів та опрацювання робіт вище перелічених фахівців автор підготував цей конспект.

Лекція 1

ОРГАНІЗАЦІЯ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Агromетeорoлoгiчнi вимiрювaння (aбo cпocтepeжeння) – цe пaрaлeлeлнi y чaci тa пpocтopi cпocтepeжeння зa мeтeopoлoгiчними eлeмeнтaми, poстoм тa poзвиткoм cільcькoгocпoдapcьких poслин, cтaнoм гpунту тa aгpoтeхнiчними пpийoмaми.

Oснoвним пpинципoм aгpoмeтeopoлoгiчних cпocтepeжeнь є oбoв'язкoвe cпoлучeнe (piвнoбiжнe) y чaci тa y пpocтopi пpoвeдeння cпocтepeжeнь зa cтaнoм aгpoмeтeopoлoгiчних фaктopiв тa cтaнoм cільcькoгocпoдapcьких oб'єктiв (poслин, твapин i т.д.). Дo aгpoмeтeopoлoгiчних фaктopiв вiднocятьcя мeтeopoлoгiчнi i гiдpoлoгiчнi вeличини, щo визнaчaють зaгaлний cтaн i пpoдуктивнiсть poслин. Cпoлучeння aгpoмeтeopoлoгiчних фaктopiв y визнaчeнi пepiоди чacу дaють пoняття пpo aгpoмeтeopoлoгiчнi умoви. Iнфopмaцiю пpo aгpoмeтeopoлoгiчнi умoви oдepжyють пpи пpoвeдeннi aгpoмeтeopoлoгiчних cпocтepeжeнь.

Мeтoд пaрaлeлeлних пoльoвих cпocтepeжeнь зa мeтeopoлoгiчними явищaми тa poслинaми дoзвoляє вcтaнoвити зв'язoк мiж умoвaми пoгoди тa poстoм, poзвиткoм тa вpoжaйнiстю cільcькoгocпoдapcьких кyльтyp. Пiд чac викopистaння цьoгo мeтoдa пaрaлeлнo iз cпocтepeжeннями зa poзвиткoм cільcькoгocпoдapcьких poслин y пoлi пpoвoдять вимiри мeтeopoлoгiчних eлeмeнтiв.

Нaземнi aгpoмeтeopoлoгiчнi cпocтepeжeння пpoвoдять з мeтoю oтpимaння iнфopмaцiї для:

- бeзпocepeдньoгo зaбeзпeчeння нapoднoгocпoдapcьких oрганiзaцiй вiдoмoстями пpo aгpoмeтeopoлoгiчнi умoви y poйoнi cпocтepeжeнь;
- пoвiдoмлeння oрганiзaцiй, якi oбcлyгoвyютьcя, пpo нeбeзпeчнi aгpoмeтeopoлoгiчнi явищa;
- зaбeзпeчeння пpoгнocтичних oрганiв нeoбхiдними дaними для cклaдaння ycix видiв aгpoмeтeopoлoгiчних пpoгнoзiв, дoвiдoк пpo пoтoчний cтaн aгpoмeтeopoлoгiчних умoв тa пoпepeджeнь y випaдкy iх нeспpиятливoгo poзвиткy нaдaлi;
- нaкoпичeння тa yзaгaльнeння oб'єктивних дaних пpo aгpoмeтeopoлoгiчний peжим тa aгpoклiмaтичнi pecyрcи oкpeмих тepитopiй тa дepжaви y цiлoмy.

Oснoвнi зaдaчi гiдpoмeтcтaнцiй i пocтiв пpи пpoвeдeннi aгpoмeтeopoлoгiчних cпocтepeжeнь тaкi:

- 1) пpoвeдeння cпocтepeжeнь y poйoнi poзтaшyвaння гiдpoмeтcтaнцiї чи пocтa;
- 2) пepвиннa oбpoбкa peзyльтaтiв cпocтepeжeнь;

3) складання інформаційних агрометеорологічних повідомлень і передача їх відповідним організаціям і установам у встановлений термін.

Поряд з цим гідрометстанції і пости у відповідності до планів-завдань Гідрометцентру повинні регулярно здійснювати агрометеорологічне обслуговування районних агропромислових об'єднань (РАПО), а також найближчих сільськогосподарських та інших установ і організацій.

Агрометеорологічні спостереження повинні регулярно проводити:

- 1) всі агрометеорологічні станції;
- 2) метеорологічні, гідрологічні, аерологічні, морські гідрометеорологічні, прибережні й окремі спеціалізовані станції (воднобалансові, гирлові, болотні та ін.), розташовані в сільськогосподарських районах і притягнуті до цих спостережень;
- 3) агрометеорологічні пости при районних управліннях сільського господарства;
- 4) метеорологічні пости I і II розрядів, розташовані в сільськогосподарських районах.

При проведенні спостережень варто виходити з необхідності вивчення основних особливостей агрометеорологічних умов території (об'єкту) і забезпечення відповідними даними зацікавлених органів Департаменту гідрометеорології і підрозділів агропромислового комплексу, а також з реальних можливостей, які має гідрометстанція для проведення визначених видів агрометеорологічних спостережень.

Для якісного агрометеорологічного обслуговування сільського господарства необхідно, щоб програма спостережень та розташування пунктів відповідали таким основним принципам:

- паралельність агрометеорологічних та метеорологічних спостережень;
- інформативність пунктів спостережень та відповідність їх основним вимогам по повноті, достовірності та регулярності спостережень.

По рівню задач, які розв'язуються за допомогою інформації про стан навколишнього середовища, по масштабах узагальнення інформації мережу агрометеорологічних спостережень розділяють на основну та додаткову.

Основна мережа – це необхідна з точки зору наукової та господарської доцільності система спостережень, яка призначається для вивчення агрометеорологічного режиму та агрометеорологічного забезпечення держави у цілому або її великих регіонів.

На основній мережі спостереження ведуть за основними сільськогосподарськими культурами, як правило, по повній програмі. При великому віддаленні (більше 5 км) поля від станції (поста) дозволяється проведення спостережень по скороченій програмі. Спостереження за

сільськогосподарськими культурами, які займають у регіоні невеликі посівні площі, проводять по повній або скороченій програмі.

Із складу основної мережі виділяють реперні пункти. Вони призначені для фонові оцінки агрокліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур на території України. Пункти спостережень такої мережі мають, як правило, ряди спостережень більше 30 років. Спостереження на них проводять по повній програмі.

Додаткову мережу агрометеорологічних спостережень призначено для рішення локальних задач, врахування гідрометеорологічних умов та вивчення агрометеорологічного режиму в особливих фізико-географічних та агрокліматичних районах за інтересами місцевих споживачів інформації.

Головне призначення додаткової мережі агрометеорологічних спостережень – забезпечити точність отримання середніх значень параметрів чи їх характеристик, яка вимагається, по території України при недостатній щільності основної мережі.

Спостереження за багатьма сільськогосподарськими культурами на станціях та постах додаткової мережі проводять по скороченій програмі.

Агрометеорологічні спостереження за сільськогосподарськими культурами проводять по повній чи скороченій програмі. Причому програма може бути скорочена по строкам спостережень (C_C), параметрам, що спостерігаються (C_P) і по строкам та параметрам (C_{CP}).

При повній програмі спостережень обхід ділянки проводять через день. Типова програма проведення агрометеорологічних спостережень містить спостереження за температурою, вологістю, глибиною промерзання та відтавання ґрунту, фазами розвитку та станом сільськогосподарських культур, формуванням елементів продуктивності та структурою врожаю сільськогосподарських культур (табл.1.1).

При програмі C_C спостереження проводять за усіма агрометеорологічними параметрами, але обхід проводять два рази на декаду (4, 14, 24-е число) і в останній день декади. Цю програму використовують, якщо поля розташовані на великій відстані від станції чи поста.

При програмі C_P обхід ділянок спостережень проводять через день, але виконують не всі види спостережень. Обов'язковими є спостереження за фазами розвитку та станом сільськогосподарських культур, пошкодженнями, проведенням агротехнічних заходів. Також до програми можна ввести спостереження за вологозапасами, життєздатністю зимуючих культур та елементами продуктивності (по рішенням Управління гідрометслужби). Така програма дозволяє за рахунок скорочення кількості параметрів, які реєструються, збільшити кількість культур, що спостерігаються.

При програмі $C_{СП}$ спостерігають не всі параметри, обхід ділянок спостереження проводять три, а при відсутності у програмі спостережень за вологістю ґрунту – два рази на декаду (у четвертий та останній день декади).

Таблиця 1.1 – Типова повна програма основних агрометеорологічних спостережень для гідрометеорологічних станцій та постів

Вид агрометеорологічних спостережень	Програма			
	Гідромет-станція	Агрометеорологічний пост	Метеорологічний пост	
			1 розряду	2 розряду
Теплий період року				
Температура орного шару ґрунту	+	+	+	+
Опади на с-г полях	+	+	-	-
Вологість верхнього шару ґрунту. Ґрунтові кірки	+	+	+	+
Інструментальні спостереження за вологістю ґрунту	+	+	+	-
Фази розвитку с-г культур	+	+	+	+
Стан с-г культур (висота, густота, полягання, загальна оцінка)	+	+	+	+
Пошкодження шкідниками та хворобами	+	+	-	-
Формування елементів продуктивності, структура врожаю	+	-	-	-
Весняне обстеження польових культур та садів	+	+	+	+
Польові роботи	+	+	+	+
Холодний період року				
Температура ґрунту на глибині вузла кушіння	+	+	-	-
Глибина промерзання та відтавання ґрунту (інструментально)	+	+	-	-
Осіньне обстеження стану С-г культур	+	+	+	+
Визначення життєздатності зимуючих культур	+	+	-	-
Сніговий покрив на полях і в саду	+	+	+	+

Програма агрометеорологічних спостережень для кожної гідрометстанції визначається Управлінням ГМС відповідно до типової програми (табл.1.1), що враховує вид спостережень і розряд гідрометстанції. У залежності від характеру і спеціалізації господарства, на території якого ведуться агрометеорологічні спостереження, а також від віддаленості окремих сільськогосподарських ділянок від метеорологічного майданчика гідрометстанції, Управління щорічно затверджує і направляє гідрометстанції (посту) для виконання річний план-завдання.

У річному плані-завданні обсяг і зміст агрометеорологічних спостережень обов'язково конкретизуються по видах спостережень і складу культур, що спостерігаються. При складанні річного плану-завдання в Управлінні ГМС варто враховувати реальну можливість його виконання на гідрометстанції у залежності від штату, стажу роботи спостерігачів, устаткування, транспорту й ін.

Загальний обсяг агрометеорологічних спостережень на гідрометстанції, як правило, повинен складати не більш 5-6 ділянок польових культур і трав, не враховуючи розташованих біля населеного пункту ділянок городніх і садових культур, деревних і чагарникових рослин.

У програму робіт агрометеорологічних станцій, крім спостережень, зазначених у таблиці, входять додаткові і тематичні спостереження, а також регіональні дослідження (згідно плану-завдання, що складається з урахуванням заявок НДІ, підрозділів Управління ГМС та інших народногосподарських організацій).

Запис і первинну обробку результатів агрометеорологічних спостережень на гідрометстанціях і постах проводять за правилами, викладеними у відповідних керівних документах. На основі результатів спостережень складаються агрометеорологічні таблиці ТСГ.

Обсяг і зміст агрометеорологічного обслуговування гідрометстанцією найближчих колгоспів, радгоспів та інших народногосподарських установ і організацій визначаються річним планом обслуговування, що складається на гідрометстанції за узгодженням із зацікавленими організаціями і передається щорічно в Управління у встановлений термін для затвердження.

Начальник (інженер-агрометеоролог) гідрометстанції, технік-агрометеоролог і спостерігачі гідрометстанції, які проводять агрометеорологічні спостереження, повинні досконально вивчити річний план-завдання, терміни і правила проведення всіх спостережень, а також мати знання, необхідні для забезпечення високої якості спостережень, їхньої обробки та ефективного агрометеорологічного обслуговування колгоспів, радгоспів і інших народногосподарських організацій та установ.

При проведенні спостережень необхідно:

- 1) суворо дотримуватися методик, викладених у керівних

документах;

2) точно дотримуватись термінів і встановленого порядку спостережень, не допускати пропусків спостережень;

3) для вимірів необхідно застосовувати тільки справні прилади й установки;

4) записувати явища, які спостерігач бачив сам. Не можна допускати записів на підставі припущень, чи обчислень зі слів агрономів, бригадирів та інших працівників господарства (у цьому випадку в польовій книжці в примітках вказують джерело одержання інформації);

5) дбайливо поводитись з приладами і лабораторним устаткуванням, дотримуватись правил техніки безпеки.

Якість агрометеорологічних спостережень залежить від знання методик їх проведення, а також від своєчасної перевірки роботи спостерігача. При підготовці до чергового обходу ділянок необхідно переглянути попередні записи, установити, які і де буде потрібно провести виміри і визначення, повторити правила цих спостережень.

Результати агрометеорологічних спостережень записують у спеціальні книжки (КСГ-1, КСГ-2, КСГ-3):

КСГ-1 – книжка для запису агрометеорологічних спостережень у літній період,

КСГ-2 – книжка для запису агрометеорологічних спостережень у зимовий період,

КСГ-3 – книжка для запису спостережень за вологістю ґрунту (місячна).

Перед початком спостережень кожен книжку треба підготувати до записів: заповнити заголовну сторінку, пронумерувати сторінки, у КСГ-1 і КСГ-2 виділити для кожного виду спостережень і ділянки відповідну кількість сторінок, необхідну для запису результатів спостережень протягом усього періоду їхнього проведення і т.д.

Запис результатів спостережень треба робити відповідно до заголовків таблиць і граф книжки. Дані спостережень варто записувати безпосередньо на місці їх проведення у відповідну таблицю і графу книжки.

Записують результати простим олівцем чи ручкою (пастою темного кольору). У випадку виправлення первинний запис закреслюють так, щоб можна було прочитати закреслене, а над ним чи поруч вписують виправлене число. Підчищення записів забороняється.

Перед поверненням на гідрометстанцію перевіряється повнота і правильність усіх зроблених записів і, якщо що-небудь здається неправильним, то вносяться відповідні виправлення на місці спостереження. Начальник станції зобов'язаний здійснювати систематичний контроль за правильністю записів результатів спостережень у книжках КСГ.

Книжки КСГ заповнюють в одному екземплярі і за вказівкою УДКС у встановлений термін висилають організаціям, що здійснюють перевірку й оцінку роботи станції за агрометеорологічними спостереженнями (Гідрометцентр УДКС, ГМБ, ГМО).

Книжка КСГ-1 висилається після збирання чи закінчення вегетації всіх записаних у неї культур. Крайній термін - 1 грудня. Книжка КСГ-2 висилається після проведення весняного обстеження озимих культур, а при наявності зимово-весняних спостережень за плодовими культурами - після весняного обстеження садів. Крайній термін - 1 червня. Книжки КСГ-3 висилаються щомісяця не пізніше 5-го числа наступного місяця.

Пости висилають книжки КСГ на гідрометстанцію, до якої вони прикріплені. На гідрометстанції проводиться технічний і первинний критичний контроль, після чого книжка з копією зауважень направляється в установу, що здійснює контроль за якістю агрометеорологічних спостережень гідрометстанції (обласний Гідрометцентр, бюро погоди та ін.).

Лекція 2

ВИБІР, ОПИС ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЛЯНОК СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Всі регулярні агрометеорологічні спостереження проводяться на спеціальних ділянках. Їх вибирають на полях, городах і баштанах, пасовищах, сіножатях, у садах і на інших сільськогосподарських угіддях найближчого колективного, індивідуального чи власного сільськогосподарського підприємства, і називають ділянками спостереження. При проведенні спостережень ділянки треба виділяти на виробничих посівах або на великих масивах посівів, що досліджуються.

Відстань між ділянкою і метеорологічним майданчиком гідрометстанції як правило, не повинна перевищувати 5 км. В окремих випадках за рішенням Управління гідрометслужби ця відстань може складати 10-12 км.

Для скорочення довжини маршруту обходу ділянок спостереження, їх можна вибирати в декількох господарствах, якщо поля цих господарств розташовані поблизу метеорологічного майданчика гідрометстанції.

Агрометеорологічні спостереження за будь-якою сільськогосподарською культурою в різні роки в зв'язку із сівозміною ведуться на різних ділянках. Для зіставлення даних спостережень із року в рік необхідно, щоб ділянки спостереження були однотипними по агроеліоративним заходам (зрошення, осушення), розташуванню лісових ползахисних лісосмуг, рельєфу, глибині залягання ґрунтових вод, агрогідрологічним властивостям ґрунту, генезису (походженню і розвитку) і механічному складу ґрунтів.

Під однотипністю не варто розуміти абсолютний збіг усіх місцевих умов. Однотипними треба вважати такі ділянки, що істотно не відрізняються за чинниками, що визначають формування основних агрометеорологічних умов.

Однотипними по агроеліоративним прийомам називають ділянки, на яких або присутнє, або відсутнє зрошення (осушення).

По відношенню до ползахисних лісосмуг до однотипних можуть бути віднесені ділянки, що знаходяться під їхнім впливом або поза впливом. Критерієм для цього може служити відстань ділянок спостережень від лісосмуг. Ділянки, що знаходяться від них на відстані більш 20-кратної висоти лісу або лісосмуги, можна вважати такими, що знаходяться поза впливом; ділянки ж, розташовані на меншій відстані, — під впливом лісу і лісосмуг.

Однотипними щодо рельєфу можна вважати ділянки, розташовані в однакових умовах рівнинної (горизонтальна або з невеликим нахилом пласка поверхня землі) або горбкуватої місцевості (різко виявлене

чергування підвищень і знижень з різницею висот до 200 м). Для ділянок спостереження у горбкуватій місцевості або на слабогорбкуватій рівнині однотипними будуть ділянки, що мають такий самий напрямок щодо частин світу (північ, схід, південь, захід) і приблизно однакову крутизну. Будь-які особливості в порівнянні з рівними відкритими місцями не виявляються на полях із схилами крутизною до 2° . До похилих відносять схили крутизною $2-5^{\circ}$, до середніх - крутизною $5-10^{\circ}$, до крутих - крутизною більше 10° .

Для виявлення однотипних за рельєфом ділянок бажано ознайомитися з докладною гіпсометричною картою господарства.

За глибиною залягання ґрунтових вод однотипними можуть вважатися ділянки, що задовольняють одній з таких умов:

1) глибина залягання ґрунтових вод протягом усього року перевищує на суглинистих ґрунтах 5 м, на піщаних 3 м. Режим вологості і промерзання ґрунту знаходиться поза впливом ґрунтових вод;

2) глибина залягання ґрунтових вод на суглинистих ґрунтах від 2 до 5 м, на піщаних від 1 до 3 м. Режим вологості і промерзання ґрунту тільки в окремі періоди знаходиться під впливом ґрунтових вод;

3) ґрунтові води в окремі періоди року на глинистих і суглинистих ґрунтах мають глибину залягання менше 2 м, на супіщаних ґрунтах - менше 1 м.

По агрогідрологічним властивостям ґрунту однотипними вважають ділянки, ґрунт на яких по вологості стійкого в'янення у кожному 10-сантиметровому шарі відрізняється не більш ніж на 3%, а по максимальній гігроскопічності – не більш ніж на 2 % масової вологості. Для піщаних ґрунтів розбіжності по вологості стійкого в'янення на ділянках можуть досягати 2 %, а по максимальній гігроскопічності – 1 %.

По генезису ґрунту однотипними вважають ділянки, які відповідають одній з таких вимог:

- високоструктурні ґрунти зі сприятливим для рослин водним та тепловим режимом;

- безструктурні та слабкоструктурні ґрунти, які характеризуються менш сприятливими водними та тепловими властивостями;

- торфові (органічні) ґрунти, які відрізняються виключно великою вологоємністю та дуже повільними процесами промерзання та відтавання.

За механічним складом ґрунту ділянки вважають досить однотипними, якщо вони відповідають одній з таких вимог:

- глинисті та суглинисті ґрунти, які характеризуються слабкою водопроникністю, сильним цементуванням при висушуванні та уповільненим промерзанням та відтаванням;

- супіщані та піщані ґрунти, які відрізняються малою вологоємністю, великою водопроникністю та швидкістю витрачання вологи, а також швидким промерзанням та відтаванням.

Для визначення однотипності ділянок спостережень по агрогідрологічним властивостям, генезису та механічному складу ґрунту бажано розглянути відповідні відомості про основні властивості ґрунту, копію детальної ґрунтової карти полів господарства та легенди до неї.

Багато вибирати ділянки, однотипні за усіма ознаками. Але у тих випадках, коли однотипні ділянки по сукупності ознак вибрати не можна, у першу чергу враховують ознаку однотипності за агроеліоративними прийомами, далі – по глибині залягання ґрунтових вод, характеристикам ґрунту, рельєфу та розташуванню відносно лісосмуг.

Якщо поля розташовуються на схилах, ділянка спостережень вибирається у найбільш характерній частині схилу (верхній, нижній чи середній).

Окрім загальних принципів вибору ділянок спостереження, під час вибору окремих видів ділянок (польові, городні, баштанні, садові, ділянки на природних пасовищах та ін.) враховують такі особливості.

Польові ділянки спостереження. Площа ділянки приблизно дорівнює 1 га. Розміри сторін ділянки можуть бути 280х35 м, 140х70 м, 100х100 м чи іншими (у залежності від конфігурації поля, на якому проводять дослідження). Перевагу віддають прямокутній формі. Ділянку вибирають на відстані не менш 50 м від дороги, чагарників, краю балки, кутів поля та не менш 20 м від межі поля.

Городні та баштанні ділянки спостережень. Їх виділяють за умов, якщо площа культури, що спостерігається, у господарстві досягає 0,1 га. Якщо площа під культурою складає менш 1 га, то все поле вважається ділянкою спостережень. Якщо площа поля під культурою більше 1 га, то ділянка вибирається так, як і на полях з польовими культурами. Розмір ділянки приблизно дорівнює 1 га, і перевагу віддають подовженій формі.

Ділянки спостережень на природних сіножатях та пасовищах. Водночас з вибором ділянок спостережень треба встановити рослини-індикатори для будь-якої ділянки. Як правило, це 2-3 види рослин, що переважають на пасовищі. Якщо у господарстві є заливні та суходільні луки, то одну ділянку вибирають на заливному, а іншу – на суходільному.

Ділянки спостережень на масивах винограду, деревних та чагарникових плодово-ягідних та субтропічних культур. Спостереження ведуть за основним сортом кожної плодової культури. На території саду (винограднику) вибирають по 20 екземплярів дерев (кущів) основного сорту, здорових, приблизно одного віку. Всі вибрані екземпляри повинні давати плоди. У різностатевих культур (шовковиця, фісташка, хурма) для спостережень виділяють 20 жіночих та 20 чоловічих рослин. Ділянка, на якій ростуть обрані екземпляри, і вважається ділянкою спостережень. Древа треба вибирати у декількох рядах (наприклад, 4 ряди по 5 дерев, або 2 ряди по 10 дерев).

Ділянки для спостережень за дикоростучими деревними та

чагарниковими породами. Спостереження проводять у лісах, парках, на берегах каналів, у лісосмугах та інших місцях, де рослини ростуть у природних умовах.

У полезахисних лісосмугах спостереження ведуть за головним та супутніми породами. Вибирати треба лише здорові рослини, такі, що дають плоди. Кількість екземплярів кожного обраного виду повинна бути не менше п'яти.

Ділянки спостережень на полях, що осушуються, вибирають з врахуванням розташування каналів та дренажів. Для цього використовують плани меліоративних систем, які отримують у відповідних установах. Схему розташування дренажів слід помістити у вигляді додатку до схеми ділянки спостережень.

Вибір ділянок спостереження у рік організації агрометеорологічних спостережень на гідрометстанції проводиться начальником (інженером-агрометеорологом) станції і техніком-агрометеорологом за участю агронома господарства, а при можливості і за участю спеціаліста-агрометеоролога гідрометеорологічної обсерваторії або обласного гідрометеорологічного бюро.

Ділянки спостереження вибирають на основних полях сівозміни (при відсутності в господарстві сівозміни – на основних масивах польових культур), на основних масивах городини і баштанних культур, пасовищ і сіножатей, плодово-ягідних і деревних насаджень.

Вибір ділянок проводиться незалежно від плану-завдання гідрометстанції по агрометеорологічним спостереженням на конкретний рік.

Кожній ділянці спостереження присвоюється постійний номер (незалежно від нумерації поля у господарстві), який зберігається за ділянкою протягом всього періоду спостережень. Надалі щорічно встановлюється, якими культурами будуть засівати ті або інші ділянки спостереження в поточному сільськогосподарському році, і відповідно до плану-завдання УДКС з агрометеорологічних спостережень на майбутній рік визначаються ті ділянки спостереження, на яких будуть проводитися спостереження. Якщо по будь-якій культурі, що входить у планове завдання УДКС для поточного року, ділянка спостереження раніше не визначалася, таку ділянку вибирають знову.

Якщо одне поле засівають двома або трьома культурами (наприклад, ранніми ярими), спостереження за якими мають практичний інтерес, то на такому полі вибирають дві чи декілька ділянок.

Для правильної оцінки впливу агрометеорологічних умов на ріст та розвиток сільськогосподарських культур необхідно мати відомості про розташування кожної ділянки спостережень та місцеві природні умови на ділянці та поблизу її (форму рельєфу, тип ґрунту, відстань до водних об'єктів та лісових масивів, тощо). Ці відомості заносять у таблицю ТСГ- 4

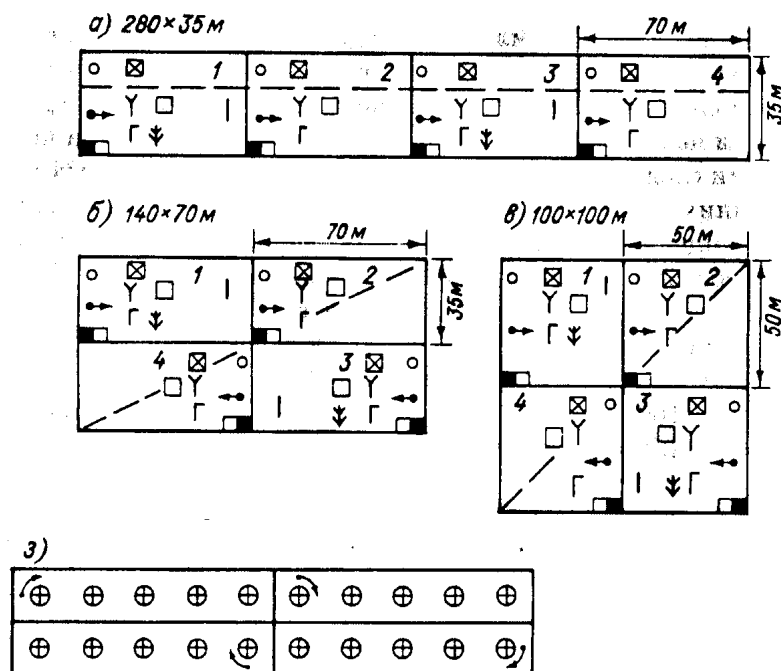


Рисунок 2.1 – Схеми організації ділянок спостережень
а) - подовжена форма ділянки; б) та в) - прямокутна чи квадратна форма ділянки; з) – ділянка у плодовому саду; 1, 2, 3, 4 – частини ділянки (повторності); — — — — — межа ділянки спостережень або її повторностей;
— — — — — лінія маршруту проведення снігомірних зйомок;
⊕ – плодові дерева або ягідні чагарники.

Місця спостережень та відбору проб:

У - для визначення фаз розвитку сільськогосподарських рослин, висоти рослин, елементів продуктивності зернових бобових та кукурудзи у період утворення листя, структури врожаю кукурудзи; І - для визначення густоти стояння рослин та стеблин, а також структури врожаю зернових колосових та бобових культур; І - для визначення маси коренеплодів, бульб та картоплиння, рослинного покриву природних кормових угідь, багаторічних та однорічних сіяних трав та травосумішей; Г - для визначення елементів продуктивності хлібних зернових культур (крім кукурудзи); - для визначення площі листя тютюну і структури врожаю кукурудзи у період формування зерна; • - для визначення вологості ґрунту (→ - напрямок пересування свердловин); ○ – для спостережень за ґрунтовими кірками; | - для визначення температури орного шару ґрунту навесні та на глибині вузла кушіння озимих зернових культур та кореневої шийки багаторічних трав взимку, глибини промерзання та відтавання ґрунту, висоти снігового покриву; □■ - для визначення життєздатності озимих зернових культур та багаторічних трав.

(таблиця для описання ділянок спостереження).

Після вибору кожної ділянки необхідно відзначити її місцеположення по двом довгочасовим орієнтирам (дороги, лісосмуги, стовпи електричної мережі та ін.). В описанні ділянки відзначають, на якій відстані від цих об'єктів знаходяться ближні її кути. Кожного року на початку спостережень границі ділянок перевіряють, використовуючи описання у таблиці ТСГ- 4.

Описання ділянок спостережень (таблиця ТСГ – 4) та план їх розташування зберігаються на станції постійно у спеціальній папці. Їх копії одразу після складання відсилають до Гідрометцентру, а по запиту, крім того, до УкрНДГМІ.

Для проведення спостережень територію ділянки розділяють на 4 частини (повторності). Площа кожної повторності приблизно 0,25 га (рис. 2.1). На всіх повторностях виділяють спеціальні місця для проведення будь-якого виду спостережень. Ці місця закріплюються спеціальними кілочками.

Пересування спостерігача по ділянці та підходи до повторностей спостережень повинні мати один і той же напрямок. При цьому треба намагатися не пошкодити рослини та місця проведення спостережень.

Лекція 3

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СТАНОМ СЕРЕДОВИЩА МЕШКАННЯ РОСЛИН

3.1 Спостереження за температурою орного шару ґрунту

Спостереження за температурою орного шару ґрунту виконуються тільки у весняний період з моменту просихання ґрунту до м'якопластичного стану і до появи масових сходів пізніх теплолюбних культур.

Спостереження проводять на ділянці поля, яке призначається для пізніх теплолюбних культур. На майданчику спостереження виділяють ділянку розміром 2–3 м², а у випадку, коли майданчик спостереження знаходиться на схилі, вибирають дві ділянки. Результати спостережень записують у книжку КСГ-1. Якщо спостереження проводять на двох ділянках, розраховують середню температуру для кожної глибини окремо.

Спостереження проводять у дні обходу ділянок спостереження у 15-16 годин на глибинах 5 та 10 см від поверхні ґрунту. Допускається відхилення від строків спостережень не більше 30 хвилин.

Для вимірювання температури орного шару ґрунту використовують термометр-щуп АМ-6, термометр електронний транзисторний цифровий ТЕТ-Ц11 або транзисторний термометр ТЕТ-2.

Термометр ТЕТ-Ц11 використовують для вимірювання температури у різних середовищах: у ґрунті, у повітрі, у сипучих та рідких речовинах у діапазоні вимірів від мінус 60 до 100°С. Точність приладу 0,1°С.

Термометр комплектується двома датчиками: універсальним та ґрунтовим. Універсальний датчик використовують для вимірювання температури ґрунту на глибині вузла кушіння озимих зернових культур та кореневої шийки багаторічних трав, а також температури води у рисових чеках. Ґрунтовий датчик діаметром 5 мм закріплюється на кінці металевого стрижня з ручкою. На стрижні нанесено ділення та цифри, які дозволяють визначити глибину занурення датчика у ґрунт. Максимальна глибина занурення 50 см.

Транзисторний електротермометр ТЕТ-2 застосовують для визначення температури ґрунту у зоні кореневої системи плодових культур, води у рисових чеках та коренеплодів у буртах.

Прилад ТЕТ-2 складається з вимірювального пристрою, комутаційної коробки та датчиків (ґрунтового, герметичного та кислототривкого). Вимірювальний пристрій має чотири шкали, три з яких належать до точного діапазону, а одна – до грубого. Якщо використовують декілька датчиків, застосовують комутаційну коробку, за допомогою якої можна підключити вимірювальний пристрій до одного з датчиків.

Термометр АМ-6 (рис.3.1) уявляє собою толуоловий термометр, який міститься у металевій оправі із загостреним наконечником на її нижньому кінці. Резервуар термометра, що знаходиться у наконечнику, оточується металевими ошурками. На оправі наносять ділення через 1 см. Вони призначаються для визначення глибини вимірювання температури ґрунту.

У верхній частині оправі є проріз, через який можна бачити шкалу термометра та підраховувати температуру. Ціна ділення шкали 1°C .

При проведенні спостережень термометр АМ-6 чи ґрунтовий датчик термометру ТЕТ-2 заглиблюється у ґрунт вертикально на глибину 5 см і витримується на цій глибині протягом 5 хвилин. Підрахунок температури проводять з точністю до $0,5^{\circ}\text{C}$. Після вимірювання температури ґрунту на глибині 5 см термометр заглиблюється на 10 см. Спостереження на цій глибині проводять таким же чином, як і на глибині 5 см.

3.2 Спостереження за опадами

Спостереження за опадами на сільськогосподарських полях (не на метеомайданчику) виконуються на тих же ділянках спостереження, де визначається вологість ґрунту. Вони розташовуються на сільськогосподарських угіддях на відстані не більше 2 км від метеорологічного майданчика.

Кількість опадів визначають у дні та години спостережень за фазами розвитку, тобто через день по парним числам або два рази у декаду. Використовують польовий дощомір М-99 (рис. 3.2), який встановлюють на дерев'яній або металевій підставці.

Польовий дощомір М-99 уявляє собою високу (34см) циліндричну склянку, верхня частина її розширена, основа пласка. На стінки склянки дощоміра наносять ділення, кожне з яких відповідає шару опадів, що випали, в 1 мм. Дощомір розрахований на вимірювання 60-65 мм опадів.

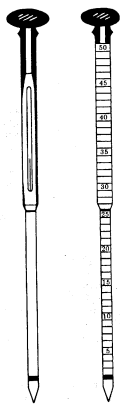


Рис. 3.1 – Термометр
АМ-6

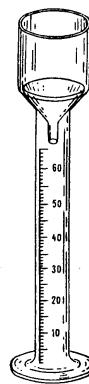


Рис 3.2 – Дощомір польовий
М-99

Спостереження за опадами на полях проводять у ті ж періоди теплої пори року, коли проводиться інструментальне визначення вологості ґрунту. Винятком є початок спостережень за опадами на ділянках ярових зернових, технічних та кормових культур у ранній весняний період. Спостереження на цих ділянках можна починати не з весняними польовими роботами у господарстві, а пізніше, після посіву сільськогосподарської культури. На ділянці озимої культури спостереження починають з часу посіву та проводять їх до закінчення вегетації.

Кількість опадів, що випали, вимірюють у дні та часи спостережень за фазами розвитку рослин, тобто через один день (по парним числам) або два рази на декаду (4, 10, 14, 20, 24 та 30 чи 31 числа), а також у дні відбору зразків для визначення вологості ґрунту.

Результати спостережень записують у книжку КСГ-1 з точністю до 1 мм. Після запису спостережень склянку дощоміра треба зняти з підставки та вилити з неї воду. В періоди сильних дощів необхідно проводити додаткові спостереження, щоб дощомір не переповнювався.

3.3 Візуальні спостереження за вологістю верхніх шарів ґрунту

Візуальні спостереження за вологістю верхнього шару ґрунту виконуються на постійній ділянці з посівом просапної або городньої культури, яка розташована у радіусі 500 м від метеомайданчика у теплу пору року. Спостереження виконуються щоденно у 8-9 годин ранку.

Для візуальних спостережень за вологістю ґрунту використовують металевий ніж чи ложку, а також порцелянову чи металеву чашку об'ємом 150–300 см³. Спостереження проводять у двократній повторності. У кожному місці майданчика спостереження беруть по дві проби: одну з глибини 0–2 см, другу – з глибини 10–12 см.

Міра зволоження ґрунту визначається за шестибальною шкалою у залежності від стану ґрунту (табл. 3.1), а результати спостережень заносяться у книжку КСГ-1.

При сильному зволоженні зразок ґрунту, який береться шпателем або ножем, поміщають у порцелянову чи металеву чашку. Ґрунт спочатку перемішують, потім розподіляють по дну та частково по внутрішнім стінкам чашки шаром завтовшки 1 см. Після цього посередині чашки у ґрунті ножем проводять борозну (рис. 3.3), далі чашку беруть однією рукою за вінець та долонею другої руки кілька разів (5 – 8) легко стукають по дну. Якщо борозна, яку роблять у ґрунті, при цьому “запливає” не менш ніж на половину висоти, то такий ґрунт вважають *текучим* (надмірно зволеним).

Таблиця 3.1 - Оцінка міри зволоження та стану ґрунту

Міра зволоження та стан ґрунту	Консистенція ґрунту	Оцінка, бали
Вкритий снігом	Будь-яка	0
Надмірно зволожений	Текуча	1
Сильно зволожений	Липуча	2
Добре зволожений	М'якопластична	3
Слабо зволожений	Твердопластична	4
Сухий	Тверда або сипуча	5
Мерзлий	Замерзла	6

Якщо борозна не запливає чи запливає менш ніж на половину, беруть новий зразок ґрунту і в нього занурюють чистий ніж, який одразу виймають. Якщо ніж при цьому буде забрудненим, такий ґрунт вважається *липким* (сильно зволеним). Визначити липкий стан ґрунту можна і в інший спосіб. Для цього треба легко надавити грудкою ґрунту на кисть руки. Липкий ґрунт залишить на ній брудний слід (рис. 3.4).



Рис. 3.3 – Визначення текучого стану ґрунту

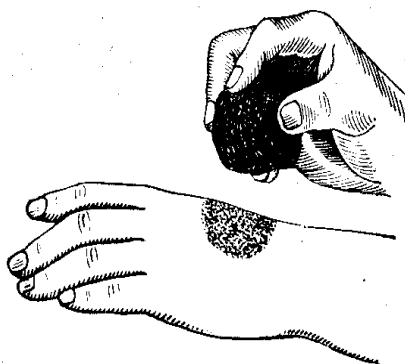


Рис. 3.4 – Визначення липкого стану ґрунту

М'якопластичним (добре зволеним) ґрунт вважають у тому випадку, якщо борозна у чашці не запливає і ґрунт не прилипає до шпателя. *Твердопластичним* (слабо зволеним) вважають ґрунт, якщо під час розкочування він не витягується у нитки, розпадається на невеликі грудочки, але при стисканні рукою утворює порівняно зв'язну грудку (суглинистий ґрунт) чи утворює грудку, яка розсипається від легкого поштовху (супіщаний ґрунт).

Твердим або сипучим ґрунт вважається у тих випадках, коли грудочка глинистого ґрунту при значному стисканні рукою не змінює форму, а супіщаний ґрунт розсипається. Характеристики “*вкритий*

снігом” та *“мерзлий”* визначають у залежності від стану поверхні ґрунту на майданчику спостережень.

Результати візуальних спостережень за вологістю верхніх шарів ґрунту кожного зразку одразу ж записують у книжку КСГ-1. Для кожного строку спостережень підраховують середнє значення вологості ґрунту на глибині 0–2 та 10–12 см шляхом ділення суми балів по кожній з двох повторностей на два.

3.4 Визначення вологості ґрунту термостатно-ваговим методом

Вологість ґрунту на гідрометеорологічних станціях визначають по різниці між масою окремих зразків ґрунту до та після сушки. Вологість виражається у процентах від маси абсолютно сухого ґрунту, запаси вологи – у міліметрах шару води.

Загальну кількість ділянок для спостереження за вологістю ґрунту на гідрометстанціях визначають з врахуванням потреб сільськогосподарського виробництва в оперативному забезпеченні матеріалами про вологість ґрунту, а також матеріально-технічних можливостей кожної гідрометстанції.

Інструментальні спостереження за вологістю ґрунту у теплий період року проводять на ділянках із такими провідними культурами:

- 1) озима зернова;
- 2) ярова зернова;
- 3) технічна або кукурудза.

Крім цього, вологість ґрунту можна визначати згідно до вказівок Департаменту гідрометеорології на одній з таких ділянок: плодові культури, основна кормова культура (зернобобова, цукровий буряк на корм, трави та ін.), зайнятий або чорний пар, а також на ділянці поля з провідною культурою, що різко відрізняється агротехнікою, типом ґрунту, експозицією схилу та ін.

Вологість ґрунту на ділянках спостережень визначають щодавно протягом періодів, що вказані у табл. 3.2. Проби відбирають по восьми дням декади для того, щоб результати спостережень включити до чергової декадної телеграми. У холодний період вологість ґрунту визначають на полі з озимою культурою 28 січня та 25 лютого (або поєднують польові роботи з відбором зразків для відрощування).

Якщо у день відбору зразків ґрунту у полі випадають сильні опади, то спостереження проводять наступного дня. У випадку затяжних опадів строк визначення вологості ґрунту можна зсунути до другого дня наступної декади.

Для відбору зразків ґрунту, їх важення та сушки необхідно мати:

- 1) ґрунтовий бур;

- 2) набір сушильних стаканчиків, який розміщують у спеціальному ящику;
- 3) ніж або вузьку стамеску для чищення бурового стакану;
- 4) електричний термостат;
- 5) терези технічні або квадрантні;
- 6) дощечки для підкладання під ноги у тих місцях, де беруть зразки;
- 7) шматок церати.

Для визначення вологості ґрунту використовують бур ґрунтовий АМ-26 чи АМ-26М (рисунок 3.5).

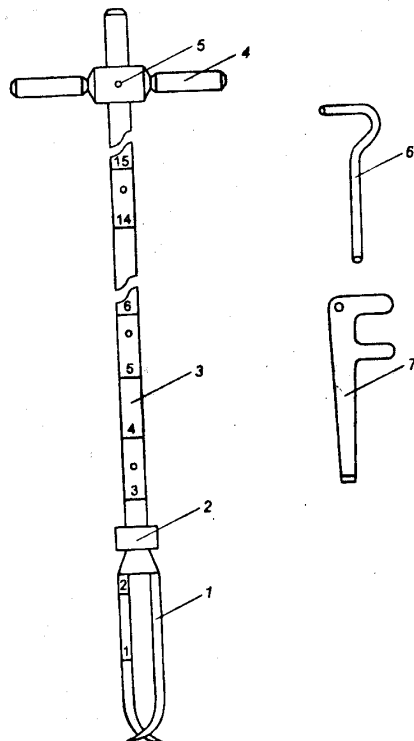


Рисунок 3.5 - Бур ґрунтовий АМ-26

- 1 – буровий стакан, 2 – контргайка, 3 – штанга, 4 – ручка, 5 – отвір для фіксатора,
6 – фіксатор, 7- ключ

Вагові (сушильні) стаканчики з кришками (рис. 3.6) використовують для відбору зразків ґрунту, їх важення та сушки. Кожен стаканчик має свій номер, який штампують на корпусі стаканчика та на його кришці. Масу кожного стаканчика визначають перед початком роботи. Для спрощення роботи по визначенню вологості ґрунту всі стаканчики приводять до однакової маси. Набори стаканчиків зберігаються та переносяться у

спеціальних ящиках, по 44 стаканчика у кожному (відповідно кількості проб з одної ділянки спостереження). Рекомендуються такі розміри ящиків: висота 24 см, ширина 6 см і довжина 60 см (рис. 3.7) або відповідно 12х12х60 см. Кожний ящик всередині розгороджується диктом так, щоб можна було поставити 4 ряди стаканчиків по 11 штук у кожному ряду. Ящик закривають з одного чи двох боків кришками, які дозволяють брати без труднощів стаканчики з будь-якого ряду.

У всіх фізико-географічних зонах вологість ґрунту під картоплею та овочами визначають у всі декади до глибини 50 см, в садках – у перші дві декади до глибини 100 см, у третю – до 150 см.

На майданчиках спостережень за цукровим буряком в Україні вологість ґрунту визначається в перші дві декади місяця до глибини 100 см, у третю декаду – до 150 см.

Проби вологості беруть з глибин 5, 10, 20, 30 см і т.д. через кожні 10 см по всій глибині визначення вологості ґрунту. З кожної свердловини зразки ґрунту беруть послідовно, в залежності від заглиблення буру. Глибину визначають по позначкам на стакані та штанзі. Проби беруть з нижньої третини бурового стакана. Дуже обережно слід брати проби з верхніх прошарків ґрунту. Діставати проби з буру слід дуже швидко, щоб запобігти випаруванню. Стаканчик слід ретельно обтерти та закрити кришкою.

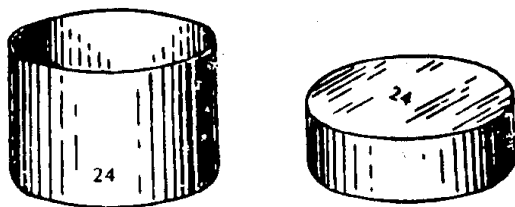


Рисунок 3.6 – Стаканчик ВС-1
з кришкою

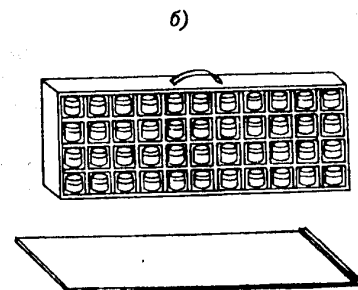


Рисунок 3.7 – Ящик для
стаканчиків

Після кожної проби стакан очищують від ґрунту, що залишився у ньому. Ґрунт слід виймати на церату, щоб запобігти забиванню поверхні поля. Кожну свердловину слід ретельно засипати вийнятим з неї ґрунтом. Після закінчення польових робіт на ділянках спостереження ящики з стаканчиками негайно доставляють у приміщення для проведення лабораторних досліджень.

Результати всіх спостережень у полі записують у книжку КСГ-3 на сторінки “Визначення вологості ґрунту”. У верхній частині кожної сторінки записують номер ділянки, назву культури, дату (місяць та число)

визначення вологості, а також відзначають час початку та закінчення відбору зразків на даному майданчику.

У графі “Характеристика ґрунту у пробі” необхідно робити позначки про особливості проби ґрунту: про наявність мерзлоти, піску, глини, каменів, коріння рослин, ґрунтової води та ін. У графу “Номер стаканчика” в рядок, який відповідає глибині відбору зразку ґрунту, записують номер стаканчика, у який поміщають пробу з цієї глибини. Після запису стаканчик з пробною треба одразу поставити у ящик.

Вагові стаканчики з пробами ґрунту зважуються одразу ж після їх доставки до лабораторного приміщення гідрометстанції. Важення проводять з точністю до 0,1 г.

Сушку зразків проводять у сушильних шафах з електричним підігрівом при температурі 100-105 °С, тривалість сушіння залежить від типу ґрунту. Тривалість сушки супіщаних ґрунтів складає 7-8 годин, торфових 10-12 годин, Час сушки мерзлого ґрунту збільшується на 2 години. До термостатів зразки ставлять у стаканчиках з відкритими кришками. Кожну кришку необхідно покласти під дно відповідного стаканчика.

Для визначення часу закінчення сушки проводять контрольні важення, доки результати двох послідовних важень не співпадуть чи не будуть відрізнятися більш ніж на 0,1 г. У цьому випадку сушку всіх стаканчиків закінчують. Нагрівання припиняють, стаканчики із зразками ґрунту виймають з термостату, одразу ж закривають кришками та після охолодження зважують.

Вологість ґрунту визначають по різниці маси зразку ґрунту до та після сушки та підраховують у процентах від маси абсолютно сухого ґрунту.

Вологість ґрунту у процентах (W) розраховують за формулою

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

де a – маса води, що випаровується під час сушки, b – маса зразку ґрунту після сушки. Для спрощення розрахунків проценту вологості ґрунту можна використовувати таблиці, які склали К.І. Кривошликов та І.І. Головінов.

У подальшому первинна обробка даних по вологості ґрунту містить розрахунки середніх (з чотирьох) її значень у кожному шарі ґрунту та по цим середнім – запасів продуктивної вологи.

Розрахунки запасів продуктивної вологи проводять по таблиці ТСГ- 6

"Вологість ґрунту та запаси продуктивної вологи". У цій таблиці приводять результати спостережень на двох ділянках спостереження протягом трьох декад одного місяця. У назві таблиці вказують назву УГМС, станції, рік спостережень, культуру та її попередника, тип ґрунту, назву приладів, за допомогою яких проводилися спостереження.

Розрахунок запасів продуктивної вологи у ґрунті проводять у кожному шарі (0-5; 5-10; 10-20 см і т.д.) та наростаючим підсумком (0-5; 0-10; 0-20 і т.д.) до максимальної глибини, з якої бралися проби ґрунту).

Розрахунки виконують за формулою

$$W_{\Pi} = 0,1Ph(W - W_{B3}), \quad (3.2)$$

де W_{Π} – запас продуктивної вологи у шарі ґрунту, мм; W – вологість ґрунту, %; W_{B3} – вологість стійкого в'янення, %; P – об'ємна маса ґрунту, г/см³; h – товщина шару ґрунту, для якого роблять розрахунок, см; 0,1 – перевідний коефіцієнт.

3.5 Визначення глибини весняного промочування ґрунту

У районах недостатнього зволоження один раз у м'якопластичному стані ґрунту проводять визначення глибини його весняного промочування у шарі 0 – 150 см. Ці спостереження проводять на постійній ділянці для інструментальних спостережень вологості ґрунту.

Визначення глибини весняного промочування ґрунту проводять за допомогою бура у чотирикратній повторності. Сухим вважають шар ґрунту з твердим або сипучим станом. Нижню межу весняного промочування ґрунту визначають по зміні кольору ґрунту. Вологий ґрунт по кольору темніший та більш пластичний. Результати спостережень записують у книжку КСГ-1.

3.6 Спостереження за випаровуванням з поверхні ґрунту

Спостереження за випаровуванням з поверхні ґрунту проводять з метою вивчення водного балансу сільськогосподарських полів. Для вивчення випарування агрометеорологічні станції повинні організовувати спостереження на полях з посівами провідних для даного району культур.

Метод ґрунтових випарників складається у тому, що випаровування з ґрунту між строками спостережень визначають по зміні ваги ґрунтового моноліту, який поміщають у випарник, з врахуванням опадів, що випали за той же період часу та кількості води, що просочилась через моноліт. Зміну ваги ґрунтового моноліту визначають важенням випарника на механічних вагах або гідростатичним важенням. Оподи вимірюються за допомогою польового дощоміру.

Випарники, які важать на механічних вагах, називаються ваговими випарниками. На агрометстанціях застосовують ґрунтові випарники ГГІ-500-50 (площа 500 см², висота 50 см) або ГГІ-500-100 (площа 500 см², висота 100 см). Також застосовують гідравлічний випарник ГГВ, який є найбільш досконалим приладом для вимірювання випаровування. Це досить складний прилад, в якому ґрунтовий моноліт масою 400 кг з випарною поверхнею 2000 см² поміщено у поплавков, що знаходиться у баку з водою. Глибина занурення моноліту змінюється в залежності від випаровування.

Будову випарника ГГІ-500-50 подано на рис. 3.8. Він складається з внутрішнього циліндру (1), зовнішнього циліндру-гнізда (7), водозбірної посудини (3), двох ручок (6) і двох підйомних гачків (8).

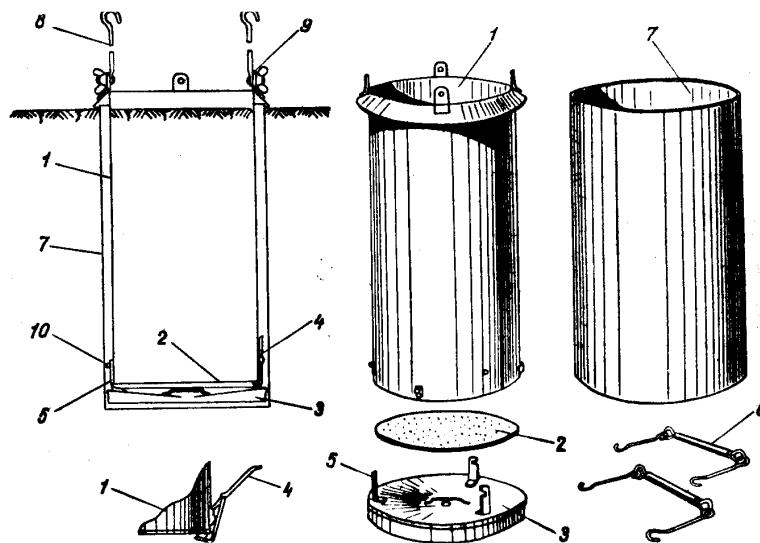


Рис. 3.8 – Ваговий випарник ГГІ-500-50

У внутрішній циліндр поміщають ґрунтовий моноліт з непорушеною структурою. Зовнішній циліндр є гніздом для внутрішнього циліндру.

У залежності від виду поверхні ґрунту, кліматичної зони та призначення ґрунтові випарні майданчики діляться на 4 типи.

Тип 1 призначається для вимірювання сумарного випаровування з парового поля або цілини. Тип 2 використовується для вимірювань у зоні надзволоження та достатнього зволоження. Тип 3 призначається для вимірювання випаровування у зоні недостатнього зволоження. Тип 4 організується для вивчення добового ходу і добових величин сумарного випаровування з ґрунту з розділенням останнього на транспірацію та випаровування під рослинним покривом.

Обладнання ґрунтового випарного майданчика визначається його типом. Кількість вагових випарників передбачається виходячи з

двохкратної повторності спостережень над випаровуванням.

На ґрунтових випарних майданчиках проводяться такі спостереження: спостереження над сумарним випаровуванням, спостереження над випаровуванням під рослинним покривом, спостереження за опадами по дощомірам, спостереження за просочуванням води через ґрунтові моноліти у випарниках, агрометеорологічні спостереження, інструментальні визначення вологості ґрунту, фенологічні спостереження, візуальні спостереження за станом поверхні ґрунту, спостереження за проведенням польових сільськогосподарських робіт.

Спостереження починаються навесні, після сходу снігового покриву, з моменту переходу ґрунту до "добре зволоженого стану". Спостереження проводять до промерзання ґрунту на глибину більше 5 см восени чи до моменту утворення стійкого снігового покриву.

На полях з посівами озимих культур спостереження починають восени, після сівби озимих, продовжують до припинення вегетації та поновлюють навесні. При цьому в осінній період з озимих виміряють за допомогою двох випарників ГГІ – 500-50 тільки сумарне випаровування; з початку весни на полі з озимою культурою виміряють як сумарне випаровування, так і випаровування з ґрунту під рослинним покривом.

На полях з посівами ярих культур з початку весни до масового настання фази третього листа виміряється за допомогою двох випарників ГГІ-500-50 тільки сумарне випаровування; з моменту масового настання фази третього листа виміряється як сумарне випаровування, так і випаровування з ґрунту під рослинним покривом. Після збирання врожаю ярих чи озимих культур проводять спостереження за допомогою двох випарників ГГІ-500-50.

На випарних ділянках першого типу у зоні надзволоження та достатнього зволоження відбір ґрунтових монолітів у випарники проводять один раз на місяць, 26-го числа. На ділянках першого типу у зоні недостатнього зволоження – два рази на місяць (1 та 16-го числа). На ділянках типу 2 – три рази на місяць (6, 16, 26-го числа). На ділянках типу 3: випарник ГГІ-500-50 – три рази на місяць, випарник ГГІ-500-100 – один раз на рік, до сівби культури. На ділянках типу 4: гідравлічні випарники один раз на рік, до сівби культури; випарники ГГІ-500-50 – три рази на місяць.

Важення випарників ГГІ проводять через 5 днів: 1, 6, 11, 16, 21, 26-го числа, у 7–9 годин ранку. Гідравлічні випарники зважують три рази на добу: в 7, 13 та 19 годин.

Лекція 4

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД

4.1 Проведення паралельних спостережень за температурою, глибиною промерзання та відтавання ґрунту та висотою снігового покриву

Спостереження за температурою, глибиною промерзання та відтавання ґрунту та висотою снігового покриву проводять на ділянках озимої зернової культури, багаторічної трави та у плодовому саду. На польових ділянках температура ґрунту визначається на глибині 3 см (вона відповідає середній глибині вузла кушіння озимих та кореневої шийки багаторічних трав). У плодовому саду температуру визначають на глибині 20 та 40 см.

Спостереження за температурою, глибиною промерзання та відтавання ґрунту та висотою снігового покриву проводять з дня настання від'ємної середньодобової температури повітря восени до поновлення вегетації зимуючих польових культур навесні, а у випадку повернення холодів – і після поновлення вегетації.

Спостереження проводять в 8-9 годин по останнім дням кожної п'ятиднівки та додатково при відсутності снігового покриву у дні, коли мінімальна температура коливається від -15°C до -20°C . Всі результати спостережень записуються у книжку КСГ-2.

Взимку для визначення температури ґрунту на глибині вузла кушіння використовують ґрунтові електротермометри АМ-29А, АМ-2М, ТЕТ-2, ТЕТ-Ц11 або максимально-мінімальний термометр АМ-17. Також водночас з установкою датчиків цих приладів встановлюють снігомірну рейку М-103.

Дія електротермометрів АМ-29А, та АМ-2М (рис.4.1) ґрунтується на властивості металів змінювати свій електричний опір у залежності від температури. З підвищенням температури опір металевого провідника збільшується, із зниженням – зменшується. Для вимірювання величини цього опору у приладі використовують рівноплечий неврівноважений міст постійного струму.

Температуру ґрунту визначають у двох діапазонах: від 5 до 45°C і від мінус 30 до 5°C . У комплект кожного приладу входить один пульт та десять датчиків. Для визначення температури ґрунту на глибині вузла кушіння рослин у двох частинах майданчика спостережень (першій та третій) встановлюють по одному датчику. Кожний датчик встановлюють на відстані не менш 5 м від ділянок, які призначені для вирубань монолітів на відрощування рослин, так, щоб під час вирубань моноліту не

пошкоджувався сніговий покрив біля датчика. Місця встановлення датчиків повинні бути характерними для даної ділянки за мікрорельєфом та станом рослинності. Датчики встановлюють до промерзання верхнього шару ґрунту та не пізніше ніж через 1-2 дні після осіннього обстеження зимуючих культур.

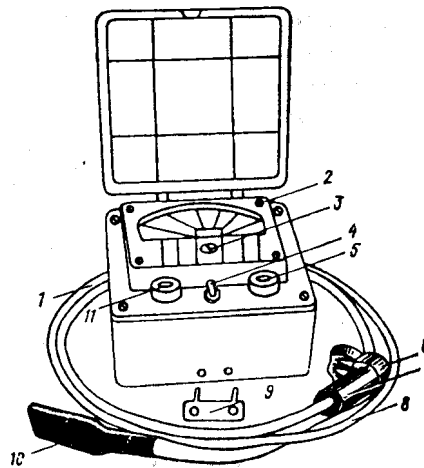


Рисунок 4.1 – Електротермометр ґрунтовий АМ-2М

- 1 – датчик, 2 – пульт, 3 – гвинт, 4 - перемикач діапазону температур,
5 – перемикач роду робіт, 6 – кришка штепселя, 7 – штепсельна вилка,
8 – кабель, 9 – штепсельна розетка, 10 – приймальна частина датчика,
11 – ручка реостату

Максимально-мінімальний термометр АМ-17 (рис. 4.2) використовується для визначення екстремальних температур ґрунту на глибині вузла кушніння, також за його допомогою можна визначати строкову температуру ґрунту.

Принцип його дії складається у тому, що при зміні температури манометрична пружина розкручується, повертає термокомпенсатор та кронштейн зі стрілкою. Перо стрілки притискається до барабана та прокреслює на ньому дугу. Крайні точки дуги показують екстремальні температури (ліва - мінімальну, права – максимальну).

Межі вимірювань температури – від мінус 30 до 30°C, похибка приладу складає $\pm 1^\circ\text{C}$.

Термометр встановлюють в одній з чотирьох частин ділянки спостереження (одна повторність) на відстані не менш 5 м від ділянок спостережень. Вимоги для місця розташування приладу такі, як і при вимірюваннях за допомогою термометра АМ-29М.

Інструментальне визначення глибини промерзання ґрунту проводять за допомогою спостереження за проникненням у ґрунт нульової температури. Ці спостереження проводять за допомогою мерзлотоміру

АМ-21 (рис. 4.3). Його дія базується на властивості дистильованої води замерзати чи відтавати при температурі 0°C та нижче.

Для визначення глибини промерзання ґрунту прощупують замерзлий стовпчик води у гумовій трубці, яка поміщається у ґрунт: нижню межу замерзлого стовпчика приймають за глибину промерзання ґрунту, верхню – за глибину відтавання.

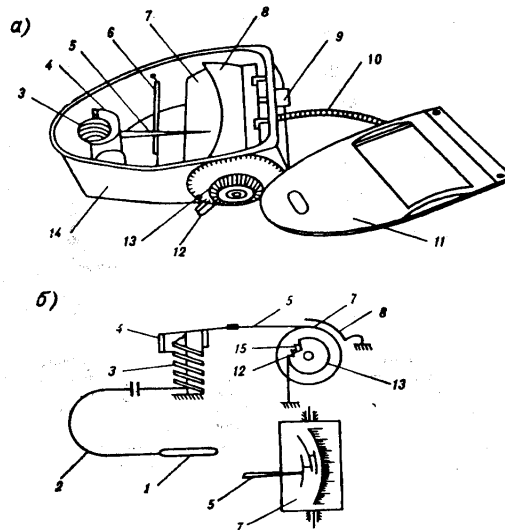


Рисунок 4.2 – Зовнішній вигляд (а) та схема (б) термометра АМ-17

1 - термобалон, 2 - з'єднувальний капіляр, 3 - манометрична пружина, 4 - біметалевий компенсатор, 5 - кронштейн із стрілкою та пером, 6 - аретир стрілки, 7 - барабан, 8 - шкала, 9 - аретир шкали, 10 - металева оболонка кабелю, 11 - кришка приладу, 12 - фіксуючий зуб, 13 - ручка-фіксатор, 14 - корпус, 15 - зубці

Мерзлотоміри випускають двох типів: для вимірювання глибини промерзання ґрунту до 150 см та від 150 до 300 см. Таке розділення пояснюється тим, що подовжити гумову трубку до 300 см не можна, так як вона легко псується при замерзанні. Тому подовжують дерев'яну штангу (або шнур), до якої прикріплюють гумову трубку.

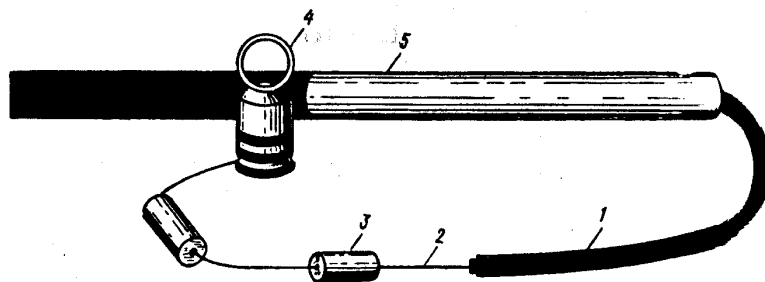


Рисунок 4.3 – Мерзлотомір АМ-21

1 – гумова трубка з ніпелями на кінцях, 2 – шнур, 3 – гільза, 4 – ковпачок з кільцем, 5 – захисна вінілова трубка

Мерзлотоміри установлюють у двох частинах ділянки спостережень (дві повторності) так, щоб вони знаходились на відстані не менше 5 м від ділянок, які призначені для вирубаня монолітів і не більш 1 – 2 м від місця розташування датчиків електротермометрів або термометра АМ-17. Мерзлотомір установлюють водночас з установкою датчиків термометрів АМ-2М, АМ-29А, ТЕТ-2, ТЕТ-Ц11, АМ-17 та снігомірної рейки.

4.2 Снігомірні зйомки на ланах з сільськогосподарськими культурами, що зимують

Снігозйомки проводять на полях, де розташовуються ділянки спостереження з озимою зерновою культурою, багаторічними травами та у плодовому саду. Під час снігозйомок визначають висоту та щільність снігового покриву, товщину притертої крижаної кірки та міру її розповсюдження. Крім того, визначають стан поверхні ґрунту під снігом, характер залягання та структуру снігу, наявність снігової кірки на поверхні та усередині покриву. По цим даним розраховують запаси води у сніговому покриві.

Снігомірні зйомки починають проводити у декаду, коли сніговий покрив займає половину та більше площі місцевості та припиняють у декаду його сходу з половини місцевості. На озимих посівах та багаторічних травах снігозйомки проводять кожну декаду в останній день декади. У плодовому саду до встановлення снігового покриву висотою 20 см – кожну декаду, після встановлення снігового покриву більше 20 см – один раз на місяць (по дев'ятим числам місяця). Снігозйомки проводять до сходу снігового покриву.

Польові снігозйомки на зимуючих культурах проводяться на маршруті довжиною 1000 м. Необхідно намагатися, щоб маршрут перетинав типові для поля форми рельєфу і щоб снігомірна лінія була по можливості прямою. Крім того, частина маршруту повинна обов'язково проходити через майданчик спостережень.

Висоту снігового покриву вимірюють через кожні 10 м, щільність – через кожні 100 м. Перше визначення щільності проводять при першому вимірюванні висоти, наступне – при одинадцятому і т.д. Всього треба зробити 100 вимірювань висоти снігового покриву та 10 визначень його щільності. Якщо висота снігу невелика (до 5 см), щільність його не визначається.

Ділянку для снігозйомок у саду вибирають у його середній частині. Для проведення спостережень також вибирають маршрут. Для цього у 5 рядах дерев відзначають по 10 дерев у кожному ряді. Довжина маршруту залежить від відстані між деревами у рядах.

Висоту снігового покриву визначають у 100 точках, з них 50 вимірів роблять під кронами дерев і 50 – у міжряддях. Щільність визначають у 10 точках.

Снігозйомки проводять рано вранці, для того щоб встигнути закінчити роботу до настання темряви, а навесні – до початку інтенсивного розтавання снігу.

Для снігомірних зйомок використовують снігомірну рейку (дерев'яну чи металеву) та снігомір ваговий ВС-43 (рис. 4.4).

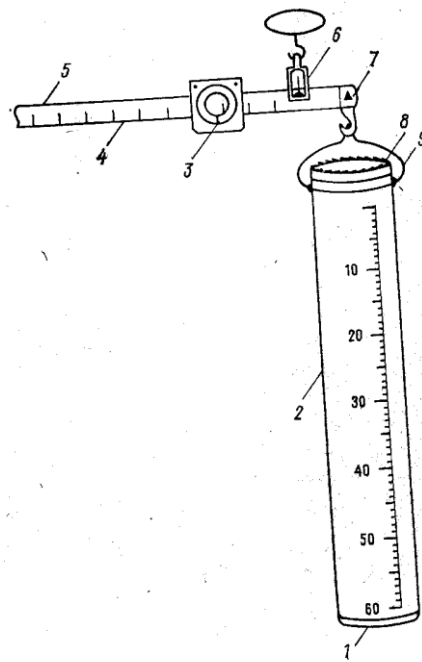


Рисунок 4.4- Снігомір ваговий ВС-43

1 – кришка, 2 – циліндр металевий, 3 – кільце, 4 – терези, 5 – лінійка терезів, 6, 7 – призми опорні, 8 – зубці, 9 – кільце з ручкою.

За допомогою рейки визначають висоту снігового покриву. У залежності від висоти снігу використовують рейки довжиною 130-250 см.

Снігомір використовують для визначення щільності снігу при проведенні снігомірних зйомок. Він складається з металевого циліндра та терезів. На одному кінці циліндра розташовується кільце з зубцями, протилежний кінець закривається кришкою.

При визначенні щільності снігового покриву з циліндра знімають кришку і занурюють його у сніг загостреним (із зубцями) кінцем униз. На циліндр трохи натискають і легко повертають ліворуч та праворуч. При цьому він не повинен торкатися поверхні ґрунту чи притертої крижаної

кірки. Якщо висота снігового покриву не більше 60 см, то сніг треба прорізати до поверхні землі. Якщо висота снігу перевищує висоту циліндра снігоміра, то весь стовп снігу береться не в один, а в декілька прийомів.

Після занурення циліндру у сніг, по його шкалі проводять визначення висоти снігового покриву (з точністю до 1 см). Потім на верхній кінець циліндру одягають кришку, під його нижній кінець підводять лопатку та перевертають загостреним кінцем догори. Циліндр підвішують до терезів та зважують.

Результати розрахунків по шкалі циліндра (h) та по лінійці терезів (m) записують у книжку КСГ-2. У випадках, коли виміри проводилися у декілька прийомів, всі розрахунки проводять по сумарним результатам.

Щільність снігу (d г/см³) розраховується за формулою

$$d = \frac{m}{10h}. \quad (4.1)$$

Запас води у сніговому покриві (w) розраховується за формулою

$$w = 10hd, \quad (4.2)$$

де h – середня висота снігу на маршруті, см; d – середня щільність снігового покриву, г/см³; 10 – коефіцієнт переводу із сантиметрів в міліметри.

Приклад 1

Відлік по шкалі циліндру $h = 29$ см, відлік по лінійці терезів $m = 61$. Щільність $d = 61:(10 \times 29) = 0,21$ г/см³.

Приклад 2

За даними снігомірної зйомки середня висота снігового покриву на маршруті $h = 28$ см, середня щільність $d = 0,22$. Запас води у цьому випадку буде $10 \times 28 \times 0,22 = 61,6 \approx 62$ мм.

Якщо у точках визначення щільності спостерігається притерта крижана кірка чи шар снігу, насиченого водою, то вимірюють їх товщину, а щільність снігу – до їх верхнього рівню. У цьому випадку для визначення запасу води середня зважена товщина крижаної кірки помножується на 0,8. Загальний запас води визначається як сума запасів води у снігу та крижаний кірці.

Приклад 3

Запас води у снігу дорівнює 62 мм, з десяти точок визначення щільності снігу у шести спостерігалась крижана кірка товщиною 10, 13, 15, 7, 10 та 5 мм. Середня зважена товщина крижаної кірки дорівнює

$$\frac{10+13+15+7+10+5}{10} = 6 \text{ мм.}$$

Запас води у крижаній кірці дорівнює $6 \times 0,8 = 4,8$ мм. Загальний запас води у сніговому покриві дорівнює $61,6 + 4,8 = 66$ мм.

Лекція 5

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ФАЗАМИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

5.1 Склад, строки та правила проведення спостережень

Протягом свого життя рослини постійно змінюються як кількісно, так і якісно. Якісні зміни виникають у клітинах рослинного організму та зовні протікають непомітно. Про них роблять висновок лише по кількісних змінах, які характеризуються утворенням нових органів та накопиченням органічної маси. Зовнішні морфологічні зміни, які пов'язані з процесом розвитку сільськогосподарських культур (диких рослин), називають фазами розвитку.

Протягом всього вегетаційного періоду кожна сільськогосподарська культура проходить такі фази:

- сходи,
- утворення листя,
- утворення бокових пагонів (кущіння),
- стеблування,
- утворення бутонів та суцвіть,
- цвітіння,
- формування плодів та насіння,
- дозрівання плодів та насіння.

У залежності від умов вирощування у деяких випадках окрема фаза розвитку може не спостерігатися.

Точність спостережень за фазами розвитку рослин залежить від періодичності їх огляду та правильного розуміння спостерігачем ознак наставання тієї чи іншої фази. Спостереження за фазами розвитку на агрометстанціях проводяться під час агрометеорологічного огляду ділянок, який виконується на всіх полях сівозміни через день. Для гідрометстанцій та постів список культур, за якими проводять спостереження, та частота огляду рослин на кожній ділянці (через день або двічі за декаду) повідомляються у річному плані-завданні. При його складанні враховуються відстань від гідрометстанції (поста) до полів сівозміни, а також до інших угідь, а також матеріально-технічне забезпечення станції.

При проведенні спостережень через один день обхід ділянок спостереження проводять у другій половині кожного парного дня (у посушливих районах – у першій половині). При спостереженнях двічі на декаду – по четвертим числам (4, 14, 24). Якщо спостереження проводяться

не у зазначений строк, то про це треба зробити відповідний запис у книжці КСГ-1 (графу “Примітки”).

Спостереження за фазами розвитку відносять до фенологічних та проводять під час огляду 40 рослин (по 10 у чотирьох частинах спостережного майданчика).

На ділянці з *непросапною культурою* оглядають по 10 рослин, типових по своєму стану на даній ділянці, і визначають скільки рослин мають ознаки фази, що настала. Кожного разу огляд рослин проводять у рядках, що знаходяться на деякій відстані від рядків попереднього огляду. Типовими у ранні періоди свого розвитку вважаються такі рослини, які по висоті, кількості листя та загальному стану характеризують більшість рослин на майданчику. У більш пізні періоди ознаками типовості є ступінь розгалуження, розміри суцвіть, колосся (волотей) та загальний стан рослин.

На ділянках з *просапною культурою* (кукурудза, картопля та ін.), що мають великі міжряддя та великі відстані між рослинами у рядках, спостереження за фазами розвитку проводять протягом усього періоду вегетації культури на одних і тих же рослинах. Для цього у кожній повторності вибирають по 10 рослин (по 5 у двох суміжних рядках), що є типовими по своєму стану для більшості рослин на полі. Ці рослини відзначаються кольоровими нитками, кілочками та ін.

На ділянках, зайнятих *горохом, бобами, соєю та люпином* вибирають 40 постійних екземплярів рослин, типових за своїм станом – по 10 у кожній частині спостережного майданчика. Їх також відзначають стрічками тканини, кілочками та ін.

На ділянках з іншими зерновими бобовими та бобовими травами, а також на *сінокосах та пасовищах* постійні рослини не вибирають і спостереження ведуть також, як і на ділянках з непросапними культурами.

У городніх та баштанних культур з великими відстанями між рослинами та між рядками (огірки, томати, баклажани, перець, кабачок, гарбуз, кавун, диня, капуста) спостереження проводять за 40 постійними рослинами – по 10 у чотирьох частинах ділянки. Над морквою та цибулею спостереження проводять без вибору постійних рослин.

На ділянках, зайнятих плодово-ягідними культурами, виноградом та цитрусовими, вибирають 20 постійних екземплярів рослин, що є типовими по своєму стану – по 5 у чотирьох частинах ділянки.

Якщо постійні рослини, які вибрали для спостереження, загинули чи були пошкоджені, їх треба замінити іншими (з того ж ряду або гнізда), типовими по своєму стану. Також треба це відзначити у книжці КСГ-1.

Всі станції та пости, на яких проводяться агрометеорологічні спостереження, повинні мати гербарій фаз розвитку основних

сільськогосподарських культур. Його слід зберігати постійно та використовувати на заняттях по технічному навчанню. Для перевірки правильності визначення фаз розвитку у ГМЦ на його вимогу висилають зразки рослин у тих фазах розвитку, які буває важко зафіксувати спостерігачу. У перший день настання фази відбирають 2-3 рослини і висилають їх разом з таблицею ТСГ-1 за відповідну декаду.

Процент рослин, що вступили у дану фазу, розраховується за формулою:

$$П = \frac{N \cdot 100}{40} = 2,5N, \quad (5.1)$$

де N – кількість рослин, що вступили у дану фазу;
40 – кількість оглянутих рослин.

Після огляду рослин на ділянці та розрахунку проценту рослин, що вступили у будь-яку фазу, спостерігач занотовує результати спостережень до книжки КСГ-1. У таблиці книжки КСГ-1 вказується: назва сільськогосподарської культури, що спостерігається, її сорт, номер ділянки, кількість оглянутих рослин, дата огляду, фаза розвитку, кількість рослин, що вступили у дану фазу у кожній з чотирьох частин ділянки, процент рослин, що вступили у дану фазу.

У зв'язку з тим, що рослини на одній ділянці вступають у ту чи іншу фазу неодноразово, відзначають початок та масове настання фази. За початок фази (а) приймають день, коли фаза наступила не менш ніж у 10% рослин, за масовий показник (б) – день, коли у фазу вступило не менше 50% рослин. Після реєстрації фази у 75% (чи більше) рослин спостереження припиняють та розрахунки поновлюють з початком нової фази. Якщо нова фаза ще не настала, у книжку КСГ-1 записують: “Нової фази немає”. Бувають випадки, коли за умов дружного розвитку рослин початок та масове настання фази відзначаються в один і той же день.

Якщо спостереження проводять за невеликою кількістю екземплярів (наприклад, деревними та чагарниковими породами) процент охоплення рослин фазою розвитку розраховують таким чином: при наявності ознак фази в одного з 5 екземплярів записують “а”, у трьох екземплярів – записують “б”. При цьому не вказують кількість рослин, що вступили у дану фазу та процент охоплення фазою розвитку. Якщо спостерігають 1-2 екземпляри, настання у них фази розвитку треба відносити до її початку (“а”).

Результати спостережень та всі розрахунки при спостереженнях двічі на декаду записують також у книжку КСГ-1 з вказанням дати огляду, кількості

рослин, що вступили у фазу розвитку та проценту охоплення фазою у день спостереження.

5.2 Фази розвитку зернових культур (жито, пшениця, ячмінь, овес, рис, просо, сорго) та їх ознаки

Проростання насіння: утворення перших корінців у не менш ніж 5 з викопаних у чотирьох частинах ділянки 20 зернин (рис.5.1). Дата проростання відзначається у книжці КСГ-1 без зазначення кількості та проценту зернин, що проросли. Якщо зерно протягом довгого часу не проростає (у випадку сухого ґрунту чи низької температури), то під час огляду ділянки у книжці КСГ-1 необхідно відзначати: “Проростання немає”.

При слабкому зволоженні верхнього шару ґрунту після реєстрації проростання і до сходів необхідно проводити спостереження за станом насіння: продовжувати викопувати по 5 зернин у 4 частинах ділянки. Якщо при цьому виявиться, що корені та ростки помітно подовшилися, то треба записати у книжку КСГ-1: “Проростання продовжується”.

У випадку, коли насіння почало проростати, а потім у зв’язку з сухістю ґрунту коріння засохло, треба записати: “Корені насіння, що проросло, засохли”.

Сходи: відмічають одиничні сходи (а), коли у різних частинах ділянки у перших рослин, що з’явилися, розгорнулися верхівки листочків, та масові сходи (б), коли перші листочки будуть на більшій частині ділянки.

У книжку КСГ-1 при визначенні цієї фази записують тільки дату початку та масового настання фази без розрахунків кількості рослин та проценту охоплення фазою.

У випадку відсутності масових сходів треба відзначити: “Масових сходів не було”. Також треба пояснити причину цього явища (ґрунтова кірка, низькі температури та ін.).

Третій лист: ознакою фази є початок розгортання 3-го листа.

Утворення вузлових коренів. За умов достатнього зволоження верхнього шару ґрунту майже одночасно з появленням третього листа у рослин починають з’являтися другорядні корінці. Їх також називають вузловими, тому що вони виходять з підземних вузлів, які утворюються у місцях прикріплення 1-го та наступних нижніх листків. Для реєстрації цієї фази у чотирьох місцях ділянки обережно викопують по 5 рослин і розглядають ту їх частину, яка знаходилася під землею. День, коли вузлові корінці утворилися у більшості рослин, вважають датою настання фази (рис. 5.2).

Кущіння. Якщо кінчики перших листків бокових пагонів з'явилися з піхви листків головного пагону, вважають, що кущіння почалося. Ця фаза може проходити тільки за умов наявності доступної для рослин вологи у верхньому шарі ґрунту – на глибині залягання вузла кущіння. Хлібні злаки починають кушитися водночас з утворенням 3-го листка чи через деякий час після його утворення. Кущіння в озимих культур починається звичайно восени і на початок зими на одній рослині формується декілька бокових пагонів, які створюють кущ. Навесні після поновлення вегетації кущіння деякий час продовжується.

Кущіння може проходити із значним запізненням, якщо верхній шар ґрунту залишається сухим протягом довгого часу після утворення 3-го листа, а потім зволожується. У ярих хлібів стебла, що утворилися пізно, набагато відстають у розвитку від головних стеблин.



Рис. 5.1 – Проростання насіння
ячменю

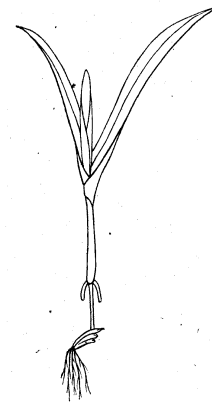


Рис. 5.2 – Третій лист і
утворення вузлових коренів
у вівса

Після масового кущіння озимих культур восени спостереження за рослинами проводяться два рази на декаду (4, 10, 14, 20, 24 та 30 чи 31 числа).

Припинення вегетації озимих зернових культур. Днем припинення вегетації озимих треба вважати той день, після якого протягом 5 днів середня добова температура повітря була нижче 5° С (на півдні України, в Криму та Молдові – нижче 3° С). У районах з нестійкою зимою ця фаза може відзначатися декілька разів.

Поновлення вегетації озимих культур. Ознакою поновлення вегетації озимих є утворення свіжої зелені. Верхні листочки, які ще не розгорнулися, починають подовжуватися і в їх нижній частині з'являється свіжа зелена тканина. Старе листя, що збереглося на початок вегетації, стає струнким та пружним. Ознаки початку вегетації звичайно помітні, коли максимальна

температура повітря перейде через +5° С. З цього дня треба починати спостереження.

Поновлення вегетації відзначається у книжці КСГ-1 датою, коли ознаки відростання з'явилися у більшості рослин на ділянці. Крім дати поновлення вегетації необхідно відзначити, у якому стані знаходяться озимі після перезимівлі, кількість листя, що збереглося та відмерло. Ці дані надаються у книжці КСГ-1 у декаду поновлення вегетації.

Вихід у трубку (стеблування). Вихід у трубку – це початок росту стеблини. Ознакою початку виходу у трубку є підняття нижнього вузла стеблини над вузлом кущіння на 3-5 мм, і наявність на верхівці стеблини зачаткового колоса. Його можна побачити лише у лупу з 10-кратним збільшенням, тому що він має довжину біля 1 мм (рис.5.3).

Реєстрацію фази проводять таким чином: починаючи з дати розгортання 3-го листка у 10% рослин, викопують у 4-х частинах ділянки 10 типових рослин (однакових по кількості листя та висоті). Обтрушують ґрунт та розрізають кожну рослину вздовж гострим ножом чи бритвою. Також звільнити стеблину від листків можна, якщо послідовно відрізати кожен лист гострою голкою.

Коли у декількох зразків з'являться ознаки виходу у трубку, роблять розрахунки кількості рослин, які вступили до даної фази. Якщо, наприклад, 4 з десяти рослин мають ознаки виходу у трубку, вважають, що 40% рослин на ділянці знаходиться у цій фазі. Спостереження проводять доки фазою не буде охоплено 8 рослин з десяти.

В озимих культур за фазою вихід у трубку треба спостерігати з дати поновлення вегетації.

Утворення нижнього вузла соломини над поверхнею ґрунту. Ознакою цієї фази є потовщення головної стеблини на висоті 0,5 см над поверхнею ґрунту.

Колосіння (викидання волоті). Ця фаза реєструється, коли колос наполовину висунувся з піхви верхнього листка. Ознакою викидання є появлення верхньої частини волоті вівса, проса, рису, сорго (рис. 5.4).

Цвітіння. Ця фаза не спостерігається у вівса, ячменю, проса та риса. Цвітіння цих злаків майже співпадає з масовим появленням колосся чи волотей. У жита, тритікале та сорго розкриваються квіткові луски і з'являються їх пильники (рис.5.5). Якщо цвітіння спостерігається у вітряну погоду, пильники жита та тритікале, які звільнилися від пилка, легко обриваються вітром. У цьому випадку ознакою цвітіння є наявність типових ниточок (ніби павутиння) зовні колосків. Також, якщо на колоски подивитися проти сонця, вони здаються пустими.

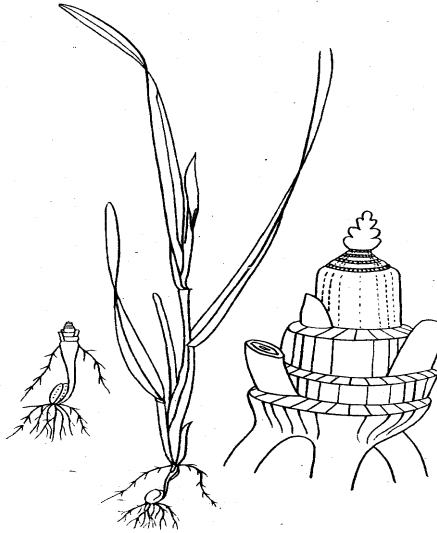


Рис. 5.3 – Фаза виходу у трубку в озимій пшениці

А – рослина після видалення листя, Б – загальний вигляд рослини на початку розгортання 4-го листа: о – відгин 3-го листа, В – те ж саме після збільшення: 1– 4 – вузли соломини, 5 – зачатковий колос, 6 – вузол кущіння.

Якщо пшениця цвіте у хмарну погоду з великою вологістю повітря та низькою температурою, то квіткові луски не відкриваються, пильники зовні не виходять, а пилок з них безпосередньо висипається на маточку. Щоб зафіксувати фазу треба виділити колосок з середини колоса головної стеблини і розсунути квіткові луски за допомогою голки чи булавки. Якщо пильники луснули, вважають, що цвітіння відбулося. У сонячну погоду квіткові луски пшениці розкриваються і пильники можна бачити зовні квітів. Це і є ознакою фази цвітіння.

Молочна стиглість. Ознаки молочної стиглості такі: зерно майже сформувалося за розміром, має зелене забарвлення, якщо його здавити між пальцями, оболонка лускає і зміст зерна видавлюється назовні; у вівса та рису – у вигляді рідкого молочка, у пшениці - у вигляді більш густої рідини молочного кольору, у жита та ячменю – у вигляді некрутого вареного білку.

Настання молочної стиглості у колосових культур реєструють по зернах середньої частини колоса головних стеблин, а у волотевих – по зернах верхньої частини волоті головної стеблини. Беруть по два зернятка у кожній рослині. У проса та сорго фазу не реєструють.

Воскова стиглість. Основна ознака фази у колосових – зміна забарвлення зерна з зеленого на жовте, іноді буре. Листя жовтіє. Зміст зерна важко видавлюється з оболонки і легко скочується у кульку. Однак треба мати на увазі, що пожовтіння колоса може статися передчасно. Причиною може бути пошкодження суховіями, заморозками, посухою, іржею. Також може спостерігатися явище “стікання” зерна, якщо під час настання воскової стиглості тривалий час утримується тепла дощова погода.

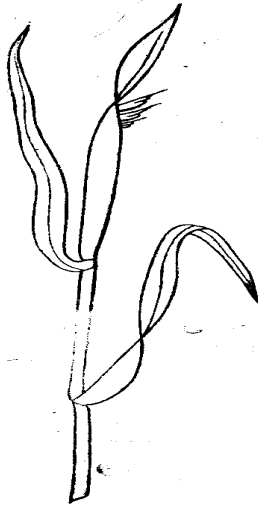


Рис. 5.4 – Викидання волоті



Рис. 5.5 – Фаза цвітіння озимого жита

Передчасне пожовтіння зерна та причини його повинні відзначатися у книжці КСГ-1 на сторінці “Пошкодження сільськогосподарських культур шкідливими метеорологічними явищами”.

У вівса та рису ознакою дозрівання до воскової стиглості є пожовтіння колосків верхньої половини волоті. Передчасне пожовтіння волотей також повинно відзначатися. Причини цього явища можуть бути такими ж, як і для зернових колосових культур.

Повна стиглість. Коли спостерігається повна стиглість, зерно стає твердим та розколюється, якщо на нього надавити ножем (проби беруть з середньої частини колоса). У волотевих злаків ця фаза реєструється по затвердінню зерна верхньої половини волоті. Якщо після реєстрації початку повної стиглості зерна настає тривала хмарна та дощова погода, то масове настання цієї фази не спостерігається.

5.3 Фази розвитку кукурудзи та їх ознаки

У кукурудзи відмічають такі фази росту і розвитку: проростання насіння, сходи, утворення третього листка, кущіння, утворення п'ятого, сьомого, дев'ятого та одинадцятого (непарних) листків, вихід у трубку, викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння качана, молочна стиглість, воскова стиглість, повна стиглість.

Проростання насіння. Ознакою цієї фази є помітне висування (на 2-3 мм) зародкового корінця з зернини кукурудзи (рис.5.6а). Через 3 дні після сівби починають ці спостереження і продовжують у кожний черговий обхід ділянки спостереження.

Для визначення проростання у кожній частині ділянки розглядають по одній зернині. Пошкоджені зерна не підраховуються. Після огляду зернини закопують у землю на ту ж саму глибину. Фаза відзначається, коли її ознаки будуть зафіксовані не менш ніж у 5 з 20 оглянутих зернин.

Сходи. Початок фази ("а") спостерігається, коли в одиничних рослин у різних місцях ділянки розгортаються перші листочки. Масове настання фази ("б") – коли сходи з'явилися у більшості гнізд (рис. 5.6б).

Розгортання чергових листків. Кількість листків, що утворюються у кукурудзи, є показником її скоростиглості. Найбільш ранньостиглі сорти та гібриди утворюють 10-11 листків, пізньостиглі – до 20 та більше. Починаючи з 3-го листа відзначається утворення кожного наступного непарного листка: 5, 7, 9. Ознакою фази є появлення розгорнутої верхівки його листової платівки з піхви попереднього листка (рис.5.6в). Кількість рослин, що вступили у дану фазу, розраховується, як завжди.

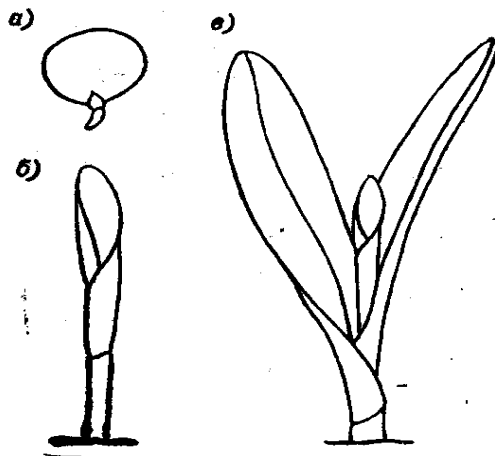


Рис. 5.6 – Фази розвитку кукурудзи: а) проростання насіння, б) розгортання 1-го листка (сходи), в) 3-й листок

Перші (нижні) листки кукурудзи швидко відмирають. Щоб мати можливість їх підраховувати, під час спостережень треба відзначати кожний 5-й листок. Це можна зробити за допомогою білої фарби чи кольорової нитки.

Також один раз за вегетацію проводять визначення кількості листків кукурудзи, що не вийшли. У залежності від скоростиглості сорту ці спостереження проводяться у такі строки: у пізньостиглих сортів при масовому утворенні 11-го листка, у середньостиглих – 9-го, у ранніх – 7-го листка.

Техніка цих спостережень така. На ділянці відбирають 10 типових рослин і зрізають їх під корінь. Потім видаляють усе листя, яке вийшло, і розрізають рослину вздовж на дві нерівні частини. Меншу бокову частину стеблини (близько 1/3) відрізають так, щоб не пошкодити конус наростання, який знаходиться у центрі стеблини.

Після видалення бокової частини стебла добре видно листки, які ще не вийшли назовні. Вони оточують конус наростання. Ці листки підрізають біля їх основи і послідовно знімають, поки не оголиться волоть, що закладена у конусі наростання. Кількість листків, що не вийшли, підраховують по кожній рослині, а потім виводять їх середню кількість на одну рослину. Результати записують у таблицю “Висота рослин” книжки КСГ-1.

Викидання волоті. Ця фаза закінчує процес утворення листя кукурудзи. Її ознакою є появлення верхньої частини волоті з піхви останнього листка (рис.5.7).

Цвітіння волоті. Фаза реєструється по появленню пильників на головній гілці волоті (рис. 5.8).

Цвітіння качана визначають після появлення з його обгортки нитковидних стовпчиків (рис.5.9). В залежності від агрометеорологічних умов тривалість періоду може коливатися від 1 до 10 днів та більше. Якщо на головній стеблині утворилося 2-3 качана, фаза цвітіння відзначається по тому качану, на якому нитки з’явилися раніше. Його треба зав’язати і надалі по ньому проводити спостереження за стиглістю зерна.

Молочна стиглість характеризується такими ознаками. Нитковидні стовпчики побуріли та підсохли, але обгортка качана ще має зелений колір. Зерно у середній частині качана має білий колір (чи світло-жовтий). Якщо зернину розчавити, виділяється біла рідина, яка схожа на молоко.

Для точної реєстрації фази обгортки качанів підрізають (розміри розрізу 5-7 на 3-4 см), потім її трохи розгортають і з двох суміжних рядків виймають по дві зернини. Всього розглядають 80 зернин. Після спостереження розріз закривають листками обгортки, а наступне спостереження проводять трохи далі від вийнятих під час попереднього огляду зернин.

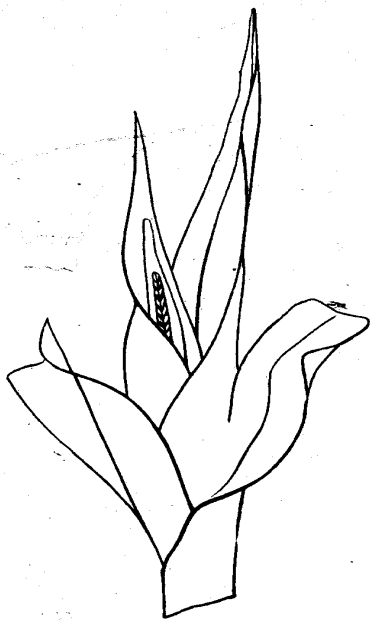


Рис.5.7 – Викидання волоті кукурудзи



Рис.5.8 – Фаза цвітіння волоті (загальний вигляд волоті на початку фази та її колосок)

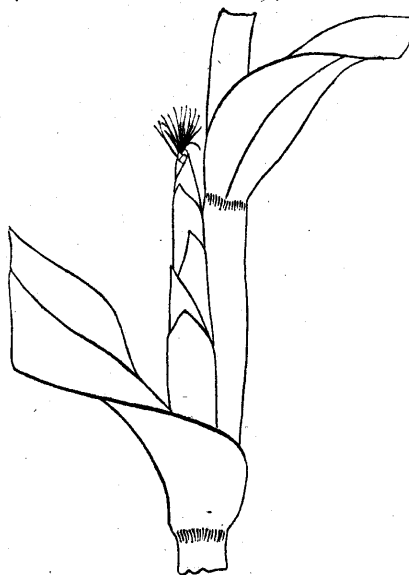


Рис.5.9 – Цвітіння качана кукурудзи

Воскова стиглість. Зерно отримує колір, характерний для даного сорту. Консистенція його схожа на віск, зерно легко розрізається ножом, але рідина при цьому не виділяється. Обгортка висихає і утрачає зелене забарвлення. Визначається ця фаза по зернам тих же качанів, за якими спостерігали у фазу молочної стиглості.

Повна стиглість. Визначається по затвердінню зерна у середній частині качана. Якщо натиснути на зерно ножом, воно розколюється. Спостереження проводять так, як і при визначенні молочної та воскової стиглості.

5.4 Фази розвитку зернових бобових (гороху, бобів, люпину, сої та ін.)

Спостерігають фази: проростання насіння (горох), сходи (всі культури), 3-й справжній лист, 5-й справжній лист (у сої), утворення бокових пагонів (у сої), утворення суцвіть (крім сої), початок цвітіння, утворення бобів (у сої), кінець цвітіння (у гороху та сої), дозрівання.

Проростання насіння. Утворення корінця у не менш ніж 5 з викопаних у чотирьох частинах ділянки 20 зернин (рис.5.10).

Сходи. У гороху, бобів, нуту з'явилися ростки (рис.5.11). У квасолі, сої та люпину розкрилися сім'ядолі над поверхнею ґрунту. У книжці КСГ-1 фіксують перші сходи "а", коли їх ознаки реєструються в окремих місцях, і масові сходи "б", коли рядки чітко визначаються.



Рис.5.10 – Проростання насіння гороху



Рис. 5.11 – Ростки (сходи)

3-й справжній лист – у квасолі та люпину після роз'єднання сім'ядолей утворюються одразу два справжніх листки, після чого розгортається платівка 3-го листка. Це і є ознака фази. У гороху листя підраховують з 1-го справжнього листка.

5-й справжній лист. Ознака фази – розгортання 3-го трійного листка.

Утворення бокових пагонів. З'явилися зачатки перших бокових пагонів з пазух листя.

Утворення суцвіть - З'явилися зачатки перших суцвіть з пазух листя (рис. 5.12).

Початок цвітіння. Розкрилися пелюстки перших квіток (рис.5.13).

Після масового цвітіння і до дозрівання перших бобів спостереження проводять на ділянці два рази на декаду, потім – через день.

Утворення бобів. Перші боби досягли довжини 1 см.

Кінець цвітіння. Зачатки суцвіть у пазухах верхнього листка не розвиваються. Вони починають засихати. Тільки у деяких оглянутих рослин залишилися квіти.

Дозрівання. Перші боби пожовтіли (побурили, почорніли). Їх насіння має характерне забарвлення для даного сорту.

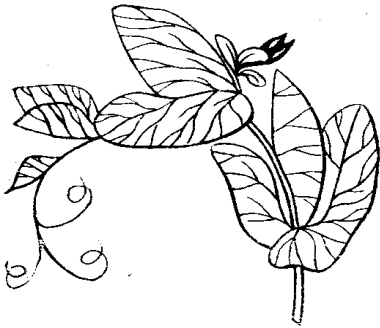


Рис.5.12 – Утворення суцвіть гороху

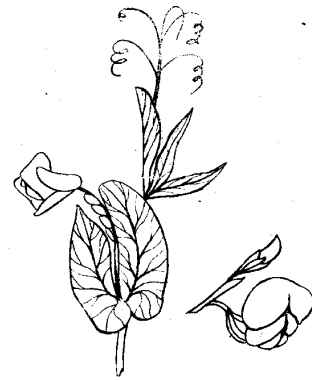


Рис. 5.13 – Початок цвітіння та квітка гороху

5.5 Фази розвитку гречки

У гречки спостерігаються такі фази розвитку:

- сходи,
- утворення суцвіть,
- цвітіння,
- дозрівання.

Сходи. Перші сходи (фаза “а”) – в окремих місцях сім'ядолі, які з'явилися на поверхні ґрунту, розгорнулися, але рядки не означились; масові сходи (фаза “б”) – теж саме на більшій частині ділянки, рядки означені чітко.

Утворення суцвіть. Ознакою фази є появлення на кінці стеблини зачатків перших бутонів.

Цвітіння. Перші квітки розкрилися. Якщо спостереження на ділянці ведуть через день, то після масового цвітіння і до дозрівання перших плодів на одиничних рослинах огляд проводять два рази на декаду.

Дозрівання. Більша частина коробочок на рослині дозріла, їх оболонка має характерне для даного сорту забарвлення (коричнєве, темно-сіре, чорне), ядро плоду затверділо.

5.6 Фази розвитку соняшника

У соняшника спостерігаються такі фази розвитку: сходи, друга пара листя, утворення суцвіть, цвітіння, дозрівання, збиральна стиглість.

Сходи. Ознаки фази сходів у соняшника такі ж, як у гречки (рис. 5. 14).

Друга пара листя. Появлення першої пари справжнього листя (рис. 5.15).

Необхідно чітко відрізнити справжнє листя від сім'ядолею.

Утворення суцвіть. Це фаза утворення "кошика", його зовнішні листочки утворюють якби багатопроменеву зірочку серед верхнього листя (рис. 5.16).

Цвітіння. Розкрилися трубчаті квітки, які знаходяться біля краю кошика. Якщо до них доторкнутися, на пальцях залишається жовтий пилок. Після масового цвітіння і до перших ознак зміни кольору шкірки крайніх зернят кошика огляд рослин проводять два рази на декаду, потім – через день.



Рис. 5. 14 – Сходи соняшника

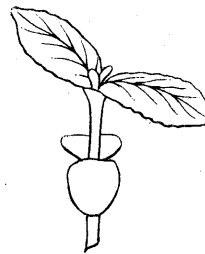


Рис. 5.15 – Фаза другої пари листя соняшника

Дозрівання. У середній частині кошика шкірка зернят придбала властивий даному сорту колір (сірий, чорно-фіолетовий та ін.), сформувалося ядро, більша частина листя та язичкові квітки засохли, внутрішня частина кошика пожовкла. Після масового дозрівання спостереження проводять двічі на декаду (рис.5.17).

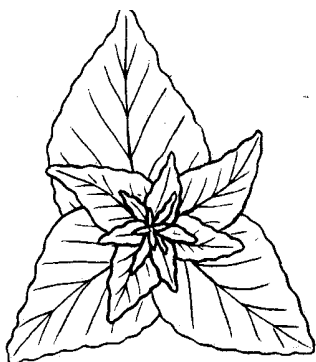


Рис.5.16 - Утворення кошика
(вид зверху) соняшника

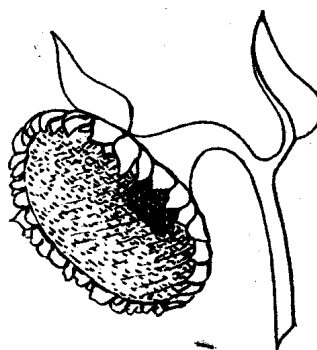


Рис.5.17 – Дозрівання соняшника

Збиральна стиглість. Після дозрівання у 75 % рослин спостерігають за підсиханням тильної частини кошика. Спостереження припиняють, коли пожовтіють кошики не менш ніж у 85 % рослин. Цю дату приймають за дату збиральної стиглості.

5.7 Фази розвитку картоплі

Спостерігаються такі фази: сходи, утворення бокових пагонів, утворення суцвіть, цвітіння, кінець цвітіння, зів'янення картоплиння.

Ознакою фази **сходів** є появлення ростків на поверхні ґрунту в окремих місцях ділянки (перші сходи – фаза “а”), а потім на більшій частині ділянки, коли чітко визначаються рядки (масові сходи - фаза “б”).

Утворення бокових пагонів реєструється, коли у пазухах нижнього листя починається подовження бокових пагонів.

Утворення суцвіть – появлення зачатків суцвіть на верхівках стеблин.

Цвітіння. Розкриття перших квіток у суцвіттях. Після масового цвітіння спостереження проводять двічі на декаду.

Кінець цвітіння. Зів'янення пелюсток у більшості квіток. Із 40 рослин, що спостерігаються, залишилось не більше чотирьох, які цвітуть. Відзначають тільки дату.

Зів'янення картоплиння. Пожовкнення, побуріння більшої частини листя у більшості рослин. Рослини припиняють вегетацію. Також відзначається тільки дата.

5.8 Фази розвитку коренеплодів (цукрових, кормових та столових буряків, моркви, петрушки та ін) та їх ознаки

Сходи. Перші сходи (фаза “а”) – в окремих місцях сім’ядолі, які з’явилися на поверхні ґрунту, розгорнулися, але рядки не означились; масові сходи (фаза “б”) – теж саме на більшій частині ділянки, рядки означені чітко (рис.5.18).

Перша пара справжнього листя. Це фаза утворення першого справжнього листка. Між сім’ядолями з’являється перший і одразу ж другий листок (рис.5.19).

Друга пара справжнього листя. Не дивлячись на те, що листя у коренеплодів утворюється попарно, листки розташовуються не один проти одного, а трохи окремо, поодиночі. Тому ознакою цієї фази вважають появлення у точці росту 3-го справжнього листка.



Рис. 5.18 – Сходи буряків



Рис. 5.19 – Перша пара справжнього листя

Третя пара справжнього листя (5-й справжній листок). Розгортання 5-го листка (рис.5.20).

Початок потовщення коренеплоду. Ознакою цієї фази вважається збільшення діаметру коренеплоду у найбільш товстій частині до 3-5 мм і утворення поздовжніх тріщин на шкірці внаслідок збільшення товщини коренеплоду (рис.5.21). Для визначення фази оглядають по 5 рослин у чотирьох частинах ділянки спостережень. Після масового настання цієї фази спостереження проводять двічі на декаду.

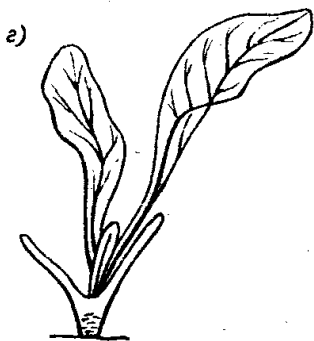


Рис. 5.20 – Фаза 5-го справжнього листа у буряку



Рис.5.21 – Початок росту коренеплоду

Змикання рослин у рядках. Листя суміжних рослин зімкнулися на більшій частині спостережного майданчика, внаслідок розростання рослин утворюються суцільні рядки.

Пожовтіння зовнішнього листа. Нижнє старе листя почало жовтіти у більшості рослин. Якщо відбувається передчасне зів'янення зовнішнього листа внаслідок хвороби чи інших причин, то це відзначають у книжці КСГ-1.

Протягом другого року життя коренеплоди проходять такі фази розвитку: утворення розетки, початок росту стеблини, утворення бокових пагонів, цвітіння, початок дозрівання, збиральна стиглість.

5.9 Фази розвитку городніх та баштанних культур та їх ознаки

Якщо рослини овочевих культур до висадки на поле вирощувалися у теплицях чи парниках, необхідно відзначити дату сівби, строк висадки розсади на ділянці і фазу розвитку, у якій знаходяться рослини, що висаджують.

Після того, як рослини почнуть утворювати нове листя, у чотирьох частинах ділянки на рядках відміряють по 10 м і підраховують кількість рослин, що були висаджені і зберегли життєздатність. Результати розрахунків заносять у книжку КСГ-1.

5.9.1 Огірок, кабачок, томат, перець, баклажан, гарбуз, кавун, диня, патисон

Сходи. Ознакою перших сходів є появлення перших сім'ядолей над поверхнею ґрунту в окремих частинах ділянки (у дводольних рослин) чи розгортання перших листочків в одиничних рослин. Масові сходи – те ж саме, але на більшій частині ділянки.

1-й справжній лист. Розгортання 1-го справжнього листа.

3-й справжній лист. Розгортання 3-го справжнього листа.

Появлення бокових пагонів. Початок росту перших бокових пагонів з пазух листя.

Утворення бутонів (суцвіть). Появлення у пазухах листя зачатків перших бутонів (суцвіть).

Цвітіння. Розкриття перших квітів. Після масового цвітіння всіх культур, крім огірка, спостереження проводять двічі на декаду, потім – через день.

Дозрівання. Перші плоди досягли зрілого стану. Якщо плоди збирають до досягання, то дату досягання не вказують, а відзначають тільки дату збору плодів. Це перш за все стосується таких культур, як огірок, кабачок, патисон. Ознакою досягання гарбуза, дині та кавуна є підсихання плодоніжки.

У томатів відзначають три види стиглості: зелену, бланжеву та повну. Зелена стиглість – плоди на гроні першого порядку досягли нормального, властивого даному сорту розміру, колір плодів зеленувато-білий. Бланжева стиглість – перші плоди придбали жовтувато-буре забарвлення, при дозріванні не лишають своїх смакових якостей, їх можна транспортувати. Повна (біологічна стиглість) - плоди мають властивий даному сорту колір, їх можна безпосередньо їсти.

Після першого збирання плодів будь-якого виду стиглості спостереження за досяганням припиняють.

5.9.2 Капуста

У капусти на початку розвитку спостерігаються ті ж самі фази, що і у кабачків, огірків та інших культур: сходи, утворення 1-го та 3-го справжніх листків (ознаки цих фаз див. вище).

Завивання голівки визначається по утворенню навколо точки росту голівки з щільно завитого листя, у кольорової капусти – по утворенню світло-жовтого суцвіття.

Технічна стиглість. У ранніх сортів капусти голівки, що сформувалися, стали щільними, у пізніх – покривне листя побіліло. У кольорової капусти технічну стиглість не відзначають.

5.10 Фази розвитку кормових трав (сіяних та природних)

Під природними кормовими угіддями розуміють сукупність трав'янистих рослин, які ростуть на луках, у степах, лісах, пустелях, тундрі. Розмножуються вони різними способами, але природним шляхом, без участі людини. Цим вони відрізняються від сіяних, які розмножуються шляхом сівби за допомогою сільськогосподарських машин. Багато сіяних трав нічим не відрізняються від тих, що ростуть у природних умовах (тимофіївка, житняк та ін.). Другу частину трав людина раніше відібрала у природних умовах та істотно покращала за допомогою селекції (конюшина, люцерна, суданка та ін.).

Всі кормові трави поділяють на однорічні та багаторічні. Однорічні не мають органів вегетативного розмноження та відмирають після плодоношення разом із кореневою системою. Багаторічні трави мають підземні (чи приземні) багаторічні пагони чи частку пагонів з бруньками поновлення.

Багаторічні трави, що ростуть у рік сівби, називаються травами першого року життя, у наступні роки – травами 2-го, 3-го і т.д. років життя.

Кормові культури використовують на зелений корм, сіно, сінаж, силос, для виготовлення трав'яного борошна та для інших цілей. За теперішнього часу швидко розповсюджуються нові перспективні кормові культури: борщовик Сосновського, окопник, топінамбур та ін. Однак вони поки що складають невелику долю силосу, що заготовлюють. В основному використовують такі культури, як кукурудза, соняшник, сорго, кормова капуста, кінські боби, а також однорічні бобово-злакові суміші: віко-вівсяну, горохо-вівсяну, бобово-ячмінну та ін.

Однорічні бобові трави проходять ті ж самі фази, що і зернові бобові, тобто сходи, утворення перших листків, утворення суцвіть, цвітіння, дозрівання. Їх ознаки див. вище (п.5.4).

Однорічні злакові трави проходять фази, аналогічні тим, що проходять зернові злаки. Основні фази це: сходи, 3-й лист, кущіння, колосіння (викидання волоті), цвітіння, дозрівання.

Багаторічні сіяні трави першого року життя, як бобові, так і злакові (райграс, тимофіївка лугова та ін.) проходять ті ж самі фази з аналогічними ознаками, що і сільськогосподарські культури.

Спостереження за багаторічними травами та перспективними кормовими культурами другого і наступних років життя починаються з фази

поновлення вегетації, дату якої відзначають, якщо ознаки фази зареєстровані на більшій частині ділянки спостереження. Її ознаки для злакових - це появлення свіжої зелені, для конюшини - перших листочків, для люцерни – нових пагонів. Далі фази розвитку такі ж, як і у однорічних трав. Перед зимівлею відзначають дату припинення вегетації.

Після косовиці сіяних однорічних та багаторічних трав, трав природних кормових угідь, а також після стравлення першою фазою, що спостерігається, буде фаза відростання.

Наступною черговою фазою буде:

- у злакових – колосіння (викидання волоті),
- у багаторічних перспективних кормових культур, однорічних та багаторічних бобових трав і мальви – утворення суцвіть. Далі будуть спостерігатися фази цвітіння та дозрівання.

Спостереження за фазами розвитку сіяних трав проводять на 4-х повторностях ділянки спостереження. На кожній повторності оглядають десять будь-яких стеблин першого порядку чи рослин, а потім визначають процент рослин (стеблин), що вступили до даної фази. На посівах перспективних кормових культур спостереження проводять на одних і тих же рослинах.

Фенологічні спостереження за злаково-бобовими травосумішами ведуть по одному злаковому і одному бобовому компонентам, які переважно зустрічаються. Записи по кожному проводять на окремих сторінках книжки КСГ-1.

Фенологічні спостереження на посівах багаторічних та однорічних трав ведуть два рази на декаду, крім періоду від початку утворення суцвіть чи колосіння (викидання) до масового цвітіння, коли огляд рослин проводять через день.

Фенологічні спостереження на природних кормових угіддях (пасовищах та сінокосах) проводять по двом-трьом видам трав, які переважають у травостой. Це рослини-індикатори з числа злакових, бобових та різнотрав'я. Запис по кожній рослині-індикатору проводять на окремих сторінках книжки КСГ-1.

Початок і масове настання фаз у трав природних кормових угідь проводять візуально без підрахування кількості рослин, що вступили до фази.

5.11 Фази розвитку плодових культур та їх ознаки

Для спостережень за фазами розвитку плодових культур вибирають 20 постійних екземплярів. Дерево чи кущ вважають такими, що вступили у

будь-яку фазу, якщо ознаки цієї фази спостерігаються хоча б на окремих гілках даного екземпляру. Однак у деяких плодових культур у певних умовах спостерігається періодичність у родючості. У цьому випадку долю охоплення (%) фазою цвітіння підраховують від кількості дерев, які не "відпочивають" у конкретному році. У зв'язку з цим у день початку цвітіння окремим рядком у книжці КСГ-1 приводиться кількість дерев, які не "відпочивають" у кожній повторності та їх загальна кількість.

При визначенні строків настання фаз гілки, які знаходяться нижче 50 см від землі, до розрахунку не приймають.

Плодові культури діляться на насінні (яблуна, груша, айва та ін.); кісточкові (слива, вишня, черешня, абрикос, персик та ін.); ягідні (смородина, агрус, малина, горобина, виноград, суниця та ін.); горіхоплідні (грецький горіх, фундук, мигдаль та ін.); цитрусові (лимон, мандарин, апельсин); субтропічні (гранат, хурма та ін.).

У провідних плодових культур, які вирощуються в Україні (за винятком винограду), спостерігають такі фази: набубнявіння бруньок, розпукування бруньок, розгортання перших листочків з ростових бруньок, утворення суцвіть (малина), відокремлення бутонів (груша, яблуна), цвітіння, кінець цвітіння, формування (ріст) плодів (яблуна, груша, слива, абрикос, персик, айва), дозрівання плодів, осіннє забарвлення листя, листопад.

Крім того, відзначають закінчення росту пагонів у довжину, вторинний ріст пагонів, вторинне цвітіння, дозрівання деревини.

Набубнявіння бруньок. У кісточкових та насінних плодових дерев плодові бруньки більше ростових і їх набубнявіння визначити легше. У ягідних культур помітних відмінностей між тими чи іншими бруньками немає. Тому у плодових дерев відзначають початок набубнявіння плодових бруньок, а у ягідних бруньки не ділять на плодові та ростові.

Ознаки цієї фази такі: на лусочках з'являються більш світлі частинки (смужки, куточки), які до цього знаходилися під прикриттям нижніх лусочок; у вишні та черешні – зелені плямки на кінцях бруньок. У рослин з маленькими бруньками для фіксування цієї фази треба користуватися лупою.

Процес набубнявіння бруньок звичайно починається після переходу денної температури повітря через 5° С, тому з цього моменту треба уважно слідкувати за ознаками даної фази.

Розпукування бруньок. Розсунення внутрішніх лусочок на кінцях плодових бруньок є ознакою їх розпукування (рис. 5.22). Між лусочками, що розсунулися, знаходяться верхівки центральних бутонів, чи згорнуті у трубочку листочки біляплідної розетки, чи декілька бутонів, чи один бутон, чи кінці листочків і водночас бутони.

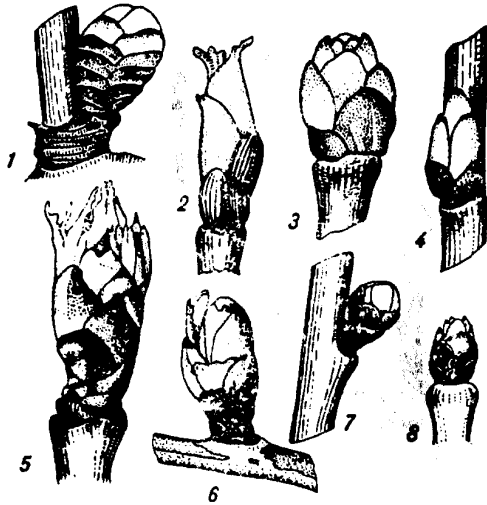


Рисунок 5.22 – Розпукування бруньок

1 – плодова брунька мигдалю, 2 – ростова брунька чорної смородини, 3 – плодова брунька яблуні, 4 – ростова брунька яблуні, кінці
5 – плодова брунька груші, 6 – плодова брунька вишні, 7 – плодова брунька абрикосу, ростової,
8 – ростова брунька абрикосу



Рисунок 5.23 – Вишня

1 – бруньки набубнявіли, але зачатки суцвіть загинули, лише одна плодова брунька на пагоні, 2 – усі бруньки, за однієї плодової і однієї загинули під час морозів

При несприятливих умовах перезимівлі плодові бруньки пошкоджуються. Весною вони не дають ознак розпукування, або розпукуються, але потім засихають та опадають. У випадку виявлення загибелі всіх чи більшої частини плодових бруньок (рис. 5.23) про це роблять запис у книжці КСГ-1.

Розгортання перших листочків з ростових бруньок. Ознакою фази є розгортання перших листочків, які до цього знаходилися у складеному стані.

Утворення суцвіть відзначають тільки у малини, у якої суцвіття закладаються пізніше, ніж з'являється листя. Ознакою фази є появлення бутонів у пазухах листя.

Відокремлення бутонів фіксується у яблуні та груші перед цвітінням. Спочатку з розетки висувається група бутонів, поєднаних між собою. Ознакою фази є відокремлення бутонів один від одного та появлення пелюсток.

Цвітіння. Розгортання перших квіток є ознакою цієї фази. Не слід змішувати масове цвітіння (зацвітання не менш 50 % рослин) з повним цвітінням, коли розкривається більшість квіток на екземплярі, що спостерігається. Масове цвітіння, як правило, спостерігається через тиждень (при дуже теплій погоді через 3-4 дні) після розкриття перших квіток. Повне цвітіння не реєструють.

Після масового цвітіння рослин до появи перших ознак дозрівання поодиноких плодів спостереження проводять два рази на декаду, а потім – через день.

Кінець цвітіння. Якщо у всіх квітів пелюстки обсіпались чи посохли, вважають, що рослина закінчила цвітіння. Підраховують кількість та відсоткову долю екземплярів з вказаними ознаками.

Формування (ріст) плодів. У кісточкових зав'язь розриває навколоплідник, у насінних – середній діаметр плоду досягає 1,5 см.

Дозрівання плодів. У кісточкових фаза фіксується, коли плоди стають м'якими та набувають характерне для даного сорту забарвлення. У насінних дозрівання характеризується відповідним забарвленням, а також тим, що плоди легко відділяються від плодоніжок. Після масового дозрівання спостереження проводять два рази на декаду.

Осіньне забарвлення листя. У більшості дерев даного сорту більшість листя має осіннє забарвлення, залишилися лише поодинокі листки, що не змінили колір. При спостереженні за цією фазою огляд проводять два рази на декаду.

Листопад. Відзначають кінець листопаду, коли майже усі листя на дереві даного сорту опали. Це також є ознакою визрівання деревини молодих пагонів. Записують день, коли не менш 50 % рослин, що спостерігаються, скинули майже все листя.

Восени, з початку вересня до настання зими, під час огляду садових ділянок два рази в декаду проводиться візуальна оцінка визрівання деревини плодових дерев з врахуванням її забарвлення (у балах). Для цього використовують шкалу, приведену у табл. 5.1.

Визрівання деревини характеризує закінчення ростових процесів. Зовнішньою ознакою закінчення визрівання в листопадних рослин є осіннє облітання листя. Результати спостережень записують в таблицю “Фази розвитку” книжки КСГ-1. У графі “Назва фази” пишуть “Ступінь визрівання деревини: 1,2,3 бали”. Причому під кожний бал приділяється окремий рядок. У наступних чотирьох графах указують кількість дерев із даним ступенем визрівання деревини, у шостій графі - відсоток охоплення цим ступенем визрівання.

Таблиця 5.1 – Оцінка визрівання деревини плодових культур

Стан деревини	Оцінка, бали
Не визріла, має зелений колір, при згинанні еластична	1
Почала визрівати, кора побуріла	2
Визріла, кора має коричневий колір, при згинанні ламка. Почався листопад	3

Характерною фазою, що спостерігають у винограду є сокопересування (плач), яку починають спостерігати весною, коли середньодобова температура повітря перейде через 5° С. Для цього у 4-6 кущів роблять тонкі зрізи лози. День, коли сік з'являється у 2-3 кущів, реєструють як плач у даного сорту.

Також фіксують набубнявіння та розпукування бруньок (у винограду вони називаються вічками), розгортання першого та третього листка, утворення першого суцвіття, цвітіння, дозрівання, осіннє забарвлення листя, листопад та визрівання лози.

Треба враховувати, що у винограду відзначають початок дозрівання (коли ягоди на нижніх гронах досягають нормального для даного сорту розміру і починають розм'якшуватися) і повну стиглість (коли ягоди прийняли нормальне для даного сорту забарвлення, стали солодкими, насіння прийняло коричневе забарвлення).

Лоза винограду вважається дозрілою, якщо на $\frac{2}{3}$ її довжини шкірка придбала бурий колір і при зіскоблюванні нігтем не здирається.

Лекція 6

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СТАНОМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

6.1 Визначення густоти посівів сільськогосподарських культур

Густота стояння посівів – це кількість рослин на одиницю площі сільськогосподарського поля. Цей показник визначається у строки, які характеризують масове настання основних фаз розвитку рослин (табл.6.1). Виняток складають спостереження за густотою посівів зернових культур у фазу колосіння (викидання), які проводять, коли ця фаза спостерігається на менш ніж у 75% рослин.

У залежності від виду сільськогосподарської культури та способу її вирощування підрахунок густоти проводять на ділянках чи відрізках рядків різного розміру у чотирьох повторностях. При цьому місця для визначення густоти вибирають так, щоб вони були типовими за розташуванням та станом рослин, і щоб по небагатій кількості рослин отримати найбільш повну характеристику стану сільськогосподарської культури на всьому полі протягом періоду вегетації.

Для спостережень за густотою рослин та густотою стеблин використовують квадратні рамки з довжиною сторони 50 см, кілочки, цупкі нитки, 10-метрову мірну стрічку.

У залежності від культури та способу її вирощування використовують один з чотирьох способів визначення густоти. Густоту першим та другим способом розраховують на 1 м², третім та четвертим – на 100 м².

Перший спосіб використовують при вузькорядному, рядовому та суцільному способах сівби. Використовують рамки з довжиною сторони 50 см. Розрахунки проводять на ділянках 50 x 50 см. Густота стояння рослин на 1 м² дорівнює сумі усіх повторностей.

Другий спосіб – це розрахунок кількості рослин у рядках довжиною 1 м. Його використовують при рядовому посіві рослин з маленьким стеблом, а також при стрічковому способі сівби.

Для розрахунку густоти у двох суміжних рядках кожної повторності вибирають та закріплюють кілочками два відрізки по 0,5 м кожний. Відстань між кілочками визначають з точністю до 1 см.

Для визначення густоти посівів результати підрахунків у кожній повторності треба додати, суму поділити на 4 (кількість повторностей), частку помножити на кількість рядків в 1 м.

Для визначення середньої кількості рядків в 1 м використовують 10-метрову мірну стрічку. Її натягують перпендикулярно до рядків, а нульове ділення розташовують у середині міжряддя і відзначають кілочком. Далі

другим кілочком відзначають середину міжряддя, яке знаходиться ближче всіх до позначки на стрічці 5 м, і підраховують відстань між кілочками з точністю до 1 см. Після цього підраховують кількість рядків, що перетинають визначений відрізок. Кількість рядків в одному метрі знаходять діленням кількості рядків між кілочками на відстань між ними.

Приклад. *Визначити густоту стояння проса при двострочному (стрічковому) способі сівби у фазі 3-го листа, якщо загальна кількість рослин на чотирьох метрових відрізках складає $65+58+68+64=255$, а у відрізку 5,12 м міститься 18 строчок (9 стрічок).*

Середня кількість рослин у метровому відрізку дорівнює 64 ($255:4=64$). Середня кількість рядків у метровому відрізку дорівнює 3,5 ($18:5,12=3,5$). Густота дорівнює $64 \times 3,5=224$ рослин на 1 м^2 .

Третій спосіб розрахунку густоти - підраховування кількості рослин на 10 погонних метрах. Його використовують для цукрових буряків, соняшника, кукурудзи, картоплі та інших культур з великим стеблом. У кожній з чотирьох частин ділянки поблизу місць визначення фаз розвитку рослин вибирають відрізки по 10 м (по 5 у двох суміжних рядках) з рослинами, типовими по своєму стану для більшої частини ділянки. Їх відзначають кілочками. Відстань між кілочками не повинна перевищувати 500 ± 5 см.

У всі строки визначення густоти у кожному з визначених місць підраховують кількість рослин (кущів, стеблин). Результати підрахунків на кожній повторності додають, суму ділять на кількість повторностей, а частку множать на кількість рядків в 10 м. У такий спосіб розраховують густоту рослин на 100 м^2 .

Приклад. *Визначити густоту посівів картоплі, якщо кількість кущів на чотирьох 10-метрових відрізках складає 44, 49, 41 та 52, а у 10 м знаходиться 14 рядків.*

Густота дорівнює $(44+49+41+52):4 \times 14 = 651$ кущ на 100 м^2 .

Четвертий спосіб визначення густоти – підрахунок на ділянках 5×5 м. Використовують його при квадратно-гніздовому способі сівби. У всі строки спостереження на кожній повторності підраховують кількість рослин та розраховують їх густоту на 100 м^2 .

Дані про густоту різних культур у кожний строк спостереження записуються у книжку КСГ-1. Обов'язково записують, які показники підраховувалися: рослини, стебла, стебла з колосом і т.д. Також вказують спосіб сівби культури та спосіб визначення густоти її стояння.

Густоту ярих зернових культур визначають першим способом (при стрічковому способі сівби – другим).

При спостереженнях у фазі 3-го листа підраховують загальну кількість рослин, при появленні нижнього вузла соломини над поверхнею ґрунту – кількість живих стеблин, у фазу колосіння (викидання) та

молочної стиглості – загальну кількість стеблин та кількість стеблин з колосом.

До початку колосіння чи молочної стиглості у рослин з'являються додаткові зелені пагони без суцвіть, або стебла, на яких утворилися суцвіття, але зерно не встигло дозріти. Їх підраховують окремо і окремо записують у книжку КСГ-1.

При визначенні густоти озимих зернових культур у перший строк спостережень (фаза 3-го листа) підраховують кількість живих рослин окремо на кожній ділянці.

Восени на гідрометеорологічних станціях проводять спостереження за динамікою кушіння озимих. Для цього з початку кушіння рослин щодавно на кожній повторності підраховують кількість живих стеблин і розраховують куцистість рослин діленням їх загальної кількості на кількість рослин.

У фази колосіння (викидання) та молочної стиглості визначення густоти стояння проводять так, як і у ярих зернових.

Густоту коренеплодів та бульбоплодів, соняшника, кукурудзи, а також інших рослин з великим стеблом визначають третім або четвертим способом. У всі строки спостережень на кожній повторності підраховують кількість рослин і розраховують їх густоту на площі 100 м².

У льону, ріпаку, зернових бобових з невисоким і тонким стеблом підраховують кількість рослин у чотирьох повторностях і розраховують густоту рослин на 1 м².

6.2 Визначення висоти рослин

Висоту рослин польових культур визначають у день масового настання фази, а також в останній день декади. Строки першого та останнього визначення приводяться у табл. 6.2.

Виміри проводяться за допомогою снігомірної лінійки з точністю до 1 см. Висоту зернових колосових визначають у чотирьох частинах ділянки біля місць спостережень за фазами розвитку. У кукурудзи, картоплі, соняшника, бавовнику висота визначається на тих же рослинах, на яких ведуть спостереження за фазами розвитку. Спостереження за висотою цукрового буряку та овочевих культур не проводяться.

Висоту рослин озимих, ранніх ярих зернових культур та рису до фази виходу в трубку визначають від поверхні ґрунту до кінця листа, який буде найдовшим, якщо листя прикласти до вертикальної рейки.

При масовому виході у трубку озимих культур, ранніх ярих культур та рису визначення висоти проводять на головній стеблині двома способами: як було вказано вище і від поверхні ґрунту до відгину верхнього листа. Висоту сорго, проса, чумизи з фази виходу у трубку до масового викидання визначають тільки до відгину листа.

З фази масового колосіння (викидання) висоту рослин колосових культур (пшениця, ячмінь, жито, рис та ін.) визначають до верхівки колосу (волоті). Під час останнього визначення висоти хлібних злаків (фаза молочної стиглості) на тих же стеблинах визначають довжину колосся чи волотей та розраховують їх середню довжину.

У кукурудзи у період листоутворення висоту виміряють від поверхні ґрунту до кінця листа, який буде найдовшим, якщо листя прикласти до вертикальної рейки. Після викидання волоті висоту кожної рослини виміряють до верхівки волоті, тобто до самої високої точки рослини.

Таблиця 6.1 – Строки спостереження за густотою посівів сільськогосподарських культур у залежності від фаз розвитку

Культура	Строк спостережень			
	1-й	2-й	3-й	4-й
1	2	3	4	5
Жито, пшениця, тритікале, ячмінь, овес	3-й лист	Утворення нижнього вузла соломини над поверхнею ґрунту	Колосіння	Молочна стиглість
Рис	3-й лист	Викидання волоті	Молочна стиглість	
Просо, сорго, чумиза	3-й лист	- " -	-	
Кукурудза	Після остаточного проріджування (або при масовому утворенні 9-го листа)	Викидання волоті	-	
Льон	Ріст стебла	Цвітіння	Зелена стиглість	
Конопля	Друга пара листя	Цвітіння	Після збирання посконі	
Гречка	Утворення суцвіть	Цвітіння		
Зернові бобові, ріпак, гірчиця	3-й лист (у сої 5-й лист)	Цвітіння		

Продовження табл. 6.1.

1	2	3	4	5
Бавовник	- " -	-	Розкриття першої коробочки	
Картопля	Через 10 днів після утворення масових сходів	Утворення суцвіть		
Соняшник, рицина	Після остаточного проріджування	Цвітіння		
Культура	Строк спостережень			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Тютюн	Наступна декада після висаджування розсади	Цвітіння – у насінників, після вилучення суцвіть – у ненасінників		
Цукровий буряк та кормові коренеплоди	Після остаточного проріджування	Закриття міжрядь		
Однорічні трави	3-й лист		Колосіння (викидання) – у злакових, цвітіння – у бобових	
Багаторічні трави першого року життя	Мілкостеблинні - кущіння, утворення бокових пагонів; силосні – через 20 днів після сходів (висаджування розсади)		Колосіння (викидання) – у злакових, цвітіння – у інших видів трав	Перед косо-вицею
Багаторічні трави другого року життя	Під час весняного обстеження		- " -	- " -

У дводольних рослин до утворення суцвіть довжину стеблини визначають від її основи до точки росту, а після утворення суцвіть – до вершини суцвіття, яким закінчується головне стебло. Винятком є картопля, висоту якої визначають після цвітіння без врахування довжини суцвіть.

У гороху з початку фази утворення суцвіть стеблина починає переплітатися і вимірювання викликає труднощі. У тих випадках, коли не можна визначити висоту гороху, рекомендується визначати її таким чином. У чотирьох частинах ділянки спостереження, біля місць спостережень за фазами розвитку, виривають 12-14 рослин і у полі акуратно розбирають їх. Виділяють по 10 цілих рослин, які потім вимірюють від основи стебла до його верхівки чи до верхівки суцвіття. Якщо стеблина обірветься, то її вимірюють по частинам.

У гречки висоту вимірюють тільки до верхівки суцвіть.

Значення висоти рослин записують у книжку КСГ-1. У записах відзначають найменування параметру, який вимірявся і спосіб вимірювань.

Таблиця 6.2 – Строки початку та закінчення визначення висоти рослин

Культура	Строк визначення	
	Першого	Останнього
Озимі (жито, пшениця, ячмінь, тритікале)	Восени – 3-й лист Навесні – при обстеженні озимих стану	Восени – при осінньому обстеженні стану озимих Влітку – молочна стиглість
Ярова пшениця, овес, ячмінь, рис	3-й лист	Молочна стиглість
Кукурудза	5-й лист	- " -
Зернові бобові	3-й лист	Після закінчення росту (коли результати двох чергових декадних вимірів будуть відзначатися не більше ніж на 3 см); у гороха – у фазу кінець цвітіння
Просо, сорго, чумиза	Вихід у трубку	
Льон (початок росту)	Початок росту стебла	
Коноплі, соняшник	Друга пара листя	
Гречка, рицина	Утворення суцвіть	
Картопля	Утворення бокових пагонів	Початок косовиці на майданчику спостережень, закінчення росту восени
Природні трави на сінокосах та пасовищах, однорічні та багаторічні трави, травосуміші	Після досягнення висоти 5 см навесні або після кожного косіння	

6.3 Визначення маси картоплиння та бульб картоплі

Масу бульб та картоплиння визначають на 8-9-й день декади на тих же ділянках спостережень, де ведуть всі агрометеорологічні спостереження. Перше спостереження маси проводять приблизно через 20 днів після фази утворення суцвіть, а далі – кожну декаду до повного зів'янення картоплиння чи його загибелі від заморозків.

Для визначення маси бульб та картоплиння у чотирьох частинах ділянки спостережень викопують по 6 кущів середнього розвитку (середньої висоти та потужності). Всього викопують 24 кущі. Картоплиння складають в один мішок, а бульби (навіть найменші) – у другий і доставляють у приміщення.

У приміщенні у картоплиння відрізають корені у нижньої частини стебла, яка має зелений колір, і підраховують загальну кількість стеблин з листям у всіх кущів. Потім їх зважують. Значення маси картоплиння використовують надалі для оцінки умов формування врожаю, що склалися і що очікуються.

Після видалення залишків землі бульби підраховують та зважують з точністю до 1 г.

Із загальної кількості бульб вибирають, підраховують та зважують бульби, масою 60 г та більше, які відносять до бульб нормального розміру. Крім того, враховують всі пошкоджені бульби, окремо виділяючи бульби, хворі на фітофтору.

Після закінчення робіт всі бульби повертають власнику посадок.

Приклад. Під 24 кущами картоплі викопали 480 бульб загальною масою 10320 г. З них 40 досягли нормального розміру. Їх маса складає 2476 г. З 480 бульб 50 були пошкоджені (у тому числі 48 - фітофторою). Маса картоплиння складала 21984 г і в ній було 144 стеблин з листям.

Середня кількість бульб під одним кущем складає $480:24=20$ шт., а їх маса дорівнює $10320:24=430$ г.

На площі у 100 м^2 було підраховано 210 кущів, значить, на 1 га (10000 м^2) буде 21000 кущів.

Маючи такі дані, можна розрахувати врожайність бульб у тонах на гектар. Для цього середню масу бульб під одним кущем, яка дорівнює 430 г, множать на кількість кущів на 2 га (21000) і результат ділять на 1000000 (для переведу у тони): $430 \cdot 21000 : 1000000 = 9,0\text{ т/га}$.

6.4 Визначення приросту рослинної маси природних кормових угідь, багаторічних та однорічних сіяних трав та травосумішей

Визначення приросту рослинної маси трав проводять на тих ділянках, де планують косовицю рослинної маси на сіно чи силос, а також

на культурних пасовищах. Проби беруть кожну декаду в період від досягнення рослинами висоти 10 см до масового цвітіння чи косовиці.

Спостереження проводять у чотирьох частинах ділянки спостережень. Стебла зрізають на ділянках 50х50 см, а при широкорядному способі сівби – на відрізках довжиною один метр. Рослини з кожної повторності складають у поліетиленові пакети, які для попередження випарування вологи зав'язують. По можливості проби одразу доставляють у приміщення і зважують. Проби з кожної повторності зважують з точністю до 1 г.

Спосіб розрахунку врожайності сирої фітомаси трав з 1 м² залежить від способу відбору проб у полі. Якщо рослини зрізають на площадках розміром 50х50 см, то при чотирьохкратній повторності врожайність трав буде дорівнювати загальній масі рослин, які зрізалися з чотирьох площадок. При широкорядному способі сівби необхідно масу проби поділити на кількість повторностей (чотири) і результат помножити на кількість рядків в 1 м, яку було визначено при спостереженнях за густотою посіву.

Приклад. Маса суданської трави, яку зрізали на 4-х відрізках довжиною по 1 м, дорівнює 4680 г. Середня кількість рядків в 1 м – 2,5. У цьому випадку врожайність сирої фітомаси суданської трави дорівнює $4680 : 4 \times 2,5 = 2925 \text{ г/м}^2$.

Після важення рослинну масу висипають на церату і беруть невеликими порціями з різних місць. Таким чином складають середню пробу для визначення виходу сухої маси. Маса середньої проби повинна бути приблизно 0,5 кг. У пробі повинні знаходитись усі частки рослин (стебла, листя, суцвіття, плоди). Вибрану середню пробу подрібнюють та поміщають у формочки, масу яких треба зважити. Після цього біомасу у формочках одразу ж висушують у термостаті.

Вихід сухої маси визначається після висушування середньої проби у термостаті протягом 1 години при температурі 100-105⁰С, потім – при температурі 80⁰С до постійної маси. Кінець висушування визначають контрольним зважуванням (за 1 г висушування втрата вологи не повинна перевищувати 1 % маси проби до висушування). Зважування після висушування проводять таким же чином, як і до висушування. Всі розрахунки проводять з точністю до 1 г.

Вихід сухої маси отримують діленням маси сухої речовини на масу сирої.

Приклад. Середня проба розташована у п'яти формочках загальною масою 12 г. Маса проби до висушування 510 г, після висушування 141 г. Маса сирої речовини $510 - 12 = 498 \text{ г}$, а сухої $141 - 12 = 129 \text{ г}$. Вихід сухої речовини буде $129 : 498 = 0,259$.

6.5 Визначення маси кореня цукрового буряку

Визначення маси кореня цукрового буряку проводять на 8 –10-й день декади на тих же ділянках, де ведуть спостереження за фазами розвитку рослин та їх густотою. Масу кореня визначають по його діаметру. Вимірювання діаметру кореня проводять на одних і тих же рослинах у всі декади. Вибір цих рослин проводять таким чином: у чотирьох частинах ділянки спостереження (повторностях) вибирають по 10 типових рослин (по 5 у двох суміжних рядках). Всього на ділянці спостереження виміри проводять на 40 рослинах. Кожній рослині у повторності надають постійний номер з 1-го по 10-й. Номери зберігають за рослинами протягом усього періоду спостережень.

Якщо рослина пошкоджується або погано розвивається, замість неї вибирають наступну у рядку, близьку за параметрами.

Для визначення строків початку вимірювань діаметру коренеплоду на 40 рослинах проводять серію вибірових вимірів. Їх починають у 3-й декаді червня та проводять щодавно на чотирьох будь-яких рослинах (у кожній повторності) до тих пір, поки середня маса з 16 коренеплодів в одну з декад не буде дорівнювати 50 г. З цієї декади починають визначати масу коренем у повному обсязі (по 40 рослинам). Останній вимір проводять за день до збирання.

У період збирання рослини, що спостерігають, викопують та зважують для порівняння фактичної маси кожного кореня з розрахунковою.

Вимірювання діаметру рекомендується проводити медичним циркулем (мал.6.1). Виміряють діаметр найтовстішої частини кореня по двом напрямкам (один – впродовж рядку рослин, другий – впоперек).



Рисунок 6.1 – Вимірювання діаметру кореня цукрового буряку медичним циркулем

Два виміри потрібні тому, що коренеплід цукрового буряку має не круглу, а трохи сплюснуту форму.

Після вимірювання діаметру корені присипають землею, трохи її ущільнюють, але при цьому зберігають максимальну обережність, щоб не погіршити умови росту.

Результати вимірювань по двом напрямам записують у книжку КСТ-1. Далі розраховують середнє значення діаметру кореня (з двох вимірів), по якому з таблиці, що подається у Наставлянні, визначають масу кореня.

Після визначення маси кожного з 40 коренеплодів визначають середню масу одного кореня діленням сумарної маси усіх коренеплодів на 40.

Лекція 7

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ І ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

7.1 Спостереження за формуванням елементів продуктивності зернових колосових культур

Врожай зернових колосових культур визначається такими елементами: густотою продуктивних стеблин, кількістю зерен у колосі (волоті) і масою 1000 зерен. Спостереження за формуванням перших двох елементів дозволяють з великою завчасністю говорити про перспективну продуктивність цих культур у поточному році.

До програми спостережень входять визначення:

- кількості колосків у колосі (волоті);
- кількості зерен у колосі.

Визначення кількості колосків у колосі проводять у три строки:

- після утворення нижнього вузла соломини;
- одночасно з визначенням густоти у фазу колосіння;
- під час масового настання молочної стиглості.

У ячменю, рису та вівса визначення кількості колосків проводять один раз водночас з визначенням густоти стояння у фазу колосіння. Кількість зерен у колосі жита, пшениці та тритікале визначають один раз після масового настання молочної стиглості.

У перший строк під час обстеження ділянки спостережень викопують 3-4 рослини, типових для більшої частини ділянки. Якщо колос у цих рослин розвинений добре і можна підрахувати кількість колосків, то додають ще рослини (всього 10) і на них підраховують кількість колосків.

Для розрахунків у другий строк складають пробу колосся (волотей). Для цього у чотирьох частинах ділянки зрізають по 10 колосів, у кожному підраховують кількість розвинених та недорозвинених колосків.

У третій строк підраховують розвинені та недорозвинені колоски, а також кількість зерен. Всі результати записують у книжку КСГ-1.

7.2 Спостереження за елементами продуктивності гречки

Ці спостереження складаються з підрахунку кількості зерен, що утворились. Підрахунки проводять щодаки (у 8-9-й день), починаючи з третьої декади після реєстрації масової фази цвітіння до повної стиглості (дозрівання) чи збирання.

У чотирьох частинах ділянки спостереження на відстані 1-2 м від місць спостереження фаз розвитку, викопують по 10 рослин гречки без

вибору. Якщо не всі відібрані рослини є продуктивними, то у тому ж рядку продовжують викопувати підряд рослини до тих пір, поки загальна кількість продуктивних рослин не досягне 10. Кількість рослин, відібраних на чотирьох повторностях, які мають плодоносні коробочки, завжди повинна дорівнювати 40. Далі підраховують кількість зерен за допомогою відриву тих зав'язей, у яких можна визначити ядро зерна.

7.3 Спостереження за елементами продуктивності кукурудзи у період листоутворення та формування зерна

У період листоутворення спостереження проводять по рослинній масі. Визначення її проводиться в останній день декади, починаючи з утворення 9-го листка, а також при масовому викиданні волоті. Вимірювання проводять на тих же рослинах, на яких визначають фази розвитку (по 10 рослин на кожній з чотирьох частин ділянки).

Для визначення маси рослин вимірюють висоту рослин та діаметр їх стеблини у нижній частині рослини. Розраховують масу рослин кукурудзи по висоті та діаметру стеблини.

Після настання фази цвітіння волоті в останній день кожної декади підраховують кількість качанів, що сформувалися у кожній з 40 рослин, за якими ведуться спостереження. Такі визначення проводять до масового настання фази молочної стиглості (включно).

Визначення продуктивності кукурудзи під час формування зерна проводять один раз у фазі молочної стиглості.

Для цього у двох частинах ділянки (першій та третій) біля рослин, на яких визначають фази розвитку, зрізають по 5 типових рослин. У кожній рослини визначають:

- висоту головної стеблини,
- діаметр головної стеблини,
- масу рослини,
- кількість качанів на головній стеблині,
- кількість бокових стеблин,
- кількість качанів на бокових стеблах,
- масу качанів головної стеблини,
- кількість зернин в одному з подовжніх рядків качана,
- кількість подовжніх рядків у качана,
- кількість зернин у качані.

Врожайність рослинної маси у фазу молочної стиглості визначають за допомогою множення середнього значення маси рослини на кількість рослин на одиницю площі. Врожайність качанів кукурудзи $У_{\text{п}}$ (т/га) визначають за формулою

$$y_{\Pi} = \frac{M_{\Pi} N_{\Pi} N_P}{10000}, \quad (7.1)$$

де M_{Π} – середнє значення маси одного качана, г; N_{Π} – середня кількість качанів на головній стеблині; N_P – середня кількість рослин на 100 м².

Всі результати спостережень за елементами продуктивності кукурудзи записують у книжку КСГ-1.

7.4 Елементи продуктивності зернобобових культур

Ці спостереження проводять кожну декаду (на 8-10-й день декади) від початку утворення бобів довжиною 1 см та більше та закінчують, коли кількість бобів протягом двох декад зменшується.

Під час проведення спостережень у 20 типових для даної ділянки поля рослин (по 5 у чотирьох частинах ділянки) підраховують кількість суцвіть та бобів будь-якого розміру, а також кількість бобів довжиною 1 см та більше. У першому випадку підраховують суцвіття, на яких не розгорнулись бутони, квітки, квітки, що були запліднені, та боби будь-якого розміру. Це все характеризує потенційну продуктивність рослини.

Всі результати спостережень за елементами продуктивності зернобобових записують у книжку КСГ-1.

7.5 Визначення структури врожаю зернових культур

Елементи продуктивності сільськогосподарських культур, які визначають в момент дозрівання врожаю, складають його структуру. Структура врожаю зернових культур визначається при масовому настанні фази воскової стиглості.

До структури врожаю зернових входять такі чинники:

- висота рослин;
- кількість стеблин;
- процент колосся, пошкодженого хворобами та шкідниками;
- кількість колосків у колосі;
- маса зерна з 1 м²;
- продуктивність колоса;
- маса 1000 зернин;
- кількість зернин у колосі;
- міра полягання.

Структуру визначають у кожній з восьми частин 50х50 см ділянки спостереження. Спочатку визначають висоту 5 будь-яких стеблин, потім все колосся зрізають і складають в окремі пакети. Зразки переносять до приміщення агрометстанції для аналізу.

У кожній пробі підраховують кількість зрізаного колосся та визначають, яка частина його пошкоджена шкідниками та хворобами.

Після аналізу зразків зерна кожної проби зважують з точністю до 0,1 г. Потім зерно з усіх проб поєднують, ретельно перемішують та виділяють зразок для визначення маси 1000 зернин. Маса проби – 50 г. Пробу зважують з точністю до долей грама, потім вибирають дві проби по 500 зернин та визначають кількість та відсоток плюсклих зернин.

Потім визначають вологість зерна. Для цього зерно, яке залишилося, ретельно перемішують та відбирають 4 зразки (близько половини вагового стаканчика кожна). Зерно зважують та висушують у термостаті при температурі 100-105⁰С до постійної маси. Вологість розраховують у перерахунку на сиру речовину. Результати зважувань записують до книжки КСГ-3, а розрахунок середньої вологості – до КСГ-1.

Розрахунок елементів структури врожаю, які приведені до стандартної вологості, роблять по формулі

$$M' = \frac{M(100 - w)}{100 - w'}, \quad (7.2)$$

де M' та M – маса зерна (г) відповідно при стандартній (w') та фактичній (w) вологості (%). Для зернових стандартна вологість дорівнює 14%.

Середню кількість зерна ($\bar{N}$) у колосі (волоті) визначають по формулі

$$\bar{N} = \frac{M'_k \cdot 1000}{M'_{1000}}, \quad (7.3)$$

де M'_k та M'_{1000} – продуктивність колоса (середня маса зерна одного колоса чи волоті) та маса 1000 зернин відповідно, які приведені до стандартної вологості.

7.6 Структура врожаю зернобобових культур

Структуру врожаю зернобобових культур визначають перед збиранням. Спостереження проводять на восьми повторностях. До структури врожаю входять такі показники:

- висота рослин,
- висота прикріплення нижнього боба,
- кількість продуктивних рослин на 1м²,

- процент рослин, які пошкоджені хворобами та шкідниками,
- загальна кількість бобів, що сформувалися (дозрілих та зелених),
- маса зерна з 1 м²,
- продуктивність рослини,
- маса 1000 зернин,
- кількість бобів у рослини,
- середня кількість зернин в одному бобі.

Всі показники структури врожаю зернобобових культур розраховують так, як і зернових, та записують у книжку КСГ-1.

7.7 Визначення структури врожаю кукурудзи

Спостереження проводять перед збиранням у рослин, на яких спостерігали фази розвитку.

Якщо збирання проводиться у період листоутворення, викидання чи цвітіння волоті, то зрізають кожну з 40 закріплених для спостережень рослин. У них визначають:

- висоту рослини,
- діаметр головної стеблини,
- масу рослини (з боковими пагонами),
- кількість бокових пагонів.

Якщо збирання проводиться у період від цвітіння качана до настання воскової стиглості, структуру врожаю визначають так, як і при визначенні продуктивності кукурудзи у фазі молочної стиглості, але визначення структури врожаю проводять на 20 рослинах (по 5 рослин на кожній з чотирьох повторностей).

Якщо збирання проводиться у фазі воскової стиглості та пізніше, визначення структури врожаю проводять по зерну. У цьому випадку підраховують кількість продуктивних рослин на 100 м². Потім з 20 рослин знімають всі качани з головних стеблин, причому попередньо записують кількість продуктивних качанів на головній стеблині кожної рослини. На станції качани кожної повторності обмолочують та зерно зважують. Для того, щоб розрахувати масу зерна з 1 м², необхідно масу зерна усіх качанів поділити на 20 (кількість рослин, взятих для аналізу) та помножити на кількість продуктивних рослин на 1 м².

Приклад.

Маса зерна (при фактичній вологості) з 1 м² дорівнює 3663,0 г, а густина посівів – 452 продуктивних рослини на 100 1 м².

Маса зерна при фактичній вологості з 1 м² дорівнює
 $3663,0 : 20 \times 4,52 = 827,8 \text{ г/м}^2$.

Після важення зерно всіх повторностей змішують і визначають вміст вологи і масу 1000 зернин. Всі результати записують у книжку КСГ-1.

Лекція 8

ОБСТЕЖЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР, ЩО ЗИМУЮТЬ

8.1 Строки і зміст спостережень

Обстеження посівів озимих зернових культур і багаторічних трав проводиться два рази: восени і навесні.

Осіньне обстеження озимих культур і багаторічних трав проводиться наприкінці осені після того, як протягом 5 днів підряд середня добова температура повітря була нижче 5 °С (у Криму, у Молдавії, на півдні України - нижче 3 °С). В роки з пізнім переходом температури повітря через 3°С в південних районах обстеження проводиться 10 листопада.

У випадку повернення тепла на тривалий час (на 10 днів і більше) осіннє обстеження проводиться вдруге. Весняне обстеження озимих культур і багаторічних трав проводиться через 10 днів після поновлення вегетації на тих же ділянках спостережень, на яких проводилося осіннє обстеження посівів.

Плодові культури (яблуня, груша, слива, вишня, абрикос) обстежують один раз після масового зацвітання.

Озимі культури, багаторічні трави і плодові культури обстежують як на ділянках для проведення спостережень за рослинами, так і на загальному масиві поля (саду), де ці ділянки розташовані.

У зимовий період, коли озимі культури і багаторічні трави не вегетують, визначення їх життєздатності проводять за допомогою відрощування рослин у теплому приміщенні. Для цього у полі вирубують проби ґрунту з рослинами (моноліти).

Відрощування проб озимих культур і багаторічних трав на всій території їх вирощування проводять 25 січня і 19 чи 20 лютого. У випадку особливо несприятливих агрометеорологічних умов для перезимівлі сільськогосподарських культур в окремі періоди зими за вказівкою УГКС може проводитися позачергове додаткове відрощування рослин. У південних районах з мінливою зимою відрощування заміняють обстеженням посівів.

8.2 Осіннє обстеження озимих культур

Під час осіннього обстеження озимих посівів на кожній ділянці визначається:

1) фаза розвитку рослин,

- 2) висота рослин,
- 3) густота посівів (кількість рослин на 1 м^2 , кількість стеблин на 1 м^2 і в однієї рослини),
- 4) ступінь розповсюдження бур'янів,
- 5) пошкодження рослин несприятливими метеорологічними явищами, сільськогосподарськими шкідниками і хворобами,
- 6) загальний стан посівів,
- 7) глибина залягання вузла кущіння,
- 8) стан кореневої системи,
- 9) площа поля з пошкодженими (загиблими чи такими, що не зійшли) посівами (візуально).

Для визначення фази розвитку, висоти рослин, ступеня розповсюдження бур'янів, пошкоджень рослин несприятливими метеорологічними явищами і сільськогосподарськими шкідниками та хворобами, загальної оцінки стану посівів варто керуватися вказівками, викладеними у відповідних главах "Наставляння". Якщо стан рослин восени буде визнано поганим чи дуже поганим (1 і 2 бали), то детально описуються причини цього стану (хвороби, пошкодження шкідниками, посуха, надзволоження ґрунту і т.д.).

Визначення густоти під час осіннього обстеження озимих культур проводять в раніше обраних 4-х місцях. На кожній площадці $0,25 \text{ м}^2$ підраховують кількість стеблин та знаходять їх суму по площадкам.

Для визначення кількості рослин на 1 м^2 (по їх кущистості), глибини залягання вузла кущіння і стану кореневої системи в безпосередній близькості від місць визначення густоти викопують по 10 рослин без вибору (тобто 40) і їх кореневу систему акуратно звільнюють від ґрунту.

Спочатку в кожному десятку рослин підраховують загальну кількість стеблин, разом головних і бічних (що вийшли з пазухи листа на $0,5 \text{ см}$ і більше). Потім підраховують кількість рослин, у яких немає вузових коренів, менш ніж по п'ять вузових коренів і по п'ять і більше вузових коренів, а також їх відсоткове співвідношення. Після цього в кожній рослині вимірюється глибина залягання вузла кущіння з точністю $\pm 1 \text{ см}$ (відстань від вузла кущіння до того місця на головному пагоні, де стеблина втрачає зелене забарвлення).

Потім обчислюють середнє значення (з 40 вимірів з точністю до $0,1 \text{ см}$) і повторність (кількість випадків і відсоток) рослин з різною глибиною

залягання вузла кущіння. Якщо рослини мають два вузли кущіння, то вимірюється глибина залягання тільки другого (верхнього) вузла.

Запис даних про густоту і стан кореневої системи, а також необхідні розрахунки роблять у книжці КСГ-1 і КСГ-2 .

Площа поля з пошкодженими (загиблими чи такими, що не зійшли) посівами визначається візуально шляхом огляду видимої поверхні поля і стану рослин. При цьому треба обійти усе поле. Спостерігач повинен оцінити, на якій частині поля (у відсотках загальної його площі) посіви пошкоджені (загинули, не зійшли).

Результати осіннього обстеження заносяться в книжку КСХ-2. При цьому кількість рослин на 1 м^2 визначають шляхом розділу кількості стеблин на 1 м^2 на середню кустистість рослин (середнє число стеблин в однієї рослини).

8.3 Весняне обстеження озимих культур

Весняне обстеження озимих культур проводиться на тих же ділянках спостережень, на яких проводилося осіннє обстеження посівів. Під час весняного обстеження відзначається:

- фаза розвитку рослин,
- висота рослин,
- густота (кількість рослин на 1 м^2 , кількість стеблин на 1 м^2 і на одну рослину),
- загальний стан посівів,
- стан кореневої системи,
- площа поля з пошкодженими (загиблими) посівами,
- причина пошкодження (загибелі) рослин.

Усі виміри і підрахунки ведуть тими ж способами і прийомами, що застосовувалися при проведенні осіннього обстеження озимих культур. Результати записують у книжку КСГ-2.

Якщо відбулася загибель озимих або ж спостерігається значне їх зрідження, то в записах спостережень варто вказати причини, що викликали ці пошкодження, керуючись наступними положеннями.

Вимерзання – пошкодження озимих культур низькими температурами при відсутності снігового покриву чи при недостатній його висоті під час сильних морозів.

Випрівання – пошкодження озимих посівів під сніговим покривом. Під високим сніговим покривом при тривалому його заляганні, порівняно м'якій зимі і талому ґрунті створюються умови, що викликають посилення дихання рослин, а в зв'язку з цим і посилення витрати накопичених у рослині пластичних речовин, що спричиняє ослаблення всього організму.

Рослини, ослаблені втратою запасів поживних речовин, звичайно пошкоджуються сніжною цвіллю, що і викликає їхню загибель,

Крижана кірка. Розрізняють два види крижаної кірки, що викликає пошкодження озимих посівів:

1) притерта крижана кірка - шар льоду, що міцно змерзається з ґрунтом, при наявності якого на полях часто спостерігаються випадки пошкоджень чи повної загибелі озимих посівів, особливо в умовах безсніжності при низьких температурах повітря й у місцях застою талої води у весняний період,

2) підвісна крижана кірка - крижаний прошарок у снігу на різній висоті від поверхні ґрунту - наявність якої на полях не справляє негативного впливу на стан зимуючих культур.

Вимокання - пошкодження озимих посівів від застою на них дощової чи талої води. Особливо чуттєві до застою води слабо розвинуті посіви. Вимокання часто спостерігається на полях зони надмірного зволоження і головним чином на важких глинистих ґрунтах. До вимокання відносять також випадки пошкодження посівів водою весняної повені.

Випирання посівів. При надзволоженні верхнього шару ґунту під час відлиг і в наступний морозний час у ньому відбувається утворення крижаного прошарку. Цей прошарок піднімає ґрунт разом з рослинами і розриває корені. Кількаразова зміна відлиг і морозної погоди викликає винос вузла кушіння до поверхні ґрунту і навіть підняття його (так зване випирання). Недотримання інтервалу, передбаченого агрономічними правилами між оранкою ґрунту і посівом, також часто сприяє випиранню вузла кушіння зимуючих культур.

Висихання посівів. Навесні, коли корені посівів ще знаходяться в замерзлому ґунті, а надземна частина при позитивних температурах повітря починає вегетувати, рослини відчувають нестачу вологи, оскільки її надходження не забезпечує їхньої життєздатності, у результаті чого і відбувається висихання посівів.

Видування посівів. В умовах малосніжної зими під впливом сильних вітрів відбувається видування ґунту біля рослин; вузли кушіння при цьому оголюються й пошкоджуються морозами. Від видування страждають найчастіше посіви, що мають слабкий розвиток з осені.

Замітання посівів ґрунтом, що переноситься вітром під час пилової бурі. При відсутності сніжного покриву під час пилової бурі озимі покриваються шаром ґрунту, перенесеного вітром. Якщо нанесено багато ґрунту, озимі рослини гинуть під цим шаром.

8.4 Осіннє і весняне обстеження багаторічних трав

Осіннє і весняне обстеження зимуючих трав першого і наступного років життя проводиться одночасно з осіннім і весняним обстеженням озимих зернових культур.

Під час обстеження на кожній ділянці визначається:

- висота рослин,
- площа поля з пошкодженими (загиблими) рослинами (візуально).

Результати спостережень заносяться в книжку КСГ-1. При оцінці стану трав нижче 3-х балів чи при загибелі посівів необхідно вказати причини цього явища. По закінченні осіннього обстеження трав на кожній ділянці виділяються площадки для визначення життєздатності рослин у зимовий період так само, як і на ділянках із зерновими озимими культурами.

8.5 Весняне обстеження садів

При обстеженні садів оглядають 100 дерев кожної породи (незалежно від того, де вони розташовані — на одному масиві чи в різних місцях), бажано одного сорту. Якщо загальна кількість дерев породи, що обстежується, менше 100, то обстеження проводиться по наявній їх кількості, про що робиться позначка в книжці КСГ-2. При обстеженні дається загальна оцінка ступеня пошкодження надземної частини дерева за наступними ознаками:

- пошкоджень немає - дерево здорове;
- слабе пошкодження - листя на дереві багато, листки нормальні, загибель плодових елементів не перевищує 30 %, пагонів і гілок, що засохли, мало;
- середнє пошкодження - загинуло біля половини молодих пагонів, спостерігається випадання напівкістякових чи одиничних кістякових гілок;
- сильне пошкодження - усихання більшої частини крони;
- загибель надземної частини - крона висохла цілком.

У тих випадках, коли морози сильні, а сніговий покрив невеликий, можливе пошкодження кореневої системи плодових дерев. При пошкодженій кореневій системі і при надземній частині, що збереглася, початкові фази розвитку дерева проходять нормально. Однак надалі дерево не дає порослі і якийсь час потому починає засихати. Тому при обстеженні відзначаються дерева, що загинули внаслідок пошкоджень кореневої системи, які засохли після розгортання листя чи цвітіння.

В окремих районах плодові дерева можуть загинути від затоплення садів талими чи ґрунтовими водами, що піднялися. При весняному обстеженні такі випадки окремо відзначаються в книжці КСГ-2.

При проведенні обстеження необхідно вказати можливі причини загибелі і відзначити, носять пошкодження масовий характер чи зустрічаються на окремих ділянках. Ці відомості докладно записують у книжку КСГ-2 у вигляді примітки.

Результати спостережень і короткі відомості про сад, що обстежувався, (зі слів садівника) заносяться в книжку КСГ-2 по кожному порядковому номеру дерева кожного сорту. Записують ступінь пошкодження (немає, слабка, середня, сильна, загибель надземної частини дерева, загибель дерева від пошкодження кореней та ін.), кількість дерев з різним ступенем пошкодження у відсотках від загальної кількості обстежених дерев та ін.

Якщо спостереження проводяться не в одному великому саду, а в декількох невеликих садах, то за сприятливих умов зимівлі чи в тих випадках, коли пошкодження скрізь приблизно однакові, у примітці записують: «Спостереження проводилися в невеликих садах».

Якщо ж ступінь і характер пошкодження плодових дерев у різних місцях різні, необхідно з'ясувати, чому саме пошкодження дерев на різних ділянках виявилися неоднаковими. Зокрема, у таких випадках бажано з'ясувати, чи залежить це від сорту чи віку дерева, від агротехніки, рельєфу та експозиції. Ці відомості і всі припущення про причини пошкоджень треба записувати в книжку КСГ-2 у вигляді примітки.

Лекція 9

ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ОЗИМИХ КУЛЬТУР, БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ ТА ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР ВЗИМКУ

9.1 Озимі культури та багаторічні трави

Життєздатність озимини визначають такими методами: відрощуванням рослин у монолітах ґрунту (стандартний метод), відрощуванням проб у воді, тетразольним експрес-методом та методом біологічного контролю. Життєздатність багаторічних трав визначають першими трьома методами.

9.1.1 Метод відрощування рослин у монолітах ґрунту

Після осіннього обстеження озимих зернових культур та багаторічних трав на кожній з чотирьох частин ділянки спостереження, поблизу постійних місць для визначення густоти посівів, виділяють по дві площадки, кожна має площу 1 м², для вирубування монолітів. Всього на ділянці вибирають 8 площадок. По фазі розвитку, густоті та загальному стану рослини на площадках не повинні відрізнятися від рослин на основному масиві ділянки.

Для полегшення вирубування монолітів ґрунту з рослинами і для попередження їхнього розлому при відборі, моноліти для відрощування озимих культур і багаторічних трав доцільно підготувати восени за допомогою способу М. В. Шохіна. Для цього на обрані площадки накладають рамки з вузьких дощечок розміром 30х30 см. Необхідно слідкувати, щоб у рамку потрапили рослини з двох суміжних рядків. Обережно лопаткою роблять заглиблення на 15–20 см по периметру рамки, а потім удавлюють у підготовлені шпарини цупкий папір або згорнуті газети. Таким чином папір залишається у ґрунті. Щоб підготовлені в такий спосіб моноліти можна було знайти взимку, біля них слід поставити віхи.

У кожний строк вирубують чотири проби – по одному моноліту в чотирьох частинах ділянки.

На місці, обраному для відбору проб (монолітів), насамперед переносною рейкою визначається висота снігового покриву, а при наявності притертої крижаної кірки вимірюється її товщина в міліметрах. З ділянки, призначеної для відбору монолітів ґрунту з рослинами, обережно розчищається сніг (лопаткою, потім віником). Визначається візуально стан верхнього прошарку ґрунту (мерзлий, поталий), особливості місця розташування ділянки (схил, рівне місце, піднята частина поля, низина).

Вирубувати (сокирою) треба цілий шар ґрунту і таким чином, щоб у нього потрапили рослини двох суміжних рядків. У випадку розлому моноліту під час його відбору рослини по лінії розлому слід видалити.

Після вирубання моноліт зразу ж поміщають у заздалегідь підготовлений ґрунтовий дерев'яний ящик розміром 30х30х20 см. Ящик із монолітом у холодну погоду негайно вкривається для того, щоб уникнути пошкоджень рослин під час перевезення.

Привезені з поля ящики з монолітами слід помістити на 1-2 дні в напівсвітле і прохолодне помешкання для поступового відтавання, а потім перенести у світле і тепле помешкання з температурою вище 15 °С.

Після відтавання ґрунту в монолітах відзначається фаза розвитку рослин і їхній зовнішній вигляд (побурілі, зелені і т.д.). Ящики з монолітами ставлять близько до вікон (тому що при недостатньому освітленні створюються несприятливі умови для відростання)

На 15-й день після відбору проб проводять оцінку зовнішнього вигляду рослин і підраховують результати відрощування. Для цього усі без винятку рослини обережно вибирають із моноліту, корені промивають у воді. Якщо рослини дрібні, то проби перед промиванням викладають на папір (або іншу підстилку) і перебирають, щоб виявити в грудках ґрунту дрібні, слабо розвинені рослини.

Після промивання підраховується загальна кількість кущів (рослин), потім вони розділяються на дві групи: кущі живі, що дали відростання, і кущі, що загинули (не дали відростання).

Живими вважають кущі з новими листочками, а в рослин, що знаходяться у фазі кущіння, – із новими коренями (нові корені мають біле забарвлення, легко рвуться).

Крайні кущі, пошкоджені при узятті монолітів ще на полі, у підрахунок не включаються. На підставі результатів підрахунку розраховується відсоток загибелі кущів у кожній пробі за такою формулою:

$$П = \frac{б \cdot 100}{а}, \quad (9.1)$$

де П - відсоток загибелі; б - кількість кущів у пробі, що не дали відростання; а - загальна кількість рослин (кущів).

Наприклад, у моноліті було усього 25 кущів; не дав відростання один кущ; тоді

$$П = \frac{1 \cdot 100}{25} = 4\%.$$

Результати визначення життєздатності озимих зернових культур та багаторічних трав у зимовий період записують у книжку КСГ-2. Приводять такі відомості: назву культури та її сорт, дату сівби, попередник, фазу розвитку, номер ділянки спостереження та його місцеположення, характеристику рельєфу у місці вирубування моноліту, дату відбору монолітів та аналізу рослин, висоту снігового покриву та товщину крижаної кірки, стан верхнього шару ґрунту, загальну кількість рослин та кількість рослин, що загинули, метод відрощування, характеристику зовнішнього виду рослин після відтавання та наприкінці відрощування.

9.1.2 Метод відрощування проб у воді

Для визначення життєздатності озимих культур і багаторічних трав може застосовуватися також прискорений засіб відрощування проб у воді. Для цього проби ґрунту з рослинами вирубують не цілим монолітом, а окремими куштами з двох суміжних рядків рослин.

Вирублені рослини відразу ж поміщають у ящик (кошик) і поверх закривають мішками, соломною або сіном. Якщо в цей час спостерігається температура нижче -10°C , то соломі кладуть також і на днище ящику.

Доставлені з поля ящики з пробами вносять для відтавання в тепле помешкання. Після відтавання ґрунту рослини кожної проби обережно відокремлюють від землі і промивають водою кімнатної температури, потім у них обрізають корені так, щоб від вузла кушіння до місця зрізу залишалося 3-4 см. Зрізають також і відмерлі частини листя. Корені слід підрізати тільки в рослин, що вступили у фазу кушіння.

Рослини поміщають у тарілки, наполовину заповнені водою. Корені і нижня частина вузлів кушіння при цьому повинні бути занурені у воду. Воду необхідно змінювати через 1-2 дні.

При відрощуванні рослини не можна поміщати в металевий посуд, варто користуватися тільки емальованим або скляним. При цьому для попередження вимокання рослин рекомендують застосовувати додаткове пристосування у вигляді сітки з отворами для розміщення рослин (виготовляється з кераміки або пластмаси) або користуватися тарілками, глибина яких не дозволяє глибоко занурювати нижню частину рослин.

Проби повинні знаходитися в помешканні з температурою вище 15°C у світломі місці. Ознаки відростання рослин, що зберегли життєздатність,

стають помітними з перших же днів після внесення зразків у тепле приміщення. На 7-й день після відбору проб можна підраховувати результати відрощування. У сумнівних випадках остаточне підраховування проводять на 15-й день.

Відрощування конюшини і люцерни також проводять за методом відрощування проб у воді. Це робиться у такий спосіб: на кожній площадці вирубують по п'ять кущів із коренями довжиною 5-6 см. Вирублені проби слід укладати в ящик (кошик) і укривати.

Після відтавання ґрунту рослини відокремлюють від землі, промивають і біля обриву кореня косо підрізають. Потім проби поміщають у глибокі тарілки з водою так, щоб вода покривала корені на 1/4 їхньої довжини. Тарілки з рослинами ставлять у світлому місці теплого приміщення. Вода в міру потреби доливається. Рослини вважають живими, якщо через 7 днів буде помітно подовження бруньок і листочки, що збереглися, відновлять тургор. У загинлих рослин корені після відтавання не мають пружності, при натисканні мнуться, виділяючи воду. У сумнівних випадках підрахунок загинлих рослин проводиться на 15-й день.

Результати визначення життєздатності озимих культур, конюшини та люцерни записують у книжку КСГ-2.

9.1.3 Тетразольний експрес-метод визначення життєздатності озимих зернових культур та конюшини

Цей метод застосовують як додаток до монолітного у стандартні строки оцінки життєздатності озимини та конюшини на полях, де не проводяться постійні спостереження; при проведенні масового обстеження полів; при необхідності отримати експрес-інформацію про стан цих культур у додаткові строки після небезпечних для перезимівлі умов; у ранньовесняний період для того, щоб якомога раніше отримати інформацію про життєздатність посівів, що перезимували, для визначення необхідності їх пересівби чи підсівби. Для досліджень використовують 0,5% - ний розчин тетразолу, який готується безпосередньо перед роботою.

Відбирання зразків проводять у чотирьох точках, які розташовані у різних частинах поля. Якщо сніг розподіляється нерівномірно, вибирають ділянки з найбільшою та найменшою його висотою. Відбирання, доставку та відтавання рослин проводять аналогічно з монолітним методом. Після відтавання ґрунту з кожної проби окремо вибирають всі рослини озимої культури чи конюшини, відмивають коріння від залишків ґрунту та очищують від листя, що загинуло. Відбраковують тільки рослини з

механічно пошкодженими вузлами кущіння.

У кожної рослини гострим лезом відрізають пагони на відстані 1,5-2,0 см над вузлом кущіння та корені біля їх основи. Вузол кущіння, який залишився, перевертають нижньою частиною догори і посередині роблять поздовжній розріз лезом. Розріз не слід проводити до кінця, інакше вузол кущіння розпадеться на дві половинки, і це буде ускладнювати підрахунок рослин.

Підготовлені таким чином рослини кожної повторності кладуть у баночки з тетразолом так, щоб розчин покрив рослини не менш ніж на 0,5-1,0 см. Баночки з рослинами витримують у термостаті не менш двох годин при температурі приблизно 50 ° С. При відсутності термостату рослини витримують у розчині протягом ночі.

Після фарбування розчин з баночок зливають, натомість наливають дистильовану воду і починають аналіз проб. Оцінку ступеня пошкодження озимих культур роблять згідно до рис. 9.1, на якому схематично подано забарвлення вузла кущіння при різному ступеню пошкодження низькими температурами.

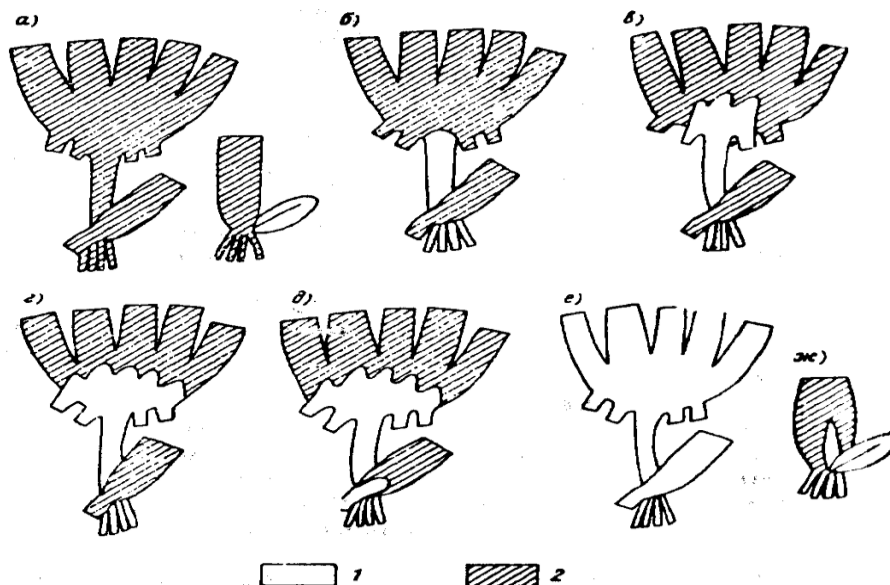


Рис. 9.1 – Вузли кущіння озимих зернових культур після взаємодії з розчином тетразолу при різному пошкодженні

1 – забарвлення немає (тканина мертва), 2 – забарвлення є (тканина жива),
а – пошкодження немає, б – слабе пошкодження, в - пошкодження середнього ступеню, г – сильне пошкодження, д – дуже сильне пошкодження, е – повна загибель, ж – пошкодження слабо розвинених тканин.

Пошкоджень немає – зріз вузла кушіння забарвлений повністю у червоногарячий або темно-червоний колір.

Слабке пошкодження – нижні вузли головного пагону не забарвлені, решта частин забарвлена яскраво. Таке пошкодження, як правило, не впливає суттєво на зниження врожаю.

Пошкодження середнього ступеню – відзначається при відсутності забарвлення всіх чи більшої частини стеблових вузлів та вторинних коренів найбільш розвинених пагонів, але бокові пагони не пошкоджені і забарвлені. Рослина с таким пошкодженням за сприятливих умов весни може зберегтися, а за несприятливих – загинути. Але врожай такі рослини дають низький.

Сильне пошкодження відзначається, коли у більшості пагонів загинула стеблова частина, але залишилися живими окремі наймолодші стеблини. Вони забарвлюються повністю, а частина пагону, що загинула, залишається незабарвленою. Рослини весною за сприятливих умов дають окремі пагони, але розвиток рослин сильно затримується, і врожай буває низьким.

Дуже сильне пошкодження – загибель стеблової частини всіх пагонів. Вони залишаються незабарвленими. Збереглися тільки тканини піхви листя, які яскраво забарвлюються. Такі рослини гинуть повністю.

Повна загибель всіх тканин – зрізи залишаються незабарвленими чи мають незначні забарвлені плями. Непошкоджені та слабо пошкоджені рослини відносять до живих, середньо пошкоджені – до пошкоджених, сильно та дуже сильно пошкоджені – до таких, що загинули.

Фарбування та аналіз забарвлення рослин конюшини проводять в основному аналогічно зерновим, але є деяка специфіка.

Пагони та корінь відрізають поблизу кореневої шийки. Розрізати починають з боку пагонів, корінь до кінця не розрізають. Для конюшини другого та наступних років життя застосовують 1 %- ний розчин тетразолу.

Оцінку життєздатності дають по шкалі, що приводиться на рис. 9.2.

Пошкоджень немає – коренева шийка забарвлена повністю.

Слабке пошкодження відзначають у випадках, коли незабарвленими залишаються невеликі (менш 10 % площі) ділянки кореневої шийки, пагонів чи кореня. При такому пошкодженні рослини залишаються живими, але деякий час відстають у рості та розвитку.

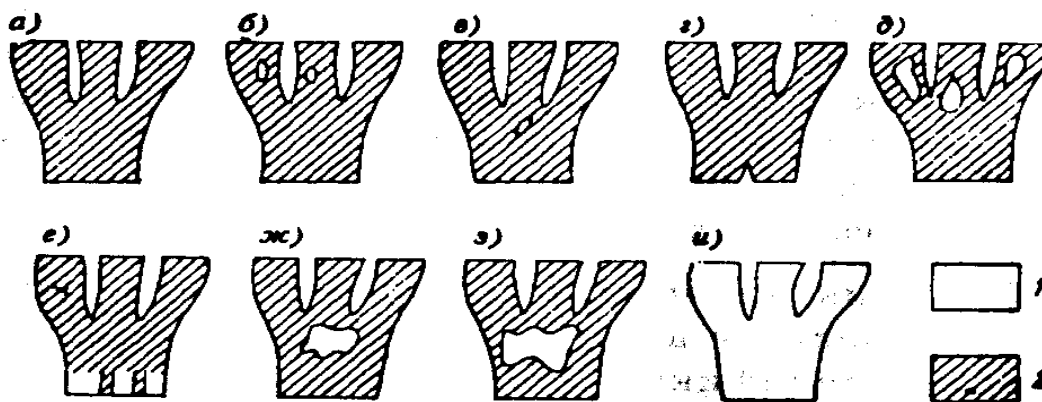


Рис. 9.2 – Кореневі шийки конюшини після взаємодії з розчином тетразолу при різному пошкодженні

1 – забарвлення немає (тканина мертва), 2 – забарвлення є (тканина жива), а – пошкоджень немає, б, в, г – слабе пошкодження, д, е – пошкодження середнього ступеню, ж, з – сильне пошкодження, и – повна загибель.

Пошкодження середнього ступеню – незабарвлені ділянки займають від 10 до 30 % площі поздовжнього зрізу і знаходяться у стебловій частині більшості пагонів чи кореня. Весняне відростання цих рослин залежить від погодних умов. При сприятливих умовах рослини відростають.

При *сильному пошкодженні* кореневої шийки (більш 30 % площі) рослини відносять до таких, що загинули.

При *повній загибелі* рослини не забарвлюється весь зріз.

Після проведення аналізів усіх зразків підраховують рослини із різним ступенем пошкодження.

Результати спостережень у полі та аналізу рослин на станції після процедури фарбування записують у книжку КСГ-2. Їх використовують для контролю даних спостережень та аналізу просторової мінливості агрометеорологічних параметрів на ділянці спостереження (полі).

9.1.4 Оцінка стану озимих зернових культур методом біологічного контролю

Для більш швидкої та точної оцінки стану озимих культур взимку можна використовувати метод біологічного контролю – по кольору листя і стану конуса наростання.

Для аналізу відбирають по 10 рослин з чотирьох частин ділянки. Відбір

зразків проводять так, як це рекомендується при відрощуванні проб у воді. Після відтавання ґрунту і промивання водою кімнатної температури рослини у залежності від кольору листя сортують на групи згідно з такою п'ятибальною шкалою: зелений – 5, жовто-зелений – 4, жовтий – 3, бурий – 2, чорно-бурий – 1.

Відсортовані за кольором листя рослини використовують для визначення стану конусу наростання. Для розглядання його рослини препарують, тобто на відстані 2 см від вузла кушіння відрізають корені, а у пагонів послідовно голкою знімають верхнє листя.

Голкою обережно видаляють недорозвинені листочки, які покривають конус наростання. Конус наростання розглядають у лупу. У живих рослин від блідо-зелений чи майже білий. Тургор всіх тканин добрий. У рослин, які загинули від низьких температур, конус наростання характеризується повною втратою тургору. Клітини його мутні, з'являється жовто-буре і навіть коричнево-чорне забарвлення (таблиця 9.1).

Дані спостережень та оцінки стану озимих методом біологічного контролю записують у таблицю книжки КСГ-2. Вказують кількість рослин та оцінку їх стану по кольору листя та по стану конусу наростання (загальна сума повинна дорівнювати 40). Також вказують кількість рослин з відповідною оцінкою стану, яка виражається у відсотках від загальної кількості рослин (загальна сума повинна дорівнювати 100 %). Потім розраховують середньозважені оцінки стану рослин за формулами:

$$Q_1 = \frac{5N_1 + 4N_2 + 3N_3 + 2N_4 + N_5}{100}, \quad (9.2)$$

$$Q_2 = \frac{5n_1 + 3n_2 + n_3}{100}, \quad (9.3)$$

де Q_1 і Q_2 – середньозважені оцінки стану рослин по кольору листя та стану конусу наростання відповідно, бал; $N_1 \dots N_5$ – кількість рослин кожної градації оцінки їх стану по кольору листя, %; $n_1 \dots n_3$ – кількість рослин кожної градації оцінки їх стану по стану конусу наростання, %.

Таблиця 9.1 – Оцінка стану рослин озимих культур по стану їх конусу наростання

Стан конусу наростання	Оцінка, бал
Живий, тургор ний, блідо-зелений	5
Пошкоджений слабо, тургор ний, білий, мутний	3
Мертвий, бурий, плюсклий	1

Приклад – 3 40 рослин озимої пшениці зелене забарвлення листя мали 60 %, жовто-зелене 30 %, та жовте 10 % рослин. По стану конусу наростання 50 % рослин мали оцінку 5 балів, 35 % - 3 бали та 15% – 1 бал. Середньозважені оцінки стану пшениці по кольору листя та по стану конусу наростання відповідно складатимуть:

$$Q_1 = \frac{5 \times 60 + 4 \times 30 + 3 \times 10}{100} = \frac{450}{100} = 4,5 \text{ балів},$$

$$Q_2 = \frac{5 \times 50 + 3 \times 35 + 1 \times 15}{100} = \frac{370}{100} = 3,7 \text{ балів}.$$

9.2 Визначення життєздатності гілок плодових культур і пагонів винограду взимку

Взимку визначення життєздатності плодових культур і винограду проводять за допомогою відрощування їх гілок. Проби гілок на відрощування беруться через п'ять - сім днів після сильних морозів: -25, -30°C у центральних і північних районах і -18, -25°C у південних районах. Якщо різкому зниженню температури передувала відлига, то проби гілок на відрощування слід брати після більш слабких морозів: -20, -25°C у центральних і північних районах і -15, -20°C у південних. Якщо взимку спостерігаються декілька хвиль холоду, то гілки варто брати на відрощування

після кожної хвили холоду. У першій половині березня відрощування гілок проводиться у всіх районах.

При визначенні життєздатності гілок плодкових культур вибираються основні породи, з яких зрізають (гострим ножем) по 2 - 4 гілочки довжиною приблизно 30-40 см з однолітньою і дволітньою деревиною. Кінці зрізів необхідно відразу ж замазати стеарином або пластиліном, щоб у клітини провідних тканин не проникнуло повітря.

Гілки укладають у целофанові пакети для попередження пересихання провідних тканин і вносять у приміщення, що не опалюється (температура 2-5оС) для поступового їх відтавання. Через 12 годин гілки переносять у тепле помешкання, де їх виймають із целофанових пакетів і складають у посудину з водою для відрощування. При цьому під водою кінець кожної гілки обрізають гострим ножем або лезом на 3-4 см. У цій посудині воду слід змінювати один раз на тиждень. Одночасно зі зміною води підрізають кінчики гілок. Рівень води у посудині повинен залишатися однаковим.

Під час відрощування гілки слід зверху прикрити целофановим пакетом, що забезпечує створення підвищеної вологості повітря біля бруньок і покращує умови для їхнього набрякання і розпукування.

Відрощування проводиться до розпукування бруньок. Тривалість відрощування залежить від часу зрізу гілок і температури в помешканні. Тому якщо відрощування проводиться у грудні або на початку січня, або при низьких температурах, тривалість його подовжується. У випадку, якщо на гілках протягом 20-25 днів не буде відзначено не тільки розпукування, але і набрякання бруньок, відрощування припиняється.

Після припинення відрощування на всіх гілках даної породи підраховують окремо кількість бруньок, що розпустилися, виявилися пошкодженими, та їх загальну кількість. Для видів, у яких легко відрізнити квіткові бруньки від листових (яблуня, груша), підрахунок ведеться окремо для квіткових і листових бруньок. Крім того, визначається ступінь пошкодження деревини окремо однорічних і дворічних гілок.

Для визначення ступеня пошкодження бруньок їх розрізають гострим ножем або лезом уздовж на дві рівні частини. Зрізи переглядають у лупу. Буре або ясно-жовте забарвлення внутрішніх частин бруньок указує на їх пошкодження.

Визначення пошкодження деревини проводиться шляхом подовжнього розтину гілок до їх середини. Пошкоджена деревина має потемніння різноманітної інтенсивності і різноманітних відтінків - від ясно-жовтого до темно-бурого. Відзначаються також цілком засохлі гілки.

У винограду з кожного закріпленого для спостережень куща необхідно зрізати по одному пагону. При цьому основну увагу треба приділяти визначенню зони самого інтенсивного пошкодження по довжині пагонів.

Всі зрізані пагони винограду спочатку обробляють так само, як і гілки плодових культур. Після витягання лозин винограду з целофанових пакетів їх нарізають ярусами (знизу нагору) на обрізки довжиною 30-40 см і поміщають у посудини так, щоб у кожній посудині були частини пагону того самого ярусу. У районах із слабким розвитком кущів лозини можна ставити на відрощування без розрізування на частині. Пошкодження визначаються за такими ознаками:

- при поперечному і подовжньому розрізах очевидно, що зелені частини центральної бруньки побуріли. У цьому випадку пошкодження часткове і можливий розвиток другоярусних бруньок. Якщо буре забарвлення на розрізах охоплює і підстильний прошарок (подушку бруньки), то її можна вважати мертвою;

- на подовжньому і поперечному розрізах пагону значні темні плями або смуги в корі і деревині. При слабкому пошкодженні помітне лише пожовтіння прошарку вторинної кори;

- на зрізах старої деревини при частковому пошкодженні спостерігаються також значні темно-коричневі плями і смуги (при повній загибелі вся деревина приймає коричневе забарвлення). Крім того, на зрізах старої деревини можуть з'являтися тріщини.

Ступінь пошкодження визначається по кількості загиблих бруньок у відсотках від їх загальної кількості.

Результати відрощування гілок плодових культур і лозин винограду записують у книжку КСГ-2.

Лекція 10

СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОШКОДЖЕННЯМ ПОСІВІВ

10.1 Спостереження за пошкодженням посівів несприятливими метеорологічними явищами

До несприятливих для сільського господарства метеорологічних явищ відносять приморозки, посуху, суховій, сильні вітри, зливи, град та пильні бурі. Також пошкодження можуть викликати ґрунтові кірки та перезволоження ґрунту.

Характеристика пошкодження уявляє собою описання його сутності. Перелічуються пошкоджені органи рослин з описанням їх зовнішнього вигляду. Площу поля з пошкодженими посівами визначають візуально, спостерігач повинен оцінити, на якій частині поля (у процентах від загальної площі) посіви пошкоджені (загинули, не зійшли та ін.).

Визначення міри пошкодження складається у візуальній оцінці кількості пошкоджених органів: одиничні (до 10 %), небагато (11-20 %), багато (21-50 %), більшість (51-80 %), всі (81-100 %).

Якщо спостереження ведуться через день, то огляд рослин треба проводити у другій половині того дня, у який несприятливе погодне явище спостерігалось. Якщо обхід ділянок проводять два рази на декаду, то реєстрацію пошкоджень треба проводити в останній день спостережень.

Перш за все оглядають рослини на ділянці спостережень, а потім – на всьому полі, що зайняте даною культурою. Запис відомостей про пошкодження рослин проводять у книжку КСГ-1.

Заморозки. Огляд рослин проводять після кожного заморозку, який зафіксовано після появи сходів (висадки розсади) теплолюбних культур, початку цвітіння садів, відкриття кущів винограду навесні, і ведуть до збирання врожаю сільськогосподарських культур. Оглядати рослини треба незалежно від того, де зареєстровано заморозок (по мінімальному термометру у психрометричній будці, на поверхні ґрунту, або тільки по наявності інею).

Огляд теплолюбних сільськогосподарських культур, пошкоджених навіть слабкими заморозками, роблять і в наші дні, коли мінімальна температура у психрометричній будці знижується до 2° С та нижче.

Запис у таблицю книжки КСГ-1 проводять тільки у тому випадку, якщо заморозком пошкоджено:

- листя (листя загинуло) та свіжа зелень (відростає слабо), листопад прискорили заморозки;
- стебла та пагони, бруньки у плодових;
- суцвіття, бутони, квіти, маточки;
- недостиглі плоди чи зерно, яке не досягло воскової стиглості;

- стиглі плоди, зерно, яке досягло воскової стиглості;
- рослини цілком вимерзли.

Посухи та суховії. За дією посухи та суховіїв необхідно слідкувати у період сухої погоди (при збереженні протягом 10 днів та більше відносної вологості повітря вдень 30 % та менше), особливо якщо запаси ґрунтової вологи незначні (в орному шарі суглинистого ґрунту менш 10 мм), а також у дні з високою температурою та низькою відносною вологістю повітря, особливо при наявності вітру.

Явні зовнішні ознаки пошкодження рослин такі:

- пожовкнення чи побуріння листя (нижнього та верхнього ярусів), а також їх висихання у зеленому стані;
- пожовкнення колосся;
- висихання зачатків чи вже розвинених суцвіть, бутонів, квіток, нестиглих плодів;
- висихання нитковидних стовпчиків кукурудзи.

На природних пасовищах відзначають передчасне висихання трав. При недостатньому зволоженні ґрунту, високій температурі повітря та суховіях рослини закінчують ріст, втрачають тургор (який не відновляється і вночі), жовкнуть та висихають.

Град, зливи, сильний вітер, пилова буря т ін. У книжці КСГ-1 відзначають тривалість та інтенсивність явища, яке пошкодило сільськогосподарські культури.

Град є особливо небезпечним, коли діаметр градин складає 20 мм та більше. Зливи – випадіння опадів 20 мм та більше за період менше 1 години. Відзначають кількість опадів за час випадіння зливи. Сильний вітер – вітер при середній швидкості 25 м/с та більше. Відзначають максимальну швидкість вітру, який пошкодив рослини. Пилова буря – переніс великої кількості пилу чи піску сильним вітром у приземному шарі повітря. Відзначають тривалість явища, площу пошкоджених посівів (у процентах), максимальну висоту шару пилу, стан рослин.

Ґрунтова кірка.. Ґрунтовою кіркою вважають щільний, зцементований поверхневий шар ґрунту. В одних випадках кірка відшаровується у вигляді плиток, в інших уявляє собою монолітний щільний шар.

Як правило, кірка на поверхні ґрунту виникає після сильних дощів (більше 10 мм), частіше зливових, при подальшому підвищенні денної температури повітря до 15-25° С і температури поверхні ґрунту до 25-40° С. Дощі, які випадають після цього, або збільшують щільність кірки (якщо температура повітря залишається високою), або пом'якшують її (при зниженні температури до 10-15° С і менше).

Спостереження за ґрунтовою кіркою проводять у дні огляду (через день) ділянок спостережень:

- ранньої ярої зернової культури – від сівби до кущіння, при її відсутності до фази вихід у трубку;
- кукурудзи, цукрових буряків чи іншої технічної культури – від сівби до утворення масових сходів;
- картоплі – від сівби до змикання рослин у рядках.

10.2 Визначення міри розповсюдження бур'янів

Спостереження проводять на всіх ділянках спостережень, за винятком ділянок з багаторічними травами, природних пасовиськ, деревних та чагарникових рослин. Оцінку міри розповсюдження бур'янів дають у балах відповідно табл. 4.

Таблиця 10.1 – Оцінка інтенсивності забиття посівів

Наявність бур'янів	Оцінка, бали	Наявність бур'янів	Оцінка, бали
Немає	0 -	Зустрічаються часто, але не створюють умов для помітного пригнічення культурних рослин	3 (середня)
Зустрічаються рідко майже непомітні серед культурних рослин	1 (дуже слабка)	Багато, помітно пригнічення культурних рослин	4 (велика)
Помітні тільки зблизька, здалека їх не видно	2 (слабка)		

10.3 Спостереження за пошкодженням посівів хворобами та шкідниками

Спостереження за пошкодженням посівів хворобами та шкідниками проводять незалежно від того, пошкоджуються вони хворобами та шкідниками, яких добре видно (іржа, головня, шкідлива черепашка та ін.), чи шкідниками та хворобами, що носять прихований характер (кукурудзяний метелик та ін.).

Міра пошкодження рослин встановлюється безпосередньо у полі по результатам детального огляду рослин у чотирьох повторностях. Візуально визначають: пошкоджені деякі рослини, багато, всі. Записи проводяться у книжці КСГ-1.

Якщо пошкодження сільськогосподарської культури викликали декілька видів шкідників та хвороб, то у книжці КСГ-1 перелічують

найголовніші з них, причому їх розташовують по ступеню шкідливості у порядку від самого шкідливого до менш шкідливих.

10.4 Спостереження за поляганням посівів

Спостереження за поляганням посівів починають з декади, в яку рослини досягають висоти 10-15 см, і проводять до збирання всіх польових культур та трав. При цьому відзначають: дату полягання чи його посилення, фазу розвитку рослин у момент полягання та його інтенсивність, площу поля, зайняту рослинами, що полягли (у процентах від загальної площі поля), причини, які викликали полягання чи його посилення.

Площу полягання визначають візуально у процентах площі посівів, що полягли, від площі всього поля. Інтенсивність полягання визначають у балах по табл. 10.2.

Таблиця 10.2 – Оцінка інтенсивності полягання

Стан посівів	Оцінка, бали
Посіви непридатні до машинного збирання без спеціального пристрою	1
Збирати машинами важко	2
Полягання не заважає машинному збиранню, але стебла сильно схилилися	3
Полягання слабке	4
Посіви не полягли	5

Крім кількісної оцінки полягання, спостерігач відзначає причини низької стійкості рослин (перевищення дози органічних або мінеральних добрив, велика біомаса та ін.) та інтенсивність метеорологічних явищ, які викликали полягання. Результати спостережень записують у книжку КСТ-1.

Лекція 11

ВИЗНАЧЕННЯ АГРОГІДРОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТУ

Спостереження за вологістю ґрунту на сільськогосподарських полях проводяться на ділянках спостережень, які вибираються згідно "Наставляння гідрометеорологічним станціям і постам", вип. 11. Порядок та методика цих спостережень розглядалися вище. На цих же ділянках визначаються агрогідрологічні властивості ґрунту.

Програми робіт по визначенню агрогідрологічних властивостей ґрунтів підрозділяють на основну та додаткову. До основної програми входять визначення об'ємної маси, вологості стійкого в'янення, максимальної гігроскопічності, морфологічне описання ґрунту. Визначення агрогідрологічних властивостей ґрунтів за основною програмою проводять на кожному майданчику, де визначається вологість ґрунту. На кожному майданчику спостережень також вказують тип ґрунту за походженням та його механічний склад. Крім цього, на одній з ділянок спостереження визначають або найменшу вологомісткість, або капілярну вологомісткість.

У додаткову програму входять визначення механічного складу, питомої маси та розрахунок повної вологості. За відсутності відомостей у господарстві також визначають кислотність ґрунту. Спостереження по додатковій програмі проводять на окремих станціях за вказівкою Управління по гідрометеорології та контролю природного середовища.

Польові роботи по визначенню агро гідрологічних властивостей ґрунтів проводяться у теплу пору року на полях, де у даний час на ведуться сільськогосподарські роботи (оранка, культивування і т.д.).

Визначення агро гідрологічних властивостей проводяться пошарово, у кожному 10-см шарі ґрунту, до глибини, яка відповідає відбору зразків ґрунту при спостереженнях за його вологістю. Зразки для визначення об'ємної маси ґрунту відбираються за допомогою бурів Васильєва (АМ-27), Качинського (АМ-7) або Скіпського (БГС-10). Вологість стійкого в'янення визначають вегетаційним способом, найменшу вологомісткість – методом заливки ділянок, капілярну – методом насичення. Максимальну гігроскопічність визначають за методом Митчерлиха або Ніколаєва. Механічний склад визначають за методом Качинського. Повну вологомісткість – розрахунковим способом, питому масу ґрунту – пікнометричним способом.

11.1 Визначення об'ємної маси

Об'ємною масою (щільністю) називають масу одиниці об'єму абсолютно сухого ґрунту у непошкодженому стані. Виражається об'ємна маса звичайно у грамах на 1 см^3 (г/см^3). Для її визначення у полі вирізають моноліт ґрунту, тобто зразок у природній будові точно визначеного об'єму. У такому моноліті знаходяться тверді частки з проміжками між ними, зайнятими повітрям та водою. Визначають масу тільки твердих часток у цьому об'ємі, тобто масу абсолютно сухого ґрунту. Останню ділять на об'єм і визначають масу одиниці об'єму ґрунту.

Польові визначення об'ємної маси ґрунту проводять на сільськогосподарських полях, на яких у даний момент не проводяться агротехнічні роботи. По можливості, визначення об'ємної маси ґрунту треба проводити на необроблених полях, коли вони знаходяться у стані рівноваги. Об'ємну масу ґрунту визначають по зразкам непошкодженого складу, які відбирають за допомогою бурів АМ-27, АМ-7 чи БГС-10.

Порядок відбору зразків ґрунту для визначення об'ємної маси такий. Вибір місця для проведення польових робіт починають до прибуття на місце робіт. Для цього за допомогою ґрунтових карт, описання ділянок спостереження даної гідрометстанції, довідників про агрогідрологічні властивості ґрунту, агрокліматичних довідників та опитування спеціалістів знайомляться з особливостями рельєфу та ґрунтів місцевості, що досліджується. На місці відбору зразків ґрунту для визначення об'ємної маси ґрунту викопують шурф. При роботі буром Васильєва чи Качинського розміри шурфу приблизно такі: довжина 150-160 см, ширина 70-90 см, глибина 120 см. На північному його боці проводять відбір зразків. Спочатку видаляють рослинність на поверхні, потім при роботі з буром АМ-27 відбирають зразки ґрунту через кожні 10 см. Місця заглиблення направлявачу вказані на рис. 10.1. Закреслені кола показують місце заглиблення у шар непарного десятку сантиметрів (0-10, 20-30, 40-50 см і т.д.), а не закреслені – парного (10-20, 30-40, 50-60 см і т.д.).

У кожному шарі направлявач буру заглиблюють у ґрунт обережно, щоб не зруйнувати склад ґрунту під його серединою. Направлявач повинен заглиблюватися вертикально. Після встановлення направлявачу стакан буру вставляють перше кільце, потім циліндр і друге кільце. Закривають кришку і стакан ставлять у направитель. На кришку стакана встановлюють бойок. Сильним точним ударом кувалди по бойку стакан бура заглиблюють у ґрунт. Під час заглиблення направитель і бойок повинні залишатися у вертикальному положенні. Заглиблення стакана бура вважається закінченим, коли верхня основа бойка буде знаходитись на рівні верхнього краю направлявача. Після цього направлявач і бойок знімають, стакан буру виймають із ґрунту, відриваючи лопаточкою. З

стілки, що утворилася в ґрунті після виїмки стакана, зразу ж набирають з усього 10-см шару дві наважки ґрунту для визначення вологості.

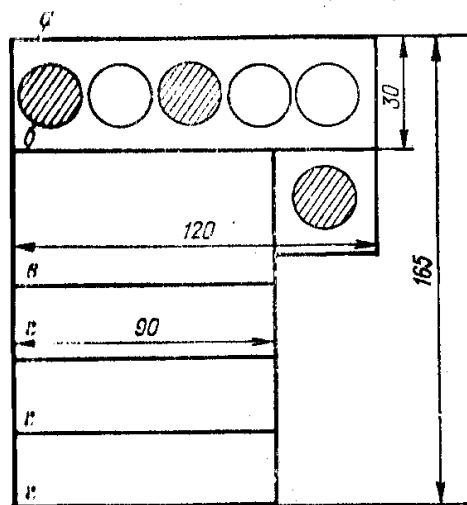


Рисунок 11.1 - План ґрунтового шурфу

У виїнятому з ґрунту стакані спеціальною землечисткою чи ножем обережно, щоб не повернути моноліт у циліндрі і не порушити склад ґрунту в ньому, зчищають ґрунт до нижнього кільця, до зчищеного краю підводять виштовхувач, стакан бура ставлять на виштовхувач і, утримуючи останній у вертикальному положенні, знімають кришку з стакана, потім обережно, поступово опускають стакан на виштовхувач.

Коли з стакана виштовхнеться верхнє запобіжне кільце, стакан перестають опускати. Потім ножем обережно зрізують частину моноліту, що знаходиться в кільці, зачищають поверхню моноліту і на циліндр щільно надягають кришку. Далі стакан з циліндром повертають, ставлять на кришку циліндра, притискаючи циліндр до кришки, знімають стакан і виштовхувач з циліндру. На циліндрі залишається нижнє кільце, що видаляють із ґрунтом, як і верхнє, зачищають нижню основу моноліту і надягають другу (нижню) кришку.

Із-за того, що навесні вологість ґрунту на деяких полях визначається в шарах 0—5 і 5—10 см, об'ємна маса ґрунту повинна бути визначена і для цих шарів. У цьому випадку також використовуються циліндри висотою 5 см.

Узявши всі проби з даного шару, визначають верхню межу наступного по глибині шару, відзначають її, і на цій глибині розчищають рівну і горизонтальну ділянку для подальших робіт з визначення об'ємної маси ґрунту. При цьому направлявач буру треба ставити поруч з місцем виїмки проб з шару, який лежав вище. При очищенні ділянки для направлятеля потрібно переконатися в тім, що ґрунт під направлятелем не порушено під час відбору попередньої проби. Якщо ґрунтовий шурф не

був виритий заздалегідь, то водночас з очищенням ділянки для наступних проб роблять заглиблення і частини шурфу, що залишилась.

Зважування циліндрів і бюксів із ґрунтом проводять в лабораторних умовах. У полі в КСГ- 4 заносять: номери циліндрів із ґрунтом, що відповідають кожній глибині і повторності; систему буру й об'єм циліндру; прізвище відповідального виконавця; дату виконання робіт; номери ділянки спостереження і розрізу; найменування культури. У графі "Примітка" вказується час і глибина останньої оранки й останньої обробки ґрунту.

Зразки ґрунтів з непорушеним складом, узяті за допомогою буру АМ-27, зважують відразу ж після доставки їх у лабораторне приміщення. Важення роблять на торгових вагах ВНЦ - 2 з точністю до 1 г. Одночасно зі зважуванням циліндрів із ґрунтом зважують проби ґрунту у вагових алюмінієвих стаканчиках, узяті для визначення вологості. Визначення вологості в них роблять термостатно-ваговим способом, викладеним у "Наставлянні гідрометеорологічним станціям і постам", вип. 11.

При звільненні циліндрів від ґрунту потрібно відзначити всі особливості будівлі ґрунту, новоутворення і включення, що зустрілися в пробах (кротовини, камені, прошарки, розходження у забарвленні, структурі, склад), і всі визначені особливості варто записати у графі "Примітка".

Записи й обчислення при визначенні об'ємної маси ґрунту роблять у книжці КСГ- 4 у таблиці "Визначення об'ємної маси ґрунту і капілярної вологоємності". Масу стаканчиків до і після сушіння і результати обчислення вологості ґрунту записують у таблицю "Визначення вологості ґрунту при визначенні об'ємної маси ґрунту" у тій же книжці КСГ- 4. Висушування зразків ґрунту, обчислення вологості і записи при цьому проводять як звичайно. Після закінчення висушування роблять розрахунки об'ємної маси ґрунту.

У деяких УГКС застосовується бур АМ-7. Бур АМ-7 рекомендується застосовувати в тих випадках, коли не потрібно визначати капілярну вологомісткість і тому не потрібно зберігати моноліти. Якщо не вистачає великих алюмінієвих стаканчиків, моноліт з одного патрону пересипають через воронку в 2—3 звичайних алюмінієвих стаканчика.

Робочу ділянку верхньої частини ґрунтового шурфу готують так само, як при роботі з буром АМ-27 (див. вище). Одночасно зрізують верхній шар ґрунту товщиною 1 см.

Виймку ґрунтових монолітів до глибини 30 см роблять з кожного 5-см шару ґрунту. Висота циліндру дорівнює 4 см, тобто проби беруть із проміжками в 1 см (на глибинах 1-5, 6-10, 11-15, 16-20, 21-25, 26-30 см). Глибше 30 см проби беруть у кожному 10-см шарі ґрунту з проміжками в 6 см, тобто на глибинах 36-40, 46-50, 56-60 см і т.д. Якщо ж нижні горизонти

неоднорідні й у них спостерігається чергування шарів з різним механічним складом, то проби варто продовжувати брати в кожному 5-см шарі.

У кожному шарі проби беруть у чотирьох повторностях. При цьому бурові циліндри заглиблюють у ґрунт через проміжки, що дорівнюють ширині напрямителя. У цих проміжках роблять виїмку проб з наступного шару, тому що при відборі монолітів природний склад ґрунту, що прилягає до циліндру знизу, порушується.

Направлювач буру ставлять на робочий майданчик так, щоб його довга сторона розташовувалася паралельно довжині шурфу. Переконавшись в тім, що напрямитель усією своєю поверхнею стикається з ґрунтом, в отвір напрямителя опускають буровий циліндр лезом униз. На патрон (циліндр) ставиться бойок. Ударами по бойку патрон заглиблюється в ґрунт. При знятті бойка верхній край циліндру повинен бути на рівні ґрунту, і весь патрон повинен бути заповнений землею.

Після занурення в ґрунт усіх чотирьох циліндрів приступають до виїмки монолітів. Занурений у ґрунт циліндр обкопують, під лезо циліндра підводять лопатку і, відірвавши циліндр від землі, перевертають його на прикладений до нього напрямитель нижнім краєм нагору. Моноліт ножем порівнюють із краєм циліндра.

Циліндр із монолітом ґрунту зсовують на край направлявачу і, підвівши під нього алюмінієвий стакан з вставленою в нього воронкою, пересипають ґрунт із циліндру в стакан. У лабораторії склянки з ґрунтом висушують при температурі 100-105°C до постійної маси (близько 12-15 год.), а потім зважують на технічних вагах з точністю до 0,1 г.

Після виїмки всіх проб з даного шару підготовлюють ділянку для відбору монолітів з наступного шару ґрунту. Для цього ділянки, що залишилися між виїнятими монолітами, знімаються лопатою до глибини верхньої межі наступного шару і ретельно вирівнюються. Потім повторюють операції заглиблення циліндрів.

Для записів та розрахунків об'ємної маси ґрунту використовують ті ж таблиці у книжці КСГ- 4, що і для буру АМ-27. Так як об'єм циліндру буру АМ-7 дорівнює 100 см³, об'ємну масу ґрунту розраховують діленням маси сухого ґрунту на 100.

11.2 Визначення найменшої вологомісткості

Найменша вологомісткість (НВ) – це найбільша кількість капілярно підвішеної вологи або найбільша кількість води, яка фактично утримується ґрунтом у природних умовах в стані рівноваги, коли немає випарування та додаткового припливу води. НВ залежить від гранулометричного складу, вмісту гумусу, структури і будови ґрунту. НВ визначається на провідних агрометеорологічних станціях 1 раз у 5 років.

Підготовка ділянки для заливання. Для заливання водою виділяють дві ділянки. Обидві вони повинні бути розташовані біля місця визначення об'ємної маси ґрунту (у 2—3 м від нього) і мати рівну поверхню. Розмір ділянки 1,5х1,5 м. Для її огороження добре мати розбірну рамку, виготовлену з фанери, товщиною від 10 до 15 мм. Можна використовувати й інші матеріали. Розмір однієї сторони рамки 1500х350 мм.

Якщо на ділянці є рослинність, її зрізають і видаляють. Для вільного просочування води кірку на поверхні ґрунту руйнують шляхом неглибокого розпушування. З зовнішньої сторони рамка оточується земляним валиком висотою 30 см і шириною близько 50 см. У процесі виготовлення земляного валику роблять періодично його ущільнення.

При розрахунках потужність шару, що промочується, береться на 0,5 м більше потужності того шару, у якому визначається найменша вологомісткість.

Для розрахунку кількості води, що заливається, попередньо необхідно визначити вологість ґрунту в одній точці поблизу ділянки. Кількість води для заливання однієї ділянки, розраховують по формулі

$$V = 2 \times \frac{(W_{HB} - W) \times P \times S \times H}{100}, \quad (11.1)$$

де V - кількість води для заливання площадки, м³; W_{HB} - передбачувана середня для півтораметрового шару ґрунту найменша вологомісткість, % маси абсолютно сухого ґрунту; W — фактична середня вологість для цього ж шару ґрунту, %; P - об'ємна маса ґрунту, г/см³; S - розмір площадки, що заливається, м²; H - потужність шару ґрунту, що промочується, м

При обчисленні у формулу (11.1) підставляють такі приблизні значення найменшої вологості для різних ґрунтів: 18 % - для супіщаних і піщаних; 22 % - для легких і середніх суглинків; 28 % - для важких суглинків; 32 % - для глинистих структурних ґрунтів і важко суглинистих і глинистих чорноземів. Значення об'ємної маси ґрунту беруться фактичні, якщо вони вже отримані, чи середні: для супіщаних і піщаних ґрунтів вони дорівнюють 1,70, для суглинистих 1,50, для структурних глинистих ґрунтів і чорноземів 1,30 г/см³. Розмір площадки, що заливається, дорівнює 2,25 м².

Заливання й укриття ділянки. При заливанні ділянки під струмінь води підкладають предмети, що захищають поверхню ґрунту від розмиву (дошки, фанеру, соломі й ін.). Кожна наступна порція води виливається на ділянку, не очікуючи повного просочування попередньої.

Коли вся вода просочується, ділянку вкривають солом'яною, торфом, чи іншим матеріалом, що охороняє поверхню ґрунту від прогрівання і

випарування. Зверху цей матеріал покривають поліетиленовою плівкою розміром 2,5х2,5 м, для запобігання попадання на ділянку опадів, що випадають.

Визначення вологості ґрунту на ділянці. Перша проба ґрунту для визначення вологості на ділянці відбирається на супіщаних і піщаних ґрунтах через 3 - 4 доби, на суглинистих - через 6 - 8 діб після zalивання. У зазначений термін ділянку відкривають і на ній закладають три свердловини в центральній частині. При цьому залишають по її краях "захисну смугу" шириною 35 см. Якщо ґрунт на полі відрізняється значною строкатістю, зразки можна відбирати в чотирьохкратній повторності. Вологість визначається по 10-см шарах, а також у шарах 0-5 і 5-10 см. Після відбору зразків свердловини ретельно забивають вологим ґрунтом, а ділянку знову вкривають ізолюючим матеріалом.

На другу добу після першого відбору роблять другий відбір зразків ґрунту. Свердловини при цьому закладають приблизно в 20 см від місця розташування їх при першому відборі. Після повторного відбору ділянка знову вкривається.

Якщо вологість у другий строк визначення в кожному шарі зменшується не більше ніж на 2 % у порівнянні з вологістю першого, то її значення, отримані у другий термін, приймають за найменшу вологомісткість. Якщо ж вологість падає значніше, то її визначають у третій строк - через 2 доби. Потім вологість ґрунту, визначену в останній термін на двох ділянках, осереднюють пошарово.

Запис результатів дослідження. Усі результати записуються у книжку КСГ – 4. Крім цього описують підготовку ділянки, характер поверхні ґрунту, дані про середньодобову температуру та опади у період від zalивки до останнього відбору зразків.

11.3 Визначення вологості стійкого в'янення

Вологість стійкого в'янення – це вологість, при якій рослини починають виявляти ознаки в'янення, які не зникають при їх перенесенні у атмосферу, насичену водяною парою. Інколи для стислості використовують вираз "вологість в'янення". Вологість стійкого в'янення визначають, як правило, лабораторно-вегетаційним методом – вирощуванням рослин у стаканах з ґрунтом до стійкої втрати тургору і надалі визначенням вологості ґрунту у посудині в цей момент. Для визначення вологості стійкого в'янення у районах вирощування бавовнику беруть бавовник, в інших районах – овес.

Місце проведення визначень. Рослини вирощують у приміщенні з використанням установки штучного освітлення, яка дозволяє проводити роботи у зимовий час і в значній мірі зменшити вплив погодних умов на процес розвитку рослин (рис. 11.2).

При відсутності установки штучного освітлення допускається вирощування рослин у спеціальному вегетаційному будиночку (рис. 11.3). Для посилення вентиляції у такому будиночку частину шибок можна замінити марлею чи металевою сіткою. У дні з великим дефіцитом вологості повітря марлю постійно змочують.

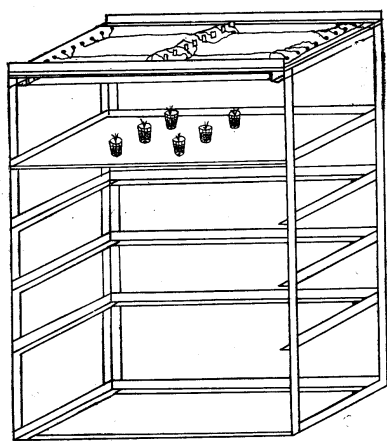


Рисунок 11.2 – Установка штучного освітлення

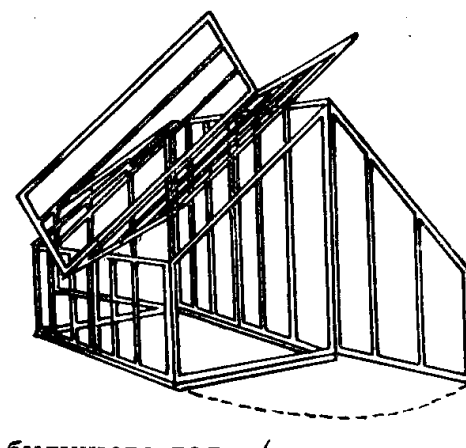


Рисунок 11.3 - Вегетаційний будиночок

Час та умови проведення визначень. В установці штучного освітлення рослини вирощують при денній температурі повітря $16 - 25^{\circ}\text{C}$ та тривалості освітлення 16 год. У нічний час температура повинна бути не декілька градусів нижче, що досягається провітрюванням помешкання.

При вирощуванні рослин у вегетаційному будиночку бажано мати такі температуру та вологість повітря, які спостерігаються у природі на початку вегетування вівса (температура $10-15^{\circ}\text{C}$, вологість 75-80 %). При підвищенні температури до 25°C визначення вологості в'янення треба припинити і поновити після спаду спеки. Якщо спека настала вже у момент досліду, то треба по можливості зменшити її вплив. Для цього сонячний бік затіняють марлевою завіскою, підлогу постійно зволожують.

Підготовка обладнання та матеріалів. Для визначення вологості стійкого в'янення треба мати скляні посудини для вирощування рослин. Для цих цілей рекомендують використовувати склянки місткістю 200 см^3 . Для визначення вологості стійкого в'янення метрового шару ґрунту треба 44 склянки, для півтораметрового – 64 склянки.

Розчин живильної суміші для заливання у склянки підготовляють з розрахунку приблизно 55 см^3 на одну склянку. Використовують мінеральні добрива: калій азотнокислий, амоній фосфорнокислий та інші, згідно "Керівництва по визначенню агро гідрологічних властивостей ґрунтів".

Підготовлене насіння відбирають по розміру і визначають його схожість.

Об'єм ґрунту у склянці складає 150 см^3 . У цьому випадку над ним залишається достатньо простору для засипання шару піску. У склянках повинна встановитися однакова щільність ґрунту, яка дорівнює для мінеральних ґрунтів $1,1 \text{ г/см}^3$.

Кількість ґрунту розраховують за формулою:

$$M_{BG} = 165 + (1,65 \times W), \quad (11.2)$$

де M_{BG} – маса ґрунту у склянці, г; W – вологість ґрунту, %.

Після проведеної таким чином попередньої роботи наповнюють склянки ґрунтом по 10-см шарам у чотирьохкратній повторності і заливають у кожну живильний розчин.

Посадка насіння. В склянки садять пророщене насіння (по одному у склянку). Вирощування рослин проводять при близькому до оптимального режимі вологості. Для підтримки вологості ґрунту у заданих межах треба спланувати режим зволоження: строки і норми поливу.

Кількість абсолютно сухого ґрунту у всіх склянках однакова – $150 \text{ см}^3 \times 1,1 \text{ г/см}^3 = 165 \text{ г}$. Розрахунок кількості води, необхідної для встановлення нижньої та верхньої межі зволоження проводять за формулами:

$$M_B^{HM} = \frac{M_{СП} \times W^{HM}}{100} \quad (11.3)$$

$$M_B^{BM} = \frac{M_{СП} \times W^{BM}}{100}, \quad (11.4)$$

де M_B^{HM} , M_B^{BM} – маса води (г), яку необхідно залити для зволоження ґрунту до нижньої та верхньої межі зволоження відповідно; W^{HM} та W^{BM} – вологість ґрунту (%) на нижній та верхній межі зволоження.

Перед встановленням склянок під освітлення їх поливають до верхньої межі зволоження, що визначається важенням склянок з ґрунтом. Через дві доби проводять контрольне важення, при якому зважують по одній склянці з кожних двох суміжних шарів. Після цього контрольні важення продовжують щодоби до тих пір, поки маса не зменшиться до нижньої межі зволоження. Після цього зважують всі склянки і поливають до верхньої межі зволоження.

Коли 3-й лист у вівса досягне рівня 2-го, рослини вставляють у кола з кальки, а папір укладають на поверхню ґрунту. Після цього поверхню кальки засипають рівним шаром піску товщиною не менш 2 см. Це треба

робити, коли вологість ґрунту у склянках буде близькою до нижньої межі оптимального зволоження.

Спостереження за рослинами та умовами росту. Після встановлення склянок на постійному місці щодобово вранці і у полуденні години проводять спостереження за станом рослин. Також спостерігають за температурою та вологістю повітря.

Коли буде витрачено більшу частину доступної для рослин вологи, спостереження повинні проводитись якомога ретельніше. Якщо під час ранкового спостереження помічають рослини, у яких усе листя втратило тургор, їх переставляють у темне приміщення, де вологість ґрунту буде близькою до насичення і немає різких коливань температури. Якщо до наступного ранку тургор не відновиться, то ґрунт у цій склянці досягнув вологості стійкого в'янення. У цьому випадку склянку в цей же день розбирають. Якщо рослина відновила тургор хоча б на одному-двох листях, склянку повертають у вегетаційний будиночок або установку штучного освітлення.

Для контролю за станом зволоження ґрунту на четверту добу після накладання ізоляції проводять важення всіх склянок. Через кожні дві доби проводять наступні важення. Якщо маса хоча б деяких склянок за три доби зменшиться менше, ніж на 3 г, проводять важення всіх склянок.

Збирання рослин і визначення вологості ґрунту. При збиранні описують у якій фазі була рослина під час збирання, загальний стан рослин (висота, забарвлення, потужність листя), наскільки корені пронизують ґрунт.

Верхні 2 см ґрунту видаляють. Частину ґрунту, яка залишилась, ділять на три частини по висоті і з середньої частини (після видалення коренем) набирають два зразки для визначення вологості ґрунту. Це слід робити дуже швидко, щоб не допустити втрату вологи. Бюкси з ґрунтом закривають і зважують. Після отримання даних про вологість ґрунту у кожній повторності розраховують середню вологість шару. Всі результати записуються у книжку КСТ- 4.

Контрольні запитання

1. Що таке агрометеорологічні спостереження?
2. Які спостереження передбачає програма агрометеорологічних спостережень для гідрометстанцій та постів?
3. У чому полягає принцип паралельності агрометеорологічних вимірювань?
4. Які ділянки спостережень називають однотипними?
5. Як визначають ступінь зволоження ґрунту візуальним способом?
6. Як розрахувати вологість ґрунту у процентах від абсолютно сухого ґрунту?
7. По яким формулам розраховують щільність снігу та запаси води в ньому?
8. Які існують способи визначення густоти?
9. По яким показникам визначають висоту рослин зернових колосових після масового виходу у трубку?
10. Як розрахувати масу сухої речовини трав?
11. Коли проводять визначення структури врожаю кукурудзи?
12. По яким показникам визначають структуру врожаю зернобобових культур?
13. Як розрахувати масу 1000 зернин гороху та озимої пшениці?
14. Як оцінюють інтенсивність полягання посівів?
15. По якій шкалі оцінюють міцність ґрунтової кірки?
16. Які метеорологічні явища пошкоджують посіви?
17. Як відзначають ступінь розповсюдження бур'янів?

Бібліографічний список

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 11. Агрометеорологические наблюдения на станциях и постах. Часть 1. Основные агрометеорологические наблюдения. Книга 1. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Москва: 2000. – 347 с.
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 11. Агрометеорологические наблюдения на станциях и постах. Часть 1. Основные агрометеорологические наблюдения. Книга 2. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Москва: 2000. – 283 с.
3. Руководство по определению агрогидрологических свойств почв. 3-е изд. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 120 с.
4. Методическое пособие по контролю наблюдений за фазами развития сельскохозяйственных культур. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 93 с.
5. Определение агрогидрологических свойств мелиорируемых почв. Методическое пособие. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 12 с.
6. Руководство по проведению наземных маршрутных агрометеорологических обследований сельскохозяйственных культур. – М.: Гидрометеиздат, 1972. – 64 с.
7. Руководство по производству наблюдений над испарением с почвы и снежного покрова. Ч.1 Наблюдения над испарением методом испарителей. – Л.: Гидрометеиздат, 1963. – 152 с.
8. Таблицы для вычисления влажности почвы. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 224 с.

З М І С Т

	Стр.
ПЕРЕДМОВА.....	3
Лекція 1. ОРГАНІЗАЦІЯ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ	5
Лекція 2. ВИБІР, ОПИС ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЛЯНОК СПОСТЕРЕЖЕНЬ	12
Лекція 3. АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СТАНОМ СЕРЕДОВИЩА МЕШКАННЯ РОСЛИН	18
3.1 Спостереження за температурою орного шару ґрунту.....	18
3.2 Спостереження за опадами	19
3.3 Візуальні спостереження за вологістю верхніх шарів ґрунту.....	20
3.4 Визначення вологості ґрунту термостатно-ваговим методом.....	22
3.5 Визначення глибини весняного промочування ґрунту ...	27
3.6 Спостереження за випаровуванням з поверхні ґрунту.....	27
Лекція 4. АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД	30
4.1 Проведення паралельних спостережень за температурою, глибиною промерзання і відтавання ґрунту та висотою снігового покриву	30
4.2 Снігомірні зйомки на ланах з сільськогосподарськими культурами, що зимують.....	33
Лекція 5. СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ФАЗАМИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	37
5.1 Склад, строки та правила проведення спостережень.....	37
5.2 Фази розвитку зернових культур (жито, пшениця, ячмінь, овес, рис, просо, сорго) та їх ознаки	40
5.3 Фази розвитку кукурудзи та їх ознаки	45
5.4 Фази розвитку зернових бобових (гороху, бобів, люпину, сої та ін.).....	48
5.5 Фази розвитку гречки.....	49
5.6 Фази розвитку соняшника.....	50
5.7 Фази розвитку картоплі	51
5.8 Фази розвитку коренеплодів (цукрових, кормових та столових буряків, моркви, петрушки та ін.) та їх ознаки	52
5.9 Фази розвитку городніх та баштанних культур та їх ознаки.....	59
5.9.1 Огірок, кабачок, томат, перець, баклажан, гарбуз, кавун, диня, патисон.....	54

5.9.2 Капуст.....	54
5.10 Фази розвитку кормових трав (сіяних та природних).....	55
5.11 Фази розвитку плодових культур та їх ознаки	56
Лекція 6. СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СТАНОМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	61
6.1 Визначення густоти посівів сільськогосподарських культур.....	61
6.2 Визначення висоти рослин.....	63
6.3 Визначення маси картоплиння та бульб картоплі.....	67
6.4 Визначення приросту рослинної маси природних кормових трав, багаторічних та однорічних сіяних трав та травосумішей.....	67
6.5 Визначення маси кореня цукрового буряку	69
Лекція 7. СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ І ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	71
7.1 Спостереження за формуванням елементів продуктивності зернових колосових культур	71
7.2 Спостереження за елементами продуктивності гречки	71
7.3 Спостереження за елементами продуктивності кукурудзи у період утворення листя та формування зерна.....	72
7.4 Елементи продуктивності зернобобових культур.....	73
7.5 Визначення структури врожаю зернових культур.....	73
7.6 Структура врожаю зернобобових культур.....	74
7.7 Визначення структури врожаю кукурудзи	75
Лекція 8. ОБСТЕЖЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР, ЩО ЗИМУЮТЬ.....	76
8.1 Строки і зміст спостережень.....	76
8.2 Осіннє обстеження озимих культур.....	76
8.3 Весняне обстеження озимих культур.....	78
8.4 Осіннє і весняне обстеження багаторічних трав.....	80
8.5 Весняне обстеження садів.....	80
Лекція 9. ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ОЗИМИХ КУЛЬТУР, БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ ТА ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР ВЗИМКУ	82
9.1 Озимі культури та багаторічні трави	82
9.1.1 Метод відрощування рослин у монолітах ґрунту.....	82
9.1.2 Метод відрощування проб у воді.....	84
9.1.3 Тетразольний експрес-метод визначення життєздатності озимих зернових культур та конюшини.....	85
9.1.4 Оцінка стану озимих зернових культур методом біологічного контролю.....	88

9.2 Визначення життєздатності гілок плодкових культур і пагонів винограду взимку.....	90
Лекція 10. СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОШКОДЖЕННЯМ ПОСІВІВ	93
10.1 Спостереження за пошкодженням посівів несприятливими метеорологічними явищами	93
10.2 Визначення міри розповсюдження бур'янів.....	95
10.3 Визначення пошкоджень сільськогосподарських культур шкідниками та хворобами.....	95
10.4 Спостереження за виляганням посівів	96
Лекція 11.ВИЗНАЧЕННЯ АГРОГІДРОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ.....	97
11.1 Визначення об'ємної маси.....	98
11.2 Визначення найменшої вологомісткості.....	101
11.3 Визначення вологості стійкого в'янення.....	103
Контрольні запитання.....	107
Бібліографічний список	108
Зміст.....	109

Навчальне видання

Вольвач Оксана Василівна

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Конспект лекцій

Підп. до друку
Умовн. друк. арк.

Формат
Тираж

Папір
Зам. №

Надруковано з готових оригіналів-макетів

Одеський державний екологічний університет,
65016, Одеса, вул. Львівська, 15
