

О.В. АВЕРЧЕВ  
О.В. СИДЯКІНА

# ҐРУНТОЗНАВСТВО: ПРАКТИКУМ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**УНВDP**  
Український проект  
бізнес-розвитку плодоовочівництва



**О.В. Аверчев,  
О.В. Сидякіна**

# **ҐРУНТОЗНАВСТВО: ПРАКТИКУМ**

Розроблено в рамках співпраці і громадською організацією «Земля Таврії» та за підтримки Українського проекту бізнес-розвитку плодоовочівництва, який фінансується Міністерством міжнародних справ Канади, співфінансується та реалізується Менонітською асоціацією Економічного розвитку (MEDA)

**ОЛДІПІУС**

2020

УДК 631.1  
А19

**Рецензенти:**

- ГАМАЮНОВА В. В.,** доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувачка кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївського національного аграрного університету;
- МАРКОВСЬКА О. Є.,** доктор сільськогосподарських наук, в. о. завідувачки кафедри ботаніки та захисту рослин Херсонського державного аграрно-економічного університету

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Херсонського державного аграрно-економічного університету  
(протокол № 5 від 26.10.2020 р.);*

**Аверчев О. В.**

А19 Ґрунтознавство : практикум / О. В. Аверчев, О. В. Сидякіна. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 136 с.

**ISBN 978-966-289-433-2**

Практикум підготовлено відповідно до програми навчальної дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології» для здобувачів вищої освіти агрономічних спеціальностей. Матеріали практикуму спрямовані на формування у майбутніх фахівців глибоких знань і практичних навичок з якісного використання земель.

Видання практикуму фінансується за підтримки Українського проекту бізнес-розвитку плодоовочівництва (UHBDP).

Зміст матеріалів практикуму є точкою зору авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію Уряду Канади. Відповідальність за достовірність даних і зміст публікації несуть автори.

**УДК 631.1**

ISBN 978-966-289-433-2

© О. В. Аверчев, 2020  
© О. В. Сидякіна, 2020

«Ґрунт є не лише предметом праці, а й знаряддям сільськогосподарського виробництва, безпосередньо пов'язаного з науково-обґрунтованим використанням землі. Тому збереження і покращення його родючості запобігає таким несприятливим явищам як ерозія, засолення, заболочування, забруднення різними токсичними речовинами, і є запорукою формування високих урожаїв і зростання достатку народу».

*М. М. Шкварчук, С. О. Тунчієнко*

## ВСТУП

Ґрунт – особливе тіло природи, предмет землеробської праці, тоненька плівочка, яка дає їжу всьому живому. Засновник ґрунтознавства В. В. Докучаєв стверджував: «Почва – мати всіх багатств».

Сучасний етап розвитку науки про ґрунт у зв'язку з прогресуючою екологічною кризою, що викликана антропогенним впливом на біосферу взагалі і ґрунтовий покрив зокрема, потребує ретельного аналізу досягнутого, чіткого розуміння ролі ґрунту в збереженні біорізноманітності нашої планети, в подальшому розвитку людської цивілізації та у забезпеченні її екологічно стабільного існування. Ґрунт як феномен планети є своєрідним природним тілом і потребує всебічного вивчення.

Успішне рішення завдань щодо припинення деградації ґрунтів, покращення їх родючості, як наслідок підвищення врожайності сільськогосподарських культур, збільшення виробництва рослинницької продукції та кормів вимагає від агрономів і гідромеліораторів раціонального використання земель, що є можливим лише на базі глибоких знань особливостей ґрунтового покриву, закономірностей розвитку ґрунтів та їх родючості, обліку їх речовинного складу та властивостей.

Головна задача практикуму з ґрунтознавства – навчити студентів основним сучасним методам проведення лабораторних досліджень ґрунтів. Він підготовлений у відповідності програми з навчальної дисципліни «Ґрунтознавство з основами геології»

і враховує зональні особливості підзони Сухого Степу – районів широкого використання зрошення.

Під час написання практикуму було використано інформацію інформаційно-консультативної служби південного регіону України та матеріали діяльності «Українського проекту бізнес-розвитку плодоовочівництва».

Зміст практикуму є точкою зору авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію Уряду Канади.

Український проект бізнес-розвитку плодоовочівництва (UHBDP) фінансується Міністерством міжнародних справ Канади, співфінансується та реалізується Менонітською Асоціацією Економічного Розвитку (MEDA). MEDA співпрацює з Ізраїльським агентством міжнародного співробітництва (MASHAV) та міжнародними сервісними компаніями з метою надання технічної підтримки.

Ukraine Horticulture Business Development Project (UHBDP) is funded by Global Affairs Canada (GAC), co-financed and implemented by Mennonite Economic Development Associates (MEDA). MEDA has partnered with Israel's Agency for International Development Cooperation (MASHAV) and international service providers to deliver technical assistance.

## 1. ВІДБІР ЗРАЗКІВ ҐРУНТУ І ПІДГОТОВКА ЇХ ДО АНАЛІЗУ

Фізико-хімічні характеристики ґрунтів і ґрунтоутворних порід, уточнення результатів польової діагностики ґрунтів потребують проведення відповідних аналізів відібраних зразків ґрунту.

Для одержання достовірних результатів лабораторних аналізів значну роль відіграє спосіб відбору ґрунтових проб. Пов'язано це з тим, що будь-яка ґрунтова ділянка відрізняється строкатістю властивостей, а відібраний на ній зразок ґрунту, призначений для проведення аналізів, повинен забезпечити її об'єктивну характеристику.

Для зведення до мінімуму помилки, пов'язаної зі строкатістю, формують змішані (середні) зразки ґрунту з площі одного гектару, якщо рельєф розчленований, і з площі 10 га, якщо рельєф вирівняний.

Для науково-дослідних цілей зразки ґрунту відбирають через кожні 10 см (0–10; 10–20; 20–30 см і т. д.) до 1 м в неполивних умовах і до рівня ґрунтових вод в умовах зрошення. Для виробничих цілей ґрунтови зразки відбирають через кожні 20 см (0–20; 20–40; 40–60 см і т. д.) до 1 м. Глибше 1 м відбирають один зразок на 50 см.

Місця відбору зразків визначають шляхом умовної розбивки поля на квадрати (рис. 1). Рухаючись по діагоналі, постійно змінюючи при цьому напрямок, в середині кожного квадрату відбирають зразок. Для відбору ґрунтових зразків необхідні мінімум два працівники.

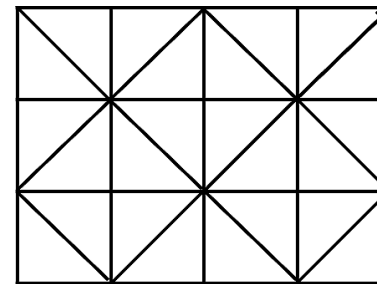
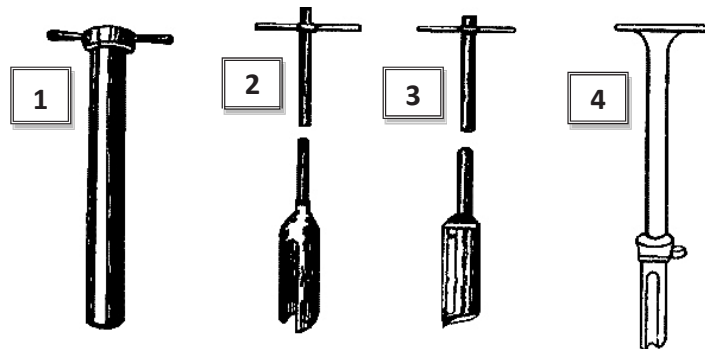


Рис. 1. Умовна розбивка поля на квадрати і схема руху по діагоналі

Відбір проводять ґрунтовими бурами (рис. 2) або шляхом закладення ґрунтових розрізів (методика закладення ґрунтових розрізів детально описана в підрозділі 3.2).

Кожен відібраний зразок ґрунту розкладають на аркуші пергаментного паперу у формі квадрату, перемішують і вибирають включення. Потім діагональними лініями розділяють ґрунт на чотири однакові частини. Відбирають від зразка дві протилежні частини (два протилежних трикутники), старанно перемішують ґрунт, що залишився, знову надав йому форму квадрату. Таким чином змішують і відбирають ґрунт до тих пір, поки на папері не залишиться близько 0,5–1,0 кг ґрунту – тієї кількості, яка потрібна для проведення аналізів.



**Рис. 2. Бури для взяття проб ґрунту:**  
1 – бур Качинського; 2 – бур Ізмаїльського,  
3 – бур Некрасова; 4 – бур БН25-15

Відібраний зразок ґрунту поміщають у паперовий пакет або в мішечок з тканини, вкладають туди етикетку. Етикетка повинна містити наступні відомості: назву організації, яка здійснює роботу; область, район, землекористування, де відібраний зразок; номер поля, культуру, рельєф; номер розрізу і назву ґрунту; горизонт і глибину відбору зразка; дату відбору і прізвище того, хто відбирав зразок. Усі записи етикетки дублюють у польовому зошиті.

**Відбір зразків ґрунту в умовах польового дослідження.** У 5–8 точках досліджуваної ділянки зразки ґрунту відбирають буром. Їх змішують, усереднюють, відокремлюють різні включення. Пробу (0,3–0,5 кг) поміщають у пакет, вкладають туди етикетку і відправляють до агрохімічної лабораторії. Після закінчення відбору зразків отвори в ґрунті засипають.

**Використання мобільних автоматизованих комплексів.** На сучасному етапі розвитку науки і техніки для відбору зразків ґрунту в передових господарствах України використовуються мобільні автоматизовані комплекси, обладнані автоматичними ґрунтовими пробовідбірниками Niefeld 2005 і Niefeld Duoprob 60 (рис. 3), бортовим комп'ютером, GPS-приймачем та спеціальним програмним забезпеченням. Використання таких технологій дає можливість проводити точний та автоматизований збір, аналізування і збереження якісної та кількісної інформації про ґрунтовий покрив земель, а також проводити контроль динаміки показників родючості ґрунтів кожного поля. На жаль, такі мобільні автоматизовані комплекси, внаслідок їх високої вартості, дозволити собі може далеко не кожне господарство.



**Рис. 3. Ґрунтові пробовідбірники:**  
1 – Niefeld 2005; 2 – Niefeld Duoprob 60

**Підготовка зразків ґрунту до аналізу.** У лабораторії відібрані ґрунтові зразки реєструють у журналі обліку надходження зразків до лабораторії, доводять їх до повітряно-сухого стану



(попередньо з проби пінцетом відбирають усі домішки – рослинні рештки, комахи, камінці тощо). Для цього ґрунтові зразки викладають на пергаментний папір, який розміщують на стелажах або на підлозі, і залишають на 1–3 доби, що залежить від вологості відібраного ґрунту. Після цього кожен зразок у повітряно-сухому стані розділяють на дві частини. Одну з них розтирають у фарфоровій ступці і просіюють крізь сито з діаметром отворів 1 мм. Після цього ґрунт засипають у паперові пакети або поліетиленові мішечки, в яких його можна зберігати впродовж року. Для більш тривалого зберігання другу частину ґрунту в нерозтертому стані поміщають у щільно закриті скляні судини. Якщо проби ґрунту аналізують у стані природної вологості, їх зберігають не більше 5 годин після відбору.

## 2. ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ГІГРОСКОПІЧНОЇ ВОЛОГИ У ҐРУНТІ

Ґрунт являє собою дисперсну систему і характеризується **гігроскопічністю**, тобто здатністю вбирати і утримувати на поверхні своїх частинок пари води з навколишнього середовища. Пароподібна волога повітря, адсорбована ґрунтом, називається **гігроскопічною вологою**. Її кількість у ґрунті залежить від гранулометричного складу (табл. 1), ступені подрібнення частинок, вмісту глини і гумусу, відносної вологості повітря.

Чим вищою є дисперсність ґрунту, чим більше у ньому глини і гумусу, чим вищою є гідрофільність, тим вищою буде гігроскопічність. Пряму залежність також спостерігають між гігроскопічністю і відсноною вологістю повітря.

Таблиця 1

### Середній вміст гігроскопічної вологи в ґрунтах різного гранулометричного складу

Гранулометричний склад ґрунтів	Вміст гігроскопічної вологи, %
Піщані	0,5–1
Легкосуглинкові	1–3
Середньосуглинкові	3–5
Важкосуглинкові	5–6
Глинисті	6–8

### ЗНАЧЕННЯ АНАЛІЗУ

Значення гігроскопічної вологості використовують в аналітичній практиці для розрахунку абсолютно сухої маси ґрунту або коефіцієнту перерахунку результатів аналізу повітряно-сухого стану на абсолютно сухий стан ґрунту.

Повітряно-сухий стан ґрунту – ґрунт, висушений на повітрі впродовж 1–3 діб залежно від початкової вологості. Він містить гігроскопічну вологу.

Абсолютно сухий стан ґрунту – ґрунт, висушений до постійної маси у сушильній шафі за температури 100–105 °С. Він не містить гігроскопічну вологу.

### ПРИНЦИП МЕТОДУ

Визначення гігроскопічної вологості ґрунту засновуються на висушуванні наважки ґрунту до постійної маси в сушильній шафі за температури 100–105 °С (термостатно-ваговий метод).

**ПРИЛАДИ:** технічні ваги, сушильна шафа.

### ХІД АНАЛІЗУ

1. Металевий бюкс висушують до сталої маси у сушильній шафі за температури 100–105 °С, охолоджують в ексікаторі, зважують на технічних вагах.

2. У прожарений і зважений на технічних вагах бюкс вміщують 5 г повітряно-сухого ґрунту, просіяного крізь сито з діаметром отворів 1 мм.

3. Бюкс з ґрунтом ставлять до сушильної шафи і за температури 100–105 °С висушують до сталої маси впродовж 5-6 годин.

4. За допомогою щипців з гумовими наконечниками бюкси з ґрунтом швидко переносять із сушильної шафи в ексікатор, закривають кришки і охолоджують впродовж 30–60 хв.

5. Охолоджені бюкси з ґрунтом зважують. При цьому кришки повинні бути закритими, адже абсолютно сухий ґрунт швидко вбирає вологу з повітря і знову стає повітряно-сухим.

6. Відсотковий вміст гігроскопічної вологи в ґрунті обчислюють за формулою:

$$\tilde{A} = \frac{b \times 100}{a},$$

де: **ГВ** – гігроскопічна вологість, %;

**b** – маса випареної вологи, яку знаходять за різницею між масою ґрунту до висушування і масою ґрунту після висушування, г;

**a** – маса абсолютно сухого ґрунту, г.

Перерахунок результатів різних аналізів повітряно-сухого ґрунту на абсолютно сухий ґрунт здійснюють множенням взятої для аналізу повітряно-сухої наважки на коефіцієнт гігроскопічності  $K_{H_2O}$ . Обчислюють коефіцієнт гігроскопії за формулою:

$$\hat{E}_{\tilde{A}} = \frac{100 + \tilde{A}}{100},$$

де:  $K_{H_2O}$  – коефіцієнт гігроскопії;

**ГВ** – гігроскопічна вологість, %.

7. Результати зважувань і розрахунків записують у таблицю (табл. 2) і роблять висновки.

Таблиця 2

**Розрахунок вмісту гігроскопічної вологи у ґрунті і коефіцієнту гігроскопії**

№ зразка	№ бюкса	Маса, г					Гігроскопічна вологість (ГВ), %	Коефіцієнт гігроскопії ( $K_{H_2O}$ )
		порожнього бюксу (гара)	бюкса з ґрунтом до висушування	бюкса з ґрунтом після висушування	Абсолютно сухого ґрунту (a)	вологи (b)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					a = 5-3	b = 4-5		

**ВИСНОВКИ**

1. Зробити висновок щодо відповідності визначеної гігроскопічної вологості відповідному гранулометричному складу аналізованого ґрунту.

2. Визначити вміст недоступної вологи у ґрунті: ВВ (вологість в'янення) = 2 ГВ.

**3. ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТІВ ТА ЇХ МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ**

Польові дослідження ґрунтів включають в основному дослідження їх зовнішніх морфологічних ознак: будови ґрунтового профілю, його глибини, генетичних горизонтів, характеру переходу від одного горизонту до іншого, кольору, гранулометричного складу, структури, складення, наявності новоутворень і включень, скипання від 10 % соляної кислоти, вологості як морфологічної ознаки.

*Навчальне видання*

**Олександр Володимирович Аверчев**  
**Олена Вікторівна Сидякіна**

# **ҐРУНТОЗНАВСТВО: ПРАКТИКУМ**

Верстка – О. С. Данильченко

Підписано до друку 30.10.2020 р.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Цифровий друк.  
Гарнітура Cambria. Умовн. друк. арк. 7,91.  
Наклад 300. Замовлення № 1011-278.

Видавництво та друк: «ОЛДІ-ПЛЮС»  
вул. Паровозна, 46-а, м. Херсон, 73034  
Свідоцтво ДК № 6532 від 13.12.2018 р.

Тел.: +38 (0552) 399-580, +38 (098) 559-45-45,  
+38 (095) 559-45-45, +38 (093) 559-45-45  
Для листування: а/с 20, м. Херсон, Україна, 73021  
E-mail: office@oldiplus.ua