

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Національний університет “Одеська юридична академія”

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш

ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

Науково-практичний посібник

Львів – 2020

УДК [631.4:349.4](07)

П 47

Рецензенти:

д-р біол. наук, проф. **Є. Н. Красеха**
(Одеський національний університет імені І. Мечникова);

д-р юрид. наук, проф. **І. І. Каракаш**
(Національний університет "Одеська юридична академія");

канд. с-г. наук, доц. **В. Я. Іванюк**
(Львівський національний аграрний університет)

Рекомендовано до друку

*Вченою радою Львівського національного університету імені Івана Франка
(Протокол № 86/7 від 3 липня 2020 р.)*

The scientific-practical manual contains information about applied soil science, what is important for soil use in modern conditions, in particular for private land management. The natural processes of soil formation, properties of the main types of soils are considered. Particular attention is paid to the soil properties which are important for the cultivation of various crops, such as the granulometric content, acidity, carbonation, iron content, salinity, gypsum and nutrient content. Emphasis is placed on the agrochemical properties of soils. The issues of soil protection tillage, visual diagnostics of the condition of soils and cultivated plants, as well as the danger of contamination of soils and crop products with nitrates and radionuclides are presented in details. The legal aspects of the soil's ownership and their use, reproduction and protection are also considered.

Manual is recommended for landowners, gardeners, landscape designers and persons who do not have qualified in soil science, for students and magisters of natural and agricultural specialties, as well as everyone who loves the soil and work on it.

Позняк С. П.

П 47 Господареві про ґрунти і право на них = For the landowner about soils and legal aspects : науково-практичний посібник /С. П. Позняк, Н. С. Гавриш. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 250 с.

ISBN 978-617-10-0598-3.

Викладені відомості з практичного ґрунтознавства, що є важливими у сучасних умовах ґрунтокористування, зокрема приватного господарювання на земельних ділянках. Розглянуто природні процеси ґрунтоутворення, властивості основних типів ґрунтів. Окрему увагу приділено важливим для вирощування різних сільськогосподарських культур особливостям ґрунтів, зокрема гранулометричному складові, кислотності, карбонатизації, озалізненню, засоленості, загіпсованості, вмісту поживних речовин. Наголошено на агрохімічних властивостях ґрунтів. Висвітлено питання ґрунтозахисного обробітку, візуальної діагностики стану ґрунтів і культурних рослин, а також небезпеки забруднення ґрунтів і продукції рослинництва нітратами та радіонуклідами. Розглянуто також правові засади права власності на ґрунти і їхнього використання, відтворення та охорони.

Рекомендовано для господарів земельних ділянок, садівників, дизайнерів ландшафту та інших осіб, які не мають спеціальної підготовки в галузі ґрунтознавства, для студентів і магістрів природничих і аграрних спеціальностей, а також усіх, хто любить ґрунт і працю на ньому.

© Позняк С. П., Гавриш Н. С., 2020

© Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020

© Національний університет

"Одеська юридична академія", 2020

ISBN 978-617-10-0598-3

ЗМІСТ

Передмова	5
1. Що треба знати господареві про ґрунти	9
2. Як утворилися ґрунти і як визначити їхній тип	14
2.1. Поняття чинників ґрунтоутворення	16
2.1.1. Клімат	17
2.1.2. Ґрунтоутворні породи	55
2.1.3. Рельєф	60
2.1.4. Роль біогенного чинника у формуванні ґрунтів	61
2.2. Визначення типу ґрунту	64
2.3. Загальна характеристика основних типів ґрунтів України	75
2.4. Ґрунтові карти і ґрунтово-агрономічні картограми	99
3. Перезволожені та заболочені ґрунти	103
3.1. Рослини і заболоченість ґрунтів	104
3.2. Вологозабезпеченість рослин	113
4. Гранулометричний склад ґрунтів	119
4.1. Вибір культур залежно від гранулометричного складу	119
4.2. Вплив гранулометричного складу на обробіток ґрунтів	121
4.2.1. Переуцільнення ґрунтів	
4.3. Залежність удобрення ґрунтів від їхнього гранулометричного складу	125
4.4. Гранулометричний склад і меліорація ґрунтів	127
4.5. Особливості охорони ґрунтів з огляду на їхній гранулометричний склад	129
4.6. Кам'янисті ґрунти	130
5. Оксиди і солі як чинники агроекологічного стану ґрунтів	135
5.1. Озалізнення ґрунтів	135
5.2. Карбонати в ґрунтах	138
5.3. Вплив гіпсу в ґрунтах на рослини	141
5.4. Засолені та забруднені ґрунти	142
5.4.1. Солончаки і солончакуваті ґрунти	142
5.4.2. Солонці та солонцюваті ґрунти	145
5.4.3. Забруднені ґрунти	151

6. Агрохімічний стан ґрунтів	154
6.1. Кислотність ґрунтів і визначення рН	154
6.2. Вапнування ґрунтів	156
6.3. Гумус ґрунту і органічні добрива.....	158
6.4. Мінеральні добрива.....	162
7. Візуальна діагностика забезпеченості рослин елементами живлення.....	166
7.1. Візуальна діагностика стану культурних рослин.....	166
7.2. Візуальна діагностика властивостей ґрунтів за природною рослинністю	177
8. Макро- і мікроелементи в ґрунтах	179
8.1. Небезпека нітратів	182
8.2. Важкі метали в ґрунтах і рослинах	185
8.3. Небезпека забруднення сільськогосподарської продукції радіонуклідами.....	187
9. Захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії.....	190
10. Господареві про ґрунто- і ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту	202
11. Правове забезпечення використання, відтворення, збереження та охорони ґрунтів.....	209
Література.....	245

ПЕРЕДМОВА

Ґрунт – це ресурс усіх поколінь, який можна тривало використовувати за умови ощадливого ставлення до нього, а можна й легко та швидко промарнувати. Ґрунт є основою нашого існування, самого буття. Нам властиво не звертати на нього увагу, не дбати про ґрунт, оскільки він здебільшого перебуває поза сферою інтересів більшості людей. Однак ми ще не до кінця усвідомлюємо, наскільки ґрунт важливий для нас, адже все починається, все народжується в ґрунті і все в нього повертається. У самій своїй основі наземне життя має потребу в ґрунті, який, своєю чергою, і виробляє це життя.

У свідомості пересічної людини ототожнюються поняття “земля” і “ґрунт”. У практичному сенсі землю розуміють як двовимірне просторове утворення (має довжину і ширину). Ґрунт також характеризується цими двома вимірами, однак головним для нього є третій вимір – вертикальний: ґрунтовий профіль з вираженими і властивими лише йому генетичними горизонтами, в якому зосереджений його біологічний потенціал (родючість), який не має аналогів і за умови правильного ставлення до ґрунту практично невичерпний.

Як відомо, для сільськогосподарського використання придатні земельні ділянки, яким властива родючість. Земельна ділянка характеризується передусім кількісними показниками земель, зокрема, певною фіксованою локалізованою площею, певними якісними показниками та кадастровою оцінкою.

Земельну ділянку вважають високоякісною, якщо вона має сприятливі властивості ґрунтів і клімату. Важливими для оцінки властивостей ґрунтів ділянок господарювання є матеріали агрохімічної паспортизації. Оцінювання агрономічних достоїнств ґрунтів базується насамперед на врахуванні їхньої ефективної родючості. До показників, що визначають родючість, належать водний і поживний режими в критичні періоди розвитку рослин, рН ґрунтового розчину, глибина і щільність будови кореневмісного шару. Важливим агровиробничим показником є кількість днів з вологістю оптимального кришення ґрунту в процесі обробітку. Чим триваліший цей період, тим якісніше і з мінімальними втратами буде оброблена земельна ділянка.

Важливими критеріями для оцінювання ділянки є її площа, довжина і ширина, конфігурація, рельєф (робочий ухил), кам'янистість, наявність на полі різних перешкод, висота над рівнем моря. Для оцінювання технологічних особливостей ділянки (поля) мають значення неоднорідність її ґрунтів і рельєфу, глибина залягання та мінералізація ґрунтових вод тощо. Чергування рівних і понижених ділянок, горбів і схилів різних експозицій, які впливають на довжину гонів і ширину полів. Ці особливості позначаються на технології і витратах на вирощування продукції. Окрім того, дуже важливо враховувати такі чинники, як тривалість сонячного сяяння, умови зимування рослин, добові амплітуди температур, тривалість періоду з ефективною температурою, кількість опадів та періодичність їхнього випадання, відносну вологість, забрудненість повітря, ймовірність несприятливих явищ тощо.

Якість земельної ділянки треба розглядати з урахуванням її деградації чи окультурення. Адже низька родючість може бути наслідком як природних процесів, так і результатом різноманітних вторинних процесів, спричинених зазвичай нераціональною антропогенною діяльністю. Тому для якісного оцінювання

ПЕРЕДМОВА

земельної ділянки треба враховувати водну і вітрову ерозію, втрати гумусу, утворення кірки на поверхні ґрунту, переущільнення, підкислення, засолення, осолонцювання, забруднення важкими металами і нафтопродуктами, кам'янистість чи щебенюватість. Важливий вплив на ефективність господарювання мають також забезпеченість якісними дорогами, близькість чи віддаленість пунктів реалізації сільгосппродукції.

Господарі земельних ділянок здебільшого недостатньо підготовлені до грамотного використання ґрунтів на своїх земельних ділянках. Негативними наслідками цього може бути систематичне недовикористання продуктивності ґрунтів і недобір врожаю, а ще в таких умовах можливе погіршення властивостей ґрунтів і загальної екологічної ситуації.

Все це визначило зміст науково-практичного посібника, в якому відомості про ґрунти висвітлені з погляду їхнього грамотного використання господарями земельних ділянок. Значну увагу автори приділили ґрунтам як середовищу проживання культурних рослин. Ґрунт і рослина, несприятливі властивості ґрунтів, що впливають на розвиток тих чи інших сільськогосподарських культур, шляхи подолання цих несприятливих властивостей розглянуті у посібнику найповніше.

Землевласник чи землекористувач зможе швидко відшукати тут необхідну інформацію про властивості ґрунтів, правові аспекти використання, відтворення, збереження та охорони ґрунтів і активно використати її в своїй практичній діяльності.

Своє завдання автори вбачали в тому, щоб убезпечити господаря від помилок, які можуть спричинити деградацію ґрунтового покриву його земельної ділянки.

Для написання науково-практичного посібника автори скористалися опублікованими матеріалами науковців ННЦ "Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О. Н. Соколовського", кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Львівського національ-

ного університету імені Івана Франка, Інституту сільського господарства Карпатського регіону України УААН, Львівського національного аграрного університету, Національного університету “Одеська юридична академія”.

Автори вдячні шановним рецензентам за корисні поради і об’єктивну оцінку науково-практичного посібника.

Автори науково-практичного посібника “Господареві про ґрунти і право на них” вдячні за спонсорську допомогу та сприяттв у виданні директорові ТОВ “Терра Тарса України”, кандидату біологічних наук Гоголеву Андрію Івановичу.

Автори сподіваються, що видання стане настільною книгою для багатьох власників земельних ділянок. Зауваження та пропозиції щодо цієї книги читачі можуть висловити за адресою: кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів, вул. Дорошенка, 41, м. Львів, 79007.

1. ЩО ТРЕБА ЗНАТИ ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ

Протягом століть творча думка агрономів та біологів, ґрунтознавців і агрохіміків, геологів і екологів, економістів і виробників, землевласників і землекористувачів наполегливо намагалася розкрити таємниці природи, пов'язані з ґрунтом і його родючістю, з'ясувати суть ґрунтотворного процесу, розробити найефективніші, економічні та екологічні способи обробітку землі. Розкриття таємниці народження ґрунту і створення науково-практичних засобів підвищення його родючості становлять найважливішу теоретичну основу отримання високих і стійких врожаїв сільськогосподарських культур, а отже, неодмінну умову успішного розвитку аграрного виробництва.

Суспільство, яке неправильно використовує землю, не проявляє належної турботи про примноження багатства ґрунтів, не може бути успішним, оскільки таке суспільство, образно кажучи, побудоване на безґрунтовій основі, отож приречене на загибель. Президент США Т. Рузвельт у часи катастрофічного руйнування ґрунту в його країні заявив, що "народ, який руйнує свій ґрунт, знищує сам себе".

У "Світовій ґрунтовій хартії" наголошено, що серед основних ресурсів, якими володіє людина, виділяється земля, до неї включають ґрунти, води, рослини і тварини; експлуатація цих ресурсів не повинна спричиняти їхню деградацію і руйнування, оскільки життя людини залежить від невичерпності продуктивності землі [57].

Родючість ґрунтів – основа розвитку землеробства, економічно успішної праці землевласника і землекористувача. Родючість ґрунтів – це кінцевий природний ресурс для життя людини, не менш значимий ніж чисте повітря і прісна вода.

Відомий американський агроном Генрі Л. Альгрєн писав: “Ґрунти насамперед. Це першооснова землеробства. Без цього немає нічого: сухі бідні ґрунти – це бідне землеробство, погані умови життя; коли ж ґрунти добрі, то добрі і землеробство, і умови життя. Розуміння секретів зразкового землеробства починається з розуміння ґрунтів” [2].

Необхідно нагадати, що понад 90 % продуктів харчування, у тому числі білкових, людство отримує в результаті використання родючості ґрунтів у аграрному виробництві. Однак це не вичерпує всієї цінності ґрунту для життя людства, і не тільки людства, а й усього живого на Землі. Великою є екологічна роль ґрунтів як багатофункціональних природних систем, які впливають на склад ґрунтових, річкових та озерних вод суші, на склад і режим атмосферного повітря, на якість продуктів харчування людей і тварин, тобто на увесь екологічний комплекс умов існування всього живого на Землі.

Відомо, що приблизно 92 % видів тварин і рослин проживають саме в ґрунтах і на ґрунтах. Отож ґрунти є унікальним середовищем перебування всього біологічного різноманіття на Землі і від них, насамперед, залежить збереження стійкого функціонування біосфери. Саме в ґрунтах відбувається процес деструкції органічних і мінеральних речовин, синтезованих рослинами, тваринами та мікроорганізмами, і наступного повернення їх знову до складу живої речовини рослин і тварин. Грандіозні розміри цього унікального процесу можна відстежити за колосальною масою органічних і мінеральних речовин, які містяться в ґрунтово-рослинному покриві Землі, перебувають у біологічному колообігу, запобігаючи їхньому винесенню

1. ЩО ТРЕБА ЗНАТИ ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ

процесами денудації з суші у світовий океан. Незважаючи на те, що площа ґрунтового покриву Землі у декілька разів менша від площі поверхні океану, щорічна продуктивність його суттєво перевищує продуктивність Світового океану, а загальна біомаса суші сягає 99,88 % усієї біомаси планети. Такою є фундаментальна здатність життя ґрунтового покриву – цієї тоненької поверхневої оболонки Землі.

Землевласник і землекористувач повинен знати ті властивості ґрунтів, які визначають їхню родючість, утруднюють, а іноді й унеможливають обробіток ґрунту і зростання сільськогосподарських рослин. На початку підбору земельної ділянки і під час ознайомлення з нею необхідно з'ясувати інформацію про її розташування щодо рельєфу та мікрорельєфу, освітленості чи затінення, щодо глибини залягання ґрунтових вод, визначити ґрунт і його властивості, а також чинники, які можуть вплинути на родючість ґрунту. Необхідно враховувати й економічні чинники (близькість шляхів сполучення, ринків збуту тощо).

Насамперед розтлумачимо терміни “земля” і “ґрунт”, оскільки їх часто ототожнюють. Наголосимо, що поняття “земля” є значно ширшим і багатозначним.

Земля – це суходіл, важливий виробничий ресурс, територія з розташованими на ній угіддями, які перебувають у чиемусь володінні, об'єкт господарювання, місце проживання людей, економічна категорія, загальний об'єкт праці та основний засіб виробництва, середовище проживання рослин, тварин, мікроорганізмів, місце розташування соціальної інфраструктури. На відміну від багатьох інших об'єктів власності, земля є продуктом самої природи, вона виникає та існує незалежно від волі й свідомості людей, без будь-якого сприяння з їхнього боку. Це відрізняє землю від об'єктів права власності, створених працею людини, її виробничою діяльністю.

Ґрунт – це верхній родючий шар Землі; природно-історичне тіло, яке виникло на поверхні Землі в результаті зміни гірських порід під впливом клімату, біоти, діяльності людини і характеризується екологічними та виробничими функціями в певних біогеоценозах і агроценозах. Ґрунт – базовий компонент біосфери, необхідний для функціонування екосистеми. Він виконує в біосфері важливі екологічні та інформаційні функції. Виходячи з цього, у сучасному ґрунтознавстві прийнято таке визначення ґрунту: ґрунт – це складна поліфункціональна і полікомпонентна відкрита багатофазна структурна інформаційна система в поверхневому шарі вивітрілих гірських порід, є комплексною функцією гірської породи, клімату, рельєфу, організмів, часу і має здатність родючості.

Родючість – невід’ємна і найважливіша властивість ґрунту як природного тіла. Це те, що відрізняє його від усіх інших об’єктів на Землі. Від родючості залежить життя рослин, і тварин, і насамперед людини. Не дивно, що у давні часи родючість ґрунту ототожнювали з чимось божественним, як сонце, вогонь, воду. Недарма у Древньому Єгипті богинею родючості була Ісіда, у Древньому Римі – Прозерпіна.

За визначенням науковців, родючість ґрунту – це здатність його забезпечувати потреби рослин в елементах живлення і воді, забезпечувати їхні кореневі системи достатньою кількістю повітря, тепла та сприятливим фізичним, фізико-хімічним та екологічним середовищем для нормального росту і розвитку, його здатність продукувати врожай зелених рослин. Проте родючість ґрунту, виконуючи такі життєво важливі функції, є не тільки агрономічною категорією, але й соціальною, економічною, філософською, екологічною.

Здатність ґрунту впливати на продуктивність фітоценозів тісно пов’язана з іншими чинниками: кліматичними (ФАР – фотосинтетично активною радіацією, теплозабезпеченням)

1. ЩО ТРЕБА ЗНАТИ ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ

ченістю, газовим режимом, динамікою опадів, температурою, вологістю повітря), гідрогеологічними (глибиною залягання та якістю ґрунтових вод), фітосанітарними (забур'яненістю, хворобами та шкідниками культурних рослин), агротехнологічними (застосуванням органічних і мінеральних добрив, пестицидів, різних видів меліорації та обробітку) тощо. Водночас родючість ґрунту має реальний зміст тільки щодо певних рослин і їхніх сортів, тобто є відносною. Перелічені чинники життя рослин, тобто продуктивності біоценозів, є складовими як атмосфери, так і ґрунту біогеоценозів чи агроценозів.

З перших кроків освоєння земельної ділянки землевласник повинен знати, чому на одній ділянці можуть бути різні ґрунти, адже різні ґрунти – це різні умови росту і розвитку сільськогосподарських культур, тобто різні способи їхнього вирощування. Наявність різних ґрунтів зумовлена взаємодією неоднакових чинників ґрунтотворення, тобто клімату, ґрунтотворних порід, рельєфу, рослинності, тваринного світу та часу. Відмінності у чинниках ґрунтотворення спричиняють не тільки формування різних типів ґрунтів, а й різний характер їхнього сільськогосподарського використання та застосування конкретних заходів.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Ґрунти на поверхні суші утворюються в результаті ґрунто-творного процесу, який є сукупністю різноманітних складних фізичних, хімічних і біологічних явищ, що відбуваються в ґрунтах. Агентами ґрунтотворення є живі організми та продукти їхньої життєдіяльності, а також вода, кисень і вуглекислий газ повітря. Внаслідок сукупної дії всіх цих процесів з материнської породи поступово утворюється ґрунт, який і є наслідком ґрунто-творного процесу.

Найтиповіший прояв ґрунтотворного процесу можна спостерігати на виходах гірських масивно-кристалічних порід за участю живих організмів. Розбиту тріщинами поверхню твердих порід густо заселяють літофільні (скельні) мікроорганізми, які в процесі життєдіяльності виділяють речовини з кислотними чи лужними властивостями, що роз'їдають і розчиняють мінерали. Після відмирання мікроорганізмів на поверхні порід формується деяка кількість мікробного органо-мінерального пилу, в якому містяться органічні азотисто-мінеральні сполуки, що слугують субстратом для поселення більш високорозвинених організмів, зокрема грибів і лишайників. Лишайники – симбіотичні організми, які складаються з синьо-зелених або зелених водоростей і грибів. Вони діють на гірську породу механічно та біохімічно. Їхня механічна дія полягає в тому, що з допомогою тонких розгалужених ниток-гіфів вони проникають у

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

породу і розщеплюють мінеральні зерна. Біохімічна дія виражається в утворенні лишайниками органічних кислот (лишайникової, лимонної, щавлевої та інших), які сприяють руйнуванню мінералів.

У тріщинах і нішах гірських порід накопичується утворений під дією лишайників дрібнозем, який за своїм складом докорінно відрізняється від гірської породи. На підготовленому лишайниками шарі дрібнозему з'являються мохи – вищі безсудинні спорові рослини. Під моховим покривом розвивається досить добре сформована мохова дернина потужністю до 10–12 см. У золі моху містяться елементи живлення рослин: кальцій, калій, фосфор, магній, сірка, натрій, марганець та інші. Моховий дрібнозем містить гумус (10–40 %). Він має вбирну здатність 30–45 ммоль/100 г речовини, у складі вбирних катіонів є і водень. У такий спосіб лишайники та мохи підготовлюють порівняно високородючий субстрат для поселення вищих рослин.

Головними продуцентами і постачальниками органічних речовин у ґрунт є вищі зелені рослини. Утворюючись на поверхні Землі в процесі фотосинтезу, рослинна маса надходить у ґрунтову товщу, де зазнає розкладання під дією різних агентів, передусім мікроорганізмів. Кількість і характер наземних та підземних залишків, спрямованість гумусоутворення і властивості гумусових речовин значною мірою залежать від типу рослинності та гідротермічних умов їхнього росту.

Основними чинниками, що створюють природні ґрунти як на рівнинах, так і в гірських умовах на пухких материнських породах, є рослинні формації. Рослинна формація – це природне поєднання вищих зелених рослин, які накопичують органічну масу, та пристосовані до них живі організми, які цю органічну масу руйнують. Виділяють чотири основні типи рослинних формацій: дерев'яністі, лучні, степові, пустельні. Кожна з них характеризується певними особливостями складу органічної

речовини і взаємодії продуктів розпаду з мінеральною частиною ґрунту. З дерев'янистою рослинною формацією здебільшого пов'язане утворення підзолистих ґрунтів, буроземів, червоноземів; з лучною – дернових, лучних, лучно-чорноземних ґрунтів; зі степовою – чорноземів, каштанових, сіроземів; з пустельною – бурих пустельних і сіро-бурих ґрунтів, такирів.

2.1. Поняття чинників ґрунтотворення

Ґрунтовий покрив Землі тісно пов'язаний з умовами та історією навколишнього середовища і перебуває в постійній взаємодії з літосферою, атмосферою, гідросферою та біосферою, утворюючи з ними екосистему. Співвідношення між ґрунтами і умовами ґрунтотворення є не випадковим, а закономірним. Знаючи суть та історію взаємовідносин між ґрунтами і чинниками ґрунтотворення, можна передбачити тип ґрунтового покриву території, ґрунти якої не вивчені, проте відомими є клімат, рельєф, гірські породи, рослинність, вік цієї території.

Чинники ґрунтотворення – це елементи природного середовища, під впливом яких утворюються і функціонують ґрунти.

Американський учений Ганс Йєнні подав функціональне визначення ґрунту у вигляді математичної залежності, де ґрунт є функцією клімату, організмів, рельєфу, породи і часу [17]. У формуванні ґрунту всі чинники є рівнозначними, незамінними і взаємозалежними. Їх поділяють на дві групи: *чинники-донори* речовин і енергії (сонячна радіація, опади, біота); *чинник-приймач*, яким є ґрунтотворна порода. До контролюючих чинників зачисляють рельєф як трансформатор екзогенного потенціалу середовища і час, який контролює тривалість ґрунтотворення й умови просторової організації ґрунтової сфери.

Господарська діяльність людини впливає на ґрунти як безпосередньо, так і побічно через інші чинники ґрунтотворення.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Безпосередній вплив проявляється передусім в процесі землеробського використання ґрунтів, побічний – шляхом зміни середовища ґрунтотворення: гідросфери, літосфери, природного рослинного покриву. І безпосередній, і побічний вплив людини на ґрунти має як позитивні, так і негативні наслідки [44].

2.1.1. Клімат. Клімат визначається надходженням тепла й вологи на поверхню Землі. Від різного співвідношення тепла й вологи залежить формування природних зон – широтних смуг з певним кліматом, ґрунтами, рослинністю, тваринним світом. У певній природній зоні можливе вирощування відповідних сільськогосподарських культур і їхня максимальна врожайність.

Для вирощування людиною рослин необхідні відповідні умови довкілля, серед них такі незамінні, як світло, тепло, вода, мінеральні сполуки, вуглекислий газ і кисень повітря.

Сонячне світло є основним чинником існування рослин. В основі біопродуктивності рослинного покриву є фотосинтез – процес утворення органічних речовин з неорганічних (з вуглекислого газу CO_2 і води H_2O), який відбувається за наявності хлорофілу під впливом сонячної енергії. Фотосинтез є головним механізмом трансформації сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків. Основними продуктами фотосинтезу є вуглеводи.

Провідну роль у процесі фотосинтезу відіграють листки рослин (60–90 %), а решта припадає на інші зелені органи (стебла, суцвіття). Використання сонячної енергії на продукування рослинної маси коливається від 2,5–25 кал/см² за рік у тундрі та пустелях помірних широт до понад 2 000 кал/см² за рік у вологих тропічних лісах. У лісах помірних широт, степах і саванах використовується від 100 до 400 кал сонячної енергії на 1 см² за рік.

Отож інтенсивність фотосинтезу залежить насамперед від кількості поглиненої фотосинтетично активної радіації, а також від концентрації CO_2 у приземному шарі повітря, температури

повітря і ґрунту, водного режиму, мінерального живлення, властивостей ґрунту, біологічних і генетичних особливостей рослин. Фотосинтез відіграє вирішальну роль у формуванні врожаю. Тому важливим завданням для аграрника є підвищення ефективності фотосинтезу. Виникає питання, в який спосіб його досягти? За дослідженнями агробіологів, збільшити ефективність фотосинтезу можна шляхом рівномірного розміщення рослин на ділянці (полі), що забезпечуватиме оптимальну густоту стояння рослин, збільшення розмірів листків і освітленої площі листкової поверхні. Окрім того, необхідно забезпечувати в оптимальних кількостях воду, діоксид карбону, мінеральні речовини. Важливе значення для зростання інтенсивності фотосинтезу має також впровадження сортів з інтенсивними ростовими процесами та високою адаптивною здатністю.

У різних видів рослин потреба у світлі неоднакова. Освітленість розраховують за відношенням освітленості в тому місці, де живе рослина, до повної освітленості на відкритому місці. За вимогою до освітленості розрізняють три екологічні групи рослин: світлолюбні, тіневитривалі та тінелюбні.

Світлолюбні рослини (їх ще називають *фотофілами*, або *геліофітами*) ростуть на добре освітлених територіях. Їхніми типовими представниками є лучні та степові злаки, рослини тундри, високогір'їв, ранньовесняні ефемери й ефемероїди.

Тіневитривалі рослини переважно світлолюбні, але за рахунок широкої екологічної амплітуди щодо світла можуть жити в умовах значного затінення. До них належать більшість видів дерев, кущів і різнотрав'я помірних зон (ялина, граб, ліщина, бузина, тонконіг лучний, костриця червона, суниця тощо).

Тінелюбні, або тіньові, рослини (*фотофоби*) не витримують яскравого освітлення і в умовах високої сонячної інсоляції на відкритій місцевості зазвичай гинуть. До них належать,

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

наприклад, плаун булавоподібний, барвінок малий, квасениця звичайна, ліани, епіфіти тощо).

Здебільшого культурні рослини світлолюбні. Рослини, вирощені за умов недостатнього освітлення, мають низький вміст хлорофілу та поживних речовин, особливо цукрів. Затінення спричиняє збільшення висоти рослин, послаблення кущіння, зниження маси наземних органів і більший розвиток кореневої системи. Недостатня освітленість у роки з переважанням хмарної погоди є причиною слабкої диференціації тканин рослин, що часто спричиняє вилягання зернових культур. Добре освітлені посіви формують високу врожайність доброї якості. Зерно, вирощене за умов достатнього освітлення, містить більше білка, клейковини, жиру та інших цінних речовин. Вміст цукрів у плодах баштанних культур, у буряках збільшується залежно від кількості сонячних днів протягом періоду вегетації. Від сонячної радіації певною мірою залежить і стійкість сільськогосподарських рослин до шкідників і хвороботворних мікробів. Зернові, які вирощують на південних схилах, менше пошкоджують шкідники та хвороби порівняно з посівами на схилах інших експозицій.

Світло впливає на процеси росту. Паростки будуть безбарвними, якщо проростатимуть у темноті. Здатність витягувати стебла без світла має велике значення у житті рослин. Якщо насіння висіяти на значну глибину, то паростки будуть витягуватися доти, доки не досягнуть поверхні ґрунту. Світло стимулює поділ клітин, проте затримує їхній ріст шляхом розтягування. Погане освітлення спричиняє збільшення швидкості лінійного росту, витягування міжвузля. Затінені пагони завжди вищі, ніж ті, що виростили на світлі. Тому в загущених посівах рослини схильні до вилягання.

Затримуюча ріст дія світла створює певну добову періодичність росту – вночі рослини ростуть швидше, ніж удень.

Одностороннє освітлення зумовлює вигинання рослин у бік світла (фототропізм) і відповідну орієнтацію листя. Рівномірне об'ємне освітлення сприяє формуванню гіллястих, добре облисткованих рослин.

Терміни цвітіння та плодоношення певних видів рослин залежать від тривалості дня, тобто тривалості освітлення (фотоперіоду). Залежно від реакції на тривалість фітоперіоду рослини поділяють на три групи: рослини короткого дня, рослини довгого дня і нейтральні.

Рослини короткого дня мають найкоротший вегетаційний період в умовах 9–12-годинного дня. До них належать кукурудза, соя, кавун, просо, сорго, люцерна. Вони добре ростуть і розвиваються в умовах інтенсивного освітлення і короткого дня (південь України).

Рослини довгого дня швидше цвітуть і плодоносять в умовах 15–20-годинного дня. Рослини північних широт не потребують активного освітлення, погано переносять ясну і жарку погоду південних широт. До них належать пшениця, жито, овес, льон-довгунець, конюшина, люпин.

Нейтральні рослини добре ростуть і плодоносять в умовах півдня і півночі. Це, зокрема, гречка, гарбуз, боби, квасоля, ячмінь, соняшник, ріпак.

Від фотоперіодизму залежить продуктивність рослин, їхня стійкість до хвороб, здатність до симбіозу тощо.

Частину потоку сумарної сонячної радіації, яку використовують рослини в процесі фотосинтезу (поглинається пігментами хлорофілу), називають фотосинтетично активною радіацією (ФАР). Це область спектра сонячної радіації з довжиною хвиль у межах від 380 до 710 нм (0,38–0,71 мкм). Сумарна величина ФАР за період з температурами вищими від +5°C і +10°C становить, відповідно, 1 600–1 750 і 1 460–1 470 мДж/м². Більшу її частину земна поверхня отримує у весняно-літній період. Така

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

кількість сонячної радіації забезпечує вирощування багатьох сільськогосподарських культур. Максимум потоків сонячної радіації і ФАР спостерігається наприкінці червня та на початку липня. Надходження ФАР у різних регіонах України неоднакове.

Для аграрного виробництва доцільніше користуватися не просто надходженням ФАР, а величиною коефіцієнта корисної дії ФАР у посіві ($ККД_{\text{ФАР}}$). Він показує, який відсоток усієї ФАР, що надходить на поверхню посіву культури, фіксується в урожаї. Цей коефіцієнт коливається у широких межах. За коефіцієнтом засвоєння ФАР посіви поділяють на звичайні ($K_{\text{ФАР}} = 0,5\text{--}1,5\%$), добрі ($1,5\text{--}3,0\%$), рекордні ($3,5\text{--}5,0\%$), теоретично можливі ($6,0\text{--}8,0\%$, а іноді й 16%). У природних фітоценозах $K_{\text{ФАР}}$ становить $0,2\text{--}0,5\%$, в агроценозах низької культури землеробства – $0,1\text{--}0,4\%$, середньої – $0,5\text{--}1,0\%$, високої – $2,3\text{--}4,9\%$.

Загалом коефіцієнт використання ФАР є дуже низьким і залежить від культури. Так, для буряку цукрового він дорівнює $1,94\text{--}2,0\%$, конюшини – $2,0\text{--}2,2\%$, картоплі – $2,2\text{--}2,4\%$, шпинату – $0,3\text{--}0,4\%$, моркви – $0,8\text{--}1,0\%$, льону – $3,5\text{--}3,6\%$, люпину – $4,5\text{--}4,7\%$, озимої пшениці – $1,9\text{--}2,0\%$. У природі існують водорості, коефіцієнт використання ФАР у яких сягає 10% . З огляду на фактичну врожайність сільськогосподарських культур в Україні можна стверджувати, що $ККД_{\text{ФАР}}$ перебуває в межах $1\text{--}2\%$.

Величина поглинання рослинами ФАР і, отже, рівень урожайності залежать від багатьох причин, серед яких велике значення має структура посівів.

Для поглинання якнайбільшої кількості сонячної енергії всі рослини прагнуть до збільшення площі листової поверхні та оптимального розміщення листків у просторі. Головним чинником, від якого залежить поглинання і пропускання ФАР, є індекс листової поверхні, тобто відношення площі поверхні всіх листків фітоценозу до одиниці площі поверхні ґрунту під ним.

Цей індекс змінюється залежно від умов довкілля. Оптимальною для певного ценозу є листкова поверхня, яка забезпечує найповніше поглинання ФАР. У несприятливих умовах існування біоценози доволі зріджені, тому індекс листкової поверхні зменшується. У світлолюбних рослин листки зазвичай меншого розміру, ніж у тіневитривалих. За умови різного освітлення, незважаючи на спадкові морфологічні особливості, близькі за систематичним розташуванням рослини будуть відрізнятися величиною листкової пластинки. Наприклад, представники злаків, осоки під шатром лісу мають нетипову для цих видів вузьку, а порівняно широку листкову пластинку.

Листкова пластинка зазвичай орієнтована перпендикулярно до падаючого променя (окрім рослин тропічної зони). Якщо якийсь листок затуляє сусідній, то останній поступово змінює своє положення так, щоб його освітлення було оптимальним. Індивідуальні фізіологічні механізми регулювання у кожного листка дають змогу рослині створювати листкову мозаїку, в якій листки можуть розташовуватися досить щільно, але водночас не затіняючи один одного. Розташування листка у просторі постійно змінюється залежно від інтенсивності освітлення.

Листки у геліофітів (більшість представників рослин степу, акації, евкаліпти) у полудень розташовуються майже вертикально або під значним кутом до горизонту, щоб зменшити потік радіації. Є група так званих “компасних” рослин (пижмо звичайне, деревій звичайний), в яких листки мають орієнтацію північ–південь. Завдяки цьому в полудень надходження сонячної радіації в них змінюється. У затінку орієнтація листків стає невпорядкованою, тобто вони втрачають свою “компасну” здатність.

У тіневитривалих рослин листки в просторі орієнтуються так, щоб одержати якомога більше сонячної радіації. У затінку,

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

під шатром лісу, листкові пластинки рослин розташовуються майже горизонтально до падаючої розсіяної радіації. За таких умов вони здатні орієнтуватися навіть на невеликі прогалини в кронах дерев, крізь які проникають прямі сонячні промені. Навіть на тому самому дереві (липа, клен та деякі інші) на затієних гілках дерев дрібніші листки розташовуються в проміжках між більшими.

Листки деяких тінелюбних рослин здатні до захисних рухів, щоб уникнути прямих сонячних променів. Наприклад, квасениця звичайна складає свої довгочерешкові трійчасті листки так, що їхні частинки розташовуються майже вертикально до сонячних променів. Тінелюбних серед деревних порід майже немає, водночас тіневитривалі види становлять значну групу, загальною специфічною рисою яких є здатність виживати за обмеженого надходження сонячної радіації (бук, тис, ялина, граб, липа та інші). Це група видів, що займає проміжне положення між світловими і тіньовими рослинами.

Тіневитривалість рослин має практичне значення у лісівництві та кормовиробництві для формування деревних насаджень, сіяних луків. Критерієм тіневитривалості у деревних порід є співвідношення висоти дерева до товщини стовбура. Тіневитривалі деревні породи ростуть у загущених насадженнях завдяки спроможності витягуватися до верхніх ярусів. Світлолюбні дерева порівняно з тіневитривалими завжди нижчі, ростуть розріджено. Особливості крони дерев також характеризують їхню реакцію на світло. Тіневитривалі листяні породи дерев (бук, кінський каштан) мають щільну крону, а світлолюбні породи (ясен, береза) – ажурну, доволі прозору.

Реакція деревних порід на світло не є величиною постійною і змінюється з віком на різних етапах онтогенезу, у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Молоді дерева тіневитриваліші, ніж дерева у дорослому віці. На бідних ґрунтах рослини стають

більш світлолюбними, ніж на родючих. Як світлолюбним, так і тіневитривалим рослинам для оптимального розвитку генеративних органів і дальшого плодоношення потрібна висока освітленість. Саме тому дерева, що ростуть на узліссі, цвітуть і плодоносять краще, ніж у глибині лісу. Навіть у тіневитривалих хвойних порід дозрілі шишки розташовані у верхньому, добре освітленому ярусі крони.

Щодо сільськогосподарських культур з'ясовано, що найбільше вони поглинають ФАР тоді, коли площа листової поверхні більша від площі поля в чотири і більше разів, тобто вона становить 40–50 тис. м² на 1 га. За таких умов пігменти рослин будуть максимально поглинати ФАР Сонця і вона перетворюватиметься на органічну речовину. Водночас ґрунт буде повністю екранований листям, тобто проективне покриття становитиме 100 %. За такого проективного покриття сонячна радіація не потраплятиме безпосередньо на ґрунт. Подальше збільшення листків є малоефективним. Змикання травостоїв веде до взаємозатінення, зменшення освітлення листків нижніх і середніх ярусів.

Кращими є ті сорти, які мають близьке до вертикального розміщення листків. Нижні листки таких рослин отримують достатню кількість світла та оптимально фотосинтезують. Із багатьох культур кукурудза має найближчу до оптимальної структуру листків, яка забезпечує максимальне поглинання сонячної радіації упродовж дня. Листковий апарат кукурудзи має найкраще розміщення за вертикальним профілем. Коли сонце стоїть невисоко над горизонтом, максимальне поглинання його променів забезпечують верхні листки з вертикальною чи близькою до неї орієнтацією; коли ж сонце піднімається вище, особливо в полудень, головну роль відіграють листки нижніх ярусів, а верхні, не затіняючи їх, поглинають розсіяну радіацію.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Поглинання ФАР залежить від густоти стояння посівів. Для кожної культури вона різна. Оптимальна густина стояння для пшениці озимої становить 3,0–3,6 млн шт./га, для ярих культур – 3,4–4,0, для кукурудзи на зерно – 45–55 тис. шт./га, для буряку цукрового – 80–100 тис. шт./га, картоплі – не менше 50–60 тис. шт./га.

Для збільшення використання ФАР культурними рослинами необхідні такі заходи:

- правильний вибір культур і сортів, які найбільше підходять до ФАР у певному географічному регіоні;
- встановлення норм посіву і ступеня загущення рослин з урахуванням світлолюбності виду і сорту культури;
- створення посівів з певною геометричною структурою і площею листків, яка забезпечуватиме найсприятливіші умови поглинання ФАР усією листковою поверхнею фітоценозу. Селекціонери працюють над створенням сортів із вертикальними, розсіченими, раціонально розміщеними в гушці посіву листками. Важливо, щоб нові сорти мали компактні кущі, сконцентроване в часі формування репродуктивних органів;
- проведення агротехнічних заходів, спрямованих на краще забезпечення рослин вологою, поживними речовинами та іншим з метою прискорення росту рослин і утворення оптимальної листкової поверхні.

Тепловий режим ґрунту значною мірою впливає на характер та інтенсивність фізичних, хімічних і біологічних процесів, які відбуваються у ґрунті. Інтенсивність хімічних реакцій, концентрація ґрунтового розчину, розчинність газів, інтенсивність біохімічної діяльності бактерій, швидкість розкладення органічних речовин, життєдіяльність організмів регулюються температурою.

Серед природних чинників, які впливають на термічний режим ґрунту, окрім сонячної радіації, найбільше значення ма-

ють рельєф, тип ґрунту, сніговий і рослинний покрив. Ступінь нагрівання ґрунту залежить від його теплоємності, теплопровідності, а верхнього шару – ще й від випромінювання. За однакової сонячної радіації вологі ґрунти повільніше нагріваються і повільніше охолоджуються, а сухі, навпаки, швидше нагріваються і охолоджуються. Навесні глинисті ґрунти холодніші, ніж піщані, а восени – навпаки. Найхолодніші з ґрунтів – болотні, оскільки моховий покрив майже не пропускає тепло. Взимку на температуру ґрунту значно впливає сніговий покрив. Сніг – поганий провідник тепла, і тому сніговий покрив захищає ґрунт і рослини від сильного охолодження [18].

Температура ґрунту має добову та річну періодичність. У добовому ході максимум припадає на денний час (близько 13 год.), мінімум – перед сходом Сонця. Нічне охолодження – це наслідок випромінювання тепла земною поверхнею. Вже перед заходом Сонця радіаційний баланс стає від’ємним, тобто випромінювання земної поверхні перевищує надходження сонячної радіації. Спочатку знижується температура ґрунту, а потім – приземного шару повітря. Отож під час пізніх весняних і ранніх осінніх приморозків на ґрунті та верхній частині травостою з’являється іній, а дещо вище від цих поверхонь спостерігається додатна температура.

Температура незадернованого ґрунту взимку завжди нижча, а влітку вища, ніж ґрунту, вкритого снігом у холодний період чи рослинністю в теплий період року. Взимку добова зміна температур виявляється виразно тільки за недостатньої товщі снігового покриву. Річна зміна в помірних широтах характеризується одним максимумом у червні або липні й одним мінімумом у січні чи лютому.

Рослинний покрив впливає на температуру ґрунту, затінюючи його поверхню від сонячної радіації вдень і затримуючи тепло вночі. Рослини висушують ґрунт унаслідок транспірації,

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

витрат на свою життєдіяльність і шляхом утруднення турбулентного перемішування повітря. Вплив трав'янистої рослинності на температуру ґрунту залежить від її густоти (рясності), а деревної – від зімкнутості листкової поверхні. Значний трав'янистий покрив улітку різко знижує температуру ґрунту. Лісова рослинність охолоджує ґрунт улітку та утеплює взимку, тому річна амплітуда температури ґрунту в лісі менша, ніж на полі.

Замерзання ґрунту – поширене явище. Замерзання вологи в ґрунті відбувається зазвичай за температури нижчої від 0°C , оскільки вона не є чистою водою, а розчином солей різних концентрацій. Тому навіть за низьких температур не вся волога, яка є в ґрунті, замерзає. Міцнозв'язана волога і деяка частина неміцнозв'язаної замерзнути не можуть через вплив на них сорбційних сил. Решта вологи (аж до вологи, яка відповідає максимальній гігроскопічності) замерзає за температури до -10°C .

Глибина промерзання ґрунту залежить від багатьох причин. Найважливішою з них є товщина снігового покриву. Чим вона більша, тим менша глибина промерзання ґрунту. Все, що впливає на товщину снігового покриву (рясність рослинного покриву, мікрорельєф тощо), впливає на глибину промерзання ґрунту. Промерзання залежить також від наявності торфу і його потужності та вологості. Чим більша потужність і вологість торфу, тим менша глибина промерзання.

Замерзання ґрунту починається зазвичай з настанням стійких від'ємних температур і до утворення снігового покриву. Інколи сніговий покрив встановлюється до настання температур нижче від 0°C і промерзання ґрунту починається вже під тонким сніговим покривом. Надалі потужність промерзлого шару поступово збільшується, досягаючи максимуму в кінці січня–лютого. У лютому або на початку березня, коли сніговий

покрив ще потужний чи навіть наростає, глибина промерзання починає зменшуватися внаслідок розмерзання ґрунту знизу. Розмерзання ґрунту під снігом відбувається за рахунок тепла, яке є в нижніх горизонтах ґрунту і передається унаслідок теплопровідності у верхні шари. Таке передавання відбувається постійно, але на початку і всередині зими воно не може компенсувати втрати тепла, яке випромінюється з тонкого снігового покриву і віддається в сильно охолоджену атмосферу. Наприкінці зими, коли температура повітря стає вищою, а сніговий покрив товстішим і, отже, втрата тепла зменшується, тепло, що надходить з нижніх шарів ґрунту, з надлишком компенсує втрати його з верхніх шарів, спричиняючи розмерзання ґрунту знизу.

Розпочате знизу розмерзання ґрунту закінчується до сходу снігу. Замерзлий прошарок зникає біля самої поверхні ґрунту. Це відбувається за потужного снігового покриву та неглибокого промерзання ґрунту.

Розмерзання ґрунту відбувається, коли сніговий покрив зійде до того, як повністю розтане ґрунт. Цей процес також починається знизу, а потім продовжується одночасно і зверху, і знизу. Мерзлий прошарок насамкінець зникає на тій чи іншій глибині.

Для районів, де середньорічна температура ґрунту близька до 0 °С і нижча, ґрунт розтає тільки зверху, оскільки тут у глибоких шарах ґрунту відсутній запас тепла, який може спричинити розмерзання ґрунту знизу.

Особливий вплив на глибину снігового покриву має ліс. У лісі сніговий покрив завжди потужніший, ніж на безлісних просторах. Тому замерзання ґрунту під лісом нема зовсім або воно менш тривале і глибоке, і ґрунт встигає розмерзнутися ще до початку танення снігу. Завдяки цьому, а також повільнішому таненню снігу, вбирання ґрунтом розталих вод у лісі відбувається

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

значно повніше, ніж на відкритій місцевості. Великий вплив на глибину промерзання ґрунту має лісова підстилка. У досліджах з видалення лісової підстилки глибина промерзання ґрунту різко зростала. Суттєво впливає на глибину промерзання і склад деревостану. У густих ялинових лісах, де значна кількість снігу затримується на кронах дерев, через малу потужність снігового покриву і більшу його щільність глибина промерзання ґрунту завжди більша.

Замерзання ґрунту має низку негативних наслідків, зокрема такі: зниження водопроникності ґрунту, що зумовлює посилення поверхневого стоку; зниження теплозабезпечення; вимерзання рослин; затримку мікробіологічних і хімічних процесів, що відбуваються в ґрунті. Проте промерзання ґрунту має і позитивні наслідки, зокрема, сприятливо впливає на утворення структури ґрунту, на міграцію ґрунтових тварин у нижчі шари ґрунту, що сприяє розпушуванню ґрунту та покращує його водопроникність.

Річний хід температури залежить насамперед від географічної широти місцевості; окрім того, впливає характер підстильної поверхні, близькість морів і океанів, переважаючі вітри. Середні річні температури повітря і ґрунту зростають з півночі на південь. Найбільші різниці в температурі ґрунту між окремими ґрунтово-кліматичними зонами спостерігаються в теплий період року, найменші – в холодний. Температурні умови ґрунтово-кліматичних зон визначають умови сільськогосподарського використання ґрунтів. Так, північною границею лувківництва є ізотерма (лінія однакових температур) суми річних температур понад $+10^{\circ}\text{C}$ (активні температури) зі значенням 400°C . Здебільшого це зона ґрунтів лісотундри (табл. 2.1).

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш
ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

Таблиця 2.1

Кліматичні зони та їхні параметри; ґрунти і їхнє використання [15]

Кліматична зона	Основні типи ґрунтів	Сума активних температур, $ST > 10\text{ }^\circ\text{C}$	Опади, мм/рік	Розораність, %	Основні напрямки сільського господарства і меліорації
1	2	3	4	5	6
Північно-тайгова	Глеєпідзолисті, болотні	400–1 200 (400–600)*	300–600	< 0,1	Оленярство, підсічно-вогне землеробство. Теплові меліорації, локальне осушення
Середньотайгова	Підзолисті, болотно-підзолисті	1 200–1 600 (1 000–1 400)	500–700	≈ 2	Молочно-м'ясне тваринництво, вибіркове землеробство. Осушення, теплові меліорації
Південно-тайгова	Дерново-підзолисті, болотно-підзолисті	1 600–2 200 (1 400–2 000)	500–800	18–28	М'ясо-молочне тваринництво, землеробство. Осушення, двостороннє регулювання водного режиму
Лісостепова	Сірі лісові; чорноземи виуготовані та опідзолені	2 200–2 800 (2 000–2 600)	400–500	до 45	Інтенсивне землеробство, м'ясо-молочне тваринництво. Двостороннє регулювання водного режиму, захист від ерозії

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Закінчення табл. 2.1

1	2	3	4	5	6
Степова	Чорноземи типові, звичайні, південні	2 800–3 400 (> 2 600)	350–500	до 70	Зернові, зернобобові, баштанні, садівництво, виноградарство, рисівництво (> 3 000 °С). Зрошення, позбавлення від солонцюватості, засолення, захист від ерозії
Сухостепова	Темно-каштанові, каштанові, засолені і солонцюваті	3 400–4 000	250–350	до 40	Зернові, олійні, технічні культури, садівництво, виноградарство, рисівництво. Зрошуване землеробство, позбавлення від солонцюватості
Напівпустельна	Світло-каштанові і бурі напівпустельні; солонці та засолені ґрунти (солончаки)	> 4 000	100–250	до 4	М'ясо-молочне тонкорунне тваринництво, зернові, рис, бавовник. Регулярне зрошення, позбавлення від солонцюватості та засолення

*У дужках – умови Сибіру

Ізотерма суми активних температур 1 200 ° С є північною межею доцільного використання ґрунтів тайги для культурних сінокосів, сірих хлібів (ячмінь, овес), картоплі (тільки на теплих легких ґрунтах). Північною межею поширення пшениці є ізотерма 1 600 ° С, що збігається з північною межею південно-тайгової підзони. Північною межею рисосіяння признають ізолінію суми температур 3 000 ° С.

Температурні умови вегетації – найважливіший чинник життя рослин. У межах від 0 до 35 ° С вплив температури загалом такий: підвищення температури на 10 ° С подвоює швидкість росту рослин. Після 35–40 ° С швидкість росту спадає до нуля. У холодостійких культур (жито, пшениця, ячмінь, горох, овес, конюшина) мінімальна температура проростання насіння 0–+2 ° С. Температура ґрунту чинить суттєвий вплив на початковий період життя рослин: період проростання і кушіння. Під час сходів ґрунт повинен бути достатньо прогрітим до так званої “критичної температури проростання”. Коли ж температура нижча цієї “критичної”, насіння не проросте, а загине в холодному ґрунті. Якщо ж температура ґрунту вища, то насіння проросте швидше. Наприклад, озима пшениця за температури ґрунту 5 ° С проросте за 6 днів, при 10 ° С – за 4 дні, а при 15–20 ° С – всього за 1–2 дні. Останній діапазон температур близький до оптимуму, оскільки подальше підвищення температури вже спричинить сповільнення процесу проростання. Для кожної рослини є своя еволюційно “критична” температура і температура появи сходів (табл. 2.2).

Температура ґрунту впливає і на тривалість міжфазних періодів. Пониження температури ґрунту (нижче 10 ° С) загальмовує не тільки появу сходів, але й збільшує тривалість вегетаційного періоду і фаз розвитку (табл. 2.3).

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Таблиця 2.2

“Критичні” температури проростання насіння і появи сходів [56]

Культура	Температура проростання насіння, °С	Температура появи сходів, °С
Конопля, гірчиця, конюшина, люцерна	0–1	2–3
Жито, пшениця, ячмінь, озиме жито, горох, сочевиця, чина	1–2	2–3
Льон, гречка, люпин, нут, буряк	3–4	6–7
Соняшник, картопля	5–6	8–10
Кукурудза, просо, суданська трава, соя	8–10	10–11
Квасоля, сорго, рицина	10–12	12–13
Бавовник, арахіс, кунжут, рис	12–14	14–15

Таблиця 2.3

Тривалість міжфазних періодів у пшениці за різних температур ґрунту [56]

Температура ґрунту, °С	Міжфазні періоди пшениці, кількість діб						Тривалість вегетаційного періоду
	посів-сходи	сходи – 3-й лист	3-й лист – трубка	трубка – колосіння	колосіння – молочна стиглість	молочна стиглість – воркування	
15–20	5	13	10	20	17	13	78
12–14	6	15	10	19	17	14	81
8–10	9	20	14	20	22	21	106
6–7	11	23	14	20	32	24	124

Отож збільшення періоду вегетації за зниження температури ґрунту відбувається в перші та останні фази розвитку. Низька температура ґрунту несприятливо впливає і в стадії колосіння–молочна стиглість. Проте, що найважливіше, лише за наявності попереднього холодного періоду. Невеликий вплив має температура ґрунту в період від посіву до виходу в трубку. Коли вирощувати рослину до цієї фази за оптимальної температури (15–20 °С), а потім, після фази виходу в трубку, вже за 6–7 °С, то, виявляється, тривалість вегетаційного періоду залишається майже без змін. Отже, особливе значення має температура ґрунту саме в перші три стадії розвитку.

Для розвитку деяких рослин на початку вегетації потрібні мінусові значення температури. Зниження температури сприяє якісним біохімічним змінам у конусі проростання озимих рослин під час стадії яровизації. Це зумовлює вихід у трубку тонконогових, гілкування бобових та хрестоцвітих і настання генеративних фаз. Без проходження стадії яровизації за зниженої температури генеративний період в озимих культурах не настає. Це означає, що висіяні навесні озимі культури формуватимуть тільки вегетативну масу, не утворюючи зерна.

Для завершення повного циклу розвитку кожна культура впродовж вегетаційного періоду повинна отримати певну суму фізіологічно активних температур, за яких активно відбуваються процеси життєдіяльності в рослині. Мінімальними фізіологічно активними температурами для холодостійких культур є температура понад 5 °С, для теплолюбних – понад 10 °С. Для кожної культури потрібна певна сума цих фізіологічно активних температур (табл. 2.4). Для ячменю вона становить 1 700–2 100 °С, цукрового буряка – 2 400–3 700 °С, рису – до 4 000 °С. За нестачі температур кукурудза не дозріває.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Таблиця 2.4

Вегетаційний період сільськогосподарських культур [8]

Культура	Група стиглості*	Довжина вегетаційного періоду	Сума активних температур
1	2	3	4
<i>Зернові культури</i>			
Овес	1	60-80	800-1200
	2, 3, 4	80-100	1 200-1 600
	5	100-120	1 600-2 000
Ячмінь	1, 2	60-80	800-1200
	3, 4, 5	80-100	1 200-1 600
Пшениця яра	1	80-100	1 200-1 600
	2, 3	100-120	1 600-2 000
Жито озиме	1, 2	80-100	1 200-1 600
	3	100-120	1 600-2 000
Гречка	1	60-80	800-1 200
Просо	1, 2	60-80	1 100-1 300
	3, 4	80-100	1 300-1 600
	5	100-120	2 000-2 400
Сорго	1, 2	100-120	2 000-2 400
	3, 4	120-140	2 400-2 800
	5	140-160	2 800-3 200
Кукурудза	1	100-120	2000-2 200
	2, 3	120-140	2200-2600
	4, 5	140-160	2 600-3200
Горох	1	60-80	800-1 200
	2, 3, 4	80-100	1 200-1 600
	5	100-120	1 600-2 000
Чина	1	80-100	1 200-1 600
	2, 3	100-120	1 600-2 000
Нут	1, 2	80-100	1 200-1 600
	3	100-120	1 600-2 000
Вика яра	1	80-100	1200-1600
	2	100-120	1600-2000

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш
ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

Закінчення табл. 2.4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Кормові боби	1	80–100	1 200–1 600
	2, 3	100–120	1 600–2 000
Люпин синій і жовтий	–	100–120	1 600–2 000
Со́я	1	100–120	2 000–2 400
	2	120–140	2 400–2 800
	3	140–160	2 300–3 200
Льон	2	80–100	1 200–1 600
	3	100–120	1 600–2 000
Кормові культури			
Ріпак	–	40–55	700–800
Гірчиця	–	40–55	600–800
Горох	–	40–60	700–1 000
Со́я	–	55–65	900–1 200
Вика яра	–	50–60	800–1 000
Кормові боби	–	50–60	800–1 000
Гречка	–	30–50	500–800
Овес, ячмінь	–	40–60	600–1 000
Чина	–	50–70	1 000–1 200
Кукурудза	–	60–80	1 000–1 500
Сорго	–	65–90	1 300–1 600
Соняшник	–	60–80	1 200–1 400
Коренеплоди			
Буряк кормовий	1	100–120	1 600–2 000
	2	120–140	2 000–2 400
	3	140–160	2 400–2 800
Картопля	1	60–80	1 000–1 200
	2	80–100	1 200–1 600
	3	100–120	1 600–2 000

**Примітка:* 1 – скоростиглі; 2 – середньоранні; 3 – середньостиглі; 4 – середньопізні; 5 – пізньостиглі.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Перехід середньодобової температури повітря через 0°C , що є ознакою початку весни, в західних областях України відбувається у другій декаді березня. Тоді можна починати сівбу холодостійких культур.

Перехід температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ є ознакою початку вегетаційного періоду навесні та закінчення його восени в озимих і холодостійких культур. Навесні така температура спостерігається наприкінці першої декади квітня. У цей час можна висівати культури середньої холодостійкості. Тривалість періоду з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ перевищує 200 днів.

Перехід середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ навесні характеризує початок активного росту і розвитку рослин, а восени, навпаки, уповільнює вегетацію. Тривалість цього періоду понад 150 днів. Температуру, вищу від $+10^{\circ}\text{C}$, називають активною.

Перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ означає початок літа і відбувається в травні. Це період активного росту і розвитку всіх культур. Його тривалість в умовах Західної України 90–100 днів, на Закарпатті – 130 днів.

Сонячна радіація спричиняє і негативний вплив на продуктивність агроценозів. Так, у сонячний день відкрита поверхня ґрунту нагрівається до $+70^{\circ}\text{C}$. Водночас близько 97 % накопиченої енергії ґрунт випромінює в простір у вигляді теплової енергії, яка негативно впливає на культурні рослини. Кількість води, яку випаровує розріджений рослинний ценоз у спекотний день, у 4–5 разів більша, ніж цей показник у ценозу зі 100 % проективним покриттям. Тому розріджені посіви частіше, раніше та на тривалий час потрапляють у стресову ситуацію. Зменшення листкового індексу до 0,8–0,9 в оптимальні роки спричиняє зменшення урожаю в чотири рази, а в екстремальні – у 12 разів.

Землевласникові та садівникові необхідно знати кліматичні умови території, щоб правильно орієнтуватися у виборі опти-

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш
ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

мальних садових деревних культур (табл. 2.5) і садових кущових та трав'янистих ягідних культур (табл. 2.6).

Таблиця 2.5

Кліматичні умови, необхідні для садових деревних культур
(за Косякіним)

Культура, сорт	Сума активних температур (понад +10 °С)	Тривалість періоду з температурою понад +10 °С, днів	Пошкоджуюча температура (нижча від 0 °С)	Річна сума опадів, мм
<i>Яблуня, високозимостійкі сорти</i>				
літні	1 800	125	35-40	500-600
осінні	2 000	140		
зимові	2 200	150		
<i>Яблуня, середньозимостійкі сорти</i>				
літні	2 000	140	30-35	600-650
осінні	2 200	155		
зимові	2 400	165		
<i>Груша, середньозимостійкі сорти</i>				
літні	2 200	145	25-30	500-600
осінні	2 400	160		
зимові	2 600	180		
<i>Вишня, сорти</i>				
ранні	1 400	110	30-35	300-400
пізні	1 700	115		
<i>Слива, сорти</i>				
ранні	1 800	130	30-35	300-400
пізні	2 000	140		
Абрикос	2 600-2 800	150-160	23-28	300-400
Черешня	2 900	160-180	25-30	500-600
Горобина, жимолость, актинідія, обліпіха	1600-1900	110-130	30-45	600-700

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Ці кліматичні характеристики дають змогу з'ясувати можливість вирощування садових і ягідних культур. Проте така оцінка не є остаточною. Для згаданих рослин, а також для польових культур водночас необхідно враховувати (за даними метеостанцій) мінімальні та максимальні добові температури, дати і частість весняних і осінніх заморозків, опади і сніговий покрив, можливість появи туманів у період цвітіння, силу і напрям вітру.

Таблиця 2.6

Кліматичні умови, необхідні для садових кущових і трав'янистих ягідних культур (за Косякіним)

Культура, сорт	Сума активних температур (понад +10 °С)	Тривалість періоду з температурою понад +10 °С, днів	Пошкоджуюча температура (нижча від 0 °С)	Річна сума опадів, мм
<i>Полуниця, сорти</i>				
Ранні	1 160	100	10-15	600-700
Пізні	1 800	115		
<i>Смородина чорна, сорти</i>				
Ранні	1 400	90	40-50	600-700
Пізні	1 600	105		
<i>Смородина червона і біла, сорти</i>				
Ранні	1 550	105	40-45	600-700
Пізні	1 750	120		
<i>Малина, сорти</i>				
Ранні	1 100	70	30-37	700-750
Пізні	1 200	75		
<i>Аґрус, сорти</i>				
Ранні	1 500	95	30-35	400-500
Пізні	1 600	105		

Знаючи кліматичні особливості місцевості, підбирають культури, які в цих умовах продукують стійкі та високі врожаї.

Регулювання теплового режиму здійснюють залежно від умов теплозабезпеченості. У північних районах з малим надходженням сонячної радіації і надлишковим зволоженням важливими будуть заходи, спрямовані на підвищення температури ґрунту, а в південних засушливих – на зниження.

У тайгово-лісовій зоні, де найважливішим лімітуючим чинником землеробства є нестача тепла, відведення надлишкової вологи є головною умовою покращення теплового режиму ґрунтів. Важливу роль, поруч з меліоративними заходами, відіграють і агротехнічні. Серед них слід зазначити вирощування сільськогосподарських культур на гребенях. Завдяки цьому заходу ґрунт з бічних поверхонь гребенів випромінює тепло на бічні поверхні ближніх гребенів. Це випромінювання бічною поверхнею гребеня не втрачається, а засвоюється сусіднім. Сумарно ґрунт менше втрачає тепла. Окрім того, при гребенюванні поверхня ґрунту збільшується і внаслідок цього поглинає більше енергії, ніж рівна поверхня.

Варто пам'ятати, що в разі надання поверхні такого хвилястого мікрорельєфу збільшиться і випаровування. Такі грядки скоріше висихатимуть, будучи фізичними аналогами невеликих "гнотів", що значно швидше випаровують вологу, ніж вирівняна поверхня ґрунту.

Важливим заходом підвищення теплозабезпеченості паростків рослин є коткування посівів, що сприяє збільшенню теплопровідності ґрунту і, відповідно, прогріванню ґрунту.

Окрема проблема – покращення температурного режиму осушених торф'яних болотних ґрунтів, які характеризуються різкими температурними контрастами. Вони повільно прогріваються, в їхньому профілі можуть довго зберігатися мерзлотні горизонти. Через низьку теплопровідність у літній період

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

вдень спостерігається активне нагрівання поверхневих шарів орного горизонту (до 50–60 °С); вночі, навпаки, відбувається інтенсивна тепловіддача, температура різко падає. На торф'яних ґрунтах значно частіше, ніж на мінеральних, виникає загроза заморозків у вегетаційний період. Тепловий режим торф'яних ґрунтів можна значно покращити внесенням в орний горизонт домішок мінеральних ґрунтів (змішана культура) або, ще краще, – нанесенням шару піску потужністю 14–15 см (насипна, або покривна, культура). Завдяки покращенню теплопровідності та підвищенню теплозабезпеченості дозрівання культур прискорюється.

У посушливих умовах особливого значення набуває снігозатримання, мульчування, лісомеліорації, зрошення. Снігозатримання особливо активно застосовують у районах з помірно континентальним і континентальним кліматом, де сніговий покрив малопотужний, а сильні морози можуть значно пошкодити посіви польових культур і плодово-ягідні рослини. Завдяки накопиченню снігу на парових полях за допомогою куліс з високостеблевих рослин вдається просунути на схід посіви озимої пшениці.

Лісові смуги, сприяючи накопиченню снігу, а отже, і вологи на полях, зменшують стік розталив вод і створюють мікроклімат, що знижує температуру ґрунту. Суттєво знижується температура верхніх горизонтів ґрунту у випадку зрошення.

Особливе значення у регулюванні температури ґрунту має оранка. Зазвичай навіть у різних кліматичних поясах оранка зумовлює підвищення температури ґрунту. Оранка в умовах вічної мерзлоти спричиняє зниження рівня багаторічної мерзлоти, більше прогрівання верхніх шарів ґрунту. У чорноземній зоні оранка також сприяє збільшенню температури поверхнього шару, зокрема у випадку використання ріллі під чорний пар. Відмінності тоді простежуються до глибини 100–150 см і

становлять 2–6 ° С. Тому оранку, окрім її головного призначення – боротьби з бур'янами, можна вважати заходом з регулювання температурного режиму.

У всіх природних зонах важливе значення і значне поширення має мульчування поверхні ґрунту. У північних районах для мульчування використовують темнозabarвлені матеріали з низьким альбедо (темна торф'яна крихта, чорний мульчпапір тощо), які підсилюють надходження тепла, а в південних – світлозabarвлену мульчу (солома та інше), яка збільшує альбедо, послаблюючи цим нагрівання. У випадку використання прозорих плівок як мульчуючого покриття відбувається інтенсивніше нагрівання ґрунту, ніж під час застосування темних плівок. Прозорі плівки пропускають видиму частину сонячного спектра та інфрачервону радіацію до поверхні ґрунту і зменшують витрати тепла.

Тепловий режим у польових умовах можна регулювати димовими хмарами, створенням туману, способами і термінами сівби, внесенням добрив тощо.

Вода в природі виконує важливі функції, забезпечуючи багато фізичних і хімічних процесів, є потужною транспортною геохімічною системою, яка сприяє переміщенню речовин у просторі. У житті ґрунту вода відіграє роль розчинника, спричиняючи процес вивітрювання мінералів, активізуючи процеси гумусоутворення, формування ґрунтового профілю, регулювання температури ґрунту, є одним із чинників життя рослинних і тваринних організмів, а також родючості ґрунту.

Основним джерелом води в ґрунті є атмосферні опади. Кількість опадів, які випадають за рік у різних ґрунтово-кліматичних зонах, коливається від менше 100 мм у пустельній і напівпустельній зонах до 2 500–3 000 мм у субтропіках і тропіках. На більшій частині сільськогосподарської території України сума опадів становить 400–700 мм за рік, з яких 60 % ви-

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

падає у період вегетації рослин (квітень-вересень). Незначна кількість вологи утворюється шляхом конденсації парів води з повітря. Поповнювати запаси ґрунтової вологи можуть і ґрунтово-підґрунтові води за наявності їхнього капілярного зв'язку з ґрунтом. Витрата води в ґрунті складається з випаровування, дедукції та стоку. Залежно від величини водного балансу розрізняють типи водного режиму ґрунтів. За Г. М. Висоцьким, виділяють такі типи водного режиму: промивний, періодично-промивний, непромивний, випітний. В умовах зрошення виділяють окремий іригаційний тип водного режиму ґрунтів. Специфіку формування водного режиму ґрунтів визначають як відношення річної суми опадів до річної випаровуваності, назвавши його коефіцієнтом зволоження [11].

У природі деяка частина опадів витрачається на поверхневий стік, який починається вже за крутості схилу 1° . Величина поверхневого стоку в рівнинній частині України сягає 18–20 % від усієї кількості опадів. У дуже еродованій Донецькій області поверхневий стік сягає 50 %, а в гірських районах Карпат і Криму він становить 70–80 %. Величина поверхневого стоку залежить від характеру випадання опадів (злива чи мжичка), гранулометричного складу ґрунту, характеру поверхні (рілля, багаторічні трави, просапні, зернові культури тощо).

Велике значення має також величина випаровування з поверхні ґрунту, яка залежить від температури ґрунту і повітря.

Окрім опадів, важливим джерелом зволоження ґрунтів є ґрунтово-підґрунтові води. Ці води використовують рослини не завжди. Ступінь їхнього використання залежить від довжини кореневих систем рослини, глибини залягання цих вод, від кількості опадів. Кореневі системи деревних і плодово-ягідних культур поширюються на глибину 6–10 см, деяких трав'янистих багаторічних (люцерна) – на 4–6 см, а злакових однорічних культур – на 1,5–2 м.

Особливе значення має глибина залягання ґрунтово-підґрунтових вод, якщо взяти до уваги капілярне підняття вологи. Ступінь використання рослинами цих вод залежить від водопідйомної здатності ґрунтів, яка визначається насамперед гранулометричним і структурним складом ґрунтів, їхньою шпаруватістю. Чим важчі й менш оструктурені ґрунти, тим більша потенційна висота підйому води. Найінтенсивніше піднімається вода капілярами за діаметра шпар 0,1–0,003 мм. У піщаних ґрунтах вода піднімається невисоко, проте доволі швидко, у глинистих – повільно. У випадку розриву капілярів, що характерно для структурних ґрунтів, створюються менш сприятливі умови для руху капілярної вологи і вона краще зберігається в ґрунті. Боронування вологого ґрунту спрямоване саме на збереження вологи в результаті розриву капілярів у верхньому шарі ґрунту і зниження, а іноді й припинення, випаровування води, що міститься в ґрунтовому профілі.

Глибину, на яку проникають води опадів, називають зоною сезонного промочування. На вододільних припіднятих просторах ніколи не буває наскрізного промочування. Таке промочування може бути тільки в окремих пониженнях чи западинах. У лісостеповій зоні промочування сягає 4 м, у степовій – 50–80 см, інколи до 1 м. Горизонт, розташований між промоченим атмосферними опадами і ґрунтово-підґрунтовими водами, називають мертвим горизонтом. Його вологість становить близько 18 %, що відповідає плівковій вологоємності. Ця волога недоступна для рослин. Якщо ґрунтово-підґрунтові води залягають на глибині 5–6 м, то рослини почуваються краще, оскільки капілярна облямівка сягає 3–5 м, а коренева система рослин доходить до такої глибини. Отож у цьому випадку рослини використовують ґрунтові води. Такі умови сприяють вирощуванню багаторічних трав, коренева система яких сягає рівня ґрунтово-підґрунтових вод. У заплавах рік, на понижених ділянках ре-

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

льєфу, де ґрунтові води залягають близько до поверхні, добре висівати овочеві культури. Окрім того, ґрунтові води, за необхідності, можна застосовувати для поливу, однак з цією метою все ж краще використовувати воду річок.

Менше значення має конденсація парів повітря внаслідок різниці температур ґрунту й атмосферного повітря. Цей процес спостерігається в районах з континентальним кліматом, де відбувається різка зміна температур вдень і вночі. Агрономічне значення має та вода, яка конденсується не на поверхні ґрунту, а на деякій глибині, передусім у тонких капілярах, діаметр яких менший від 0,05 мм.

Вода в ґрунті перебуває в різних формах, що зумовлено властивостями ґрунтів і, насамперед, різним ступенем її зв'язку з твердою частиною ґрунту. Вода в ґрунті за різного її вмісту далеко не рівнозначна за своїми властивостями. Існує образний вислів: “Вода в ґрунті – це не зовсім те саме, що вода у відрі”. Більше того, однаковий вміст вологи в різних ґрунтах може відрізнятися за рухомістю. Наприклад, коли вологість ґрунту становить 15 % від маси ґрунту, то з піщаного зразка з такою вологістю вода може вільно витікати і буде доступною для рослин. Проте на важкосуглинкових або глинистих ґрунтах за такої вологості рослини відчуватимуть нестачу вологи і почнуть в'янути.

Вода – необхідна умова життя рослин. Вона є складовою їхніх органів. Наприклад, у листках трав'янистих рослин її вміст становить близько 90 %, у стеблах – до 50 %, а в стиглому насінні – близько 10–15 %. Потреба рослин у воді проявляється з перших днів їхнього розвитку. Процес проростання насіння починається тоді, коли воно набубнявіє, тобто вбере певну кількість води. У насіння різних культур ці потреби неоднакові. Наприклад, для набубнявіння насіння проса досить 25 % води від його маси, насіння хлібних культур – 45–60 %, льону – 100 %,

а буряку цукрового – 120 %. Під час набубнявіння насіння ще не має жодних органів для засвоєння води з ґрунту і може використовувати лише ту вологу, яка є безпосередньо біля нього. Отож важливо висівати насіння в шар ґрунту, забезпечений достатньою кількістю вологи.

Значно зростає потреба рослин у воді після проростання насіння, коли починають розвиватися надземні частини. Це пов'язане, насамперед, з тим, що різко збільшується потреба рослин у мінеральних поживних речовинах, які можуть бути засвоєними рослиною лише у вигляді дуже розведених розчинів – 1–5 г на 3 000 г води. Коли рослина старіє, то кількість води у ній зменшується, а зростає кількість сухих речовин. Кукурудза у молочно-восковій стиглості має 55–60 % сухих речовин. За повної стиглості зернові культури мають 10–30 % вологи. Заготівельні організації здають зерно у перерахунок його маси на 15 % вологи, а кукурудзи – на 14 %. Зерно, вирощене в Середній Азії, має 7 % вологи. Старіння веде до зневоднення клітин, характерного для всіх живих організмів.

Вода бере безпосередню участь у синтезі органічних сполук і захищає рослинний організм від перегрівання. За участю води в рослині відбувається чимало інших життєво важливих процесів. Хімічні та біологічні процеси в клітині можуть відбуватися лише в рідкому середовищі. Водний обмін передбачає чотири основні процеси: поглинання води рослиною, рух води в рослині, виділення води рослиною і засвоєння води рослиною. Тільки 0,2 % води засвоює рослина для побудови своїх органів, решта (99,8 %) випаровується. Випаровування відбувається зазвичай через продихи. Якщо води не вистачає, продихи можуть закриватися, зменшуючи інтенсивність випаровування. Це відіграє важливу роль в економному витрачанні вологи рослинами у посушливих умовах. Випаровування води листям – складний фізіологічний процес, який називають транспірацією. Завдяки

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

їй у клітинах листків виникає всмоктувальна (вбирна) сила, а вода з розчиненими поживними речовинами увесь час надходить до надземних органів. Випаровування води листям знижує температуру рослин, захищаючи її від перегрівання, що забезпечує нормальний перебіг фотосинтезу та інших процесів життєдіяльності навіть у спекотні дні.

Завдяки транспірації разом з водою відбувається переміщення поживних речовин від коренів до листків. Коли випаровування води листками переважає її надходження з ґрунту, у рослин зменшується тургор (гідростатичний тиск) і починається в'янення. В'янення ще не означає загибель рослин. Своєчасне надходження води відновлює тургор. Отож в'янення – дуже дієвий спосіб затримати транспірацію у найнебезпечніші для рослин періоди, оскільки втрати води в такому стані зменшуються у 5–10 разів. Кількість води в грамах, що витрачається на нагромадження 1 г сухої речовини, називають транспіраційним коефіцієнтом. Однак цей показник дає лише уявлення про кількість витраченої рослиною води в певних умовах зовнішнього середовища. Величину, обернену транспіраційному коефіцієнту, називають продуктивною транспірацією. Залежно від виду рослин і зовнішніх умов транспіраційний коефіцієнт може бути в межах від 125 до 1 000 (табл. 2.7). За транспіраційним коефіцієнтом можна підрахувати кількість винесеної урожаєм води з 1 га посіву. Наприклад, озима пшениця за транспіраційного коефіцієнта 400 і врожаю 30 ц зерна та 45 ц соломи з 1 га витратиме 3 000 т води.

Транспіраційний коефіцієнт навіть в одного виду рослин дуже змінюється залежно від зовнішніх умов: вологості й температури повітря, величини сонячної інсоляції, сили вітру тощо. Транспіраційний коефіцієнт зростає вдвічі–втричі навіть за слабого вітру. За сильного вітру випаровується у 20 разів більше води, ніж у безвітряну погоду.

Таблиця 2.7

Транспіраційний коефіцієнт деяких польових культур [29]

Культура	Коефіцієнт	Культура	Коефіцієнт
Сорго	150–200	Кормові боби	700–800
Просо	200–250	Люцерна	700–900
Кукурудза	230–300	Конопля	600–700
Соняшник	300–400	Конюшина	500–600
Буряк цукровий	240–400	Овес	450–500
Пшениця озима	340–420	Пшениця яра	320–470
Жито озиме	300–420	Картопля	400–650
Ячмінь	300–450	Горох	400–600

У деяких рослин існує залежність між величиною транспіраційного коефіцієнта і посухостійкістю. Наприклад, просо, сорго, кукурудза, які мають низький транспіраційний коефіцієнт, посухостійкіші, оскільки економніше витрачають вологу, маючи певні фізіологічні й анатомо-морфологічні пристосування. Потреби у воді однієї й тієї ж рослини змінюються з фазами розвитку. Періоди найбільшої потреби у воді називають критичними. Так, критичним періодом для озимого жита, озимої та ярої пшениці, ячменю і вівса є період виходу в трубку–колосіння, для сорго і проса – колосіння–налив зерна, для кукурудзи – цвітіння–молочна стиглість, для зернобобових і гречки – цвітіння, для картоплі – бульбоутворення. Загалом нестача води сильніше відображається на рослині в момент утворення репродуктивних органів.

Неоднакове ставлення до вологи проявляють ґрунтові мікроорганізми. Нітрифікатори розвивають найактивнішу діяльність за вологості, що приблизно дорівнює польовій вологості. Дуже висока вологість більше згубна для процесів нітрифікації, ніж знижена.

Важливим показником водоспоживання є сумарне водоспоживання рослинами й ґрунтом, яке в розрахунку на одиницю

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

врожаю називають коефіцієнт водоспоживання. На 1 ц зерна він становить 100 м³, на 1 ц коренеплодів буряку цукрового – близько 10 м³.

Велике значення для формування врожаю мають терміни опадів. Дощі в другій половині літа вже не приносять користі зерновим культурам, що досягають чи вже й достигли. Однак вони дуже важливі для озимих посівів, картоплі, кукурудзи, буряку цукрового та інших культур.

Вміст оптимальної кількості вологи в ґрунті є обов'язковою умовою нормального розвитку рослин і дуже впливає на надходження до них елементів живлення. Негативний вплив надлишкової вологості ґрунту на поглинання елементів живлення може проявитися в однобічному підвищенні доступності деяких іонів, зокрема, солей заліза і марганцю, нагромадження яких у рослині в цьому випадку досягає токсичного рівня. У разі дефіциту вологи порушується узгодженість у роботі ферментативних систем, підсилюються процеси гідролізу і розкладу органічних речовин, різко знижується інтенсивність фотосинтезу, припиняється ріст рослин.

На більшій частині території України сільськогосподарські культури відчувають нестачу вологи, що негативно позначається на продуктивності рослин та їхній урожайності, на ефективності затрат праці й коштів, вкладених у виробництво. Нестача вологи в ґрунті негативно позначається також на якості врожаю. Особливо погіршується якість зерна хлібних злаків унаслідок так званого запалу. Це явище частіше трапляється в степових районах у другій половині вегетаційного періоду під час наливання зерна. Нестача вологи в ґрунті у цей період за жаркої погоди спричиняє перевищення швидкості випаровування води над надходженням її в рослину. У цьому випадку листки відтягують вологу від колоса й зерна, отож це зерно перстає наливатися, крохмаль та інші органічні сполуки не син-

тезуються, неналиті зернини засихають, а в деяких колосках і зовсім не утворюються. Запал посилюється, якщо в цей час дмуть південно-східні вітри – суховії, які ще більше висушують ґрунт і рослину.

Щоб запобігти таким явищам, в умовах недостатнього і нестійкого зволоження особливу увагу слід приділяти відповідним агротехнічним заходам, спрямованим на нагромадження максимальної кількості вологи в ґрунті та на зменшення неконтрольованих її витрат. Серед таких заходів найважливішими є знищення бур'янів, правильна система обробітку ґрунту, науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур, удобрення ґрунту і поліпшення його структури, створення полезахисних насаджень тощо. У посушливих районах радикальним заходом поліпшення водного режиму і запорукою вирощування гарантованих урожаїв є організація зрошення.

Культурні рослини (окрім рису) можуть потерпати від надмірної кількості вологи в ґрунті. У перезволожених ґрунтах вода витісняє повітря і наявний у ньому кисень, необхідний для кореневої системи рослин, унаслідок чого умови росту рослин дуже погіршуються. Тривале затоплення водою у низинах спричиняє вимокання посівів. Поліпшують умови росту рослин у таких випадках відведенням надмірної кількості води, споруджуючи осушувальні системи.

Регулюючи водний режим, необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови території та біологічні особливості вирощуваних культур. Необхідно намагатися створювати такі умови в ґрунті, за яких коефіцієнт зволоження наблизатиметься до одиниці. Для умов зони сухих степів, напівпустель і пустель основний захід регулювання водного режиму – зрошення.

Для зон з нестійким зволоженням важливо накопичувати і зберігати вологу в ґрунті. Це здійснюється за допомогою снігозатримання і затримання талих вод (кулісні пари, обробіток

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

ґрунту поперек схилу, щілювання тощо), зберігання вологи в ґрунті (поверхнєве розпушування, боронування, мульчування поверхні, коткування тощо). Важливе значення мають по-лезахисні лісові смуги та введення в сівозміну чистих парів. Особливої уваги потребує боротьба за вологу в районах не-достатнього зволоження. Вихідними умовами повинні бути вибір раціональних сівозмін з певною часткою чистого пару і застосування ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту з за-лишенням на поверхні післяжнивних залишків і бажано всієї соломи. Важливе значення мають боротьба з бур'янами, вне-сення добрив, система догляду за чистим паром, маневруван-ня термінами посіву відповідно до динаміки вологозабезпече-ності ґрунтів і ймовірності випадання опадів, норми висіву на-сіння. До спеціальних заходів з накопичення вологи належить снігозатримання.

Важливу роль у регулюванні водного режиму, а відповідно, і мікроклімату, відіграють позахисні лісові смуги, які гасять швидкість вітру, зменшуючи тим самим випаровування, сприя-ють затриманню снігу.

В умовах вологої осені доцільно обробіток ґрунту на схи-лах проводити чизелями, після чого суцільного замерзання не відбувається і покращується інфільтрація талих вод. На полях з багаторічними травами з цією метою дуже ефективним є на-різання щілин на таку глибину, щоб у період танення снігу дно щілини було в уже розмерзлому ґрунті. Дуже корисним є верти-кальне мульчування, за якого восени нарізають щілини до гли-бини замерзання ґрунту і заповнюють їх джгутами з соломи. Та-кими щілинами талі води потрапляють углиб ґрунту. Виконан-ня зазначених заходів можливе на полях з великою кількістю пожнивних залишків.

До заходів, які послаблюють чи усувають стік талих вод, на-лежать такі: залишення стерні, мульчування поверхні ґрунту

соломою, механічний обробіток ґрунту, контурна організація території, смугове розміщення культур і чистих парів та інше.

Повітря (зокрема, ґрунтове) є важливим чинником життя рослин. У ньому містяться елементи живлення рослин і продукти біологічної діяльності – кисень, вуглець, азот. Воно може містити NH_3 і PH_3 та інші елементи живлення. Ґрунтове повітря суттєво відрізняється від атмосферного (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Склад атмосферного і ґрунтового повітря, % від об'єму

Хімічний компонент	Атмосферне повітря	Ґрунтове повітря
Азот (N_2)	78,08	78,08–80,24*
Кисень (O_2)	20,95	20,09–0,01
Аргон (A_2)	0,93	–
Вуглекислий газ (CO_2)	0,03	0,03–20,0
Всі інші (пари H_2O , CH_4 тощо)	0,01	–

*Азот і аргон.

У ґрунтовому повітрі менше кисню і більше вуглекислого газу. Залежно від перебігу мікробіологічних процесів змінюється і вміст азоту. У болотних і заболочених ґрунтах ґрунтове повітря може містити помітні кількості NH_3 , CH_4 , H_2 , H_2S . У випадку меншої від 10–15 % концентрації кисню в ґрунтовому повітрі починається пригнічення деяких культур. За концентрації його 2,5–5,0 % відбувається зміна аеробних умов анаеробними. За відсутності в ґрунті кисню, рослини гинуть, за винятком рису, який забезпечує кореневу систему киснем через листя.

Із усіх газів ґрунтового повітря найдинамічнішими є кисень і вуглекислий газ. Різна їхня концентрація зумовлена інтенсивністю споживання кисню і продукування вуглекислого газу, а також швидкістю газообміну між ґрунтовим і атмосферним повітрям. Виділення CO_2 із ґрунту в надземний шар атмосфери

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

називають *диханням ґрунту*. В умовах доброї аерації ґрунт поглинає кисню більше, ніж виділяє CO_2 . З глибиною концентрація CO_2 в ґрунтовому повітрі збільшується і може сягати 3–4 %.

Спостерігається високий вміст вуглекислого газу в болотних ґрунтах (1–8 % в орному горизонті), менший – у дерново-підзолистих (0,2–1,0 %), ще менший – у ґрунтах степів і напівпустель.

Зміна вмісту CO_2 в атмосфері пов'язана з надходженням CO_2 з ґрунту, а також споживанням його рослинами. Інтенсивність надходження CO_2 з ґрунту визначається типом ґрунту, його температурою, часом доби, сезоном, диханням кореневої системи і мікрофлори. Надходження вуглекислого газу з ґрунту в атмосферу змінюється протягом години від 1 до 30 кг/га. При цьому близько 30 % пов'язано з диханням коріння, а 30 % – з діяльністю мікроорганізмів.

У ґрунтовому профілі тільки частину CO_2 ґрунт виділяє в атмосферу, а значний відсоток “стікає” в глибші горизонти. В однометровому шарі ґрунту може міститися 20–100 кг/га CO_2 , що співмірне з виділенням CO_2 з ґрунту. В різних екосистемах спостерігається коливання виділення вуглекислого газу в атмосферу протягом вегетаційного періоду.

Вміст CO_2 в ґрунтовому повітрі понад 6 % негативно впливає на рослини, сповільнюючи проростання насіння, пригнічуючи кореневі системи.

У ґрунті регулярно відбувається обмін повітря. Удень ґрунт нагрівається і збільшує свій об'єм. Водночас нагрівається і ґрунтове повітря. Оскільки повітря розширюється значно більше, ніж тверда частина ґрунту, воно вивільняється і надходить в атмосферу. Вночі відбувається зворотній процес. У такий спосіб ґрунт “дихає”. Інтенсивність дихання ґрунту залежить насамперед від амплітуди коливань його температури. Так, у випадку коливань добової температури 10°C газообмін становить

12 %, тобто повний газообмін відбувається десь за 8 днів. На газообмін впливає також дифузія газів, чергування зволоження і висушування ґрунту, зміна атмосферного тиску та вітер. Найенергійніше відбувається газообмін під час випадання атмосферних опадів, коли ґрунт промочується водою. Під час посухи витрати органічних речовин на дихання можуть перевищувати їхній синтез. Сухе зерно дуже погано дихає. З підвищенням вологості інтенсивність дихання зерна зростає, що може спричинити його псування. Дихають не лише надземні частини рослин, а й підземні – корені, бульби тощо.

Рівень аерації ґрунту, тобто кількість шпар, заповнених повітрям, – найважливіший показник фізичного стану ґрунтів. Переуцільнені ґрунти мають низький вміст повітря і знижують продуктивність посівів.

Найчутливіші до нестачі повітря бульбо- і коренеплоди, бобові, олійні культури. Обмаль кисню в ґрунті загрожує розвиткові кореневої системи і поглинанию нею елементів живлення, внаслідок чого рослини не зможуть сформувати добре розвинену вегетативну масу.

Емісія CO_2 ґрунтом має важливе значення в аспекті так званого “парникового ефекту”. Цей ефект полягає в тому, що гази CO_2 , CO , CH_4 , N_2O та деякі інші створюють в атмосфері певний газовий екран, схожий на скло чи плівку в парнику, які пропускають короткохвильову радіацію від Сонця, але не пропускають довгохвильову (інфрачервону, теплову) від нагрітої земної поверхні. Власне тому з підвищенням вмісту цих газів в атмосфері приземний шар атмосфери нагрівається.

Важливою умовою оптимізації повітряного режиму є дотримання оптимального структурного стану ґрунту, чого досягають різними заходами землеробства, у тім числі застосуванням органічних добрив. Важливу роль у регулюванні повітряного режиму відіграє обробіток ґрунту, спрямований на створення

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

достатньо потужного орного шару, на ліквідацію плужної підшви. У випадку забезпечення цих умов перспективною є мінімізація обробітку ґрунту аж до повної відмови від його проведення (*no-till*) на ґрунтах зі сприятливими фізичними властивостями. У цьому випадку помітно зменшується емісія CO₂, що пов'язано зі зменшенням інтенсивності процесів мінералізації органічної речовини.

Оскільки повітряний режим залежить від стану вологи ґрунту, його оптимізація значною мірою пов'язана з регулюванням повітряного режиму, зокрема в умовах зрошення й осушення ґрунтів. У такому випадку необхідно підтримувати рівень ґрунтових вод на глибині, що забезпечує достатню аерацію кореневмісного шару. Слід зруйнувати ґрунтову кірку, яка часто утворюється на зрошуваних ґрунтах.

Велике значення у формуванні теплового балансу і вологості приземного шару повітря, а отже, й ґрунту, має вітер. Боківі притоки тепла і пароподібної вологи, а також обмін тепла в шарах повітря відбувається насамперед внаслідок вітру. Основне значення вітру у формуванні теплового балансу зумовлене перенесенням вітром тепла і водяної пари. Це перенесення відбувається в приземних шарах повітря внаслідок турбулентної дифузії і адвекції. Важливе значення в процесах руху повітря має швидкість вітру як над поверхнею землі, так і в рослинному покриві. На цю швидкість впливає динамічне тертя, висота рослинного покриву, шорсткість поверхні ґрунту.

2.1.2. Ґрунтотворні породи. У формуванні ґрунтів важлива роль належить ґрунтотворним (материнським) породам. Чим різноманітніші породи, тим складніший малюнок ґрунтового покриву. Ґрунти значною мірою успадковують властивості ґрунтотворних порід. Їхні фізичні, хімічні властивості, мінералогічний склад значною мірою визначає ґрунтотворна порода, на якій ґрунти утворюються. Ґрунтотворна порода, як чинник

ґрунтотворення, здійснює великий вплив на будову, склад і властивості ґрунтів та їхнє географічне поширення. Однак і сама материнська порода в процесі ґрунтотворення включається в складні перетворення та зазнає змін відповідно до ландшафтно-географічних особливостей, набуваючи цілого ряду нових властивостей.

Від ґрунтотворних порід залежить розвиток мезо- і мікроформ рельєфу, перерозподіл поверхневого стоку, розвиток ерозії тощо. Вони можуть визначати причини заболочування ґрунтів. Зокрема, на легких породах (пісках, супісках) причиною заболочування ґрунтів може бути високий рівень ґрунтових вод, а на безструктурних породах глинистого складу заболочення пов'язане здебільшого з надлишком поверхневих вод, коли формується верховодка (коротко- чи довготривала).

Кореневі системи рослин, насамперед дерев'янистих, можуть проникати в поверхневі шари ґрунтотворних порід. Майже всі агрономічні заходи проводять не лише в межах ґрунтового профілю, іноді вони сягають товщі ґрунтотворних порід.

За походженням розрізняють *магматичні, метаморфічні та осадові гірські породи*. Магматичні породи є продуктом затвердіння та кристалізації магми. Залежно від того, де кристалізується магма (на поверхні чи на певній глибині земної кори) та з якою швидкістю вона охолоджується, формуються дві основні групи магматичних кристалічних порід: ефузивні, або виливні, та інтрузивні, або глибинні. Перші кристалізуються на поверхні Землі, а другі – на певній глибині від поверхні. Найхарактернішими інтрузивними породами є граніт, діорит, габро, перидотит, ефузивними – ліпарит, андезит, базальт, пікрит. Головними мінералами в їхньому складі є польові шпати, кварц, слюди, олівін, піроксени, амфіболи, фельдшпатити. За вмістом кремнезему (SiO_2) магматичні породи поділяють на ультраосновні (вміст кварцу менше 40 %), основні (40–56 %), середні (56–

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

65 %) і кислі (понад 65 %). Хімічний склад порід впливає на перебіг процесів вивітрювання. Магматичні гірські породи разом з метаморфічними складають кристалічний фундамент території України.

Метаморфічні гірські породи формуються шляхом перетворення сформованих раніше магматичних і осадових гірських порід під дією високих тиску і температури (метаморфізму). До них належать гнейси, сланці, мармур, кварцити тощо. На території України вони поширені в межах Українського щита, у Кримських горах і Карпатах.

Осадові породи є продуктами фізичного, хімічного й біохімічного вивітрювання магматичних і метаморфічних гірських порід. Їхнє руйнування відбувається в умовах земної поверхні під дією сили земного тяжіння, води, кисню, вуглекислого газу, різних кислот, організмів, перепаду температур тощо. За способом утворення осадові породи поділяють на уламкові (конгломерати, галька, піски, леси тощо), глинисті (каолінітові, монтморилонітові глини, вторинні каоліни тощо), хіміко-органогенні (вапняки, солі, трепели, вугілля викопне тощо). Осадові породи дуже різноманітні щодо хімічного, мінералогічного і гранулометричного складу.

Вирізняють такі генетичні типи ґрунтотворних порід: гравітаційні (колювій), пов'язані з діяльністю текучих вод (делювій, пролювій, алювій), льодовикового походження (морена), водно-льодовикові (флювіогляціальні), озерно-льодовикові, леси та лесоподібні суглинки, покривні суглинки і глини, глини, піски.

У формуванні *гравітаційних ґрунтотворних порід* провідною є гравітація. Здебільшого це колювіальні відклади, сформовані внаслідок екстремальних процесів: зсувів, осипів, просідання, лавин, селів, найбільше поширені в гірських системах Карпат і Криму.

В горах поширені також *елювіальні відклади* – продукти вивітрювання гірських порід, які залишилися на місці утворення. Ознаками елювію є поступовий перехід від незміненої вивітрюванням породи до найбільш вивітрілої верхньої її частини. Потужність елювію коливається від зародкового стану до десятків метрів залежно від умов формування.

З діяльністю текучих вод пов'язані такі типи ґрунтотворних порід, як алювій, пролювій, делювій. *Алювій* формується в річкових долинах. Води русла ріки утворюють русловий алювій, який складається з різнозернистих пісків; у заплавної частині ріки з повеневих вод осідають пилюваті та мулуваті частинки, які формують заплавної алювій, багатий елементами живлення рослин. *Пролувій* – це відклади тимчасових водних потоків, що накопичуються здебільшого у їхніх гирлових частинах у вигляді конусів виносу, складених продуктами руйнування гірських порід. Від вершини конусів до підніжжя склад уламкового матеріалу змінюється від гальки й щебеню з піщано-глинистим матеріалом до більш дрібних і відсортованих осадів, часто лесоподібних. *Делювій* формується у нижніх частинах пологих схилів унаслідок площинного змиву продуктів вивітрювання і ґрунтотворення. Продукти вивітрювання, які складають делювій, мають різний склад (від глин і пісків до великих валунів) і характеризуються слабкою відсортованістю.

Породи льодовикового походження поширені у північній частині України. Їхнє утворення пов'язане з великим материковим зледенінням четвертинного періоду. До таких відкладів належать морени – скупчення уламків гірських порід, перенесених льодовиком і залишених на місці його танення. Ці відклади характеризуються великою неоднорідністю мінералогічного і петрографічного складу, утворені невідсортованим валунно-щебенюватим, піщаним, супіщаним, суглинковим і глинистим матеріалом.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Водно-льодовикові відклади, або флювіогляціалні, утворилися внаслідок діяльності талих льодовикових вод. Зазвичай вони поширені в крайовій зоні льодовика, формуючи зандрові рівнини. Зандри складені переважно піщаним матеріалом, іноді з домішкою пилуватих і суглинкових фракцій, а також глинистих мінералів. В Україні зандровою рівниною є Полісся, де потужність відкладів становить від 1–2 м до 20 м.

Озерно-льодовикові відклади сформувалися в замкнених водоймах. Для них характерна добра відсортованість матеріалу і його тонка шаруватість. Представлені пластичними глинами, суглинками, зрідка тонкозернистими пісками. Часто трапляються стрічкові глини з дуже тонкою шаруватістю пісків і глин (від декількох міліметрів до декількох сантиметрів).

Групу генетичних типів порід, проблемних за генезою та умовами утворення, складають *леси і лесоподібні суглинки*. Лес – це суглинок ясно-жовтого, палево-жовтого забарвлення, нешаруватий, шпаруватий, мікроагрегований, утворює вертикальну стінку відкосу, має значну потужність, однорідний за гранулометричним складом. В Україні ці відклади поширені в лісостеповій і степовій зонах. На таких породах сформувалися найродючіші ґрунти – чорноземи, а також каштанові та сірі лісові ґрунти.

Покривні суглинки і глини відрізняються від лесів і лесоподібних суглинків умовами утворення та, відповідно, деякими фізичними та фізико-хімічними властивостями, гранулометричним і мінералогічним складом. Характерною їхньою особливістю є шаруватість, різкий контакт з мореною, наявність прошарків піску або торфу між мореною і суглинком.

Глини є продуктом глибокого вивітрювання гірських порід, вони найпоширеніші серед осадових порід. Для них характерна пластичність (в їхньому складі переважають дрібні частинки з діаметром до 0,005 мм), вони здатні утворювати з водою плас-

тичну тістоподібну масу. Основними глинистими мінералами є каолінит, гідрослюда, монтморилоніт. Відповідно, за перевагою тих чи інших глинистих мінералів вирізняють каолінітові та монтморилонітові та інші глини, а також поліміктові (коли в складі багато різних мінералів).

Піски складаються із найстійкіших до вивітрювання мінералів розміром 0,05–2 мм. Вони представлені як пухкими породами, так і в складі пісковиків і різних конгломератів. Піски відрізняються умовами формування і мінералогічним складом. Вирізняють делювіальні, пролювіальні, алювіальні, флювіогляціальні, морські та озерні генетичні типи пісків. У перевідкладенні всіх типів пісків бере участь вітер, формуючи специфічні форми рельєфу: бархани в пустелях, дюни на морських і річкових узбережжях.

2.1.3. Рельєф. Серед чинників ґрунтоутворення рельєф займає особливе місце. Він не є матеріальним донором речовин – йому відведена роль чинника-ретранслятора, що перерозподіляє речовини й енергію відповідно до форм рельєфу. Рельєф як перерозподілювач тепла, вологи та розчинних речовин є універсальним чинником формування ґрунтових комбінацій. Він перерозподіляє поверхневі та ґрунтові води, твердий стік, масу розчинених у воді речовин, тому середні, нижні та виположені елементи рельєфу вирізняються надходженням додаткової вологи і твердого матеріалу. Додаткове зволоження може спричинити появу перезволоження, зокрема в нижніх частинах схилів часто посилюється опідзолення та розвивається заболочення. Сильно заболочені ґрунти можуть розвинути в депресіях рельєфу, адже там тривалий час застоюється вода.

Рельєф визначає вибір найбільш раціонального розміщення вирощуваних культур. Під закладення саду найбільш придатна середня частина південно-західних, західних і південних

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

схилів. У південних регіонах під насадження яблунь, груш, вишень, слив та інших культур найкраще підходять північно-західні, західні та південні схили. У регіонах з достатнім зволоженням для садівництва краще використовувати верхню і середню частини схилів, а в засушливих – середню і нижню.

У депресіях рельєфу (пониження, западини, котловини) в зоні широколистяних лісів, лісостепу і степу не рекомендується розміщувати садові культури через високий рівень ґрунтових вод, а також надходження сюди талих снігових вод навесні та холодних повітряних мас у період заморозків.

Садову ділянку слід розміщувати так, щоб забезпечити вільний відтік холодного повітря. В іншому випадку в зимовий період відбуватиметься вимерзання дерев, весною можливе пошкодження цвіту та зав'язків приморозками, а влітку – розвиток грибкових захворювань. Території навколо великих водойм (водосховищ, річок, озер) часто мають певні переваги для створення садів, оскільки тут менші коливання температур і вологості повітря. Однак у такому випадку найсприятливіші умови складаються тоді, коли насадження розташовуються суттєво вище від урізу води в цих водоймах.

2.1.4. Роль біогенного чинника у формуванні ґрунтів. В утворенні ґрунтів беруть участь такі групи організмів, як зелені рослини, мікроорганізми і тварини: на суші вони утворюють складні біоценози. У процесі життєдіяльності організмів, їхньої сукупної дії відбуваються важливі ланки ґрунтотворення – синтез і руйнування органічної речовини, вибіркова концентрація біологічно важливих елементів, руйнування і новоутворення мінералів, міграція та акумуляція речовин, а також інші процеси, які становлять суть процесу ґрунтотворення і визначають формування основної властивості ґрунту – родючості.

На різних етапах процесу ґрунтотворення участь живих організмів може бути різною. В первинному процесі ґрунтот-

ворення провідну роль відіграють мікроорганізми і нижчі рослини. На подальших етапах формування ґрунтів усе більшого значення набувають вищі синтезуючі рослини. Рослини активно впливають не лише на хімічний, а й на мінералогічний склад ґрунту. Значна частина мінералів утворюється безпосередньо в тканинах рослин і після їхнього відмирання надходить у ґрунт. Відіграючи важливу біо- і геохімічну роль, рослинність чинить також вплив на фізичні властивості (структуру, водопроникність, щільність будови тощо), тепловий, водний і повітряний режими ґрунту. З типами рослинних асоціацій тісно пов'язані типи ґрунтів. Географічно це проявляється в тому, що зони рослинності збігаються з ґрунтовими зонами з переважанням певного зонального типу ґрунтів.

Під впливом життєдіяльності мікроорганізмів у ґрунті відбувається перетворення сполук азоту, сірки, заліза, марганцю, що є основою процесів глеєутворення, засолення, ортштейноутворення. Мікроорганізми ґрунту дуже різноманітні: бактерії, актиноміцети, гриби, водорості, найпростіші ґрунтові (інфузорії, джгутіконосці, саркодові). Гриби відіграють важливу роль у розкладенні органічних речовин. На Земній кулі налічується понад 100 тис. видів грибів. Вони синтезують позаклітинні гідролітичні ферменти, що забезпечує можливість їхнього харчування такими складними органічними компонентами, як пектин, целюлоза, лігнін. Гриби руйнують органічну масу до простих сполук. Однак постійний симбіоз з вищими рослинами створюють лише деякі з них.

Ґрунт є середовищем проживання різноманітних тварин. Деякі з них проводять у ґрунті все своє життя, інші – тільки якусь його частину. Найбільший відсоток зоомаси в ґрунті (97–99 %) становлять безхребетні тварини – найдрібніші. Кількість дощових черв'яків у ґрунті коливається від 200 тис. до 5 млн екземплярів на 1 га. Дрібних членистоногих (кліщі, ногохвост-

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

ки) налічують від десятків мільйонів до декількох мільярдів екземплярів на 1 га. Кількість ківсяків із класу багатоніжок у ґрунтах під лісовими насадженнями в чорноземному степу сягає 400–800 тис. екземплярів на 1 га.

Тваринні організми беруть участь у накопиченні та розкладенні органічної речовини, впливають на фізичні та хімічні властивості ґрунту. Ґрунтова фауна сприяє перерозподілу на поверхні і в товщі ґрунту органічних залишків, подрібнює їх і перемішує з мінеральною частиною ґрунту. Утворення в ґрунті біологічних ходів і порожнин підвищує шпаруватість, водонепроникність і аерацію ґрунтів, сприяючи розвитку аеробних процесів розкладення органічних речовин. Численні ґрунтові комахи беруть участь у руйнуванні відмерлих корінців рослин. Широко відома участь дощових черв'яків у процесах утворення ґрунту, зокрема у структуроутворенні. Із членистоногих у ґрунті є мокриці та багатоніжки, м'якотілі організми – слимаки, а також павукоподібні.

Безпосередньо з ґрунтом пов'язані і деякі ссавці: комахоїдні та гризуни. До ссавців-землеріїв належать кроти, сліпаки, цокори, сліпачки. Інші ґрунтові ссавці (миші, хом'яки, полівки, ховрашки, байбаки, тушканчики, піщанки, піскорії, пищухи, землекопи) риють нори, запасують корм на зиму, ховаються від негоди і ворогів у ґрунті, хоча значну частину свого життя проводять на поверхні ґрунту. Землерийні тварини значною мірою впливають на формування специфічного зоогенного мікрорельєфу, з яким пов'язана строкатість ґрунтового покриву, розвиток спорадично-плямистих елементарних ґрунтових ареалів і комплексів. Водночас землерийні тварини негативно впливають на розвиток кореневої системи рослин. Однак вплив цих тварин є складовою біогенного впливу на процеси ґрунтоутворення і впродовж тисячоліть вносить істотний вклад у перетворення вихідних порід.

Отож ґрунт у кожній конкретній точці земної поверхні є особливим середовищем, специфічним педомікроскосмом для живих організмів, які його населяють. Вони характеризуються винятковою різноманітністю і мають складні взаємовідносини, що не поступаються наземним екосистемам, а, може, і переважають їх за своєю складністю. Ця невидима нам область життя багато в чому залишається таємницею, хоча в сучасному уявленні про екосистеми ґрунти входять до їхнього складу на правах самостійного і рівноправного компонента.

Розвиток ґрунтів визначає природна й антропогенна еволюція, тобто він відбувається в часі, що розглядатимемо у характеристиці процесів ґрунтотворення та властивостей ґрунтів.

2.2. Визначення типу ґрунту

Різноманітність поєднання чинників ґрунтотворення: клімату, материнських порід, рельєфу, біоти і часу – визначає формування різноманітних типів і видів ґрунтів.

Визначення типу ґрунту необхідне для того, щоб отримати загальне уявлення про його достоїнства та недоліки. У практиці дослідження ґрунтів методом їхньої діагностики є профільний, суть якого полягає в тому, що об'єктом дослідження є профіль ґрунту. Ґрунтовий профіль утворюють горизонти (шари), вивчення яких відбувається зазвичай до глибини 1,5 м. У цій товщі зосереджені основні корені трав'янистої, чагарникової і деревної рослинності. У польових умовах необхідно закласти (викопати) розріз (яму) до глибини приблизно 1,5 м, інколи меншої. Розріз необхідно закладати в типовому місці, а якщо ділянка неоднорідна за рельєфом, то в декількох місцях. Добрим індикатором ґрунтів є природний рослинний покрив: якщо він однорідний, то можна очікувати, що і ґрунт на всій ділянці однаковий.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Розріз копають за допомогою штикової лопати (його довжина зазвичай 2,5–2,7 м, ширина – 0,7–1 м). Для зручності копання, а потім і дослідження, роблять донизу східці з протилежного боку до передньої стінки, яку саме й досліджуватимуть. Розміщувати розріз бажано так, щоб ця передня стінка була освітлена сонцем, тобто копати треба стоячи спиною до сонця. Виймати ґрунтову масу слід так, щоб не забруднювати передню стінку. Верхній темний (гумусовий) горизонт треба відкладати з одного боку (справа), а нижчі – з іншого (рис. 2.1). Після завершення вивчення розріз необхідно засипати, причому робити це у зворотному порядку – спочатку безгумусові горизонти, а наверх – гумусовий, який має особливе значення для родючості ґрунтів.

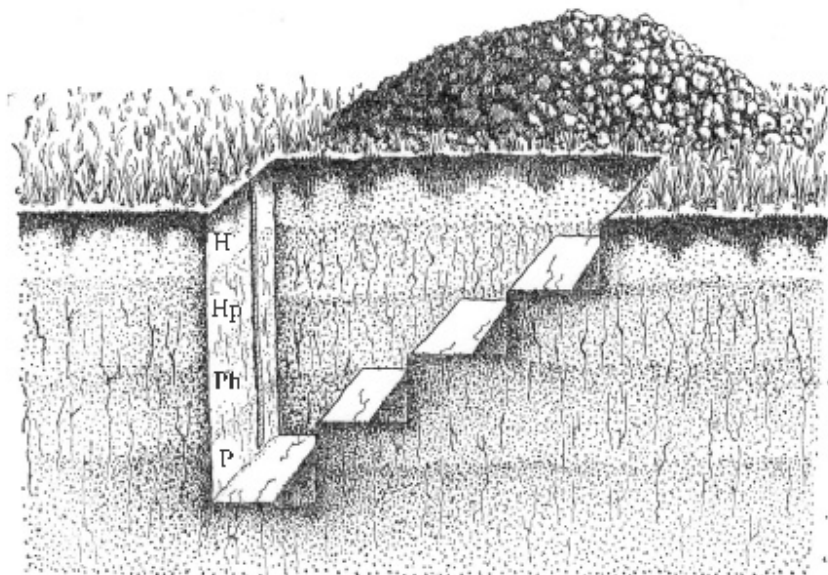


Рис. 2.1. Схема закладення ґрунтового розрізу

У закладеному розрізі можна розпочинати вивчення ґрунтового профілю. Для цього, сівши на сходинку розрізу, необхідно уважно оглянути передню стінку. Ви побачите, що профіль утворений системою ґрунтових генетичних горизонтів.

Ґрунтовий горизонт – це шар всередині ґрунту, приблизно паралельний земній поверхні, який має властивості, що є результатом процесів ґрунотворення і відрізняються від властивостей сусідніх горизонтів. Генетичні горизонти різняться морфологічними ознаками: кольором, щільністю, гранулометричним складом, формою і розміром структурних агрегатів, вмістом гумусу тощо. Ґрунтові горизонти утворилися протягом тривалого часу ґрунотворення.

Для того, щоб добре розпізнати горизонти, необхідно передню стінку розрізу відпрепарувати (зробити ножем сколи). Тоді горизонти стануть добре видимі, і можна буде визначити їхню потужність за допомогою сантиметра, який прикріплюють з допомогою цвяха на передній стінці розрізу на рівні поверхні ґрунту. Горизонти ґрунту добре вирізняються за забарвленням, яке може бути чорним, сірим, білим, вохристо-іржавим, коричнево-палевим, сизуватим, сизо-голубим тощо. Кожен з кольорів відображає умови формування ґрунтів і несе свою інформацію про це.

Сукупність генетичний горизонтів утворює той чи інший генетичний профіль ґрунту. Будова ґрунтового профілю – це його зовнішній вигляд, зумовлений визначеною зміною горизонтів у вертикальному напрямі. Генетичний профіль ґрунту – це реальне тіло природи у трьох вимірах. Усі горизонти в профілі ґрунту взаємопов'язані.

Гумусовий горизонт. Усі мінеральні (тобто не торф'яні) ґрунти, за винятком підзолів, у верхній частині профілю мають темно забарвлений (від ясно-сірого до темно-сірого або чорного) горизонт, збагачений гумусом. Його потужність коливається

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

ся в широкому інтервалі: від 1–3 до 200–220 см і більше. Цей горизонт виник у результаті накопичення гумусу (органічної речовини), яка втратила клітинну будову. Його позначають латинською літерою Н.

На ріллі у верхньому шарі ґрунту в результаті оранки формується орний гумусовий горизонт. Він має рівну нижню межу, паралельну поверхні. На ґрунтах з потужним гумусовим горизонтом лінія оранки перебуває лише в ньому, не сягаючи нижнього горизонту. Потужність орного горизонту зазвичай 20–25 см. Позначають його індексом Нор.

На перелогах, луках і сіножатах верхня частина гумусового горизонту може бути щільно переплетена корінням трав'янистих рослин, що утворюють дернину. Дернину вирізняють як самостійний горизонт, позначаючи його індексом Нд. Потужна дернина ускладнює заходи з окультурення ґрунту та створення орного шару.

Підзолистий горизонт виокремлюють у ґрунтах підзолистого типу. Назва горизонту походить від його попелястого забарвлення, що нагадує попіл (золу). Ці ґрунти ще називають попільнякові (зокрема, так називав їх відомий український ґрунтознавець Г. Махів). Підзолистий горизонт залягає під гумусовим або з поверхні, його позначають літерою Е. Наявність попелястого підзолистого горизонту засвідчує збідненість верхніх шарів ґрунту елементами живлення і їхню кислу реакцію. Підзолисті горизонти характеризуються низькою родючістю, оскільки кислі розчини, які надходять з верхнього гумусового горизонту, виносять із нього багато елементів живлення (кальцій, магній, марганець, залізо, алюміній), залишаючи лише кварц, чим поєднується білясте забарвлення підзолистого горизонту.

На ріллі, зокрема на добре окультуреній з потужним горизонтом Нор., підзолистий горизонт може бути зруйнований в процесі обробітку та залучений в орний горизонт. Такий гори-

зонт називають гумусовим опідзоленим (елювіальним) і позначають індексом HEe.

Ілювіальний горизонт, або горизонт вмивання, залягає під підзолистим горизонтом, у нього вмиваються з верхніх горизонтів мул, органічні речовини, залізо та інші метали, тому горизонт має коричневе забарвлення. У легких за гранулометричним складом ґрунтах цей горизонт може бути темно-коричневого забарвлення. Позначають ілювіальний горизонт літерою I.

Материнська порода – це незмінена ґрунтоутворенням порода, на якій формується ґрунт. Вона зазвичай залягає на глибині понад 1 м. Позначають горизонт материнської породи латинською літерою P.

Глеєвий горизонт слугує індикатором постійного або доволі тривалого перезволоження. Він характеризується синюватим, сірувато-сизим чи голубуватим забарвленням. Таке однорідне “холодне” забарвлення становить не менше 80 % площі горизонту. Цей горизонт практично не містить коріння, постійно обводнений, у ньому відсутній кисень. Позначають горизонт літерами G1, а за наявності вохристо-іржавих плям (до 20 %) – індексом G0.

За нетривалого перезволоження окремі горизонти можуть мати певні ознаки оглеєння, зберігаючи основні ознаки свого генетичного горизонту (наприклад, підзолистого чи ілювіального), тоді горизонт називають оглеєним. У цьому випадку перезволоження ніби маркує цей горизонт ознаками, які засвідчують, що на глибині залягання цього горизонту періодично відбувається застій надлишкової вологи. У таких горизонтах погано розвивається коріння рослин, культури пригнічені і можуть загинути. Оглеєні горизонти позначають індексом g1 разом з основним індексом горизонту (наприклад, Igl). Це означає, що ілювіальний горизонт має ознаки перезволоження.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Торф'яний горизонт утворюється в результаті накопичення у поверхневих горизонтах органічних залишків. Коли їх понад 30 % від маси, простежуються волокна, залишки рослин-торфотворювачів, то цей горизонт називають торф'яним або органомним. Нерідко потужність торфу сягає 3–4 м, однак зазвичай – 1–2 м. Та частина, яка контактує з повітрям, зазвичай має чорне забарвлення. У такий колір забарвлена і вся осушена товща торф'яних ґрунтів. Однак нижче постійного рівня ґрунтових вод торф має більш буре забарвлення. У неосушених ґрунтах з торф'яним горизонтом простежується постійне перезволоження. Позначають торф'яний горизонт літерою Т.

Карбонатний горизонт характеризується наявністю карбонатів у різних формах. Карбонатність горизонту визначає наявність у ньому вапна (карбонат кальцію), доломіту (карбонат кальцію і магнію), мергелю (вапно з домішками глинистих частинок). Це можна зробити, змочуючи грудочки ґрунту декількома краплями 10 % розчину хлоридної (соляної) кислоти (HCl): якщо ґрунт вбирає кислоту спокійно, без виділення вуглекислого газу, то він не містить карбонатів; у горизонтах, що містять карбонати, обробка зразка розчином соляної кислоти спричиняє бурхливе закипання, утворення великої кількості бульбашок вугільної кислоти на поверхні грудочок ґрунту. Крім карбонатів, рівномірно розсіяних у ґрунтовому дрібноземі, поширені відклади з включеннями каміння із щільних карбонатних порід. Тому в ході перевірки горизонтів на карбонатність слід звернути увагу на включення каміння із щільних карбонатних порід, а також на карбонатний міцелій, який може заповнювати пори ґрунтового дрібнозему. Позначають карбонатність малою літерою к, додаючи її до основного індексу, наприклад Ік.

Озалізнений горизонт є щільним, має підвищений вміст заліза в концентраціях, шкідливих для сільськогосподарських культур, а також може створювати перешкоди в профілі ґрунту

для вільного розвитку кореневих систем деревних рослин. Такі озалізовані горизонти трапляються в легких (піщаних і супіщаних) ґрунтах і бувають різними.

Псевдофібровий горизонт утворюють псевдофібри – тонкі (до 0,5–1,5 см, зрідка до 5 см), здебільшого горизонтальні, іржавого забарвлення зони цементації піску і оксидів заліза. Псевдофібри виникають в результаті виносу заліза вертикальними низхідними потоками ґрунтової вологи. Псевдофібри наявні здебільшого в неопідзолених або слабоопідзолених легких ґрунтах, які не мають явного перезволоження і заболочення. Походження псевдофібр не пов'язане з ґрунтовими водами. Наявність їх у профілі позначають додаванням літери “і” до основного індексу (наприклад, Іі).

Ортзандовий горизонт – це зона потужної цементації легкого горизонту ґрунтового профілю оксидами заліза. Його походження пов'язане з впливом слабо озалізованих ґрунтових вод (звичайна концентрація двовалентного заліза в таких водах – 1–10 мг/л). Ортзанд маркує найбільшу висоту підняття ґрунтових вод до денної поверхні в річному циклі у профілі ґрунту. Такий горизонт, на відміну від псевдофібрового, завжди розташований безпосередньо під глеєвим. Ортзандовий горизонт має значну потужність – від 10 до 23 см, іноді навіть 40 см. Чим більше заболочений ґрунт, тим потужніший ортзандовий горизонт, але тим менше в ньому міститься заліза. Ці горизонти є суттєвою перепорою для розвитку кореневої системи рослин, а часто і для вільної міграції вологи. Ортзандові горизонти можуть траплятися практично на всіх легких ґрунтах, якщо їхнє формування пов'язане з впливом слабо озалізованих ґрунтових вод. Позначають ортзандовий горизонт індексом Ort.

Рудяковий горизонт виникає там, де ґрунтові води мають високий вміст заліза (від 20 до 50–100 мг/л). Зазвичай ґрунти, які містять рудякові горизонти, вирізняються значною забо-

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

лоченістю. Вони розташовані на таких елементах рельєфу, де відбувається різка зміна рівня ґрунтових вод: від повного обводнення ґрунтового профілю навесні або восени до глибокого висихання у період літньої спеки. Рудякові горизонти складаються з великих структур, які нагадують за формою камені та валуни діаметром 10–20 см і більше. Вони дуже щільні, мають іржаво-буре забарвлення з марганцевими вкрапленнями, є непроникними для коріння, а дуже висока концентрація заліза в них після осушення і вивітрювання може бути дуже несприятливою для рослин. Рудякові горизонти завжди розташовані у верхній частині ґрунтового профілю. У випадку дуже високого вмісту заліза в ґрунтових водах (понад 80–100 мг/літр) і поверхневих шарах ґрунтів формуються особливо потужні (до 0,5–0,6 м) рудякові горизонти – залістисті панцири або заліста кора. Ґрунти з такою залістистою корою малопридатні для землеробства.

Горизонт акумуляції аморфного заліза часто формується на поверхні торф'яних ґрунтів, де накопичується значна маса колоїдального гідроксиду заліза яскраво-вохристого забарвлення, потужність якого може сягати 10–20, іноді 25 см. Після осушення такі горизонти формують практично всю товщу орного горизонту. Горизонти накопичення аморфного гідроксиду заліза виникають також під впливом ґрунтових вод з високою концентрацією двовалентного заліза (70–120 мг/л і більше). Поряд з заболоченням ґрунтів озалізненими ґрунтовими водами можливе перезволоження ґрунтів жорсткими ґрунтовими водами.

Мергелеві або вапнякові горизонти є результатом гідрогенної акумуляції карбонатів у вигляді мергелів або вапна (мергельно-вапнякові відклади можна побачити під шаром торфу на масивах, заболочених жорсткими ґрунтовими водами). Білясті горизонти мергелю або вапна мають значну потужність (декілька десятків сантиметрів). Вони бурхливо закипають від

хлоридної кислоти. Нерідко наявність цих горизонтів маркує виходи напірних ґрунтових вод, і такі площі особливо важко піддаються осушенню. Ці карбонатні суцільні горизонти можуть бути досить несприятливим субстратом для землеробства, зокрема коли вони безпосередньо виходять на денну поверхню.

Структурно-генетичні горизонти поширені в ґрунтах заплавлі річок. Тут формуються родючі ґрунти зі сприятливими фізичними властивостями. Ці горизонти формуються у профілях суглинкових і глинистих ґрунтів, приурочених до центральної, найбільш сприятливої для землеробства частини заплавної тераси. Важливе значення в утворенні цих ґрунтів має замул, який за кожного паводку чи повені відкладається на поверхні ґрунту. замул навесні після спаду повені має крупнозернисте складення (текстуру), він збагачується органічною речовиною і набуває властивостей гумусового горизонту. Наступного року цей горизонт покривається шаром тонкого замулу і також набуває властивостей гумусового горизонту. Отож у такий спосіб ґрунти центральної заплави стають сумою похованих гумусово-акумулятивних горизонтів. Заплавні ґрунти вирізняються сприятливими для рослин властивостями завдяки високій шпаруватості, зернистій структурі, невеликій щільності складення.

Під час візуального вивчення горизонтів ґрунтового профілю в розрізі трапляються, особливо за деякого їхнього перезволоження, різноманітні дрібні новоутворення – конкреції різного хімічного складу, забарвлення та форми. Конкреції – це щільні стягнення, бурі або темно-сірі, залізисті чи марганцево-залізисті; чорні органо-алюмінієві; ясно-сірі або білясті карбонатні, які є надійним індикатором причин і ступеня перезволоження ґрунтів. Дрібні бурі конкреції (до 1–1,5 см в діаметрі), які мають залізистий і залізо-марганцевий склад, називають ортштейнами (від німецького *Ort* – місце, *Stein* – камінь). Вони формують-

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

ся в суглинкових, глинистих або супіщаних ґрунтах за близького залягання до поверхні (до 40–50 см) підстильних суглинків чи глин. Ортштейни зазвичай засвідчують перезволоження чи заболочення ґрунтів поверхневими водами. Залежно від ступеня заболоченості ґрунтів змінюються колір, форма і розмір ортштейнів. Темно-сірі дрібні залізисто-марганцеві ортштейни трапляються здебільшого в незаболочених (неоглеєних, глибоко оглеєних) ґрунтах. Вони темнозабарвлені, округлої дробоподібної форми розміром 2–3 мм, розсіяні в горизонтах у вигляді одиничних включень. Переважання темно-сірих одиничних дрібних ортштейнів у суглинкових і глинистих ґрунтах зазвичай засвідчує відсутність перезволоження і сприятливі умови для вирощування різноманітних культур, у тому числі садів, за відсутності ознак оглеєння до глибини 150 см.

Бурі ортштейни переважають в оглеєних підзолистих і сірих лісових ґрунтах з різним ступенем заболоченості. Бурі ортштейни в суглинкових і глинистих ґрунтах мають діаметр від 3–5 до 10–12 см, форма овальна неправильна. Переважання бурих ортштейнів у ґрунтах засвідчує, що ґрунти тривалий час (але не постійно) зазнають перезволоження, що небезпечно для вирощування багаторічних і однорічних культур, чутливих до заболочення (наприклад, зерняткових плодкових дерев, озимих зернових, картоплі).

Чорні кутасті гумусо-алюмінієві конкреції трапляються тільки в сильно заболочених дерново-глеєвих, торф'яно-глеєвих, торф'янисто-глеєвих ґрунтах на суглинках і глинах, заболочених поверхневими наливними схиловими водами. Ці конкреції можуть бути лише в гумусовому або торф'яному горизонтах, завжди мають кутасту форму, легкі (не тонуть у воді). Вони мають чорне забарвлення, тому їх важко відрізнити від гумусового горизонту. Щоб виявити їх, треба взяти деяку масу гумусового горизонту і старанно розім'яти в руці. Наявні в дріб-

ноземі конкреції ледь поколюватимуть руки. Такі конкреції засвідчують сильне заболочення ґрунтів поверхневими водами, тому використанню цих ґрунтів мають передувати осушувальні меліорації.

Білясті округлі та кутасті вапнякові конкреції формуються у випадку зволоження ґрунтів жорсткими ґрунтовими водами. Вони закипають від хлоридної кислоти. Верхня межа їхньої появи маркує найвищий рівень підняття ґрунтових вод. Трапляються вони як у незаболочених, так і в заболочених ґрунтах. У першому випадку появляються на глибині 100–120 см, у другому – неглибоко від поверхні (на глибині 30–40 см). За поверхневого перезволоження вапнякові конкреції наявні лише в материнській породі автоморфних ґрунтів і зникають у профілі заболочених ґрунтів. Круглі вапнякові конкреції формуються в лучно-чорноземних і чорноземно-лучних ґрунтах, а кутасті – лише в заплавних, заболочених жорсткими ґрунтовими водами.

На відміну від залізистих ортштейнів, вапнякові конкреції виникають у нижніх горизонтах ґрунтового профілю і з наростанням ступеня заболочення поступово піднімаються до поверхні. Оскільки вони вказують на рівень найвищого підняття ґрунтових вод, то дають змогу оцінити стан ґрунтів і доцільність вирощування тих чи інших культур в конкретних гідрологічних умовах.

Глинисті кутани найпоширеніші у суглинкових і глинистих ґрунтах. На поверхні таких ґрунтів часто можна побачити тонку (товщиною 0,5–1,0 мм) плівку з глинистого матеріалу. Таку плівку називають *кутана* (походить від грецького слова, що означає “одяг”), оскільки вона покриває (наче одягає) структурні окремість. Наявність кутан є показником ступеня заболоченості ґрунтів. В автоморфних ґрунтах кутани завжди мають теплий колір – коричневий, червонуватий, буруватий. На ранніх стадіях заболочування вони втрачають залізо і набувають сіру-

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

вато-бурого, а потім, за інтенсивного оглеєння і заболочування, – сірого, сірувато-сізого або голубувато-сізого забарвлення. За забарвленням кутан можна визначати ступінь заболоченості ґрунтів, потребу в дренажі, їхні агроекологічні особливості. Глинисті кутани є чітким критерієм заболоченості лише підзолистих, болотно-підзолистих, сірих лісових оглеєних, а також чорноземно-лучних ґрунтів і солодей суглинкового і глинистого гранулометричного складу.

2.3. Загальна характеристика основних типів ґрунтів України

Основою сталого й ефективного сільськогосподарського виробництва є раціональне використання ґрунтових ресурсів. В аграрному секторі економіки використовують 70 % площі земель України, у тому числі орних – понад 30 млн га. Різноманітність кліматичних, орографічних, літо-гранулометричних та інших фізичних і фізико-хімічних чинників зумовили формування строкатого ґрунтового покриву. Ґрунтовий покрив України характеризується значною неоднорідністю чинників ґрунотворення, що зумовило різноманітність ґрунтових виділів: 40 типів і близько 800 ґрунтових видів. Понад 60 % у структурі земельного фонду становлять ґрунти чорноземного типу ґрунотворення, які відзначаються високим рівнем потенційної родючості: значними запасами гумусу і поживних речовин, найсприятливішою для рослин структурою та водним режимом, високою біологічною активністю. Водночас до 10–15 млн га земель – це малопродуктивні, техногенно забруднені і деградовані землі [4].

Агропотенціал орних ґрунтів України дає змогу отримувати 40–45 млн т зерна завдяки природній родючості і 70–80 млн т шляхом ресурсного забезпечення – добрива, зрошення, хімічні

меліорації тощо. Реалізації потенціалу ґрунтового покриву України заважає дефіцит вологи (на 70–80 % території), незбалансованість забезпечення поживними речовинами, неякісне землекористування, дегуміфікація, фізична та інша деградації [7].

Використання потенціалу наших ґрунтів нині ускладнюється глобальними змінами клімату і пов'язаними з цим процесами аридизації та погіршення водного режиму, що стає причиною дисбалансу поживних речовин ґрунту, зниження їхньої рухливості та доступності для сільськогосподарських культур. Управління поживним режимом необхідно спрямувати на підвищення родючості ґрунту та збалансованість між надходженням і винесенням поживних речовин з ґрунту, що сприяє стійкості агроценозів у мінливих, часто несприятливих умовах.

Раціональне використання ґрунтових ресурсів України можливе за умови врахування їхньої якості відповідно до особливостей генези, гранулометричного складу, вологозабезпеченості, наявності чи відсутності агрономічно несприятливих властивостей. За цими характеристиками ґрунтові ресурси нашої країни дуже різноманітні. Україна володіє значним земельно-ресурсним потенціалом. Загальна площа земель в країні становить 60 млн га, земель сільськогосподарського призначення – 43 млн га, орних земель – 32,4 млн га [47]. Склад і структура ґрунтового покриву України подано в таблиці 2.9.

На території України найпоширеніші ґрунти чорноземного типу, які займають площу близько 25 млн га (65 % від загальної площі) і характеризуються високим рівнем природної родючості. Окрім чорноземів, значні площі займають ясно-сірі, сірі лісові та темно-сірі опідзолені – у лісостепу, дерново-підзолисті й опідзолені оглеєні – на Поліссі, темно-каштанові і каштанові солонцюваті – у сухому степу. Різноманітність ґрунтів зумовлює необхідність диференціації землеробства, агротехнічних і меліоративних заходів.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Таблиця 2.9

Ґрунтові ресурси України [1]

Ґрунт	Площа, тис. га		Розораність, %
	сільськогосподарські угіддя	рілля	
Дерново-підзолистий, дерновий опідзолений, оглеєний	3 850,2	2 653,0	63,7
Дерново-карбонатний	146,9	137,8	93,8
Ясно-сірий і сірий лісовий	2 620,5	1 985,6	75,8
Темно-сірий опідзолений	1 952,0	1 867,7	95,7
Чорнозем:			
опідзолений	2 274,3	2 105,1	92,6
типовий	7 346,8	6 997,8	95,2
звичайний	11 504,7	9 209,8	80,1
південний	3 259,5	2 993,8	91,8
Лучно-чорноземний і лучний	2 996,0	935,7	31,2
Темно-каштановий солонцюватий	1 194,5	1 090,3	91,3
Каштановий солонцюватий	100,9	79,8	79,1
Лучно-каштановий солонцюватий	144,4	111,7	77,4
Бурозем кислий	307,3	85,0	27,7
Буроземно-підзолистий кислий оглеєний	105,8	44,8	42,3
Лучно-буроземний кислий оглеєний	104,4	39,3	37,6
Коричневий	29,1	7,6	26,1
Лучно-болотний і болотний	926,9	163,2	17,6
Алювіально-лучний і лучно-болотний	781,9	147,2	18,8
Торф'яники	595,8	100,8	16,9
Дерново-піщаний і зв'язно-піщаний	505,5	122,3	24,2
Інші	1 082,1	394,6	36,4
Всього	41 829,5	31 272,9	74,8

Дерново-підзоли сті і дернові опідзолені ґрунти поширені в зоні Полісся з гідротермічним коефіцієнтом Селянинова за травень–вересень 1,1–1,5 та кількістю опадів за холодний період року (листопад–березень) 140–180 мм з їхнім засвоєнням ґрунтами на 47–65 %. Доволі високе атмосферне зволоження у теплий і холодний періоди року у поєднанні зі здебільшого легким гранулометричним складом ґрунтів обумовлюють промивний водний режим ґрунтів, а за наявності водотривких прошарків – періодичне перезволоження. Глеюваті й глейові види цих ґрунтів займають площу понад 1 млн га. Водночас через легкий гранулометричний склад і, як наслідок, низьку вологоємність ґрунту виникають спорадичні посухи у літній період, через які потерпають сільськогосподарські культури. В умовах глобального потепління загроза посух збільшується. Особливо чутливі до бездощових періодів піщані (160 тис. га), зв'язнопіщані (650 тис. га) і легкопіщані (530 тис. га) ґрунти. Реакція ґрунтового розчину здебільшого середньо- і слабокисла, ємність катіонного обміну невисока – 2–9 ммоль на 100 г ґрунту.

Вміст гумусу невисокий, залежить від гранулометричного складу й оглеєності ґрунтів, змінюється від 0,5–0,7 % у дернових опідзолених піщаних і дерново-підзолистих легкосупіщаних автоморфних ґрунтах до 2,0–2,8 % у дерново-підзолистих легкосуглинкових глейових. Потужність гумусованої частини профілю у цілих дерново-підзолистих ґрунтах не перевищує 15–20 см, в освоєних ґрунтах збігається з глибиною орного шару. У дернових опідзолених ґрунтах загальна глибина гумусованості вища і становить 40–45 см.

Дернові оглеєні ґрунти найпоширеніші на Поліссі на знижених малопродуктивних територіях з близьким заляганням підґрунтових вод. Унаслідок періодичного перезволоження вони мають ознаки оглеєння у профілі та характеризуються підвищеною акумуляцією гумусу (2–5 %) в шарі 0–30 см. За

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

гранулометричним складом вони здебільшого зв'язнопіщані (100 тис. га), супіщані (170 тис. га) і легкосуглинкові (210 тис. га). Використання цих ґрунтів у ріллі можливе за умови проведення осушуваних меліорацій. На сьогодні частина цих ґрунтів у структурі осушуваних земель становить 22 %.

Дерново-карбонатні ґрунти (рендзини) поширені у північній і центральній частинах Західного регіону України, зокрема на Поліссі, Малому Поліссі, Західному Поділлі, а також на Подільських Товтрах і Донецькому кряжі. Ці ґрунти є продуктами елювіогенези карбонатних порід – писальної крейди, крейдових мергелів, літотамнієвих, хемогенних і згусткових вапняків, а також верхньобаденських літотамнієвих і нижньосарматських серпуло-моховаткових вапняків і карбонатних полігенетичних суглинків. Рендзини характеризуються розвинутим до 50–60 см профілем. Залежно від онтогенетичної стадії розвитку за потужністю гумусового горизонту розрізняють рендзини короткопрофільні – 30–40 см, середньо розвинуті – 13–15 см, слабозвинуті (ініціальні) – до 10 см.

Особливістю дерново-карбонатних ґрунтів є наявність у профілі елювію вихідної ґрунтотворної породи у вигляді уламків різного розміру і форми, тобто ґрунти є різного ступеня щепенуватості. За вмістом гумусу ґрунти належать до малогумусних (< 3 %) і середньогумусних (3-5 %) та характеризуються фульватно-гуматним типом гумусу у верхній частині профілю та гуматно-фульватним – у нижній. Повнопрофільні рендзини характеризуються здебільшого нейтральною та слаболужною реакцією ґрунтового середовища (рН водне 6,7–7,5), а в слабозвинутих і короткопрофільних рендзинах вона є слаболужною. За гранулометричним складом ці ґрунти середньо- і важкосуглинкові, а неповнопрофільні та слабозвинуті – піщанисто-легкосуглинкові. Для структурного стану рендзин характерним є розвиток процесу ущільнення, формування груд-

куватопорохуватої структури з переважанням добре виражених брилуватих структурних окреможностей. Вплив процесів агрогенної трансформації погіршує властивості рендзин і загалом екологічні умови цих ґрунтів.

Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти поширені здебільшого в зоні лісостепу, сформовані переважно на лесоподібних суглинках. Ясно-сірі лісові ґрунти мають потужний (50–90 см) ілювіальний горизонт з добре вираженою горіхуватою структурою у верхній частині і призматичною – в нижній. Наявний також елювіальний горизонт, потужність якого не перевищує 10–12 см. Сірі лісові ґрунти відрізняються від ясно-сірих відсутністю суцільного елювіального горизонту. Під лісовою підстилкою розташований гумусово-елювіальний горизонт (HE), який сягає глибини 32–38 см, інколи 40 см, бурувато-сірого забарвлення, у нижній частині багато присипки SiO_2 . Карбонатна ґрунтоутворна порода – на глибині 140–160 см, а лінія закипання він HCl простежується вище. Потужність гумусованого профілю 40–55 см з умістом гумусу в орному шарі 1,3–2,9 % залежно від гранулометричного складу та гідротермічних умов. Реакція ґрунтового розчину здебільшого середньо- і слабокисла (рН сольове 4,8–6,1). Ступінь насичення основами невисокий – 55–80 % з домінуванням катіонів кальцію. Гідролітична кислотність становить 2–5 ммоль на 100 г ґрунту. У підзоні з гідротермічним коефіцієнтом 1,5–1,8 ґрунти здебільшого поверхнево оглеєні з підвищеною кислотністю. Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти мають невисоку родючість, оскільки містять небагато гумусу, збіднені азотом, безструктурні, пилюваті.

Темно-сірі ґрунти характеризуються більшою порівняно з сірими лісовими потужністю гумусового горизонту (до глибини 55–70 см) і меншою опідзоленістю. Вміст гумусу в шарі 0–30 см становить 2–2,5 % у легкосуглинкових відмінах і 3–4 % – у важкосуглинкових. Ґрунти мають слабокислу і нейтральну

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

реакцію ґрунтового розчину (рН 5,6–6,8). Гідролітична кислотність становить 2,0–4,2 ммоль на 100 г ґрунту. Ступінь насичення основами перебуває в межах 75–90 %.

Чорноземи України – ґрунти найвищої якості і, відповідно, характеризуються найвищою потенційною родючістю. Чорноземи – це своєрідний український бренд, символ і предмет гордощів України. Чорнозем є феноменом природи за своїми анатомічними, фізіологічними, хімічними характеристиками у їхньому досконалому і гармонійному поєднанні та високою родючістю. Чорноземи – зональний тип ґрунтів у лісостеповій і степовій зонах, поширені від західних до східних кордонів України. З півночі на південь протяжність чорноземної зони в Україні становить 500–550 км. Така значна протяжність зумовлює поділ чорноземів на підтиповому рівні на опідзолені, типові, звичайні та південні. Невеликі масиви чорноземів трапляються на Поліссі та Малому Поліссю – їх називають “острівними” чорноземами.

Чорноземи приурочені до вододільних вирівняних і слабонахилених поверхонь межиріч і високих надзаплавних терас; сформовані здебільшого на лесах і лесоподібних суглинках, які плащоподібно вкривають форми рельєфу. Невеликими масивами чорноземи трапляються і на нелесових породах, зокрема на елювії карбонатних, кристалічних і гіпсоангідридних порід [43]. У генетичному плані чорноземи – це тип гумусних, кальцієвих, монтморилонітових ґрунтів складної і тривалої історії ґрунтотворення – від ранніх гідроморфних до сучасних автоморфних стадій розвитку. Провідним у формуванні чорноземів був додатний баланс біогенних речовин і космічної енергії, внаслідок чого у профілі утворилася система ґрунтових горизонтів (Но + Н + Нрк + Рк), збагачених гумусом і зі значними запасами азоту, фосфору, калію, мікроелементів, створивши оптимальний водно-повітряний режим, активні внутрішньоґрунтові біологічні та біохімічні процеси.

Чорноземи мають різний гранулометричний склад – від су-піщаного до глинистого, успадкованого від материнської породи. Для них характерний потужний гумусовий горизонт (150–180 см), високий вміст гумусу (6–8 %), значна ємність катіонно-го обміну (30–70 ммоль/100 г ґрунту) і насиченість основами, зокрема кальцієм, нейтральна реакція ґрунтового розчину, висока буферна здатність, сприятливі фізичні властивості, зумовлені грудкуватато-зернистою структурою, оптимальні параметри щільності будови (1,0–1,2 г/см³), шпаруватості, вологостійкості, водопроникності (200 мм/рік), добра забезпеченість біофільними елементами (N, P, K, Ca, Mg, S) та мікроелементами.

Цінність чорнозему полягає у вмісті, запасах, якості, розподілі гумусу в профілі. За вмістом гумусу (від 3 до 10 % і більше) з чорноземами не може зрівнятися жоден інший ґрунт. За узагальненими оцінками запаси гумусу в профілях різних підтипів чорноземів коливаються від 192–274 т/га у південних чорноземах і 260–533 т/га у звичайних до 260–560 т/га у типових і 200–410 т/га в опідзолених чорноземах. У складі гумусу переважають гумінові кислоти.

Чорнозем має особливий габітус (зовнішній вигляд, конституцію, поставу), найдовершеніший у світі ґрунтів. Горизонти чорнозему генетично тісно пов'язані, між ними нема різких переходів. Потужність темного гумусованого профілю українського чорнозему може сягати 220 см у типових чорноземах.

За тривалий період їхнього формування в чорноземах сконцентрувалися величезні запаси сонячної енергії. Запаси потенційної хімічної енергії сягають 3–4 млрд кКал на 1 га і є основою їхньої високої біологічної продуктивності, стійкості до змін екологічної ситуації, здатності забезпечувати високу продуктивність фотосинтезу рослин. Такі природні особливості зумовлюють їхнє винятково важливе значення у землеробстві України.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Чорноземи опідзолені на території нашої країни займають незначні площі й поширені здебільшого в правобережному Ліссостепу, зокрема в його західній провінції. Потужність гумусованого профілю чорноземів опідзолених становить 70–115 см, мають високий вміст гумусу – понад 5 %, високу насиченість основами (90–92 %). Реакція ґрунтового розчину слабокисла, мають сприятливі водно-фізичні властивості.

Незначні площі в межах Ліссостепу займають **чорноземи реградовані**, що сформувалися з опідзолених ґрунтів при зміні лісової рослинності на трав'яну. За якостями і потенційною родючістю вони найближчі до чорноземів опідзолених.

Чорноземи типові Ліссостепу вирізняються глибоким, добре гумусованим (до 120–150 см) профілем. Вміст гумусу в орному горизонті залежить від гранулометричного складу та гідротермічних параметрів теплого періоду і становить від 2,5–3,5 % у легкосуглинкових ґрунтах до 5,9–6,0 % – у важкосуглинкових і глинистих. Відповідно, запаси гумусу в профілі змінюються від 300–350 до 550–600 т/га. За гранулометричним складом чорноземи типові здебільшого середньосуглинкові (до 40 %), дещо менш поширені важкосуглинкові (35 %) та легкосуглинкові (25 %). Ґрунти характеризуються сприятливими водно-фізичними властивостями, невисокою щільністю будови, що зумовлює оптимальні загальну шпаруватість – понад 50 % і величину аерації – 25–30 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до нейтральної з рН 6,1–7,3. Мають найвищу ємність катіонного обміну серед фонових ґрунтів Ліссостепу – до 45 ммоль/100 г ґрунту. Серед увібраних катіонів домінує кальцій. Гідролітична кислотність не перевищує 1–2 ммоль/100 г ґрунту.

За параметрами властивостей чорноземів типових встановлено еталон найвищої якості ґрунтів, який оцінюють 100 балами. Цей стандарт прийнято для території України з метою розробки єдиної оцінювальної шкали.

Чорноземи звичайні найпоширеніші в підзоні північного Степу, вони утворилися в умовах глибокого залягання ґрунтових вод, винятково під степовою трав'янистою рослинністю. Чорноземи звичайні поділяють на малопотужні, в яких потужність гумусованого профілю становить 45–65 см, і потужні, в яких вона сягає 85–120 см. За гранулометричним складом переважають важкосуглинкові і легкоглинисті відміни, що погіршує фізичні та водно-фізичні властивості ґрунтів. Вміст гумусу в горизонті 0–30 см становить 4,5–5,5 %, а його запаси в профілі – 400–450 т/га. Чорноземи звичайні мають добру зернисту структуру, а звідси і сприятливий водно-повітряний режим. Вбирний комплекс насичений кальцієм, що зумовлює нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН близько 7) і сприятливі умови для росту та розвитку сільськогосподарських культур.

Чорноземи південні характерні для південної частини степової зони. Їхньою особливістю є незначна (до 60 см) потужність гумусованого профілю. Для них характерний компактний горизонт білозірки, який має високу щільність будови і горіхувату структуру. На глибинах 2–3 м трапляються накопичення гіпсу. Чорноземи південні належать до малопотужних ґрунтів, містять від 2 до 3,5 % гумусу. Ґрунти насичені кальцієм, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину, однак вони збіднені рухомими елементами живлення рослин. Нерідко чорноземи південні є солонцюватими і глибокозасоленими.

Незначні площі в межах Лісостепу і Степу займають чорноземи на щільних породах (вапняках, гранітах тощо). Ці ґрунти характеризуються низькою потенційною родючістю через щербенюватість гумусового горизонту та порівняно низький вміст гумусу. Чорноземи південні на щільних глинах мають несприятливі водно-фізичні властивості.

Темно-каштанові і каштанові ґрунти поширені в сухостеповій зоні. Вони сформувалися під полинно-злакови-

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

ми степами на лесоподібних породах важкосуглинкового або глинистого гранулометричного складу з ознаками засолення. Відрізняються від чорноземів меншою потужністю гумусового горизонту і меншим вмістом гумусу (пересічно 3,8–4,2 %, а на заході зони – 3,0–3,5 %). Через меншу кількість гумусу верхній гумусовий горизонт має бурувате забарвлення, яке є класифікаційною ознакою каштанових ґрунтів. Залежно від мікро- й нанорельєфу, на каштанові ґрунти накладаються ознаки різного ступеня солонцюватості. Ступінь солонцюватості зростає в напрямі з півночі на південь. Морфологічними ознаками солонцюватості є ущільнений гумусово-перехідний до породи горизонт, горіхувата структура і наявність на поверхні структурних окремоостей колоїдного лакування. Кристали гіпсу трапляються з глибини 140–150 см. У породі простежуються білі трубочки легкорозчинних солей.

Каштанові ґрунти характеризуються нейтральною і слаболужною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,9–8,0). Фізичні властивості цих ґрунтів унаслідок безструктурності (пилюватості) погіршуються. Через недостатню кількість вологи ґрунти в сухостеповій зоні потребують зрошення, а через наявність солонцюватості – гіпсування.

Лучні і дернові ґрунти поширені в усіх природних зонах і сформовані на різних ґрунтотворних породах: від пісків до елювію твердих порід, приурочені до понижених форм рельєфу. Внаслідок неглибокого залягання ґрунтових вод вони характеризуються різного ступеня гігроморфізмом, мають кращу вологозабезпеченість і параметри гумусонакопичення. Під впливом мінералізованості ґрунтових вод формуються солонцювато-засолені види цих ґрунтів. У засолених ґрунтах серед солей переважають хлориди і сульфати кальцію та магнію за значної участі натрію, а в Середньому Придніпров'ї трапляється сода.

Реакція ґрунтового розчину в незасолених ґрунтах нейтральна, солонцювато-засолених – лужна (рН 8–9).

Лучно-болотні і болотні, у тому числі **торфові ґрунти**, найпоширеніші в межах Полісся і Малого Полісся. Болотні ґрунти представлені здебільшого торф'яно-глеєвими і торф'яними відмінами. Важливою ознакою цих ґрунтів є зольність. На Поліссі торфові ґрунти здебільшого середньозольні (вміст золи 8–20 %) і багатозольні (20–25 % золи). Реакція ґрунтового розчину торф'яних ґрунтів середньо- і слабокисла (рН сольове 4,8–5,6). Агрофізична деградація та спрацювання торфу спричинили значне погіршення якості ґрунтів.

У ґрунтовому покриві гірських систем Українських Карпат і Криму переважають **буроземи**, сформовані в Карпатах на елювії-делювії карпатського флішу під темнохвойними і широколистяними лісами, а в Кримських горах – на продуктах вивітрювання вапняків під лучно-степовою рослинністю з заростями чагарників і лісу. Особливістю буроземних ґрунтів є їхня висока щепенуватість і кам'янистість, а також висока кислотність (рН сольове 3,5–4,0), щодо якої вони в Україні не мають аналогів. Унікально високим є вміст рухомого алюмінію (до 100 мг/100 г ґрунту) з вмістом гумусу 5–10 % фульватного типу.

У Закарпатському передгір'ї під широколистяно-лісовою рослинністю на облесованих делювіальних суглинках поширені **буроземно-підзолисті ґрунти**, які характеризуються яскраво вираженою текстурою, диференціацією профілю за елювіально-ілювіальним типом, його оглеєністю, кислою реакцією ґрунтового середовища. За гранулометричним складом переважають середньо- і важкосуглинкові. Потужність гумусово-елювіального оглеєного горизонту цілинних ґрунтів не перевищує 10–15 см, в орних – збігається з глибиною орного шару. Інтенсивність гумусонакопичення низька, у ґрунтах важкого гранулометричного складу вміст гумусу становить 2–3 %.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Для *лучно-буроземно-підзолистих оглеєних ґрунтів* характерний високий рівень залягання ґрунтових вод (2–4 м), унаслідок чого підвищується інтенсивність гумусонакопичення, кількість обмінних основ, менш кислою стає реакція ґрунтового розчину.

Окрім описаних вище, в зонах Лісостепу і Степу поширені засолені ґрунти – солонці, солончаки, солоді. Солонці та солончаки найпоширеніші на плоских низовинах Сивашу, де ґрунтові води залягають на глибині 1–3 м. Глеє-солоді приурочені до подових понижень Причорноморської низовини. Здебільшого ці ґрунти використовують як пасовища. Солонці значною мірою плантажовані та хімічно меліоровані (гіпсування). Гіпсування особливо ефективне у поєднанні з іншими агротехнічними і меліоративними заходами – внесенням добрив, поглибленням орного шару, вирощуванням культур-фітомеліорантів, насамперед, люцерни та буркуну.

Сучасний стан ґрунтового покриву країни викликає серйозне занепокоєння. Великого поширення набувають деградаційні процеси, що зумовлено надмірною розораністю земель, недотриманням вимог сучасних систем землеробства, ігноруванням агрономічних норм землекористування і екології, відсутністю належної системи управління процесами родючості ґрунтів. Деградація – майже неминучий супутник людства впродовж багатьох століть його розвитку. Відмінності в цьому процесі, звичайно, є. Залежать вони від рівня розвитку суспільства, розуміння ним закономірностей формування ґрунтів, стану економіки [34].

Головною причиною розвитку деградації ґрунтів в Україні і, як наслідок, – численних кризових явищ на землях, є надмірний рівень агрономізації земель, дефіцитний баланс біогенних елементів, низький рівень технологій, недостатня захищеність ґрунтів агрономічними заходами. Однак в Україні, незва-

жаючи ні на застереження вчених, ні на досвід багатьох країн, де зниження розораності розглядають як важливий компонент ґрунтозахисної стратегії, ні очевидні економічні й екологічні переваги напряду ренатуралізації угідь, ситуація суттєво не змінилася.

У країні далі розорюють схили крутістю понад 3 і навіть 5°. Рішення щодо скорочення ріллі необхідно приймати на рівні областей. За експертними оцінками, які потребують уточнення, з'ясовано, що в областях, де відсоток у ріллі ґрунтів з несприятливими властивостями перевищує 20–30 %, скорочувати її площу треба обов'язково. Надмірна розораність не сприяє позитивним економічним результатам і загалом є непотрібною. Стереотип поклоніння ріллі треба побороти [36]. Необхідно виправити помилку, допущену під час проведення земельної реформи, коли роздержавлення земель і їхня приватизація відбулися в зафіксованих до цього межах категорій земельних угідь. Зменшення площ ріллі не відбулося навіть в очевидних випадках (коли приватизували деградовані й малопродуктивні землі). Тепер було б доцільно прийняти Постанову уряду про консервацію деградованих і малопродуктивних земель.

Виведення частини земель з ріллі – одна з небагатьох можливостей розширити природні ландшафти, а не консервувати вже деградовані, непридатні для використання землі. Насамперед коригування потребує розораність. Якщо вивести з ріллі 6–10 млн га, у чому переконують науковці, то буде досягнуто оптимального рівня – 40 %, внаслідок чого суттєво зросте стійкість території та, відповідно, покращаться умови функціонування агросфери [48]. Тоді замість існуючого зараз хаотичного землекористування буде введено більш гармонійне з урахуванням вимог охорони ґрунтів.

Поруч з удосконаленням співвідношень категорій земель потребують змін технології вирощування культур.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

За рівнем засоленості, кислотності, солонцюватості, перезволоженості, техногенної забрудненості частина ґрунтових ресурсів перебуває у передкризовому, а іноді й кризовому стані з тенденцією до погіршення. Значного поширення набули й інші процеси деградації ґрунтів (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Типи і поширення деградацій ґрунтів в Україні [35]

Типи деградацій ґрунтів	% від площі ріллі (32 млн га)
Втрата гумусу й поживних речовин	43
Переущільнення	39
Замулення і кіркоутворення	38
Водна ерозія площинна	17
Підкислення	14
Заболочування	14
Забруднення радіонуклідами	11,1
Забруднення пестицидами й іншими органічними речовинами	9,3
Забруднення важкими металами	8
Засолення і підлугування	4,1
Водна ерозія, утворення ярів	3
Побічна дія водної ерозії (залуження водойм та ін.)	3
Зниження рівня денної поверхні	0,35
Деформація земної поверхні вітром	0,35
Аридизація	0,21
Запечатані ґрунти (під забудовою)	4,4

Такий стан ґрунтових ресурсів в Україні потребує необхідних заходів, що запобігатимуть деградації. Потрібні послідовні узгоджені систематичні дії влади і всього суспільства. Загальна справа охорони ґрунтів лише б виграла, якби до вирішення цих проблем підключилися засоби масової інформації, науковці, по-

літики, представники культури. Треба створювати телевізійні науково-популярні, пізнавальні, навчальні, ігрові та інші передачі, розраховані на різних споживачів [31].

Загальні принципи побудови системи подолання деградації ґрунтів засновані на використанні добре відомих прийомів, зокрема недопущення втрат гумусу, переущільнення і погіршення структури ґрунтів.

Як уже зазначено вище, до системи заходів подолання деградації ґрунтів належать такі: зменшення розораності, нормування механічного навантаження, мінімізація обробітку, новітні ґрунтозахисні (антидеградаційні) технології, зокрема збалансоване адаптивно-ландшафтне, контурно-меліоративне, агролісове, консервативне, точне підтримувальне й органічне землеробство; мінімальний, безплужний і нульовий обробіток ґрунту; використання ґрунтофільних знарядь обробітку; підтримання бездефіцитного балансу органічних речовин, удосконалення структури сівозмін, покращення асортименту і технологій внесення мінеральних добрив, проведення меліорацій (хімічної, агролісомеліорацій, структурної фітомеліорації), подолання фізичної деградації в поверхневому горизонті та профілі ґрунту, зниження загрози геоеканомальних проявів [35].

Використовуючи протидеградаційні заходи, цілком можливо запобігти деградації ґрунтів та подолати її. Для цього необхідні узгоджені зусилля державних інститутів і землекористувачів, удосконалення нормативно-правового і нормативно-методичного забезпечення використання, відтворення та охорони ґрунтів. Аналіз сучасного аграрного, земельного й екологічного законодавства України засвідчує, що воно не повною мірою вирішує ці проблеми. Тому для України, багатой на чорноземі, життєво важливо створити зразковий рівень правового регулювання використання, відтворення, охорони та управління ґрунтовими ресурсами, що передбачає формування

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

довготривалої державної стратегії з цих питань та всебічний контроль за виконанням її положень.

Оскільки в сучасній законотворчій практиці щодо землевпорядкування та земельних відносин часто немає чіткого правового розмежування й конкретного розуміння таких понять, як “земля”, “ґрунти”, “ґрунтовий покрив”, “родючість ґрунтів”, та з огляду на визначальну еколого-соціальну роль і значущість названих понять у суспільному житті країни можна констатувати, що суспільна значимість ґрунту як специфічного природного та господарського об’єкта не одержала конституційного визнання. Очевидно, що конституційне визначення землі – це не лише земна поверхня в межах України, а й передусім поверхня з родючим ґрунтом, здатна до виконання біопродуктивних та інших локальних і глобальних екологічних функцій, спроможних гарантувати, окрім одержання продуктів харчування та сільськогосподарської сировини, також і передбачене ст. 50 Конституції України право кожного на безпечне для життя і здоров’я довкілля. Тому логічно вважати, що об’єктами, що становлять власність Українського народу, згідно зі ст. 13 Конституції України є ґрунти, доповнення про які сприятимуть ощадливому ставленню до них і господарському підходу до їхнього використання, а також розвитку законодавства про охорону ґрунтів [12].

Ґрунт – це самостійний природний об’єкт, який підлягає правовій охороні, як і інші компоненти природного середовища, тому принципами їхньої охорони є пріоритет забезпечення збереження ґрунтів у випадку господарської чи іншої діяльності, обов’язкове вжиття заходів із відновлення деградованих і забруднених ґрунтів, запобігання шкідливому впливові деградованих і забруднених ґрунтів на людей, тварин, рослини, ґрунтові та інші компоненти довкілля. Охорону ґрунтів необхідно забезпечувати системою державно-правових, організаційних,

технологічних, економічних та інших заходів, спрямованих на збереження та відтворення родючості та цілісності ґрунтів, захист їх від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпечення екологічної безпеки довкілля шляхом консервації, зняття та складування родючого шару ґрунтового покриву в випадках, визначених законодавством, запобігання їхньому псуванню, забрудненню, засміченню та усунення правопорушень у цій сфері [12].

Комплексний підхід у правовому регулюванні використання, відтворення та охорони ґрунтів повинен базуватися на засадах реалізації еколого-правових вимог у цій сфері. Державне регулювання у галузі використання та відтворення ґрунтів є складовою регулювання земельних правовідносин та, своєю чергою, складовою системи державної екологічної політики. Найвагомими функціями у галузі використання, відтворення та охорони ґрунтів є екологічна стандартизація та нормування, оцінка впливу господарської діяльності на ґрунти і довкілля, обстеження ґрунтів, їхній облік, включно з веденням Червоної книги ґрунтів, моніторинг ґрунтів, здійснення контролю за їхнім раціональним використанням, відтворенням і охороною, інформування про їхній стан з метою забезпечення законних прав та інтересів їхніх власників і користувачів [12].

Важлива соціо-екологічна роль ґрунтових ресурсів України потребує, щоб ґрунти та їхня родючість як важливі об'єкти правових відносин на ринку земель і земельного обігу були захищені законом. Тому необхідне затвердження загальнодержавної програми охорони земель і ґрунтів із чітким визначенням принципів державної політики у цій сфері, прийняття проектів законів України, які посилять правове регулювання в галузі використання, відтворення та охорони ґрунтів, "Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості", "Про монітори ґрунтів", "Про

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

аграрні холдингові компанії в Україні”; внесення змін і доповнень до Конституції України “Про охорону навколишнього природного середовища”, “Про охорону земель” положенням про визнання ґрунтів об’єктом особливої охорони, права власності, використання та відтворення. Необхідно законодавчо визначити засади пільгового стимулювання діяльності щодо добровільного зобов’язання з очищення забруднених земель, зокрема в ході їхньої приватизації, впровадження новітніх екологічно чистих технологій, здійснення природоохоронних (ґрунтоохоронних) заходів, а також підвищити вимоги юридичної відповідальності суб’єктів господарювання за забруднення довкілля та компенсацію завданих збитків, включаючи повну вартість рекультивациі/санації забруднених ґрунтів/підземних вод. Цьому має сприяти адаптація існуючих методик проведення розрахунків збитків за забруднення навколишнього природного середовища відповідно до світових практик [12].

Сьогодні спостерігаємо значний розрив між досягненнями ґрунтознавчої науки і господарським використанням ґрунтів, низький рівень впровадження результатів науково-практичних досліджень, що, своєю чергою, впливає на розвиток науки та підготовку фахівців. Недосконалість механізму взаємодії між фундаментальною наукою і практикою – одна з причин незадоволеності ґрунтознавства і, по суті, ігнорування його в суспільстві. За висловом професора А. Руеллана, ґрунтознавство сьогодні недостатньо помітне в суспільстві, недостатньо чітко заявляє про себе як самостійна наука. Ґрунт, ґрунтове середовище для широкої громадськості є найменш відомим із середовищ. Погляд людей на ґрунт є дуже вузьким, поверхневим, далеко не зацікавленим, на відміну від поглядів на зірки, рослини, тварини, моря і гори, гірські породи і мінерали. Навіть у фахівців, професійно пов’язаних із використанням ґрунтових ресурсів, необхідність у знаннях з ґрунтознавства не надто про-

являється. Часто агрономи приділяють більше уваги технічним і соціально-економічним аспектам виробництва, ніж соціально-екологічним умовам, зокрема ґрунтові [58]. Можемо стверджувати, що наслідком такого ставлення до ґрунтознавства є значні економічні й екологічні втрати господарської діяльності. Якщо ситуація не зміниться, то загроза глобальної екологічної катастрофи зростатиме [42].

В Україні з розвинутою наукою про ґрунт відносно ефективною є технологія вирощування культур, висока забезпеченість земельними ресурсами – усе це об'єктивно зменшило залежність українського суспільства від ґрунту. Нині, на відміну від давнини, ґрунт не надто цінують і оберігають, у суспільстві немає поклоніння ґрунтові, як це було колись. Суспільство взагалі не виявляє якогось помітного інтересу до ґрунту. Маючи значну площу орних земель, практично не вкладаючи ресурсів, країна забезпечує себе продовольством, ще й значну частку його експортує.

В українському суспільстві превалює недостатньо повне і правильне уявлення про ґрунт. Його розглядають винятково зі споживацького погляду як засіб для одержання сільськогосподарської продукції. Про екологічні функції ґрунтів, від яких залежить водно-сольовий баланс та умови функціонування безлічі організмів, склад повітря, обмін газів між ґрунтом і атмосферою та, зрештою, життя загалом, знають мало.

Вагомим внеском у вирішення проблем використання, відтворення та охорони ґрунтів є застосування геоінформаційних систем. Комп'ютерні технології дають змогу моделювати ґрунтові процеси і властивості та створювати імітаційні моделі взаємодії чинників ґрунтотворення. Глобальні супутникові системи географічних прив'язок полегшують обробку результатів польових досліджень, узгоджують їх з даними, отриманими дистанційними методами, унаслідок чого можна створювати карти на основі ГІС.

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Практичне застосування нових методів для сільського господарства полягає у контролі за ефективним внесенням добрив з допомогою точних великомасштабних карт використання земель, складених на основі ГІС-технологій. У регіональному плані ГІС-технології застосовують для складання карт ерозійної небезпеки, прогнозу надходження хімічних сполук у ґрунтові води, раціонального розміщення посівів сільськогосподарських культур. У традиційному землеробстві ріллю розглядають як просторове однорідне тіло, яке отримує однакові дози добрив по всьому просторі. Однак ґрунтовий покрив неоднорідний через варіювання властивостей ґрунтоутворних порід, мікрорельєфу, природної рослинності, мікроклімату, віку, історії і технології освоєння. Тому традиційний підхід до поля як однорідного ґрунтового покриву недостатньо ефективний, оскільки одні ділянки отримують надлишок добрив, а інші їх недоотримують. Отож зростають матеріальні й енергетичні затрати, знижується прибуток, можливе також локальне забруднення ґрунтів [47].

У зарубіжних країнах поширення набула концепція землеробства на ґрунтах, а не на полях, а її практичне втілення із застосуванням комп'ютерних технологій називають ґрунтово-адресним землеробством. Технологія такого землеробства не обмежується передпосівним обробітком ґрунту, а поширюється на прикореневе внесення добрив, оранку, контроль насіння, використання пестицидів, зрошення тощо. У сучасних умовах таке землеробство “на ґрунтах, а не на полях” обмежується якісною базою даних про властивості ґрунтів для всіх ґрунтових виділів на карті [40].

Сьогодні важливе значення має вплив людини на природу і відповідна реакція довкілля на соціально-економічний розвиток суспільства. З цього погляду поведіння людей з ґрунтом і практика землекористування, яка склалася, зумовлюють процвітання або занепад цивілізацій.

Ґрунт – головне джерело життя на Землі, динамічний інтерфейс між геологією та біологією, міст із мертвого світу каміння у бурхливе царство життя. Від нашого ставлення до ґрунту залежить здоров'я і власне виживання цивілізації. Ґрунт – життєво важливий природний ресурс не меншою мірою, ніж ті, які ми вважаємо основоположними. Деградація ґрунтів допомагає пояснити, чому ті чи інші події і обставини спричиняли крах суспільства. Найважливішим для виживання людства є ставлення людей до ґрунтів, яке формують культурна, економічна і соціальна системи кожного суспільства.

Життя створює ґрунт, а ґрунт створює нове життя. Життя і ґрунт були партнерами доти, доки сучасні методи землеробства не змінили правила гри. Аграрна цивілізація, яка виснажує ґрунт, не буде довговічною: вона не зможе існувати, якщо зруйнує власний фундамент. Необхідно адаптувати сільське господарство до ґрунту в екосистемі, а не намагатися пристосувати ґрунт до існуючої агротехніки, за якої родючий ґрунт перетворюється в стерильну суміш. Отруїти основу нашої харчової сітки пестицидами, гербіцидами, хімічними добривами – не найкраща стратегія у справі забезпечення існування цивілізації. Процес відтворення та відновлення сільськогосподарських ґрунтів потребує інвестицій у такі сільськогосподарські дослідження, мета яких – не протидія, а взаємодія з ґрунтовими екосистемами.

У здорового ґрунту приємний насичений аромат. Це запах самого життя. Все родиться з ґрунту і все назад у нього повертається. Однак ґрунт сьогодні все ж недооцінюють, незважаючи на всю його важливість і незамінність.

Різноманітні соціальні, культурні, економічні чинники впливають на те, як члени суспільства ставляться до ґрунтів, а здатність ґрунтів забезпечувати життя людей, своєю чергою, впливає на суспільство. Правильне управління здатне покра-

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

щувати ґрунт на полях так само, як неправильне може його зруйнувати. Ґрунт – це ресурс усіх поколінь, природний капітал, який можна дбайливо використовувати, а можна і змарнувати. Як зазначено в праці Девіда Монтгомері, від процвітання до нищення – всього два фути ґрунтового шару, отож ті суспільства, які по-хижацьки його експлуатують, просто риють собі могили [36].

У сучасному суспільстві твердо вкоренилася думка, що технології здатні вирішити практично будь-які проблеми. Однак наскільки б сильною не була наша віра в можливість технологій покращувати людське життя, вони, в принципі, не здатні вирішити проблему переважаючого темпу споживання ресурсу над швидкістю його створення; у певний момент запас цього ресурсу просто вичерпається. Сьогодні, коли укріплюється взаємозв'язок елементів у механізмі світової економіки, а кількість населення невпинно зростає, управління ґрунтовими ресурсами відіграє важливішу роль, ніж будь-коли раніше. Якщо ми не навчимося розумно ставитися до ґрунту, наших нащадків неодмінно чекатиме боротьба за той самий базовий ресурс – економічна, політична або навіть збройна [36].

Кількість ґрунту, необхідного для життєзабезпечення суспільства, залежить від кількості населення, природної родючості, а також методів і технологій, які використовують для вирощування продовольчих культур. Незважаючи на те, що можливості сучасних господарств дають змогу прогодувати велику кількість людей, кожній людині для прожиття необхідний певний обсяг родючого ґрунту. Цей незаперечний факт означає, що збереження ґрунтів і є тим самим чинником, що визначає життя будь-якої цивілізації.

Життєзабезпечуюча здатність сільськогосподарських ландшафтів залежить як від їхніх фізичних характеристик (ґрунту, клімату, рослинності), так і від застосовуваних аграрних техно-

логій і методів. Суспільство, яке наближається до допустимої межі в контексті властивого тільки йому характеру взаємодії людини і середовища, стає особливо вразливим перед обличчям різних небезпек (наприклад, зміни клімату). На жаль, суспільства, які майже вичерпали свій екологічний потенціал, доволі часто змушені максимально збільшувати врожаї, щоб прогодувати населення, без огляду на виснаження ґрунту та необхідність його охороняти та зберегти для наступних поколінь.

У геологічному сенсі ґрунт можна уявити як дзеркало заднього виду, в якому чітко простежується важлива роль старого доброго ґрунту протягом усього історичного періоду – від древніх цивілізацій до сучасного суспільства цифрових технологій. З цього можна зробити висновок, що стале функціонування індустріального суспільства залежить від збереження ґрунту і раціонального управління цим ресурсом аж ніяк не менше, ніж від інноваційних технологій. Нині людина повільно переробляє свій світ без жодного плану, переміщає поверхнею планети більше ґрунту, ніж будь-який біологічний чи геологічний процес [35].

Здоровий розум і ретроспективний погляд – ось що може допомогти у виборі правильного ракурсу в усвідомленні минулого досвіду. Цивілізації не зникають раптово, вони не прагнуть до саморуйнування свідомо. Значно частіше вони просто роблять помилки, які наближають їх до занепаду в міру того, як від покоління до покоління тануть запаси їхнього ґрунту. Хоча історики зазвичай пов'язують крах цивілізацій з певними подіями: війнами, кліматичними змінами, стихійними лихами, – однак вплив деградації ґрунтів на долі древніх культур здебільшого все ж був вирішальним.

2.4. Ґрунтові карти і ґрунтово-агрохімічні картограми

Знання про морфогенетичні властивості ґрунтів вашої ділянки є важливими, однак недостатніми для їхнього раціонального використання і проведення заходів з підвищення родючості ґрунтів. Необхідні й інші параметри, які визначити самому доволі важко або й неможливо. Насамперед необхідні лабораторні аналітичні визначення вмісту гумусу, гранулометричного складу, величини рН, гідролітичної кислотності, вмісту фосфору, калію, азоту. Якщо площа угідь значна, то потрібно скласти карту ґрунтів території, картограми кислотності ґрунтів, вмісту фосфору, калію, азоту, мікроелементів, гумусу в ґрунтах, їхньої заболоченості [45].

Якщо ділянка раніше розташовувалась на землях колишнього колгоспу чи радгоспу, то для неї вже колись склали ґрунтову карту, оскільки для всіх таких земель проводили детальне ґрунтове знімання у масштабі 1:10 000, а також склали агрохімічні картограми. Ці матеріали зберігають в обласних проектно-пошукових інститутах “Укрземпроект”. На ґрунтових картах подавали такі дані про ґрунтовий покрив обстеженого господарства:

- загальний список ґрунтів, оцінку умов їхнього формування та поширення;
- характеристику гранулометричного складу;
- дані про деякі агровиробничі особливості ґрунтового покриття (кам'янистість, щебенюватість, еродованість, заболоченість тощо).

Якщо ваша ділянка розташована на меліорованих ґрунтах, то для неї складена ґрунтово-меліоративна карта в більшому масштабі (зазвичай 1:5 000), її можна знайти в державних проектно-пошукових інститутах з водного і меліоративного будівництва (Діпроводгосп). Такі карти містять детальнішу ін-

формацію про умови ґрунтотворення, зокрема характеристику ґрунтотворних і підстильних порід, гідрологічних умов, рекомендації з меліорації ґрунтів та їхнього сільськогосподарського освоєння.

Окрім того, заслуговують на увагу ботаніко-культуртехнічні карти, на яких зображено ареали цінних лучних трав, а також відображено місця, де необхідне проведення заходів з корінного покращення луків. На них відображено технічний стан поверхні: чагарникуватість, горбкуватість, кам'янистість, наявність пнів, кар'єрів, виїмок, потужність дернини тощо, а також необхідний комплекс заходів з окультурення території. В умовах інтенсивного використання земель, коли внесення добрив і вапнування проводили не за контурами полів, а за полями сівозмін чи їхніми окремими ділянками, ґрунтова карта не може відобразити забезпеченості кожного контуру елементами живлення і потреби рослин у добривах. У такій ситуації складають спеціальні картограми забезпеченості орного шару ґрунтів фосфором, калієм і мікроелементами, картограми значень рН і потреби у вапнуванні, вмісту гумусу. На картограмах відображено найважливіші агрохімічні показники, отримані шляхом аналізу ґрунтових проб, відібраних у великій кількості рівномірно з усього поля за спеціальною сіткою.

Для визначення вмісту фосфору і калію використовують різні методи аналізу залежно від типу ґрунтів і їхнього складу. Для мінеральних кислих ґрунтів прийняті методики визначення фосфору і калію за методом Кірсанова. Їх використовують для підзолистих, сірих і бурих лісових ґрунтів. Для насичених горизонтів заплавних нейтральних дерново-карбонатних вилугованих ґрунтів можна рекомендувати метод Мачигіна. Відповідно до цих умов використовують різні параметри для складання картограм забезпеченості ґрунтів фосфором (табл. 2.11) і калієм (табл. 2.12).

2. ЯК УТВОРИЛИСЯ ҐРУНТИ І ЯК ВИЗНАЧИТИ ЇХНІЙ ТИП

Таблиця 2.11

Критерії оцінки мінеральних ґрунтів на вміст рухомого фосфору

№ групи	Колір забарвлення на картограмі	Вміст рухомого фосфору (P_2O_5), мг/100 г ґрунту	Методи		
			Кірсанова	Чирікова	Мачигіна
1	Бірюзовий	Дуже низький	< 2,5	< 2,0	< 1,0
2	Ясно-голубий	Низький	2,5–5,0	2,0–5,0	1,0–1,5
3	Голубий	Середній	5,0–10,0	5,0–10,0	1,5–3,0
4	Ясно-синій	Підвищений	10,0–15,0	10,0–15,0	3,0–4,5
5	Синій	Високий	15,0–25,0	15,0–20,0	4,5–6,0
6	Темно-синій	Дуже високий	> 25,0	> 20,0	> 6,0

Подані рекомендації з оцінки вмісту фосфору і калію стосуються мінеральних ґрунтів, іншими вони є для торф'яних ґрунтів (табл. 2.13).

Таблиця 2.12

Критерії оцінки мінеральних ґрунтів на вміст обмінного калію

№ групи	Колір забарвлення на картограмі	Вміст обмінного калію (K_2O), мг/100 г ґрунту	Методи		
			Кірсанова	Чирікова	Мачигіна
1	Жовтий	Дуже низький	< 4,0	< 2,0	< 10,0
2	Ясно-оранжевий	Низький	4,0–8,0	2,0–4,0	10,0–20,0
3	Оранжевий	Середній	8,0–12,0	4,0–6,0	20,0–30,0
4	Ясно-коричневий	Підвищений	12,0–17,0	6,0–12,0	30,0–40,0
5	Коричневий	Високий	17,0–25,0	12,0–16,0	40,0–60,0
6	Темно-коричневий	Дуже високий	> 25,0	> 16,0	> 60,0

Таблиця 2.13

Критерії оцінки торф'яних ґрунтів на вміст рухомого фосфору та обмінного калію (за Масловою)

№ групи	Вміст рухомого фосфору та обмінного калію, мг/100 г ґрунту	Фосфор, P ₂ O ₅	Калій, K ₂ O
1	Дуже низький	< 10,0	< 10,0
2	Низький	10,0–20,0	10,0–15,0
3	Середній	20,0–40,0	15,0–25,0
4	Підвищений	40,0–60,0	25,0–35,0
5	Високий	60,0–80,0	35,0–50,0
6	Дуже високий	> 80,0	> 50,0

Однак наголосимо, що наведені дані відображають середню забезпеченість фосфором і калієм, однак варто враховувати й індивідуальні потреби культур, які можуть суттєво відрізнятися. Наприклад, найменш вимогливою групою до забезпеченості фосфором і калієм є зернові та зернобобові, а найбільше потребують їх овочеві та технічні культури (табл. 2.14).

Таблиця 2.14

Критерії оцінки забезпеченості ґрунтів рухомим фосфором (за методом Кірсанова) для різних груп сільськогосподарських культур

Ступінь забезпеченості	Вміст фосфору, мг/100 г ґрунту		
	Зернові та зерно-бобові	Картопля, коренеплоди	Овочеві та технічні культури
Дуже низький	< 3,0	< 8,0	< 15,0
Низький	3,0–8,0	8,0–15,0	15,0–20,0
Середній	8,0–15,0	15,0–20,0	20,0–30,0
Високий	> 15,0	> 20,0	> 30,0

Відзначимо, що ґрунтові карти поновлюють кожні 10–15 років, а агрохімічні картограми – що 5 років, отож необхідно користуватися найновішими картографічними матеріалами. Це особливо важливо для оцінювання на основі картограм агрохімічного стану земельної ділянки.

3. ПЕРЕЗВОЛОЖЕНІ ТА ЗАБОЛОЧЕНІ ҐРУНТИ

Особливі проблеми в організації приватного господарства створюють перезволожені ґрунти. З метою їхнього використання в сільськогосподарському виробництві необхідно з'ясувати умови їхнього формування, оцінити їхні властивості як середовища перебування рослин і об'єкта меліорації.

Перезволоження відбувається під впливом двох процесів: заболочування, пов'язаного з дією атмосферних, наливних схилових і руслових, ґрунтових і напірних вод, а також процесу заростання водойм і поселення різних груп рослин-торфоутворювачів на акваторії водойми і її поступове заповнення торфом. Унаслідок заболочування в ґрунтовому профілі появляється низка характерних ознак, які легко розпізнати, а саме: оглеєння, формування глею, торфоутворення, озалізнення, наявність залізо-марганцевих конкрецій, накопичення грубого гумусу. Оглеєння ґрунтів спричиняє зниження водопроникності, збільшення липкості, водоутримуючої здатності, набухання. У таких умовах можлива прискорена деградація ґрунтів.

Торф'яні болота виникають унаслідок консервації рослин-торфоутворювачів в умовах постійного обводнення. Virізнюють три типи боліт і, відповідно, такі ж три типи торф'яних ґрунтів: верхові, перехідні та низинні. Верхові та перехідні болотні ґрунти утворюються здебільшого моховими сфагновими торфами. Вони характеризуються невисокою зольністю (2–4 і 4–6 %), низьким ступенем розкладення (менше 20–25 %), висо-

кою вологоємністю. Верховий торф має жовте або темно-коричневе забарвлення, наявні стебла і листочки сфагнових мохів. Низинний торф вирізняється сірим до землисто-чорного забарвленням, наявністю ниткоподібних світлих корінців осоки та інших рослин і білих залишків кори берези. Низинні болотні торфи мають менш кислу реакцію, більшу зольність, темніше забарвлення.

Після осушення в умовах сільськогосподарського використання органічна речовина торфу може швидко окислитися і зникати. Особливо інтенсивно цей процес розвивається на фоні чорної культури низинних боліт, тобто прямого використання осушених торф'яних ґрунтів у землеробстві. Коли такі ґрунти підстелені суглинками і глинами, то поступове приорування мінерального дна й окультурення цього дрібнозему (після спалювання торфу) завершується формуванням доволі родючих дерново-глеєвих суглинкових ґрунтів. Коли торф'яні горизонти підстелені піском, то вони швидко виробляються у випадку домішування піску і на місці низинних боліт виникають так звані глеєзми, піщані малородючі ґрунти, на яких можлива лише висадка сосни. Отож низинні торф'яні ґрунти, підстелені пісками і супісками, треба з обережністю використовувати в землеробстві і зробити все необхідне для збереження органогенних горизонтів. Ця проблема особливо актуальна для території Полісся та Малеого Полісся.

3.1. Рослини і заболоченість ґрунтів

Найкращим індикатором придатності ґрунтів для вирощування тих чи інших культур є самі рослини. Тому необхідно насамперед оцінити властивості ґрунтів, їхній водний режим і спробувати на цій основі з'ясувати, чи відповідають вони вимогам певних рослин.

3. ПЕРЕЗВОЛОЖЕНІ ТА ЗАБОЛОЧЕНІ ҐРУНТИ

Загальновідомо, що кліматичні умови визначають принципову можливість розміщення сільськогосподарських культур у поліських регіонах. Однак тут проявляється основний негативний чинник – значна заболоченість ґрунтів, за якої інші позитивні якості ґрунтів втрачають своє значення. Наприклад, супіщані ґрунти загалом найсприятливіші для вирощування картоплі, однак воно малоперспективне або й неможливе взагалі на супіщаних дерново-підзолистих глеуватих більш заболочених ґрунтах. Тому для успішного використання таких ґрунтів треба насамперед усунути їхню заболоченість. Однак слід враховувати, що на початкових стадіях заболочування режим ґрунтів може бути сприятливим для вирощування одних культур і несприятливим – для інших. Отож питання щодо осушування ґрунтів треба вирішувати в кожному конкретному випадку, беручи до уваги особливості запланованих до вирощування культур. Це стосується мінеральних ґрунтів різного ступеня заболоченості. Торф'яні ґрунти, які постійно обводнені, можна використовувати у сільському господарстві лише після осушення.

Необхідно враховувати, що перезволоження мінеральних ґрунтів варто розглядати з огляду на культури, які планують вирощувати. До перезволоження чутливі зерняткові плодіві дерева, картопля, озимі зернові та низка інших. Водночас таке ж перезволоження ґрунтів можуть виявитися сприятливим для вирощування рослин, які легко переносять періоди короткочасного перезволоження (наприклад, злакові лучні трави у випадку створення пасовищ або культурних сіножатей, вологолюбні овочеві чи кормові культури – вико-вівсяна суміш, капуста, горох, турнепс, бруква та інші). Отож для оцінювання необхідності осушення мінеральних ґрунтів, навіть з ознаками перезволоження (оглеєння, специфічні новоутворення у вигляді іржаво-бурих ортштейнів тощо), не треба виходити з категоричної альтернативи “осушувати – не осушувати”, а насамперед

необхідно визначити культури, для яких використовуватимуть ґрунти. Можливо, кращим варіантом буде зміна складу культур, що дасть змогу отримати максимальний економічний ефект за мінімальних вкладень. Вирішувати питання про необхідність осушення тих чи інших ґрунтів для вирощування певних культур необхідно з урахуванням їхньої продуктивності не лише в засушливі та середні за опадами роки, а й у вологі.

Наголосимо, що осушення вирішує лише одне завдання – усуває надлишкове зволоження в критичні фази сільськогосподарського циклу. Воно лише створює можливість сільськогосподарського використання ґрунтів, однак після осушення ґрунти на Малому Поліссі та Поліссі мають невисоку або низьку природну родючість. Доволі проблематичне осушення кислих ґрунтів, оскільки їхнє окультурення потребує виконання складного комплексу робіт з сільськогосподарського освоєння. Коли виконання робіт з вапнування, внесення великих доз органічних і мінеральних добрив неможливе, то такі ґрунт не варто осушувати. Водночас на Поліссі є ґрунти, осушення яких дає змогу зробити їх високоякісними. До них належать дернові оглеєні ґрунти центральної та притерасної заплави річок, дерново-глеєві ґрунти на карбонатних породах, органогенні ґрунти притерасної заплави. Однак використання цих ґрунтів після осушення супроводжуватиметься виносом елементів мінерального живлення рослин (насамперед, кальцію, магнію, калію, азоту, органічних сполук), що спричинить втрату їхніх сприятливих властивостей. Мінеральні ґрунти деградуватимуть, набуваючи ознак зональних, тобто підзолистих, ґрунтів.

За умовами водного режиму й особливостями родючості ефективно сільськогосподарське виробництво на перезволожених ґрунтах Полісся не може успішно розвиватися лише на фоні осушення, тобто застосування тільки дренажу чи каналів. Тут необхідний комплекс агро меліоративних заходів з прискорен-

3. ПЕРЕЗВОЛОЖЕНІ ТА ЗАБОЛОЧЕНІ ҐРУНТИ

ня поверхневого і внутріґрунтового стоку. Ці заходи змінюють рельєф важких, здебільшого підзолистих оглеєних ґрунтів так, щоб ліквідувати загрозу застою поверхневих вод на осушених ґрунтах і прискорити її стік у гідротехнічні споруди – канали, шлюкери, дрени. Прискорення поверхневого стоку проводять шляхом планування, профілювання, грядкування, гребенування, вузькозагінної оранки.

Планування поверхні ґрунтів проводять на обмежених площах. У випадку кулісного планування проводять зріз і складування орного горизонту, планування підорних горизонтів. Потім на запланованій площі знову створюють орний горизонт зі складованого дрібнозему. Профілювання полягає в наданні поверхні ґрунтів спрямованого нахилу в бік відкритих каналів. Вузькозагінна оранка – це формування широких гряд з роз'єднаними борознами, за допомогою яких поверхневі води, за наявності необхідного нахилу, відводять за межі осушуваного поля. Грядкування і гребенування – це способи інтенсивного локального дренажу поверхневих горизонтів ґрунтового профілю та збільшення їхньої випарувальної здатності.

Для прискорення внутріґрунтового стоку і покращення фізичних властивостей підорних горизонтів застосовують чизелювання, кротування і глибоку меліоративну оранку. Чизелювання – це агромеліоративний захід, який дає змогу здійснити суцільне розпушування підорних горизонтів на глибину 40–45 см з допомогою чизельних плугів. Кротування – це створення у ґрунті кротовин з метою перерозподілу надлишкової вологи поверхневих горизонтів у глибші горизонти ґрунтового профілю та їхня аерація. Кротування застосовують в оглеєних суглинкових і глинистих ґрунтах, хоча воно зазвичай не має тривалої дії. Кротовини глибиною 0,5–0,6 м доводиться відновлювати щорічно або що 2–3 роки одночасно з оранкою, їхня. Вони не лише сприяють перерозподілу надлишкової вологи із

поверхневих горизонтів углиб ґрунтового профілю та його аерації, а й підсилюють тріщинуватість ґрунтів, їхню водопроникність, об'єм дренажного стоку.

Глибоке меліоративне розпушування спрямоване на зміну щільності будови ґрунтів у товщі понад 0,6 м. Сучасні розпушувачі дають змогу проводити меліоративне розпушування на глибину до 1 м. Ці заходи на кислих ґрунтах необхідно поєднувати з вапнуванням. Суцільне глибоке меліоративне розпушування важких заболочених підзолистих ґрунтів і підзолів з потужним підзолистим горизонтом (понад 10 см) проводять разом з обов'язковим внесенням значних доз вапна (до 18 т/га) та органічних і мінеральних добрив.

Ефективного осушення можна досягти з використанням трьох груп взаємопов'язаних заходів: гідротехнічних, агро-меліоративних й агрономічних. Агрономічні заходи здійснюють зазвичай щороку. Одним із таких заходів є збільшення потужності орного горизонту і покращення його властивостей. На суглинкових і глинистих ґрунтах намагаються створити орний, добре гумусований горизонт потужністю 28–30 см. Цього можна досягти в умовах травопільних сівозмін, вапнування, внесення органічних добрив, поступового приорування і поверхневого розпушування на глибину 25–30 см. Особливе значення має травопільне землеробство, ліквідація монокультури просапних. Важкі підзолисті ґрунти недоцільно використовувати для вирощування картоплі. Найефективнішим буде пасовищно-лучне використання таких ґрунтів і під посіви зернових.

Прискорення поверхневого стоку на орних ґрунтах здійснюють шляхом заміни зяблевої оранки весняною. Така заміна зменшує терміни дозрівання ґрунтів для обробітку, покращує умови роботи техніки, збільшує вегетаційний період, сприяє підвищенню родючості. Застосовувані заходи захищають ґрун-

3. ПЕРЕЗВОЛОЖЕНІ ТА ЗАБОЛОЧЕНІ ҐРУНТИ

ти від переущільнення, підвищують прохідність сільськогосподарської техніки.

Торф'яні ґрунти після осушення зазнають окиснення і швидкість їхнього руйнування стає на порядок більшою від темпів акумуляції. Процес руйнування і спрацювання торф'яних ґрунтів залежить від характеру використання. Під травами і зерновими культурами швидкість спрацювання торфу становить 1–2 см/рік, під просапними культурами – 2–3 см/рік. Коли торф підстелений суглинками з глинами, то під час обробітку залишки торфу, перемішуючись із мінеральними підстильними породами, дають початок новим ґрунтам, що мають доволі високий рівень родючості. Коли торф підстелений оглеєним кварцовим піском, то такий субстрат освоїти та окультурити складно, а іноді й неможливо. Торф'яні ґрунти необхідно використовувати переважно під лучні угіддя.

У практиці сільськогосподарського виробництва існують і інші способи освоєння осушених торф'яних ґрунтів, зокрема вони базуються на внесенні піску в орний горизонт – піскуванні. Як відомо, торф'яні ґрунти характеризуються несприятливим температурним режимом, що негативно впливає на розвиток рослин. Ці ґрунти погано прогріваються, у профілі можуть тривало зберігатися мерзлотні горизонти, передусім на початку вегетації. Через низьку теплопровідність, темне забарвлення і невелику теплоємність у літній період удень відбувається різке активне нагрівання верхніх шарів орного горизонту, де температура підвищується на понад 30–40 %. За таких умов можливий опік сільськогосподарських рослин. Водночас, оскільки перегрівання відбувається лише у верхньому малопотужному шарі, у безхмарні ночі відбувається посилена тепловіддача, отож температура кореневмісного шару різко знижується.

На торф'яних ґрунтах значно частіше, ніж на мінеральних, виникає загроза заморозків у вегетаційний період. Внесення

мінеральних добавок (піскування) у торф'яний орний горизонт і створення мінеральних орних горизонтів підвищує теплопровідність органічних ґрунтів. Теплова хвиля проникає швидше та глибше в нижні шари ґрунтового профілю, внаслідок чого загроза заморозків суттєво зменшується, а загроза їхнього перегріву зникає. Крім того, внесення піску підвищує стійкість торф'яних ґрунтів до вітрової ерозії та згорання у випадку пожежі, підвищує врожайність практично всіх сільськогосподарських культур, зменшує винесення торфу з полів з урожаєм.

Заболоченість – один з важливих чинників, що обмежує можливість використання ґрунтів у садовому господарстві. Значну увагу слід приділити усуненню надлишкового зволоження у випадку розміщення зерняткових садових дерев з глибокою кореневою системою. Яблуневі дерева з глибокою кореневою системою (2–3 м) чутливі до оглеєння ґрунтів і їхнього заболочення. У ході підготовки ґрунту для такого саду важливо звернути увагу на вивчення морфології ґрунтів у глибоких розрізах (до 2–3 м), оскільки ґрунт зберігає у своїй пам'яті сліди періодичного надлишкового перезволоження у вигляді плям або горизонтів оглеєння. Суттєво і те, що наявність оглеєння з глибини 1,5 м, незважаючи на сприятливий гранулометричний склад, достатній запас елементів живлення та добре розміщення за рельєфом, робить цю територію непридатною для закладення зерняткового саду. Для сливи, вишні, агрусу слабке оглеєння допустиме на глибині не ближче 1,5 м, для чорної смородини і малини – не ближче 1 м до поверхні. Безумовно, несприятливіми для розвитку коріння плодкових ягідних культур є оглеєння горизонтів, яке позначають індексом *gl*, та всі глеєві горизонти.

Суттєвий вплив на стан саду має режим ґрунтових вод. Для його оцінювання важливо враховувати, що найнебезпечнішим є затоплення коріння у літній період на фоні активної вегетації, коли в застійній теплій воді різко знижується вміст розчи-

3. ПЕРЕЗВОЛОЖЕНІ ТА ЗАБОЛОЧЕНІ ҐРУНТИ

неного кисню. Водночас підняття рівня води на початку весни (до розпускання бруньок) і пізно восени (після завершення вегетації) не становить серйозної небезпеки для кореневої системи плодкових дерев. Оцінюючи вплив режиму ґрунтових вод на стан саду, необхідно пам'ятати, що в період садіння плодкових дерев (насамперед зерняткових) найсприятливіша глибина рівня ґрунтових вод становить 1,5–2,0 м. Надалі його необхідно підтримувати на глибині 2 м для плодкових зерняткових дерев, для агрусу – на глибині 1,5 м, для суниці – 0,6–0,7 м.

Садові культури, зокрема зерняткові плодкові дерева, характеризуються особливо великою чутливістю до заболочення ґрунтів ще й тому, що в умовах надлишкового зволоження часто додаються ще й несприятливі термічні умови. Наприклад, яблуня завжди має гнітючий вигляд, коли на ділянці є холодні джерельні води в тих горизонтах, де міститься її коріння. Особливо несприятливі умови спостерігаються в перезволожених западинах, де спроби відновлення плодкових дерев на місці загиблих завжди завершуються невдало. Це простежується навіть в умовах короткочасного застою вологи в западинах. Власне ці плодкові дерева в западинах насамперед потерпають від заморозків і вимерзають.

Використання заболочених ґрунтів для закладання саду завжди передбачає їхнє осушення. Садові культури визначають вимоги до конструкції осушувальних систем, а також до системи заходів з окультурення ґрунтів. По-перше, садові культури визначають глибину закладання дренажу. Так, для зерняткових плодкових дерев (наприклад, для яблуневих садів), виходячи з властивостей ґрунтів і фізіологічних потреб культур, дренаж необхідно закладати на глибину не менше 1,2–1,5 м. По-друге, корені садових дерев у період засухи проникають в глибокі шари ґрунту, сягаючи дренажної лінії, де може застоюватися вода. Накопичення коріння там може бути значним, що спри-

чинить закупорку труб. Отож необхідні спеціальні запобіжні заходи. По-третє, садові культури висаджують рядами, які визначають конфігурацію дренажних ліній.

Для захисту дренажних труб від проникання коріння необхідно протидіяти його міграції через стики або пришвидшити стік гравітаційної вологи шляхом надання дренам максимального нахилу, який унеможливить застій води в трубах. Для садів рекомендують пластмасовий (або гончарний) дренаж з траншейною кладкою, діаметр пластмасових труб – 50 або 63 мм. Термін дії дренажу сягає близько 50 років.

Сад визначає також комплекс заходів із захисту дерев від вітрового впливу та низку інших умов.

На основі багаторічного досвіду можна рекомендувати проводити роботи із закладення саду і дренажу в такій послідовності:

- намітити дренажну сітку і контури кварталу саду, навколо яких посадити вітрозахисні насадження;
- всередині кварталу за запланованою схемою посадки обрати площу за двома перпендикулярними сторонами і закласти два-три ряди плодкових дерев;
- виконати дренажні роботи, строго притримуючись рядів насаджень.

За такої організації робіт плодіві дерева не потерпатимуть від перезволоження, під час будівництва дренажу їх не засипатимуть ґрунтом, всі роботи можна механізувати, а дренажні лінії провести між рядами. Перед закладенням саду виконують підготовчі культуртехнічні роботи: розчищають від кущів, видаляють каміння, засипають ями, корчують пеньки, зрізають купини, розтрясають вали розкорчувань. Після цього здійснюють планування поверхні, далі – роблять глибоку первинну оранку. Її глибина залежить від потужності гумусового і підзолистого горизонтів. Підготовку ґрунту під сад необхідно починати за 2–3 роки до посадки садових дерев.

3. ПЕРЕЗВОЛОЖЕНІ ТА ЗАБОЛОЧЕНІ ҐРУНТИ

Для підвищення родючості суглинкові ґрунти необхідно засівати сумішшю конюшини і тимофіївки, супіщані – вузьколистим люпином на зелене добриво. На всіх ґрунтах, придатних під сади, найкращими попередниками будуть овочеві та просапні культури. Обробіток ґрунту перед осіннім закладенням саду необхідно завершувати за місяць до висаджування дерев. Глибина посадкової оранки становить 35–40 см, перед тим слід внести 60–100 т/га гною або торфо-гноєвого компосту. Спочатку розсівають суміш мінеральних добрив і вапна, а потім розкидають по полю гній або компост. У той же день добрива заробляють у ґрунт. Сіянци яблуні найкраще розвиваються за нейтральної реакції ґрунтового розчину (рН 6–7). Якщо ж рН дорівнює 7, тобто реакція слаболужна, вони затримуються в рості, а якщо рН становить 7,6–8, то хворіють хлорозом і перестають рости.

Така технологія придатна для порівняно слабозаболочених мінеральних ґрунтів або для попередньо осушених відкритими каналами і агромеліоративними заходами заболочених ґрунтів. Торф'яні ґрунти зазвичай непридатні для розміщення садових дерев через близьке залягання до денної поверхні ґрунтових вод, небезпеку частих заморозків і літнього перегріву ґрунту.

3.2. Вологозабезпеченість рослин

На осушених ґрунтах Полісся і Малого Полісся виникає необхідність послабити чи усунути шкідливий вплив літніх засух на рослини. Часто в цих регіонах простежується добре виражена пізньовесняна–ранньолітня засуха і, відповідно, дефіцит вологи. У ці періоди трав'янисті та дерев'янисті культури можуть потерпати від нестачі вологи. На рівнинних територіях, де переважають флювіогляціальні піски та супіски, у випадку залягання ґрунтових вод глибше, ніж 3 м, рослинам не вистачає вологи впродовж усього вегетаційного періоду не

тільки в сухі та середні за зволоженням роки, а й навіть у вологі роки.

Якщо на вашій ділянці піщано-супіщані ґрунти з порівняно глибоким заляганням ґрунтових вод (глибше від 3–4 м), то на них у середні та сухі роки постійно, а у вологі – протягом більшої частини вегетаційного періоду рослини відчуватимуть дефіцит вологи. Навіть на дуже вологомістких торф'яних ґрунтах за близького рівня стояння ґрунтових вод може відбуватися небезпечне зневоднення орного горизонту. Це пояснюють тим, що взимку в торф'яних ґрунтах унаслідок конденсації пароподібної вологи відбувається накопичення льодових прошарків у поверхневих горизонтах профілю. Розширюючись від промерзання, лід відриває орний горизонт торф'яних ґрунтів від нижньої монолітної товщі. Між орним і нижчими горизонтами утворюються великі пори, які переривають у такий період підтік вологи капілярами до кореневої системи рослин. Отож на торф'яних ґрунтах покращення водозабезпечення рослин навесні до початку посіву можна відновити простим прикатуванням ґрунтів катками.

Особливостями зрошення ґрунтів відзначається Південь нашої країни – степова і сухостепова зони. Для організації поливу необхідно насамперед звернути увагу на якість зрошуваних вод. Використання засолених мінералізованих вод дуже швидко негативно вплине на властивості суглинкових і глинистих ґрунтів і на якість сільськогосподарської продукції. Тому для поливу слід використовувати води з оптимальною мінералізацією 0,25–0,5 г/л, а для чорноземів максимально допустима мінералізація – 0,7 г/л.

Необхідно уважно аналізувати води навіть тоді, коли вони незасолені. Від цього залежить стан ґрунтів вашої ділянки. Пронаявність шкідливих домішок промислового походження свідчить колір води – перегнійні та органічні кислоти надають воді

3. ПЕРЕЗВОЛОЖЕНІ ТА ЗАБОЛОЧЕНІ ҐРУНТИ

жовто-коричневого забарвлення, сірка зафарбовує воду в голубий колір, двовалентне залізо надає воді зеленувато-голубого відтінку.

Гнилий запах, який піднімається із дна бульбашками газу (метану, сірководню, аміаку) в результаті вираженого анаеробного бродіння, засвідчує низьку якість води, непридатність її для зрошення. На добрий стан води вказує наявність у воді риб, амфібій, інтенсивний ріст рдесту і ряски. Водночас на легких піщаних ґрунтах можливе використання вод з підвищеною мінералізацією.

Організуючи зрошення, необхідно переконатися у відповідності якості зрошуваних вод існуючим вимогам, тобто виконати необхідні аналізи.

Флодові та ягідні культури вимагають відповідних поливів. Їх слід проводити на початку фенофаз активного росту, формування врожаю і закладення квіткових бруньок під урожай наступного року. Для північної частини України, зокрема Полісся, можна визначити такі терміни поливу: для плодоносних яблунь і груш 1-й полив – на початку червня, після відпадання надлишкової зав'язі; 2-й – у середині липня, за 2–3 місяці до досягання плодів літніх сортів (сприяє наливанню плодів і закладенню плодових бруньок під урожай наступного року); 3-й полив – наприкінці серпня – на початку вересня для дерев зимових сортів. У посушливі роки в серпні корисно поливати увесь сад.

Для вишень і слив: 1-й полив – наприкінці весни – на початку літа під час росту пагонів; 2-й – за два тижні до дозрівання плодів (у сливи цей полив запобігає скиданню зав'язі); 3-й – після збору врожаю. Для молодих плодоносних дерев достатньо двох поливів – у червні та липні.

Для ягідників: 1-й полив – у період утворення зав'язі ягід; 2-й – у період дозрівання; 3-й – після збору врожаю.

Під час поливу намагаються промочити ґрунт на глибину залягання коріння плодкових і ягідних культур: молодого саду – на 20–50 см, яблуні – на 60–80 см, смородини, агрусу, вишні – на 30–40 см, груші – на 40–50 см, сливи, полуниці, малини, обліпихи – на 20–30 см. Поливати рослини потрібно у вечірній час, а в разі тривалої засухи – у нічний. Водопровідну, артезіанську і джерельну воду слід прогрівати в ємностях протягом доби. Зазначені терміни поливу є орієнтовними, їх треба коригувати залежно від погодних умов, гранулометричного складу ґрунтів та інших чинників.

Найбільше потребують води овочеві культури, що зумовлено їхніми фізіологічними особливостями. Зокрема, помідори характеризуються неглибоким розташуванням коріння, як і всі розсадні культури. Зразу після посадки необхідна велика вологість ґрунту – це важлива умова доброго приживання. До плодоношення волога повинна бути помірною. Потреба у волозі різко зростає під час масового зав'язування плодів. У період масового дозрівання плодів необхідно підтримувати помірну вологість, оскільки висока вологість спричиняє зниження врожаю та погіршення його якості, загнивання. Ця культура надає перевагу невисокій вологості повітря, тому для її поливу найприйнятніший поверхневий спосіб (борознами). Дощування є менш ефективним у цьому випадку.

Доволі вимогливі до вологи огірки. Вони розвивають слабе коріння у поверхневих шарах ґрунту. У випадку різких і значних перепадів вологи огірки скидають цвіт і зав'язь. Якість плодів у такому випадку погіршується, вони стають гіркими та скоро жовтіють. У спекотні дні корисні освіжаючі поливи. Огірки люблять не лише вологий ґрунт, а й зволожені приземні шари повітря.

Цибуля потребує невеликого об'єму води для свого формування. Її вимоги в різні періоди росту відрізняються. Цибу-

3. ПЕРЕЗВОЛОЖЕНІ ТА ЗАБОЛОЧЕНІ ҐРУНТИ

ля потребує вологи у перші два тижні після посіву і протягом двох–трьох тижнів після появи сходів, коли відбувається інтенсивне утворення листя і відростання кореневої системи. Найвища потреба цибулі у воді припадає на період росту листя й утворення цибулини. Пізніше додаткове зволоження затримує дозрівання цибулини і погіршує стійкість до збереження врожаю.

Коренеплідні овочі потребують інтенсивного зволоження під час проростання насіння і на початку росту, а також у період утворення кореневої системи та формування коренеплідів. За нестачі вологи в ґрунті коренеплоди розвиваються погано, робляться грубими, дерев'янистими. Застій води або різке коливання кількості вологи спричиняє погіршення якості коренеплідів – загнивання, розтріскування, деформацію, погане зберігання.

Капуста білокачанна винятково вимоглива до вологи. Після висадки розсади вологість ґрунту підтримується поливами на оптимальному рівні до повного приживання рослини. Ранню капусту у фазі утворення качана поливають частіше і збільшеними нормами. Середні та пізні сорти капусти посилено поливають у період масового утворення листків і качана. Пізню капусту перестають поливати за три тижні до збирання.

Редиска вимоглива до вологості і ґрунту, і повітря. У сухому ґрунті рослини розвиваються повільно, коренеплід грубіє, іде в стрілку. Редиску краще поливати невеликими нормами і часто.

Селера також потребує високої вологості ґрунту і приземного шару повітря. Ця культура найбільше потребує вологи у період утворення розетки листків та інтенсивного росту коренеплоду. Поливати припиняють за місяць до збирання. У випадку надлишку вологи в ґрунті селера починає хворіти кореневою гниллю, робиться нестійкою до зберігання.

Картопля – одна з найчутливіших культур до забезпечення вологою, якщо її вирощують на легких маловологомісних ґрунтах. Забезпечення необхідним об'ємом вологи і елементами живлення на таких ґрунтах дає змогу отримувати додатково до 40–75 % продукції.

На практиці використовують різні види зрошення: дощування, поверхневе зрошення (здебільшого борознами), внутрішньогрунтове, крапельне.

4. ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

Роль гранулометричного складу ґрунтів і ґрунтотворних порід у формуванні врожаю сільськогосподарських культур важко переоцінити. Гранулометричний склад визначає всі основні фізичні властивості ґрунтів: водопроникність, вологостійкість, щільність складення, поровий простір та інші. Він впливає на водний, повітряний і термічний режими ґрунтів, їхню теплопровідність і теплоємність. З гранулометричним складом тісно пов'язана прохідність сільськогосподарської техніки, липкість, твердість та інші характеристики ґрунту. Коли ґрунти не мають добре вираженої структури (зернистої, грудкувато-зернистої та інших), то простежується чітка залежність між гранулометричним складом ґрунтів і врожайністю вирощуваних культур [30].

4.1. Вибір культур залежно від гранулометричного складу ґрунтів

Оцінюючи гранулометричний склад ґрунтів як субстрату для вирощування сільськогосподарських культур, необхідно враховувати структуру і генезу ґрунтотворних порід. Чим краще оструктурені ґрунти, тим кращий у них повітрообмін. Окрім походження ґрунтотворних порід, необхідно враховувати особливості сучасного ґрунтотворення.

Однак рекомендації щодо гранулометричного складу ґрунтів не мають абсолютного значення. Для широкого набору сільськогосподарських культур у лісостепу і степу В. Ф. Вальков подає дані, які відображають стійкість рослин до гранулометричного складу ґрунтів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Стійкість рослин до гранулометричного складу ґрунтів [10]

Рослини, переважаючі ґрунти			
Піщані та супіщані	Середньо- і легкосуглинкові	Структурні важкосуглинкові і глинисті	Малоструктурні та злиті важкосуглинкові і глинисті
Озиме жито	Сорго	Пшениця	Рис
Яре жито	Овес	Ячмінь	Кукурудза
Картопля	Жито	Кукурудза	Цукрова тростина
Маніок	Гречка	Жито	Люцерна
Арахіс	Ячмінь	Соя	Фундук
Гарбуз	Соя	Соняшник	Слива
Диня	Соняшник	Клітковина	Вишня
Тиква	Кунжут	Нут	Гранат
Еспарцет	Квасоля	Квасоля	Хурма
Черешня	Горох	Льон	Пирій
Оливки	Томат	Буряк цукровий	Буркун
Люцерна жовта	Картопля	Конопля	Ялина
Овес піщаний	Черешня	Бавовна	Дуб
Прутьняк	Яблуна	Вика	Дика яблуна
Піщана акація	Груша	Конюшина	Дика груша
Тамариск	Чай	Слива	
Сосна	Оливки	Абрикос	
	Виноград	Вишня	
	Горіх волоський	Горіх волоський	
	Айва	Гранат	
	Лимон	Хурма	
	Мандарин	Дуб	
	Тютюн	Модрина	
	Кедр	Клен	
	Дуб	Ясен	
	Клен		

4. ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

Для агрономічної оцінки ґрунтів за гранулометричним складом розроблен шкала бонітування. Ця шкала не враховує особливостей вимог окремих культур до цього параметра. Стійкість сільськогосподарських культур до легкого і важкого гранулометричного складу ґрунтів подано в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Стійкість сільськогосподарських культур до легкого і важкого гранулометричного складу ґрунтів [19]

Стійкість	Культури, стійкі до легкого і важкого гранулометричного складу	
	Легкий	Важкий
Слабка	Буряк цукровий, рис, льон, вівсяниця	Картопля, льон, кукурудза, соняшник
Понижена	Вика ярова	Жито, просо, сорго, горох
Середня	Пшениця, ячмінь, горох, соняшник, гречка	Пшениця, ячмінь, овес
Підвищена	Жито, овес, кукурудза	Буряк цукровий, буркун, вівсяниця, вика ярова
Висока	Картопля, сорго, просо, еспарцет, люпин	Рис, люцерна, конюшина

4.2. Вплив гранулометричного складу на обробіток ґрунтів

Обробіток ґрунту слід диференціювати залежно від гранулометричного складу. Наприклад, піщані ґрунти вважають легкими, оскільки їх можна обробити без прикладання значних зусиль. Однак ці ґрунти після обробітку не підтримують створених параметрів складення і тому потребують частішого розпушування. Глинисті ґрунти створюють значні труднощі для обробітку, що потребує великих затрат пального, вони часто запливають, утворюють кірку або глиби. У ґрунтах важкого гранулометричного складу (зокрема, за достатнього вмісту

гумусу і сприятливого ґрунтового-вбирного комплексу) утворюються водостійкі, шпаруваті та механічно тривкі агрегати, що сприяють формуванню потрібного механізму підтримання цих параметрів у часі. Тому такі ґрунти не потребують частого обробітку. У ґрунтах середнього гранулометричного складу утворюється близька до оптимальної структура (70–80 % агрегатів агрономічно цінного розміру), вони не переущільнюються. Такі ґрунти відзначаються щільністю будови в інтервалі 1,1–1,3 г/см³, що відповідає вимогам більшості культур. Їхні реальні параметри навесні (в період передпосівного обробітку) часто є оптимальними, отож і необхідності в обробітку нема. Найбільші площі таких ґрунтів у лісостеповій зоні, де переважають ґрунти оптимального середньосуглинкового гранулометричного складу, тому вони найпридатніші для мінімального та нульового обробітку. Південніше і північніше від лісостепу сприятливість територій до мінімізованого обробітку знижується.

Існують тісні зв'язки між гранулометричним складом, агрегованістю, водно-фізичними та іншими властивостями ґрунтів і ґрунтом як об'єктом сільськогосподарського виробництва.

4.2.1. Переущільнення ґрунтів. Одним із небезпечних наслідків використання важкої сільськогосподарської техніки і транспортних засобів є переущільнення ґрунтів. Небезпека цього явища полягає не лише в небажаній зміні фізичних властивостей ґрунтів, а й у поширенні цього явища на всій площі ділянки чи поля. Переущільнення відбувається майже на всіх ґрунтах, які обробляють важкою сільськогосподарською технікою. Найчастіше воно проявляється у разі монокультури просапних. Унаслідок переущільнення різко змінюється водний режим усього ландшафту. Переущільнення спричиняє зменшення об'єму великих пор і зменшення фільтрації води у ґрунті, наслідком чого часто є посилення поверхневого стоку. Тоді ґрунт не промочується вологою опадів, а в знижені елементи рельєфу

4. ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

надходить надлишкова волога, зумовлюючи перезволоження, а в деяких випадках і заболочення. Переуцільнення погіршує аерацію ґрунтів, зменшує площу живлення рослин, глибину проникнення коріння. У підсумку переуцільнення негативно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур.

Ступінь ущільнення ґрунтів залежить не лише від гранулометричного складу, а й від інших чинників: типу сільськогосподарської техніки, вологості та окультуреності ґрунтів. У таблиці 4.3 подано ступені схильності ґрунтів різного гранулометричного складу до ущільнення.

Таблиця 4.3

Схильність орних ґрунтів до ущільнення залежно від їхнього гранулометричного складу [15]

Ступінь схильності ґрунтів до ущільнення	Оціночний бал	Гранулометричний склад
Дуже слабкий	1	Піщаний
Слабкий	2	Супіщаний
Середній	3	Легкосуглинковий
Високий	4	Середньосуглинковий
Дуже високий	5	Важкосуглинковий, легкоглинистий

Якщо ущільнення зазнає сухий добре окультурений ґрунт, з внесеною високою дозою органічних добрив, то він самостійно, без додаткових заходів, розуцільнюється за осінньо-зимовий період.

Для трав'янистих культур суцільного посіву оптимальна щільність будови ґрунту становить 1,1–1,3 г/см³, для просапних – 1,0–1,2 г/см³. Рис добре росте і розвивається на ґрунтах з високою щільністю будови верхнього горизонту ґрунту (табл. 4.4.).

Таблиця 4.4

Оптимальна щільність орного шару різних ґрунтів для деяких культур [9]

Ґрунти	Гранулометричний склад	Культури	Оптимальна щільність, г/см ³	
			Середнє значення	Інтервал
Дерново-підзолисті	Важко- і середньо-суглинковий	Зернові	1,29	1,10–1,40
		Кукурудза	1,15	1,10–1,20
		Картопля	1,11	1,10–1,20
	Легко-суглинковий і піщаний	Зернові колосові	1,27	1,25–1,35
Кукурудза		1,22	1,10–1,45	
Чорноземи лісостепу і сірі лісові ґрунти	Важко- і середньо-суглинковий	Зернові колосові	1,21	1,05–1,30
		Буряк цукровий	1,14	1,00–1,26
	Легко-суглинковий	Зернові колосові	1,23	1,10–1,40
Чорноземи, каштанові ґрунти, сіроземи	Важко- і середньо-суглинковий	Зернові	1,18	1,05–1,30
		Кукурудза	1,19	1,05–1,30
		Бавовник	1,26	1,20–1,40

Важливе значення має також визначення щільності будови підорних горизонтів на глибинах 60–70 см. За наявності ущільнених горизонтів на цій глибині необхідне глибоке меліоративне розпушування.

Ущільнення суттєво впливає на ріст і розвиток деревних культур. Горизонти ґрунтів зі щільністю будови 1,4–1,6 г/см³ важкопроникні для їхніх кореневих систем. Ліквідувати переущільнення у разі вирощування трав'янистих культур можна шляхом їхнього чизелювання (у випадку появи ущільненого

4. ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

підорного горизонту потужністю до 15 см на глибині 25–40 см) або глибокого меліоративного розпушення за високої щільності будови всього ґрунтового профілю.

На основі вивчення впливу гранулометричного складу на обробіток В. В. Медведєв пропонує такі постулати: для піщаних і супіщаних ґрунтів – максимізація операцій з обробітку; для суглинкових – максимальна мінімізація аж до повної відмови від обробітку; для глинистих – помірна мінімізація [30].

4.3. Залежність удобрення ґрунтів від їхнього гранулометричного складу

З метою отримання відповідного зростання кількості та якості врожаю від внесення добрив необхідно враховувати і гранулометричний склад ґрунтів. Він впливає на міграцію і закріплення добрив у ґрунті, а це визначає розміри використання з них елементів живлення рослинами. На важчих ґрунтах добрива вбираються і закріплюються міцніше, а, отже, мігрують з водою повільніше, ніж на ґрунтах супіщаних і піщаних.

Ґрунти легкого гранулометричного складу традиційно вважають бідними, важкого – багатими. Отож ефективність мінеральних добрив на дерново-підзолистих ґрунтах, здебільшого легких, найвища. З поважчанням гранулометричного складу і, відповідно, зростанням у ґрунтах вмісту елементів живлення, ефективність добрив знижується. Специфіка забезпечення різних ґрунтів окремими елементами живлення, потреба й адаптивні можливості рослин – усе це суттєво коригує вказану залежність.

Гранулометричний склад – вирішальний чинник у випадку внесення азотних добрив разом з насінням, як це практикують у технології нульового обробітку ґрунту. Найбільша доза азотних добрив, яку можна внести без пошкодження майбутніх па-

ростків, становить 40 кг N/га на супіщаному ґрунті і 60 кг N/га на суглинковому. Такий спосіб усуває зайві проходи техніки полем. Однак він більшою мірою придатний для пшениці та ячменю і меншою – для рапсу та льону, насіння яких легко піддається пошкодженням, особливо у разі замішування з сечовиною.

Залежно від гранулометричного складу добрива вносять за такою схемою: на піщаних і супіщаних ґрунтах – малі норми і часте внесення, на суглинкових – помірні норми і помірна частота, на глинистих – допустиме внесення великих доз про запас.

Для органічних добрив дози внесення також встановлюють з урахуванням гранулометричного складу. На легких ґрунтах вносять великі дози, проте частинами. На важких ґрунтах допустиме одноразове внесення великих доз навіть за умови їхнього внесення про запас на декілька років.

Різні види добрив діють приблизно однаково на супіщаних і глинистих ґрунтах, однак на основі багаторічних дослідів доведено, що врожай картоплі, ячменю і багаторічних трав усе ж буде вищим на суглинкових ґрунтах. За систематичного внесення органічних добрив у ґрунти середнього і важкого гранулометричного складу покращуються властивості ґрунтів. Ґрунти легкого гранулометричного складу у такому випадку змінюються помітно менше і лише покращуються від внесення надвисоких (100–120 т/га) доз добрив. Поглиблення орного шару дерново-підзолистих ґрунтів виконують з урахуванням гранулометричного складу: на ґрунтах легкого гранулометричного складу норма гною зменшується, однак глибина приорювання низькородючого шару більша, ніж на важких ґрунтах. У такий спосіб досягають ефективного окультурення і збільшення потужності активного кореневмісного шару.

4.4. Гранулометричний склад і меліорація ґрунтів

Урахування гранулометричного складу важливе для проведення різних видів меліорації, а саме: визначення норм внесення вапна та гіпсу, норм осушення і зрошення, доз внесення полімерів, способів фітомеліорації, глинування, піскування, кольматації, створення у профілі ґрунту антифільтраційного екрана та інших видів. Оцінювання необхідності застосування того чи іншого заходу меліорації, розрахунки ефекту і ризику погіршення ґрунтів унаслідок надлишкового меліоративного впливу здійснюють з урахуванням гранулометричного складу. Дуже важливо враховувати його у випадку промивання засоленних ґрунтів.

Впливи зрошувальних вод на процеси засолення, осолонцювання, забруднення залежать від буферності ґрунту і визначаються кількістю та якістю в ньому тонкодисперсної частини. Легкі за гранулометричним складом ґрунти поливають малими нормами і частіше, ніж ґрунти важкого гранулометричного складу. На легких ґрунтах немає небезпеки руйнування поверхневого шару великими краплями дощувальних машин, а ризик засолення та осолонцювання. Мінімальний. Зате є небезпека додаткової витрати води через підвищену фільтрацію, отож поливання на ґрунтах легкого гранулометричного складу необхідно регламентувати. Розрахунок поливної і зрошувальної норми повинен враховувати гранулометричний склад, оскільки він визначає розміри реальної водомісткості ґрунту для безпечного сприйняття поливної води.

Визначення доз вапна для меліорації кислих ґрунтів відбувається з урахуванням гранулометричного складу. Головна передумова цього – буферність ґрунтів, від якої залежить їхня опірність зміщенню реакції внаслідок внесення вапна. Величина буферності пов'язана з вмістом у ґрунті мулуватої фракції:

чим більше в ньому мулуватих частинок, тим більше вапна треба для зміни реакції ґрунту.

На основі численних польових дослідів рекомендують диференційовані дози вапна залежно від гранулометричного складу. У таблиці 4.5 подаємо приклад такої диференціації для кислих гідроморфних ґрунтів Полісся.

Таблиця 4.5

Норми вапна (CaCO_3) залежно від гранулометричного складу і вихідного значення рН [52]

Гранулометричний склад	Норма вапна (т/га) при рН _{ксл}						
	4,0–4,5	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–5,7	5,8–6,0	6,1–6,5	6,6–6,7
Піщаний	4,5–5,0	3,5–4,0	2,0–3,0	-	-	-	-
Супіщаний	6,0–7,0	4,0–5,0	3,0–4,0	2,0–3,0	-	-	-
Легко-суглинковий	7,5–8,0	5,5–8,0	4,5–5,0	3,0–4,0	2,0–3,0	-	-
Середньо-суглинковий	8,0–9,0	6,0–7,5	5,0–6,0	4,0–5,0	3,0–4,0	2,0–3,0	-
Важко-суглинковий	10,0–1,0	7,0–8,5	6,5–7,0	5,0–6,0	4,0–5,0	3,0–4,0	2,0–3,0
Глинистий	11,0–12,0	8,5–9,5	7,5–8,5	6,0–6,5	5,0–5,5	4,0–4,5	3,0–3,5

Для корінного поліпшення ґрунтів подових понижень застосовують технічну меліорацію, використовуючи лесові відклади. Використання технології нанесення шару лесу потужністю 20 см на поверхню глеє-солодей дало змогу підвищити продуктивність ґрунтів подів до рівня родючості зональних темно-каштанових ґрунтів. Штучний орний шар із лесу сприяв значному покращенню фізичних і фізико-механічних властивостей ґрунтів, їхньої водопроникності та запасів продуктивної вологи. Водночас збільшилася потужність кореневмісного шару і маси коріння в ньому, простежувалося

4. ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

зменшення утворень токсичних відновних сполук у процесі оглеєння.

Відомості про гранулометричний склад використовують у процесі підготовки субстратів у тепличному господарстві, вирощування овочів і квітів, впорядкування міських територій, у рекультиваційних роботах, плануванні та проведенні технічної меліорації (глинування, піскування), у фітомеліорації для підбору найпридатніших рослин-меліораторів, а також у нових прикладних напрямках (будівництві майданчиків для гольфу, конструкції футбольних газонів, здатних зберігати сприятливі параметри в умовах значного витоптування).

4.5. Особливості охорони ґрунтів з огляду на їхній гранулометричний склад

Гранулометричний склад – важливий чинник, який треба враховувати під час вибору засобів захисту від ерозії, переущільнення, втрати структури й органічних речовин, засолення, осолонцювання та інших негативних явищ. Його важливість зумовлена тим, що він визначає стійкість ґрунтів, а стійкість визначає принципи охорони ґрунтів. Стійкі до ерозії ґрунти треба захищати профілактичними заходами, ґрунти середньої стійкості – профілактикою та помірними діями, слабкої стійкості – активними діями. Зокрема, на ґрунтах легкого гранулометричного складу, які зазнають вітрової ерозії, задерновані смуги роблять частіше, на полі треба залишати більше рослинних залишків, створювати більше перепон для вітрового потоку.

Дії зі зменшення швидкості води поверхневого стоку необхідні насамперед на піщаних ґрунтах. Проведення найефективнішого способу захисту нестійкого ґрунту – його консервація та виведення з активного використання – ухвалюють на основі даних про гранулометричний склад ґрунту. Однак слід враху-

вати й ерозійні характеристики клімату, рельєфу та господарської діяльності.

Гранулометричний склад – обов’язкова характеристика, на основі якої ґрунти порівнюють між собою за продуктивністю вирощування культур, обчислюють податки, оцінюють грошову вартість, тобто враховують у всіх операціях, пов’язаних із участю земель у ринкових відносинах.

З огляду на важливу роль гранулометричного складу в зміні властивостей і режимів ґрунтів, розробляють рівень допустимого навантаження на ґрунти. Зазначимо, що поведінка ґрунтів легкого, середнього і важкого гранулометричного складу під дією механічного чи хімічного навантаження принципово різна. Серед антропогенних навантажень важливу роль відіграють обробіток ґрунту, внесення добрив, хімічна та гідротехнічна меліорація.

Для унеможливлення негативних змін властивостей і режимів ґрунтів у процесі сільськогосподарського використання необхідні нормативи і обмеження, за дотримання яких не поставало б питання щодо деградації ґрунтів.

4.6. Кам’яністі ґрунти

За генезою та властивостями кам’яністі ґрунти дуже різноманітні. Це, насамперед, кам’яністі ґрунти, утворені на морених відкладах різного гранскладу; ґрунти, які підстеляються близько до поверхні щільними породами (пісковиками, глинистими сланцями, вапняками, крейдовими відкладами, доломітами тощо); ґрунти річкових терас передгірських і гірських територій, підстелені товщею галечникових і валунно-галечникових відкладів; ґрунти на кам’янистому пролювії – кам’янисто-дрібнотемному шлейфі гірських систем.

4. ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

Кам'янистість ґрунтів суттєво впливає на вирішення багатьох практичних завдань. Так, вміст дрібного каміння (менше 5 см) не перешкоджає обробітку ґрунтів, однак спричиняє швидке зношення робочих органів сільськогосподарських машин. Підвищена кам'янистість ґрунтів у разі вмісту валунів розміром понад 30 см (за найбільшою довжиною) утруднює або й повністю унеможлиблює застосування дренажу, кротування, глибокого меліоративного розпушування, чизелювання.

Підвищений вміст каміння робить ґрунти менш вологомісткими. Вони швидше прогріваються і висихають, мають меншу теплоємність. Для оцінки кам'янистості ґрунтів необхідно з'ясувати вміст каміння в усій товщі ґрунтів, причому варто враховувати розмір кам'янистих окремоностей і глибину, на якій вони трапляються.

Кам'янистість ґрунтів суттєво негативно впливає на урожайність, що визначається низкою причин. Насамперед каміння знижує здатність рослин до вбирання елементів живлення. Якщо покриття поверхні ґрунту щебенем і галькою становить понад 15 %, то посів культур звичайною сівалкою не забезпечує потрапляння насіння у ґрунт. Сильнощебенюваті ґрунти (вміст щебеню понад 50 %) екологічно доцільно використовувати під ліс, середньощебенюваті (щебеню 30–50 %) – залучати в лучнопасовищне використання, слабощебенюваті (щебеню менше 30 %) – для польових угідь.

Оцінка кам'янистості ґрунтів базується на визначенні загального об'єму каміння на поверхні, в орному та підорному горизонтах, тобто на глибинах 0–25 см і 25–50 см з фіксованої облікової площі розміром 1×4 або 1×2 м. Після визначення загального об'єму каміння визначають об'єм каміння за фракціями. Необхідно визначити вміст каміння, яке утворює такі фракції: до 10 см, 10–40 см, 40–100 см і понад 100 см. Окрім того, необхідно обчислити об'єм і розмір каміння на поверхні ґрун-

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш
ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

ту, що здійснюють на фіксованих ділянках розміром 2×50 або 2×100 м.

Залежно від біологічних особливостей різні види трав'янистої і деревної рослинності надають перевагу різній потужності дрібноземної товщі ґрунтів і ґрунтотворних порід (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Потужність дрібноземної товщі ґрунтів і ґрунтотворних порід, які забезпечують найвищу врожайність сільськогосподарських культур без зрошення [9]

Рослини	Потужність шару, см	Рослини	Потужність шару, см
Пшениця	140	Конопля	100
Жито	120	Соняшник	170
Овес	90	Квасоля	50
Люцерна	240	Перець солодкий	40
Цибуля	65	Огірок	60
Диня	100	Томат	100
Тиква	140	Суниця	55
Кабачок	95	Журавлина	30
Патисон	95	Смородина	65
Гарбуз	130	Малина	110
Гречка	50	Лавр	80
Просо	120	Виноград	200
Сорго	150	Слива	150
Буряк цукровий	200	Яблуня	200
Кукурудза	150	Мандарин	50
Картопля	70	Горіх волоський	170
		Чай	50

4. ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ҐРУНТІВ

Залежно від вмісту каміння на поверхні й у верхньому (0–25 см) шарі ґрунту рекомендовані заходи зі збирання каміння з використанням системи машин, механізмів і транспортних засобів. Для збирання великого каміння (діаметром 0,3–1,0 м) використовують підбирач ПСК-1, для підбирання дрібного каміння і коріння використовують машину МКП-1,2.

У ґрунтах, підстелених щільною кам'янистою плитою, суттєво коригується потужність ризосфери, обсяг живлення, вологозабезпеченість. Практичний вплив цієї плити на продуктивність трав'янистих культур проявляється при заляганні на глибині 1 м і вище. Глибина залягання щільних порід суттєво впливає на багаторічні деревні плодіві культури.

Ґрунти на потужних галечникових і валунно-галечникових відкладах приурочені до річкових долин і передгірських областей. Вони вирізняються тим, що відносно малопотужна дрібноземна товща таких ґрунтів підстеляється багатометровим грубокам'янистим алювієм. Її потужність визначає характер використання ґрунтів. Ґрунти на галечникових відкладах поділяють на чотири групи:

- скелетні, потужність дрібноземної товщі становить 20 см і менше; використовують як природні пасовища;
- ґрунти з нерозвиненим профілем, потужність дрібноземної товщі 20–40 см; використовують як сіножаті та пасовища;
- ґрунти укороченого профілю, галечники залягають на глибині 40–80 см; можна використовувати за умови зрошення для вирощування всіх культур польових і овочевих сівозмін;
- ґрунти повного профілю, галечники залягають на глибині понад 80 см; можна використовувати для розміщення садів, пасовищ, сіножатей, вирощування овочів і польових культур.

У передгірських територіях формуються ґрунти з порівняно рівномірним розподілом каміння по всьому профілю. Дрібноземна товща ґрунтів доступна для глибокого проникнення

коріння. Однак наявність каміння зменшує вологоємність і водопроникність ґрунтів та запас елементів живлення, впливає на водний і тепловий режими, погіршує умови обробітку, знижує родючість ґрунтів і врожайність рослин.

Для поділу ґрунтів за ступенем кам'яності існують спеціальні критерії, які подано в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Диференціація ґрунтів за ступенем кам'яності (скелетності)
[20]

Ступінь скелетності	Покриття поверхні, %	Об'єм каміння в шарі 0–25 см, м ³ /га
Дуже слабкий	Менше 5	Менше 5
Слабкий	5–10	5–20
Середній	10–20	20–50
Сильний	20–40	50–100
Дуже сильний	Понад 40	Понад 100

Підвищений вміст каміння у поверхневому шарі ґрунту значно знижує продуктивність рослин. Цей вплив найчіткіше проявляється у ґрунтах засушливих регіонів.

5. ОКСИДИ І СОЛІ ЯК ЧИННИКИ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

Оксиди і солі у ґрунті певною мірою впливають на сільсько-господарські культури. У розподілі оксидів і солей існує певна географічна закономірність. Зокрема, у Північному і Західному регіонах країни простежується акумуляція заліза (оксид і гідроксид заліза). Ці явища характерні для боліт, каналів, колодязів, де у воді можуть плавати іржаво-вохристі колоїди оксидів заліза.

У лісостеповій зоні ґрунтові води здебільшого жорсткі, оскільки в них наявні бікарбонати кальцію і магнію. У зонах розвантаження випадають в осад нормальні карбонати цих металів, в ґрунтах з'являється лучний мергель і вапно. Карбонати кальцію і магнію наявні в ґрунтотворних породах (карбонатна морена, карбонатні лесоподібні суглинки і глини).

Південніше, у лісостеповій і степовій зонах, у ґрунтових водах, ґрунтотворній породі та в ґрунтах наявні водорозчинні солі – хлориди, сульфати соди, які пригнічують ріст і розвиток рослин.

5.1. Озалізнєння ґрунтів

Причиною озалізнєння є накопичення цього елемента в ґрунті зі збагачених залізом ґрунтових вод, а також наявність у підстиляючих і водоносних горизонтах мінералів, що містять

залізо. Накопичуючись у поверхневих шарах ґрунтів, залізо формує горизонти, які вирізняються як за формою залізистих новоутворень, так і за вмістом заліза. Для рослин небезпечними є лише ті залізисті новоутворення, походження яких пов'язане з ґрунтовими водами. Новоутворення, які виникають під впливом поверхневих вод (наприклад фітштейни, псевдофібри, залізо-ілювіальні горизонти – горизонти вмивання заліза) не становлять загрози для рослин.

Негативний вплив залізистих новоутворень зумовлений тим, що в результаті цементації оксидом заліза в ґрунтовому профілі формується ущільнений горизонт, який утруднює проникнення коріння рослин. Окрім цього, в ґрунтах під впливом ґрунтових озалізненних вод формуються щільні горизонти, непроникні для коріння, з небезпечно високим вмістом заліза. За характером впливу на рослини їх поділяють на ортзанди, рудяки, ортштейн. Ортзанд – шар зцементованого оксидом заліза піску або супіску. Ортзанди приурочені до зони найвищого підняття рівня озалізненних ґрунтових вод, він містить не більше 2–5 % заліза, щільний, його важко пробити лопатою. Якщо ортзандовий горизонт залягає вище від 80 см, то його необхідно механічно зруйнувати шляхом глибокого меліоративного розпушування. У такому разі вдається збільшити потужність кореневмісного шару і, крім того, ортзандовий горизонт часто збагачений мікроелементами.

Залізисті горизонти можуть складатися з великих конкрецій – рудяка. Вміст заліза в них зростає до 30–40 % від маси. Горизонт непроникний для коріння, не пробивається лопатою.

У разі заболочення торф'яних ґрунтів сильно озалізненними водами формується пухкий горизонт аморфного гідрооксиду заліза, який утворюється в результаті окиснення двовалентного заліза, що переходить у тривалентну форму і випадає на поверхню болотних ґрунтів. Такі горизонти не мають щільного

5. ОКСИДИ І СОЛІ ЯК ЧИННИК АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

складення, легко проникні для розчинів і коріння. Однак вони можуть містити небезпечно високу для рослин концентрацію заліза.

У деяких поліських районах України на заболочених ділянках утворюється щільний пласт ортштейну (від нім. *ort* – місце і *stein* – камінь) – ущільнений зцементований півтораоксидами (здебільшого заліза) та ілювійований органічною речовиною горизонт. Цей щільний пласт перешкоджає проникненню коріння дерев вглиб ґрунту, що унеможливорює зростання лісу. Над ним росте верес, бур'яни і покручена низькоросла сосна.

Спричиняючи заболочування чи надлишкову сухість ґрунту, ортштейн є перешкодою і для рослин з дрібним корінням. На болоті розвиватиметься лише болотна рослинність, а в протилежному випадку рослини гинуть від голоду і нестачі вологи. Своїми складовими, тобто хімічно, ортштейн нешкідливий для рослин. Навпаки, повне виведення його з ґрунту є несприятливим, оскільки в ортштейні міститься перегній та інколи фосфорна кислота.

Якщо шар ортштейну залягає неглибоко і має доволі пухку консистенцію, тоді можна обійтися глибокою плужною оранкою. Обробіток дає надзвичайно добрі результати: через декілька років колись пустельна місцевість з жалюгідною рослинністю та кострубатими деревами змінюється до невпізнання. Квола низькоросла сосна швидко набирає сил і проростає у висоту. Появляється густий молодняк і завойовує собі місце у бур'янів.

На осушених ґрунтах високий вміст заліза у ґрунтових водах спричиняє закупорювання дрен оксидом заліза. Крім того, акумуляції заліза здатні адсорбувати нітрати і аміак, що суттєво впливає на живлення рослин.

Токсичним може бути і двовалентне залізо, що міститься в ґрунтових водах. За вмісту такого заліза в ґрунтових водах

5 г/л воно пригнічує розвиток коріння. Загибель коріння і рослин відбувається за вмісту двовалентного заліза понад 10 г/л.

Найчутливішим до підвищених концентрацій оксиду заліза є складноцвіті овочеві культури. Їхнє пригнічення починається за концентрації заліза понад 10–12 %. Порівняно слабо реагують на підвищений вміст оксиду заліза зернові. В інтервалі 25–30 % від маси не виявлено різкої зміни їхньої врожайності. Бобові (конюшина, боби, квасоля) знижують врожай зеленої маси і зерна за концентрації заліза 25–28 %. Всі культури помітно (на понад 40–60 %) понижують врожай або гинуть, коли вміст оксиду заліза в орному горизонті перевищує 30–35 %. Такі ділянки доцільно вилучати із сільськогосподарського використання і залужувати.

5.2. Карбонати в ґрунтах

Карбонати відіграють важливу роль у житті ґрунтів та їхній родючості. Вони фіксують гумус на місці його утворення. Тому органічна речовина в карбонатних ґрунтах практично нерухома, а карбонатні ґрунти більш гумусовані. Карбонати сповільнюють винесення заліза і тонких фракцій дрібнозему, коагують колоїди. Тому карбонатні ґрунти менш вилуговані, ніж кислі. Карбонатність ґрунтів – загалом явище позитивне, однак у певних умовах карбонатність може виявитися чинником, що унеможливить використання ґрунтів у землеробстві. Наявність чи відсутність карбонатів у ґрунтах можна визначити з допомогою 10 % хлоридної кислоти.

Відомості про наявність карбонатів у ґрунтового профілі необхідні для прийняття правильних рішень щодо використання ґрунтів. Наприклад, ґрунти, що закипають з поверхні, не потрібно вапнувати. На типових карбонатних ґрунтах створюються сприятливі умови для кальцієлюбних культур, однак не-

5. ОКСИДИ І СОЛІ ЯК ЧИННИК АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

гативні – для картоплі. Якщо вміст карбонатів становить понад 10–15 % від маси орного горизонту, то відбувається помітне зниження врожаю зернових.

Карбонатність у профілях суглинкових і глинистих ґрунтів не спричиняє негативних наслідків у процесі їхнього використання, оскільки карбонати включаються фрагментами в загальну масу суглинку і глини. Вони є сприятливим субстратом для розвитку кореневої системи рослин. Інша ситуація виникає у випадку надходження карбонатів у торф'яні та піщані ґрунти з жорстких ґрунтових вод: під шаром торфу формуються суцільні пухкі відклади лучного вапна або мергелю з вмістом карбонатів 80–95 % від маси і більше. Коли внаслідок використання торфових ґрунтів їхня органічна товща буде повністю спрацьована, то на денну поверхню вийдуть суцільні карбонатні горизонти, які підстеляли торф, і вирощування на них сільськогосподарських культур буде практично неможливим.

Підвищений вміст вапна (понад встановлений рівень) у ґрунтовому профілі може негативно впливати на рослини і знижувати врожайність. Абсолютне значення цього порогу різне для різних культур. Так, зернові негативно реагують на підвищений вміст вапна, коли його кількість в орному горизонті становить 10 % або більше. Врожай знизиться у цьому випадку на 15 %. Коли вміст вапна становить 40–45 %, то врожай зернових знижується майже наполовину. Овочі-кальцієфіли на карбонатних ґрунтах дають на 20–25 % більший врожай за вмісту вапна в орному горизонті до 50–60 %. Стійкі до підвищеної карбонатності бобові, зниження врожайності яких відбувається, якщо вміст вапна перевищує 40 % від ваги орного горизонту. Невисокі концентрації вапна (5–7 %) не мають помітного впливу на врожайність широкого набору культур – усіх зернових, соняшнику, буряку цукрового, плодкових рослин. Водночас врожайність гречки, картоплі, льону знижується на 50 % від контроль-

ної (на некарбонатних ґрунтах), якщо вміст вапна перевищує 5 %. Високий вміст вапна (понад 20 %) може не мати прямого помітного впливу на плодіві дерева та їхню врожайність, однак спричиняє швидке завершення ними свого росту і поступове відмирання.

Плодіві дерева по-різному реагують на високий вміст вапна у ґрунтах. За зменшенням стійкості до вапна їх можна розставити у такій послідовності: кісточкові – слива, вишня, чешня; зерняткові – груша, яблуна. Значне накопичення карбонатів на глибині 1 м пригнічує розвиток яблуні, груші, малини. Водночас у таких умовах краще плодоносить слива. Рівень продуктивності зерняткових садів на карбонатних чорноземах на 15-20 % нижчий порівняно з таким на вилугуваних і типових чорноземах.

Важливе значення для вирощування садових дерев, зокрема яблуні, має глибина залягання карбонатного максимуму, вміст карбонатів, активність кальцію, вміст нітратів, залізо-органічних сполук і гумусу, потужність гумусового горизонту.

Для сортів яблуні Голден делішес і Голден спур критичний рівень залягання карбонатів обмежений шаром 0–50 см, у випадку залягання карбонатів на глибині 50–80 см дерева середньорозвинуті з ознаками хлорозу; якщо глибина їхнього залягання понад 80 см, то дерева розвиваються нормально. Допустимий вміст карбонатів для сорту Голден делішес становить 5 % у шарі 0–50 см і понад 13 % – у шарі 50–80 см, а для сорту Голден спур – понад 9 % у шарі 0–50 см і понад 12 % – у шарі 50–80 см.

Критичним для всіх сортів є вміст активного кальцію понад 14 мг-екв/л. Допустимий вміст нітратів для сорту Голден делішес становить 10 мг-екв/л, а для сорту Голден спур – 8 мг-екв/л [39].

5.3. Вплив гіпсу в ґрунтах на рослини

Гіпс поширений у ґрунтах і ґрунтоутворних породах лісостепу, степу, сухого степу. Він захищає ґрунти від можливого осолонцювання, появи токсичної соди, покращує якість зрошуваних вод. Високі концентрації гіпсу підвищують осмотичний тиск ґрунтової вологи, зменшуючи тим самим запас продуктивної вологи в ґрунтах, її доступність для рослин.

Наявність гіпсу може різко загальмувати процес промивання ґрунтів від легкокорозивних солей. Це відбувається в ґрунтах важкого (глинистого) гранулометричного складу за умови розмірів кристалів гіпсу понад 5 мм. Великокристалічний гіпс інкрустує глинистий дрібнозем і формує водоупор. На такому гіпсовому водоупорі значні маси води застоюються протягом багатьох років. Промивати такі ґрунти звичайним способом практично неможливо. В умовах вологого клімату гіпсоносні ґрунти трапляються зрідка.

Гіпс негативно впливає на ґрунти лише в разі його великої кількості в орному горизонті. Найчастіше він поширений в органічних ґрунтах у концентраціях 5-10 %, які не мають токсичного впливу на сільськогосподарські культури в умовах оптимального зволоження. Наприклад, урожайність складноцвітних і зернових практично не зміниться за зростання концентрації гіпсу до 20 % від маси ґрунту. Кукурудза на зерно, квасоля і боби помітно знижують врожаї лише тоді, коли концентрація гіпсу в орному шарі осушених торф'яних ґрунтів сягатиме понад 25 % від маси ґрунту.

5.4. Засолені та забруднені ґрунти

Засолені ґрунти приурочені здебільшого до засушливих територій – степової і сухостепової зон нашої країни. Ці ґрунти мають важливе значення для сільського господарства, однак їхнє освоєння потребує проведення складних і дорогавартісних робіт з меліорації. Площа таких ґрунтів може суттєво збільшуватися через розвиток вторинного засолення в умовах зрощення. Засолені ґрунти часто вкраплені дрібними контурами у великі масиви каштанових і чорноземних ґрунтів зі сприятливими властивостями, перешкоджаючи їхньому ефективному використанню.

Основними причинами засолення ґрунтів є надходження солей із ґрунтовими або поверхневими водами, перенесення солей вітром, а також засоленість ґрунтотворних порід.

Серед засолених ґрунтів вирізняють солончаки та солончакуваті ґрунти і лужні ґрунти – солонці та солонцюваті ґрунти.

5.4.1. Солончаки і солончакуваті ґрунти. Солончаки та солончакуваті ґрунти – це ґрунти, в яких вміст токсичних солей настільки значний, що спричиняє пригнічення та загибель лісо- і сільськогосподарських культур.

Солончаки та солончакуваті ґрунти характеризуються певним типом хімізму засолення, а саме: хлоридне, хлоридно-сульфатне, сульфатне, хлоридно-содове, сульфатно-содове, сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатне. У солончаках цих різних типів засолення вміст токсичних солей дорівнює або перевищує 0,7–1,0–1,5–0,5–0,6 %, відповідно. За токсичністю солей найнебезпечнішим є содове засолення, а найбезпечнішим – сульфатне.

Ґрунти з меншим вмістом солей належать до солончакуватих, їх поділяють на сильно-, середньо- і слабосолончакуваті та незасолені.

Засолені ґрунти хлоридного і сульфатного засолення можуть бути використані в землеробстві після їхнього промивання пріс-

5. ОКСИДИ І СОЛІ ЯК ЧИННИК АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

ними водами на фоні дренажу. Складніше відбувається меліорація ґрунтів, які містять слаборозчинні солі, наприклад, нормальну соду (Na_2CO_3). Цю сіль спочатку переводять у рухомий стан, діючи на неї сірчаною кислотою або гіпсом, а потім видаляють продукти реакції з ґрунту шляхом промивання прісною водою.

Для оцінки ґрунтів і перспектив їхнього використання необхідно знати, чи вони засолені. Найперше це можна зробити шляхом візуального обстеження території, а саме: оцінити видовий склад природної рослинності. На слабозасолених ґрунтах росте безкільниця, ячмінь короткоостий, айстра солончакувата. На сильнозасолених ґрунтах і солончаках рослинність розріджена і представлена солонцями, солянками, подорожником солончаковим, тамариксом. На поверхні сильнозасолених ґрунтів і солончаків у сухий період року з'являється сольова кірка, на стінках ґрунтового розрізу після його висихання з'являється білий наліт солей.

Важливим діагностичним критерієм для визначення ступеня засолення ґрунтів є стан сільськогосподарських рослин (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Стан польових культур залежно від ступеня засолення ґрунтів [22]

Ступінь засолення ґрунтів	Стан сільськогосподарських рослин
Практично незасолені	Добрий ріст і розвиток (випадів практично немає, врожай нормальний)
Слабозасолені	Слабке пригнічення (випади рослин і зниження врожаю на 10–20 %)
Середньозасолені	Середнє пригнічення (випади рослин і зниження врожаю на 20–50 %)
Сильнозасолені	Сильне пригнічення (випади рослин і зниження врожаю на 50–80 %)
Солончаки	Вживають поодинокі рослини (врожаю практично немає)

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш
ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

У використанні засолених ґрунтів важливим є підхід до вибору оптимальних сільськогосподарських культур з огляду на їхню різну солестійкість (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Солестійкість сільськогосподарських рослин
 (за Торном і Патерсоном, 1952)

Солестійкість		
Добра	Середня	Погана
1	2	3
Плодові культури		
Фінікова пальма	Гранат Інжир Виноград Оливкове дерево	Груша Яблуня Абрикос Персик Слива Апельсин Лимон
Польові культури		
Буряк цукровий Буряк столовий Сорго Рапс Капуста листова Шпинат	Льон Просо Ячмінь Овес Рис Соняшник Морква Тиква Цибуля Перець Пшениця Капуста качанна Капуста спаржева Помідори Кукурудза Огірки	Вика Горох Баклажани Боби Картопля Редиска Селера

5. ОКСИДИ І СОЛІ ЯК ЧИННИК АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

Закінчення табл. 5.2

1	2	3
Трави багаторічні		
Бескильниця Пирій західний	Люцерна Буркун білий Буркун жовтий Суданська трава Райграс багаторічний Лядвенець рогатий Костриця висока	Лисохвіст лучний Конюшина шведська Конюшина червона Конюшина біла

З дерев'янистих і чагарникових порід найбільш солестійкими є в'яз дрібнолистий, смородина золотиста, акація жовта, клен татарський, тамариск, лох вузьколистий, жимолость татарська, дереза, верба сибірська, тополя біла, осика.

Чимало цінних диких рослин витримує високі концентрації солей у ґрунтах і водах, з них виробляють корисні технічні, сільськогосподарські та медичні продукти. Наприклад, з астрагала отримують високомолекулярні вуглеводи, із полину – сантонін, з акації – аравійські смоли, із саксаулу – поташ.

За високої мінералізації води і високого вмісту солей у ґрунті можна виростити значний урожай кормових культур – бермудської трави, голубого проса, деяких солестійких видів бобів.

5.4.2. Солонці та солонцюваті ґрунти. Солонці характеризуються різко вираженою лужністю у верхніх горизонтах ($\text{pH} \geq 9$), наявністю вище від ілювіального горизонту освітленого (елювіального білястого) горизонту різної потужності.

Солонці в польових умовах можна діагностувати за рослинністю. На автоморфних солонцях часто трапляється полин чорний, камфоросма, кермек, типчак, прутняк; на гідроморфних – волоснець солончаковий, гострець, полин солончаковий, безкільниця, подорожник солончаковий.

Солонці відрізняються від засолених ґрунтів тим, що їхні верхні горизонти не містять легкорозчинних солей, а в ілювіальному горизонті (солонцевий горизонт) вміст вбирного натрію становить понад 20 % від ємності катіонного обміну.

Слабо-, середньо- і сильносолонцюваті ґрунти містять, відповідно, 5–10, 10–15 і 15–20 % вбирного натрію від ємності катіонного обміну.

Внаслідок високого вмісту вбирного натрію і лужної реакції цих ґрунтів у них сформувалися несприятливі фізичні властивості. У вологому стані їм притаманна низька водопроникність, висока вологоємність, невелика шпаруватість. У сухому стані в цих ґрунтах відбувається інтенсивне просідання, формуються великі тріщини. До того ж солонцям властива провальна фільтрація.

Важливе значення для агрономічної оцінки солонців має потужність надсолонцевого горизонту. За потужністю надсолонцевого горизонту солонці поділяють на кіркові (до 3 см), мілкі (3–10 см), середні (10–18 см) і глибокі (понад 18 см).

За глибиною залягання ґрунтових вод солонці поділяють на автоморфні, напівгідроморфні і гідроморфні; відповідно, ґрунтові води залягають на таких глибинах: понад 6 м, від 6 до 3 м і вище від 3 м. Ця характеристика важлива для проведення їхньої меліорації.

Головними чинниками, що лімітують родючість солонців, є їхні несприятливі для культурних рослин хімічні, фізико-хімічні та водно-фізичні властивості, зумовлені спрямованістю солонцевого процесу. У вологому стані солонцевий горизонт високопластичний, в'язкий, липкий, сильно набрякає, характеризується тиксотропністю ґрунтової маси, легко пептизується. Солонцевому горизонтові властива низька пористість аерації і слабкий повітрообмін, що може спричинити кисневе голодування рослин. У разі висихання солонцевого горизонту відбува-

5. ОКСИДИ І СОЛІ ЯК ЧИННИК АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

ється стискання ґрунтової маси, що спричиняє деформацію або розрив кореневих систем рослин, з'являється тріщинуватість і брилуватість ґрунтів, що особливо помітно на ріллі. У разі висихання твердість солонцевого горизонту зростає, що збільшує опір ґрунтів при обробітці. Солонцеві ґрунти вирізняються низькою водопроникністю. Водопроникність їх тим нижча, чим більший вміст увібраного натрію в колоїдному комплексі. Низька водопроникність стримує засвоєння вологи, а більша частина опадів стікає по поверхні та випаровується. Отож загальний запас вологи в солонцях завжди нижчий, ніж у зональних ґрунтах.

Солонцеві ґрунти належать до найскладніших природних утворень, тому багато питань щодо їхньої генези та меліорації до кінця не з'ясовано. Найбільші масиви солонцевих ґрунтів в Україні розташовані на територій Лівобережного Лісостепу та Причорноморського Сухого Степу.

Залежно від генези і властивостей різних видів солонцевих ґрунтів запропоновано диференційований комплекс заходів з підвищення їхньої родючості. Меліорація солонцевих ґрунтів розвивається в трьох напрямках: хімічна меліорація, меліорація за рахунок внутрішньоґрунтових запасів кальцієвих солей (меліоративна плантажна оранка) та глибокий обробіток зі збереженням генетичних горизонтів (хімічна меліорація з ґрунтозаглибленням).

Основним способом хімічної меліорації солонців є гіпсування і кислування. Гіпс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) вносять у поверхневі горизонти, при цьому норми гіпсування коливаються в широкому діапазоні – від 2–3 до 20–35 т/га. Всю норму гіпсу на глибоких солонцях вносять під плуг в орний горизонт. На середньостовпчастих солонцях половину норми вносять під плуг, а іншу – з подальшим перемішуванням під час культивуації. На кіркових солонцях увесь гіпс розкидають по поверхні, а потім його пере-

мішують з орним шаром боронуванням або дискуванням. Гіпсування треба обов'язково поєднувати з внесенням органічних і мінеральних добрив. З метою ресурсозбереження на солонцевих комплексах, де солонці розташовані плямами не більше 25–30 % від загальної площі, слід вносити гіпс контурно, на плями солонців. На територіях, де розміри плям солонців, їхня конфігурація і ступінь виразності технологічно не дають змоги вносити меліорант по плямах солонців, його доцільно вносити на увесь масив, однак при цьому бажано використовувати точні норми, розраховані для конкретного типу ґрунту, що забезпечить ресурсозбереження. На чорноземах солонцюватих без плям солонців рекомендовано локальне (рядове) внесення гіпсу (2–4 т/га) в рядки під час сівби.

Всі меліоранти, насамперед гіпс і фосфогіпс, разом з основною діючою речовиною містять різні домішки, що створює небезпеку забруднення ґрунтів. Отож використовувати їх необхідно лише за умови попередньої оцінки їхньої еколого-токсикологічної якості.

Хімічну меліорацію слід повторювати кожні 5–7 років. Дозу меліоранту розраховують за вмістом обмінного натрію в солонцевому горизонті. Для гіпсування застосовують здебільшого відходи промисловості (фосфогіпс та інші). Використання фосфогіпсу для хімічної меліорації зумовлене його екологічно безпечною дозою, оскільки доза внесення меліоранту має бути гарантовано нешкідливою для агроценозів. Її розраховують за токсичним елементом (F, S₂), який першим досягне рівня *гранично допустимої концентрації* (ГДК).

Нормативи внесення кальцієвмісних меліорантів, зокрема агрономічна доза фосфогіпсу, для ґрунтів Лісостепу становить 8–10 т/га, для лучно-чорноземних солончакуватих ґрунтів степу – 4–6 т/га, що дає змогу отримувати суттєві прирости врожайності.

5. ОКСИДИ І СОЛІ ЯК ЧИННИК АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

На солонцюватих ґрунтах з неглибоким (40–50 см) заляганням карбонатів застосовують меліоративну плантажну оранку. Під час такої обробки на поверхню виносяться слабозчинні кальцієві солі (здебільшого карбонат кальцію та інколи невелика кількість гіпсу). Під впливом вуглекислоти атмосфери та утворення в результаті життєдіяльності мікроорганізмів і рослин кислот, у верхньому шарі ґрунту карбонат кальцію переходить у більш розчинний бікарбонат кальцію, який взаємодіє з ґрунтово-колоїдальним комплексом подібно до гіпсу. Внаслідок такої “самомеліорації” ґрунту після плантажної оранки нема необхідності додатково вносити гіпс у ґрунт. Така меліорація є більш ефективною та екологічною щодо впливу на властивості ґрунтів та має тривалу післядію.

У процесі плантажної оранки відбувається механічне руйнування щільного солонцевого горизонту та перемішування його з карбонатною масою. Меліоративну плантажну оранку не рекомендують проводити на солонцях, солончакових і приморських солончаках, на лучно-каштанових оглеєних солонцях і солонцях оглеєних, на солонцевих ґрунтах, що мають глибину закипання нижче 55 см, на ґрунтах з карбонатними ґрунтовірними породами нелесової генези (мергелізованими та червоно-бурими глинами, вапняками), на мочаристих солонцевих ґрунтах.

Важливим заходом меліорації солонцевих ґрунтів є фітомеліорація. Екологічно ефективне і безпечне використання таких ґрунтів здійснюють шляхом підбору адаптованих господарськи цінних видів культур для створення продуктивних багаторічних полікомпонентних агроценозів (культурних сіножатей і пасовищ) з високою кормовою цінністю, вираженим фітомеліоративним ефектом, ресурсощадними агротехнологіями. Цього досягають підбором і розміщенням у сівозміні соле- та солонцестійких видів і сортів культур з високою продуктивністю і

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш
ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

якістю отримуваної фітопродукції, а також з високою фітомеліоративною здатністю (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Групи сільськогосподарських культур за соле- та солонцестійкістю
[55]

Стійкість	Солестійкість	Солонцестійкість
Багаторічні трави		
Дуже сильна	Пирій безкореневищний, покісниця, канаркова трава	Буркун білий і жовтий, покісниця
Сильна	Буркун білий і жовтий, стоколос, просо, суданська трава, лядвенець	Пирій безкореневищний, пирій сивий, стоколос, просо, суданська трава
Середня	Пирій сивий, речкерія, люцерна, житняк, грястиця збірна, вівсяниця лучна, еспарцет	Люцерна, житняк, стоколос, грястиця збірна, вівсяниця лучна, пирій сизий, еспарцет
Слабка	Еспарцет, конюшина, тимофіївка	Еспарцет, тимофіївка, конюшина, бекманія
Однорічні культури		
Дуже сильна	Гірчиця	Гірчиця
Сильна	Ячмінь, буряк кормовий	Ячмінь, сорго
Середня	Просо кормове, пшениця, мочар, просо зернове, овес, озиме жито, сорго, ячмінь	Овес, просо зернове, мочар, суданська трава, озиме жито, буряк цукровий
Слабка	Кукурудза	Пшениця, сорго, кукурудза

Для хімічної меліорації вод і ґрунтів використовують зазвичай речовини чи суміші речовин природного або техногенного походження, діючим елементом яких є катіон Ca^{2+} (гіпс, фосфогіпс, крейда, дефекат, вапняки, кальцієва селітра, хлорид кальцію, залізо-кальцієві шлаки, леси, червоно-бурі глини).

Норми і способи внесення меліорантів у поливні води і зрошувані ґрунти розроблені науковцями ННЦ “Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Соколовського”, викладені в концепції інноваційного розвитку “Хімічна меліорація ґрунтів” (2012 р.).

5.4.3. Забруднені ґрунти. Техногенно забрудненими є землі, що стали такими внаслідок господарської діяльності людини. До них належать землі радіаційно небезпечні та радіоактивно забруднені, забруднені важкими металами та іншими хімічними елементами.

Вплив техногенного навантаження на стан ґрунтового покриву оцінюють за комплексом показників, визначаючи рівень поліелементного забруднення ґрунту за сумарним показником забруднення (Z_c) і рівень забруднення окремими металами за чинними гранично допустимими концентраціями та фоновими величинами.

Гігієнічну оцінку якості продукції за вмістом важких металів здійснюють згідно зі встановленими ГДК для зернових і овочевих культур та *максимально допустимими рівнями* (МДР) у кормовій продукції.

Землі небезпечної та дуже небезпечної категорії забруднення ($Z_c > 50$) у метровому шарі підлягають виведенню з активного обробітку. На забруднених землях не рекомендують вирощувати овочеві культури, насамперед листові та коренеплоди, які характеризуються високою здатністю накопичувати токсичні речовини. Забруднені землі підлягають консервації без застосування заходів з очищення, або, якщо це доцільно, із застосуванням прийомів хімічної меліорації та детоксикації.

До заходів із детоксикації забруднених ґрунтів належать такі: внесення в ґрунт адсорбентів органічної та мінеральної природи (органічних добрив, торфу, сапропелю, активованого вугілля, цеолітів, вапна, комплексних адсорбентів, залізо-

кальцієвих відходів виробництва); промивання ґрунту з використанням спеціальних речовин, що підвищують розчинність сполук важких металів; фітомеліорація – вирощування на забрудненому ґрунті рослин, здатних виносити з урожаєм велику кількість токсичних речовин (наприклад, сільськогосподарські культури – кукурудза, соняшник, люцерна, листові овочі; бур'яни – дурман звичайний, свинорий пальчастий, гречка сахалінська, пирій повзучий та інші); вирощування стійких до забруднення важкими металами культур. За стійкістю до забруднення культури поділяють на такі групи: більш стійкі – озими та ярі зернові, соняшник; середньостійкі – буряк цукровий, картопля, морква, томати, перець; слабостійкі – зернобобові, однорічні трави, багаторічні бобові трави, кукурудза, салат, петрушка та інші.

Забрудненість важкими металами часто приурочена до земельних ділянок, що прилягають до шляхів сполучення та до великих міст. Забруднені важкими металами земельні ділянки з кислими ґрунтами підлягають особливому режиму хімічної меліорації і ремедіації.

Найбільшого радіоактивного забруднення зазнали ґрунти, зокрема ті, яким притаманна кисла реакція середовища. Відомо, що в блокуванні надходження радіонуклідів у рослини значну роль відіграють глинисті мінерали, тому збагачення більшості ґрунтів Полісся на глинисті мінерали (глинування) покращує їхні протекторні функції. Підвищений вміст глинистих мінералів у профілі ґрунту створює сорбційні бар'єри на шляху вертикальної міграції радіонуклідів.

Для поліпшення агроекологічної ситуації на радіоактивно забруднених ґрунтах за чинними рекомендаціями вносять на кожен гектар по 5-6 т вапнякових меліорантів що 2-3 роки, фосфорні та калійні добрива – в оптимальних дозах.

5. ОКСИДИ І СОЛІ ЯК ЧИННИК АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ

Із агротехнічних заходів зі зниження радіоактивного забруднення рослинницької продукції ефективною є глибока меліоративна оранка. Вона сприяє розсіюванню радіонуклідів і зменшує вміст радіонуклідів у врожаї в декілька разів. Глибока оранка дає змогу усунути можливість перенесення радіонуклідів еоловими процесами із забруднених ділянок на чисті.

На дерново-підзолистих піщаних і супіщаних ґрунтах високу ефективність щодо зменшення накопичення цезію-137 в урожаї можна отримати завдяки внесенню як органічного добрива сапропелів (50–80 т/га), структуроутворювачів – цеоліту (20 т/га) і глини (200 т/га), біостимуляторів – гуматів амонію і натрію.

Локальне оструктурення ґрунтів створює комфортні умови для розвитку кореневої системи рослин у майже незабруднених, збагачених поживними речовинами, органікою та глинистими мінералами ґрунтових осередках. Застосування технології локального окультурення зменшує порівняно з контролем вміст радіоактивного цезію у насінні віко-вівса і люпину в 1,5 і 2,3 рази, відповідно, тоді як за традиційної технології вміст цезію зменшується лише в 1,1 і 2 рази.

Отож зменшення надходження радіонуклідів у рослинницькій продукції визначається заходами з оптимізації кислотно-лужної рівноваги, водного, поживного, біологічного та інших режимів, покращення буферних властивостей і гранулолітологічного складу ґрунтів.

6. АГРОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ

Важливою умовою покращення агрохімічного стану ґрунтів і підвищення їхньої родючості є зміна їхньої реакції відповідно до вимог вирощуваних культур. Підтримання реакції ґрунтів на оптимальному рівні – одна з головних умов культурного землеробства.

6.1. Кислотність ґрунтів і визначення рН

Реакція ґрунтів визначається співвідношенням вільних іонів H^+ (водню) і OH^- (гідроксил-іонf). Для кількісної характеристики реакції ґрунтів використовують значення показника рН, який є символом від'ємного логарифму концентрації іонів водню. Якщо $pH = 7$, то це нейтральна реакція, рН менше 7 – кисла, рН більше 7 – лужна реакція.

Найбільш кислу реакцію мають верхові болота, підзоли і бурі лісові ґрунти. Кислу реакцію ґрунтового розчину мають також підзолисті та дерново-підзолисті ґрунти (рН – 4–6). Нейтральна реакція характерна для дерново-глеєвих і сірих лісових ґрунтів та чорноземів (рН – 6–7). Слаболужна реакція властива дерново-карбонатним ґрунтам (рендзинам), чорноземам південним, темно-каштановим і каштановим ґрунтам (рН – 7–8,2).

Найсприятливіше для землеробства слабокисле, нейтральне чи слаболужне середовище. Кисла, сильноокисла і сильно-

6. АГРОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ

лужна реакція негативно впливають на розвиток культур. Однак кожна культура має свої вимоги до реакції ґрунту.

Одним із найпростіших методів визначення реакції ґрунту безпосередньо в польових умовах є індикаторний (з допомогою індикаторного паперу, який відображає зміни рН в діапазоні від 4 до 9). Для цього необхідно невеликий зразок ґрунту наситити дистильованою водою або розчином хлористого калію, прикласти до нього індикаторний папір і за його забарвленням визначити значення рН у водній і сольовій витяжці, відповідно.

Особливий інтерес становлять відомості про реакцію сільськогосподарських культур на кислотність ґрунтів і оптимальні для них значення рН. Здебільшого сільськогосподарські рослини розвиваються в діапазоні рН 5,0–7,5. Однак кожна рослина має свій оптимальний інтервал кислотності, за межами якого вона пригнічується або й гине. Особливо чутливі до підвищеної кислотності ґрунтів буряк цукровий, пшениця, ячмінь, кукурудза, конюшина, горох. Їхній оптимум перебуває в інтервалі значень рН 6–7. Більш стійкі до підвищеної кислотності овес, люпин, жито, картопля.

Овочеві культури здебільшого надають перевагу нейтральним ґрунтам. До таких рослин належать насамперед морква, буряк, селера, цибуля, спаржа, майже всі види капусти. На слабкокислих ґрунтах добре ростуть огірки, диня, редиска, редька, томати, кабачки, качанний салат, шпинат, ревінь; на ґрунтах з високою кислотністю – щавель.

З плодових і ягідних культур на ґрунті з рН 5–7 добре ростуть і плодоносять яблуна, груша, слива, вишня, обліпіха, чорна смородина. Із ягідних культур погано переносять підвищену кислотність ґрунтів агрус, чорна смородина, жимолость. Відносно невибаглива до підвищеної кислотності ірга. Полуниця є малочутливою до слабкої кислотності (рН – до 5,2).

6.2. Вапнування ґрунтів

Радикальним заходом підвищення родючості сильно- і середньоокислих ґрунтів є їхня хімічна меліорація (вапнування).

Кислі ґрунти поширені на територіях, де кількість опадів перевищує сумарне випаровування, тобто формується промивний або періодично промивний тип водного режиму, який є однією з головних причин збіднення ґрунтів кальцієм унаслідок вимивання його у підґрунтові води. За дослідженнями науковців Інституту сільського господарства Карпатського регіону України, щорічні втрати кальцію і магнію, зумовлені промивним водним режимом, характером ґрунтів і винесенням із врожаєм, становлять близько 500 кг/га. Безперечно, втрати вапна з ґрунту дещо компенсуються внесенням його з гноєм та іншими добривами. Однак за умов достатнього зволоження і перезволоження ґрунти поступово втрачають кальцій і їхня кислотність підвищується [52].

Підкислення ґрунтів відбувається також унаслідок застосування фізіологічно кислих добрив. З азотних добрив використовують здебільшого аміачну селітру. З цієї причини співвідношення між елементами живлення змінюється в бік домінування азоту, а азотні добрива, як відомо, є фізіологічно кислими, тому змінюють реакцію ґрунтового середовища в бік підкислення.

Вапнування – один з найтриваліших за дією та найдешевших заходів хімічного впливу на ґрунт і його родючість. Вапно сприяє покращенню фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, значно підвищує ефективність органічних і мінеральних добрив, передусім фізіологічно кислих, тим самим збільшуючи врожайність сільськогосподарських культур. Вапнування необхідно проводити на ґрунтах з кислою реакцією (рН сольове < 5,5). Недостатнє чи надмірне вапнування спричиняє зменшення врожайності сільськогосподарських культур.

6. АГРОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ

Найпоширенішим методом розрахунку доз вапна є визначення їх за гідролітичною кислотністю. Традиційна технологія корінної хімічної меліорації кислих ґрунтів, для якої дозу CaCO_3 розраховують за гідролітичною кислотністю і яка передбачає внесення вапняних меліорантів (4–7 т вапна на 4–5 років) врозкид по поверхні ґрунту з подальшим заорюванням, можлива лише на ґрунтах із сильно- і дуже сильнокислою реакцією.

Відповідно до чутливості сільськогосподарських культур до кислотності обирають час і форми внесення вапнякових добрив. Для культур особливо чутливих до підвищеної кислотності найефективніше проводити вапнування під зяблеву оранку або перед луценням стерні. Під буряк цукровий вапно найдоцільніше вносити з середини серпня до початку жовтня. Під пшеницю озиму вапнування проводять у червні-липні та на початку серпня.

На зв'язних ґрунтах, зокрема в зерново-бурякових сівозмінах, норми внесення вапна доцільно збільшувати на 20–25 %, а на піщаних і супіщаних ґрунтах (зокрема в картопляно-льонарських сівозмінах) – зменшувати на 20–25 %. У сівозмінах з житом, картоплею, вівсом на легких ґрунтах недоцільно доводити рН ґрунту вище від 5,5–6,0, а в сівозмінах з чутливими до кислотності буряками, ячменем, люцерною, ріпаком, озимою пшеницею треба намагатися довести реакцію ґрунту до 6,5.

З переходом на ресурсозберігаючі технології доцільно проводити підтримувальне (компенсуюче) вапнування, спрямоване на гальмування процесів підкислення ґрунтів. За цією технологією на кожен гектар вносять не 5–6 т вапна, а лише 1–1,5 т. За щорічного внесення невисоких доз вапна (2–3 ц/га) відбувається стабілізація рН ґрунту на досягнутому рівні. Цю технологію доцільно застосовувати як з метою запобігання вторинному підкисленню, спричиненому внесенням мінеральних добрив, так і з метою заощадження коштів.

Для вапнування застосовують вапнякові матеріали здебільшого місцевого виробництва, а також відходи промисловості, які мають карбонатну форму кальцію (крейдові мергелі, вапняки, дефекат цукрових заводів), що суттєво здешевлює захід.

Для хімічної меліорації ґрунтів з сильно- і середньокислою реакцією ґрунтового розчину широко застосовують такі основні вапняні матеріали: вапняне борошно, гашене вапно (пушонка), доломітове борошно і дефекат.

Окремим і дуже важливим заходом у ланцюгу ресурсозбеігаючих технологій на кислих ґрунтах є фітомеліорація, що базується на залученні до сівозміни рослин, толерантних до підвищеної кислотності ґрунтового розчину. До культур, які вирощують на кислих ґрунтах, належать люпин, серадела, картопля, овес, льон, морква, жито озиме, просо та інші культури, які за фізіологічними особливостями адаптовані до підвищеної кислотності ґрунтового розчину.

6.3. Гумус ґрунту і органічні добрива

Гумус відіграє провідну роль у формуванні і збереженні родючості ґрунтів. Окрім родючості, гумус визначає структуру ґрунтів, водопроникність, запас елементів живлення та інше. Вартість 1 т гумусу оцінюють в 144 дол. США.

У ґрунтах підзолистого типу мінімальний вміст гумусу в різновидах на пісках і супісках становить 1–1,5 % в орному горизонті. В слабо окультурених суглинкових і глинистих ґрунтах вміст гумусу в орному горизонті становить 2–3 %. У добре окультурених ґрунтах вміст гумусу збільшується до 4,6–6,5 %. Окультурення знижує вміст гумусу в поверхневому шарі цілиних ґрунтів, однак робить його розподіл рівномірнішим по всій товщі орного горизонту.

6. АГРОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ

Органічні добрива захищають ґрунти від втрати гумусу, охороняють їх від переуцільнення, формують сприятливу для землеробства ґрунтову фауну, покращують структурний стан ґрунту, водопроникність, збільшують вологоємність, посилюють прогрівання. Найпоширенішими видами органічних добрив є гній, торфогноєві компости, пташиний послід, сидерати, сапропель тощо.

Найефективніша доза внесення гною під просапні культури становить 30–50 т/га, під озимі – 20–30 т/га. Найпоширенішим порушенням є розкидання гною, який не пройшов технологічну операцію подрібнення. Такий гній розподіляється великими шматками, що створює локальні зони, де його кількість значно перевищує рекомендовану норму, а відтак сприяє збільшенню непродуктивних втрат поживних елементів. Спосіб внесення органічних добрив значною мірою впливає на процеси гумусоутворення: у разі поверхневого внесення мінералізаційні процеси посилюються, у випадку заорювання – послаблюються.

Сучасну негативну тенденцію зменшення вмісту гумусу в ґрунті можна усунути досягненням найменших значень фактора мінералізації, що проявляється в ґрунтах, зайнятих культурами суцільного посіву. Насиченість сівозмін просапними культурами (буряк цукровий, кукурудза) з одночасним зменшенням площ під бобовими, навпаки, посилює процеси мінералізації гумусу. Отже, для забезпечення простого відтворення родючості ґрунтів необхідно переглянути наявні сівозміни з метою зменшення в них частки просапних культур відповідно до рекомендацій щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон України.

За умовами утворення гній може бути підстилковим і безпідстилковим (рідким або напіврідким). За ступенем розкла-

дення підстилковий гній поділяють на свіжий, напівперепрілий і перепрілий. Свіжий гній містить насіння бур'янів, яке збереглося; азот цього гною легко фіксується мікрофлорою, тому його варто використовувати як органічне добриво. Перепрілий гній містить близько 50 % азоту. Найдоцільніше використовувати напівперепрілий гній: у ньому насіння бур'янів значною мірою втрачає схожість. Цей гній в середньому містить 0,5 % азоту, до 0,2 % фосфору (у формі P_2O_5) і до 0,6 % калію (K_2O).

Органічні добрива, зокрема напівперепрілий гній, застосовують для овочевих, кормових, просапних, технічних культур (буряку цукрового). Для сівозмін з зерновими, льоном, лучно-пасовищними культурами потреба в органічних добривах нижча, ніж для овочевих. У сівозмінах органічні добрива вносять під картоплю в розрахунку 30–60 т/га, в сівозмінах з підсівом багаторічних трав – під покривну озиму культуру – 20–30 т/га. На слабо окультурених ґрунтах застосовують підвищені дози (60–80 т/га) органічних добрив.

Під ярові культури на суглинкових і глинистих ґрунтах гній заорюють восени на зяб, на піщаних і супіщаних ґрунтах його доцільно вносити ранньою весною і глибоко заробляти. Весняне внесення гною доцільне також для вирощування культур з пізніми термінами посіву (кукурудза та інші).

Безпідстилковий гній, зокрема рідкий, використовують на полях, де можливе швидке заорювання. Такий гній можна використати у вигляді компостів з торфом, соломною, опилками, різними відходами.

Торф не доцільно використовувати в чистому вигляді як добриво, його азот важкодоступний для рослин. У торфі можуть бути шкідливі токсичні сполуки. Він має слабку біологічну активність, часто обводнений. Найдоцільніше використовувати торф для виготовлення компостів. Торф часто вносять взимку

6. АГРОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ

по снігу, оскільки його висока вбирна здатність зумовлює накопичення вологи, яка після заорювання торфу вивільняється і поповнює в ґрунті запаси вологи, доступної для живлення рослин.

Пташиний послід вирізняється особливо високою концентрацією елементів живлення і сухої органічної речовини. Він є найціннішим органічним добривом. Сухий пташиний послід вносять у ґрунт такими нормами: під пшеницю, озиме жито, ячмінь – 4–5 т/га, картоплю – 5–6, капусту – 3–4, кормові коренеплоди – 6–7, на луки і пасовища – 10–15, під технічні культури – 2–3 т/га.

Пташиний послід можна використовувати у вигляді торфопослідних компостів, які підготовляють влітку в польових штабелях або безпосередньо на осушених торф'яних ґрунтах.

Сапропелі – це донні відклади прісноводних водойм. Вони містять не менше 15 % органічної речовини. Окрім неї, у них містяться піщані та глинисті частинки, вапно, оксиди заліза тощо.

Як органічне добриво сапропель розглядають лише в тих випадках, коли його зольність становить менше 60 %, а вміст азоту – понад 1,5 %. У такому сапропелі вміст вапна не повинен перевищувати 21 %, а органічної речовини має бути 40 або більше відсотків. Отож далеко не кожне родовище сапропелю є джерелом органічних добрив. Вапнякові сапропелі часто можна розглядати як матеріал для вапнування.

Сидерати (зелене добриво) – одне з найефективніших і екологічно найчистіших добрив. Особливо ефективно застосування зелених добрив на піщаних і супіщаних ґрунтах. У ґрунт заорюють надземну масу сидератів (однорічного і багаторічного люпину, гороху, вики, сераделі, буркуну білого). На легких ґрунтах сидерати загортають на глибину 15–18 см, на суглинкових – на 12–15 см. Щоби зелена маса добре роз-

міщалася в ґрунті, посіви скошують і прикатують, а потім їх подрібнюють дисковими боронами. Для згрібання та скидання органічної маси в борозну перед відвалом плуга ставлять металеву пластину.

Сидерати висівають як парозаймані, так і проміжні культури. У разі вирощування на зайнятому пару їх заорюють під озимі зернові культури. На окультурених ґрунтах можливе більш повне використання кормового однорічного люпину, серадели та інших кормових культур. У цьому випадку перший урожай трав збирають на корм, а на зелене добриво заорюють отаву.

Для вирощування серадели обов'язковим є внесення фосфорно-калійних добрив. Буркун білий, на відміну від серадели, добре росте на карбонатних або вапнякових ґрунтах. на зелене добриво вирощують як кормові, так і гіркі алкалоїдні сорти люпину. Люпин багаторічний можна використовувати як зелене добриво на слабоокультурених легких, середніх і важких дерново-підзолистих ґрунтах. Він вирізняється холодостійкістю і поширений у північній частині Полісся.

6.4. Мінеральні добрива

Визначати дози мінеральних добрив необхідно на різних ґрунтах і для різних культур з метою отримання запланованих урожаїв (табл. 6.1).

6. АГРОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ

Таблиця 6.1
Рекомендовані дози добрив для отримання запланованих урожаїв (довідникові дані)

Запланована врожайність, ц/га	Гній, т/га	Азот, кг/га	Доза фосфору за вмісту P ₂ O ₅ , мг/кг				Доза калію за вмісту K ₂ O, мг/кг			
			< 50	51-100	101-150	> 150	< 80	81-120	121-170	> 170
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дерново-підзолисті і сірі лісові суглинкові ґрунти										
Пшениця озима										
30-40	30-40	100-120	90	80	60	40	100	80	60	40
41-50	40-50	120-140	110	100	80	60	120	100	80	60
Понад 50	40-50	140-160	130	110	100	80	140	120	100	80
Їжурудза на силос										
400-500	60	120	130	110	90	80	130	100	80	60
500-600	60	130	140	120	100	80	140	120	100	80
Понад 600	60	140	150	140	120	100	160	140	120	100
Картопля										
150-200	60	110	120	100	80	60	120	100	80	60
201-250	60	120	130	120	100	80	140	120	100	80
Понад 250	60	140	140	120	130	100	150	140	120	100

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш
ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

Закінчення табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дерново-підзолисті і сірі лісові супіщані ґрунти										
Пшениця озима, жито										
20-30	40	80	60	50	40	90	80	100	40	
31-40	40	100	120	100	80	80	120	120	80	60
Понад 40	40	120	130	110	100	80	140	140	100	90
Кукурудза на силос										
400-500	60	120	130	120	100	80	140	120	100	80
500-600	60	140	140	130	120	100	150	140	120	100
Понад 600	60	150	150	140	130	120	160	150	140	120
Картопля										
150-200	60	100-120	140	120	100	80	160	140	120	100
201-250	60	120-140	150	140	120	100	180	160	140	120
Понад 250	80	140-150	160	150	140	120	190	180	160	140

6. АГРОХІМІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ

Оцінка потреби в добривах і вапнякових матеріалах базувалася на розрахунках вимог землеробства для порівняно великих площ, які вимірюють гектарами. Для обмежених ділянок, які займають десятки чи сотні квадратних метрів, можна розрахувати необхідну кількість добрив і вапнякових матеріалів, користуючись рекомендаціями таблиці (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Визначення кількості (г) найпоширеніших мінеральних добрив і вапнякових матеріалів у домашніх умовах (за А. Ю. Ракітіним) [46]

Добрива	Склянка, 200 см ³	Сірникова коробка, 20 см ³	Столова ложка, 15 см ³	Чайна ложка, 5 см ³
Азотні добрива				
Сульфат амонію	186	19	14	5
Аміачна селітра	165	17	12	4
Сечовина	130	13	10	3
Фосфорні добрива				
Суперфосфат простий	240	24	18	6
Суперфосфат подвійний	220	22	17	5
Фосфоритна мука	350	35	26	9
Калійні добрива				
Хлористий калій	190	19	14	5
Калійна сіль	220	22	17	5
Сульфат калію	260	26	20	6
Складні добрива				
Нітрофоска	200	20	15	5
Вапнякові матеріали				
Вапнякова мука	340	34	25	8
Доломітова мука	300	30	22	8
Деревний попіл	120	12	9	3

7. ВІЗУАЛЬНА ДІАГНОСТИКА ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ РОСЛИН ЕЛЕМЕНТАМИ ЖИВЛЕННЯ

Для швидкого визначення потреби сільськогосподарських культур в мікро- і макроелементах живлення доцільно використовувати візуальну діагностику, яка є якісним методом, що дає змогу швидко з'ясувати, чого саме не вистачає рослинам. У разі нестачі чи надлишку певних елементів живлення відбувається порушення нормального обміну речовин у рослинах, що спричиняє зміну форми і забарвлення стебел і листя, появу на цих органах ділянок відмерлих тканин, характерні для кожного елемента живлення симптоми і фізіологічні розлади, за якими можна визначити причину поганого росту рослин. Візуальну діагностику стану культурних рослин розробив професор В. В. Церлінг [54].

7.1. Візуальна діагностика стану культурних рослин

Нестача азоту. В усіх рослин – однорічних, дворічних, багаторічних – за нестачі азоту сповільнюється ріст стебла, гілок і коріння. Пожовтіння листків, насамперед нижніх, через розпад хлорофілу переходить згодом у побуріння тканин і засихання листків. Далі захворювання поширюється на листя наступного ярусу.

Загальні ознаки нестачі азоту для всіх рослин: одеревіння стебла; гострий кут розташування листків до стебла; затримка росту; зменшення розміру квіток і їхнє швидке опадання; мала кількість плодів, які здебільшого ненормально розвинені та забарвлені; прискорення всього циклу вегетації та дозрівання.

Суцвіття злаків вкорочені внаслідок раннього відмирання меристеми (меристема – тканина рослин, яка впродовж усього

життя зберігає здатність до утворення нових клітин; завдяки їй рослини ростуть, утворюють нові органи: листя, стебла, коріння, квіти), колоски і качани вкорочені зверху, а віничок знизу. Погана озерненість, зерна дрібні. Рослина невисока, стебла жорсткі та тонкі, листки вузькі та притиснуті до стебла. Стебла знизу можуть набути пурпурового відтінку.

Характерне пожовтіння нижніх листочків кукурудзи починається з верхнього кінчика листочка і продовжується вздовж головної жилки, причому краї листя деякий час залишаються зеленими. Качани викривлюються.

Льон має одерев'янілі тонкі стебла з дрібними листочками, нижні листки жовкнуть, потім буріють і відмирають.

У картоплі дефіцит азоту проявляється гостріше, ніж нестача інших елементів. У такому разі затримується ріст нижніх листків, які спочатку стають світло-зеленими, потім жовто-зеленими, краї закручуються досередини, картоплини дрібні.

Для капусти білокачанної і цвітної нестача азоту проявляється рожево-жовтими нижніми листками.

Загальний вигляд рослин огірків і томатів веретеноподібний, стебла тонкі, жорсткі; листки, починаючи з нижніх, жовто-зелені чи жовто-бурі; квітки дрібні, багато з них відпадає. Плоди огірка світло-зелені, викривлені, до кінця загострені, а кінчики загнуті. У томатів на зворотному боці жовтих нижніх листочків з'являється фіолетове забарвлення, ріст затримується, стебла поступово червоніють.

Цибуля на нестачу азоту реагує рано: повільно росте, листки дрібні, світло-зелені, згодом стають буро-сірі. Редиска в таких умовах має дрібні жовто-зелені листки і невеликий коренеплід.

У всіх плодових дерев ознаки нестачі азоту проявляються в поживному листі біля основи пагонів, у затримці приросту пагонів. Листки розташовані під гострим кутом до гілки. Рано

починається листопад. Різко зменшується кількість квіток і плодів. Пагони коричнево-червоні, плоди дрібні, яскраво забарвлені.

У полуниці нестача азоту спричиняє слабке утворення вусів, почервоніння та раннє пожовтіння листя.

Надлишок азоту проявляється в усіх рослин на нижніх листках: за буро-зеленого забарвлення краї листків буріють, закручуються до нижнього боку “обпеченими” краями. Розпад тканин листків від країв поширюється по всій пластинці листка, і він гине. Вегетація скорочується.

Нестача фосфору. Фізіологічне захворювання починається з нижніх листків, які стають зеленими з голубуватим відтінком (за достатнього забезпечення азотом), однак між жилками появляються бурі плями, які згодом зливаються, і листя засихає. Весь цикл сповільнюється, ріст надземних частин і коріння послаблюється. Часто на стеблах, гілках і знизу листків з’являється фіолетово-червоне забарвлення. Краї хворого листя за фосфорного голодування загинаються доверху. Різко зменшується утворення і розвиток репродуктивних органів. Квітки дрібні, опадають, суцвіття дрібні, погано озернені та обсеменені.

Качани в кукурудзи з кривими рядами зерен, зверху качан загострений, а верхівка засихає.

У картоплі погіршується якість бульб, у м’якоті утворюються бурі плями, які при варінні тверднуть.

В усіх видів капусти вздовж жилок знизу старих листків з’являється пурпурове забарвлення, ріст сповільнюється.

У томатах спочатку червоніють знизу старі листки, а згодом і вся рослина. Плоди дрібні та пізно розвиваються.

У бобових виникає затримання росту (рослини-карлики), почервоніння стебла. Цвітіння та плодоношення затримується.

У плодкових кісточкових культур плоди ненормально зелені, інколи з яскравим рум'янцем.

Нестача калію в усіх рослин проявляється “боковим опіком” нижнього листя. У зернових культур листки поморщені, стебла полягають, призупинений ріст міжвузлів, листки зближені. Розвиток квіток і дозрівання зерна затримуються.

Для кукурудзи характерна зміна забарвлення сформованих листків: краї жовкнуть, згодом буріють і відмирають. Біля жилки листок зелений (за нестачі азоту – навпаки). Качани дрібні, щуплі, погано зазернені з загостреною верхівкою. Рослини нестійкі до вилягання.

Картопля має вузькі нижні листки, які щільно прилягають до стебла, зморщені, бронзово-зелені з “боковим опіком”, скручені донизу, краї розірвані. Ріст затримується, кущі дрібні.

В овочевих культур нижні листки сірувато-жовті з “боковим опіком”. Рослини слабкі, нестійкі до хвороб. Різко затриманий ріст, знижений врожай, послаблений синтез крохмалю та його міграція в інші органи.

Капуста – краї старого листя бронзового забарвлення, а потім листки буріють повністю.

Огірок – краї листя бронзові, плоди здуті доверху і звужені до гілки.

Томат – листки дрібно зморщені, плоди невеликі з темними плямами на шкірці та в м'якоті, плоди не міцні.

Цибуля – старі листки з кінчиків сірувато-жовті або солом'яно-жовті, згодом листя підсихає.

Морква – нижні листки блідо-сірі, закручені.

Буряк погано розвинутий, коренеплід зморщений.

У бобових після вапнування загострюється потреба в калії. Краї нижніх листків з “боковими опіками”, розірвані. В сої насіння поганої якості. У люцерни та конюшини ріст припиняється раніше, ніж з'являються ознаки калійного голодування.

У плодкових і ягідних культур листки голубувато-зелені.

Яблуна – “боковий опік” старого листа, забарвлення від сірого до бурого і коричневого, плоди дерев’яністі, кислі, листопад пізній.

Груша – листя з темно-коричневим відтінком, краї чорні.

Слива – індикатор дефіциту калію: у неї раніше, ніж у інших рослин, появляються “бокові опіки” нижнього листа.

Полуниця – на листках червона облямівка, ягоди низької якості, погано зберігаються, слабкого забарвлення.

Агрис – листя пурпурове.

Смородина чорна – листя з червоно-пурпуровим відтінком.

Малина – листя закручене доверху, колір насаджень сірий через опущений нижній бік листків.

Надлишок калію (за недостачі магнію) спричиняє утворення на плодах гіркої гнилі.

Нестача кальцію проявляється на верхніх молодих частинах рослин. Верхні листки білуваті, нижні – зеленкуваті. За гострого дефіциту кальцію верхівки стебел втрачають тургор і згинаються вниз разом із верхніми листками і суцвіттями внаслідок послаблення клітин стінок молодих тканин, до складу яких входить кальцій. Захворілі тканини покриваються слизом, і листки кінчиками можуть злипатися. Точки росту відмирають. Дефіцит кальцію загострюється на кислих ґрунтах.

Стебла льону на 5–10 см нижче від верху потоншуються, переламуються, похилена верхівка відмирає. Це відбувається тому, що в стінках клітин не утворюється необхідна кількість пектату кальцію, який надає стійкості стеблу, тоді як пектинова кислота спричиняє утворення слизу тканин і навіть склеювання листя.

Навіть у картоплі, чутливої до вапнування, верхнє листя важко розпускається. Точка росту стебла відмирає. У бульбах картоплі, починаючи від місця прикріплення, з’являються ді-

лянки відмерлої тканини. Коріння вкорочене, часто роздуте.

Плоди томатів всередині мають темні плями відмерлих тканин.

Плодові культури можуть мати значні пошкодження після утворення плям відмерлих тканин на верхніх листках, пагони сповільнюють ріст, їхні верхівки гинуть. Кінчики коріння відмирають. Кісточкові хворіють гомозом (утворення камінчиків).

У яблунях утворюється “гірка ямчастість”.

Нестача магнію. Магній входить до складу хлорофілу. За нестачі цього елемента хлорофіл розпадається, починаючи з пластин нижнього листа. Відтік магнію зі старого листа до молодого відбувається по жилках. Жилки довго залишаються зеленими, а міжжилкові ділянки листків втрачають забарвлення.

У злакових культурах з паралельним жилкуванням листа стає смугастим, а з іншим – виступають зелені жилки у вигляді ялиночки на білуватому фоні пластинки. Посвітління листа починається з країв і розвивається досередини.

Просо сильно реагує на нестачу магнію і тому може слугувати індикатором дефіциту цього елемента.

У деяких овочевих культур листки стають багровими із зеленими прожилками, прив’ялими, а потім відмирають.

За дефіциту магнію хворіє нижнє листя капусти цвітної, огірка, кормових бобів і люцерни.

Картопля реагує на нестачу магнію захворюванням нижнього листа, яке починається з черешка. Гостре магнієве голодування проявляється на легких кислих ґрунтах в умовах великого калійного удобрення і сильних опадів.

У плодових культур захворіле листя біля основи пагонів відпадає, залишається лише декілька верхніх листків. Деревя слабкі перед зимівлею, утворюють мало плодових бруньок. На деревах з великим врожаєм дефіцит магнію загострюється через відтік цього елемента із листа до насіння, листя опадає.

Яблуня – на листі поблизу плодів жовті плями, які згодом буріють. Листя груші та сливи темніє, стає майже чорним.

В ягідних культур листя жовте, червоне, буре. Листопад ранній, починається з нижньої частини пагонів.

Полуниця – утворюються ненормальні тонкі листочки яскраво-зеленого забарвлення, міжжилкова плямистість починається з країв листків.

Нестача бору. Фізіологічне захворювання, спричинене нестачею бору, розвивається на верхніх частинах рослин. Передусім потерпають точки росту бруньок стебла і коріння. У разі гострого голодування вони відмирають. Багаторазові відновлення і загибель пагонів і листя спричиняють утворення густих дрібних кущів з “розстичністю” листя і віничка деревних рослин. На карбонатних і перевапнованих ґрунтах дефіцит бору загострюється, в рослинах не утворюються квіткові бруньки.

У колосових злаків колоски звиваються. Борне голодування в період закладення зачатків цвіту виявляється в різкому зменшенні кількості квіток і збільшенні їхньої стерильності.

Качани кукурудзи дрібні, викривлені, зі сплюснутими зернами. На листках з’являються білі плями, потім смуги, і листя засихає.

Стебла соняшника викидають спотворені суцвіття (не всі квітки розвинуті). У разі гострого борного голодування точка росту стебла відмирає, листки, починаючи з верхніх, стають блідо-зеленими, набувають неправильної форми.

Льон до бутонізації утворює редуковані квітки, а за гострого дефіциту бору верхня точка росту в нього відмирає.

У картоплі спочатку гинуть точки росту коріння, потім – верхівкова точка росту стебла, ріст уповільнюється. Картоплини дрібні з бурими плямами, при варінні водянисті.

Капуста цвітна має буру пухку головку, в неї пошкоджені стебло і коріння.

У коренеплодів розвивається “гниль сердечна”, яка ушкоджує тканини коренеплоду: в ньому може утворитися дупло.

Верхнє листя люцерни яскраво-жовте, в конюшини – з рожевим відтінком. Призупинений ріст рослин уверх, і утворюються дрібні недовговічні пагони.

У плодкових культур верх пагонів засихає, пагони оголюються, а в його основі утворюється розетка нового листя зміненої форми. Плоди дрібні, спотвореної форми, у м’якоті та на шкірці – захворіла тканина, шкірка у тріщинах.

Надлишок бору по-різному проявляється в різних рослинах. У пшениці дрібний спотворений колос з сухим листком- “прапором”. У кукурудзи на нижніх листках захворювання подібне, як за нестачі калію. Картопля погано проростає, у неї відмирають проростки, рослини мають слабку кореневу систему, нижні листочки біло-жовті. Різко знижується врожай. Усі овочеві культури на нижніх листочках мають “боковий опік”, листя скручується, потім засихає.

Нестача міді найгостріше проявляється на кислих піщаних і торф’яних ґрунтах. Найяскравіше дефіцит міді помітний у пшениці, ячменю, вівса, соняшнику, льону і в плодкових культур (яблуні, сливи, груші).

У злаків затримується ріст, всі рослини ясно-зелені, особливо верхні частини; верхнє листя сухе, заокруглене; утруднене колосіння: колосся і вінчики недорозвинені зі стерильними квітками. У разі гострого дефіциту міді колоски і вінчики у злаків зовсім не розвиваються.

Для соняшника характерне порушення утворення суцвіть – вони дрібні, викривлені. Верхнє листя бліде.

У льону ріст міжвузлів скорочений, листки утворюють розетку, квітки не формуються. Ослаблені стебла вилягають.

Плодові рослини мають листя спотвореної форми.

В яблуні кінчики пагонів в'януть і загинаються. Активні бокові бруньки: вони утворюють пучки нових пагінців. Верхнє листя пагонів рано опадає, а решта виглядає зім'ятим.

Слива – індикатор нестачі міді: молоді листки жовті, засихають, опадають влітку. Плодоношення слабке. Кора стовбура розтріскується. Наявні натіки камеді.

Надлишок міді спричиняє слабкий розвиток коріння у рослин.

Нестача заліза. Залізо сприяє утворенню хлорофілу, тому за його нестачі з'являється білясте, блідо-зелене, жовте забарвлення насамперед верхніх листків, згодом захворювання поширюється на інші яруси рослин. Прожилки листків спочатку зелені, потім також біліють.

Найчутливіші до нестачі заліза груша, яблуня, слива, малина, з польових культур – картопля, овес, кукурудза, томат, бобові (горох, люпин, люцерна, конюшина).

Дефіцит заліза, крім лужних ґрунтів, де воно перебуває у зв'язаному незасвоєваному стані, простежується за високого вмісту марганцю, внесенні великих доз фосфору, вапна, міді та цинку. Органічні добрива, підкислюючи ґрунт, збільшують розчинність заліза ґрунту.

За слабкої рухомості заліза всередині рослини старе листя довше залишається зеленим, водночас молоде – жовте, білясте, хлоротичне. У польових і овочевих культур жовтіють верхні молоді листки. Суцвіття погано розвиваються, вони дрібні та слабкі. Хлоротичні тканини в рослинах відмирають, і вони гинуть.

У плодових дерев підсихають кінчики пагонів і гілок.

Нестача марганцю спричиняє затримання росту, але верхові точки росту не відмирають. На других зверху листках жовтий міжпрожилковий хлороз. Листя світло-зелене, біло-зелене, червоне або сіре ("сіра плямистість", "білий наліт"). Дефіцит марганцю загострюється на вапнованих ґрунтах.

У картоплі на зворотному боці ураженого листя нема некротичних точок.

У буряку столового листя темно-червоне. Уражені ділянки буріють і відмирають.

Плодові культури, крім міжжилкового хлорозу на листках, вирізняються малою кількістю листя на деревах, раннім листопадом, зокрема верхніх ярусів.

Надлишок марганцю найчастіше проявляється на кислих невапнованих ґрунтах (рН 4,1-4,3). Нижнє листя чашкоподібне з “обпеченими” краями. Між жилками листя – крапчастість. На зворотному боці листя картоплі по жилках і черешках – бурі плями.

Нестача молібдену. Оскільки молібден пов’язаний з азотним обміном рослин, то зовнішні ознаки його нестачі подібні до ознак нестачі азоту з тією відмінністю, що за нестачі азоту хворіє насамперед листя, яке завершило свій розвиток, а за нестачі молібдену хворіють верхні молоді органи.

Молібден менш доступний рослинам на кислих ґрунтах, тому вапнування ґрунту підвищує доступність рослинам молібдену.

Бобові за нестачі молібдену не реагують на фосфорні добрива. Верхні листки люцерни, конюшини, квасолі, гороху та інших бобових стають ясно-зеленими, блідо-жовтими; старе листя, прив’яле, з заокругленими краями, забарвлюється у червоно-коричневий колір. Уражені тканини згодом відмирають.

На дефіцит молібдену реагують томат, капуста, насамперед рання. У капусті цвітної не розвиваються листкові пластинки, особливо в новоутворених листків. У наймолодших листків майже нема пластинки і залишається лише нейтральна жилка, суцвіття погано розвиваються, а ті, що розвинулися, буріють і поступово тканини розпадаються.

Нестача цинку проявляється здебільшого на карбонатних, сильно вапнякових ґрунтах і може посилюватися у разі внесення великих доз фосфору. Сильніше проявляється навесні. Потерпають насамперед молоді органи рослин.

У кукурудзи молоде листя біло-жовто-зелене. Потім розвивається міжжилковий хлороз на верхніх і середніх листках. Ріст затримується, міжвузля короткі та вузькі. Качани дрібні, погано розвинуті. Кукурудза дуже чутлива до цинкового голодування.

Соняшник утворює кволі рослини з хлоротичними некротованими кінчиками листків.

У картоплі на листі з'являється сірувато-білий, бронзовий відтінок. Листки вузькі, закручені досередини. Ріст загальмований, бульби дрібні.

У томатів, квасолі та інших культур утворюються дрібні хлоротичні пожовклі листки і мало плодів, які є дрібними і рано дозрівають. Це захворювання найгостріше проявляється в захищеному ґрунті.

У бобових культур з'являється крапчастість листя, захворілі ділянки відмирають. Особливо чутлива до нестачі цинку квасоля, у разі гострого голодування не утворюється насіння.

Плодові культури дуже чутливі до нестачі цинку: затримується ріст пагонів, на їхніх верхніх кінцях утворюються розетки малих вузьких деревоподібних листочків ("розеточність"); решта пагонів або без листків, або вони крапчасті. Біля основи уражених гілок з'являються нові недовговічні пагони з крапчастими листками, багаторічні гілки погано розгалужуються, отож крона стає рідкою. Плоди спотвореної форми і ненормального забарвлення. Листя білясте крапчасте з вкороченими міжвузлями на гілках. За гострого голодування з'являються вузькі листочки на прямостоячих пагонах.

Полуниця має хлоротичне листя з хвилястими краями, сильно затримується ріст і розвиток дочірніх пагонів рослин.

Отже, візуальна діагностика – це швидка оцінка забезпеченості рослин елементами живлення. Вона дає змогу з'ясувати наявність дефіциту певних елементів живлення і з допомогою простих заходів (наприклад, підкормки) ліквідувати гостроту небезпеки.

7.2. Візуальна діагностика властивостей ґрунтів за природною рослинністю

Рослини – чутливий індикатор властивостей ґрунтів, їхнього режиму, умов розташування. Ця візуальна діагностика базується на оцінці видового складу рослин або стану різних органів рослин. Відповідь рослин на важливі питання про стан ґрунтів вашої ділянки можна отримати з аналізу природної первинної або вторинної, здебільшого бур'янистої, рослинності.

На перезволожених ґрунтах поширена дуже характерна рослинність, яка є чітким індикатором тривалого чи постійного перезволоження. На мінеральних або малопотужних торфових ґрунтах ростуть рогіз, очерет, осока, зелені мохи, ситники, щучка дерниста. Визначити в полі осоки просто: треба зрізати рослину біля основи і тоді розрізати стебло ножем впоперек. Якщо стебло в поперечному розрізі має трикутну форму, то це осока. Про інтенсивне заболочення можуть свідчити і дерев'янисті рослини, наприклад, вільха чорна, болотні форми сосни.

Найбільш складним і відповідальним завданням є діагностика заболоченості ґрунтів на її початкових стадіях розвитку. Тут надійних рослин-індикаторів небагато. У лісостеповій зоні на луках або пасовищах – це гречаник колінчастий, ракова шийка, жовтець повзучий. Вони вказують на періодичне і часто небезпечне для польових культур перезволоження ґрунтів.

Рослини дають змогу швидко діагностувати високу кислотність і родючість ґрунтів. Зокрема, абсолютним індикатором високої кислотності ґрунтів є хвощ польовий, щавель, жовтець повзучий, вероніка дібровна, біловус, сухоцвіт, ториця польова.

Індикатори слабкислої і нейтральної реакції ґрунтів – ромашка непахуча, мати-мачуха, пирій повзучий, в'юнок польовий, будяк городній, конюшина лучна і конюшина повзуча. Двodomна кропива росте на родючому ґрунті, зазвичай з високим вмістом азоту.

8. МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТИ В ҐРУНТАХ

Окрім основних макроелементів, які надходять з добривами (азот, фосфор і калій) рослини потребують широкого набору інших макро- і мікроелементів. Для нормального розвитку рослин необхідні кальцій, магній, сірка, залізо, з мікроелементів – бор, мідь, молібден, цинк, марганець, кобальт та інші.

Калій і магній у достатній кількості надходять у кислі ґрунти з вапняковою і доломітовою мукою під час їхнього вапнування, сірка – з простим суперфосфатом, сірчано-кислим амонієм і фосфогіпсом.

Піщані та торфові ґрунти Полісся бідні не лише на макроелементи, а й майже на всі основні мікроелементи. Лесові і моренні суглинкові ґрунти мають вищий вміст мікроелементів, ніж ґрунти на флювіогляціальних відкладах. У напрямку з півночі на південь загальний вміст мікроелементів у ґрунтах збільшується, найбільше насичені ними ґрунти Донбасу.

Гострою є проблема переходу і накопичення мікроелементів у рослинницькій продукції, встановлення їхньої оптимальної та гранично допустимої масової частки в різних ґрунтах і рослинах. За відповідного перевищення вмісту рухомих форм макро- і мікроелементів у ґрунті може затриматися ріст і розвиток рослин та відбутися надмірне (шкідливе для гетеротрофів) накопичення в них мікроелементів. Як дефіцит, так і надлишок мікроелементів спричиняє так звані ендемічні захворювання у

різних біогеохімічних провінціях. В Україні такими дефіцитними на вміст мікроелементів у ґрунтах є Полісся і Передкарпаття, де ґрунти здебільшого бідні на такі мікроелементи, як мідь, йод, цинк, кобальт, молібден, селен та інші. Більша частина ґрунтів України сформувалася на лесах, яким властивий задовільний вміст мікроелементів. Населення, яке споживає рослинницьку і тваринницьку продукцію, вирощену в межах трофічного ланцюга лесових територій, зазвичай не потерпає від нестачі мікроелементів, вітамінів та інших корисних інгредієнтів. На цих ґрунтах (сірих лісових, чорноземах, темно-каштанових) мікроелементне живлення рослин доцільно регулювати винятково позакореневим підживленням та спеціальною обробкою посівного матеріалу з використанням методів рослинної діагностики [16].

Деякі біогеохімічні провінції України характеризуються надлишковим природним вмістом мікроелементів у ґрунтах. Наприклад, на Передкарпатті у ґрунтах виявлено надлишок рухомих форм алюмінію і марганцю. Дефіцит чи надлишок біогенних елементів у ґрунтах зумовлений здебільшого антропогенними чинниками.

Отож важливо, щоб у системі “ґрунт-рослина” було в достатку мікроелементів. Серед неметалів-мікроелементів становить певний інтерес фтор як біоген і забруднювач ґрунту. В ґрунти фтор потрапляє переважно з фосфорними добривами, хімічними меліорантами (фосфогіпс, фосфорне борошно, деякі вапнякові породи). Масова частка фтору в суперфосфаті коливається від 0,14 до 2,5 %. Допустимим є його вміст не більше 3 %. У природі айпоширеніші такі фторвмісні мінерали: флюорит, кріоліт, топаз. Сполуки фтору містяться в апатитах, фосфоритах та інших породах.

Фтор є важливим біогенним елементом для тваринних організмів і людини. Він входить до складу тканин, особливо ба-

8. МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТИ В ҐРУНТАХ

гато його в кістках, зубах (100–300 мг/кг). Відомо, що за фторного дефіциту розвивається карієс зубів. Водночас надмірна кількість фтору в питній воді та продуктах харчування є небезпечною через його здатність гальмувати низку ферментативних реакцій, а також зв'язувати фосфор, кальцій, марганець та деякі інші біогенні елементи, що, своєю чергою, порушує їхній нормальний баланс в організмі [51].

Фітобіологічна роль фтору маловивчена, його фізіологічна роль у рослинах досі невідома. Зважаючи на це, будь-яке незначне підвищення масової дози фтору (вище від визначених природою біокларків) у рослинному організмі слід вважати екологічно небезпечним явищем, яке порушує гармонію в процесах біологічного колообігу речовин і енергії.

Підвищений вміст водорозчинного фтору в ґрунтах найхарактерніший для галоморфних ґрунтів (у межах 3–16 мг/кг). Природним джерелом фтору в ґрунтах Причорномор'я є води Дунаю та Дністра (0,2–0,6 мг/л), а також малих річок Задністер'я (0,3–0,7 мг/л). У поливних водах унаслідок їхнього виробничого гіпсування на Дунай-Дністерській системі вміст фтору зріс до критичних значень (1,8–2,0 мг/л), у чорноземах південних коливається в межах 1,2–6,8 мг/кг. Збільшення вмісту водорозчинного фтору в ґрунтах спричинило підвищення його кількості в рослинах від 0,06 мг/л унаслідок зрошування до 0,74 мг/л унаслідок внесення фосфогіпсу [50].

Нестача заліза проявляється на вапнованих ґрунтах за його вмісту не більше 0,3 мг/кг. У такому випадку в овочевих може виникати гниль "сердечна". Нестача марганцю може проявлятися за його вмісту в ґрунтах менше 10 мг/кг. Дефіцит цинку часто простежується на зафосфачених ґрунтах за його вмісту менше 2 мг/кг. На легких (піщаних і супіщаних) дерново-підзолистих і торфових ґрунтах майже завжди низький вміст міді, що часто є причиною пустозернистості колосу злакових.

Нестачі міді можна уникнути внесенням 3–4 ц/га піритних недопалків, термін післядії яких становить 4–6 років. Нестача міді та кобальту проявляється за їхньої концентрації у ґрунті менше 0,2 і 0,15 мг/кг, відповідно. Нестача молібдену простежується на кислих ґрунтах, позбавитись її можна вапнуванням.

8.1. Небезпека нітратів

Нітрати – це солі азотної кислоти. Вони добре розчиняються у воді, легко мігрують і здатні накопичуватися в значних кількостях у кореневмісному шарі ґрунтів. Як ефективні добрива застосовують натрієву селітру (NaNO_3), калієву селітру (KNO_3), $(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2)$ і аміачну селітру (NH_4NO_3). У нітратну форму може переходити аміак сечовини (карбамід).

Нітрати в ґрунті накопичуються двома шляхами: внаслідок процесу нітрифікації гумусу, гною, торфу і в результаті внесення в ґрунт мінеральних азотних добрив. Оптимум життя мікроорганізмів-нітрифікаторів збігається з оптимумом умов основних сільськогосподарських культур (рН 6–8, близька до гранично польової вологості вологість ґрунту, температура 25–35 °С). Якщо вносять високі дози азотних добрив, які не містять нітратів (наприклад, аміачних добрив), у ґрунтах усе ж може накопичуватися велика кількість нітратів унаслідок процесу нітрифікації. Накопичення нітратів – природний процес, однак важливо, щоб вони не накопичувалися в рослинах у надлишковій кількості.

Споживання людиною сільськогосподарської продукції, в якій спостерігається накопичення нітратів у кількості вищій від допустимого рівня, негативно впливає на людський організм, насамперед дитячий. Під впливом мікроорганізмів шлунково-кишкового тракту нітрати переходять у нітрити,

8. МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТИ В ҐРУНТАХ

які взаємодіють з гемоглобіном крові, переводячи двовалентне залізо його молекул у тривалентне з виникненням метаглобіну. Червоні кров'яні тільця втрачають здатність до перенесення кисню. Окрім того, утворені за участю нітратів нітрозамініки мають виражений канцерогенний, мутагенний і ембріотоксичний вплив. Нітрати знижують активність травних ферментів, спричиняють розлад шлунково-кишкового тракту.

Безпечна добова доза нітратів – 5 мг на 1 кг ваги (якщо вага людини понад 70 кг, то допустима загальна кількість нітратів не більше 350 мг). У воді для пиття нітратів може міститися 45 мг/л. Отож на частку рослинницької продукції в раціоні дорослої людини залишається не більше 225 мг нітратів. За затвердженими нормативами допустимі рівні нітратів становлять у картоплі – 250 мг/кг, капусті ранній – 900, пізній – 500, моркві – 250, огірках і томатах – 150, буряках – 1 400, зелених овочах (салат, шпинат, щавель, петрушка, селера, капуста салатна) – до 2 000, перці – 200, дині – 90, кавунах – 60, кабачках – 400, цибулі – 20 мг/кг.

Для збалансованої витрати азоту в ґрунті необхідно, щоб рослини мали добре розвинений листковий апарат і нітрати активно залучалися в процеси білкового обміну. Чим триваліша вегетація (наприклад, картоплі), тим менше утворюється нітратного азоту. При цьому необхідне збалансоване за фосфором, калієм, магнієм і мікроелементами живлення рослин.

Загроза небезпечного накопичення нітратів знижується на фоні інтенсивного фотосинтезу й активного синтезу білка в рослинному організмі. Зниження ж фотосинтетичної активності, наприклад, у період затяжних дощів, навпаки, може бути причиною накопичення нітратів у рослинах. Зокрема з цієї ж причини у високих широтах частіше виникають умови для небезпечного накопичення нітратів.

Різні види сільськогосподарських рослин за однакових ґрунтових та інших умов акумулюють різні кількості нітратів. Найбільшою здатністю до такого накопичення володіють салат, шпинат, капуста білоголова, ревінь, редька, петрушка, редиска. Мінімальним накопиченням характеризуються томати, баклажани, цибуля городня. За звичайних умов нітрати взагалі не накопичуються в плодах яблуні, вишні, сливи, в ягодах смородини, агрусу. Суттєво те, що нітрати зосереджені здебільшого у вегетативних органах плодів рослин (у листях і стеблах).

Овочеві рослини родини гарбузових – кабачки, патисони, огірки, дині, гарбузи – характеризуються підвищеною здатністю накопичувати нітрати в плодах. Із коренеплідів високу здатність до накопичення нітратів має буряк. У капусти максимум накопичення нітратів – у верхніх листках і качані. В плодах огірка вміст нітратів зростає від верхівки плоду до основи, їхній максимум – у шкірці, у м'якоті – менше. У плодах кабачка вона зменшується від плодоніжки до верхівки, у патисона – від периферії до центру. Морква в серцевині коренеплоду містить нітратів більше, ніж у зовнішній частині, їхній вміст знижується від кінчика кореня до верхівки. Зона високого вмісту нітратів у буряку – верхівка і кінчик кореня. У молодих рослин ранніх сортів вміст нітратів вищий, ніж у дорослих і пізніх сортів.

Вміст нітратів знижується (часто доволі суттєво) під час переробки. У випадку квашення і маринування капусти – у понад 2 рази, в очищених варених картоплинах – у 3 рази, в неочищених варених – лише в 1,2 рази.

Загальноприйняті ефективні прийоми дають змогу знизити підвищений вміст нітратів. Насамперед необхідно з'ясувати вміст у ґрунті гумусу, рухомого (нітратного) азоту, ретельно дозувати азотні мінеральні та органічні добрива. Необхідно відмовитися від внесення високих доз азотних добрив, передусім на фоні високого вмісту органічних речовин у поверхневих го-

ризонтах ґрунтів. Дози азоту на торф'яних ґрунтах необхідно знизити на 40–50 % від рекомендованих під ранні сорти картоплі та на 20–25 % – під капусту. Одним зі способів зниження вмісту нітратів у продукції є збільшення термінів вегетації рослин. Зниження вмісту нітратів у ґрунтах, а також у рослинах можливе шляхом інтенсивного зрошення овочевих культур за декілька днів до збирання.

8.2. Важкі метали в ґрунтах і рослинах

Вміст важких металів у ґрунтах і рослинах є важливим критерієм умов землеробства і якості сільськогосподарської продукції. Їхня концентрація у продукції рослинництва значною мірою визначається акумуляцією в ґрунтах. Зазначимо, що контроль за вмістом важких металів утруднений або неможливий у польових умовах. Необхідним є спеціальний кваліфікований аналіз ґрунтів і продукції за цими параметрами. Важливе значення мають відомості про гранично допустимі концентрації кожного елемента (або сполук) у ґрунтах і сільськогосподарських продуктах (табл. 8.1).

Якщо забрудненість ґрунтів цими елементами нижча від ГДК, то не потрібні спеціальні заходи. У випадку перевищення ГДК у слабо окультурених ґрунтах необхідно провести інтенсивне окультурення: нейтралізувати високу кислотність, провести глинування легких ґрунтів, внести органічні добрива і підвищити вміст гумусу. Доцільне внесення 3–4-кратних доз вапна. Вони різко знижують надходження свинцю, кадмію, цинку та інших елементів. На добре окультурених ґрунтах розміщують рослини, які слабо накопичують важкі метали (томати, баштанні, картоплю). Коли окультурення недоцільне чи неможливе, то на забруднених ґрунтах необхідно розміщати технічні культури: льон, коноплю, клітковину, картоплю для переробки

на крохмаль або спирт, буряк цукровий, ефіроолійні культури, зрідка – насінники овочевих або кормових культур.

Таблиця 8.1

Гранично допустимі концентрації важких металів і їхніх рухомих форм у ґрунтах і рослинницькій продукції [16]

Елемент	Кларк, мг/кг	ГДК, мг/кг	ГДК, мг/кг		
			Овочі	Зерно	Рухомі форми в ґрунті
Свинець	10	32	0,5	0,3	2
Кадмій	0,5	3	0,03	0,03	0,7
Цинк	50	100	10	50	23
Мідь	20	55	5	10	3
Марганець	850	1500	20	44	50
Кобальт	8	50	1	1	5
Хром	75	100	0,3	0,2	6
Ртуть	0,02	2,1	0,02	0,03	-
Нікель	40	85	1,5	0,5	4
Ванадій	100	150	-	-	-
Селен	0,01	10	-	-	-
Стронцій	300	1000	-	-	-
Залізо	-	-	50	50	-

Ґрунти, забруднені важкими металами, не можна використовувати для вирощування кормових культур, оскільки на корм худобі використовують ті частини рослин, в яких відбувається помітне накопичення металів. Не можна вирощувати на забруднених ґрунтах овочі (зокрема салат, шпинат, капусту тощо). Необхідно звернути увагу на підбір рослин, на процес природного самоочищення ґрунтів.

8.3. Небезпека забруднення сільськогосподарської продукції радіонуклідами

В останні десятиріччя поширилось нове небезпечне явище, пов'язане з акумуляцією в поверхневих шарах ґрунтового профілю довгоживучих радіонуклідів – радіоактивних іонів стронцію і цезію. Ці радіонукліди не володіють великою вертикальною рухомістю, концентруючись здебільшого у верхніх (до 10 см) шарах ґрунтового профілю. Їхня висока концентрація в орному шарі є стабільною та небезпечною. Концентрація радіонуклідів у ґрунтах має плямистий неоднорідний характер. Найбільші масиви забруднених ґрунтів трапляються в районах впливу Чорнобильської катастрофи.

Внаслідок аварії на ЧАЕС у навколишнє середовище потрапило близько 50 МКі таких небезпечних радіонуклідів, як стронцій, цезій, плутоній і йод. У результаті цього активність ґрунтів щодо перших двох радіонуклідів збільшилася в середньому в 1,5–3 рази, а в окремих районах – у 5–10 разів порівняно з доаварійним рівнем. Найбільше забруднені Київська, Житомирська і Чернігівська області. Порівняно невеликі території з високим рівнем радіоактивного забруднення виявлено у Вінницькій (Томашпільський, Крижопільський, Тульчинський райони), Хмельницькій (Новоушицький, Дунаєвецький, Кам'янець-Подільський райони), Чернівецькій (Заставнівський район) областях. У процесі видобування та переробки уранових руд відбулося забруднення довкілля в Кіровоградській області. У решті областей радіаційну ситуацію можна вважати задовільною [16].

Оскільки радіонукліди стронцію, цезію, інших елементів акумулюються у верхніх горизонтах ґрунтового профілю, вони легко переносяться у випадку вітрової ерозії, що розширює контури забруднення. Цей процес відбувається найінтен-

сивніше в ґрунтах, що зазнають активної дефляції (наприклад, осушені торф'яні). У результаті вітрової ерозії тверді частинки, які несуть радіонукліди, потрапляють у води рік, каналів і озер, осідають на дні водойм і водостоків, утворюючи радіоактивний мул, або мігрують далі з водним потоком. Небезпека накопичення радіонуклідів полягає в тому, що ізотопи мають пряму шкідливу дію на живі організми, а з ґрунту вони переходять у продукцію сільського господарства. Швидкість такого переходу і темпи накопичення значною мірою залежать від властивостей ґрунтового покриву.

Чим менша окультуреність ґрунтів, тим суттєвіша загроза забруднення сільськогосподарської продукції. Найменш сприятлива радіаційна ситуація властива малопродуктивним лукам і пасовищам на осушених торф'яних і оглеєних піщаних підзолистих ґрунтах з низькими значеннями рН.

Знизити перехід радіонуклідів у продукцію рослинництва можна агротехнічними і гідромеліоративними заходами: вапнуванням, внесенням гною і сапропелю, застосуванням інших органічних добрив, зменшенням доз азоту і збільшенням калію (порівняно зі звичними схемами). Поряд з цим заходом на луках і пасовищах доцільно проводити поверхневе розпушення ґрунтів і фрезерування дернини. Виявлена певна тенденція зниження переходу радіонуклідів у продукцію у разі зниження рівня ґрунтових вод і посилення дренажності на осушених територіях.

Окрім заходів загального підвищення родючості, важливим профілактичним заходом є раціональна система обробітку ґрунту, спрямована на поховання радіонуклідів нижче від глибини поширення основної маси коріння. Ці нескладні агротехнічні заходи дають змогу різко скоротити перехід радіонуклідів у рослини й отримати не забруднену радіонуклідами продукцію.

Позитивні результати отримані внаслідок обробітку забруднених ґрунтів двоярусним плугом на глибину 38–40 см без попереднього дискування. Надалі доцільно застосовувати ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур без обертання пласта з обробітком плоскорізом. Таке поховання основної маси радіонуклідів на фоні обробітку ґрунту плоскорізом є надійним способом обмеження міграції радіонуклідів у рослину. Значно менш сприятливі результати отримані за звичайного обробітку ґрунту (з обертанням пласта).

Водночас глибокий обробіток забруднених ґрунтів двоярусним плугом неприпустимий у випадку близького залягання ґрунтових вод, а також у тих випадках, коли землекористувач не має достатньо засобів для створення верхнього родючого орного шару ґрунтів. Адже у разі глибокого обробітку на поверхню ґрунту витягають кислий збіднений гумусом підзолистий горизонт – найменш родючий шар ґрунтового профілю. Необхідні спеціальні дороговартісні роботи з його окультурення, які передбачають внесення великих доз вапна, органічних і мінеральних добрив. Щодо цього найсприятливішими для двоярусної глибокої оранки є всі заплавні ґрунти, ґрунти на лесо-подібних ґрунтотворних породах, ґрунти з потужним гумусовим горизонтом.

9. ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ВОДНОЇ ТА ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

Процес руйнування і перенесення ґрунтів і порід водою і вітром називають ерозією. Цей термін походить від латинського слова *erosion* – роз’їдання. Вирізняють три види ерозії залежно від причин виникнення цього процесу: водну, вітрову і техногенну. Водна ерозія може бути площинною, за якої відбувається процес руйнування поверхневого (здебільшого гумусового) горизонту, і лінійною. У випадку лінійної ерозії площа руйнування ґрунту має локальний характер, воно спрямоване вглиб ґрунтового профілю і ґрунтотворних порід.

Чинниками, що визначають ерозію ґрунтів, є клімат, крутість, довжина й експозиція схилу, склад ґрунтів і ґрунтотворних порід.

За ступенем змитості ґрунти поділяють на слабо-, середньо- і сильнозмиті. Опірність змиву зростає від підзолистих ґрунтів до сірих лісових і далі – до чорноземів. Отже, чим більше в ґрунті гумусу, чим потужніший гумусовий горизонт і чим краще він оструктурений, тим стійкіший ґрунт до руйнування площинною ерозією [49].

Для оцінки ступеня еродованості орних масивів використовують методи порівняння профілю змитих ґрунтів і “еталонного” (незмитого) ґрунту. Наприклад, для потужних і середньопотужних чорноземів усіх типів з середньою глибиною оранки не менше 22 см за початкової потужності гумусового горизонту

9. ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ВОДНОЇ ТА ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

понад 50 см слабозмитими вважають ґрунти, в яких змито до третини гумусового горизонту, до середньозмитих – якщо змито більше половини його, до сильнозмитих – повністю змито гумусовий горизонт і частково – гумусово-перехідний горизонт.

Важливим показником прояву ерозії є зменшення гумусованості шарів 0–30 см і 0–50 см, залежно від потужності гумусового горизонту (табл. 9.1).

Таблиця 9.1

Змитість	Зменшення вмісту гумусу у верхньому шарі ґрунту, %
Відсутня	< 10
Слабка	10–20
Середня	20–50
Сильна	50–75
Дуже сильна	> 75

Ефективний захист ґрунтів від водної ерозії полягає в систематичному запровадженні комплексу протиерозійних заходів, які розробляють з урахуванням конкретних природно-економічних умов кожного об'єкта. Важливими елементами системи заходів із захисту ґрунтів від водної ерозії є правильна організація території, що створює передумови для ефективного застосування засобів боротьби з ерозією, використання протиерозійної агротехніки, проведення лісомеліоративних заходів, спорудження гідротехнічних протиерозійних споруд, а також моніторинг ерозійних процесів та їхнє прогнозування.

Правильна організація території полягає у ґрунтозахисній організації структури земельних угідь на місцевому територіальному рівні. Необхідно провести типізацію земель за ерозійною безпекою і розробити ґрунтозахисну оптимізацію просторової структури сільськогосподарських угідь з урахуванням розподілу сівозмін у просторі.

Агротехнічні меліоративні заходи. Простим і доступним агротехнічним заходом боротьби з водною ерозією є обробіток ґрунту впоперек схилу. Він створює своєрідний мікрорельєф ріллі, в результаті чого гребені, борозни та рядки сільськогосподарських культур перешкоджають поверхневому стокові, сприяють проникненню води в ґрунт, підвищуючи запаси вологи в орному горизонті та запобігаючи змиву.

Часто в межах одного поля, пересіченого улоговинами і балками, трапляються ділянки різної крутості й експозиції схилів. За такого складного рельєфу необхідно правильно намітити напрями оранки, культивуацію і посів, для того щоб мікрорельєф максимально протидіяв формуванню стоку та змиву.

Однак зі збільшенням крутості схилу лише обробіток ґрунту впоперек схилу для запобігання розвиткові ерозійних процесів є недостатнім. Тому на схилах крутістю понад 2° поперечну оранку зябу і парів доцільно поєднувати з обваловуванням. Тимчасові земляні валики висотою 15–25 см створюють плугом з одним видовженим відвалом одночасно з підняттям зябу. У випадку, коли зяб боронують або на схилі розташовано багато улоговин, валики створюють уздовж горизонталей спеціальними знаряддями.

Важливим засобом регулювання поверхневого стоку є поглиблення оранки, що сприяє кращому засвоєнню ґрунтом вологи, зменшує поверхневий стік і тим самим послаблює руйнівну дію водної ерозії. Водночас на глибоко зораному полі рослини триваліший період можуть витримувати засуху і мокру погоду, глибоко пускають коріння і створюють міцний захисний покрив, стійкіші до коливань температури.

Однак суцільна глибока оранка значно дорожча від звичайної, тому для боротьби з водною ерозією розроблені методи смугового глибокого розпушення ґрунту, яке значно зменшує розвиток процесів змиву та підвищує врожайність сільськогосподарських культур.

9. ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ВОДНОЇ ТА ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

Для зменшення процесів змиву і для накопичення вологи в ґрунті на оброблюваних схилах застосовують хрестування та бороздування зябу. Спочатку на полі плугом роблять борозни вздовж схилу через 5–10 см, а потім – уперек схилу через 2–5 м залежно від крутості. Такий захід створює мікрорельєф поля, тим самим запобігаючи стокові.

Важливу роль у затриманні талих і дощових вод відіграє щілювання – нарізка вперек схилу щілин глибиною 40–50 см з відстанню між ними 70–180 см залежно від крутості схилу. Цей захід має ту перевагу, що не перешкоджає механізованому обробіткові і догляду за посівами, а на луках і пасовищах не знищує природну рослинність, тим самим захищаючи ґрунт.

Підвищенню накопичення вологи, регулюванню стоку, запобіганню змиву сприяє кротування ґрунту. Для цього на корпусах плуга ставлять спеціальні кротовачі, які на глибині 35–40 см створюють кротовини діаметром 6–8 см через кожна 70–140 см. Кротування значно покращує водопроникність, повітряний і водний режими ґрунту, запобігає розвиткові змиву.

Значну роль у боротьбі з ерозією ґрунту відіграють добрива. Застосування органічних і мінеральних добрив у поєднанні з іншими агротехнічними заходами значною мірою впливає на ґрунтотворні та біохімічні процеси. Удобрений ґрунт сприяє кращому розвиткові вирощуваних рослин, а вони надійно захищають ґрунт від ерозії. Велике значення в стримуванні ерозійних процесів відіграють ґрунтозахисні сівозміни і буферні смуги.

Залежно від того, в який час і як довго на певній території ґрунт повинен бути захищений від ерозії, в сівозмінах збільшують частку багаторічних трав, стернових посівів, озимих культур, захищають просапні культури буферними смугами з багаторічних трав. Ділянки з найбільш розвиненою ерозією виділяють у ґрунтозахисні лучно-пасовищні сівозміни; якщо ж

ерозійні процеси на ділянці розвинені дуже сильно, то на ній проводять залуження або заліснення.

У деяких випадках схил поділяють на декілька відрізків буферними смугами з багаторічних трав. Ці смуги зменшують швидкість текучої води, збільшують водовбирання, посилюють ґрунтозахисну дію сівозмін.

Давно відомим і загальноприйнятим методом боротьби з ерозією ґрунтів є снігозатримання і регулювання сніготанення. Снігозатримання проводять шляхом посіву куліс із високостеблових культур, облаштування валів, залишення стерні на поверхні поля. Велике значення в снігозатриманні має система лісосмуг ажурно-продувної конструкції.

З метою боротьби з водною ерозією використовують регулювання сніготанення та розтавання ґрунту. Для цього проводять смугове ущільнення снігу впоперек схилу тракторними катками. Ущільнені смуги розтають повільніше, тим самим затримуючи стікаючу воду і завислі в ній частинки ґрунту. Затриманню танення сприяє і смугове зачорнення ґрунту впоперек схилу подрібненою землею, торфом або попелом. Регулювання сніготанення необхідно проводити одночасно на всьому водозборі.

Лісомеліоративні заходи боротьби з водною ерозією. На еродованих територіях створюють різні види меліоративних лісових насаджень залежно від конкретних умов і призначення. Круті розмиті береги гідрографічної сітки і сильнозмиті ділянки прилеглих схилів, малопридатні під сіножаті та пасовища, відводять під суцільне заліснення.

Насадження дерев впливає на територію, яку вони займають, а також на прилеглі землі.

Залісненню підлягають схили і днища ярів з метою перетворення їх у корисні угіддя, а також з метою затримання наносів, що захищатиме від замулення водойми і заплави рік.

9. ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ВОДНОЇ ТА ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

Уздовж ярів формують прияркові смуги насаджень шириною 10–15 м, які створюють на відстані 3–5 м від стінки яру, щоб вони не постраждали у разі утворення кута природного відкосу біля берегів розмиву. Ці смуги обов'язково треба продовжувати на 15–20 м вище від вершини яру і облямовувати її. Вони призупиняють ріст ярів і надалі сприяють їхньому природному самозалісненню.

На ділянках схилів, які прилягають до балок і малих річкових долин, створюють прибалкові лісосмуги шириною 20–50 м залежно від конкретних умов. Такі насадження призначені для затримування снігу і поглинання талих і дощових вод, щоб перетворити їх у ґрунтовий стік. Прибалкові насадження сприяють зволоженню схилів, затримують твердий стік, зумовлюють кращий розвиток рослинного покриву.

На межі між польовою і ґрунтозахисною сівозмінами створюють водорегулювальні лісові смуги.

Вузькі лісові смуги створюють на межі між ріллею і ділянками залуження. Такі ж смуги в 2–3 ряди створюють вздовж великих розмивів. Уся система протиерозійних лісонасаджень – прибалкові та вузькі снігорозподільні смуги – утворює на схилі замкнуті кольматуючі клітини, на території яких ерозійні процеси цілковито припиняються. Такі клітини використовують на високопродуктивних сіножатях і пасовищах.

На орних землях створюють сітку полезахисних лісових смуг, які водночас виконують і протиерозійну роль. Важливо, щоб у районах поширення водної ерозії поздовжні лісосмуги розташовували впоперек схилу – вздовж горизонталей.

Ця обставина зумовлює правильне виконання механізованого обробітку ґрунтів на міжсмугових просторах, а також вимагає застосування спеціальних заходів протиерозійної агротехніки. Все це запобігає розвитку водної ерозії ґрунтів і створює умови для кращого зволоження полів. Лісомеліоративні

заходи у поєднанні з агротехнічним комплексом покращують сніговідкладення, регулюють стік талих і дощових вод, здатні призупинити руйнівну дію водної ерозії на ґрунт.

Протиерозійні гідротехнічні споруди. На слабопохилих вододілах з крутістю схилів 6–8° облаштовують вали-тераси з широкою основою. Ці вали не перешкоджають механізованому обробітку ґрунту. Якщо місцевість не заболочена, то створюють горизонтальні тераси (за горизонталями): у разі заболочення облаштовують нахилені тераси, які частину води скидають у спеціальний канал.

З метою затримання поверхневого стоку і зменшення лінійної ерозії паралельно до горизонталей облаштовують вали-канави, непрохідні для землеробської техніки. Їх облаштовують у випадку, коли є глибокі розгалуження з крутими стінками.

Якщо водозбірна територія зайнята цінними культурами, що унеможлиблює заліснення чи створення на ній водорегулюючої споруди, а яри загрожують шляхам сполучення чи населеним пунктам, то створюють вершинні яркові споруди: швидкостоки, перепади, консолі. Вершинні споруди призначені для пропускання концентрованого стоку і запобігання подальшому росту яру.

Для закріплення вершин ярів на сільськогосподарських угіддях з площею водозбору 8–10 га і висотою вершинних перепадів не більше 1,5–2 м рекомендують застосовувати фашинні та плетені споруди. Однак варто враховувати, що термін їхньої служби становить не більше 6–7 років, тому необхідне також заліснення прилеглої частини водозбору.

Одночасно із облаштуванням споруд у вершині яру необхідно закріпити його дно, щоб припинити глибинну ерозію. Зазвичай гідротехнічні споруди облаштовують на другій стадії розвитку яру, коли нижче вершини його дно продовжує поглиблюватися, що може спричинити підмив і руйнування гідротех-

9. ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ВОДНОЇ ТА ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

нічної споруди. Найчастіше облаштовують фашинні та плетені донні загати, які захищають дно яру від поглиблення і сприяють кольматажу продуктів ерозії.

Посилення процесів ерозії ґрунтів спричиняє необхідність розроблення ефективніших сучасних методів охорони ґрунтів від ерозії, оцінювання ерозійної небезпеки, ефективності протиерозійних заходів, моніторингу ерозійних процесів та їхнього прогнозування.

Руйнування ґрунтів і гірських порід вітром називають вітровою ерозією, або дефляцією (від латинського слова *deflation* – видувати). Необхідною умовою дефляції є вітер, швидкість якого достатня для переміщення частинок ґрунту. За такими зовнішніми ознаками, як інтенсивність, тривалість і масштаби, а також розмір шкоди, вирізняють місцеву вітрову ерозію і пилові бурі. Відмінними показниками вітрової ерозії можна вважати відносно низьку швидкість вітру, що ледь перевищує критичну для ґрунтів, і зв'язану з ним просторову обмеженість явища – повсякденна ерозія зазвичай обмежена масштабами одного чи декількох сусідніх полів, на території яких розвиваються всі стадії процесу – від видування ґрунту до відкладення наносів. Практично всі орні ґрунти тою чи іншою мірою зазнають повсякденної вітрової ерозії, зокрема під час обробітку.

Якщо швидкість вітру велика і значно перевищує критичну для ґрунтів, то суттєво збільшується висота підняття ґрунтових частинок у повітря (вона сягає сотень метрів) і дальність їхнього перенесення (сягає сотень і навіть тисяч кілометрів). Перенесення сильним вітром великої кількості пилу, що супроводжується погіршенням видимості, називають пиловою бурею. Пилові бурі – грізне явище, масштаби якого неодноразово набували розмірів стихійного лиха.

За ступенем розвитку дефляції вирізняють слабо-, середньо- і сильнодефльовані ґрунти. Слабодефльовані ґрунти ма-

ють потужність гумусового горизонту меншу на 5 см порівняно з недефльованими ґрунтами, поверхня ґрунту зрідка вкрита плямами наносів висотою до 5 см, загибель рослин у посівах не перевищує 20 %. Середньодефльовані ґрунти мають зменшену потужність гумусового горизонту на 5–10 см, поверхня ґрунту вкрита еоловими брижами з косами і горбочками наносів висотою до 20 см, загибель рослин у посівах становить 20–50 %. Сильнодефльовані ґрунти мають зменшену потужність гумусового горизонту на 10–20 см і більше, поверхня ґрунту суцільно вкрита еоловими брижами, коси навіювання і горбочки дрібнозему висотою понад 20 см чергуються з ділянками видування дрібнозему часто до плужної підшви.

Інтенсивної вітрової ерозії зазнають рівнинні території, незахищені полезахисними лісосмугами, ґрунтозахисною агротехнікою, а також вітроударні схили. Влітку вітрова ерозія може проявлятися на полях, зайнятих паром.

Останніми роками дефляція охопила і територію Полісся, спричинивши руйнування осушених торфовищ і мінеральних переосушених ґрунтів, а також переміщення пісків на пасових формах рельєфу, навіть вкритих лісовою рослинністю.

Руйнування ґрунтів зрошувальними водами у випадку дощування, а також зрошення по борознах і чеках спричиняє розвиток іригаційної ерозії. При дощуванні проявляється площинна ерозія, а при поливі по борознах чи напуском по смугах – лінійна та площинна.

Розвиткові пасовищної ерозії сприяє надмірне випасання на схилових землях худоби, яка руйнує дернину і зсуває частину ґрунту вниз по схилу. Внаслідок цього на схилах утворюються худобопрогінні стежки, мікротераси, позбавлені рослинності. На них швидко розвиваються вимоїни і яри. Розвиток пасовищної ерозії значно підсилює водну та вітрову ерозії. На гірських схилах унаслідок пасовищної ерозії ґрунти

9. ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ВОДНОЇ ТА ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

втрачають значну частину дрібнозему та перетворюються на кам'янисті розсипища.

Дефляційно небезпечними ділянками вважають вітроударні схили та підвищені навітряні ділянки, ділянки з легкими ґрунтами, з ґрунтами з високим вмістом карбонатів, ділянки з дефльованими ґрунтами. Ці ділянки слід використовувати під ґрунтозахисні сівозміни, а в разі дуже високої дефляційної небезпеки – під залуження або заліснення. На інших ділянках (завітряні схили, пониження тощо) вводять польові сівозміни (за умови відсутності значної водно-ерозійної небезпеки).

Боротьбу з вітровою ерозією ґрунтів провадять за такими напрямками: запобігання дефляції шляхом зменшення швидкості вітру перед еродованою територією шляхом створення спеціальних вітроломних перепон для руху повітряного потоку: лісових смуг, деревно-чагарникових куліс, куліс з високостеблових рослин, травозахисних смуг.

Створити на поверхні ґрунту охоронний покрив, який приймає на себе силу турбулентного тертя і тим захищає ґрунт, можна вирощуванням до періоду прояву вітрової ерозії достатньо розвинутих сходів сільськогосподарських культур, залишивши на полі стерню, внісши подрібнені рослинні залишки у верхній шар ґрунту, провівши мульчування гноєм вогнища дефляції.

Підвищення стійкості поверхні ґрунту шляхом збільшення сил зчеплення між частинками можна досягти методами і скороченими термінами обробітку ґрунту, а також внесенням у нього спеціальних хімічних матеріалів.

Ефективний захист ґрунтів від вітрової ерозії значною мірою залежить від раціонального розподілу земельних угідь, що базується на особливостях ґрунтового покриву та рельєфу, характері вирощування сільськогосподарських культур. Необхідно визначити площі розвіюваних пісків, вітроударні схили і

підвищені ділянки, де процеси дефляції розвинуті сильно і систематично. Такі території доцільно засіяти багаторічними травами або висадити на них лісові чи плодово-ягідні насадження.

Важливою ланкою організаційно-господарських заходів є введення та освоєння правильних сівозмін. Під час нарізання полів сівозмін необхідно піклуватися про те, щоб довгі сторони були орієнтовані впоперек активних ерозійних вітрів. Це особливо важливо у випадку, якщо надалі в межах поля планують створювати лісосмуги.

Оскільки просапні культури слабо захищають ґрунт від вітрової ерозії, їх доцільно розміщати на землях, які не піддаються процесам ерозії. Запобігання вітровій ерозії сприяють агротехнічні заходи, які забезпечують накопичення вологи в ґрунті, формування структури орного горизонту і зниження швидкості вітру в приземному шарі повітря. Важливе значення має своєчасне внесення органічних і мінеральних добрив. Наявність стерні та інших рослинних залишків на поверхні ґрунту послаблює вітрову ерозію. У випадку посівів по стерні вона також виконує захисну функцію.

Важливим заходом боротьби з вітровою ерозією є безвідвальний обробіток ґрунту. Коли поле не покрите рослинністю чи рослинними залишками, то головну роль у боротьбі з вітровою ерозією відіграє структура ґрунту. Важливо обробіток ґрунту проводити в стані фізичної стиглості, що сприяє відновленню стійкої ґрунтової структури, здатної протистояти дефляції.

На рівних ділянках проводять смугове розміщення посівів, чергуючи смуги з однорічних культур зі смугами багаторічних. При цьому смуги обов'язково розміщують перпендикулярно до активних ерозійних вітрів. На пісках з горбкуватим рельєфом застосовують частковий обробіток ґрунтів площадками. Чисті пари на землях, які піддаються вітровій ерозії, необхідно

9. ЗАХИСТ ҐРУНТІВ ВІД ВОДНОЇ ТА ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ

замінити зайнятими, сидеральними і кулісними. Куліси з високостеблових рослин захищають ґрунт від видування навесні та влітку, а взимку є засобом снігозатримання. Важливо, щоб куліси були правильно орієнтовані.

Чим швидше розвиваються сходи, тим стійкіші ґрунти до вітрової ерозії. Отож своєчасний посів зернових культур має важливе значення. Для боротьби з вітровою ерозією застосовують глибокоборозневий посів озимих і ярих культур.

Полезахисні лісові смуги відіграють важливу роль у боротьбі з вітровою ерозією. Їх необхідно закладати на межах полів, які більше зазнали вітрової ерозії, і на вітроударних схилах з метою послаблення сили активних ерозійних вітрів і захисту ґрунту від видування.

Серед інших способів подолання локального розпилення ґрунтів легкого гранулометричного складу є плоскорізний обробіток поверхні ґрунту з одночасним внесенням добрив, вирощування культур суцільного посіву замість просапних на прилеглих до осередків розпилення полях, ведення контрольованого (нормованого) випасу тварин на всій площі.

Одним із найпоширеніших заходів зупинення ерозійних процесів (водна і вітрова ерозія) є зниження розораності територій шляхом виведення з ріллі земель, непридатних для обробітку. Це піщані землі, осушені торфовища, схили крутістю понад 2°, розмиті і заплавні ґрунти.

10. ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТО- І РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Ґрунто- і ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту систематизовано у книгах В. В. Медведєва “Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах” [32] і “Фермеру про ґрунто- і ресурсозберезувальні інновації з обробітку” [33]. У цих книгах автор констатує, що протягом сторіч існував непорушний постулат глибокого плужного обробітку як головної умови високої та ефективної культури землеробства. Класичний обробіток ґрунту плугом тривалий час спричиняє погіршення структури ґрунту, зростання його рівноважної щільності будови, інші агрономічно й екологічно небажані зміни у давньоорних ґрунтах. Реальна загроза деградації ґрунтів – серйозний виклик, що змушує шукати альтернативу усталеній системі обробітку. Мінімізація механічного впливу на ґрунт стає основою прикметою часу. Як альтернатива виникають різні безплужні, консервативні та інші способи обробітку. Мінімальний і нульовий обробіток, їхні варіанти: міні-тіл, стріп-тіл, ноу-тіл, точний обробіток – витісняють плуг. Головна перевага нових технологій обробітку – їхній виражений ґрунтозахисний характер.

До сучасних систем землеробства є чимало претензій, оскільки саме вони стали причиною численних проявів дегра-

дації і погіршення якості ґрунтів. Основним їхнім недоліком є занадто узагальнений зміст, що відповідає умовам природної зони (власне тому їх називають загальними системи землеробства) та ігнорує просторові особливості конкретного поля.

В Україні найбільше поширена комбінована система обробітку, яка передбачає використання відвальних або безвідвальних знарядь і оранку на різну глибину відповідно до ґрунтово-кліматичних умов і вимог сільськогосподарських культур. Частка глибокого плужного обробітку в системі основного обробітку залишається значною майже в усіх природних зонах під просапні культури та в полях, де потрібно приорювати гній. Існують певні відмінності в обробітку ерозійно небезпечних перезволожених земель, а також у випадку вирощування певних культур, які вимагають специфічних видів обробітку (плантажного, гребеневого, смугастого та інших).

Наукою і практикою з'ясовано позитивні та негативні наслідки комбінованої системи обробітку ґрунту. Серед позитивних наслідків вирізняють такі: створений диференційований за будовою оброблюваний шар, що дає змогу задовольнити потребу різних рослин для оптимального розвитку кореневих систем і використання мінеральних дорив; глибоке внесення органічних добрив забезпечує високі коефіцієнти їхньої мінералізації; можливість очищення полів від бур'янів за умови дотримання рекомендованої технології. До негативних наслідків належать такі: знеструктурення, ерозія, надмірні втрати органічної речовини як наслідок надто частого обробітку верхнього шару ґрунту і його тривалого перебування в розпушеному агропромисловому стані; переущільнення підорного та піднасінного (навесні) шарів, а також підплужної підшви внаслідок використання важких енергозатратних колісних тракторів тоді, коли вказані шари ґрунту мають зазвичай низьку щільність і близьку до фізичної стиглості вологість і тому найчутливіші до

переуцільнення; перевитрата пального через велику кількість окремих технологічних операцій.

Численні обробітки навесні спричиняють несприятливі наслідки і є основною причиною фізичної деградації ґрунтів, тому в цей період ґрунт характеризується мінімальними параметрами міцнісних властивостей і позбавлений своєрідного захисного бар'єру проти значного антропогенного пресу. Не краща ситуація восени, коли зазвичай проводять основну, здебільшого глибоку, плужну оранку. Площа ріллі з вологістю оптимального кришення ще менша, ніж навесні, отож очікувати якісного кришення не доводиться. Як наслідок – пухкість оброблюваного шару зумовлює зниження стійкості до ерозії та переуцільнення.

Технології і технічні засоби, які застосовують у землеробстві і які передбачають зниження кількості, глибини обробітку і площі уцільнення поля, а також ґрунтообробні знаряддя, вплив яких на ґрунт погоджений з механічною міцністю агрегату агрономічно корисного розміру, сприяють збереженню ґрунтів і запобігають у процесі їхнього обробітку небажаній деформації пластичного типу, наслідком якої є переважно знеструктурення і переуцільнення. Такими можна вважати безплужний обробіток, мінімальний обробіток, нульовий обробіток, покривну культуру, пряму сівбу, зменшення об'єму оброблювального шару ґрунту, регулювання структурного складу ґрунту в посівному шарі, ошадливе розуцільнення піднасінного шару, консервативний обробіток (землеробство), точне землеробство [34].

Як засвідчив досвід багатьох країн, найсприятливішим і найбільш екологічним є нульовий обробіток ґрунтів, який передбачає повну відмову від основного і передпосівного обробітків, постійне цілорічне підтримання поверхні ґрунту з живим чи мертвим рослинним покривом і використання спеціаль-

них сівалок для сівби без руйнування покриву. Позитивні зміни в ґрунті від застосування нульового обробітку пов'язують з акумуляцією рослинних решток на поверхні та в поверхневому шарі ґрунту, зменшенням завдяки цьому поверхневого і внутріґрунтового стоку, покращенням балансу органічного вуглецю та інших біогенних елементів, гальмуванням процесів дегуміфікації, емісії газів, низхідного перерозподілу речовин.

Успіх від впровадження нульового обробітку ґрунту залежить від культури землеробства і ґрунтово-кліматичних умов. Культура землеробства, тобто своєчасність і якість виконання технологічних операцій, якщо вона не на потрібному рівні, може дискредитувати будь-яку технологію, у тому числі мінімальну, і нульову. Об'єктивно мінімальна і особливо нульова технології, за багатьма свідченнями, сприяють збільшенню забур'яненості. Однак слід мати на увазі, що часто в публікаціях йдеться не про технологію, а лише про окремі операції (найчастіше зміну сівалок чи усунення обробітку). За таких умов кількість бур'янів справді зростає. Якщо ж впроваджують технологію справді як систему сівозмін обов'язкового дотримання покривних культур і мінімізації механічних руйнувань ґрунту з одночасним використанням хімічних засобів, забрудненість реально знижується на 4–5-й рік її безперервного застосування.

Найкращі умови для впровадження альтернативних технологій майже точно збігаються з ареалом чорноземних ґрунтів середньо- і важкосуглинкового гранскладу, тобто ґрунтів з відносно доброю структурою та гумусованістю. Нульовий обробіток – важливий напрям для збереження і навіть поліпшення фізичних властивостей ґрунтів. Зернові культури, як найменш вимогливі до фізичних властивостей ґрунту, мають найбільшу схильність до зменшення обробітку, а просапні – відповідно, найменшу.

Не можна впроваджувати такі технології на перезволожених (оглеєних), солонцюватих, кам'янистих ґрунтах, тобто там, де вони не мають переваг порівняно з оранкою.

Окрім того, певні труднощі (передусім організаційні та фінансові) виникають у малих господарствах, де орна площа незначна (< 100 га). Застереження проти нульової технології обробітку в Україні можуть бути такі:

- ґрунтові умови – важкі та піщані за гранскладом, кам'янисті, перезволожені, оглеєні і слабооструктурені, що утворюють кірку, ґрунти;

- кліматичні умови – холодна волога весна, що затримує процеси нітрифікації і спричиняє азотне голодування;

- технологічні застереження – забур'яненість, наявність мишоподібних гризунів і хвороб;

- організаційні умови – відсутність відповідної техніки, потреба значних стартових коштів на придбання техніки і засобів хімізації.

Значнішими є досягнення у вирощуванні не надто вимогливих зернових культур, хоча є успішні спроби вирощування за нульовою технологією і просапних культур і загалом її запровадження у різних сівозмінах. Постійний рослинний покрив з живих рослин чи мертвих рослинних решток докорінно змінює водний, повітряний, біологічний та інші режими ґрунту. Ба більше, за багатьма даними, навіть ґрунт з несприятливими властивостями під захистом надґрунтового покриву покращується настільки, що стає придатним для застосування нульового обробітку.

Якщо за нульовою технологією обробітку зберігається повноцінний рослинний покрив, то органічні добрива не вносять.

Якщо нульову технологію обробітку використовують тільки під окремі (переважно зернові) культури сівозміни та інколи переривають вирощуванням просапних культур за звичайного

обробітку, то гній вносять під останні культури, тобто саме так, як це роблять за традиційного обробітку.

Використання мінеральних добрив за нульового обробітку може бути ефективнішим, ніж за традиційного обробітку, внаслідок переважно локальних способів внесення і зазвичай кращого водного режиму у кореневій зоні за рахунок мульчі, що утворює рослинний покрив на поверхні ґрунту.

Найрозповсюдженіше внесення азотних добрив одночасно з сівбою сівалкою, яка забезпечує спільне їхнє внесення разом з насінням. Найбільша доза добрив, яку за такого способу можна внести до ґрунту без пошкодження майбутніх проростків, – 40 кг N/га на супіску і 60 кг N/га на суглинку.

Внесення фосфорних і калійних добрив за нульового обробітку майже не має суттєвих особливостей порівняно з традиційними способами. Стрічковий спосіб внесення фосфорних добрив дещо ефективніший.

Зменшення забур'яненості досягають шляхом: зниження густоти виростання бур'янів, підвищення конкурентоспроможності польових культур до бур'янів, раціонального поєднання агротехнічних і обмежених хімічних заходів.

Ключовим елементом у контролюванні бур'янів є сімба культурних рослин, що за життєвим циклом не збігаються з бур'янами. Густану бур'янів можна зменшити, якщо залишити більше рослинних решток на поверхні ґрунту, а також введенням у сівозміну бобових культур.

Чільне місце в нульовому обробітку ґрунтів займають покривні культури. Їх висівають для захисту ґрунту від ерозії, збільшення вмісту органічної речовини і родючості ґрунту, зменшення втрат поживних речовин, придушення бур'янів, активізації рециркуляції біогенних елементів у профілі ґрунту (тобто перекачування поживних елементів з глибоких шарів у верхні), прискорення появи сходів основних культур, а також для поповнення кормової бази тваринництва.

Як покривні культури використовують: озимі культури (вика мохната і жито – для територій з холодною зимою; конюшина, вика, люцерна, горох – для тепліших територій). Їх висівають пізно влітку або разом з основними озимими зерновими культурами; ярі сидеральні культури (соя, буркун білий, квасоля, суданська трава, просо, сорго, гречка). Їх висівають протягом літа, використовують для поповнення ґрунту органічною масою; зелену мульчу (такі самі культури, що висівають між рядами однорічних чи багаторічних культур – у садах, виноградниках, овочевих плантаціях); підсівні культури (частіше використовують жито для зменшення втрат поживних елементів з профілю ґрунту); фуражні культури (переважно бобові, які використовують на корм худобі, а останній укіс – для поповнення біомаси ґрунту).

Покривні культури – це винятково ефективний ґрунтозберігаючий і ґрунтовідновлювальний захід. Це досконалий захист від кірки, стоку, ерозії, випаровування доступної вологи, поповнення ґрунту органічною речовиною, поживними елементами, покращення фізичних властивостей кореневмісного шару.

Нові мінімальні і нульові технології – це не просто заміна плуга на інше знаряддя, зменшення глибини обробітку чи відмова від нього. Це комплекс заходів щодо сівозмін (чергування культур, використання покривних культур, мульчування рослинних рештків тощо), раціональна організація машинно-тракторних операцій з метою мінімізації площі ущільнення, вирішення складної проблеми ефективного зниження кількості бур'янів і хвороб. Головне ж – навчити виконавський персонал нової технології і відшукати кошти на техніку та хімічні засоби.

11. ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ОХОРОНИ ҐРУНТІВ

Для об'єктивної оцінки стану правового регулювання відносин у галузі використання, відтворення, збереження та охорони ґрунтів доцільно здійснити аналіз існуючої сукупності правових норм, що спрямовані на такі відносини. Із цих міркувань проаналізуємо генезу формування таких правових норм.

Сферу застосування законів як джерел земельного й екологічного права, у межах яких визначається режим ґрунтів, визначено Конституцією України. Нею передбачено, що виключно закони України визначають правовий режим власності на природні ресурси, нормативні засади використання цих ресурсів, виключної (морської) економічної зони, континентального шельфу, освоєння космічного простору, а також основи екологічної безпеки (ст. 92) [14].

Конституція України є передусім правовою основою використання всіх природних об'єктів і природних ресурсів. Нині вона є визначальним джерелом у системі правового регулювання використання, відтворення, збереження та охорони ґрунтів. Наприклад, Конституція України окреслює основні риси правового статусу земельної власності. У ній зазначено важливість інституту права власності на землю для формування нового економічного ладу країни. Водночас Конституція України вре-

гулювала лише принципові питання земельної власності, а також передбачила для їхньої деталізації деякі законодавчі акти, яким є Земельний Кодекс (ЗК) України, прийнятий Верховною Радою України 25 жовтня 2001 р. Прийняття ЗК привело правове регулювання відносин земельної власності у відповідність до Конституції України.

Основні конституційні положення про власність на землю містяться в ст. ст. 13, 14 та 142 Основного Закону. У ст. 13 зазначено, що земля, її надра, атмосферне повітря, водні та інші природні ресурси, які знаходяться в межах території України, природні ресурси її континентального шельфу, виключної (морської) економічної зони є об'єктами права власності Українського народу. Отож Конституція України закріпила належність усіх земель у межах території країни одному власнику – Українському народові, і тим самим на всі земельні ресурси країни встановлено правовий режим виняткової власності Українського народу. Конституція України закріпила значення землі як об'єкта права власності, основного національного багатства, що перебуває під особливою охороною держави (ст. 14). Ураховуючи унікальне значення землі, її взяла під охорону насамперед сама держава, що має істотні юридичні наслідки.

У ст. 142 Конституції України є норма, що земля може належати на праві власності ще й територіальним громадам сіл, селищ і міст. Також у Конституції України встановлено, що земля, крім Українського народу, може належати на праві власності таким суб'єктам, як громадяни, юридичні особи, територіальна громада і держава, що свідчить про правовий режим плюралізму форм земельної власності.

Конституційний статус землі як основного національного багатства визначено і в останній частині ст. 41, в якій встановлено, що “використання власності не може завдавати шкоди правам, свободам та гідності громадян, інтересам суспільства,

погіршувати екологічну ситуацію і природні якості землі". На жаль, уявлення про ґрунти як особливий природний і господарський об'єкт не отримало визначення в Основному Законі країни.

Очевидним є те, що земля – це не просто земна поверхня, а передусім поверхня з родючим ґрунтовим покривом, здатна до біопродукційних і всіх інших локальних і глобальних екологічних функцій, спроможна гарантувати, окрім отримання продуктів харчування і сільськогосподарської сировини, також передбачене ст. 50 Конституції України право кожного на безпечне для життя і здоров'я довкілля. Тому не буде логічної помилки, коли до переліку об'єктів власності Українського народу у Конституції України після слова "земля" додати термін "ґрунти". Поповнення переліку природних ресурсів терміном "ґрунти" сприяло б ощадливому ставленню до них, виробленню господарського підходу до їхнього використання, а також розвитку законодавства про охорону ґрунтів, законодавства про рекультивацию земель, порушених будівельними, гірничими та іншими роботами [13].

Юридична доктрина і законодавство використовують біологічне розуміння ґрунтів як поверхневого шару землі, який має природні властивості родючості та характеризується певним органо-мінеральним складом і профільним типом будови. В юридичному аспекті ґрунти передусім пов'язані з природною властивістю їхньої родючості, а отож зі значеннями їх як основного й незамінного засобу виробництва продукції сільського господарства. Проголошення ґрунту, як і інших природних ресурсів, основним національним надбанням дасть змогу концептуально обґрунтувати і практично "сконструювати" правовий механізм покладення на органи державної влади і органи місцевого самоврядування, які на рівні владних структур представляють земельні інтереси Українського народу, обов'язку

врегулювання відносин у сфері раціонального використання, відтворення та охорони ґрунтів. Визнання ґрунту основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави, слід визнати також принципом земельного права України, який відображений у ст. 14 Конституції України, імплементований певною мірою у багатьох нормах ЗК України та який потребує більш системного втілення в інших актах земельного законодавства [12].

Основним же джерелом визначення правового режиму ґрунтів є Земельний кодекс України від 25.10.2001 р., який уперше ввів доволі детальну регламентацію складу земель сільськогосподарського призначення, виокремивши у них декілька складових: 1) *ґрунти* (ст. 168 ЗК України); 2) *сільськогосподарські угіддя* (п. а ч. 2 ст. 22 ЗК України); 3) *несільськогосподарські угіддя* (п. б ч. 2 ст. 22 ЗК України); 4) *рілля, або орні землі* (п. а ч. 2 ст. 22 ЗК України); 5) *особливо цінні землі* (ст. 150 ЗК України).

Уперше в історії кодифікації земельного законодавства України ґрунти земельних ділянок виокремлено як об'єкт особливої охорони (ст. 168 ЗК України), що й визначає необхідність установлення їхнього особливого правового режиму. Характеристика ґрунтів, за ЗК України, зумовлена конкретними положеннями, а саме: вона поєднана з поняттям “земельна ділянка”, визначення якої наведено в земельному та податковому законодавстві. Отож земельна ділянка відзначається, насамперед, кількісними її показниками, зокрема, їхньою певною фіксованою локалізованою площею. Однак земельна ділянка має і певні якісні показники та кадастрову оцінку. Останні положення притаманні ґрунтам земельних ділянок. На наш погляд, юридична прив'язка поняття ґрунтів до земельних ділянок не є вдалою, оскільки ґрунти характерні для земель сільськогосподарського призначення як якісна характеристика родючості їхнього по-

верхнього шару, а тому вона притаманна не лише гранично унормованим їхнім частинам (земельним ділянкам).

Важливим є те, що ґрунти відзначені (хоча і не повною мірою) у системі охоронних земельних правовідносин. Стаття 168 ЗК України так і називається “Охорона ґрунтів”. Правову охорону ґрунтів розглядають на тлі визнання “ґрунтів земельних ділянок об’єктом особливої охорони”. Ця особливість вимагає більш чіткого і системного законодавчого закріплення порядку їхнього використання та встановлення підвищеної відповідальності за порушення цього порядку. Зроблено це ЗК України лише частково.

В юридичному розумінні ґрунти притаманні лише землям сільськогосподарського призначення, які становлять пріоритетну категорію земель України. Ґрунти – найцінніша складова цих земель, а тому правовий режим ґрунтів повинен бути значно чіткішим і досконалішим.

Відповідну групу правових норм у системі правового регулювання використання, збереження, відтворення та охорони ґрунтів складає конкретизація законодавчо закріплених загальнообов’язкових правил і норм у цій галузі. Зокрема, така конкретизація міститься в розділі VI ЗК України, в законах України “Про охорону навколишнього природного середовища” (ст. 51–52), “Про охорону земель” (ст. 1, 3, 19, 26, 27, 30–40, 45, 46, 51–55 тощо), “Про меліорацію земель”, “Про пестициди і агрохімікати”, “Про відходи”, “Про землеустрій” та ін.

Відповідно, самостійну групу правових норм складають такі, які дозволяють установлювати нормативи: а) у галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів: гранично допустимого забруднення ґрунтів; якісного стану ґрунтів; оптимального співвідношення земельних угідь; показників деградації земель та ґрунтів; б) нормативи гранично допустимого забруднення ґрунтів: гранично допустимі концентрації у

ґрунтах хімічних речовин, залишкових кількостей пестицидів і агрохімікатів, важких металів тощо; максимально допустимі рівні забруднення ґрунтів радіоактивними речовинами; в) нормативи якісного стану ґрунтів, які визначають рівень забруднення, оптимальний вміст поживних речовин, фізико-хімічні властивості тощо; г) нормативи оптимального співвідношення земельних угідь: оптимальне співвідношення земель сільськогосподарського, природно-заповідного та іншого природоохоронного, оздоровчого, історико-культурного, рекреаційного призначення, а також земель лісового та водного фондів; д) оптимальне співвідношення ріллі та багаторічних насаджень, сіножатей, пасовищ, а також земель під полезахисними лісосмугами в агроландшафтах; е) нормативи показників деградації земель: показники гранично допустимого погіршення стану і властивостей земельних ресурсів унаслідок антропогенного впливу та негативних природних явищ, а також нормативи інтенсивності використання земель сільськогосподарського призначення (ст. 30–34 Закону України “Про охорону земель”); є) регламенти застосування пестицидів і агрохімікатів, установлені для певної ґрунтово-кліматичної зони; з) правила транспортування, зберігання і застосування засобів захисту рослин, стимуляторів їхнього росту, мінеральних добрив.

Наступну групу законодавчих вимог щодо правового забезпечення раціонального використання, збереження, відтворення та охорони ґрунтів складають визначення у законах обов’язків землевласників і землекористувачів щодо проведення на земельних ділянках господарської діяльності способами, які не завдають шкідливого впливу на стан земель і родючість ґрунтів; підвищення родючості ґрунтів на основі застосування екологічно безпечних технологій обробітку і техніки, здійснення інших заходів, які зменшують негативний вплив на ґрунти, запобігають безповоротній втраті гумусу, поживних елемен-

тів тощо; дотримання стандартів, нормативів при здійсненні протиерозійних, агротехнічних, агрохімічних, меліоративних та інших заходів, пов'язаних з охороною земель, збереженням і підвищенням родючості ґрунтів; сприяння систематичному проведенню вишукувальних, обстежувальних, розвідувальних робіт за станом земель, динамікою родючості ґрунтів; надання відповідним органам виконавчої влади і органам місцевого самоврядування відомостей про застосування пестицидів і агрохімікатів; забезпечення захисту земель від ерозії, селів, підтоплення, заболочування, переосушення, ущільнення, виснаження, забруднення відходами виробництва, хімічними та радіоактивними речовинами, засмічення, засолення, осолонцювання, підкислення, перезволоження, заростання бур'янами, чагарниками, дрібноліссям; у діяльності, пов'язаній із порушенням поверхневого шару ґрунту: здійснювати зняття, складування, зберігання поверхневого шару ґрунту та нанесення його на ділянку, з якої він був знятий (рекультивация), або на іншу земельну ділянку для підвищення її продуктивності та інших якостей (ст. 35 Закону України "Про охорону земель").

Відповідні нормативно-правові основи режиму ґрунтів складають законодавчо закріплені заборони і обмеження при здійсненні господарської діяльності на землях сільськогосподарського призначення, зокрема, щодо: здійснення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт із зняттям та перенесенням ґрунтового покриву земельних ділянок лише на підставі спеціального дозволу органів, які здійснюють державний контроль за використанням та охороною земель; заборони на вивезення ґрунтової маси за межі території України, крім зразків для проведення наукових досліджень; заборони на застосування осадів стічних вод на земельних ділянках, які використовують для випасання худоби, вирощування овочів і фруктів; заборони розорювання сіножатей, пасовищ;

використання деградованих, малопродуктивних, а також техногенно забруднених земельних ділянок; необґрунтовано інтенсивного використання земель тощо (ст. 37–40 Закону України “Про охорону земель”).

Правовий режим ґрунтів концептуально і практично пов’язаний із відповідальністю. Концептуальною складовою відповідальності має бути відповідальність самої держави, юридично закріплена в нормах міжнародного права та законодавчих актах кожної держави. Законодавчою підставою цивільної, адміністративної та кримінальної відповідальності за порушення земельного законодавства є норма ст. 211 ЗК України, в якій прямо зазначена можливість їхнього застосування.

Юридична відповідальність у сфері використання, збереження, відтворення та охорони земель і ґрунтів забезпечує чітке й неухильне виконання норм законодавства всіма суб’єктами господарювання. Відповідальності за порушення правових вимог охорони земель властиві основні риси та принципи, характерні для юридичної відповідальності загалом. Якщо її застосовувати до ґрунтів, то вона має свої особливості, зумовлені характером, специфікою і правовідносинами в їхньому використанні.

Заслугує на увагу законодавча регламентація відповідальності за порушення правил використання та охорони земель, забруднення або псування земель, зняття й перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок без спеціального дозволу, незаконне заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель, порушення правил землеустрою. Це вказує на посилену охорону земель і ґрунтів із боку держави.

Адміністративна відповідальність характеризується тим, що нормативною підставою її настання є КУпАП як основний законодавчий акт щодо адміністративної відповідальності та інші кодекси: Митний, Повітряний, а також закони України

“Про захист від недобросовісної конкуренції”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, “Про відповідальність за правопорушення у сфері містобудівної діяльності” та інші.

Одним із найпоширеніших методів правового захисту земель від псування і забруднення є стягнення у вигляді штрафів на службових осіб відповідно до ст. 52 КУпАП. До адміністративного методу впливу на правопорушників належить також припинення права користування земельною ділянкою. Його застосовують у випадках, коли землекористувачі використовують земельну ділянку способами, які суперечать екологічним вимогам і спричиняють зниження родючості (ст. 141 ЗК України).

У разі зняття та перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок без спеціального дозволу, а також у випадку невиконання умов зняття, збереження і використання родючого шару ґрунту до громадян і посадових осіб застосовують санкції адміністративної відповідальності (ст. 53–3 КУпАП).

Зокрема, у чинному законодавстві України ґрунти визнані об'єктом особливої правової охорони. Отож зняття та перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок можна здійснювати лише за наявності спеціального дозволу, який видають територіальні органи через обласні дозвільні центри.

До громадян і посадових осіб за незаконне заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель застосовуються норми ст. 53–4 КУпАП.

Відповідно до норм Порядку видачі та анулювання спеціальних дозволів на зняття та перенесення ґрунтового покриву (родючого шару ґрунту) земельних ділянок від 04 січня 2005 р. № 1, ґрунтовий покрив земельних ділянок – це поверхневий шар ґрунту, який характеризується родючістю; спеціальний дозвіл на зняття та перенесення ґрунтового покриву

(родючого шару ґрунту) земельних ділянок – це офіційний документ, який видають на підставі затвердженого в установленому законом порядку проекту землеустрою. Спеціальний дозвіл дає право власникові земельної ділянки чи землекористувачу на зняття і перенесення ґрунтового покриву (родючого шару ґрунту) земельної ділянки. Відповідно до п. 7.1–7.2 Порядку, контроль за виконанням умов зняття, збереження і використання родючого шару ґрунту, визначених у проекті землеустрою, здійснює інспекційний орган Держгеокадастру, який видав дозвіл, та територіальний орган спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища.

Аналіз земельного і адміністративного законодавства дає підстави зробити висновок, що склад земельних правопорушень сформований у них нечітко. Це є суттєвим недоліком чинного законодавства, оскільки точна кваліфікація земельних правопорушень має визначальне значення для констатації факту порушення і застосування до порушника фінансових чи інших санкцій, передбачених законодавством. Доцільно було б передбачити в санкціях про земельні правопорушення такі адміністративні покарання, як попередження стосовно осіб, які вперше зробили порушення і заподіяли незначну шкоду. До злісних правопорушників можна було б застосувати й дискваліфікацію.

Для посилення заходів юридичної відповідальності у цій сфері доцільно передбачити й такі правопорушення:

- нецільове використання засобів, передбачених на цілі збереження родючості ґрунтів і їхнього відтворення;
- порушення визначених технологій і режимів використання ґрунтів, порушення технології і режимів зрошення ґрунтів, що призводить до деградації і руйнування ґрунтів;
- недотримання державних стандартів і невиконання у ви-

11. ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ...

значеному порядку нормативних правових актів у галузі охорони ґрунтів;

– надання своєчасної повної та достовірної інформації про стан і використання ґрунтів.

Водночас для ефективного застосування на практиці норм Кодексу України про адміністративні правопорушення в екологічній сфері, у тому числі в галузі охорони земель і ґрунтів, необхідно утвердити спеціалізовані органи або призначити посадових осіб, які б займалися розглядом справ про адміністративні правопорушення в цій сфері.

Цивільно-правова відповідальність за порушення у сфері використання, відтворення, збереження та охорони земель (у тому числі ґрунтів) становить обов'язок правопорушника зазнавати несприятливих наслідків майнового характеру, які встановлюють у санкціях правових норм або в договорі та застосовують у цивільно-процесуальній формі.

Згідно зі ст. 156 ЗК України, власникам землі та землекористувачам відшкодовуються збитки, заподіяні внаслідок:

1) вилучення (викупу) сільськогосподарських угідь, лісових земель та чагарників для потреб, не пов'язаних із сільськогосподарським і лісгосподарським виробництвом;

2) тимчасового зайняття сільськогосподарських угідь, лісових земель та чагарників для інших видів використання;

3) встановлення обмежень щодо використання земельних ділянок;

4) погіршення якості ґрунтового покриву та інших корисних властивостей сільськогосподарських угідь, лісових земель та чагарників;

5) приведення сільськогосподарських угідь, лісових земель та чагарників у непридатний для використання стан;

6) неодержання доходів за час тимчасового невикористання земельної ділянки.

Стаття стосується відшкодування збитків як при вчиненні правопорушень, так і при вчиненні деяких правомірних дій, які можуть спричинити збитки. Збитки, заподіяні неправомірними діями, відшкодовують незалежно від того, чи підпадають вони під положення цієї норми, на підставі загальних положень цивільного (ст. 1166–1194 ЦК України) та господарського (ст. 224–229 ГК України) законодавства. Збитки ж, заподіяні правомірними діями, за загальним правилом ч. 4 ст. 1166 ЦК України, відшкодовуються лише у випадках, передбачених законом. Ця норма якраз і передбачає деякі такі випадки в ч. 1, 2 і 6 ст. 156 ЗК України.

Відповідно до ст. 69 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”, якщо дії спричинили порушення норм законодавства про охорону навколишнього природного середовища, то така шкода підлягає компенсації в повному обсязі. Окрім того, загальне правило цивільного законодавства про відшкодування шкоди у повному обсязі ст. 1166 ЦК України в екологічному законі замінене правилом відшкодування шкоди в розмірах, встановлених законодавством (ч. 4 ст. 68 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”). В Законі також не визначено на законодавчому рівні поняття “шкода навколишньому середовищу”, тому є необхідність закріпити це поняття у нормі екологічного закону.

Відшкодування екологічної шкоди має свою специфіку, тому недостатньо керуватися загальними положеннями ЦК України. Екологічне законодавство містить спеціальні норми про відшкодування шкоди, заподіяної екологічним правопорушенням. Це ст. 69 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” (ст. 156, 157 ЗК України, ст. 107 ЛК України, ст. 67 КУпН, ст. 111 ВК України, ст. 63 Закону України “Про тваринний світ”). Деякі аспекти застосування цивільної відповідальності за земельні правопорушення розглянуті у

постанові Пленуму Верховного Суду від 16.042004 р. № 7 “Про практику застосування судами земельного законодавства при розгляді цивільних справ” (п. 12).

У ч. 2 ст. 69 цього Закону запропоновано юридичну можливість відшкодування неодержаних прибутків за час, необхідний для відновлення здоров'я, якості навколишнього природного середовища, відтворення природних ресурсів до стану, придатного для використання за цільовим призначенням. У ч. 3 цієї норми встановлено, що особи, які володіють джерелами підвищеної екологічної небезпеки, зобов'язані компенсувати заподіяну громадянам і юридичним особам шкоду, якщо не доведуть, що шкода виникла внаслідок стихійних природних явищ чи навмисних дій потерпілих.

Заподіяна ґрунтовому покриву шкода може бути результатом спільних дій кількох осіб. У природоохоронному законодавстві питання про майнову відповідальність винних осіб у таких випадках не вирішено. Тут треба додатково (субсидіарно) застосовувати норми ЦК України, зокрема ст. 1190, в якій ідеться про те, що особи, спільними діями або бездіяльністю яких було завдано шкоди, несуть солідарну відповідальність перед потерпілим. Отож відповідальність застосовують за правилами статей ЦК України.

У результаті досліджень питань цивільно-правової відповідальності у сфері охорони навколишнього середовища ми зробили висновок: точний розрахунок усіх заподіяних збитків є складним процесом, який виходить за межі застосування цивільно-правових норм. При пред'явленні позовних вимог не завжди можна визначити об'єм і характер наслідків заподіяної шкоди. Збитки, заподіяні навколишньому середовищу, повною мірою проявляються не одразу. Частина шкідливих наслідків проявляється через деякий час. Збитки у вигляді упущеної вигоди нерідко довести неможливо. З урахуванням теперішніх

особливостей щодо деяких природних ресурсів розроблені спеціальні методики розрахунку шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього середовища. Їхня мета – полегшити на практиці розрахунок розміру стягнень.

Відомо, що ґрунти є об'єктами природного походження, отож не мають початкової вартості. Тому чистий цивілістичний підхід до правової регламентації суспільних відносин щодо використання та охорони ґрунтів визнано малопридатним. У зв'язку з цим для обчислення розміру шкоди, завданої порушенням природоохоронного законодавства щодо ґрунтів, запропоновано застосовувати відповідні методики.

На основі Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25.06.1991 р. № 1264-XII, Закону України “Про відходи” від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР та інших нормативно-правових актів розроблена Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства, яка затверджена наказом Мінприроди України від 27.10.1997 р. № 171 зі змінами від 04.04.2007 р. № 149. Методика встановлює порядок розрахунку розмірів відшкодування шкоди суб'єктами господарювання та фізичними особами в процесі їхньої діяльності через забруднення земель і ґрунтів хімічними речовинами, засмічення їх промисловими, побутовими та іншими відходами і поширюється на всі землі України незалежно від форм їхньої власності.

Свого часу прийнято постанову Кабінету Міністрів України від 25.07.2007 р. № 963 “Про затвердження Методики визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного зайняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, зняття ґрунтового покриву (родючого шару ґрунту) без спеціального дозволу”. Ця Методика спрямована на визначення розміру шкоди, заподіяної державі, тери-

торіальним громадам, юридичним та фізичним особам, на всіх категоріях земель унаслідок самовільного зайняття земельних ділянок, використання земельних ділянок не за цільовим призначенням, зняття ґрунтового покриву (родючого шару ґрунту) без спеціального дозволу.

Оскільки в чинному законодавстві взаємозв'язок різних сфер використання, відтворення, збереження та охорони земель є фрагментарним, то процес вирішення еколого-правових проблем зможе забезпечити майбутній Екологічний кодекс України, в якому будуть закладені правові засади регулювання екологічних відносин. Важливий напрям, пов'язаний із охороною довкілля, має бути представлений в Екологічному кодексі України приписами, що регламентують охорону ґрунтів від псування, забруднення і деградації, збереження, відновлення та відтворення родючого шару.

В Україні правове регулювання кримінальної відповідальності у сфері охорони земель і ґрунтів піддавали найсуттєвішим змінам у ході кримінально-правової реформи. Чинний КК України передбачає низку “земельно-правових” складів злочину, які вміщено у розділі VIII Кодексу “Злочини проти довкілля”.

За своїм безпосереднім об'єктом усі злочини проти довкілля можуть бути поділені на: 1) злочини проти екологічної безпеки (ст. 236, 237, 238 і 253 КК України); 2) злочини у сфері землекористування, охорони надр, атмосферного повітря (ст. 239, 239-1, 239-2, 240, 241 і 254 КК України); 3) злочини у сфері охорони водних ресурсів (ст. 242, 243 і 244 КК України); 4) злочини у сфері лісокористування, захисту рослинного і тваринного світу (ст. 245, 246, 247, 249, 250, 251 і 252 КК України) [26].

Із прийняттям КК України вперше в історії вітчизняного законодавства введено ст. 239 “Забруднення і псування земель”, а потім доповнено ст. 239-1 “Незаконне заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель” згідно із Законом

України від 5.11.2009 р. № 1708-VI. Законодавець намагався заповнити суттєву прогалину в кримінальному законодавстві, захищаючи найважливіший компонент довкілля – землі (в тому числі ґрунти), що є найціннішим національним багатством.

Складність конструкції складу злочину, передбаченого ст. 239 КК України, міждисциплінарний характер понять і категорії, які використовуються у цій сфері, породжують труднощі його розуміння і, як наслідок, нечасте притягнення до кримінальної відповідальності. Отож норма кримінального закону про відповідальність за забруднення або псування земель практично не діє. Фахівці у сфері кримінального права вказують на незначну кількість порушених кримінальних справ за екологічні злочини, а також ще меншу кількість осіб, притягнених до відповідальності за вчинення їх.

У КК України не висвітлено норми про охорону ґрунтів. Проте в ньому розширена сфера дії кримінально-правової відповідальності за порушення вимог законодавства про забруднення або псування земель (ст. 239), безгосподарське використання земель (ст. 254). Отож назріла потреба прямого кримінально-правового захисту ґрунту від усіх видів забруднення, засмічення, які погіршують не лише родючість ґрунту, а й якість харчової продукції сільського господарства і створюють небезпеку для життя, здоров'я людей чи довкілля.

Питання вирішення проблеми незаконного заволодіння ґрунтовим покривом є актуальним, оскільки стан ґрунтового покриву в Україні досяг критичного рівня та перебуває на межі виснаження, що зумовлено тривалим екстенсивним використанням земельних угідь, що не компенсувалося рівнозначними заходами з відтворення продуктивного шару недостатньою увагою правоохоронних і контролюючих органів, а також складністю застосування норм, що закріплюють відповідальність за таке порушення.

Законом України “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо відповідальності за порушення у сфері довкілля” від 05.11.2009 р. № 1708-IV внесено зміни до КК України. Зокрема, його доповнено ст. 239-1, якою передбачено відповідальність за незаконне заволодіння ґрунтовим покривом (поверхневим шаром) земель.

Специфіка застосування юридичної відповідальності за правопорушення у сфері використання, відтворення, збереження та охорони ґрунтів полягає у комплексному характері самого правового міжгалузевого інституту, що об’єднує в собі правові норми земельного та екологічного права України.

Системоутворюючим актом комплексної галузі екологічного права та законодавства є Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25.06.1991 р. № 1264-XII. Його прийняття відіграло етапну роль у формуванні та розвитку сучасного екологічного законодавства нашої держави. Зазначений Закон став першим комплексним і концептуальним вирішенням проблеми законодавчого регулювання питань правової охорони довкілля та окремих його елементів. На основі ст. 1 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання та ліквідації негативного впливу господарської й іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій і природних об’єктів, пов’язаних з історико-культурною спадщиною.

Забезпечення екологічної безпеки у процесі природокористування загалом і у сільськогосподарському виробництві зокрема визначені у ст. 40 Закону України “Про охорону на-

вколишнього природного середовища”, де містяться вимоги до забезпечення раціонального і екологічного використання природних ресурсів на основі широкого застосування новітніх технологій, здійснення заходів щодо запобігання псуванню, забрудненню, виснаженню природних ресурсів і в тому числі ґрунтів, негативному впливові на стан довкілля; застосування біологічних, хімічних та інших методів поліпшення якості природних ресурсів і ґрунтів, які забезпечують охорону навколишнього природного середовища і безпеку здоров’я населення, збереження об’єктів природно-заповідного фонду.

Основні положення щодо охорони та використання природних об’єктів і їхніх ресурсів визначені у природноресурсових законодавчих актах. Водночас положення щодо охорони ґрунтів у них не визначені, хоча в окремих законодавчих актах, які стосуються земельно-правових відносин, зазначено загальні засади забезпечення екологічної безпеки ґрунтового покриву [3].

Складаючись в основному з матеріальних норм права, вищезазначений закон не має норм прямої дії та потребує прийняття багатьох законів і підзаконних нормативно-правових актів. Зважаючи, що ґрунти потерпають від забруднення, в Україні регламенти використання небезпечних факторів, гранично допустимих концентрацій та орієнтовно безпечних рівнів хімічних і біологічних чинників у ґрунтах встановлюють відповідно до Закону України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” від 24.02.1994 р. № 4004-XII.

Уперше проблема охорони сільськогосподарських земель як важлива політико-правова проблема України задекларована в постанові Верховної Ради України від 05.03.1998 р. № 188/98-ВР “Про основні напрями державної політики України в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки”. На той час основним акцентом землеохо-

ронної політики було визнано правове регулювання технологій землеробства як засобу боротьби з негативними процесами: водною і вітровою ерозією, переущільненням, забрудненням ґрунтів.

Правовий режим земель устанавлюється нормами земельного законодавства. Адже акти земельного законодавства вміщують правові приписи, спрямовані на врегулювання порядку використання та охорони земель. Так, згідно зі ст. 18 ЗК України, всі землі України за основним цільовим призначенням поділяють на категорії, які мають особливий правовий режим.

Згідно з наказом Державного комітету України із земельних ресурсів “Про затвердження Класифікації видів цільового призначення земель” від 23.07.2010 р. № 548, КВЦПЗ визначає поділ земель на окремі види цільового призначення земель, які характеризуються власним правовим режимом, екосистемними функціями, типами забудови, типами особливо цінних об’єктів.

Правовий режим ґрунтів земель сільськогосподарського призначення визначається ЗК України (ст. 22–37), нормами Законів України “Про порядок виділення в натурі (на місцевості) земельних ділянок власникам земельних часток (паїв)” від 05.06.2003 р. № 899-IV, “Про фермерське господарство” від 19.06.2003 р. № 973-IV, “Про особисте селянське господарство” від 15.05.2003 р. № 742-IV, “Про сільськогосподарську кооперацію” від 17.07.1997 р. № 469/97-ВР, “Про меліорацію земель” від 14.01.2000 р. № 1389-XIV та ін.

Нормативно-правові акти щодо правового режиму ґрунтів земель житлової та громадської забудови не розроблені. В юридичній практиці при цьому використовують норми ЗК України (ст. 38-42), норми законів України “Про основи містобудування” від 16.11.1992 р. зі змінами в редакції від 10.06.2017 р. № 2780-XII, “Про Генеральну схему

планування території України” від 07.02.2002 р. № 3059-III та ін.

Юридичні засади правового режиму ґрунтів земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення визначені ЗК України (ст. 43–46, 47–49, 50–52, 53–54), законами України від 16.06.1992 р. № 2456-XII “Про природно-заповідний фонд України”, від 17.03.2011 р. № 3159-VI “Про мораторій на зміну цільового призначення окремих земельних ділянок рекреаційного призначення в містах та інших населених пунктах”, від 05.10.2000 р. № 2026-III “Про курорти”, від 15.09.1995 р. № 324/95-ВР “Про туризм”, від 08.06.2000 р. № 1805-III “Про охорону культурної спадщини” та ін.

Правовий режим земель лісгосподарського призначення визначено ЗК України (ст. 55–57), ЛК України від 21 січня 1994 р. № 3852-XII, а режим земель водного фонду – ЗК України (ст. 58–64), ВК України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР.

Правовий режим ґрунтів промисловості, транспорту, зв’язку, енергетики, оборони та іншого призначення не розроблений, однак юридичні засади їхнього використання частково визначені загальним законодавством, а саме: ЗК України (ст. 65–77), Повітряним кодексом України від 19.05.2011 р. № 3393-VI, законами України “Про правовий режим земель охоронних зон об’єктів магістральних трубопроводів” від 17.02.2011 р. № 3041-VI, “Про дорожній рух” від 30.06.1993 р. № 3353-XII, “Про транспорт” від 10.11.1994 р. № 232/94-ВР, “Про залізничний транспорт” від 04.07.1996 р. № 273/96-ВР, “Про трубопровідний транспорт” від 15.05.1996 р. № 192/96-ВР, “Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об’єктів” від 09.07.2010 № 2480-VI, “Про використання земель оборони” від 27.11.2003 р. № 1345-IV, “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охоронних зон уздовж земель залізничного транспорту” від 17.03.1999 р. № 507-XIV та ін.

Однак розвиток земельного законодавства України після прийняття ЗК України пішов шляхом вирішення правових проблем охорони земель і ґрунтів саме нормами земельного законодавства. Особливо чітко ця тенденція проявилася з прийняттям законів України “Про охорону земель” і “Про державний контроль за використанням та охороною земель” від 19.06.2003 р. У зв’язку з цим у земельному законодавстві з’явилися норми, які містять більш жорсткі вимоги щодо охорони земель і ґрунтів.

Зокрема, Закон України “Про охорону земель” від 19.06.2003 р. законодавчо визначив поняття “охорона земель”, яке однозначне з поняттям “охорона земель” за ЗК України. Аналогічно в Законі України “Про державний контроль за використанням та охороною земель” від 19.06.2003 р., який визначає правові, економічні та соціальні основи організації здійснення державного контролю за використанням та охороною земель і спрямований на забезпечення раціонального використання та відтворення природних ресурсів і охорону довкілля, у ст. 1 “Визначення термінів” наведено таке ж визначення поняття “охорона земель”.

У Законі України “Про охорону земель” закріплено і нові поняття, які характеризують охорону земель, а саме: охорона ґрунтів, охорона родючості ґрунтів. Охорона ґрунтів – це система правових, організаційних, технологічних та інших заходів, спрямованих на збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів, їхній захист від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпечення екологічної безпеки довкілля.

Подане визначення містить у собі мету охорони ґрунтів та спосіб використання сільськогосподарських земель. Метою охорони ґрунтів, відповідно, є збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів і забезпечення екологічної безпеки довкілля. Однак у цьому визначенні немає вказівки на отримання економічного ефекту як мети охорони ґрунтів зе-

мельних ділянок. Важливим компонентом у структурі поняття “охорона ґрунтів” є захист їх від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій. Цей компонент за своїм змістом позначає не певний результат охорони ґрунтів, а процес, спрямований на досягнення певного результату. Проводячи роботи із захисту ґрунтів від деградації та здійснюючи сільськогосподарське виробництво з дотриманням ґрунтозахисних технологій, можна й не досягнути таких результатів, як збереження і відтворення родючості і цілісності ґрунтів та забезпечення екологічної безпеки довкілля, якщо така діяльність (робота) буде неповноцінною, не базуватиметься на досягненнях науки і техніки, передовій практиці чи ж матиме інші недоліки.

Окремі сегменти охорони земель подано у ст. 36 Закону України “Про охорону земель”, де йдеться власне про охорону земель сільськогосподарського призначення. Однак у цій статті не подано визначення поняття “охорона земель сільськогосподарського призначення”. Зміст цього поняття розкрито через визначення видів діяльності, які забезпечують їхню охорону на основі реалізації низки заходів стосовно збереження продуктивності сільськогосподарських угідь, підвищення їхньої екологічної стійкості та родючості ґрунтів, а також обмеження вилучення (викупу) їх для несільськогосподарських потреб.

У Законі України “Про охорону земель” у ст. 37 “Основні вимоги до охорони родючості ґрунтів” визначено особливості охорони важливого показника якості сільськогосподарських земель і властивостей ґрунтів – родючості. У цій статті не наведено визначення родючості ґрунтів як об’єкта охорони, однак окремі характеристики правової охорони ґрунтів зазначені. Імперативна норма, що стосується використання земельних ділянок способами, які спричиняють погіршення їхньої якості,

заборонена. Однак стаття містить припис, що землевласники та землекористувачі, у тому числі орендарі земельних ділянок, зобов'язані здійснювати заходи щодо охорони родючості ґрунтів, передбачені цим Законом та іншими нормативно-правовими актами України [27].

Виділяючи питання про необхідність правової охорони ґрунтів, законодавець встановив, які саме характеристики земель визначають зміст поняття “родючість ґрунтів” і якими мають бути формалізовані показники характеристики для оптимальних значень родючості ґрунтів із метою їхнього закріплення у нормах права. Однак у статті є приписи, які свідчать про намір визначити нормативні показники родючості ґрунтів у процесі агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель. Зазначається, що для проведення контролю за динамікою родючості ґрунтів систематично проводять їхні агрохімічні обстеження, видають агрохімічні паспорти, в яких фіксують початкові та поточні рівні забезпечення поживними речовинами ґрунтів і рівні їхнього забруднення. Ці дані агрохімічної паспортизації земель мають використовувати для здійснення контролю за станом родючості ґрунтів. Отож можна зробити висновок, що раціональне використання ґрунтів земельних ділянок нерозривно пов'язане та не може існувати без їхньої правової охорони.

У вирішенні проблеми раціонального використання сільськогосподарських земель і охорони ґрунтів варто створити теоретичну основу для розроблення конкретних правових норм, які забезпечуватимуть дедалі раціональніше використання сільськогосподарських земель. В основу вирішення проблеми раціонального використання сільськогосподарських земель і охорони ґрунтів покладено наукову концепцію правового регулювання цієї сфери земельних відносин, висвітлену в Конституції України, ЗК України та інших земельних і суміжних із ним

законодавчих актах, що тією чи іншою мірою причетні до регулювання земельних відносин в Україні.

Україні необхідна розробка заходів із підсилення ґрунтоохоронного спрямування законів, що регулюють правовий режим земель і ґрунтів, використовуваних на орендних умовах. В умовах здійснення земельної реформи та переходу до ринкової економіки цей вид землекористування став дуже поширеним. Отож Закон України "Про оренду землі" від 06.10.1998 р. № 161-XIV (в редакції Закону України від 2 жовтня 2003 року) потребує доповнення щодо чіткого формулювання ґрунтоохоронних зобов'язань з боку орендаря та дієвих механізмів перевірки їхнього дотримання.

Необхідно також звернути увагу на положення законодавства про землеустрій. Земельний кодекс України (ст. 181) визначає землеустрій як сукупність соціально-економічних та екологічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та раціональну організацію території адміністративно-територіальних одиниць, суб'єктів господарювання, що здійснюються під впливом суспільно-виробничих відносин і розвитку продуктивних сил.

Проведення земельної реформи зумовило зміну системи землеволодінь і землекористувань, зокрема, їхню нестабільність і неможливість запровадження сталих систем землеробства, запровадження сівозмін і розробку проектів унутрішньогосподарського землеустрою. Це також спричинило неврегульованість правового забезпечення сільськогосподарського землекористування на рівні органів виконавчої влади, уповноважених приймати підзаконні нормативно-правові акти.

Основним напрямом забезпечення землеустрою в умовах проведення земельної реформи став міжгосподарський землеустрій, зведений до межування земельних ділянок як об'єктів земельного права. Екологічна функція землеустрою не має під

собою чіткої розвиненої правової бази, а її реалізація на практиці є недостатньо ефективною.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17.10.2007 р. № 880-р схвалено Концепцію національної екологічної політики України на період до 2020 р. У цьому документі зазначають завдання національної екологічної політики, спрямовані на екологічно збалансоване використання природних ресурсів, зокрема, це забезпечення екологічно допустимого сільськогосподарського навантаження на ґрунтовий покрив.

Сьогодні ситуація щодо володіння, користування і розпорядження землею залишається складною і такою, що вимагає невідкладного поліпшення. Найгострішими проблемами є такі: незавершеність процесів реформування економічних і правових відносин власності; недосконалість системи державного управління у сфері використання і охорони земель, земельного законодавства та інфраструктури ринку земель, нерозвинутість автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру, відсутність механізму економічного стимулювання використання й охорони земель. Роботи із запровадження раціонального землекористування проводять повільно. З метою прискорення цього процесу Кабінет Міністрів України видав розпорядження від 17.06.2009 р. № 743-р “Про схвалення Концепції Державної цільової програми розвитку земельних відносин в Україні на період до 2020 року”. Аналіз причин виникнення проблеми дає змогу вирішити її програмним методом.

В Україні прийняті Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року, де серед такої цілі, як “Зниження екологічних ризиків з метою мінімізації їх впливу на екосистеми, соціально-економічний розвиток та здоров’я населення” (ціль 4), завданням щодо охорони ґрунтів визначено: “покращення якості ґрунтів та впровадження ефективної системи підвищення їх родючості”.

За Стратегією в частині “Очікувані результати”, в Україні будуть створені умови для подальшого забезпечення розвитку екологічної мережі, створення репрезентативної й ефективно керованої системи територій та об’єктів природно-заповідного фонду, в тому числі за рахунок екологічного відновлення порушених, засолених і деградованих ґрунтів і ґрунтів, забруднених унаслідок Чорнобильської катастрофи. Реалізація Основних заasad державної екологічної політики дасть змогу мінімізувати забруднення ґрунтів небезпечними забруднюючими речовинами та відходами.

Правове регулювання введення державного земельного кадастру як однієї з функцій державного управління набуває особливого значення. І хоча розробка Закону України “Про Державний земельний кадастр” передбачена ще при введенні в дію 1 січня 2002 р. чинного ЗК України, однак лише 7 липня 2011 р. № 3613-VI Верховною Радою України його прийнято. Регулювання відносин, що виникають під час ведення Державного земельного кадастру, здійснюється відповідно до Конституції України, ЗК України, цього Закону, законів України “Про землеустрій” від 22.05.2003 р. № 858-IV, “Про оцінку земель” від 11.12.2003 р. № 1378-IV, “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” від 23.12.1998 р. № 353-XIV, “Про захист персональних даних” від 01.06.2010 р. № 2297-VI, інших нормативно-правових актів.

Деградація земель та опустелювання – серйозні виклики для сталого розвитку країни, які спричиняють істотні проблеми екологічного і соціально-економічного характеру. На їхнє розв’язання спрямоване розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.10.2014 р. № 1024-р. “Про схвалення Концепції боротьби з деградацією земель та опустелюванням”.

У результаті реалізації Концепції і виконання Національного плану дій щодо боротьби з деградацією земель та опус-

телюванням можна досягти таких стратегічних цілей, як: покращення стану вражених екосистем, запобігання поширенню деградації земель та опустелювання; покращення умов життя населення уражених територій, у тому числі шляхом створення нових робочих місць; збереження і відновлення біорізноманіття, зменшення обсягу викидів парникових газів, адаптація до змін клімату завдяки здійсненню заходів з охорони і невиснажливого використання земельних та інших природних ресурсів, збереження ґрунтів та відтворення їх родючості; мобілізація додаткових ресурсів для боротьби з деградацією земель та опустелюванням, у тому числі шляхом налагодження ефективного партнерства між національними і міжнародними суб'єктами.

Проблема виснаження ґрунтів актуальна для багатьох країн світу й держав-членів Європейського Союзу. Тому в контексті гармонізації законодавства України із законами ЄС практично корисним і повчальним є міжнародний досвід законодавчого врегулювання в цій сфері. Зокрема, на міжнародній арені функціонує чимало інституцій і міжнародних організацій, таких як Організація Об'єднаних Націй (ООН), Організація економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), Європейська асоціація з навколишнього середовища (ЄАНС), які можуть приймати акти законодавства безпосередньої дії і обов'язкової юридичної сили щодо всіх держав-членів (регламенти, рішення), а також такі, які в обов'язковому порядку мають бути "трансплантовані", перенесені в національні законодавчі системи (директиви). Ці міжнародні організації докладають чимало зусиль для розроблення відповідних критеріїв та індикаторів невиснажливого землекористування, відтворення родючості, охорони цілісності та різноманітності ґрунтового покриву планети.

Усвідомлюючи небезпеку руйнування, забруднення і загальної деградації ґрунтів, Перша Всесвітня конференція ООН з навколишнього середовища 1972 р. звернула увагу на необ-

хідність охорони ґрунтів, а Міжнародна організація з продовольства (ФАО) прийняла 1982 року Всесвітню хартію ґрунтів, у якій закликала уряди всіх країн розглядати ґрунтовий покрив як всесвітнє надбання людства, а 1983 р. ЮНЕП прийняла Основи світової ґрунтової політики.

Проблемі опустелювання ґрунтів присвячена Конвенція по боротьбі з опустелюванням у тих країнах, які зазнають серйозної засухи або опустелювання, зокрема в Африці. У 1977 р. Конференція ООН по боротьбі з опустелюванням прийняла план дій для боротьби з опустелюванням. Незважаючи на ці й інші зусилля, програма ООН із навколишнього середовища (ЮНЕП) 1991 року дійшла висновку, що проблема деградації ґрунтів загострилась. Тому на конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку, яка відбулась 1992 року в Ріо-де-Жанейро, проблему опустелювання широко обговорювали. Розглядали комплексний підхід, який полягає в прийнятті практики раціонального використання ґрунту на регіональних рівнях. Конференція запропонувала Генеральній Асамблеї ООН створити Міжурядовий комітет із ведення переговорів для розробки до червня 1994 р. конвенції по боротьбі з опустелюванням у тих країнах, які зазнають серйозних засух і/або опустелювання. Конвенцію прийняли в Парижі 17 червня 1994 р., вона набрала чинності 1996 р. Нині цей договір прийняли 196 країн світу. Конвенція пропонує всім країнам розробити раціональні програми дій із боротьби з опустелюванням і деградацією ґрунтів, залучати місцеве населення до активної діяльності. Цей документ передбачає проведення наукових досліджень, залучення світової спільноти, обмін досвідом, знаннями, розвиток співробітництва. Він розглядає також варіанти надання фінансової, наукової і технічної підтримки потребуючим сторонам. Головну увагу варто зосереджувати на покращенні родючості та відновлен-

ні ґрунтів, а також охороні та раціональному використанню земельних і водних ресурсів.

У рішеннях Всесвітньої конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) і Всесвітньої зустрічі з цього питання в Йоганесбурзі (2002) зазначено, що охорона і раціональне використання ґрунтів повинно стати центральною ланкою державної політики, оскільки стан ґрунтів визначає умови життєдіяльності людства, здійснює вирішальний вплив на довкілля.

На конференції в Ріо-де-Жанейро відкрили для підписання дві важливі угоди: рамкову Конвенцію про зміну клімату і Конвенцію про біологічне різноманіття. У рамках останньої була створена “Міжнародна ініціатива з охорони і сталого використання біологічного різноманіття ґрунтів”. Проблеми охорони біологічного різноманіття ґрунтів обговорювали згодом на Всесвітній конференції з біологічного різноманіття в Нагої (2010).

Ще одним важливим міжнародним документом щодо ґрунтів є Альпійська конвенція Європейського Союзу, яку підготували 1991 року 8 держав (Німеччина, Австрія, Франція, Італія, Ліхтенштейн, Монако, Швейцарія і Словенія) і яка набрала чинності 1995 року. Вона присвячена збереженню гірських районів і слугує прикладом міжнародного співробітництва в питаннях охорони ґрунтів. Розроблений окремий протокол 90 додатку Альпійської конвенції в сфері охорони ґрунтів, в якому відображені всі основні чинники, які загрожують ґрунтам: ерозія, сільське господарство, лісгосподарство, туризм, забруднення. Конвенція закликає раціонально і бережливо управляти ґрунтами і пов’язаними з ними природними ресурсами, вивчати їх, скорочувати кількість забруднюючих речовин, створювати бази даних про ґрунти. Різні аспекти охорони ґрунтів розглядають і в галузевих міжнародних угодах, у тому числі в Рамковій

конференції ООН зі зміни клімату, Орхуському протоколі зі стійких органічних забруднювачів, Орхуському протоколі з важких металів, Конвенції ООН про біологічне різноманіття, Конвенції про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини, Стокгольмській конвенції зі стійких органічних забрудників.

Окрім країн-учасників Альпійської конвенції, багато країн проводять моніторинг ґрунтів і створюють реєстр і бази даних ґрунтів, проводять опис стану і забруднення ґрунтів. Це, зокрема, такі країни, як США, Японія, Канада, Австрія, Бразилія, Франція та інші. За ініціативою ФАО (Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН) і ЮНЕСКО (Організації ООН з питань освіти, науки і культури) в 1980-х р. розпочато створення Світової реферативної бази (*WRB*) з метою вдосконалення класифікації ґрунтів. Завдання бази – досягти міжнародної згоди стосовно головних груп ґрунтів у світовому масштабі та критеріїв якості ґрунтів і методів їхнього визначення. Робота з вдосконалення цього документа продовжується досі. У 2010 р. опубліковані основні напрямки зі створення легенди до карт ґрунтів дрібного масштабу. Цю роботу проводять чимало організацій, зокрема три головні: Міжнародна асоціація з вивчення ґрунтів (*AISS*), яка з 1998 р. називається “Міжнародний союз наук про ґрунти” (*UISS*), Міжнародний центр педологічної інженерії (*ISRIS*) і продовольча і сільськогосподарська організація ООН (ФАО).

Європейське співтовариство звернуло увагу на проблему ґрунтів ще 1972 року. Резолюція Європейської Ради – Європейська Хартія ґрунтів – наполягала на тому, що ґрунт – це “кінцеве і цінне для людства благо, яке легко руйнується”, відповідно, необхідно охороняти ґрунт від таких загроз, як ерозія, забруднення, урбанізація. Цей документ прийнятий комітетом міністрів Європейського Союзу 30 травня 1972 р. У ньому визнається факт деградації європейських земель, особливо сіль-

ськогосподарських і лісових, що спричиняється забрудненням, ерозією і невідповідним веденням господарства, а також той факт, що в процесі облаштування території екологічні чинники не завжди враховують. Люди, відповідальні за використання ґрунтів, зобов'язані думати не тільки про нагальні потреби сучасного суспільства (урбанізація, індустріалізація, сільське господарство, туризм), а й про роль ґрунту в ландшафті і про наукове, естетичне і культурне значення ґрунтів для людини.

Європейське співтовариство переглянуло Хартію з охорони і раціонального використання ґрунтів, що дало старт початку серйозної роботи зі складання ґрунтових карт і проведення моніторингу ґрунтів. Нова хартія була прийнята 28 травня 2003 р. У її розробці враховані важливі міжнародні угоди: Пан-європейська стратегія про біологічне різноманіття і кліматичні зміни (Ріо-де-Жанейро, 1992), Паризька конвенція про опустелювання (1994), протокол про охорону ґрунтів в Альпах (1998). Окрім чинників, які зумовлюють деградацію ґрунтів, поданих у документі 1972 р., Співтовариство звернуло увагу на забруднення атмосфери і води, сміття, відходи, засолення і урбанізацію. Хартія проголосила, що деградація ґрунтів є глобальною небезпекою для життя разом із кліматичними змінами і втраченою біологічного різноманіття, а також визнала багатофункціональність ґрунтів.

22 вересня 2006 р. Європейська комісія опублікувала повідомлення про “Тематичну стратегію з охорони ґрунтів”, яка стала основою для розробки Рамкової директиви з охорони ґрунтів. Вона всебічно розглядає різні загрози ґрунтам і створює загальні рамки з охорони цього природного ресурсу. Документ має на меті зупинити деградацію ґрунтів, відновити їхній добрий стан, зберегти здатність ґрунтів забезпечувати життєдіяльність екосистем для майбутніх поколінь, адже від ґрунтів залежить економічне процвітання і благополуччя людини. Цей

документ ґрунтується на чотирьох аспектах: спеціалізоване законодавство у вигляді рамкової дидактики по ґрунтах; внесення вимог із охорони ґрунтів у політику, яка стосується інших галузей; дослідження і вивчення ґрунтів; привернення уваги спільноти до ролі ґрунтів в економіці та в екосистемі.

На думку Європейського Союзу, прийняття рамкової директиви з охорони ґрунтів стане наріжним каменем у здійсненні ефективної політики захисту ґрунтів на європейському рівні. Рамкова директива – перший законодавчий інструмент Європейського Союзу з охорони ґрунтів від нераціонального використання. Країни-члени Європейського Союзу повинні виявляти ділянки ґрунтів, де ерозія, зменшення органічних речовин, ущільнення, засолення, підкислення і зсуви перевищують допустимі рівні, та запровадити відновлювальні програми. Ці програми будуть визначені країнами-членами Співтовариства залежно від ступеня деградації ґрунтів, місцевих умов і соціально-економічних чинників. Щодо забруднення ґрунту, то країнам необхідно зареєструвати всі забруднені території, скласти план дій і календар робіт із оздоровлення ґрунтів. У запропонованій директиві передбачено обмеження викидів небезпечних речовин у ґрунти. У документі визнається, що непроникність ґрунту (тобто покриття ґрунту непроникними матеріалами, такими як цемент або асфальт) створює ризик для ґрунтів, тому пропонується країнам-членам Співтовариства обмежити цей процес, наприклад, відновленням невикористовуваних земель, зайнятих у промислових цілях, щоб зберегти родючі території для майбутніх поколінь. Європейська соціально-економічна рада схвалила цей проект документа загалом. Європейський Парламент прийняв його в першому читанні 2007 року після внесення до нього понад сотні поправок. Однак щоб цей документ отримав статус європейського закону, він повинен бути схвалений Радою Європи. Нині декілька країн Європи не підтримують цю

рамкову директиву: Франція, Великобританія, Німеччина, Австрія і Голландія висловили свої сумніви стосовно “вартості запропонованих заходів порівняно з очікуваними вигодами”.

15 березня 2010 р. в Брюсселі продовжували обговорення законопроекту з охорони ґрунтів на Раді Міністрів із навколишнього середовища. Європейська комісія подала звіт, в якому сказано про погане управління біологічним різноманіттям ґрунту, що спричиняє, окрім іншого, кліматичні зміни і погіршення якості ґрунтових вод. Останнім часом все більшу увагу приділяють ролі ґрунту в кліматичних змінах, оскільки ґрунт є природним зберігачем карбону.

На Пленарній Асамблеї Глобального ґрунтового партнерства у Римі 2014 року ухвалено Оновлену Всесвітню Хартію ґрунтів. Одним із важливих положень цієї Хартії є розділ “Діяльність міжнародних організацій”: надання допомоги урядам на їхнє прохання у створенні відповідного законодавства, інституцій і процесів, які дозволяють створювати, реалізовувати та контролювати необхідну практику користування ґрунтами [5].

У Всесвітній хартії ґрунтів зазначено, що останніми роками вплив людини на ґрунтові ресурси досяг критичних рівнів. Визнано, що одним із невід’ємних елементів сталого сільського господарства є продумане ґрунтокористування, а ґрунти є цінним інструментом регулювання клімату і способом захисту екосистемних послуг і біорізноманіття. У підсумковому документі Конференції ООН зі сталого розвитку в Ріо-де-Жанейро 2012 р. “Майбутнє, якого ми хочемо” визнають економічне і соціальне значення доброго землевпорядкування, яке включає ґрунтокористування, зокрема його внесок в економічне зростання, біорізноманіття, стале сільське господарство, продовольчу безпеку, викорінення злиденності, наділення жінок правами і повноваженнями, розв’язання проблеми зміни клімату і покращення якості води [24].

Україна приєдналася до Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням, прийнятої у 1994 р. Також, Кабінетом Міністрів України було схвалено Концепцію боротьби з деградацією земель та опустелюванням, яку передбачено реалізувати протягом 2015–2020 рр.

Незважаючи на відсутність сьогодні одного документа, який регулює охорону ґрунтів, різні міжнародні угоди, Європейські програми, директиви сприяють захисту ґрунтів, хоча і не напряму, а через інші об'єкти природного середовища.

У країнах Європейського Союзу усвідомили, що не може бути сприятливого навколишнього природного середовища і стійкого землекористування без добре організованого моніторингу ґрунтів. Найповніші програми моніторингу ґрунтів здійснюються в Австрії, Німеччині, Швейцарії. У цих країнах виконано кілька турів спостережень, накопичений значний досвід обробки зібраної інформації, формування інформаційних систем, взаємодії зі споживачами. Проведення моніторингових робіт здійснюють на підставі міністерських інструкцій, а державних законів про моніторинг ґрунтів немає. В Іспанії, де моніторинг ґрунтів розвинутий значно гірше, є зразковий закон про моніторинг ґрунтів.

На розвиток мереж моніторингу ґрунтів у Європі значною мірою вплинули різні директиви Європейського Союзу, зокрема, про допустимі концентрації важких металів, контроль викидів підприємств, застосування стоків і відходів виробництва на сільськогосподарських угіддях тощо. У підсумкових документах акцентовано увагу на необхідності вирішення (гармонізації та стандартизації) низки методичних питань: ґрунтові індикатори, формування мереж Euro Soil Monitoring Net, вибір і опис об'єктів (техніка відбору зразків, глибина і часові інтервали відбору), методи вивчення, бази даних та інформаційні системи.

Україна приєдналася до Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням, прийнятої 1994 року. Також Кабінетом Міністрів України схвалено Концепцію боротьби з деградацією земель та опустелюванням, яку передбачено реалізувати впродовж 2015–2020 рр.

У Загальнодержавній програмі адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу констатовано, що одним із пріоритетних напрямів сучасної державної політики є проведення порівняльно-правового дослідження відповідності законодавства України європейським і світовим правовим стандартам, а також здійснення комплексного порівняльно-правового аналізу регулювання відносин у сфері охорони здоров'я та життя людини, тварин, рослин, довкілля. Отож світове співтовариство розробляє в сучасних умовах відповідні правові заходи з метою запобігання заподіяння шкоди навколишньому середовищу, враховуючи при цьому і можливість запобігти небезпеці збитків для здоров'я людини та власності, які можуть бути заподіяні небезпечними видами діяльності, насамперед пов'язаними з поводженням із небезпечними відходами, речовинами, з іншими шкідливими впливами. Щодо цього беруть до уваги положення про "м'яке" рекомендаційне право, принцип 13 Декларації з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), відповідно до якого держави повинні розробляти міжнародні та національні правові документи, які стосуються відповідальності та компенсації жертвам забруднення навколишнього природного середовища та інших екологічних збитків. Це один із найважливіших принципів, покладених в основу Концепції сталого розвитку, схваленої на конференції ООН з питань охорони навколишнього середовища та розвитку в Ріо-де-Жанейро, суть якої полягає в адекватному задоволенні потреб теперішніх і майбутніх поколінь за умови раціонального використання природних ресурсів [25].

Отже, розробка і прийняття закону України “Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості” стане основою правового забезпечення використання, відтворення, збереження та охорони ґрунтів в Україні, оскільки чинне природоохоронне і земельне законодавство не враховує специфіки ґрунтів як незамінного компонента біосфери.

Список літератури

1. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка. Харків. 2018. 364 с.
2. Альгрєн, Дж., Клінгмєн, Г., Вольф, Д. Борьба с сорными растениями. Москва. 1953. 315 с.
3. Бакай І. М. Конституційні засади забезпечення екологічної безпеки в сільському господарстві. *Право України*. 1997. № 2. С. 12-18.
4. Балюк С. А., Воротинцева Л. І., Захарова М. А., Дрозд О. М., Носоненко О. А. Охорона та відтворення ресурсного потенціалу ґрунтів в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 12. С. 10-13.
5. Балюк С. А., Гапєєв Л. В. Зарубіжний та вітчизняний досвід законодавчого врегулювання правового захисту ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 10. С. 12-16.
6. Балюк С. А., Медведєв В. В. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України. Київ. 2012. 240 с.
7. Балюк С. А., Медведєв В. В., Воротинцева Л. І., Шимель В. В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального рівня. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 5-11.
8. Бомба М. Я., Томашівський З. М., Періг Г. Т. Світові агротехнології. Львів. 2005. 55 с.
9. Бондарєв А. Г., Медведєв В. В. Некоторые пути определения оптимальных параметров агрофизических свойств почв. Москва. 1980.
10. Вальков В. Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений. Москва. 1986. 207 с.
11. Высоцкий Г. Н. Почвенные и почвенно-гидрологические работы: изб. соч. Москва. 1962. Т. 2. 400 с.

12. Гавриш Н. С. Використання, відтворення та охорона ґрунтів в Україні: теоретико-правові аспекти. Монографія. Одеса. 2016. 396 с.
13. Гавриш Н. С. Правова охорона ґрунтів в Україні: моногр. Одеса, 2008. 228 с.
14. Екологічне право України. Академічний курс: підруч. / за заг. ред. Ю. С. Шемшученка. Київ. 2005. 848 с.
15. Зайдельман Ф. Р. Фермери и садоводу о почвах, их экологии и повышении плодородия. Москва. 2001. 28 с.
16. Земельні ресурси України / за ред. В. В. Медведєва, Т. М. Лактіонової. Київ. 1998. 150 с.
17. Иенни Г. Факторы почвообразования. Москва. 1948.
18. Іванюк Г. С. Біопродуктивність ґрунтів. Львів. 2009. 350 с.
19. Карманова Л. А. Анализ пригодности почвенно-экологических условий для возделывания ведущих сельскохозяйственных культур. *Проблемы почвоведения. Сборник Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева.* Москва. 2006. С. 368-392.
20. Качинский Н. А. Физика почв. Москва. 1965. Ч. 1. 322 с.
21. Кашин В., Косякин А. Социально-экономическая стратегия адаптивного садоводства. *АПК: экономика и управление.* 1999. №2. С. 21-25.
22. Ковда В. Л. Основы теории и практики мелиорации и освоения засоленных почв аридной зоны. *Проблемы засоления почв и водных источников.* Москва. 1960. С. 61-86.
23. Коляда В. П., Кучер А. В., Казакова І. В. Економіко-екологічна ефективність протидефляційних ґрунтозахисних заходів. *Раціональне використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів: організаційно-економічні, екологічні й нормативно-правові аспекти.* Харків. 2015. С. 283-290.
24. Конференция “Глобальное почвенное партнерство. Всемирная хартия почв”. Апрель 2015 года. URL: <http://www.fao.org/3a-mn442g.pdf>
25. Краснова М. В. Правові засади формування інституту відповідальності за шкоду, заподіяну порушенням вимог міжнародного та європейського екологічного законодавства. *Наукові записки. Юридичні науки.* 2006. Т. 53. С. 138-144.
26. Кримінальне право України: Особлива частина : підруч. / Ю. В. Баулін, В. І. Борисов, В. І. Тютюгін і ін.; за ред. В. В. Сташиса, В. Я. Тація. Харків. 2010. 608 с.

Список літератури

27. Кулинич П. Ф. Правові проблеми охорони і використання земель сільськогосподарського призначення в Україні: монографія. Київ. 2011. 668 с.

28. Кулинич П. Ф. Сільськогосподарські угіддя як об'єкт земельних правовідносин. *Часопис Київського університету права*. 2008. № 6. С. 174-180.

29. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ. 2004. 408 с.

30. Медведев В. В., Лактионова Т. Н. Гранулометрический состав почв Украины (генетический, экологический, агрономический аспекты). Харьков. 2011. 292 с.

31. Медведев В. В. Ґрунти й українське суспільство в ХХ столітті. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Харків, 2002. С. 7-14.

32. Медведев В. В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах. Харків. 2010. 202 с.

33. Медведев В. В. Фермеру про ґрунто- і ресурсозбережувальну інновації з обробітку. Харків. 2015. 200 с.

34. Медведев В. В., Пліско І. В. Цінні, деградовані і малопродуктивні ґрунти України: заходи з охорони і підвищення родючості. Харків. 2015. 144 с.

35. Медведев В. В., Пліско І. В., Накісько С. Г., Тітенко Г. В. Деградація ґрунтів у світі, досвід її попередження і подолання. Харків. 2018. 168 с.

36. Монтгомери Девід Р. Почва. Эрозия цивилизаций / перевод на русский Х. Муминджанова. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Субрегиональное отделение по центральной Азии. Анкара. 2015. 410 с.

37. Паньків З. П. Ґрунтові ресурси: значення та функції. *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*. 2015. Т. 20. Вип. 2(25). С. 84-93.

38. Папіш І. Я., Ямелинець Т. С. Практикум з картографії ґрунтів. Львів. 2009. 450 с.

39. Подгорняк Л. Б. Влияние карбонатности почв на развитие яблони в интенсивных садах (на примере Молдавской ССР) : автореф. ... дисс. канд. с.-х. наук. Воронеж. 1989. 20 с.

40. Позняк С. П. Актуальні і дискусійні проблеми сучасного ґрунтознавства і географії ґрунтів. *Вісник Одеського університету. Серія Географічні та геологічні науки*. 2017. Т. 22. Вип. 1. С. 126-136.

41. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів : у 2-х ч. Ч. 1 – 270 с. Ч. 2 – 286 с. Львів. 2010.
42. Позняк С. П. Проблемність і фундаментальність ґрунтознавчої науки. *Геополітика и екогеодинамика регионів*. Симферополь, 2014. Т. 10. Вып. 1. С. 86–91.
43. Позняк С. П. Чорноземи України: географія, генеза і сучасний стан. *Український географічний журнал*. 2016. № 1. С. 9-13.
44. Позняк С. П., Красеха Є. Н. Чинники ґрунтотворення. Львів. 2007.
45. Позняк С. П., Красеха Є. Н., Кіт М. Г. Картографування ґрунтового покриву. Львів. 2003. 500 с.
46. Ракитин А. Ю. Краткий справочник садовогода. Москва. 1991. 93 с.
47. Раціональне використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів: організаційно-економічні, екологічні й нормативно-правові аспекти : колективна монографія / за ред. акад. НААН С. А. Балюка, чл.-кор. АЕНУ А. В. Кучера. Харків, 2015. 432 с.
48. Сайко В. Ф. Методичні рекомендації. Виведення земель з ріллі та їхнє раціональне використання. Київ. 2000. 40 с.
49. Світличний О. О., Чорний С. Г. Основи ерозієзнавства. Суми. 2007. 266 с.
50. Тригуб В. І. Географічні закономірності поширення і динаміка фтору в чорноземах : автореф. ... дис. канд. геогр. наук. Львів. 2005. 18 с.
51. Тригуб В. І., Позняк С. П. Фтор у чорноземах південного заходу України. Львів. 2008. 207 с.
52. Трускавецький Р. С., Грабовський М. П., Лапа М. А., Шевчук М. Й. Оптимізація родючості та охорона осушених земель способами хімічних та структурних меліорацій. *Підвищення родючості та охорона осушених земель : довідник*. Київ. 1993. С. 103-109.
53. Трускавецький Р. С., Цапко Ю. Л. Основи управління родючістю ґрунтів : монографія. Харків. 2016. 388 с.
54. Церлинг В. В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур (справочник). Москва. 1990. 235 с.
55. Чапко Л. М., Нагорный М. Г. Фитомелиоративное окультуривание солонцовых земель. *Земледелие*. 1987. № 10. С. 14-16.
56. Шульгин А. М. Климат почвы и ее регулирование : монография. 2-е изд. Ленинград. 1972. 340 с.

Список літератури

57. Report on the revised World Soil Charter's online survey Rome, Italy 25 April 2018. URL: <http://www.fao.org/3/ca3930en/ca3930en.pdf>

58. Ruellan A., Dosso M., Goryachkin S. Spatial and time aspects the soil covers. Extended abstracts of the international symposium on soil system behavior and space. Vienna. Austria. 1997. P. 17-19.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш

ГОСПОДАРЕВІ ПРО ҐРУНТИ І ПРАВО НА НИХ

Науково-практичний посібник

Редактор *І. М. Лоїк*
Обкладинка *Т. С. Ямелинець*
Комп'ютерне верстання *Л. М. Семенович*

Формат 60×84¹/₁₆. Умовн. друк. арк. 14,53. Тираж 300. Зам. _

Львівський національний університет імені Івана Франка.
вул. Університетська, 1, м. Львів, 79000

СВІДОЦТВО

Про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
Видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції:
Серія ДК №3059 від 13.12.2007 р.