

**Мазур Г. А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. –
К. : Аграрна наука, 2008. – 308 с.**

Академік Національної аграрної академії наук України Генріх Адольфович Мазур – вихованець Української сільськогосподарської академії факультету ґрунтознавства й агрохімії за спеціальністю «ґрунтознавець-агрохімік». У 50–60 рр. минулого століття в сільськогосподарській академії був створений колектив талановитих дослідників-ґрунтознавців, які продуктивно готували кадри не тільки для України, але й для безмежної багатозональної території колишнього СРСР.

Учителем і клопітливим наставником формування ґрунтознавчого таланту Г. А. Мазура був легендарний педагог, талановитий науковець Григорій Микитович Самбур, який пройшов життєвий шлях від професійно-технічної школи, політехнікуму до Чернігівського сільськогосподарського інституту, де отримав фах агронома-рільника. Робота районним, а потім окружним агрономом, навчання в аспірантурі, кандидатська дисертація були присвячені солонцям Полісся, докторська – солонцевим ґрунтам України. Ця тематика привела до дружби з класиком природознавства В. А. Ковдюю, автором монографії «Происхождение и режим засоленных почв».

Моїм першим учителем був Григорій Микитович Самбур, другим учителем, розповідає Г. А. Мазур, був Віктор Абрамович Ковда, який говорив: «Поважаючи класиків, треба вчитися формулювати власну думку на основі одержаних вами результатів, уміти цінити і відстоювати її».

Успадковуючи гуманізм та принциповість своїх незабутніх учителів, Г. А. Мазур видав надзвичайно інтересну та повчальну книжку, яка привернула увагу широких кіл ґрунтознавців, екологів, агрохіміків, землеробів, спеціалістів аграрної сфери діяльності та охорони природи оригінальністю власної думки та фундаментальним висвітленням особливостей генезису легких ґрунтів, управління процесами відтворення їхньої родючості та оптимального функціонування в умовах прояву дії різних природних й антропогенних чинників.

Г. А. Мазур до легких ґрунтів відносить дерново-підзолисті, дернові суходільні, ясносірі та сірі лісові піщаного, супіщаного, піщано-легкосуглинкового та крупнопилувато-легкосуглинкового, пилувато-легкосуглинкового гранулометричного складу із фульватно-гуматним типом гумусу з умістом орієнтовно до 2 %, вираженим промивним режимом і коротким гумусовим профілем.

В Україні ці ґрунти поширені в Поліссі та в північній частині Лісостепу, де мешкає близько 12,5 млн населення та зосереджено 11,3 млн га лише орної землі, яка в даному регіоні виступає основним і майже єдиним засобом землеробського виробництва й об'єктом праці в сільському господарстві.

У контексті сказаного актуальність і своєчасність появи зазначеної монографії для науки й сільськогосподарської практики є надзвичайно високими.

У вступі автор з урахуванням тлумачень попередників та узагальнюючи результати власних багаторічних досліджень, уточнює оцінні критерії віднесення ґрунтів до категорії легких і висловлює своє бачення з цього приводу. Звертається увага на необхідність відтворення й регулювання родючості легких ґрунтів як основи інтенсифікації виробництва рослинницької продукції.

У розділі 1 висвітлені питання генези й властивостей легких ґрунтів Полісся та північних регіонів Лісостепу. Охарактеризовані фактори ґрунтоутворення, гранулометричний склад, водно-фізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості, зокрема вміст і запаси в них гумусу, обмінних основ кальцію і магнію, ступінь насиченості ними вбирного комплексу ґрунту, вміст і запаси валових і доступних для рослин поживних речовин. Наведено параметри потенціальної та ефективної родючості різних типів легких ґрунтів та їхню питому вагу у складі орних земель досліджуваних зон та провінцій.

Наведені автором дані істотно поглиблюють уявлення про природну сутність легких ґрунтів та слугують вагомою доказовою базою для визначення найефективніших напрямів покращення їх властивостей і в цілому виробничої функції.

Розділ 2 присвячений обґрунтуванню сутності родючості, її видам і формам прояву, зокрема поняттям взаємозв'язку природної та штучної (антропогенної) родючості, потенційної та ефективної форм з аналізом тлумачень російських і українських учених. Автор робить висновок про те, що ефективна родючість є щорічною формою прояву потенційної як синтезу природної і антропогенної родючості та кількісно проявляється продуктивністю агроценозу.

У розділі 3 висвітлюються проблеми відтворення й регулювання вмісту в ґрунті обмінних основ кальцію та магнію. Це найбільший за обсягом розділ, який узагальнює експериментально насичений багаторічний матеріал автора.

Зауважується, що легкі ґрунти утворилися в умовах промивного та періодично промивного водного режиму, тому вони у більшій чи меншій мірі ненасичені основами кальцію і магнію. В їх вбирному комплексі ці елементи у тій чи іншій мірі заміщені воднем, а при надто значній питомій вазі останнього у вбирний комплекс може включатися й алюміній.

У монографії всебічно висвітлена роль кальцію і магнію в ґрунтах, особливо у кислих їх відмінах, коли ступінь насичення ними ґрунтового вбирного комплексу знижується до 50–60 %. Установлено вміст і співвідношення валових і обмінних форм цих елементів у дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах залежно від системи удобрення культур сівозміни та вапнування. Уперше детально досліджено співвідношення між валовими та обмінними формами кальцію і магнію в механічних фракціях (від крупного піску до мулу) твердої фази дерново-підзолистого супіщаного ґрунту. Отримані результати досліджень не мають аналогів у працях учених як України, країн СНД, так і дальнього зарубіжжя.

Піонерними є також результати досліджень інфільтрації кальцію у ґрунтах різного гранулометричного складу із застосуванням методу ізотопної індикації безпосередньо в польових мікродослідах. Ці дослідження чітко показали відмінність інтенсивності та кількісних параметрів інфільтрації кальцію залежно від властивостей ґрунту і системи удобрення культур.

За допомогою лізиметричного методу на основі катіонітних колонок установлено, що у сезонній міграції 20–30 % кальцію та 26–38 % магнію може повертатися (підніматися по капілярах) у шар 40–50 см супіщаного ґрунту.

Автором доведено також і те, що під рослинами 80 % кальцію у дерново-підзолистому супіщаному ґрунті знаходилося вище 100 см, а під паром – лише 43 %. При цьому висхідними токами вологи і корінням рослин ^{45}CaO піднімався до 50 см, тоді як під паром – лише до 70 см. Загальна кількість кальцію під рослинами на 30 % перевищувала його кількість під паром. Отже, тут на прикладі сезонної і незворотньої вертикальної міграції кальцію та магнію ми маємо можливість наочно спостерігати одну із важливих форм творчої, зокрема ґрунтозахисної, дії автотрофного блоку агроєкосистем. Показана пряма залежність втрат обмінних основ від кислотних опадів, а також, особливо магнію, від доз мінеральних добрив: чим більші дози NPK, тим більші втрати. Вапнування карбонатом різко зменшує втрати магнію.

У розділі 4 під назвою «Регулювання реакції ґрунтового розчину» наведені відомості про природу ґрунтової кислотності. Автором відмічається, що утворення кислих (ненасичених) ґрунтів приурочено до територій, де кількість опадів перевищує сумарне випаровування, тобто до територій з промивним та періодично промивним типом водного режиму. За таких умов, навіть за дуже незначної дисоціації води, але за суттєвої концентрації в ґрунтовому повітрі вуглекислого газу в ґрунтовому розчині може утворюватися надлишок іонів водню з подальшим їх переходом у вбирний комплекс ґрунту та витісненням з нього йонів кальцію і магнію. Теоретичне обґрунтування цього процесу утворення ґрунтової кислотності належить К. К. Гедройцю.

На позиціях водневої природи кислотності стояла більшість російських і українських ґрунтознавців і агрохіміків. Одночасно розвивалася алюмінієва гіпотеза утворення ґрунтової кислотності Г. Дайкухаром і Г. Каппеном, а в колишньому СРСР В. А. Черновим, Г. М. Олександровою та М. К. Крупським.

Більшість учених сьогодення дотримуються гіпотези про подвійну природу утворення кислотності (воднево-алюмінієвої). Очевидно, що за певних умов у вбирному комплексі ґрунту може знаходитися алюміній. Ці умови створюються, коли ступінь обмінної кислотності ґрунтового розчину досягає значень рН (KCl) нижче 5,0. За рН, наприклад, 5,5 ґрунт кислий, але обмінний алюміній у ґрунті відсутній. Отже, це вказує на вторинність появи алюмінію у ГВК ґрунту, і автор доводить вірність цього положення експериментальними даними своїх досліджень.

Про те, що меліоративна ефективність вапнування ґрунту прямо пропорційна дозам меліоранту, переконливих доказів не потребує. Але деякі особливості вапнування малобуферних дерново-підзолистих супіщаних ґрунтів різними дозами CaCO_3 слід відмітити. За показниками рН (KCl) очевидно, що половина доза меліоранту недостатня: уже через 5 років ґрунт стає середньокислим, повна доза діє майже 8 років, а полуторна в перші 6–7 років підвищує рН (KCl) до значень вище 6,0, що є надмірним для типового набору культур у сівозміні. У той же час рівень потенційної кислотності знижується трохи більше, ніж на 30 % від половинної, на 50 % від повної і на 56–68 % від полуторної доз меліоранту.

Доведено, що ефективність хімічної меліорації великою мірою залежить від системи удобрення культур сівозміни: усі показники кислотності ґрунту тим менше змінюються, чим вищі дози мінеральних добрив; зрушення рН супіщаного ґрунту на тонну CaCO_3 змінюється від 0,23–0,20 одиниці за орґано-мінеральної системи удобрення за помірних доз NPK (150 кг/га + 10 т/га гною) до 0,09–0,06 (за подвійної дози NPK у цій системі удобрення) та до 0,05–0,01 (за мінеральної системи удобрення). А це значить, на що правильно вказує автор, що обраховувати дози меліоранту на основі зміни рН від тонни CaCO_3 необхідно дуже обережно.

У монографії показано, що гіпс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) не може розглядатися як меліорант для кислих ґрунтів. Моніторинг профільних змін кислотних показників засвідчив, що доза CaCO_3 , розрахована на нейтралізацію кислотності верхнього генетичного горизонту, справляє також позитивний вплив на наступний за ним горизонт (елювіальний) на 9,4–15,4 % знижуючи його кислотність.

Розділ 5 присвячений висвітленню питань відтворення та регулювання вмісту в ґрунті. У даному розділі подано аналіз показників гумусованості дерново-підзолистих ґрунтів Полісся, який показав суттєві відмінності вмісту гумусу в трьох ґрунтових провінціях залежно від гранулометричного складу, ступеня оглеєння профілю та гідротермічних умов самих провінцій, у порівнянні з аналогічними ґрунтами Білорусії та північно-західних областей Росії. Ці відмінності обумовлені різним співвідношенням процесів синтезу – мінералізації гумусу, обумовленим у свою чергу різними інгредієнтами температури і зволоження територій у період вегетації рослин. Зважаючи на різницю в процесах гумусоутворення та фактичного вмісту гумусу в одних і тих же ґрунтах, але в різних за гідротермічними умовами регіонах, обґрунтовано оптимальні параметри вмісту гумусу, визначено можливі способи і розраховано строки їх досягнення.

Обґрунтування оптимальних параметрів здійснювалось з урахуванням моніторингу гумусового стану ґрунтів у стаціонарних дослідах, на присадибних городах, під хмільниками різного віку, на сортодільницях та на цілих ділянках.

Азотний фонд дерново-підзолистих ґрунтів на 95–98 % формується за рахунок гумусу. У ґрунтах орних земель певна частка доступного азоту надходить із кореневими та післязбиральними рештками польових культур. В умовах Полісся щорічна їх маса становить біля 3,0 т/га, у Лісостепу – 4,0–5,0 т/га, що в перерахунку на вміст азоту в першому випадку утворюється 22,5 кг/га азоту, у другому – від 30,0 до 37,5 кг/га.

Задовільними показниками забезпечення рослин азотом слугують дані визначення лужногідролізованих органічних сполук ґрунту. Органо-мінеральна система удобрення з помірними дозами NPK на фоні вапнування сприяє збільшенню вмісту лужногідролізованого азоту в дерново-підзолистому супіщаному ґрунті на 20–23 % за вихідного вмісту 4,5–5,5 мг/100 г ґрунту. Окремо мінеральні добрива, вапнування по неудобреному фоні, по фоні мінеральних добрив і органічних добрив не сприяють підвищенню його вмісту.

У розділі 6 розглядаються питання відтворення й регулювання вмісту в ґрунтах основних елементів живлення. Показано, що вміст і запаси фосфору в ґрунтах України досить обмежені. Його валовий уміст не перевищує 0,15 %, а запаси – 15 т/га. Уміст рухомих форм варіює від 4–6 до 20–25 мг/100 г ґрунту. При цьому 40 % ґрунтів України характеризуються низьким і дуже низьким його вмістом (3–8 мг/100 г ґрунту), 36 % мають середню забезпеченість (10–15 мг) і понад 20 % – високий і дуже високий уміст (понад 20 мг/100 г ґрунту).

За даними багатьох дослідників оптимальні параметри вмісту фосфору в дерново-підзолистих ґрунтах знаходяться в інтервалі 10–15 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту. Учені Білорусії запропонували набагато вищі рівні: для суглинкових відмін 25–30, для супіщаних – 22–26 і для піщаних – 18–20 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту.

Обґрунтування оптимальних параметрів вмісту фосфору в дерново-підзолистих ґрунтах Українського Полісся автор монографії пов'язує з рухомістю його сполук і буферною здатністю ґрунтів по відношенню до фосфору. На територіях з промивним типом водного режиму сполуки фосфору відзначаються значною рухомістю. Але фосфор мігрує по профілю ґрунтів у складних органо-мінеральних сполуках, які повинні бути окислені до визначення фосфору.

Інтенсивну міграцію фосфору в профілі супіщаного ґрунту автор ілюструє цікавими експериментальними даними, отриманими ним у довготривалому стаціонарному досліді. Так, у перші 8 років щорічного застосування високих доз фосфорних добрив міграція фосфору не спостерігалася, незважаючи на те, що в гумусово-елювіальному горизонті його вміст збільшився у 2,2–2,4 разу. У наступні 8 років за цього ж удобрення вміст фосфору у верхньому горизонті зріс у 5,7 разу, у підорному шарі (20–40 см) – у 2,6 разу, а на глибині 100 см – у півтора рази. Під хмільниками 33-річного віку на глибині 78–118 см уміст фосфору становив 17,5 мг на 100 г породи, на п'ятисортодільницях на глибині 80–100 см – 11,2; у ґрунті присадибних городів на такій же глибині – 10,9 мг/100 г породи за типового вмісту 6,4 мг/100 г породи. Отже, фосфор досить інтенсивно інфільтрується в нижні горизонти, якщо його вміст наближається або перевищує ємність поглинання ґрунту.

Ємність поглинання супіщаного ґрунту у відношенні фосфору становить 1,0 мг-екв $\text{P}_2\text{O}_5/100$ г ґрунту або 19–21 мг $\text{P}_2\text{O}_5/100$ г ґрунту. За цих значень уміст P_2O_5 спостерігається вже достатньо інтенсивна його міграція. З урахуванням цих закономірностей, які вперше обґрунтовані у монографії і які попереджають нераціональні витрати добрив, оптимальним умістом фосфору слід вважати 15–18 мг P_2O_5 на 100 г супіщаного ґрунту, що відповідає 75 % ємності його поглинання відносно фосфору, за якого не спостерігається вилуговування та позитивного впливу на урожайність від подальшого підвищення його вмісту в ґрунті.

Оптимальні параметри вмісту обмінного калію в легких ґрунтах обґрунтовуються його питомою вагою (%) у загальній ємності їх катіонного обміну. Окремі автори вважають, що калій повинен займати 1,8–3,0 % ємності катіонного обміну, що для ґрунтів з ємністю 50 мг-екв

буде становити 40–66 мг $K_2O/100$ г ґрунту, а для ґрунтів з ємністю 5,0 мг-екв – 4–7 мг/100 г ґрунту. Зрозуміло, що такий підхід до визначення оптимуму не прийнятний.

Автор монографії вважає, що для супіщаних відмін з ємністю катіонного обміну 4–6 мг-екв оптимальним умістом обмінного калію повинно бути 12–16 мг K_2O , а для зв'язно-піщаних – 8–12 мг $K_2O/100$ г ґрунту (з ємністю катіонного обміну 2–3 мг-екв/100 г ґрунту). Такий оптимум забезпечує високу продуктивність агроценозу, охороняє ґрунтові води від забруднення, запобігає марним витратам добрив. Так, під 33-річним хмільником на супіщаному ґрунті у верхньому шарі вміст K_2O досяг 37,6 мг/100 г ґрунту, а на глибині 78–118 см – 26,9 мг/100 г породи (або 807 кг/га). Цей калій, правильно зазначає автор, ніколи не буде використаний культурною рослинністю.

Розділ 7 висвітлює результати багаторічних досліджень автора з проблеми створення і відтворення родючості піщаних і глинисто-піщаних (зв'язно-піщаних) ґрунтів на базі застосування природного цеоліту – кліноптилоліту. Автором вперше була запропонована формула розрахунку доз цеоліту як меліоранту комплексної дії. Доведено, що цеоліт у дозах, кратних 0,2 ємності катіонного обміну ґрунту орного шару супіщаного (15 т/га) і зв'язно-піщаного (10 т/га), ґрунтів підвищує їх ємність катіонного обміну на другий–сьомий роки після внесення на 30–50 %. У процесі досліджень вперше відмічений ефект нейтралізації ґрунтової кислотності під впливом цеоліту (АС, 1979 р.). Його застосування на зв'язно-піщаних ґрунтах заміняє вапнування.

Застосування стабільного ізотопу ^{15}N дозволило встановити, що під впливом цеоліту на 30–37 % підвищується засвоєння азоту рослинами та в 1,5–1,8 рази скорочується його газоподібні втрати і в 4–5 разів – за рахунок інфільтрації. Під впливом цеоліту в дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті кореневмісного шару на 80–90 % збільшуються запаси вологи, а продуктивність сівозміни – на 3,0–9,9 ц/га зернових одиниць у порівнянні з фоновим варіантом (17 т/га гною + NPK 233 кг/га) – 35,9 ц/га.

Розділ 8 присвячений висвітленню порівняльної продуктивності агроценозу на сірих лісових легкосуглинкових, дерново-підзолистих супіщаних, дерново-слабодізолистих зв'язно-піщаних (глинисто-піщаних) ґрунтах як форма і міра щорічної реалізації потенційної родючості.

Зауваження та побажання

На нашу думку, у кінці монографії бажано було б подати загальне заключення з викладенням у ньому у вигляді висновків найголовніших положень з проблеми відтворення та регулювання родючості легких ґрунтів і окреслити основні напрями подальших досліджень у зазначеній галузі знань, звернувши особливу увагу на ґрунто-охоронні аспекти в контексті розвитку нових напрямів і агровиробничих тенденцій у сучасному землеробстві.

За перевидання даної монографії хотілося побажати автору, щоб поряд із фундаментальним вивченням і блискучим висвітленням експериментального матеріалу при розгляді ґрунтоутворювальних процесів на базі хімії ґрунтів, при аналізі результатів досліджень була підсилена увага до прояву дії біологічних чинників ґрунтоутворення, зокрема до видоспецифічного впливу окремих представників автотрофного блоку як початкової енергетичної ланки трансформаційних і міграційних процесів у ґрунті та здійснення біогеохімічного кругообігу речовин. Це, на нашу думку, сприятиме посиленню біогеоценотичних тенденцій у дослідженнях як продуктивного комплексного напрямку вивчення природних явищ і формуванню кращого сприйняття ґрунтів як біоценозних систем агробіогеоценотичного покриву.

Невиправдано малим є також наклад даної книги. Необхідне перевидання солідним тиражем цього корисного, методично ясного та повчального наукового видання як навчального посібника для студентів вищих та середніх навчальних закладів, які мають справу з дослідженням ґрунтів.

Наприкінці слід зауважити, що монографія Г. А. Мазура, яка узагальнює результати досліджень талановитого вченого ґрунтознавця-експериментатора за період більш як за 30 років, має надзвичайно високу наукову й практичну цінність. Вона змістовна, вирізняється високим рівнем узагальнення результатів досліджень, глибоким їх аналізом, новизною поглядів автора на сутність родючості ґрунтів, її види і форми прояву, фактори відтворення й регулювання. Можна з упевненістю сказати, що на сьогодні дана монографія є однією з найкращих серед інших видань, які вийшли в нашій країні та ближньому й дальньому зарубіжжі. Вона є цінним посібником для науковців, спеціалістів-ґрунтознавців, агрономів і агрохіміків, викладачів вузів, коледжів і, безумовно, принесе велику користь.

А. П. Травлев,
член-кореспондент НАН України,
доктор біологічних наук, професор,
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

А. В. Боговін,
доктор сільськогосподарських наук, професор,
ННЦ «Інститут землеробства» НААН України