

Рей Вайль: Той, що «говорить» із ґрунтами

(Закінчення. Початок – журнал «ЗЕРНО», №, 2025р)

Продовження розмови з американським експертом, учасником «Польового агроконсиліуму – 2025» Реєм Вайлем, професором університету Меріленду, автором підручника «Природа та характеристика ґрунтів», міжнародно визнаним фахівцем зі здоров'я ґрунтів.

Біологічний плуг

– Ми говорили про покривні культури, які запобігають випаровуванню вологи, накопиченню її в ґрунті, перетворенню поживних елементів із недоступного рослинам стану в доступний. А ще це альтернатива обробітці ґрунту...

– Звісно. Різні кореневі системи по-різному впливають на ґрунт. Стрижнева коренева розпушує ґрунт на глибину, мичкувата пронизує тільки поверхневий шар. Ми проводили багато польових досліджень щодо того, які культури на якій глибині здатні пробивати шар ущільнення. Брали для порівняння рослини з потужними кореневими системами – жито, ріпак і редьку дайкон. Для визначення проникності кореневих систем використовували гідравлічний прес зі щупом для взяття проби ґрунту на початку зими, коли покривні почали від-



мирати, й потім, коли посіяли кукурудзу й визначали, куди сягала коренева система. Найефективнішою в проникненні через шар ущільнення була редька дайкон. Цей ефект ми спостерігали навіть через два роки. Тому й називаємо цю редьку ґрунтообробною. Це свого роду біодриль чи біологічний плуг. Інша природна альтернатива глибокому розпушенню – черв'яки. З 27 шурфів на найкращих у світі українських чорноземах я побачив черв'яків з «українським паспортом» тільки в трьох полях! Довгенько довелося їх шукати. Черв'яка у своєму полі ви не побачите у двох варіантах – коли немає поживи й коли температура в ґрунті сягає +50°C. Якщо ви посієте покривні й залишите рештки на поверхні – черв'яки

повернуться обов'язково. І навесні, коли ще занадто волого й прохолодно для того, щоб заходити технікою й класти в ґрунт насіння, черв'яки вже працюватимуть для вас. Водночас стрижнева коренева соняшнику, яку ми іноді бачили на глибині 1,5 м, не пробивала нові ходи – вона повторювала ходи черв'яка. Кореневі системи проростають у ґрунті так само, як ви рухаєтеся в лісі – ви шукаєте стежки з меншим залісненням, де можна пройти. Цілком імовірно ви будете йти слідами людей, що вже ходили тут колись. Коли один корінь пробив ходи в ґрунті, наступним культурам легше проростати по шляху відмерлих коренів. І волога рухатиметься туди, а не буде випаровуватися чи застоюватися.



Суміш краще

– Якщо говорити про вологу для вегетації покривної культури, то більше її потребує одновидовий посів чи суміш?

– Суміш споживає води менше, аніж монокультура. Одне зі свідчень – дані фермера зі штату Небраска, який отримав грант на таке дослідження. Цей фермер започаткував бізнес із вирощування та реалізації насіння покривних культур. У цьому досліді він вимірював вологу в ґрунті на глибинах 30–60–90 см, від серпня до листопада після збирання врожаю основної культури. І вологи після суміші покривних у ґрунті в нього було більше, аніж після покривної сої. Розумію, соя – не найкращий варіант для такого порівняння.

Втім, є й інші досліді з таким самим результатом. Однак рішення треба готувати ювелірно, аби підібрати для себе оптимальну суміш. І головне – навчитися оптимально використовувати цей інструмент: коли сіяти, якою сумішшю, коли десикувати й таке інше. Фермер з нашого штату Меріленду Трей Хілл, власник ферми Harborview, восени після збору врожаю кукурудзи сіє відразу жито, конюшину, сочевицю й редьку дайкон. Тоді як більшість фермерів штату свої покривні культури знищують у березні, Хілл залишає рослини в полі з метою накопичення вуглецю до сівби основних культур у травні. Ми навіть спостерігали такий цікавий ефект. Станом на 1 січня

редька була вбита морозом. Загалом верхній шар ґрунту (10 см), саме той, куди ми маємо покласти зерно, навесні був сухим. А ось у рядку, де росла редька, яка вже померла (зверху лишився тільки слід від неї) мала деяку вологу. До 30 см ефект знижувався, але, що цікаво, глибше – до 50 см, там була дуже відчутна різниця щодо вмісту вологи. Виходить, редька дайкон померла, але від неї залишилися пори, через які вода проникала в ґрунт і накопичилася на глибині. І саме вона влітку стала нам в пригоді. Свого часу я робив промову для фермерів у Північній Дакоті, де природні умови схожі до умов України. Я сказав, що якщо у вас є достатньо хороше обладнання, аби забезпечити сівбу безпосередньо в той рядок, де були вне-



сені добрива, восени всівайте туди редьку дайкон, а навесні в той самий рядок відмерлої редьки – сійте яру просапну культуру. Повернувся туди тільки через 12 років і декілька фермерів підійшло до мене й сказали: колись ви запропонували таку ідею, ми її виконуємо й вона працює весь час! Відтак, ви можете спробувати такий спосіб теж. Оці залишки розкладання редьки служать гарним стартовим добривом для кукурудзи на початку. Цікаво, що коли дайкон гине, рештки мають багато сірки й навесні при потеплінні відчутно такий неприємний запах. У Штатах дехто навіть викликав поліцію, підозрюючи, що десь протікає газ. Залишки редьки починають розтікатися і «ламінують» цей рядок для вас. Водночас навесні цей темний рядок краще прогривається. Редька не дружна до мікоризи, але інші покривні культури по боках нівелюють цей вплив. Та нагадую, кукурудза має всіватися точно по рядку, де росла редька.

Альтернатива міндобривам

– **Якщо рано десикуюмо суміш, ми ж зменшимо кількість поживних елементів, заради яких покривні вирощуємо теж. Чи не так?**

– Загалом так. Якщо у вас бракує опадів, бачите, що весна дуже засушлива, ви можете раніше здійснити десикацію покривної, але при цьому недоотримуєте значну кількість поживних речовин у вигляді азоту. І потім змушені будете це компенсувати мінеральними добривами. Тут немає дрібниць, якими можна знехтувати. Як би кому не здавалося дивним, однак здійснити сівбу в ще живу покривну культуру навіть легше, ніж у десиковану покривну. Дуже часто вікно, щоб отримати максимальну користь від покривних у плані забезпечення поживними речовинами, дуже короткотермінове, його просто не вистачає. Однак, не слід здаватися, треба шукати альтернативу. Якщо

ви почали вирощувати покривні й у вас з першого разу не спрацювало, не слід ставити на них хрест, не виніть саму культуру, пробуйте далі, експериментуйте. І найперше – це висівання в культуру, що вегетує, висококліренсним обприскувачем чи дроном. Ми всівали покривну в кукурудзу, котра починала викидати волоть. Насіння лежало на поверхні, опадів не було цілий місяць. І після того, як пройшов дощ, майже через місяць – покривна проросла, а на кінець вересня в нас було повне покриття міжрядь покривною. Коли ми зібрали кукурудзу, покривна була вже досить сформованою рослиною, й вона вегетувала ще кілька тижнів у жовтні.

– **Так само сумішшю можна регулювати й збільшення певних поживних елементів?**

– Суміші капустяних, злакових, бобових впливають на збільшення різних за складом поживних елементів. У рамках однієї групи рослин, одного сімейства

– в них приблизно схожий функціонал. Вам треба азот, значить треба бобові, якщо бор – треба капустяні. Визначивши, якого елемента бракує вашим полям, ви використовуєте ту покривну культуру, котра може його ефективно захопити й винести на поверхню. Так вивільняєте його для маржинальної культури, а не вносите мінеральні добрива. Ми на двох типах ґрунтів – піщаних і суглинках – проводили експеримент із дією покривних у посівах кукурудзи на баланс поживних елементів. У липні на фазі росту кукурудзи V4 на обох ділянках – з покривними та без них – зробили відбір ґрунту і порівняли вміст елементів. Вміст цинку і міді після покривних подвоївся, марганцю – потроївся. Ми їздили Україною та бачили, що у ваших ґрунтах бракує мікроелементів, тож наша команда рекомендувала, що й скільки треба внести. Однак є альтернативний варіант – замість мінеральних добрив використати покривні культури.

– **Подекуди в соєвих полях ми розглядали кореневу систему з бульбочками, які були дуже дрібними й ще не працювали на постачання рослини азотом. Учасники експедиції відразу цікавилися сортами сої, чи була вона цьому полі раніше, інокулянтном. У вас же був інший погляд.**

– Усе треба розглядати в комплексі. Якщо у вашому полі немає ризобій бульбочкових бактерій, котрі проникають у кореневі волоски сої та формують ці бульбочки, де відбувається фіксація молекулярного азоту з атмосфери, це спричиняє зміну функції сої: вона з культури, яка акумулює фіксований азот атмосфери, перетворюється на культуру, що використовує ґрунтовий азот. Популяції цих мікроорганізмів розміщені нерівномірно, частіше – локально й тісно пов'язані з наявністю рослини-господаря. Навіть якщо соя була в полі раніше й наявні ці мікроорганізми, обробіток ґрунту не сприяє їх розвитку. Однак головне: вони

не можуть жити без іншої рослини – господаря, з яким вступають у симбіоз. У разі його відсутності популяція відмирає, лишачучи спори для колонізації наступної культури. В природних умовах степу або прерій вони не відмирають, у них цілий рік є живі корені, мікориза може переходити від однієї рослини до іншої. В тому полі вони відмерли, спори спали, а коли з'явилася соя й почала рости, вона виділила в ґрунт хімічні сигнальні сполуки – мовляв, господар з'явився, чекаю на вас. Однак через те, що вона була в напіввідмерлому сплячому стані, потрібен час для її розвитку і включення в симбіоз. Бульбочки утворилися, ми їх побачили, але вони поки що лише споживають азот. До функції накопичення азоту вони в кращому разі приступлять на етапі цвітіння сої. Ви ж розумієте, що це сповільнює ранній ріст сої. Багато проблем ми можемо вирішити або зменшити в нашому полі, коли зменшимо або взагалі відмовимось від обробітку ґрунту.

– В одному з польових шурфів, порівнюючи українських й американських фермерів, ви сказали, що українських хліборобів цікавить лише врожайність і прибуток, а ніхто й словом не обмовився як їх фермерська діяльність впливає на навколишнє середовище, як це забруднює ґрунтові води, водойми.

Однак, пане Рейлю, в нас щоденна загроза від російських ракетних атак й атак шахедями, велетенську площу родючої землі понівечено танками й окопами, артилерійськими вирвами, заміновано на десятки років. Повітря і вода віійною забруднені тисячкратно. Це неспіввідносна шкода. І заробити гроші на цьому етапі важливіше, ніж будь-коли. Закінчимо війну й теж думатимемо про екологію. В США все було так само – я про забруднення агрохімією, американці ж найпрактичніші люди на землі. Ми ж від вас узяли й гліфосат і двопілку: соя – кукурудза.

– Так, у нас забруднення дійшло до грані. Наприклад, в штаті Айова пити воду не можна, в Меріленді багато водойм, багато рибалок і водойми дуже забруднені, що викликає занепокоєння населення. Постійно йдеться серед науковців, фермерів як це зупинити, не допустити. Погоджуюсь, у вас ситуація дуже складна. Хоча думати про це й нині варто. Наразі не кожен американський фермер може заробити на життя тільки зі свого фермерства, часто він змушений працювати на когось – возити товари, наприклад, або що. Тиждень він може цим займатися і тільки на вихідні – своєю фермою. Ці 300 га для нього як дача. Тому йому вигідна ця проста сівозміна: соя – кукурудза, вона найприбутковіша, хоча для ґрунтів не найкраща. Як йому знищити бур'яни? Найпростіший спосіб – гліфосат.



Не лякайте гліфосатом

– Який ваш погляд щодо дії гліфосату – є негативна дія на родючість?

– Щодо дії гліфосату існує багато думок: спочатку був один пієтет, потім з'явилися протилежні твердження. Це великий бізнес і тут без конкурентної боротьби ніяк. Проводилося багато дослідів, з'явилися зовсім нові роботи в цьому напрямі.

Якщо брати дію гліфосату в чашці Петрі, в лабораторії – то на цій мізерній площі він поводить як антибіотик, вбиває мікроорганізми й здається, що від нього одна шкода. Тож аспіранти, які проводили таке дослідження, зробили висновок про шкоду гліфосату. Однак у натуральному ґрунті живуть мільйони різних бактерій, які й самі виділяють природний антибіотик. Той самий пеніцилін був виготовлений на базі природного антибіотика ґрунтових грибів. Тому можна сказати, що з гліфосатом у ґрунт підкинута ще один антибіотик. І зовсім недавно гліфосат справді запатентовано вже як антибіотик. Якщо відразу після внесення гліфосат навколо кореневої системи негативно діє

на й на корисну біоту, то з часом ситуація стабілізується дією навколишньої системи.

На великому дослідному полі три роки застосовували гліфосат у всіх системах у стандартних нормах внесення і мікробіологи порівнювали показники в ґрунті, визначали кількість біоти – із застосуванням гліфосату й без. Проведено сотні експериментів, де не було відзначено негативних змін у житті біоти.

Я возив своїх студентів за програмою самозабезпеченого землеробства, побували на кількох різних фермах: з органічним землеробством і класичним, із застосуванням гліфосату, на різних культурах. Були й у вже згаданого Трея Хілла, який раніше орав, а останні 20 років у нього No-till, він найкращий по покривних культурах, на кожному полі велика їх суміш. Сівозміна типова: кукурудза – соя – пшениця. Їздили восени, на збирання – вересень, жовтень. Звісно, всі вважали, що на органічному полі ситуація найкраща. У мене завжди з собою лопата – ми викопували рослини, дивилися ґрунт, органічна ферма й справді виглядала дуже привабливо. Після обіду поїхали на звичайну ферму,

де використовували гліфосат і все інше. Велика ферма, великий склад, видно масу хімічних і мінеральних речовини, які використовували, висівали ГМО-кукурудзу і ГМО-сою. Однак фермер не застосовував обробіток ґрунту, вирощував суміші різних покривних. Заходив у поле з майже в пояс покривними й сіяв ГМО-сою. Коли соя сходила, вбивав покривну культуру гліфосатом. Так само у покривні сіяв кукурудзу, використовуючи розчищувачі рядків. Застосовував й інші хімічні продукти в захисті проти конкретних проблем.

Я взяв лопату, став рити землю – земля пахне життям, багато черв'яків, біота процвітала. Це дуже ефективний фермер, він вирощував урожаї удвічі більші, ніж органічний аграрій. Однак органічний за свою продукцію мав більше прибутку. Я бував у сотнях господарств і там, де застосовують гліфосат у невеликих кількостях, де знають технологію, там все добре. Однак уже немало й тих, де роботу гербіцидів виконують покривні – забирають 80–90% бур'янів.

Якщо фермер грамотний, мінімально обробляє ґрунт, мінімально використовує гліфосат й інші гербіциди, тільки за крайньої потреби, відсутнього негативного впливу на здоров'я ґрунту немає. Правильною роботою з відновленням родючості ґрунту надалі ситуацію він покращуватиме. І я, коли розробляв різні тести, як вимірювати здоров'я ґрунту, з аспірантами вивчав і замірював багато полів за різними параметрами – мікробіологічну активність, щільність, наявність мікробних ензимів тощо, то очевидної різниці між полями, де застосовували гліфосат і обходилися без нього, не бачив. Однак точно бачив цю різницю там, де

застосовували оранку й де її не було. І тенденція така, що чим більше років не орють, тим ґрунт здоровіший.

А от якщо ви використовуєте гліфосат (чи щось схоже) для десикації перед збиранням врожаю, то тут дуже великі проблеми, насамперед через потрапляння хімічної речовини до врожаю. Фермери, які перейшли на No-till і використовують покривні, з кожним роком все менше застосовують гліфосат й іншу хімію. Однак це передові фермери, їх менше, більшість працюють, спираючись на гліфосат, – так простіше.

Різниця в кашкетах

– Щоб вам хотілося б побажати українським фермерам?

– Їм треба зрозуміти, що всі рекомендації нашої команди експертів – це лише рекомендації, ми нікого не звинувачуємо в неправильному господарюванні. Це їхня справа. Зважаючи на свій досвід і знання, ми воліємо показати інші варіанти. І я хотів би, аби вони трішечки змінили фокус думки. Зокрема щодо того, аби подумали як покривні рослини можна використовувати для лікування й оздоровлення своїх ґрунтів. Перебуваючи в поїздках, я постійно чую від фермерів, які ризикнули й зробили крок у бік відновлюваного сільського господарства, що вони насолоджуються цією справою, їм є про що поговорити один з одним, їм стає цікавіше працювати. Наша робота в ґрунтових шурфах має пробудити в них інтерес хоч інколи робити це у своїх полях. Корисно глибше розуміти своє поле, перевіряти весь профіль ґрунту на глибину, а не бачити тільки верхню частину.



Розуміти, з чого складаються ваші гектари, і не думати, що їх культури ростуть тільки на поверхні ґрунту – на 30 см. Це проблема багатьох фермерів – вони намагаються виростити велику кукурудзу з великою врожайністю в невеличкому горщику. За умов з мінімальними опадами вам треба мати в себе повний бак вологи, а для цього слід бачити різні шари, різні характеристики ґрунту і розуміти, як ви своєю діяльністю впливаєте на процеси в ґрунті.

– Все одно фермери наших країн схожі. Ви ж це помітили?

– Звісно. Фермери багатьох країн схожі. Я помітив лише одну відмінність: в українського фермера на голові кашкет, наче щойно з крамниці. А в американського на голові таке кепі в напіврозкладеному стані, зі слідами поту й залишками польового ґрунту. Такі, як у ваших щоденно на голові, вони одягають тільки до церкви. Я жартую, звісно. І бажаю неодмінної Перемоги. Це головне для вас насамперед. Хоча й для світу теж. Шкода, що людство дало шанс злу дійти так далеко. ☐

Розмову вів Ігор Самойленко