



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ



ҐРУНТИ УКРАЇНИ: трансформація і відновлення родючості

Матеріали
міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої всесвітньому дню ґрунту



Київ – 2021



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ



ҐРУНТИ УКРАЇНИ: трансформація і відновлення родючості

Матеріали
міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої всесвітньому дню ґрунту

Київ – 2021

Ґрунти України: трансформація і відновлення родючості [Текст]: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої все-світньому дню ґрунту, 7 грудня 2021 р. – Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України. Видавництво НУБіП України. 2021. – 117 с.

Збірка матеріалів друкується за підсумками міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої всесвітньому дню ґрунту. Висвітлено питання стану ґрунтів, їх охорони, раціонального використання і відтворення родючості, сучасних технологій дослідження і моніторингу, а також досвіду викладання ґрунтознавчих дисциплін у вищих навчальних закладах.

Точка зору авторів не обов'язково співпадає з позицією редколегії.

*Рекомендовано до друку Вченою радою агробіологічного факультету
Національного університету біоресурсів і природокористування України*

ISBN

Редакційна колегія:

д. с.-г. н., професор Балаєв А.Д., д. с.-г. н., професор Тонха О.Л.,

д. с.-г. н., професор Забалуєв В.О. (відповідальний за випуск), Шеметун К.І

ЗМІСТ

	Стор.
ВІТАННЯ учасникам Міжнародної науково-практичної конференції «Ґрунти України: трансформація і відновлення родючості», присвяченої Все- світньому дню ґрунтів.....	9
Балаєв А.Д., Тонха О.Л., Піковська О. В., Шеметун К.І., Гна- тюк В.В. СУЧАСНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ РОДЮЧІСТЮ ҐРУНТІВ.....	11
Балаєв А.Д. ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ В КОРО- ТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСО- СТЕПУ.....	14
Мірошниченко М.М. ЗБЕРЕЖЕННЯ ЧОРНОЗЕМІВ: ВІД ЛОКАЛЬ- НОГО ДО ГЛОБАЛЬНОГО РІВНЯ.....	16
Дмитрук Ю.М., Черлінка В.Р. МАЙБУТНЄ НАШИХ ҐРУНТІВ: СВІТОВІ ПРАКТИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ УКРАЇНИ.....	17
Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В., Антонюк Д.О. РЕГЛАМЕНТАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ҐРУНТИ.....	19
Ткаченко М. А. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА КИСЛИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ ТА ЛІСО- СТЕПУ УКРАЇНИ.....	22
Демиденко О.В., Піковська О.В., Макаренко І. ЗМІНИ ГУМУСО- ВОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО РЕГРАДОВА- НОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ.....	24
Демиденко О.В., Вітвіцький С.В. ОБІГ ОКСИДУ КАРБОНУ ЗАЛЕ- ЖНО ВІД ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕМЛЕРОБСТВА В АПК ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	25
Кравченко Ю.С. КАРТУВАННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ УКРАЇНИ	26
Биндич Т.Ю. ОСНОВИ ПРОГРЕСИВНОГО ПІДХОДУ ЩОДО КАР- ТОГРАФУВАННЯ ҐРУНТІВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЛЯХ.....	29
Богданович Р.П. ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ.....	31
Черлінка В.Р., Дмитрук Ю.М., Черлінка Л.В., Балан Т.І. СЕКВЕ- СТРАЦІЯ ДІОКСИДУ КАРБОНУ ҐРУНТАМИ: ВІДНОВЛЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ ТА ФАКТОР БОРОТЬБИ ІЗ ГЛОБАЛЬНИМ ПОТЕПЛІННЯМ.....	33

Бережняк М.Ф. ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТІВ ЗА ВИВЧЕННЯ СТУДЕНТАМИ АГРОБІОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОФІЗИКА»	35
Господаренко Г. М. ЗНАЧЕННЯ НЕТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ВІДНОВЛЕННІ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ.....	37
Самохвалова В.Л., Погромська Я.А., Тютюнник Н.В., Ротач Ю.В. ЗАКОНОМІРНОСТІ ТРАНСЛОКАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У СИСТЕМІ ҐРУНТ-РОСЛИНА ЕРОЗІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗЕМЕЛЬ ДОНЕЧЧИНИ.....	40
Турдалиев А.Т., Дармонов Е.Д. ГАЛОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОЛИВОВ МИНЕРАЛИЗОВАННЫМИ ВОДАМИ.....	42
Забалуєв В.О., Забалуєв С.В., Бабенко М.Г., Носенко В.Г. МОЖЛИВОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІТОГЕННИХ ТЕХНОЗЕМІВ В СТЕПУ УКРАЇНИ.....	45
Дегтярьов В.В., Гамівка А.М. ВОДОСТІЙКІСТЬ ҐРУНТОВОЇ СТРУКТУРИ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ.....	47
Буряк Є. О., Забалуєв В. О., Носенко В.Г.,-Босий В.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОЯКІСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТЕХНОЗЕМІВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗАЛІЗОРУДНОГО ШЛАМОСХОВИЩА.....	49
Захарченко Е.А., Чжан Сіхуан ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВОЇ СУСПЕНЗІЇ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ (ДОСВІД КИТАЮ).....	51
Казюта А.О., Фоменко В.Є., Бехтер Р.В., Константинов О.С. ВПЛИВ ЗАОРЮВАННЯ ПОЖНИВНИХ РЕШТОК ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР НА ГУМУСОВИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО.....	52
Казюта А.О., Фоменко В.Є., Тимченко А.О. ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОБНОГО ЦЕНОЗУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО АГРОЛАНДШАФТУ.....	53
Трофименко П.І., Степаненко Д. О., Трофименко Н.В., Борисов Ф.І. ПРОБЛЕМИ ЯКІСНОЇ ОЦІНКИ ҐРУНТІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.....	55

Трофименко П.І., Васецька К.О., Трофименко Н.В., Зацерковний В.І. ВИКОРИСТАННЯ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ІНДЕКСУ EVI ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ПОСІВІВ КУЛЬТУР В УМОВАХ АГРО-ЛАНДШАФТУ.....	58
Фурман В. М., Люсак А.В., Солодка Т. М. МОНІТОРИНГ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	60
Чекар О.Ю., Захаров М.В. УМІСТ ЛАБІЛЬНОЇ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА КРАПЕЛЬНОМУ ЗРОШЕННІ.....	62
Чорний С.Г., Письменний О.В. ПРОТИДЕФЛЯЦІЙНА СТІЙКІСТЬ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ (В КОНТЕКСТІ WIND EROSION EQUATION).....	64
Шеметун К.І. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ НА ДЕРНОВО-СЕРЕДНЬОПІДЗОЛИСТИЙ ҐРУНТ ДПДГ «ПРОГРЕС» НААН УКРАЇНИ.....	67
Шеметун О.В., Шеметун К.І. ДИНАМІКА ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ В ТЕПЛИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ.....	68
Шеметун О.В., Шеметун К.І. ВИКОРИСТАННЯ ТОРФОСУМІШЕЙ ЗА ВИРОЩУВАННЯ САЛАТУ ЛИСТКОВОГО В ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ.....	69
Эшпулатов Ш.Я., Джураева Д. ВЫРАЩИВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ГОДЖИ В УСЛОВИЯХ НИЗКОРЕНТАБЕЛЬНЫХ ПОЧВ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ.....	71
Эшпулатов Ш.Я., Эркабоев М. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ОХРАНА ПОЧВ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА..	74
Юлдашев Г., Рахимов А. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЛОНЧАКОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ФЕРГАНЫ.....	76
Хомяк Н., Забалуєв В.О. ҐРУНТИ «ТОВ АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ» ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ І ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ.....	78
Горбатюк С.А., Носенко В.Г. ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	79
Мотрук Г.В. МІКРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНОГО КАРБОНАТНОГО ҐРУНТУ.....	81

Кацан Д.О., Вітвіцький С.В. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ І ВАПНУВАННЯ В УМОВАХ ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН».....	83
Гордієнко В.В., Вітвіцький С.В. ПОКАЗНИКИ ГУМУСНОГО СТАНУ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ І ВАПНУВАННЯ В УМОВАХ ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН».....	84
Вітвіцький С.В., Вітвіцька О.І. ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО СТАНУ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ПРАВО БЕРЕЖНОГО ТА ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.....	85
Кучер Л.І., Кислий Д.В. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДЕРНОВО-ПРИХОВАНОПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ».....	86
Карабач К.С. СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ.....	88
Чернов І.Ю., Карабач К.С. ҐРУНТИ ТОВ «РОСТ АГРО», ЇХ ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ РОДІЮЧОСТІ.....	90
Чичикало Ю.В., Карабач К.С. ҐРУНТИ ТОВ АПК «МАГНАТ», ЇХ ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАХОДИ ПО ПІДВИЩЕННЮ РОДІЮЧОСТІ.....	92
Вельма В., Балаєв А. Д. ЯКІСНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ФГ «ДЖЕРЕЛО-В» І РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЇХ РОДІЮЧОСТІ.....	94
Кадощенко А.В., Карабач К.С. ҐРУНТИ ГОСПОДАРСТВА «ІНТЕРАГРОІНВЕСТ», ЇХ ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАХОДИ ПО ПІДВИЩЕННЮ РОДІЮЧОСТІ.....	95
Незгодюк А. А., Кравченко Ю. С. ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ ТА ҐРУНТОТВІРНІ ПОРОДИ КИЇВСЬКИХ ГІР: ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОГЕННИХ ЗМІН.....	97
Глоба О. В., Трофименко П. І., Зацерковний В.І. ДИСТАНЦІЙНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ҐРУНТАХ	99
Зобнів І. С., Трофименко П. І., Трофименко Н. В., Зацерковний В.І. ВИКОРИСТАННЯ ВЕГЕТАЦІЙНИХ ІНДЕКСІВ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ҐРУНТІВ.....	101

Семеняка В. Ю., Трофименко П. І., Зацерковний В.І. ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСУ NDSI ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ МОНІТОРИНГУ ҐРУНТІВ.....	104
Сулім Н.О., Трофименко П.І., Трофименко Н.В., Зацерковний В.І. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕГЕТАЦІЙНИХ ІНДЕКСІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА ОСУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ.....	107
Трофименко П.І., Богуш-Задніпряна А., Трофименко Н.В. БОНІТУВАННЯ ҐРУНТІВ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНИХ РОБІТ В УКРАЇНИ.....	110
Трофименко П.І., Тесленко А.О., Трофименко Н.В., Зацерковний В.І. ВИЯВЛЕННЯ ДІЛЯНОК ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ З ОЗНАКАМИ ВОДНОГО СТРЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ ДЗЗ.....	112
Алексєєва В. Балаєв А.Д. ВМІСТ ЛАБІЛЬНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ	114
Казюта О.М., Яременко М.О., Сорока Є.Ф. ДИНАМІКА ВОЛОГОСТІ ҐРУНТІВ ЗАПЛАВИ Р. УДИ	115

ВІТАННЯ

учасникам Міжнародної науково-практичної конференції «Ґрунти України: трансформація і відновлення родючості», присвяченій Всесвітньому дню ґрунтів

Шановні друзі – учасники конференції!

Сердечно вітаємо Вас з початком роботи конференції і висловити впевненість, що її проведення та пов'язані з нею заходи сприятимуть розширенню і поглибленню знань про ґрунти – унікального природного ресурсу біосфери, а також дозволять скоординувати зусилля науковців на вирішенні проблем, пов'язаних з їх використанням, охороною і відтворенням родючості. Вперше з ініціативою установи Всесвітнього дня ґрунтів виступив Міжнародний союз ґрунтознавців (IUSS) на своєму з'їзді у 2002 році в м. Банког (Тайланд), а в грудні 2013 року Генеральна Асамблея ООН офіційно оголосила 5 грудня Всесвітнім днем ґрунтів. Дата вибрана не випадково, адже саме у цей день – 5 грудня 1883 року В.В. Докучаєв захистив докторську дисертацію за науковою працею “Русский чернозем”. Основна мета Дня ґрунту – об'єднати зусилля людства для захисту ґрунтів від руйнації, деградації, виснаження, направити їх творчий потенціал на раціональне використання ґрунтового покриву.

В сучасний період екологічних негараздів науковці звертають увагу на виконання ґрунтом його біосферних функцій: забезпечення малого біологічного колообігу і створенні первинної органічної речовини, як джерела задоволення потреб більшості людей і тварин на земній кулі; регулюванні якості поверхневих та підземних вод і складу атмосферного повітря; середовища для перебування на суші більше 90% видового розмаїття рослинного і тваринного світу. Потребують вдосконалення організаційні заходи з охорони і раціонального використання ґрунтового покриву. Фундаментальною основою таких засад і заходів може стати підготовлений з участю Українського товариства ґрунтознавців і агрохіміків і поданий до Верховної Ради України Закон “Про збереження ґрунтів і охорону їх родючості”. Цьому сприяє також затверджений в 2016 році Кабінетом Міністрів України «Національний план дій» щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням, спрямований на виконання зобов'язань України в рамках Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням, що ратифікована Верховною Радою України. Створено Координаційну раду з питань боротьби з деградацією земель та опустелюванням, яка на першому засіданні прийняла три основні добровільні національні завдання. Зокрема, першим із цих завдань передбачалось до 2020 року досягти стабільного рівня вмісту органічного вуглецю в ґрунтах сільськогосподарських угідь, до 2030 року збільшити його вміст не менше ніж на 0,1 %. Зокрема, для зони Полісся – на 0,10-0,16%, для Лісостепу і Степу – на 0,08-0,10%.

Зусилля науковців і виробників також повинні спрямовуватись на припинення основних видів деградації ґрунтового покриву України таких як: механічна (водна ерозія і дефляція), фізична (погіршення фізичних властивостей), хімічна (погіршення гумусного стану, трофічне виснаження, засолення), фізико-хімічна (підкислення, підлужнення, декальцінація), біологічна (зниження біологічної активності, токсичність ґрунту), радіаційна (радіоактивне забруднення).

Кафедра ґрунтознавства та охорони ґрунтів імені професора М.К. Шикuli НУБіП України впродовж всього майже сторічного існування досліджує і розробляє заходи з охорони і раціонального використання ґрунтів і вже майже 50 років розвиває один із напрямів агроґрунтознавства – охорону і відтворення родючості ґрунтів. За цей період відбувся розвиток ґрунтознавчої ідеї відтворення і посилення процесів ґрунтоутворення в умовах агроценозів і здійснилось її втілення з початку через застосування безполицевого (плоскорізного) обробітку, як прийому боротьби з ерозією, продовжилось завдяки розробленню системи безполицевого обробітку під окремі культури і завершилось обґрунтуванням ґрунто- і ресурсоощадних технологій вирощування культур в усіх зонах України та Концепцією біологічного землеробства. В останні десятиліття на кафедрі оновились і розширилась тематика наукових досліджень, що розвивається за такими напрямками: ґрунтозахисне, меліоративне і біологічне землеробство (керівники – професори А.Д. Балаєв, О.Л. Тонха); рекультивація техногенно-порушених земель (керівник – професор В.О. Забалуєв); протиерозійна стійкість і нормування навантажень на ґрунти (керівник професор С.Ю. Булигін); управління біологічною активністю ґрунтів (керівник професор О.Л. Тонха). В теперешній час кафедра зберігає традиції і надбання своїх фундаторів та вчених, що в різні роки працювали в колективі і активно розвиває нові напрями досліджень з охорони і раціонального використання ґрунтів та на їх основі веде підготовку сучасних фахівців - ґрунтознавців здатних забезпечити відновлення основного природного ресурсу України – її родючих земель.

Бажаємо учасникам конференції цікавої і результативної роботи, нових ідей та успішного їх втілення, прийняття рішень які забезпечать збереження і відновлення родючості ґрунтів сприятимуть усвідомленню людьми їх значення в природі і суспільстві.

Оргкомітет

СУЧАСНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ РОДЮЧІСТЮ ҐРУНТІВ

Баласєв А.Д., Тонха О.Л., Піковська О. В., Шеметун К.І., Гнатюк В.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Втрата родючості ґрунтів є загальноновизнаною проблемою сучасного землеробства, яку не змогли вирішити ні в періоди хімізації сільського господарства і інтенсифікації землеробства, ні за роки незалежної України [1, с. 75; 2, с.26]. Вміст органічної речовини ґрунту, як інтегрований показник його родючості, невинно зменшується починаючи з 60-70-х років минулого століття. За даними академіка С.Ю. Булигіна найбільш поширеними проблемами ґрунтів і земель є: ерозія (її вплив зазнають 57,5% земель); водна та вітрова ерозія, яку зазнають понад 15 млн. га сільськогосподарських угідь; забруднення земель (близько 20% території); підкислення ґрунтів (кислі ґрунти поширені на 17,7%); засолення та осолонцювання ґрунтів (землі із засоленими ґрунтами становлять 2,8%, солонцюватими – 3,7%); підтоплення земель (близько 12% території України займають площі природного та техногенного підтоплення); карстоутворення (карстом уражено близько 37,6%); порушення земель (0,3 % території). Це відмічається, насамперед, у чорноземах, які забезпечують основну частку валової продукції рослинництва [3, с. 12; 4, с.28-35]. Основними причинами зниження родючості чорноземів є недостатнє внесення органічних і мінеральних добрив та незбалансований склад останніх, інтенсивний обробіток ґрунту, насичення сівозмін висок врожайними культурами, що призводить до дефіцитного балансу гумусу і елементів живлення у ґрунтах.

У сучасних умовах основними напрямками зменшення механічного і хімічного навантаження на чорноземи і досягнення в них бездефіцитного балансу гумусу, як основи відновлення їх родючості, можуть стати впровадження ресурсощадних технологій і біологізація системи удобрення, яка передбачає використання соломи, побічної продукції, сидератів та помірних норм мінеральних добрив для повернення в ґрунт винесених з урожаєм елементів [5, с.34; 6, с. 158; 7, с. 75; 8, с.42, 9]. Термін «ресурсощадні технології» за визначенням О.А. Опарі-Наді, Okigwe представлений широким спектром систем обробітку ґрунту, основне з яких - управління кількістю рослинних решток та виключення будь-яких операцій, які передбачають перевертання шару ґрунту та переміщення рослинних залишків у нижні горизонти. Отже, включає обробіток ґрунту без перевертання шару ґрунту, а саме безполицевий; залишення на поверхні ґрунту рослинних решток і насичення сівозміни рослинними рештками. Види ресурсощадних технологій згідно досліджень F. William Simmons та Emerson D. Nafzige наступні:

• *No-Till* - нульовий обробіток (no-till, і no-tillage, або zero tillage) - посів насіння в необроблений ґрунт шляхом нарізки борозни потрібної ширини та глибини, достатньої для поглиблення насіння. Обов'язковим елементом технології є покриття рослинними рештками поверхні ґрунту на 70% і більше.

• *Strip-till* – посів смугами шириною не менше 25 см, як правило, восени з метою ефективного використання мінеральних добрив, засобів захисту та інше.

• *Ridge-Till* (комбінований обробіток) - ґрунт залишається необробленим за винятком гребенів, які сформовані у попередній вегетаційний період і в які висівають культури.

• *Reduced or minimum tillage* (мінімальний обробіток) - види обробітку, в яких відвальне оранка замінюється обробкою без обертання шару ґрунту або дискуванням, які менше подрібнюють ґрунт.

• *Mulch-Till* - включає будь-яку систему ґрунтозахисного обробітку, за виключенням *No-till* і *Ridge-till*. Глибоке розпушування виконується плоскорізами або чизелями. Обробіток перед посівом або посадкою може включати один або кілька проходів дисковою бороною, культиватором або комбінованим агрегатом. При цьому 30% поверхні ґрунту має бути покрито рослинними рештками.

Відновлення родючості чорноземів повинно базуватись на забезпеченні бездефіцитного балансу гумусу і елементів живлення, тобто як мінімум стабілізації їх вмісту і запасів [18, с.72]. Потрібно відмітити, що всі можливі заходи з відновлення родючості ґрунтів умовно можливо розділити на дві групи – “речові” і “технологічні”. Внесення добрив відноситься до першої групи заходів і вони більше впливають на зміни вмісту і запасів гумусу, причому збільшення кількості внесеної свіжої органічної речовини супроводжується відповідним підвищенням вмісту і запасів гумусу. Сумісне внесення соломи і сидератів було ефективним для гумусоутворення і відновлення родючості чорнозему опідзоленого і майже не поступалося за ефективністю внесенню гною. Отже, біологізація системи удобрення сприяла збільшенню запасів органічної речовини чорнозему опідзоленого і відтворенню родючості ґрунту. Найбільші запаси гумусу відмічались за сумісного внесення гною і соломи.

Ґрунтозахисні технології сприяють збереженню запасів гумусу й забезпечують відтворення родючості чорнозему типового Лісостепу. Разом із кількісними відбулися і якісні зміни гумусу, що найбільше залежать від удобрення. В умовах короткоротаційної сівозміни за внесення на гектар сівозмінної площі соломи (1,2 т/га) з N12 і сидератами та N78P68K68 забезпечувалось підвищення вмісту гумусу у верхньому шарі на 0,26 % і зменшення частки негідролізованого залишку

на 15 %. Найбільш широка й складна будова філотипового різноманіття ґрунтових мікроорганізмів у шарі 0–20 см відбувається за систематичного різноглибинного безполицевого обробітку. Вона представлена 7 основними кластерами домінуючих генотипів, що відносяться до представників 98 видів, із яких 31 % є некультивованими. Загальна продуктивність сільськогосподарських культур на чорноземах типових на 16 рік використання різних технологій вирощування залежала найбільше від системи удобрення (до 58 % порівняно з неудобреним варіантом) і менше – від обробітку ґрунту.

Список використаної літератури

1. Мазур Г.А. Продуктивність агроценозу як функція рівня відтворення родючості ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2012. №12. С.75-76.
https://agrovisnyk.com/oldpdf/visnyk_07_2013.pdf
2. Kravchenko Y. S., Q. Chen, X. Liu, S. J. Herbert, and X. Zhang (2016) Conservation Practices and Management in Ukrainian Mollisols. *Journal of Agricultural Science and Technology (JAST)*, 2016. - V.18. - 845-854.
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84964959783&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=73af1ad4fb563993a4c1e3fe1b4ee42f&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2854412265000%29&relpos=1&citeCnt=2&searchTerm>
3. Балюк С.А., Носко Б.С., Скрильник Є.В. Сучасні проблеми біологічної деградації чорноземів і способи збереження їх родючості. *Вісник аграрної науки*. 2016. №1. С.11-17. https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2017_08_01.pdf
4. Періодична доповідь про стан родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення України: за результатами 9 туру (2006-2010 роки) агрохімічного обстеження земель/ За редакцією І.П. Яцука– К.: ТОВ «ВИК-ПРИНТ», 2015. 120 с.
5. Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture, FAO. World Bank, FAO UN Rome, 2014, 78 p.
6. Піковська О.В., Вітвіцька О.І. Вплив застосування соломи на показники родючості чорнозему типового. Науковий вісник НУБіП. Серія Агрономія. 2016. Вип. 235. С. 160-166. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Agronomija/article/view/7795>.
7. Балаєв А. Д., Тонха О.Л. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства і відтворення родючості ґрунтів. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2013. Випуск (3(63)). – С. 3-14.

ВІДНОВЛЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Балаєв А.Д.

Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ

Інтенсивне використання чорноземів в сівозмінах впродовж тривалого періоду призвело до поступового погіршення багатьох показників властивостей ґрунтів і в цілому до зменшення їх потенційної родючості. Проблема відновлення родючості чорноземів була актуальною на всіх етапах розвитку землеробської культури і особливо загострилась в період інтенсифікації землеробства. Використання важких машин і знарядь, інтенсивний багаторазовий обробіток ґрунту, застосування лише мінеральних добрив і пестицидів прискорили мінералізацію органічної речовини та сприяли посиленню деградаційних процесів в ґрунтовому покриві.

В сучасному землеробстві, за широкого впровадження інтенсивних короткоротаційних сівозмін і обмеженого використання органічних добрив та внесення переважно азотних добрив, мікроелементів і стимуляторів росту проблема відтворення родючості ґрунтів лише загострюється. Не сприяє збереженню і відновленню родючості широке застосування пестицидів в сучасних технологіях вирощування культур. За останні десятиріччя врожай сільськогосподарських культур одержують за рахунок інтенсивної мінералізації органічної речовини та потенційних запасів поживних речовин ґрунту.

Основними напрямками відновлення родючості чорноземів, зменшення на них механічного та хімічного навантаження є забезпечення землеробського закону повернення елементів живлення використаних на формування врожаю, мінімалізація обробітку ґрунту і біологізація землеробства. Поєднання цих трьох напрямів здійснюється за застосування ґрунтозахисних ресурсощадних технологій вирощування культур, які базуються на безполицевих обробітках з використанням в якості органічних добрив соломи, сидератів та побічної продукції та внесення помірних норм мінеральних добрив.

На кафедрі ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикули НУ-БіП України є 50-річний досвід дослідження, розробки і впровадження ґрунтозахисних технологій вирощування культур, що базується на безполицевих мінімальних обробітках у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Найбільш суттєвим показником відновлення родючості чорноземів і критерієм оцінки ефективності технологічних заходів є бездефіцитний баланс в них

органічної речовини і елементів живлення, біологічна активність і склад мікро-боценозів. За цими ж показниками можна оцінювати і екологічність технологій, що застосовуються для вирощування культур.

Внесення різних видів органічних добрив і застосування безполицевого обробітку є основною умовою переходу на бездефіцитний баланс гумусу і забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунту. При систематичному їх використанні підвищується вміст і збільшуються запаси гумусу, покращується його якісний склад, а бездефіцитний баланс досягається навіть за помірних норм органічних добрив. Так, в короткоротаційних сівозмінах Лісостепу за різноглибинного безполицевого обробітку бездефіцитний баланс гумусу досягається при внесенні 1.2-1.5 т/га соломи на 1 га сівозміни і залишенні на полі побічної продукції. Для гумусоутворення важливо, щоб при цьому компенсувалась азотна недостатність. Гумус, в основному, накопичується у верхньому 0-30 см шарі ґрунту, що сприяє поліпшенню його агрофізичних властивостей. Мульча, якою вкрита поверхня ґрунту при таких технологіях, виконує захисну, вологозберігаючу і протиерозійну роль.

Мікроорганізми відіграють важливу роль в ґрунтоутворенні і еволюції ґрунтів, формуванні їх родючості та виконують функції, що забезпечують існування ґрунту як складної саморегулюючої системи. Найважливішими з них є участь в гумусоутворенні і трансформації свіжої органічної речовини, колообігу вуглецю, азоту та інших елементів. Показники мікробіологічного режиму підтверджують сприятливість безполицевих обробітків і удобрення до процесів гумусоутворення. Так, коефіцієнт мінералізації – іммобілізації був найбільш оптимальним за безполицевих обробітків з внесенням добрив (1,1–1,3), а без добрив збільшувався на оранці до 2,6–3,9, що свідчить про дефіцит азоту в ґрунті. Індекс педотрофності був найвищим за різноглибинного безполицевого обробітку, меншим за мілкого і найменшим на оранці.

За рахунок кращої гумусованості шарів ґрунту за безполицевих обробітків збільшується його буферна ємкість, зменшується вплив внесених добрив на показники рН та підвищується таким чином здатність до саморегуляції. За безполицевих обробітків відбулося помітне зниження гідролітичної кислотності в досліджуваних шарах ґрунту як на удобреному фоні, так і на варіантах без добрив. Відповідно зниженню гідролітичної кислотності відмічалось підвищення показників суми увібраних основ і це особливо помітно на варіантах з різноглибинним безполицевим обробітком. За такого обробітку та внесення добрив підвищення, в порівнянні з оранкою складало в шарі 0-15 см -2,4-3,6; а в шарі 15-30 см -0,3-1,2 мг-екв на 100 г ґрунту.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЧОРНОЗЕМІВ: ВІД ЛОКАЛЬНОГО ДО ГЛОБАЛЬНОГО РІВНЯ

Мірошниченко М.М.

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»,
м. Харків*

Аграрний комплекс України тривалий час страждав від нестачі ресурсів для ведення високотехнологічного господарювання, що особливо позначилося на заходах з відтворення родючості ґрунтів та попередження їхньої деградації. На цей час у зв'язку з адміністративно-територіальною реформою в Україні організацію заходів з охорони земель покладено на органи місцевого самоврядування, які не мають досвіду та кадрів для такої роботи. Відповідно до політики децентралізації та збільшення коштів у сільських громадах необхідно, щоб хоча б невелика їхня частка витрачалася на вирішення місцевих проблем охорони ґрунтів: очищення малих річок та лісосмуг, ремонт протиерозійних споруд, придбання насіння багаторічних трав для залуження схилів тощо. Для цього необхідно розробити науково-обґрунтовані місцеві програми охорони земель для кожної територіальної громади, в яких має бути визначено науково-обґрунтовані види та обсяги робіт зі збереження якісного стану земель та відновлення деградованих і еродованих земель і ґрунтів.

Постановою Кабінету Міністрів України від 18 січня 2017 р. було створено Координаційну раду з питань боротьби з деградацією земель та опустелюванням. На першому засіданні Координаційної ради 4 травня 2018 р. було прийнято 3 основні добровільні національні завдання щодо досягнення НДРЗ в Україні, а саме: 1) підтримання вмісту органічної речовини/гумусу у ґрунтах; 2) відновлення та стале використання торфовищ; 3) відновлення зрошення і поліпшення еколого-меліоративного стану зрошуваних земель. За першим з цих завдань передбачається до 2030 р. збільшити вміст органічного вуглецю у ґрунтах сільськогосподарських угідь не менше ніж на 0,1 %, у т. ч. у розрізі зон: Полісся – на 0,10-0,16 %; Лісостеп та Степ - на 0,08-0,10 %. Базовою (вихідною) лінією для цих стратегічних орієнтирів є результати агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь станом на 2010 р., зокрема, середній вміст гумусу у орному шарі ґрунтів 3,14 % в середньому по Україні, у т. ч. у розрізі зон: Полісся 2,24 %, Лісостеп 3,19 %, Степ 3,40 %. Досягнення такої амбітної мети вимагає системної роботи в рамках єдиної національної програми, удосконалення заходів економічного стимулювання, ефективного впровадження сучасних геоінформаційних технологій у ґрунтоохоронну діяльність.

Для ефективного попередження деградації ґрунтів дуже важливо мати

об'єктивну та постійно поновлювану інформацію про їхній стан, забезпечити постійний моніторинг, як це зроблено в країнах Європейського Союзу, доступність цих даних, та їх опрацювання з використанням сучасних геоінформаційних технологій. Своєчасне надходження інформації про втрати ґрунтами органічної речовини, розвиток процесів ерозії, засолення та осолонцювання, фізичної деградації, забруднення дозволить вчасно запобігати поглибленню кризових явищ.

Для забезпечення ефективної міжнародної співпраці у сфері інформаційного забезпечення управління ґрунтовими ресурсами необхідно вирішити ряд завдань, а саме: провести кореляцію вітчизняних назв ґрунтів з міжнародною системою WBR, визначити дієвий механізм верифікації даних різних установ, їх уніфікації та гармонізації з міжнародними ґрунтовими інформаційними базами даних, опрацювати порядок обміну ґрунтовою інформацією з національними та зарубіжними користувачами, а також із Глобальною ґрунтово-інформаційною системою (Global Soil Information System (GLOSIS)), за допомогою якої буде здійснюватися глобальний моніторинг та прогнозування стану ґрунтових ресурсів Землі. Міжнародна мережа чорноземів (INBS) Глобального ґрунтового партнерства FAO покликана забезпечити платформу для обміну знаннями для країн з чорноземами для обговорення загальних питань, пов'язаних із збереженням та стійким управлінням цими ґрунтами, а також необхідності сприяння технічному обміну та співпраці.

МАЙБУТНЄ НАШИХ ҐРУНТІВ: СВІТОВІ ПРАКТИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ УКРАЇНИ

Дмитрук Ю.М., Черлінка В.Р.

*Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича,
м. Чернівці*

Глобальні проблеми, які постали перед людством – нестача продовольства, зміни клімату, опустелювання, деградація земель та обезліснення потребують змін в підходах до використання та охорони ґрунтів. Розвинуті країни світу бачать перспективи покращення та збереження еколого-економічного стану через новітню ґрунтову парадигму, якою зокрема є «Європейська ґрунтова стратегія 2030». В цьому документі вперше ґрунти визнано центром всіх перетворень на шляху до здорового довкілля, циклічної зеленої економіки та здоров'я людини.

Ґрунт, як природньо-історичне тіло, володіє іманентними властивостями та відповідною здатністю протистояти до певної межі антропогенним імпакам і

природній мінливості чинників ґрунтогенезу, забезпечуючи стійкість на багатьох рівнях: а) соціальному, б) операційному, в) екологічному, г) рівні політики г) науковому (Towards climate-smart sustainable management of agricultural soils, 2020). Сталий розвиток агросектору неможливий без збереження, перш за все продуктивності ґрунтів, з якою нерозривно пов'язані й інші екосистемні послуги. Але обравши пріоритетом урожайність, діяння людини апріорі постали головною причиною деградації ґрунтів. Деградація ґрунтів – це виклик, що постає перед суспільством, як наслідок інтенсивного використання земель сільськогосподарського призначення без належної уваги до охорони ґрунтів (їх надмірна освоєність, особливо розораність; агротехнології, спрямовані лише на одержання високого врожаю, без заходів щодо збереження екосистемних послуг, які забезпечують ґрунти) на фоні змін клімату, без відповідної законодавчої підтримки. Подолання і попередження деградації потребують одночасного скоординованого використання політичних, управлінських, інституційних, громадських та інших заходів. Дуже часто необхідні оперативні обґрунтовані рішення, основою для яких є відповідні бази даних та актуальна інформація, одержати яку можливо тільки в процесі дієвого моніторингу ґрунтів.

Деградація, що виявляється у погіршенні властивостей ґрунтів відбувається, найперше, при ущільненні, екрануванні ґрунтів, оранці схилів земель. Фізична та хімічна деградації супроводжується біологічною – при зміні кислотності, окисно-відновного потенціалу, пористості, рівноважної щільності, аерації та проникності ґрунтів, активність мікробіоти зменшується, процеси біологічного розкладу слабшають. Істотне антропогенне навантаження може цілком припинити здатність ґрунтового покриву виконувати свої функції. Рівночасно ми повинні усвідомлювати небезпеку зменшення ґрунтового біорізноманіття внаслідок імпаکتів всіх видів на ґрунти. Дані про біорізноманіття ґрунтів надто обмежені (нам відомі лише близько 1% мікроорганізмів ґрунту), ми не знаємо як впливають різні види землекористування на біорізноманіття, є потреба в оцінюванні генетичного різноманіття ґрунтів, яке може мати величезні перспективи (Barbero M., 2021).

Депонування органічного вуглецю ґрунтами вважається вагомим технологією скорочення викидів парникових газів (IPCC, 2019). Зелений курс Європи щодо пом'якшення наслідків зміни клімату з метою досягнення нульових викидів парникових газів до 2050 року (Європейська комісія, 2019) заохочує й Україну рухатися до «вуглець-нейтральної» економіки. Важливим щодо скорочення викидів парникових газів є використання потенціалу ґрунтів в стратегії пом'якшення та адаптації, зокрема шляхом збільшення вмісту органічного вуглецю в

грунтах земель сільськогосподарського призначення при впровадженні стійких практик управління ґрунтами (Montanarella L., Panagos P., 2021).

Секвестрація вуглецю ґрунтами сприяє вирішенню трьох глобальних проблем: деградації земель, включно з втратою біорізноманіття, змін клімату та сталого розвитку (Boincean, Dent, 2019). Дегуміфікація, як один з поширених видів деградації, посилює емісію парникових газів з ґрунтів, зменшуючи їхню здатність протистояти іншим видам деградації. Вважають, що збільшити запаси вуглецю у ґрунтах неможливо, якщо спостерігається дефіцит інших елементів живлення – азоту, фосфору, калію. Проте власне потенціал ґрунтів щодо секвестрації вуглецю оцінюється в 0,4 – 1,2 Гт/рік (до 15 % глобальних викидів), що варто зусиль в цьому напрямку. При цьому зростає якість ґрунтів і вод, збільшується родючість, зменшується ерозія. Передбачається, що з наступного року ЄС вимагатиме національні звіти щодо викидів парникових газів від країн-експортерів. А тому оцінка викидів парникових газів при землекористуванні на землях сільськогосподарського призначення потребуватиме і моніторингу запасів органічного вуглецю у ґрунтах. Нагальною потребою є максимально можливо використати потенціал ґрунтового покриву України щодо його можливостей для пом'якшення та адаптації до змін клімату.

Введення кращих практик землеробства (ноу-тіл, мінімальний обробіток, рослинні рештки на поверхні ґрунтів, покривні культури і бобові в сівозміні та інше) сприяє депонуванню вуглецю у ґрунтах. Згідно Lal (2018) застосування ноу-тіл дозволяє секвеструвати на 3 т/га вуглецю більше, ніж традиційна оранка. Вже створена карта (GSOCseq) дає загальну інформацію про Карбон ґрунтів, але її масштабу і точності геть не достатньо для прийняття управлінських рішень, необхідних на локальному рівні.

Є гостра потреба у створенні тематичних баз даних і картографічних моделей показників, властивостей, процесів. Всі вони можуть бути інтегровані у відповідну систему управління, яка передбачатиме конкретні значення (індикатори) щодо управління ґрунтами агроєкосистем. Окремим розділом такої системи повинно бути прогнозування, яке дозволить розробляти сценарії розвитку за різних умов змін клімату та антропогенних імпаکتів. Саме з таким підходом постає можливість реальної готовності управлінців усіх рівнів до сталого менеджменту земель сільськогосподарського призначення.

РЕГЛАМЕНТАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ГРУНТИ

Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В., Антонюк Д.О.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Орні ґрунти України майже суцільно деградовані. При цьому, нормативна і законодавча база для впровадження в землеробство екологічного імперативу створена. В системі Державного контролю передбачаються процедури екологічного контролю агрохімікатів, які надходять до агровиробників. За таким ж схемами контролюються ветеринарні препарати, ліки тощо. При цьому, засоби механізації у вигляді сільськогосподарських машин, знарядь, робочих органів зовсім не проходять експертизу щодо їх впливу на ґрунтовий покрив, а вони, безумовно, є лідерами в руйнуванні ґрунтів. В результаті системи машин, наприклад, в Поліссі і в Сухому Степу ідентичні. Оцінюються їх енергоефективність, матеріалоемність, потужність, критерії охорони праці тощо. Має, як це вимагається чинним законодавством України щодо охорони і відновлення ґрунтів, бути налагоджена чітка й ефективна система еколого-ґрунтової оцінки й контролю надходження машин в агрокомплекс країни як із закордону, так й вітчизняного виробництва. В системі профільного Міністерства треба створити мережу пунктів, яким надано Державою право робити еколого-ґрунтову експертизу сільськогосподарської техніки. Наявність еколого-ґрунтового паспорта на цю техніку, який надає ця мережа, обов'язкова для її продажу землекористувачам.

Технологічне навантаження на ґрунти оцінюється в показниках роботи чи/або енергії СІ в джоулях чи калоріях а потужності впливу у ватах. До уваги беруться лише ті технологічні заходи, які безпосередньо енергетично впливають на ґрунти: обробіток, вплив ходових систем машин, мінеральні добрива, зрошення. Ці заходи є, як правило, невід'ємною частиною чи наслідком рослинницьких технологій, метою яких є отримання економічно доцільного врожаю сільськогосподарських культур. Енергія, яка необхідна для проведення цих заходів, руйнівна для ґрунтової системи. При перевищенні рівня стійкості ґрунту до загальної кількості цієї енергії (або роботи) чи потужності технологічного впливу ґрунт деградує, що зменшує його якість і цінність як основного засобу сільськогосподарського виробництва.

Процес фотосинтезу – базовий рівень життя на Землі. Урожай сільськогосподарської культури складається з двох частин: товарної і побічної. Органічна речовина, що залишається на ґрунті та в ґрунті вміщує певну енергію, яка легко

визначається. Ця енергія йде на ґрунтоутворення. Від співвідношення (H_T – норматив технологічний) енергії, що створена процесом фотосинтезу і має ознаки фактору ґрунтоутворення, до антропогенної енергії, яка потрапляє до ґрунту при технологічному його використанні і має для ґрунту руйнівний характер, залежить вектор тренду ґрунтоутворних процесів. Показник H_T є основним нормативом технологічного навантаження на ґрунт, потужність цього впливу і його загальна енергія – додаткові необхідні нормативні показники. Має, як це вимагається чинним законодавством України щодо охорони і відновлення ґрунтів, бути налагоджена чітка й ефективна система еколого-ґрунтової оцінки й контролю надходження машин в агрокомплекс країни як із закордону, так й вітчизняного виробництва.

При надходженні машини (мається на увазі як машина в цілому так й її окремі робочі органи та прилади) до державного пункту еколого-ґрунтової експертизи проводиться її польове випробовування на всіх режимах, які передбачені технічним паспортом машини.

Рішення щодо доцільності використання машини для обробітку конкретного ґрунту приймається за устояними показниками, що опрацьовані в агрофізиці. А саме: водостійкість макроагрегатів за середньозваженими діаметром (d) і сумою водостійких агрегатів більше 0,25 мм; сума ЕГЧ і коефіцієнт за Бейвером і Родесем K_a ; кількість не агрегованого і загального мулу; новостворені «молоді» фракції (перш за все лабільний гумус) і загальний вміст гумусу. Необхідно урахувати, перший показник в означених групах достатньо сенсорний, який легко змінюється. Напроти, другий показник є слабо «чутливим» консервативним. Тому, якщо після дії машини на ґрунт змінився/(змінилися) другий показник (будь який), машина не допускається до роботи на цьому ґрунті безумовно.

При виявленні істотного погіршення цих показників з'ясовується вплив на це безпосередньо машини з відповідними висновками. При проходженні первинної експертизи машина передається на етап ґрунтово-енергетичної експертизи і формування системи машин для певного рівня «екологічності» системи землеробства. Процедура оцінки екологічності передбачає наявність бази даних еталонів використання ґрунтів чи на першому етапі хоча б агровиробничих груп ґрунтів. Для отримання еталонів H_T , допустимих значень потужності впливу загальної енергії технологій і їх окремих операцій у розрізі окремих ґрунтів накопичено силами українських науковців «гора» інформації. Для її аналізу і фільтрації у кожному опорному пункті експертизи має бути науково аналітична група з високо кваліфікаційних науковців-агрофізиків. Об'єктами для визначення еталонів землекористування можуть бути стаціонарні дослідження та полігони наукових

установ НААН і аграрних університетів, перелоги та інші довготривалі задерновані земельні ділянки, на яких не розвивалися чи припинилися деградаційні процеси ґрунтів.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА КИСЛИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ткаченко М. А.

ННЦ «Інститут землеробства НААН», Чабани, Київська область

За даними Світової Організації Продовольства і Сільського господарства (FAO) близько 27 % світових земельних ресурсів, які використовуються у виробництві сільськогосподарської продукції, займають кислі і слабокислі ґрунти. В Україні ґрунти з надлишковою кислотністю, яка лімітує зростання врожайності сільськогосподарських культур, займають площу близько 8,5 млн. га, або майже 21 % усіх земель сільськогосподарського використання. Вони широко розповсюджені в зоні Полісся, Прикарпатті, гірських Карпатах, Закарпатті, в західних та північних регіонах Лісостепу. За даними агрохімічної паспортизації, серед орних земель кислі ґрунти орієнтовно займають загальну площу 5,46 млн. гектарів, у тому числі із сильно кислою реакцією ґрунтового розчину ($\text{pH}_{\text{сол.}} < 4,5$) 0,64 млн. га, середньо кислою ($\text{pH}_{\text{сол.}} > 4,5\text{-}5,0$) 1,37 млн. га та із слабо кислою ($\text{pH}_{\text{сол.}} > 5,0\text{-}5,5$) 3,45 млн. га. Під природними кормовими угіддями знаходиться близько 3,04 млн. га кислих ґрунтів.

Сучасний екологічний стан та стан родючості ґрунтів визначається природними та антропогенними процесами, що часто мають протилежну спрямованість. Зокрема, реагуючи на кліматичні зміни частина кислих ґрунтів, що залягають на карбонатних лесових породах (сірі лісові та темно-сірі опідзолені ґрунти) поступово можуть трансформуватися в ґрунти з близькою до нейтральної реакції ґрунтового середовища, що є позитивним явищем. Поряд з цим, значна частина кислих ґрунтів має інший, негативний тренд розвитку. За відсутності або недостатнього рівня хімічної меліорації та інших заходів окультурювання, дерново-підзолисті ґрунти на моренах, каолінах, флювіогляціальних пісках та супісках, буроземно-підзолисті та буроземи Карпатського регіону на делювіальних відкладах зазнають підвищення кислотності та погіршення кисло-лужного режиму.

За останні двадцять років заходи меліорації кислих і солонцевих ґрунтів в Україні проводяться незадовільно. Обсяги внесення вапнякових матеріалів зменшилися з 7993 тис. т у 1990 р. до 451 тис. т. у 2020р., а площа – з 1564 тис. га до

близько 120 тис. га відповідно. За такої системи землеробства має місце повсюдне погіршення ґрунтово-меліоративного стану кислих ґрунтів, втрата їхньої родючості та продуктивності агроценозів на цих землях.

Доцільність меліорації кислих ґрунтів, її вид та технологічні заходи визначаються еколого-меліоративним станом цих ґрунтів, агрокліматичними умовами та ресурсним забезпеченням сільськогосподарського виробництва, з урахуванням екологічних та економічних аспектів.

Найефективнішим заходом докорінного покращення кислих ґрунтів є хімічна меліорація. Внесені в кислі ґрунти вапнякові меліоранти нейтралізують зайву кислотність, підвищують насиченість ґрунтів увібраним кальцієм, знижують токсичність для рослин алюмінію, поліпшують водний і повітряний режими, структуру ґрунту, поліпшують гумусовий стан; активізують діяльність корисної мікрофлори, поліпшують буферну здатність ґрунтів, до 30 % підвищують ефективність застосування мінеральних добрив.

Високий ефект хімічної меліорації досягається за умов раціонального поєднання вапнування з внесенням органічних і мінеральних добрив та всією системою землеробства. Для досягнення сталого ефекту хімічна меліорація кислих ґрунтів має бути спрямована не стільки на нейтралізацію зайвої активної кислотності, як на цілеспрямовану зміну природи елементарних ґрунтових процесів.

Разом з цим, поступове вичерпання світових і державних природних ресурсів, різке подорожчання енергетичних носіїв, відсутність необхідної державної фінансової підтримки хімічної меліорації зумовлює необхідність пошуку нових підходів до її проведення на принципах ресурсо- та енергозбереження, підтримання екологічної стабільності. Слід зазначити, що в сучасних політичних і соціально-економічних умовах, зважаючи на значну вартість таких заходів, відновлення традиційної технології суцільної хімічної меліорації кислих ґрунтів, яка мала місце на теренах України є недоцільним. Наразі потрібні принципово нові підходи до підвищення ефективності використання кислих ґрунтів у землеробстві України з обов'язковим переходом на ресурсоощадні технології, а саме впровадження різних способів підтримуючого вапнування та широкого застосування кальцієвмісних добрив.

Для забезпечення підвищення ефективності використання кислих ґрунтів у землеробстві України в умовах прогнозованих змін клімату та зростаючого дефіциту енергетичних ресурсів, основні зусилля науковців мають бути зосереджені на вирішенні наступних завдань: удосконалення моніторингу стану кислих ґрунтів; прогнозування агрогенезу та змін еколого-агромеліоративного стану; ін-

вентаризації площ кислих ґрунтів за потребою в їх хімічній меліорації; поглиблення знань про природу кислотності ґрунтів та їх антропогенну трансформацію; вивчення вуглецево-азотного кругообігу в агроєкосистемах, емісію парникових газів в аеротоп на кислих ґрунтах; підвищення ефективності хімічної меліорації; розроблення новітніх ресурсозберезувальних технологій; впровадження елементів точного землеробства та диференціації агро меліоративних заходів на основі цифровізації неоднорідностей ґрунтового покриву; впровадження інноваційних ландшафтно-адаптованих методів підвищення родючості кислих ґрунтів у різних природно-кліматичних умовах; вивчення якості різноманітних природних матеріалів і промислових відходів як меліорантів кислих ґрунтів; виведення нових, толерантних до ґрунтової кислотності сортів сільськогосподарських культур.

Разом з тим, в Україні з 1 липня 2021 року набрав чинності Закон «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення», який має на меті запустити обіг землі сільськогосподарського призначення в Україні. Тому, упорядкування структури використання кислих ґрунтів в умовах земельної реформи і приватної власності на землю потребує точної та якісної інформації про їх агроєкологічний стан, що дуже важливо для проведення земельно-оціночних робіт та моніторингу й удосконалення меліоративних заходів з розкислення земель у майбутньому.

ЗМІНИ ГУМУСОВОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО РЕГРАДОВАНОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

¹Демиденко О.В., ²Піковська О.В., ²Макаренко І.

¹*Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН»*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Головною проблемою ґрунтових ресурсів України, яка становить загрозу національній безпеці, є їх деградація, зокрема дегуміфікація. Вчені звертають увагу на необхідність збереження та відновлення органічної речовини чорноземних ґрунтів як матриці всіх інших показників ґрунту. Дієвою альтернативою є впровадження органічного землеробства, проте дані щодо його впливу на показники родючості ґрунтів суперечливі, а тому потребують вивчення в умовах стаціонарних дослідів.

Дослідження проводили в умовах стаціонарного досліду Черкаської державної сільськогосподарської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН». Стаціонарний дослід включав п'ятипільну зерно-просапну сівозміну, дослідження проводили у полі кукурудзи на зерно. Вивчали три системи удобрення: 1) органічну систему, яка не передбачала використання штучних мінеральних добрив, лише залишення побічної продукції попередника з деструкторами стерні, обробленням зерна азотфіксувальними, фосформобілізувальними біологічними препаратами, регуляторами росту, гуматами; 2) інтенсивну систему удобрення із внесенням мінеральних добрив під кукурудзу $N_{120}P_{70}K_{60} + N_{60}$ і залишенням побічних продукцій; 3) маловитратну систему: кукурудза із внесенням $N_{50}P_{40}K_{40}$. Порівняння вмісту гумусу у 0-40 см шарі чорнозему реградованого показало суттєве погіршення його гумусового стану за маловитратної системи удобрення, де вміст гумусу складав 2,49 %, тоді як за органічної – 2,62, а за інтенсивної – 2,85 %. Аналогічно змінювалися і запаси гумусу, які за інтенсивної системи удобрення оцінені за методикою бонітування Сірого А.І. в 66,4 бали, за органічної – в 68,6 балів, а за маловитратної – 65,8 балів. Маловитратна система удобрення зумовила зменшення запасів гумусу протягом 11-річного періоду на 8,7 т/га у метровій товщі ґрунту.

За нашими дослідженнями найбільш сприятливі умови для гуміфікації створюються за органічної системи удобрення, за якої показник співвідношення C: N складав 7,6. Дещо менше значення відмічено за інтенсивної системи удобрення – 7,2, тобто така система також буде позитивно сприяти на процеси гуміфікації та гумусоутворення у чорноземах реградованих. Найбільш вузьке співвідношення загального карбону до нітрогену встановлено за маловитратної системи удобрення, коли даний показник зменшився до 6,56.

Таким чином, органічна та інтенсивна системи удобрення кукурудзи позитивно впливали на гумусовий стан чорнозему опідзоленого реградованого.

ОБІГ ОКСИДУ КАРБОНУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕМЛЕРОБСТВА В АПК ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

¹Демиденко О.В., ²Вітвіцький С.В.

¹*Черкаська державна сільськогосподарська дослідна станція*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Мета дослідження. Встановити зв'язок енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва з балансом оксиду карбону в період зростаючого внесення гною (1956-1995 рр.) та його заміною на побічну продукцію у якості

органічного удобрення та розробити модель обігу оксиду карбону гумусу і агроценозу залежно від енергетичних затрат у землеробстві на прикладі АПК Черкаської області в період з 1956 року по 2020 рік.

Результати досліджень. Зростання коефіцієнта енергетичної ефективності в землеробстві АПК області пов'язано зі зниженням утворення гумусу з органічних добрив, коли зростання K_{ee} на одиницю супроводжувалося зниженням утвореного гумусу в кількості 0,16 млн. тонн та супроводжувалося зростанням мінералізації (на одиницю K_{ee} приходилося 2,42 млн. тонн С-СО₂ мінералізації). У період внесення гною та доповнення його поживними і кореневими рештками, співвідношення С-СО₂, яке переходило з гною і поживних решток у гумус було в межах 0,7-1,2 до 1, але за рахунок більш високого рівня коефіцієнтів гуміфікації поживних і корневих решток мінералізація гною є більш інтенсивним джерелом емісії С-СО₂ порівняно з мінералізацією поживних і корневих решток, які виступають стоковим чинником С-СО₂.

При повній заміні гною на побічну фітомасу в якості органічного удобрення емісія С-СО₂ від мінералізації її надлишку залишається меншою у середньому в 2,27 рази порівняно з періодом внесення гною. За зростання K_{ee} , посилюється рівень мінералізаційних процесів та знижується секвестраційна здатність С-СО₂ (за показниками Іб гумусу і агроценозу), одночасно зростає продуктивність землеробства, але знижується родючість земель сільськогосподарського призначення, що характерно для періоду внесення гною.

При заміні гною на побічну продукцію відбувається зниження K_{ee} , рівня мінералізаційних процесів та зростання секвестраційної здатності С-СО₂ гумусу і агроценозу, що забезпечує умови відтворення родючості земель на фоні зниження продуктивності землеробства.

КАРТУВАННЯ НЕОДНОРІДНОСТІ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ УКРАЇНИ

Кравченко Ю.С.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В Україні, «житниці Європи», протягом двох десятиліть ХХІ століття відбулось значне зростання врожаїв сільськогосподарських культур за рахунок впровадження нових агротехнологій і більш інтенсивного використання земельних ресурсів, що відповідно вплинуло посилення у них деградаційних і ерозійних процесів. Орні ґрунти за їх сільськогосподарського використання змінюються і набувають нових морфологічних ознак, властивостей, балів бонітету і вартості

земельної ділянки. У зв'язку з цим виникає періодична потреба великомасштабного картографування ґрунтового покриття України. Дослідження ґрунтів, відповідно до Інструкції, повторюються / корегуються один раз за 15 років – на модальних ґрунтах і один раз за 10 років – на меліорованих ґрунтах.

Таким чином, існуючі картографічні твори у своїй більшості потребують періодичного оновлення, мають бути максимально зорієнтовані на забезпечення потреб землекористувача (землевласника) і реалізацію державної політики в галузі охорони земель.

Залежно від рівня організації досліджуваного ґрунтового покриття (планетарний, регіональний, топологічний) проводять: детальні (1:200 до 1:5000), великомасштабні (1:10000 до 1:50000), середньомасштабні (1:100000 до 1:300000), дрібномасштабні (дрібніше 1:300000) і оглядові знімання (дрібніше 1:1000000).

Детальні ґрунтові знімання виконується науковими установами, плодо- і лісорозсадниками, науково-дослідними станціями з метою обстеження ґрунтової неоднорідності, комплексності, плямистості та елементарного ґрунтового ареалу (ЕґА). За даного знімання виявляється неоднорідність поширення ґрунтів залежно від мікрорельєфу, материнських порід, рівня залягання ґрунтових вод, еко-типу рослинних угруповань, діяльності людини, тощо. Цей метод виявляє горизонтальну неоднорідність залягання ґрунтів, дозволяє встановлювати ґрунтові контури у межах ЕґА, наносити їх на топографічну основу.

Основним і найбільш поширеним масштабом ґрунтово-картографічного обстеження в Україні є великомасштабний. Протягом 1956-1970 років було проведено великомасштабне дослідження ґрунтів в Україні, за результатами якого були створені ґрунтові карти і картограми, номенклатурний і агровиробничий список ґрунтів на рівнях: району, області, держави. Таким чином уся територія України покрита картою ґрунтів і картографічними творами у масштабі від 1:10000 до 1:50000.

Вихідні дані попередніх досліджень щорічно оновлюються науковими підрозділами Інституту охорони ґрунтів України. При проведенні великомасштабного знімання неоднорідності ґрунтового покриття обов'язково беруться до уваги матеріали попередніх ґрунтово-географічних обстежень, топографічні карти 1:10000 і крупнішого масштабу, аерофото- та космічні знімки, контурні плани сільськогосподарського землекористування, шнурові земельні книги, дані наукових і державних установ, тощо.

Наявність вихідних матеріалів дозволить точніше встановити взаємозв'язок між макро-, мезо- і мікро- факторами ґрунтоутворення, визначити таксономічні рівні ґрунтів і пов'язати їх із просторовою неоднорідністю ґрунтового покриття.

Зміст великомасштабних карт ґрунтів і агрохімічних картограм корегується і оновлюється один раз за 15 років шляхом співставлення попередніх і поточних картографічних, географічних і аналітичних даних. Мінімальні контури виділення ґрунтів на місцевості складають 0,25 га, на карті – 25 мм². За даного масштабу можна виділити ґрунтові комбінації. ЕґА і комплексність ґрунтів майже не враховуються за даного масштабу. При виділенні ґрунтових комбінацій описується не більше 3 компонентів у межах одного контуру, які географічно зв'язують між собою, виділяють процентну частку кожного компонента.

При визначенні закономірностей поширення ґрунтових комбінацій закладають так звані «ключі» прямокутної або квадратної форми у декілька гектарів. Згідно вимог, що ставляться до методу «ключів», ділянка має враховувати найвище (вододіл) і найнижче (тальвег) рельєфне положення місцевості. За великомасштабного дослідження можна використовувати дані ЕґА та «мікроключів» детальних досліджень, які після генералізації переносяться на великомасштабну картографічну основу.

При картуванні адміністративних районів і областей застосовують середньо- і дрібно- масштабне ґрунтове знімання. Карти вищезгаданих масштабів створюються шляхом проведення польових та/або камеральних робіт. Картографічна основа має відповідати відповідному або крупнішому масштабам проведення робіт. Польові дослідження рекомендується проводити при обстеженні маловивчених, природоохоронних та заповідних територій.

У підготовчому періоді проводять дешифрування космічних знімків, встановлюють межі геоморфологічних районів та рослинних угруповань, розробляють орієнтовну експлікацію та систематичний список ґрунтів. У польовому періоді досліджують основні таксономічні одиниці виділених раніше на картах ґрунтів, встановлюють межі переважаючих автоморфних і рідше – гідро- і напівгідроморфних ґрунтів, об'єднують території з комплексністю і плямистістю в одну мезокомбінацію. За переважання комплексності ґрунтів більше 10 % від усіх інших ґрунтів проводять зйомку «макроключів».

Середньо- і дрібномасштабні карти ґрунтів виготовляються також шляхом генералізації даних попередніх великомасштабних досліджень, якщо вони були проведені не пізніше 15 років від початку виготовлення картографічних творів. На основі досліджень територій у вищезгаданих масштабах складають карти на районів, областей і держави в цілому. При генералізації ґрунтових контурів визначається переважаючий ґрунт на рівні типу або підтипу, до контуру якого додають площі генетично споріднених ґрунтів на рівні виду.

У камеральному етапі картографічних робіт, крім карти ґрунтів виготовляються різноманітні картограми. Відповідно до призначення, матеріали ґрунтових досліджень (картограми) розділяються на: загальні (агрохімічні картограми, картограми агровиробничого групування, бонітування ґрунтів та ін.) та регіональні (картограми кислотності ґрунтів, засолення, осолонцювання, гранулометричного складу, щільності складення, еродованості, тощо).

ОСНОВИ ПРОГРЕСИВНОГО ПІДХОДУ ЩОДО КАРТОГРАФУВАННЯ ҐРУНТІВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЛЯХ

Биндич Т.Ю.

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Харків

У відповідності до світових тенденцій, реформування та сталий розвиток аграрного сектору економіки України потребують розширення застосування геоінформаційних технологій та необхідність узгодження даних дистанційного зондування та вибірових наземних спостережень стану сільськогосподарських угідь для вирішення завдань створення сучасної системи інформаційного забезпечення збалансованого природо та землекористування. Нестача актуальної параметричної інформації про властивості ґрунтів також перешкоджає розвитку найбільш перспективного напрямку у сучасному ґрунтознавстві - цифровому ґрунтовому картографуванню, що висуває підвищені вимоги до об'єктивності інформації про ґрунти, а також до оперативності її оброблення. У зв'язку з цим, для забезпечення належної точності та об'єктивності просторових даних щодо картографування актуального стану ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення представляється перспективним використання даних багатоспектрального космічного сканування (БКС) високого та надвисокого просторового розрізнення.

За останні десятиріччя співробітниками лабораторії охорони ґрунтів від ерозії та дистанційних методів досліджень ННЦ ІА розроблено методологічні основи сучасного, прагматичного підходу до проведення ґрунтових обстежень та картографування ІП в межах сільськогосподарських, орних земель, який передбачає багатоступеневий геостатистичний аналіз як даних БКС, так й даних вибірових наземних обстежень ґрунтів для визначення складових локальних структур ІП, їх параметризації та моделювання за найважливішими показниками якості ґрунтів як основи екстраполяції результатів ґрунтового дешифрування даних космічного сканування на значні площі сільськогосподарських угідь.

Зокрема, опрацювання розробленого підходу проведено в дослідженнях на полігоні «Лісова Стінка 2» (283 га), що розташовано в Куп'янсько-Дворичанському фізико-географічному районі Харківської височинної області, що характеризується складним сполученням чорноземів типових та реградованих середньо та малогумусних, контурність яких ускладнено ерозією.

Дослідження передбачали аналіз космічних знімків Landsat 8, що отримано в умовах відкритої ґрунтової поверхні, побудову та аналіз цифрової моделі рельєфу (ЦМР), розрахунок NDVI, а також польове обстеження полігону відповідно до чинних в Україні стандартів. Під час польових досліджень відібрано 101 пробу ґрунту з шару 0-10 см за допомогою приладів глобальної системи позиціонування (GPS), за регулярною мережею. Аналітичні дослідження проб ґрунту складали визначення гранулометричного та мікроагрегатного складу за ДСТУ 4730:2007 та ДСТУ 4728:2007, загального вмісту гумусу за методом І.В. Тюріна згідно з ДСТУ 4289:2004, рН ґрунту за ДСТУ ISO 10390:2007, катіонно-аніонного складу водної витяжки за ГОСТ 26424 - ГОСТ 26428, складу обмінних катіонів за методом Шоленберга (титриметричний варіант).

Математико-статистична обробка даних БСКС та аналітичних досліджень проводилася за методами дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів в програмі Statistica. Обробка космічних зображень, облік їх оптичних характеристик у різних діапазонах спектру, розрахунок вегетаційних індексів, а також їх перетворення, геостатистичний аналіз та числову таксономію за кластерним аналізом, проведено в геоінформаційних системах (ГІС) - TNT та ARCGIS.

З метою оцінювання якості просторової диференціації ГП за даними БСКС та визначення закономірного характеру варіювання ґрунтових властивостей у просторі здійснено геостатистичний експрес-аналіз даних точкового відбору проб з поверхневого шару ґрунту за допомогою глобального індексу Морана (I_M) та його супутніх оцінок (Р. Moran, 1950). геостатистичне моделювання для створення похідних картограм ознак ґрунту здійснено за емпіричним байєсовим кригінгом (ЕБК).

За результатами сумісного аналізу результатів ґрунтового дешифрування даних БСКС та даних наземних обстежень встановлено, що цей полігон характеризується закономірним характером варіювання більшості з розглянутих показників. Однак, просторова диференціація ГП, що проведено за даними БСКС визначила виділи ґрунту, які є однорідними за загальним вмістом гумусу, складом обмінних катіонів та водного витягу.

На основі просторового аналізу результатів класифікації зображення та геостатистичного моделювання розподілу комплексу ґрунтових ознак за методом

ЕБК визначено добре локалізований ареал у центральній частині полігону «Лісова Стінка 2», який представляє чорнозем осолоділий малогумусний легкоглинистий слабозмитий на лесовидному суглинку, який характеризується значним вмістом пилу, кислою реакцією ґрунтового розчину поверхневого горизонту, а також звуженим співвідношенням між увібраними Ca^{2+} та Mg^{2+} , достатньо високим сумарним вмістом Na^+ та K^+ (більше 3%), що визначає погіршення фізичних властивостей. Слід відзначити, що цей ґрунтовий виділ не було визначено раніше, за результатами великомасштабного обстеження ґрунтів.

Таким чином, підтверджено ефективність представленого підходу щодо сумісного аналізу результатів ґрунтового дешифрування даних БСКС та аналізу вибіркового наземних досліджень, що здійснюється за допомогою ГІС, для картографування складових локальних структур ГП на орних землях, що дозволяє екстраполювати результати ґрунтового дешифрування на значні площі та надавати визначення неоднорідності ГП на рівні детальних або великомасштабних обстежень зі значно меншою працездатністю та собівартістю робіт порівняно з суцільними наземними обстеженнями та аерофотозйомкою.

Попередній аналіз економічної ефективності цього підходу показав, що у порівнянні з існуючою комерційною пропозицією щодо ґрунтово-агрохімічного обстеження полів з наданням відповідної картографічної інформації, за рахунок зниження об'єму та часу проведення польових робіт, досягається додатковий приріст рентабельності на рівні від 23 до 28% (варіант розрахунку без оцінки додаткової вартості створеного інтелектуального продукту).

ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ

Богданович Р.П.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Інтенсивне використання ґрунтових ресурсів супроводжується зростанням деградаційних процесів, що зумовлюють зниження потенційної родючості ґрунту. Розорювання і землеробське використання ґрунтів спричиняє значні зміни у їх структурі, складі і властивостях, порушує нормальний потік енергії, зменшує рівень відновлення гумусу. Основні причини зниження вмісту гумусу загальновідомі. Вони, передусім, пов'язані із зменшенням надходження свіжої органічної речовини у ґрунт, переважанням процесів мінералізації над гуміфікацією.

У різних природних умовах характер і швидкість гумусоутворення неоднакові та залежать від ряду взаємопов'язаних умов. Найголовнішими з них є водно-

повітряний і тепловий режими ґрунту, механічний склад і фізико-хімічні властивості, склад і шляхи надходження рослинних решток, видовий склад та інтенсивність життєдіяльності мікроорганізмів.

Найменше втручання людини у природних хід ґрунтотворення призводить до змін в органічній частині ґрунту. Інтенсивність мінералізації гумусу залежить від типологічних особливостей ґрунту, вихідного вмісту гумусу, характеру рослинного покриву та інтенсивності антропогенного навантаження.

Вплив органічної речовини на родючість ґрунту і кількість елементів живлення, його екологічна та біокліматична роль вимагають уваги до гумусового стану ґрунту в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Сільськогосподарське використання чорноземів призвело до зменшення їх гумусованості. Безліч досліджень справедливо вказують на те, що проблема дегуміфікації орних ґрунтів потребує нового, детального та комплексного дослідження. Для її вирішення корисним є глибокий аналіз аналітичних даних про трансформацію гумусового стану ґрунтів, які піддаються тривалому обробітку в порівнянні з перелогами та цілинами.

Основним джерелом нагромадження органіки в орних ґрунтах є культурні рослини через їхні кореневі та післязбиральні рештки. З рослинними рештками у типових сівозмінних у ґрунт надходить органічних речовин більше, ніж з органічними добривами. Нагромадження органічної речовини в ґрунті відбувається уже під час вегетації рослин за рахунок регенерації кореневої системи, корневих виділень та посиленої діяльності мікроорганізмів. Змінюючи співвідношення площі під різними рослинами, можна певною мірою збільшувати надходження свіжої органічної речовини у ґрунт з рослинними рештками.

Стійкість показників родючості ґрунту повністю залежить від динамічної рівноваги між процесами гуміфікації та мінералізації органічної речовини. За цілинного ґрунтоутворення гуміфікація переважає і відбувається поступове нагромадження органічної речовини ґрунту, вміст якої за певних умов потім стабілізується, а в умовах сільськогосподарського виробництва посилюються процеси мінералізації і вміст гумусу зменшується, після чого з часом також стабілізується.

Все більше фермерів не інвестують кошти в покращення стану ґрунтів, застосовують економічно вигідні сівозміни, не зважаючи на закони землеробства, біологічні особливості вирощуваних рослин, строки повернення культури на попереднє місце. Вирощуючи маржинальні культури (соняшник, пшеницю, кукурудзу, ріпак, сою) та використовуючи дво- або трипільні сівозміни, виснажуючи ґрунти.

За недостатньо обміркованого антропогенного впливу були порушені збалансовані природно-екологічні зв'язки: ґрунти опинилися в катастрофічному стані, на великих площах відбуваються переушільнення, розпилення структури, погіршення водостійкості, зменшення гумусу. Втрати органічних речовин ґрунтом переважають кількість внесеної органіки. Проблема захисту ґрунтів від деградаційних процесів в окремих природних регіонах України набула гострого характеру і близька до національної катастрофи. Вона вимагає проведення детальних комплексних досліджень, розробки науково обґрунтованих методів відтворення родючості орних земель, їх ефективного використання та охорони.

Внаслідок перелічених вище дій Україна є лідером із розораності чорноземних ґрунтів та інтенсивному їх використанні. Для збереження їх родючості аграрні виробники повинні застосовувати ґрунтозахисні технології, забезпечувати повернення у ґрунт соломи та кореневих решток. Фермери також повинні постійно слідкувати за балансом гумусу та впроваджувати заходи для збільшення його позитивної частини.

Питання про відповідальне ставлення до ґрунтів стоїть не лише перед фермерами, а й перед владою. Україна потребує термінового моніторингу стану ґрунтів, розробки плану поступового зменшення розорюваності земель. Виведення ґрунтів з сільськогосподарського використання сприяє відновленню показників і режимів до умов цілинних ґрунтів. Але спосіб відчуження - залуження чи заліснення має різний вплив. При виведенні чорноземів типових з обробітку відбувається поступове відновлення режимів до умов цілинних ґрунтів і вже через 10 років вміст гумусу та органічної речовини вище на перелозі ніж на орних ґрунтах, а через 100 років вище ніж під наметом широколистяних лісів.

СЕКВЕСТРАЦІЯ ДІОКСИДУ КАРБОНУ ҐРУНТАМИ: ВІДНОВЛЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ ТА ФАКТОР БОРОТЬБИ ІЗ ГЛОБАЛЬНИМ ПОТЕПЛІННЯМ

Черлінка В.Р., Дмитрук Ю.М., Черлінка Л.В., Балан Т.І.

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м Чернівці

Одним з найбільших викликів сьогодення є глобальна проблема потепління клімату. Для зменшення негативного антропогенного впливу виник ряд міжнародних ініціатив, зокрема Рамкова конвенція ООН зі зміни клімату (1992), Кіотський протокол (1997), Паризька кліматична угода (2015), Кліматичний пакт Глазго (2021). З поміж цих угод виділяється Паризька, де країни взяли на себе

зобов'язання зробити кроки, які дозволять скоротити викиди вуглецю та утримати рівень потепління на межі $1,5^{\circ}\text{C}$, за якою розпочинається реалізація сценаріїв кліматичного апокаліпсису. Невиконання обіцянок країн у рамках Паризької угоди призведе до нагрівання земної кулі до кінця 21 століття значно більше $1,5^{\circ}\text{C}$, що означає неминучу катастрофу. Щодо способів і об'ємів скорочення викидів часто йдуть дискусії, проте секвестрація діоксиду вуглецю з атмосфери ґрунтами при провадженні прогресивних способів землекористування ні у кого додаткових питань не викликає.

Останніми роками широко висвітлюється невикористаний потенціал зв'язування діоксиду карбону ґрунтами сільськогосподарських ландшафтів в якості одного з найбільш рентабельних з екологічної точки зору рішень для пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до нього. Ініційована під егідою ФАО програма створення Глобальної карти потенціалу секвестрації карбону (роздільна здатність 1 км) на основі мережі національних карт із використанням моделі RothC є першим кроком для реальної оцінки та кількісного виразу секвестрації CO_2 в межах окремих держав.

Головним позитивним ефектом при нарощуванні об'ємів поглинання CO_2 ґрунтами є зростання/відновлення їх потенційної родючості, що відбувається за рахунок вагомого збільшення кількості органіки, яка надходить в ґрунти. Наслідком впровадження практик сталого управління ґрунтами є практично повне виключення агротехнічних заходів із обертанням пласта та перехід до різних варіантів мінімального обробітку. Це різко зменшує мінералізацію органічної речовини і розвиток процесів водної та вітрової ерозії. Сукупність перелічених корисних ефектів і забезпечує відновлення родючості ґрунтів.

Нами проведено адаптацію та апробацію методики ФАО (модель RothC) для використання у межах окремих господарств (роздільна здатність 25 м), що дозволило з високою точністю обчислювати потенціал секвестрації в масштабі поля. Оскільки в рамках Кіотського протоколу більшість промислово розвинених країн погодилися на скорочення викидів парникових газів і це наразі система не декларативних, а реальних дій, то карбонові кредити – право на викид однієї тони-еквівалента CO_2 – зараз інтенсивно торгуються на біржі. Аграрії, які секвеструють CO_2 , можуть отримати вуглецеві кредити з правом їх подальшого перепродажу і тому точна оцінка потенційного рівня секвестрації CO_2 має не тільки науково-прикладний інтерес, а й цілком очевидний фінансовий.

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТІВ ЗА ВИВЧЕННЯ СТУДЕНТАМИ АГРОБІОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОФІЗИКА»

Бережняк М.Ф.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Ґрунт – один із найважливіших об’єктів дослідження в агрофізиці, ключова складова продукційного процесу в рослин. Адже саме ґрунт забезпечує рослини елементами живлення і водою, перетворює сонячну радіацію в тепло, зберігає його у ґрунтовій товщі, акумулює атмосферні опади і є сприятливим середовищем для кореневої системи рослин і ґрунтових організмів, регулює процеси водо-, тепло-, повітрепереносу між ґрунтом та приземним шаром атмосфери.

На першому лабораторному занятті студенти знайомляться із технікою закладки ґрунтового розрізу та відбору зразків ґрунту для лабораторних аналізів. За допомогою викладачів проводять морфолого-генетичний опис та виділяють горизонти із яких відбирають характерні ґрунтові агрегати для вивчення розмірів й форми структурних окремоностей та кількість пор у них різної величини, візуально і за допомогою лупи.

Обабіч розрізу проводять також низку агрофізичних досліджень: щільність ґрунту методом ріжучого кільця за Качинським, водопроникність методом трубок, температуру ґрунту – колінчатими термометрами Савінова. Окремо визначають гранулометричний склад польовим «мокрим» методом. Усі ці дослідження оформляються студентами у звіт за роботу із цифровими результатами та фіксацією фотовідбитками окремих робочих моментів. Ця лабораторна робота у польових умовах на початку теоретичного курсу «Агрофізика» розкриває студентам бачення ґрунту, як основного компоненту в агроблоці «ґрунт-рослина-приземний шар атмосфери» і полегшує сприйняття окремих властивостей ґрунту та методів їх дослідження.

Потім в лабораторних умовах студенти визначають питому поверхню різних суглинкових ґрунтів адсорбційно-статичним методом за Кутіликом. Питома поверхня ґрунтів у великій мірі залежить від їх дисперсності і тісно пов’язана із мінералогічним і хімічним складом. Цей метод базується на сорбції води ґрунтовими частками за відносної вологості повітря 20%, що створюється в ексикаторі над насиченим розчином оцтовокислого калію. За таких умов абсолютно сухий ґрунт з часом покривається мономолекулярним шаром води, маса якої постійно

установлюється в експерименті. Якраз відсоткова вологість ґрунту (W_m) на цей період разом із мольною масою води (M), кількістю молекул в 1 молі (N) і площею, що займає одна молекула води (W_0) є основою для обрахунку загальної питомої поверхні даного ґрунту, яка є його важливою фізичною характеристикою, що впливає на явища поглинання мінеральних зольних речовин, парів і газів, руху у ґрунті води і повітря, чим більша питома поверхня часток, тим більша родючість ґрунтів.

Особливе значення у студентських дослідженнях, як із теоретичної, так і з практичної сторони належить поведінці і руху води у ґрунтовій товщі за різного ступеня її зволоження, що описується законом Дарсі. З агрономічної точки зору важливо знати і вміти визначати різні форми води у ґрунті та її доступність для рослин, що експериментально досліджується при вивченні ґрунтово-гідрологічних констант. На лабораторних заняттях студенти визначають такий низький рівень вологості за якого проходить стійке в'янення рослин (BCV) методом вегетаційних мініатюр. Цей метод тривалий у часі, але корисний для майбутніх фахівців-агрономів, оскільки вони мають можливість відібрати зразки ґрунтів різної генези, створити оптимальні умови їх зволоження, внести мінеральні добрива для успішної вегетації культури, підготувати проростки, а потім контролювати і оптимізовувати ріст і розвиток висадженої культури. На певній стадії експерименту сприятливі умови росту і розвитку закінчуються і рослини з часом відчують дефіцит ґрунтової вологи і починають в'янути. Якраз цей рівень вологи (BCV) є вже недоступний для рослин і застосовується при розрахунку запасів продуктивної води.

Друге важливе дослідження ґрунтово-гідрологічних констант – вологість розриву капілярних зв'язків (ВРК) за методом С.І. Долгова і В.Б. Мацкевича. Величину ВРК використовують у практичних цілях при налаштуванні автоматизованого поливу посівів. Суть методу полягає у тому, що за вологості нижче ВРК рух солей до випаровувальної поверхні втрачається, адже розчинені речовини можуть рухатися із капілярною течією вологи до поверхні ґрунту лише у тому випадку, якщо вологість перевищує ВРК.

В лабораторному експерименті 200 г повітряно-сухого ґрунту, просіяного через сито розміром 1 мм, ретельно перемішують із сухим дрібнокристалічним сірчаноокислим натрієм – 10 г. Із такої суміші ґрунту беруть серію наважок (6 по 30 г), які поміщають в алюмінієві бюкси. До кожного із бюксів додають неоднакову кількість води від меншої до більшої, перемішують із ґрунтом, ущільнюють зволожений ґрунт у бюксі і чекають певний час дві-три доби, коли за різної вологості на поверхні ґрунту з'являються вицвіти солей, якраз ця вологість вище

ВРК. Вологість розриву капілярів визначають у першому із бюксів, рахуючи від більшої вологості, де виділення солей не спостерігається.

Температура ґрунту – важливий екологічний фактор продуктивності біогеоценозів, провідний компонент мікроклімату ґрунту, що дуже впливає на різноманітні процеси, які відбуваються у ньому.

Функцією від температури ґрунту є швидкість хімічних реакцій, поверхневий натяг ґрунтового розчину, фізичне випаровування, дифузія, характер поширення у ґрунті кореневих систем, а в цілому оптимальний ріст та розвиток рослин. На одній із лабораторних робіт студенти визначають теплофізичні характеристики ґрунтів згідно закону Фур'є: кількість тепла, що переноситься через одиницю площі в одиницю часу (q_t , кал/см² добу) прямо пропорційна теплопровідності ґрунту (λ_t , кал/см добу) і градієнту температури (d_t/d_z , °C/см). Для розрахунку цих показників були використані реальні дисертаційні дані добового ходу температури ґрунту на глибинах 5, 10, 15 і 20 см з інтервалом часу дві години.

ЗНАЧЕННЯ НЕТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ВІДНОВЛЕННІ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

Господаренко Г. М.

*Уманський національний університет садівництва
м. Умань*

Проблема родючості ґрунтів в Україні залишається актуальною у зв'язку зі значною розораністю земель, різким збільшенням кількості землевласників і землекористувачів, недотриманням обґрунтованих сівозмін і ґрунтоохоронних заходів, що призводить до розвитку деградаційних процесів. Крім того економічна криза обумовила значне зниження рівня застосування добрив, що поглиблює проблему збереження родючості ґрунту.

Розрахунок балансу поживних речовин дозволяє встановити направленість процесів у системі ґрунт–добриво–рослина, що проходять під дією добрив, визначити величини його складових, встановити надлишок або нестачу окремих елементів для формування врожаю, передбачити направленість формування родючості ґрунтів і запобігання їх забруднення.

Особливо важливо встановити регіональні параметри балансу з урахуванням типу сівозмін і рівня їх продуктивності та оптимального насичення ріллі ор-

ганічними і мінеральними добривами. Даних, де вивчалась продуктивність короткоротаційних польових сівозмін на чорноземах залежно від рівня удобрення, мало. У короткоротаційних сівозмінах зростає частка кожної культури, що позначається на використанні поживних речовин ґрунту та добрив.

Метою досліджень було оцінити значення нетоварної продукції у балансі основних елементів живлення в чорноземі опідзоленому важкосуглинковому Правобережного Лісостепу України за різних доз і поєднань мінеральних добрив у короткоротаційній польовій сівозміні.

Сівозміна ефективно може функціонувати лише за умови повернення в колообіг речовин і енергії, що створюватиме оптимальні умови живлення рослин для одержання високих і сталих урожаїв. У зв'язку з енергетичною кризою, інколи всю або частину нетоварної частини урожаю пропонується використовувати на альтернативне паливо. При цьому важливо знати як буде складатися баланс елементів живлення та гумусу в ґрунті.

Вивчено вплив тривалого застосування різних доз і поєднань мінеральних добрив у 4-пільній польовій сівозміні (пшениця озима, кукурудза, ячмінь ярий, соя) на тлі заробляння в ґрунт або видалення з поля нетоварної частини врожаю на баланс основних елементів живлення. Роботу виконано у стаціонарному польовому досліді на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому у Правобережному Лісостепу України.

Схема досліду включає 11 варіантів комбінацій та окремого внесення мінеральних добрив і, в тому числі, контрольний варіант без удобрення. У варіанті досліду, де середня доза елементів живлення у сівозміні на 1 гектар становить $N_{110}P_{60}K_{80}$, заплановано повне (100 %) компенсування добривами господарського винесення культурами основних елементів живлення.

Дослідженнями встановлено, що систематичне застосування різних доз і поєднань мінеральних добрив у польовій сівозміні сприяє підвищенню її продуктивності, що збільшує ємність балансу елементів живлення. У річному господарському вилученні елементів живлення з урожаєм зерна найбільшу частку складає азот (64,4–149,9 кг/га), потім – фосфор (P_2O_5) – 21,1–51,4 кг/га залежно від удобрення в польовій сівозміні.

Оптимальну інтенсивність балансу азоту, фосфору і калію (відповідно 103; 122 і 111 %) за умови залишення нетоварної частини урожаю на полі на добриво забезпечує варіант досліду $N_{110}P_{60}K_{40}$. За умови видалення її з поля, навіть у варіанті з середньорічним внесенням $N_{110}P_{60}K_{80}$ складається дефіцитний баланс азоту, фосфору та калію з інтенсивністю відповідно 76; 78 і 61 %. Застосування на добриво нетоварної продукції культур сівозміни і середньорічного внесення

$N_{110}P_{30-60}K_{40-80}$ дозволяє компенсувати втрати азоту на формування їх урожаю на 24 %, фосфору – 43 і калію на 71 %.

Розрахунки показали, що у варіанті досліді $N_{110}P_{60}K_{80}$, де інтенсивність балансу азоту за дві ротації сівозміни становила 100 %, вилучення його на 73 % компенсується завдяки внесенню азотних добрив і на 27 % – симбіотичної азотфіксації соєю. Отже, за середньорічного внесення з мінеральними добривами 110 кг/га азоту в різному поєднанні з фосфором і калієм ($P_{30-60}K_{40-80}$) забезпечується оптимальний його баланс з інтенсивністю 100–107 %.

Внесення фосфорних добрив у дозі 30 кг/га P_2O_5 на тлі $N_{55}K_{40}$ у середньому на 1 га площі сівозміни не забезпечує додатного балансу фосфору. Інтенсивність балансу фосфору на рівні 117–133 % формувалася у варіантах досліді $N_{110}P_{60}$, $N_{110}P_{60}K_{40}$ і $N_{110}P_{60}K_{80}$. На тлі внесення $N_{110}K_{40}$ і $N_{110}K_{80}$, за проведеними розрахунками, урівноважений баланс фосфору забезпечується внесенням відповідно 49 і 51 кг/га P_2O_5 . Баланс калію в польовій сівозміні складається з таких самих статей, як і фосфору. Вилучення калію із зерном у середньому за дві ротації сівозміни було незначним (17,2–37,8 кг/га сівозмінної площі за рік) і збільшувалося у два рази за внесення повного мінерального добрива. Баланс калію в усіх варіантах досліді з внесенням калійних добрив у дозі 40–80 кг д. р/га формувався додатним з інтенсивністю 111–336 %. Найнижчим він був у варіанті досліді $N_{110}P_{60}K_{40}$. Значна частина калію в ґрунт повертається з нетоварною продукцією (соломою зернових і стебелінням кукурудзи). Цей калій добре доступний наступним культурам, тому калійні добрива на чорноземі опідзоленому в першу чергу необхідно вносити під калієфільні культури.

Отже, навіть за внесенням $N_{110}P_{60}K_{80}$ і видалення нетоварної продукції з поля в сівозміні складається дефіцитний баланс азоту, фосфору й калію, а її залишення – за внесення $N_{110}P_{30-60}K_{40-80}$ дозволяє компенсувати втрати азоту на формування їх урожаю на 24 %, фосфору – 43 і калію на 71 %. На чорноземі опідзоленому важкосуглинковому допустимий і нині виправданий слабкодефіцитний баланс калію. Також, як відомо, надходження органічних речовин у ґрунт має й інші досить важливі важелі всебічного впливу на відновлення його родючості.

ЗАКОНОМІРНОСТІ ТРАНСЛОКАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У СИСТЕМІ ҐРУНТ-РОСЛИНА ЕРОЗІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗЕМЕЛЬ ДОНЕЧЧИНИ

Самохвалова В.Л.,¹ Погромська Я.А.,² Тютюнник Н.В.,² Ротач Ю.В.²

¹ННЦ "ІГА імені О.Н. Соколовського", м. Харків

²ДП "ДГ "Донецьке" ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського»

Інтенсифікація процесів міграції і перерозподілу ґрунтових мас розораних схилкових земель та їх хімічне забруднення призводить до ерозійної та хімічної деградації ґрунту, посилення його гетерогенізації за елементним статусом та, відповідно, неоднорідної ефективності використання стандартних технологій агро-виробництва, що актуалізує необхідність вирівнювання родючості схилкових територій на основі:

- 1) встановлення закономірностей формування мікроелементного статусу ґрунту;
- 2) визначення інтенсивності транслокації мікроелементів (МЕ) і важких металів (ВМ) у системі ґрунт-рослина ерозійно небезпечних земель за впливу забруднення;
- 3) розроблювання та запровадження заходів із регулювання транслокації ВМ/МЕ у системі ґрунт-рослина за умов нестачі макроелементів та МЕ, розбалансованості їх надходження у системі ґрунт-рослина за інтенсивного землекористування і техногенного навантаження на ґрунти та суміжні з ним середовища.

З метою визначення закономірностей транслокації ВМ /МЕ у системі ґрунт-рослина ерозійно небезпечних земель за їх інтенсивного використання в умовах техногенно навантаженого Донецького регіону, до 2021 р. проведено три польові та два вегетаційні досліді із залученням у якості об'єктів досліджень схилкових ґрунтів з помірним рівнем забруднення ВМ та різної локалізації схилового агро-ландшафту у виробничих умовах. Залучено до досліджень різні відміни чорнозему звичайного різного ступеню еродованості.

Польові дослідження проведено на землях ДП ДГ «Донецьке» ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського та землях ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського з метою встановлення закономірностей формування мікроелементного статусу ґрунту; визначення інтенсивності транслокації МЕ /ВМ у системі ґрунт-рослина ерозійно небезпечних земель за впливу забруднення; розроблення способів врегулювання надходження в рослини ВМ /МЕ застосуванням підживлення МЕ у позакореневу обробку на фоні мінерального удобрення при вирощуванні с.-г. культур на ґрунті різної локалізації схилової території.

Вегетаційними дослідженнями проведено визначення особливостей транслокації МЕ і ВМ у рослини залежно від рівня удобрення та локалізації ґрунту за елементами рельєфу у схиловому агроландшафті. Відбір зразків ґрунту для вегетаційних досліджень проведено у межах польового досліду на 3-му міжсмуговому просторі у верхній (транселювіальний елемент ландшафту) і нижній (трансакумулятивний елемент ландшафту) частині схилу. Аналіз ґрунтових проб на вміст ВМ і МЕ проведено методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії (екстрагент ААБ рН 4,8). Аналіз вмісту МЕ/ВМ рослинних зразків тест-культур (пшениця озима (*Triticum* L.), ячмінь озимий (*Hordeum vulgare*) та кукурудза (*Zea mays*) здійснено атомно-абсорбційним методом (попередня пробопідготовка, екстрагент 10 % HCl).

Узагальненням результатів інформаційно-аналітичних досліджень щодо транслокації ВМ і МЕ у системі ґрунт-рослина ерозійно небезпечних земель Донецького регіону встановлено: 1) забруднення ґрунту ВМ сприяє розвитку ерозійних процесів на схилових територіях; 2) інтенсифікація процесів міграції і перерозподілу ґрунтових мас, переважно униз по схилу розораних земель, призводять до системної гетерогенізації елементів родючості ґрунту; 3) відмічено диференціацію мікроелементного статусу ґрунту та інтенсивності транслокації ВМ у системі ґрунт-рослина на різних елементах ландшафту.

Аналіз даних польових дослідів і даних обстеження схилових територій вказує на існування системної просторової неоднорідності МЕ складу чорнозему звичайного. Зокрема, на територіях переважання міграційних процесів спостерігається збільшення вмісту рухомих форм Fe, Cu, Cd у шарі 0-10 см ґрунту; на територіях переважання акумулятивних процесів – підвищення вмісту загального гумусу, рухомих форм основних поживних елементів та Co, Zn, Pb, окрім того і накопичення залишків хімічних засобів захисту рослин (ЗЗР). Також встановлено певну диференціацію у вертикальному розподілі МЕ та ВМ по шарах ґрунту на різних елементах агроландшафту через різну їх міграційну спроможність. Зокрема, на транселювіальних ділянках встановлено, що рухомі сполуки Fe концентруються у верхньому шарі ґрунту на глибині до 10 см, Co і Zn – заглиблюються до 20-30 см. На трансакумулятивних ділянках навпаки, рухомі сполуки Co і Zn концентруються у шарі ґрунту до 10 см, рухомі форми Fe - заглиблюються до 30 см.

Оцінюванням особливостей надходження ВМ та МЕ у рослини с.-г. культур на еродованих ґрунтах Донеччини виявлено, що системна просторова неоднорідність ґрунту визначає інтенсивність транслокації ВМ/МЕ у рослини в залежності від елемента ландшафту. Константної прямої залежності показників вмісту

рухомих форм МЕ і ВМ у ґрунті та інтенсивністю надходження його у рослини не встановлено. На транслювіальних ділянках схилових територій, де у верхніх шарах чорнозему звичайного, особливо на піщаних породах, часто спостерігається підвищення вмісту Са і Мп та низька гумусованість, виявлено зниження транслокації рухомих форм Fe у системі ґрунт-рослина (не зважаючи на високий вміст його у ґрунті). Гальмування надходження в рослини Fe інтенсифікує транслокацію рухомих форм Со. На ділянках акумуляції із покращенням поживного режиму ґрунту підвищується потреба рослин у есенціальному В (через конкуренцію з фосфатами), а підвищення рівня забруднення ґрунту на Pb і ЗЗР обмежує рухомість Zn і Cu, що, зокрема, сприяє вилягання зернових культур; виявлено, що гальмування надходження у рослини Zn підвищує транслокацію Cd.

Виходячи із даних урожайності рослин у межах проведених досліджень показано, що диференціація схилових територій за елементним складом ґрунту призводить до неоднорідної ефективності стандартних технологічних схем. Зокрема, відзначено зниження врожаю ячменю озимого на ділянках схилу 3° відносно плато до 3 ц/га і диференціацію врожайності пшениці озимої по схилу 5° до 8 ц/га через локальну незбалансованість мінерального живлення без застосування мікродобрив відповідного складу.

Неоднорідність схилових територій за елементним складом формує залежність виникнення дефіциту МЕ та збільшує ризики надмірного надходження у рослини ВМ у системній відповідності до розташування ділянки в агроландшафті. Отже, для ефективного ведення агровиробництва на ерозійно небезпечних територіях доцільним є формування технологічних схем, зокрема, систем удобрення культур, у чіткій відповідності до особливостей рельєфу.

ГАЛОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОЛИВОВ МИНЕРАЛИЗОВАННЫМИ ВОДАМИ

Турдалиев А.Т., Дармонов Е.Д.

Ферганский государственный университет, Узбекистан

В настоящее время избавиться от процесса сезонной аккумуляции солей на засоленных землях аридной зоны практически невозможно. Во всех почвах, в том или ином количестве, присутствуют воднорастворимые соли. Начиная с определенных количеств эти соли начинают отрицательно влиять на рост и развитие урожайности сельскохозяйственных культур. На растениях эти соли влияют как токсичные соли, а также в виде осмотического давления.

С учетом минерализации грунтовых вод для условий Ферганской области с тяжелосуглинистым утяжелением, уплотнением с низу в верх, рекомендуется уровень грунтовых вод: в начале вегетации 1,2 м, в вегетационный период IV-IX 1,5 м (1,3-1,6 м), в не вегетационный период за X-II 1,7 м (1,7-1,2 м).

Ограниченность пресных водных источников требует осуществления комплекса мер по повышению эффективности использования оросительной воды и изучения дополнительных источников, в частности – коллекторно-дренажных вод. На староорошаемых засоленных землях промывка и поливы сопровождаются значительным увеличением дренажного стока. В последние годы объем дренажных вод на отдельных массивах достигли, 50 и более процентов от водозабора. Помимо того сброс таких минерализованных вод в реки, нарушает обычный солевой режим реки и происходит загрязнение. В связи недостаточности арычных вод, которая ощущается в вегетационный период, появляются необходимость использования минерализованных вод на месте образования.

Специальные исследования СоюзНИХИ и Юлдашева Г., Крюгер Т.П. и др. установлены, что в условиях Ферганской долины использование коллекторно-дренажной воды за короткий период с точки зрения опасности развития солонцового процесса, является не опасными и можно её использовать для орошения хлопчатника. Речь не идет об орошении пшеницы и других культур, при дефиците оросительной арычной воды использования дренажной, коллекторной воды в качестве дополнительного источника экономически оправдано. Мобилизация воднорастворимых солей, процессы их миграции осаждения и растворения в почвах можно назвать педогалогенезом.

В галогенетических процессах участвуют химические элементы с большими ионными радиусами, низкими валентностями. Из катионов натрия, кальция, магний, калий, а из числа анионов хлор, серная кислоты, уголекислоты, гидрокарбонаты, иногда нитраты и нитриты. В почву они в основном поступает в результате выветривания горных пород, при вулканических деятельности, под влиянием разгрузки, минерализованных подземных и грунтовых вод в процессах техногенеза. Накопление солей в материнских породах в почвах, осадочных пород в аридных почвенно-климатических условиях, происходит под влиянием испарительных геохимических концентрациях. Галогенез характерные свойства равнинных платформенных территорий. Участия этих солей в галогенезе четвертичного периода зависела от тектонических движений, гидрогеологических условий, климата, а также степень и качество техногенеза. В процессе орошения мобилизация солей четвертичного периода усиливается. Это вызывает, при отсутствии и недостаточности коллекторно-дренажной сети, вторичное засоление

почв. Засоление также зависит от миграционной способности элементов.

Из приведенных видно, что в соответствии с растворимостью интенсивнее других растворяются и мигрируют с грунтовыми и водами хлориды Ca, Mg, K, Na, а затем сульфаты магния, затем следуют карбонаты натрия. Слабее мигрируют гипс карбонат и другие элементы.

В результате испарительной концентрации в почвах грунтах формируются геохимические профилно-зональные провинции, другими словами галогеохимическая зональность, где выделяются зоны: обызвесткования, огипсования, хлоридно-натриевая, магниевая, соленакопления, где на последнем этапе могут аккумулялироваться нитраты и нитриты.

С ростом концентрации солей и выпадении слаборастворимых солей, изменяется состав почвенных растворов, где возникает возможность выпадения сульфатов, к которым можно отнести засоленные почв Центральной Ферганы.

Для создания оптимального поливного режима сельскохозяйственных культур, в том числе пшеницы сорта, «Половчанка» необходимо, прежде всего, знать дренированность опытного участка, а также степень и тип засоления почв-грунтов. Участок наш с трех сторон ограничен дренами коллекторами открытого типа, а с севера дренирует коллектор Агроном. Этими дренами во время проведения полива и промывки растворимые соли отводятся на пределы участка.

Растворение и передвижение солей происходит с неодинаковой скоростью, которая зависят от ряда факторов, таких как количества растворителя, плотности сложения, почвенной толщ, дисперсности, диффузионной способности, обменных и окислительно-восстановительных реакции, биогеохимического поглощения и миграции солей. Для качественной и количественной характеристики засоления орошаемых луговых сазовых почв среднесуглинистого механического состава, которые подверглись поливом речной и минерализованной воды, где была посеяна пшеница.

Из приведенных данных видно, что орошаемые луговые сазовые почвы по плотному остатку в целом, остались в группе средnezасоленных почв, начиная с пахотного горизонта до глубины залегания грунтовых вод. Необходимо подчеркнуть, что первый вариант подвергся влиянию речной воды, а остальные минерализованной воды в течение трех лет. При этом ежегодно поливались по три раза одинаковой нормой полива по 800 м³/га. Профилактические промывки не были проведены, для учета, оставшегося влияние солей на урожайность, рост и развитие пшеницы.

МОЖЛИВОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІТОГЕННИХ ТЕХНОЗЕМІВ В СТЕПУ УКРАЇНИ

¹Забалуєв В.О., ¹Забалуєв С.В., ²Бабенко М.Г., ¹Носенко В.Г.

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

²Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

Видобуток корисних копалин відкритим (кар'єрним) способом з розкриванням надрудної геологічної товщі призводить до глибоких змін функціонування компонентів сформованого геобіотичного комплексу на цих ділянках території. Відбувається повне руйнування ґрунтового покриву – верхні гумусовані шари знімаються технічними засобами, складуються і зберігаються для подальшого використання; знищуються фіто-, зоо- і мікробоценози; розкривається, порушується, перемішується і переміщується у відвали вся надрудна геологічна товща різноманітного літогенного складу; формується оновлена кора вивітрювання і нова поверхня посттехногенного ландшафту зі специфічними геоморфологічними формами рельєфу, гідрогеологічним і гідрологічним режимами і мікрокліматом. Отже, посттехногенні території є якісно новими едафо-технічними компонентами екосистем зі специфічним складом та властивостями і взаємодією з оточуючим природним середовищем, успішна рекультивація яких потребує подальших спеціальних наукових досліджень.

За понад піввіковий період наукових досліджень з рекультивації земель розроблені наукові основи та практичні прийоми створення стійких агроєкосистем на рекультивованих землях, які відповідають захисно-біосферній концепції землекористування та раціонального землеробства, забезпечують виробництво якісної сільськогосподарської продукції з мінімальними затратами матеріальних ресурсів, максимальним господарським та природоохоронним ефектом, створюють умови для інтенсивного ґрунотворного процесу в техноземах.

Головним досягненням попередніх досліджень стало положення про родючість гірських порід. Було встановлено, що осадові полімінеральні полідисперсні нефітотоксичні геологічні відклади голоцену, плейстоцену, пліоцену, міоцену та олігоцену є родючими субстратами для певних еколого-трофічних груп рослин. Це положення обумовило можливість використання таких субстратів у сільському та лісовому господарствах для створення угідь безпосередньо на відвалах гірських порід без нанесення гумусованого шару ґрунтової маси.

На основі багаторічних досліджень обґрунтовано параметри раціональних моделей рекультивованих земель з урахуванням специфіки геологічної будови

родовищ, технології видобування корисних копалин, природно-кліматичних і соціально-економічних умов, напряму та інтенсивності майбутнього господарського використання. Такі моделі техноземів суттєво розширюють можливості створення агроєкосистем на рекультивованих землях із різним ступенем антропогенного впливу і інтенсивності господарського використання. Багатоваріантність використання рекультивованих земель дозволяє створювати високопродуктивні орні угіддя, сіножаті, пасовища, плодові і ягідні насадження, а також лісогосподарські, лісомеліоративні, рекреаційні, заповідні та інші об'єкти.

Впровадження спеціальних та універсальних моделей рекультивованих земель із заданими параметрами їх складу і властивостей «на замовлення суспільних потреб» дозволить суттєво розширити можливості їх господарського використання, більш повно використовувати біо-, едафо- і кліматичні ресурси, одержувати стабільно високі урожаї сільськогосподарських культур або інші суспільно значимі ресурси. Обґрунтовано асортимент польових, плодово-ягідних, кормових, лікарських, декоративних і медоносних рослин, едафічно й ценотично адаптованих до специфічних умов техноземів.

Завдяки удосконаленій технології рекультивації земель, порушених при розробці марганцевих кар'єрів шляхом подовження тривалості стабілізаційно-фітомеліоративного періоду з 1–3 до 7–10 років забезпечується краща якість рекультивації. Окрім того, створюється можливість використання спланованих відвалів, ще не покритих шаром ґрунтової маси (в стабілізаційний період), під посіви багаторічних трав (одновидових або багатокомпонентних травосумішок) з урожайністю 35–57 ц/га повітряно-сухої маси. Проведення додаткових 1–2 планувальних впродовж стабілізаційно-фітомеліоративного періоду поверхні суттєво зменшує в майбутньому локальні просідання поверхні, створює умови для якісного проведення агротехнологічних заходів за вирощування сільськогосподарських культур, дозволяє економити в подальшому значні фінансові і матеріальні ресурси на ремонт деформованих площ рекультивованих угідь.

Розроблено раціональну ресурсо- та енергозберігаючу технологію створення агрофітоценозів, адаптованих до специфічних умов штучних едафотопів з інтенсивною ґрунтоутворюючою здатністю та високою довговічною продуктивністю.

Науково обґрунтований підбір екологічно і фітоценотично сумісних компонентів, адаптованих до специфічних умов рекультивованих земель, дозволяє створювати складні багаторічні бобово-злакові агроценози з тривалістю господарського використання не менше 5–7 років із середньорічною продуктивністю 33–64 ц/га надземної повітряно-сухої маси, економити на 2–4-му роках життя

щорічно 60-90 кг/га азоту завдяки фітомеліорації та прижиттєвій азотопередачі від багаторічних бобових трав до злакових. Технологія створення й використання має ресурсо- і енергозберігаючий характер. Важлива роль в інтенсифікації ґрунтоутворення техноземів рекультивованих земель належить багаторічним агрофітоценозам з чітко вираженим фітомеліоративним ефектом.

В процесі біологічного освоєння вони підвищують свою родючість. За понад 50-річний період сільськогосподарського освоєння первинно оліготрофні едафотопи, представлені літогенними техноземами, трансформуються до рівня мезотрофних (середнього рівня родючості). Приведені узагальнені результати створюють можливість розробки системи землеробства для рекультивованих земель.

ВОДОСТІЙКІСТЬ ҐРУНТОВОЇ СТРУКТУРИ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ

Дегтярьов В.В., Гамівка А.М.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Агрофізична характеристика ґрунту є важливою складовою частиною теоретичного обґрунтування всіх основних ланок землеробства (системи обробітку ґрунту, системи сівозмін тощо) і меліорації, основними завданнями яких є, в першу чергу, покращення ґрунтово-фізичних умов у відповідності до вимог сільськогосподарських рослин.

Значення фізичних властивостей ґрунту для його родючості особливо посилюється за умов інтенсивного використання сільськогосподарських земель. Застосування сільськогосподарської техніки підвищеної енергоємності і маси, поширення площі зрошення, застосування рідких органічних добрив – це ті фактори, які можуть призвести до погіршення фізичного стану орних земель, їх деградації. Широке розповсюдження факторів деградації обумовлює необхідність контролю агрофізичних показників нарівні з агрохімічними.

Об'єктом дослідження був обраний чорнозем типовий дослідного поля Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. У жовтні 2017 року на ньому було закладено дослід з вивчення агрофізичних показників чорнозему типового при вирощуванні суниці садової (*Fragaria* × *ananassa*) за крапельного зрошення. Досліджуються чотири варіанти: контроль (без добрив), мінеральна система удобрення $N_{64}P_{64}K_{64}$, органічна система удобрення (гній 50

т/га) і органо-мінеральна система удобрення ($N_{64}P_{64}K_{64}+$ гній 50 т/га).

Насадження суниці проводили на штучно створені гребені, поверхня яких вкривалася поліхлорвініловою плівкою чорного кольору, під яку посередині було закладено рукав для крапельного зрошення. Рослини суниці висаджувалися через 25 см в два ряди на кожному гребні. Відстань між рядами 25 см.

Мета дослідження полягала у становленні впливу різних систем удобрення на кількість агрономічно цінних водостійких агрегатів чорнозему типового при інтенсивному вирощуванні суниці садової за крапельного зрошення.

Визначення умісту водостійких агрегатів у гребеневій частині ґрунту показує, що різні системи удобрення мають свій специфічний вплив на формування в чорноземі типовому водостійких структурних агрегатів. Так, застосування мінеральної системи удобрення викликає деяке зниження умісту водостійких агрономічно цінних структурних агрегатів порівняно з контролем. На нашу думку, це може бути пов'язано з використанням води верховодки для крапельного зрошення. Як відомо, ґрунтові води (до яких відноситься і верховодка) характеризуються певною мінералізацією, тобто містять деяку кількість солей, у т.ч. і солей одновалентних катіонів. Останні здатні витіснити з ґрунтового колоїдного вбирного комплексу обмінно увібраний кальцій – коагулятор ґрунтових колоїдів. Цей процес може також посилюватися за рахунок внесення досить високих доз мінеральних добрив, які, як відомо, містять також одновалентні катіони. У той же час, кальцій і ґрунтові колоїди (гумус) є факторами структуроутворення у ґрунті, у т.ч. й формування водостійкості структурних агрегатів. Порушення співвідношення у чорноземі між кількістю обмінного кальцію і ґрунтовими колоїдами може призвести до деякої пептизації останніх і, як слідство цього, до зменшення кількості агрономічно цінних водостійких агрегатів.

За органічної системи удобрення, уміст водостійких агрономічно цінних структурних агрегатів у гребеневій частині зростає на 13,3 % відносно варіанту контролю й на 15,8 % порівняно з варіантом мінеральної системи удобрення. Такий ефект органічної системи удобрення може бути пояснений буферною здатністю гумусових речовин – продуктів розкладу органічних добрив. Новоутворені гумусові кислоти взаємодіючи з солями ґрунтового розчину утворюють гумати, які гарно з'єднуються з мінеральною складовою ґрунту. Всі ці процеси сприяють формуванню водостійких структурних агрегатів.

В умовах органо-мінеральної системи удобрення за досить інтенсивного надходження зрошуваної вологи утворення водостійких структурних агрегатів значно знижується. У гребеневій частині ґрунту варіанту органо-мінеральної системи удобрення уміст водостійких структурних агрегатів на 12,2 % менший, ніж

у варіанті за органічної системи удобрення й на 3,6 % вищий ніж у варіанті за мінеральної системи удобрення. Загалом за кількістю водостійких агрономічно цінних структурних агрегатів варіант органо-мінеральної системи удобрення досить близький до ґрунту контролю.

Зовсім інші закономірності проявляються у підгребеновому шарі чорнозему типового (0 - 10 см). Порівняно з гребеновою частиною, у цьому шарі ґрунту уміст водостійких структурних агрегатів варіантів контролю і органічної системи удобрення майже не відрізняється (спостерігається незначна тенденція до зниження). Ґрунт варіантів мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення характеризується досить значним зростанням кількості водостійких структурних агрегатів порівняно як з контролем, так і з ґрунтом гребенової частини досліджуваної товщі профілю. У процесі польових досліджень нами був відмічений той факт, що саме в цій частині (0 - 10 см) ґрунту варіантів мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення йде інтенсивне накопичення кореневої системи суниці садової. Остання може виступати джерелом органічного матеріалу для утворення детритів і власне гумусових речовин, які є факторами формування водостійкої структури. У більш глибоких шарах чорнозему типового (10 - 20 см) (рис. 01.01.05.03) уміст водостійких структурних агрегатів має близькі значення, але слід зазначити досить значне зростання кількості водостійких агрегатів у варіанті контролю (на 21,2 %).

Таким чином, дослідження впливу різних систем удобрення на водостійкість структурних агрегатів чорнозему типового при вирощуванні суниці садової за крапельного зрошення показали, що застосування, як окремо мінеральних і органічних добрив, так і їх комплексів, має позитивний вплив на кількість водостійких структурних агрегатів у коренемістячому шарі ґрунту (гребінь + 0-20 см).

ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОЯКІСНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТЕХНОЗЕМІВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗАЛІЗОРУДНОГО ШЛАМОСХОВИЩА

Забалуєв В. О., Буряк Є. О., Носенко В.Г. Босий В.Д.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Ландшафти у районах з високою концентрацією підприємств гірничодобувної промисловості зазнають масштабних змін. Найбільш негативних наслідків зазнають ґрунти і ґрунтовий покрив, які на посттехногенних територіях часто повністю знищуються. Рекультивація забезпечує повернення у господарський

обіг техногенно порушених земель, дозволяє суттєво збільшити площу ґрунтових ресурсів. В тривалих дослідках досліджували залежність продуктивності сільськогосподарських культур від конструкцій техноземів рекультивованого шламосховища Північного гірничо-збагачувального комбінату (м. Кривий Ріг) на таких моделях:

1. Поверхня шламосховища покрита 30 см шаром ґрунтової маси гумусо-аккумулятивного та першого перехідного горизонтів чорнозему звичайного (варіант „Шлам + 30 см родючого шару ґрунту”);
2. Поверхня шламосховища покрита 50 см шаром ґрунтової маси гумусо-аккумулятивного та першого перехідного горизонтів чорнозему звичайного (варіант „Шлам + 50 см родючого шару ґрунту”);
3. Поверхня шламосховища спочатку покривалась 50-см шаром лесоподібного суглинку, на який наносили 50-см шар ґрунту (варіант „Шлам + 50 см шар лесоподібного суглинку + 50 см родючого шару ґрунту”).

Дослідна ділянка має загальну рівну поверхню, що дозволяє одночасне проведення всіх агротехнічних заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур. Дослідними культурами були багаторічні бобово-злакові трави (люцерна посівна + еспарцет піщаний + стоколос безостий + житняк вузькоколосий), пшениця озима, ячмінь ярий і кукурудза у ланці сівозміни «багаторічні бобово-злакові трави – озима пшениця – кукурудза на зерно – ярий ячмінь».

За результатами багаторічних досліджень в стаціонарному досліді встановлено, що найбільш перспективним прийомом рекультивації є створення тричленної едафічної конструкції: спочатку на поверхню заповненого шламосховища вкладається прошарок з лесоподібного суглинку товщиною 50 см. Потім, поверх нього – шар гумусованої маси чорнозему звичайного товщиною 50 см. Така модель забезпечує продуктивність сільськогосподарських культур на рівні непорушених зональних ґрунтів. Дослідженнями встановлено, що існує небезпека засолення профілю технозему високомінералізованими дренажними ґрунтовими водами у моделях з малопотужним шаром ґрунтової маси за пасовищного використання рекультивованого шламосховища впродовж 25 років. Отримані результати вказують на необхідність зміни технології формування конструкцій техноземів із запровадженням в нижній частині профілю прошарку із скельної породи (скелетних субстратів) для розриву капілярного підняття мінералізованих ґрунтових вод.

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВОЇ СУСПЕНЗІЇ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ (ДОСВІД КИТАЮ)

Захарченко Е.А., Чжан Сіхуан

Сумський національний аграрний університет, м. Суми

Зростання населення у світі потребує виробництва більшої кількості харчової продукції з підтриманням екологічної стабільності навколишнього середовища. Збільшення тваринницьких ферм, наприклад, у Китаї, потребує більш уважного прорахунку подальшої утилізації відходів інтенсивного виробництва. Виходом із ситуації виявилася побудова біогазових станцій поблизу ферм, що, в кінцевому рахунку, забезпечило отримання біогазу та біогазової суспензії, яку можна використовувати як органічне добриво.

Склад біогазової суспензії може відрізнятися залежно від годівлі тварин, відходів, що надходять. Так, на біогазовій станції, що розташована близько свиноферми провінції компанії Shangshui Muyuan Agriculture and Animal Husbandry Co., Ltd., отримується суспензія із вмістом загального азоту $1,08 \text{ кг/м}^3$, загального фосфору $0,12 \text{ кг/м}^3$, загального калію $0,45 \text{ кг/м}^3$. Ця суспензія представляє собою суміш рідкого гною, сечі і води для промивання частини загону свиней. Далі суспензія піддається мікробній анаеробній ферментації, температура при якій утримується на рівні $35\text{-}40^\circ\text{C}$, час зброджування становить 7-10 діб залежно від сезонних змін. Після збродження суспензія біогазу переноситься у резервуар для зберігання, що вкритий чорною плівкою з полієфіру для запобігання викидів та втрати газів. У визначений час біогазова суспензія вноситься застосовується на сільськогосподарських угіддях Лэйчжуан, околиці міста Даву, на південному заході Шаншуй.

У наших дослідженнях, що проводяться разом з колегами Хенанського інституту науки та технології, порівнюються види внесення суспензії, наприклад, контрольний варіант без внесення суспензії, наступний варіант – з внесенням біогазової суспензії, з внесенням мінеральних добрива NPK з відповідним вмістом поживних елементів, та їх поєднання з різних шагом, щоб отримати найбільш оптимальне співвідношення та найкращий вплив на ґрунтове середовище, а саме – структуру ґрунту, ферментативну активність, вміст поживних елементів і, відповідно, вплив на продуктивність сільськогосподарських рослин (пшениці озимої та кукурудзи).

Внесення суспензії проводять перед сівбою пшениці, при вирощуванні кукурудзи в основне внесення різними способами – краплинним зрошенням і гру-

нтовым внесенням. Внесення протягом чотирьох років чітко говорить про покращення структурно-агрегатного складу ґрунтів, покращення поживного режиму ґрунту та підвищення врожайності зернових культур і є доброю альтернативою заміни частини мінеральних добрив.

ВПЛИВ ЗАОРЮВАННЯ ПОЖИВНИХ РЕШТОК ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР НА ГУМУСОВИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Казюта А.О., Фоменко В.Є., Бехтер Р.В., Константінов О.С.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Органічна речовина і найбільш цінна її частина – гумус, за сучасними поглядами, є першочерговою причиною якісних змін верхньої частини орного шару ґрунту. Гумус – один з основних чинників родючості. Він містить основні елементи живлення рослин, поліпшує фізичні властивості ґрунту. Інтенсивно поглинає деякі складові частини добрив, що запобігає їх вимиванню, впливає на тепловий режим ґрунту. Органічна речовина є джерелом енергії для мікроорганізмів. Головна маса азоту знаходиться в перегній. Вміст гумусу в ґрунті є визначальним показником рівня родючості, оскільки обумовлює майже всі ґрунтові процеси й режими [1, 2].

Чорноземні ґрунти займають 2,4% від площі всіх ґрунтових ресурсів у світі. Для Харківської області характерним є вміст загального гумусу в чорноземі типовому в межах 4,7-5,5%, поодинокі зустрічаються і ті що перевищують показник в 6% [3-6]. В умовах використання ґрунтів в сільськогосподарському виробництві посилюються процеси мінералізації за якого вміст гумусу піддається до дегуміфікації. У відновленні гумусу ґрунту за його сільськогосподарського використання беруть участь рослинні рештки (свіжі, післяукісні), кількість яких залежить від біологічних особливостей культур та удобрення [7].

Польові дослідження проводили на території ДП НДГ «Докучаєвське». Для досліджень використовувався чорнозем типовий важкосуглинковий на лесовидному суглинку. Вихідні данні для варіанту з соняшником: вміст загального гумусу дорівнював 4,5% у варіанті з поверхневими рослинними рештками та 4,4% для варіанту з кореневими рештками. Вихідні данні для варіанту кукурудзи на силос: загального гумусу у варіанті з поверхневими рослинними рештками виявлено 5,6%, а у варіанті з кореневими рештками – 5,4%. За 90 діб компостування у варіанті з соняшником як і з поверхневими так і з кореневими рештками рослин спостерігається значний приріст новоутвореного гумусу – 1,5%. За цей проміжок

часу для варіанта з кукурудзою на силос приріст новоутвореного загального гумусу у варіанті з поверхневими рештками склав 0,8%, а з кореневими рештками – 0,6%. Зміна у гумусному стані чорнозему типового у варіанті з соняшником ще через 90 діб була наступною: приріст новоутвореного гумусу за умов заорювання поверхневих решток склав 0,8%, а при заорювання корневих решток – 0,9%. У цьому проміжку часу приріст новоутвореного загального гумусу у варіанті з кукурудзою на силос у варіанті з поверхневими рештками становить 0,7%, а з кореневими – 0,8%. Отже, можемо стверджувати, що заорювання післяжнивних решток соняшнику та кукурудзи на силос позитивно впливає на накопичення новоутвореного гумусу у чорноземі типовому.

Список використаної літератури

1. Томашівський З.М., Коник Г.С. Наукові основи системи землеробства в західному регіоні України: монографія / за наук. ред. З.М. Томашівського. – Львів: СПОЛОМ, 2020. 286 с.
2. Бомба М.Я. Проблеми та перспективи розвитку землеробства на початку третього тисячоліття. *Пропозиція*. 2002. № 10. С. 30–32.
3. Позняк С. П. Чорноземи України: географія, генеза і сучасний стан. *Український географічний журнал*. 2016. № 1. С. 9-13.
4. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів. *Національний науковий центр "Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського"*. Харків: Вид. «13 тинографія», 2006, 239 с.
5. Екологічний паспорт Харківської області:
https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/939/93887/Attaches/ekologichniy_pasport_harkivskoyi_oblasti_za_2017_rik.pdf?sv (дата звернення: 20.07.2021).
6. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України». Київ, 2010. – 112 с.
7. Преодоляк О. М., Круглик С. Г., Нагорна О. В., Плотницька А. В. Відтворення продуктивності ґрунтів в природних та виробничих умовах. World Science. 7(35), Vol.2. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/12072018/6012

ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОБНОГО ЦЕНОЗУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО АГРОЛАНДШАФТУ

Казюта А.О., Фоменко В.Є., Тимченко А.О.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Мікробний ценоз – це різноманітний, складний та найпоширеніший тип просторово-функціональної організації живих угруповань педосфери. Структура

мікробних груп та способи їх функціонування виконують провідну роль в елементарних ґрунтових процесах, пов'язаних із ґрунтотворенням. Завдяки мікроорганізмам у ґрунті відбувається синтез біомаси та акумуляція енергії, гниття, нітрифікація та денітрифікація. В результаті всіх цих процесів органічна речовина перетворюється на гумус, який визначає родючість ґрунту [1-3].

Формування мікробного комплексу ґрунту, його структури й складу з відповідною функціональною активністю в значній мірі залежить від його типу, агрегатного складу, обумовленого сільськогосподарським використанням та особливостями вирощуваних культур [4]. Структура мікробних ценозів – невід'ємна складова детальної характеристики ґрунтів, включаючи процеси та фактори, що прямо чи опосередковано впливають на їх особливості [5].

Дослідження мікрофлори чорнозему типового проводилися на базі стаціонарного польового дослідження. Ґрунт ділянки – чорнозем типовий важкосуглинковий на лесовидному суглинку. Для визначення чисельності еколого-трофічних груп мікроорганізмів використовували метод посіву ґрунтової суспензії на ущільненні (агаризовані) живильні середовища.

Мікробіологічний аналіз ґрунту дав нам можливість стверджувати наступне: загальна кількість зародків мікроорганізмів варіювала в межах 314-746 млн. шт/1 г. а. с. ґр. в залежності від варіанту сільськогосподарської культури. Кількість мікроорганізмів, що споживають органічні форми азоту розподілилась наступним чином: найменша кількість мікроорганізмів була у варіанті після збору врожаю кукурудзи на силос їх кількість налічувала 74 млн КУЗ/1 г а. с. ґр. На 30 млн КУЗ/1 г а. с. ґр. більше було у варіанті після збору врожаю соняшнику. Найбільша чисельність мікроорганізмів цієї групи спостерігалася на варіанті після збору врожаю пшениці озимої та налічувала – 126 млн КУЗ/1 г а. с. ґр.

Варіація мікроорганізмів, що асимілюють мінеральні форми азоту по варіантах розташувалась наступним чином: найбільша кількість в межах цієї групи спостерігалася у варіанті після збору врожаю соняшника – 273 млн КУЗ/1 г а. с. ґр., середня кількість мікроорганізмів в межах даної групи притамана варіанту з кукурудзою на силос і складає 98 млн КУЗ/1 г а. с. ґр., а ось найменша кількість мікроорганізмів спостерігається у варіанті з пшеницею озимою – 87 млн КУЗ/1 г а. с. ґр., що діаметрально протилежно значенню попередній групі мікроорганізмів.

Чисельність оліготрофів варіювала: найменша їх кількість спостерігалася у варіанті з кукурудзою на силос і склала 59 млн КУЗ/1 г а. с. ґр., найбільша – 184 млн КУЗ/1 г а. с. ґр. у варіанті після збору врожаю соняшнику. На

54 млн КУЗ/1 г а. с. гр. менше від попередньої кількості мікроорганізмів у варіанті з пшеницею озимою.

Кількість олігонітрофілів у варіантах післязбору врожаю пшениці озимої і кукурудзи на силос знаходяться в діапазоні 92-83 млн КУЗ/1 г а. с. гр. відповідно до культур. Вдвічі більша кількість олігонітрофілів у варіанті з соняшником, де їх кількість дорівнює 186 млн КУЗ/1 г а. с. гр.

Серед усіх еколого-трофічних груп мікроорганізмів чисельність грибно-мікрофлори була найменшою: у варіантах з пшеницею озимою та кукурудзою на силос – 0,02 млн КУЗ/1 г а. с. гр., а у варіанті з соняшником цей показник незначно більший і має значення 0,03 млн КУЗ/1 г а. с. гр.

Отже, простежується залежність мікробіологічної активності ґрунту від сільськогосподарської культури. Серед мікроорганізмів переважає бактеріальна мікрофлора.

Список використаної літератури

1. Патыка Н.В. Круглов Ю.В., Шеин Е.В. Прокариотические микроорганизмы почвы: структура и функциональное разнообразие. Тезисы докладов XIII Съезда общества микробиологов Украины им. С.Н. Виноградского. Ялта, 2013. С. 46.
2. Nannipieri P., Ascher J., Ceccherini M. T. et al. Microbial diversity and soil functions. *European Journal of Soil Science*. 2003. Vol. 54. P. 655–670.
3. Курдиш І. К. Роль мікроорганізмів у відтворенні родючості ґрунтів. Сучасні аграрні технології: інформаційно-аналітичне видання. 2012. С. 10-19.
4. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія. Київ: Арістей, 2006. 284 с.
5. Патыка, М.В. Колодяжний, О.Ю. Формування мікробного комплексу чорнозему типового в агроценозі пшениці озимої за різних систем землеробства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. № 2. С 26-33. DOI:<https://doi.org/10.31210/visnyk2014.02.03>

ПРОБЛЕМИ ЯКІСНОЇ ОЦІНКИ ҐРУНТІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

¹Трофименко П.І., ¹Степаненко Д. О., ¹Трофименко Н.В., ²Борисов Ф.І.

¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

² Поліський національний університет, м. Житомир

Відомо, що проведення якісної оцінки ґрунтів необхідне: для виявлення резервів у використанні земель, здійснення державного контролю за їхньою охороною, розміщення та розвитку сільськогосподарського виробництва за регіонами,

встановлення об'єктивної вартості та рівня оподаткування.

У реаліях сьогодення питання якісної оцінки ґрунтів набуває більшої значущості. З одного боку це пов'язано з існуючими методичними проблемами оцінювання, з іншого – розвитком сучасних інформаційних технологій та відповідними технічними можливостями проведення подібної оцінки.

Однією з основних проблем якісної оцінки землі є те, що існуючі «Методичні рекомендації щодо проведення бонітування ґрунтів» (УААН, К., 1993) для визначення показників якості ґрунтів ріллі та розрахунку балів часткового бонітування використовують переважно три основні показники: вміст гумусу в орному шарі та за генетичним горизонтом (%), глибина гумусових горизонтів (см) та вміст фізичної глини (%) [1].

Зважаючи на вище зазначене, у певною мірою відбувається подвійний підрахунок одних і тих самих даних, тоді як інші важливі складові не враховуються. Крім того, у випадках виникнення неточностей, реальна похибка фактично подвоюється. Серед критеріїв бонітування ґрунтів, які належним чином не представлені інші необхідні складові, у першу чергу, показники умов оточуючого середовища та умов рельєфу в яких вони функціонують.

Зауважимо, що використовувати показник рН у «класичному вигляді» в якості критерію якісної оцінки ґрунтів не зовсім коректне. Основна причина полягає в тому, що кислотність ґрунту у вигляді “рН” – це ні що інше як десятковий від'ємний логарифм активності іонів водню у ґрунтового розчину. Порівнюючи дві ґрунтові відміни за показником “рН” шляхом співвідношення їх ступенів, одна з яких є еталонною, як це і робиться у бонітувальних шкалах, неможливе через виникнення математичної невідповідності.

Наприклад, значення рН двох ґрунтів відповідно 5 і 6, що відповідає виразу 10^{-5} та 10^{-6} , а значення рН еталонного ґрунту становить 7. Відношення значень рН означених ґрунтів до еталону становлять відповідно $\frac{2}{7}$ і $\frac{1}{7}$, (вирази одного порядку). Тоді як в результаті порівняння відношень у вигляді $\frac{10^{-2}}{10^{-7}}$ та $\frac{10^{-1}}{10^{-7}}$, отримуємо числові вирази різних порядків. Дана невідповідність, безумовно, ставить під сумнів беззаперечність, а можливо і доцільність подальшого використання показника рН у “загальновживаному” вигляді для цілей бонітування [2].

Наступна проблема пов'язана з тим, що проведення бонітування здійснюється на застарілих матеріалах великомасштабних досліджень ґрунтів, які відбувалися у 1957-1961 рр., що фактично спотворює реальну цінність земельних ділянок і негативно позначається на всіх інших оцінювальних роботах. Як відомо, останнє бонітування на території України було проведено у 1993 році. Тоді як у

відповідності до Земельного кодексу України, цей вид робіт повинен здійснюватися кожні 7 років з метою забезпечення подальшої об'єктивної економічної оцінки земель [3].

Останнім часом серед науковців домінує думка про необхідність розмежування оцінювання якісної оцінки за двома напрямками: оцінка загальних властивостей ґрунтів та їх бонітування відносно врожайності сільськогосподарських культур (I) та бонітування екологічних функцій ґрунтів (II), у першу чергу, в частині оцінки їхньої ролі у якості важеля з регулювання концентрації біогенних парникових газів атмосфери (CO_2 , N_2O , CH_4) [4]. Особливої актуальності необхідність здійснення роздільної оцінки набуває у зв'язку з глобальним потеплінням, зниженням запасів органічної речовини, зневодненням ґрунтів та підвищенням температури атмосферного повітря.

Зважаючи на вище означене, постає питання розробки алгоритму монетизації екологічної складової якісної оцінки ґрунтів. Адже йдеться про необхідність включення екологічної «частини» оцінки, вираженої у вартісному еквіваленті у загальну вартість земельної ділянки з розташованими на ній ґрунтами, до «традиційно» вживаної в Україні оцінки на основі продуктивності ґрунтів. Тому для успішного вирішення означеної вище проблеми, необхідно встановити терміни актуалізації усіх вихідних даних, які необхідні для проведення бонітування. Очевидно, що проведення бонітування ґрунтів на новій науково-методичній основі повинно відбуватися після проведення суцільних ґрунтових обстежень, які передбачають використання сучасних технічних засобів та технологій, зокрема й дистанційного зондування Землі.

Список використаної літератури

1. Оценка почв должна быть природно-экономической [Електронний ресурс] // Голос України. – 1906. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.golos.com.ua/rus/article/78936>.
2. Трофименко П. І. Картографо-аналітична оцінка агроекологічного стану ґрунтового покриву (на прикладі Чернігівщини).: дис. канд. с.-г. наук / Трофименко Петро Іванович – Харків, 2004.
3. Решение парадокса несовпадения денежной оценки земли и плодородия почв. // Вісник ЖДТУ. – 2006. – №2. – С. 182–188.
4. Пліско І. В. Просторово-диференційована система управління якості ґрунтів (на прикладі ріллі України): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук: спец. 06.01.03 "агроґрунтознавство і агрофізика" / Пліско Ірина Владленівна – Харків, 2019. – 49 с.

ВИКОРИСТАННЯ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ІНДЕКСУ EVI ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ПОСІВІВ КУЛЬТУР В УМОВАХ АГРОЛАНДШАФТУ

Трофименко П.І., Васецька К.О., Трофименко Н.В., Зацерковний В.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

Нині достатньо поширеними є технології дистанційного моніторингу посівів сільськогосподарських культур, які проводять протягом вегетаційного періоду. Найчастіше терміни знімків приурочують до найбільш характерних етапів органогенезу сільськогосподарських культур, що дозволяє виявити потребу у мінеральних добривах та мікроелементах, які вносять під час підживлення. У цьому випадку застосовують супутниковий моніторинг посівів, який базується на використанні даних про зміни вегетаційних індексів, отриманих за допомогою аналізу супутникових знімків.

Завдання дослідження передбачало встановлення геопросторової диференціації розподілу накопичення біомаси сільськогосподарських культур. В ході досліджень було використано спеціалізований індекс рослинності EVI, який отримано в результаті операцій з різними спектральними діапазонами даних дистанційного зондування.

Методи досліджень. Як відомо, вдосконалений вегетаційний індекс EVI було створено Лю (Liu) та Уете (Huete) для корекції результатів індексу NDVI, значення якого є недостатньо точними через атмосферні явища та сигнали ґрунтового фону, особливо, на ділянках зі щільною рослинністю. Шкала EVI варіюється від -1,0 до 1,0. Для здорової рослинності з близькими величинами накопичення зеленої маси показник коливається в межах від 0,2 до 0,8. У випадках уповільнення активного накопичення біомаси рослинністю (наприклад, перехід зернових у фазу молочно-воскової та воскової стиглості) значення індексу можуть перевищувати 1,0. Зазначений індекс вираховували за формулою:

$$EVI = 2,5 * \frac{(NIR - RED)}{(NIR + 6 * RED - 7,5 * BLUE + 1)}$$

де NIR = значення пікселів із ближнього інфрачервоного каналу,

RED = значення пікселів із червоного каналу,

BLUE = значення пікселів із блакитного каналу

Для дослідження було обрано агроландшафти Житомирської області та використано супутниковий знімок Landsat 8, зроблений 26 червня 2021.

Результати досліджень. Диференціація посівів за величиною індексу дозволило ідентифікувати окремі поля за групами сільськогосподарських культур: суцільного посіву та просапних. Означений геопросторовий розподіл залежить від відсотку частини рослинності на ґрунтовому покриві. Таким чином, ми можемо спостерігати геопросторову диференціацію агроландшафту за значеннями індексу, які коливаються в інтервалі від 0 до 1,6 (рис. 1).

На момент проведення знімку, посіви просапних культур мають менші значення індексу. В центральній частині обробленого растру, на посівах культур в межах окремих полів спостерігається коливання значень індексу, яке у середньому сягає 60%, що свідчить про нерівномірне накопичення біомаси рослинами. Інтенсивність накопичення біомаси сільськогосподарськими культурами, як відомо, залежить від багатьох чинників, зокрема, від ареалів поширення ґрунтів, якості посіву або застосування технологічних прийомів з догляду за посівами, умов живлення та зволоження рослин, особливостей рельєфу та інших. Отриманий картографічний матеріал може виявитися достатньо інформативним щодо оцінки стану посівів на момент проведення знімку.

Висновки. Зважаючи на результати досліджень, необхідно мати на увазі, що спостереження за станом посівів з використанням індексу EVI може бути здійснене на основі динамічного ряду знімків, зроблених в окремі етапи органогенезу сільськогосподарських культур. Як правило, для озимих культур достатньо 4 знімків – 2-х восени та 2-х навесні. Для ярих культур може виявитися достатнім використання 2-3 найбільш характерних знімків. В кінцевому результаті це дозволить здешевити застосування окремих технологічних прийомів, у першу чергу, шляхом геопросторового перерозподілу ресурсів (добрив, засобів захисту рослин).

Список використаної літератури

1. Основи методів дистанційного зондування. (No date). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/190079/mod_page/content/5/Lekciji/Lekcija_2.pdf.

2. Earth Explorer (No date). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://earthexplorer.usgs.gov>.

3. Про затвердження Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. Міністерство аграрної політики.(26.02.2004). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04#Text>.

МОНІТОРИНГ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Фурман В. М., Люсак А.В., Солодка Т. М.

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне*

Ґрунтовий покрив є одним з найцінніших природних ресурсів, який несе на собі непомірні навантаження суспільства та весь час підлягає значним змінам, зачасти – негативним. Саме тому потрібно постійно слідкувати за цими змінами, щоб вчасно запобігти деградації та втрати ґрунтів.

Проблеми моніторингу ґрунтового покриття і земель розглянуто у процесах вітчизняних і зарубіжних науковців. Зокрема їх вивчали: М.В. Вишиванок, Ю.М. Дмитрук, О.О. Дорожинська, В.В. Медведєв, Р.М. Панас, Л.М. Перович, Ю.С. Петлюх та ін. [1,2,3].

На території області надзвичайно велике різноманіття ґрунотворних (материнських) порід, особливо в Поліссі, що зумовило утворення великої строкатості ґрунтового покриття. За даними крупномасштабних ґрунтових обстежень які проводилися в 2019-2021 роках, було виділено 277 ґрунтових відмін. Для всіх колишніх сільгосппідприємств були виготовлені ґрунтові карти в масштабі 1:10000 та нариси до них. Для новостворених сільгосппідприємств такі матеріали практично відсутні. При складанні ґрунтової карти області просторові зображення отримала 51 відміна. При узагальненні різноманіття ґрунтових відмін зараз можна виділити такі основні їх типи: Дерново-підзолисті – 265 тис. га; Сірі опідзолені – 123 тис. га; Дернові – 131 тис. га; Чорноземи опідзолені – 163 тис. га; Чорноземно-лучні – 54 тис. га; Чорноземи карбонатні та дерново-карбонатні – 40 тис. га; Болотні – 230 тис. га;

Дерново-підзолисті ґрунти є зональними для Полісся. Природна та ефективна родючість цих ґрунтів значно вища. З негативних сторін є кисла реакція ґрунтового розчину і малий вміст гумусу. Існує залежність між глибиною залягання водотривких порід і властивостями ґрунтів та їх продуктивністю. Ще кращі властивості дерново-підзолистих ґрунтів, які сформувались в межах Костопільської денудаційної рівнини в умовах близького до поверхні залягання мергельно-крейдових порід. Гранулометричний склад їх переважно супіщаний, тільки окремими контурами в комплексі дещо інших орографічних умовах залягають такі ж середньо-підзолисті з зв'язнопіщаним гранскладом. Вміст гумусу в гумусово елювіальному горизонті: 1,6-2,0% рухомого P_2O_5 11-14мг/100 г. ґрунту, рухомого K_2O 20-40мг/на 100г ґрунту, валового -1,2%; рН сольове -6,4-6,6; гідролітична кислотність -1,3-2,3мг-екв./на 100г. ґрунту. Щільність гумусового горизонту 1,6-1,68

г/см³, в ілювіальному горизонті сягає 1,79 г/см³, пористість загальна у верхньому шарі -38,4%, твердість -14-24 кг/см², вологоємність -17-19% від ваги ґрунту, коефіцієнт безнапірної фільтрації з поверхні -0,6 м/добу.

Дерново-підзолисті ґрунти, які покривають кристалічний щит у Клесівській денудаційній рівнині та західних схилах (с. Щекичин) переважно супіщаного гранскладу з добре вираженими генетичними горизонтами. Вміст гумусу 1,0-1,2%, РН 4,9-5,6. Відрізняються великою щільністю гумусово-елювіальних горизонтів, великим вмістом мінеральних речовин.

Дерново-підзолисті оглеєні ґрунти займають слабо знижені елементи рельєфу з періодичними або постійними презволоженнями, які обумовлюють анаеробні процеси в результаті яких, утворюються закисні сполуки переважно заліза та алюмінію. Розрізняють ступені оглеєності: сильно глейові, глейові, глеюваті та глибоко оглеєні. Оглеєні горизонти набувають сизого, зеленуватого, синюватого та іншого забарвлення, яке при окисленні стає вохристим, бурим з конкреціями, ортзандами.

Сірі лісові опідзолені ґрунти сформувалися на лесових породах, у лісостеповій (широколистяній) зоні на вододільних плато та їх схилах Волинської височини і є зональними для Лісостепової зони.

Оглеєні сірі опідзолені ґрунти поширені лише на знижених ділянках, де тимчасово періодично застоюється вода атмосферних опадів. Елювіальний горизонт досить щільний.

Лучні ґрунти зустрічаються і в Поліссі і в Лісостепу, на терасах і в заплавах річок, балках на пісках, супісках і суглинках під трав'янистою рослинністю в умовах достатнього зволоження.

Чорноземи сформувались в лісостеповій зоні на лесових породах, під трав'янистою рослинністю. Серед чорноземів Рівненщини зустрічаються не глибокі, глибокі, середньо глибокі. Найбільш поширені чорноземи мало гумусні, слабогумусовані, опідзолені.

Дослідження ґрунтового покриву Рівненщини показали досить тісний зв'язок детермінації факторів і умов ґрунтоутворення та властивостей ґрунтів з геоморфологічними районами. На властивості ґрунтів впливає орографія місцевості, рельєф, будова профілю, глибина залягання водотривких горизонтів та літологічних прошарків, з якими пов'язаний розподіл мулуватої фракції гранулометричного складу а разом і властивості ґрунтів. Відсутність сівозмін, недостатнє внесення органічних добрив, застосування важкої техніки призводить до різких змін властивостей ґрунтів, особливо водно-фізичних. Змінюється щільність, твердість, питома поверхня, вологоємність, водопроникність, потенціал вологи без

покращення яких неможливо підвищувати продуктивність ґрунтів, забезпечити оптимальний водний режим протягом вегетаційного періоду, який в останні роки досить нерівномірно розподіляється як просторово, так і в часі, що пов'язано зі зміною клімату.

Список використаної літератури

1. Постанова від 30 березня 1998 р. N 391 Київ. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля. // Кабінет Міністрів України. – 1998.
2. <http://www.novaecologia.org/voecos-224-1.html>
3. Панас Р. Сучасні проблеми здійснення моніторингу ґрунтового покриву України/ Р. Панас, М. Маланчук // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – 2013. – Вип.78. – С.201-205.

УМІСТ ЛАБІЛЬНОЇ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА КРАПЕЛЬ- НОМУ ЗРОШЕННІ

Чекар О.Ю., Захаров М.В.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Трансформація свіжих органічних речовин і синтез гумусу у ґрунтах супроводжується формуванням новоутворених груп гумусових речовин, що входять до складу лабільних, які виступають джерелом забезпечення рослин і мікроорганізмів поживними речовинами і енергією, а також являються джерелом вуглецю для побудови біомаси [1]. Ряд авторів до лабільних сполук відносять нерозкладені, напіврозкладені рештки рослинного, тваринного походження і мікробної маси, а також продукти їх розкладу типу детриту. Лабільні органічні речовини є основним джерелом елементів живлення, енергії і вуглецю для побудови біомаси, індикатором змін складу і властивостей ґрунтів. Враховуючи роль лабільних речовин у житті ґрунту, важливим є дослідження їх умісту і розподілу з глибиною при застосуванні крапельного зрошення.

Забезпечення найбільш економного використання води є однією з позитивних сторін крапельного зрошення. У свою чергу, крапельне зрошення призводить до формування нових типів антропогенно змінених просторових структур ґрунтового покриву [2]. Проблема збереження родючості ґрунтів на фоні антропогенного навантаження вимагає отримання достовірної інформації про ґрунтовий покрив зрошуваних земель. Тому, дуже важливо мати повну інформацію про

хід ґрунтових процесів при крапельному зрошенні і використовувати ефективні методи, для прийняття оптимальних рішень на основі цієї інформації.

Дослідження особливостей змін умісту доступної (лабільної) органічної речовини за різних систем удобрення при одночасному застосуванні крапельного зрошення проводилось на території навчального науково-виробничого центру «Дослідне поле» Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Схема досліду включає варіанти із застосуванням крапельного зрошення: контроль (суниця без добрив); мінеральна система (вносилась нітроамофоска ($N_{16}P_{16}K_{16}$) – з розрахунку внесення 400 кг/га); органо-мінеральна система (мінеральне добриво – нітроамофоска ($N_{16}P_{16}K_{16}$) 400 кг/га + 50 т/га органічного добрива (напівперепрілий гній)); 4) органічна система (50 т/га органічного добрива (напівперепрілий гній)).

На території усіх варіантів були закладені розрізи для відбирання зразків ґрунту. Зразки ґрунту відбирались через кожні 10 см до глибини 50 см. Глибина відбору відраховувалась від поверхні ґрунту. Рік відбору 2020, третя декада серпня, згідно з ДСТУ 4287:2004; ДСТУ ISO 10381–1:2004; ДСТУ ISO 10381–2:2004. Уміст доступної (лабільної) органічної речовини визначали за ДСТУ 4732:2007. Так, у ґрунті варіанту «контроль на зрошенні» встановлені незначні коливання умісту доступної органічної речовини з глибиною, і лише на глибині 40-50 см відмічено суттєві зміни умісту цього показника.

При застосуванні мінеральної системи добрив наряду з крапельним зрошенням спостерігається перерозподіл умісту доступної органічної речовини з глибиною так, що до глибини 20-30 см відмічається зниження умісту цього показника, а на глибинах 30-40 і 40-50 см – збільшення його умісту.

Ґрунт варіанту з внесенням органо-мінеральної системи добрив з одночасним крапельним зрошенням практично по всіх глибинах має більш високі абсолютні значення умісту доступної органічної речовини, ніж ґрунт варіанту із застосуванням мінеральних добрив, за винятком глибини 40-50 см. Причому, можна сказати, що уміст доступної органічної речовини знижується з глибиною поступово, без істотних коливань, які можна спостерігати в ґрунті варіанту із застосуванням мінеральних добрив.

Ґрунт варіанту із застосуванням органічної системи добрив з одночасним використанням крапельного зрошення з глибиною за умістом доступної органічної речовини має певні коливання.

Що цікаво, після підрахунку середнього умісту доступної органічної речовини у півметровій товщі ґрунту варіантів із використання крапельного зрошення ми маємо наступну картину: у ґрунті варіантів «контроль» і «мінеральна

система добрив» уміст доступної органічної речовини у цій товщі складає в середньому 0,08%, а в ґрунті варіантів «органо-мінеральна система добрив» і «органічна система добрив» - відповідно 0,09%. Тобто говорити про суттєві зміни за цим показником не має сенсу.

В ґрунті варіантів «контроль», «органо-мінеральна система», «органічна система» уміст досліджуваного показника у товщі ґрунту до глибини 30 см досягає 0,10%. У цей же час у ґрунті варіанту «мінеральна система добрив» середнє значення цього показника до глибини 30 см складає 0,08%.

У ґрунті варіанту із застосуванням мінеральної системи добрив з одночасним використанням крапельного зрошення значення умісту доступної органічної речовини найнижчі. Крім того, у ґрунті цього варіанту відбувається значна диференціація за умістом цього показника з глибиною. Вище перелічені зміни, на перший погляд, не здаються дуже суттєвими, але, враховуючи не дуже тривалий термін проведення цього дослідження, можна припустити, що з часом зміни умісту доступної органічної речовини проявляться більш суттєво, а диференціація за його вмістом буде більш значна.

Список використаної літератури

1. Масютенко Н.П. Трансформация органического вещества в черноземных почвах ЦЧР и системы его воспроизводства. Москва: Россельхозакадемия, 2012. 150 с.
2. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України / за наук. ред. С. А. Балюка, М. І. Ромащенко, В. А. Сташук. – Київ: Аграрна наука, 2009. – 624 с.

ПРОТИДЕФЛЯЦІЙНА СТІЙКІСТЬ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ (В КОНТЕКСТІ WIND EROSION EQUATION)

Чорний С.Г., Письменний О.В.

Миколаївський національний аграрний університет, м Миколаїв

Вітрова ерозія (дефляція) є одним з головних процесів, який знижує родючість ґрунтів в Україні. Очевидно, що ефективне проектування протидефляційних заходів можливе лише на об'єктивній кількісній основі.

В цьому плані є досить позитивний досвід вчених Австрії, Угорщини, Канади, Чехії (Klik A., 2004; Mezosi G. та ін, 2015; Huang Q. та ін, 2017 тощо), які використовують адаптоване до своїх природних і антропогенних умов рівняння

вітрової ерозії (Wind Erosion Equation, Wind Equation - WEQ), створене в США в 50-90-і роки XX століття (Chepil, 1958; Woodruff, Siddoway, 1965; Skidmore, Woodruff 1968; National Agronomy Manual, 2002; Tatarko, Sporcic, Skidmore, 2013).

WEQ було розроблено з метою прогнозування довгострокових середніх щорічних втрат ґрунту з поверхні конкретного агроландшафту, який має певні рослинні та ґрунтові характеристики, умови шорсткості, специфічне внутрішньорічний розподіл дефляційно-небезпечних вітрів, конкретну агротехніку вирощування сільськогосподарських культур тощо.

В кінці 80-х років XX століття рівняння WEQ набуло завершений вигляд і дозволяло розрахувати втрати ґрунту (E , т/акр в рік) за формулою (National Agronomy Manual, 2002, Tatarko, Sporcic, Skidmore, 2013; Чорний, 2018):

$$E = I \cdot K \cdot C \cdot L \cdot V \quad (1)$$

де I - показник протидефляційної стійкості ґрунту (soil wind erodibility);

C - кліматичний параметр вітрової ерозії;

K - показник шорсткості поверхні ґрунту;

L - величина «незахищеної відстані» (National Agronomy Manual, 2002);

V - показник ґрунтозахисної ефективності рослинного покриву.

Показник протидефляційної стійкості (I -індекс) ґрунту визначається як величина умовних середніх щорічних дефляційних втрат ґрунту в тоннах на гектар з певної ділянки, за умови, що ця ділянка буде ізольована від зовнішніх дефляційних впливів, тобто відсутня вхідна сальтація частинок ґрунту ззовні (1); абсолютно рівною, тобто на ділянці будуть відсутні пагорби, борозни, гребні та окремі незв'язані агрегати (2); перебувати на території, де величина C (параметр клімату) дорівнює 100 (3); перебувати в умовах відсутності бар'єрів, які гальмують вітер (куліс, лісосмуг тощо) (4); бути без рослинного покриву (5) та без наявної ґрунтової кірки (6).

В рамках верифікації рівняння (1) в США була проведена класифікація всього переліку ґрунтів США по стійкості до вітрової ерозії та визначені групи ґрунтів з приблизно однаковими протидефляційними властивостями (wind erodibility groups - WEG), для яких був визначений I -фактор. Було визначено вісім класів ґрунтів з різною протидефляційною стійкістю (1, 2, 3, 4, 4L, 5, 6, 7 і 8). Найменшим значенням I -фактора є 0 і найбільшим - 310 тонн на акр за рік. Актуальний варіант WEG опублікований в Національному довіднику щодо обстеження ґрунтів (National Soil Survey Handbook. NRCS. USDA, 2020).

Згідно з методикою WEQ величина І-параметра тісно пов'язана з вмістом на поверхні ґрунту агрегатів понад 0,84 міліметра діаметра (1/30 дюйма) при «сухому» розсіюванні, американського аналога показника «грудкуватості» (вміст агрегатів більше ніж 1 мм). На сьогодні вже накопичена значна база даних щодо «грудкуватості» ґрунтів України, а перерахунок цього показника, тобто вмісту агрегатів більше ніж 1 мм у вміст у ґрунті агрегатів понад 0.84 міліметр, є питанням суто технічним.

Визначення показника І за технологією WEQ виконується за формулою:

$$I = -68.23 \cdot \ln(g) + 304.84, (2)$$

де g - вміст агрегатів більш ніж 0,84 мм при сухому розсіюванні ґрунту.

Узагальнення даних власних досліджень (Чорний, Письмений, 2006; Чорний, Хотиненко, Письмений, 2008; Чорний, Видинівська, Волошенюк, 2012; Чорний, Волошенюк, 2017 тощо), а також літературних даних, в яких визначена грудкуватість (Медведєв, 2012; Коляда, 2013 тощо) показало, що звичайні та південні чорноземи, темно-каштанові та каштанові ґрунти суглинистого і глинистого гранулометричного складу потрапляють в групу WEG під номером 7 («Noncalcareous silt; noncalcareous silty clay, noncalcareous silty clay loam, and noncalcareous clay that have sesquic, parasesquic, ferritic, ferruginous, or kaolinitic mineralogy (high content of iron oxide) and are Oxisols or Ultisols; and fibric soil materials») (National Soil Survey Handbook. NRCS. USDA, 2020). Для цієї групи WEG (55 визначень) вміст агрегатів більше ніж 0,84 мм більше 60%, а величина І-індексу коливається в межах 0,1-35,1 т/акр за рік.

Ареали піщаних ґрунтів та ґрунтоподібних піщаних субстратів по долинам річок, зокрема на Лівобережній Херсонщині (Олешківські піски) попадають до групи 1 («Very fine sand, fine sand, sand, or coarse sand») (National Soil Survey Handbook. NRCS. USDA, 2020) з величиною І-індексу дорівнює 277,1 т/акр за рік та вмістом агрегатів більше ніж 0,84 мм в 1,5%. Супіщані ґрунти цих регіонів попадають в 4 групу («Clay, silty clay, noncalcareous clay loam that has more than 35 percent clay and noncalcareous silty clay loam that has more than 35 percent clay; all of these do not have sesquic, parasesquic, ferritic, ferruginous, or kaolinitic mineralogy (high iron oxide content)») (National Soil Survey Handbook. NRCS. USDA, 2020) з І-індексом 63,6 т/акр за рік та вмістом агрегатів більше ніж 0,84 мм в 34,3 %.

Не велику протидефляційну стійкість мають дерново-підзолисті ґрунти (6 визначень). Піщані варіанти цих ґрунтів можна класифікувати як ґрунти групи 1

та 2 з I- індексом в 104,5-160,4 т/акр за рік та вмістом агрегатів більше ніж 0,84 мм в 8,3-18,7 %. Група 2 в Національному довіднику щодо обстеження ґрунтів (National Soil Survey Handbook. NRCS. USDA, 2020) характеризуються як «loamy very fine sand, loamy fine sand, loamy sand, and loamy coarse sand; very fine sandy loam and silt loam with 5 or less percent clay; and sapric soil materials, except Folists». Дерново-підзолисті глинисто-піщані потрапляють у 4 групу з I-індексом 59,3 т/акр за рік та вмістом агрегатів більше ніж 0,84 мм в 36,5 %. Для подальшої адаптації до українських умов у рівнянні WEQ (1) необхідно визначити кліматичний показник C.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ НА ДЕРНОВО-СЕРЕДНЬОПІДЗОЛИСТИЙ ҐРУНТ ДПДГ «ПРОГРЕС» НААН УКРАЇНИ

Шеметун К.І.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Інтенсивне сільськогосподарське виробництво виснажує ґрунти, особливо в умовах, коли польові сівозміни насичені вибагливими до родючості агроценозами. З біологічного кругообігу разом з фітомасою врожаю відчужується значна кількість біофільних елементів. Сучасний рівень внесення органічних і мінеральних добрив, нажаль, не може повністю компенсувати ці втрати.

Зелені добрива - важливе джерело гумусу й азоту в ґрунті. У наслідок приорювання 35-40 т/га зеленої маси сидератів до ґрунту потрапляє 150-200 кг азоту, що прирівнюється до 30-40 т гною. Коефіцієнт використання азоту зелених добрив першого року дії удвічі більший, ніж гною. Відомо, що за останні роки за кордоном (США, Німеччина, Болгарія, Польща, Нідерланди та ін.) сидерати, які вирощують у проміжних посівах, все більше використовують як органічні добрива. Зокрема, німецькі фахівці вважають, що сидерація є багатофункціональним заходом, тому залежно від призначення зелених добрив (оструктурення ґрунту, збільшення умісту гумусу, елементів живлення, зокрема, азоту, розпушування підорного шару, боротьба з бур'янами, хворобами та шкідниками) рекомендують використовувати тільки певні їх форми, щоб досягти відповідної мети.

Дослідження проводились на стаціонарному досліді ДПДГ «Прогрес» НААН України на дерново-середньопідзолистих ґрунтах. Були дослідженні варіанти удобрення: 1. Контроль (без добрив); 2. N₁₂₀ P₉₀ K₁₂₀; 3. Сидерат – люпин

вузьколистий, 4. Побічна продукція жита озимого; 5. Сидерат – редька олійна.

Найвищі показники нітратного азоту у червні були зафіксовані на мінеральній системі удобрення, що на 29% були більшими ніж на варіанті без удобрення. У варіантах з сидератами люпин вузьколистий і редька олійна показники були також вищими за контроль, відповідно, на 16% і 20%, У той же час найнижчі показники зафіксовані на варіанті з побічною продукцією жита озимого. У липні та серпні на глибині 0-10 см вміст нітратного азоту був найвищим у варіанті 3 і перевершував контроль на 70% і 45 % відповідно. Найнижчі показники були на за варіантах 2 і 1. В шарі 0-20 см найвищий вміст амонійного азоту спостерігався в варіантах з мінеральним удобренням і з сидератом люпином і був в середньому на 120% більшим від варіанту без удобрення. Визначення динаміки легкогідролізованого азоту впродовж вегетаційного періоду в шарі 0-10 показало високий його вміст на варіанті з мінеральним удобренням, а варіанти з сидератами мали менші показники які перевищували контроль на 36% і 59% У шарі 20-30см варіант з мінеральним удобренням мав високі показники, а варіанти 3,4,5 в середньому перевищували контроль на 20 %.

ДИНАМІКА ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ В ТЕПЛИЧНИХ КОМПЛЕКСАХ

Шеметун О.В., Шеметун К.І.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Важливою ланкою в системі заходів щодо забезпечення високої культури землеробства, підвищення родючості ґрунту і урожайності сільськогосподарських культур є раціональний обробіток ґрунту, завдяки якому поліпшується його водний, повітряний, тепловий і поживний режими регулюються в бажаному напрямку біологічні процеси і темпи мінералізації органічної речовини. Велика частина тепличних комплексів в зоні Полісся закладаються на дерново-підзолистих ґрунтах, що мають переважно легкий гранулометричний склад. Внаслідок промивного (періодично промивного) водного режиму в них переважає низхідний рух легкорозчинних сполук. І якщо кальцію, а в більш зв'язаних ґрунтах і магнію, вистачає для живлення рослин, то дефіцит азоту та калію призводить до різкого зниження врожаїв.

Дослідження, проведені в Україні, показують що обробіток ґрунту значно впливає на диференціацію орного шару за основними елементами живлення. При

обробітку ґрунту без обертання пласта мінеральні і органічні добрива загортаються у верхній (0–10–12 см) шар ґрунту. Те саме відбувається при типовому фрезуванні теплиць на глибину до 12–15 см. Відміною є те, що рослинні рештки з теплиці попередньо видаляються. Це призводить до створення повністю гомогенного верхнього шару (до 10 см) з однаковими водно-фізичними властивостями. Мінусом є швидка втрати структури, та її неоднорідність в шарі ґрунту 15–25 см.

Озеранський Л. А. (1986) вказує, що у варіанті щорічного мілкого розпушування близько половини загального вмісту елементів живлення знаходиться в шарі 0–10 см. У шарах ґрунту 10–20 і 20–30 см застосування поверхневого розпушування дисковими знаряддями зменшувало вміст гумусу, а також валових і рухомих форм азоту, фосфору і калію. Проте загальна кількість поживних речовин була практично однаковою. У вітчизняній і зарубіжній літературі, а також у практиці землеробства переважає думка про те, що завдання, які ставлять перед обробіткою ґрунту, можна успішно вирішити при поєднанні його з системою удобрення сільськогосподарських культур. Перевага періодичної різноглибинної обробки ґрунту полягає в тому, що в результаті розкладання органічної речовини при незначному доступі повітря гумусоутворення збільшується в 2–2,5 рази, поліпшуються всі агрономічні показники і водно-фізичні властивості удобреного прошарку.

Проведеним аналізом встановлено, що для ґрунтових теплиць на дерново-підзолистих ґрунтах перспективним є використання більш глибоких обробітків ґрунту (до 20 см) з періодичністю 1 раз в 2–3 роки. Внесення органічних добрив повинно проводитись щорічно із збільшенням норми внесення саме перед основним обробіткою ґрунту.

ВИКОРИСТАННЯ ТОРФОСУМІШЕЙ ЗА ВИРОЩУВАННЯ САЛАТУ ЛИСТКОВОГО В ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ

Шеметун О.В., Шеметун К.І.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Незважаючи на значні запаси торфу в Україні виробництво продукції на його основі – торфосумішей не розвинене. На ринку представлені окремі компанії, проте їх продукція не надто різноманітна і за якістю підтримується лише в сегменті розсадних субстратів.

Огляд сучасного стану питання на тему дослідження показує, що у сусідніх

державах у повному обсязі йде вивчення впливу місцевих торф'яних ґрунтів різного складу та торфосумішей на їх основі на ріст та розвиток рослин в теплицях [1-4]. Основним мотивом подібних досліджень є необхідність постійного відновлення тепличних ґрунтів які швидко втрачають фізико-механічну структуру в наслідок інтенсивної експлуатації.

Мета дослідження – вивчення ефективності застосування місцевого торфу видобутку Житомирторф (Озерянське родовище) у складі торфосумішей, призначених для вирощування салату листкового сорто типу батавія - Локарно. Об'єкт дослідження – низинний торф (ступінь розкладання 30%). Вегетаційні дослід проводили у ННВЛ Овочі відкритого і закритого ґрунту. Для виявлення ефективності приготування торфогрунтів проведено вегетаційний дослід із вирощування рослин салату у розсадних поліпропіленових касетах. Об'єм однієї комірки $6 \times 6 \times 8$ см. Схема дослід: 1. Контрольна торфосуміш (Класман ТС2). 2. Місцевий торф + $N_{16}P_{16}K_{16}$ (1 кг торфу: 4,17 г азотоски); 3. Місцевий торф + $N_{16}P_{16}K_{16}$ + перліт (торф 1 кг: азотоска 4,17 г: перліт 0,2 кг).

У торфі, згідно даних сертифікату, були неведені зольність; загальний азот по К'ельдалю з фотометричним закінченням; рухливий фосфор та обмінний калій по Кірсанову.

Біометричні показники рослин, вказують на істотну перевагу варіанту – 3 (місцевий торф + $N_{16}P_{16}K_{16}$ + перліт 0,2 кг). У контролі, за утворення 5 листка, середня його довжина була 19,24 см, а ширина 12,15 см (див. табл. 1). У варіанті 3 перевага в біометричних даних зафіксована на всіх етапах. За фази 8 листків біометрична різниця між цими варіантами зростає. Так, за застосування перліту з торфом вони підвищились до 23,45 та 17,25 см, а в контролі були в межах 22,10 см та 16,88 см. Перевага в площі листової поверхні в результаті забезпечила перевагу за масою. На момент утворення 8 листка саме перевага за шириною обумовила першість варіанту 2. Необхідно зазначити, що в досліді нами зроблено підрахунок маси не 1 рослини, а пучка з 1 комірки. Це відповідає існуючим тенденціям, оскільки вирощування 3-4 рослин пришвидшує вихід товарної продукції та забезпечує стабільний крок конвеєра мінімізуючи вплив умов вирощування. За вирощування великої кількості рослин – 80 комірок, по 3 рослини в кожній, у касеті було 240 рослин./м².

Максимальна маса 1 рослини була у варіанті з додаванням перліту - 0,066 кг. Цей показник більше контрольного на 0,013 кг. Найменші пучки ми спостерігали у варіанті із використанням торфу + $N_{16}P_{16}K_{16}$ – 0,051 кг. Це єдиний варіант, що поступився контролю.

Біометричні показники сорту Локарно при вирощуванні на різних типах торф'яних субстратів, 2021 р.

Варіант	Біометричні параметри рослини (см) у фазу:					
	3 листка		5 листків		8 листків	
	висота	ширина	висота	ширина	висота	ширина
Контроль (К)	14,03	10,00	19,24	12,15	22,10	16,88
Торф + N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	13,47	11,4	18,14	13,62	23,20	15,32
Торф + N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ + перліт 0,2 кг	16,50	12,51	19,22	15,23	23,45	17,25
НіР ₀₅	0,34	0,26	0,74	0,65	1,20	0,99

Таким чином, в результаті проведених досліджень, нами виявлено вплив торфосумішей на біометричні параметри та продуктивність рослин салату листкового. Використання торфу у комбінації з N₁₆P₁₆K₁₆+ перліт 0,2 кг забезпечило найвищі біометричні параметри та, як наслідок, найвищу продуктивність рослин салату сорту Локарно досліді – до 5,4 кг з 1 м². Рівень нітратів в досліді не залежав від типу субстрату та знаходився в межах 143-214 мг/кг, що в межах максимально допустимого рівня.

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ ГОДЖИ В УСЛОВИЯХ НИЗКОРЕНТАБЕЛЬНЫХ ПОЧВ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

¹Эшпулатов Ш.Я., ²Джураева Д.

¹Ферганский государственный университет, г. Фергана, Узбекистан

²Ферганский политехнический институт, г. Фергана, Узбекистан

Растение Годжи (*L. Barbarum*) – это кустарник из семейства паслёновых, родиной которого является Китай. Как и все паслёновые, годжи умеренно ядовит. Тем не менее в пищевых целях лучше всего использовать зрелые высушенные плоды. Это раскидистый листопадный кустарник до трёх метров высотой, с покрытыми тонкими колючими ветвями и эллипсовидными листьями: сверху – зелёными, а с обратной стороны листовой пластины – бледновато-сизыми. Побеги

хрупкие, желтоватой окраски. Мощная корневая система уходит глубоко в землю. Цветки могут быть нежно-розового, красного или фиолетового цвета, они источают тонкий приятный аромат и весьма привлекательны для пчёл. Небольшие кораллово-красные ягоды около 2 см в длину, овальной формы созревают с мая по сентябрь. Плоды широко используются в народной медицине стран Азии. Урожай годжи начинает давать чаще всего спустя три или четыре года после посадки. Кустарник годжи нуждается в регулярном поливе, подкормке и обрезке. Нужно обязательно следить за влажностью почвы приствольного круга, во время затяжных ливней зону вокруг ствола прикрывают полиэтиленом. Застой влаги у корней крайне нежелателен и при таянии снега. А также нельзя допускать пересыхания грунта.

При отсутствии дождей молодое растение поливают 2–3 раза в неделю. После полива землю вокруг ствола рыхлят, для лучшего доступа кислорода к корням и предотвращения образования корки мульчируют органикой. Мульча помогает не только сохранить почву увлажнённой и рыхлой, но и значительно замедляет рост сорняков, сокращает их количество. В первый год годжи не подкармливают, будет достаточно удобрения, засыпанного при посадке. Начиная со второго года вносят комплексные и органические удобрения.

К современным системам обработки почвы в системах ландшафтного земледелия предъявляются требования к защите от эрозии и энергосбережению. На склоновых землях с риском водной эрозии, применяются специальные почвозащитные технологии на основе глубокого безотвального рыхления, чизелевания, щелевания, прерывистого бороздования и контурной вспашки с формированием гребней, лунок и пр. Эти приемы позволяют снизить сток талых и ливневых вод в 2–2,5 раза, а смыв почвы — в 2,5–11 раз. При этом эффективность внесения минеральных удобрений повышается на 10–12%.

В низкорентабельных почвах Ферганской долины, где почвы подвержены ветровой и водной эрозии, система почвозащитной включает мульчирование, полосную и другие минимальные обработки с применением рыхлящих, но не обрачивающих пласт рабочих органов машин, например, плоскорезов, чизелей, параплау, стоек СибИМЭ, сеялок прямого сева, сохраняющих стерневые и пожнивные остатки на поверхности. Основная обработка почвы оказывает влияние на распределение органического вещества, удобрений, доступность минеральных элементов, процессы гумификации растительных остатков и азотфиксации.

В верхнем 10-см слое накапливается больше фосфора и калия. Поступление органического вещества способствует оструктуриванию и хорошим поглотительным свойствам. Это обусловлено локализацией фосфора и калия в верхних

слоях за счет органических и минеральных удобрений. Однако, внесение избыточных доз фосфорных и калийных удобрений может превысить допустимую нагрузку на почву и корневую систему растений, что приводит к снижению плодородия и урожайности культур. В то же время, концентрирование питательных веществ в верхнем слое при неглубоких поверхностных обработках приводит к обеднению более глубоких слоев корнеобитаемой зоны.

При неблагоприятных условиях, например, пересыхание поверхностного слоя при отсутствии осадков, питательные вещества становятся недоступными. Глубокая периодическая вспашка в севообороте позволяет избежать этих отрицательных явлений, которая обеспечивает оборачивание и перемешивание слоев почвы. Кроме того, устраняется концентрирование пожнивных остатков за исключением земель, подверженных риску эрозии, приводящее к накоплению токсичных веществ в почве продуктов разложения.

Широкое применение химических средств защиты растений вызывает необходимость в использовании интенсивных систем обработки почвы, которые направлены на улучшение аэрируемости и ускорения дезактивации пестицидов, например, прометрина.

Плодородие почвы во многом определяется активностью биологических процессов, поэтому обработка почвы, направленная на улучшение условий жизни почвенной микрофлоры, способствует повышению плодородия. В частности, рыхление улучшает аэрацию, нормализует водный режим почвы, увеличивает количество сапрофитных организмов.

Уменьшение интенсивности и глубины рыхления приводит к замедлению процессов минерализации гумусовых веществ, которые являются ключевым фактором плодородия почвы. Так, замена вспашки безотвальной плоскорезной обработкой повышает гумификацию органического вещества на 20-30%, на легких супесчаных на 40%. Известкование кислых почв смещает процесс синтеза гумусовых соединений в сторону образования наиболее ценных из них.

Паровая, полупаровая и зяблевая системы обработки почвы являются средствами улучшения фитосанитарного состояния почвы и посевов. Лушение стерни и зяблевая вспашка плугом с предплужником позволяет провести глубокую заделку семян сорных растений, стерни, и вместе с ними личинок шведской и гессенской мух, гусениц озимой совки. При этом погибают споры линейной и бурой ржавчины, инфекции, корневых гнилей, септориоза. Углубление пахотного слоя, плоскорезная, чизельная обработки в засушливых условиях, сокращает засоренность полей, улучшает влагообеспеченность растений, ускоряет их рост.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ОХРАНА ПОЧВ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Эшпулатов Ш.Я., Эркабоев М.

Ферганский государственный университет, г. Фергана, Узбекистан

Антропогенное усилие в его стремлении произвести все больше сельскохозяйственного продовольствия, оставляют свой след на окружающей среде Узбекистана. Использование традиционных технологий и операций земледелия, особенно в сочетании с удалением или сжиганием растительных остатков на месте, усилило потери пахотных площадей в связи с эрозией и привело к неуклонному ухудшению качества почв. Антропогенные воздействия ежегодно приводят к большим потерям верхнего плодородного слоя почвы, что в 2,6 раза превышает уровень естественной деградации.

Другим прямым следствием использования фермерами традиционных агротехник возделывания является быстрый рост затрат на средства производства, таких как семена улучшенных сортов и удобрения. Данная ситуация усугубляется в связи с их неэффективным использованием фермерами.

В настоящее время в Узбекистане фермеры пришли к выводу что, агротехника должна обеспечивать не только высокие, но и устойчивые урожаи культур. Ресурсосберегающее земледелие и охрана почв – это широко адаптированный подход в ведении земледелия, который обеспечит более устойчивое сельскохозяйственное производство. Кроме того, более широкая концепция по сравнению ресурсосберегающей обработкой почвы. Это система, при которой широко практикуются севообороты и не менее 30% поверхности почвы покрывается растительными остатками и по ним производится посев следующей культуры.

Сохранение соответствующего уровня растительных остатков и покрытия поверхности почвы (мульчированием) с целью:

1. Защиты почвы от водной и ветровой эрозии;
2. Уменьшения поверхностных стоков воды и испарения с поверхности поля;
3. Повышения продуктивности почвы;
4. Улучшения физических, химических и биологических свойств почвы, связанных с ее долгосрочной и устойчивой производительностью.

Использование севооборотов, в том числе диверсифицированных севооборотов, с целью:

1. Содействия сокращению/смягчению проблем, связанных с возможными появлениями сорняков, болезней и вредителей;

2. Использования положительного воздействия отдельных культур на почву и на продуктивность следующей культуры;

3. Предоставления фермерам выгодных вариантов возделывания культур, которые сводят риск экономических потерь к минимуму.

Эти принципы ресурсосберегающие приёмы и охрана почв применимы к широкому диапазону систем земледелия от низкоурожайной богарной землях Узбекистана, применяемой в засушливых регионах, до высокодоходных систем в орошаемых условиях. Тем не менее, применение принципов ресурсосберегающие приёмы и охрана почв отличается в зависимости от ситуации и условий. Поэтому, с помощью адаптивных исследований при активном участии фермеров следует определить конкретные и совместимые компоненты агротехники возделывания сельскохозяйственных культур, такие как, борьба с болезнями и вредителями, тактика борьбы с сорняками, стратегия внесения питательных элементов, разработка севооборотов и др. Например, в условиях самотечного орошения, возделывание культур на постоянных гребнях и полив по бороздам может быть более подходящей и устойчивой системой, чем посев на ровной поверхности и полив напуском.

Агротехнические приемы, такие как вспашка и оставление растительных остатков, могут изменить качество почвы. Однако изменения качества почвы связаны не только с технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, но и с экологическими факторами, такими как температура и осадки. Сравнительная оценка качества почвы – это процесс, при котором производительность системы определяется в зависимости от альтернативных систем земледелия. Биотические и абиотические качества почвенных систем во всех альтернативных системах земледелия сравниваются во времени. Этот вид сравнения полезен для определения воздействия агротехники, применяющейся в течение некоторого периода времени.

Структура почвы является важным фактором в функционировании почв и в оценке устойчивости систем земледелия. Структура почвы определяется по размеру, форме и расположению твердых тел и пустот, непрерывностью пор и пустот, их способностью удерживать и передавать жидкости, содержанию органических и неорганических веществ, а также способностью поддерживать интенсивный рост и развитие корневой системы.

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОЛОНЧАКОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ФЕРГАНЫ

Юлдашев Г., Рахимов А.

Ферганский государственный университет, г. Фергана, Узбекистан

Центральная Фергана как географический центр Ферганской долины в течении продолжительного периода, который как пустыня принимала на себя сброшенных вод ряда горных рек и саев с окружающих гор. И служила как аккумулятор. В результате чего осаждение наносов продолжалось много лет. В такой ситуации в течении долгих исторических лет на этой территории основным коллектором, стал. Сырдарья. Основной расход воды – испарение с поверхности воды и почвы. В результате на этой территории сформировались засоленные, гипсированные, арзык-шоховые почвы. Площадь таких земель составляет 150 тыс. гектаров. На этой территории рядом с болотными, лугово-болотными и другими гидроморфными почвами с сазовым режимом образовались солончаки луговые, пухлые.

Геохимические и биогеохимические особенности этих почв в том числе солончаков в условиях пустынного региона практически не изучены. Общие научные работы по геохимии и биогеохимии пустынных почв немногочисленны. Наиболее слабо изучены миграция циклических, редких и рассеянных, радиоактивных элементов.

В условиях пустынь в зависимости от щелочно-кислотных и окислительно-восстановительных условий засоления происходит миграция и аккумуляция макро-и микроэлементов. На этой территории атмосферные осадки, грунтовые воды, даже склоновые стоки имеют хлоридно-сульфатный, сульфатный тип минерализации слабощелочная окислительная среда и превалирующее положение испарительного геохимического барьера, малым количеством органического вещества в том числе гумуса чрезвычайно малым увлажнением определяет слабую интенсивность миграции и аккумуляции ряда макро - и микроэлементов в этих почвах.

На эти солончаки наиболее высокой подвижностью отличаются натрий, хлор, бром, селен, сера, литий и др. элементы которые участвуют в испарительной концентрации солей в подчиненных ландшафтно-геохимических условиях с солончаковыми почвами. Основные черты геохимии этим солончаков в условиях Центральной Ферганы изучены Г. Юлдашевым, М. Исагалиевым (2014).

Из приведенных материалов видно, что основным регионом исследования авторов является солончаки Центральной Ферганы в частности солончаковый участок выделенный и оставлены на территории Ферганской опытной станции

бывшего Всесоюзного научно-исследовательского института хлопководства в качестве, заповедника. Нами на этой территории заложены почвенные разрезы и отобраны образцы почва, грунтовых вод и растений согласно морфологического метода В.В. Докучаева.

Химические анализы проведены по Аринушкиной Е.В. «Руководство по химическому анализу почв». Химический элементный состав солончаков определен методом нейтронно - активационного анализа.

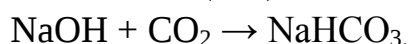
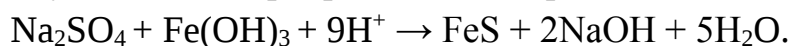
Известно, что аккумуляция воднорастворимых солей приводит к образованию солончаков. Они в основном образуются в аридной зоне под влиянием испарение с поверхности почв, а также слабо подвижных минерализованных вод. В этих солончаках биомасса в зависимости от типа солей изменяются, на хлоридно-сульфатных и сульфатных солончаках, составляет 150-200 ц/га. В составе этой биомассы количество зольных элементов и соединений составляют 40-55 %.

В состав золя входит циклические, редкие и рассеянные химические элементы. Изученные нами солончаки морфологически с поверхности пухлый солончак, где пухлый слой составляет 1-3 см, ниже которого 3-40 см, с темно-серыми цветами отчетливо отделяются от верхнего горизонта.

Количество и качество токсичных солей в солончаках, т/га

0-50	1,10	6,25	55,51	86,03	10,27	30,48	127,88	61,76	189,64
50-100	0,61	7,22	50,91	70,42	15,50	20,49	109,02	121,33	230,34
Сумма	1,71	13,47	106,42	156,45	27,77	50,97	236,90	183,09	419,98

В изученных солончаках обнаруживается сода, которая, по всей вероятности, образуется в иловых и в контактных горизонтах с минерализованными водами с участием микроорганизмов и органических кислот.



Почти все изученные соли концентрируются на испарительных педогеобиохимических барьерах. Высокие содержания характерны для гипса и сернокислого магния, что характерно для гипсированных, арзик-шоховых солончаков Центральной Ферганы.

Испарительные педогеохимические барьеры характерны для пустынь, признаками этих барьеров служат солевые корки солончаков и пухляк, особая солончаковая флора-камыш, ажирик, верблюжья колючка, ссолодка, палынь и другие. В солончаках концентрация ряда элементов происходит на поверхностных окислительных и в глеевых горизонтах, несколько глубже. В солончаках Центральной Ферганы на поверхностных горизонтах в нейтральных слабощелочных условиях происходит аккумуляция Na, K, Rb, B, Cl, Mg, Ca, Sr, S, Zn, Mo, Se и других элементов.

Максимальный коэффициент биологического поглощения соответствует молибдену, этот коэффициент составляет 11.31, который означает, что солончаковой растительностью молибден поглощается и другие элементы Mn, Na, K, Cl, Cr, Co, Fe, As, Hf, Ba, Sr, Ni, Zn захватываются.

ГРУНТИ «ТОВ АГРО-РЕГІОН КОЗЕЛЕЦЬ» ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ І ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ

Хомяк Н., Забалуєв В.О.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

м. Київ

Підприємство розташоване на межі Полісся і Лісостепу, тому тут розповсюдженні ґрунти, характерні для обох природно-кліматичних зон. Господарство заводить елементи сучасного землеробства: диференційоване внесення добрив, ґрунтоощадний обробіток, картографування урожайності полів і агрохімічних властивостей та ін. Усі ці заходи сприяють ефективному веденню землеробства, збереженню та раціональному використанню ґрунтових ресурсів.

У структурі ґрунтового покриву території підприємства переважають ясно-сірі опідзолені ґрунти. Середньозважений бал їх бонітету становить 30–43, тобто, ґрунти мають низький рівень родючості. Поширені також дерново-підзолисті і торф'яно-підзолисті ґрунти, які сформувалися під хвойними і змішаними лісами з трав'янистою рослинністю за умови великої кількості опадів, яка сприяє заболочуванню низинних місць. Вміст гумусу в них низький (0,7–2,0 %), повітропроникність – висока, а реакція ґрунтового середовища – кисла (рН 4,2–5,2).

Сірі опідзолені ґрунти сформувалися під широколистяними лісами на суглинкових гірських породах. Вміст гумусу в них також невисокий – близько 2%, реакція ґрунтового середовища – кисла або слабо-кисла. Бал бонітету становить 50, ґрунти належать до середньої якості.

Ясно-сірі опідзолені ґрунти сформувалися під густими лісами, із незначним поширенням трав'янистої рослинності. Фізико-хімічні показники світло-сірих

ґрунтів близькі до дерново-підзолистих, що свідчить про інтенсивний розвиток у них підзолистого процесу. Бал бонітету становить 48, ґрунти належать до середньої якості.

Особливості проведення технологічних операцій для раціонального використання ґрунтів та підвищення їх врожайності, пов'язані із особливостями ґрунтів господарства та їх строкатістю:

Внесення мінеральних добрив: із-за легкого гранулометричного складу ґрунтів не рекомендується внесення мінеральних добрив підвищеними нормами. Особливо це стосується азотних добрив у нітратній формі, адже він не зв'язується із ГВК і через це може промитися у глибокі шари ґрунту та потрапити у підґрунтові води.

Усі ґрунти характеризуються підвищеною кислотністю ґрунту, тому потребують вапнування. Заходи збереження ґрунтової вологи: У роки із несприятливим зволоженням доцільно зменшити кількість проходів ґрунтообробних знарядь, за можливості уникати передпосівної культивуації та боротися із бур'янами хімічними засобами (використання гербіцидів).

ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Горбатюк С.А., Носенко В.Г.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

В Україні чорноземи поширені на площі 27,8 млн. га, що становить 8,7% від світових їх площ, вони є основним фондом для отримання рослинницької продукції у агропромисловому комплексі нашої країни. Ці ґрунти, як найбільш родючі, також складають основну площу сільськогосподарських угідь України – 67,7% [1]. На них вирощують більшу частину площ зернових культур, цукрового буряка, сої, соняшника, ріпаку, багаторічних плодових та значну частину площ ягідних культур.

Як зазначає С.П. Позняк, чорноземи є найбільш освоєними ґрунтами і потенційні ресурси розширення орних площ у чорноземній зоні практично вичерпані [5]. У той же час, є значні ризики для збереження родючості чорноземів за умов їх використання у сільському господарстві без належної оцінки антропогенного навантаження на земельні ресурси та компоненти агроландшафту [4]. Так, в Україні 57,5 % сільськогосподарських угідь зазнають ерозійного впливу, щорічно втрачається 10–24 млн т гумусу, 0,3–0,96 млн т азоту, 0,7–0,9 млн т фосфору, 6–

12 млн т калію [2]. Сучасні інтенсивні агротехнічні практики, які забезпечують високі врожаї в Україні, посилюють вплив на навколишнє середовище.

Розорювання і тривалий процес землеробського використання змінили структуру, склад і властивості ґрунту, порушивши тим самим нормальний потік енергії, зменшивши рівень відновлення гумусу в ґрунті [5].

За висновками авторів Національної доповіді про стан родючості ґрунтів державної установи “Інститут охорони ґрунтів України”, ґрунти, що втрачають значну частку гумусу, стають менш родючими, а для чорноземів в Лісостепу України дегуміфікація є надзвичайно поширеним процесом. З

а результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення впродовж останніх 4 турів (1986–2005 рр.) вміст гумусу в ґрунтах України зменшився на 0.5 % [3]. А загальна площа деградованих ґрунтів в Україні становить від 6,5 до 10 млн га [1, 3].

Нагромадження вологи у ґрунті в зоні Лісостепу України відбувається переважно у осінньо-зимовий період, і навесні може спостерігатися, залежно від умов конкретного року, або достатній рівень вологи, або його відхилення від норми. У зв’язку із змінами клімату, зокрема аридизацією помірної природно-кліматичної зони, зсувом на північ зони гарантовано безпечного землеробства, теплими безсніжними зимами, накопичення вологи у ґрунті перед сівбою нашкоджується на перешкоди. Це впливає як на урожай вирощуваних культур, так і на фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту. Високі температури влітку, суховії та тривалі бездощові періоди створюють загрози для отримання врожаю сільгоспвиробниками навіть за найкращих умов агротехніки.

Отже, головними ризиками для збереження родючості чорноземів зони Лісостепу України можна вважати загрози їх фізичним властивостям та водному режиму у зв’язку із антропогенним навантаженням та змінами клімату, поруч із небезпеками дегуміфікації та ерозії. Ці ризики можна зменшити застосуванням заходів із збереження та відтворення родючості ґрунтів поруч із адаптацією сільськогосподарського використання чорноземів до умов глобальних змін клімату.

Список використаної літератури

1. Екологічний стан ґрунтів України / Балюк С.А. та ін. Український географічний журнал. 2012. No 2. С. 38–42.
2. Кравченко Ю.С. Відтворення родючості чорноземів України за ґрунтозахисного землеробства. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. No 1. С. 67–79
3. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / Балюк С.А. та ін. К.: ТОВ ВИКПРИНТ, 2010. 111 с

4. Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн р. Трубіж. М.М. Ладика, Н.С. Гобеляк, О.В. Корх, А.В. Дорошенко. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. № 3 (32). Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/journals/Nd/2012_3/12dav.pdf

5. Позняк С.П. Чорноземи України: географія, генеза і сучасний стан. *Український географічний журнал*, 2016, 1: 9-13.

МІКРОБІОЛОГІЧНА ОЦІНКА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНОГО КАРБОНАТНОГО ҐРУНТУ

Мотрук Г.В.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Індикатором змін, що відбуваються в ґрунті і також показником до його реабілітації і самовідновлення є мікробіологічний стан ґрунту. Дослідження біологічної активності ґрунту – важливий показник процесу трансформації органічної речовини. Виходячи з цього, важливим фактором для вдосконалення високоефективних систем землеробства та управління мікробними процесами в ґрунтах чорнозему за різного антропогенного використання є комплексна оцінка основної мікробіоти, вивчення його біорізноманіття і просторово-функціональної структури даних мікроорганізмів.

Окрім обробітку ґрунту, значний вплив на його біологічну активність мають сівозміни, попередники, обробіток ґрунту, застосування добрив тощо. Зі зростанням інтенсивності біохімічних процесів підвищується продуктивність сільськогосподарських культур, відбувається накопичення органічної речовини в ґрунті, покращуються його фізико-хімічні властивості й родючість.

Тривале удобрення ґрунту значно підвищувало мікробну біомасу ґрунту і дегідрогеназну активність. Органічні добрива мали більший вплив на біомасу та активність порівняно з мінеральними. Мікробіологічна активність ґрунту має тісний взаємозв'язок з органічною речовиною ґрунту.

Метою досліджень була оцінка чисельності різних фізіологічних груп мікроорганізмів на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті за різних систем удобрення. Дослідження проводили у стаціонарному досліді ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Ґрунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний карбонатний ґрунт. Відбір та підготовка зразків ґрунту для дослідження аеробної

мікробіоти у лабораторних умовах проводили згідно з ДСТУ ISO 10381 – 6-2001. Визначення чисельності різних груп ґрунтових мікроорганізмів проводилось згідно з методикою Д.Г. Звягінцева посівом ґрунтової суспензії на тверді поживні середовища.

На м'ясо-пептонному агарі (МПА) вивчалась загальна чисельність мікроорганізмів, що розкладають органічні сполуки, які містять азот. На крохмало-аміачному середовищі (КАА) вивчалися мікроорганізми, що асимілюють мінеральні форми азоту. Кількість мікроорганізмів, що синтезують меланіни – на середовищі Чапека при рН = 5,0, розкладають гумати – на середовищі з гуматом натрію, педотрофів – на ґрунтовому агарі. Статистична обробка даних здійснювалася за допомогою пакету прикладних програм Statistica.

У досліді вивчали варіанти удобрення: 1) без добрив (контроль); 2) післядія гною $+N_{15}P_{15}K_{15}$; 3) післядія гною $+N_{30}P_{30}K_{30}$; 4) післядія гною $+N_{45}P_{45}K_{45}$; 5) $N_{30}P_{30}K_{30}$. Для виявлення динаміки мікробіоти протягом вегетації сільськогосподарських і ретельного вивчення цього питання аналізи проводилися у два етапи. Різна інтенсивність використання ґрунту призвела до зміни чисельності мікроорганізмів, що беруть участь у циклі азоту.

На першому етапі відмічались наступні закономірності:

- Найбільше чисельність амоніфікуючих мікроорганізмів спостерігається в зразку, взятого з варіанту 4 з шару 20-40см ($17,7 \pm 4,14$ млн. КУО/г), а найменша – у варіанті удобрення 2 з шару 20-40см ($2,3 \pm 0,26$ млн. КУО).

- Найбільше чисельність амілолітичних мікроорганізмів спостерігається в варіанті 1 з шару 0-20см ($3,17 \pm 0,01$ млн. КУО/г), водночас найменша – у зразках в варіанті 4 з шару 20-40см ($1,79 \pm 0,26$ млн. КУО/г).

Найкращі показники педотрофів і гуматрозкладаючих були в варіанті 2, з шару 20-40см ($9,4 \pm 1,38$ млн. КУО/г) і в варіанті 4 з шару 20-40см ($6,5 \pm 0,10$ млн. КУО/г) відповідно, а найнижчі в варіанті 2 з шару 0-20см ($2,1 \pm 0,50$ млн. КУО/г) і варіанті 5 в шарі 20-40см ($1,7 \pm 0,85$ млн. КУО/г) відповідно.

При проведенні другого етапу аналізів отримали наступні результати:

- Найбільше чисельність амоніфікуючих мікроорганізмів спостерігається в варіанті 2 з шару 20-40см ($33,5 \pm 0,46$ млн. КУО/г), а найменша – у варіанті 5 з шару 20-40см ($1,1 \pm 0,94$ млн. КУО);

- Найбільше чисельність амілолітичних мікроорганізмів спостерігається в варіанті 3 з шару 20-40см ($2,26 \pm 0,00$ млн. КУО/г), водночас найменша – у варіанті 1 з шару 20-40см ($0,61 \pm 0,09$ млн. КУО/г).

Найкращі показники педотрофів і гуматрозкладаючих були в варіанті 4 з шару 20-40см ($4,7 \pm 0,51$ млн. КУО/г) і варіанті 3, з шару 20-40см ($4,8 \pm 0,46$ млн.

КУО/г) відповідно, а водночас найменша – у варіанті 1 з шару 0-20см ($0,2 \pm 0,14$ млн. КУО/г).

В гумусоутворенні приймають участь також мікроміцети які синтезують периферійну частину гумусових речовин ґрунту. Найбільша чисельність мікроміцетів, як і при першому так і при другому етапі аналізів, спостерігається у варіанті 5 з шару 20-40см (при перших аналізах – $24,0 \pm 1,51$ тис. КУО/г, при других – $72,8 \pm 1,40$ тис. КУО/г), водночас найменша у першому етапі у варіанті 4 з шару 20-40см ($5,1 \pm 1,03$ тис. КУО/г), а при другому – в варіанті 2 з шару 20-40см ($6,0 \pm 0,45$ тис. КУО/г).

За отриманих результатів можна констатувати, що найбільш сприятливі показники мікробіоценозу були на дослідних ділянках за внесенні НРК в кількості 15:15:15 і 45:45:45 відповідно. За чисельністю педотрофних мікроорганізмів відмічено негативні тенденції за високого антропогенного навантаження на чорноземі.

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ І ВАПНУВАННЯ В УМОВАХ ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

Кацан Д.О., Вітвіцький С.В.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Хімічна меліорація є однією з основних складових загальної системи управління родючістю і розглядається як першочерговий агрозахід із докорінного покращення фізико-хімічних та агрофізичних властивостей ґрунтів.

Незважаючи на значну екологічну і економічну ефективність вапнування (рентабельність сягає 133%), останніми роками в Україні вапнується лише 1-2 % кислих ґрунтів, тоді як згідно з проектом Загальнодержавної програми використання та охорони земель щорічні обсяги вапнування кислих ґрунтів в Україні мають становити 530-910 тис. га.

Виведення сірого лісового ґрунту із інтенсивного сільськогосподарського виробництва значно покращує показники агрохімічних та фізико-хімічних властивостей. Так, за 8-річної сіножаті порівняно із вихідними показниками зріс вміст гумусу – із 1,44 до 1,86%, зменшились показники кислотності ґрунту: обмінна – із 4,6 до 5,5, гідролітична – із 3,6 до 1,9 мг-екв/ 100 г ґрунту. Під 14-річним перелогом, порівняно із сіножаттю, відбулось подальше зменшення показників

кислотності ґрунту: обмінна кислотність склала 6,2, гідролітична – 1,6 мг.-екв/100 г ґрунту, вміст гумусу зріс не тільки в орному шарі –1,76% гумусу, а й на глибині 100 см - до 0,46%. Застосування різних видів меліорантів на фоні органо-мінерального удобрення зменшило показники обмінної кислотності із 5,0 одиниць на контролі до 5,6-6,1, гідролітична кислотність знизилась із 2,3 мг.екв/100 г на контролі до 1,2-1,8 мг.екв/100 г.

За внесення лише мінеральних добрив вміст обмінного алюмінію був максимальним – 0,24 мг.екв/100 г, вапнування зменшило його вміст до 0,17-0,20 мг.екв/100 г, а мінімальне значення виявлено при внесенні мінеральних добрив у нормі 240 кг/га д.р. сукупно із побічною продукцією та сидератами на фоні полуторної дози вапна – 0,17 мг.екв/100 г. Внесення дефекату та 160 кг/га NPK сукупно із побічною продукцією та сидератами збільшило вміст обмінних катіонів кальцію та магнію до 87% від ємності вбирання, їх відношення зросло до 8,1, тоді як на контролі ці показники склали відповідно 58% та 7,0. Застосування доломітового борошна збільшило суму кальцію та магнію до 90% від ємності вбирання. Найкраще стабілізації структури обмінних катіонів сприяло поєднання дефекату із сапоніном: сума кальцію та магнію була оптимальною для ґрунту – 85%, а їх співвідношення зросло до 10,8.

ПОКАЗНИКИ ГУМУСНОГО СТАНУ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ І ВАПНУВАННЯ В УМОВАХ ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

Гордієнко В.В., Вітвіцький С.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Отримання високих та сталих врожаїв вимагає застосування органічних та мінеральних добрив, вапнування кислих ґрунтів, гіпсування солонцюватих ґрунтів і інших прийомів окультурення орного шару. Підвищення ефективності добрив все у більшій мірі залежить від конкретних ґрунтово- кліматичних умов, доз добрив, строків і способів їх внесення.

Для запобігання деградації ґрунтів велике значення має забезпечення бездефіцитного балансу гумусу. Вміст гумусу в орному шарі сірого лісового ґрунту за тривалого використання без удобрення зменшився на 9,7% порівняно із вихідним вмістом. Систематичне внесення помірної норми мінеральних добрив – 160 кг/га NPK, як окремо, так і на фоні вапнування збільшило вміст гумусу на 11,1-

13,9% до вихідного стану, а поєднання цієї норми із побічною продукцією та сидератами – на 18,1%. Внесення полуторної норми мінеральних добрив - 240 кг/га NPK на фоні вапнування сукупно із органічними сприяло подальшому зростанню вмісту гумусу - на 27,8-28,5%. Максимальний приріст вмісту гумусу порівняно із початковим спостерігався у варіанті із внесенням 320 кг/га NPK та 5 т/га CaCO_3 і досяг 30,6%. За внесення мінеральних добрив у нормі 160 кг/га NPK запаси гумусу у метровому шарі ґрунту склали 128,4 т/га і зросли порівняно із контролем на 23,4 т/га; за внесення побічної продукції і сидерату відповідно 151,8 та 46,8 т/га і максимальними були при внесенні 320 кг/га NPK та 5 т/га CaCO_3 - запас гумусу склав 167,1 т/га, приріст до контролю – 62,1 т/га. Найбільше зростання запасів гумусу порівняно із контролем відмічено у активному корене-вмісному шарі (0-40 см) і склало 22-59%.

Встановлено, що загальна продуктивність ланки сівозміни на 60 % залежить від системи удобрення та вапнування. Так, за внесення мінеральних добрив у нормі 160 кг/га NPK на фоні вапнування повною дозою середня продуктивність культур сівозміни була на 27% вищою порівняно з варіантом, де вносили лише мінеральні добрива. Застосування підвищених норм мінеральних добрив (240 кг/га та 320 кг/га NPK) на тому ж фоні вапна забезпечило відповідно приріст продуктивності 2,9 та 3,5 т/га з. од., що на 88 і 97% вище ніж на контрольному варіанті.

ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО СТАНУ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ І УДОБ-РЕННЯ ЧОРНОЗЕМІВ ТИПОВИХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ТА ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

¹Вітвіцький С.В., ²Вітвіцька О.І.

¹ *Національний університет біоресурсів і природокористування України*

² *Національний науковий центр «Інститут землеробства» НААН*

За визначенням О.О. Роде, ґрунотвірний процес є сукупністю явищ перетворення і переміщення речовин і енергії у верхній частині кори вивітрювання. Енергетичний аналіз агроєкосистем дає можливість визначити енерговитратні ланцюги і процеси в системі землеробства та запропонувати альтернативні менш енергоємні заходи і таким чином знизити антропогенне навантаження на сільськогосподарські ландшафти та підвищити конкурентоздатність аграрного виробництва. Найбільш повно ці підходи реалізуються на засадах комплексних методів балансових досліджень, оцінки потенційних можливостей агроєкосистем че-

рез енергетичні еквіваленти кількісних та якісних характеристик природних, витрачених техногенних енергетичних ресурсів, а також отриманої в результаті біопродуктивності, тобто кількості зв'язаної енергії сонячного випромінювання.

За результатами досліджень встановлено, що в умовах стаціонарного дослідів НДГ НУБіП України «Великоснітинське (Правобережний Лісостеп)» найвищий вміст гумусу спостерігався на варіанті – солома 1,2 т/га + N_{12} + сидерати + $N_{78}P_{68}K_{68}$, на фоні мілкого плоскорізного обробітку - 3,78 %. В умовах стаціонарного дослідів Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (Лівобережний Лісостеп) вміст гумусу на фоні полицевої оранки залежно від системи удобрення склав 2,85-3,21%, а десятирічне застосування системи обробітку No-till викликало збільшення вмісту гумусу до 3,10-3,34%.

Розрахунки енергопотенціалу органічної речовини чорнозему типового НДГ НУБіП України «Великоснітинське (Правобережний Лісостеп)» показали, що найбільше значення він мав у варіанті Солома 1,2 т/га + N_{12} + сидерати + $N_{78}P_{68}K_{68}$ на фоні мілкого плоскорізного обробітку – 2548 ГДж/га. Енергопотенціал органічної речовини орного шару чорнозему типового (ННЦ «Інститут землеробства НААН») максимальне значення мав у варіанті No-till (NPK) – 2095 ГДж/га. Коефіцієнти енергетичної ефективності в умовах стаціонарного дослідів НДГ НУБіП України «Великоснітинське» залежно від систем удобрення на фоні оранки складали 4,5-5,5, на фоні безполицевих обробітків – 5,1-6,5. За оранки в умовах стаціонарного дослідів Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» коефіцієнти енергетичної ефективності були у межах 6,3-9,0, а при застосуванні системи обробітку No-till зросли до 10,3-15,1.

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДЕРНОВО-ПРИХОВАНОПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІВСЬКИЙ»

Кучер Л.І., Кислий Д.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Загальні розміри акумульованої в ґрунті енергії складаються з її запасів, зосереджених в органічних та мінеральних речовинах ґрунту, ґрунтовому розчині, ґрунтовому повітрі та живій органічній речовині. Запаси потенційної енергії служать основою для існування рослин, тварин, мікроорганізмів, що населяють ґрунт. Вони споживають цю енергію в процесі життєдіяльності. Крім того, її за-

паси витрачаються при фізичному та хімічному вивітрюванні на щорічну продукцію біомаси, сумарне випаровування, процеси міграції дрібнозему та солей у ґрунті, теплообмін у системі ґрунт – атмосфера, відтворення ґрунтової родючості. Найважливішим для стійкості екосистем параметром ґрунту є вміст органічної речовини, що визначає енергетичний потенціал ґрунту та його родючість. Кількість енергії, що містить інертний гумус, лабільні гумусові речовини, мікробна біомаса та негуміфіковані органічні речовини характеризує акумулятивну енергетичну функцію органічної речовини і виражається через його енергетичний потенціал.

На межі переходу зони Полісся та Лісостепу України типовими є дерново-підзолисті ґрунти легкого гранулометричного складу з дуже низьким вмістом гумусу. Ці ґрунти характеризуються незначним ступенем гуміфікації, з різким зменшенням кількості органічних речовин за профілем, гуматно-фульватним гумусовим режимом. На надзаплавній терасі річки Дніпра південної частини НПП «Голосіївський» переважають соснові лісові масиви, трапляються також дубові і березові насадження. Насадження сосни штучного характеру мають вік близько 60 років. Давня борова тераса містить потужні поклади піску який сформований у гряди. Ґрунтові води залягають глибоко. Деревостан сформований виключно сосною, чагарниковий і мохово-трав'яний яруси розвинуті слабо і значної ролі не відіграють.

Профіль приховано-підзолистого ґрунту має чотири горизонти з таким розподілом енергії: гумусовий горизонт HE – 51% із вмістом вуглецю - 2,34%; перехідний горизонт Pe – 21 % із вмістом вуглецю - 0,41%; Pi – 17 % із вмістом вуглецю - 0,22% і P – 10% із вмістом вуглецю - 0,12%. Найбільша кількість органічної речовини в такому ґрунті накопичена в гумусово-елювіальному горизонті (HE) потужністю 19 см. Слабкоелювійована порода (Pe) містить майже на 60 % менше органічної речовини, ніж горизонт HE. Кількісні показники енергії в ґрунті під сосновим лісом розподілено не рівномірно, що зумовлено різними фізико-хімічними процесами в кожному горизонті і запасом органічних речовин у лісовій підстилці.

СУЧАСНІ ІННОВАЦІЙНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ В УКРАЇНІ

Карабач К.С.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

У сучасних умовах основним засобом зростання і розвитку сільськогосподарського виробництва у довгостроковій перспективі стають досягнення нау-

ково-технічного прогресу та інновації. Надзвичайної актуальності набуває пошук нових технологій, здатних забезпечити підвищення ефективності функціонування аграрної галузі в умовах дефіциту природних ресурсів.

Підставою для запровадження біологічного рослинництва та виробництва екологічно чистої продукції є те, що за останні 50 років в Україні, порівняно з країнами Західної Європи, застосовувалися значно нижчі норми агрохімікатів. Так, у 60-ті роки минулого століття вносили в середньому по 49 кг/га діючої речовини мінеральних добрив, у кінці 80-х років – по 177 кг/га, а в 90-х роках – по 21 кг/га. Впровадження екологічно чистих технологій передбачає: науково-обґрунтоване використання сівозмін; застосування органічних добрив, використання рослинних решток, сидератів, соломи тощо; висока родючість ґрунту дає змогу вирішити проблему забезпечення елементами живлення; використання біологічного азоту, синтезованого бобовими культурами; застосування біопрепаратів, біологічно активних та ростових речовин, біоцидів рослинного походження та агротехнічних методів боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами; повну відмову від застосування агрохімікатів. Перевагами такої технології є відсутність забруднення довкілля та повна екологічна чистота продукції, яка в першу чергу використовується для дитячого, дієтичного, профілактичного і лікувального харчування. За даними ПАМ (Проекту аграрного маркетингу) прибуток від реалізації екологічно безпечної продукції на світовому ринку в 2-3 рази вищий, ніж від продажу с.-г. продукції, вирощеної традиційними методами (К.Н. Пакулова, 2004).

Технології із застосуванням ГМО та біотехнології. Біотехнологія та генетично модифіковані рослини на сучасному етапі вирощування рослинницької продукції дадуть змогу підвищити якість продукції (вміст білка, клейковини, цукру тощо) через створення генетично модифікованих організмів (ГМО), насамперед трансгенних рослин; отримати бактеріальні добрива (азотфіксуючих, фосформобілізуючих бактерій) та біопестицидів; створити сорти і гібриди, стійкі до шкочинних організмів та діючих речовин хімічних засобів захисту рослин. Але в Україні законодавчо не дозволено вирощувати ГМ рослини. Хоча, слід зазначити, що серед учених немає одностайності щодо впливу ГМО на здоров'я людини та на функціонування екологічних систем. Проте, ГМО для України ще не на часі, бо не сприятимуть ані зростанню врожайності, ані покращенню економічних показників, а лише створять проблему з виходом сільськогосподарської продукції на світовий ринок, знизять її ціну й можливість реалізації (І.А. Городецький, Л.А. Покотило та ін., 2019).

ЕМ-технології – це використання корисних мікроорганізмів та мікробіологічних добрив (Ефективних Мікроорганізмів). Відомо, що родючість ґрунту створює «жива речовина», яка складається з мільярдів ґрунтових бактерій, мікроскопічних грибків, хробаків та інших живих організмів. За рахунок впровадження ЕМ-технологій можна протягом всього 3-5 (а не 20-30) років практично повністю відновити природну родючість ґрунту. До складу препарату ЕМ-1 входять: фотосинтезуючі бактерії; молочнокислі бактерії; азотфіксуючі бактерії; дріжджі; актиноміцети; ферментуючі гриби роду *Aspergillus* і *Penicillium*. ЕМ-технології не можуть замінити традиційні технології, але можуть значно підвищити їх ефективність. ЕМ-технологія (застосування ЕМ для стійкого симбіозу із рослинами, для забезпечення їх живленням і пригнічення патогенної мікрофлори) – один із самих перспективних напрямків розвитку аграрного виробництва ХХІ століття (В. Ярмілка, 2017).

Органічні технології –передбачають виключення або суттєве зменшення норм мінеральних добрив і пестицидів. Прийоми органічного землеробства забезпечують раціональне використання природних ресурсів, мінімальне зниження (а в окремих випадках і підвищення) врожайності с.-г. культур за несприятливих природно-кліматичних умов (переважно засухи). Обов'язковим є дотримання сівозмін з наявними у них бобовими культурами для поповнення запасів біологічного азоту в ґрунті (Ю. Слива, 2016).

"Mini-till" технологія, яка передбачає мінімізацію техніко-технологічного впливу на ґрунт під час його обробітку, що підвищує економічну ефективність й екологічність процесу вирощування сільськогосподарських культур за рахунок зниження погодно-кліматичного впливу, суттєвого зменшення рівня витрат палива, добрив, засобів захисту рослин, скорочення використання сільськогосподарської техніки, зростання врожайності, оптимізації сівозмін, покращення стану природного середовища тощо (В.М. Петров, 2013).

"No-till" або "Zero-till" (технологія нульового обробітку) як спосіб обробітку ґрунту, що не пропонує механічних рішень для усунення ущільнень на глибині 30–35 см. Вона є ідеальною системою обробітку ґрунту для захисту поверхні від ерозії (Б. Томс, 2021).

"Strip-till" (смуговий обробіток ґрунту) – це система раціонального природокористування, за якої відбувається мінімальна обробка ґрунту. Вона поєднує в собі переваги звичайної обробки ґрунту, такі як просушку ґрунту і прогрів, із можливістю їх захисту при ріллі завдяки тому, що зачіпається лише та ділянка ґрунту, в яку закладається рядок насіння. Також ця технологія дає змогу успішно проводити підкорінне підживлення рослин із застосуванням як натуральних, так

і органічних добрив при використанні відповідної техніки (В.Д. Гречкосій, Р.В. Шатров, 2015).

На сьогодні постійне впровадження новітніх розробок є реальною запорукою сталого розвитку сільського господарства. У зв'язку з цим на особливу увагу заслуговує питання виявлення позитивних та негативних наслідків впровадження передових інтенсивних технологій, як запорука ефективного виявлення та усунення загроз технологічної безпеки аграрної галузі.

ГРУНТИ ТОВ «РОСТ АГРО», ЇХ ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ

Чернов І.Ю., Карабач К.С.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

На сьогоднішній день в Україні великої уваги надають проблематиці зниження родючості ґрунту, бо на колись родючих землях іноді навіть не можуть зібрати 20 ц з 1 гектара пшениці. Це спричинено великою деградацією ґрунту за нераціонального його використання, недостатнього внесення органічних та необріткового внесення мінеральних добрив, надлишок яких, як наслідок, призводить до катастрофічного техногенного впливу на ґрунтові води, озера, річки флору та фауну.

Метою моєї роботи було показати раціональність використання земельного фонду в господарстві «Рост Агро», охарактеризувати і дати оцінку основним типам ґрунтів та розробити заходи по збереженню та підвищенню їх родючості.

Господарство засноване в 2002 році Бернацьким Михайлом Володимировичем. Знаходиться воно в Лісостеповій зоні в селі Погреби Глобинського району Полтавської області, яке розділене річкою Сухий Кагамлик. Клімат цієї території помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою та сухим літом. Рельєф території являє собою плато та підвищену хвилясту рівнину, розчленовану густою мережею річкових долин та балок, а також ярів. Особливістю господарства є наявність насіннеобробного комплексу, здатного виробляти щорічно близько 10000 тон насіння. Власний земельний банк господарства 11459 га станом на 2021 рік. Напрямок діяльності господарства – насінництво сільськогосподарських культур, вирощування зернових та технічних культур. «Рост Агро» є досить великим в Україні виробником посівного матеріалу на внутрішній ринок та на експорт до таких країн, як Казахстан та Угорщина. На сьогодні основними насінневими культурами у господарстві є кукурудза, пшениця (м'яка і тверда), ячмінь, соя, горох, квасоля. В цьому році також висаджували сорго, льон та

редьку олійну. На території землекористування господарства найбільш поширеними ґрунтами є чорноземи типові малогумусні середньосуглинкові, які займають більше 80% площі. Залягають вони на рівних водороздільних терасах. Сформувались ці ґрунти при глибокому залягання ґрунтових вод, в умовах достатнього атмосферного зволоження на карбонатному лесі. Також, у незначних кількостях зустрічаються чорноземи звичайні середньогумусні глибокі (приблизно 8%) та чорноземи звичайні малогумусні глибокі (приблизно 12%).

Об'єктом мого дослідження був чорнозем типовий малогумусний, який характеризувався глибоким профілем, вмістом гумусу в 0-30 см шарі ґрунту – низьким, реакцією ґрунтового середовища – близькою до нейтральної, забезпеченістю азотом легкогідролізованих сполук за методом Тюріна і Кононової та рухомими формами фосфору і обмінним калієм за методом Чирікова – середньою. Ґрунт має середньо-суглинковий гранулометричний склад, а водно-фізичні властивості сприятливі для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Враховуючи основні показники цього ґрунту, можна зробити його якісну оцінку. Так, середньозважений бал дорівнював 83, а після врахування поправок на клімат і щільність ґрунту, бал бонітету чорнозему типового малогумусного середньосуглинкового на лесі склав 74,7, що відповідає III класу, тобто ґрунт добрий за якістю. Можна зробити висновок, що цей ґрунт є високопродуктивним.

Отже, на сьогоднішній день ґрунти господарства не потребують таких меліоративних заходів, як вапнування чи гіпсування, але доцільним є внесення органічних добрив та заорювання сидератів для покращення родючості ґрунту та підтримання позитивного балансу гумусу. Також рекомендується внесення мінеральних добрив, особливо фосфорних та азотних. Про правильність шляху господарювання свідчать дані приросту врожайності основних культур на території господарства. А в останні роки ТОВ «Рост Агро» почало запроваджувати систему зрошення компанії Reinke для вирішення проблеми недостатнього зволоження в посушливий період для покращення врожайності.

ҐРУНТИ ТОВ АПК «МАГНАТ», ЇХ ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАХОДИ ПО ПІДВИЩЕННЮ РОДЮЧОСТІ

Чичикало Ю.В., Карабач К.С.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ТОВ АПК «МАГНАТ» знаходиться в Ніжинському районі Чернігівської області на відстані 12 км від районного центру – м. Ніжин. Розташоване на межі

двох зон – Полісся і Лісостепу, але за природними умовами територія господарства наближається до Північного Лісостепу і характеризується помірно теплим, м'яким, з достатньою кількістю вологи кліматом. Річна сума опадів для території в середньому становить 540–550 мм.

У ТОВ АПК «МАГНАТ» землю опікуються по-справжньому, дбають про якість і покращення ґрунтів і вони віддячують сільськогосподарським виробникам стабільно високими врожайми, вищими порівняно із середніми показниками по Україні, завдяки застосуванню технології нульового обробітку ґрунту No-Till, використанню сучасної техніки на гумових колесах, відбірному насіннєвому матеріалу, обробленого стимуляторами росту, використання соломки як природного добрива.

Господарство в основному займається рослинництвом. За площами посівів переважає озима пшениця та кукурудза на зерно. Вирощують і ріпак, за яким майбутнє (біодизель, олія, макуха та корм тваринам). Також тут вивчають і сіють сою. Декілька років поспіль почали вирощувати соняшник, кукурудзу та гречку. Досівають поля якими культурами, гірчицею. Є в господарстві і свій овочевий баштан, де вирощують картоплю, моркву, капусту, буряки, огірки, помідори для власних потреб. Усі продукти екологічно чисті й найвищої якості.

В господарстві переважають темно-сірі опідзолені ґрунти, які займають площу 3200 га, світло сірі (2390 га), сірі опідзолені (2000 га), тоді як чорноземи опідзолені малогумусні середньосуглинкові займають лише 11 % території (940 га). Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів території господарства на підставі досліджень, проведених Чернігівською філією ДУ «Держґрунтохорона» становить в середньому 44 бали (за 100-бальною шкалою).

Темно-сірі опідзолені середньосуглинкові ґрунти мають гумусово-елювіальний горизонт 50-60 см, карбонати залягають з глибини 110-150 см. Гумусу в ґрунтах 2,3-3,5%, а сума увібраних основ – 10-25 екв/100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 75-90%, реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН 5,5 – 6,5). Ступінь забезпеченості ґрунтів рухомими формами азоту, фосфору і калію – середні. Бал бонітету темно-сірого опідзоленого ґрунту за нашими розрахунками виявився 49 балів. Використовуючи шкалу бонітування ґрунтів і оцінки земель встановлено, що цей ґрунт відносяться до V класу бонітету і має середню якість. Показник досить невисокий, тому для отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур обов'язковим є покращення властивостей ґрунту, регулювання поживного та водного режимів, підвищення вмісту гумусу та поживних речовин, поліпшення структури ґрунту.

У сірих лісових ґрунтах спостерігаються значні прояви опідзолення, що зумовлює їхню підвищену кислотність. Вони за своєю природою схильні під впливом інтенсивного використання в ріллі швидко погіршувати свої властивості. Насичення сівозмін просапними культурами, інтенсивний обробіток та використання лише мінеральних добрив – це дуже поширені в сучасних умовах чинники втрати родючості ґрунту. Вони сприяють посиленій мінералізації органічної речовини, негативно позначаються на структурі ґрунтово-вбирного комплексу та підвищують кислотність ґрунтів.

Темно-сірі опідзолені ґрунти, які є найпоширенішими у ТОВ АПК «МАГНАТ» цілком придатні для землеробства. За контурно-меліоративної організації території і відповідних систем обробітку, добрив, захисту рослин і правильних сівозмін на них вирощують сільськогосподарські культури, які характеризуються добрими показниками врожайності.

Такий результат отримують завдяки застосуванню сучасного світового досвіду обробітку земель. Зокрема, No-Till, визнана всім світом як передова і єдино безпечна для землі та навколишнього середовища. Вона передбачає відмову від оранки, сівбу по стерні, використання сидеративних культур, застосування точного землеробства.

Важливим заходом підвищення родючості є мінеральні і органічні добрива. На сірих лісових ґрунтах мінеральні добрива потрібно вносити у гранульованому виді локально, насамперед під озиму пшеницю і кукурудзу на зерно. Азотні добрива на ґрунтах легкого і середнього механічного складу, для запобігання їх вимивання, треба вносити навесні, локально під передпосівний обробіток, у рядки та під час підживлення.

ЯКІСНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ФГ «ДЖЕРЕЛО-В» І РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЇХ РОДЮЧОСТІ

Вельма В., Балаєв А. Д.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Основним призначенням сільськогосподарських земель є вирощування на них врожаю культур, який реалізується землевласником з метою одержання прибутку. Величина врожаю за однакових кліматичних і економічних умов та нормативних затрат буде залежати від родючості ґрунтів, які входять до складу землеволодіння. Родючість ґрунту залежить від багатьох властивостей, але в основ-

ному визначається кінцевою кількістю основних показників, серед яких найпершим є вміст і запаси гумусу.

Фермерське господарство «Джерело-В» знаходиться в Полонській об'єднаній територіальній громаді Шепетівського району Хмельницької області, в лісостеповій зоні України. В результаті проведення дослідження ґрунтів на території ФГ «Джерело-В» можна зробити такі висновки:

- на території даного господарства сформувались і використовуються в ріллі та ґрунти - темно-сірий опідзолений на лесі – 205 га, чорнозем опідзолений на лесі – 170 га, чорнозем типовий середньогумусний на лесі – 480 га, сірий лісовий на лесовій породі 145 га;

- найвищий бал бонітету ґрунту за агроекологічним методом бонітування ґрунтів за методикою Національного аграрного університету (А.І. Сірий, 1974) в ФГ «Джерело-В» має чорнозем типовий середньогумусний на лесі (74 бали), який є найкращим ґрунтом господарства. Чорнозем опідзолений на лесі має тришки гірші показники (69 балів). Нижчий бонітет у темно-сірого опідзоленого ґрунту (60 балів) і самий низький має сірий лісовий на лесовій породі (50 балів).

- за методикою В.В. Медведєва і І.В. Пліско ґрунти господарства мають такі бали бонітету: чорнозем типовий середньогумусний на лесі 76 балів, чорнозем опідзолений на лесі 74 бали, темно—сірий опідзолений на лесі 67 балів, сірий лісовий на лесовій породі 65 балів.

Для оптимізації показників родючості ґрунту доцільно провести вапнування на темно-сірих опідзолених, сірих-лісових та частково для чорноземів опідзолених. Також рекомендуємо на всіх ґрунтах переходити на безпліцевий обробіток ґрунту, який поліпшує структуру ґрунту й суттєво знижує його ерозію. У неораній землі ліпше розвивається корисна фауна, зокрема, збільшується популяція дощових черв'яків, а це суттєво для підвищення родючості й відновлення екосистеми поля загалом. Крім того, краще розвиватиметься коренева система просяних культур (кукурудзи чи соняшнику, цукрового буряка чи ріпаку).

ҐРУНТИ ГОСПОДАРСТВА «ІНТЕРАГРОІНВЕСТ», ЇХ ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ЗАХОДИ ПО ПІДВИЩЕННЮ РОДЮЧОСТІ

Кадощенко А.В., Карабач К.С.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Сільськогосподарські угіддя України займають 42 млн. гектарів з них

майже 73% – орні землі. Україна багата на найродючіші ґрунти світу – чорноземи. На території країни їх близько 60% всієї території. Це досить високий показник, тому що це п'ята частина всіх чорноземів світу. Але внаслідок екстенсивного ведення господарства ґрунти пошкоджуються і підвержуються водній та вітровій ерозії, а через недостатнє внесення органічних добрив знижується вміст гумусу. Тому для агрономів та керівництва кожного господарства важливо вивчення ґрунтів власного господарства для уявлення майбутнього плану дій та спеціалізації виробництва, для планування культур, які будуть вирощуватися, добрива вноситись, способів обробітку тощо. Це вплине на отримання найвищих доходів та найменшого пошкодження ґрунту. Якщо в Україні відмінять мораторій продажу землі важливо буде вміти оцінювати якість ґрунту, тому що саме від цього буде відштовхуватись ціноутворення.

Господарство ТОВ “ІнтерАгроІнвест” розташоване в Ставищенському районі Київської області, що відноситься до центральної частини Лісостепу України. Напрямок сільськогосподарського виробництва – вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Також в господарстві ведеться науково-виробнича робота по визначенню оптимальних норм висіву насіння та доз добрив на заплановану врожайність. Господарство має 11000 га ріллі. У 2020 році в господарстві було висіяно: соняшник – 20% (2200 га), яра пшениця – 20% (2200 га), кукурудза – 40% (4400 га), соя – 10% (1100 га) і 1100 га залишилося під чорний пар.

Клімат Київської області зумовлений географічною широтою, а також впливом Атлантичного океану і Азіатського материка. Він помірно-континентальний, м'який, з достатнім зволоженням. За 2020 рік на території Київщини випало сумарно 608 міліметрів водяного стовпа. Періодично-промивний тип водного режиму. Що стосується рельєфу, то це Придніпровська височина. Поверхня погорбована, з густою яружно-балковою сіткою. На території господарства протікає річка Гнилий Тікич. Природна рослинність лісова, а на схилах балок та долин витоків Гнилого Тікича – лучно-степова. Важливо відмітити, що поширення бур'янів на полях ТОВ “ІнтерАгроІнвест” незначне. Найчастіше зустрічаються щиріця, лобода біла, пирій повзучий.

Ґрунти господарства – темно-сірі опідзолені, сірі опідзолені, ясно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені та типові. Основними ґрунтоутворюючими породами господарства “ІнтерАгроІнвест” являються леси, лесовидні суглинки.

Сірі опідзолені ґрунти займають найбільшу площу. Завдяки високій кислотності і малосприятливому водно-повітряному режиму сірі опідзолені ґрунти мають низьку нітрифікаційну здатність і слабо забезпечені мінеральними формами

азоту. Валовий вміст фосфору в сірих опідзолених ґрунтах також невеликий, залежить від механічного складу і не перевищує 0,10-0,13%. Калієм вони забезпечені значно краще. Валовий його вміст залежить від механічного складу. Так, в сірому середньосуглинковому ґрунті його міститься 1,62-1,74%. За вмістом рухомих фосфатів і обмінного калію сірі лісові ґрунти є середньозабезпеченими. Вміст і запаси гумусу в шарі 0-20 см – 1,66% або 62,5 т/га. Запаси гумусу в шарі 0-100 см – 2,85% або 106,3 т/га. Тип гумусу гуматно-фульватний.

Бонітування ґрунтів – це порівняльна оцінка якості ґрунтів за їх основними природними властивостями. Згідно таблиці оцінювання, сірий опідзолений ґрунт належить до VIII класу бонітету, тобто він є низької якості.

Сірі опідзолені ґрунти відрізняються досить високою родючістю і при правильному використанні дають хороші врожаї сільськогосподарських культур. Для підвищення родючості застосовують систематичне внесення органічних добрив, травосіяння і поступове поглиблення орного шару. Середньорічна доза повинна становити 10 т на 1 га ріллі, що досягають використанням гною, торфу, різних органічних компостів, сидератів, соломи та інших органічних матеріалів. У зв'язку зі слабо виражені здатністю сірих лісових ґрунтів до накопичення нітратів, азотні добрива рекомендується вносити в ранньовесняний період. Важливим заходом є вапнування. При вапнуванні нейтралізується надлишкова кислотність сірих лісових ґрунтів і поліпшується надходження поживних речовин в коріння рослин.

ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ ТА ҐРУНТОТВІРНІ ПОРОДИ КИЇВСЬКИХ ГІР: ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОГЕННИХ ЗМІН

Незгодюк А. А., Кравченко Ю. С.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Характерна та добре помітна північна частина Київського плато, відома як Київські гори, розташована у північно-східній частині Придніпровської височини та представляє собою її глибоко розчленований хвилястий край з динамічною висот до 100 метрів, що чітко межує з Дніпровською низовиною та тектонічно відповідає схилам Українського кристалічного щита [3, с 76]. Сам тектонічний фундамент щита тут вкритий потужними глинистими, піщаними, мергелевими та лесовими осадовими відкладами [1, с 44]. За генезисом четвертинних

відкладів Київські гори є північною межею льодовикового району Північно-східної перигляціальної підобласті, на схід та північний схід від них розміщується район безморенних терас Деснянсько-Дніпровської задрово-алювіальної підобласті, а на заході — підобласть Київського Полісся [4].

Згідно з генетично-морфологічним районуванням сучасної території Києва, Київські гори входять до області височинної денудаційно-аккумулятивної рівнини на неогеновій основі, підобласті лесової ерозійно-аккумулятивної підвищеної рівнини. Залежно від особливостей ґрунтотворних порід та едафічних умов конкретного району, відбувалося формування того чи іншого типу ґрунтового та рослинного покриву, що й обумовлює строкатість та неоднорідність ґрунтів даної місцевості. Зокрема, характерними для широколистяно-лісового ландшафту пологих частин вершин Київських гір є світло-сірі, сірі та темно-сірі лісові ґрунти, котрі формувалися в основному на лесових та, деколи, на валунних суглинках. На делювіальних суглинках пологих схилів утворились слабкооглеєні світло-сірі та сірі лісові ґрунти, а на спадистих схилах — змито-намивні ґрунти на делювіально-колювіальних суглинках та супісках [2, с 45].

Беручи до уваги розташування Київських гір у центрі сучасного мегаполісу та більш ніж тисячолітню історію формування на них фортифікаційних укріплень та житлової забудови, не надто дивуючим є значне поширення на їх території урбаноземів, особливо на їх західній частині, вкритій майже суцільною забудовою [5, с 58]. Такі антропогенні зміни не тільки спричинили забруднення, переміщення і порушення ґрунтових горизонтів, а й помітно вплинули на їх гідрологічний режим та будову підстилаючих порід. Найменш зміненими залишаються ґрунти східних схилів, зокрема території Національного ботанічного саду ім Гришка та урочища Аскольдова могила [2, с 46]. Значення збереження тут первісних геоекозів та, зокрема, непошкодженого ґрунтового покриву важко переоцінити, оскільки через свою крутизну та неоднорідність внутрішньої будови дані схили нестійкі до дії водної ерозії та гравітаційних зміщень (зсувів).

За ступенем забруднення ґрунти розглянутої території відносяться до допустимого, поступаючись деяким ділянкам Дарниці, Подолу та Шулявки. Загалом, існує тенденція залежності міри накопичення забруднюючих речовин у ґрунтах, зокрема важких металів, від їх гранулометричного складу та вмісту гумусу [2, с 46]. Так, більш схильні до забруднення ґрунти з високою часткою глинистої фракції через зростання сорбційних властивостей. В цьому плані лесові та суглинкові ґрунти Київських гір накопичують більше політантів, аніж супіщані алювіальні долин Лівобережжя, однак менше, порівнюючи з чорноземами опідзоленими.

Отже, для території Київських гір характерними є яскраво виражена багат шаровість осадових порід та значна строкатість комплексу ґрунтового покриття. Значні техногенні трансформації ґрунтів та доволі високе накопичення забруднюючих речовин у них головним чином пов'язані із розташуванням даної місцевості у центрі м. Києва та важчим, у порівнянні з ґрунтами дніпровського узбережжя, гранулометричним складом та вищим вмістом гумусу, а природна схильність до гравітаційних зміщень та ерозії — значною крутизною схилів та неоднорідністю підстилаючих порід.

Список використаної літератури

1. Бортник С. Ю., Лаврук Т., М., Динаміка рельєфу та розивиток сучасних небезпечних екзогенних процесів на території міста Києва в умовах зростання антропогенного навантаження

2. Бортник С. Ю., Лаврук Т., М., Тимуляк Л. М. Ґрунтовий покрив території Києва: сучасний стан і закономірності просторової організації // фізична геологія та геоморфологія: вип. 4 (84), 2016. С 44-49.

3. Геоморфология Украинской ССР: учеб. пособие / И. М. Рослый, Ю. А. Кошик, Э. Т. Палиенко, под. ред. И. М. Рослого. – Киев: Вища школа, 1990. – 287 с.: ил.

4. Державна геологічна карта України. Дніпровсько-Донецька серія. Аркуш М-36-ХІІІ Київ / склали: О. Б. Ковальов [та ін.]; ред.: В. Ю. Зосимович, П. Ф. Гожик; М-во екології та природ. ресурсів України, Департ. геології та використання надр, Півн. держ. регіональне підприємство «Північгеологія» — 1: 200 000. — К.: Держ. геол. служба [та ін.], 2001.

5. Підкова О. М. Оцінка екологічних функцій ґрунтів міста Києва // географічні науки: “Young Scientist” # 1 (77), January, 2020.

ДИСТАНЦІЙНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ҐРУНТАХ

Глоба О. В., Трофименко П. І., Зацерковний В.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

Органічна речовина ґрунту, SOM (англ. – *soil organic matter*) – найважливіший показник родючості та якості ґрунту, що впливає на фізичні та фізико-хімічні процеси в ньому, ріст рослин за рахунок наявності в собі органічних та гумінових кислот та властивість адсорбувати колоїдні катіони, тим самим надаючи

грунту кращі параметри буферності. У сучасних умовах все більш актуальним постає питання оперативного моніторингу запасів органічної речовини в ґрунті. Внаслідок швидкозростаючих темпів антропогенного навантаження на ґрунти, порушення агротехнологій, нестачі добрив все активніше відбуваються деградаційні процеси. Як відомо, методи дистанційного зондування тривалий час використовуються для дослідження параметрів ґрунтів і нині постійно удосконалюються (*Xiuliang Jin etc., 2015*).

Однією з найпоширеніших технологій визначення органічної речовини в ґрунтах є метод спектрального аналізу мультиспектральних космічних знімків, що забезпечує ефективний та дешевий спосіб моніторингу її вмісту. Означені технології базуються на знаходженні взаємозв'язків між показниками вмісту органічної речовини та відповідними параметрами окремих діапазонів спектральних каналів. Зазвичай, для аналізу таких співвідношень використовують регресійні методи, які допомагають знаходити та досліджувати необхідні взаємозв'язки. Сутність розв'язку задачі полягає у кількісній оцінці ступеня варіації із застосуванням показників середньоквадратичної похибки та детермінації: чим більше значення детермінації, тим нижчий показник середньоквадратичної похибки та вища точність моделі визначення вмісту органічної речовини. Наприклад, збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті призводить до загального зниження відбивної здатності у ближній інфрачервоній (NIR – 700-900 нм) та короткохвильовій інфрачервоній (MIR – 1400-1750 нм) областях спектру (*Majed Ibrahim etc., 2019*). За допомогою співвідношення ближнього інфрачервоного (NIR) до видимого червоного (Red – 630-690 нм) спектральних каналів (неповноцінний вегетаційний індекс NDVI) у поєднанні зі спектральними індексами, що розраховують зайву вологу (відношення ближнього інфрачервоного та зеленого каналів), можна визначити спектральну яскравість ґрунту, а отже з'ясувати геопросторовий розподіл концентрації SOM (*Гебрин-Байди, 2017*).

Найновіші дослідження показали, що відомий всім кольоровий простір RGB не зовсім придатний для точного використання багатофакторної лінійної регресії. Набагато краще з цим справляється кольоровий простір Манселя (*Джавадов и Казимова, 2019*). На відміну від кольорової системи типу RGB він описується не ключовими кольорами спектру, а тоном, яскравістю та насиченістю (рис.).

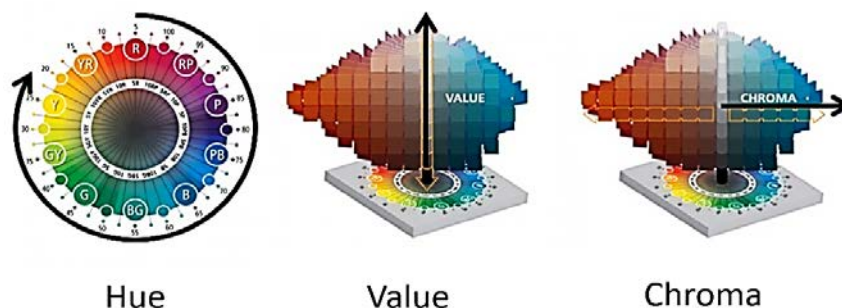


Рис. Система кольорів Манселя, *de Value* – вісь «значення», *Hue* – вісь «відтінок», *Chroma* – вісь «хроматичність»

Таке представлення дає можливість краще встановлювати співвідношення між кольорами в спектрі, що покращує результати під час регресійного аналізу.

Отже, слід констатувати, що означені технології дистанційного визначення органічної речовини в ґрунтах – найголовнішої характеристики їхньої родючості, дозволяють здійснювати її постійний моніторинг. Розглянуті методи кольорової ідентифікації органічної речовини ґрунту допомагають автоматизувати процес аналізу та з більшою точністю визначати запаси його важливого компонента – органічної речовини. Проте потрібно пам'ятати, що коректному дистанційному визначенню органічної речовини можуть заважати велика кількість чинників. Деякі методи потребують свіже обробленого ґрунту, без зеленого чи сухого рослинного покриву та його решток, що значно обмежує їхнє використання, і лише деякі з них дозволяють враховувати ступінь екранованості ґрунту рослинністю (Trofymentko *etc.*, 2019). Під час визначення вмісту гумусу важливим показником, від якого залежить достовірний результат, є інформація про гранулометричний склад ґрунту, яку можливо отримати з раніше розроблених ґрунтових карт й використовувати як допоміжну. Наявність в атмосферному повітрі водяної пари, призводить до виникнення шуму в діапазонах хвиль її поглинання. Тому необхідною умовою здійснення моніторингу в ґрунтах вмісту органічної речовини, яка повинна передбачати використання динамічного ряду спектрально-нальних знімків, є обов'язкове проведення їхньої атмосферної корекції.

Список використаної літератури

1. Гебрин-Байди Л. В. (2017). Застосування методів дистанційного зондування землі для оцінювання показників родючості земель Закарпаття. *ISTCGCA. Випуск 85, № 85*. 42-52.

2. Джавадов Н. Г., Казимова Ф. Т. (2019). О возможности использования цветового признака для дистанционного определения количества органических веществ в почве. *Природообустройство, № 4*.

3. Majed Ibrahim, Fatima Ghanem, Afnan Al-Salameen, Abdallah Al-Fawwaz. (2019). The Estimation of Soil Organic Matter Variation in Arid and Semi-Arid Lands Using Remote Sensing Data. *International Journal of Geosciences, Vol. 10 № 5*.

4. Trofymenko P. I. Radion I. A., Degtyarjov V. V., Kotkova T. M., Zatserkovnyi V. I., Trofimenko N. V. (2019). Applying the models of soil screening and organic carbon content in the soils of Ukrainian Polissia based on the vegetation indices. *18th International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects, Vol. 2019.1-6*

5. Xiuliang Jin, Jia Du, Huanjun Liu, Zongming Wang, Kaishan Song. (2015). Remote estimation of soil organic matter content in the Sanjiang Plain, Northeast China: The optimal band algorithm versus the GRA-ANN model. *Agricultural and Forest Meteorology, №218-219. 250-260*.

ВИКОРИСТАННЯ ВЕГЕТАЦІЙНИХ ІНДЕКСІВ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ҐРУНТІВ

Зобнів І. С., Трофименко П. І., Трофименко Н. В., Зацерковний В. І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

Актуальність. Загально відомо, що з допомогою вегетаційних індексів нині оцінюють рівень родючості ґрунтів, врожайність сільськогосподарських культур та здійснюють моніторинг їх екологічного стану. Використання вегетаційних індексів для оцінки стану ґрунтів відіграє важливу роль. Окрім встановлення геопросторової диференціації показників ґрунтової родючості визначених дискретно, достатньо важливою є можливість використання динамічних рядів космічних знімків, що забезпечує отримання актуальної інформації про зміну їх параметрів протягом тривалого часу.

Відносна дешевизна використання спектрозональних знімків для потреб оцінки стану ґрунтів вимагає від науковців та представників виробництва зосередження зусиль для активізації розробки різноманітних підходів та технологій дистанційного зондування.

Задачі досліджень Серед сучасних технологічних підходів визначення вмісту гумусу, поживних речовин, характеристик гранулометричного складу ґрунту, вологості виділяють два основних: безпосереднього визначення означених вище показників на «чистому» (свіжозораному) ґрунті та діагностування необхідних даних через рослинний покрив (сільськогосподарські культури). В обох випадках можливе застосування одного або декількох стандартних вегетаційних індексів: NDVI, NDSI, SAVI, MSAVI, LAI, NDWI.

Методи та умови проведення досліджень. Останнім часом набувають поширення методи визначення показників ґрунту на основі спектрозональних знімків супутникових систем Landsat 8, Landsat 9, Sentinel 2A та інших. Варто зазначити, що важливу роль при цьому відіграє максимальна часова синхронізація між визначенням величин показників ґрунтової родючості та значень вегетаційних індексів.

Їх використання дозволяє чітко відокремити вегетуючу або суху рослинність від інших природних об'єктів, що надто важливо. В значенні NDVI рослинність ідентифікується позитивними значеннями, які диференціюються, залежно від кількості зеленої фітомаси. Зустрічається і досвід використання NDVI для визначення фітопродуктивності сільськогосподарських угідь, діагностики стану рослинного покриву за роками так або протягом вегетаційного періоду, сезону.

Поряд зі стандартними індексами важливе для встановлення значень показників ґрунтів відіграє розробка окремих (вузьких) ідентифікаційних моделей (вмісту органічної речовини, гранулометричного складу, поживних елементів, запасів продуктивної вологи тощо). Однак така розробка потребує застосування вузько уніфікованих підходів, які повинні враховувати природно-кліматичну зону, тип ґрунту, районування сільськогосподарські культури та інші чинники, які змінюють «спектральний образ» земної поверхні.

Результати досліджень. У 2020 році на двох територіальних об'єктах Лісостепової зони України, які входять до Пісочинської (с. Новий Коротич) та Південноміської (сmt. Буди) територіальних громад Харківського району Харківської області в умовах виробництва на типових ґрунтах було проведене відповідне дослідження. При цьому використано знімок Landsat 8 з розрізненістю 30м. На основі цього було побудовано геопросторову модель поширення значень індексу NDSI.

У якості головної мети було обрано дослідження геопросторової диференціації показників ґрунтової родючості, визначеної експертним шляхом (*Пліско І.В., Трофименко П.І., Куцова К.М., Зобнів І.С., Трофименко Н.В., Ляшенко Д.О.,*

2021). З цією метою з допомогою засобів ГІС встановлено їх територіальну локалізацію та проведено верифікацію результатів експертної оцінки отриманого показника родючості шляхом локалізації значень індексів величин біомаси сільськогосподарських культур.

Отримані результати дозволяють констатувати широку функціональну придатність індексу NDSI, який окрім оцінки стану орних ґрунтів, дозволяє встановлювати рівень врожайності культур зернової групи на кінцевих фазах органогенезу. Так, під час дистанційної діагностики з використанням індексу NDSI, було встановлено істотний зв'язок величин врожайності пшениці озимої у фазі повної стиглості та його значеннями. Отримані результати засвідчили що домінуючу роль режимів функціонування ґрунту у формуванні врожаю.

Висновки. Результати дослідження показали, що у випадку застосування «зворотної геопросторової задачі», важливу роль відіграє правильний підбір вегетаційних індексів.

Моделі дистанційного зондування ґрунтів взяті з різних супутникових систем у дослідженні та їхнє об'єднання повинно відбуватися за принципом: від більш деталізованих спектрально-зондальних знімків до більш узагальнених.

Використана література

Пліско І.В., Трофименко П.І., Куцова К.М., Зобнів І.С., Трофименко Н.В., Ляшенко Д.О. Геопросторова диференціація показників ґрунтової родючості та їх дистанційна верифікація. Таврійський науковий вісник № 119, С. 235-246., 2021р. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.119.31>.

ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСУ NDSI ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ МОНІТОРИНГУ ҐРУНТІВ

Семеняка В. Ю., Трофименко П. І., Зацерковний В.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

Дешифрування відкритої поверхні ґрунту є одним із ключових завдань у космічному моніторингу земель сільськогосподарського призначення. Нині для моніторингу орних земель все ширше використовуються можливості оперативної супутникової зйомки, які поряд з великим охопленням території дозволяють аналізувати сезонну динаміку спектрально-відбивних властивостей посівів. А моніторинг земель, що перебувають у стані чистого пару, є актуальним завданням для територій інтенсивного аграрного використання. Розробка рекомендацій

значною мірою залежать від регулювання багатьох чинників зростання та розвитку сільськогосподарських культур. При цьому обробіток ґрунту лишається одним із основних прийомів, що впливають на родючість орних земель (*"Архів даних ДЗЗ"*).

Як відомо, відмінною особливістю чистої пари, покладеної в основу його класифікації супутниковим даним є відсутність розвиненого рослинного покриття протягом вегетаційного сезону. Знімки високого просторового дозволу, разом із супутниковою інформацією середньої розрізненості, становлять значний інтерес для завдань моніторингу чистого пару (*Жолобов Д.А., Баев А.В., 2015*). Серед методів дешифрування особливо перспективним є метод спектральних індексів. Серед усієї різноманітності спектральних індексів особливий інтерес для дешифрування відкритого ґрунту представляють вегетаційний індекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) (1) та ґрунтовий індекс NDSI (Normalized Difference Soil Index) (2), який залежить від багатьох параметрів: вмісту вологи, щільності ґрунту та інших (*Бураков Д. А., 2017*).

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED} (1)$$

$$NDSI = \frac{GREEN-SWIR}{GREEN+SWIR} (2)$$

Серед усієї різноманітності спектральних індексів особливий інтерес для дешифрування відкритого ґрунту представляє ґрунтовий індекс NDSI (Normalized Difference Soil Index). Слід зауважити, що сьогодні науковці виділяють декілька варіацій розрахунку індексу NDSI, одна з яких вважається однією з найбільш інформативних.

Зміна ґрунтового індексу NDSI знаходиться у протифазі з вегетаційним індексом NDVI (рис. 1). Застосовність ґрунтового індексу особливо актуальна для ідентифікації чистої пари. Наприклад, наприкінці липня після оранки значення ґрунтового індексу NDSI максимально, тоді як значення вегетаційного індексу NDVI мінімальне, що є закономірним.

Однак протягом усього вегетаційного сезону, коли відбувається накопичення біомаси рослин, кореляція між вегетаційним індексом (NDVI) та ґрунтовим індексом (NDSI) не дуже висока ($r = -0,733$). Загалом, на рисунку відображено особливості динаміки ґрунтового індексу NDSI для геопросторової ідентифікації чистого пару (*Earth observing system*) (див. рис. 1).

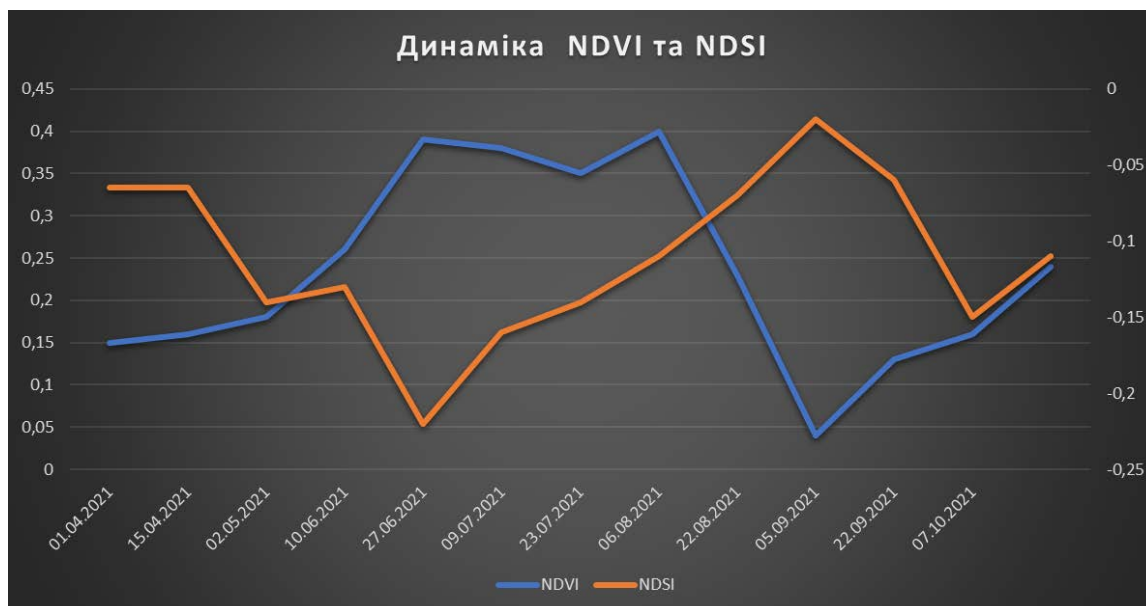


Рисунок – Динаміка вегетаційного (NDVI) та ґрунтового (NDSI) індексів чистої пари протягом вегетаційного періоду за супутниковими даними Sentinel-2 А.

Загалом, ідентифікація відкритої поверхні ґрунту є актуальною у космічному моніторингу земель сільськогосподарського призначення. Наявність цих даних дозволить контролювати дотримання сівозмін. На етапі розвитку методів обробки космічних знімків актуальним є автоматизація виділення ділянок відкритого ґрунту (*Черепанов А.С., Дружинина Е.Г., 2009*).

Для кращого розуміння індексів, нами проведено дослідження, у якому представлено розрахунки значення NDSI на прикладу полів поблизу міста Васильків Київської області ($\varphi = 5565089$, $\lambda = 6309362$). З цією метою на основі ґрунтової карти масштабу 1 : 200 000 нами відібрано 5 груп ґрунтів з різним рівнем родючості та проведено дослідження з використанням космічних знімків Sentinel-2 А весняного і осіннього періодів після проведення їхнього обробітку. Результати наведені в таблиці 1.

Отже встановлено, що значення індексу змінюються, залежно від часу проведення знімання та рівня родючості ґрунту. Значення індексу зростають з підвищенням рівня родючості ґрунтів. Виявлено тенденцію до збільшення значень NDSI в осінній період, порівняно з весняним, що пов'язано з неоднаковими абіотичними параметрами на момент отримання знімку. Також розраховані мінімальні, максимальні та середні індекси NDSI для різних груп ґрунтів на території досліджень.

Таблиця – Значення індексів на тестових ділянках певних ґрунтів

Назва ґрунту	Значення NDSI на 15.04.2021	Значення NDSI на 05.09.2021
Дерново-середньоопідзолені супіщані і легкосуглинкові суглинкові ґрунти	$\frac{-0,071/-0,052}{-0,062} *$	$\frac{-0,044/-0,014}{-0,020}$
Дерново-слабо-і середньоопідзолені піщані та зв'язно-піщані ґрунти	$\frac{-0,075/-0,058}{-0,065}$	$\frac{-0,04/-0,011}{-0,020}$
Сірі опідзолені супіщані та легкосуглинкові ґрунти	$\frac{-0,069/-0,05}{-0,068}$	$\frac{-0,038/-0,01}{-0,020}$
Лучно-чорноземні середньосуглинкові ґрунти	$\frac{-0,07/-0,059}{-0,0661}$	$\frac{-0,037/-0,014}{-0,02}$
Чорноземи глибокі слабогумусовані вилуговані середньосуглинкові	$\frac{-0,066/-0,054}{-0,059}$	$\frac{-0,035/0,017}{-0,020}$
Чорноземи глибокі слабогумусовані середньосуглинкові	$\frac{-0,067/-0,055}{-0,060}$	$\frac{-0,36/-0,013}{-0,020}$

Примітка. $\frac{\min/\max}{\text{середнє}}$ – мінімальні, максимальні та середні значення індексу

Список використаної літератури

1. "Архів даних ДЗЗ" у Центрі прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля (n.d.). [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://archive.dzz.gov.ua/>
2. Бураков Д. А. Использование спутниковой информации для оценки динамики снегового покрытия в гидролого-математической модели стока весеннего половодья на примере бассейна Саяно-Шушенской ГЭС (2017) // Д.А. Бураков, И.Н. Гордеев, В.Ю. Ромасько // [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://d33.infospace.ru/d33_conf/sb2010t2/113-121.pdf
3. Дубин М. NDVI - теория и практика (2002) // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/ndvi2.html>
4. Жолобов Д.А., Баев А.В. Уточнение значений нормализованного вегетативного индекса (NDVI), методом наложения транспирационной маски (2015) // Инновации в науке: сб. Ст. По матер. XLV междунар. Науч.-практ. Конф. №

5(42). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sibac.info/conf/innovation/xlv/42254>

5. Черепанов А.С., Дружинина Е.Г. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы // Геоматика, 2009. № 3. С. 28–32

6. Earth observing system (NDVI) (n.d.). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://eos.com/make-an-analysis/ndvi>.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕГЕТАЦІЙНИХ ІНДЕКСІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ НА ОСУШЕНИХ ЗЕМЛЯХ

Сулім Н.О., Трофименко П.І., Трофименко Н.В., Зацерковний В.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

Актуальність. Україна має надзвичайно сприятливі природні умови для розвитку сільського господарства: родючі ґрунти, великі площі орних земель. Проте, у зв'язку зі змінами клімату, що призводять до підвищення середньорічної температури повітря та зменшення кількості атмосферних опадів, запаси продуктивної вологи у ґрунтах лишаються недостатніми. Через дефіцит коштів, держава не в змозі забезпечити достатній рівень фінансування зрошувальних та дренажних систем. Як наслідок, їх технічний стан погіршується, а площі переосушених земель зростають. У зв'язку з цим виникає потреба в оцінці стану ґрунтів на осушених землях та визначені їх придатності до отримання високої врожайності сільськогосподарських культур із використанням вегетаційних індексів.

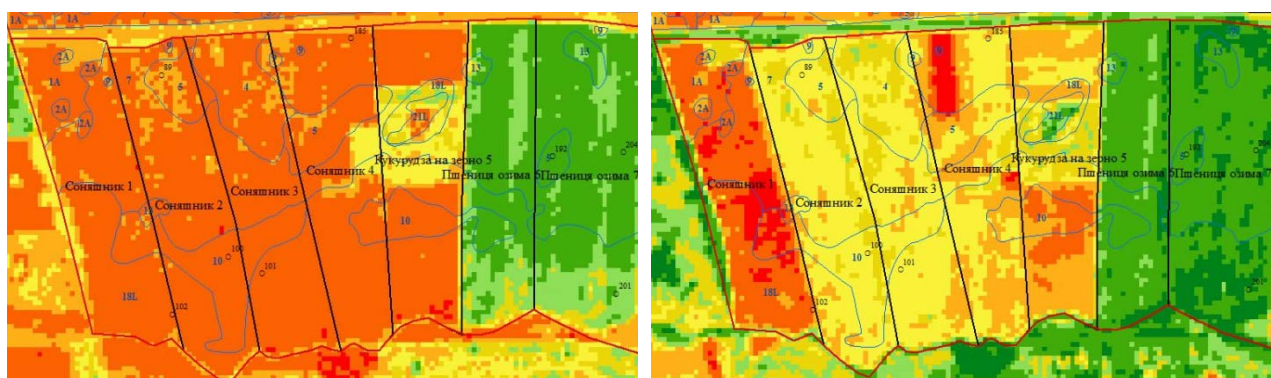
Задачі досліджень передбачали дослідження особливостей використання вегетаційних індексів для оцінки стану ґрунтів на осушених орних землях зони Полісся України.

Методи та умови проведення досліджень. Дослідження проведено у два етапи: I-й у серпні 2021 р. включав спостереження на об'єкті досліджень площею 761,6 га посівів певних культур (польовий етап) та II-й у жовтні 2021 р. – проведення геопросторового та регресійного аналізів на посівах пшениці озимої. Дослідження у 2021 році виконувалися на території Куликівської територіальної громади, Чернігівського району Чернігівської області, поблизу села Виблі ($\varphi = 51.4641457$, $\lambda = 31.4775804$). Дана територія розташована в межах зони Лівобережного Полісся, що характеризується низовинним рельєфом, помірно континентальним кліматом з досить теплим літом та порівняно м'якою зимою, а також достатньою зволоженістю. Поширені ґрунти: ясно-сірі і сірі легкосуглинкові

опідзолені, лучні глейові легкосуглинкові, ясно-сірі і сірі опідзолені глейові легкосуглинкові на лесових породах.

Під час аналізу використано відповідно скориговані багатоспектральні знімки LC08_L1TP_180024_20210501_20210508_01_T1.tif та LC08_L1TP_180024_20210618_20210628_01_T1.tif Landsat-8, отримані з сайту Earth Explorer. Дата знімання та час знімків – 01.05.2021 об 8⁴² та 18.06.2021 об 8⁴² відповідно. Проведення геопросторового аналізу з використанням функції крігінгу (kriging) здійснено в середовищі ArcMap 10.5. зі застосуванням інструменту Raster calculator.

Результати досліджень. Геопросторовий аналіз посівів пшениці озимої передбачав визначення нормалізованого вегетаційного індексу (NDVI) під час колосіння та воскової стиглості (рис.).



Фаза колосіння (01.05.21)

Фаза воскової стиглості (18.06.21)

Умовні позначення



Межа території досліджень



Розрізи, з яких взято зразки ґрунту для аналізів



Межі та номери полів



Межі ґрунтів

NDVI



0,020 – 0,067



0,173 – 0,275



0,417 – 0,482

–



0,067 – 0,114



0,275 – 0,364



0,482 – 0,524

–



0,114 – 0,173



0,364 – 0,417



> 0,524

Рис. 1 Значення індексів NDVI на посівах культур
(зелений колір – посіви пшениці озимої)

Інформація, що відображена на картосхемах вказує на кількість активної біомаси у певній фазі розвитку культури. Для проведення кореляційного аналізу, на тестових ділянках полів, де вирощується озима пшениця, було ідентифіковано середні значення NDVI в межах ареалів ґрунтів та використано розраховані бали бонітету їх агровиробничих груп ґрунтів відносно пшениці озимої.

Таким чином, що сукупний відсотковий вплив чинників ґрунтової родючості, вираженої через бал бонітету, на посівах пшениці озимої у фазах колосіння та воскової стиглості становить відповідно – 65,6% та 79,8%. Інші 34,4% та 20,2% величини біомаси відповідно залежать від інших чинників, які не враховують бали бонітету, проте істотно впливають на інтенсивність накопичення біомаси рослинами.

Висновки. Нормалізований вегетаційний індекс (NDVI), визначений у фазах колосіння та воскової стиглості пшениці озимої, корелює з балом бонітету (показником рівня родючості ґрунтів) і зумовлює формування біомаси культури в різних фазах органогенезу лише на 65,6 та 79,8%. Очевидно, що бали бонітету, визначені за застарілими методиками не відповідають сучасним вимогам. Опоередковано це може свідчити, що існуюча система бонітування ґрунтів потребує вдосконалення, зокрема в частині врахування умов оточуючого середовища (біокліматичного потенціалу території, кількості опадів, умов рельєфу та інших чинників). Особливо це актуально для ґрунтів на меліорованих землях, які зазнали істотного антропогенного навантаження і функціонують в умовах трансформації клімату.

БОНІТУВАННЯ ҐРУНТІВ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНО-ОЦІНЮВАЛЬНИХ РОБІТ В УКРАЇНИ

Трофименко П.І., Богущ-Задніпряна А., Трофименко Н.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

м. Київ

Зважаючи на сучасні економічні, екологічні та соціальні виклики, які постають перед світовою спільнотою, успішне проведення адекватної якісної оцінки та бонітування ґрунтів в Україні, можуть стати основою економічного зростання на сучасному етапі її функціонування, а також запорукою сталого розвитку держави у тривалій перспективі. В цьому аспекті, бонітування ґрунтів повинно здій-

снюватися у відповідності до сучасних тенденцій розвитку земельно-оцінювальних робіт в Україні, яка прагне інтегруватися до європейських та світових інституцій.

Перманентне скорочення площ продуктивної ріллі та інших сільськогосподарських угідь в Європі та світі, загострення продуктової кризи спонукає науковців до пошуку шляхів підвищення врожайності сільськогосподарських культур та скорочення обсягів матеріально-технічних ресурсів, які її забезпечують. Проте, результати бонітування ґрунтів в Україні є морально й методично застарілими та не дозволяють реально оцінити їх якісний стан. На думку В.В. Медведєва (2013; 2017), практичне використання чинних бонітетів не дозволяє об'єктивно оцінити їх сучасний якісний стан, у зв'язку з чим виникає потреба у розробці новітніх методів визначення цінності орних ґрунтів на ґрунтово-екологічній основі, які дозволять оцінити не лише потенційну родючість ґрунту, але й його екологічне значення незалежно від соціально-економічних умов розвитку країни для вирішення довгострокових цілей планування, прогнозування, раціонального використання та охорони земельних ресурсів.

Реальна вартість земельних ділянок сільськогосподарських угідь в Україні, порівняно з відповідною вартістю в країнах Європи є значно нижчою, що значно знижує загальний фінансовий потенціал нашої держави.

Національним науковим центром "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського" І.В. Плisko (2019) запропоновано розроблену просторово-диференційовану систему управління якістю орних ґрунтів на основі удосконалення методичних підходів до бонітування, визначення цінності та агроінвестиційної привабливості, наукового обґрунтування та практичного впровадження диференційованих агротехнологій з врахуванням неоднорідності властивостей орних ґрунтів. Автором встановлено, що найменшу базову цінність (за врахування індексів цінності «рухомого» гумусу, рухомих форм поживних елементів в орному шарі та біопродуктивності ґрунтів) менше 4000 у.о. мають як дерново-слабопідзолисті та дернові оглеєні піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти, так і чорноземи південні та темно-каштанові та каштанові солонцюваті важкосуглинкові та глинисті ґрунти, які займають 4,8 % від загальної площі ріллі. Цінність 24,1 % орних ґрунтів України становить від 4000 до 5000 у.о., 29,4 % – від 5500 до 7000 у.о. Найвищу базову цінність (понад 7000 у.о.) мають 22,3 % ґрунтів – чорноземи типові, чорноземи реградовані та дернові ґрунти, темно-сірі та чорноземи опідзолені легко- та середньосуглинкові І.В. Плisko (2019).

Зважаючи на вище зазначене, слід констатувати, що бонітування ґрунтів в Україні повинно здійснюватися на новій науковій, технічній та технологічній основах та підпорядковуватися чіткому алгоритму проведення окремих його етапів. Запорукою успішного проведення означених робіт повинно стати комплексне вирішення організаційних, методичних та фінансових завдань.

Організаційні. Суттєвою проблемою проведення бонітування ґрунтів є застарілі дані про якісні характеристики ґрунтів. Необхідно мати повноцінну та об'єктивну інформацію щодо величин якісних показників ґрунтів на основі проведення суцільного ґрунтового обстеження на всій території України. Як відомо, проект методики проведення такого обстеження розроблений ННЦ ІГА імені О.Н. Соколовського (2015). Важливою складовою проведення бонітування є належне законодавче забезпечення та супровід окремих етапів впровадження нової системи оцінювання ґрунтів. Очевидно, що означений перехід від існуючої системи земельно-оціночних робіт до нової повинен відбуватися поступово. Після проведення бонітування ґрунтів за загальними та частковими бонітетами необхідно актуалізувати їхню економічну та грошову оцінки.

Методичні. На нашу думку, першочерговою методичною задачею сучасного бонітування є перехід від існуючої методики на локальний рівень врахування окремих складових, що ґрунтуються на комплексній оцінці системи «ґрунт-клімат-поле». У цьому випадку необхідно чітко регламентувати алгоритм переходу на рівні ланки : «бонітет ґрунту – бонітет економічної оцінки – значення нормативної грошової оцінки».

Фінансові. Без сумніву, на рівні держави уточнення результатів бонітування ґрунтів, економічної та грошової земель в довгостроковій перспективі дозволить отримати значний економічний ефект, адже йдеться про підвищення реальної вартості земельних ділянок сільськогосподарських угідь.

Висновок. Отже, зважаючи на вище зазначене, держава повинна забезпечити поетапне фінансування здійснення суцільного ґрунтового обстеження сільськогосподарських угідь, бонітування ґрунтів та грошової оцінки земельних ділянок.

ВИЯВЛЕННЯ ДІЛЯНОК ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ З ОЗНАКАМИ ВОДНОГО СТРЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАСОБІВ ДЗЗ

Трофименко П.І., Тесленко А.О., Трофименко Н.В., Зацерковний В.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

Під дистанційним моніторингом ґрунтів розуміють комплекс заходів зі збирання, аналізу даних про ґрунтовий покрив, їх збереження, періодичну актуалізацію, оцінювання стану, інтерпретації результатів та прогнозування його зміни. Дистанційні методи дослідження ґрунтів є достатньо ефективними у першу чергу, завдяки можливості своєчасного виявлення змін стану ґрунтів, встановленню наслідків впливу негативних чинників на процес їхнього функціонування протягом певного періоду.

Об'єктом моніторингу є ґрунти, які розподілені у розрізі земель сільськогосподарського призначення (рілля, перелоги, пасовища, сіножаті, багаторічні насадження) (Положення про моніторинг ґрунтів, 2004). Однією з важливих задач сучасного дистанційного моніторингу сільськогосподарських земель є визначення рівня зволоженості ґрунтів та оцінка запасів ґрунтової вологи в різні періоди вегетації сільськогосподарських культур.

За останні десятиліття в Україні зменшилась кількість опадів, в результаті чого врожаї більшості культур помітно зменшуються. Ґрунти сухі через нестачу вологи і це становить загрозу не лише для майбутніх врожаїв, а також у довгостроковій перспективі може негативно позначитися на характері процесу ґрунтоутворення. Під час посухи рослини сільськогосподарських культур зазнають відчутних стресів, а ґрунти знаходяться у стані зневоднення.

Задачі досліджень. Особливо гостро постає проблема визначення ділянок ґрунтового покриття, передбачені під посіви озимих культур, у першу чергу, пшениці та жита озимого, або перебувають під ними.

Геопросторове виявлення земельних ділянок сільськогосподарських угідь з ознаками водного стресу являє собою важливі наукову й технологічну задачу.

Методи досліджень. Під час досліджень було використано програмне забезпечення ArcGIS 10.4 та космічний знімок Sentinel – 2В (від 30.10.2021) завантаженого зі сайту earthexplorer.usgs.gov. Для виявлення стресових ділянок ґрунтового покриття було розраховано індекс NDWI.

NDWI – це нормалізований диференційований водний індекс, який розроблений для досліджень водних поверхонь за допомогою ДЗЗ, де значення варіюється від -1 до +1. Низьке значення індексу відповідає гострій нестачі води та

покриттям з мінімальною вегетуючою або сухою рослинністю, а високе – високому вмісту води та покриттю з рослинністю.

Формула для розрахунку індексу NDWI з використанням знімку Sentinel – 2В має наступний вигляд :

$$NDWI = \frac{(B03 - B08)}{(B03 + B08)},$$

де: B03 – зелений канал (Green) ;

B08 – інфрачервоний канал (NIR).

Для виявлення стресових ділянок ґрунтового покриття було обрано ділянку агроландшафту, яка розташована в Шосткинському районі Сумської області, яка має географічні координати 51°54'16" пн. ш. 33°45'34" сх. ш. та знаходиться поблизу кордону Новгород-Сіверського адміністративного району, Чернігівської області.

Результати досліджень. В результаті розрахунку отримано картосхему геопросторової ідентифікації ділянок агроландшафтів з ознаками водного стресу (критично низькою вологістю ґрунтів). Виходячи з результатів значення розрахованого індексу (-0,63 – -0,42) встановлено ділянки агроландшафту з наявними на них ґрунтами з ознаками водного стресу (найбільш світлі ділянки), які потерпають від нестачі вологи через малу кількість опадів. Натомість, максимальні величини водного індексу (0,071 – 0,43) свідчать про відносно високу вологозабезпеченість ділянок агроландшафту. Результати проведених досліджень підтверджуються даними про критично низьку кількість опадів на даній території за період вересень – жовтень 2021 року.

Висновок. Через дефіцит вологи ґрунти сухі, що може призвести до зниження врожайності культур та погіршення ефективності мінеральних добрив.

Список використаної літератури

1. Основи методів дистанційного зондування. (No date). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/190079/mod_page/content/5/Lekciji/Lekcija_2.pdf
2. Про затвердження Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. Міністерство аграрної політики.(26.02.2004). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04#Text>
3. Earth Explorer (No date) . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://earthexplorer.usgs.gov>

4. Earth observing system. NDWI (n.d.). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eos.com/uk/make-an-analysis/ndwi/>
5. GrowHow.Світові трейдери занепокоєні врожайністю озимих в Україні (2021). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.growhow.in.ua/svitovi-treydery-zanepokoieni-urozhaynistiu-ozymykh-v-ukraini>
6. LIGA 360.Наказ про дистанційний моніторинг.(08.06.2004). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/TM025782>

ВМІСТ ЛАБІЛЬНИХ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ

Алексєєва В. Балаєв А.Д.

*Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ*

Гумус – органічна речовина ґрунту, яка утворюється в результаті розкладу рослинних і тваринних решток і продуктів життєдіяльності організмів та їх гуміфікації. Родючість ґрунту залежить як від кількості гумусу в ґрунті, так і від його якості. Чим більше гумусу, тим кращі умови для росту і розвитку рослин, особливо якщо в складі гумусу є багато лабільних органічних речовин. ЛОР (лабільна органічна речовина) складається з розкладених органічних решток рослинного або тваринного походження, фульвокислот, молекулярних вуглеводів, пептидів або детритів, амінокислот, які дуже слабо зв'язані з мінеральною частиною ґрунту.

Дослідженнями встановлено, що пули лабільних органічних речовин можуть бути точними індикаторами якості ґрунту, що впливають на його продуктивну функцію. Ця частина органічної речовини включає в себе напіврозкладені рослинні рештки, які є субстратом та центром мікробної активності ґрунту, джерелом живлення для ґрунтової фауни, резервуаром поживних речовин.

Для відновлення родючості ґрунту рекомендується вносити свіжу органічну речовину в поєднанні з мінеральними добривами. Ця система удобрення відновлює гумусованість ґрунтів, збільшує кількість лабільних органічних речовин та сприяє оптимізації формувань ґрунтових мікроорганізмів, посилює біологічні процеси в ґрунті, що позитивно впливає на врожайність сільськогосподарських культур.

Дослідження проводились в довготривалому стаціонарному досліді, де вивчалися дві системи обробітку ґрунту на двох фонах удобрення та був варіант перелугу. Вміст гумусу в оброблюваному шарі чорнозему типового за систематичного безполицевого обробітку був вищий і особливо значна перевага безполицевого обробітку з внесенням добрив відмічалась у верхньому 0-10см шарі, де різниця складала 0,41%. Вміст лабільних органічних речовин за методом Єгорова також був вищим за безполицевого обробітку як без добрив, так і внесенням у сівозміні з добривами $N_{130}P_{110}K_{110}$ на 0,075–0,194%.

Співвідношення Слор : Сгум також було оптимальним і наближалось до варіанту перелугу. Коефіцієнт кореляції між вмістом Слор і Сгум становив 0,79. Врожайність ячменю ярого за безполицевого обробітку та удобрення складала 4,1т/га і була вищою на 0,6т/га, ніж на оранці.

ДИНАМІКА ВОЛОГОСТІ ҐРУНТІВ ЗАПЛАВИ Р. УДИ

Казюта О.М., Яременко М.О., Сорока Є.Ф.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Ґрунт як багатофазна, полідисперсна система завжди містить воду. Г.М. Висоцький підкреслював винятково важливу роль у процесах ґрунтоутворення порівнюючи її з «кров'ю живих організмів».

Вода в ґрунті є найважливішим ґрунтогенним, екологічним, біопродукційним, меліоративним, агрономічним чинником. Вона визначає перебіг процесів вивітрювання, які передують ґрунтогенезу, – гідролізу, гідратації, вилугуванню. Без наявності води не можуть відбуватися такі процеси ґрунтоутворення як: оглеєння, засолення, осолодіння, елювіювання. Вода бере активну участь у формуванні генетичних горизонтів, усіх ґрунтово-екологічних режимів і властивостей ґрунту. Із ґрунтовою вологою пов'язані процеси виносу, переміщення й акумуляції в ґрунтовому профілі всіх речовин, великий і малий кругообіги елементів здійснюються тільки за наявності ґрунтової вологи.

Без присутності вологи не можуть здійснюватися процеси живлення рослин, численні мікробіологічні процеси. Наявна кількість вологи у ґрунті визначає його родючість. В ґрунті волога рухається під дією двох різних сил: сили тяжіння або гравітаційної сили та сили капілярного потенціалу.

Заплава є однією з найнижчих ділянок в межах річкової долини, тому саме ця територія зазнає максимально можливого впливу делювіальних, підземних і річкових вод. У зв'язку з цим вологість алювіальних ґрунтів досить мінлива як у

просторі, так і за часом. Особливості геологічних, гідрологічних, гідрогеологічних умов заплави призводять до формування специфічного водного режиму алювіальних ґрунтів.

Дослідження вологості алювіальних ґрунтів проводились в межах різних частин заплави р. Уди в Чугуївському районі Харківської області навесні (травень) та восени (вересень). Визначення вологості ґрунту проводили по горизонтам за ДСТУ ISO 11465: 2001 Якість ґрунту. Визначання сухої речовини та вологості масою. Гравіметричний метод.

Навесні вологість дернового слабооглеєного ґрунту, що сформувався на похованому ґрунті, прируслової заплави коливалась в межах від 4,18 до 17,17 %. За профілем вологість ґрунту збільшувалась. Восени максимальна вологість була зафіксована на глибині 25-63 см – 10,72 %.

Вологість лучного середньосуглинкового ґрунту центральної заплави значно відрізнялась від вологості попереднього ґрунту. Тут вологість навесні склала 32,34-39,24 %, а восени – 27,85-32,89 %. І якщо восени профільний розподіл вологості ґрунту був традиційним, тобто з глибиною зростала, то навесні фіксується зворотна тенденція розподілу вологи з глибиною.

Найбільша вологість ґрунту навесні виявлена у болотному важкосуглинковому ґрунті притерася. Максимальний показник вологості ґрунту відповідає значенню 52,94 %. Восени кількість вологи у цьому ґрунті зменшується і максимальний показник вже становить 45,06 %.

Отже, дослідями виявлена диференціація вологості ґрунту залежно від частини заплави та глибини. Найменше вологи зафіксовано у ґрунті прируслової частини заплави не залежно від глибини та строків відбору зразків. У більшості випадків вологість ґрунту розподіляється залежно від глибини із фіксацією загальної тенденції до її збільшення з глибиною.

**ҐРУНТИ УКРАЇНИ: ТРАНСФОРМАЦІЯ І ВІДНОВЛЕННЯ
РОДЮЧОСТІ: МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
ВСЕСВІТНЬОМУ ДНЮ ҐРУНТУ**

Видання надруковано за рішенням Вченої ради агробіологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від _____ 2021 р. (протокол №___).

Редакційна колегія:

Балаєв А.Д., Тонха О.Л., Забалуєв В.О. (науковий редактор), Шеметун К.І.

Комп'ютерна верстка: Забалуєв С.В., Шеметун К.І.