

ГУРТОМ КРАЩЕ Й ҐРУНТИ «ЛІКУВАТИ»,

або Чи може Україна вийти на новий етап впровадження вітчизняних інноваційних ідей

Напередодні відкриття цивілізованого ринку земель в Україні, який згідно з прийнятим законом про обіг земель сільськогосподарського призначення планується запровадити з 1 липня 2021 року, велика увага фахівців, аграріїв, політиків та громадськості прикута до обговорення його моделі і концепції. При цьому дещо осторожливості залишається стан земель (ґрунтів) як компонента біосфери.

Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція молодих учених та спеціалістів на тему «ґрунти України, їх стан та збалансоване використання», яка в рамках фестивалю науки відбулася наприкінці травня в Національному науковому центрі «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», внесла суттєві корективи та нові підходи до вирішення цієї проблеми.

Учасники заходу провели наукові дискусії, обмінялися науковими поглядами, ідеями, поділилися отриманими результатами досліджень та наслідками апробації.

В онлайн-спілкуванні взяли участь 41 науковець, аспіранти й фахівці аграрного напрямку, представники науково-дослідних установ та вищих навчальних закладів — ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва, ННЦ «Інститут землеробства НААН», Інститут рису НААН, Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН, Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Інститут агро-екології і природокористування НААН, Інститут Західного Полісся НААН, Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Миколаївський національний аграрний університет, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, НДУ «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція імені М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН, Мелітопольська ДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН, Панфільська дослідна станція ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Слухала онлайн-спілкування молодих науковців та їх наставників кореспондент «Землевпорядного вісника» і підготувала для читачів журналу ексклюзивний огляд значимого для аграрної науки і практики заходу.

У вітальному слові до учасників інтернет-конференції доктор біологічних наук, заступник директора з наукової роботи ННЦ «ІПА імені О.Н. Соколовського» Микола МІРОШНИЧЕНКО наголосив, що онлайн-конференція відбувається в непростий для країни час і всі події, що сталися останніми роками у світі — війни, зміни клімату, засухи, пандемія коронавірусу та інші катаклізми — змушують наукову спільноту озирнутися і переглянути свої пріоритети, щоб протистояти усім цим викликам.

— Однією з найгостріших проблем, з якою неминуче зіткнеться людство, і Україна не є винятком, постане питання нестачі продовольства. Це станеться через 50, більше чи менше років — не важливо. Важливо, що вирішувати її доведеться усім нам — і сьогоднішнім молодим науковцям перш за все, — зазначає Микола Мірошниченко.

Отож, на думку вченого, так важливі сьогодні неординарні ідеї, думки та напрацювання в галузі ґрунтознавчої та агрохімічної науки. За його словами, сьогодні вчені-ґрунтознавці б'ють на сполох через те, що за останнє десятиліття вітчизняні землі де-



Микола МІРОШНИЧЕНКО

градують швидкими темпами, втрачається їх родючість. Однак у нашому суспільстві звиклися з думкою, що ґрунти в Україні найкращі у світі, що ми можемо прогодувати всіх, що ми можемо заробляти за рахунок нашого аграрного сектору, і тому, мабуть, це однозначно вплинуло на те, що багато інших країн раніше за Україну почали запроваджувати передові технології відновлення ґрунтів, у тому числі й інноваційні, більш досконалу техніку й отримали більші стимули для того, щоб розвивати високотехнологічність господарств. І хоча за ті ж останні десять років наша держава зробила суттєвий прорив у цьому напрямку, проте ще немало залишається зробити. Чим тут може допомогти наука?

— Багато аспектів та спецтехнологій залишаються ще формальними, — наголосив Микола Мірошніченко. — І ми знаємо, що виробничники набагато скоріше йдуть на купівлю техніки, технологій із-за кордону, ніж на впровадження вітчизняних наукових ідей. Чому? Та тому, що наші розробки недостатньо комплексні і недостатньо технологічні. Хоча окремі роботи молодих і більш досвідчених учених дійсно можуть показати щось нове, цікаве, неординарне, але все воно — розрізнене.

Та й узагалі біда нашої країни, як підкреслив заступник директора з наукової роботи, у тому, що скільки людей — стільки й особистостей. І кожен має власну думку, а командна робота складається не

завжди. І в площині ґрунтознавства та агрохімії є багато цікавих розробок, багато талановитої молоді, але кожен робить щось своє і цілісних комплексних розробок, які можна було б продати чи впровадити в практику, — обмаль. Тому я сподіваюся, що одним з головних завдань нашої інтернет-конференції стане об'єднання свіжих наукових ідей, які могли б вийти на спільний проект молодих учених-аграріїв.

Розуцільнення ґрунтів та їх картування допоможе здолати процеси деградації

Одне з інноваційних досліджень, що стосується **трансформації кореневої системи сільськогосподарських культур як наслідок фізичної деградації орного шару ґрунту**, презентувала колега кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії геоєкофізики ґрунтів ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» Світлана КРИЛАЧ.

— В першу чергу, — зазначила доповідачка, — я хочу розпочати свою презентацію з визначення, що ж таке фізична деградація ґрунту. Щоб рухатися далі у правильному напрямку, ми маємо розуміти, що фізична деградація ґрунту

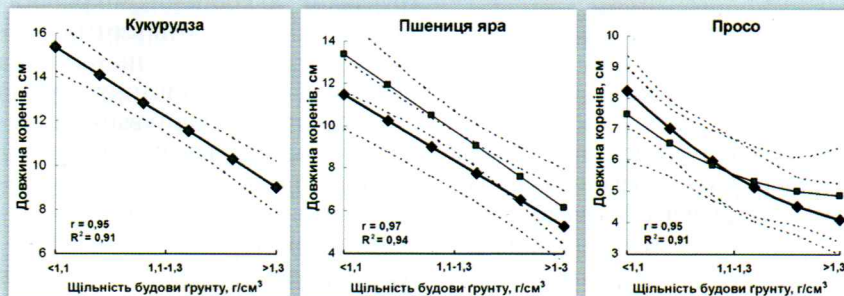
— це стійке погіршення його фізичних і водно фізичних властивостей, порушення ґрунтового профілю. Тобто, процес, що призводить до переущільнення, втрати структури, її якості, утворенню в поверхневому шарі брил, кірки і тріщин, а в основі орного шару — плужної підшови в підсумку і призводить до зниження родючості ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур. Деградація фізичного стану ґрунтів відноситься до найбільш поширеного виду деградації орних ґрунтів України.

Одним із найнебезпечніших наслідків фізичної деградації орних ґрунтів є переущільнення. На жаль, на проблему ущільнення ґрунтів, як наголосила Світлана Криlach, у нас звертають увагу тільки тоді, коли пригнічується розвиток кореневої системи сільськогосподарських культур і знижується їхня врожайність або коли ускладнюється обробіток ґрунту.



Світлана КРИЛАЧ

ВПЛИВ ЩІЛЬНОСТІ БУДОВИ ҐРУНТІВ НА ДОВЖИНУ КОРЕНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР





Дар'я САДОВА

результаті проведених досліджень співробітниками лабораторії геоєкофізики ґрунтів, було побудовано карту, на якій відображено площі ґрунтів з різною небезпечною переуцільнення. Крім того, в результаті цих же досліджень було встановлено, що загроза переуцільнення існує на 60% ріллі України. Причиною широкого розвитку цих негативних процесів, як підкреслила доповідачка, крім машино-тракторних агрегатів, є також численні ґрунтові фактори, що сприяють їм, зокрема, переважно суглинковий гран склад, низька вихідна щільність будови та вологість. Через велике число окремих технологічних операцій, виконуваних важкою технікою — енергонасиченими тракторами і комбайнами, переуцільнення нерідко проявляється навіть на легких, погано сприйнятливих до ущільнення ґрунтах. Є дані, що демонструють переуцільнення на глибині 1 метр, де воно акумулюється і може зберігатися тривалий час. Тому вивчення питання впливу щільності будови на розвиток кореневої системи сільськогосподарських культур, на думку молодого вченого, є сьогодні вкрай актуальним.

Перспективний і високоефективний шлях боротьби з деградацією ґрунтів, зокрема, їх ерозією, глибоко дослідила у своїй роботі «Ідентифікація еродованих ґрунтів Південного Степу України за допомогою вегетаційних індексів» аспірант Миколаївського національного аграрного університету Дар'я САДОВА, яка поділилася основ-

ними положеннями свого дослідження з учасниками інтернет-конференції.

Відзначаючи низьку інформативність та невідповідність вимогам сьогодення через застарілість та методичні недоліки останнього великомасштабного ґрунтового обстеження 1957-1961 років, на основі яких було створено карти ґрунтів, авторка наголошує, що саме великомасштабні карти є основним видом карт, застосовуваних для планування і проведення агротехнічних і меліоративних робіт та організації раціонального режиму використання території.

— Сучасний етап картування ґрунтів не може бути здійсненим інакше, ніж із використанням ГІС-технологій та дистанційних методів, які максимально відображують просторову структуру ґрунтового покриву, з виділенням меж окремих ґрунтових різновидів, діагностикою ступеню еродованості, засолення, осолонцювання тощо, — акцентує Дар'я Садова. — Еродовані ґрунти є важливим фактором неоднорідності ґрунтового покриву в Степовій зоні України. Площа сільськогосподарських угідь України, які зазнають згубного впливу водної ерозії, становить 13,4 млн га, у тому числі 10,6 млн га орних земель, вітрової ерозії — 6 млн га. Очевидно, що ерозія ґрунту призводить до зменшення потужності профілю і глибини залягання карбонатів, зменшення кількості органічної речовини та зниженню вмісту рухомих сполук азоту, фосфору, калію і мікроелементів. В еродованих ґрунтах мало корисних мікроорганізмів, які формують азотний режим ґрунту. А тому дистанційна ідентифікація еродованих ґрунтів для подальшого картування є непересічним і актуальним завданням.

Отож, поставивши за мету дослідження розробку детальної методики дистанційної ідентифікації еродованих ґрунтів Степової зони України, аспірантка взялася

за вирішення таких завдань, як відбір та дешифрування багатоспектральних супутникових зображень та їх просторова прив'язка до ключових дослідних ділянок, де були проведені дослідження ґрунтів. Підбір переліку ВІ, якими з різних позицій можна характеризувати стан сільськогосподарських культур за різних фенологічних фаз розвитку на еродованих і нееродованих ґрунтах.



Юлія МЕДВЕДЕВА

У своїй роботі вона використала результати досліджень на двох ділянках Миколаївської області, де ґрунти представлені чорноземом південним важкосуглинковим нееродованим та слабко- і середньоеродованим. Для ідентифікації еродованих ґрунтів використовували космічні багатоспектральні зображення американського супутника Landsat-8, зосередивши увагу на впливові еродованості ґрунтів на спектральні характеристики посівів соняшнику.

Досліджувачка детально зупинилася на характеристиці та трьох вегетаційних індексах (ВІ) — NDVI, EVI, GNDVI й аргументовано та фахово дійшла висновку, що для дистанційної ідентифікації еродованих південних ґрунтів з метою їх картування можна використовувати зображення сканера OLI відбивної здатності посівів соняшнику в фазі наростання фотосинтетично активної біомаси з подальшим часовим та просторовим аналізом значень вегетаційних індексів GNDVI, NDVI та EVI.

Неординарні погляди на використання міських і приміських земель та біоенергетику, здатну... рятувати малопродуктивні ґрунти

Часто на ринках покупців спокушають привабливі з вигляду плоди ягідних, овочевих, садових культур. Та лише той, хто не дбає про своє здоров'я, не задумується над екологічністю та безпечністю такої продукції. А фахівці, втім, завважають поширення напряму міського сільського господарства. Адже це отримання аграрної продукції на обмежених площах у межах міст, наприклад, на присадибних ділянках і дахах споруд. Саме тема «**Екологічна безпека продукції міського сільськогосподарства**» і стала об'єктом дослідження аспірантки ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» Юлії МЕДВЕДЕВОЇ, яка під час онлайн-спілкування з колегами, зокрема, надала промовисті аргументи того, що у соціально-економічному відношенні міське сільське господарство розглядається як складова забезпечення продовольчої безпеки і навіть стратегія виживання для країн із низьким рівнем доходів населення. До того ж, зазначила дослідниця, цей напрям, обумовлений глобальними процесами урбанізації, розвивається за підтримки FAO і є наразі сферою зайнятості для понад 800 млн осіб. Особливо ж міське сільське господарство розвинуте в США.

— Перспективи розвитку в Україні пов'язані із сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами та наявністю значної кількості незабудованих площ у межах міст, потенційно придатних для сільського господарства. Серед основних перешкод слід відмітити: невпевненість в екологічній безпеці міської рослинної продукції,

МІСЬКЕ СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО – отримання аграрної продукції на обмежених площах у межах міст.



Дахи будинків



Балкони



Присадибні ділянки



Інші вільні площі

ЕКОНОМІЧНІ ВИГОДИ:

- вищі показники продуктивності рослинної продукції;
- зменшення витрат на транспортування, пакування і зберігання продукції;
- нижча вартість кінцевої продукції

Міське сільське господарство – це:

Стратегія виживання

Складова продовольчої безпеки

Сфера зайнятості для 800 млн осіб



ції, відсутність належного нормативно-правового регулювання охорони міських ґрунтів та їх моніторингу, — зазначила доповідачка інтернет-конференції та повідомила, що з метою оцінки екологічної безпеки споживання міської рослинної продукції було проаналізовано 8 зразків плодів яблуні, вирощених у межах міста Харкова, на вміст важких металів. У більшості зразків спостерігається перевищення ГДК за Cr, Cd і Pb, що свідчить про небезпеку споживання продукції. Найбільш забрудненими є плоди яблуні селітебної зони, що пояснюється засміченням території промисловими і побутовими відходами.

Однак перспективи використання міських і приміських земель для вирощування сільськогосподарських культур є дуже заманливими і такими, що потребують свого вирішення. Насамперед необхідне всебічне і глибоке дослідження ґрунтів міської зони, хоча вони, за визначенням В. В. Докучаєва, не є власне ґрунтами. Це — трансформоване тіло.

Своє бачення розв'язання проблеми покращення екологічних функцій малопродуктивних земель, до яких відносяться і землі міської зони, що, в першу чергу, позитивно позначиться і на розвитку біоенергетики в Україні, представила на інтернет-конференції аспірант ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» Яна ВОДЯК роботою «**Енергетичні культури но-**

вого покоління». Зазначаючи, що пропорційно стрімке скорочення запасів традиційних енергоресурсів зі збільшенням попиту на них, спонукає до пошуку альтернативних джерел енергії, зокрема, виробництва біопалива, доповідачка наголосила, що для вирощування біомаси використовувати сільськогосподарські угіддя нерационально.

— Україна, як і більшість країн ЄС, відноситься до імпортозалежних держав у сфері енергетики і споживає у 1,5 раза більше енергії, ніж виробляє. Такий стан, як не найкращий, актуалізує розвиток власного виробництва сировини для біопалива, — наголошує доповідачка. — Для прикладу, з 1860 до 2016 року світове споживання енергоресурсів, з урахуванням на одного жителя планети, зросло у 24, 5 раза. Таким чином, останнім часом розвитку набуває виробництво біопалива. В Німеччині та Польщі, за офіційними даними, ще у 1992 році взагалі не виробляли біопалива, а сьогодні воно становить 3,9 та 1,1 млн тонн відповідно.

І, на думку учасників онлайн-спілкування, в даному разі, окрім вивчення малопродуктивних ґрунтів та розробки методики їх поліпшення, варто звернутися і до зарубіжного досвіду вирощування енергетичних культур. Скажімо, вчені США рекомендують їх висаджувати по краях полів, що поліпшить якість ґрунтів, наповнюючи їх азотом.



Яна ВОДЯК

Для ґрунтів України, на думку Яни Водяк, добре підходить верба енергетична — деревинна рослина, має високу інтенсивність нарощування біомаси. Вона є прекрасним фіторемедіантом — здатна ефективно адсорбціювати важкі метали. В середньому винос елементів живлення із ґрунту в 3-5 разів нижчий, ніж в озимій пшениці. Крім того, 60-80% поживних речовин повертаються до ґрунту разом з опалим листям.

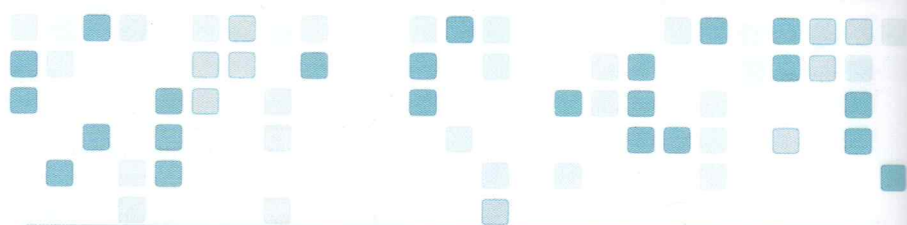
Спалювання пелет з верби енергетичної дозволяє зменшити витрати на опалення в 4 рази порівняно із звичним всім газом.

Перспективними для України є і такі енергетичні культури як Міскантус гігантський (*Miscanthus giganteus*), Сіда багаторічна, Тополя (*Populus*), Павловнія та ін.

— Таким чином, розвиток біоенергетики у країні спричиняє подвійний позитивний ефект: з одного боку — крок до енергетичної незалежності, з іншого — покращення екологічних функцій малопродуктивних земель, — на завершення зробила висновок доповідачка.

І ґрунти не пошкодити, і врожаї підвищити

Постійне збільшення населення нашої планети потребує, за даними експертів, підвищення кількості продовольства на 87% до 2050 року. Зрозуміло, що досягти такого рівня можливо лише завдяки збільшенню обсягів виробництва найбільш поширених видів сільськогосподарських



ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ БІОПАЛИВА ДРУГОГО ПОКОЛІННЯ



культур — таких як рис, пшениця, кукурудза, соя та інші. Як підвищити врожаї і зберегти якість ґрунтів? Адже довготривале вирощування окремих сільгоспкультур, наприклад, рису, призводить до накопичення хлоридів, сульфатів, солей натрію та магнію в поверхневих шарах, сприяє вимиванню рухомих форм гумусу, заліза та фосфору, розвитку процесу осолонцювання.

Цій важливій проблемі був присвячений виступ «Модель сольового складу лучно-каштанового солонцюватого ґрунту рисової сівозміни» молодого науковця з Інституту рису НААН, села Антонівка Скадовського району Херсонської області, кандидата сільськогосподарських наук Катерини ДУДЧЕНКО. Як повідомила доповідачка, ґрунти рисових сівозмін відрізняються низкою фізичних та фізико-хімічних показників від аналогічних типів ґрунтів, що зрошуються дощуванням, краплинним зрошенням або використовуються без зрошення, і можуть реагувати погіршенням агрономічного стану на зміни у структурі господарювання. Для запобігання деградації ґрунтів шляхом токсичного засолення та вторинного осолонцювання необхідно контролювати сольовий режим та розробити механізми

дослідження даного процесу впродовж тривалого часу. Лучно-каштановий солонцюватий ґрунт рисової сівозміни характеризується середнім вмістом гумусу (2,06%), середнім вмістом легкогідролізованих сполук азоту, (98,23 мг/кг), підвищеним вмістом рухомого фосфору (28,53 мг/кг) та дуже високим вмістом обмінного калію в орному шарі (728 мг/кг). Щільність складення ґрунту незначно змінюється по профілю і становить 1,30–1,60 г/см³, що свідчить про ущільнений стан і є типовим для даних умов.

— Дослідження проводилося на рисовій зрошувальній системі Інституту рису НААН України, що експлуатується близько 60 років, — зазначила Катерина Дудченко. — Площа дослідної рисової зрошувальної системи становить 190 га, де використовували сівозміну із наповненістю основною культурою — рис, не вище 50%. Супровідними культурами були пшениця озима, соя, ячмінь ярий, люцерна. Рис вирощували згідно з технологією вирощування з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища. Для супровідних сільськогосподарських культур використовували загальноприйняті технології вирощування.

Як показав аналіз даних моніторингових досліджень сольового



Катерина ДУДЧЕНКО

режиму лучно-каштанового солонцюватого ґрунту рисової сівозміни за 15 років, якісний склад гіпотетичних солей за даних умов не зазнає значних змін, не зважаючи на динаміку вмісту солей по профілю ґрунту. Модель якісного складу гіпотетичних солей основних демонструє практично склад солей, що підтверджує переважно однорічний тип засолення ґрунтів до глибини 2,0 м, сульфатний, кальцієво-натрієвий.

У технології вирощування пшениці озимої одним з визначальних чинників зростання врожайності є правильний добір сорту, потенціал якого може розкритися тільки за належного внесення добрив та певних гідротермічних умов. В Україні вирощують багато сортів пшениці закордонної селекції, які не завжди добре адаптовані до наших умов, насамперед, ті, що виведені в країнах з більш вологим кліматом таких, як Канада, Німеччина тощо. Вирощування таких сортів у зоні ризикованого землеробства вимагає особливої технології, у першу чергу щодо мінерального живлення, оскільки за посушливих умов ефективність споживання азоту ґрунту та добрив різко зменшується. Цікаву презентацію, присвячену цій проблемі за темою «Споживання та винос азоту рослинами пшениці озимої іноземної та вітчизняної селекції», представила учасникам інтернет-конференції аспірантка ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» Анастасія ЗВОНАР. За її словами, дослід-

ження проводилися на сортовипробувальному полігоні дослідного поля «ДГ Елітне» Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН України, що знаходиться в Харківському районі Харківської області. Ґрунт під дослідом — чорнозем типовий середньогумусний на лесовидному суглинку. Для дослідження було обрано 4 сорти — національні стандарти (Розкішна, Бунчук, Смуглянка та Подолянка), а також 8 сортів закордонної селекції (Балітус, Панонікус, Арктіс, Матрикс, Анніца,



Анастасія ЗВОНАР

Мандіца, Бодічек і Дарія). Проби рослин відбирали в період кущення, трубкування, цвітіння та досягання зерна пшениці озимої. У рослинних пробах визначали загальний вміст азоту методом мокрого озолення за МВВ 31-497058-019-2005.

— Інтенсивність накопичення азоту у тканинах рослин окремих сортів була пов'язана з їх реакцією на погодні умови, — акцентує Анастасія Звонар — Зокрема, пшениця сорту Подолянка у 2018 році мала найвищі показники вмісту азоту, а у 2019 р. вже істотно поступалася іншим сортам. На відміну від цього, пшениці сорту Розкішна притаманна більш стала динаміка: у першу половину вегетації вона поступається іншим сортам, але згодом показує вищі показники. Серед сортів закордонної селекції підвищену потребу в азоті показали Арктіс і Па-

нонікус, а меншу потребу — Бодічек і Мандіца.

Сортові відмінності споживання елементів живлення та вплив на них погодних умов неодмінно позначаються на розмірі виносу НРК з врожаєм. Середня врожайність зерна пшениці досліджуваних сортів становила 7,5 т/га з коливаннями від 5,9 т/га до 9,2 т/га, врожайність соломи — 11,8 т/га з коливанням від 9,3 т/га до 14,4 т/га. Залежно від сорту, за такого врожаю із зерном виносилося 106-203 кг/га N. Господарський винос із соломою становив 32-95 кг/га N. Серед досліджуваних сортів національних стандартів — найбільший винос N був притаманний сортам Бунчук та Смуглянка, серед іноземних — сортам Панонікус та Арктіс.

У заключному слові заступник директора з наукової роботи ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» Микола Мірошніченко нагадав, що нині люди гуртуються для того, щоб подолати суперечки чи вирішити економічні проблеми. Наприклад, у ґрунтознавстві створено таку організацію як Українське ґрунтове партнерство. Це асоціація, яка об'єднує виробництво, науку і бізнес.

— У вас є своя організація, — звернувся до учасників інтернет-конференції Микола Мірошніченко, — Рада молодих учених, яка хоч і не має ще гучних успіхів, але має всі шанси на їх досягнення. Кожна з заявлених сьогодні тем може бути затребувана. Отож задумайтеся над сказаним. Бо мину якихось 30 років і ви досягнете піку наукової зрілості, і саме вам доведеться вирішувати гострі проблеми сьогодення, включаючи і деградацію ґрунтів, і продовольчої безпеки та багато інших.

Світлана ГАЛАУР

Харків