

УДК 631.416.2

## Інноваційній технології локальної меліорації ґрунтів – гідне технічне забезпечення

Ю.Л. Цапко

*Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені О.Н. Соколовського» (м. Харків, Україна)*

У гумідних регіонах України широко поширені ґрунти з кислою реакцією середовища основним заходом підвищення родючості яких є хімічна меліорація і, зокрема, вапнування. Цей захід позитивно впливає на агрохімічні, фізико-хімічні та фізичні властивості кислих ґрунтів, що сприяє підвищенню врожаїв сільськогосподарських культур. Втім, проведені в останні роки дослідження засвідчили, що існуюча в Україні традиційна система меліорації кислих ґрунтів є не тільки ресурсно- і енергоємною, але й часто екологічно небезпечною. Традиційно вапняні меліоранти вносять окремо від органічних та мінеральних добрив, врозкид на всю орну площу і заорюють у ґрунт, намагаючись створити гомогенний орний шар. Принципово новим підходом щодо вирішення проблеми підвищення родючості ґрунтів з кислою реакцією середовища та поліпшення їх агроекологічного стану є розроблена в Національному науковому центрі «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського» інноваційна ресурсозберезувальна та екологічно безпечна технологія локальної хімічної меліорації. Вона передбачає внесення комплексного органо-мінерального добрива локальними стрічками в підорний шар ґрунту. Запропонована інноваційна технологія меліорації дозволяє меліорувати не всю орну масу ґрунту (біля 3000 т/га), а тільки її невелику частину (190-200 т/га), що дає можливість заощаджувати кошти на обробітку ґрунту та внесенні добрив з меліорантами. При цьому вихід рослинницької продукції зберігається на рівні традиційної технології меліорації. Зазначено, що актуальним завданням сьогодення є створення відповідної системи машин і механізмів для отримання високоефективних органо-мінеральних добрив та локального внесення їх у ґрунт. На першому етапі широкого впровадження в практику землеробства інноваційної технології локальної меліорації, дуже важливо створити дослідний зразок причіпного ґрунтообробувального агрегату, який одночасно виконує дві технологічні операції - основний безполицевий обробіток ґрунту та локальне внесення органо-мінерального добрива комплексної дії. Інноваційна технологія локальної меліорації ґрунтів терміново потребує забезпечення сучасною технікою вітчизняного виробництва, що сприятиме розвитку агропромислового виробництва і зміцненню економічної незалежності держави.

**Ключові слова:** ґрунт, родючість, меліорація, ресурсоемкість, енергоємність, екологічність, добрива, стрічкове внесення, локальне внесення, технологія, землеробство.

У гумідних регіонах України широко поширені ґрунти з кислою реакцією середовища. Основним заходом із підвищення їх родючості та стабілізації агроекологічного стану є хімічна меліорація і, зокрема, вапнування. Цей меліоративний захід позитивно впливає на агрохімічні, фізико-хімічні та фізичні властивості кислих ґрунтів, що сприяє підвищенню врожаїв сільськогосподарських культур.

Проведені в останні роки дослідження засвідчили, що існуюча в Україні традиційна система меліорації кислих ґрунтів є не тільки ресурсно- і енергоємною, але й часто екологічно небезпечною [0]. Традиційні технології меліорації кислих ґрунтів передбачають внесення вапняних меліорантів у середньому: на кислих піщаних і супіщаних ґрунтах – від 2,0 до 5,0 т/га; на середньосуглинкових – від 4,0 до 6,0 т/га і на важкосуглинкових та глинистих – від 5,0 до 7,0 т/га. Паралельно вносять гній в нормі 15-17 т/га сізовміної площі. При цьому вапняні меліоранти

вносять окремо від органічних та мінеральних добрив, врозкид на всю орну площу і заорюють у ґрунт, намагаючись створити гомогенний (однорідний) орний шар. Зрозуміло, що такі, існуючи й до теперішнього часу, заходи є високо витратними та занадто енергоємними.

До екологічно небезпечних факторів, що мають місце за таких умов на кислих ґрунтах відносяться: вилуговування у підґрунтові води кальцію та магнію майже до 30 % від внесеного, а через це й різке підвищення жорсткості води у прилеглих водоймищах, річках, колодязях тощо; перевантаження ставків та озер кальцієвмісними речовинами, що призводить до їх евтрофікації, яка часто становиться причиною масовою загибелі риби та іншої ставкової та озерної фауни; надмірна нітрифікація і підвищення непродуктивних витрат азоту; емісія двооксиду вуглецю і газоподібних сполук азоту із ґрунту в атмосферу; посилення процесів розкладу та мінералізації органічної речовини кислих ґрунтів;

підвищення захворюваності культур, які здатні витримувати відносно високий рівень кислотності (льону, картоплі, озимого жита тощо).

В сучасних умовах реформації сільськогосподарського виробництва відродження хімічної меліорації кислих ґрунтів базується на принципово нових підходах з використанням новітніх інноваційних ресурсозберезувальних технологій. Серед принципово нових підходів щодо вирішення проблеми підвищення родючості ґрунтів з кислою реакцією середовища та поліпшення їх агроecологічного стану є розроблена в останні роки Національним науковим центром «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» ресурсозберезувальна та ecологічно безпечна технологія хімічної меліорації [0, 0].

Запропонована технологія передбачає створення на межі оброблюваного (орного) і необроблюваного (підорного) шарів ґрунту локальних, універсальних за трофністю для розвитку кореневої системи рослин стрічок (осередків) діаметром 8 - 10 см з міжстрічковими відстанями 30 - 35 см.

Розташування локальних осередків на глибині 25 - 30 см запобігає їх руйнації в наступні роки при обробітку ґрунту. Високородючі (за рівнем трофності та фізико-хімічними властивостями) локальні стрічки формують за допомогою комплексного меліоранту, який компонується з перегною, торфу, сапропелю, лесових порід та інших органічних добрив з високими адсорбційними та буферними властивостями, з добавками мінеральних добрив і вапняних матеріалів.

Запропонована інноваційна технологія локальної меліорації дозволяє меліорувати не всю орну масу ґрунту (біля 3000 т/га), а тільки її невелику частину (190 - 200 т/га), що дає можливість заощаджувати кошти на обробітку ґрунту та внесенні добрив. При цьому вихід рослинницької продукції зберігається на рівні традиційної технології меліорації.

Наприклад, за новою технологією окультурено дерново-підзолистий ґрунт з вихідним  $pH_{\text{водн.}}$  5,4 - 5,6. При цьому безпосередньо в стрічках штучно створено  $pH_{\text{водн.}}$  - 6,0 - 6,2, на відстані 10 см від локального осередку цей показник вже дорівнює 5,6 - 5,8 ще далі він продовжує зменшуватися, поступово наближаючись до вихідного  $pH$  (рис. 1).

Локальна меліорація ґрунтів створює просторову неоднорідність (гетерогенність) у кореневмісному шарі ґрунту за кислотно-лужною рівновагою і елементами живлення рослин (трофна гетерогенність). За таких умов у ґрунті створюються гетерогенні за фізіологічними потребами рослин мікрозони щодо реакції ґрунтового середовища, трофності, теплоємності, вологості тощо. Така гетерогенність обумовлює універсальність та комфортність поживного режиму для рослин через те, що

коренева система рослин завдяки явищу хемотропізму та власної біології сама знаходить найбільш сприятливу ecологічну нішу в ґрунтового середовищі. Вимірювання ваги корневих волосків засвідчило, що в локальних осередках зосереджується у 5,9 - 6,1 разів більше коріння, ніж між ними і в 2,9 - 3,2 рази більше ніж у горизонті 5 - 15 см, в якому вапно і добрива заорані традиційно врозкид.

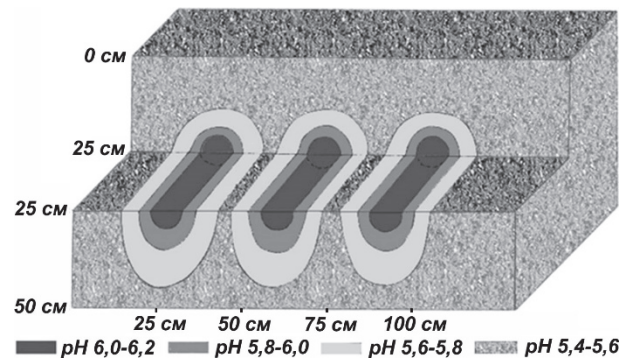


Рис. 1. Профільна схема локально меліорованого дерново-підзолистого ґрунту

Таке зосередження і розгалуження коріння рослин в локальних зонах інтенсифікує саморегуляційні функції у ґрунті. Справа в тім, що ферменти та інші органічні сполуки, які коріння рослин виділяють у ґрунт, позитивно діють на ґрунтову мікрофлору. Підвищена діяльність мікроорганізмів сприяє мінералізації органічних речовин ґрунту та добрив з вивільненням при цьому мінеральних сполук, якими живляться рослини. З часом відмерлі кореневі залишки разом із продуктами діяльності мікроорганізмів становлять джерелом гумусонакопичення [0].

Агрономічні та ecологічні переваги локальної меліорації перед традиційними полягають у: зменшенні застосування в 4 - 5 разів органічних добрив, в 8 - 10 разів вапняних меліорантів і на 25 - 30 % мінеральних добрив; зменшенні на 28 - 36 % вносу з інфільтраційними водами біогенних елементів, водорозчинної органіки, кальцієвмісних речовин; суттєвому покращанні азотного режиму ґрунтів легкої гранулометрії і зменшенні газових втрат азоту; зменшенні накопичення у рослинницькій продукції важких металів і радіонуклідів; помітному підвищенні вологоємності ґрунту і запасів продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту.

Таким чином, локальна меліорація є впливовим чинником самовідтворення родючості меліорованих ґрунтів, а її більш широке застосування дозволить стабілізувати землеробство на кислих ґрунтах при заощадливому використанні матері-

альних та енергетичних ресурсів, поліпшити агро-екологічний стан ґрунтового покриву та оточуючого природного середовища.

У теперішній час запропонована технологія локальної меліорації ґрунтів реалізується існуючими технічними засобами (гноєрозкидачі, плуги з передплужниками), що не дозволяє у повній мірі якісно здійснювати цей важливий агротехнологічний захід.

Тому-то актуальним завданням сьогодення є створення відповідної системи машин і механізмів для отримання високоефективних органо-мінеральних добрив та локального внесення їх у ґрунт. На наш погляд, на першому етапі широкого запровадження в практику землеробства інноваційної технології локальної меліорації, повинно стати створення дослідного зразка причіпного ґрунтооброблювального агрегату, який дозволяє одночасно виконувати дві технологічні операції – основний безполицевий обробіток ґрунту та локальне внесення органо-мінерального добрива комплексної дії.

На нашу думку, одним із варіантів прототипу такого агрегату наприклад, може бути робочий орган глибокорозпушувача-підживлювача КПГ – 2,2 [0]. Він включає в себе щелеріз, двосторонню плоскорізальну лапу, тукопровід, повітряпровід і змішувач. Принцип дії якого полягає в тому, що мінеральні добрива з тукопроводу надходять в змішувач, захоплюються потоком повітря з повітряпроводу (що нагнітається туди вентилятором) і рівномірно вноситься по всій ширині захвату плоскорізальної лапи. Зауважимо, що безпосередньо глибокорозпушувач-підживлювач не в змозі реалізувати у повній мірі внесення органо-мінеральних добрив у відповідності до вимог запропонованої технології локальної меліорації ґрунтів. Та все ж таки, при його відповідному вдосконаленні наприклад, при введенні в тукопровід шнекового дозатору з синхронним приводом, та встановленні на щелерізі під двосторонньою плоскорі-

зальною лапою розрихлювача ґрунту з конусними гвинтовими ребрами можна досягти відповідного успіху. Прикладом засобу для локальної меліорації ґрунту є робочий орган агрегату, який нами задекларовано у відповідному патенті [0].

Підсумовуючи вищенаведене зазначимо, що забезпечення інноваційної технології меліорації ґрунтів сучасною технікою вітчизняного виробництва, яка дозволяє проводити основний обробіток ґрунту з одночасним локальним внесенням добрив, слід вважати важливим пріоритетним завданням агропромислового комплексу України.

### Література

1. Сучасна концепція хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів / за редакцією С.А. Балюка і Р.С. Трускавецького. – Харків: ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського», 2008. – 100 с.
2. Трускавецький Р.С. Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції / Р.С. Трускавецький. – Харків: Нове слово, 2003. – 228 с.
3. Трускавецький Р.С. Локальне окультурювання ґрунтів як ефективний прийом гармонізації їх основних функцій / Р.С. Трускавецький, Ю.Л. Цапко, Н.Ф. Чешко, В.М. Калініченко // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2011. – Вип. 75. – С. 85 - 90.
4. Цапко Ю.Л. Ресурсозберезувальне окультурювання кислих ґрунтів як чинник їх ефективного функціонування: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. докт. біол. наук: спец. 03.00.18 «ґрунтознавство» / Ю.Л. Цапко – Чернівці, 2011. – 37 с.
5. Сільськогосподарські машини: підручник / [Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилук]. – К.: Урожай, 1994. – С. 66 - 67.
6. Патент 55356 Україна, МКИ 7 А01В 79/02 Спосіб меліорації ґрунтів та пристрій для його здійснення / Трускавецький Р.С., Цапко Ю.Л., Бриль В.В., Калініченко В.М., Горякіна В.М. (Україна), № 2002043302; заявл. 22.04.02; Опубл. 17.03.03. Бюл. № 3. – 5 с.

### Анотація

## Инновационной технологии локальной мелiorации почв – достойное техническое обеспечение

Ю.Л. Цапко

В гумидных регионах Украины широко распространены почвы с кислой реакцией среды основным приемом повышения плодородия, которых является химическая мелiorация и, конкретно, известкование. Этот прием положительно влияет на агрохимические, физико-химические и физические свойства кислых почв, что содействует повышению урожаев сельскохозяйственных культур. Однако, проведенные в последние годы исследования свидетельствуют, что существующая в Украине традиционная система мелiorации кислых почв является не только ресурсо- и энергоёмкой, но и часто экологически опасной. Традиционно известковые мелiorанты вносят отдельно от органических и минеральных удобрений, вразброс на всю пахотную площадь и запахивают в почву, стремясь создать гомогенный

пахотный слой. Принципиально новым подходом к решению проблемы повышения плодородия почв с кислой реакцией среды и улучшения их агроэкологического состояния является разработанная в Национальном научном центре «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского» инновационная ресурсосберегающая и эколого безопасная технология локальной химической мелиорации. Она предусматривает внесение комплексного органо-минерального удобрения локальными лентами в подпахотный слой почвы. Предложенная инновационная технология позволяет мелиорировать не всю пахотную массу почвы (около 3000 т/га), а только её небольшую часть (190-200 т/га), что даёт возможность сберечь деньги на обработке почвы и внесении удобрений с мелиорантами. При этом выход растениеводческой продукции сохраняется на уровне традиционной технологии мелиорации. Отмечено, что на сегодня актуальным заданием является создание соответственной системы машин и механизмов для получения высокоэффективных органо-минеральных удобрений и локального внесения их в почву. На первом этапе широкого внедрения в практику земледелия инновационной технологии локальной мелиорации, очень важно создать опытный образец прицепного почвообрабатывающего агрегата, который одновременно выполняет две технологические операции - основную безотвальную обработку почвы и локальное внесение органо-минерального удобрения комплексного действия. Инновационная технология локальной мелиорации почв срочно нуждается в обеспечении современной техникой отечественного производства, что будет содействовать развитию агропромышленного производства и укреплению экономической независимости государства.

**Ключевые слова:** почва, плодородие, мелиорация, ресурсоемкость, энергоёмкость, экологичность, удобрения, ленточное внесение, локальное внесение, технология, земледелие.

#### Abstract

### Innovative Technologies of Local Soil Amelioration Needs Proper Technical Equipment

Y.L. Tsapko

In humid regions of Ukraine soils with acid reaction are widespread. The basic methods of increasing of chemical and physical properties of acid soils contributes to increasing crop yields. However, recent studies suggest that the traditional system of land reclamation of acidic soils existing in Ukraine is not only a resource and energy-intensive, but often environmentally hazardous. In accordance with these technologies, lime ameliorants traditionally have been put separately from organic and mineral fertilizers, randomly on the entire arable land and have been plowed into the soil in an effort to create a homogeneous topsoil. A fundamentally new approach to solving the problem of increasing soil fertility with acid reaction and improving their agroecological condition is developed by the National Scientific Center 'Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry named after A.N. Sokolovskiy' and is called innovative resource-saving and environmental friendly technology of local chemical amelioration. It provides the input of complex organic-mineral fertilizers local bands in the subsurface layer of soil. The proposed innovative technology allows to meliorate not the entire arable soil mass (about 3,000 t / ha), but its small part (190-200 t / ha), which makes it possible to save money on tillage and fertilization during amelioration. Still, the plants production output is similar to the output of the traditional amelioration. It is noted that the actual task for today is to provide the respective systems of machines and mechanisms for high-efficiency organic and mineral fertilizers and their local application to the soil. At the first stage the widespread introduction of innovative farming practiced in local reclamation technology the creation of a prototype of trailer tillage machine that simultaneously performs two basic technological operations of subsurface soil treatment and the local application of organic-mineral fertilizer complex action is very important. It was noted that the provision of innovative technology, modern local soil reclamation technology of domestic production is an important priority task of the agro-industrial complex of Ukraine. The innovative technology of local soil amelioration needs to be well equipped with Ukrainian machines immediately. It will serve as a factor of increasing of agronomy production and strengthening of the Ukrainian economy.

**Keywords:** soil fertility, land reclamation, resource intensity, power intensity, ecology, fertilizers, band application, local application, technology, agriculture.

Представлено від редакції: В.В. Адамчук / Presented on editorial: V.V. Adamchuk

Рецензент: В.Ф. Пашенко / Reviewer: V.F. Pashhenko

Подано до редакції / Received: 16.10.2016