

РОЗРОБЛЕНО:

Інститут нанотехнологій та органічних продуктів «AVELIFE», ТОВ
Директор Тимур ЛЄВДА



ПРОГРАМА

«Оновлення родючості України за рахунок оновлення водойм»

ПОГОДЖЕНО:

Інженер-проектувальник, начальник
відділу водогосподарських обґрунтувань
та природокористування ДРПВІ
«УКРПІВДЕНДІПРОВОДГОСП»
Володимир ЄГОРАЩЕНКО

Програма «Оновлення родючості України за рахунок оновлення водойм»:

Авторська програма щодо рекультивації, меліорації і поліпшення стану сільськогосподарських угідь України, в т.ч. постраждалих від військової агресії, за рахунок застосування перероблених донних відкладень (мулу), отриманих в результаті очищення водойм. Автор: **Тимур ЛЄВДА**. Кваліфікація: Магістр проєктного менеджменту. Консультант: Інженер - проєктувальник, начальник відділу водогосподарських обґрунтувань та природокористування ДРПВІ «УКРПІВДЕНДІПРОВОДГОСП» Володимир ЄГОРАЩЕНКО.

ЗМІСТ

№	Найменування	Стор.
1.	Підстави для розробки програми	5
2.	Місце України в світовому розподілі праці та забезпеченні світового співтовариства продуктами харчування	7
2.1.	Загальний внесок України у вирішення питання світової продовольчої безпеки	7
2.2.	Динаміка розвитку експорту продовольства України в поточний період	8
2.3.	Сучасні світові підходи до забезпечення сталого сільськогосподарського виробництва	9
3.	Земельні ресурси України як основа агропромислового виробництва та їх розподіл за видами використання	11
3.1.	Загальна оцінка земельних ресурсів та їх розподіл за видами використання	11
3.2.	Основні проблеми стану земельних ресурсів	13
3.2.1.	Зміна вмісту гумусу в ґрунтах	15
3.2.2.	Зміна реакції ґрунтового розчину	15
3.2.3.	Зміни агрофізичних властивостей ґрунтів	15
3.3.	Стан основних складових родючості сільськогосподарських земель України в регіональному розрізі	16
4.	Водні ресурси України	18
4.1.	Оцінка наявності та стану джерел зрошення	18
4.2.	Стан та якість водних ресурсів	20
5.	Перспективи кліматичних змін та їх очікуваний вплив на функціонування природних земельних та водних ресурсів	20
6.	Особливості сучасної практики сільськогосподарського виробництва в Україні	23
6.1.	Практика використання мінеральних та органічних добрив для підвищення урожайності	23
6.2.	Основні наслідки сучасної практики забезпечення урожайності в проекції на стан водних ресурсів країни	27
6.3.	Кількісний аналіз міграції внесених поживних речовин в довкіллі на сучасному рівні розвитку	29
7.	Перспективні напрямки та підходи до відновлення стану довкілля з відродженням його продуктивних функцій	31
7.1.	Використання кремнієвмісних речовин як основа відродження стану та родючих властивостей землі	32

7.2.	Запровадження принципу нерозривності природного циклу «грунт – вода – ґрунт» як основна засада відновлення довкілля	34
8.	Інноваційний підхід до відновлення стану природних ресурсів на основі використання технології GREENODIN	34
8.1.	GREENODIN, його склад та основні властивості	35
8.1.1.	Склад засобу та основні функції	35
8.1.2.	Патентне забезпечення	36
8.1.3.	Напрямки застосування, порядок та схема використання	36
8.1.4.	Основні результати практичного застосування засобу	37
9.	Модельна програма втілення відродження родючості на основі кремнієвмісних речовин	38
9.1.	Потреба в технології GREENODIN для відновлення родючості земельних угідь сільськогосподарського призначення по кліматичних зонах України	38
9.2.	Покрокова схема реалізації та її вартісна оцінка	41
10.	Інформаційно-ресурсна технологія GREENODIN як перший крок до створення механізму керованої якості довкілля	42
	Додатки:	К-ть арк.
1	Кваліфікаційний сертифікат серія АР № 010141 від 13.08.2014 р. № 65-ІП, Свідоцтво № 01139 від 23.08.2019 р.	2
2	Патент на корисну модель № 122904 від 25.01.2018 р. Суміш для відновлення і підвищення родючості ґрунту	1
3	Патент на корисну модель № 127109 від 10.07.2018 р. Комплексне органо-мінеральне добриво	1
4	Патент на корисну модель № 143408 від 27.07.2020 р. Спосіб підвищення продуктивності суниці садової при краплинному зрошенні	1

1. ПІДСТАВИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ

До 24.02.2022 року більш за все заслуговують на увагу ствердження вітчизняних дослідників О.Бігдана та О.Ходаківської, щодо основного завдання екологізації сільського господарства, яке полягає у підтриманні цілісності аграрні екосистем та забезпеченні збалансованого розвитку агросфери, що стає можливим при визнанні рівності трьох його складових – економічної, соціальної і екологічної. Проте, в зазначену вище дату для всієї території України сталася справжня трагедія та екологічна катастрофа, обумовлена необдуманими діями менеджерської складової російського світу і більшості його народу, що підтримав військову агресію.

Вона принесла дуже серйозні наслідки для втрати родючості ґрунту та екологічної "стійкості" сільського господарства. Військові дії призвели до руйнування інфраструктури, забруднення ґрунту та водних ресурсів, знищення рослинності та біологічної різноманітності. Внаслідок цього родючий ґрунт величезних масштабів втрачений, а багато землі стало непридатною для сільськогосподарського використання.

Наслідки війни для сільського господарства є довгостроковими та потребують значних зусиль для відновлення. Важливо провести оцінку збитків та розробити плани відновлення сільськогосподарських угідь та інфраструктури. Це може включати очищення та відновлення забруднених земель, відновлення систем зрошення та дренажу, посіви рослин для відновлення родючості ґрунту, лісовідновлення, включаючи відновлення лісополос та реставрацію екосистемних рішень. Підтримка фермерів, надання доступу до необхідних ресурсів, навчання та консультації щодо стійких методів сільського господарства також є важливими аспектами відновлення після війни.

Розробка Програми «Оновлення родючості України за рахунок оновлення водойм», складена відповідно до чинних державних норм та стандартів України.

У роботі використані результати практичної роботи, вишукувань та досліджень, виконаних як безпосередньо автором, так і іншими науковими установами України з урахуванням вимог ВСН 33-2.1.05-85 «Гідрогеологічні та інженерно-геологічні вишукування для меліоративного і водогосподарського будівництва», ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва», ДСТУ 25100-95 «Ґрунти».

Розробка програми пов'язана з необхідністю пошуку шляхів та засобів оновлення уражених знаряддям ґрунтів та захисту ґрунтів від ерозії, порушення фізико-хімічних властивостей, втрати гумусу та біоценотичних зв'язків в результаті багаторічного інтенсивного використання земель при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Окрім прямого військового ураження, основною причиною зниження родючості ґрунтів є незадовільний стан їхньої родючості, низька продуктивність кормових угідь, помилки у проведенні водних меліорацій, дефіцит або надлишок використання мінеральних добрив, відсутність

хімічних меліорацій та вирощування сидератів, недосконалість технологій і неекологічність техніки.

Вирви від знярядь, втрата структури ґрунтів веде до наднормового виносу їх часток в річки, русла яких замулюються, засмічуються, самі водні об'єкти евтрофікуються, забруднюються наднормовими масами органічних забруднювачів, насамперед азот- та фосфорвмісними сполуками, тобто формується колообіг забруднюючих речовин в довкіллі.

Відновлення родючості ґрунтів на основі інноваційних технологій, заснованих на використанні кремнієвмісних сполук, дозволить започаткувати нову еру в використанні природних ресурсів довкілля, забезпечити функціонування чистих від забруднення водних ресурсів, які, як і ґрунтові ресурси є основою життєдіяльності рослин, організмів та людини в кінцевому результаті.

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 808 від 13.08.2013 р. діяльність з відновлення природного стану довкілля – ґрунтів та водних об'єктів входить в «Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» (пп.12, 24, 27, 32, 33).

Альтернативного вирішення для розв'язання даної проблеми на поточному етапі розвитку немає.

В програмі наведені:

- загальна характеристика внеску України в загальносвітовий розподіл праці та її роль в забезпеченні продуктами харчування світової спільноти до військової агресії;

- ресурс та стан земельних і водних ресурсів країни та навколишнього природного середовища, з урахуванням всієї території Держави;

- стан, засоби та перспективи розвитку сільськогосподарського виробництва;

- інноваційні заходи з відновлення родючості українських ґрунтів за допомогою комплексних рішень GREENODIN;

- вичерпну характеристику продукту GREENODIN, методологію виробництва, план втілення та застосування;

- загальну потребу країни в продукті GREENODIN;

- заяву про очікувані наслідки проектованої діяльності.

В результаті розробки проаналізовані прийняті технологічні рішення і показано, що застосування продукту:

- приведе до позитивних змін природного середовища;

- зменшить хімічне навантаження на довкілля та матиме позитивні наслідки для здоров'я людини;

- призупинить деградацію ґрунтів та поверхневих і підземних вод.

При розробці ОВНС використані:

- закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;

- закон України «Про охорону земель»;

- ДБН А.2.2-1.2003 Державні будівельні норми України. Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище при проектуванні і

будівництві підприємств, будівель і споруд. Основні положення проектування.

Згідно з п. 12 постанови Кабінету Міністрів України від 29 червня 2011 р. № 771 «Про затвердження Порядку залучення громадськості до обговорення питань щодо прийняття рішень, які можуть впливати на стан довкілля» здійснено оповіщення громадськості у засобах масової інформації.

При складанні програми в частині водогосподарських обґрунтувань та природокористування, отримані професійні консультації Інженера-проектувальника, начальник відділу водогосподарських обґрунтувань та природокористування ДРПВІ «УКРПІВДЕНДІПРОВОДГОСП», Володимира ЄГОРАЩЕНКО.

ОВНС виконано структурним підрозділом ДРПВІ «Укрпівдендіпроводгосп» – відділом «Водогосподарські обґрунтування і природокористування» (ВО і ПП).

Відомості про розробника ОВНС:

Повна назва згідно зі свідоцтвом про реєстрацію – Державний регіональний проектно-вишукувальний інститут «Укрпівдендіпроводгосп».

Юридична адреса:

65078, Україна, м. Одеса, вул. Івана та Юрія Лип, буд. 13.

Відповідальний виконавець – Єгоращенко В. Б.

Контактний телефон: (048) 766-90-59.

E-mail: uugvx-hydro@ukr.net

Кваліфікаційний сертифікат серія АР № 010141 від 13.08.2014 р. № 65-1П, Свідоцтво № 01139 від 23.08.2019 р. (додаток 1).

2. Місце України в світовому розподілі праці та забезпеченні світового співтовариства продуктами харчування

2.1. Загальний внесок України у вирішенні питання світової продовольчої безпеки

Сучасний розвиток людства щодо збільшення обсягів споживання продовольства викликає у світового співтовариства обґрунтовані побоювання відносно продовольчої безпеки.

В 1974 р. Генеральна Асамблея ООН погодила розроблені на основі рекомендацій ФАО «Міжнародні обов'язки з забезпечення продовольчої безпеки в світі», та сформулювала ключове поняття продовольчої безпеки: «**Продовольча безпека** – це система заходів, що можуть забезпечити виробництво та задоволення кількісно-якісних потреб населення країни в високо конкурентоздатних вітчизняних продуктах харчування широкого асортименту» [6].

Але, як виявляється, далеко не всі країни спроможні вирішити це питання, тому подальший розвиток питання забезпечення продовольчої бази людства набуло у Римській декларації (FAO 1996. Rome Declaration of World Food Summit it Plan of Action. <http://www.fao.org/wfs/final>).

Згідно з даними ФАО, до 2030 року темпи росту об'ємів виробництва продовольчих продуктів у світі скоротяться в три рази, в той час як населення збільшиться на 27 % і складе 8,9 млрд людей. В цих умовах вирішення глобальної продовольчої проблеми можливе лише на основі узгоджених підходів світового співтовариства до регулювання ресурсних потоків.

Основою вирішення продовольчої проблеми є вирощування зернових. ФАО та інші світові організації прогнозують збереження тенденції до зростання виробництва зернових, як основи вирішення питань продовольчої безпеки, тому виникає питання пошуку країн-донорів продовольчої продукції.

З урахуванням потенціалу та можливостей розвитку на порядок денний виходять країни з найбільшими можливостями виробництва зернових, у зв'язку з тим, що на світовому ринку збережеться тенденція зростання споживання зернових та їх похідних.

Однією з країн з найбільшим динамічним ростом обсягів виробництва продуктів рослинництва є Україна, тобто наша держава виходить на чільні позиції в світовому розподілі праці по забезпеченні світового співтовариства продуктами харчування.

Безпрецедентне зростання ролі України у вирішенні проблеми продовольчої безпеки в світі підтверджується тим, що за результатами 2019-2020 маркетингового року Україна посіла 1-е місце у світі з експорту соняшникової олії, 2-е – з експорту ячменю, увійшла до четвірки найбільших експортерів кукурудзи та п'ятірки найбільших експортерів пшениці і на 47-й сесії Комітету зі всесвітньої продовольчої безпеки ООН в

Римі 08.02.2021 року була прийнята в постійні члени, виходячи з того, що слугує гарантом продовольчої безпеки у багатьох країнах.

Таким чином, враховуючи вищенаведене, Україна взяла на себе зобов'язання перед світовим товариством щодо забезпечення продовольством світового співтовариства.

2.2. Динаміка розвитку експорту продовольства України в поточний період

Згідно з прогнозами ФАО та інших організацій очікується, що на світовому ринку збережеться тенденція до збільшення виробництва зернових. Так, згідно оцінки, у зв'язку зі збільшенням врожайності світове виробництво зросте на 375 млн тон та перевищить 3 млрд тон.

Згідно з розрахунками Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки» (академік НААН Микола Пугачов) прогнозоване виробництво пшениці в Україні на кінець 2029 року досягне 34 млн тон або 4,1 % від світового виробництва. Для порівняння, в 2019 році виробництво пшениці було 28 млн тон або 3,7 % світового виробництва. Зважаючи на те, що посівні площі під пшеницю залишаться майже беззмінними – 6,81 млн га в 2019 та 6,91 млн га в 2029 році, нарощування виробництва буде досягнуто за рахунок збільшення продуктивності на 20 % – з 4,11 т/га в 2019 році до 4,94 т/га в 2029 році. Для досягнення цієї мети необхідні інвестиції в нові прогресивні технології вирощування польових культур, в тому числі й інновації обробітку ґрунту для підвищення родючості та збереження ґрунтів.

Завдяки збільшенню врожайності Україна продовжить зміцнювати свої позиції, як один із світових лідерів-експортерів, і на кінець 2029 року частка України на світовому ринку повинна сягнути майже 12 % (11,83 %).

Світове виробництво кукурудзи збільшиться до 1,3 млрд тон. Згідно з прогнозом, Україна й надалі збільшуватиме обсяги виробництва кукурудзи. На кінець наступної декади виробництво кукурудзи в Україні збільшиться на 14 % та досягне майже 39 млн т, або 3 % від світового виробництва (7 місце в світі). Посівні площі під кукурудзу залишаться на рівні 5 млн га, а продуктивність збільшиться майже на 1 тонну з гектару до рівня 7,81 т/га на кінець 2029 року. Для порівняння, продуктивність виробництва кукурудзи в США в 2019 році була на рівні 10,5 т/га, в Канаді – 9,24 т/га. Очікується, що частка України в світовому експорті трохи зменшиться – з 17 % в 2019 році до 16 % в 2029 році. При тому, що Україна збільшить обсяги експорту кукурудзи до 31 млн тон (4 місце в світі).

По таких культурах як ячмінь, овес та жито, то на кінець наступної декади прогнозується світове збільшення їх виробництва до 319 млн тон. В Україні очікується зростання загального виробництва цих культур більше ніж на 1 млн тон або до рівня 11,6 млн тон, в результаті чого наша країна буде й надалі утримувати 8 місце по виробництву цих зернових. Експорт збільшиться з 5,2 млн тон в 2019 році до 6,4 млн тон в 2029 році, тим самим дозволить зміцнити свої позиції на світовому ринку і посісти 5 місце в світі.

За підсумками календарного 2020 року зафіксовано найбільші в історії України обсяги експорту соняшникової олії – 6,9 млн т та м'яса птиці – 431 тис. т. Серед товарів, що не належать до найбільш вагомих у переліку закордонних поставок, було досягнуто максимальні кількісні значення в експорті меду (81 тис. т), заморожених плодів і ягід (55 тис. т), макаронних виробів (30 тис. т) та консервованих томатів (66 тис. т), зазначив експерт.

Згідно з даними Державної митної служби України, за підсумками 2020 року Україна експортувала агропродовольства (групи 1-24 УКТЗЕД) на суму 22391 млн дол. США, побивши рекордний показник 2019 року у 22350 млн дол. США.

2.3. Сучасні світові підходи до забезпечення сталого сільськогосподарського виробництва

Різке зростання урожайності, збільшення обсягів вирощування сільськогосподарської продукції не може не викликати побоювання щодо збереження родючості ґрунтів.

Інтенсивна експлуатація угідь призводить до їх деградації, виснаження та в разі неприйняття заходів з організованого державного захисту земель, може призвести не лише до невиконання зобов'язань перед світовим товариством, а й виникнення загрози власній продовольчій безпеці.

Сучасні світові підходи було викладено в доповіді ФАО (Food and agriculture organization of the United Nations Rome, 2015 – «Towards a water and food secure future Critical Perspectives for Policy-makers. The outlook for 2050 is encouraging, globally, but much work is needed to achieve sustainable water use and ensure food security for all», присвяченій пошуку шляхів досягнення світової продовольчої безпеки.

Необхідно відзначити, що доповідь розглядає ґрунти та воду в єдиному нерозривному комплексі, тобто у взаємопов'язаності.

Доповідь констатує, що перспектива глобального постачання продовольства відтепер і до 2050 року обнадійлива, хоча багато регіонів залишатимуться незабезпеченими власною їжею. Виробництва їжі буде достатньо для забезпечення населення у світі від 9 до 10 мільярдів у 2050 році, хоча продовольча та харчова нестабільність зберігатиметься у багатьох регіонах, тобто основний тягар виробництва понесуть країни з розвиненим та сталим сільськогосподарським виробництвом.

Але забезпечення стабільного зростання виробництва сільськогосподарської продукції потребуватиме значних інвестицій державного та приватного секторів від поточного періоду до 2050 року.

Разом з тим, на рівні 2050 р. сільське господарство і надалі буде найбільшим споживачем води у всьому світі, обсяг використання якої складе більше половини обсягів забору води з поверхневих та підземних джерел, відповідно постане питання ефективності їх використання, тобто економії в освоєних водних ресурсів.

Зміна клімату також вимагатиме інвестицій у заходи для посилення адаптації сільськогосподарського виробництва, що здебільшого пов'язане з якістю ґрунтів і води та призведе до нових викликів. Для здійснення заходів буде потрібно більше інвестицій на повторне використання стічних вод, відновлення стану ґрунтів, агролісомеліорацію та генерування досліджень по створенню більш стійких виробничих систем.

Надмірне використання та погіршення стану водних ресурсів у сільськогосподарському виробництві також загрожує його стабільності через залежність від води.

В деяких країнах інтенсивне сільське господарство, промисловий розвиток та зростання міської структури забруднюють водойми настільки, що роблять неможливим використання їх як водних ресурсів для сільськогосподарського виробництва. Тобто необхідне термінове втручання для запланованого зменшення забору води та її забруднення. Одночасно з цим сільгоспвиробникам потрібно знайти альтернативні засоби продовження своєї діяльності.

Інвестиції та програми, що покращують управління сільськогосподарськими ризиками, будуть мати вирішальне значення для надання можливості сільгоспвиробникам впроваджувати нові технології, диверсифікувати свою діяльність та підтримувати продовольчу безпеку у періоди високих цін на сировину, низьких урожаїв та негативних погодних явищ.

Отже, зусилля із гарантування продовольчої безпеки повинні забезпечувати стабільність сільського господарства.

Враховуючи цю передумову, ФАО визначила п'ять принципів, необхідних для сталого розвитку сільського господарства:

- підвищення ефективності використання ресурсів має вирішальне значення для сталого сільського господарства;
- забезпечення стійкого сільськогосподарського виробництва вимагає прямих дій для збереження, захисту та покращення природних ресурсів;
- сільське господарство, яке не може захистити та покращити засоби для існування в селі, робить соціальне благополуччя нестійким;
- підвищена стійкість людей, громад та екосистем є ключовим фактором для сталого сільського господарства;
- стійке харчування та сільське господарство вимагає відповідальності та ефективних механізмів управління.

Ці принципи відображають важливість збереження та збільшення ресурсної бази, яка підтримує сільськогосподарське виробництво.

У 2050 р. сільське господарство і надалі буде найбільшим споживачем водних ресурсів, що становить більше половини (70 %) об'ємів, вилучених з річок, озер та водоносних горизонтів, але у подальшому необхідно забезпечити високу ефективність їхнього використання.

Зростаючі потреби у воді в містах та промисловості зменшить обсяг води, доступної для сільського господарства.

Зміна клімату все більше вимагатиме інвестицій у заходи, які посилять потребу в технологіях з адаптації в сільському господарстві.

Деградація водних ресурсів у ключових регіонах з сільськогосподарського виробництва загрожує їхній стійкості та існуванню.

Державні інвестиції та політика повинні сприяти заохоченню приватних інвестицій у технології та практики управління, що сприяють підвищенню стійкості сільськогосподарського виробництва.

Постійне інвестування є важливим для громадських досліджень технологій, які будуть покращувати виробництво сільськогосподарських культур, худоби та риби. Поліпшення врожаю через інвестування у виробничі технології дозволять виробляти більше продукції з обмеженими земельними та водними ресурсами

Інвестиції приватного сектору та державно-приватне партнерство посилять темпи розробки та впровадження новітніх технологій.

Державні та приватні інвестиції в інфраструктуру, навчання, створення потенціалу та охорону природних ресурсів знадобляться в даний час і до 2050 року та будуть стимулювати розвиток сільського господарства та залучати нові ресурси та можливості. За останні 50 років визначена домінантна роль технологій у вдосконаленні сільськогосподарського виробництва та підвищення врожайності сільськогосподарських культур і зростання доходів сільгоспвиробників.

Якщо застосувати ці положення до українських реалій, то відновлення та захист стану ґрунтів сільськогосподарського призначення та водних ресурсів, доступних до використання, є першочерговим завданням.

3. Земельні ресурси України як основа агропромислового виробництва та їх розподіл за видами використання

3.1. Загальна оцінка земельних ресурсів та їх розподіл за видами використання

Абсолютно очевидно збільшується світове значення країн з розвиненим аграрним виробництвом, причому за відносно невеликого демографічного навантаження на нього з боку власного населення.

В цьому розділі під площею сільськогосподарських угідь маються на увазі площі, зайняті під вирощування сільськогосподарських культур (орні землі).

Найбільші площі сільгоспугідь мають: Китай (556 млн га), Австралія (445 млн га), США (414 млн га), Бразилія (263 млн га), Росія (220 млн га) та Індія (180 млн га) – тільки у відношенні Австралії і Росії можна прогнозувати зростання питомої ваги у світовому виробництві продовольства (в порівнянні в Україні площі сільськогосподарських угідь становлять близько 34 млн га).

У порівнянні з радянським періодом 1965-1985 рр. і періодом сучасної української історії 1990-2016 рр. відбувалося значне зростання об'єму сільськогосподарської продукції із суттєвими змінами площ, зайнятих під рослинницьку галузь (табл. 3.1., 3.2., рис. 3.1. та 3.2.).

Таблиця 3.1. Площа сільськогосподарських угідь в Україні за період 1965-2020 рр. (за даними Держкомстату України), млн. га

Рік	Посівні площі основних сільськогосподарських культур, млн га			
	Загальна посівна площа	Культури зернові та зернобобові	Технічні культури	Картопля і овочі
1965	33,8	16,5	4,2	2,8
1985	32,7	16,1	3,7	2,2
1990	31,71	14,58	3,243	1,885
2000	26,68	13,65	3,799	2,167
2011	25,41	15,72	5,271	1,937
2016	24,45	14,40	6,365	1,754
2020	27,97	15,36	9,13	1,843

В таблиці 3.1. надані площі, задіяні під рослинництво, в таблиці 3.2. – у відсотковій розгортці від рівня 1965 року.

Таблиця 3.2. Площа сільськогосподарських угідь в Україні за період 1965-2020 рр. (за даними Держкомстату України), % від 1965 року

Рік	Посівні площі основних сільськогосподарських культур, %			
	Загальна посівна площа	Культури зернові та зернобобові	Технічні культури	Картопля і овочі
1965	100	100	100	100
1985	96,75	97,58	88,10	78,57
1990	93,82	88,36	77,21	67,32
2000	78,93	82,73	90,45	77,39
2011	75,18	95,27	125,50	69,18
2016	72,34	87,27	151,55	62,64
2020	82,7	93,1	217,0	65,8

Згідно з цими даними простежується падіння посівних площ від рівня 1965 року на 5,8 млн га, або на 17,3 %, що безумовно є резервом розвитку. При цьому падіння площ простежується по всіх основних культурах, крім технічних (соняшник, буряки), площа під якими зросла в 2,17 рази.

Графічне відображення цих процесів показане на рис.3.1. і 3.2.

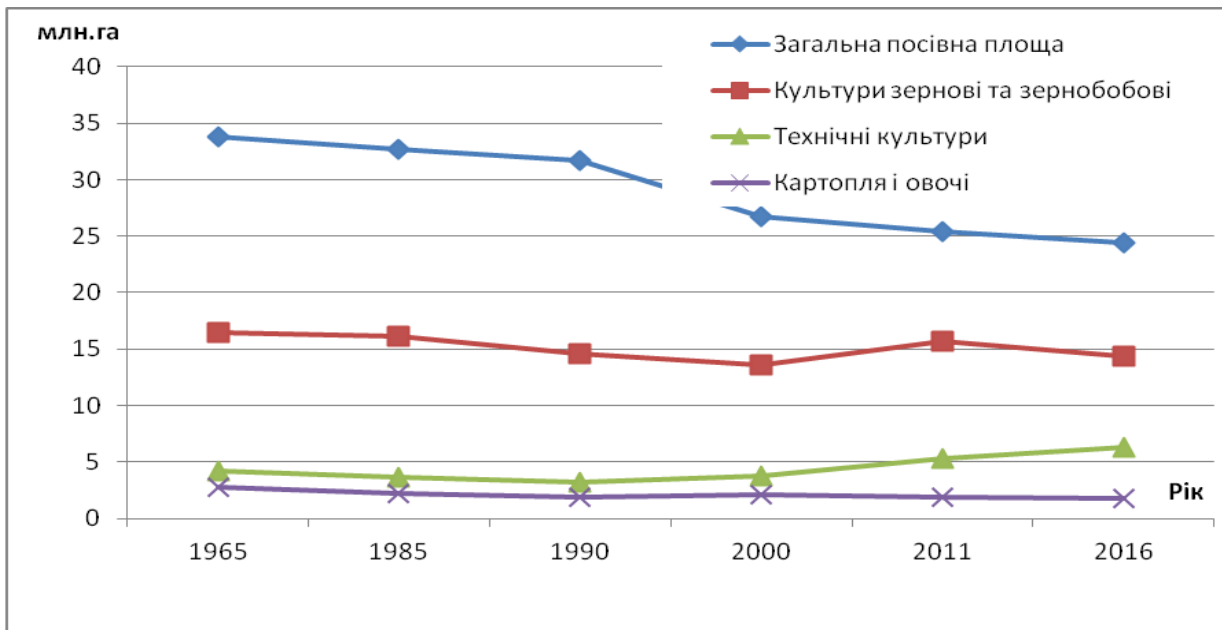


Рис. 3.1. Динаміка змін площ сільськогосподарських угідь в Україні за період 1965-2016 рр., млн. га.

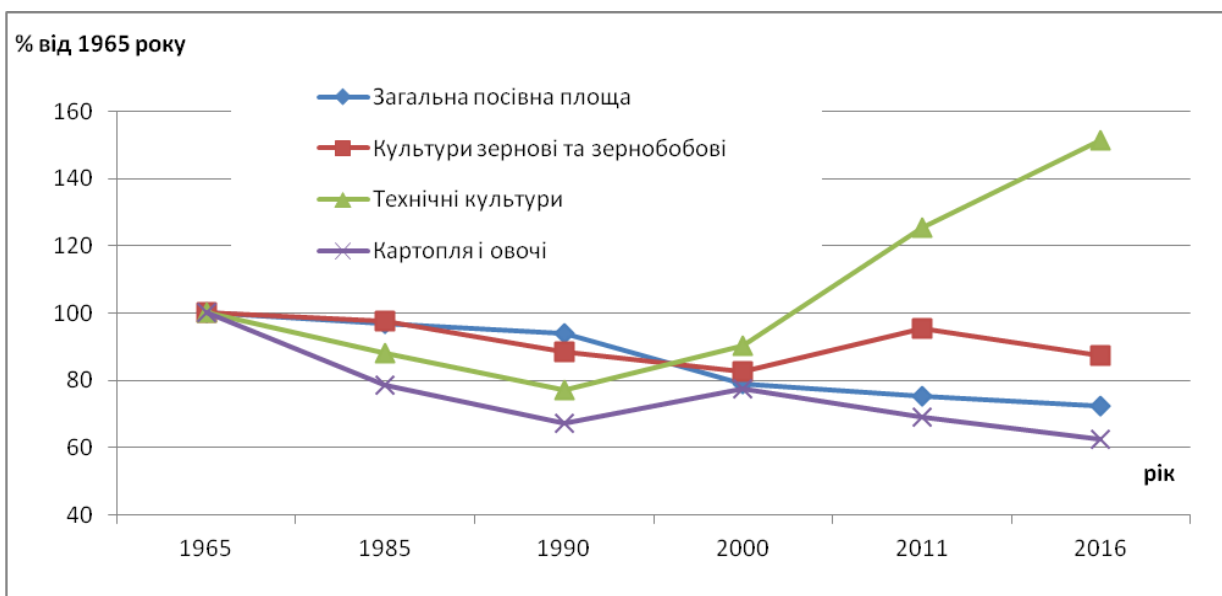


Рис. 3.2. Динаміка змін площ сільськогосподарських угідь в Україні за період 1965-2016 рр., в % від 1965 року

3.2. Основні проблеми стану земельних ресурсів

Основні проблеми стану ґрунтів фундаментально показані в розробці «НАЦІОНАЛЬНА ДОПОВІДЬ ПРО СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ» (Мінагрополітики, Центрдержродючість, Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2010 рік) під остаточною редакцією національної доповіді у складі: доктор с.-г. наук, професор, академік УААН Балюк С. А., доктор біологічних наук,

професор, академік УААН Медведєв В. В., доктор с.-г. наук, професор, академік УААН Тараріко О. Г., кандидат с.-г. наук Греков В. О., доктор с.-г. наук, професор Балаєв А. Д.

В напрацюванні підкреслюється, що «найважливішою умовою збереження біосфери, нормального рослинного покриву і продуктивності сільського господарства є постійна турбота про охорону ґрунту, його структуру і властивості, здійснення системи заходів з підвищення родючості».

Особливістю ґрунтового покриву України є різноманітність (40 типів і близько 800 видів ґрунтів), неоднорідність, наявність малопродуктивних, техногенно забруднених і деградованих ґрунтів до 10-15 млн га (тут і далі за матеріалами доповіді на Міжвідомчій нараді «Опрацювання шляхів досягнення нейтрального рівня деградації земель в Україні та встановлення відповідних національних завдань», Балюк С. А., Медведєв В. В.).

Ґрунти чорноземного типу ґрунтоутворення відрізняються високим рівнем потенційної родючості та складають близько 60 % від земельного фонду. Вони характеризуються значними запасами гумусу і поживних речовин, сприятливою для рослин структурою та водним режимом, високою біоактивністю.

Одночасно, ці ґрунти виявилися піддатливими до розвитку деградаційних процесів унаслідок незбалансованої системи землекористування, яка викликає негативні процеси відносно охорони ґрунтів. Деградація ґрунтів є наслідком також недосконалої організації взаємовідносин у аграрному секторі. Майже третина орних земель еродована та втратила близько 20 % органічної речовини, зазнала ущільнення підорного шару ґрунту, знизилась запаси поживних форм фосфору і особливо калію, а на землях водної меліорації зафіксовано наявність процесів засолення та осолонцювання ґрунтів.

За матеріалами агрохімічного обстеження ґрунтий покрив України за кожні 5 років втрачає 0,04-0,05 % гумусу, 4-7 мг/кг ґрунту рухомого фосфору і калію – 5-7 мг/кг. Близько 55 % ґрунтів Лісостепу і Полісся потребують вапнування [Греков, 2010].

Загальносвітові показники деградації ґрунтів: водна ерозія – 23,7 %; вітрова ерозія – 11,9; хімічна деградація – 5,1; фізична – 1,7 % від загальної площі сільгоспугідь. В Україні відповідно деградовані площі земельних угідь, млн га: водна ерозія – 13,3; вітрова – 6; хімічна деградація – 14; фізична – 12,6 [6, 7].

Таким чином у світі та, особливо, в Україні відбувається нерегульований процес деградації наземних екосистем з виникненням загрози продовольчій безпеці населення.

Основними проблемами стану орних земельних ресурсів є зниження вмісту активного гумусу у ґрунтах, втрата з орного шару ґрунту обмінних і водорозчинних форм кальцію і магнію, яким належить роль «вартових» родючості ґрунту: чим інтенсивніші втрати, тим менше ємність поглинання ґрунтовым вбирним комплексом (ГВК), тим інтенсивніше відбувається підкислення ґрунтового розчину і дегуміфікація ґрунту, зміна реакції ґрунтового розчину, погіршення агрофізичних властивостей ґрунтів.

3.2.1. Зміна вмісту гумусу в ґрунтах

Площа ґрунтів з високим та дуже високим вмістом гумусу становить 22,7 % від обстеженої. Переважна їх більшість зосереджена в Степовій зоні, де переважають чорноземи звичайні середньо- і малогумусні. Площа ґрунтів, які характеризуються середнім і підвищеним вмістом гумусу складає 13,5 млн га або 60,9 % від обстеженої. З них 51,8 % зосереджено в Степу, 33,8 – Лісостепу, 14,4 – Поліссі. Площі ґрунтів з низьким та дуже низьким вмістом гумусу становлять 3,6 млн га, причому 50 % їх зосереджено в поліській зоні, де переважають дерново-підзолисті та дернові ґрунти, 33 % – у лісостеповій і 17 – у степовій. Але, це дані обстеження 2005 року, за останній період показують, що вміст гумусу знизився до критичних 0,5-2,5 %.

3.2.2. Зміна реакції ґрунтового розчину

Кисле середовище ґрунтів обмежує отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур, причому втрати урожаю основних культур щороку становить біля 1 млн 350 тис. т зернових одиниць, особливо валових зборів пшениці, ячменю, кукурудзи, цукрових буряків і ріпаку

Інтенсивна декальцинація (зниження вмісту кальцію та магнію і зменшенні катіонної ємності) викликає підкислення чорноземів. В зоні Лісостепу виявлено 1,8 млн га кислих ґрунтів або 25 % від обстеженої площі, особливо Вінницька область – 29 % від загальної площі кислих ґрунтів у Лісостепу. Значні площі кислих ґрунтів є в Черкаській (18 %) та Сумській (12 %) областях. Проблемою є зростання площ сильно- та середньокислих груп ґрунтів на поточному періоді – 1 млн 147 тис. га або 5 % обстеженої ріллі, де втрати врожаю сягають 20-40 %, та підкислення чорноземів – краєвих ґрунтів України.

Процеси підкислення ґрунту відбуваються в 15 областях та проявляються навіть в агроландшафтах Степу з інтенсивністю приросту площ від 1 до 14 %.

На півдні України, проблемою є значне поширення підлуження яке виявлено на 4,7 млн. га ґрунтів (48 % орних земель). Половину площ серед них займають сильно- і середньолужні ґрунти – 2,3 млн га, найбільше в Одеській та Луганській областях – по 659 тис. га. Частка цих областей є найбільшою в структурі сильно- і середньолужних ґрунтів – по 28 %.

3.2.3. Зміни агрофізичних властивостей ґрунтів

Фізична деградація є результатом інтенсивного сільськогосподарського використання земель, надмірної розорюваності ґрунтів, інтенсивного механічного обробітку та зниження вмісту органічної речовини, практично охопила всю ріллю України.

Результат – знеструктурення верхнього шару, переущільнення підорного і більш глибоких шарів, брилистість, кіркоутворення, наявність плужної підшви. Ці ґрунти інтенсивно еродують, гірше вбирають і утримують вологу, пригнічують розвиток корневих систем рослин.

Переуцільнення ґрунтів супроводжується несприятливими екологічними наслідками і значними економічними збитками – приблизно 20 % ріллі країни мають підвищену щільність будови в кореневмісному шарі.

Площі з переуцільненням під вимогливими до ґрунтово-фізичних умов цукровими буряками і кукурудзою сягають 35-40 %, а втрати продукції від цього в Україні щорічно складають 160-500 млн доларів.

Загалом близько 22 млн га ріллі України переуцільнені.

Із 30 млн. га орних земель України біля 70 % (21,3 млн га) вміщують 60 % та вище агрономічно-корисних агрегатів (розміром 10-0,25 мм) – це чорноземи типові південної частини Лісостепу і чорноземи звичайні північного Степу. Чорноземи типові, опідзолені й темно-сірі ґрунти легкосуглинкового гранскладу в північній і північно-західній частинах Лісостепу мають набагато гірші показники кришіння в агрономічному розумінні (40-50 %). Імовірність утворення брил (макроагрегатів розміром більше 10,0 мм) під час обробітку на орних ґрунтах України є досить високою і сягає 12 %, або близько 3,5 млн га, ці ґрунти розташовані в основному у зоні південного і Сухого Степу.

3.3. Стан основних складових родючості сільськогосподарських земель України в регіональному розрізі

Вищенаведеними розробками визначили рівень та поширення деградаційних процесів по українських землях сільськогосподарського призначення – орних земель (таблиця 3.3.).

Таблиця 3.3. Поширення деградаційних процесів у ґрунтах України в період 2011-2015 рр.

№	Тип деградації ґрунту	% від площі ріллі	Площа ріллі, млн га
1	Втрата гумусу й поживних речовин	43,0	14,53
2	Переуцільнення	39,0	13,18
3	Замулення й кіркоутворення	38,0	12,84
4	Водна ерозія площинна	17,0	5,75
5	Підкислення	14,0	4,73
6	Заболочування	14,0	4,73
7	Забруднення радіонуклідами	11,0	3,72
8	Дефляція, втрата верхнього шару	11,0	3,72
9	Забруднення пестицидами й іншими органічними речовинами	9,3	3,14
10	Забруднення важкими металами	8,0	2,70
11	Засолення, підлюговування	4,1	1,39
12	Водна ерозія, утворення ярів	3,0	1,01
13	Побічна дія водної ерозії (замулення водоймищ)	3,0	1,01
14	Деформація земної поверхні вітром	0,35	0,12
15	Зниження рівня денної поверхні	0,35	0,12
16	Аридизація ґрунту	0,21	0,07

Таким чином, загрозливими явищами, які набрали катастрофічних масштабів – насамперед є втрата гумусу й поживних речовин, переуцільнення підорних шарів, замулення й кіркутворення.

Числові значення основних складових родючості, отримані Державною установою "Інститут охорони ґрунтів України" (Наукові дослідження з моніторингу та обстеження сільськогосподарських угідь України за результатами Х туру (2011-2015 рр.) (табл. 3.4).

Окрема увага на інформацію Інституту водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України: Динаміка водного балансу змінюється. Дефіцит вологи у 2050 році становитиме 550-570 мм, у 2100-му – 700 мм. Фактично, це – пустеля. У 2100 році до 60 % території України буде із жорстким дефіцитом водного балансу для ведення сільського господарства. Уже зараз зросло сумарне випаровування, яке обумовило процес зневоднення території України.

Таблиця 3.4. Показники родючості та екологічної безпеки ґрунтів сільськогосподарських угідь за Х тур (2011-2015 рр.) обстеження.

Область	Площа обстеження, га	Реакція ґрунтового розчинення	Уміст поживних речовин у ґрунті, мг\кг					Екологічно-агрохімічний бал
			Гумус, %	Рухомі сполуки фосфору	Рухомі сполуки калію	Азот легкогідролізований	Рухомі сполуки сірки	
Західний регіон								
Закарпатська	238,6	5,16	2,56	81,5	175,6	79,9	9,86	40
Львівська	497,6	6,01	2,67	135,6	195	128	-	42,9
Ів.-Франківська	290,6	5,4	3,28	79	103	83,6	4,26	40
Тернопільська	497,7	5,9	3,13	106	86,1	129	6,55	57
Чернівецька	236	5,8	2,6	52	109	105,5	9,9	48
середнє	1760,5	5,7	2,8	90,8	133,7	105,2	4,1	45,6
Північний регіон								
Волинська	390,1	6,1	1,56	118	47,8	122,3	5,27	41
Житомирська	845,8	5,7	2,01	117	86,4	83	7,86	39
Рівненська	496,6	6	2,27	121	99	127	8,2	39
Київська	765	6,02	2,98	121	103	124	6,7	48,7
середнє	499,5	4,8	8,8	95,4	67,2	91,3	5,6	33,5
Східний регіон								
Чернігівська	653	5,46	2,41	108	85,6	97	10,93	45
Сумська	785	5,7	3,5	105	119	93	2,7	43
Полтавська	774,3	6,5	3,18	125	111,9	109,7	13,51	48,7
Харківська	1178,8	5,8	4,1	103	193	110	12,84	66
Луганська	639,5	7,9	3,91	78	88	104	-	52
середнє	806,1	6,3	3,4	103,8	119,5	102,7	8,0	50,9
Південний регіон								
Одеська	1155	7,3	3,77	82	111,9	-	7,8	54,6
Миколаївська	1473,2	7,3	3,24	110	138	93	7,1	52
Херсонська	1300,1	6,47	2,45	147	109	-	9,3	34
Запорізька	1326,1	7,42	3,4	123,3	89	83,6	8,54	46
Донецька	39,5	7,2	3,8	98,1	114,6	83,1	5,8	60,9
середнє	1058,8	7,1	3,3	112,1	112,5	33,3	7,7	49,5
В середньому по Україні	1038,4	6,0	4,3	102,3	112,0	88,5	6,3	46,8

Вищевказаними в п. 3.2. авторами підготовлено перший варіант Концепції «Заходи для досягнення нейтрального рівня деградації земель України». Найактуальніше. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня (11 серпень 2017 р. Вісник аграрної науки).

Головним для вирішення цього питання слід вважати виконання Національного плану дій щодо боротьби з деградацією ґрунтів та опустелюванням, який включає 2 етапи: 1-й етап – 2017-2020 рр. – створення нормативно-правової та нормативно-технічної бази; розроблення зональних, регіональних і обласних програм щодо досягнення нейтрального рівня деградації земель; забезпечення мінімізації деградації ґрунтів; започаткування ґрунтового обстеження; картографування ґрунтів і створення ґрунтово-інформаційного центру; здійснення контролю за станом ґрунтів; упровадження ресурсоощадних технологій; 2-й етап – 2021-2030 рр. – удосконалення нормативно-правової та нормативно-технічної бази; забезпечення нейтрального рівня деградації ґрунтів; проведення ґрунтово-агрохімічного обстеження; відтворення деградованих і малопродуктивних земель, ренатуралізація деградованих екосистем; стимулювання робіт, пов'язаних з відтворенням та охороною родючості ґрунтів.

4. Водні ресурси України

Основними показниками водних ресурсів стосовно питань забезпечення та збереження родючості є водність річок, якість стоку, площі лож озер, ставків та водосховищ, з яких здійснюється водозабір та їх стан замулення.

Необхідно відзначити, що основні ставкові та водосховищі ємності, особливо на малих та середніх річках збудовані до 1985 року, тобто строк експлуатації без капітального ремонту (в тому числі розчистки від замулення) – 25 років, повна амортизація – 50 років (розрахунковий строк замулення та експлуатації основних підпірних споруд) вичерпані.

Загальна оцінка сучасного стану русла річки та лож ставків і водосховищ незадовільна, русла та ложа замулені, зарослі, русла багатьох не здатні пропускати паводкові і зливові витрати, що сприяє підтопленню і частковому затопленню прилеглих територій. Розчищення русел річок та лож ставків і водосховищ покращить їх функціонування як відкритих дренажів, забезпечить зниження в меженний період рівня ґрунтових вод на прилеглих територіях і поліпшення санітарно-епідеміологічного стану прилеглих територій.

4.1. Оцінка наявності та стану джерел зрошення

Як джерела зрошення використовують річки, озера, водосховища та ставки. Необхідно відзначити, що практика водогосподарського будівництва в Україні базується на постулаті створення штучних водойм (водосховищ та ставків на річках) з уповільненим режимом стоку,

відсутністю руслових процесів, освітленою водою, що дозволяє здійснювати водозабір в сприятливих умовах.

Характеристика ставків та водосховищ України надана в таблиці 4.1. згідно з даними Проекту ЄС «Додаткова підтримка Міністерства екології та природних ресурсів України у впровадженні Секторальної бюджетної підтримки». Водний фонд України. Штучні водойми Водосховища і ставки. Довідник. Київ «Інтерпрес ЛТД», 2014.

Таблиця 4.1. Характеристика ресурсів ставків та водосховищ України

№	Область	Кількість, шт		Площа, га		Об'єм, млн м ³		Всього	
		стави	вдсх	стави	вдсх	стави	вдсх	Площа	Об'єм
Західний регіон									
1	Закарпатська	584	9	1617	1212	22	40,6	2829	62,6
2	Ів.-Франківська	1364	3	5100	1631	44,7	63,5	6731	108,2
3	Львівська	3055	20	9120	3288	15,2	67,1	12408	82,3
4	Тернопільська	886	26	5627	3579	58,8	79,3	9206	138,1
5	Чернівецька	1243	3	4524	168	45,2	7,8	4692	53
	по регіону	7132	61	25988,0	9878,0	185,9	258,3	35866,0	444,20
Північний регіон									
1	Волинська	867	9	5077	1960	57,2	36,4	7037	93,6
2	Житомирська	1822	54	12106	7744	152,9	181,7	19850	334,6
3	Київська	3175	62	16990	10250	244,9	194	27240	438,9
4	м. Київ	103	-	322	-	2,5	-	322	2,5
5	Рівненська	1549	12	8525	2925	91	47,8	11450	138,8
	по регіону	7516	137	43 020,0	22 879,0	548,5	459,9	65 899,0	1 008,4
Східний регіон									
1	Чернігівська	1839	24	8470	2201	155,4	48	10671	203,4
2	Сумська	2191	43	11384	4657	123,9	99	16041	222,9
3	Полтавська	2688	69	19963	6470	278,1	149,9	26433	428
4	Харківська	2538	57	13174	33050	228,6	1497	46224	1725,9
5	Луганська	360	73	2955	7403	766,7	254	10358	1020,7
	по регіону	9616	266	55946,0	53781,0	1552,7	2048,2	109727,0	3600,9
Центральний регіон									
1	Вінницька	4848	52	24051	9658	248	293	33709	541
2	Хмельницька	2681	51	17385	10961	202,3	258,2	28346	460,5
3	Черкаська	2984	38	17456	5918	246,6	118,7	23374	365,3
4	Дніпропетровська	3292	101	188122	20100	274,8	909	208222	1183,8
5	Кіровоградська	2761	84	17896	9501	205,1	264,3	27397	469,4
	по регіону	16566	326	264910,0	56138,0	1176,8	1843,2	321048,0	3020,0
Південний регіон									
1	Миколаївська	1153	45	9869	7585	97,2	374,7	17454	471,9
2	Одеська	992	64	12118	58704	198	2107	70822	2304,7
3	Запорізька	1174	28	9235	2474	159,8	74,8	11709	234,6
4	Херсонська	1154	15	12317	13743	152,4	138,3	26060	290,7
5	Донецька	2146	130	12200	18186	270,4	1746	30386	2016,4
6	АР Крим	1898	22	12480	3614	205,7	334,2	16094	539,9
7	м. Севастополь	96	1	336	604	12	64,2	940	76,2
	по регіону	8613	305	68555,0	104910,0	1095,5	4838,9	173465,0	5934,4
	Всього по Україні	49443	1095	458419,0	247586,0	4559,4	9448,5	706005,0	14007,9

4.2. Стан та якість водних ресурсів

Суттєвим джерелом впливу на підвищення урожайності є водна меліорація, але при багаторічному застосування вона також має свій негативний вплив на якість земельних ресурсів та, відповідно, потребує заходів з підтримання родючих якостей землі.

Згідно з поточним науковим напрацюванням (Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи) – К., 2015, за науковою редакцією М. І. Ромашенка, М. А. Хвесика, Ю. О. Михайлова) потреби у воді населення і галузей економіки України на рівень 2025 року сформується величиною 25 км³/рік, в тому числі для підприємств сільського господарства – 6,2-7,1 км³.

5. Перспективи кліматичних змін та їх очікуваний вплив на функціонування природних земельних та водних ресурсів

Загальноприйнятий факт глобальних змін клімату як в світовому контексті так і в регіональному, безпосередньо стосується і території України.

Чітке уявлення про прогнозовані розрахункові зміни клімату надає інформація, отримана на прикладі басейну р. Дністер, викладена в рамках Заключного звіту по проекту ініціативи ENVSEC Зниження вразливості до екстремальних поведень та зміни клімату в басейні річки Дністер (Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут Київ, Україна, 2002 рік – Світлана Краківська, Віра Балабух, Людмила Горбачова, Юрій Набиванець), на основі якої складений цей розділ.

Прогноз представлений за результатами 7 розрахунків регіональних кліматичних моделей (PKM), виконаних раніше в рамках Європейського проекту FP-6 ENSEMBLES.

Загальна оцінка просторового розподілу очікуваних змін на прикладі басейну Дністра полягає в наступному:

– очікування більш м'яких і вологих зим, майже без змін на весняний період, спекотного і сухого початку літа (червень), більш сильних й тривалих опадів в середині літа (липень), посушливого кінця літа (серпень); більш теплого та вологого вересня і основному більш посушливої і теплої осені.

Необхідно відзначити, що очікується наступні тенденції:

- збільшення інтенсивності короткочасних опадів;
- сильні опади стануть більш тривалими.

Також очікується тенденція до збільшення числа днів з сильними опадами (більше 10 і більше 20 мм/добу), що призведе до збільшення інтенсивності паводків в теплий період. Зменшення кількості днів з опадами на тлі зростання температури повітря, особливо максимальної, в свою чергу приведе до збільшення посушливості.

Взимку в нижній течії Дністра добова кількість опадів збільшиться несуттєво, але при цьому значно зросте їх інтенсивність за годину. Тобто в цей період опади у регіоні будуть дуже інтенсивними. А якщо врахувати,

що температура в цей період підвищиться, то випадати вони будуть переважно у вигляді дощу.

Таким чином, збільшення екстремальних погодних умов, а саме: збільшення максимальної і, особливо, мінімальної температури повітря, зменшення числа днів з морозом і з дуже низькими нічними температурами, збільшення числа жарких днів, хвиль тепла, кількості екстремальних опадів, будуть спостерігатися і до середини ХХІ століття і в подальшому, при цьому їх повторюваність зросте. Істотно збільшиться тривалість теплового і вегетаційного періодів, їх теплозабезпечення, що призведе до посилення агрокліматичного потенціалу території.

Згідно з даними останніх досліджень (Звіт з аграрної політики «Вплив кліматичних змін на виробництво пшениці в Україні» (APD/APR/02/2016) / Д. Мюллер, А. Юнгандreas, Ф. Кох, Ф. Шірхорн. Проект «Німецько-український агрополітичний діалог». Інститут економічних досліджень та політичних консультацій. К., 2016. URL) складений прогноз змін основних кліматичних факторів по території України, наданий в таблицях 5.1. та 5.2.

В таблиці 5.1. показані прогнозовані середня зміна температури та суми опадів по регіонах України в цілому, та першочерговість заходів для адаптування до цих змін.

Таблиця 5.1. Середня зміна температури в період 2040-2070 рр. порівняно з 1976-2005 рр. за регіонами України

Порядок першочерговості для вирішення	1	2	3	4	5
Середня зміна температури в період 2040-2070 рр. порівняно з 1976-2005 рр.	СХІД	ЦЕНТР	ПІВДЕНЬ	ПІВНІЧ	ЗАХІД
зміна температури, °С	2,7-2,9	2,1-2,7	2,1-2,5	2,1-2,3	1,9-2,3

Найвище зростання середніх температур передбачається в Східному та Центральному регіонах України

Таблиця 5.2. Середня зміна кількості опадів в період 2040-2070 рр. порівняно з 1976-2005 рр. за регіонами України

Порядок першочерговості для вирішення	1	2	3	4	5
Середня зміна кількості опадів в період 2040-2070 рр. порівняно з 1976-2005 рр.	ПІВНІЧ	ЗАХІД	СХІД	ЦЕНТР	ПІВДЕНЬ
зміна кількості опадів, мм/рік	на 60-80+	на 60-80+	на 40-60+	20-0	0

На період 2040-2070 рр. прогнозується підвищення кількості опадів майже по всій території України, окрім деяких областей Південного регіону, особливо Одеської області, де значне підвищення середньої температури та нульовий приріст опадів.

Найвище збільшення кількості опадів передбачається в Північному та Західному регіонах

До середини і в другій половині XXI століття в Україні можна також очікувати зміни режиму зволоження: збільшення числа дощових днів в північних і центральних областях і посушливих в південних, збільшення середньої кількості опадів за добу, і, особливо, середнього добового максимуму опадів, що свідчить про збільшення інтенсивності опадів, причому істотно зросте кількість сильних опадів – понад 10 і 20 мм за добу, причому на півдні очікується найбільш інтенсивні опади.

Зміна термічного режиму і режиму опадів до середини XXI століття може привести до істотного збільшення інтенсивності паводків і їх кількості.

Підвищення температури і збільшення інтенсивності опадів у зимовий період приведуть до збільшення частоти сніжно-дощових паводків. Для північної та центральної частин України зміни середньорічного стоку води будуть перебувати в межах природної мінливості водності, а для південної частини р. Дністер зменшення стоку складе близько 24 %. Можна очікувати зміни внутрішньорічного розподілу стоку річок: збільшення стоку річок в холодний період року, зміщення початку весняного водопілля та його піків на більш ранні терміни, збільшення частоти паводків.

Внутрішньорічний розподіл стоку річок півдня буде характеризуватися чітко вираженим паводковим режимом, з можливим зменшенням стоку весняного водопілля, що пояснюється зміною структури опадів у цьому регіоні (збільшується внесок зливових опадів).

У Карпатській та Волино-Подільській частинах України може відбутися неістотне збільшення мінімальних витрат води. Наприклад, значне зменшення мінімальних витрат води до 24 % в басейні р. Дністер можна очікувати тільки для його Нижньої частини.

Щодо впливу кліматичних змін на стан земельних ресурсів, збереження їх родючості, необхідно констатувати наступне:

- зменшення кількості днів з опадами на фоні підвищення температури повітря, особливо максимальної, призведе до більшої аридизації;
- перехід опадів в короткочасні та збільшення їх інтенсивності призведе до збільшення коефіцієнтів стоку річок і зменшення коефіцієнту зволоження ґрунтів і нижче розташованих водоносних горизонтів, тобто зволоження верхніх шарів ґрунту знизиться;
- перехід стоку малих та середніх річок у паводковий режим потребує наявності відповідних ємностей для його акумуляції та використання на водоспоживання, або він транзитом скинеться в Чорне та Азовське моря.

В цілому по Україні негативні наслідки кліматичних змін призведуть до зниження валових зборів сільськогосподарської продукції на 15-50 %. (Третье, четвертое и пятое национальные сообщения Украины по вопросам

изменения климат, подготовленные на выполнение статей 4 и 12 Рамочной конвенции ООН об изменении климата и статьи 7 Киотского протокола. Київ-2009).

Виходячи з цього кліматичні зміни викличуть мультиплікативний ефект – підвищення максимальних та середніх температур повітря на фоні зменшення вологості верхнього шару ґрунтів, що викличе необхідність додаткового зволоження (зрошення), для чого знадобляться акумулюючі ємності (ставки та водосховища), які на поточному періоді в значній мірі замулені, тобто не мають достатніх акумуляційних ємностей і вимагають розчистки, посилять процеси еродування ґрунтів.

З іншого боку посилення агрокліматичного потенціалу території викличе зростання урожайності з одночасною інтенсифікацією виносу поживних речовин з родючого шару ґрунтів.

В найбільш критичному стані опиниться сільськогосподарське виробництво Одеської, Миколаївської та Херсонської областей.

6. Особливості сучасної практики сільськогосподарського виробництва в Україні

6.1. Практика використання мінеральних та органічних добрив для підвищення урожайності

Для підвищення урожайності як раніше, так і зараз використовують мінеральні та органічні добрива, посилаючись на дані із Державної служби статистики України [Електронний ресурс] / Режим доступу: ukrstat.gov.ua про Внесення мінеральних та органічних добрив (1990-2019). У таблицях 6.1. та 6.2., вказані вибіркові дані з внесення мінеральних та органічних добрив за період 1990-2019 років як по валовим показникам, так і по питомим – в розрахунку на 1 га.

Таблиця 6.1. Внесення мінеральних та органічних добрив (в 1000 т) за період 1990-2019 років

Внесення мінеральних та органічних добрив 1000 т				
Рік	Мінеральні добрива			Органічні добрива
	азотні	фосфорні	калійні	
1990	1857,3	1318,9	1238,0	260726,8
2000	225,8	38	18,1	28964,1
2010	776,6	158,2	129,4	9963,6
2019	1601,7	400,7	335,9	11382,5

Таблиця 6.2. Внесення мінеральних та органічних добрив (в кг/га) за період 1990-2019 років

Внесення мінеральних та органічних добрив кг/га				
Рік	Мінеральні добрива			Органічні добрива
	азотні	фосфорні	калійні	
1990	44,2	31,4	29,5	6207,8
2000	5,4	0,9	0,4	692,9
2010	18,7	3,8	3,1	239,5
2019	38,6	9,7	8,1	274,3

На рис. 6.1.-6.4. показана щорічна динаміка за період як по валових, так і по питомих показниках окремо по типах внесених добрив.

Необхідно відразу відзначити, що рівень 1990 року – це останній рік при соціалістичному господарюванні, який за показниками кардинально відрізняється від поточної практики, наданий для порівняння.



Рисунок 6.1. Внесення азотних добрив (в тис. т) за період 1990-2019 років

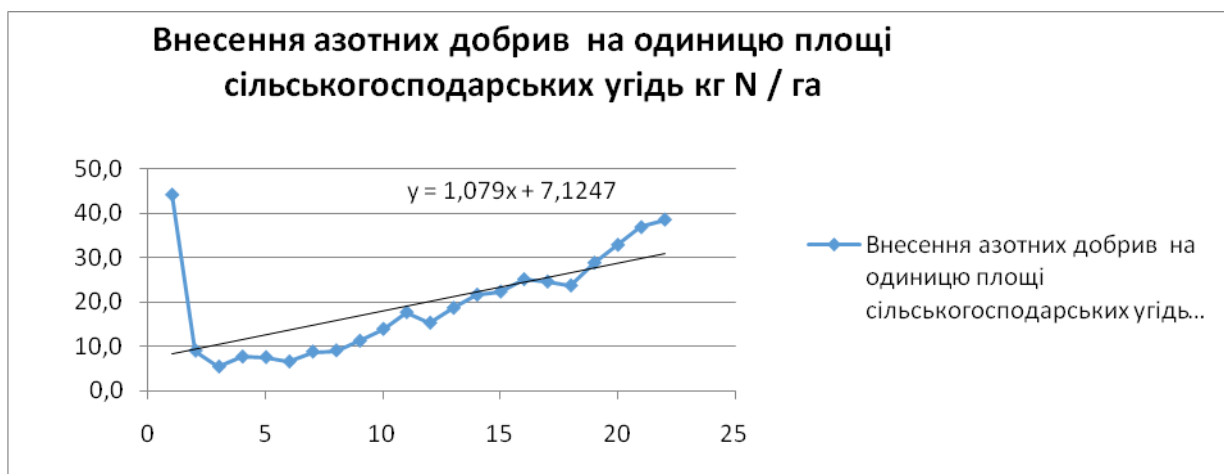


Рисунок 6.2. Внесення азотних добрив на одиницю площі сільськогосподарських угідь за період 1990-2019 років



Рисунок 6.3. Внесення фосфорних добрив (тис. т) за період 1990-2019 років

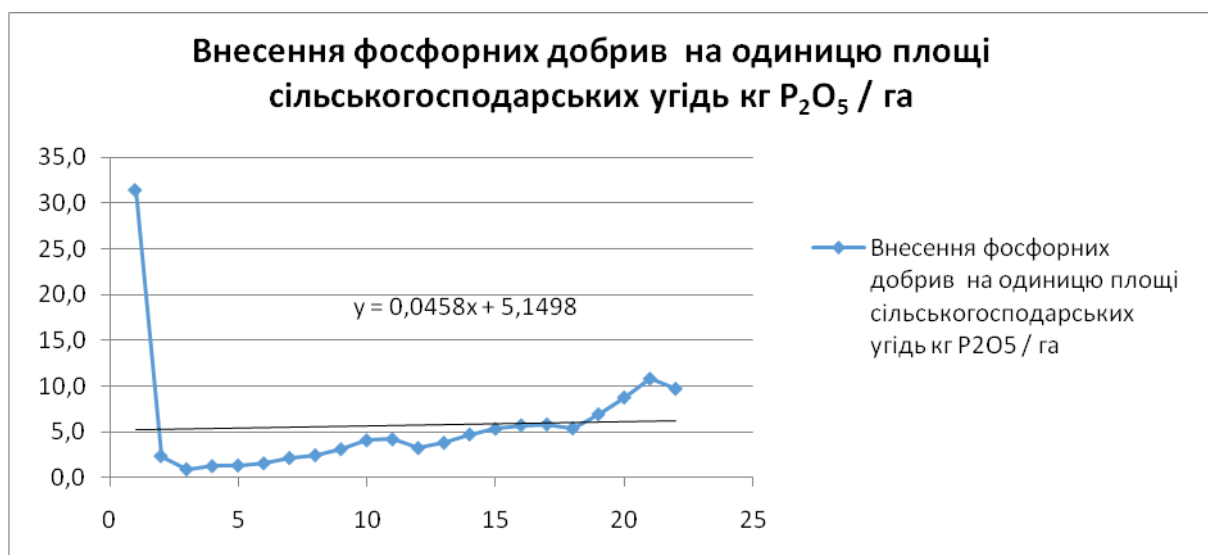


Рисунок 6.4. Внесення фосфорних добрив на одиницю площі кг/га за період 1990-2019 років

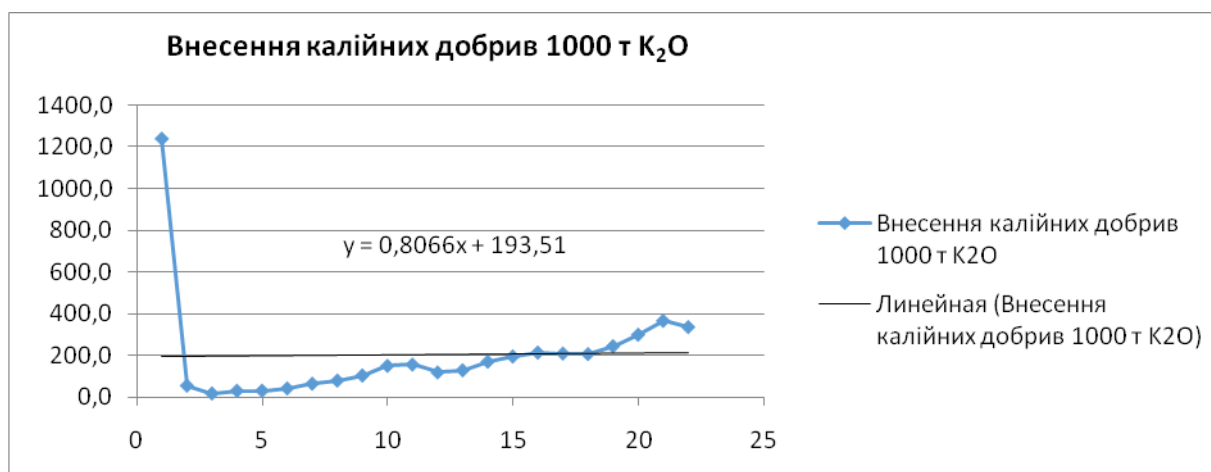


Рисунок 6.5. Внесення калійних добрив за період 1990-2019 років



Рисунок 6.6. Внесення калійних добрив на одиницю площі

Згідно з даними таблиць необхідно відзначити наступне:

1. Внесення азотних добрив за період з 1990 по 2019 роки зросло з 302 тис. т до 1270 тис. т, тобто в 4,2 рази, в перерахунку на одиницю площі – гектар, з 7 кг/га до 32 кг/га – в 4,6 рази, темпи зростання питомого внесення азотних добрив з кожним роком збільшувались на 1,08 кг/га.

2. Внесення фосфорних добрив за період з 1990 по 2019 роки зросло в незначних масштабах – з 217 тис. т до 252 тис. т, тобто в 1,16 рази, в перерахунку на одиницю площі – гектар, з 5 кг/га до 5,8 кг/га – в 1,16 рази, темпи зростання питомого внесення фосфорних добрив з кожним роком збільшувалось в значно нижчих, ніж азотних, незначних масштабах – всього на 0,046 кг/га.

3. Внесення калійних добрив за період з 1990 по 2019 роки зросло з 193 тис. т до 210 тис. т, тобто в 1,09 рази, в перерахунку на одиницю площі – гектар, з 4,5 кг/га до 4,94 кг/га – в 1,1 рази, темпи зростання питомого внесення калійних добрив з кожним роком практично не збільшувалось – всього на 0,024 кг/га, вдвічі нижче за темпи зростання внесення фосфорних добрив.

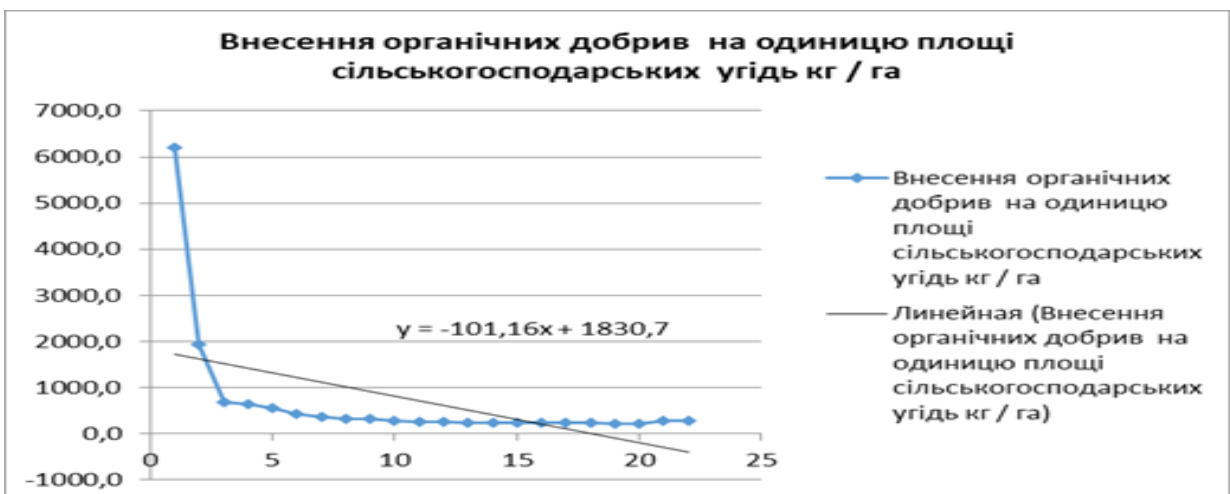


Рисунок 6.7. Внесення органічних добрив тис. т за період 1990-2019 років

4. Натомість, внесення органічних добрив зменшилося – в порівнянні з 1991 роком в 26,2 рази, навіть в порівнянні з 2000 роком – в 2,52 рази, тобто з 6,2 т/га до 0,27 т/га.

Ключовим висновком з вищенаведеного є наступне: за період 1990-2019 років зростання урожайності відбулося практично в 5 разів на тлі практично незмінних норм внесення калійних та фосфорних добрив (зростання до 10 %), падіння норм внесення органічних добрив (падіння в 2,52 рази), та при майже п'ятиразовому зростанню норм внесення азотних добрив, в умовах невиконання сівозмін за умов зниження показників родючості землі .

Таким чином: зростання врожайності є результатом зростаючих кількостей внесення азотних та фосфорних добрив, виснаження земельних ресурсів з стрімкою втратою родючості ґрунту.

Перспектива: зниження родючості спричинить подальше зростання внесення азотних добрив та прогресуюче виснаження ґрунтів.

6.2. Основні наслідки сучасної практики забезпечення урожайності в проєкції на стан водних ресурсів країни

Існуючою практикою підтримання родючості та забезпечення урожайності поряд з удосконаленням техніки та методології із обробки ґрунту, убезпечення від втрат продукції, є хімічна меліорація ґрунтів.

Якщо наявність безпосередньо ресурсів питань не викликає, то якість води поверхневих водних об'єктів не відповідає вимогам. Основним чинником негативного впливу є скид забруднюючих речовин промисловістю та комунальним господарством, і стоками з сільськогосподарських територій і територій, зайнятих сміттєзвалищами.

Інтегральний результат господарської діяльності, її рівня, засобів і організації, повинен базуватись на стані і якості водних ресурсів – малих, середніх і великих озер, ставків та водосховищ, які характеризуються сталим перевищенням концентрацій ГДК над нормативними, особливо по азоту аммонійному, азоту нітритному, фосфатам та іншим – тобто похідним від внесення та змиву мінеральних добрив до водних об'єктів.

Таблиця 6.3. Узагальнені показники якості водних ресурсів по регіонах України

Область	БСК ₅	ХСК	NH ₄	сух. зал.	SO ₄	Cl	Feo	н/прод.	Mn	pH	Жорсткість
Західний регіон											
Львівська	0,8-44,8	25-121	0,4-13	16,1	9,42-479,8	14-107	-	-	-	6,7-7	300-310
Івано-Франківська	1,5-99,5	7,8-300,2	0,104-6,62	-	28-189,2	6,9-260,5	0,46-2,8	0	0	6,7-12	420-1170
Чернівецька	0,254	0,503	0,034	10,26	1,553	1,796	1,083	0,658	-	6,3-7,75	253-363
середнє	29,37	90,90	4,03	13,18	141,59	78,04	1,45	0,33	0,00	7,74	469,33

Північний регіон											
Волинська	3,53-4,34	6,3-8,88	0,29-1,4	-	15,5-48,968	11,4-59,4	1,062	-	0,008-0,066	7,46-7,98	330-440
Житомирська	0,92-1,33	1,9-3,26	0,1-0,26	-	0,1-0,36	0-0,09	0,1-21	0	0,65-8,8	6,77-8,48	210-590
Рівненська	1,25-48,7	0,2-33,1	0,3-21,3	-	0,2-129,8	0,1-259,9	0,004-1,0732	0	-	6-6,71	300-307
Київська	0,544-2,583	39,448-10,697	0,094	-	342,189-357,048	1,167-44,499	0,113-1,745	0,003-0,121	-	7,3-8,74	287-2340
середнє	7,90	12,97	3,39	-	111,77	47,07	3,59	0,03	2,38	7,43	600,50
Східний регіон											
Чернігівська	0,159	0,362	0,047	10,16	0,766	3,194	1,204	0,184	-	6-7,91	270-300
Полтавська	3,2-4,3	18,5-23	0,34-1,79	-	388,1-621,8	145,9-386,4	0,11-0,23	0,06	0,027-0,037	7,59-8,65	510-1460
Сумська	0,8-1,5	3,21	0,09	17,54	3,511	2,467	0,005	0,00001	0,00001	7,32-7,74	220-350
Харківська	0,234	6,79-9,86	39	5041	4864	5570	3,8	0,021	-	6,85-7,54	472-988
Луганська											
середнє	1,70	10,29	8,25	689,6	1175,64	221,6	1,07	0,07	0,02	7,45	571,25
Центральний регіон											
Вінницька	0,16	0,287	0,052	7,11	0,858	3,053	1,623	0,54	-	7,1-8,9	380-520
Дніпровська	2,3-3,2	31,3-31,7	0,35	263-272	30,7-33,5	28,6-28,4	0,15-0,18	0,04-0,05	0,03-0,06	6,98-9,69	1189-5090
Хмельницька	0,987-0,174	0,348-0,872	0,017-0,049	2,882-8,841	0,345-0,823	0,444-0,908	0,709-3,407	0,028-0,826	-	6,8-8,26	240-366
Черкаська	3,1-4,3	19,4-24,7	0,29-2,11	-	273-1795,5	73,1-835,5	0,11-0,26	0-0,18	0,0343-0,1295	7,5-8,33	270-1121
середнє	2,03	15,52	0,48	110,8	304,96	138,6	0,92	0,24	0,06	7,95	1147,0
Південний регіон											
Одеська	123-127	351,2-272,3	0,02-0,03	-	1,5-2,57	27-53	0,21-0,24	0,027-0,211	-	7,8-8,15	302-1090
Запорізька	2,6-2,8	23,6-25,9	-	293,3-368,7	47,9-72,9	36-47,4	0,286-0,96	0,02-0,026	0,044-0,056	6,2-7,53	1745-3370
Миколаївська	1,11-3,40	14,54-40,20	0,034-0,415	-	9,49-27,34	7,9-12,87	0,098-0,220	-	0,028-0,056	7,93-8,03	300-1330
Херсонська	0,264	1,41	0,036	24,1	5,221	6,05	0,003348	0,000056	-	6-7,25	540-1111
Донецька	3,1-4,4	18,2-22,3	0,29-2,11	-	1647,2-273	1153-73,1	0,11-0,30	0-0,18	0,073-0,1398	5,3-6,99	1543-2480
АР Крим											
середнє	29,74	85,52	0,42	228,7	231,79	157,4	0,27	0,07	0,07	7,12	1381,1
по Україні	14,15	43,04	3,31	510,5	393,15	328,5	1,46	0,15	0,51	7,54	833,84

Обміління річок і водойм, осушення боліт та інших водних об'єктів, негативний якісний стан і збільшення дефіциту водних ресурсів ставить під сумнів подальше використання суспільством ключового ресурсу – води і змушує шукати інноваційні підходи у відновленні її життєзабезпечуючого потенціалу.

Ключові проблеми на сучасному етапі розвитку викликані:

– використанням на річкових водозборах технологій підтримки родючості ґрунтів із застосуванням азот- і фосфоровмісних добрив, гербіцидів і пестицидів, включаючи способи їх зберігання, транспортування та внесення;

– недосконалими методами очищення стічних вод, стоків з сільськогосподарських тваринницьких і птахівницьких підприємств, змивами забруднювачів поверхневим стоком з полігонів ТПВ.

Фактично запущено процес деградації річок і водойм, який є практично некерованим.

Наслідком цього є евтрофікація водойм, а саме:

– накопичення у воді і донних відкладах водних об'єктів біогенних речовин (азоту, фосфору) і гербіцидно-пестицидних забруднювачів і перехід якості води в категорію «непридатна» для використання по критичній масі показників;

– неконтрольоване заростання водойм вищою водною рослинністю зі зниженням пропускнув здатності русла і зменшенням площ під водою;

– неконтрольований розвиток внутрішньоводоймного біологічного співтовариства у вигляді зелених, синьо-зелених та інших водоростей;

– накопичення маси відмерлих рослин і організмів на дні і в воді водойми з розвитком процесу гіпоксії;

– необхідність періодичних дорогих розчисток русел річок і водойм від забруднених донних відкладів.

Результат – вектор подвійного процесу «забруднення-самоочищення» змістився в позицію «забруднення», з іншого боку виникає питання розчищення замулених і забруднених русел річок, утилізації забруднених мас ґрунту і залишків рослинності.

6.3. Кількісний аналіз міграції внесених поживних речовин в довкіллі на сучасному рівні розвитку

Надходження біогенних речовин – похідних від внесених в ґрунт поживних речовин – калійних, фосфорних та азотних добрив, у водотоки України є однією з ключових причин їх евтрофікації.

Наявна сучасна комплексна методика оцінки (А. В. Яцик, «Водогосподарська екологія», книга 7, Київ, «Генеза», 2004 рік), що базується на аналізі міграції біогенних речовин в довкіллі, передбачає три її напрямки – винесення з урожаєм, винесення у водойми та втрати в природних екосистемах.

Урожай сільськогосподарських культур за період 2001-2019 років (середній показник по групах культур) та узагальнені нормативні показники винесення поживних речовин при підживленні відповідних культур у водойми (узагальнено, по даним різних джерел) надані в таблиці 6.4.

Оцінка виносу поживних речовин, зокрема для водойм – біогенні забруднюючі речовини, отримана на базі коефіцієнтів виносу в кг з 1 тонною врожаю по групах культур.

Таблиця 6.4. Узагальнені нормативні показники урожаю сільськогосподарських культур та показників винесення поживних речовин у водні об'єкти за період 2001-2019 рр.

Виробництво основних сільськогосподарських культур, тис. т						
культури зернові та зернобобові	буряк цукровий фабричний	соняшник	картопля	культури овочеві	культури плодові та ягідні	Всього
Виробництво, тис. т						
48419	14622	7743	20499	8204	1767	101253
Виробництво, %						
46,73	15,21	7,23	20,88	8,19	1,77	100
Узагальнені коефіцієнти винесення в водні об'єкти (кг/тонну врожаю)						
0,125	0,33	0,23	0,22	0,27	0,27	N
0,051	0,16	0,18	0,1	0,12	0,12	P ₂ O
0,0455	0,2	0,1	0,27	0,25	0,25	K ₂ O
Винесення речовин в водні об'єкти (т)						
N						
6052,375	4825,26	1780,89	4509,78	2215,08	477,09	19860,48
P ₂ O						
2469,37	2339,52	1393,74	2049,90	984,48	212,04	9449,049
K ₂ O						
2203,0645	2924,4	774,3	5534,73	2051	441,75	13929,24

Таким чином, на сучасному рівні господарювання середньорічний винос поживних речовин в водні об'єкти оцінюється наступними величинами:

– N – 19,86 тис. т; P₂O – 9,45 тис. т; K₂O – 13,93 тис. т.

Необхідно відзначити, що найважливішим тиском та забруднювачем є фосфорне навантаження. Ці викиди не пов'язані з добривами.

З другого боку, це вільний винос, який не має точки скиду, тобто дозволи та прямий облік цих скидів не проводиться, в той час точкові викиди всіх організованих скидів інших галузей виробництва фіксуються через офіційні дозволи та відповідні звіти.

В таблиці 6.5. для співставлення показані величини скидів біогенних забруднюючих речовин (згідно з дозволами та звітами про скид) всіх галузей народного господарства України за період 2010-2018 років та усереднену оцінку виносу біогенів з сільськогосподарських угідь за період 2001-2019 років.

Таблиця 6.5. Співставлені показники дозволених скидів та показників винесення поживних речовин у водні об'єкти за період 2001-2019 рр.

Винос біогенних забруднюючих речовин, тис. т			
азот	фосфати	калій	Всього
Винесення речовин з сільськогосподарських угідь, тис. т			
19,860	9,449	13,929	43,239
Сукупний організований скид всіх галузей, тис. т			
55,002	5,169	0,0029	60,173
Всього, тис. т			
74,8623	14,6178	13,9322	103,4122
з них винесення з сільськогосподарських угідь, %			
26,53	64,64	99,98	41,81

Тобто, при співставленні обсягів скиду біогенних забруднюючих речовин галузями водного господарства та виносу з сільськогосподарських угідь можна зауважити про наступне:

- винесення азоту з сільськогосподарських угідь складає близько третини всіх скидів (26 %) від загальних обсягів потрапляння тих же речовин;

- винесення фосфатів, які є найнебезпечнішими речовинами для води будь-якого застосування, особливо для здоров'я людини, складає близько двох третин всіх скидів (65 %) від загальних обсягів потрапляння тих же речовин;

- винесення K_2O , який є небажаним елементом при застосуванні води для зрошення сільськогосподарських угідь складає близько третини всіх скидів (26 %) від загальних обсягів потрапляння тих же речовин.

Таким чином, застосування технології GREENODIN, дозволить на 25-30 % знизити потрапляння азоту в водойми, на 60 % знизить потрапляння фосфатів і практично повністю припинить потрапляння калію, що передбачає створення механізму керованої якості доквілля.

З другого боку, застосування GREENODIN не виключає паралельного застосування цих добрив, при обмеженні дози їх внесення до асиміляційного рівня.

7. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ТА ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЕННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ З ВІДРОДЖЕННЯМ ЙОГО ПРОДУКТИВНИХ ФУНКЦІЙ

Національний план дій щодо боротьби з деградацією ґрунтів та опустелюванням включає:

- розробку зональних, регіональних і обласних програм щодо досягнення нейтрального рівня деградації земель;

- забезпечення мінімізації деградації ґрунтів;
- упровадження ресурсощадних технологій;
- забезпечення нейтрального рівня деградації ґрунтів;
- відтворення деградованих і малопродуктивних земель, ренатуралізація деградованих екосистем;
- стимулювання робіт, пов'язаних з відтворенням та охороною родючості ґрунтів.

Для зниження ризиків деградації ґрунтів єдиним раціональним шляхом є згортання інтенсивних технологій із заміною їх еколого-адаптивними формами землеробства з метою зменшення хімічного тиску на навколишнє природне середовище – ґрунти, водне середовище та, в кінцевому підсумку – біогеоценозів.

Організаційні заходи, які необхідно реалізувати для врятування наземних екосистем від деградації, послідовно переростають у переоцінку і переосмислення класичних засад збереження родючості ґрунтів, в яких засоби хімізації відіграють провідну роль. Це стосується не тільки агрогенних ґрунтів, а й в цілому біогеоценозів, основною таксономічною одиницею яких слід визнати басейни малих річок.

З метою наближення штучних мінеральних добрив, які є агресивними до навколишнього природного середовища за їх надмірного застосування, нагальною задачею є створення органо-мінеральних комплексів, наближених до функціонування природних сполук, як продукту життєдіяльності біоти ґрунту.

Таким засадам відповідають органо-мінеральні біоактивні сполуки – нове покоління добрив, що йде на зміну суто штучним тукам.

Розробка та впровадження таких технологій є задачею № 1 в землеробстві не тільки України, а й світу в цілому.

7.1. Використання кремнієвмісних речовин як основа відродження стану та родючих властивостей землі

Необхідно відзначити, що основними напрямками по відновленню родючості земель на поточному етапі розвитку є такі: підвищення ефективності використання добрив, адаптивно-ландшафтні та інші підходи, але ці заходи не стосуються фундаментальних процесів, задіяних у формуванні родючості ґрунтів.

Таким елементом є кремній – другий за поширеністю (після кисню) елементом земної кори. Вміст кремнію в різних рослинах коливається в межах 0,3-10 % від сухої маси, а колообіг даного макроелементу організмами в біосфері за обсягом масопереносу поступається тільки вуглецю, кисню і водню. Кремній поглинається рослинами і ґрунтовими мікроорганізмами в кількостях, які часто перевищують величину поглинання азоту, фосфору, калію і кальцію, та забезпечує оптимальне функціонування екосистеми *ґрунт – рослина – ґрунт*.

У сучасних агротехнологіях є приклади сумісного застосування органічних і мінеральних добрив через подорожчання енергоресурсів для підтримання родючості ґрунту. Виробництво органо-мінеральних

компостів, які і зараз широко пропонуються виробництву, вже в середині 60-х років ХХ століття набуло чітких технологічних рішень.

Застосування органо-мінеральних добрив розпочалось за рахунок залучення у біологічний колообіг озерних сапропелів, піонерні дослідження з озерними сапропелями Волині і Київщини проводились Інститутом землеробства і Інститутом ґрунтознавства і агрохімії у середині 80-х років ХХ ст. [Дегодюк, 2006].

Науковцями Білорусі доведено можливість виготовлення на основі органічного сапропелю гранульованих органо-мінеральних добрив. Міцність повнокомплексних гранульованих добрив з включенням сапропелів визнано досить значною, що підвищує стійкість елементів мінерального живлення до вимивання [Інституті торфу АН Білорусі, Лопатко, 1986].

В Латвії переваги гранульованих сапропелево-мінеральних добрив відзначав в 70-х роках ХХ ст. Н. А. Бракш [Бракш, 1971], а також А. Я. Калнинш [Калнинш, 1976], який оцінив способи грануляції багатокомпонентного комплексного добрива, в тому числі спосіб грануляції суміші озерного сапропелю, сухого торфу, кори дерев і мінеральних добавок у барабані, що обертається (устаткування для дражування) без термічного підсушування.

Але, застосування принципово нових кремнієвмісних технологій вперше запроваджено в Україні. Автором цієї Програми одержано патенти на Суміш для відновлення і підвищення родючості ґрунту (№ 122904 від 25.01.2018 р.), Комплексне органо-мінеральне добриво (№ 127109 від 10.07.2018 р.) та Спосіб підвищення продуктивності суниці садової при краплинному зрошенні (№ 143408 від 27.07.2020 р.).

В ході вивчення зазначених винаходів встановлено, що морфогенез досліджених злакових рослин і міграція кремнію (біофільна форма елемента) залежали від рівня техногенного навантаження ґрунту і впливу ризосферних бактерій. На забруднених важкими металами ґрунтах виявлено значне гальмування ростових процесів рослин в порівнянні з вирощеними на окультурених ґрунтах. Збагачення кремнієвмісних органо-мінеральних добрив та меліорантів (субстратів) силікатними бактеріями *Bacillus mucilaginosus* сприяло активізації росту і розвитку рослин, збільшенню вмісту кремнію у всіх варіантах досліджу. Автор передбачає, що бактеріальна обробка кремнієвмісних субстратів сприяє істотному зміцненню стебла і листя злаків за рахунок накопичення в них кремнію, що підвищує стійкість рослин до полягання і різних шкідливих зовнішніх впливів.

Доведено, що сумісне внесення вторинної органічної сировини (як тваринного і рослинного походження) і кремнієвмісних мінералів дозволяє оптимізувати і збалансувати ґрунтові процеси шляхом штучного моделювання співвідношення між моно- і полікремнієвих кислотами, які не тільки беруть участь у формуванні кремнієвої матриці, яка має інформаційно-ресурсні якості, а також підвищує адаптаційний потенціал рослин.

Таким чином, застосування кремнієвмісних технологій замість внесення хімічних добрив, враховуючи наведене в розділі 4, дозволить не лише запустити процес відродження родючості, а й:

- кардинально поліпшити водозбори по ланцюжку малих, потім середніх і в кінцевому результаті великих річок України за умов комплексного застосування бездобривних інноваційних технологій;

- призведе до домінування процесів самоочищення над процесами забруднення, тобто до відродження водності річок і підвищення якості води.

7.2. Запровадження принципу нерозривності природного циклу «грунт – вода – грунт» як основна засада відновлення довкілля

Як результат реалізація нового інноваційного підходу забезпечить значне поліпшення стану і функціонування екосистемних ланцюгів «грунт – вода – споживач», «грунт – вода – грунт» й інших і дасть можливість реального управління якістю води, відповідно до Європейської водної директиви.

Здійснення комплексу цих заходів запустить процес відродження річок, а фактично запуститься процес самовідновлення водних ресурсів, який можна порівняти з «зеленою» революцією в енергетиці.

Інноваційність застосування технології GREENODIN, яка дозволить на 25-30 % знизити потрапляння азоту в водойми, на 60 % знизить потрапляння фосфатів і практично повністю припинить потрапляння калію, що є першим кроком створення механізму керованої якості довкілля, в особливості водного середовища.

Таким чином, відбудеться покращення якості води у водоймах, підвищаться можливості її самоочищення через зменшення тиску, як наслідок: витрати на очищення – менші, а можливості її повторного використання – більші.

8. ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ВІДНОВЛЕННЯ СТАНУ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ GREENODIN

GREENODIN не є хімічним добривом, а є фізичною субстанцією, яка відновлює структуру ґрунтів, а по суті середовище для функціонування біоценозу ґрунтів, яке було порушене в результаті антропогенного навантаження, катастроф і стихійних лих.

GREENODIN сприяє відновленню ґрунту, забезпечує родючість, збалансовує інші мінеральні та органічні речовини та мікробіоценоз. Суміш компонентів утворює кремнієву матрицю в ґрунті, наповнену живильним середовищем для розвитку комплексу мікроорганізмів та забезпечує зв'язок між ними і навколишнім середовищем, що в кінцевому підсумку дозволяє вирішити комплекс завдань, які будуть недоступні поки жодному з відомих добрив.

Ключовою природоохоронною властивістю GREENODIN, окрім відтворення ґрунтового біоценозу, є здатність утримувати внесені добрива у кількостях, необхідних для розвитку рослин і не більше того, тобто отримання можливості внесення добрив у еквівалентних асимільованих кількостях з унеможливленням їх виносу у водні об'єкти.

8.1. GREENODIN, його склад та основні властивості

GREENODIN є інформаційно-ресурсною технологією з комплексного відновлення хімічної, фізичної та біологічної структури ґрунту та забезпечення його сталого стану.

8.1.1. Склад засобу та основні функції

GREENODIN є комплексним органо-мінеральним добривом (Патент UA 127109, реєстрація в Державному бюро Патентів 10.07.2018), до складу якого входять:

– органічний компонент, вибраний з групи сапрпель, торф, донний мул прісноводних водойм, макуха овочевих культур, або суміш вищевказаних речовин (70-80 масових % сухої суміші);

– мінеральний компонент – кремнезем, з групи бетоніт, трепел, глауконіт або суміш вищевказаних компонентів (20-30 масових % сухої суміші);

– культура живих бактерій силікатних, азотфіксуєючих, фосфор- і калій-мобілізуєючих та таких, що мають фунгіцидні властивості кількістю $1 \times 10^8 - 1 \times 10^9$ КУО/см³.

Діючий компонент – кремній, напівпровідникові властивості якого виступають будівельним матеріалом для шляхів сполучення, утворюють кремнієву матрицю по всій площі обробленої ґрунту. За допомогою органічних компонентів створюється середовище існування і зв'язку для бактерій, що прискорює біологічні процеси з наступним продукуванням ними поживного середовища для рослин із збільшенням родючості.

GREENODIN забезпечує:

1. Управління агрохімічними, агрофізичними і біологічними характеристиками ґрунтів за рахунок зміни співвідношення між моно- і полікремнієвих кислотами.

2. Активізацію розвитку агрономічно корисних мікроорганізмів для поліпшення забезпечення рослин азотом, калієм і фосфором.

3. Стимуляцію розвитку меланінвмістних мікроміцетів, які є біодеструкторами важких металів, радіонуклідів та органічних токсичних сполук.

4. Забезпечення зниження токсичності ґрунту і ґрунтовтоми, а також попереджає процес опустелювання.

5. Зниження витрат на полив при зрошенні земель – 30-40 %.

6. Підвищення стійкості рослин до стрес-факторів (високі температури, дефіцит вологи, токсичні забруднення).

7. Підвищення стійкості рослин до шкідників і хвороб.
8. Низькі норми внесення в порівнянні з традиційними органічними добривами та накопичувальний ефект.
9. Рекомендації застосування в органічному землеробстві.
10. Високу продуктивність рослин і можливість істотного зниження хімічних добрив, аж до повної відмови від них.
11. Високу якість рослинницької продукції.
12. Широкий спектр застосування: від природних до штучних екосистем, у тому числі і в умовах урбогенезу.

8.1.2. Патентне забезпечення

Забезпечення засобу зафіксоване в патентах:

- на корисну модель № 122904, реєстрація в державному реєстрі патентів України від 25.01.2018 – Суміш для відновлення і підвищення родючості ґрунту;
- на корисну модель № 127109, реєстрація в державному реєстрі патентів України від 10.07.2018 – Комплексне органо-мінеральне добриво.

8.1.3. Напрямки застосування, порядок та схема використання

Спосіб і норма внесення: GREENODIN рівномірно вносять в передпосівний період або при посіві за допомогою розкидачів або сівалок, з подальшою заробкою в ґрунт. Без заробки в ґрунт можливо, але з обов'язковим Обільним поливом удобреної ділянки! Пролонгована дія GREENODIN на родючість ґрунту та продуктивність рослин зберігається впродовж 3-5 років.

Норма внесення GREENODIN під бобові, зернові, просапні культури – 250 кг/га.

Порядок внесення – 6-ти сезонний цикл зі зменшенням наступного внесення на 20 % від попереднього.

Таблиця 8.1. Норми внесення засобу GREENODIN для основних груп культур (кг/га)

Сезон	Зернові	Бобові	Просапні	Соняшник
1-й	250	250	250	250
2-й	200	200	200	200
3-й	180	180	180	180
4-й	128	128	128	128
5-й	102	102	102	102
6-й	81	81	81	81
середнє	157	157	157	157

У подальшому – цикл повторюється, тобто в середньому норма внесення складе 157 кг/га.

Перевага: GREENODIN використовується в будь-яких ґрунтово-кліматичних умовах. Його застосування:

- підвищує вміст гумусу в ґрунті;
- знижує ґрунтовому і розвиток фітотоксичних мікроорганізмів в ґрунті;
- оптимізує агрофізичні, агрохімічні та біологічні параметри ґрунту;
- сприяє підвищенню стійкості рослин до дефіциту вологи в ґрунті, перепадів температури і високої сонячної інсоляції;
- забезпечує стійкість рослин до захворювань;
- стимулює ріст і розвиток рослин;
- попереджає процес опустелювання.

Економічний ефект збільшується при постійному застосуванні GREENODIN з рекомендованою нормою зниження дози на 20 % – щорічно. У такому випадку норма внесення GREENODIN на 5-й рік складає всього 20 % від початкової.

Досвід показує, що застосування GREENODIN, з урахуванням впливу погодних умов, забезпечує єдиний результат, а саме: збільшення врожайності і підвищення якості сільськогосподарської продукції. Дані факти свідчать про накопичувальну дію GREENODIN в ґрунті, що забезпечує прогнозований економічний і екологічний ефекти.

8.1.4. Основні результати практичного застосування засобу

Проведене практичне застосування препарату GREENODIN в різних регіонах України для різних типів ґрунтів та різних культур дало наступні основні результати.

Урожайність

На виробничих посівах рису, кукурудзи, сої та цукрових буряків при внесенні GREENODIN урожайність сільськогосподарських культур збільшувалася на 10-49 %, рентабельність при використанні технології становила 120-125 %.

Урожайність цукрових буряків сорту «Кварта» збільшувалася в наступній послідовності: на фоні GREENODIN на основі сапропелю – на 41 %, силікату калію – на 39,3 %, кремнієвмісних мінералів – на 19 %, торфу – на 9,7 %.

Урожайність сої збільшувалася на 50 % при внесенні GREENODIN на основі сапропелю, на 37,5 % – силікату калію, на 12,5 % – кремнієвмісних мінералів і на 6,2 % – торфу.

Збільшення урожайності кукурудзи на зерно спостерігалось при внесенні всіх біоценатів, зокрема: на основі сапропелю – на 30,5 %, силікату калію – на 20,8 %, суміші кремнієвмісних мінералів – на 8,3 % і торфу – на 5,5 %.

Урожайність нуту (сорт Тріумф) і сочевиці (сорт Максим) – при внесенні GREENODIN на основі мінералізованого сапропелю для нуту на 38-60 % в порівнянні з контролем, для рослин сочевиці на 22 % незалежно від складу GREENODIN.

Також GREENODIN сприяв зростанню врожайності зерна пшениці озимої (сорт Благодарка одеська) на 1,5-15,3 ц/га залежно від попередника, покращенню елементів структури врожаю, якості зерна.

Максимальні рівні врожаю соняшник гібриду 'Оплот' формував як при внесенні 300, так і при внесенні 500 кг/га GREENODIN 1–30,9 та 30,7 ц/га, що на 0,4-11,7 ц/га вище порівняно з іншими варіантами досліду. У даних варіантах спостерігали найменші коефіцієнти водоспоживання – 816-821 м³/т.

За вирощування суниці сортів 'Ольвія' та 'Розана київська' приріст урожаю ягід при внесенні GREENODIN склав 1,8-34,0 ц/га у порівнянні з контролем без добрив та класичними варіантами удобрення.

Урожайність часнику озимого сорту 'Мереф'янський білий' при внесенні GREENODIN була на 5,9-6,5 т/га більшою у порівнянні з контролем.

Підвищення вмісту гумусу

Згідно з даними Проблемної науково-дослідної лабораторії «Географії ґрунтів і охорони ґрунтового покриву чорноземної зони» ОНУ І. І. Мечникова вміст гумусу на полях, де вносилися біоценати, збільшувалася на 2,2 % після першого року їх застосування та на 0,11 % – на другий рік.

Покращення розвитку рослин

Закономірності позитивної післядії від біоценатів на посівах озимої пшениці 2017 року (Ізмаїльський район) після попередника соняшнику, під який в 2016 році вносили 300 кг/га GREENODIN на основі сапропелю (50:50), виявлені суттєві відмінності у розвитку рослин. У контрольному варіанті висота рослин досягала 68-70 см, у дослідному – 88-90 см, кількість колосків у колосі становила 9-11 шт., у дослідному – 12-15 шт.

Зниження ґрунтовтоми

Ґрунтовтома – комплексне явище, обумовлене погіршенням фітосанітарних властивостей ґрунту, накопиченням патогенних і фітотоксичних мікроорганізмів, алелопатично активних інгібіторів, зниженням інтенсивності мінералізаційних процесів і вмісту доступних поживних речовин. Вплив GREENODIN на зростання і фізіологічний статус рослин, мікробоценоз, фізичні та біохімічні властивості ґрунту в 30-ти річних насадженнях яблуні, персика, лимонника і кизилу при внесенні GREENODIN в нормі 300 кг/га стимулювало приріст однорічних пагонів персика – в 1,8 раз, лимонника – в 2,4, кизилу – в 2 рази. Внесення GREENODIN також сприяло зниженню активності каталази в листках в 1,3-2,6 рази, що забезпечувало стійкість рослин до абіотичних і біотичних чинників.

Маркомасштаб застосування GREENODIN дасть результати:

- зміцнення продовольчої безпеки в усьому світі та в Україні;
- збереження та відновлення доходів сільськогосподарських малих і середніх підприємств;
- розширення доступу зазначених сільськогосподарських підприємств до фінансування;
- оновлення сільськогосподарської землі та підвищення її вартості;

- створення та розвиток справедливого та прозорого ринку землі сільськогосподарського призначення (земельна реформа), що стимулює економічне відновлення та захищає права власності;
- зменшення корупції в аграрному секторі, як наслідок перелічених дій.

9. Модельна програма втілення відродження родючості на основі кремнієвмісних речовин

9.1. Потреба в технології GREENODIN для відновлення родючості земельних угідь сільськогосподарського призначення по кліматичних зонах України

Програма заміщення мінеральних добрив препаратами GREENODIN розроблена виходячи з 5-річного циклу (згідно з р. 8.1.3.) відповідно до структури посівних площ по областях та регіонах, яку наведено в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1. Структура посівних площ по областях на рівні розвитку 2019 року.

№ з/п	Область	Сільськогосподарські культури	Зернові та зернобобові культури	Технічні культури	Коренеплоди та бульби, культури овочеві відкритого ґрунту та баштанні продовольчі	Кормові культури
Західний регіон						
1	Закарпатська	185,5	83,6	15,4	44,2	42,0
2	Ів.Франківська	371,4	149,2	82,7	69,8	69,6
3	Львівська	698,4	318,1	162,2	130,6	87,3
4	Тернопільська	836,1	471,5	248,2	68,2	47,6
5	Чернівецька	306,9	129,1	84,0	48,0	45,6
	по регіону	2398,3	1151,5	592,5	360,8	292,1
Північний регіон						
1	Волинська	593,1	298,9	132,5	90,4	71,3
2	Житомирська	1108,7	466,2	336,9	109,2	196,4
3	Київська	1199,2	643,5	370,1	119,7	65,4
4	Рівненська	591,3	292,2	126,1	83,4	89,2
	по регіону	3492,3	1700,8	965,6	402,7	422,3
Східний регіон						
1	Чернігівська	1303,3	772,9	337,6	87,1	105,7
2	Полтавська	1723,8	1019,0	522,7	83,7	98,3
3	Сумська	1177,8	680,2	359,5	70,0	68,1
4	Луганська	833,1	408,8	383,9	18,5	21,5
5	Харківська	1802,3	1047,2	576,3	95,8	82,8
	по регіону	6840,3	3928,1	2180,0	355,1	376,4
Центральний регіон						

1	Вінницька	1619,1	875,1	490,3	133,2	120,2
2	Дніпровська	1977,6	1127,1	712,3	94,4	43,5
3	Кіровоградська	1703,6	863,6	734,6	63,2	42,1
4	Хмельницька	1185,3	577,2	426,4	78,4	103,3
5	Черкаська	1208,7	685,2	367,2	72,7	83,5
	по регіону	7694,3	4128,2	2730,8	441,9	392,6
Південний регіон						
1	Одеська	1866,9	1210,9	565,1	49,8	41,1
2	Миколаївська	1572,3	890,0	591,6	39,8	50,7
3	Херсонська	1433,7	755,9	526,4	84,4	66,2
4	Запорізька	1683,3	972,2	626,8	36,2	46,9
5	Донецька	1019,4	580,5	351,1	51,7	36,1
6	АР Крим					
	по регіону	7575,6	4409,5	2661,0	261,9	241,0
Всього	по Україні	28000,8	15318,1	9129,9	1822,4	1724,4

Розрахункова потреба в препаратах GREENODIN на початковий 1-й рік 5-річного циклу по регіонах наведена в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2. Розрахункова потреба в препаратах GREENODIN на 1-й рік 5-річного циклу по регіонах

№ з/п	Область	Сільськогосподарські культури, млн т	Зернові та зернобобові культури, тис. т	Технічні культури, тис. т	Коренеплоди та бульби, культури овочеві відкритого ґрунту та баштанні продовольчі, тис. т	Кормові культури, тис. т
Західний регіон						
1	Закарпатська	89,8	41800,0	9240,0	19890,0	18900,0
2	Ів.Франківська	187,0	74600,0	49620,0	31410,0	31320,0
3	Львівська	354,4	159050,0	97320,0	58770,0	39285,0
4	Тернопільська	436,8	235750,0	148920,0	30690,0	21420,0
5	Чернівецька	157,1	64550,0	50400,0	21600,0	20520,0
	по регіону	1225,1	575750,0	355500,0	162360,0	131445,0
Північний регіон						
1	Волинська	301,7	149450,0	79500,0	40680,0	32085,0
2	Житомирська	572,8	233100,0	202140,0	49140,0	88380,0
3	Київська	627,1	321750,0	222060,0	53865,0	29430,0
4	Рівненська	299,4	146100,0	75660,0	37530,0	40140,0
	по регіону	1801,0	850400,0	579360,0	181215,0	190035,0
Східний регіон						
1	Чернігівська	675,8	386450,0	202560,0	39195,0	47565,0
2	Полтавська	905,0	509500,0	313620,0	37665,0	44235,0
3	Сумська	617,9	340100,0	215700,0	31500,0	30645,0
4	Луганська	452,7	204400,0	230340,0	8325,0	9675,0
5	Харківська	949,8	523600,0	345780,0	43110,0	37260,0

	по регіону	3601,2	1964050,0	1308000,0	159795,0	169380,0
Центральний регіон						
1	Вінницька	845,8	437550,0	294180,0	59940,0	54090,0
2	Дніпровська	1053,0	563550,0	427380,0	42480,0	19575,0
3	Кіровоградська	919,9	431800,0	440760,0	28440,0	18945,0
4	Хмельницька	626,2	288600,0	255840,0	35280,0	46485,0
5	Черкаська	633,2	342600,0	220320,0	32715,0	37575,0
	по регіону	4078,1	2064100,0	1638480,0	198855,0	176670,0
Південний регіон						
1	Одеська	985,4	605450,0	339060,0	22410,0	18495,0
2	Миколаївська	840,7	445000,0	354960,0	17910,0	22815,0
3	Херсонська	761,6	377950,0	315840,0	37980,0	29790,0
4	Запорізька	899,6	486100,0	376080,0	16290,0	21105,0
5	Донецька	540,4	290250,0	210660,0	23265,0	16245,0
6	АР Крим					
	по регіону	4027,7	2204750,0	1596600,0	117855,0	108450,0
Всього	по Україні	14733,1	7659050,0	5477940,0	820080,0	775980,0

Виходячи з того, що:

- в найбільш критичному стані є ґрунти Південного регіону (п. 3.3.);
- наслідки глобального потепління матимуть найбільш негативні наслідки також в Південному регіоні (р. 5);
- неможливості одночасного реалізації програми по всіх регіонах;
- 5-ти річний технологічний цикл застосування технології GREENODIN, пропонується впровадити в Південному регіоні з поступовим просуванням її в напрямку Західних та Північних регіонів, тобто:
 - 1-й рік – Південний регіон по першому кроку внесення;
 - 2-й рік – Південний регіон по другому кроку внесення і так далі.

9.2. Покрокова схема реалізації та її вартісна оцінка

В таблиці 9.3. наведено покрокову схему реалізації програми відновлення родючості українських ґрунтів та поступове зменшення рівня хімізації сільськогосподарського виробництва та його екологізація.

Таблиця 9.3. Покрокова схема реалізації програми відновлення родючих якостей українських земель

Регіон	Рік				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Захід					1
Північ				1	2
Схід			1	2	3
Центр		1	2	3	4
Південь	1	2	3	4	5

Виходячи з даних таблиць 8.1., 9.1. та 9.2. потреба в препараті GREENODIN на запропонований 5-ти річний цикл покровоко наведена в таблиці 9.4.

Таблиця 9.4. Покровока потреба в препараті GREENODIN по програмі відновлення родючих якостей українських земель (млн т)

Регіон	Рік					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	цикл
Захід					1225,1	1225,1
Північ				1801,0	1440,8	3241,8
Схід			3601,2	2881,0	2304,8	8787,0
Центр		4078,1	3262,5	2610,0	2088,0	12038,6
Південь	4027,7	3222,1	2577,7	2062,2	1649,7	13539,4
По програмі	4027,7	7300,2	9441,4	9354,2	8708,4	38832

10. ІНФОРМАЦІЙНО-РЕСУРСНА ТЕХНОЛОГІЯ GREENODIN ЯК ПЕРШИЙ КРОК ДО СТВОРЕННЯ МЕХАНІЗМУ КЕРОВАНОЇ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Актуальність проблеми

Розуміння процесів, які відбуваються в живих організмах, їх спільнотах та біосфері в цілому, необхідне для ефективного управління природними ресурсами та запобігання екологічним катастрофам. Особливу значущість при цьому мають елементи, що виконують важливі функції у фотосинтезуючих організмах та ґрунтово-рослинних асоціаціях. Кремній є другим за поширеністю (після кисню) елементом Земної кори, проте він один з найменш вивчених макроелементів у рослинах і системі ґрунт – рослина. Вміст кремнію в різних рослинах коливається в межах 0,3-10 % від сухої маси, а колообіг цього макроелемента організмами в біосфері за обсягом масопереносу поступається лише вуглецю, кисню і водню. Незважаючи на те, що кремній поглинається рослинами та ґрунтовими мікроорганізмами в кількостях, які часто перевищують величину поглинання азоту, фосфору, калію та кальцію, кількість досліджень, присвячених його ролі у ґрунтово-рослинних асоціаціях, вкрай низька: відомості про участь кремнію у фізико-хімічних та біологічних процесах фототрофних організмів відносяться, головним чином, до діатомових водоростей. На теперішній час стає очевидною невідповідність між

значимістю кремнію в природі та обсягом наявних знань про його функції. Багато теоретичних і практичних питань, що стосуються поліфункціональної ролі кремнію в рослинах і ґрунтах, залишаються практично не вивченими. Тому мотивацією щодо багаторічних досліджень послужило з'ясування ролі кремнію у функціонуванні екосистеми ґрунти-рослина-ґрунти.

Результатами проведених випробувань доведено, що спільне внесення вторинної органічної сировини (як тваринного, так і рослинного походження) і кремнієвмісних мінералів дозволяє оптимізувати і збалансувати ґрунтові процеси шляхом штучного моделювання співвідношення між моно- і полікремнієвими кислотами, які не тільки беруть участь у формуванні кремнієвої матриці, наділеної інформаційно-ресурсними властивостями, але й здатні стимулювати зростання та розвиток рослин, підвищити їх адаптаційний потенціал до стрес-факторів.

GREENODIN



РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЇ GREENODIN В ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРНО – ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ҐРУНТОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Рекультивация кислих та засолених ґрунтів. Наприкінці ХХ століття стало очевидним, що деградація ґрунтів набула загрозливих розмірів і є однією з основних причин екологічної кризи. Тому питання відновлення та раціонального використання ґрунтів – найважливіше завдання людства. За даними Міжнародної глобальної оцінки стану ґрунтів, процеси різних видів деградації охоплюють близько 2 млрд га, із них 12,2 % з рахунок хімічних чинників (засолення, забруднення, виснаження).

Традиційні технології меліорації кислих ґрунтів шляхом вапнування, а засолених – внесенням фосфогіпсу, не лише ресурсо- і енергоємні, а й екологічно небезпечні. Зокрема, виявлено канцерогенні властивості фосфогіпсу. Що стосується вапнування, необхідно звернути увагу на вилуговування в підґрунті води кальцію і магнію в обсязі до 30 % від внесеного матеріалу, що сприяє різкому підвищенню жорсткості води в прилеглих водоймах. При цьому, надмірне навантаження кальцієвмісних речовин на прісні водойми призводить до їх евтрофікації, а також сприяє емісії діоксиду вуглецю та газоподібних сполук азоту з ґрунту в атмосферу.

ВПЛИВ КРЕМНІЄВМІСНИХ БІОНОМАТЕРІАЛІВ НА РОЗВИТОК ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРООРГАНІЗМІВ

Існуючі нині системи захисту рослин, у т.ч. і в багаторічних насадженнях, базуються в основному на використанні обмеженого за хімічним складом числа пестицидів, інтенсивність застосування яких призводить до низки небажаних санітарно-гігієнічних та екологічних наслідків, зокрема, забруднення ґрунту, знищення корисних мікроорганізмів та комах, птахів, риб, ссавців. Незважаючи на щорічне використання у світі 3 млрд кг пестицидів, шкідники вражають до 40 % рослин та лише 0,1 % пестицидів діє безпосередньо за призначенням. Крім того, арсенал пестицидів необхідно постійно змінювати з двох причин: по-перше, шкідники та збудники хвороб досить швидко звикають до препарату і після кількох обробок він втрачає свою ефективність, що призводить до різкого збільшення чисельності шкідників; по-друге, синтезуються нові препарати, більш безпечні для людини та навколишнього середовища. Щорічно фіксується близько 220 тис. отруень із летальним кінцем, а ще 750 тис. контактів з хімічними препаратами закінчуються хронічними хворобами.

Сучасні дослідження в галузі захисту рослин ґрунтуються на аутоекологічному підході до системи «рослина – паразит – зовнішнє середовище», що передбачає вивчення особливостей взаємовідносин організму із середовищем. Нами пропонується зовсім новий синекологічний підхід, який базується на дослідженні взаємовідносин між складовими екосистеми та зовнішнім середовищем. Новизна даного підходу полягає в комплексному використанні природних кремнієвмісних наноматеріалів і мікроміцетів, що продукують біологічно активні вторинні метаболіти. Позитивний ефект від застосування такого комплексу пояснюється, з одного боку, присутністю наночастинок кремнію, який підвищує стійкість рослин до стрес-факторів і посилює їх стійкість до хвороб, з іншого боку,

культуральна рідина мікроміцетів істотно впливає на мікоценоз філоплани інтродуцентів, стабілізуючи популяції каулофільних та філофільних мікроміцетів. Такий підхід передбачає удосконалення існуючих систем захисту рослин та гарантує перехід технології їх вирощування на якісно новий рівень – з аутокологічного на більш досконалий та екологічно безпечний синекологічний.

Ключові проблеми довкілля в системі на сучасному етапі розвитку викликані:

– використанням технологій підтримки родючості ґрунтів із застосуванням азот і фосфоромісних препаратів, гербіцидів і пестицидів, включаючи способи їх зберігання, транспортування та внесення;

– недосконалими методами очищення стічних вод, стоків з сільськогосподарських тваринницьких і птахівницьких підприємств, змивами забруднювачів поверхневим стоком з сільгоспугідь, полігонів ТПВ.

Фактично працює процес деградації річок і водойм, який є практично некерованим.

Наслідком цього є евтрофікація водойми, а саме:

- накопичення у воді і донних покладах водних об'єктів біогенних речовин (азоту, фосфору) і гербіцидно-пестицидних забруднювачів і перехід якості води в категорію «непридатна» для використання по критичній масі показників;

– неконтрольоване заростання водойм вищою водною рослинністю зі зниженням пропускну здатності русла і зменшенням площ під водою;

– неконтрольований розвиток внутрішньоводоймного біологічного співтовариства у вигляді зелених, синьо-зелених та інших водоростей;

– накопичення маси відмерлих рослин і організмів на дні і в воді водойми з розвитком процесу гіпоксії;

– необхідність періодичних дорогих розчисток русел річок і водойм від забруднених донних покладів;

– необхідність застосування витратних технологій очищення води.

Результат – вектор подвійного процесу «забруднення-самоочищення» стало змістився в позицію «забруднення», з іншого боку виникло питання розчищення замулених і забруднених русел річок, утилізації забруднених мас ґрунту і залишків рослинності.

Це ставить під питання подальше використання водних ресурсів з причини їх забруднення.

Технологія GREENODIN є інформаційно-ресурсною технологією матричної дії з комплексного відновлення фізичної та біологічної структури ґрунту та забезпечення його сталого стану.

Ключовою природоохоронною властивістю GREENODIN, окрім відтворення ґрунтового біоценозу, є здатність утримувати внесені добрива у

кількостях, відповідних утилізації рослинами і не більше того, тобто отримання можливості внесення добрив у еквівалентних асимільованих кількостях з унеможливленням їх виносу у водні об'єкти.

Інноваційність застосування технології GREENODIN – створення нехімічного механізму відновлення показників якості та родючості ґрунтів, максимальне виключення потрапляння азоту, фосфатів і калію від сільськогосподарських угідь в водойми практично за 5 років, створення механізму самокерованої якості довкілля в системі обороту «ґрунт – вода – ґрунт» і, як результат, тотальне покращення довкілля, в особливості водного середовища.

Особливо важливим є покращення якості води в водоймах, самоочищення річок через зменшення хімікогенного тиску, як наслідок зменшення витрат на очищення води та збільшення можливості її повторного використання.

Застосування інформаційно-ресурсної технології GREENODIN є кроком до кардинального поліпшення довкілля.

ДОДАТКИ



**МІНІСТЕРСТВО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ, БУДІВНИЦТВА
ТА ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ**

АТЕСТАЦІЙНА АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА КОМІСІЯ

Серія AP № 010141

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ СЕРТИФІКАТ
**відповідального виконавця окремих видів робіт (послуг),
 пов'язаних із створенням об'єкта архітектури**

інженер-проектувальник
(найменування професії)

Виданий про те, що Єгоращенко Володимир Борисович
(прізвище, ім'я, по батькові)
 пройшов(ла) професійну атестацію, що підтверджує його (її) відповідність кваліфікаційним вимогам у сфері діяльності, пов'язаної із створенням об'єктів архітектури, професійну спеціалізацію, необхідний рівень кваліфікації і знань.

Категорія: інженер-проектувальник

Кваліфікаційний сертифікат видано згідно з рішенням Атестаційної архітектурно-будівельної комісії (далі - Комісія) від _____ № _____
 (рішенням _____ відповідної _____ секції Комісії
 від 13.08.2014 № 67, затвердженням президією
 Комісії 13.08.2014 № 65-П).

Зареєстрований у реєстрі атестованих осіб 25.07 20 12 року
 за № 1237.

Роботи (послуги), пов'язані із створенням об'єктів архітектури, спроможність виконання яких визначено кваліфікаційним сертифікатом:

інженерно-будівельне проектування у частині забезпечення безпеки життя і
 здоров'я людини, захисту навколишнього природного середовища

Дата видачі 13.08 20 14 року

Голова (заступник голови) Атестаційної архітектурно-будівельної комісії Губень П.І.
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)









МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122904** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
C09K 17/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 09323	(72) Винахідник(и): Лєвда Тимур Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.09.2017	(73) Власник(и): Лєвда Тимур Володимирович, вул. Флотська, 23, м. Миколаїв, 54025 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2018	(74) Представник: Топунов Микола Олександрович, реєстр. №32
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2018, Бюл.№ 2	

(54) СУМІШ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ І ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ

(57) Реферат:

Суміш для відновлення і підвищення родючості ґрунту містить органічний компонент і мінеральний компонент. Органічний компонент вибраний з групи: сапрпель, донний мул прісноводих водойм, торф, макуха овочевих культур або суміш будь-яких двох, трьох або усіх чотирьох вказаних речовин і/або матеріалів, мінеральний компонент вибраний з групи: бентоніт, трепел, глауконіт або суміш будь-яких двох або усіх трьох вказаних мінералів і/або порід.

UA 122904 U

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 127109

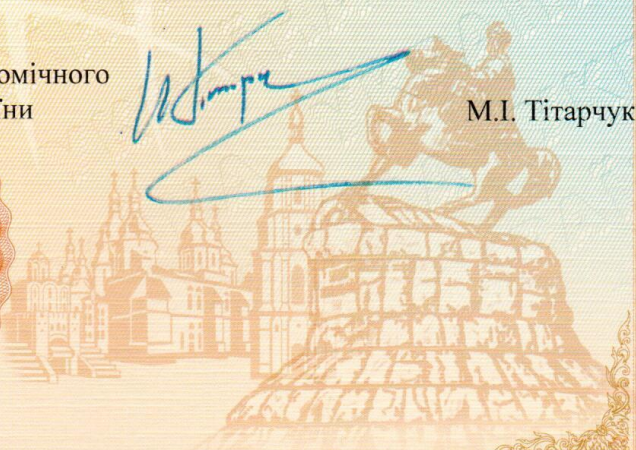
КОМПЛЕКСНЕ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНЕ ДОБРИВО

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **10.07.2018.**

Заступник міністра економічного розвитку і торгівлі України

М.І. Тітарчук





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **127109** (13) **U**

(51) МПК (2018.01)
C09K 17/40 (2006.01)
C05F 7/00
C05F 11/00
C05F 11/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 03114	(72) Винахідник(и): Лєвда Тимур Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.03.2018	(73) Власник(и): Лєвда Тимур Володимирович, вул. Флотська, 23, м. Миколаїв, 54025 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2018, Бюл.№ 13	

(54) КОМПЛЕКСНЕ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНЕ ДОБРИВО

(57) Реферат:

Комплексне органо-мінеральне добриво, до складу якого входить суха суміш, що містить органічний компонент, вибраний з групи: сапрпель, торф, донний мул прісноводних водойм, макуха овочевих культур або суміш будь-яких двох, трьох або усіх чотирьох вказаних речовин і/або матеріалів, і мінеральний компонент, вибраний з групи: бентоніт, трепел, глауконіт або суміш будь-яких двох або усіх трьох вказаних мінералів і/або порід, причому органічний компонент складає 70-80 масових % сухої суміші, мінеральний компонент складає решту масових % сухої суміші. Додатково добриво містить внесені до сухої суміші культури живих бактерій азотфіксуючих, фосфор- і каліймобілізуєчих і таких, що мають фунгіцидні властивості, кількістю 1×10^8 - 1×10^9 КУО/см³. Добриво є гранульованим, з гранулометричним складом.

UA 127109 U

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 143408

СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СУНИЦІ
САДОВОЇ ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 27.07.2020.

Заступник Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

Д.О. Романович





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **143408** (13) **U**

(51) МПК (2020.01)
A01B 79/02 (2006.01)
A01G 24/20 (2018.01)
A01G 25/00
A01G 22/05 (2018.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 01360	(72) Винахідник(и): Андрійченко Лариса Володимирівна (UA), Солодкий Олександр Олександрович (UA), Левда Тимур Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.02.2020	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "МИКОЛАЇВСЬКА ДЕРЖАВНА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ІНСТИТУТУ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ", с. Полігон, Вітовський р-н, Миколаївська обл., 57217 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.07.2020	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.07.2020, Бюл.№ 14	

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СУНИЦІ САДОВОЇ ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ**(57) Реферат:**

Спосіб вирощування суниці садової при краплинному зрошенні включає основний та передсадивний обробіток ґрунту, внесення добрив, висадку розсади, догляд за насадженнями та збирання врожаю. Під передсадивну культивуацію вносять органо-мінеральне добриво GREENODIN GRAY (500 кг/га врозкид). Висаджують сорт Розана Київська. У фазу цвітіння здійснюють фертигацію N₄₅P₃₀K₁₅. З початку вегетації і до кінця плодоношення вологість ґрунту в шарі ґрунту 30-40 см підтримують на рівні 70-80-70 % НВ.

UA 143408 U