

3. Demydov O. A., Kyrylenko V. V., Humeniuk [et. All]. Stages of eating the new high-yielding bread winter wheat variety 'MIP Valensiia'. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. 14(1). С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.1.2018.126483>

4. Хоменко Л. О., Сандецька Н. В. Джерела комплексної стійкості пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) у селекції на адаптивність. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. 14(3). С. 270–276. DOI: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145289>

5. Karelav A. V., Pirko Ya. V., Kozub N. A. [et al.]. Identification of the allelic state of the Lr34 leaf rust resistance gene in soft winter wheat cultivars developed in Ukraine. *Cytology and Genetics*. 2011. Vol. 45, № 5. С. 271–276. DOI: <https://doi.org/10.3103/S0095452711050069>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-384-2-5>

INFLUENCE OF THE WAR ON THE FERTILITY OF UKRAINIAN SOILS

ВПЛИВ ВІЙНИ НА РОДЮЧИСТЬ УКРАЇНСЬКИХ ҐРУНТІВ

Kryvenko A. I.

*Doctor of Agriculture Sciences,
Professor,
Head of the Department of Plant
Protection, Genetics and Breeding
Odesa State Agrarian University
Odesa, Ukraine*

Кривенко А. І.

*доктор сільськогосподарських наук,
професор,
завідувач кафедри захисту, генетики
і селекції рослин
Одеський державний аграрний
університет
м. Одеса, Україна*

Kononenko Yu. M.

*Doctor of Philosophy,
Assistant at the Department of Plant
Protection, Genetics and Breeding
Odesa State Agrarian University
Odesa, Ukraine*

Кононенко Ю. М.

*доктор філософії,
асистент кафедри захисту,
генетики і селекції рослин
Одеський державний аграрний
університет
м. Одеса, Україна*

Dzham M. A.

*Doctor of philosophy,
Associate Professor at the Department
of Plant Protection, Genetics and
Breeding,
Odesa State Agrarian University
Odesa, Ukraine*

Джам М. А.

*доктор філософії,
доцент кафедри захисту, генетики і
селекції рослин
Одеський державний аграрний
університет
м. Одеса, Україна*

Родючі ґрунти – одне із найбільших природних багатств України, та й світу, адже третина світових чорноземів – це наша земля. Повномасштабне вторгнення російських військ з 24 лютого 2022 року до України вже завдало і продовжує завдавати неймовірно великої шкоди людям, аграрному сектору та навколишньому середовищу. В даний момент не можливо повністю оцінити вплив війни на довкілля через брак точної інформації. Оскільки збирати дані наразі неможливо через ведення бойових дій, також не вся інформація може бути озвучена в теперішніх умовах війни. Проте точно зрозуміло, чим довше триває війна, тим більше шкоди вона нанесе довкіллю і тим більше наслідків ми будемо мати в майбутньому.

На утворення чорнозему природі треба 10 тисяч років. На його знищення вистачить миті, за яку там вибухне ракета. У більшості бойові дії в Україні відбуваються там, де поширені власне ці славнозвісні ґрунти. Збитки для сільського господарства та довкілля будуть колосальні.

Через воєнні дії були знищені ліси, захисні лісосмуги між полями, катастрофічно постраждали унікальні екосистеми природно-заповідних зон. Нині невідомо, яка кількість територій засмічена снарядами, мінами та уламками боєприпасів, з кожним днем вона збільшується. Екоцид – новий злочин Росії, який має на меті викликати на українських теренах екологічну катастрофу.

Механічний вплив під час воєнно-техногенного навантаження полягає у механічній деформації ґрунтового покриву під час пересування військової техніки, безпосереднього руху військ, будівництва приповерхневих та підземних споруд, бомбардування, розмінування територій та будівництва оборонної інфраструктури. Основним механічним впливом на ґрунт є ущільнення з пошкодженням гумусового шару, що має прямі негативні наслідки, як-от порушення водного балансу ґрунту, та спричинює розвиток вітрової та водної ерозії. Руйнування структури ґрунту відбувається в результаті зсуву частинок одного шару щодо іншого під дією воєнно-техногенного навантаження. Унаслідок цього ущільнення ґрунтів погіршується адаптація рослин до змін клімату, посушливих умов і нестачі вологи [1, с. 5].

Забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами відбувається щодня. Внаслідок просочення ними ґрунту знижується водопроникність, витісняється кисень, порушуються біохімічні та мікробіологічні процеси. Наслідком є погіршення водного, повітряного режимів та колообігу поживних речовин, що призводить до порушення кореневого живлення рослин, гальмування їхнього росту, розвитку та повної загибелі. Це при тому, що за останні 100 років вітчизняні ґрунти втратили близько 30% гумусу. Війна прискорює цей процес. ґрунти

втрачають родючість через зміну фізичних, хімічних та фізико-хімічних властивостей.

Вибух снаряду будь-якого типу – це потрапляння низки токсичних сполук у ґрунт. За даними фахівців ГО «Екодія», під час детонації ракет та артилерійських боєприпасів утворюються чадний газ, вуглекислий газ, водяна пара, закис азоту, діоксид азоту, формальдегід, пари ціанистої кислоти, азот, а також велика кількість токсичної органіки. Ґрунтознавці відзначають систематичне перевищення в 6–8 разів показників ртуті, цинку та кадмію. За словами фахівчині в галузі геохімії ландшафтів Сплодитель А., на місцях обстрілів встановлено високий вміст міді, нікелю, свинцю, фосфору та барію. А в 35% проб фонові значення цих елементів були перевищені в понад 100 разів. У районах інтенсивних бойових дій значне підвищення у ґрунті рівнів ртуті, арсену, цинку, кадмію. Фонові значення більші в 15–30 разів за норму [2].

Токсичні сполуки можуть проникати в ґрунт разом з опадами. Наприклад, сірка – компонент значної частини боєприпасів. Змішуючись з опадами, вона перетворюється в ґрунті на небезпечну сірчану кислоту. В атмосфері оксиди сірки та азоту також призводять до випадання кислотних дощів, які змінюють рН ґрунту та викликають опіки рослин. Також збільшення концентрації токсико-хімічних речовин може призвести до утворення різноманітних локальних ландшафтно-геохімічних аномалій. Відтак ці землі не можна використовувати в довгостроковій перспективі.

Інша проблема – важкі метали, які в місцях бойових дій подекуди перевищують фонові значення у 30 разів. Небезпечні й уламки боєприпасів. Чавун з домішками сталі є найбільш поширеним матеріалом для виробництва оболонки боєприпасів та містить у своєму складі не тільки залізо та вуглець, а й сірку, мідь та інші шкідливі компоненти. Ці речовини потрапляють до ґрунту, мігрують до ґрунтових вод і в результаті потрапляють до харчових ланцюгів, впливаючи і на тварин, і на людей. Тобто отруєний вибухами ґрунт буде повільно вбивати нас у перспективі.

Щоденні обстріли об'єктів промисловості та інфраструктури призводять до пожеж, які додатково забруднюють повітря, ґрунти та воду. Продукти горіння, що потрапляють у повітря, складаються з токсичних газів та твердих частинок. Продукти горіння спричиняють як отруєння тварин та людей, так і сприяють появі кислотних дощів. Небезпека кислотних дощів полягає в тому, що вони сприяють появі опіків рослин, що призводить до зменшення біомаси у сільськогосподарських рослин, а також до ослаблення рослин [3].

Хоч ґрунти мають природну властивість відновлюватися, все ж самотійне відтворення родючості відбувається впродовж тисячі років. Для пришвидшення відновлення родючого шару ґрунту та зупинки його деградації зазвичай застосовують два підходи: практики рекультивациі чи консервації. *Рекультивација земель* – це процес перетворення забруднених земель у придатну для використання площу через нормалізацію ґрунтових умов та зменшення хімічного впливу на рослини. *Консервација земель* – це практика часткового або повного обмеження використання земельної ділянки у господарських цілях на визначений період часу [1, с. 23].

Практика консервації в Україні використовувалась після Чорнобильської катастрофи, де значну частину земель визнали природоохоронними. Частина земель – вже не зможуть повернутись у “довоєнний” стан. Інші – будуть непридатні для ведення сільсько-господарської діяльності понад 100 років.

Вчені Інституту ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського вважають, що перш за все слід оцінити стан цих ґрунтів, надати їм певний статус, а вже опісля шукати шляхи порятунку. На відродження пошкоджених війною земель знадобиться багато часу. Лише обстеження та розмінування триватиме щонайменше десятиліття. Витрати ж на відродження ґрунтів сягатимуть сотень мільярдів гривень. Один із варіантів, які називають вчені, – засадження земель рослинами, що здатні вбирати важкі метали. Таким чином ґрунти очищуватимуться. Радять там також заліснювати такі землі – деякі із дерев можуть відновити ґрунт. Утім, скільки ресурсів та часу треба на це, наразі сказати складно. Тим часом еколог Василюк О. пропонує вчинити радикально – вивести понівечені війною ґрунти з обробітку і віддати їх природі на самовідновлення [2].

Після війни ми будемо пожинати плоди бойових дій – руйнування екосистем, забруднення ґрунтів, зменшення біорізноманіття, зростання кількості шкідників у лісах. У планах відновлення України є проекти системного моніторингу стану ґрунтів і консервації забруднених і деградованих земель. Вони наразі обговорюються у робочих групах при Міністерстві агрополітики та Міністерстві довкілля. Стан ґрунтів важливий для забезпечення продовольчої безпеки не лише зараз, а й у майбутньому, і не менш важливий він для екологічної безпеки громадян чи адаптації до зміни клімату.

Література:

1. Голубцов О., Сорокіна Л., Сплодитель А., Чумаченко С. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу. Київ : ГО “Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2023. 32 с.

2. Лозинська Ю. Поле болю: як бойові дії руйнують українські ґрунти. URL: <https://eco.rayon.in.ua/topics/531138-pole-bolyu-yak-bojovi-dii-ruynuyut-ukrainski-grunti> (дата звернення: 21.11.2023).

3. Омельчук О., Садогурська С. Природа та війна: як військове вторгнення Росії впливає на довкілля України. URL: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html> (дата звернення: 21.11.2023).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-384-2-6>

EFFECTIVENESS OF USING BORON AND MOLYBDENUM IN FOLIAR FERTILIZATION OF SOYBEANS

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БОРУ ТА МОЛІБДЕНУ У ПОЗАКОРЕНЕВОМУ ПІДЖИВЛЕННІ СОЇ

Moldovan Zh. A.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher,
Director
Khmelnyskyi State Agricultural
Research Station of the Institute of Feed
and Agriculture of Podillya
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Samchyky, Khmelnyskyi region,
Ukraine*

Молдован Ж. А.

*кандидат сільськогосподарських
наук, старший науковий
співробітник,
директор
Хмельницька державна
сільськогосподарська дослідна
станція
Інституту кормів та сільського
господарства Поділля
Національної академії аграрних наук
України
с. Самчики, Хмельницька область,
Україна*

Moldovan V. H.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher,
Leading Researcher at the Laboratory
of Crop Seed Production and Modern
Technologies in Crop Production
Khmelnyskyi State Agricultural
Research Station of the Institute of Feed
and Agriculture of Podillya
of the National Academy of Agrarian
Sciences of Ukraine
Samchyky, Khmelnyskyi region,
Ukraine*

Молдован В. Г.

*кандидат сільськогосподарських
наук, старший науковий
співробітник,
провідний науковий співробітник
лабораторії насінництва
сільськогосподарських культур
і сучасних технологій у рослинництві
Хмельницька державна
сільськогосподарська дослідна
станція
Інституту кормів та сільського
господарства Поділля
Національної академії аграрних наук
України
с. Самчики, Хмельницька область,
Україна*