

УДК 631.41

СТАЛЕ УПРАВЛІННЯ ҐРУНТОВИМИ РЕСУРСАМИ У КОНТЕКСТІ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

Святослав Балюк, Людмила Воротинцева, Марина Захарова

*ННЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського”,
вул. Чайковська, 4, 61024, м. Харків, Україна,
e-mail: vorotyntseva_ludmila@ukr.net*

Розглянуто питання щодо сталого управління ґрунтовими ресурсами, які спрямовані на досягнення нейтрального рівня деградації ґрунтів та агрокліматичну адаптацію землеробства до змін клімату, а також сприяють раціональному використанню ресурсів, збереженню та відновленню біорізноманіття. Необхідним є регулювання навантаження на ґрунти та врахування здатності ґрунту до самовідновлення. Незбалансоване використання спричиняє погіршення якості ґрунту, водних джерел, втрати біорізноманіття, зниження екологічної стійкості та рівня екосистемних послуг, які вони виконують. Зазначене питання є доволі актуальним в умовах змін клімату, що засвідчує прийняття трьох конвенцій Організації Об'єднаних Націй. Наголошено, що деградація є однією із головних проблем у світі, зазначено її причини і невирішені проблеми управління ґрунтовими ресурсами в Україні. В умовах глобальних змін клімату зростає роль адаптивних систем землеробства для підвищення продуктивності земель та їхнього сталого використання. Зниження вологозабезпеченості ґрунтів уповільнює рухомість та доступність поживних речовин для рослин, що потребує оптимізації кореневого живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив.

Заходи з адаптації землеробства необхідно здійснювати комплексно, охоплювати всі можливі агроприйоми, які здатні покращувати умови розвитку рослин. Запропоновано вирощування сортів і гібридів сільськогосподарських культур, стійких до температурних змін і дефіциту води, оптимізацію системи удобрення (азотними, фосфорними, калійними, мікродобривами), вологозберігаючих систем обробітку ґрунту. Для запровадження “кліматично оптимізованого” сільського господарства необхідним є застосування зрошення та розширення площ зрошуваних земель.

Ключові слова: адаптація, ґрунтові ресурси, деградація, добрива, зрошення, клімат.

Серед пріоритетів міжнародного порядку денного слід назвати такі, як продовольча безпека, глобальні зміни клімату та шляхи адаптації для пом'якшення ймовірних негативних наслідків, опустелювання, деградація та погіршення якості ґрунтів [1–4]. Перспективним є впровадження “кліматично оптимізованих” підходів у сільському господарстві, які засновані на визнанні тісного взаємозв'язку між сталим сільським господарством і стратегіями, що сприяють раціональному використанню ресурсів,

збереженню та відновленню біорізноманіття, природних ресурсів [5]. Для подолання вищезазначених проблем необхідним є застосування принципів сталого (збалансованого) розвитку, невід’ємна складова якого – екологічно безпечне землекористування, що ґрунтується, передусім, на здатності ґрунту зберігати свої екологічні функції та надавати екосистемні послуги за зовнішнього впливу антропогенних чинників.

У новій редакції Всесвітньої хартії ґрунтів [6] зазначено, що здоров’я ґрунтів є одним з головних умов, необхідних для задоволення різноманітних потреб у продовольстві, біомасі (енергії), кормах та інших видах продукції, а також для забезпечення основних екосистемних послуг. Отож у контексті сталого розвитку надзвичайно важливим є забезпечення раціонального використання ґрунтових ресурсів, яке є одним з невід’ємних елементів сталого сільського господарства, а також слугує важливим інструментом регулювання клімату і збереження екосистемних послуг та біорізноманіття.

Отож першочерговим завданням вважаємо забезпечення сталого використання та відновлення деградованих ґрунтів. Раціональне управління ґрунтами вимагає, щоб діяльність на всіх рівнях влади базувалася на засадах сталого використання, яке передбачає відсутність деградації, тобто регулювання навантаження на ґрунти та врахування встановлення динамічної рівноваги між антропогенним навантаженням на природне середовище та його здатністю до самовідновлення шляхом визначення граничних значень потенціалу стійкості.

Експерти Глобального ґрунтового партнерства зазначають, що надмірне антропогенне навантаження та нераціональне використання ґрунтів спричинило погіршення якості, втрату біорізноманіття, зниження екологічної стійкості та рівня екосистемних послуг, які вони виконують (забезпечуючих, регулюючих, культурних, підтримувальних та ін.). Для збереження й примноження продуктивних, екологічних, біологічних функцій ґрунтів, забезпечення виконання ними екосистемних послуг та раціонального їх використання необхідним є дотримання науково-методологічних основ та принципів сталого управління [6].

Вся світова спільнота та міжнародні організації занепокоєні погіршенням стану ґрунтових ресурсів та якості ґрунтів, зростанням площ деградованих земель, які зазначають, що недостатнє управління земельними та водними ресурсами на всіх рівнях, а також відсутність належних управлінських та нормативно-правових основ для боротьби зі зростаючим навантаженням призводять до прискорення деградації земельних ресурсів, від яких залежать сільські громади та суспільство загалом [4; 7]. Отож питання щодо сталого управління ґрунтовими ресурсами, передусім в умовах змін клімату, є одним із нагальних і першочергових.

Мета дослідження – розробка напрямів сталого управління ґрунтовими ресурсами та агрокліматичної адаптації землеробства до прогнозованих змін клімату.

Методологічною основою наукових досліджень є сучасні методи: моніторингових досліджень, системний, статистичний, аналізу й синтезу.

Зважаючи на те, що сьогодні прийнято три Конвенції Організації Об’єднаних Націй – про охорону біорізноманіття, про боротьбу з опустелюванням, Рамкова конвенція ООН про зміну клімату, які спрямовані на забезпечення сталого розвитку в усьому світі,

в Україні Кабінет Міністрів України затвердив Національний план дій щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням (розпорядження № 1024-р від 22.10.2014 р. та № 271-р від 30 березня 2016 р.). Прийняття цих документів є внеском України у реалізацію рішень конференції ООН зі сталого розвитку “Ріо+20” (2012), досягнення затверджених 2015 р. Генеральною Асамблеєю ООН нових цілей сталого розвитку на період до 2030 року та виконання Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням, зокрема, в частині прагнення досягти нейтрального рівня деградації земель у світі.

Однією із головних проблем світового земельного фонду є деградація сільськогосподарських земель [7], отож актуальними є питання щодо розробки заходів зі сталого управління земельними ресурсами та охорони ґрунтів для досягнення нейтрального рівня деградації. *Нейтральний рівень деградації земель* (НРДЗ) – це такий їхній стан, коли кількість та якість земельних ресурсів, необхідних для підтримання екосистемних функцій і послуг та підвищення продовольчої безпеки, залишаються сталими або збільшуються у визначених часових і просторових рамках та екосистемах [3]. Метою і завданнями НРДЗ є:

- розроблення і впровадження політики і практики сталого управління земельними ресурсами для забезпечення мінімізації поточної деградації земель та запобігання їй у майбутньому;
- відновлення та ренатуралізація деградованих і малопродуктивних земель.

Причинами розвитку деградаційних процесів та нагальними проблемами управління ґрунтовими ресурсами в Україні є:

- неоптимальне співвідношення земельних угідь і структура посівних площ;
- недостатньо обґрунтована земельна реформа, яка спричинила порушення агротехнологій і, як наслідок, зниження родючості ґрунтів;
- недооцінка реальної загрози розвитку деградаційних процесів, нерозуміння цих питань у суспільстві, нездатність фермерів та агрохолдингів підтримувати родючість ґрунтів;
- низькі ресурсні вкладення (низькі дози застосування органічних і мінеральних добрив, хімічних меліорантів) та, як наслідок, дефіцитний баланс біогенних елементів;
- недостатнє нормативно-правове забезпечення та відсутність ефективних механізмів виконання законів про охорону земель; відсутність об’єктивної ціни ґрунтових ресурсів, справедливого оподаткування та відповідного фонду коштів, необхідних для підтримання родючості ґрунтів;
- недостатній рівень державного управління земельними ресурсами, відсутність державної, обласних та регіональних програм охорони ґрунтів;

Головною метою досягнення нейтрального рівня деградації земель є визначення чинників, що спричиняють опустелювання, а також розробка практичних заходів, необхідних для боротьби з цим явищем і пом’якшення наслідків посухи; поліпшення стану порушених агроекосистем, у тім числі зміни в землекористуванні; інтеграція у світові інформаційні системи (створення ґрунтово-інформаційних центрів, баз даних тощо).

Деградація сільськогосподарських земель, яка є не лише наслідком нераціональних технологій, а й результатом недосконалої організації взаємовідносин в аграрному секторі, що спричинило порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів, водойм, негативно вплинуло на стійкість агроландшафтів та зумовило посилення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив [1; 2; 7; 8]. Отож актуальними є питання щодо розробки заходів зі сталого управління земельними ресурсами та охорони ґрунтів для досягнення нейтрального рівня деградації. В новій редакції Всесвітньої хартії ґрунтів зазначено, що першочерговим завданням є забезпечення сталого землекористування та “оздоровлення” або відновлення деградованих ґрунтів.

Важливим показником якості ґрунту є його “здоров’я”. Концепцію “якості і здоров’я ґрунту” інтенсивно розробляли ґрунтознавці та екологи протягом двох останніх десятиліть. Якість ґрунту та його бонітет реалізують через дві важливі взаємозв’язані функції: середовищутворювальну (здоров’я) та продуктивну (родючість, біопродуктивність).

Одним із важливих чинників родючості ґрунту та біопродуктивності є водний режим, який залежить від кількості атмосферних опадів, здатності ґрунту запасати вологу та мінімізувати її непродуктивні втрати (випаровування, поверхневий, інфільтраційний стоки та ін.). Водний режим належить до важкокерованого чинника родючості, в якому провідне місце належить клімату і внутрішньоґрунтовій саморегуляції.

Сьогодні питання адаптації сільського господарства до змін клімату є особливо нагальним та актуальним [5; 11]. Заходи з агрокліматичної адаптації повинні мати комплексний характер й охоплювати всі можливі агроприйоми, які покращуватимуть умови для рослин за зміни клімату. Підвищення середньодобової температури повітря сприяє подовженню вегетаційного періоду, впливає на строки сівби сільськогосподарських культур, що потребує коригування структури посівних площ, підбору посухостійких культур. Зниження вологозабезпеченості ґрунтів уповільнює рухомість поживних речовин, отож необхідною є оптимізація процесів живлення рослин. Для адаптації до змін клімату необхідна розробка нових технологій і методів вирощування сільськогосподарських культур, спрямованих на збільшення накопичення та економне використання вологи опадів і ґрунту.

За умов, що склалися, необхідним є виведення нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур, стійких до температурних змін і дефіциту води, а для ранніх ярих культур – сортів, які характеризуються швидким ростом надземної біомаси і кореневої системи, що даватиме змогу уникнути впливу високих температур на початкових стадіях розвитку рослин. Раціональним є розширення площ посіву озимих зернових культур, які краще використовують вологу осінньо-зимового періоду і за рахунок цього формують високий врожай. Потребують визначення оптимальні строки сівби озимих культур за умов подовженого періоду осінньої вегетації, які забезпечуватимуть їх добрий ріст і розвиток в осінній період та сприятимуть стабілізації виробництва зерна.

Тривала посуха протягом вегетаційного періоду у незрошуваних системах може супроводжуватися неповним використанням поживних речовин ґрунту, що засвідчує

необхідність науково обґрунтованого управління системою удобрення для попередження надмірного (неефективного) використання добрив і втрат поживних речовин. Зниження врожайності зернових культур на окультурених ґрунтах у посушливих умовах майже вдвічі менше (залежно від типу ґрунту), порівняно з низькою окультуреністю.

Підвищення температури та зменшення вологості знижують рухомість поживних речовин за одночасного уповільнення росту кореневої системи рослин. Тільки на фоні достатньої забезпеченості ґрунту рухомими формами фосфору створюються умови для активного розвитку розгалуженої кореневої системи, яка найкраще використовує наявні у ґрунті поживні речовини і вологу. Оптимізація кореневого живлення рослин за рахунок внесення мінеральних добрив дає змогу суттєво розширити діапазон ґрунтової вологості, що доступна рослинам, і за рахунок цього збільшується водоспоживання посівів в умовах недостатнього зволоження, що забезпечує їх високу продуктивність.

Аналіз результатів досліджень [10] засвідчує позитивний вплив мікроелементів на стійкість рослин до несприятливих погодних умов. Дослідженнями доведено позитивний вплив мікродобрив на перегрупування води в рослині. Кількість зв'язаної води, яка, передусім, визначає стійкість рослин до посухи і високих температур, підвищується на 12–50 %.

Дефіцит вологи більше гальмує надходження в рослини фосфору і калію, ніж азоту, отож посіви позитивно реагують на внесення фосфору в посушливий період. З'ясовано, що застосування калійних добрив може суттєво підвищити ефективність використання вологості за рахунок інтенсивнішого росту і розвитку листя та коріння рослин.

В умовах посушливого клімату зрошення та ефективне управління водою є ключем до стійкого розвитку сільського господарства, забезпечення населення продуктами харчування і водою, підвищення врожайності сільськогосподарських культур (рис.). Ефект від іригації забезпечується лише за умов дотримання всіх

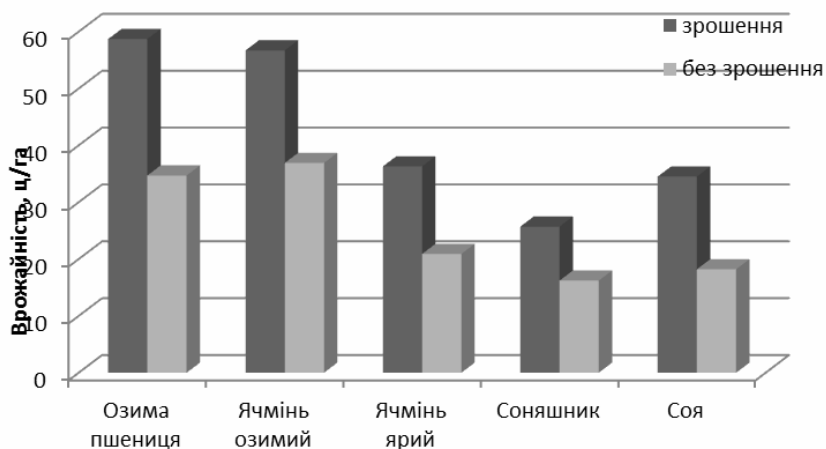


Рис. Вплив зрошення на врожайність сільськогосподарських культур (Чаплинський р-н, Херсонська обл.)

Fig. Effect of irrigation on crop yields (Chaplinsky district, Kherson region)

агротехнологічних прийомів їх вирощування – системи обробітку ґрунту, удобрення, хімічної меліорації, боротьби з бур'янами, шкідниками тощо. Водночас необхідним є запровадження ресурсозберігаючих технологій та принципів ефективного управління водою. Для ведення “кліматично оптимізованого” сільського господарства необхідне розширення площ зрошуваних земель. За підтримки Світового банку та Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) підготовлено проект “Стратегії відновлення та розвитку зрошувальних та дренажних систем в Україні до 2030 року”, головною метою якої є створення ефективного та дієвого сектора послуг зі зрошення та дренажу, що управляється за участю водокористувачів і забезпечує сталість землеробства в умовах змін клімату.

Отже, для забезпечення сталого управління ґрунтовими ресурсами першочерговими завданнями є досягнення нейтрального рівня деградації ґрунтів та розробка напрямів агрокліматичної адаптації землеробства до змін клімату. Основні напрями адаптації аграрного виробництва спрямовані на поглиблення спеціалізації землеробства з максимальним урахуванням ґрунтово-екологічних умов розміщення сільськогосподарських культур, використання більш посухостійких сортів і гібридів, управління транспірацією шляхом оптимального удобрення, зменшення непродуктивних втрат вологи ґрунтами завдяки відповідним системам обробітку ґрунтів, застосування мульчування, розвиток зрошення тощо. Зростання посушливості клімату потребує відновлення та розширення площ зрошуваних земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балюк С. А., Медведєв В. В., Воротинцева Л. І., Шимель В. В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів та заходи щодо досягнення нейтрального її рівня. Вісник аграрної науки, 2017. № 8. С. 5–11.
2. Балюк С. А., Мірошніченко М. М. Основні напрями наукового забезпечення управління ґрунтовими ресурсами України на період до 2020 року. Вісник аграрної науки, 2016. Спец. випуск. С. 5–10.
3. Відбулася 12 Конференція Сторін Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.menr.gov.ua/press-center/news/150-news28/4301-vidbulasia-12-konferentsiia-storin-konventsii-oon-pro-borotbu-z-opusteliuvanniam>.
4. Глобальное почвенное партнерство. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/global-soil-partnership/pillars-action/1-soil-management/ru>.
5. Изменение климата. Проекты. Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.fao.org/climate-change/programmes-and-projects/projects/ru>.
6. Пересмотренная Всемирная хартия почв. ФАО, 2015. 8 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.fao.org/3/b-i4965r.pdf>.
7. Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Управление системами, находящимися под угрозой. ФАО, 2012. 285 с.
8. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України / за ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва. Київ : Аграрна наука, 2012. 239 с.

9. Украина: плодородие почвы как фактор устойчивости к изменению климата. Предварительная оценка потенциальной выгоды почвозащитного ресурсосберегающего земледелия. Будапешт, 2016. 76 с.
10. *Фатеев А. И., Захарова М. А.* Основы применения микроудобрений. Харьков : Типография. № 13, 2005. 134 с.
11. *L. Ricci.* Reinterpreting Sub-Saharan Cities through the Concept Of Adaptive Capacity. An Analysis of Autonomous Adaptation in Response to Environmental changes in Peri-Urban Areas. Sapienza, 2016. 211 p.
12. *Fileccia T., Guadagni M., Hovhera V., Bernoux M.* Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience. Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture . Food and Agriculture Organization of the United Nations : Rome, 2014. 79 p.

REFERENCES

1. Balyuk, S. A., Medvedev, V. V., Vorotintseva, L. I., & Shimel, V. V. (2017). Suchasni problemy degradatsiyi gruntiv ta zahody schodo dosyagnennya neytralnogo yiyi rivnya. *Visnik agrarnoyi nauky*, 8, 5–11 (in Ukrainian).
2. Balyuk, S. A., & Miroshnichenko, M. M. (2016). Osnovni napryamy naukovoogo zabezpechennya upravlinnya gruntovymi resursamy Ukrayiny na period do 2020 roku. *Visnik agrarnoyi nauki. Spets. Vypusk*, 5–10 (in Ukrainian).
3. Vidbulasya 12 Konferentsiya Storin Konventsiiy OON pro borotbu z opustelyuvanniam. URL: <http://www.menr.gov.ua/press-center/news/150-news28/4301-vidbulasia-12-konferentsiia-storin-konventsii-oon-pro-borotbu-z-opusteliuvanniam> (in Ukrainian).
4. Globalnoe pochvennoe partnerstvo. URL: <http://www.menr.gov.ua/press-center/news/150-news28/4301-vidbulasia-12-konferentsiia-storinkonventsii-oon-pro-borotbu-z-opusteliuvanniam> (in Russian).
5. Izmenenie klimata. Proekty. Prodovolstvennaya i selskohozyaystvennaya organizatsiya ob'edinennyih natsiy. URL: <http://www.fao.org/climatechange/programmes-and-projects/projects/ru/> (in Russian).
6. Peresmotrennaya Vsemirnaya hartiya pochv. (2015). FAO. 8 p. URL: <http://www.fao.org/3/b-i4965r.pdf> (in Russian).
7. Sostoyanie mirovyih zemelnyih i vodnyih resursov dlya proizvodstva prodovolstviya i vedeniya selskogo hozyaystva. Upravlenie sistemami, nahodyaschimisya pod ugrozoy. (2012). FAO. 285 s. (in Russian).
8. Strategiya zbalansovanogo vikoristannya, vidtvorennya y upravlinnya gruntovimi resursami Ukraini (2012). za red. S. A. Balyuka, V. V. Medvedeva. Kyiv: *Agrarna nauka*. 239 pp. (in Ukrainian).
9. Украина: плодородие почвы как фактор устойчивости к изменению климата. Предварительная otsenka potentsialnoy vyigodyi pochvozaschitnogo resursosberegayuschego zemledeliya. (2016). Budapesht, 76 pp. (in Russian).
10. Fateev, A. I., & Zaharova, M. A. (2005). Osnovy primeneniya mikroudobreniy. Harkov: Tipografiya, 13, 134 pp. (in Russian).
11. Ricci, L. (2016). Reinterpreting Sub-Saharan Cities through the Concept of Adaptive Capacity. An Analysis of Autonomous Adaptation in Response to Environmental changes in Peri-Urban Areas, Sapienza, 211 pp.

12. Fileccia, T., Guadagni, M., Hovhera, V., & Bernoux, M. (2014). Ukraine: Soil fertility to strengthen climate resilience. Preliminary assessment of the potential benefits of conservation agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, 79 pp.

Стаття: надійшла до редакції 02.10. 2017

доопрацьована 27.10. 2017

прийнята до друку 05.12. 2017

SUSTAINABLE MANAGEMENT OF SOIL RESOURCES FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

Sviatoslav Baliuk, Lyudmyla Vorotyntseva, Maryna Zakharova

*NSC “Institute for Soil Science and Agrochemistry named after A.N. Sokolovsky”,
Chaikovsky St., 4, UA – 61024 Kharkiv, Ukraine,
e-mail: vorotyntseva_ludmila@ukr.net*

The questions of sustainable management of soil resources are shown. It naprenleny to the neutral level of soil degradation and agro-climatic adaptation of agriculture to climate change, promote rational use of resources, conservation and restoration of biodiversity. It is necessary to regulate the load on soils and take into account their ability to self-healing. Unbalanced use leads to a deterioration of the soil quality, water sources, loss of biodiversity, reduced environmental sustainability and ecosystem services which they provide. This question is especially actual with climate changes. Adoption of the three conventions of the United Nations is shows it. Degradation is one of the most important problems in the world. Its causes and unresolved problems of the soil resources management in Ukraine are indicated. In the global climate change, the role of adaptive farming systems increases. It contributes to the increasing the land productivity and sustainable use. Reducing the soil moisture content reduces mobility and availability of nutrients for plants. It requires the optimization of plant root nutrition through the mineral fertilizers. Measures for adaptation of agriculture should be integrated and cover all possible agricultural practices which can improve the plant growth. It is proposed to grow crops hybrids which resistant to temperature changes and water deficiency, to optimize the fertilizer system (by nitrogen, phosphorus, potash fertilizers, microfertilizers), moisture-saving soil cultivation systems. The use of irrigation and the expansion of irrigated land are essential for maintaining the “climate-optimized” agriculture.

Key words: adaptation, soil resources, degradation, fertilizers, irrigation, climate.