

ПРОСТОРОВІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ВОДНОЇ ЕРОЗІЇ ҐРУНТУ В ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ»

В.В. Лавров, А.В. Житовоз, Т.Ю. Сагдєєва

Білоцерківський національний аграрний університет

Наведено гідрографічну мережу, водну ерозію ґрунту та яругоутворення в дендропарку «Олександрія». Визначено чинники активізації площинної і вертикальної ерозії й охарактеризовано її просторовий розподіл залежно від рельєфу, рослинного покриву, інфраструктури дендропарку, ступеня облаштованості території і рекреаційного навантаження. Показано, що лісопаркова екосистема «Вікова діброва» втрачає водорегульовальні й ґрунтозахисні функції внаслідок природних чинників та антропогенної трансформації фітоценозів.

Ключові слова: дендропарк «Олександрія», гідрографічна мережа, рекреагенна дигресія, водна ерозія ґрунту, водорегульовальна роль лісу, ґрунтозахисна роль лісу.

Рослинний, особливо, лісовий покрив має багатогранну роль щодо стримування водної ерозії ґрунтів завдяки: рівномірному розподілу снігового покриву на території й уповільненню його танення під деревним наметом; затриманню фітоценозом і лісовою підстилкою й зниженню швидкості падіння дощових крапель і тим самим захисту ґрунтів від пошкодження; зниженню гідравлічною шорсткістю швидкості поверхневого стікання води; її поглинанню лісовою підстилкою і ґрунтом з доброю шпаруватістю й високою водопроникністю, що забезпечує переведення поверхневого стоку у підґрунтовий; а також скріпленню ерозійно вразливого ґрунту на схилах кореневими системами [1, 2]. На ерозійну небезпеку та інтенсивність ерозії впливають площа водозбору, довжина, ухил, повздовжня форма, поперечна кривизна та експозиція схилів [1–5].

Наразі накопичено певні знання про це явище й багатий досвід щодо захисту від ерозії ґрунтів сільськогосподарського й лісогосподарського призначення [1–5]. Досі цим питанням приділяють недостатньо уваги на територіях природно-заповідного фонду, де дослідження зосереджують на збереженні біотичного і ландшафтного різноманіття як еталонів природних комп-

лексів, а також раціональному використанні біоекологічних цінностей видів та їх угруповань [6–10].

Метою дослідження було з'ясувати чинники й просторові особливості розвитку водної ерозії ґрунту у дендропарку НАН України «Олександрія» — найбільшої (400,67 га) і найдавнішої в країні ботанічної установи, пам'ятки садово-паркового мистецтва, зразка пейзажної паркової композиції романтичного стилю пізнього класицизму [7, 10]. Попередній аналіз засвідчив, що основний структурний, середовищеутворювальний елемент екосистеми дендропарку — 200-річне природне дубове насадження «Вікова діброва» [8, 10] внаслідок дії природних і антропогенних чинників поступово деградує, втрачає водопоглинальну, водорегульовальну й ґрунтозахисну роль, що зумовило активізацію ерозійних процесів. Проте серед численних публікацій про дендропарк жодна не присвячена цій проблемі [6–10].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для ознайомлення з дендропарком «Олександрія», з'ясування загальних рис його нинішнього стану та чинників певного погіршення екологічної ситуації досліджено обліково-фондові матеріали та проведено ретроспективний аналіз з урахуванням низки наукових праць [1–10].

Едифікаторним об'єктом дендропарку, його ядром щодо збереження біотичного і ландшафтного різноманіття є дубове насадження «Вікова діброва», що природно сформувалося на сірих лісових ґрунтах і збереглося донині в центральній частині парку. Фахівці відносять цей фітоценоз до субформації чистих дубових лісів, асоціацій дубових лісів ліщинових та дубових лісів татарськокленових [6]. Це складні за породним складом і будовою 2-, 3-ярусні насадження, нерівномірні за бонітетом, повнотою, зімкненістю деревного намету, санітарним станом дерев (від слабо до сильно пошкоджених), фітоценотичною й ландшафтною структурою — залежно від умов місцезростання та ступеня антропогенних порушень [9]. Дуб звичайний має середній вік 200, а деякі особини зростають понад 400 і навіть 600 років, до того ж і в такому віці має задовільний стан, особливо у фітоценозах лісового типу [8–10]. Серед таких лісів «Вікова діброва» — найбільша (46,8 га) в Україні, і є національним надбанням [7].

Дослідження здійснювали за принципами порівняльної екології з використанням показників ландшафтної екології, лісознавства й ерозіознавства [1–5, 11–13]. Рельєф території, її рослинний і ґрунтовий покрив та інфраструктуру дендропарку, а також відповідний просторовий розподіл проявів антропогенних порушень екосистем досліджували польовими методами за визначеними маршрутами, що охоплювали основні структурні елементи дендропарку: гідрографічну мережу, «Вікову діброву», усі об'єкти рекреації різної привабливості, мережу планово сформованих прогулянкових доріг та майданчиків відпочинку і огляду декоративних ландшафтних композицій, а також мережу стихійно утворених відпочивальниками належно необладнаних стежок та майданчиків, суміжні із вказаними об'єктами та потоками рекреантів території.

Еродованість території визначали за ступенем розвитку ерозійних утворень та густотою розчленування ними та стежками поверхні ґрунту [14]. Візуально оцінювали,

інструментально виміряли й характеризували геоморфологічні показники: ухил та довжину схилу, його форму й експозицію, глибину від бровки до дна ярів і балок, довжину й ширину дна, стрімкість відкосів (таблиця) [2–4]. Лінійні розміри ланок гідрографічної мережі, доріг, алей і стежок визначали рулеткою, а вугломірні — висотоміром «ИУ-1 М». Виділяли площинну та вертикальну ерозію ґрунту. Виявляли залежність виду й інтенсивності ерозії ґрунту від рельєфу, територіальної густоти, ширини й покриття доріг, алей і стежок, місця їх прокладення та стану лісової екосистеми «Вікова діброва». Останній оцінювали за лісівничо-таксаційними, геоботанічними й ґрунтознавчими показниками, водорегулювальною та ґрунтозахисною роллю фітоценозу [1–5, 11–13].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

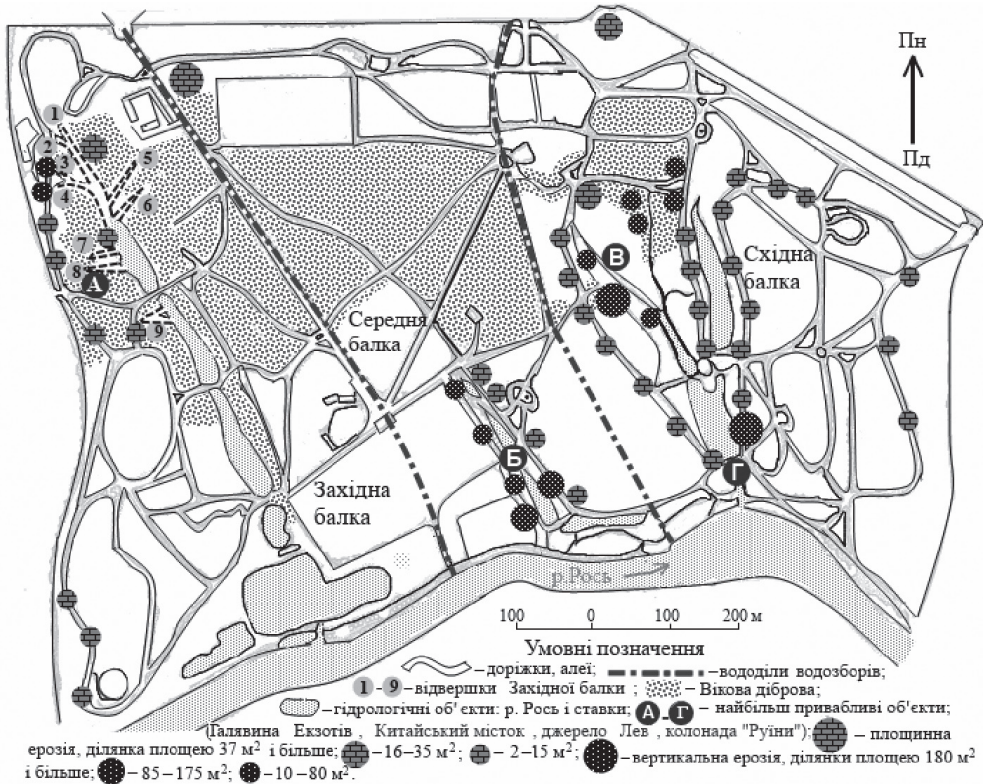
Дендропарк розміщується у північно-західній частині Правобережного Лісостепу України, на околиці м. Біла Церква — другій заплавної терасі р. Рось. Територія має незначний нахил до річки, що зумовило формування добре вираженої яружно-балкової системи із трьох глибоких древніх балок — Східної, Середньої і Західної, в яких у першій чверті XIX ст. для посилення художньої виразності пейзажів побудовано гребель було створено каскади ландшафтно-декоративних ставків садово-паркового підтипу [7].

Залежно від згаданих елементів гідрографічної мережі, облаштовано інфраструктуру дендропарку, просторово розміщено об'єкти різного цільового призначення, що поєднані дорогами, алеями й стежками (рисунок). Нерівномірний розподіл на території об'єктів, що відрізняються за привабливістю, мотивують відповідні потоки відвідувачів — різні за часом, режимом та інтенсивністю відвідувань, кількістю й структурою колективів. Усі ці чинники разом з характеристикою певних елементів організації території, ступенем їх облаштованості зумовлюють різні рівні антропогенного, насамперед рекреаційного, навантаження на екосистему дендропарку,

Характеристика орографічних елементів Західної балки дендропарку «Олександрія» *

Ділянка вимірів		Розміри відвершків, м			Характеристика прияружних схилів			
№	А, м	В	L	Н	С _{пр} , м	I _{пр} , град.	С _{лв} , м	I _{лв} , град.
<i>Відвершок № 1</i>								
1	5	0,4	23	1,5	8	23	3	17
2	70	3,3	47	6,8	17	22	23	31
3	113	9	113	7,9	19	18	14	20
4	136	11	144	8,5	18	19	15	20
<i>Відвершок № 2</i>								
5	3	0,3	3	3,8	12	43	17	27
6	30	1,3	30	4,8	13	14	15	18
<i>Відвершок № 3</i>								
7	8	0,3	40	1,7	12	32	18	24
<i>Відвершок № 4</i>								
8	5	1,7	17	3,1	8,4	27	16	23
9	130	12	136	7,2	13	17	19	18
<i>Відвершок № 5</i>								
10	5	1,2	19	3,4	7	21	3	25
11	60	2,2	60	3,6	9	18	19	15
12	96	6	109	4,4	8	24	19	19
<i>Відвершок № 6</i>								
13	5	0,3	6	1,6	15	3	22	2
14	26	2,3	26	2,2	11	12	16	6
15	62	5	62	4,2	14	13	18	8
<i>Відвершок № 7</i>								
17	5	1,8	26	3,4	8	15	6	12
<i>Відвершок № 8</i>								
18	5	1,2	7	0,9	11	2	6	3
19	35	1,7	35	3,9	12	26	7	30
20	63	2,7	63	6,8	17	27	14	31
<i>Відвершок № 9</i>								
21	7	0,3	6	1,2	5	3	4	4
22	30	2,3	30	3,2	17	11	7	13
23	32	2,1	37	2,2	8	7	11	13
24	67	3,2	67	3,6	16	11	8	7

Примітка: № – порядковий номер ділянки, в якій здійснено виміри; **23** – відгалуження відвершка № 9; А – відстань ділянки від вершини відвершка; В – ширина дна; L – довжина дна; Н – глибина відвершка від бровки до дна; С_{пр} – довжина правого прияружного схилу (рухаючись від гирла яру чи балки до вершини); С_{лв} – довжина лівого прияружного схилу; I_{пр} – ухил правого схилу; I_{лв} – ухил лівого схилу. Експозиції схилів відвершків за їх номерами: № 1, 3, 4 (правий) – північно-східна (ПнСх) експозиція; № 1, 3, 4 (лівий) – південно-західна (ПдЗх); № 2 (правий) – північна (Пн); № 2 (лівий) – південна (Пд); № 5, 6 (правий) – південно-східна (ПдСх); № 5, 6 (лівий) – північно-західна (ПнЗх); № 7, 8, 9 (правий) – ПнЗх експозиція; № 7, 8, 9 (лівий) – ПдСх експозиція.



Просторовий розподіл площинної і вертикальної ерозії ґрунту у дендропарку «Олександрія» залежно від гідрографічної мережі та інфраструктури об'єктів рекреації

що істотно впливає на стан рослинного покриву, спричиняє витоптування ґрунту та збільшує небезпеку його змитості на схилах. Наслідки залежать від уразливості певних екосистем.

Західна балка. У попередньому дослідженні нами детально охарактеризовано основні прояви водної ерозії ґрунту на прикладі верхньої частини водозбору Західної балки [15]. Порівняно з Середньою й, особливо, Східною балками, вона більше вкрита деревно-чагарниковою рослинністю, має менше привабливих об'єктів і тому найменше відвідувана рекреантами. Проте в минулому ця частина дендропарку зазнала інтенсивної ерозії ґрунту. Про це свідчать виявлені нами дев'ять відвершків древнього яру, що істотно відрізняються рослинним покривом, особливостями розміщення та розмірами (таблиця) [15].

Встановлено, що й нині тут відбувається не лише площинна, але й вертикальна ерозія ґрунту, навіть у межах фітоценозів «Вікова діброва». Вниз спуском древньої балки розміри орографічних елементів зростають: довжина – до 144 м, ширина дна відвершків яру – до 11, глибина – до 8,5, довжина прияружних схилів – до 23 м, їх крутизна – до 43°. Унаслідок заглиблення базису ерозії понад 7 м у тальвег у зоні 150 м від вершини балки виклинюються ґрунтові води, які прискорюють ерозію її дна.

Лісопаркова екосистема «Вікова діброва» втрачає водорегулювальні й ґрунтозахисні функції внаслідок природного відмирання старовікового дуба звичайного та певного порушення фітоценозу діяльністю людини. На крутих прияружних схилах під деревним наметом інтенсивно розвиваються процеси площинного змиву, а на

дні деяких відвершків південно-західного макросхили балки активізувався лінійний розмив та утворення ярів глибиною до 1,7 м. Це насамперед спричинено впливом на зростання стоку водозбірних улоговин перед вершинами відвершків, на яких відсутній або надто зріджений перестійний дубовий деревостан чи порушено трав'яний покрив. Утворення поверхневих стоків води й площинної та навіть вертикальної ерозії ґрунту на крутих схилах зумовлено зрідженням (до поодинокого трапляння рослин) живого надґрунтового покриву, підрослу і підліску під деревним наметом з високою (понад 0,7) зімкненістю. На ерозійно уражених схилових ділянках ускладнене поновлення трав'яного покриву й деревних порід. Краще заростають трав'яною рослинністю днища балки у «вікнах» деревного намету, особливо конуси виносу продуктів ерозії, кропивою дводомною, а в широких й глибоких днищах, де виклинюються ґрунтові води, — різноманітними мезогігро- й гігрофітами.

У менш залісених, з багатьма привабливими, краще облаштованими і відповідно більше відвідуваними об'єктами у **Середній і Східній балках** більше поширена площинна ерозія, особливо на довгих і крутих 40–45° схилах, на яких порушено витоптуванням рослинний покрив (рисунок). Певне прискорення водної ерозії відбувається внаслідок необлаштованості належними інженерними спорудами (валами-канавками, лотками-швидкотоками, ступеневими перепадами тощо) спусків води вздовж прогулянкових доріжок і стежок на схилах, а також унаслідок відведення з доріжок стоків у балку канавками, прокопаними у ґрунті в зоні бровки, та недостатньої облаштованості основних місць рекреації.

Інфраструктура алей і доріжок шириною 1,5–3 м у дендропарку розвинена добре (17716 м; 19,6 км/км²), особливо в східній (40% мережі) і центральній його частинах. Проте вона не задовольняє попит відвідувачів, нерегульований потік яких спричинив значну мережу стежок (2965 м; 3,5 км/км²), що становить 17% від планової мережі доріжок, або 14% від сумарної до-

вжини усіх доріг, алей, стежок (20681 м). Найбільше їх (42%; 1,8 км/км²) на водозборі Середньої балки, менше у східній (31; 0,8) та західній (27%; 0,9 км/км²) частинах території. Серед них варто виділити категорію «стежки без підстилки» (75%; 2,7 км/км²), тобто витоптані до гумусового горизонту, 48% яких зосереджено на водозборі Середньої балки (1,6 км/км²).

Лише 7% (1,3 км/км²) доріжок планової інфраструктури мають асфальтове покриття, переважно (93%) у західній частині дендропарку. Решта доріжок покриття відсишкою дрібнозернистого гравію, тобто не захищена від розмиву. Таких доріжок на схилах водозбору Східної балки налічується 42%. Вони піддаються розвитку площинної водної ерозії і навіть утворенню промоїн довжиною 4–8 м. Біля привабливого джерела Лев 66% схилів балки уражено змивами ґрунту, такі зони мають ширину 4–9 м й площу 33–59 м². Це спричинено стіканням дощових вод під час злив стежками та схилами внаслідок відсутності спеціально облаштованих інженерних споруд регульованого водовідведення. Так, уздовж західного берега ставу Дзеркальний на бровці балки через кожні 15–20 м прогулянкової доріжки у ґрунті прокопано канавки для відведення атмосферних опадів у балку, що спричиняє активізацію ерозії на її східних схилах. Довжина ерозійних ділянок становить 1,5–8 м, площа — 3,8–20,2 м². На крутіших західних схилах балки їх площа подекуди збільшується до 27 м². Такі самі канавки водовідведення прокопано через кожні 5–8 м на схилах уздовж стежки без твердого покриття, прокладеної від колони «Руїни» у бік Великої поляни. Тут розвиваються промоїни глибиною 5–15 см, шириною 3–35 см та довжиною 2–6 м. На доріжці вгору від Великої поляни виникли промоїни шириною 15–45 см, довжиною 2–8 м й глибиною до 22 см.

Рівень водорегулювання й захисту ґрунтів знижується також унаслідок періодичного вирубування на схилах чагарників для кращого огляду відвідувачами ставків, зокрема — Дзеркального. На еродованих схилах погано зберігається самосів підрос-

ту лісоутворювальних порід. Поодинокі трапляються ясен звичайний (середня висота 2,1 м) та клен гостролистий (2,4); у підліску переважає бузина чорна (1,7 м). У зволжених і збагачених елементами живлення ділянках тальвегу кропива дводомна сягає 1,4 м.

З наближенням до привабливих для відвідувачів об'єктів посилюється рекреагенна деградація рослинного покриву й, відповідно, ерозія ґрунту. Так, якщо біля колони «Ротонда» розміри змивів на схилах становлять 2–6 м², а уздовж стежки на тальвегу виотпано ділянки середньою площею 9 м², то в зоні об'єкта «Глобус» вони подекуди сягають 105 м² (7×15 м). Зазвичай багато відвідувачів збираються біля колони «Руїни», Китайського містка, ставків тощо. Саме навколо них спостерігається найінтенсивніше виотпання, особливо на суміжних ділянках огляду привабливих об'єктів, на берегах ставків, спусках до водоспаду. Тут багато дигресивних ділянок площею від 4,2–7,5 до 13,8–22,5 м². На схилах, переважно вздовж стежок, розвиваються не лише площинні змиви, але й розмиви ґрунту глибиною до 28 см й шириною до 69 см. Певну водоспрямувальну та водоаккумулятивну роль, що прискорює ерозію ґрунту, відіграють стежки, особливо за їх розташування обабіч лощини вниз схилами. Таких місць багато: 1) за 4 м перед вершиною правого відвершка Східної балки у широку лощину (595 м²) сходиться 6 стежок; 2) у місцях велосипедних прогулянок (107 м від ставка Дзеркальний) утворилася мережа із 12 стежок тощо.

У межах **Середньої балки** ситуація краща. Доріжки без твердого покриття менше пошкоджені ерозією, оскільки водний стік з них відводиться в каналізаційні люки. Проте в місцях з розміщенням бордюрного каменя нижче денної поверхні відбуваються розмиви схилів глибиною до 30 см, шириною до 25 см, також зафіксовано й площинні змиви, площа яких становить 28–77 м².

Ерозія посилюється в нижній глибшій (до 5 м) частині балки, в районі ставка По-

повичів, де крутизна схилів сягає до 26°, а довжина варіює у межах 6–12 м. У цій місцевості сформувалося 6 ділянок змиву ґрунту шириною 0,8–1,2 м, довжиною 4–12 м, площею 3,2–14,4 м². Подекуди вони сягають 250 м².

ВИСНОВКИ

Ерозійну деградацію ґрунту дендропарку «Олександрія» зумовлено низкою чинників. Недосконалість інфраструктури території, інженерної облаштуваності її елементів, зокрема алейно-дорожно-стежкової мережі, оглядових ділянок та інших привабливих об'єктів не дає змоги належно регулювати потоки відвідувачів та рівень рекреаційного навантаження. Активізацію водної ерозії ґрунту на схилах водозборів спричинено антропогенним порушенням фітоценозів. Спрямовування й концентрацію поверхневих стоків дощових вод та збільшення їх руйнівної сили посилюють також стежки вздовж схилів. Рекреагенна деградація рослинного покриву й, відповідно, ерозія ґрунту збільшується з наближенням до привабливих об'єктів нижньої частини території дендропарку, особливо в зонах Середньої і Східної балок.

Західна балка густіше вкрита деревно-чагарниковою рослинністю, однак більше розчленована гідрографічною мережею. Це свідчить про те, що лісопаркова екосистема «Вікова діброва» давно втратила природний потенціал водорегулювальних та ґрунтозахисних властивостей унаслідок вирубки значної частини деревостану під будівництво інфраструктури у дендропарку, міською забудовою навколишньої території та інших негативних чинників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: монографія / за ред. С.А. Балюка та Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. — Х.: НТУ «ХПІ», 2010. — 460 с.
2. *Пилипенко О.І.* Системи захисту ґрунтів від ерозії / О.І. Пилипенко, В.Ю. Юхновський, М.М. Ведмідь. — К.: Златояр, 2004. — 435 с.
3. *Заславський М.Н.* Ерозія почв / М.Н. Заславський. — М.: Мысль, 1979. — 248 с.
4. *Захаров П.С.* Ерозія почв і мери боротьби з нею / П.С. Захаров. — М.: Колос, 1978. — 176 с.

5. *Сазонов И.Н.* Система мероприятий против эрозии почв / И.Н. Сазонов, М.А. Штофель, А.И. Пилипенко. — К.: Вища школа, 1984. — 248 с.
6. *Гайдамак В.М.* Діброва дендропарку «Олександрія»: стан, проблеми оптимізації і відновлення / В.М. Гайдамак, Л.П. Мордатенко, Є.А. Головка. — Біла Церква: Дендропарк «Олександрія» НАН України, 1994. — 42 с.
7. *Галкин С.И.* Дендрологическому парку «Олександрія» НАН України — 215 лет / С.И. Галкин // Вісн. Білоцерків. нац. аграр. ун-ту: Зб. наук. пр. — 2008. — Вип. 54. — С. 5–10.
8. *Дерий И.Г.* Дендрологический парк «Олександрія» / И.Г. Дерий // Бюлетень Главного ботанического сада. — 1998. — Вип. 30 — С. 1–58.
9. *Драган Н.В.* Фітосанітарна структура вікової діброви парку «Олександрія» НАН України на ділянках зі складним мезорельєфом // Вісті біо-сферного заповідника «Асканія-Нова». — 2012. — № 14. — С. 551–556.
10. *Макаренко П.И.* Дендропарк «Олександрія»: Путеводитель / П.И. Макаренко. — К.: Наук. думка, 1981. — 142 с.
11. *Анучин И.П.* Лесная таксация / И.П. Анучин. — М.: Лесн. пром-ть, 1977. — 512 с.
12. *Воробьев Д.В.* Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. — К.: Урожай, 1967. — 388 с.
13. Санітарні правила у лісах України / Постанова Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р., № 555. — К., 1995. — 20 с.
14. *Швебс Г.И.* Теоретические основы эрозиеведения / Г.И. Швебс. — К.: Одесса: Вища школа, 1981. — 224 с.
15. *Лавров В.В.* Розвиток водної ерозії ґрунту у дендропарку «Олександрія» / В.В. Лавров, А.В. Житовоз // Вісник ЖНАЕУ. — Вип. 1 (41), т. 3. — С. 47–54.

УДК.631.879: [631.445.4 + 633.13:631.559]

ВЛИЯНИЕ КОНЬЯЧНОЙ БАРДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЧЕРНОЗЕМЕ КАРБОНАТНОМ

М.Е. Сычевский¹, А.Л. Винник²

¹ ПФ НУБіП України «Кримський агротехнологічний університет»

² Філія в АР Крим ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»

Встановлено можливість утилізації коньячної барди у спосіб внесення в чорнозем карбонатний, метровий шар якого вміщує 2900 т/га карбонатів, без попередньої нейтралізації гашеним вапном органічних кислот, що входять до її складу. Внесення барди супроводжувалося істотним збільшенням вмісту у ґрунті рухомих форм фосфору і калію. Відзначено підвищення забезпеченості міддю і цинком — дефіцитних у ґрунтах Криму, до того ж не спостерігалося підвищення кислотності ґрунту, вміст важких металів не перевищував ГДК.

Ключові слова: коньячна барда, рН, карбонати ґрунту.

Известно, что для ликвидации стоков в Шаранте (Франции), где расположено около 2500 предприятий, вырабатывающих коньячный спирт, используют три способа: 1. Смешивание барды с компостом или навозом с последующим разбрасыва-

нием по полям; 2. Способ Осан; 3. Способ Ревико [1].

По первому способу горячую барду нейтрализуют гашеной известью, смешивают с компостом или навозом, и после ферментации смесь вывозят на поля. Расход извести составляет 1 кг на 1 т барды.

Способ Осан заключается в посадке взвешенных веществ, очистке жидкой фазы