

УДК 631.442 (1-15)

**ЗМІНА КИСЛОТНОСТІ ТЕМНО-  
СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ ЗА  
РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ЧИННИКІВ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ**

**Л. Ф. БРОННІКОВА**, старший  
викладач  
Вінницький національний аграрний  
університет

*Висвітлено результати оцінки впливу різних варіантів вирощування ярого ячменю за зміни сівозмінного режиму та системи удобрення на зміну обмінної та гідролітичної кислотності. Узагальнено особливості формування показників за трьохрічний цикл вивчення та зроблено висновки щодо можливостей регулювання кислотності ґрунту на фоні вивчаємих чинників.*

**Ключові слова:** обмінна кислотність ґрунту, гідролітична кислотність ґрунту, удобрення, ярий чмінь, беззмінний посів.

**Табл. 1. Рис. 1. Літ. 11.**

**Постановка проблеми.** Сьогодні для Вінниччини як і для більшості регіонів України з інтенсивним веденням агропромислового виробництва характерна ціла низка проблем деградації ґрунтового покриву, які О. В. Дєдов [1] окреслив у слідуєчому порядку: дегуміфікація, суттєве зменшення внесення органічних та використання фізіологічно кислих мінеральних добрив, скорочення посівів сидератів і технологічно значимих попередників – багаторічних бобових трав і зернобобових культур, які накопичують у них і екологічно чистий (і дешевий) біологічний азот та інтенсифікують гумусоутворення, вирощування монокультур, насичення польових сівозмін соняшником, ріпаком (які засвоюють з ґрунту вдвічі більше поживних речовин, ніж озима пшениця), а також, у значній мірі, декальцинація ґрунтового середовища. Останній чинник веде до зміни реакції ґрунтового розчину в сторону його підкислення.

За твердженнями Р. Панаса [2], підкислення ґрунтів пригнічує діяльність мікроорганізмів (роль яких в утворенні гумусу переоцінити важко), погіршує коагуляцію і пептизацію ґрунтових колоїдів, знижує інтенсивність росту і розвитку рослин, ефективність застосування добрив тощо

Повідомляється також [3], що агроекологічна оцінка ґрунтів базується на комплексі показників ґрунтових режимів, серед яких важливе місце відводиться реакції ґрунтового розчину ( $pH_{H_2O}$  та  $pH_{KCl}$ ) і гідролітичній кислотності ( $H_g$ ). Ці характеристичні величини безпосередньо впливають на ріст і розвиток рослин, діяльність ґрунтових організмів і ступінь розчинності 17 важкодоступних форм елементів живлення, коагуляцію і пептизацію ґрунтових колоїдів та ефективність удобрення. Кисле середовище ґрунтів є одним з факторів, які обмежують здобування високих та якісних урожаїв сільськогосподарських культур.

Недобір урожаю основних культур через негативний вплив кислотності ґрунту щороку становить біля 1 млн. 350 тис. т зернових одиниць. Найбільше знижуються валові збори пшениці, ячменю, кукурудзи, цукрових буряків і ріпаку. Дані агрохімічної паспортизації земель свідчать, що площі кислих ґрунтів значно поширені в різних ґрунтово-кліматичних зонах України і в останні роки збільшуються.

Головні причини формування кислого ґрунтового середовища такі: кліматичні умови (промивний водний режим), властивості материнської породи (кисла чи карбонатна) та антропогенні чинники (діяльність людини). Серед антропогенних факторів підкислення важливу роль відіграє застосування в значних обсягах фізіологічно- і хімічно кислих добрив, випадання кислотних опадів. Значної підкислювальної дії зазнає ґрунт унаслідок декальцинації: виносу кальцію урожаєм та інфільтрації його з талими водами та зливовими опадами. На показник кислотності помітно впливає потепління клімату, що має місце в останні десятиріччя.

Вінниччина належить до областей, де рівень кислотності ґрунтового розчину є серйозною екологічною та агротехнологічною проблемою. Середньозважений показник рН для області складає 5,6 за площі кислих ґрунтів 527,9 тис. га (49 % від обстеженої площі). Причому, на категорію сильно- і середньокислих припадає 171,4 тис. га (16 % обстежених площ). При цьому, для Вінниччини динаміка підкислення має яскраво виражений деградаційний характер з величиною приросту у 13 % та першим місцем такого приросту серед областей України (рис. ) [4, 5].

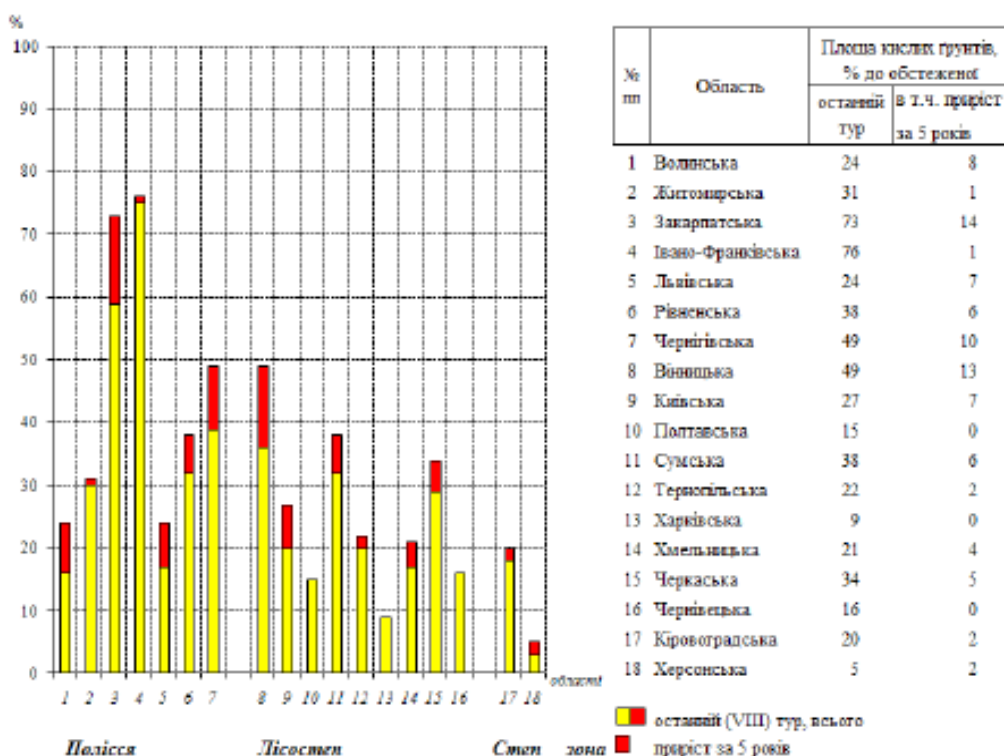


Рис.1 Інтенсивність підкислення ґрунтів у межах орних земель України [3].

З іншого боку, проблема підвищеної кислотності ґрунтового розчину набуває ще більш важливого значення з огляду на сучасні системи землеробства: короткоротаційні сівозміни, беззмінні посіви, внесення добрива розбалансованого за співвідношенням за NPK.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика збільшення кислотності ґрунтів, що визнана в Україні предметом національної екологічної безпеки, шляхів її вирішення звернуто у цілому ряді публікацій А. М. Третяка і ін. [4], С. А. Балюка [5], І. Д. Примака і ін. [6], В. О. Грекова і ін. [7], Ю. С. Дроня [8], А. І. Мельника [3], Р. Панаса [4]. Проте, не дивлячись на теоретичні та експериментальні результати постановки проблематики підвищення кислотності у ґрунтовому покриві України, питання стоїть досить гостро і потребує подальшого дослідницького вивчення і узагальнення з огляду на сьогоденні реалії агропромислового виробництва.

**Формулювання цілей статті.** Таким чином, на підставі вище викладеного метою наших досліджень було вивчити в динаміці формування параметрів кислотності ґрунтів у межах дослідного поля Вінницького НАУ за різних чинників інтенсивності їх використання.

**Методика та умови досліджень.** Об'єкт дослідження темно-сірий лісовий ґрунт дослідного поля Вінницького НАУ. Дослідження проводились у дослідному стаціонарі кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії впродовж 2013 – 2015 рр. Ґрунт дослідного поля темно-сірий лісовий з такими показниками родючості: вміст гумусу (за Тюріним) – 2,16 %, рН сольового розчину (потенціометрично) – 5,6 – 5,8, гідролітична кислотність (за Каппеном) – 2.3 – 2.7 мекв/100 г ґрунту, вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 77 – 91 мг/кг ґрунту, вміст рухомого фосфору (за Чириковим) – 186 – 251 мг/кг, обмінного калію (за Чириковим) – 83 – 98 мг/кг ґрунту. Посівна площа ячменю ярого в обліковій ділянці – 50 м<sup>2</sup>, облікова – 45 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів послідовне при триразовому повторенні. Визначення показників агрохімічного дослідження вивчаємих варіантів проводили власноруч, відповідно до рекомендованих методик дослідження ґрунтових проб [10].

Опис ґрунтового профілю проведений в межах дослідного полігону перед закладкою досліду наведений нижче:

*He op. 0-50 см* – гумусовий слабоелювіюваний орний горизонт, свіжий, темно-сірий з коричневим відтінком, присипка SiO<sub>2</sub> на гранях агрегатів, легкосуглинковий, зернисто-пилувато- грудкуватий, дуже щільний, містить дрібні корінці, перехід помітний.

*HI n/op. 50-82 см* – гумусово-ілювіальний, свіжий, бурувато-сірий, однорідний, середньосуглинковий, грудкувато-зернисто-пилуватий, щільніший за верхній горизонт, дрібнотріщинуватий, наявні дрібні корінці, копроліти, кротовина на глибині 60 см, присипка SiO<sub>2</sub>, перехід поступовий.

*I 82-118 см* – ілювіальний, вологий, колір неоднорідний, червоно-бурий, дрібно-тріщинуватий, містить ферумо-манганові нальоти, глинистий,

грудкувато-брилуватий, щільніший за верхній горизонт, характер переходу поступовий.

*PI 118-200 см* – перехідний, добре ілювіований, вологий, жовто-бурий з натіками колоїдів, брилувато-грудкуватий, ущільнений, глинистий, містить ферумо-манганові утворення.

*Pgl  $\geq$  200 см* – ґрунтотворна порода, лесоподібний суглинок, вологий, жовто-бурий, неоднорідний, безструктурний, слабкі ознаки оглеєння у формі пунктацій, зрідка кореневини, червоточини.

У дослідженнях вивчали вплив на зміну кислотності ґрунтового розчину таких варіантів вирощування ячмінь: беззмінне вирощування; беззмінне вирощування на фоні внесення  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ; вирощування у сівозміні після гороху на фоні  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . У якості добрива використовували фізіологічно кисле добриво нітроамофоску (17 % д. р.), яку вносили під передпосівний обробіток.

**Виклад основного матеріалу.** Отримані нами результати у ході трьохрічного циклу вивчення представлені у (табл. 1).

Таблиця 1

**Зміна параметрів кислотності ґрунту за різних систем вирощування ярого ячменю в умовах дослідного поля ВНАУ, 2013 – 2015 рр.**

Варіант досліджу (А)	Система удобрення (В)	Глибина, см	Кислотність ґрунту			
			рН <sub>kcl</sub> (С)		Н <sub>г</sub> , мг.екв/100 г ґрунту (С)	
			1*	2	1	2
Беззмінне вирощування	Без добрив	0 – 20	5,7 ± 0,1	5,6 ± 0,13	2,3 ± 0,12	2,4 ± 0,14
		20 – 40	5,6 ± 0,11	5,5 ± 0,12	2,4 ± 0,08	2,5 ± 0,11
Беззмінне вирощування	$N_{45}P_{45}K_{45}$	0 – 20	5,7 ± 0,14	5,4 ± 0,10	2,4 ± 0,07	3,1 ± 0,15
		20 – 40	5,6 ± 0,09	5,3 ± 0,15	2,3 ± 0,17	2,8 ± 0,09
Вирощування у сівозміні після гороху	$N_{45}P_{45}K_{45}$ .	0 – 20	5,7 ± 0,11	5,9 ± 0,14	2,3 ± 0,08	2,6 ± 0,18
		20 – 40	5,6 ± 0,15	5,8 ± 0,14	2,3 ± 0,09	2,5 ± 0,15
<i>НІР<sub>05</sub></i>			<i>А 0,05; В 0,04; АВ 0,08</i>		<i>А 0,07; В 0,09; АВ 0,15</i>	

\*Примітка. 1. – перед закладенням досліджу; 2 – на початок збору врожаю.

Представлені результати засвідчують, що застосування мінеральних добрив  $N_{45}P_{45}K_{45}$  за беззмінного вирощування ярого ячменю призводить до загального підкислення ґрунту. За період трьохрічного циклу спостережень, обмінна кислотність знизилась на 0,3 одиниці з переходом ґрунту у категорію середньоокислих. Таким чином, стале використання фізіологічно кислих добрив за беззмінної сівби ярого ячменю зумовлює погіршення кислотного режиму темно-сірого лісового ґрунту з підвищенням гідролітичної кислотності на 0,75 мг.екв/100 г ґрунту (середнє значення по вивчаємих горизонтах ґрунтового профілю), що становить 31,9 % від її початкового значення. Ґрунт після такого трьохрічного використання вже потребує хімічної меліорації.

Вирощування ярого ячменю у чотирипільній сівозміні після гороху з використанням тієї ж мінеральної системи удобрення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  знижує обмінну кислотність ґрунту з 5,7 – 5,6 до 5,9 – 5,8. Реакція ґрунту наближається до нейтральної. Показники гідролітичної кислотності збільшилися на 0,2 – 0,3 %. Таким чином, в у випадку сівозмінного вирощування ярого ячменю застосування фізіологічно кислих добрив, впершу чергу, впливає на рівень гідролітичної кислотності в системі ґрунтово-вбирного комплексу, ніж на рівень концентрації катіонів, що визначають обмінний її рівень. Попередник у даному випадку певною мірою нормалізує кислотно-обмінні процеси. Проте, відсутність органічної складової більш тривалий час (ніж три роки) зумовить поступове підвищення обмінної кислотності за стабільного поступового росту гідролітичної. Цікаво, що у варіанті беззмінного вирощування, при відсутності фону мінерального живлення, також відбувається хоч і мінімальне (0,1– 0,2 одиниць) підкислення ґрунту. Це є свідченням ризосферної діяльності ярого ячменю та властивостей ряду сільськогосподарських культур за рахунок кислотних виділень, у процесі ґрунтового живлення, підкислювати ґрунт [11].

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Таким чином, результати представлених досліджень дають змогу зробити ряд практичних висновків, а саме:

1. Мінеральна система удобрення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  ярого ячменю за беззмінного вирощування призводить до збільшення показників як обмінної, так і гідролітичної кислотності. При цьому темпи таких змін однаково високі для обох режимів кислотності, що вказує на подальшу спряжену деградацію ґрунту у прискореному режимі за дотримання параметрів вирощування і удобрення в даному варіанті.

2. Сівозмінне вирощування ярого ячменю в короткоротаційній системі на фоні лише мінерального удобрення також засвідчує тенденцію до підкислення ґрунту, а тому з метою зниження окреслених негативних явищ необхідно практикувати введення у систему удобрення органічного компоненту у варіанті зелене добриво (сидерат), органічне добриво, штучні органічні системи.

Перспективи подальших досліджень на нашу думку передбачатимуть розширення спектру варіантів досліджень з веденням різних варіантів органо-мінерального удобрення та варіантів сидерального внесення, що сприятиме комплексній системі вивчення цього питання та дасть можливість рекомендувати реальні механізми регулювання кислотності ґрунту за зміни фонового мінерального живлення за сучасних систем сівозмінного чинника технологій вирощування ярих зернових культур.

### Список використаної літератури

1. Дєдов О. В. Декальцинація ґрунтів Вінниччини: проблема та перспективи її вирішення / О. В. Дєдов // Наукові записки [Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського]. Серія : Географія. - 2014. - Вип. 26. - С. 72-76.

2. Панас Р. Сучасні проблеми зниження родючості ґрунтів України і перспективи її відтворення та збереження / Р. Панас // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: збірник наукових праць Західного геодезичного товариства УТГК / Західне геодезичне товариство Українського товариства геодезії і картографії, Національний університет "Львівська політехніка" ; головний редактор І. С. Тревого. – Л. : Видавництво Львівської політехніки, 2013. – Вип. 2 (26). – С. 102-106.

3. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. – К.: ТОВ «ВИК-ПРИНТ», 2010. – 111 с.

4. Мельник А. І. Стан і перспективи вапнування ґрунтів в Україні / А.І. Мельник // Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". – К. : ВП "Едельвейс", 2013. – Вип. 1-2. – С. 16-25.

5. Третяк А. М. Наукові основи економіки землекористування та землевпорядкування / А. М. Третяк, В. М. Другак. – К. : ЦЗРУ, 2003. – 337 с.

6. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення / С. А. Балюк // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 6-7.

7. Екологічні проблеми землеробства: навчальний посібник / І. Д. Примака, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей [та ін.]; за ред. І.Д. Примака. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 456 с

8. Греков В. А. Кислотность и известкование пахотных почв Украины / В. А. Греков, А. И. Мельник // Плодородие. – 2011. – № 1. – С. 4-6.

9. Дронь Ю. С. Механізм реалізації державної підтримки вапнування кислих ґрунтів в умовах ринкової економіки / Ю. С. Дронь // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). – Т. 4, Вип. 1. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2012. – С. 41-43.

10. Практикум з ґрунтознавства: навч. посібник / [Д. Г. Тихоненко, В. В. Дегтярьов, Л. Л. Величко та ін.]. – Харків, Майдан, 2009. – 443 с.

11. Борисонік З.Б. Ярі колосові культури / З.Б. Борисонік. – К.: Урожай, 1975. – 176 с.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Dyedov O. V. Dekal'tsynatsiya gruntiv Vinnychchyny: problema ta perspektyvy yiyi vyrishennya / O. V. Dyedov // Naukovi zapysky [Vinnyts'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhayla Kotsyubyns'koho]. Seriya : Neohrafiya. - 2014. - Vyp. 26. - S. 72-76.

2. Panas R. Suchasni problemy znyzhennya rodyuchosti gruntiv Ukrayiny i perspektyvy yiyi vidtvorennya ta zberezhennya / R. Panas // Suchasni dosyahnennya heodezychnoyi nauky ta vyrobnytstva : zbirnyk naukovykh prats' Zakhidnoho heodezychnoho tovarystva UTHK / Zakhidne heodezychne tovarystvo Ukrayins'koho tovarystva heodeziyi i kartohrafiyi, Natsional'nyy universytet "L'vivs'ka politekhnikha"; holovnyy redaktor I. S. Trevoho. – L. : Vydavnytstvo L'vivs'koyi politekhniki, 2013. – Vyp. 2 (26). – S. 102-106.

3. Natsional'na dopovid' pro stan rodyuchosti gruntiv Ukrayiny. – K.: TOV «VYK-PRYNT», 2010. – 111 s.
4. Mel'nyk A. I. Stan i perspektyvy vapnuvannya gruntiv v Ukrayini / A.I. Mel'nyk // Zbirnyk naukovykh prats' Natsional'noho naukovoho tsentru “Instytut zemlerobstva NAAN”. – K. : VP “Edel'veys”, 2013. – Vyp. 1-2. – С. 16-25.
5. Tretyak A. M. Naukovi osnovy ekonomiky zemlekorystuvannya ta zemlevporyadkuvannya / A. M. Tretyak, V. M. Druhak. – K. : TsZRU, 2003. – 337 s.
6. Balyuk S. A. Gruntovi resursy Ukrayiny: stan i zakhody yikh polipshennya / S. A. Balyuk // Visnyk ahraryoi nauky. – 2010. – № 6. – S. 6-7.
7. Ekolohichni problemy zemlerobstva : navchal'nyy posibnyk / I. D. Prymak, Yu. P. Man'ko, N. M. Ridey [ta in.]; za red. I.D. Prymaka. – K. : Tsentr uchbovoyi literatury, 2010. – 456 s.
8. Hrekov V. A. Kyslotnost' y yzvestkovanye pakhotnykh pochv Ukrayny / V. A. Hrekov, A. Y. Mel'nyk // Plodorodye. – 2011. – № 1. – S. 4-6.
9. Dron' Yu. S. Mekhanizm realizatsiyi derzhavnoyi pidtrymky vapnuvannya kyslykh gruntiv v umovakh rynkovoyi ekonomiky / Yu. S. Dron' // Naukovyy visnyk Chernivets'koho universytetu. Biolohiya (Biolohichni systemy). – T. 4, Vyp. 1. – Chernivtsi : Chernivets'kyu nats. un-t, 2012. – S. 41-43.
10. Praktykum z gruntoznavstva: navch. posibnyk / [D. H. Tykhonenko, V. V. Dehtyar'ov, L. L. Velychko ta in.]. – Kharkiv, Maydan, 2009. – 443 s.
11. Borysonik Z.B. Yari kolosovi kul'tury / Z.B. Borysonik. – K.: Urozhay, 1975. – 176 s.

## АННОТАЦИЯ

### ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ТЁМНО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРАХ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ / БРОННИКОВА Л. Ф.

Сделаны итоговые выводы относительно влияния кислотности почв на биохимические процессы в почвах и их влияние на реализацию продуктивного потенциала последних. Произведён детальный анализ динамики изменения кислотности почв Винниччины с учётом общей площади кислых почв, величины их прироста за 5 лет оценки. Указаны научные школы в разрезе изучаемых факторов формирования кислотности почвы и её значение в обеспечении агропромышленного производства региона исследований. Проведены исследования относительно влияния разных систем выращивания ярового ячменя контролем обменной и гидролитической кислотности в интервале бессменные посевы без удобрений – бессменные посевы при внесении рекомендованных доз удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Изучен вопрос особенностей изменения режима кислотности почв в сопоставлении перед закладкой эксперимента и перед уборкой урожая на основании чего, даны практические выводы относительно возможности регулирования кислотности почв в современных условиях короткоротационных севооборотов, бессменных посевов при полном отсутствии классического органического удобрения. Конкретизированы перспективы дальнейших исследований с вовлечением полного

цикла фонов почвенного питания – от контрольного без удобрений до органо-минерального с использованием сидерита и навоза.

**Ключевые слова:** обменная кислотность почвы, гидролитическая кислотность почвы, удобрения, яровой ячмень, бессменный посев.

#### ANNOTATION

#### CHANGE IN ACIDITY OF DARK GREY FOREST SOIL UNDER DIFFERENT TECHNOLOGICAL FACTORS OF THEIR USE / BRONNIKOVA L. F.

A final conclusion has been made in view of impact of soil acidity on biological processes in soils and their impacts on the productive capacity realization of the latter. A detailed analysis of dynamics of soil acidity in Vinnytska oblast taking into account the total area of acidic soils, amount of their increment for the five years of evaluation has been performed. Scholarly traditions have been pointed out in view of researchable factors of soil acidity formation and its place in provision of agribusiness production of the region under study. Researches have been made in terms of impact of different systems of spring barley cultivation by the control of exchangeable and hydraulic acidity within the following range: monocropping without fertilization – monocropping with application of recommended doses of fertilizers N45P45K45. Particularities of change in soil acidity behavior have been studied comparing values before the start of the experiment and before the harvesting, whereby a practical conclusion has been made concerning the possibility to control soil acidity under the modern conditions of short rotation, monocropping without any application of standard organic fertilizers. Further research prospects involving the full cycle of soil nutrition backgrounds – from control nutrition without fertilizers to organomineral nutrition using green manure and animal dung, have been specified.

**Key words:** exchangeable soil acidity, hydraulic soil acidity, fertilizers, spring barley, monocropping.

#### Авторські дані

**Броннікова Ліна Феодосіївна** – старший викладач кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: br\_1\_f@vsau.vin.ua).