

УДК: 504.53:631.4
ПОКАЗНИКИ
АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ
СТІЙКОСТІ ҐРУНТІВ ТА
ФАКТОРИ, ЩО НА НИХ
ВПЛИВАЮТЬ

О.П. ТКАЧУК, канд. с.-г. наук, доцент
Т.М. ЗАЙЦЕВА, аспірант
Вінницький національний аграрний
університет

Визначено передумови і причини поширення деградаційних процесів у ґрунтах. Проаналізовано основні групи показників: фізичні, хімічні і біологічні, що можуть впливати на величину екологічної стійкості ґрунту. Всебічно розглянуто питання «екологічної стійкості ґрунтів». Встановлено, що на даний час це поняття не має єдиного тлумачення, відсутня єдина система нормативів, що його визначає.

Досліджено основні показники, що визначають рівень родючості ґрунту, як потенційні ознаки його екологічної стійкості. Для них, після детального аналізу, були визначені параметри, яким має відповідати екологічно-стійкий ґрунт: вміст гумусу 4,5%, азоту – 130-150 мг/кг ґрунту, фосфору – 125-180 мг/кг ґрунту, калію – 145-170 мг/кг ґрунту, рН – 6,5-7,2, H_2 – менше 1 мг-екв/100 г ґрунту, сума ввібраних основ не менше 36 мг-екв/100 г ґрунту, вміст кальцію 3,2-4,1 мг-екв/100 г ґрунту, магнію 0,6-0,7 мг-екв/100 г ґрунту, натрію менше 0,1 мг-екв/100 г ґрунту, щільність ґрунту 1,1-1,2 г/см³, вологість 120-180 мм/100 см ґрунту та кількість мікроорганізмів 10^3 - 10^6 на 1 г ґрунту.

Ключові слова: ґрунт, стійкість, родючість, деградація, гумус, мікро- та мікроелементи.

Літ 27.

Постановка проблеми. Антропогенний вплив на довкілля постійно збільшується і досяг критичних значень, що позначилось значною мірою на деградації ґрунтового покриву [1]. Досвід показує, що в сільськогосподарських підприємствах, особливо в останні роки, порушуються землеробські технології господарювання: не дотримуються сівозміни, вносяться низькі норми органічних та високі дози мінеральних добрив, відсутнє вапнування кислих ґрунтів. Все це призводить до зниження родючості ґрунтів, їх деградації та погіршення агроекологічної ситуації [2]. Тому необхідно вивчити фактори, що визначають стійкість ґрунтів, умови їх підвищення та встановити показники і параметри стійкості ґрунтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковими працями В.В. Докучаєва, К.А. Тімірязєва, Б.А. Костичева, В.Р. Вільямса, Л.М. Прасолова, Д.М. Прянішнікова, В.А. Ковди, В.В. Медведєва та інших започатковані фундаментальні напрями робіт щодо раціонального і екологічно збалансованого використання земельних ресурсів в агропромисловому

виробництві [3]. Зараз не існує загальноприйнятого визначення поняття «екологічна стійкість», відсутня єдина система нормативів для оцінювання показників, що відібрані для проведення цієї роботи.

Під екологічною стійкістю розуміють здатність ґрунту протистояти змінам під дією різноманітних зовнішніх факторів. Інакше кажучи, екологічно стійкі ґрунти можуть зберігати свої природні властивості за рахунок внутрішнього потенціалу, зумовленого певними генетичними ознаками, і попереджувати погіршення стану інших природних компонентів.

Екологічна стійкість певною мірою протилежна поняттю «стабільність». Останню можна розглядати як постійність параметрів системи, що визначається постійністю зовнішніх факторів. Екологічна стійкість ґрунту є передумовою збереження його родючості, біопродуктивності, на відміну від екологічно нестійких ґрунтів, що становлять небезпеку для довкілля, сприяючи його глобальному забрудненню, ставлячи під загрозу розвиток землеробства [4].

Формулювання цілей статті. На основі опрацювання літературних джерел встановити показники та їх оптимальні параметри, які могли б забезпечити екологічну стійкість ґрунтів сільськогосподарського призначення.

Виклад основного матеріалу. Агроекологічна стійкість ґрунтів характеризує властивість ґрунтів зберігати нормальне функціонування і структуру незалежно від різноманітних фізичних, хімічних і біологічних впливів. Стійкість – це також здатність ґрунтів до саморегуляції [5].

Оскільки єдина система показників екологічної стійкості ґрунтів відсутня, то на нашу думку основними її показниками можуть бути ті, що визначають родючість ґрунту і водночас можуть впливати на його стійкість. Це біологічні, агрохімічні та агрофізичні властивості ґрунтів. Біологічними показниками є вміст органічних речовин, гумусу та біологічна активність ґрунту. До агрохімічних показників відносять: вміст макро- та мікроелементів; сума ввібраних основ та реакція ґрунтового розчину (рН і Нг), а до агрофізичних – вміст вологи в ґрунті, його структура та щільність [6].

Гумус є основним джерелом поживних речовин та енергетичним матеріалом для більшості ґрунтових мікроорганізмів. Він уповільнює процеси вимивання поживних речовин з кореневмісного шару, підвищує ефективність мінеральних добрив, тепловий режим ґрунту. Продукція, вирощена на збагачених гумусом ґрунтах, має вищу якість, рослини характеризуються підвищеною стійкістю до хвороб та шкідників. У ґрунтах, що багаті на гумус, за рахунок високої ємності поглинання існують сприятливі умови для накопичення таких екологічно небезпечних радіоактивних елементів, як стронцій-90, цезій-137 та важких металів. Утримування радіонуклідів та інших сполук колоїдами гумусу слугує перешкодою проникнення їх у рослини, підземні води [4,7]. Отже, гумус, перешкоджаючи глобальному забрудненню навколишнього середовища, зумовлює екологічну стійкість тих чи інших

грунтів [7]. Еталоном екологічно-стійких ґрунтів є чорнозем з вмістом гумусу 4,5% [8].

Азот, фосфор та калій – макроелементи, що належить до важливих органогенів. Присутність їх в ґрунті – наслідок впливу живої речовини і процесів ґрунтоутворення. Вони містяться в гумусі та органічних рештках і відіграють важливу роль у родючості ґрунтів [9]. Вміст азоту, фосфору та калію в ґрунтах залежить від типу ґрунту, його гранулометричного складу та вмісту гумусу. В екологічно-стійких ґрунтах вміст азоту має становити 130–150 мг/кг, фосфору 125-180 мг/кг та калію 145-170 мг/кг [10]. Ґрунти мають певну кислотність, від якої залежать мікробіологічні процеси, розвиток рослин і напрямок ґрунтоутворення. З реакцією ґрунтового розчину тісно пов'язана життєдіяльність ґрунтової мікрофлори (при $\text{pH} < 7$ переважає грибна мікрофлора, а при $\text{pH} \geq 7$ – бактеріальна), процеси перетворення компонентів мінеральної та органічної частини ґрунтів, розчинність речовин [11]. В екологічно-стійких ґрунтах кислотність близька до нейтральної і становить 6,5–7,2 рН [10].

Важливе значення для ґрунтів має гідролітична кислотність. Вона показує максимально можливу кількість водню й алюмінію, що знаходяться в обмінному стані в ґрунті. В екологічно-стійких ґрунтах гідролітична кислотність має складати менше 1 мг-екв/100 г ґрунту [12].

Сума ввібраних основ – це загальна кількість усіх катіонів основ Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH^+ , увібраних тонкодисперсною частиною ґрунту і здатних до обміну. Чим більше в ґрунті частинок мулу, глини, гумусу – тим більша його ємність вбирання. В стійких ґрунтах сума ввібраних основ становить не менше 36 мг-екв./100 г ґрунту [13].

Вміст у ґрунті таких елементів як кальцій (Ca), магній (Mg) та натрій (Na). Кальцій знижує токсичність іонів водню, марганцю, захищає рослину від надлишку аміачного азоту. Кальцій може знижувати негативний вплив алюмінію навіть без зміни рН [14]. Валовий вміст Mg у ґрунті звичайно близький до вмісту Ca й зумовлений головним чином присутністю глинистих мінералів. Магній є важливим мікроелементом для вироблення енергії рослинним організмом [15]. Присутність великих кількостей натрію в ґрунті обумовлює його солонцюватість та пов'язане з цим погіршення фізичних властивостей ґрунту [16]. В екологічно-стійких ґрунтах вміст цих елементів має становити Ca не менше 3,2-4,1 мг-екв/100 г ґрунту, Mg не менше 0,6-0,7 мг-екв/100 г ґрунту, Na – не більше 0,1 мг-екв/100 г ґрунту [14,15,16].

Вміст сірки в ґрунті не перевищує декількох десятих відсотка у складі органічних сполук рослинного і тваринного походження. У засолених ґрунтах вміст сірки може бути більшим, до декількох відсотків, ще більше – у забруднених промисловими відходами ґрунтах [9]. У природі хлор найчастіше трапляється в складі мінералів, зокрема хлорапатиту ($3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$). У ґрунт він потрапляє внаслідок вивітрювання цих порід і там розчиняється [17].

В екологічно-стійких ґрунтах вміст сірки і хлору має бути мінімальним.

Вміст Cu та Zn зовсім незначні, проте вони відіграють важливу роль у забезпеченні агроекологічної стійкості ґрунтів. Купрум – відносно малорухливий елемент у ґрунті. Середній вміст купруму у ґрунтах становить 1–16 мг/кг (при ГДК 3 мг/кг). Вмістом у природних ґрунтах керують два головні чинники – материнська речовина та ґрунтотвірні процеси. Концентрація купруму у верхньому шарі ґрунту відображає або її акумуляцію, або сучасний антропогенний вплив на ґрунти [18,19]. Основним джерелом цинку в ґрунті є материнські породи. Додатковими джерелами служать атмосферні опади та агрохімічні засоби (добриво, вапнування). Середній вміст Zn в поверхневих шарах ґрунтів змінюються в межах 17-27 мг/кг (при ГДК 23 мг/кг) [20].

Вміст Mn складає в ґрунті лише декілька десятих або навіть сотих часток відсотка й зумовлений присутністю марганцевих конкрецій, що утворилися в результаті мікробіологічної діяльності. У розсіяному вигляді марганець може входити до складу деяких первинних мінералів (олівінів, піроксенів) [21].

Вміст в ґрунтах Pb та Cd. Серед важких металів свинець (Pb) найменш рухливий. ГДК у ґрунті становить 6 мг/кг. Він асоціюється здебільшого із глинистим матеріалом, оксидами марганцю, гідроксидами заліза та алюмінію, органічною речовиною. За високих рН розчинність свинцю сильно знижена. Характерна локалізація свинцю в приповерхневому прошарку пов'язана здебільшого із накопиченням органічної речовини. В умовах промивного типу водного режиму спостерігається деяка рухомість свинцю [22]. Середній вміст кадмію в ґрунті – 0,06 мг/кг (при ГДК 0,7 мг/кг) [23].

¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr присутні у ґрунтах в малих концентраціях (10^{-9} - 10^{-11} г на 1 г ґрунту), що зумовлює специфіку їх поведінки у ґрунтових розчинах та в системі «тверда фаза – розчин» й залежність від вмісту їх стабільних ізотопів та аналогів. Ґрунт стає своєрідним депо радіонуклідів і першою ланкою у міграції ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr по трофічних ланцюгах агроєкосистем, порушуючи їх стійкість [24].

На поведінку пестицидів у ґрунтовому покриві впливає комплекс абіотичних та біотичних чинників і визначити переважаючий вплив одного або декількох з них практично не можливо. Виділяють такі основні фактори ґрунту, що впливають на поведінку пестицидів: тип, механічний склад, об'ємна маса, вміст гумусу, реакція ґрунтового розчину, гідролітична кислотність, сума поглинутих основ, вміст фосфору та калію [25].

Оптимальна величина щільності ґрунту для екологічно-стійких ґрунтів має складати приблизно 1,1-1,2 г/см³ з вмістом вологи 120-180 мм у 100 см шарі ґрунту. Величина щільності ґрунту залежить від: гранулометричного та мінералогічного складу та структурного стану [26].

Найбільша кількість мікроорганізмів зосереджена у ґрунтах, де вони сорбуються на часточках ґрунту. Кількість їх в екологічно-стійких ґрунтах становить 10^3 - 10^6 на 1 г ґрунту. В ґрунтах можна знайти будь-які фізіологічні групи мікроорганізмів. Саме у ґрунтах мікроорганізми ведуть велику роботу по

інералізації органічних речовин (целюлози, сечовини та природних речовин) та продуктів штучного синтезу (пестицидів, нафтопродуктів) [27].

Висновки та перспективи даних досліджень. Отже, основними показниками екологічної стійкості ґрунтів можуть бути: вміст гумусу, кислотність (рН і H_r), сума ввібраних основ, вміст основних мікроелементів (NPK), мікроелементів (Ca, Na, Cu, Zn, Mg, Mn), важких металів (Pb, Cd, Ni, Co), радіонуклідів (Cs, Sr), залишків пестицидів, корисної мікрофауни ґрунту, вмісту вологи та щільності ґрунту. Перспективи подальших досліджень мають стосуватися уточнення оптимальних параметрів вибраних показників, що мають максимально підвищувати екологічну стійкість ґрунтів.

Список використаної літератури

1. Аналіз рівня забруднення ґрунтів в Україні [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://osvita.ua/vnz/reports/ecology/18679> - Назва з екрана.
2. Деградація ґрунтів [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.novaecologia.org/voecos-282-1.html> - Назва з екрана.
3. Агроекологічний стан ґрунтів Лісостепу України, вдосконалення управління їх родючістю і продуктивністю агроценозів [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://dissert.com.ua/contents/14150.html> - Назва з екрана.
4. Вплив гумусового стану ґрунту на екологічну стійкість природних систем Волинської області [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/old_jm/natural/Pzp/2009_6/R1/Chyghevskya.pdf - Назва з екрана.
5. Стійкість ґрунтів [Електронний ресурс]: Режим доступу: Назва з екрана.
6. Родючість ґрунту, її ознаки, причини погіршення та заходи щодо відтворення [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=697302> – Назва з екрана.
7. Поняття про ґрунт та його родючість. Роль гумусу в родючості ґрунту [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://tehngaluzu.wordpress.com/2011> - Назва з екрана.
8. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи / В.В. Медведев. – Х.: ПФ Антиква, 2002. – 428 с.
9. Ґрунтознавство [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.geol.univ.kiev.ua/docs/programs/gruntoznav-2012.pdf> - Назва з екрана.
10. Якість ґрунту. Попереднє оброблення зразків для фізико-хімічного аналізу (ISO 11464:1994, IDT): ДСТУ ISO 11464:2001. – [Чинний від 2003-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – IV, 13 с. – (Національний стандарт України).
11. Хімічний склад ґрунтів [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://studopedia.com.ua/1_130318_himichni-elementi-ta-ih-spoluki-u-gruntah.html - Назва з екрана.
12. Кислотність, лужність та буферність ґрунтів [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.geograf.com.ua/gruntoznavstvo/988-kislotnist-luzhnist-ta-bufernist-gruntiv> - Назва з екрана.

13. Вплив системи удобрення в польовій сівозміні на окремі фізико-хімічні властивості чорнозему опідзоленого [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://journal.udau.edu.ua/assets/files/83/1/18.pdf> - Назва з екрана.
14. Кальцій [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya> - Назва з екрана.
15. Магній для рослин [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.agrocounsel.ru/magnij-dlya-rastenij> - Назва з екрана.
16. Сучасні проблеми зниження родючості ґрунтів України і перспективи її відтворення та збереження [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/21768/1/24-102-106.pdf> - Назва з екрана.
17. Кислотність ґрунтів, її форми [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://ifreestore.net/5334/35> - Назва з екрана.
18. Назаренко І.І. Ґрунтознавство: Підручник / І.І. Назаренко, С.М. Польчина, В.А. Нікорич. – К.: Вища освіта, 2004. – 400 с.
19. Цветкова Н.М. Вміст і поширення купруму у природних і антропогенних ґрунтах Степового Придніпров'я / Н.М. Цветкова. – 2009. – Вип. 17 – С. 106–114.
20. Савицька О.В. Ландшафтно-геохімічні умови міграції речовини в ґрунтах зелених насаджень м. Києва / О.В. Савицька // Регіональні екологічні проблеми. Матер. наук.-практ. конф. – К., 2002. – С. 220–223.
21. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
22. Вміст свинцю в ґрунтах і рослинах та його вплив на поширення нозокласів [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://old.geography.lnu.edu.ua/Publik/Period/visn/37/14_Mezenceva.pdf - Назва з екрана.
23. Яковенко О.В. Особливості забруднення ґрунтів кадмієм та іншими важкими металами підприємствами кольорової металургії / О.В. Яковенко. – 2011. – №2. – С. 33-37.
24. Міграція та фізико-хімічний стан ^{137}Cs і ^{90}Sr у ґрунтах [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.novaecologia.org/voecos-619-1.html> – Назва з екрана.
25. Міграція та трансформація пестицидів у навколишньому середовищі [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.novaecologia.org/voecos-739-1.html> - Назва з екрана.
26. Лісняк А.А. Ґрунтознавство: методичні вказівки до практичних робіт / А.А. Лісняк, Г.В. Тітенко, Т.Ю. Усатий. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 60с.
27. Основи технічної мікробіології [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://eco-paper.kpi.ua/doc/met/eco/9065techmicrobio.pdf> - Назва з екрана.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Analiz rinvnia zabrudnennia hruntiv v Ukraini [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://osvita.ua/vnz/reports/ecology/18679> - Nazva z ekrana.
2. Dehradatsiia hruntiv [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.novaecologia.org/voecos-282-1.html> - Nazva z ekrana.
3. Ahroekolohichni stan hruntiv Lisostepu Ukrainy, vdoskonalennia upravlinnia yikh rodiuchistiu i produktyvnistiu ahrotsenoziv [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://disser.com.ua/contents/14150.html> - Nazva z ekrana.
4. Vplyv humusovoho stanu gruntu na ekolohichnu stiikist pryrodnykh system Volynskoi oblasti [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: http://www.nbu.gov.ua/old_jrn/natural/Pzp/2009_6/R1/Chyghevska.pdf - Nazva z ekrana.
5. Stiikist hruntiv [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://studall.org/all2-25476.html> - Nazva z ekrana.
6. Rodiuchist gruntu, yii oznaky, prychny pohirshennia ta zakhody shchodo vidtvorennia [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=697302> – Nazva z ekrana.
7. Poniattia pro grunt ta yoho rodiuchist. Rol humusu v rodiuchosti gruntu [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <https://tehngaluzy.wordpress.com/2011> - Nazva z ekrana.
8. Medvedev V.V. Monitorynh pochv Ukrainy. Kontseptsiya, predvartelnye rezultaty, zadachy / V.V. Medvedev. – Kh.: PF Antykva, 2002. – 428 s.
9. Hruntoznavstvo [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.geol.univ.kiev.ua/docs/programs/gruntoznav-2012.pdf> - Nazva z ekrana.
10. Yakist gruntu. Poperednie obroblannia zrazkiv dlia fizyko-khimichnoho analizu (ISO 11464:1994, IDT): DSTU ISO 11464:2001. – [Chynnyi vid 2003-07-01]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2003. – IV, 13 s. – (Natsionalnyi standart Ukrainy).
11. Khimichni sklad hruntiv [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: http://studopedia.com.ua/1_130318_himichni-elementi-ta-ih-spoluki-u-gruntah.html - Nazva z ekrana.
12. Kyslotnist, luzhnist ta bufernist hruntiv [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.geograf.com.ua/gruntoznavstvo/988-kislotnist-luzhnist-ta-bufernist-gruntiv> - Nazva z ekrana.
13. Vplyv systemy udobrennia v polovii sivozmini na okremi fizyko-khimichni vlastyvoli chornozemu opidzolenoho [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://journal.udau.edu.ua/assets/files/83/1/18.pdf> - Nazva z ekrana.
14. Kaltsii [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya> - Nazva z ekrana.
15. Mahnyi dlia rastenyi [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.agrocounsel.ru/magnij-dlya-rastenij> - Nazva z ekrana.

16. Suchasni problemy znyzhennia rodiuchosti hruntiv Ukrainy i perspektyvy yii vidtvorennia ta zberezhennia [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/21768/1/24-102-106.pdf> - Nazva z ekrana.
17. Kyslotnist hruntiv, yii formy [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://ifreestore.net/5334/35> - Nazva z ekrana.
18. Nazarenko I.I. Hruntoznavstvo: Pidruchnyk / I.I. Nazarenko, S.M. Polchyna, V.A. Nikorych. – K.: Vyshcha osvita, 2004. – 400 s.
19. Tsvietkova N.M. Vmist i poshyrennia kuprumu u pryrodnykh i antropohennykh hruntakh Stepovoho Prydniprovia / N.M. Tsvietkova. – 2009. – Vyp. 17 – S. 106–114.
20. Savytska O.V. Landshaftno-heokhimichni umovy mihratsii rehovyny v hruntakh zelenykh nasadzhen m. Kyieva / O.V. Savytska // Rehionalni ekolohichni problemy. Mater. nauk.-prakt. konf. – K., 2002. – S. 220–223.
21. Kucheriavyi V.P. Ekolohiia / V.P. Kucheriavyi – Lviv: Svit, 2001. – 500 s.
22. Vmist svyntsiu v hruntakh i roslynakh ta yoho vplyv na poshyrennia nozoklasiv [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: http://old.geography.lnu.edu.ua/Publik/Period/visn/37/14_Mezenceva.pdf - Nazva z ekrana.
23. Yakovenko O.V. Osoblyvosti zabrudnennia hruntiv kadmiiem ta inshymy vazhkymy metalamy pidpriemstvamy kolorovoi metalurhii / O.V. Yakovenko. – 2011. – №2 . – S. 33-37.
24. Mihratsiia ta fizyko-khimichni stan ^{137}Cs i ^{90}Sr u gruntakh [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.novaecologia.org/voecos-619-1.html> – Nazva z ekrana.
25. Mihratsiia ta transformatsiia pestytsydiv u navkolyshnomu seredovyshti [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.novaecologia.org/voecos-739-1.html> - Nazva z ekrana.
26. Lisniak A.A. Hruntoznavstvo : metodychni vkazivky do praktychnykh robot / A.A. Lisniak, H.V. Titenko, T.Iu. Usatyi.–Kh.: KhNU imeni V. N. Karazina, 2015.–60 s.
27. Osnovy tekhnichnoi mikrobiolohii [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://eco-paper.kpi.ua/doc/met/eco/9065techmicrobio.pdf> - Nazva z ekrana.

АННОТАЦИЯ

ПОКАЗАТЕЛИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВ И ФАКТОРЫ, ЧТО НА НИХ ВЛИЯЮТ / ТКАЧУК А.П., ЗАЙЦЕВА Т.М.

Определены предпосылки и причины распространения деградационных процессов в почвах. Проанализированы основные группы показателей: физические, химические и биологические, которые могут влиять на величину экологической устойчивости почвы. Всесторонне рассмотрен вопрос «экологической устойчивости почв». Установлено, что в настоящее время это понятие не имеет единого толкования, отсутствует единая система нормативов, которые его определяют. Исследовано основные показатели, определяющие уровень плодородия почвы, как потенциальные признаки его экологической устойчивости. Для них, после детального анализа, были определены параметры, которым должен соответствовать экологически

устойчиве почвы: содержание гумуса 4,5%, азота – 130-150 мг /кг, фосфора – 125-180 мг/кг, калия – 145-170 мг/кг, рН – 6,5-7,2, H_2 - менее 1 мг-экв/100 г почвы, сумма впитанных основ не менее 36 мг-экв/100 г почвы, содержание кальция 3,2-4,1 мг-экв/100 г почвы, магния 0,6-0,7 мг-экв/100 г почвы, натрия менее 0,1 мг-экв/100 г почвы, плотность почвы 1,1-1,2 г/см³, влажность 120-180 мм и количество микроорганизмов 10^3 - 10^6 на 1 г почвы.

Ключевые слова: почва, устойчивость, плодородие, деградация, гумус, микро- и микроэлементы.

ANNOTATION

INDICATORS AGROECOLOGICAL STABILITY AND SOIL FACTORS AFFECTING THEM ON / ТКАЧУК О.Р., ЗАЙЦЕВА Т.М.

Preconditions and causes the spread of degradation processes in soils. The basic groups of indicators: physical, chemical and biological, that may affect the value of ecological stability of the soil. Comprehensively considered «environmental sustainability of soil». It is established that at present it has no idea of a single interpretation, there is no uniform system of standards that defines it.

The authors studied the basic parameters that determine the level of soil fertility, as potential signs of environmental sustainability. For them, after careful analysis, the parameters were to be met by environmentally sustainable soil, humus content of 4.5%, nitrogen – 130-150 mg/kg phosphorus – 125-180 mg/kg, potassium – 145-170 mg/kg, pH – 6,5-7,2, N_g – less than 1 mEq/100 g soil, the amount of absorbed bases at least 36 mEq/100 g soil, calcium equivalent 3,2-4,1mh/100 g soil magnesium 0.6-0.7 mEq/100 g soil, sodium less than 0.1 mEq/100 g soil, soil density 1.1-1.2 g/cm³, humidity 120- 180 mm and 10^3 - 10^6 the number of microorganisms in 1 g soil.

Keywords: soil, resistance, fertility, degradation, humus, micro- and macroelements.

Авторські дані

Ткачук Олександр Петрович – канд. с.-г. наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету, (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: top@vsau.vin.ua),

Зайцева Тетяна Миколаївна – аспірант першого року навчання Вінницького національного аграрного університету, (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: tana121931@rambler.ru).