



ISSN 2476626

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# Сільське господарство та лісівництво

## ЗБІРНИК наукових праць



№ 5, 2017 р.



Журнал науково-виробничого та  
навчального спрямування  
"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"  
"AGRICULTURE AND FORESTRY"

Заснований у 1995 році під назвою  
"Вісник Вінницького державного  
сільськогосподарського інституту"  
У 2010-2014 роках виходив під назвою "Збірник  
наукових праць Вінницького національного  
аграрного університету".

З 2015 року "Сільське господарство та лісівництво"  
Свідоцтво про державну реєстрацію засобів  
масової інформації № 21363-11163 Р від 09.06.2015

**Головний редактор**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Мазур В.А.**

**Заступник головного редактора**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Дідур І.М.**

**Члени редакційної колегії:**

доктор економічних наук, професор, академік НААН **Калетнік Г.М.**  
доктор економічних наук, професор, академік НААН **Сичевський М.П.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН **Роїк М.В.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН **Петриченко В.Ф.**  
доктор біологічних наук, професор, академік НААН **Патика В.П.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кор. НААН **Лихочвор В.В.**  
доктор сільськогосподарських наук, член-кор. НААН **Гізбуллін Н.Г.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кор. НААН **Каленська С.М.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Яремчук О.С.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Памужак М.Г.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Бушуєва В.І.**  
кандидат сільськогосподарських наук, професор **Заболотний Г.М.**  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Поліщук І.С.**  
кандидат біологічних наук, професор **Мамалига В.С.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Разанов С.Ф.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Чернецький В.М.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Балан В.М.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Ермантраут Е.Р.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Бондар А.О.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Цвей Я.П.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Саблук В.Т.**  
доктор сільськогосподарських наук, ст.н.с. **Чабанюк Я.В.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Бахмат М.І.**  
кандидат сільськогосподарських наук, ст.н.с. **Присяжнюк О.І.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Демидась Г.І.**  
доктор сільськогосподарських наук, ст.н.с. **Гетман Н.Я.**  
доктор сільськогосподарських наук, ст.н.с. **Ковтун К.П.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Мойсієнко В.В.**  
кандидат біологічних наук, ст.н.с. **Петюх Г.П.**  
доктор сільськогосподарських наук, професор **Ковалевський С.Б.**  
доктор біологічних наук, професор **Черняк В.М.**  
доктор сільськогосподарських наук, ст.н.с. **Іваніна В.В.**

**Видавець: Вінницький національний аграрний університет**

Відповідальний секретар редакції – **Мазур О. В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Редагування, корекція й переклад на іноземну мову – **Матієнко О.С.**

Комп'ютерна верстка – **Мазур О.В.**

---

**"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"**

**"AGRICULTURE AND FORESTRY"**

**Журнал науково-виробничого та навчального спрямування 02'2017 (5)**

---

**ЗМІСТ**

<i>ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ КОМПЛЕКСІ <b>КАЛЕТНИК Г.М., ЯНОВИЧ В.П.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІБРОВІДЦЕНТРОВОГО ЗМІШУВАЧА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ПРЕМІКСІВ</i>	6
<i>ЗЕМЛЕРОБСТВО ТА СУЧАСНІ НАПРЯМИ ПОБУДОВИ СІВОЗМІН І СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ <b>МАЗУР В.А., КАПРИЦА А.О.</b> ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ЗМІНИ ТЕХНОЛОГІЇ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ НЕДОСТАТНЬОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО</i>	17
<i><b>ЦИЦЮРА Я.Г.</b> АДАПТИВНА СТРАТЕГІЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗА ЗМІНИ КЛІМАТУ</i>	25
<i>АГРОХІМІЯ ТА СУЧАСНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ І БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН <b>ОКРУШКО С.Є.</b> ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР</i>	34
<i>РОСЛИННИЦТВО, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ <b>ПОЛІЩУК І.С., ЮРЧЕНКО Н.А.</b> СОЯ ВАЖЛИВА БІОЕНЕРГЕТИЧНА КУЛЬТУРА ВІННИЧИНИ</i>	40
<i><b>ПОЛІЩУК М.І., ПЛАКСІЙ А.В.</b> ПОЗАКОРЕНЕВЕ ПІДЖИВЛЕННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО</i>	47
<i><b>ПЕЛЕХ Л.В.</b> ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ СТИМУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ</i>	54
<i><b>ЦИЦЮРА Я.Г., ГОРПИНЮК С.А.</b> ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТОСУМІСНИХ ПОСІВІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ</i>	62
<i><b>ПОЛІЩУК М. І., КОВБАСЮК Б.М.</b> ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БІОМАСИ СВІТЧГРАСУ</i>	70
<i><b>ШЛЯХТУРОВ Д.С., СТРАШЕВСЬКА К.В.</b> ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЛИСТОСТЕБЛОВОЇ МАСИ ТА НАСІННЯ ЧИНИ ПОСІВНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО</i>	78



---

<i>КОРМОВИРОБНИЦТВО, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ</i> <b>ПАТИКА В.П., ЦИГАНСЬКИЙ В. І., ЦИГАНСЬКА О. І., КИРИЛЕНКО Л. В.</b> <i>БІОЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО (GALEGA ORIENTALIS LAM.) ЗАЛЕЖНО ВІД ПРЕДПОСІВНОЇ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ШТАМОМ RHIZOBIUM GALEGAE Л2</i>	83
<i>СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО, НАСІННЄЗНАВСТВО ТА СОРТОЗНАВСТВО</i> <b>МАЗУР О.В.</b> <i>ГЕТЕРОЗИС, СТУПІНЬ ДОМІНУВАННЯ ОЗНАК ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ</i>	91
<i>ОВОЧІВНИЦТВО ТА ГРИБНИЦТВО, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ</i> <b>ЧЕРНЕЦЬКИЙ В.М., ПАЛАМАРЧУК І.І.</b> <i>ВПЛИВ ПРИРОДНОЇ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ НА ВРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ І ПЛОДІВ КАБАЧКА В ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ</i>	99
<b>ЧЕРЕДНИЧЕНКО Л.І., ЛИТВИНЮК Г.В.</b> <i>БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ</i>	108
<i>ЛІСОВЕ ТА САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО</i> <b>МАТУСЯК М.В.</b> <i>ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ ЛИПА (TILIA L.) В УРБОЛАНДШАФТАХ М. ВІННИЦІ</i>	118
<b>СОЛОНЕНКО В.І., ВАТАМАНЮК О.В.</b> <i>КЛАСИФІКАЦІЯ ВИДІВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ В ЛАНДШАФТНОМУ БУДІВНИЦТВІ</i>	126
<i>ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</i> <b>ТКАЧУК О.П., ЗАЙЦЕВА Т.М.</b> <i>ПОКАЗНИКИ АГРОЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ГРУНТІВ ТА ФАКТОРИ, ЩО НА НИХ ВПЛИВАЮТЬ</i>	137
<b>КАВУН Е.М., БАЛИНСЬКА Н.А.</b> <i>ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ВОДЯНОГО ГОРІХА TRAPA NATANS L. НА РІЧКАХ І ВОДОЙМАХ УКРАЇНИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ</i>	146
<b>ТЕЛЕКАЛО Н.В., БЛАХ М.В.</b> <i>БІОЛОГІЧНИЙ АЗОТ, ЯК ЗАПОРУКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ҐРУНТІВ</i>	155
<b>ПЕРВАЧУК М.В., МУЩИНСЬКА В.І.</b> <i>АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ БАСЕЙНУ РІЧКИ ЗГАР</i>	165
<b>КАВУН Е.М., ЛОГІНОВА С.О.</b> <i>ДИНАМІКА ТА ПОШИРЕННЯ ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ ЯЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ І СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ТА ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ</i>	174
<b>ПЕРВАЧУК М.В., РИБОНЬКА В.В.</b> <i>ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СТАН АГРОЛАНДШАФТІВ ВОДОЗБОРУ РІЧКИ СОБ</i>	183

---

---

<b>РАЗАНОВ С.Ф., КАВУН Е.М., ГНАТЮК О.М. ЦЕНТРИ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ОМЕЛИ БІЛОЇ (<i>VISCUM ALBUM L.</i>) ЇЇ ВПЛИВ НА ВИДИ, ЩО МАЮТЬ НАРОДНО - ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ</b>	193
<b>ШВЕЦЬ В.В. ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗАБРУДНЕННЯ СВИНЦЕМ, КАДМІЄМ, ЦИНКОМ І МІДДЮ МЕДОНОСНИХ УГІДЬ ТА БІЛКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО</b>	204
<b>ШКАТУЛА Ю.М., ПАЛАМАРЧУК А.В. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ТА ХІМІЧНИХ ЗАХОДІВ</b>	215
<b>РАЗАНОВ С.Ф., ВОЙТКО О.С. МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА</b>	224
<b>ШКАТУЛА Ю.М., БУЛАВКО О.В. ВПЛИВ ГЕРБІЦИДІВ ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ КВАСОЛІ</b>	232
<b>ТЕЛЕКАЛО Н.В. ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК ІНТЕНСИВНИХ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО</b>	241
<b>ПАТИКА В.П., АЛЕКСЕЄВ О.О. РОЗВИТОК СОЇ СОРТІВ ГОРЛИЦЯ ТА КИВІН НА ТЛІ ВПЛИВУ ФІТОПАТОГЕННИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ТА ВІРУСІВ</b>	248
<b>ГРУНТОЗНАВСТВО ТА ПОЛПШЕННЯ ЯКОСТІ ГРУНТІВ СІЧКО Т.В., ГОМЕНЮК В.О. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГРУНТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ</b>	257

---

Збірник наукових праць внесено в оновлений перелік наукових фахових видань України з сільськогосподарських наук під назвою «Сільське господарство та лісівництво» (підстава: Наказ Міністерства освіти і науки України 16.05.2016 №515).

Адреса редакції: 21008, Вінниця, вул. Сонячна, 3, тел. 46-00-03  
Вінницький національний аграрний університет

Електронна адреса: [selection@vsau.vin.ua](mailto:selection@vsau.vin.ua), адреса сайту: (<http://forestry.vsau.org/>).  
Номер схвалено і рекомендовано до друку рішенням: Редакційної колегії журналу, протокол №5 від 2 лютого 2017 року; Вченої ради Вінницького національного аграрного університету, протокол № 8 від 23 лютого 2017 року.

Усі права застережені. Тексти статей, таблиці, графічний матеріал, формули захищені законом про авторські права. Передрук і переклад статей дозволяється за згодою авторів. Відповідальність за зміст публікацій і достовірність наведених в них даних та іншої інформації, несуть автори статей. Висловлені у надрукованих статтях думки можуть не збігатися з точкою зору редакційної колегії і не покладають на неї жодних зобов'язань.

**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/см<sup>3</sup>, 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  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}^+$ , 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].

<sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr 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 <sup>137</sup>Cs і <sup>90</sup>Sr 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/см<sup>3</sup> 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/Pzr/2009\\_6/R1/Chyghevsk.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/old_jm/natural/Pzr/2009_6/R1/Chyghevsk.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 обробляння 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](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](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  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  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](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. Kontseptsyia, 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](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](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  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{90}\text{Sr}$  u gruntakh [Elektronnyi resurs]: Rezhym dostupu: <http://www.novaecologia.org/voecos-619-1.html> – Nazva z ekrana.

25. Mihratsiia ta transformatsiia pestytsydiv u navkolyshnomu seredovysshchi [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 3,2-4,1мг-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/см<sup>3</sup>, 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/cm<sup>3</sup>, 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).