

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ ЗА СТУПЕНЕМ ЗАСОЛЕННЯ, СОЛОНЦЮВАТОСТІ ТА ЛУЖНОСТІ

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського»

Викладено основи класифікації зрошуваних ґрунтів за типами та ступенями засолення, солонцюватості та лужності. Дано характеристику цих іригаційно-деградаційних процесів та їхнього негативного впливу на родючість ґрунтів.

Ключові слова: зрошувані ґрунти, класифікація, засолення, солонцюватість, лужність, родючість.

S. A. Baliuk, A. A. Nosonenko

National scientific center «O. N. Sokolovsky Soil Science and Agrochemistry Research Institute»

CLASSIFICATION OF THE UKRAINIAN IRRIGATED SOILS IN ACCORDANCE WITH A LEVEL OF THEIR SALINIZATION, ALKALINIZATION AND ALKALINITY

In the present article the basic classifications of irrigated soils according to the types and levels of salinization, alkalization and alkalinity are considered. These irrigation-degradation processes and their negative influence on the soil fertility are characterized.

Key words: irrigated soils, classification, salinization, alkalization, alkalinity, fertility.

Дослідження стану, властивостей, процесів, режимів і закономірностей розвитку (еволюції) ґрунтів базується на методологічних основах, головною з яких є класифікація (Тихоненко, 2001). Основою будь-якої класифікації є ієрархічна система таксономічних одиниць. Зрошувані ґрунти як об'єкт класифікації можна розглядати, з одного боку, як складову частину великих природно-антропогенних утворень – земель (або агроландшафтів) і відповідно як складову частину класифікації цих утворень; з іншого боку – як найвищу таксономічну одиницю, що поділяється на градації за ступенем прояву елементарних ґрунтовірних процесів. В умовах зрошення характер змін у спрямуванні та швидкості цих процесів залежить від ряду чинників, головними з яких є якість поливних вод, об'єми подачі води на поля, кліматичні та гідрологічні умови, за яких здійснюється зрошення, буферні властивості ґрунтів, техніка та технологія поливів, загальна культура землеробства. При цьому з-поміж великої кількості різноманітних шляхів еволюції ґрунтів при зрошенні чітко вирізняються три головних (Балюк, 2006):

– при використанні для зрошення вод 1-го класу (придатних для зрошення за агрономічними й екологічними критеріями) із застосуванням науково обґрунтованої системи землеробства має місце окультурення ґрунтів, підвищення їх природної та ефективної родючості;

– при використанні вод 1-го класу за низької культури землеробства та недостатнього ресурсного забезпечення має місце ряд негативних тенденцій, але продуктивність таких ґрунтів зберігається вищою за продуктивність їх незрошуваних аналогів;

– при використанні для зрошення вод 2-го та 3-го класів (обмежено придатних і непридатних для зрошення за агрономічними й екологічними критеріями) розвиваються процеси, які називають деградаційними, а саме: засолення, осолонцювання, ущільнення, знеструктурення та злитизація, кіркоутворення, забруднення.

Деградаційними ґрунтовими процесами, згідно з точкою зору ряду дослідників (Герасимова, 2000; Хитров, 1998), вважаємо такі стійкі негативні процеси антропогенного або природного характеру, які призводять до зниження продуктивності та/або якості продукції і відповідно до підвищення витрат на відновлення рівня виробництва.

Для зрошуваних ґрунтів найбільш поширеними та небезпечними, такими, що спричиняють найістотніше зниження родючості та значною мірою зумовлюють розвиток інших деградаційних процесів, є засолення та осолонцювання.

Розглянемо класифікаційні схеми для зрошуваних ґрунтів, що базуються на ступенях прояву засолення й осолонцювання.

Класифікація за типами й ступенями засолення

Засолення ґрунту – процес накопичення водорозчинних солей у ґрунті. Хімізм (тип) засолення визначається складом аніонів і катіонів у водній витяжці з шару ґрунту, що характеризується. Спосіб визначення типу засолення ґрунтується на величинах співвідношення аніонів і катіонів (ВНД 33-5.5-11-02). Класифікація ґрунтів за кількісним і якісним складом водорозчинних солей докладно розроблена й наведена у відповідних працях (ВНД 33-5.5-11-02; Методические рекомендации ..., 1970).

До складу зрошуваних угідь України входить близько 240 тис. га первинно і вторинно (іригаційно) засолених ґрунтів (Почвы Украины ..., 1988; Стан родючості ..., 2001; Результати моніторингу ..., 2006). Серед них переважають чорноземи звичайні, південні та темно-каштанові солонцюваті, лучно-чорноземні, лучні, алювіальні лучні, лучно-болотні, болотні, лучно-каштанові, дернові глеєві ґрунти. З них слабозасолені займають близько 210 тис. га, середньозасолені – 25 тис. га, сильнозасолені – лише 5 тис. га (Стан родючості ..., 2001; Результати моніторингу ..., 2006). Площа первинно та вторинно засолених у верхньому метровому шарі ґрунтів коливається від 7–8 до 9–10 % загальної площі зрошення. Ці землі розташовані переважно в межах морських терас, дельт, заплав і низових терас річок півдня України. Основні площі слабозасолених земель зосереджені на півдні Одеської, у центральній частині Миколаївської та Херсонської областей й окремими плямами знаходяться у Донецькій і Луганській областях; середньо- і сильнозасолених – на терасах і в заплавах Дніпра, Самари, Сіверського Донця та малих річок Донбасу, а також Присивашші та Керченському півострові (Дніпропетровська, Запорізька, Донецька, Луганська, Херсонська області та АР Крим) (Ромашенко, 2000).

Зниження врожайності середньосолестійких сільськогосподарських культур при слабкому засоленні становить 5–20 %, при середньому – 20–30 % і при сильному – 30–50 % і більше (Ромашенко, 2000).

Класифікація за ступенем солонцюватості

Осолонцювання ґрунту – це входження до ґрунтового поглинального комплексу (ГПК) катіонів натрію та калію. Останні зумовлюють солонцюватість як сукупність певних властивостей ґрунтів, а саме: у вологому стані – висока дисперсність, в'язкість, липкість, здатність до набрякання; у сухому стані – злитість, щільність, тріщинуватість, утворення великих щільних структурних окремоостей; лужність реакції ґрунтового розчину, висока розчинність і рухомість органічних речовин, пептизація колоїдів, диференціація ґрунтового профілю за елювіально-ілювіальним типом, оглинення (ДСТУ 3866-99).

На зрошуваних землях вторинне осолонцювання є найбільш поширеним процесом (Ромашенко, 2000). Для встановлення ступеня вторинної (іригаційної) солонцюватості визначають такі показники:

- суму всіх увібраних катіонів (K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}), мекв/100 г ґрунту;
- суму увібраних лужних катіонів (Na^+ + K^+), мекв/100 г ґрунту;
- відношення суми лужних катіонів натрію та калію (мекв) до суми всіх катіонів (мекв):

$$\frac{Na^+ + K^+}{Na^+ + K^+ + Mg^{2+} + Ca^{2+}} \cdot 100 \% ;$$

– вміст $CaCO_3$ в орному шарі, %;

– активність катіонів натрію у водній витяжці з ґрунту aNa , мекв/дм³;

– активність катіонів кальцію у водній витяжці з ґрунту aCa , мекв/ дм³;

– відношення активності натрію до кореня квадратного з активності кальцію

$$\frac{aNa}{\sqrt{aCa}} ;$$

– $pNa-0,5pCa$;

– гранулометричний склад ґрунтів.

Класифікація за комплексом перерахованих показників дає змогу виокремити чотири ступеня вторинної (іригаційної) солонцюватості ґрунтів (табл. 1) (ДСТУ 3866-99).

Для уточнення й більш зручного користування представленою в табл. 1 класифікацією необхідною є інформація, наведена в табл. 2 і 3.

Як випливає з табл. 1, виокремлюються чотири ступеня вторинної (іригаційної) солонцюватості ґрунтів: несолонцюваті, слабосолонцюваті, середньосолонцюваті, сильносолонцюваті. Значення показників при визначенні сильносолонцюватих ґрунтів не обмежуються, а солонці не визначаються у зв'язку з тим, що в умовах поєднання зрошення й обробки ґрунтів профіль солонцю фізично не формується (ДСТУ 3866-99).

Загальна площа зрошуваних солонцюватих ґрунтів, за даними відповідних служб (Результати моніторингу ..., 2006), становить в Україні близько 800 тис. га, з них слабосолонцюватих – понад 700 тис. га, середньо- і сильносолонцюватих – близько 90 тис. га. Основні площі зрошуваних вторинно солонцюватих ґрунтів зосереджені в Донецькій, Миколаївській, Дніпропетровській, Луганській, Одеській областях (Результати моніторингу ..., 2006).

Таблиця 2

Буферність ґрунтів щодо осолонцювання (ДСТУ 3866-99)

Буферність ґрунту	Вміст CaCO ₃ , %	aCa, мекв/дм ³
Низька	Менше 2	Менше 7
Середня	Від 2 до 5	Від 7 до 11
Висока	Більше 5	Більше 11

Таблиця 3

Показники активності йонів кальцію в ґрунтах України (узагальнені дані) (ДСТУ 3866-99)

Назва ґрунту	Активність кальцію ґрунтового розчину, мекв/дм ³
Лісостеп Центральний	
Темно-сірий лісовий	від 3.5 до 5.5
Чорнозем опідзолений	->- 5.0 ->- 6.0
Чорнозем типовий малогумусовий	->- 4.0 ->- 5.0
Чорнозем типовий середньогумусовий	->- 6.0 ->- 7.5
Лісостеп Лівобережний	
Темно-сірий лісовий	від 3.2 до 5.0
Чорнозем опідзолений	->- 4.0 ->- 6.0
Чорнозем типовий малогумусовий	->- 6.0 ->- 7.5
Чорнозем типовий середньогумусовий	->- 8.0 ->- 12.0
Чорнозем типовий середньогумусовий карбонатний	->- 9.0 ->- 13.0
Степ Північний	
Чорнозем звичайний	від 6.0 до 9.0
Чорнозем звичайний карбонатний	->- 7.0 ->- 13.0
Степ Південний	
Чорнозем південний	від 5.5 до 12.5
Темно-каштановий залишково солонцюватий	->- 10.0 ->- 12.5
Темно-каштановий середньосолонцюватий	->- 7.0 ->- 8.0
Темно-каштановий сильносолонцюватий	->- 5.5 ->- 6.5
Каштановий слабосолонцюватий	->- 10.5 ->- 12.5
Каштановий середньосолонцюватий	->- 7.0 ->- 8.0
Каштановий сильносолонцюватий	->- 5.0 ->- 6.0
Солонець степовий	->- 2.3 ->- 3.5

Таблиця 1

Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості (ДСТУ 3866-99)

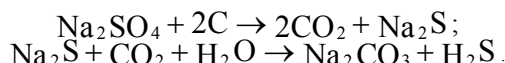
Ступінь вторинної солонцюватості	Буферність ґрунтів								
	Низькобуферні			Середньобуферні			Високобуферні		
	Обмінні Na+K, %	$\frac{aNa}{\sqrt{aCa}}$	pNa-0,5pCa	Обмінні Na+K, %	$\frac{aNa}{\sqrt{aCa}}$	pNa-0,5pCa	Обмінні Na+K, %	$\frac{aNa}{\sqrt{aCa}}$	pNa-0,5pCa
	Важкі ґрунти								
Несолонцюваті	Менше 1	Менше 0,5	Більше 1,65	Менше 3	Менше 1	Більше 1,35	Менше 5	Менше 2	Більше 1,05
Слабосолонцюваті	Від 1 до 3	Від 0,5 до 1	Від 1,65 до 1,35	Від 3 до 6	Від 1 до 3	Від 1,35 до 0,87	Від 5 до 10	Від 2 до 7	Від 1,05 до 0,50
Середньосолонцюваті	Від 3 до 6	Від 1 до 3	Від 1,35 до 0,87	Від 6 до 10	Від 3 до 7	Від 0,87 до 0,50	Від 10 до 15	Від 7 до 10	Від 0,50 до 0,35
Сильносолонцюваті	Більше 6	Більше 3	Менше 0,87	Більше 10	Більше 7	Менше 0,50	Більше 15	Більше 10	Менше 0,35
	Легкі ґрунти								
Несолонцюваті	Менше 3	Менше 1	Більше 1,35	Менше 5	Менше 2	Більше 1,05	Менше 6	Менше 3	Більше 0,87
Слабосолонцюваті	Від 3 до 6	Від 1 до 3	Від 1,35 до 0,87	Від 5 до 10	Від 2 до 7	Від 1,05 до 0,50	Від 6 до 12	Від 3 до 8	Від 0,87 до 0,44
Середньосолонцюваті	Від 6 до 10	Від 3 до 7	Від 0,87 до 0,50	Від 10 до 15	Від 7 до 10	Від 0,50 до 0,35	Від 12 до 16	Від 8 до 12	Від 0,44 до 0,27
Сильносолонцюваті	Більше 10	Більше 7	Менше 0,50	Більше 15	Більше 10	Менше 0,35	Більше 16	Більше 12	Менше 0,27
Примітка. Важкі ґрунти – важкосуглинкові та легкоглинисті ґрунти; легкі ґрунти – легкі та середні султинки.									

Установлено, що слабкий ступінь вторинної (іригаційної) солонцюватості знижує врожайність основних культур на 15–20 %, середній – на 20–30 %, сильний – на 40–50 % і вище.

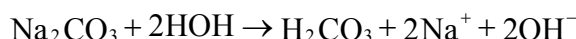
Класифікація за ступенем лужності

Підлуження ґрунту – це підвищення лужності ґрунтового розчину під впливом осолонцювання, підґрунтових і зрошувальних вод, сульфатредукції або інших причин.

При зрошенні підлуження, як правило, зумовлене впливом прісних лужних поливних вод гідрокарбонатно-натрієвого складу за низької буферності зрошуваних ґрунтів проти підлуження, підґрунтових вод содового хімізму, що залягають ближче 3 м від поверхні, або процесами сульфатредукції в анаеробних умовах. В останньому випадку сірчаноокислі солі натрію в присутності органічних речовин і за відсутності кисню через діяльність бактерій-сульфатредукторів відновлюються з утворенням соди:



При дисоціації сода утворює надлишкові кількості аніонів OH^- , що й зумовлює підвищену лужність:



В Україні розроблено класифікацію ґрунтів за ступенем лужності в шарі 0–30 см (табл. 4) (ВБН 33-5.5-01-97).

Таблиця 4

Класифікація ґрунтів за ступенем лужності (шар 0–30 см) (ВБН 33-5.5-01-97)

Ступінь лужності	Показники			
	pH	HCO_3^- -Ca, мекв/100 г ґрунту	CO_3^{2-} , мекв/100 г ґрунту	pH-p Na
Слабкий	7,5–8,5	0,5–1,0	До 0,3	4,0–5,0
Середній	8,5–9,0	1,1–2,0	0,3–0,9	5,0–5,5
Сильний	Більше 9,0	Більше 2,0	Більше 0,9	Більше 5,5

Питання просторового поширення содопроявлення й підлуження ґрунтів в Україні докладно висвітлено у відповідній роботі (Новикова, 2007).

Негативний вплив підвищеної лужності виявляється в пригніченні рослин і мікроорганізмів, підсиленні пептизації ґрунтових колоїдів, що спричиняє прискорення процесу осолонцювання й різке погіршення фізичних властивостей ґрунту. Урожайність культур знижується на 10–20 % при слабкому ступені підлуження та на 30–50 % – при сильному (Ромашенко, 2000).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Балюк С. А.** Наукові аспекти сталого розвитку зрошення земель в Україні: Пленарна доповідь на 7-му з'їзді ґрунтознавців та агрохіміків України (25 липня 2006 р.) / С. А. Балюк, М. І. Ромашенко. – К.: ННЦ «ІГА ім. О. Н. Соколовського» УААН; ІГМ УААН, 2006. – 32 с.
- ВБН 33-5.5-01-97.** Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу. Ч. 1. Зрошувані землі. – К.: Держводгосп України, 2002. – 64 с.
- ВНД 33-5.5-11-02.** Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України. – К.: Держводгосп України, 2002. – 40 с.
- Герасимова М. И.** Деградация почв: методология и возможности картографирования / М. И. Герасимова, Н. А. Караваева, В. О. Таргульян // Почвоведение. – 2000. – № 3. – С. 338-365.
- ДСТУ 3866-99** ґрунти. Класифікація ґрунтів за ступенем вторинної солонцюватості. – К.: Держстандарт України, 1999. – 6 с.
- Методические рекомендации** по мелиорации солонцов и учету засоленных почв. – М.: Колос, 1970. – 112 с.
- Новикова А. В.** Содопроявление и ощелачивание в богарных и орошаемых почвах юга Украины / А. В. Новикова, Н. Е. Гаврилович. – Х.: КП «Друкарня № 13», 2007. – 80 с.
- Почвы Украины** и повышение их плодородия / Под ред. Н. И. Полупана. – К.: Урожай, 1988. – Т. 1. – 296 с.
- Результати моніторингу** меліорованих та прилеглих до них земель у системі Держвод-

госпу України. Науково-аналітичні дослідження. – К.: Держводгосп України, 2006. – 57 с.

Ромашенко М. І. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення / М. І. Ромашенко, С. А. Балюк. – К.: Світ, 2000. – 114 с.

Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. В.В. Медведєва, М. В. Лісового. – Х.: Штрих, 2001. – 100 с.

Тихоненко Д. Г. Про класифікацію ґрунтів України // Вісник ХДАУ. – 2001. – № 3. – С. 33-39.

Хитров Н. Б. Деградація ґрунту і ґрунтового покриву: поняття і підходи к отлучению оценок / Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения // Тез. докл. Всерос. конф., 16-18 июня 1998 г. – М., 1998. – Т. 1. – С. 20-26.

Надійшла до редколегії 17.07.08