

6. Попова Н.Н., Хмелёв К.Ф. Флора мохообразных бассейна Среднего Дона. – Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1988. – 167 с.
7. Растительные индикаторы почв, горных пород и подземных вод : сб. статей / под ред. А.Г. Чикишева. – М. : Изд-во "Наука", 1964. – 248 с.
8. Слукa З.А. Малый практикум по ботанике. Сфагновые мхи. – М. : Изд-во МГУ, 1971. – 111 с.
9. Титов И.А. Последствия жизнедеятельности растительных сообществ. – М. : Изд-во "Сельхозгиз", 1934. – 192 с.
10. Bryophyte flora of the Volzko-Kamskiy nature reserve., Ignatov M.S., Ignatova E.A., Konstantinova N.A. – Arctoa, 2005. 14. – P. 49-66.
11. Ye. Ji, Hao Zhanging, Yu Deyong, Yan Habing, Feng Dtquan. Yingyong shengtai xuebao – Chin. J. Appl. Ecol. 2004. 15 № 10. – P. 1939-1942.

УДК 631.4

Аспір. В.В. Попович – Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТІВ І ПЕРЕГОРІЛИХ ПОРІД НА ТЕРИКОНАХ НОВОВОЛИНСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Здійснено фізико-хімічні дослідження поверхневого шару териконів Нововолінського гірничодобувного регіону. Доведено негативний вплив техногенних ґрунтів на процес фітомеліорації териконів. Виявлено, що ґрунт, який має значну гідролітичну кислотність, по-різному впливає на ріст та розвиток багатьох рослин. Для того, щоб створити сприятливі умови для розвитку рослин у такому ґрунті, необхідно змінити його кислотність.

Ключові слова: дослідження ґрунтів, техногенні ґрунти, проби ґрунтів, рекультивация, фітомеліорація.

Post-graduate V.V. Popovich – L'viv state university of safety of vital functions

Research of physical and chemical properties of soils and burnout breeds on the waste banks of Novovolynsk mining region

Physical and chemical researches of superficial layer of Novovolynsk mining region waste banks are carried out. Negative influence of technogenic soils on the process of phytomelioration of waste banks is well-proven. It is discovered that soil which has considerable hydrolysis acidity variously influences on growth and development of many plants. In an order to create favourable terms for development of plants in such soil, it is necessary to change his acidity.

Keywords: research of soils, technogenic soils, tests of soils, recultivation, phytomelioration.

Вступ. На початку ХХІ ст. в Україні склалася вкрай невтішна екологічна ситуація. Поряд із забрудненням довкілля небезпечними викидами промислових підприємств, відбувається забруднення підприємствами вуглевидобувної галузі.

Всього у відвалах промислових підприємств України нагромаджено 7-7,6 млрд м³ різноманітних відходів, зокрема: 4,8 млрд м³ золошлаків, порід вуглевидобутку і вуглезбагачення; 1,6 млрд м³ металургійних шлаків, розкритих порід гірничорудних і гірничодобувних комбінатів; 0,6 млрд м³ відходів хімічної і харчової промисловості; 0,5 млрд м³ відходів видобутку та виробництва будівельних матеріалів (рис. 1).

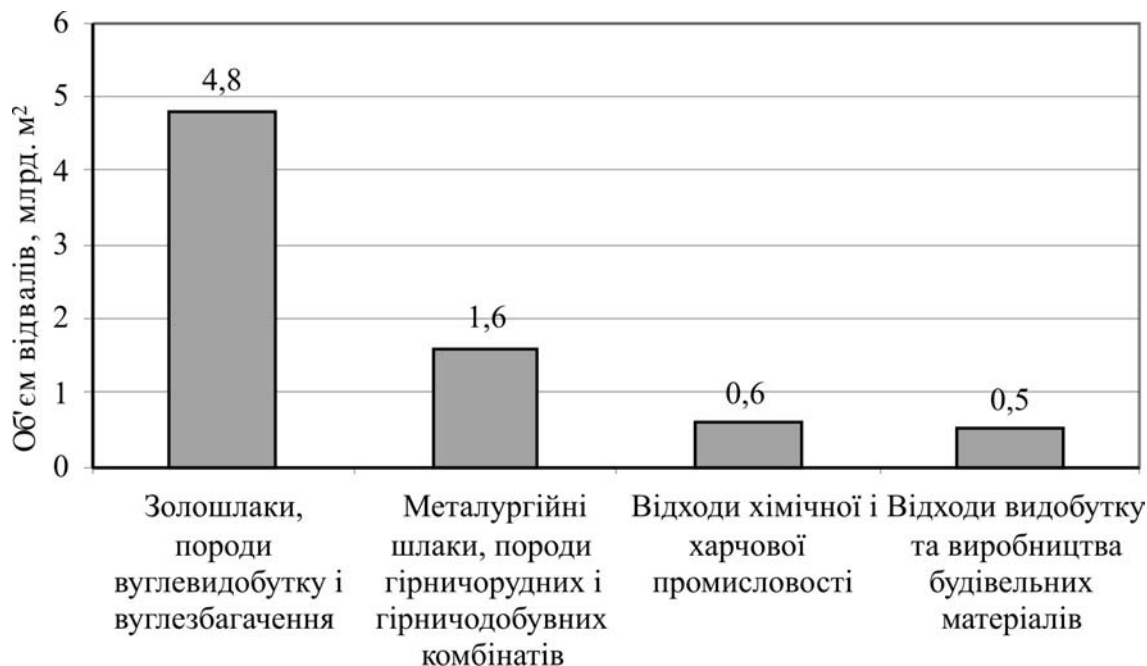


Рис. 1. Відходи в Україні

На території Нововолинського гірничопромислового району розміщено 28 териконів, які займають площу 116,7 га. Ми досліджували фізико-хімічні властивості приземного шару цих териконів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження ґрунтів Малеого Полісся висвітлено в працях: Г.І. Мануїлової (2000); В. Гаськевича (2000, 2004); У.Б. Башуцької (2002); П. Климовича (2002); А.А. Кирильчука (2004); А. Манько (2004); Т. Мельника (2007); М. Салюка (2007); О. Терещука (2007).

Безпосередньо еколого-гідрогеохімічні дослідження складу поверхні териконів Нововолинського гірничопромислового району здійснили: Г.І. Рудько (1996-2001); Є.А. Іванов (2000); Н.С. Сургаєв, В.Н. Буслік (2000); І.Б. Книш, В.В. Харкевич (2003); Л.М. Шевченко (2004); Л.Г. Руденко (2005); Гідрогеологічна партія Рівненської геологорозвідувальної експедиції (2007); О. Терещук (2007); П.С. Пашковський (2008).

Як свідчать наведені приклади потужним чинником негативного впливу на природне середовище є порушення земної поверхні внаслідок розроблення родовищ корисних копалин, що призводить до зміни структури й погіршення якості, або взагалі зникнення родючого шару ґрунтів, до зміни форм рельєфу. Це, своєю чергою, спричиняє до загибелі або деградації рослинного і тваринного світу. Території, які порушуються під час розроблення родовищ корисних копалин, втрачають свою господарську цінність і стають джерелом негативного впливу на довкілля. До цієї категорії можна віднести породні відвали, кар'єри, розрізи, розроблення поверхневого ґрунтового шару тощо.

Внаслідок цього виникає нагальна потреба у раціональному використанні природних ресурсів, що особливо важливо під час видобування і перероблення мінерально-сировинних ресурсів з урахуванням подальшого розвитку гірничодобувної промисловості. Розвідка, видобування, перероблення і використання мінерально-сировинних ресурсів супроводжується незворотни-

ми прямими і непрямыми змінами довкілля, що призводить до формування порушених земель різного типу, масштабу і генезису [1].

Для визначення негативного впливу на довкілля породних відвалів вугільних шахт було здійснено дослідження фізико-хімічного стану ґрунтів терикона шахти №6 Нововолинського гірничопромислового району (рис. 2).



Рис. 2. Терикон шахти №6 Нововолинського гірничопромислового району

Результати дослідження. Дослідження фізико-хімічного складу ґрунтів на шахтних відвалах Нововолинського гірничопромислового району здійснено у 4 етапи: 1 – підготовка до виконання польових досліджень; 2 – взяття проб ґрунтів перегорілої і рекультивованої частин відвалу; 3 – дослідження фізико-хімічного складу; 4 – аналіз результатів та обґрунтування ефективності здійснення фітомеліорації порушених земель.

Для дослідження ґрунтів було обрано терикон шахти №6 Нововолинського гірничопромислового району. Цей відвал зручний для досліджень тому, що на одній його частині здійснена рекультивація, а на іншій ще наявні насипи та процеси горіння на глибині 2,0-2,5 м від поверхні.

Проби відбирали переважно на глибині 0,2 м від поверхні відвалу, температура навколишнього середовища $+7^{\circ}\text{C}$, відносна вологість повітря 70 %. Висота породного відвалу 28 м. Проби 1-5 відібрані на рекультивованій частині терикону (техноземи – техногенні ґрунти із насипним ґрунтовим шаром), проби 6-9 – відповідають перегорілій відвальній породі (літоземи – техногенні ґрунти без ґрунтового шару).

Характеристика проб:

- 1 проба – взято ґрунт біля підніжжя терикону. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 86,5\%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Наявна рослинність.
- 2 проба – взято на відстані 32 м від першої проби. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 80,9\%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Наявна рослинність.

- 3 проба – взято на відстані 90 м від першої проби. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 91,6 \%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Наявна рослинність.
- 4 проба – взято на відстані 275 м від першої проби. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 87,8 \%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Рослинність відсутня, рекультивація не здійснена.
- 5 проба – взято на відстані 350 м від першої проби, на вершині терикону. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 91,6 \%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Наявна рослинність.
- 6 проба – перегоріла порода, взята на відстані 350 м від першої проби, на вершині терикону. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 77,7 \%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Рослинність відсутня.
- 7 проба – перегоріла порода, взята на відстані 350 м від першої проби, на вершині терикону. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 83,7 \%$. Глибина від поверхні землі – 0,2 м. Рослинність відсутня.
- 8 проба – перегоріла порода, взята на відстані 300 м від першої проби на глибині 0,2 м. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 60,2 \%$. Рослинність відсутня.
- 9 проба – перегоріла порода, взята на відстані 200 м від першої проби на глибині 0,2 м. Вологість проби ґрунту – $\varphi = 82 \%$. Рослинність відсутня.

Наступним етапом стало визначення фізико-хімічних властивостей ґрунтів у лабораторних умовах за допомогою визнаних методів [2, 3]:

- фізична глина – за методом Качинського з підготовкою пірофосфатним методом;
- гумус – за методом Тюріна в модифікації Нікітіна;
- рН водної і сольової витяжки – потенціометрично;
- гідролітичну кислотність – за методом Каппена;
- суму ввібраних основ – за методом Каппена;
- ступінь насиченості основами – розрахунково;
- обмінні кальцій і магній – комплексонометричним методом;
- N легкогідролізований – за методом Корнфілда;
- рухомий K – за методами Чирікова (не карбонатні зразки) і Протасової (карбонатні зразки);
- рухомий P – за методами Чирікова (не карбонатні зразки) і Мачигіна (карбонатні зразки);
- CO₂ карбонатів – на кальциметрі за методом Гейслера-Максим'юк.

Результати дослідження наведені у табл. 1.

Як можна побачити із табл., показники перегорілих порід значно відрізняються від рекультивованих. Вміст гумусу у рекультивованих ґрунтах становить 0,45-4,52 % (рис. 3, проби 1-5), що, згідно з градацією гумусованості, їх можна віднести до групи низькогумусних ґрунтів (Ковда, Розанов, 1988). У перегорілих породах вміст гумусу перебуває у межах 2,36-9,96 % (рис. 3, проби 6-9), що відповідають високогумусним ґрунтам.

Гумус, або перегній – це суміш специфічних, різних за складом і властивостями високомолекулярних азотовмісних органічних сполук, об'єднаних спільністю походження, деякими властивостями і будовою (Кауричев, 1989). Гумус є джерелом живлення рослин, оскільки містить запас поживних речовин: карбону, нітрогену, фосфору, кальцію, феруму, мангану та ін.

Встановлено, що у перегорілих ґрунтах підвищений вміст гумусу, вони насичені N (легкогідролізованим), Ca²⁺, Mg²⁺, K₂O, P₂O₅.

Табл. 1. Фізико-хімічні властивості ґрунтів

№	Фізична глина (сума частинок <0,01 мм), %	Гу- мус, %	рН		Гідролі- тична кислот- ність	Сума увібра- них ос- нов		Ступінь наси- ченості основа-	Ca ²⁺	Mg ²⁺	N легко- гідролі- зований	K ₂ O	P ₂ O ₅	Вміст CaCO ₃ , %
			1	51,94	3,97	3,09	не визн.		9,45	20,20	68,13	4,80	3,20	
2	47,64	4,52	3,77	не визн.	3,15	13,60	81,19	5,60	4,80	2,80	20,00	1,45	не визн.	
3	51,24	3,77	3,58	не визн.	7,35	19,00	72,11	5,60	4,00	2,80	19,80	1,25	не визн.	
4	35,34	0,45	не визн.	7,33	не визн.	не визн.	не визн.	не визн.	не визн.	2,80	12,48	0,60	9,40	
5	31,26	2,09	не визн.	7,48	не визн.	не визн.	не визн.	не визн.	не визн.	4,40	19,20	1,60	9,80	
6	23,84	2,86	3,81	не визн.	10,85	17,40	61,59	46,00	80,40	28,00	15,60	2,36	не визн.	
7	16,98	2,36	3,67	не визн.	10,15	30,60	75,09	66,40	63,60	15,40	13,70	1,15	не визн.	
8	40,80	9,96	2,46	не визн.	14,70	20,00	57,64	25,60	8,00	46,20	4,20	0,25	не визн.	
9	57,30	5,67	2,61	не визн.	16,80	17,20	50,59	24,40	16,00	11,20	4,20	0,20	не визн.	

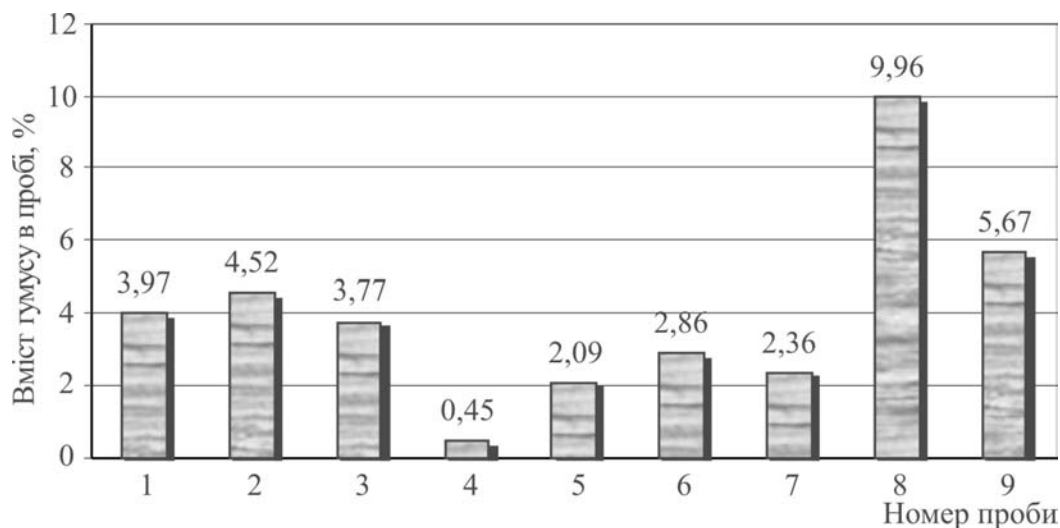


Рис. 3. Вміст гумусу у відібраних пробах

Кислотно-основні властивості є важливою характеристикою ґрунтів, які тісно пов'язані з фізико-хімічною вбирною здатністю. Реакція середовища ґрунту на териконах Львівсько-Волинського вугільного басейну є результатом втручання людської діяльності. Вона залежить від сукупної дії різних чинників: хімічного і мінералогічного складу мінеральної частини ґрунту, наявності легкорозчинних солей, вмісту і якості органічної речовини, складу ґрунтового повітря, вологості ґрунту, життєдіяльності організмів. Важливим регулятором реакції ґрунтового середовища є солі, що знаходяться в ньому. Нейтральні, кислі, лужні солі, переходячи із твердої фази у розчин внаслідок зволоження і навпаки, впливають на характер ґрунтового розчину, що відображається на родючості ґрунтів [4]. Унаслідок виконаних дослідів над техноземами та літоземами згаданого вище відвалу було встановлено, що ґрунти, які відповідають пробам 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, є кислими і для них визначена рН водної витяжки у межах 2,46-3,81. Пробам 4, 5 відповідають ґрунти, насичені основами, для яких сольове рН не визначають, а водне становить 7,33 і 7,48 відповідно.

Величина рН ґрунтів має важливе значення у процесі розвитку рослинності та значно впливає на процес фітомеліорації. Кисла реакція ґрунтів несприятлива для більшості культурних рослин і корисних мікроорганізмів. Кислі ґрунти характеризуються негативними фізичними властивостями. Через недостатню кількість основ органічна речовина в цих ґрунтах не закріплюється, ґрунти збіднені поживними речовинами.

Сильнолужна реакція також несприятлива для більшості рослин. Висока лужність зумовлює низьку родючість багатьох ґрунтів, негативні їх фізико-хімічні властивості. У нашому випадку такі ґрунти відсутні. Тому, для підвищення родючості дуже кислих і лужних ґрунтів слід різко змінити рН, чого можна досягти заходами хімічної меліорації: внесенням вапна у кислі ґрунти, гіпсу та сірковмісних речовин – у лужні [4].

Гідролітична кислотність проявляється під час дії на ґрунт розчину гідролітично лужної солі сильної основи і слабкої кислоти, коли відбувається більш повне витіснення ввібраного гідрогену та інших кислотних йонів. Згід-

но з табл., проби, що відповідають рекультивованим ґрунтам, мають меншу гідролітичну кислотність (3,15-9,45 мг екв/100 г ґрунту) за перегорілі породи (10,15-16,80 мг екв/100 г ґрунту).

Ґрунт, який має значну гідролітичну кислотність, по-різному впливає на ріст та розвиток багатьох рослин. Для того, щоб створити сприятливі умови для розвитку рослин у такому ґрунті, необхідно змінити його кислотність.

Висновки. Отже, внаслідок здійснених фізико-хімічних досліджень рекультивованих ґрунтів та перегорілих порід терикона Нововолинського гірничопромислового району встановлено:

1. На перегорілих породах, на відміну від рекультивованих порід, відсутня рослинність.
2. Згідно з градацією гумусованості, рекультивовані ґрунти можна віднести до групи низькогумусних, перегорілі породи відповідають високогумусним ґрунтам.
3. Перегорілі породи насичені N (легкогідролізованим) та Ca^{2+} , Mg^{2+} , K_2O , P_2O_5 .
4. У перегорілих породах підвищений рівень кислотності, для яких рН водної витяжки 2,46-3,81.
5. Гідролітична кислотність перегорілих порід значно перевищує показники рекультивованих ґрунтів і становить 10,15-16,80 мг екв/100 г ґрунту.
6. У рекультивованих ґрунтах досліджуваного терикону виявлено середній ступінь кислотності ґрунтів, а у перегорілих породах – дуже високий.

Література

1. Кучерявий В.П. Фітомеліорація : навч. посібник. – Львів : Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.
2. Мякина Н.Б., Аринушкина Е.В. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв. – М. : Изд-во Моск. ун-та, – 1979. – 62 с.
3. Лабораторний практикум з ґрунтознавства. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка. – 2003. – 62 с.
4. Снітинський В.В., Якобчук В.Ф. Ґрунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки : навч. посібник. – 2-ге вид. [випр. й доп.]. – Львів : Аверс, 2006. – 312 с.

УДК 551.582.1

Асист. Т.М. Левусь – НЛТУ України, м. Львів

"КАРПАТАРІЙ" – ВИСОКОГІРНІ ЛАНДШАФТИ КАРПАТСЬКИХ БЕСКИД У МІНІАТЮРІ

Висвітлено принципи та біологічні особливості створення кам'янистого саду – "Карпатарію" як моделі високогірних карпатських ландшафтів. Перераховано рослини, які за біологічними особливостями найкраще підходять для створення кам'янистих садів та вирощування їх у екстремальних умовах. Виявлено, що вони добре вкорінюються, швидко заповнюють простір між камінням, невибагливі до умов зволоження та родючості ґрунту. Поеднання чагарникових і трав'яних рослин у кам'янистих композиціях забезпечить високий декоративний ефект цієї ділянки парку.

Ключові слова: сад, альпінарій, рокарій, інвентаризація, трав'яниста і чагарникова рослинність.