

УДК 631.48

СПЕЦИФІКА ПРОЦЕСІВ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ПРОФІЛЮ В ГРУНТАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Доктор біологічних наук, професор Смага І. С.

<http://orcid.org/000-0002-9000-3832>

i.smaga@chnu.edu.ua

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
Україна, Чернівці

Встановлення закономірностей проходження процесів елювіальної деградації та їх впливу на формування типу профілю – важлива умова для генетичної діагностики ґрунту. На основі експедиційних та макроморфологічних досліджень визначено морфолого-генетичні ознаки дерново-підзолистих і буроземно-підзолистих ґрунтів Передкарпаття. Показники втрат і накопичення мулу в генетичних горизонтах ґрунтів різної номенклатури розглянуто з точки зору проходження процесів елювіальної деградації. Наведено сутність та специфіку проходження в досліджуваних ґрунтах опідзолення (кислотного гідролізу) і лесиважу як попередників елювіально-глейового процесу. Обґрунтовано спільну участь зазначених процесів у формуванні освітленого елювіального горизонту елювіально-ілювіально диференційованих ґрунтів.

Ключові слова: елементарні ґрунтові процеси, лесиваж, опідзолення, глей-елювіювання, кислотний гідроліз, оглинення, елювіально-ілювіально диференційований профіль ґрунту, поверхнєве перезволоження.

доктор биологических наук, профессор Смага И. С. Специфика процессов дифференциации профиля в почвах Предкарпатья /

*Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича,
Украина, Черновцы*

Установление закономерностей прохождения процессов элювиальной деградации и их влияния на формирование типа профиля – важнейшее условие для генетической диагностики почвы. На основании экспедиционных и макроморфологических исследований определены морфолого-генетические признаки дерново-подзолистых и буроземно-подзолистых почв Предкарпатья. Показатели потерь и накопления ила в генетических горизонтах почв различной номенклатуры рассмотрены сквозь призму прохождения процессов элювиальной деградации. Представлены сущность и специфика прохождения в исследуемых почвах оподзоливания (кислотного гидролиза) и лессиважа как предшественников элювиально-глеевого процесса. Обосновано совместное участие названных процессов у формирования оветленного элювиального горизонта элювиально-иллювиально дифференцированных почв.

Ключевые слова: элементарные почвенные процессы, лессиваж, оподзоливание, глее-элювиирование, кислотный гидролиз, оглинивание, элювиально-иллювиально дифференцированный профиль почвы, поверхностное переувлажнение.

Ivan Smaga, D.Bi.Sc., Professor, Specifics of soil profile differentiation processes in the Pre-Carpathians / Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine, Chernivtsi

Establishing patterns of eluvial degradation processes and their influence on the formation of the soils profile type is an important condition for their genetic diagnosis. Based on expeditionary and macromorphological researches the morphological and genetic evidence

of sod-podzolic (Umbric Albeluvisols) and brownish-podzolic (Brown podzolic or Haplic Cambisols) soils of the Pre-Carpathians are determined. Indicators of silt loss and accumulation in the genetic horizons of soils of different nomenclature were considered in terms of the processes of eluvial degradation. The essence and specificity of the passage in the studied soils of podzolization (acid hydrolysis) and illimerization (lessivage) as predecessors of the eluvial-gley process are given. The joint participation of these processes in the formation of a clarified eluvial horizon of eluvial-illuvially differentiated soils was substantiated.

Key words: elementary soil processes, lessivage (illimerization), podzolization, gley-eluvization, acid hydrolysis, argillization, eluvial-illuvially differentiated soil profile, surface waterlogging.

Вступ. З історії досліджень генетичної природи ґрунтів випливає висновок щодо поширення на території Передкарпаття профільно-диференційованих ґрунтів: дерново-підзолистих (відомих також як бурувато-підзолисти) та буроземно-підзолистих. Зумовити формування елювіально-ілювіальної диференціації профілю можуть різні ґрунтові процеси. Тому, важливо уточнити генетичну природу цих ґрунтів та встановити специфіку проходження в них елементарних ґрунтових процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На вивченні генезису елювіально-ілювіально диференційованих ґрунтів передкарпатських рівнин зосереджена увага вітчизняних та європейських дослідників [1;2;3].

Основна роль в формуванні ґрунтів відводилася: підзолистому та дерновому процесам [1;4], кислотному гідролізу алюмосилікатів, глеє-елювіюванню та буроземоутворенню [5], лесиважу, опідзоленню,

оглеєнню та глеє-елювіюванню [6]. Висловлено припущення щодо приуроченості окремих профілеутворюючих процесів до конкретних локальних умов у Передкарпатті [3]. Тому, важливо встановити специфіку проходження процесів, що призводять до елювіально-ілювіальної диференціації профілю в ґрунтах даної території.

Формулювання мети статті та завдання. Мета статті – встановити закономірності проходження процесів елювіальної деградації, прослідкувати їх специфіку та вплив на формування елювіально-ілювіальної диференціації профілю ґрунтів Передкарпаття.

Предмет досліджень – умови та генетичні наслідки проходження процесів опідзолення, лесиважу, глеє-елювіювання та оглинення в ґрунтах Передкарпаття.

Виклад основного матеріалу. Для буроземно-підзолистих та дерново-підзолистих (відомих також як бурувато-підзолисті) ґрунтів характерні аналогічні ознаки - різка диференціація профілю за елювіально-ілювіальним типом та оглеєння в межах всієї ґрунтової товщі. Буроземно-підзолисті ґрунти вирізняються вищою оглиненістю ілювіального горизонту та відсутністю в ньому натіків на гранях структурних відмінностей, а також буруватим відтінком по всьому профілю. Ці ознаки, як і інтенсивний бурувати відтінок, на думку дослідників[7] свідчать про домінування буроземного процесу. Зазначимо, що навіть за домінування буроземного процесу в цих ґрунтах простежується чітка елювіально-ілювіальна диференціація профілю, що виявляється як морфологічно, так і за вмістом мулу, мінімум якого приурочений до гумусово-елювіального горизонту. Крім того, було доведено, що буроземно-підзолисті та дерново-підзолисті ґрунти є ідентичними за будовою профілю з близькими за глибинами й чітко вираженими елювіальними та, в більшості випадків,

ілювіальними горизонтами, тобто мають спільну генетичну природу [3].

Нами проаналізовано в Передкарпатті 18 розрізів ґрунтів з наявністю елювіально-ілювіальної диференціації профілю на предмет профільного розподілу мулистій фракції. Накопичення мулу в ілювіальному горизонті порівняно з материнською породою відмічено в 5-ти розрізах з 7-ми в дерново-середньопідзолистих ґрунтах, у всіх 7-ми розрізах дерново-сильнопідзолистих ґрунтів та в 3-х з 4-х розрізів буроземно-підзолистих ґрунтів (таблиця). Зазначимо, що ілювіальне накопичення мулу виявилось не співрозмірним з його втратами з верхньої елювіованої товщі ґрунту, тобто елювіально-ілювіально збалансованих розрізів немає. Зокрема, в багатьох розрізах дерново-сильнопідзолистих та буроземно-підзолистих ґрунтів максимальні втрати мулу відмічені в верхньому гумусово-елювіальному, а не в освітленому елювіальному горизонті. Можливі втрати мулу з усіх генетичних горизонтів, як це відбулося в розрізах №7 та №6 дерново-середньопідзолистого ґрунту, за винятком слабкого накопичення (+0,5%) в перехідному горизонті до материнської породи.

В 4-х розрізах дерново-сильнопідзолистих ґрунтів відмічені втрати мулу й з перехідних елювіально-ілювіальних горизонтів. В розрізах №2 та №3 буроземно-підзолистого ґрунту втрати мулу відбуваються як з елювіальної товщі, так і з ілювіального горизонту. Таким чином, формування елювіально-ілювіальної диференціації профілю відбулося в меншій мірі за рахунок лесиважу та в більшій мірі – опідзолення в розумінні кислотного гідролізу.

Таблиця

**Показники втрат і накопичення мулу (%) в профілях
елювіально-ілювіально диференційованих ґрунтів**

Передкарпаття

Генетичний горизонт	Ґрунтовий розріз						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Дерново-середньопідзолисті оглеєні ґрунти							
HE	-3,0	-13,0	-5,5	-5,7	-4,2	-10,5	-9,9
Egl	-10,1	-13,2	-12,0	-8,5	-9,3	-8,4	-10,8
Eigl	-	-	+3,7	-	-	-	-
Igl	+3,4	+7,9	+1,9	+4,4	+9,0	-2,2	-6,0
lpgl	-	-	-	-	-	+0,5	-9,2
Pgl	-	-	-	-	-	-	-
Дерново-сильнопідзолисті оглеєні ґрунти							
HE	-12,8	-26,7	-2,4	-18,9	-11,4	-9,2	-4,32
Egl	-13,6	-26,0	-10,5	-27,6	-8,0	-6,9	-4,9
Eigl	-	-12,0	-	-6,6	-2,5	-2,7	-
Igl	+10,6	+0,3	+0,4	+2,6	+3,6	+2,8	+2,6
lpgl	-	-	-	-	-	-	-
Pgl	-	-	-	-	-	-	-
Буроземно-підзолисті оглеєні ґрунти							
HE	-1,8	-11,4	-9,2	-17,0	-	-	-
Egl	-6,8	-11,0	-11,0	-14,0	-	-	-
Igl	+7,2	-9,0	-0,8	+1,8	-	-	-
lpgl	-	-	+0,7	-	-	-	-
Pgl	-	-	-	-	-	-	-

Більші втрати мулу з гумусово-елювіального горизонту ніж елювіального, важко пояснити його лесивуванням, особливо за відсутності «оптично зорієнтованої глини» вже в елювіальному горизонті. Більш ймовірним є проходження процесу опідзолення з виносом продуктів руйнування мінералів, який охоплює й верхню частину ілювію, поширюючись в його глибину навколо вертикальних

тріщин та пор, тобто у більш перезволоженій ґрунтовій масі, що й створює картину альбелювікових затікань.

Для пояснення механізму формування елювіально-ілювіальної диференціації профілю кислих ґрунтів запропоновано низку гіпотез: 1) руйнування глинистих мінералів в елювіальному горизонті в результаті кислотного гідролізу (у відновних умовах) та міграції продуктів руйнування у вигляді розчинів за межі профілю (підзолютворення, що супроводжується поверхневим оглеєнням); 2) суспензійна міграція та ілювіальна акумуляція дрібнозему без руйнування та наступний розвиток оглеєння в умовах тимчасового поверхневого перезволоження (псевдоопідзолення, псевдооглеєння, лесиваж); 3) диференціація профілю – як результат сумісної дії опідзолення та лесиважу; 4) диференціація профілю – як результат доґрунтової літогенної двочленності материнської породи.

Впродовж тривалого часу теорія підзолютворення була панівною у поясненні генезису кислих елювіально-ілювіально диференційованих ґрунтів. Кінцевою стадією цього процесу вважається кислотний гідроліз глинистих силікатів, тобто повний їх розпад в умовах вологого помірного клімату. При цьому відбувається виніс продуктів руйнування, зокрема й півтораоксидів у ілювіальний горизонт, а окремих компонентів й за межі профілю. Зазначимо, що дослідники допускають вибірковість руйнування мінералів смектитової групи [15], зокрема й в ґрунтах Передкарпаття [2].

Відоме твердження, що лесиваж - один з основних процесів диференціації профілю в ґрунтах Передкарпаття [6]. При цьому не виключається можливість проходження в ґрунтах інших профілеутворюючих елементарних ґрунтових процесів, які формують основні властивості ґрунтів, зокрема опідзолення (в розумінні кислотного гідролізу) чи глеє-елювіювання. Зазначимо, що за однією з

концепцій, зазначені процеси є окремими складовими підзолоутворення [8].

Наявність одного з основних діагностичних критеріїв лесиважу - «оптично зорієнтованих глин» в бурих лісових і підзолисто-буроземних ґрунтах [9] дає підстави вважати, що не завжди даний процес призводить до виникнення чіткої елювіально-ілювіальної диференціації профілю та освітлення елювіальних горизонтів. Як було встановлено, погіршення внутрішньогрунтового дренажу на виположених схилах (крутизна менше 200) Карпат – головний чинник, що зумовлює опідзолення верхньої товщі підзолисто - буроземних ґрунтів на відміну від буроземів (так зване опідзолення «через глей»). В таких умовах відмічається перезволоження та розвиток глеєутворення у верхній товщі ґрунту, що призводить до її освітлення [10].

Зазначений процес отримав назву глеє-елювіювання, або елювіально-глеєвий процес [11]. Він може проходити у різних варіантах: 1) відбувається руйнування мінералів і вимивання продуктів руйнування вниз – формуються альбелювікові язики, фактично як і при істинному опідзоленні; 2) взаємопов'язано проходять процеси глеєвої міграції та окиснювальної сегрегації, тобто відбувається формування освітленого горизонту без руйнування мінералів й переміщення півтораоксидів, але з сегрегацією феруму й мангану (відомий як процес відбілювання) [3]. Очевидно, що такий процес накладається на вже диференційований за елювіально-ілювіальним типом профіль. Залишається незрозумілим, чому в останньому випадку не відбувається руйнування мінералів, якщо процес відбілювання асоціюється з глеє-елювіюванням? Можливо, його слід розглядати як першу стадію цього процесу. Зазначимо, що виділяють також елювіально-глеє-конкреційний процес, який проходить за

контрастних окиснювально-відновних умов (при зміні відновних умов на окиснювальні відбувається стягування мобілізованих рухомих феруму й мангану в конкреції), тоді як власне процес відбілювання можливий лише за постійних відновних умов у ґрунтовій товщі [12]. В досліджуваних ґрунтах він вважається можливим [3], хоча фактів постійного переважання в їх товщі відновлюваних процесів не зафіксовано.

Відомо, що підзолистий процес призводить до формування щільного ілювіального слабо водопроникного горизонту та розвитку протилежного йому глеєвого процесу [13]. На нашу думку, в такому випадку водний режим ґрунту з промивного змінюється на застійно-промивний і на фоні вже диференційованого за елювіально-ілювіальним типом профілю розвивається елювіально-глеєвий процес. Аналогічні процеси стають можливими і в лесивованих ґрунтах. Процес лесиважу з часом сповільнюється внаслідок кольматажу пор. Таким чином, підзолистий процес, або лесиваж створюють сприятливі передумови для розвитку глеє-елювіювання у верхній товщі ґрунту.

Вертикальна міграція мулу не заперечує можливості його хімічного руйнування, можливо й вибіркового, при підзолоутворенні [14]. Значний дефіцит мулу в профілі (53,5% від всього винесеного з елювіального та елювіально-ілювіального горизонтів) не можливо пояснити тільки лесиважем. Доля участі опідзолення та лесиважу визначається співвідношенням швидкості виносу і швидкості руйнування мулу. Однак, ці процеси можуть проявлятися в ґрунті в різні часові періоди, як це допускається для ґрунтів Передкарпаття [3]. Крім того, можливий диференційований виніс компонентів мулистої фракції [15].

Залежно від вираженості ілювіюваної товщі ґрунту виділяються елювіальний, елювіально-оглинений і елювіально-ілювіальний типи будови профілю. Два останні в ґрунтах Передкарпаття зустрічаються досить рідко. Формування елювіально-ілювіального типу профілю за вмістом мулу та півтораоксидів у ґрунтах Передкарпаття можливе як внаслідок суспензійної міграції мулу чи окремих його компонентів, так і його руйнування (можливо вибіркового) в елювіюваній товщі ґрунту. Зазначимо, що така будова профілю може бути зумовлена не тільки проходженням елементарних ґрунтових процесів, але й накладанням їх на двочленну материнську породу [3]. Вважаємо, що і в такому випадку суть процесів опідзолення, лесиважу та глеє-елювіювання не зміниться, а інтенсивність останнього може підвищитися.

Висновки. Для більшості досліджених розрізів буроземно-підзолистих та дерново - підзолистих ґрунтів Передкарпаття характерний елювіальний тип профілю зі значним дефіцитом мулу.

Утворення потужного опідзоленого білесуватого горизонту в елювіально-ілювіально диференційованих ґрунтах слід розглядати як результат низки часткових ґрунтових процесів: диференційований виніс глинистих мінералів (лесиваж), руйнування мінералів і виніс продуктів руйнування в іонній, або колоїдній формі (істинне опідзолення, глеє-елювіювання), стягнення рухомих заліза і марганцю в конкреції в межах освітленої товщі ґрунту (елювіально-глеє-конкреційний процес) та оглинення середньої частини профілю. Суть даних процесів залишається аналогічною як у випадку однорідної, так і неоднорідної материнської породи.

Література:

1. Паньків З.П., Позняк С.П. (1998) Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття. Львів: Меркатор, 132

с.

2. Volodymyr A. Nikorych, Wojciech Szymański, Svitlana M. Polchyna, Michał Skiba (2014) Genesis and evolution of the fragipan in Albeluvisols in the Precarpathians in Ukraine. *Catena*, 119, 154-165.

3. Польшина С.М. (2014) Профільно-диференційовані оглеєні ґрунти Передкарпаття: ґенеза, варіабельність, систематика. Чернівці: Чернівецький національний університет, 270 с.

4. Андрущенко Г.О. (1970) Ґрунти західних областей УРСР. Львів–Дубляни, 46 с.

5. Канивец В.И. (1987) Поверхностное оглеение в почвах с текстурно-дифференцированным профилем. *Почвоведение*, 11, 118-126.

6. Нікорич В.А., Крижанівський О.М., Шиманський В. (2012) Мікроморфологічна будова бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів Вижницько-Сторожинецького фізико-географічного району Передкарпаття. *Біологічні системи*, Т.4, Вип.2, 193-196.

7. Паньків З., Малик С. (2016) Географія та ґенеза буроземно-підзолистих ґрунтів (Gleyic Combisols) Прибескидського Передкарпаття. *Наукові записки*, 2, 26-31.

8. Зонн С.В. (1978) О современных концепциях подзолообразования и псевдоподзолообразования. О почвах Сибири. Новосибирск: Наука, 14-35.

9. Крейда Н.А. Кононов Д.Д., Градусов Б.П. (1975) О бурозёмах Приморья. *Почвоведение*, 1, 17-26.

10. Туренко А.М. (1989) Глеоподзоливание и глеевыщелачивание в бурозёмах лесных биоценозов Украинских Карпат. Докл. VIII Всесоюзного съезда почвоведов / АН СССР, ВОП, СО АН СССР, Институт почвоведения и агрономии. Новосибирск, Кн.4, 183.

11. Кауричев И.С. (1974) Элювиально-глеевый процесс и его

проявление в некоторых типах почв. Современные почвенные процессы. – М.: Изд-во ТСХА, 5-17.

12. Иванов Г.И. (1976) Почвообразование на юге Дальнего Востока. М.: Наука, 200 с.

13. Ремезов Н.П. (1989) Химия и генезис почв. М.: Наука, 272 с.

14. Кремер А.М. (1969) Микростроение сильноподзолистой почвы и передвижение глинистых суспензий. Почвоведение, 6, 28-36.

15. Соколова Т.А., Дронова Т.Я., Толпешта И.И. (2005) Глинистые минералы в почвах. Тула: Гриф и К, 336 с.

References:

1. Pan'kiv, Z.P., Pozniak, S.P. (1998) Dernovo-pidzolyisti poverkhnevo-ohleieni grunty pivnichno-zakhidnoho Peredkarpattia [Sod-podzolic surface-gleyed soils of the north-western Precarpathians]. L'viv: Merkator, 132 s. [in Ukrainian].

2. Volodymyr A. Nikorych a , Wojciech Szymański b, Svitlana M. Polchyna, Michał Skiba (2014) Genesis and evolution of the fragipan in Albeluvisols in the Precarpathians in Ukraine. Catena, 119, 154-165. [in English].

3. Pol'chyna, S.M. (2014) Profil'no-dyferentsijovani ohleieni hruntuy Peredkarpattia: geneza, variabel'nist', systematyka [Profile-differentiated gleyed soils of Pre-Carpathians: genesis, variability, systematics]. Chernivtsi: Chernivets'kyj natsional'nyj universytet, 270 s. [in Ukrainian].

4. Andruschenko, H.O. (1970) Grunty zakhidnykh oblastej URSS [Soils of the western regions of the USSR]. L'viv–Dubliany, 46 с. [in Ukrainian].

5. Kanivets, V.I. (1987) Poverkhnostnoe ogleenie v pochvakh s teksturno-differentsirovannym profilem [Surface gleying in soils with a texture-differentiated profile]. Pochvovedenie [Soil Science], № 11, 118-126. [in Russian].

6. Nikorych, V.A., Kryzhanivs'kyj, O.M., Shymans'kyj, V. (2012) Mikromorfolohichna budova buruvato-pidzolystykh ohleienykh gruntiv Vyzhnyts'ko-Storozhynets'koho fizyko-heohrafichnoho rajonu Peredkarpattia [Micromorphological structure of brownish-podzolic gleied soils of Vyzhnytsa-Storozhynets geographical region of Ciscarpathia]. Biolohichni systemy [Biological systems], T.4, Vyp.2, 193-196. [in Ukrainian].
7. Pan'kiv, Z., Malyk, S. (2016) Heohrafiia ta geneza burozemno-pidzolystykh hruntiv (Gleyic Cambisols) Prybeskyds'koho Peredkarpattia [Geography and genesis of the brown-podzolic soils (gleyic cambisols) of the Beskydy Pre-Carpathians]. Naukovi zapysky [Proceedings], no 2, 26-31. [in Ukrainian].
8. Zonn, S.V. (1978) O sovremennykh kontseptsiyakh podzoloobrazovaniya i psevdopodzoloobrazovaniya [On modern concepts of podzolization and pseudo-under-ash formation]. O pochvakh Sibiri [About the soils of Siberia], Novosibirsk: Nauka, 14-35. [in Russian].
9. Kreyda, N.A., Kononov, D.D., Gradusov, B.P. (1975) O burozemakh Primor'ya [About the burozems of Primorye]. Pochvovedenie [Soil Science], no 1, 17-26. [in Russian].
10. Turenko, A.M. (1989) Gleeopodzolivanie i gleevyschelachivanie v burozemakh lesnykh biotsenozov Ukrainiskikh Karpat [Gley-podzolization and glue-leaching in the birch forests of the forest biocenoses of the Ukrainian Carpathians]. Dokl. VIII Vseso-yuznogo s"ezda pochvovedov [Report of the VIII All-Union Congress of Soils], AN SSSR, VOP, SO AN SSSR, Institut pochvovedeniya i agronomii. Novosibirsk, B.4, 183. [in Russian].
11. Kaurichev, I.S. (1974) Elyuvial'no-gleevyi protsess i ego proyavlenie v nekotorykh tipakh pochv [The eluvial-gleyic process and its manifestation

in some soil types]. *Sovremennyye pochvennyye protsessy* [Modern soil processes], Moscow: Izd-vo TSKhA, 5-17. [in Russian].

12. Ivanov, G.I. (1976) *Pochvoobrazovanie na yuge Dal'nego Vostoka* [Soil formation in the south of the Far East], Moscow: Nauka, 200 s. [in Russian].

13. Remezov, N.P. (1989) *Khimiya i genezis pochv* [Chemistry and soil genesis], Moscow: Nauka, 272 s. [in Russian].

14. Kremer, A.M. (1969) *Mikrostroenie sil'nopodzolistoy pochvy i peredvizhenie glinistikh suspenziy* [Microstructure of highly podzolic soil and the movement of clay suspensions]. *Pochvovedenie*[Soil Science], no 6, 28-36. [in Russian].

15. Sokolova, T.A., Dronova, T.Ya., Tolpeshta, I.I. (2005) *Glinistye mineraly v pochvakh* [Clay minerals in soils], Tula: Grif i K, 336 s. [in Russian].