УДК 631.484(477.74)

Я. М. Біланчин, канд. географ. наук, доц., **А. О. Буяновський,** асп.,
І. В. Свідерська, студ., **М. Й. Тортик,** канд. географ. наук, доц.
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

БІОМАСА СТЕПОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ТА ҐРУНТИ РІЗНИХ ГЕОМОРФОГЕННО-ГІПСОМЕТРИЧНИХ РІВНІВ (ЗОН) ПОВЕРХНІ ОСТРОВА ЗМІЇНИЙ

Приводяться результати визначення біомаси степових фітоценозів та морфолого-генетичного дослідження ґрунтів різних геоморфогенно-гіпсометричних рівнів (зон) острова Зміїний. Встановлена визначальна роль зволоження у забезпеченості життєдіяльності степової рослинності острова та формуванні її біомаси, а в значній мірі й потужності профілів сформованих тут ґрунтів.
Ключові слова: острів Зміїний, степова рослинність, надземна фітомаса, дернина (підстилка), біомаса коріння, ґрунти.

Вступ

Проведені нами вперше на о. Зміїний, починаючи з 2003 року, дослідження ґрунтів і ґрунтового покриву [3] засвідчили, що в своєрідних природно-екологічних умовах на ділянках малопотужного кам`янисто-щебенюватого елювію чи елюво-делювію між виходами на поверхню щільних скельних порід під покривом степової різнотравно-злакової рослинності тут протікає процес специфічного острівного чорноземоутворення. Особливістю чорноземних ґрунтів острова є мала потужність профілю (належать до неповнорозвинених та короткопрофільних за потужністю гумусового горизонту Hq+Hpq до 25 см і 25–45 см відповідно), некарбонатність, сильна щебенюватість, висока гумусність (до 12–15 % гумусу в горизонті Hq), практична безструктурність, кислотність, а часто і сильна кислотність ґрунтового середовища. У формуванні цих унікально-специфічних особливостей речовинно-хімічного складу і властивостей чорноземних ґрунтів острова суттєва роль, безумовно, належить степовій рослинності, яка на більшій частині його території збереглась практично у незайманому стані (не коситься, не випасається). В числі значимих біочинників ґрунтоутворення — це в першу чергу загальна біомаса степових ценозів та зокрема надземна фітомаса, біомаса коріння, маса опаду надземної рослинності та її коріння, яка зосереджена головно у горизонті дернини (підстилки [за 2,6]), органічні кислоти та кислі продукти прижиттєвих виділень активних коренів рослин. Однак, в літературі відсутня будь-яка інформація щодо кількісної оцінки біомаси степових ценозів та прижиттєвих кореневих виділень трав'яної рослинності острова. Відома хіба що достатньо повна характеристика видового складу флори острова [1].

© Я. М. Біланчин, А. О. Буяновський, І. В. Свідерська, М. Й. Тортик, 2009

Зважаючи на викладене вище, у другій декаді липня 2009 р. нами вперше проведено спряжене вивчення біомаси степових фітоценозів та ґрунтів острова в розрізі геоморфогенно-гіпсометричних рівнів (зон) поверхні острова [за 4]. При цьому відзначимо, що липень — це період депресії у розвитку степової рослинності після найбільш біопродуктивного весняно-ранньолітнього періоду її розвитку [6, с. 12].

Об'єкти та методика досліджень

Спряжені фітоценотичні та ґрунтові дослідження на о. Зміїний нами проведені на 9 ключових станціях в межах 4 геоморфогенно-гіпсометричних рівнів (зон) його поверхні (див. табл. 1). В залежності від геоморфогенно-гіпсометричного рівня і місцеположення в межах території острова ключові станції різняться умовами природного зволоження та потужністю ґрунтово-підґрунтової товщі. Виразними в умовах острова є експозиційні відмінності схилів і частин його території, зумовлені головно впливом кліматичних чинників. Згідно з [5], західна частина острова та схили західної експозиції приймають найбільшу кількість опадів — мало не половину їх суми, у північній частині острова краще зберігається волога у ґрунтах. В результаті атмосферно краще зволожені західна і північна частини острова та схили відповідних експозицій (ключові станції ОЗ-18,19,20). На них краще розвинений ґрунтово-рослинний покрив, особливо на виположених делювіально-акумулятивних підніжжях схилів (ОЗ-17) та днищах ерозійних улоговин у північно-західно-схиловій частині острова (ОЗ-21). Східна і південна частини території острова та схили відповідних експозицій атмосферно зволожуються недостатньо (ключові станції ОЗ-13,14,16), ґрунтово-рослинний покрив розвинений тут суттєво гірше порівняно із західною і північною частинами території острова. Однак, на виположених делювіально-акумулятивних шлейфах у підніжжях схилів і тут зволоження оцінюється як оптимальне (ОЗ-15) за рахунок поступання додаткової вологи з поверхневим і підґрунтовим стоком із гіпсометрично вищих вершинно-вододільного і привододільно-схилових рівнів території острова.

Визначення біомаси степових фітоценозів на ключових станціях проведено згідно із вітчизняними методичними рекомендаціями і посібниками [2, 6, 7]. Визначена надземна фітомаса з цьогорічними засохлими частинами рослин; маса степової повсті та дернини (підстилки) — нерозкладених та в різній мірі розкладених, а часто й оторфованих залишків трав'яної рослинності, що лежать на поверхні ґрунту (горизонт H_0 ґрунтового профілю) і густо переплетені живим корінням трав. По профілю відкритих на ключових станціях ґрунтових розрізів був проведений облік біомаси коріння трав'яної рослинності.

Таблиця 1

Загальні відомості про ключові станції фітоценотично-ґрунтових досліджень

Ключові станції та закладені ґрунтові розрізи	Місцеположення, рельєф	Абс. висота, м	Оцінка зволоження	Загальна характеристика рослинного покриву	Висота травостою, см: ***середня*** межі варіювання	Тип ґрунту*	Нижня межа профілю ґрунту та обліку кореневої біомаси, см
Геоморфогенно-гіпсометричний рівень (зона) вершинно-вододільного плато і привододільних пологих схилів							
ОЗ-14-09	Південна частина вододільного плато, слабий ухил південної експозиції	37	Атмосферне, недостатнє	Добре сформований, домінують свинорий пальчастий, ячмінь мишачий, грабельки звичайні, мальва та ін.	***30*** 25–33	Чк	39
ОЗ-19-09	Північна частина вододільного плато	38	Атмосферне, з дещо більшою кількістю опадів	Потужна високотравна степова рослинність із домінуванням пирію лучного	***84*** 74–87	Чн	38
Геоморфогенно-гіпсометричний рівень (зона) схилових місцевостей ухилом до 3-5°							
ОЗ-13-09	Східна частина острова, схил східної експозиції	24	Атмосферне, недостатнє	Рослинний покрив гірший порівняно із вододільним плато. Домінують у травостої свинорий пальчастий, астра, хандрила ситникова	***25*** 23–30	Чн слабозмитий	32

Продовження табл. 1

Ключові станції та закладені ґрунтові розрізи	Місцеположення, рельєф	Абс. висота, м	Оцінка зволоження	Загальна характеристика рослинного покриву	Висота травостою, см: ***середня*** межі варіювання	Тип ґрунту*	Нижня межа профілю ґрунту та обліку кореневої біомаси, см
ОЗ-16-09	Південна частина острова, схил південної експозиції	28–29	Атмосферне, недостатнє	Травостій розріджений, домінують свинорий пальчастий, анізанта покрівельна, хандрила ситникова, грабельки звичайні	***25*** 22–40	Чн слабозмитий	34
ОЗ-20-09	Північна частина острова, схил північної експозиції	32–33	Атмосферне, з дещо більшою кількістю опадів	Потужна високотравна степова рослинність із домінуванням злакових-пирій лучний, війник, свинорий пальчастий	***84*** 74–87	Чк	38
ОЗ-21-09	Північна схилова частина острова. Днище ерозійної улоговини структурно-тектонічного заложення відносною глибиною 2-3 м	30	Оптимальне за рахунок дещо більшої кількості атмосферних опадів та поступання вологи з поверхневим і підгрунтовим стоком	Багата високотравна рослинність із домінуванням злакових — війник, пирій лучний, свинорий пальчастий	***72*** 60–95	Чл намитий	74

Продовження табл. 1

Ключові станції та закладені ґрунтові розрізи	Місцеположення, рельєф	Абс. висота, м	Оцінка зволоження	Загальна характеристика рослинного покриву	Висота травостою, см: ***середня*** межі варіювання	Тип ґрунту*	Нижня межа профілю ґрунту та обліку кореневої біомаси, см
Геоморфогенно-гіпсометричний рівень (зона) делювіально-акумулятивних місцевостей у підніжжях схилів							
ОЗ-15-09	Південно-східна частина острова, виположений шлейф у підніжжі схилу	25–26	Оптимальне за рахунок поступання вологи з поверхневим і підгрунтовим стоком	Потужна лучно-степова рослинність із домінуванням злакових — пирій лучний, свинорий пальчастий, війник	***44*** 38–53	Чк	52
ОЗ-17-09	Західна частина острова, виположена шлейфово-акумулятивна смуга у підніжжі схилу	28–29	Атмосферне, з дещо більшою кількістю опадів	Високотравна степова рослинність, антропогенно дещо змінена із домінуванням злакових — пирій лучний, ячмінь мишачий	***85*** 76–100	Чк	51
Геоморфогенно-гіпсометричний рівень (зона) давніх морських терас							
ОЗ-18-09	Північно-західна виположено-рівнинна частина острова	26	Атмосферне, з дещо більшою кількістю опадів	Рослинність у середньому стані, антропогенно дещо змінена із домінуванням злакових — свинорий пальчастий, фестука валійська	***25*** 17–33	Чн	29

* Індекси ґрунтів: Чн — чорнозем неповнорозвинений; Чк — чорнозем короткопрофільний; Чл — лучно-чорноземний

Результати досліджень та їх попередній аналіз

Результати визначення біомаси степових фітоценозів о. Зміїний на 9 ключових станціях у розрізі різних геоморфогенно-гіпсометричних рівнів (зон) його поверхні наведені у табл. 2. Уже попередній аналіз одержаних нами матеріалів з усією очевидністю засвідчує визначальну роль зволоження у забезпеченості життєдіяльності степової рослинності острова та формуванні її біомаси. Так, в умовах недостатнього атмосферного зволоження, що характерно для східної і південної частин острова та тутешніх схилів відповідної експозиції (ключові станції ОЗ-13,14,16), наведена надземна фітомаса мінімальна — лише 37–38 ц/га в межах схилових місцевостей і 68 ц/га на вершинно-вододільній станції ОЗ-14. Більш висока фітомаса в останньому випадку, крім рівнинності поверхні, може бути зумовлена й потужнішим профілем сформованих тут чорноземних ґрунтів. Відносно невелика у східній і південній частині острова маса степової повсті з дерниною на поверхні ґрунту — всього 102 ц/га на ОЗ-13 і 174-175 ц/га на станціях ОЗ-14 і 16.

Таблиця 2

Результати визначення біомаси степових фітоценозів о. Зміїний

Ключові станції	Надземна фітомаса та цьогорічні засохлі частини рослин, ц/га	Біомаса коріння		Надземна фітомаса + біомаса коріння, ц/га	Степова повсть + дернина (підстилка)		
		Заг. маса, ц/га	Осн. маса (%) зосереджена у верхньому горизонті грунту до глибини (см)		Товщина горизонту, см	Візуальна характеристика [за 8]	Маса, ц/га
Геоморфогенно-гіпсометричний рівень (зона) вершинно-вододільного плато і привододільних пологих схилів							
ОЗ-14-09	68	26	96 % до 18 см	94	2–3	пухкого зложення, злегка сира	175
ОЗ-19-09	199	19	90 % до 16 см	218	3–5	пухкого зложення, злегка сира, локально слабо оторф'яніла	649
Геоморфогенно-гіпсометричний рівень (зона) схилових місцевостей ухилом до 3–5°							
ОЗ-13-09	38	48	86 % до 14 см	86	2–4	пухкого зложення, сира(після дощу), слабо оторф'яніла	102
ОЗ-16-09	37	57	96 % до 17 см	94	2–3	пухкого зложення, суха	174

Продовження табл. 2

Ключові станції	Надземна фітомаса та цьогорічні засохлі частини рослин, ц/га	Біомаса коріння		Надземна фітомаса + біомаса коріння, ц/га	Степова повсть + дернина (підстилка)		
		Заг. маса, ц/га	Осн. маса (%) зосереджена у верхньому горизонті грунту до глибини (см)		Товщина горизонту, см	Візуальна характеристика [за 8]	Маса, ц/га
ОЗ-20-09	134	63	95 % до 25 см	197	4	пухкого зложення, з ознаками слабого оторф'яніння	468
ОЗ-21-09	215	75	92 % до 54 см	290	5–6	пухкого зложення, злегка сира, в нижній частині оторф'яніла	468
Геоморфогенно-гіпсометричний рівень (зона) делювіально-акумулятивних місцевостей у підніжжях схилів							
ОЗ-15-09	194	203	98 % до 33 см	397	6–7	пухкого зложення, сира, оторф'яніла	766
ОЗ-17-09	86	21	83 % до 18 см	107	3–5	пухкого зложення, ознаки антропогенної зміненості	201
Геоморфогенно-гіпсометричний рівень (зона) давніх морських терас							
ОЗ-18-09	43	42	75 % до 12 см	85	2–4	пухкого зложення, суха	215

В умовах же експозиційно кращого атмосферного зволоження західної і північної частин острова суттєво зростає величина наведеної надземної фітомаси порівняно із східною і південною частинами території. Так, на станції ОЗ-19, що у північній частині вершинно-вододільного плато, надземна фітомаса на рівні 200 ц/га, неподалік на схилі північної експозиції становить 134 ц/га (станція ОЗ-20), що у 3–4 рази більше, ніж на схилах східної і південної експозицій. Різко збільшується тут і маса поверхневої степової повсті + дернини (підстилки) — відповідно до 649 і 468 ц/га. При цьому відмітимо, що за умови навіть слабкої антропогенної зміненості поверхні і рослинного покриву надземна фітомаса суттєво зменшується, що можна ілюструвати на прикладі станцій ОЗ-17 і 18. Так, в умовах навіть слабого антропогенного пресу на ділянці ОЗ-17 надземна фітомаса зменшується до 86 ц/га, а на станції ОЗ-18, що в безпосередній близькості від вертолітного майданчику і метеопоста — до 43 ц/га. При цьому також сут-

тєво зменшується маса поверхневої степової повсті і дернини (підсилки) — до 201 і 215 ц/га відповідно.

Найкращі же умови для життєдіяльності рослинності і формування фітомаси склалися на острові на гіпсометрично низьких позиціях, де оптимальніші умови зволоження забезпечуються за рахунок поступання вологи з поверхневим і підґрунтовим стоком із гіпсометрично вищих позицій, як наприклад на ключових станціях ОЗ-15 і 21. Перша знаходиться на виположеному шлейфі у підніжжі схилу східної експозиції, друга — на днищі ерозійної улоговини структурно-тектонічного заложення у північній частині острова. Наведена надземна фітомаса на цих станціях досягає 194 і 215 ц/га відповідно, а маса поверхневої повсті + дернини (підсилки) — аж 766 і 468 ц/га. Причому, підстилка тут постійно у вологому стані, оторф'яніла у середньому і нижньому шарах залягання.

Цікаві результати визначення біомаси коріння степової трав'яної рослинності острова. Нагадаємо, що в навчальній ґрунтознавчо-географічній літературі декларується теза про те, що більша частина біомаси степових і сухостепових ценозів зосереджена у кореневій системі. За результатами же проведеного нами обліку маси коріння трав'яної рослинності на о. Зміїний (див. табл. 2) у переважній більшості випадків біомаса коріння рослин менша надземної фітомаси. Особливо різко це виражено в степових фітоценозах вершинно-вододільного плато, де маса коріння трав у 3–10 разів менша надземної фітомаси. Можливі причини цього — коротконрофільність ґрунтів острова та висока їх щебнистість-кам'янистість, що зростає донизу по профілю, і безумовно є перешкодою для формування потужної кореневої системи степової рослинності. В результаті на більшій частині території острова до 85-95 % маси коренів зосереджено у верхньому періодично зволожуваному і порівняно менше щебнисто-кам'янистому гумусово-акумулятивному горизонті Hq до глибини всього 15–25 см. Причому потужність горизонту максимального вмісту коренів прямо залежить від загальної потужності ґрунтового профілю: чим більша потужність останнього, тим більша і потужність максимально кореневмісного горизонту. Виразно це ілюструється на прикладі ключових станцій ОЗ-15 і 21. Так, на ОЗ-21, що закладена на днищі ерозійної улоговини з потужною 74 см ґрунтово-підґрунтово пролювo-делювіальною суглинковою товщею, загальна маса рослинних коренів досягає 75 ц/га (наведена надземна фітомаса тут 215 ц/га), а потужність максимально кореневмісного (до 92 %) горизонту 54 см, в той час як на більшій частині території острова потужність кореневмісного горизонту складає лише 15 (навіть 12) — 18 см.

Висновки

1. Проведене нами вперше на острові Зміїний спряжене вивчення біомаси степових фітоценозів та сформованих тут ґрунтів показало, що рослинний та ґрунтовий покрив на більшій частині його території та зоні загальнозоологічного заказника зокрема збереглись практично у незайма-

ному стані. При цьому виявлені суттєві відмінності умов формування фітоценозів та ґрунтів у залежності від геоморфогенно-гіпсометричного рівня (зони) поверхні та експозиційних відмінностей схилових місцевостей і частин території острова.

2. Встановлена визначальна роль зволоження у забезпеченості життєдіяльності степової рослинності та формуванні її біомаси, а в значній мірі й товщині профілю сформованих тут ґрунтів. Найбільш біопродуктивними є фітоценози західної і північної частин острова, що вирізняються дещо більшою кількістю атмосферних опадів, виположених делювіально-акумулятивних шлейфів у підніжжях схилів та днищ ерозійних улоговин у північній частині острова, куди поступає додаткова волога з поверхневим і підґрунтовим стоком з гіпсометрично вищих геоморфогенних рівнів (зон) острова.

3. За результатами проведеного нами обліку маси коріння степової трав'яної рослинності на острові у переважній більшості випадків біомаса коріння рослин менша надземної фітомаси, що не властиво для фітоценозів степової і сухостепової зон. Можливі причини цього — короткопрофільність ґрунтів острова та висока їх щебнистість-кам'янистість, що зростає донизу по профілю, і безумовно є перешкодою для формування потужної кореневої системи степової рослинності. В результаті на більшій частині території острова до 85–95 % маси коренів зосереджено у верхньому періодично зволожуваному і порівняно менше щебнисто-кам'янистому гумусово-акумулятивному горизонті Hq до глибини всього 15–25 см.

4. Особливістю ґрунтово-рослинного покриву острова є висока маса степової повсті + дернини (підстилки) — нерозкладених та в різній мірі розкладених, а часто й оторф'янілих залишків трав'яної рослинності, що лежать на поверхні ґрунту, — від 100–200 до 500–700 ц/га в залежності від умов зволоження. Безумовно, це один із важливих чинників острівного ґрунто-(точніше чорноземо-)утворення та формування високогумусно-акумулятивних горизонтів у верхній частині ґрунтового профілю.

5. Наші дослідження засвідчили суттєве зменшення біомаси степових ценозів острова в умовах антропогенного впливу та зміненості. При цьому зменшується як надземна і коренева маса рослин, так і особливо суттєво маса поверхневої дернини (підстилки). В умовах же інтенсивної антропогенної зміненості-перетвореності поверхні об'єктами забудови, господарської інфраструктури та військового призначення частіше констатується практично повна деградація як фітоценозів, так в значній мірі й сформованих тут ґрунтів.

Насамкінець автори висловлюють щиру вдячність доценту кафедри ботаніки нашого університету Т. В. Васильєвій за допомогу у визначенні видового складу трав'яної рослинності ключових станцій наших досліджень.

Література

1. *Васильева Т. В., Коваленко С. Г., Паузер Е. Б.* Флора острова Змеиный // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. Екологія. — 2005. — Т. 10. — Вип. 4. — С. 66–72.
2. *Гришина Л. А., Самойлова Е. М.* Учет биомассы и химический анализ растений: Учеб. пособие. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. — 100 с.
3. *Звіт* про результати виконання науково-технічної роботи "Вивчити процеси острівного ґрунтоутворення та провести картографування і оцінку стану ґрунтів о. Зміїний (ЗМ/334-2008)".
   1 етап. Дослідження сутності і специфіки процесів ґрунтоутворення в умовах о. Зміїний. Генетико-морфологічне вивчення ґрунтів і ґрунтового покриву острова (проміжний). — ОНУ імені І. І. Мечникова, 2008. — 29 с.
4. *Звіт* про результати виконання науково-технічної роботи "Вивчити процеси острівного ґрунтоутворення та провести картографування і оцінку стану ґрунтів о. Зміїний (ЗМ/334-2008)".
   3 етап. Адаптивне опробування методики ґрунтового знімання в умовах о. Зміїний. Зонування території острова за станом ґрунтового покриву і видами використання (проміжний). — ОНУ імені І. І. Мечникова, 2009. — 36 с.
5. *Пащенко В. М.* Острів Зміїний. Природа, мешканці, землеустрій: Монографія. — К.: НДІГК, 2008. — 140 с.: 307 іл.
6. *Титлянова А. А.* Изучение биологического круговорота в биогеоценозах: Методическое руководство. — Новосибирск: СО АН СССР, 1971. — 32 с.
7. *Юдин Ф. А.* Методика агрохимических исследований: Учебник. — М.: Колос, 1980. — 366 с.
8. *Якість* грунту. Спрощений опис грунту (ISO 11259:1998, ІДТ). ДСТУ ISO 11259:2004. Видання офіційне. — К.: ДСТУ, 2006. — 28 с.

Я. М. Биланчин, А. А. Буяновский, И. В. Свидерская, Н. И. Тортик
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
кафедра почвоведения и географии почв,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

БИОМАССА СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ И ПОЧВЫ РАЗЛИЧНЫХ ГЕОМОРФОГЕННО-ГИПСОМЕТРИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ (ЗОН) ПОВЕРХНОСТИ ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ

Резюме

Приводятся результаты определения биомассы степных фитоценозов и морфолого-генетического исследования почв различных геоморфогенно-гипсометрических уровней (зон) острова Змеиный. Установлена определяющая роль увлажнения в обеспеченности жизнедеятельности степной растительности острова и формировании ее биомассы, а в значительной мере и мощности профилей сформировавшихся здесь почв.

Ключевые слова: остров Змеиный, степная растительность, надземная фитомасса, дернина (подстилка), биомасса корней, почвы.

Ya. M. Bilanchyn, A. A. Buyanovskiy, I. V. Sviderska, N. I. Tortik
Odessa Mechnikov National University,
Department of Soil Science and Soil Geography,
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine

STEPPE PHITOCOENOSIS BIOMASS AND DIFFERENT MORPHOGENIC AND GIPSUMETRICAL LEVELS (ZONES) OF ZMIINY ISLAND SURFACE SOILS

Summary

Results of steppe phitocoenosis biomass exploration and morphologic investigation of different morphogenic and gipsumetrical levels (zones) of Zmiiny island soils are depicted. Prominent role of moistening for vital functioning and biomass forming of steppe vegetation, as well as for formed here soil solid profiles, is shown.

Key words: Zmiiny island, steppe vegetation, surface fitomass, turf (litter), root biomass, soils