

УДК 574.5(269):582.4(083)

**ВИЗНАЧЕННЯ ЗВЕДЕНОГО ЛАТЕНТНОГО ПОКАЗНИКА
ПРИСТОСОВУВАНОСТІ (ЗЛПП) ІЗ ВРАХУВАННЯМ ВНЕСКУ
ДЕЯКИХ ПОКАЗНИКІВ ДОВКІЛЛЯ ДЛЯ ПОПУЛЯЦІЙ
DESCHAMPSIA ANTARCTICA ОСТРОВА ГАЛІНДЕЗ
(МОРСЬКА АНТАРКТИКА) В СЕЗОН 2017/2018**

І. Ю. ПАРНИКОЗА^{1,2}, Н. Ю. МІРЮТА^{1,2}, В. Ю. ІВАНЕЦЬ¹, Є. О. ДИКИЙ¹

¹ Державна установа Національний антарктичний науковий центр МОН України
Україна, 01601, Київ, бульвар Тараса Шевченка, 16

² Інститут молекулярної біології і генетики НАН України
Україна, 03143, Київ, вул. Академіка Заболотного, 150
e-mail: ivan.parnikoza@uac.gov.ua

Мета роботи полягала у визначенні показника комплексної адаптивності — зведеного латентного показника пристосовуваності (ЗЛПП) для дослідних популяцій *Deschampsia antarctica* Ё. Desv. Острова Галіндез та оцінці внеску у цей показник таких факторів довкілля, як температура поверхні та вміст органігенів у ґрунті. **Матеріали і методи.** Визначення ЗЛПП проведено на основі попарного порівняння різниць між популяціями за дослідженими параметрами із застосуванням математичного методу регресії. Температура поверхні ґрунту виміряна логерами протягом квітня 2017 р. — квітня 2018 р. **Результати та висновки.** Охарактеризовано температурні коливання впродовж грудня 2017 р. — лютого 2018 р. для дванадцяти дослідних популяцій *D. antarctica* та ділянки уруповання торф'янистих мохів острова Галіндез, Аргентинських островів, Морська Антарктика. Показано значні варіації середньодобової температури поверхні ґрунту впродовж дослідженого періоду між популяціями, особливо у грудні та січні. На основі виміряних для сезону 2017/18 рр. показників проєктивного покриття, морфометричних показників генеративних рослин та вмісту білків насіння розраховано значення ЗЛПП *D. antarctica* для даного сезону. Розраховано значення зведеного показника впливу температури для літніх місяців сезону (ЗПВТ) та зведеного показника впливу вмісту органігенів ґрунту (ЗПВГ) на окремі параметри пристосовуваності рослин *D. antarctica*. Показано, що ЗПВТ має достовірний внесок у ЗЛПП в грудні і січні, в момент найбільшої варіації температури. ЗПВГ має достовірний внесок у ЗЛПП лише у сумі із ЗПВТ.

Ключові слова: *Deschampsia antarctica*, зведений латентний показник пристосовуваності (ЗЛПП), внесок температури поверхні та вмісту органігенів ґрунту у комплексну адаптивність.

Вступ. Проблема впливу глобальних змін на екосистеми планети є однією з найважливіших проблем людства. Найсильніше такі зміни відчуваються в полярних регіонах, біота яких є найбільш чутливою до найменших впливів довкілля. Вивчення реакції на зміни клімату є одним з пріоритетів сучасних антарктичних досліджень (Kennicutt et al., 2014). Ця проблематика зафіксована і в Державній цільовій науково-технічній програмі проведення досліджень в Антарктиці на 2011–2020 рр. Попереднє вивчення реакції кліматичних змін на індикаторні компоненти наземних систем, таких як судинні рослини, здійснювалися на основі регулярного повторного обстеження одних і тих же самих районів та обрахунку кількості та чисельності популяцій (Fowbert, Smith, 1994; Parnikoza et al., 2009; Torres-Mellado et al., 2011).

Визнаючи необхідність продовження таких досліджень, необхідно зазначити, що раніше застосовані методики в повній мірі не дають змоги оцінити реакцію наземних екосистем на зміни довкілля.

Зважаючи на це, нами розробляється підхід щодо щорічної оцінки впливу чинників антарктичного довкілля на основі мережі доступних дослідних популяцій моніторингового полігону острова Галіндез.

Раніше нами запропоновано оцінку комплексної адаптивності для популяцій індикаторного злаку *D. antarctica* у природі на основі комплексного показника — зведеного латентного показника пристосовуваності (ЗЛПП) (Parnikoza et al., 2015). Це дозволяє оцінювати комплексну пристосовуваність, як в динаміці антарктичних сезонів (Мірюта та ін., 2015, 2017а), так і в умовах стандартизованого вирощування *in vitro* (Парнікоза та ін., 2017, Мірюта та ін., 2017б). Термін «латентний» означає, що зведений показник для конкретного сезону є результатом адаптації рослин до суми абіотичних та біотичних умов, які залишаються детально не описаними, тобто латентними. Спроби відшукати безпосередній зв'язок між показниками довкілля — зокрема метеорологічними параметрами та показниками адаптивності є вкрай утрудненими неможливістю практичної реєстрації останніх з невеликим часовим діапазоном. Зважаючи на це, необхідно оцінювати внесок окремих вимірних показників довкілля у поточне значення ЗЛПП, як сумарний результат конкретного сезону. При цьому потрібно застосовувати дискретний підхід, тобто використання даних отриманих для кожної популяції окремо. Зважаючи на це, метою даного дослідження було визначення показника комплексної пристосовуваності — ЗЛПП для низки дослідних популяцій *D. antarctica* та оцінка внеску у цей показник таких факторів довкілля, як температура поверхні та вміст органогенів у ґрунті.

Матеріали і методи

У дослідженні були задіяні наступні популяції *D. antarctica* острова Галіндез, архіпелагу Аргентинських островів, Морська Антарктика: **D1** — популяція на берегових скелях Маріна Поінт біля метеостанції, 65.244780, 64.255800; **D2** — популяція на Маріна Поінт біля головного приміщення станції, 65.245700, 64.256400; **D3** — популяція на вежі Леопарда, Пінгвін Поінт, 65.247500, 64.241200; **D4** — популяція на скелі Корабель,

Пінгвін Поінт, 65.248600, 64.238230; **D5** — популяція на верхній терасі куполу Говоруки під г. Анни, 65.248260; 64.245240; **D6** — популяція біля точки поширення *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. на хребті Розточчя, 65.247990, 64.242720; **D7** — скеля Крапля, 65.247017, 64.243167; **D8** — популяція під дизельною, 65.245896, 64.257368; **D9** — популяція на скельному березі гребеня Шия за великим магнітним павільйоном, 65.245467, 64.249867; **D10** — популяція на місці Магніт, 65.245067, 64.252583; **D11** — популяція на Цвинтарному нагір'ї поблизу павільйону надзвичайно низьких частот (ННЧ); 65.246170, 64.248250; **D12** — популяція на схили Мартинячої вежі на Стелла Поінт, 65.247450, 64.252740, а також **C** — контрольна ділянка, 65.247635°, 64.250836°, розташована на моховому банку Сміта — фрагменті угруповання торф'янистих мохів *Polytrichum strictum* Bridel, J. Bot. (Schrader) — *Chorisodontium aciphyllum* Brotherus.

Між куртинами рослин у дослідних популяціях *D. antarctica* та контрольній ділянці було розміщено логери НОВО UA-002-64, виставлені на виміри температури поверхні ґрунту з інтервалом 30 хв. Логери працювали з 09.04.17 по 06–07.04.2018 р. У дослідженні використовували також раніш отримані нами дані щодо вмісту головних елементів — органогенів у ґрунтах з відповідних локалітетів дослідних популяцій (Parnikoza et al., 2016).

В якості показників пристосовуваності популяцій за методологією, описаною раніше (Parnikoza et al., 2015), вивчали площу проективного покриття та морфометричні показники (довжина листка, довжина суцвіття, довжина квітки, кількість квіток у суцвітті), а також спектри запасних і захисних білків насіння, яке відбирали з п'яти суцвіть, взятих від представників кожної популяції. Методами прикладної статистики на основі цих параметрів пристосовуваності було отримано зведений латентний показник пристосовуваності (ЗЛПП) для сезону 2017/2018 рр., як відбиток конкретних умов мікросередовища кожної з досліджених популяцій. Для цього використовували набір методів та ідеологію, описані в роботах (Мірюта та ін., 2017а,б).

В нашій роботі ми використали поняття зведеного латентного показника (Айвазян та ін., 1989), для випадку комплексної пристосовуваності популяцій. При цьому зведений латентний показник пристосовуваності (ЗЛПП) — характери-

зує реакцію низки показників пристосовуваності популяції рослин *D. antarctica* на весь комплекс зовнішніх умов, які залишаються невимірними, тобто латентними. Проте, маючи дані щодо температури поверхні та вмісту органігенів у ґрунтах, можна спробувати оцінити їх внесок у формування комплексної пристосовуваності протягом сезону. Для цього порівнювали ряди даних: ряди значень попарних різниць середньомісячної температури поверхні ґрунту для літніх місяців сезону (грудень, січень, лютий) та ряди попарних різниць чотирьох морфометричних показників, вмісту п'яти фракцій захисних та запасних білків насіння, проективного покриття, визначених для рослин, зібраних в кінці сезону. Усього було вивчено 110 рослин.

Для пошуку залежності вивчених показників пристосовуваності від температури поверхні та вмісту органігенів у ґрунті для поточного сезону робили екстремальне групування для кожної з площин, де на вісь у було нанесено окремо: просторові різниці популяцій за чотирма морфометричними ознаками, п'ятьма групами захисних і запасних білків насіння та проективним покриттям, на вісь x: просторові різниці температур поверхні ґрунту трьох літніх місяців окремо; або на вісь у було нанесено просторові різниці популяцій за проективним покриттям, на вісь x: просторові різниці вмісту чотирьох органігенів окремо. На основі екстремального групування та виявлених кореляцій (позитивних та негативних у сформованих групах) за методикою детально описаною в (Parnikoza et al., 2015; Мірюта та ін., 2017а) визначали сумарну імовірність потрапляння у позитивну чи негативну групу для кожної популяції, яка характеризувала внесок відповідного фактора (температури чи вмісту відповідного органігена) у досліджува-

ний процес формування рослин (морфометрія) та відносного вмісту захисних та запасних білків насіння. Внесок температури поверхні ґрунту був названий нами зведеним показником впливу температури (ЗПВТ), його вираховували для 11 популяцій, внесок вмісту органігенів ґрунтів названий зведеним показником впливу вмісту органігенів у ґрунті (ЗПВГ) вираховували для 10 популяцій. Вплив цих параметрів впродовж усього часу дослідження не був однорідним. Тому ми визначали зведений показник впливу температури для кожного місяця окремо: ЗПВТ₁, ЗПВТ₂, ЗПВТ₃, де Т₁ — середня температура у грудні 2017 р., Т₂ — у січні 2018 р., Т₃ — у лютому 2018 р. Також визначали результуючий зведений показник впливу температури ЗПВТ_с = (ЗПВТ₁ + ЗПВТ₂ + ЗПВТ₃) / 3. Внесок зведеного показника впливу вмісту органігенів у ґрунті (ЗПВГ) розглядали як окремо, так і сумарно з температурним за весь сезон: ЗПВТ_с + ЗПВГ = ЗПВТ_{сГ}.

Результати та обговорення

Аналіз первинних даних щодо значень середньодобової температури поверхні ґрунту для всіх досліджених популяцій *D. antarctica* та контрольної ділянки угруповання торф'янистих мохів впродовж кожного з трьох літніх місяців дослідженого сезону виявив деякі відміни (табл. 1). У випадку контрольної ділянки показники середньомісячної температури поверхні були нижчими за такі для більшості досліджених площадок *D. antarctica*. Проте, для популяції D6 протягом грудня вони були порівняно нижчими, ніж в інших популяцій та контрольної ділянки, що, ймовірно, пояснюється тривалим заляганням тут снігу.

Таблиця 1. Показники температури поверхні ґрунту, виміряні впродовж грудня 2017 – лютого 2018 рр. для ділянок зростання досліджених популяцій *D. antarctica* та контрольної ділянки угруповання торф'янистих мохів, острів Галіндез: дані у комірках таблиці: середнє значення ± стандартне відхилення/дисперсія

Популяція	Середня температура грудня 2017 р., °C*	Діапазон температур грудня 2017 р., °C	Середня температура січня 2018 р., °C	Діапазон температур січня 2018 р., °C	Середня температура лютого 2018 р., °C	Діапазон температур лютого 2018 р., °C
D1	5.7 ± 2.7/7.5	0.3–10.5	5.4 ± 2.1/4.6	1.3–9.0	4.1 ± 1.6/2.7	1.7–7.4
D2	4.1 ± 2.5/6.1	0.2–8.5	4.5 ± 2.0/4.1	0.1–8.2	4.2 ± 1.8/3.4	1.2–7.8
D3	5.8 ± 2.6/7.0	0.3–10.4	5.2 ± 2.2/5.0	0.1–8.4	3.9 ± 1.4/2.0	1.6–6.6
D4	4.9 ± 2.7/7.5	-0.2–9.7	4.3 ± 2.1/4.3	0.1–8.2	3.6 ± 1.8/3.1	0.9–9.1

Визначення зведеного латентного показника пристосовуваності (ЗЛПП) із врахуванням внеску...

Популяція	Середня температура грудня 2017 р., °C*	Діапазон температур грудня 2017 р., °C	Середня температура січня 2018 р., °C	Діапазон температур січня 2018 р., °C	Середня температура лютого 2018 р., °C	Діапазон температур лютого 2018 р., °C
D5	6.8 ± 3.4/11.6	0.7–14.0	6.0 ± 3.1/10.1	0.1–12.5	3.3 ± 1.4/2.1	0–5.9
D6	1.3 ± 2.0/4.0	-0.1–7.0	3.2 ± 1.7/2.8	0–6.2	2.9 ± 1.1/1.3	1.0–5.7
D7	5.1 ± 2.8/8.0	0.3–11.5	4.5 ± 2.0/4.1	0.1–8.1	3.5 ± 1.5/2.2	1.4–7.5
D8	3.7 ± 1.4/2.0	1.5–6.3	4.3 ± 1.1/1.1	1.9–6.4	3.9 ± 1.0/1.0	2.1–5.8
D9	5.3 ± 2.7/7.1	0.1–9.6	4.8 ± 2.2/4.8	0.1–9.0	4.0 ± 1.5/2.3	1.7–6.8
D10	5.5 ± 2.9/8.4	0.1–11.0	4.8 ± 2.3/5.4	0.1–9.6	4.0 ± 1.6/2.7	1.4–7.4
D11	5.8 ± 2.9/8.3	0.1–11.0	5.2 ± 2.3/5.3	0.1–9.0	4.2 ± 1.6/2.7	1.7–7.2
D12	5.0 ± 2.5/6.4	0.2–9.1	4.6 ± 2.1/4.6	0.1–8.7	3.9 ± 1.5/2.7	1.7–7.2
C (Контроль)	2.9 ± 1.8/3.4	-0.1–6.7	3.1 ± 1.6/2.6	0.1–5.8	2.9 ± 1.3/1.6	0.7–5.6

Окремо вивчили загальну різницю між показниками температури поверхні ґрунту зафіксованими за допомогою логерів. Протягом грудня 2017 р. різниця середньої денної температури поверхні ґрунту в один і той самий день між дослідженими популяціями складала в середньому 6 °C, мінімальна різниця — 1.7 °C, максимальна — 12.1 °C; Протягом січня 2018 р. — в середньому 3.8 °C, мінімальна різниця — 1.6 °C, максимальна — 8.0 °C; Протягом лютого 2018 р. — в середньому 2.6 °C, мінімальна різниця — 1.0 °C, максимальна — 4.6 °C. Таким чином, повністю підтвердилася очікувана температурна гетерогенність досліджуваних локалітетів.

Ґрунти, на яких існують досліджені популяції *D. antarctica*, належать до лептосолів. Вони характеризуються слабо-кислою та кислою реакцією, в залежності від кількості органічних залишків рослин, що слугували головним джерелом органогенів (Parnikoza et al., 2016).

На першому етапі дослідження ми отримали набір первинних значень проективного покриття, морфометричних показників та вмісту окремих фракцій запасних та захисних білків насіння *D. antarctica* сезону 2017/18 рр., частину отриманих даних наведено у табл. 2. На наступному етапі отримано набір попарних порівнянь за допомогою визначення абсолютного значення різниць для показника проективного покриття (ΔS) і вмісту окремих фракцій білків насіння (ΔPr) та за допомогою критерію медіани у випадку визначення відстаней між медіанами розподілів кількох морфометричних показників (ΔPh) (Поллард, 1982). Ці результати наведено в табл. 3. Усі морфометричні показники виявили-

ся мінливими і залежали, імовірно, від мікроумов зростання в макрокліматичній ситуації конкретного сезону (див. табл. 2).

Відносний вміст фракцій білків насіння наведено у табл. 2. Тут подано середні значення часток груп білків відносно загального пулу білків насіння *D. antarctica* за розмірами, що відповідають глобулінам — >150 кДа; глютенінам — 94–145 кДа; S-бідним проламінам — 45–80 кДа; S-багатим проламінам — 20–40 кДа; частині S-багатих проламінів і, імовірно, білку IRIP — 27–31 кДа, характерним для пшениці м'якої *Triticum aestivum* L. Цікаво відмітити, що насіння рослин популяцій D2, D6 та D7 містить надзвичайно малу кількість білків. Ми пояснюємо це тим, що насіння цих популяцій у вивченому сезоні було, скоріше за все, незрілим.

Після визначення в досліджених популяціях часток окремих груп запасних та захисних білків насіння *D. antarctica* було проведено попарне порівняння популяцій за спектром з п'яти головних фракцій білків насіння. Результати для сезону 2017/2018 рр. наведено у табл. 3.

Таблиця 2. Значення проективного покриття, деяких морфометричних показників та відносний вміст фракцій запасних та захисних білків насіння рослин досліджених популяцій *D. antarctica* з о. Галіндез у сезоні 2017/2018 рр.

Популяція	Проективне покриття, %	Морфометричні показники				Відносний вміст фракцій запасних та захисних білків насіння				
		Довжина листка, см	Довжина суцвіття, см	Довжина квітки, см	Кількість квіток у суцвітті, шт	>150 кДа	94-145 кДа	45-80 кДа	20-40 кДа	27-31 кДа
D1	1	5.6 ± 0.2/86	4.1 ± 0.1/40	0.54 ± 0.01/153	45.9 ± 3.4/35	0.201	0.11	0.156	0.410	0.110
D2	30	2.7 ± 0.1/65	2.5 ± 0.2/23	0.54 ± 0.01/83	16.5 ± 1.9/20	0.256	0.109	0.089	0.453	0.128
D3	3	4.3 ± 0.2/90	4.9 ± 0.4/11	0.52 ± 0.01/189	31.4 ± 4.3/11	0.132	0.114	0.174	0.431	0.118
D4	3	2.1 ± 0.1/75	2.8 ± 0.3/3	0.51 ± 0.01/28	18.3 ± 7.2/3	0.184	0.096	0.155	0.420	0.102
D5	1	2.2 ± 0.1/69	1.6 ± 0.2/10	0.42 ± 0.01/69	26.7 ± 4.2/12	0.171	0.104	0.161	0.416	0.092
D6	3	2.2 ± 0.1/94	2.8 ± 0.2/26	0.44 ± 0.01/116	24.7 ± 2.6/32	0.330	0.100	0.070	0.430	0.150
D7	5	3.3 ± 0.1/100	4.3 ± 0.2/42	0.51 ± 0.01/460	27.3 ± 1.7/43	0.368	0.124	0.108	0.341	0.124
D9	15	2.5 ± 0.1/96	3.5 ± 0.2/33	0.48 ± 0.01/233	22.7 ± 1.3/35	0.154	0.146	0.272	0.281	0.064
D10	5	3.2 ± 0.1/93	4.8 ± 0.4/21	0.52 ± 0.01/208	31.7 ± 2.7/21	0.214	0.102	0.170	0.413	0.110
D11	1	2.1 ± 0.1/107	3.5 ± 0.2/23	0.49 ± 0.01/260	17.4 ± 1.2/25	0.173	0.096	0.191	0.441	0.103
D12	10	3.7 ± 0.2/83	4.6 ± 0.4/29	0.52 ± 0.01/287	25.4 ± 2.6/27	0.250	0.116	0.141	0.412	0.105

Примітка. *Схема, за якою наведено дані у комірках таблиці для морфометричних показників: середнє вибіркоче значення ± середнє вибіркоче відхилення/кількість вимірених об'єктів.

Таблиця 3. Результати попарних порівнянь за проективним покриттям ($|\Delta S|$), морфометричними показниками ($|\Delta Ph|$) та за вмістом п'яти фракцій білків насіння ($|\Delta Pr|$) *D. antarctica* одинадцяти популяцій о. Галіндез у сезоні 2017/2018 рр.

Порівнювані популяції	$ \Delta S $, %	$ \Delta Ph $ за параметрами				$ \Delta Pr $ для фракцій білків насіння				
		(довжина листка)	(довжина суцвіття)	(довжина квітки)	(к-сть квіток у суцвітті)	> 150 кДа	94-145 кДа	45-80 кДа	20-40 кДа	27-31 кДа
D1 - D2	29	53.64	14.49	0	16.59	0.055	0.001	0.067	0.043	0.018
D1 - D3	2	11.01	10.84	0	0	0.069	0.004	0.018	0.021	0.008
D1 - D4	2	95.07	0	7.92	0	0.017	0.014	0.001	0.01	0.008
D1 - D5	0	78.89	7.04	43.85	0	0.03	0.006	0.005	0.006	0.018
D1 - D6	2	90.05	10.39	73.15	12.98	0.131	0.008	0.08	0.023	0.047
D1 - D7	4	53.31	0	30.51	16.49	0.167	0.014	0.048	0.069	0.014
D1 - D9	14	88.48	0	60.36	27.86	0.047	0.036	0.116	0.129	0.046
D1 - D10	4	52.39	0	0	4.98	0.013	0.008	0.014	0.003	0.0
D1 - D11	0	110.68	4.88	59.81	35.06	0.028	0.014	0.035	0.031	0.007
D1 - D12	9	14.03	0	16.48	12.42	0.049	0.006	0.015	0.002	0.005
D2 - D3	27	16.58	10.88	0	7.44	0.124	0.005	0.085	0.022	0.01
D2 - D4	27	11.12	0	6.96	0	0.072	0.013	0.066	0.033	0.026
D2 - D5	29	3.89	3.86	38.86	0	0.085	0.005	0.072	0.037	0.036
D2 - D6	27	5.16	0	65.77	0	0.076	0.007	0.013	0.02	0.029
D2 - D7	25	9.22	22.27	18.33	5.02	0.144	0.015	0.019	0.112	0.004
D2 - D9	15	0	7.48	45.34	0	0.102	0.037	0.183	0.172	0.064
D2 - D10	25	0	18.05	0	14.76	0.042	0.007	0.081	0.04	0.018
D2 - D11	29	5.78	0	42.79	0	0.083	0.013	0.102	0.012	0.025
D2 - D12	20	6.12	16.7	10.29	0	0.006	0.007	0.052	0.041	0.023
D3 - D4	0	83.77	0	7.64	0	0.052	0.018	0.019	0.011	0.016
D3 - D5	2	34.47	17.33	43.9	0	0.039	0.01	0.013	0.015	0.026
D3 - D6	0	75.67	20.34	73.52	0	0.2	0.012	0.098	0.002	0.039
D3 - D7	2	12.9	0	32.44	0	0.236	0.01	0.066	0.09	0.006
D3 - D9	12	37.12	10.16	62.23	4.79	0.022	0.032	0.098	0.15	0.054
D3 - D10	2	12.93	0	0	0	0.082	0.012	0.004	0.018	0.008
D3 - D11	2	81.51	13.05	62.25	7.63	0.041	0.018	0.017	0.01	0.015
D3 - D12	7	0	0	16.94	0	0.118	0.002	0.033	0.019	0.013
D4 - D5	2	0	6.28	9.26	0	0.013	0.008	0.006	0.004	0.01
D4 - D6	0	0	0	21.52	0	0.148	0.006	0.079	0.013	0.055
D4 - D7	2	40.89	0	0	0	0.184	0.028	0.047	0.079	0.022
D4 - D9	12	7.89	0	0	0	0.03	0.05	0.117	0.139	0.038
D4 - D10	2	26.08	0	6.63	0	0.03	0.006	0.015	0.007	0.008
D4 - D11	2	0	0	0	0	0.011	0.0	0.036	0.021	0.001
D4 - D12	7	33.53	0	0	0	0.066	0.02	0.014	0.008	0.003
D5 - D6	2	0	6.11	0	0	0.161	0.002	0.085	0.017	0.065
D5 - D7	4	25.71	0	0	0	0.197	0.02	0.053	0.075	0.032
D5 - D9	14	0	0	5.56	0	0.017	0.042	0.111	0.135	0.028
D5 - D10	4	14.09	9.31	41.08	4.17	0.043	0.002	0.009	0.003	0.018
D5 - D11	0	0	8.21	7.11	3.97	0.002	0.008	0.03	0.025	0.011
D5 - D12	9	19.98	8.42	21.33	0	0.079	0.012	0.02	0.004	0.013
D6-D7	2	32.56	18	32.76	0	0.036	0.022	0.032	0.092	0.033
D6 - D9	12	0	0	12.95	0	0.178	0.044	0.196	0.152	0.093
D6 - D10	2	18.17	13.56	69.49	7.22	0.118	0.0	0.094	0.02	0.047
D6 - D11	2	0	0	15.6	4.22	0.159	0.006	0.115	0.008	0.054
D6 - D12	7	25.31	12.46	39.09	0	0.082	0.014	0.065	0.021	0.052
D7 - D9	10	17.8	7.76	14.91	0	0.214	0.022	0.164	0.06	0.06
D7 - D10	0	0	0	28.26	5.86	0.154	0.022	0.062	0.072	0.014

Порівнювані популяції	ΔS , %	ΔPh за параметрами				ΔPr для фракцій білків насіння				
		(довжина листка)	(довжина суцвіття)	(довжина квітки)	(к-сть квіток у суцвітті)	> 150 кДа	94-145 кДа	45-80 кДа	20-40 кДа	27-31 кДа
D7 - D11	4	35.83	10.67	12.35	9.35	0.195	0.028	0.083	0.1	0.021
D7 - D12	5	0	0	0	0	0.118	0.008	0.033	0.071	0.019
D9 - D10	10	7.41	4.81	57.67	13.64	0.06	0.044	0.102	0.132	0.046
D9 - D11	14	0	0	0	3.88	0.019	0.05	0.081	0.16	0.039
D9 - D12	5	12.6	3.88	21.26	0	0.096	0.03	0.131	0.131	0.041
D10 - D11	4	20.15	7.48	57.48	21.61	0.041	0.006	0.021	0.028	0.007
D10 - D12	5	3.94	0	13.94	5	0.036	0.014	0.029	0.001	0.005
D11 - D12	9	27.81	6.51	18.78	3.89	0.077	0.02	0.05	0.029	0.002

Усі набори попарних порівнянь популяцій, які наведено в табл. 3, групували за трьома парами попарних різниць показників пристосованості між популяціями: |ΔS| – ΔPh, |ΔS| – |ΔPr| та ΔPh – |ΔPr|, як описано в роботах

(Parnikoz et al, 2015, Мірюта та ін., 2017а, б). На підставі отриманих результатів було вираховано зведений латентний показник пристосованості (ЗЛПП) (рис. 1).

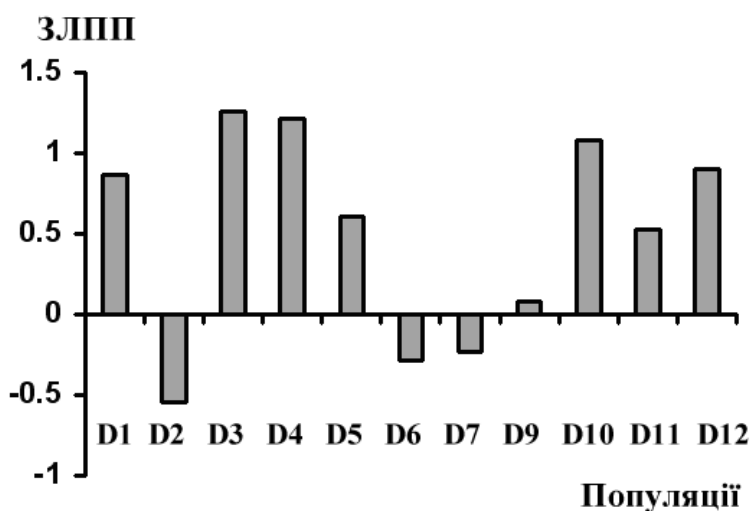


Рис. 1. Зведений латентний показник пристосованості (ЗЛПП) для одинадцяти досліджених популяцій *D. antarctica*, о. Галіндез у сезоні 2017/18 рр.

При порівнянні даних середньомісячних температур поверхні ґрунту (табл. 1, рис. 2а) із ЗЛПП видно, що шукати кореляційні залежності між ними немає сенсу. Ми припустили, що більш ефективним буде пошук залежностей кожного з досліджених показників пристосованості від температури. Виявилось, що при безпосередньому порівнянні наборів даних відносно просторового розподілу температур для всіх вимірених показників пристосованості кореляцій виявлено не було, за виключенням відносного вмісту білків IRIP у грудні 2017 р. та

січні 2018 р. Тому ми розділили їх шляхом екстремального групування на групи з достовірною позитивною та негативною кореляцією і визначили ймовірність потрапляння в ту чи іншу групу рослин кожної з популяцій, значення якої після нормування назвали зведеним показником впливу температури (ЗПВТ). На рис. 2 представлено результати вимірів середньомісячної температури (рис. 2а) та зведені показники впливу температури (ЗПВТ) для 11 досліджених популяцій.

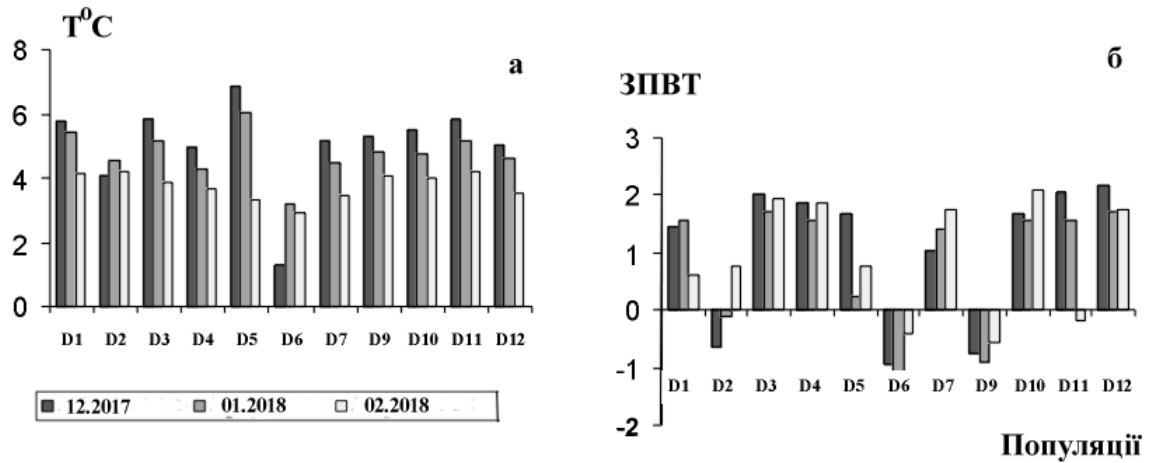


Рис. 2. Розподіл по місяцях середньомісячних температур $T^{\circ}\text{C}$ (а) та зведеного показника впливу температури (ЗПВТ) (б) на показники пристосовуваності досліджених популяцій *D. antarctica*.

Аналогічним чином на основі вищезгаданих даних про хімічний склад ґрунту (рис. 3а) отримано показник, що описує їх вплив на проє-

ктивне покриття — зведений показник впливу вмісту органігенів у ґрунті (ЗПВГ) (рис. 3б).

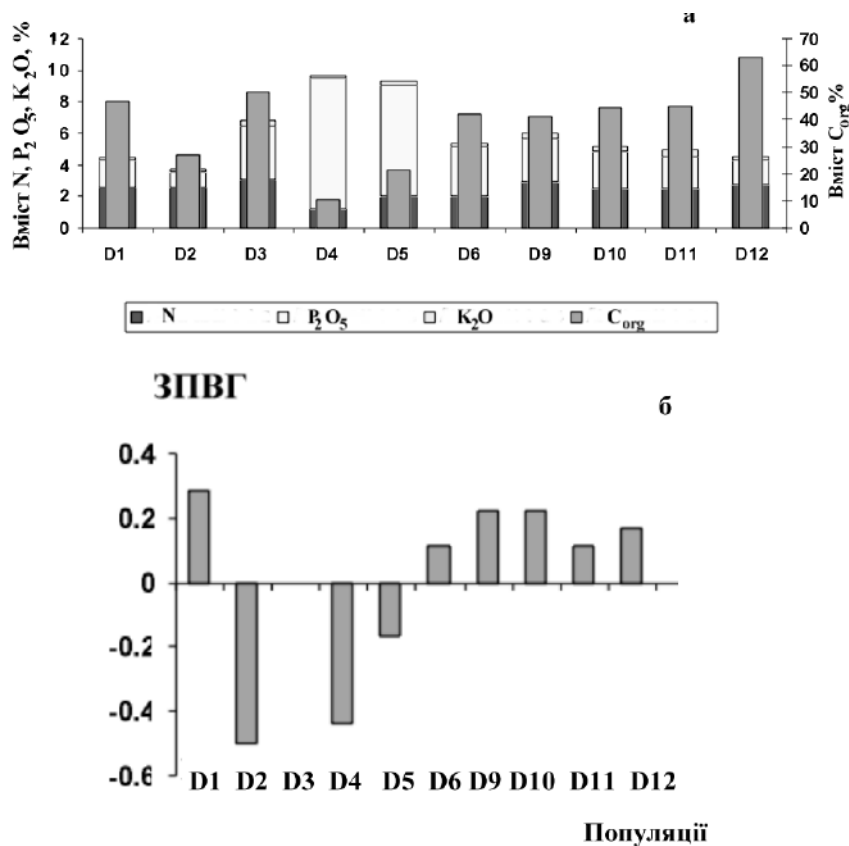


Рис. 3. Вміст органігенів у ґрунті (а) та зведений показник впливу вмісту органігенів у ґрунті на проєктивне покриття (ЗПВГ) (б) досліджених популяцій *D. antarctica*.

Біологічний зміст обох розрахованих зведених показників впливу можна описати так: позитивні їх значення мають популяції, у рослин з яких невеликі/великі зміни у температурі поверхні/вмісті органогенів ґрунту місцезростання супроводжуються невеликими/великими змінами у досліджених показниках пристосовуваності (для відповідної пари популяцій). До негативної групи належать популяції, у рослин з яких невеликі/великі зміни у температурі поверхні/вмісті органогенів ґрунту місцезростання супроводжуються великими/невеликими змінами у всіх досліджених показниках пристосовуваності (для ЗПВТ)/проективному покритті (для ЗПВГ) (для відповідної пари популяцій).

Негативний варіант є більш складним, тому що містить дві групи з протилежною реакцією на зміни, тож треба індивідуально аналізувати до якої з підгруп належить та чи інша популяція. Наприклад, у популяції D2 ЗПВТ близьке до 0 ЗПВГ є негативним. При цьому для D2 найбільший внесок у знак ЗПВТ та ЗПВГ здійснюють просторові різниці температури поверхні та складу органогенів ґрунтів, що впливають на просторові різниці у проективному покритті (табл. 4). Проективне покриття в нашому дослідженні виявилось найбільш стабільним показником, що має найбільший час релаксації (Мірюта та ін., 2017а). Аналогічно, стабільним показником, найімовірніше, є також вміст органогенів ґрунтів. Температура поверхні ґрунту є найменш стабільним показником і має найменший час релаксації. Зміни у проективному покритті залежно від просторових змін температури та складу органогенів ґрунтів у випадку популяції D2 можуть потрапляти в різні групи, але частіше за все — у негативну групу (див. табл. 4). Це означає, що невеликі просторові зміни температури поверхні та складу органогенів ґрунтів відповідають великим просторовим відмінностям з більшістю популяцій, окрім популяцій D5 та D6. У випадку великих просторових відмінностей між популяціями D2–D5, та D2–D6 у температурі поверхні та складі органогенів ґрунтів наявні також великі просторові відмінно-

сті у проективному покритті. Ці факти наводять на думку про можливу малу залежність проективного покриття від просторового розподілу температур поверхні та вмісту органогенів ґрунтів на о. Галіндез. Це добре узгоджується з відомостями про особливості природних місцезростань *D. antarctica* в районі Аргентинських островів, в якому площа, яку можуть зайняти рослини, навіть в мікрокліматично-придатному локалітеті, лімітується таким фактором, як площа вільного простору між камінням чи наявним покриттям мохоподібних.

Ці обставини наводять на думку, що маючи високе значення проективного покриття, популяція D2 порівняно з іншими популяціями, є найбільш незалежною від зовнішніх умов. У її випадку зовнішні умови впливають на варіації пристосовуваності окремих рослин за іншими показниками. Це сприяє успіху цієї популяції, яка виникла, ймовірно, внаслідок захисту будинком станції, а можливо і за іншої допомоги людини чи покращення умов зростання на острові впродовж 1964–1990 рр. (Fowbert, Smith, 1994). Загалом, чим більша за чисельністю популяція, тим вона успішніша. Проте це не означає, що малі популяції не мають можливості вижити. Їх пристосовуваність забезпечується за рахунок інших механізмів, що не вивчалися у цій роботі.

Як ми вже зазначали, вплив температури не був рівномірним впродовж усього часу дослідження. Внески впливу чинника температури у окремі місяці сезону у дослідженні показники пристосовуваності, наведені у таблиці 4.

На основі внесків, наведених у табл. 4, визначали зведений показник впливу температури для кожного місяця окремо: ЗПВТ₁ для грудня 2017 р., ЗПВТ₂ для січня 2018 р., ЗПВТ₃ для лютого 2018 р. На їх основі визначали їх середнє значення $ZPVTC = (ZPVTC_1 + ZPVTC_2 + ZPVTC_3)/3$ (рис. 4, табл. 5).

Внесок зведеного показника впливу вмісту органогенів у ґрунті (ЗПВГ) у ЗЛПП розглядали як окремо, так і сумарно з внеском температури за весь сезон: $ZPVTC + ZPVG = ZPVTC_G$ (рис. 4, табл. 5).

Таблиця 4. Внески змін температури у просторові різниці показників вмісту різних фракцій білків насіння ($|\Delta Pr|$), морфометричних показників (ΔPh) та проективного покриття ($|\Delta S|$)

Популяція	$(\Delta Pr - \Delta T_1) \times 50$	$(\Delta Pr - \Delta T_2) \times 50$	$(\Delta Pr - \Delta T_3) \times 50$	$(\Delta Ph - \Delta T_1) \times 40$	$(\Delta Ph - \Delta T_2) \times 40$	$(\Delta Ph - \Delta T_3) \times 40$	$(\Delta S - \Delta T_1) \times 10$	$(\Delta S - \Delta T_2) \times 10$	$(\Delta S - \Delta T_3) \times 10$	ЗПВТ _c	ЗПВГ
D1	0.72	0.72	0.62	0.025	0.225	0.575	0.7	0.6	-0.6	1.195	0.28
D2	0.1	0.36	0.3	0.05	0.35	-0.05	-0.8	-0.8	0.5	0.003	-0.5
D3	0.66	0.7	0.68	0.65	0.325	0.65	0.7	0.7	0.6	1.888	0
D4	0.4	0.36	0.42	0.875	0.6	0.725	0.6	0.6	0.7	1.76	-0.44
D5	0.36	0.52	-0.18	0.7	-0.8	0.35	0.6	0.5	0.6	0.88	-0.167
D6	-0.1	0.16	0.16	-0.05	-0.35	0.225	-0.8	-0.9	-0.8	-0.818	0.111
D9	-0.56	-0.46	-0.12	0.7	0.35	0.275	-0.9	-0.8	-0.7	-0.738	0.222
D10	0.52	0.48	0.68	0.45	0.475	0.7	0.7	0.6	0.7	1.768	0.222
D11	0.76	0.5	0.58	0.6	0.25	-0.05	0.7	0.8	-0.7	1.15	0.111
D12	0.46	0.2	0.38	0.9	0.8	0.775	0.8	0.7	0.6	1.872	0.167

де T_1 — середня температура у грудні 2017 р., T_2 — у січні 2018 р., T_3 — у лютому 2018 р.; результуючі показники впливу температури за три літні місяці (ЗПВТ_c = (ЗПВТ₁ + ЗПВТ₂ + ЗПВТ₃)/3) та просторових змін вмісту органогенів ґрунтів (ЗПВГ) у просторові різниці показника проективного покриття досліджених популяцій *D. antarctica* о. Галіндез.

На основі внесків, наведених у табл. 4, визначали зведений показник впливу температури для кожного місяця окремо: ЗПВТ₁ для грудня 2017 р., ЗПВТ₂ для січня 2018 р., ЗПВТ₃ для лютого 2018 р. На їх основі визначали їх середнє значення ЗПВТ_c = (ЗПВТ₁ + ЗПВТ₂ + ЗПВТ₃)/3 (рис. 4, табл. 5).

Внесок зведеного показника впливу вмісту органогенів у ґрунті (ЗПВГ) у ЗЛПП розглядали як окремо, так і сумарно з внеском температури за весь сезон: ЗПВТ_c + ЗПВГ = ЗПВТ_{cГ} (рис. 4, табл. 5).

Таблиця 5. Внески у зведений латентний показник пристосовуваності (ЗЛПП) зведеного показника впливу температури поверхні ґрунту (ЗПВТ) та зведеного показника впливу органогенів ґрунтів (ЗПВГ)

Пари наборів показників	n	R ²	F _{1, n-2}	F _{1, n-2} (α = 0.05)	R
ЗЛПП-ЗПВТ ₁	11	0.6778	18.94	5.12	0.823
ЗЛПП-ЗПВТ ₂	11	0.4989	8.96	5.12	0.708
ЗЛПП-ЗПВТ ₃	11	0.2978	3.81	5.12	0.55
ЗЛПП-ЗПВТ _c	11	0.585	12.636	5.12	0.765
ЗЛПП-ЗПВГ	10	0.0384	0.320	5.32	0.196
ЗЛПП-ЗПВТ _{cГ}	10	0.8405	42.160	5.32	0.917

де ЗПВТ₁ — зведений показник впливу температури поверхні ґрунту у грудні 2017 р., ЗПВТ₂ — у січні 2018 р., ЗПВТ₃ — у лютому 2018 р.; ЗПВТ_c = (ЗПВТ₁ + ЗПВТ₂ + ЗПВТ₃)/3, ЗПВГ — зведений показник впливу вмісту органогенів ґрунтів, ЗПВТ_{cГ} = ЗПВТ_c + ЗПВГ, n — кількість досліджених популяцій, R² — квадрат коефіцієнта кореляції, F_{1, n-2} — значення критеріальної статистики, F_{1, n-2} (α = 0.05) — верхня 5% межа F-розподілу, R — коефіцієнт кореляції, еквівалентний внеску відповідного показника впливу у ЗЛПП.

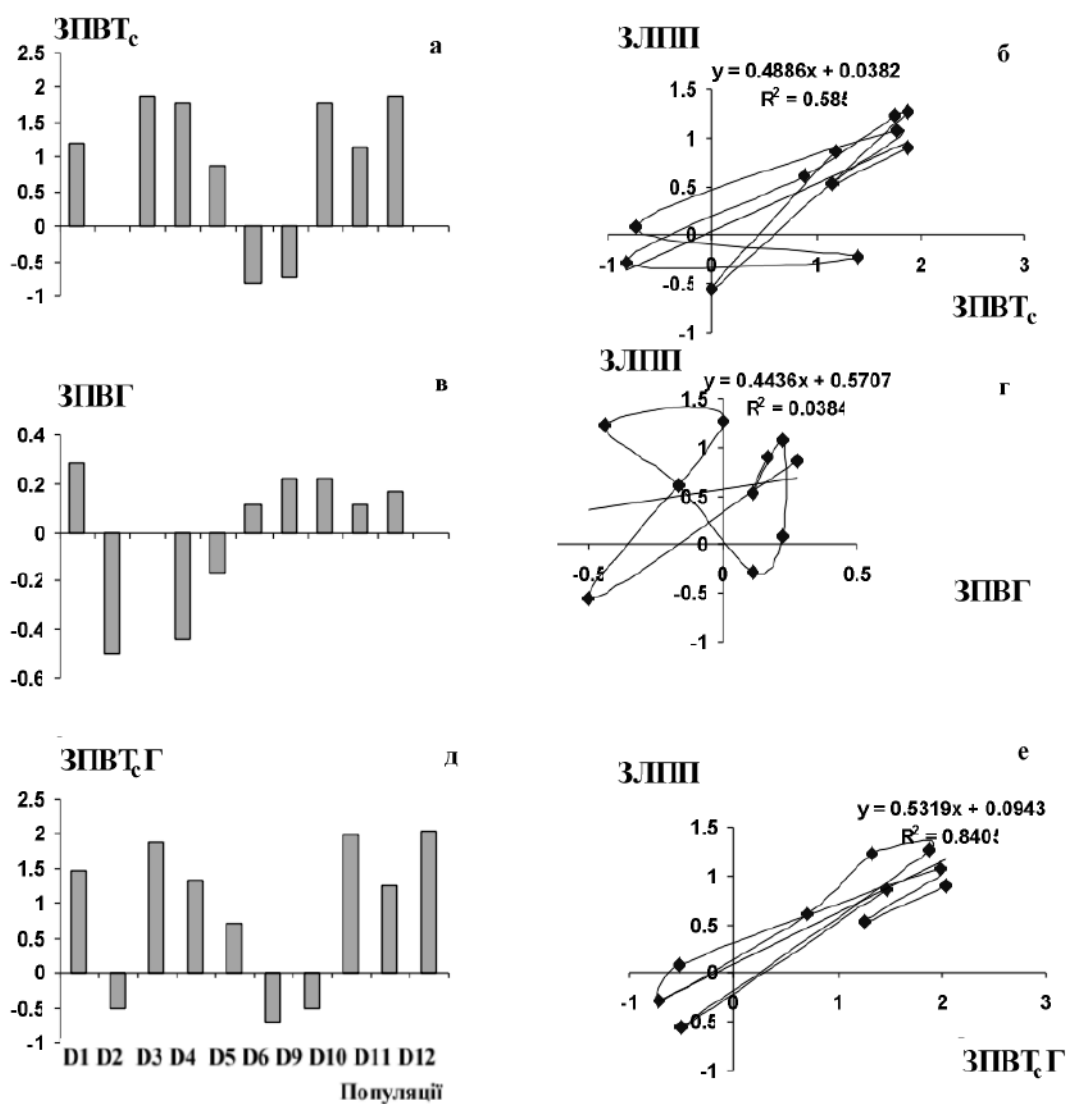


Рис. 4. Зведений показник впливу температури поверхні ґрунту за три літні місяці ЗПВТ_с на морфометричні параметри, вміст окремих білків насіння та проективне покриття *D. antarctica* о. Галіндез (а), зведений показник впливу вмісту органігенів ґрунту (ЗПВГ) на проективне покриття (в); сумарний зведений показник впливу температури поверхні та органігенів ґрунту (ЗПВТ_сГ = ЗПВТ_с + ЗПВГ) на окремі досліджені показники пристосовуваності (д). Залежність зведеного латентного показника пристосовуваності (ЗЛПП) від ЗПВТ_с (б), ЗПВГ (г), ЗПВТ_сГ (е).

Аналіз даних, наведених у табл. 5 дозволяє зробити висновок, що найбільший внесок (близько 80 %) чиннику температури поверхні ґрунту у ЗЛПП популяцій *D. antarctica* острова Галіндез має місце в грудні 2017 р. (ЗПВТ₁). У січні 2018 р. (ЗПВТ₂) — 70 %, у лютому 2018 р. (ЗПВТ₃) значення внеску не було достовірним. Середнє значення зведеного показника впливу температури протягом літніх місяців антарктичного сезону —

ЗПВТ_с складало 76 %. Внесок ЗПВГ у ЗЛПП не був достовірним (близько 20 %). Проте сумарний внесок ЗПВГ з ЗПВТ_с — ЗПВТ_сГ збільшився до близько 90 %. Слід зауважити, що в цьому дослідженні не було враховано вплив вологості, засоленості та інших факторів (вони залишилися латентними), які можуть або збільшити, або зменшити внесок ЗПВТ_сГ у ЗЛПП.

Висновки

1. Охарактеризовано температуру поверхні ґрунту впродовж грудня 2017 – лютого 2018 рр. для дванадцяти популяцій рослин *Deschampsia antarctica* та контрольної ділянки угруповання торф'янистих мохів острова Галіндез, Аргентинські острови, Морська Антарктика. Показано значні варіації середньодобової температури поверхні ґрунту впродовж дослідженого літнього періоду між локусами, у яких зростають дослідні популяції, особливо у грудні та січні.
2. На основі вимірювань для літніх місяців антарктичного сезону 2017/18 рр. показників проєктивного покриття, морфометричних показників генеративних рослин та відносного вмісту білків насіння розраховано значення зведеного латентного показника пристосовуваності (ЗЛПП) для одинадцяти популяцій *D. antarctica*.
3. Для літніх місяців даного антарктичного сезону розраховано значення зведеного показника впливу температури поверхні ґрунту (ЗПВТ) та зведеного показника впливу вмісту органогенів у ґрунті (ЗПВГ) на пристосовуваність рослин *D. antarctica*. Показано, що достовірний внесок ЗПВТ у ЗЛПП має місце в грудні і січні, в момент найбільшої варіації температури, ЗПВГ дає внесок у ЗЛПП лише у сумі із ЗПВТ_c — середнім значенням зведеного показника впливу температури поверхні ґрунту за всі літні місяці антарктичного сезону.

Перелік літератури

1. Айвазян С. А., Бухштабер В. М., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. Москва: Финансы и статистика. 1989. 606 с.
2. Мірюта Н., Парнікоза І., Швидун П., Мірюта Г., Пороннік О., Козерецька І., Кунах В. Динаміка зведеного латентного показника пристосовуваності популяцій *Deschampsia antarctica* Desv. у районі о. Галіндез (Аргентинські острови, Прибрежна Антарктика) протягом трьох сезонів. *Український антарктичний журнал*. 2015. № 14. С. 143–157.
3. Мірюта Н., Парнікоза І., Олійник М., Сметана Є., Мірюта Г., Пороннік О., Кунах В. П'ятирічна динаміка зведеного латентного показника пристосовуваності популяцій *Deschampsia antarctica* о. Галіндез (Морська Антарктика). *Український антарктичний журнал*. 2017а. № 16. С. 189–202.
4. Мірюта Н. Ю., Парнікоза І. Ю., Пороннік О. О., Мірюта Г. Ю., Кунах В. А. Рослини *Deschampsia antarctica* É. Desv. з різним числом хромосом в

умовах вирощування *in vitro*. Ймовірнісні зв'язки трьох показників пристосовуваності між собою та з розміром геному. *Факт. експ. евол. орг.* 2017б. Т. 20, С. 293–298.

5. Парнікоза І. Ю., Мірюта Н. Ю., Ройек М., Бетехтін А. А., Пороннік О. О., Мірюта Г. Ю., Навроцька Д. О., Хастерок Р., Кунах В. А. Рослини *Deschampsia antarctica* É. Desv. з різним числом хромосом в умовах вирощування *in vitro*. Зв'язок розміру геному та двох показників пристосовуваності. *Факт. експ. евол. орг.* 2017. Т. 20. С. 304–308.
6. Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики. Москва: Финансы и статистика. 1982. 344 с.
7. Fowbert J. A., Smith R. I. L. Rapid population increases in native vascular plants in the Argentine Islands Antarctic Peninsula. *Arctic and Alpine Research*, 1994. Vol. 26, № 3. P. 290–296.
8. Kennicutt I. M. C., Chown S. L., Cassano J. J., Liggett D., Massom R., Peck L. S., Rintoul S. R., Storey J. W. V., Vaughan D. G., Wilson T. J., Sutherland W. J. Six priorities for Antarctic science. *Nature*. 2014, Vol. 512. P. 23–25. doi: 10.1038/512023a.
9. Parnikoza I., Convey P., Dykyy I., Trokhymets V., Milinevsky G., Inozemtseva D., Kozerecka I. Current status of the Antarctic herb tundra formation in the central Argentine Islands. *Global Change Biol.* 2009, Vol. 15. P. 1685–1693. doi: 10.1007/s00300-015-1704-1.
10. Parnikoza I., Miryuta N., Ozheredova I., Kozerecka I., Smykla J., Kunakh V., Convey P. Comparative analysis of *Deschampsia antarctica* Desv. population adaptability in the natural environment of the Admiralty Bay region (King George Island, maritime Antarctic). *Polar Biology*. 2015. Vol. 38, № 9. P. 1401–1411.
11. Parnikoza I., Abakumov E., Korsun S., Klymenko I., Netsyk M., Kudinova A., Kozerecka I. Soils of the Argentine Islands, Antarctica: Diversity and Characteristics. *Polarforschung*. 2016. Vol. 86, № 2. P. 83–96.
12. Torres-Mellado G. A., Jana R., Casanova-Katny M. A. Antarctic hairgrass expansion in the South Shetland archipelago and Antarctic Peninsula revisited. *Polar Biology*. 2011. Vol. 34. P. 1679–1688. doi: 10.3389/fevo.2018.00152.

References

1. Aivazjan S. A., Buhshaber V. M., Enyukov I. S., Meshalkin L. D. *Prikladnaja statistika. Klassifikacija i snizhenie razmernosti*. Moskva: Finansy i statistika. 1989. 606 s.
2. Miryuta N., Parnikoza I., Shvidun P., Myryuta G., Poronnik O., Kozerecka I., Kunakh V. Dinamika zvedenogo latentnogo pokaznika pristososovuvanosti populjacij *Deschampsia antarctica* Desv. u rajoni o. Galindez (Argentinskie ostrova, Pribrezhnaja

- Antarktika) protjagom troch sezoniv. *Ukrajinskij antarktichnij zhurnal*. 2015. № 14. S. 143–157.
- Miryuta N., Parnikoza I., Olyinik M., Smetana E., Myryuta G., Poronnik O., Kunakh V. Pjatyrichna dinamika zvedenogo latentnogo pokaznika pristoso­vuvanosti populacij *Deschampsia antarctica* o. Galindez (Morska Antarktyka. *Ukrajinskij antarktichnij zhurnal*. 2017a. № 16. S. 189–202.
 - Miryuta N. Yu., Parnikoza I. Yu., Poronnik O. O., Myryuta G. Yu., Kunakh V. A. Roslini *Deschampsia antarctica* É. Desv. z rznim chislom chromosom v umovach viroschuvannja *in vitro*. Jmovirnisni звязki troch pokaznikov pristoso­vuvanosti mizh soboju ta z rozmirom genomu. *Fakt. eksp. evol. org.* 2017b. T. 20, S. 293–298.
 - Parnikoza I. Yu., Miryuta N. Yu., Rojek M., Betekhtin A. A., Poronnik O. O., Myryuta G. Yu., Navrotska D. O., Hasterok R., Kunakh V. A. Roslyny *Deschampsia antarctica* É. Desv. z rznim chislom chromosom v umovah viroschuvannja *in vitro*. Звязок rozmiru genomu ta dvoch pokaznikov pristoso­vuvanosti. *Fakt. eksp. evol. org.* 2017. T. 20. S. 304–308.
 - Pollard J. Spravochnik po vychislitelnym metodam statistiki. Moskva: Finansy i statistika. 1982. 344 s.
 - Fowbert J. A., Smith R. I. L. Rapid population increases in native vascular plants in the Argentine Islands Antarctic Peninsula. *Arctic and Alpine Research*, 1994. Vol. 26, № 3. P. 290–296.
 - Kennicutt I. M. C., Chown S. L., Cassano J. J., Liggett D., Massom R., Peck L. S., Rintoul S. R., Storey J. W. V., Vaughan D. G., Wilson T. J., Sutherland W. J. Six priorities for Antarctic science. *Nature*. 2014, Vol. 512. P. 23–25. doi: 10.1038/512023a.
 - Parnikoza I., Convey P., Dykyy I., Trokhymets V., Milinevsky G., Inozemtseva D., Kozeretska I. Current status of the Antarctic herb tundra formation in the central Argentine Islands. *Global Change Biol.* 2009. Vol. 15. P. 1685–1693. doi: 10.1007/s00300-015-1704-1.
 - Parnikoza I., Miryuta, N., Ozheredova, I., Kozeretska, I., Smykla, J., Kunakh, V., Convey, P. Comparative analysis of *Deschampsia antarctica* Desv. population adaptability in the natural environment of the Admiralty Bay region (King George Island, maritime Antarctic). *Polar Biology*. 2015. Vol. 38, № 9. P. 1401–1411.
 - Parnikoza I., Abakumov E., Korsun S., Klymenko I., Netsyk M., Kudinova A., Kozeretska I. Soils of the Argentine Islands, Antarctica: Diversity and Characteristics. *Polarforschung*. 2016. Vol. 86, № 2. P. 83–96.
 - Torres-Mellado G. A., Jana R., Casanova-Katny M. A. Antarctic hairgrass expansion in the South Shetland archipelago and Antartic Peninsula revisited. *Polar Biology*. 2011. Vol. 34. P. 1679–1688. doi: 10.3389/fevo.2018.00152.

Представлено І. А. Козерецькою
Надійшла 16.11.2018

DETERMINATION OF THE UNITED QUALITY LATENT INDEX OF ADAPTABILITY (UQLIA) AND CONTRIBUTION OF SOME ENVIRONMENTAL PARAMETERS TO IT FOR *DESCHAMPSIA ANTARCTICA* POPULATIONS, GALINDEZ ISLAND (MARITIME ANTARCTIC) SEASON 2017/2018

I. Yu. Parnikoza^{1,2}, N. Yu. Miryuta^{1,2}, V. Yu. Ivanets¹, E. O. Dykyi¹

¹ State Institution National Antarctic Scientific Center of Ministry of Education and Sciences of Ukraine Ukraine, 01601, Kyiv, 16, Taras Shevchenko Blvd.

² Institute of Molecular Biology and Genetics of NAS of Ukraine Ukraine, 03143, Kyiv, Akad. Zabolotnogo str., 150 e-mail: ivan.parnikoza@uac.gov.ua

The purpose of our work has been to determine the indicator of complex adaptability — the United Quality Latent Index of Adaptability (UQLIA) for the experimental populations of *Deschampsia antarctica* É. Desv. and study the contribution to it of some environmental factors such as the near soil surface temperature and organogens content. **Materials and methods.** The determination of UQLIA was based on a pairwise comparison of the differences between investigated parameters of populations by mathematical regression techniques. The soil surface temperature was measured by loggers installed near plants in each locus during April 2017 – April 2018. **Results and conclusions.** Temperature fluctuations were described during December 2017 – February 2018 for twelve experimental populations of *D. antarctica* and one control fragment of moss turf sub-formation from Galindez Island. Significant variations in average daily near surface temperature were observed during the study period between populations, especially in December and January. The UQLIA of *D. antarctica* for this season was calculated on the basis of the projective cover, biometric indices of generative plants and the content of protective and reserve proteins in seeds for the eleven populations. The values of the United Soil Surface Temperature Influence Index (UTII) for the season summer months and the United Organogens Content in Soil Influence Index (UOCSII) have been calculated for the individual parameters of *D. antarctica* plants adaptability. The reliable contribution of UTII to UQLIA has been shown for December and January, at the moment of the greatest variation of soil surface temperature. UOCSII provided a reliable contribution to the UQLIA only in the amount of UTII.

Keywords: *Deschampsia antarctica*, United Quality Latent Index of Adaptability (UQLIA), contribution of soil surface temperature and organogens content to complex adaptability.