**Вплив умов глобальних кліматичних змін на ареалу пальчатокорінника травневого *(Dactylorhiza majalis* (RCHB.) P. F. Hunt & Summerh., 1965)**

Недостатня увага до Орхідних в останні десятиліття призвела до того, що оселища багатьох видів знищені, а репрезентативних територій для створення природоохоронних об’єктів стає все менше. Багато в чому це відбувається через зміни клімату, що порушують природні умови їх існування, а також через безконтрольний збір браконьєрами. На теперішній час більшість видів орхідних включено до созологічних списків різного рівня: Червоної книги України, Додатку B Конвенції про міжнародну торгівлю дикими представниками фауни та флори, що знаходяться під загрозою зникнення (CITES), Бернської Конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних оселищ в Європі та Європейського Червоного списку [1, 2]. Тому актуальним стає питання сучасного стану популяцій видів, їх поширення, опрацювання методів охорони та інше. При цьому часто збір таких даних потребує суттєвих затрат часу а зібрана інформація швидко втрачає актуальність. У зв’язку із цим провідного значення набуває моделювання ареалів рідкісних і зникаючих видів з використанням геоінформаційних систем (ГІС) [2].

Метою цього дослідження є моделювання ареалу пальчатокорінника травневого *Dactylorhiza majalis* (RCHB.) P .F. Hunt & Summerh., 1965 в умовах глобальних кліматичних змін за допомогою географічних інформаційних системи (ГІС).

Для дослідження використано дані про сучасне поширення на території України *D.majalis* (28 локалітетів) [1] та дані про поширення виду у Європі з бази даних GBIF [3]. Для аналізу використано лише дані за 2010-2019 р. (9280 локалітетів), оскільки частина локалітетів, наведених в базі GBIFдо 2010 р могли не зберегтись в природі.Для визначення кліматичного профілю та складання моделі поширення *D. majalis* використано програму DIVAGIS 7.4.0.1. Кліматичні дані – 19 змінних, взяті з бази WorldClimv. 1.4 (http:// www.worldclim.org) [4]. Для статистичного аналізу отриманих даних використано програмний пакет STATISTICA 6.0.

На основі аналізу кліматичних даних розраховано статистичні показники біокліматичної ніші виду (табл. 1.). В результаті факторного аналізу отриманих даних виділено три найбільш значущих фактори, які в сумі пояснюють майже 89% дисперсії аналізованих даних. При цьому найбільш вагомим очікувано є перший фактор, на частку якого припадає майже 54% дисперсії.

***Таблиця 1.***

**Біокліматичні параметри екологічної ніші** *D. majalis*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметри | N | M | min | max | SE |
| bio1 | 9308 | 7,82 | -2,32 | 13,34 | 0,03 |
| bio2 | 7,96 | 4,34 | 11,63 | 0,01 |
| bio3 | 32,06 | 21,18 | 40,33 | 0,03 |
| bio4 | 632,63 | 380,83 | 1342,47 | 0,59 |
| bio5 | 21,15 | 8,90 | 27,70 | 0,03 |
| bio6 | -3,65 | -24,60 | 3,70 | 0,03 |
| bio7 | 24,80 | 16,20 | 48,00 | 0,02 |
| bio8 | 9,95 | -8,75 | 20,08 | 0,07 |
| bio9 | 5,41 | -15,30 | 20,57 | 0,05 |
| bio10 | 15,52 | 4,83 | 21,45 | 0,02 |
| bio11 | 0,07 | -17,77 | 6,68 | 0,03 |
| bio12 | 903,25 | 385,00 | 2030,00 | 2,89 |
| bio13 | 95,54 | 46,00 | 209,00 | 0,29 |
| bio14 | 56,28 | 13,00 | 142,00 | 0,22 |
| bio15 | 17,72 | 7,30 | 62,36 | 0,08 |
| bio16 | 271,15 | 124,00 | 603,00 | 0,83 |
| bio17 | 185,28 | 42,00 | 440,00 | 0,71 |
| bio18 | 249,18 | 106,00 | 558,00 | 0,72 |
| bio19 | 214,08 | 49,00 | 576,00 | 0,91 |

Аналіз кореляції виділених факторів з біокліматичними параметрами екологічної ніші показав, що перший фактор корелює з більшістю параметрів (13 показників). При цьому з температурними факторами кореляція позитивна, тоді як з факторами вологості кореляція негативна. Другий фактор позитивно корелює з трьома показниками: температурна сезонність, річний температурний діапазон, сезонність опадів. Тобто другий фактор пов'язаний з сезонними особливостями режимів температури і вологості. Третій фактор негативно корелює з двома показниками – середнім місячним температурним діапазоном та ізотермічністю. При цьому останній показник виражає відношення середнього місячного температурного діапазону до річного температурного діапазону.

Шляхом біокліматичного моделювання побудовано модель сучасного ареалу (біокліматичної ніші) *D. majalis.* Отримана модель цілком адекватно відображає сучасне поширення виду і охоплює всі відомі локалітети виду в Україні (рис. 1.1.).

Моделювання ареалу *D. majalis* станом на 2050 р. на основі ССМ3-моделі (рис. 1.2.) свідчить про певні його зміни в найближчому майбутньому. При цьому в Україні зміни стосуються переважно південної межі ареалу, яка дещо зсувається у вищі широти. Не дивлячись на незначні зміни ареалу в масштабах України, вони можуть виявитись катастрофічними для деяких регіональних популяцій. Внаслідок цього вид на цих територіях може стати ще більш вразливим і зникнути у найближчій перспективі.

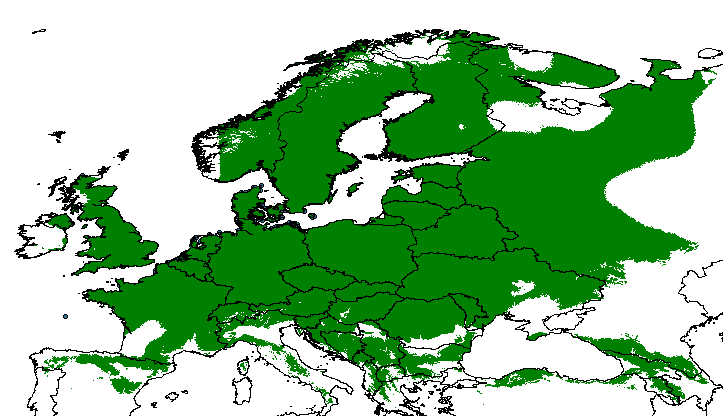
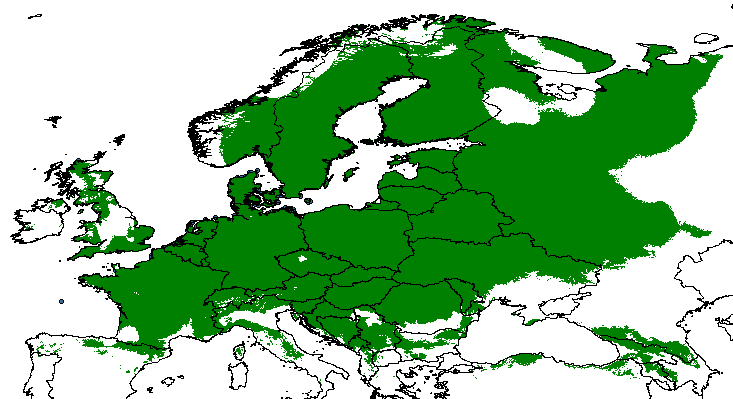
**12**

Рис. 1. Модель сучасного ареалу *D. majalis*(1); модель потенційного ареалу *D. majalis* (станом на 2050 р.) (2).

Щобз'ясувати, які біокліматичні параметри є критичними для виду на територіях, які можуть зазнати найбільшого впливу кліматичних змін застосовано алгоритм моделювання BIOCLIMMOSTLIMITINGFACTOR. Отримана модель свідчить, що на південній межі ареалу *D. majalis*в Україні лімітуючи ми є два біокліматичні показники - максимальна температура найтеплішого місяця та середня температура найтеплішого кварталу. Як видно з табл. 1., вид є достатньо стенобіонтним по відношенню до цих показників. Тобто скорочення південної частини ареалу *D. majalis*в Україні вірогідно може відбуватись у результаті зростання літніх температур.

Отже, результати проведеного моделювання свідчать про те, що кліматичні зміни у найближчі десятиліття будуть впливати на динаміку ареалу*D. majalis*. При цьому ймовірно буде відбуватись скорочення південної частини ареалу виду в Україні. Отже кліматичні зміни для цього виду будуть однозначно не сприятливими, він стане ще більш вразливими і можуть зникнути на окремих ділянках ареалу. У зв’язку із цим, необхідним є посилення природоохоронних, заходів та введення *D. majalis* в культуру ботанічними садами з метою збереження генофонду та штучного відтворення для подальшої реінтродукції в природне середовище.

**Література**

1. Акімов І.А. Червона книга України. Тваринний світ /– К.: Вид-во «Глобалконсалтинг», 2009. — 600 с.

2. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / Світличний О.О., Плотницький С.В. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. - 295 с.

3. The Global Biodiversity Information Facility URL: https://www.gbif.org/what-is-gbif (дата звернення: 08.11.2019).

4. Worldclim. URL: https://www.worldclim.org/. ( дата звернення: 13.10.2019).