

**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II**  
**Кафедра біології та хімії**

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

**Кваліфікаційна робота**

**КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯКИХ МІСЦЕЗРОСТАНЬ БІЛОЦВІТУ  
ВЕСНЯНОГО (*LEUCOJUM VERNUM*) НА ЗАКАРПАТТІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ  
СТАБІЛЬНОСТІ У СВІТЛІ РЕГІОНАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

**МОЛНАР ІЛЬДІКО-ДОРА ОЛЕКСАНДРІВНА**

Студентка II-го курсу

Освітня програма 091 Біологія

Ступінь вищої освіти: магістр

Тема затверджена Вченою радою ЗУІ

Протокол №\_\_ від \_\_ \_\_\_\_\_ 2021 року

Науковий керівник:

**Гаднадь Іштван Іштванович**  
**доктор філософії, доцент**

Завідувач кафедру біології та хімії:

**Когут Ержебет Імрїївна**  
**доктор філософії, доцент**

Робота захищена на оцінку \_\_\_\_\_, «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ року

Протокол № \_\_\_\_\_ / 202\_

**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ**  
**Кафедра біології та хімії**

**Кваліфікаційна робота**

**КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯКИХ МІСЦЕЗРОСТАНЬ БІЛОЦВІТУ  
ВЕСНЯНОГО (*LEUCOJUM VERNUM*) НА ЗАКАРПАТТІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ  
СТАБІЛЬНОСТІ У СВІТЛІ РЕГІОНАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН**

Ступінь вищої освіти: магістр

Виконала: студентка ІІ-го курсу  
**Молнар Ільдико-Дора Олександрівна**  
Освітня програма 091 Біологія

Науковий керівник: **Гаднадь Іштван Іштванович**  
доктор філософії, доцент

Рецензент: **Коложварі Степан Васильович**  
доктор філософії, доцент

Берегово  
2022

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....</b>	<b>8</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>9</b>
<b>I. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....</b>	<b>10</b>
1.1. Поняття зміни клімату .....	10
1.2. Оцінка зміни клімату .....	10
1.3. Причини зміни клімату.....	11
1.4. Наслідки зміни клімату .....	14
1.5. Класифікація кліматів Кешпена .....	14
1.6. Вплив зміни клімату на трав'янисті рослини .....	15
1.7. Екологічна характеристика білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ) .....	16
1.7.1. Таксономічна класифікація білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> )..	16
1.7.2. Морфологія білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ).....	16
1.7.3. Природоохоронний статус білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ) в Україні .....	17
1.7.4. Екологічні показники білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ) .....	17
1.8. Середовище існування білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ) .....	18
1.9. Закарпатські біотопи білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ).....	18
<b>II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>20</b>
2.1. Досліджені біотопи білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ) .....	20
2.1.1. Характеристика середовища існування білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ) в урочище Атак ботанічної пам'ятки природи загальнодержавного значення .....	21
2.1.2. Характеристика середовища існування білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ) в лісі Переш, відділу Великодобронського зоологічного заказника загальнодержавного значення .....	21
2.1.3. Характеристика середовища існування білоцвіту весняного ( <i>Leucojum vernum</i> ) поблизу с. Верхня Грабівниця .....	22
2.2. Презентація кліматичної бази даних CarpatClim .....	23
2.3. Використовувані статистичні методи .....	25

<b>III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....</b>	<b>27</b>
3.1. Значення та мінливість кліматичних індексів у досліджуваних середовищах існування.....	27
3.1.1. Демонстрація мінливості температурних значень .....	27
3.1.2. Мінливість річної кількості опадів .....	30
3.2. Часова мінливість кліматичних елементів в досліджуваних біотопах.....	32
3.3. Кліматична стабільність досліджуваних біотопів на основі кліматичних індексів.....	37
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>39</b>
<b>РЕЗЮМЕ .....</b>	<b>40</b>
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>42</b>
<b>СПИСОК РИСУНКІВ.....</b>	<b>45</b>
<b>СПИСОК ТАБЛИЦЬ .....</b>	<b>47</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>48</b>
<b>ПОДЯКА</b>	

**II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**  
**Biológia és Kémia Tanszék**

**A TAVASZI TŐZIKE (LEUCOJUM VERNUM) EGYES KÁRPÁTALJAI  
ÉLŐHELYEINEK ÉGHAJLATI JELLEMZÉSE ÉS AZOK  
STABILITÁSÁNAK VIZSGÁLATA A REGIONÁLIS KLÍMAVÁLTOZÁS  
TÜKRÉBEN**

Diplomamunka

Képzési szint: mesterképzés

Készítette: **Molnár Ildikó-Dóra**

II. évfolyamos hallgató

Képzési program: 091 Biológia

Témavezető: **Hadnagy István**

**PhD, docens**

Recenzens: **Kolozsvári István**

**PhD, docens**

Beregszász

2022

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE .....</b>	<b>8</b>
<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>9</b>
<b>I. IRODALMI ÁTTEKINTÉS .....</b>	<b>10</b>
1.1. Az éghajlatváltozás fogalma .....	10
1.2. Az éghajlatváltozás megítélése .....	10
1.3. Az éghajlatváltozás okai .....	11
1.4. Az éghajlatváltozás hatásai .....	14
1.5. Köppen-féle klímátípusok .....	14
1.6. Az éghajlatváltozás hatása a légyszárú növényekre.....	15
1.7. A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) ökológiai jellemzése.....	16
1.7.1. A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) rendszertani besorolása.....	16
1.7.2. A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) alaktana.....	16
1.7.3. A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) védettsége státusza Ukrajnában.....	17
1.7.4. A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) ökológiai mutatói.....	17
1.8. A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) élőhelye .....	18
1.9. A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) Kárpátaljai élőhelyei .....	18
<b>II. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN .....</b>	<b>20</b>
2.1. A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) vizsgált élőhelyei .....	20
2.1.1. Atak országos jelentőségű botanikai természeti emlék nevezetű tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) élőhely jellemzése .....	21
2.1.2. A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum Peres erdőrészleg tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) élőhelyének jellemzése.....	21
2.1.3. A Felsőgereben mellett található tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernalis</i> ) élőhely jellemzése .....	22
2.2. A CarpatClim éghajlati adatbázis bemutatása.....	23
2.3. Az alkalmazott statisztikai módszerek bemutatása .....	25

<b>III. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS .....</b>	<b>27</b>
3.1. Az éghajlati indexek értékei és változékonysága a vizsgált élőhelyeken .....	27
3.1.1. A hőmérsékleti értékek változékonysága .....	27
3.1.2. Az éves csapadékösszeg változékonysága.....	30
3.2. Az éghajlati elemek időbeli változékonysága a vizsgált élőhelyeken .....	32
3.3. A vizsgált élőhelyek éghajlati stabilitása az éghajlati indexek alapján.....	37
<b>ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>39</b>
<b>UKRÁN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÁS.....</b>	<b>40</b>
<b>IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>42</b>
<b>ÁBRÁK JEGYZÉKE .....</b>	<b>45</b>
<b>TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE .....</b>	<b>47</b>
<b>MELLÉKLET.....</b>	<b>48</b>
<b>KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS</b>	
<b>NYILATKOZAT</b>	

## RÖVIDTÉSEK JEGYZÉKE

T-érték – a növényfajok hőmérsékleti igényei a legjellemzőbb klímaövnvel megadva

W-érték – a fajok vízigénye, illetve az a termőhely, ahol a növény a leggyakrabban előfordul

R-érték – a fajok pH-igénye, az a savanyú- meszes talajtípus, ahol a faj jellemzően előfordul (talajreakció)

N-érték – a növényfajok nitrogén-igénye (Soó- féle mutatók)

Z-érték – a fajok degradációtűrésének (illetve veszélyeztetettségének) jellemzése (Németh-féle értékelési rendszer)

TVK – természetvédelmi értékkategóriák

t.sz.f. – tengerszintfeletti



## BEVEZETÉS

Az éghajlati rendszer felmelegedése egyértelmű az 1950-es évektől a 2020-as évekig több változás következett be, amire addig évtizedekig nem volt példa. A globális átlaghőmérséklet több mint 1°C-kal emelkedett az iparosodás előtti idők óta (IPCC, 2021). Az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi testület (IPCC) a legutóbbi értékelő jelentésben (AR6) egyértelműen kijelenti: az antropogén üvegházhatásúgáz-kibocsátás az ipar előtti korszak óta nőtt és ezért leginkább az emberek felelősek (HANNAH – MAX, 2020). Ennek eredményeként az éghajlati paraméterek változása várható. A tudósok arra a következtetésre jutottak, hogy változni fog a csapadék és a hőmérséklet területi és időbeli eloszlása, ami számos negatív hatást eredményezhet többek között a természetes ökoszisztémák megváltozását, az invazív fajok térhódítását, az erdőkben az őshonos fafajok pusztulását, meggyarapodhatnak a viharkárok, új károsítók és kórokozók jelenhetnek meg, a vegetációs időszak meghosszabodhat, eközben a csapadék kedvezőtlen irányba változik (ITM, 2020).

Ennek eredményeként kíváncsiak voltunk, hogy az általunk ismert, közkedvelt lágyszárú növény a tavaszi tőzike (*Leucjum vernum* L.) egyes élőhelyein, amelyről ismeretes, hogy Kárpátalján egészen a síksági régiótól a felső erdőzónáig is megtalálható, milyen kimutatható éghajlati változások mentek végbe, ismerve annak ökológiai igényeit. A faj Ukrajna Vörös Könyvében is szerepel, ahol adathiányosként (неоцінений) jelölik (Дідух, 2009). Célunkként tűztük ki azt, hogy a tavaszi tőzike (*Leucjum vernum* L.) egyes Kárpátaljai élőhelyeit éghajlati adatok alapján jellemezzük és vizsgáljuk azok stabilitását a regionális klímaváltozás tükrében. A munkánk során a CarpatClim klímaadatbázis adatait használtuk fel, amely 1961 és 2010 közötti időintervallumban tartalmazza az éghajlati adatokat. A három kiválasztott élőhelyre (az 1374-as, 1569-es és 1877-es 0,1°×0,1°-os térbeli felbontású rácspontokra) vonatkozó homogenizált adatbázisából 8 féle éghajlati mutatót használtunk fel. A három tavaszi tőzike (*Leucjum vernum* L.) élőhely a következő: Atak – országos jelentőségű természeti emlék, Peres – Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum részlegében és a Felsőgereben település mellett található élőhely.

## I. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 1.1. Az éghajlatváltozás fogalma

Az éghajlatváltozás vagy klímaváltozás a Föld klímájának, éghajlatának jelentős mértékű és tartós megváltozását jelenti, lokális vagy globális szinten. Ez többek között a hőmérséklet és a csapadék mennyiségének és eloszlásának, a széljárás vagy a napsütéses órák számának megváltozását idézheti elő (IPCC, 2021)

A földi éghajlat folyamatosan változik, változások mehetnek végbe évezredek, vagy akár évtizedek alatt is. Történhet természetes folyamatok következményeként, a földünket érő külső hatások által és antropogén tényezők következtében. Ez a változás napjainkra gyors ütemet vett fel. Egyértelmű jelei vannak: nő az üvegházhatású gázok aránya, magasabb hőmérséklet, melegednek a tengerek, gleccserek olvadnak, egyre gyakoribbak az erdő- és bozóttüzek, árvizek jelentkeznek, patakok apadnak el, egybemosódnak az évszakok (CLIMATE ACTION).

Az Éghajlat-változási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 2021) értékelő jelentése (AR6) szerint a globális felszínközeli átlaghőmérséklet több mint 1°C-kal emelkedett az iparosodás előtti (1850-1900) idők óta.

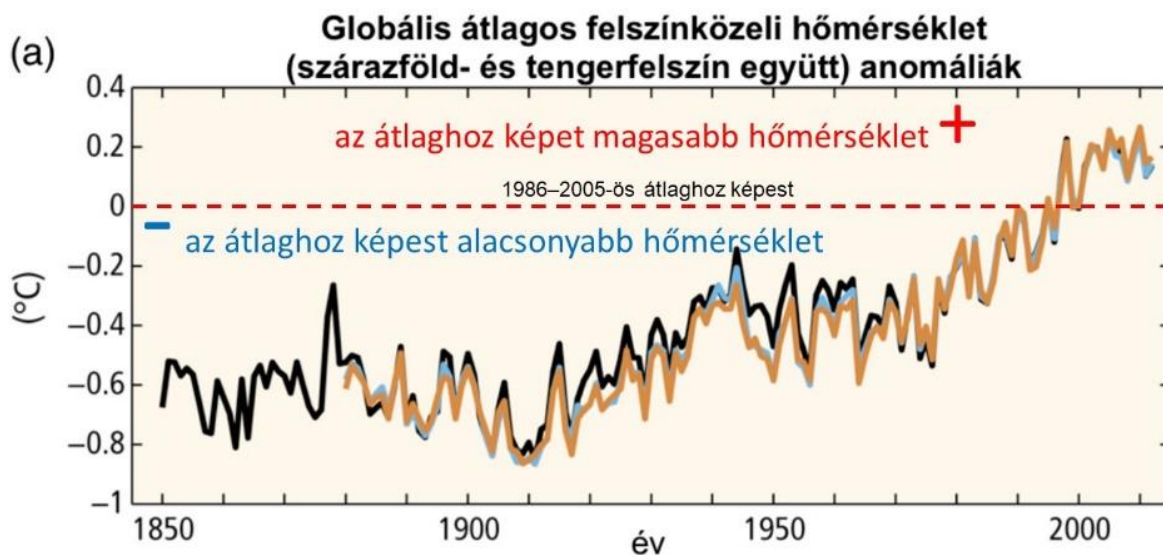
### 1.2. Az éghajlatváltozás megítélése

A Meteorológiai Világszervezet (WMO) és az ENSZ Környezetvédelmi Programja (UNEP) által 1988-ban létrehozott Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) célja, hogy a kormányok és a nyilvánosság rendelkezésére bocsássonak olyan tudományos információkat, amelyeket felhasználhatnak az éghajlati politikák kidolgozásához.

Az IPCC rendszeresen értékeli az éghajlatváltozás tudományos alapjait, annak hatásait és a lehetséges kockázati tényezőket, tárgyalja még az alkalmazkodás és az enyhítés lehetőségeit. Az IPCC tagjai azok az országok, amelyek tagjai az ENSZ-nek és a WMO-nak, jelenleg ez 195 országot jelent. 6-7 évente készítik el a globális értékelő jelentéseiket (Assessment Report, AR), amelyeket kormányok által kijelölt kutatók és a szakértők végeznek el. Az IPCC a kutatók eredményeit összesíti, saját kutatásokat nem végez (HUPCC, 2021).

Az éghajlati rendszer felmelegedése egyértelmű, az 1950-es évektől a 2000-es évekig több változás következett be, amire addig évtizedekig nem volt példa. A globális átlagos felszínközeli

hőmérséklet adatokhoz illesztett lineáris trend 1880-tól 2012-ig  $0,85 [0,65-1,06]^{\circ}\text{C}$  felmelegedést jelez (1. ábra). A több évtizedes felmelegedésen túl, a globális átlag felszíni hőmérséklet jelentős évtizedes és évközi változékonyságot mutat (IPCC, 2014).

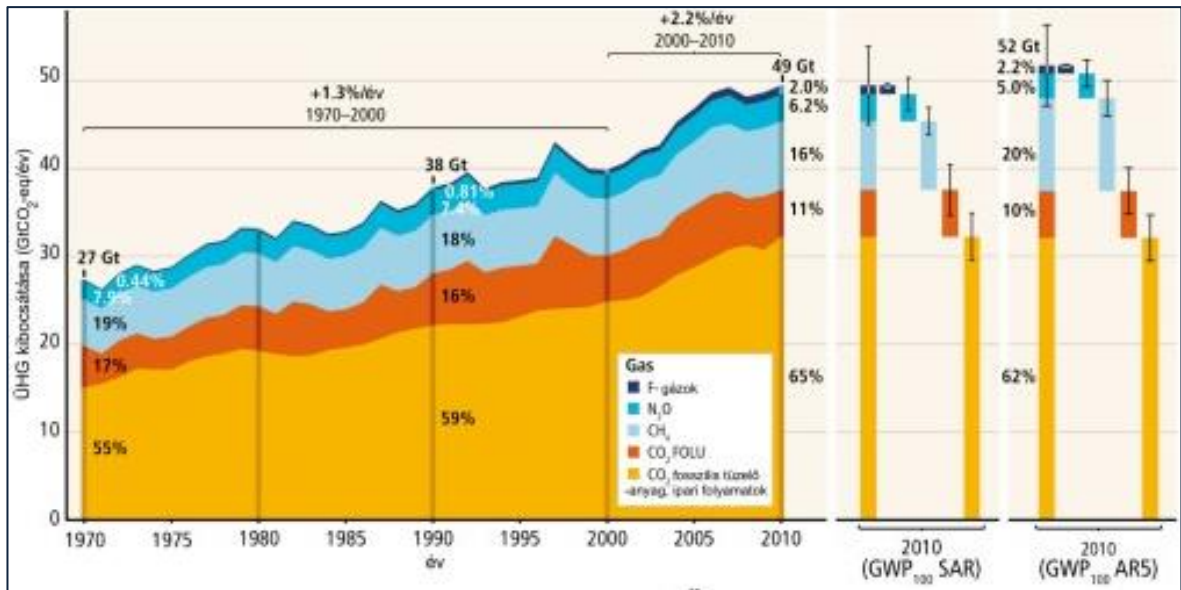


**1. ábra.** Globális átlagos felszínközeli hőmérséklet anomáliák  
(saját szerkesztés az IPCC, 2014 alapján)

A globális átlaghőmérséklet több mint  $1^{\circ}\text{C}$ -kal emelkedett az iparosodás előtti idők óta. Az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi testület (IPCC) a legutóbbi értékelő jelentésben (AR5 és AR6) egyértelműen kijelenti: az antropogén üvegházhatásúgáz-kibocsátás az ipar előtti korszak óta nőtt. Az emberi szén-dioxid és más üvegházhatású gázok – a klímaváltozás elsődleges mozgatórugói (HANNAH – MAX, 2020).

### 1.3. Az éghajlatváltozás okai

Az antropogén eredetű üvegházhatású gázkibocsátások mértéke nagymértékben megnőtt az iparosodás előtti kort követően, ennek okaként tudható be a gazdasági növekedés, valamint a népességnövekedés. Ezen folyamatok eredményeként a szén-dioxid, a metán és a dinitrogén-oxid légkörben mért koncentrációja oly mértékben megnőtt, amelyre az elmúlt 800 000 évben nem volt példa (2. ábra). A XX. század közepétől megfigyelt felmelegedésnek a legfőbb okozóiként tartják számon a fentiekben felsorolt üvegházhatású gázokat.



**2. ábra.** 1970-2010 közötti antropogén eredetű üvegházgáz kibocsátás (IPCC, 2014)

1970 és 2010 között volt megfigyelhető egy jelentős növekedés az üvegházgáz kibocsátás terén, amit a 2. ábra is jól szemléltet. A növekedés a 2000-2010 közötti időszakban volt a legmagasabb, annak ellenére, hogy ebben az időben már zajlottak törekvések a kormányok részéről a gázok mérséklésére. Globális szinten a gazdaság és a népességnövekedés a legjelentősebb ok a fosszilis tüzelőanyagok égetéséből származó CO<sub>2</sub> kibocsátás emelkedésében.

Amióta megjelent a Hatodik Értékelő Jelentése az IPCC-nek egyre egyértelműbbé vált az emberiség hatása az éghajlati változásokra. Az antropogén hatások valószínű, hogy befolyással vannak 1960 óta a globális vízkörforgalomra, az 1960-as évektől hozzájárultak a gleccserek visszahúzódásához, valamint a jégtakaró-felszín fokozottabb olvadásához Grönlandon 1993-tól. Az antropogén hatások nagyon valószínű, hogy hozzájárultak a Jeges-tenger jégmennyiségének csökkenéséhez 1979 óta és nagyon valószínű, hogy jelentősen hozzájárultak az óceánok felső rétegében (0-700 m) tárolt hőmennyiség növekedéséhez, valamint az átlagos globális tengerszint 1970-es évek óta megfigyelt emelkedéséhez (IPCC, 2021).

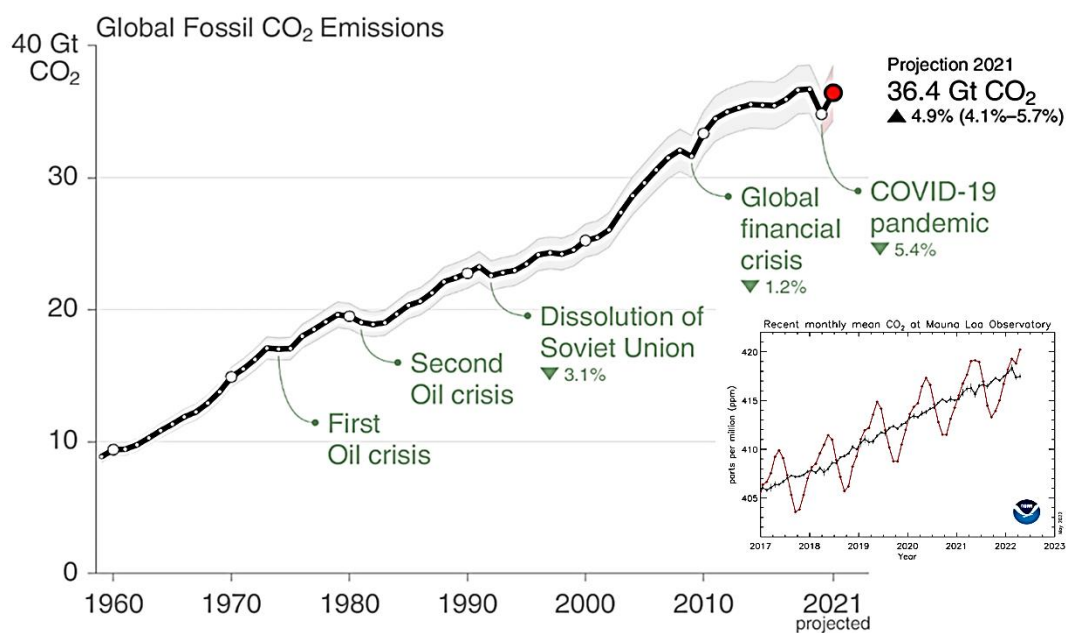
Üvegházhatás erősödése, a felszín közeli léghőmérséklet és egyben a világtenger vízhőmérsékletének emelkedéséhez vezet. Ezt nevezzük globális felmelegedésnek. A globális felmelegedés következménye az éghajlatváltozás. Az üvegházhatás fokozódását a már említett üvegházhatású gázok, mint például szén-dioxid, a metán (CH<sub>4</sub>), a dinitrogén-oxid (N<sub>2</sub>O) és a halogénezett szénhidrogének légköri feldúsulása okozza. Ezek a gázok eltérő „erősséggel” járulnak az üvegházhatáshoz. Ennek oka a gázok molekulaszervezetében, légköri koncentrációjában, emissziós és immissziós folyamataiban és a légköri tartózkodási idejében keresendő (1. táblázat).

## 1. táblázat

Az üvegházhatású gázok koncentráció értékei és azok növekedése, légköri élettartama  
(saját szerkesztés az OMSZ, 2021 alapján)

Tulajdonság	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CFC-11	HCFC-22
Kezdeti koncentráció 1750-ben	280 ppm	715 ppm	270ppb	0	0
Koncentráció 2005-ben	379 ppm	1774 ppm	319 ppb	268 ppt	132 ppt
Koncentráció növekedés	1.9 ppm/év	7 ppb/év	0.8 ppb/év	-1.4 ppt/év	5 ppt/év
	0,5%/év	0,4 %/év	0,03 %/év	-0,5 %/év	4%/év
Légköri élettartam/év	50-200	8-12	120	45	12
Globális Melegítő Potenciál (100 év)	1	23	4600	4600	1700

Az éghajlatváltozás fő felelősei az energiatermelés és a közlekedés, együttesen az antropogén üvegházhatású gázkibocsátás 45%-át adják (IPCC 2021). Az emberi tevékenység által kibocsátott üvegházhatású gázok kb. 80%-át a szén-dioxid adja. A 2021-es évben világszinten összesen több mint 36,5 milliárd tonna CO<sub>2</sub> került a légkörbe (3. ábra).



**3. ábra.** A globális szén-dioxid kibocsátás a Mauna Loa Obszervatórium (Hawaii) mérései szerint (saját szerkesztés a NOAA, 2022 alapján)

Az amerikai Nemzeti Óceán-és Légkörkutató Hivatal (NOAA) jelentése szerint 2022. áprilisában a globális légköri szén-dioxid koncentráció 420,23 ppm volt.

#### **1.4. Az éghajlatváltozás hatásai**

Az éghajlatban bekövetkezett változások hatással voltak természeti és ember által megalkotott rendszerekre valamennyi földrészen és az óceánokban is. Ezek a hatások jól megfigyeltek és egyértelműen jelzik a természeti és ember által alkotott rendszerek érzékenységét az éghajlat változásra.

A változások egyértelmű bizonyítékként tartják számon a csapadékváltozást, illetve a hó és a jég megolvadása módosító tényező, mivel módosítja a hidrológiai rendszereket ezáltal befolyásolja a vízkészletek mennyiségét illetve minőségét. Megváltozott megannyi szárazföldi, édes- és tengervízi faj elterjedési területe, tevékenysége, szokásai, populáció-sűrűsége, esetlegesen kapcsolatai más fajokkal, az éghajlatváltozás következményeként. Sokféle régiót és terménytípust vizsgáltak és tanulmányoztak, ahol arra a következtetésre jutottak, hogy az éghajlatváltozásnak inkább negatív, mint pozitív hatást gyakorolna a terméshozamokra. Az óceánok savasodásának okaként és a tengeri organizmusokra kifejtett negatív hatás is az emberi behatásnak tudható be.

Az 1950-es évek óta megfigyelt időjárási és éghajlati események következményeként tartanak számon számos változást. Néhány eseményt az emberi tevékenységgel hozzák összefüggésbe, többek között a hőmérsékleti szélsőségek csökkenését, a meleg hőmérsékleti szélsőségek növekedését, tengerszint növekedését, valamint a heves esőzések számának növekedését több övezetben is.

Az éghajlatváltozás újabb hatásaiként említik a hóhullámok, aszályok, ciklonok és futótűzek egyre gyakoribbá váló megjelenését, ez azt mutatja, hogy számos ember által létrehozott rendszer sérülékeny és erőteljesen kitett az éghajlat változékonyságainak (IPCC, 2014).

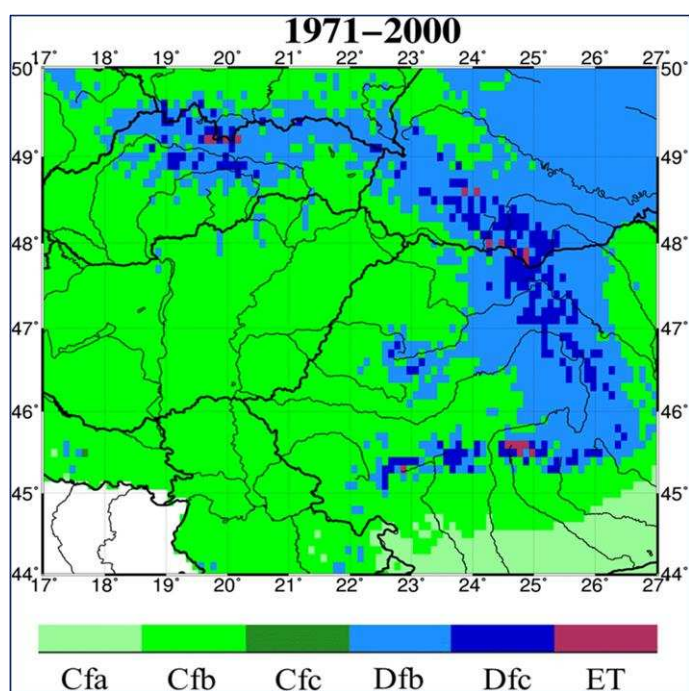
#### **1.5. Köppen-féle klímátípusok**

A Köppen féle éghajlati osztályozás az egyik leginkább használt éghajlat besorolások egyike. A Köppen éghajlat-besorolás az éghajlatot 5 fő éghajlati csoportra osztja, mindegyik csoportot a szezonális csapadék és hőmérsékleti szokások alapján osztják fel. 5 fő csoport A (tropikus), B (száraz), C (mérsékelt), D (kontinentális), E (poláris). A csoportot és az alcsoportokat egy betű képvisel (KOTTEK et al., 2006). A klímacsoportok Köppen botanikai tapasztalatain is alapulnak, vagyis hogy milyen régióban milyen növénytípusok nőnek. Éghajlat azonosítás mellett

felhasználható az ökoszisztéma viszonyok elemzésére és az éghajlaton belüli főbb vegetáció típusok azonosítására (BECK, 2018).

Köppen szerint a klíma alakulásában fontos szerepet játszik a domborzat. A síkvidéket a Cfa (C – meleg mérsékelt égövi; f – nincs szezonális csapadék éves lefolyásában; a – forró nyár) és a Cfb (b- meleg nyár) rövidítések jelölik. A fennsík területein Cfb és/vagy Dfb (D – kontinentális), míg a hegyekben Dfb, Dfc (c-hűvös nyár) és ET (tundra) éghajlattípusok találhatóak (ÁCS et al., 2020).

A Kárpátok domborzati sajátosságai a területen a mérsékelt övre jellemző több éghajlattípus – Cfc (hideg óceáni éghajlat), Dfb (mérsékelt kontinentális), Dfc (hűvös kontinentális) és ET (tundra) (4. ábra) megjelenését okozza (ÁCS et al., 2020), ami növeli a biogeográfiai változatosságot, de egyben a klímaváltozás szempontjából igen sérülékeny rendszert alkot.



**4. ábra.** A Köppen-féle klímátípusok területi eloszlása a CarpatClim alapján a 1971-2000 közötti időszakban (ÁCS et al., 2020)

### 1.6. Az éghajlatváltozás hatása a lágyszárú növényekre

Az éghajlatváltozás következményeként egyaránt lesznek ritkábbá és gyakoribbá váló fajok. A kutatók szerint többségében lesznek az utóbbiak, mivel a Föld biodiverzitása a hidegebb éghajlatú területektől a melegebbek felé fokozatosan növekszik. A nagy ökológiai tűrőképességű, sok élőhelyen előforduló, rövid reprodukciós ciklusú, könnyen terjedő lágyszárú növényfajok

előtörése várható. Az eltűnő fajok az őshonos flóra gyengébb terjedőképességű, bolygatásra érzékeny fajok közül kerülnek majd ki. Davies és munkatársai (2000) ausztráliai vizsgálataik eredményeiként kimutatták, hogy milyen tulajdonságok jelzik egy fa sérülékenységet. 5 tényezőt állapítottak meg:

- a faj gyakorisága (ritkébbak veszélyeztetettebbek);
- elszigeteltség (sérülékenyebbek);
- táplálékláncban elfoglalt helye;
- magbank perzisztenciája;
- magvak terjedőképessége.

A testméret és a rendszertan helyzet nem volt kimutatható hatással a fajok veszélyeztetettségére (KOVÁCS-LÁNG et al., 2008).

A klímaváltozás miatt is fontossá vált a *Leucojum vernum* és a *Leucojum aestivum* monitorozása és védelme, ismeretes hogy ezek a növények lassan reagálnak a környezet változásaira, elsősorban morfológiai, fiziológiai és biokémiai reakciókon keresztül (KOHUT, 2019).

## **1.7. A tavaszi tözike (*Leucojum vernum*) ökológiai jellemzése**

### **1.7.1. A tavaszi tözike (*Leucojum vernum*) rendszertani besorolása**

A legújabb molekuláris alapú kladisztikai rendszertan APG IV szerint (KOHUT et al. 2017)

*Leucojum vernum* L. – tavaszi tözike  
*Plantae* – Növények világa  
*Angiospermae (Magnoliophyta)* – Zárvatermők  
*Monocots* – Egyszikűek  
*Asparagales* – Spárgalakúak  
*Amaryllidaceae* – Amarillisz félek családja  
*Leucojum* nemzetség

### **1.7.2. A tavaszi tözike (*Leucojum vernum*) alaktana**

Kora tavasszal nyíló növény, bókoló fehér virágai némileg hasonlít a hóvirágra. 10-30 cm magas, élelő hagymás növény. Keskeny-szálas levelei vannak, tőállásúak, fényes zöld színűek, alakjuk szíj, nagyjából 12-15 mm szélesek, rövidebbek, mint a 15-30 cm magas, kétélű tőkocsány. A tőkocsány csúcsán fejlődnek a virágok általában 1-esével, olykor 2-esével, bókolók, széles harang alakúak, fehérek, illatosak. 6 fehér lepellevele egyforma méretű, nagyjából 15-25 mm hosszú, csúcsán apró világoszöld folt található. Buzogány alakú a bibeszála, erősen megvastagodott. Tok



termése van. Virágzási ideje március-április (TERRA ALAPÍTVÁNY, 2011). Termésérése júliusra tehető. A magvak 3-4 mm, világos színűek, oválisak, elaioszómásak (КОНУТ et al. 2017, UKRAJNA VÖRÖS KÖNYVE).

### 1.7.3. A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) védettsége státusza Ukrajnában

Ukrán SZSZKSZ Vörös Könyve, 1980: nem szerepel (СИТНИК, 1980).

Ukrajna Vörös Könyve, 1996: II. védettségi kategória (Вразливий), aktuálisan veszélyeztetett faj (ШЕЛЯГ-СОСОНКО, 1996).

Ukrajna Vörös Könyve, 2009: Adathiányos (Неоцінений) (ДИДУХ, 2009).

Napjainkra újabb Vörös Könyv Ukrajnában nem jelent meg 2009 óta, viszont egy rendelet született Az Ukrajna Vörös Könyvében felsorolt növény- és gombafajok (növényvilág), valamint az Ukrajna Vörös Könyvéből kizárt növény- és gombafajok (növényvilág) listájának jóváhagyásáról, amelyet 2021 március 23-án jegyeztek be az Ukrán Minisztériumban. Ennek értelmében a tavaszi tőzike veszélyeztetettségi státusza nem változott adathiányosként (неоцінений) (LISTA AZ UKRAJNAI VÖRÖS KÖNYVBEN FELSOROLT NÖVÉNY- ÉS GOMBAFAJOKRÓL (NÖVÉNYVILÁG), 2021).

### 1.7.4. A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) ökológiai mutatói

A 2. táblázat tartalmazza a tavaszi tőzike ökológiai mutatóit.

#### 2. táblázat

A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) ökológiai mutatói  
(saját szerkesztés, SIMON és SEREGÉLYES, 1997 alapján)

<i>Faj</i>		tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernum</i> )
<i>Flóraelem</i>		közép-európai flóraelem
<i>Életforma</i>		geophyta, hagymás növény
<i>Cönotípus</i>		bükkös-gyertyános, elegyes erdőben, illetve lápréteken előforduló növény.
<i>Ökológiai mutatók</i>	<i>T-érték</i>	(5): lomberdő klíma
	<i>W-érték</i>	(7): nedves termőhely
	<i>R-érték</i>	(3): közel semleges pH
	<i>N-érték</i>	(3): közepes nitrogénigényű faj
	<i>Z-érték</i>	(3): degradációt közepesen tűrő
<i>TV-érték</i>		(K (V): kísérő faj, védett faj

### 1.8. A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) élőhelye

A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) alapkőzetre közömbös, üde talajú gyertyános tölgyes-tölgyesekben, láp- és ligeterdőkben, ártéri réteken, patakok mentén fordul elő (FARKAS, 1999).

Előfordulása a síksági régiótól a felső erdőzónáig terjed, Kárpátalján ez 100–1400 m t.sz.f. magasságot jelent (ШУМСЬКА, 1993; КРИЧФАЛУШИЙ et al., 1999), leginkább az alsó hegyvidéki lombos erdőkben és ártéri erdők aljnövényzetében fordul elő, ahol üde virágos szőnyeget alkot még jóval a lombfakadás előtt, erre utalnak ökológiai igényei is, amely megtalálható a 2. táblázatban (КОМЕНДАР et al., 1985; КРИЧФАЛУШИЙ et al., 1999). Többféle társulásban is jelen van: *Molinetalia*, *Salicetea purpureae*, *Alnetea glutinosae*, *Quercu-Fagetea*, *Vaccinio-Piceetea* (ДИДУХ, 2009).

### 1.9. A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) Kárpátaljai élőhelyei

Az 5. ábrán a tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) kárpátaljai élőhelyei láthatóak. Irodalmi és herbáriumi adatok alapján, Kárpátalján 30 előfordulási helyet tartanak számon.



5. ábra. A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) kárpátaljai élőhelyei (KOHUT et al., 2017)

A *Leucojum vernum* előfordulási helyeinek adatait, többek között az Ungvári Nemzeti Egyetem (UNE) Botanikai Tanszék Herbárium (UU) és a Kijevi M. G. Holodnyij Botanikai Intézet Herbáriumának (KW) anyagai, Sumszka, Antoszják, valamint Kohut anyagai szolgáltatták. Az új közigazgatási felosztást figyelembe véve ezek a területek a következő járásokban találhatóak meg:

- Beregszászi járás: Nagybereg (Atak), Som, Felsősarad, Fekete-hegy, Gyulai-hegy;
- Munkácsi járás: Ignéc, Felsőgereben, Szolyva;
- Rahói járás: Kuzijszki Természetvédelmi Terület;
- Técsői járás: Bustyaháza, Kraszna havas, Oroszmokra, Nyéresháza, Apecka-hegy, Ugoľszko-Sirokoluzsánszki Természetvédelmi Terület;
- Ungvári járás: Téglás (Peres), Nevicke, Antalóc, Rát, Unggesztenyész, Turjamező, Rónahavas, Rónafüred;
- Huszti járás: Husztsófalva, Huszt, Nárciszok Völgye, Szinevér, Felsőkalocsa, Alsókalocsa, Kelecsenyi, Dolha (KOHUT, 2017).

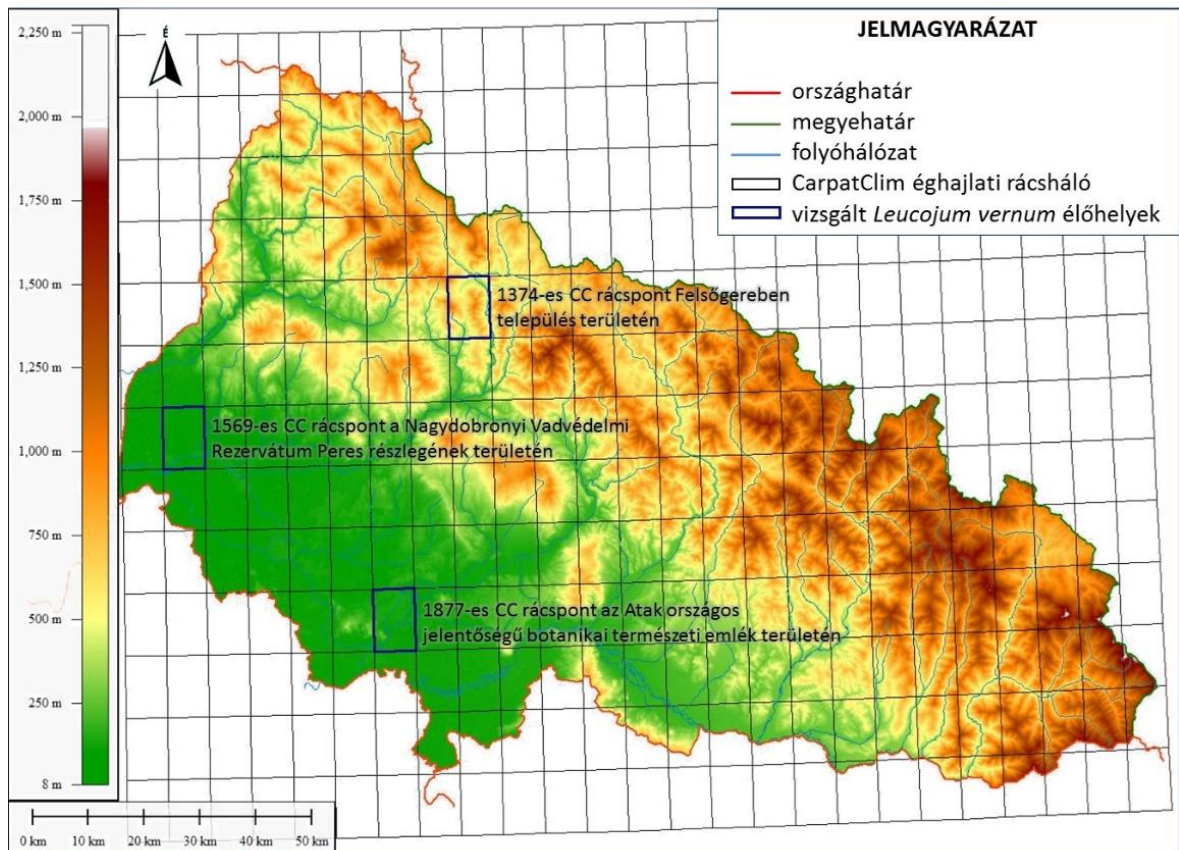
## II. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

### 2.1. A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) vizsgált élőhelyei

A 6. ábrán láthatóak az általunk vizsgált tavaszi tőzike élőhelyek a CarpatClim rácsterületein. A CarpatClim adatbázis *Leucojum vernum* élőhelyeket lefedő rácshálók számai a következők:

- 1877 – Atak országos jelentőségű természeti emlék területén
- 1569 – Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum Peres részlegének területén
- 1374 – Felsőgereben település területén

A 6. ábra azt is szemlélteti, hogy Kárpátalján a tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) 100-1400 m tengerszint feletti magasság között is előfordulhat, vagyis a síksági régiótól egészen a felső erdőzónáig.



**6. ábra.** A tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) vizsgált élőhelyei a CarpatClim rácsterületein (saját szerkesztés)

A 7. ábrán az élőhelyekről készült fényképek az élőhelyek tavaszi aszpektusait szemléltetik.



7. ábra. A vizsgált élőhelyek látképei (fotók: KOHUT et al. 2017)

### 2.1.1. Atak országos jelentőségű botanikai természeti emlék tavaszi tözike (*Leucojum vernalis*) élőhelyének jellemzése

Az Atak Ukrajnában, Kárpátalján, a beregszászi járás területén, Nagyberég településtől 4 km-re található. Tengerszint feletti magassága 115-120 m közé tehető. Az Atak védettségi státusát tekintve országos jelentőségű természeti emlék. Területe 52 ha. A Borzsovai-erdészet, 21. számú tag, 2,7,14 erdőrészlegét foglalja magában (KMÁAÖTESZ, 2021).

A terület a Borzsa-folyó árterében helyezkedik el, ahol jelentős mértékűek az áradások. Itt főként lúgos gesztenyebarna föld vagy a lúgos mocsári és eltözegeedett glejes típusú talajok fordulnak elő. Éghajlata mérsékelt kontinentális. Januárban az átlaghőmérséklet  $-2,8^{\circ}\text{C}$ , júliusban a középhőmérséklet  $20^{\circ}\text{C}$ .

A botanikai természeti emlék területén 16 Ukrajna Vörös Könyvében is szereplő fajjal találkozhatunk, mint a tavaszi tözike (*Leucojum vernalis*) (KMÁAÖTESZ, 2021; VASS, 2017).

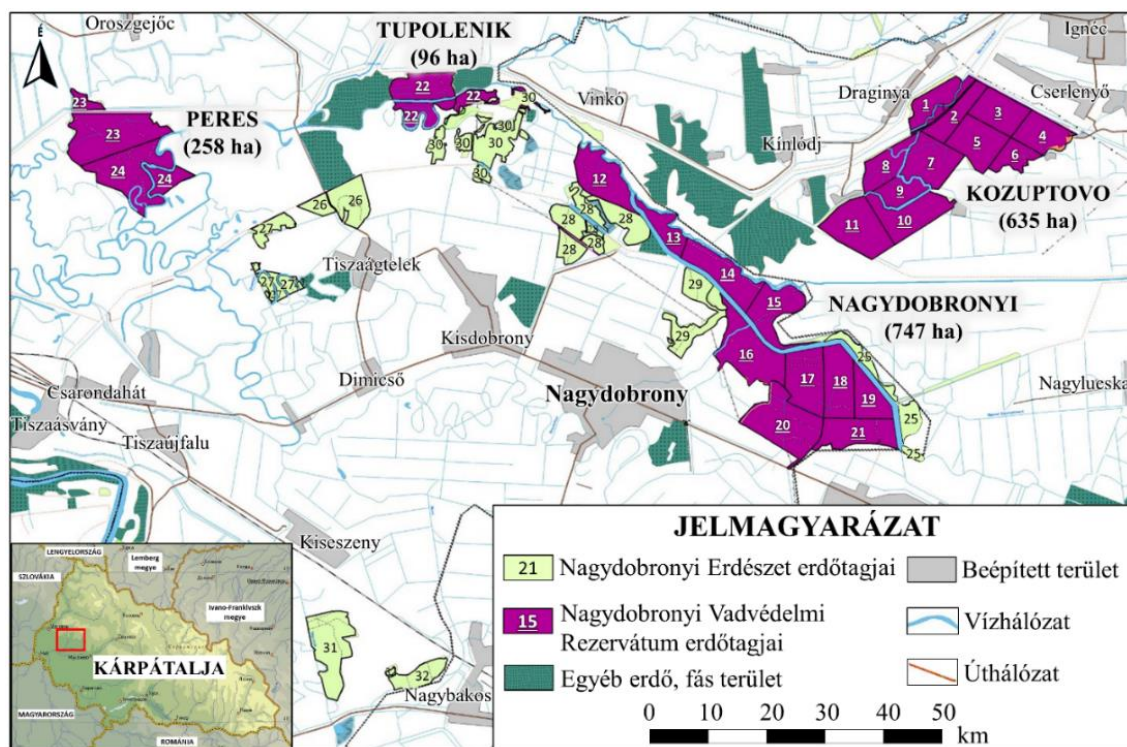
Az Atak területén megtalálható tavaszi tözike (*Leucojum vernalis*) populáció szélső pontjainak geokoordinátái: északon  $48^{\circ}13'28.4''\text{N}$   $22^{\circ}47'38.1''\text{E}$ ; délen  $48^{\circ}13'23.6''\text{N}$   $22^{\circ}47'31.6''\text{E}$ , keleten  $48^{\circ}13'23.9''\text{N}$   $22^{\circ}47'35.6''\text{E}$ ; nyugaton  $48^{\circ}13'27.2''\text{N}$   $22^{\circ}47'30.2''\text{E}$  (KÁZMÉR, 2020).

### 2.1.2. A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum Peres erdőrészlege tavaszi tözike (*Leucojum vernalis*) élőhelyének jellemzése

A Peres erdőrészleg Ukrajnában, Kárpátalján, az Ungvári járásban, Téglás település mellett található. A terület kettős védelem alatt áll, ugyanis a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumhoz tartozik a 23-24. számú erdőtagot foglalja magába, valamint itt található a 2009-ben kialakított Tiszamelléki (Pritiszjánszkij) Tájvédelmi Park (Körzet) latorcai szakasza (KIII et al., 2009;



KOHUT et al., 2019). A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum az Ungvári Állami Erdőgazdasághoz és mindemellett a Nagydobronyi Erdészethez fennhatósága alatt áll, ahogy a 8. ábra is mutatja ez 4 részlegből áll: Kozuptovo (635 ha), Nagydobronyi (747 ha), Tupolenik (96 ha) és a Peres (258 ha) (KOHUT et al., 2021).



**8. ábra.** A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum részlegei és azok erdőtagjai (KOHUT et al., 2021)

A Peres egy keményfás ligeterdő. Tengerszint feletti magassága 110-137 m között van. Az erdőn közvetlenül átfolyik a Latorca, ami minden éven elönti a területet. A Peres a pannóniai flóratartomány Alföldi flóraidékének, Észak-Alföldi flórajárásához tartozik.

A *Leucojum vernum* kora tavaszi aspektusú, az erdő belső területein a folyópart közelében válik tömegessé. A Peresben 3 területet lehet elkülöníteni, amelynek nagysága 23 8741 m<sup>2</sup> (KOHUT et al., 2017).

**2.1.3. A Felsőgereben mellett található tavaszi tőzike (*Leucojum vernum*) élőhely jellemzése**  
Felsőgereben Ukrajnában, Kárpátalja megyében, a Munkácsi járás (az egykori Volóci járás) területén található. Polenától 14 km-re északra fekszik. Tengerszintfeletti átlagos magasság 419 m. A Rabonica patak partján terül el a falu. Közigazgatásilag a falu Vezérszállás központtal rendelkező kistérséghez tartozik. A településen található a magyar honvédség által épített bunker,

amely az Árpád-vonal részét képezi (NEDBÁL, 2021). Az élőhely geokoordinátái: 48°73'77.17"N, 22°99'30.15"E.

## 2.2. A CarpatClim éghajlati adatbázis bemutatása

A kutatásunkhoz a CarpatClim adatbázist használtuk fel, ami egy ingyenesen hozzáférhető éghajlati adatbázis. A CarpatClim projekt fő célja az volt, hogy Kárpát-régió éghajlati adatait megalapozottabbá tegye (CARPATCLIM - [www.carpatclim-eu.org](http://www.carpatclim-eu.org)), valamint egy homogenizált digitális klímaatlasz létrehozása volt a cél, annak érdekében, hogy bárki szabadon használhassa. Ez a projekt az Európai Unió támogatásával valósult meg és 3 fő részt tartalmaz. Először adatmentéssel és a Szentimrey-féle MASH-módszer (Multiple Analysis of Series for Homogenization) használatával egy homogén és térben reprezentatív idősorokat állítottak elő. Második lépésként a kárpáti országok adat összeegyeztetése történt meg, és a Szentimrey-Bihari által 2007-ben kifejlesztett MISH-módszer (Meteorological Interpolation based on Surface Homogenized Data Basis) segítségével az adatbázisok interpolációja (LAKATOS et al., 2014). A kész rácsponti adatbázisok és adatok publikálásának miatt, létrejött egy térinformatikai alapú weboldal (CARPATCLIM - [www.carpatclim-eu.org](http://www.carpatclim-eu.org)).

Az oldalról szöveges formátumban és a megfelelő beállítások után, térinformatikai programok segítségével \*.asc formátumban letölthetőek az éghajlati adatok. Ezek az adatsorok az 1961 és a 2010 közötti időintervallumra vonatkoznak. Az oldalon, ha kiválasztjuk a meteorológiai állomást, egyszerűen hozzáférhetünk az idősorokhoz. Az adatbázisban azt is ki kell jelölnünk, hogy milyen éghajlati paraméterre van szükségünk és milyen időintervallumban. A CarpatClim adatbázisból lekérhetünk napi, havi és éves átlagokat is (KOHÁN – MÉSZÁROS, 2016). Az adatbázisban 16 változó napi idősorait (többek között 37 mutató havi idősorait) tartalmazza 0,1° x 0,1° felbontásban (közelítőleg 10 km x 10 km-es rácsháló) (SZABÓ, 2017).

Az éghajlati rácsok lefedik az északi 44° és az 50° északi szélesség, valamint a keleti 17° és a 27° keleti hosszúság közötti területet.

A projektben résztvevők:

- Magyar Meteorológiai szolgálat
- Központi Meteorológiai és Geodinamikai Intézet, Ausztria
- Horvátország meteorológiai és hidrológiai szolgálata
- Cseh Hidrometeorológiai Intézet
- Meteorológiai és Vízgazdálkodási Intézet - Nemzeti Kutatóintézet, Lengyelország

- Románia Nemzeti Környezetvédelmi Kutatási és Fejlesztési Intézete
- Szerb Köztársaság Hidrometeorológiai Szolgálat
- Szlovák Hidrometeorológiai Intézet
- Ukrán Kutatási Hidrometeorológiai Intézet
- Szent István Egyetem, Magyarország (CARPATCLIM - [www.carpatclim-eu.org](http://www.carpatclim-eu.org))

A 3. táblázat tartalmazza a CarpatClim adatbázisban elérhető éghajlati mutatókat. Ezekből a mutatókból, mi nyolcat használtunk fel:

az évi középhőmérséklet (TA),  
az évi csapadékösszeg (PREC),  
a hóvastagság (SNOW),  
fagyos napok száma (FD),  
nyári napok száma (SD),  
csapadékos napok száma (WD),  
extrém csapadékos napok száma (EWD),  
tenyészidőszak hosszának (GLS) értékeit.

### 3. táblázat

A CarpatClim éghajlati adatbázisból felhasznált éghajlati mutatók  
(saját szerkesztés, CarpatClim alapján)

S.sz.	Éghajlati index	Climate index	Mértékegység	Vonatkozó i idő (Y-év, M- hónap)	Rövidítés a CC- ben	Időszak
1.	Átlaghőmérséklet	Mean air temperature	°C	Y	TA	1961-2010
2.	Minimum hőmérséklet	Minimum air temperature	°C	Y	TMIN	1961-2010
3.	Maximum hőmérséklet	Maximum air temperature	°C	Y	TMAX	1961-2010
4.	Csapadék	Precipitation	mm	Y	PREC	1961-2010
5.	Hóvastagság	Snow depth	cm	M	SNOW	1961-2010
6.	Zord napok száma ( $T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$ )	Number of severe cold days ( $T_{\min} < -10^{\circ}\text{C}$ )	nap	Y	ECD	1961-2010
7.	Fagyos napok száma ( $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$ )	Number of frost days ( $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$ )	nap	Y	FD	1961-2010
8.	Téli napok száma ( $T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$ )	Number of ice days ( $T_{\max} < 0^{\circ}\text{C}$ )	nap	Y	ID	1961-2010
9.	Nyári napok száma ( $T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$ )	Number of summer days ( $T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$ )	nap	Y	SD	1961-2010



### 3. táblázat folytatása

S.sz.	Éghajlati index	Climate index	Mértékegység	Vonatkozás i idő (Y-év, M- hónap)	Rövidítés a CC- ben	Időszak
10.	Hőségnapok száma ( $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ )	Number of hot days ( $T_{\max} \geq 30^{\circ}\text{C}$ )	nap	Y	HD	1961- 2010
11.	Forró napok száma ( $T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$ )	Number of extremely hot days ( $T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$ )	nap	Y	EHD	1961- 2010
12.	Az 1 mm-t meghaladó csapadékú napok száma ( $RR_{\text{nap}} \geq 1 \text{ mm}$ )	Number of wet days ( $RR_{\text{day}} \geq 1 \text{ mm}$ )	nap	Y	WD	1961- 2010
13.	Extrém csapadékú napok száma ( $RR_{\text{nap}} \geq 20 \text{ mm}$ )	Number of extremely wet days ( $RR_{\text{day}} \geq 20 \text{ mm}$ )	nap	Y	EWD	1961- 2010
14.	Legnagyobb 1-napi csapadékösszeg Max ( $R_{\text{nap}}$ )	Maximum 1-day total rainfall Max ( $R_{\text{day}}$ )	mm	Y	M1DTOT	1961- 2010
15.	Legnagyobb 5- napos csapadékösszeg Max ( $R_{\text{nap } i, i+1, i+2, i+3, i+4}$ )	Maximum 5-day total rainfall Max ( $R_{\text{day } i, i+1, i+2, i+3, i+4}$ )	mm	Y	M5DTOT	1961- 2010
16.	Tenyészedési hossza ( $>5,5^{\circ}\text{C}$ átlaghőmérsékletű napok száma)	Growing season length daily mean air temperature of at least $5.5^{\circ}\text{C}$	nap	Y	GSL	1961- 2010
17.	Potenciális párolgás (evapotranspiráció)	Potential evapotranspiration	mm	M	PET	1961- 2010

### 2.3. Az alkalmazott statisztikai módszerek bemutatása

A CarpatClim adatbázisból nyert adatokat bevittük a Microsoft Excel táblázatkezelő programba, ahol alapstatisztikai eljárásokat végeztünk. Az alapstatisztikai eljárások mellett lineáris trendelemzést, a havi és/vagy éves értékek sokévi átlagtól való szignifikáns eltérésének vizsgálatára a Student-féle egymintás t-próbát alkalmaztunk

A t-próbát különböző statisztikai minták számtani közepének összehasonlítására alkalmazzák (feltételezhető-e, hogy a két minta egy azonos eloszlásból származik) (ELEKES, 2007). Az egymintás t-próba azt vizsgálja, hogy egy mintában egy valószínűségi változó átlaga szignifikánsan különbözik-e egy adott  $m$  értéktől. Excel függvény neve: =**t.próba**. Képlete:

$$t = \frac{\bar{x} - m}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

ahol,  $\bar{x}$  – a vizsgált valószínűségi változó átlaga a mintában,  $s$  – a vizsgált valószínűségi változó becsült szórása,  $m$  az előre adott érték, amelyhez az átlagot viszonyítjuk (nullhipotézis),  $n$  – a minta elemszáma. Az egymintás t-próba  $f = n - 1$  szabadsági fokkal rendelkezik.

A próba nullhipotézise ( $H_0$ ): a két vizsgált változó átlaga statisztikai szempontból megegyezik, azok között nincsen jelentős eltérés, tehát azok egy azonos sokaság részének tekinthető.

Ha a t-próba számított értéke  $p=0,05$  szignifikancia szinten nagyobb, mint a  $p=0,05$  szignifikancia szinthez és  $n-1$  szabadságfokhoz tartozó kritikus érték, a nullhipotézist ( $H_0$ ) elvetjük. Ha a t-próba számított értéke  $p=0,05$  szignifikancia szinten kisebb, mint a  $p=0,05$  szignifikancia szinthez és  $n-1$  szabadságfokhoz tartozó kritikus érték, a nullhipotézist ( $H_0$ ) elfogadjuk (ELEKES, 2007).

### III. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

#### 3.1. Az éghajlati indexek értékei és változékonysága a vizsgált élőhelyeken

Munkánk során a CarpatClim adatbázis adatait felhasználva és elemezve 50 év (1961-2010-es év) adatsorát és 8 éghajlati mutató (TA, PREC, SNOW, FD, SD, WD, EWD, GLS) értékeit használtuk fel. Első lépésként alapstatisztikai eljárásokat elvégezve, az adatsorokat részekre bontottuk, kijelöltünk két időszakot az 1961-1980 közötti időszakot, valamint 1990-2010 közötti időszakot, referencia értékeknek pedig az 1971-2000 közötti időszak adatait vettük, ez volt a viszonyítási alap. A részekre bontás mellett a teljes időszak statisztikai mutatóit is meghatároztuk. Minden egyes éghajlati mutató esetében meghatározásra kerültek az átlagos értékek, illetve az átlagtól való pozitív és negatív eltérések abszolút (hány eset) és relatív (%-os) értékeit. A táblázatokban az SPD megnevezés a pozitív szignifikáns (statisztikailag megbízható eltérés), az SND pedig a negatív szignifikáns eltérést jelöli.

A következőkben csoportosítva bemutatásra kerülnek az egyes éghajlati elemek értékei és azok változékonysága a vizsgált élőhelyeken.

##### 3.1.1. A hőmérsékleti értékek változékonysága

A hőmérsékleti mutatók változékonyságát vizsgálva elmondható, hogy az évi átlagos hőmérséklet emelkedő tendenciát mutat. A 4. táblázatban látható mindhárom élőhely esetében az évi átlagos hőmérséklet változásai.

#### 4. táblázat

Az évi átlaghőmérséklet statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken

(saját szerkesztés)

Periódus	Élőhely	TA	SPD		SND	
		°C	eset (év)	%	eset (év)	%
1961-1980	Felsőgereben	5,61	8	40	10	50
	Peres	9,73	7	35	9	45
	Atak	9,64	8	40	9	45
1990-2010	Felsőgereben	6,32	13	65	3	15
	Peres	10,44	13	65	4	20
	Atak	10,32	13	65	4	20
1961-2010	Felsőgereben	5,91	25	50	18	36
	Peres	10,01	23	46	16	32
	Atak	9,91	24	48	17	34

1961-1980 között több volt a szignifikáns negatív eltérés (SND), vagyis hűvösebb volt, viszont, ha megnézzük az 1990-2010 közötti időszak átlagát egyre gyakoribbakká váltak mindhárom élőhely esetében a pozitív eltérések. Számszerűen az 1990-2010 közötti 20 év alatt 13 esetben volt magasabb az évi átlagos hőmérséklet 1971-2000-es időszak átlaghoz viszonyítva. Az 1961-2010-es időszakot, ha összességében vizsgáljuk kirajzolódik, hogy az élőhelyeken több volt a pozitív eltérés, vagyis az átlaghőmérséklet értékei növekedést mutattak, de jól látszik az is, hogy az élőhelyeken ez a változás leginkább az 1980-as évek után fokozódott, mivel addig több negatív eltérés volt tapasztalható és statisztikailag kimutatható.

A fagyos napok (FD) számának statisztikai átlagainak értékeit vizsgálva az élőhelyeken (5. táblázat) kimutatható, hogy 1961-1980 között Felsőgerebenen több pozitív eltérés volt megfigyelhető, vagyis több volt a fagyos nap (amikor a napi minimumhőmérséklet  $0^{\circ}\text{C}$  alatt volt, azaz  $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$ ), míg a síkvidéki élőhelyek, az Atak és a Peres esetében több negatív eltérés volt megfigyelhető. Összevetve ezt az 1990-2010 közötti időszakkal a fagyos napok száma az átlaghoz képest szignifikánsan több negatív eltérést mutatott, legszembetűnőbben felsőgerebeni élőhely esetében, ahol lényegesen, 65%-al csökkent a fagyos napok száma. A Peresben viszont több pozitív eltérés volt megfigyelhető, ott 45%-al emelkedett a fagyos napok száma a referencia átlagához képest. Összességében elmondható, hogy az 1961-2010 közötti időszakban Felsőgerebenen az összes napot figyelembe véve, a negatív eltérések aránya 50%, az Atak esetében 36%, míg a Peresben a pozitív eltérés volt túlnyomó többségben (42%).

## 5. táblázat

A fagyos napok átlagos számának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken  
(saját szerkesztés)

Periódus	Élőhely	FD	SPD		SND	
		nap	eset (év)	%	eset (év)	%
1961-1980	Felsőgereben	148	9	45	8	40
	Peres	90	8	40	8	40
	Atak	95	7	35	8	40
1990-2010	Felsőgereben	137	4	20	13	65
	Peres	89	9	45	7	35
	Atak	94	6	30	9	45
1961-2010	Felsőgereben	144	19	38	25	50
	Peres	90	21	42	17	34
	Atak	95	16	32	18	36

A nyári napok (amikor a napi maximumhőmérséklet  $+25^{\circ}\text{C}$  fölött volt, azaz  $T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$ ) számának (SD) évi átlagait vizsgálva megállapítható, hogy míg 1961-1980 között több negatív

eltérés volt tapasztalható a referencia átlagához képest, addig 1990-2010 között ezek az értékek egyértelműen azt mutatják, hogy a nyári napok számában mindhárom élőhely esetében pozitív eltérés mutatkozik, vagyis emelkedett a nyári napok száma. Összességében is ez a tendencia, ha az egész 1961-2010-es időszakot nézzük (6. táblázat).

**6. táblázat**

A nyári napok átlagos számának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken  
(saját szerkesztés)

Periódus	Élőhely	SD	SPD		SND	
		nap	eset (év)	%	eset (év)	%
1961-1980	Felsőgereben	14	5	25	11	55
	Peres	58	6	30	8	40
	Atak	56	4	20	8	40
1990-2010	Felsőgereben	27	14	70	3	15
	Peres	74	14	70	2	10
	Atak	74	13	65	2	10
1961-2010	Felsőgereben	20	20	40	17	34
	Peres	65	23	46	16	32
	Atak	64	20	40	16	32

A tenyészedőszak (az 5,5°C-nál magasabb átlaghőmérsékletű napok száma) hosszának (GSL) statisztikai értékeire az élőhelyeken 1961 és 1980 között a referencia időszakhoz képest többnyire a pozitív eltérés volt jellemző. 1990 és 2010 között az Atak és a Peres élőhely esetében szintén a pozitív eltérések voltak többségben, míg Felsőgereben esetében a negatív. Az 50 évre vonatkoztatva pedig a referencia átlaghoz képest Felsőgereben és az Atak élőhely esetében volt megfigyelhető több pozitív eltérés, míg a Peresben a negatív eltérések voltak többségben (7. táblázat).

**7. táblázat**

A tenyészedőszak átlagos hosszának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken  
(saját szerkesztés)

Periódus	Élőhely	GSL	SPD		SND	
		nap	eset (év)	%	eset (év)	%
1961-1980	Felsőgereben	199	10	50	8	40
	Peres	247	7	35	7	35
	Atak	250	9	45	6	30
1990-2010	Felsőgereben	198	5	25	7	35
	Peres	249	11	55	8	40
	Atak	253	10	50	8	40
1961-2010	Felsőgereben	199	20	40	18	36
	Peres	246	20	40	22	44
	Atak	249	21	42	18	36

### 3.1.2. Az éves csapadékösszeg változékonysága

A következőkben a csapadéértékek változékonysága kerülnek bemutatásra. Az évi csapadékösszeg (PREC) alakulásában a vizsgált 50 évben többségben voltak a negatív szignifikáns eltérések a referencia átlagához viszonyítva, mindhárom élőhely tekintetében (8. táblázat).

**8. táblázat**

Az évi csapadékösszeg statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken  
(saját szerkesztés)

Periódus	Élőhely	PREC	SPD		SND	
		mm	eset (év)	%	eset (év)	%
1961-1980	Felsőgereben	1148	8	40	8	40
	Peres	670	8	40	9	45
	Atak	740	8	40	8	40
1990-2010	Felsőgereben	1188	8	40	8	40
	Peres	684	8	40	9	45
	Atak	746	9	45	7	35
1961-2010	Felsőgereben	1158	18	36	21	42
	Peres	674	19	38	23	46
	Atak	735	19	38	19	38

Az 1 mm-t meghaladó csapadékú napok (RR1) számának (azaz  $RR_{nap} \geq 1$  mm) statisztikai értékeit a 9. táblázat tartalmazza. A táblázat értékei alapján leszögezhető az, hogy 1961-1980 között a Felsőgereben és a Peres élőhelyeken pozitív szignifikáns eltérések voltak megfigyelhetők, míg az Atakban negatív eltérések voltak túlsúlyban. 1990-2010 között az Atakban megemelkedett a pozitív eltérések száma a referencia értékekhez viszonyítva. Mindent összevetve az 50 évben a pozitív eltérések voltak többségben, de tapasztaljuk ennek egyenlőtlen eloszlását.

**9. táblázat**

Az átlag csapadékos napok számának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken  
(saját szerkesztés)

Periódus	Élőhely	WD	SPD		SND	
		RR1 nap	eset (év)	%	eset (év)	%
1961-1980	Felsőgereben	154	10	50	6	30
	Peres	128	10	50	8	40
	Atak	136	8	40	11	55
1990-2010	Felsőgereben	154	6	30	7	35
	Peres	128	7	35	4	20
	Atak	142	13	65	5	25
1961-2010	Felsőgereben	153	20	40	19	38
	Peres	128	21	42	17	34
	Atak	138	25	50	20	40

Az átlag extrém csapadékú napok (RR20) számának (amikor a napi csapadékösszeg meghaladja a 20 mm-t) statisztikai értékeiben az élőhelyeken 1961-1980 között negatív eltérések voltak többségben, míg 1990-2010 között Felsőgereben és a Peres esetében pozitív szignifikáns eltérést mutat. Mindazonáltal pedig, ha az 50 éves adatsort átlagait vesszük, negatív eltérések mutathatóak ki (10. táblázat).

#### 10. táblázat

Az átlag extrém csapadékos napok számának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken  
(saját szerkesztés)

Periódus	Élőhely	EWD	SPD		SND	
		RR20 nap	eset (év)	%	eset (év)	%
1961-1980	Felsőgereben	11	8	40	10	50
	Peres	2	5	25	12	60
	Atak	3	7	35	11	55
1990-2010	Felsőgereben	11	8	40	7	35
	Peres	2	9	45	8	40
	Atak	3	5	25	10	50
1961-2010	Felsőgereben	11	19	38	22	44
	Peres	2	19	38	23	46
	Atak	3	12	24	27	54

Az átlagos januári hóvastagság (SNOW, cm) statisztikai értékei azt mutatják, hogy a hóvastagság csökkenő tendenciát mutat, mindhárom élőhelyen negatív szignifikáns eltérések mutatkoznak különböző százalékokban a referencia értékekhez viszonyítva, legészrevehetőbb ez a változás a síkvidéket reprezentáló Peres és Atak esetében, különös tekintettel az 1990-2010 közötti időszakban (11. táblázat).

#### 11. táblázat

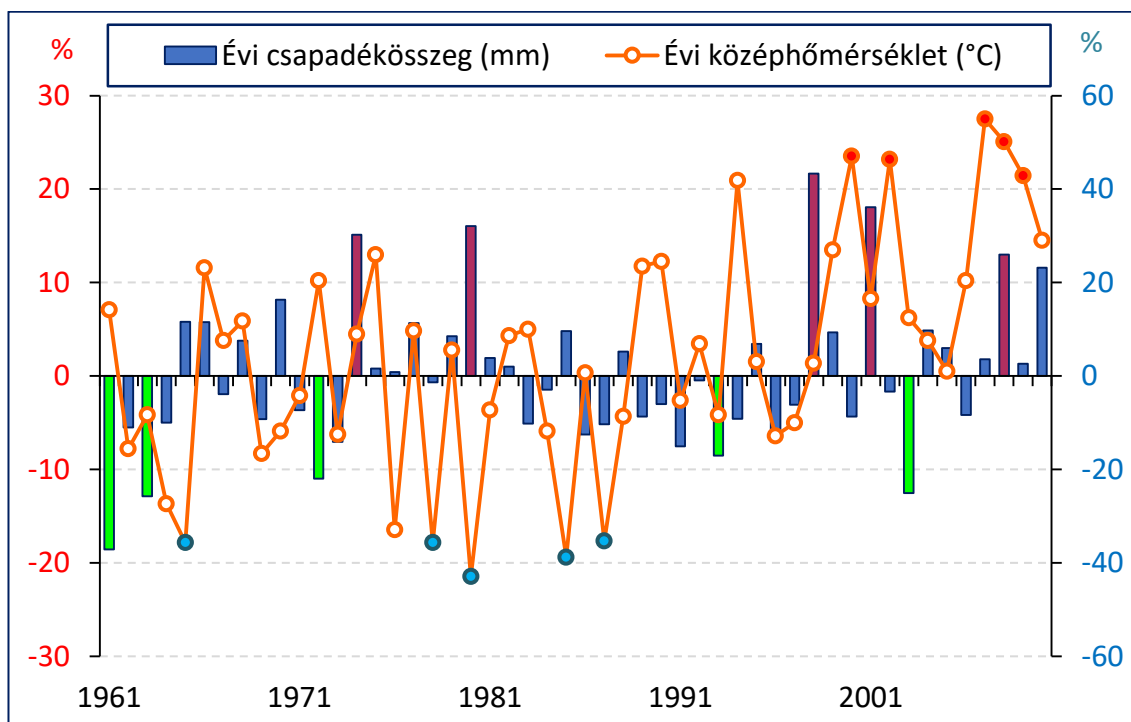
Az átlagos januári hóvastagság statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken  
(saját szerkesztés)

Periódus	Élőhely	SNOW	SPD		SND	
		cm	eset (év)	%	eset (év)	%
1961-1980	Felsőgereben	40	5	25	8	40
	Peres	9	6	30	11	55
	Atak	11	8	40	10	50
1990-2010	Felsőgereben	32	5	25	11	55
	Peres	5	3	15	14	70
	Atak	6	5	25	14	70
1961-2010	Felsőgereben	36	14	28	24	48
	Peres	7	11	22	28	56
	Atak	9	16	32	27	54

### 3.2. Az éghajlati elemek időbeli változékonysága a vizsgált élőhelyeken

Munkánk során fontosnak tartottuk az általunk kulcsfontosságúnak vélt éghajlati elemek időbeli változékonyságát szemléltetni. A továbbiakban a 3 élőhely évi középhőmérsékletét ( $^{\circ}\text{C}$ ) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltéréseit szemléltetjük, valamint a hóvastagság (cm) és a nyári napok számának a sokéves ingadozásait az 1961-2010 közötti időszakban. A diagrammok oszlopai az évi csapadékösszeget és az átlagos januári hóvastagságot mutatják be. A kék, zöld és a lila színű oszlopokkal lényegesnek tartottuk kiemelni az 5 legnagyobb pozitív és negatív eltérést. A vonal diagrammoknál, amely az évi középhőmérséklet és a nyári napok számának változékonyságát szemlélteti szintén fontosnak tartottuk kiemelni a leginkább szembetűnő 5 pozitív (narancssárga szín a jelölő körben) és 5 negatív (kék szín a jelölő körben) eltérést.

A 9. ábrán az évi középhőmérséklet ( $^{\circ}\text{C}$ ) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) láthatóak 1961-2010 közötti időszakban Felsőgerebenen élőhelyen, ahol az évi átlaghőmérséklet mutatja a legnagyobb szignifikáns növekedést.



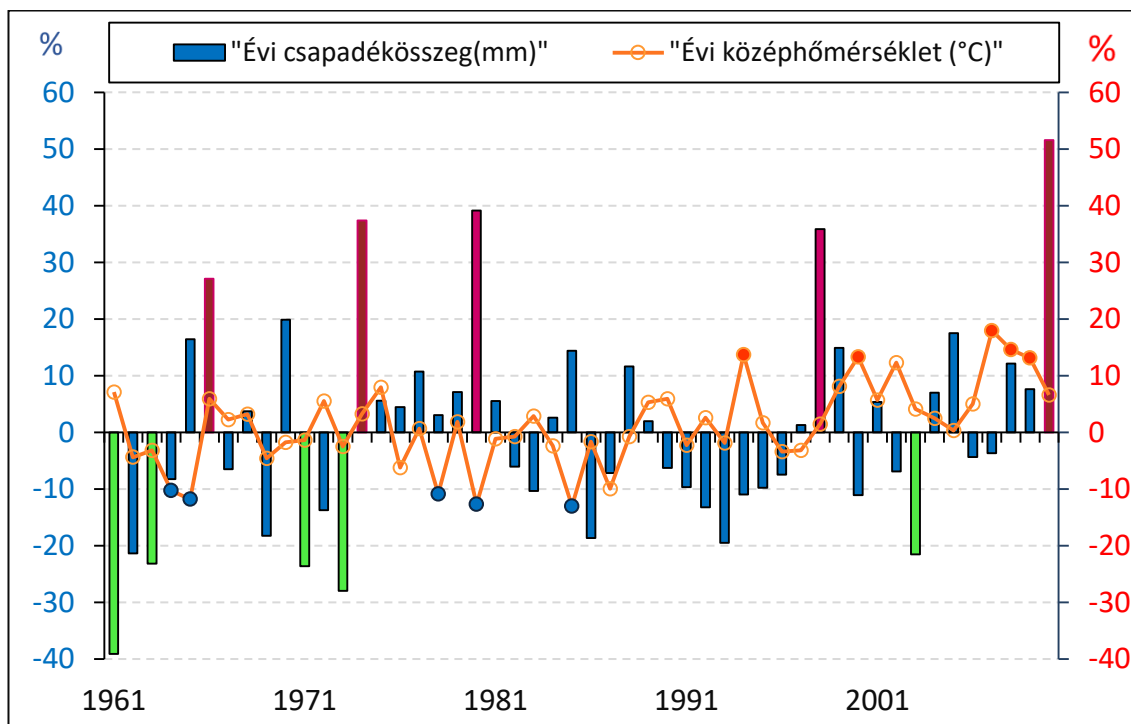
**9. ábra.** Az évi középhőmérséklet ( $^{\circ}\text{C}$ ) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között **Felsőgerebenen** (1374-es CarpatClim rácspont),

kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb;  
oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés)



Kiugró pozitív eltérések leginkább a 2000 évtől kezdődően voltak megfigyelhetők, 2007-ben (27,49%-os), 2008-ban (25,07%-os), 2000-ben (23,52%-os), 2002-ben, (23,12%-os), 2009-ben (21,44%-os). Negatív eltérések tekintetében az évi középhőmérsékletnél kiemelhető az 1980-as (-21,46%-al), valamint az 1985, 1987, 1978, 1965-ös év értékei, amelyek hasonló értékeket mutattak az 1980-hoz. Az évi csapadékösszeg tekintetében enyhébb változás tapasztalható, pozitív szignifikáns eltérést mutatott az 1995-ös év (43,33%-al) vagyis több csapadék esett a sokévi átlagtól. Magas negatív szignifikáns eltérés volt tapasztalható 1961-ben (-37,1%-al) és 2003-ban (-25,07%-al).

A Peresben az évi középhőmérséklet (°C) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) eltérései, az 1961-2010 közötti időszakban a 10. ábrán láthatóak.



**10. ábra.** Az évi középhőmérséklet (°C) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között a **Peresben** (1569-es CarpatClim rácspont),

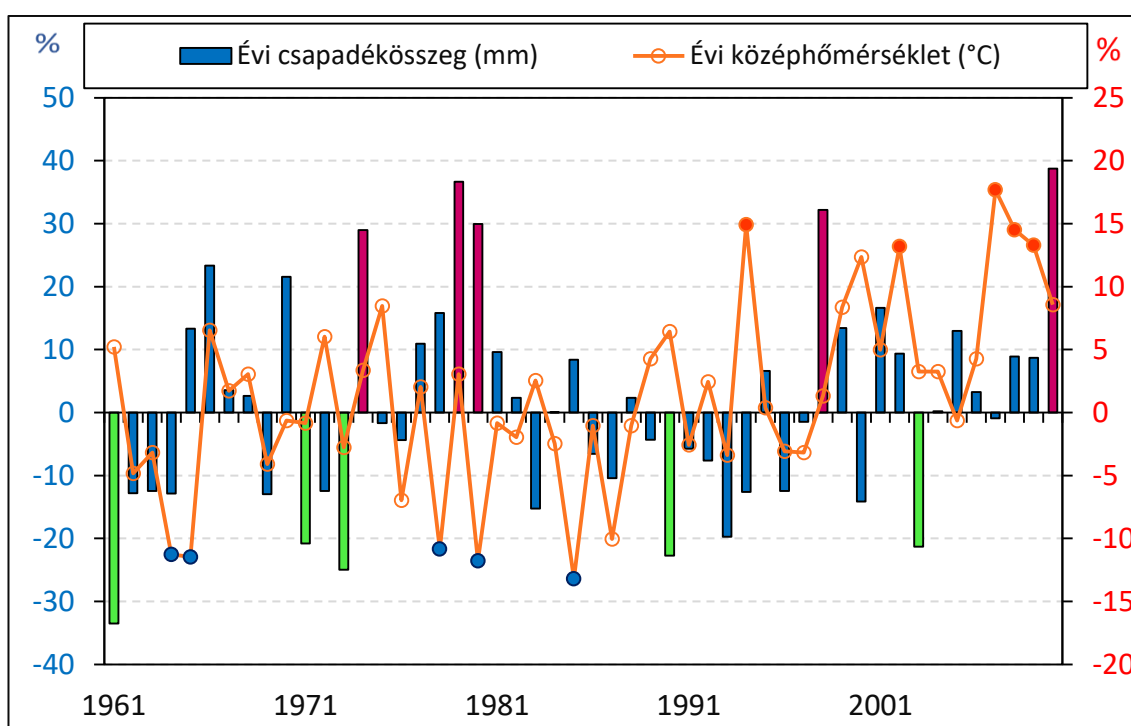
kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb;

oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés)

Az évi középhőmérséklet nagy változékonyságot mutat az 50 éves adatsorban. A hőmérséklet tekintetében a 2000 utáni évek is elég nagy ingadozást mutatnak, az 5 legnagyobb pozitív eltérés (1994, 2000, 2007, 2008, 2009-es) nagyjából erre az időre tehető. Negatív eltérések

viszont a 2000-es évektől szinte elenyészőek, a negatív szignifikáns eltérés leginkább az 1964-1985 közötti időszakban jelentkeztek. Az évi csapadékösszeg tekintetében a Peresben elmondható, hogy az 50 év alatt voltak nagyon kiugró évek (10. ábra), ilyen 2010 (51,57%), 1998 (35,87%), 1980 (39,10%), 1974 (37, 38%), 1966 (27,13%), amikor is a referencia értéktől jóval több csapadék hullott. Volt néhány kiugró érték a negatív eltérések terén is, amikor az átlagtól jóval kevesebb csapadék hullott, ilyen volt az 1961-es év, ahol az átlagtól jóval kevesebb -39,10%-os eltérés jelentkezett, csekélyebb negatív eltérések megfigyelhető 1964-ben, 1971-ben, 1973-ban és 2003-ban is. A diagram jól ábrázolja azt, hogy a csapadékmennyiség mértéke némi emelkedést mutat, az 1997-es évektől kezdve főként pozitív irányban, azonban ennek eloszlása nem egyenletes.

Az évi középhőmérséklet (°C) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 közötti időszakban az Atak esetében a 11. ábrán láthatóak.



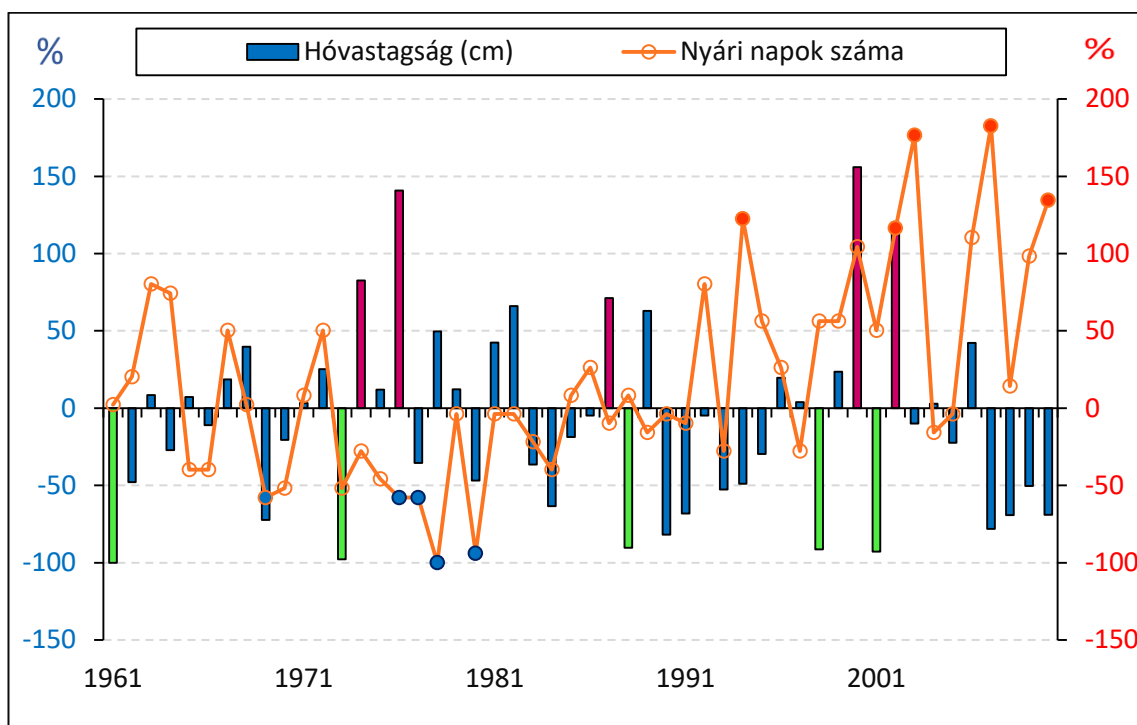
**11. ábra.** Az évi középhőmérséklet (°C) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között az **Atakban** (1877-es CarpatClim rácspont),

kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb;

oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés)

Az évi középhőmérsékletben az 1994-es évtől kezdődően a pozitív eltérések voltak többségében, amelytől a referencia időszak átlagához képest 14,91%-al emelkedett az évi átlaghőmérséklet, ilyen kiugró érték volt tapasztalható, a 2002-es, 2007-es, 2008-as években. Ehhez képest az 1961-es és 1987-es évek között a negatív eltérések jelentkeztek, többek között 1964-es, 1965-ös, 1978, 1980, 1985-ös években. Az évi csapadékösszeg tekintetében az Atak területén is enyhe növekedés tapasztalható, markáns eltérések voltak megfigyelhetőek a 2010-es (38,76%), 1998, 1980, 1979, 1974-es években. Az 50 év viszonyait nézve a diagrammon jól látszik az Atak területén kevesebb csapadék hullott a sokéves átlagtól, pl: 1961, 1971, 1973, 1990, 2003-as évben.

A 12, 13, 14. ábra az élőhelyek a hóvastagság (cm) és a nyári napok ( $T_{\max} > 25^{\circ}\text{C}$ ) számának a sokéves átlagtól való eltéréseit mutatja be (%-ban) 1961-2010 időszakban.

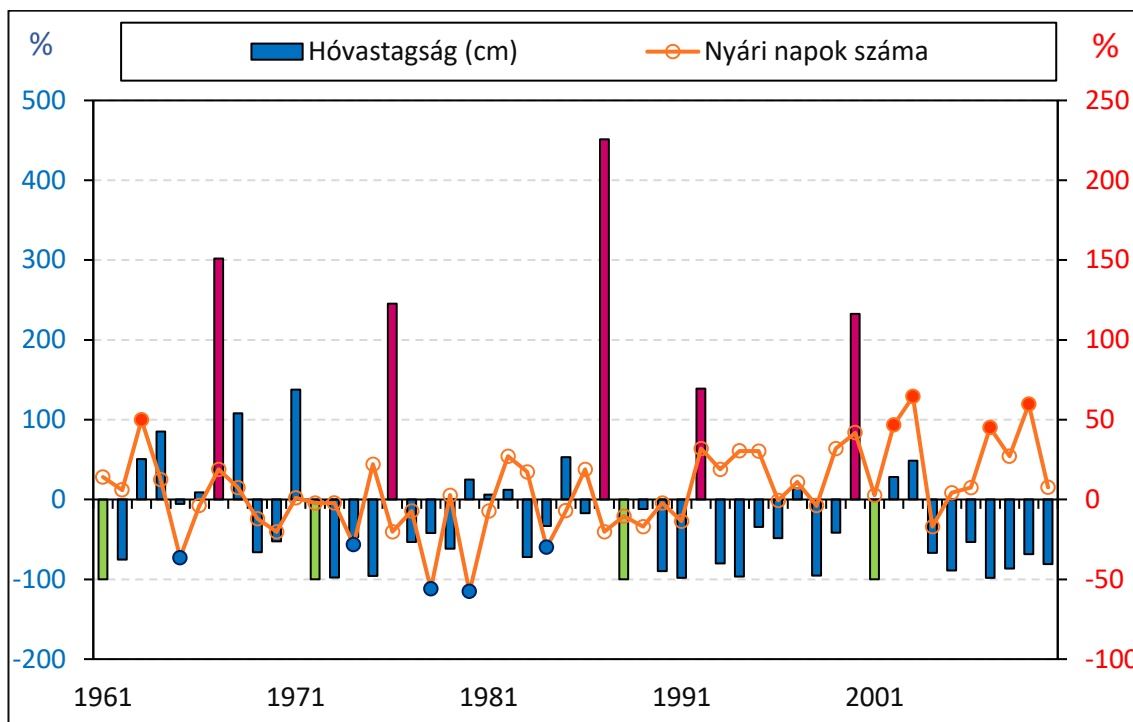


**12. ábra.** A hóvastagság (cm) és a nyári napok számának sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között **Felsőgerebenen** (1374-es CarpatClim rácspont),

kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb;  
oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés)

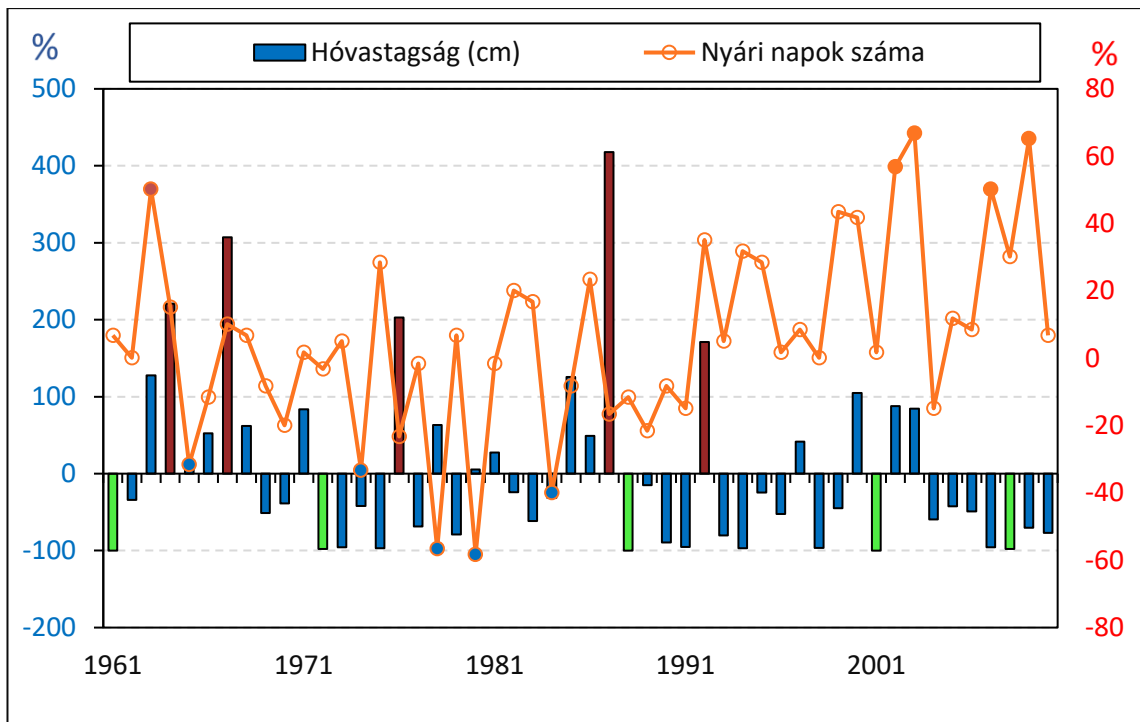
Mindhárom élőhelyről elmondható az, hogy a nyári napok száma szignifikánsan emelkedett, amelyet jól tükröznek az ábrák is. Felsőgereben, Peres, Atak, élőhelyen az általunk kiemelt 5

pozitív eltérés mind a 2000-es évek után tapasztalhatóak, különböző százalékban. Felsőgerebennél, elérte a 182%-ot is 2007-ben (12. ábra), a Peresben a 64,58%-ot 2003-ban (13. ábra), az Atakban 66,85%-ot 2003-ban (14. ábra). A nyári napok számának csökkenése a 2000-es évektől nagyjából emelkedő tendenciát mutat, néhány esetben volt megfigyelhető csökkenés. Mérvadóan pedig ezek a változások leginkább mindhárom élőhelynél az 1971-1981 közötti időszakra tehető, amely látható a 12, 13, 14 ábrán.



**13. ábra.** A hóvastagság (cm) és a nyári napok számának sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között a **Peresben** (1569-es CarpatClim rácspont),  
 kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb;  
 oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés)

Az átlagos januári hóvastagság egyértelműen csökkenő tendenciát mutat mindhárom élőhely esetében. Vannak változékonyabb időszakok az átlaghoz képest, többek között a 12. ábrán látható ez Felsőgerebennél, ahol a 2000-es és a 2002-es években volt emelkedés a hóvastagság tekintetében 156%-al, illetve 112%-al az átlaghoz képest.



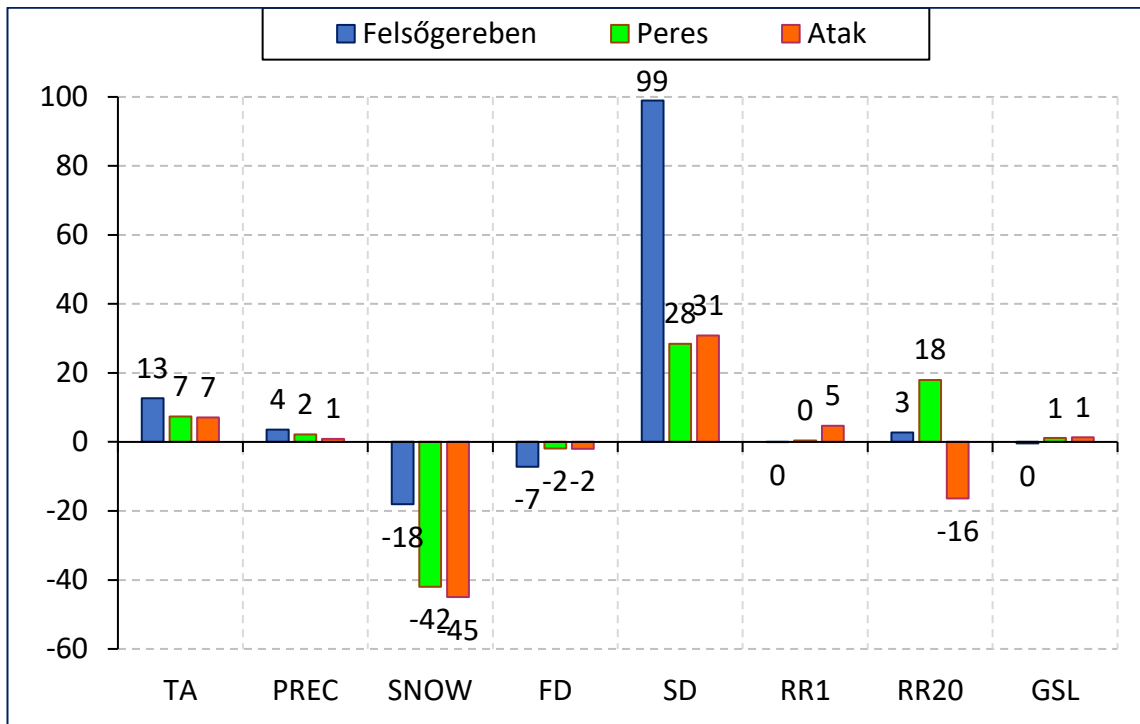
**14. ábra.** A hóvastagság (cm) és a nyári napok számának sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között az **Atakban** (1877-es CarpatClim rácspont)

kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb;  
oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés)

### 3.3. A vizsgált élőhelyek éghajlati stabilitása az éghajlati indexek alapján

Az éghajlati indexek közül az élőhelyeken az évi átlaghőmérséklet (TA) és a nyári napok gyakorisága (SD) mutatja a legnagyobb szignifikáns növekedést, főként a hegyvidéket reprezentáló felsőgerebeni (1374) élőhely esetében. Viszont a 15. ábrán jól látszik az is, hogy az éves csapadékösszegben (PREC), a csapadékos napok számában (RR1) és a tenyészidőszak hosszában (GSL) enyhe növekedés (15. ábra) tapasztalható. A fagyos napok (FD) száma mindhárom élőhelyen szignifikánsan csökkent, a januári átlagos hóvastagság (SNOW) szintén, legintenzívebben az Atak (1877) és a Peres (1569) területén. Az extrém csapadékos napok száma Felsőgereben (1374) és a Peres (1569) területén növekedett, míg az Atakban 16%-al csökkent. Ezen adatok fényében a tavaszi tőzike élőhelyek veszélyben lehetnek, hiszen ismeretes az, hogy a tőzike a nedvesebb élőhelyeket kedveli, bár a csapadékmennyiség tekintetben igen nagy eltérések nem tapasztalhatóak, csak annak eloszlásában, viszont kimutatható az, hogy az évi átlagos

hőmérséklet mindhárom élőhelyen emelkedett, ami kedvezőtlen lehet számára a hőstressz és a transzspiráció miatt, és a nyári napok száma is emelkedő tendenciát mutat.



**15. ábra.** Az 1990-2010-es időszak éghajlati indexei átlagainak szignifikáns eltérései (%-ban) az 1961-1980-as időszakhoz képest (saját szerkesztés)

## ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk céljával tűztük ki, hogy jellemezzük az Ukrajna Vörös Könyvében is szereplő tavaszi tőzike (*Leucojum vernum* L.) egyes kárpátaljai élőhelyeit a regionális klímaváltozás tükrében, a CarpatClim klímaadatbázis alapján. A három élőhely a következők voltak: az alföldi régióban Atak – országos jelentőségű természeti emlék (a CarpatClimben az 1877-es rácspont) területén és a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum Peres részlegében (1569-es rácspont); a hegyvidéki régióban pedig a Felsőgereben – település mellett található élőhely (1374-es rácspont). A CarpatClim klímaadatbázis 50 éves adatsora 37 féle éghajlati mutatót tartalmaz az 1961-2010 időszakra, melyek közül 8 mutatót használtunk fel (TA, PREC, SNOW, FD, SD, WD-RR1, EWD-RR20, GSL), az általunk vizsgált élőhelyekről. Az adatokat letöltve, alapstatisztikai eljárásokat, lineáris trendelemzést végeztünk. A havi és/vagy évi értékek sokévi átlagtól való szignifikáns eltéréseinek vizsgálatára pedig a Student-féle egy mintás t-próbát alkalmaztuk.

Kutatási eredményeink között szerepelnek az éghajlati indexek, többek között az évi középhőmérséklet (TA), az évi csapadékmennyiség (PREC), a hóvastagság (SNOW) és a nyári napok számának (SD) értékei változékonyságának kimutatása az egyes élőhelyeken az 1961-2010 közötti időszakban. Az 50 éves adatsort 2 részre bontottuk: 1961-1980 és 1990-2010 közötti időszakra. Referencia értéknek pedig a 1971-2000-es időszaknak statisztikai értékeit vettük. Megállapítottuk, hogy a referencia időszak átlagos értékeitől mennyire tértek el pozitív (SPD) vagy negatív (SND) irányban az éghajlati mutatók egyes időszakokban, ezeket táblázatokban foglaltuk össze. Az éghajlati elemek időbeli változékonyságáról diagrammokat készítettük.

Az éghajlati indexek közül az élőhelyeken az évi átlaghőmérséklet (TA) és a nyári napok (SD) gyakorisága mutatja a legnagyobb szignifikáns növekedést, főként a hegyvidéket reprezentáló Felsőgereben (1374) esetében. Az éves csapadékösszegben (PREC), a csapadékos napok (WD-RR1) számában és a tenyészidőszak (GSL) hosszában szintén enyhe növekedés tapasztalható. A fagyos napok (FD) száma mindhárom élőhelyen szignifikánsan csökkent, a januári átlagos hóvastagság (SNOW) szintén, legintenzívebben az Atak (1877) területén. Az extrém csapadékos napok (EWD-RR20) száma Felsőgereben és a Peres (1569) területén növekedett, míg az Atakban csökkent. A felszínközeli átlaghőmérséklet növekedése az 1961-2010 közötti időszakban Kárpátalján is kimutatható, ami legjobban a nyári napok számának gyarapodásában és az átlagos hóvastagság csökkenésében nyilvánul meg. Az üde élőhelyeket kedvelő tavaszi tőzike élőhelyi viszonyai a nyári időszakban megnövekedett hőstressz és transzpiráció miatt a faj számára kedvezőtlenül alakulhatnak, ami a jövőben areájának csökkenéséhez vezethet.

## РЕЗЮМЕ

Метою нашого дослідження було охарактеризувати деякі середовища існування білоцвіту весняного (*Leucojum vernum*), який внесений у Червону книгу України у світлі регіональних змін клімату, на основі бази даних клімату CarpatClim. Нами було досліджено три біотопи: у низинному регіоні урочище Атак, це ботанічна пам'ятка природи загальнодержавного значення (номер вузла регулярної сітки CarpatClim: 1877), в лісі Переш, відділу Великодобронського зоологічного заказника загальнодержавного значення (1569-ий вузол); а в гірському регіоні поблизу с. Верхня Грабівниця (1374-ий вузол). Кліматична база даних CarpatClim містить 37 типів кліматичних показників, протягом 50 років, за період 1961-2010 рр., з яких під час дослідження ми використали 8 показників (TA, PREC, SNOW, FD, SD, SD, WD-RR1, EWD-RR20, GSL). Після завантаження даних, ми провели основні статистичні методи та аналіз лінійної тенденції. Для вивчення сигніфікантних щомісячних та/або річних відхилень значень кліматичних індикаторів від середнього показника, використовували одновибірковий t-критерій Стьюдента.

Результати наших досліджень включають демонстрацію мінливості кліматичних індексів, включаючи середньорічну температуру (TA), річну кількість опадів (PREC), товщину снігу (SNOW) та кількість літніх днів (SD) в окремих біотопах між 1961-2010 роками. 50-річний ряд даних ми розділили на дві періоди: 1961-1980 та 1990-2010. Для референційних значень взяли середні значення за період 1971-2000 рр. Виявили відхилення значень кліматичних показників у позитивному (SPD) або негативному напрямку (SND) від середніх значень референційного періоду. Дослідження провели на певні періоди, результати яких узагальнені в таблицях. Нами зроблено діаграми мінливості кліматичних елементів.

Серед кліматичних показників середньорічна температура (TA) і частота літніх днів (SD) в біотопах показують найбільше значне зростання, особливо у випадку с. Верхня Грабівниця (1374), який представляє гірський регіон. Також спостерігається незначне збільшення річної кількості опадів (PREC), вологих днів (WD-RR1) і тривалості вегетаційного періоду (GSL). Кількість морозних днів (FD) значно зменшилася у всіх трьох біотопах. Середня товщина снігу (SNOW) у січні найінтенсивніше зменшилася в районі Атак (1877). Кількість днів з екстремальним опадом (EWD-RR20) збільшилася у районі біотопу с. Верхня Грабівниця (1374) і в Переш (1569), а в той час зменшилася в Атак. Підвищення середньої приповерхневої температури також спостерігається на Закарпатті в період з 1961 по 2010 рр., що найкраще відображається у збільшенні кількості літніх днів та зменшенні середньої товщини снігу. Умови існування білоцвіту весняного (*Leucojum vernum*), який віддає перевагу свіжим біотопам, можуть стати несприятливими під час підвищеного теплового стресу і транспірації в літній період, що може привести до скорочення площі ареалу в майбутньому.



## IRODALOMJEGYZÉK

1. ÁCS, F. – ZSÁKAI, A. – KRISTÓF, E. – SZABÓ, I.A. – BREUER, H. (2020): Carpathian Basin climate according to Köppen and a cloting resistance scheme. Theor. and Appl. Climatology, 141: 299-307.
2. ÁCS, P. (2014): Gyakorlati adatelemzés. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Pécs, p. 165.
3. BECK, H. E. – ZIMMERMANN N. E. – MCVICAR T. R. – VERGOPOLAN N. – BERG A. – WOOD E. F. (2018) „Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution”
4. CARPATCLIM: A Kárpát-régió éghajlati atlasza (Climate of the Carpathian Region). Interneten: <http://www.carpatclim-eu.org/pages/about/>
5. ELEKES, A. (2007): Kutatásmódszertan. Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar, Budapest.
6. FARKAS, S. et al. (1999): Magyarország védett növényei. Mezőgazda kiadó, Budapest, p. 295
7. HANNAH, R. – MAX, R. (2020) – „CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions”. Published online at OurWorldInData.org. Interneten: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emission>
8. Lista az Ukrajnai Vörös Könyvben felsorolt növény- és gombafajokról (növényvilág), 2021 (ПЕРЕЛІК видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України (рослинний світ)) Interneten: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21>
9. HuPCC (2021): Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) bemutatása. Hungarian Scientific Panel on Climate Change (Magyar Éghajlatváltozási Tudományos Testület). Interneten: <https://hupcc.hu/tudastar/eghajlatvaltozasi-kormanykozi-testulet-intergovernmental-panel-on-climate-change-ipcc/>
10. Ukrajna Vörös Könyve (Червона книга України) Interneten: <https://redbook-ua.org/item/leucojum-vernum-l/>
11. Éghajlatpolitikai főigazgatóság (Climate Action) Interneten: [https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change\\_hu](https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change_hu)
12. TERRA Alapítvány (2011): <https://www.terra.hu/haznov/htm/Leucojum.vernum.htmlV>
13. IPCC (2014): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate

- Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, p. 4-10
14. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, pp. 3949.
  15. ITM (2020): Jelentés az éghajlatváltozás Kárpát-medencére gyakorolt esetleges hatásainak tudományos értékeléséről, p. 4
  16. KÁZMÉR, É. (2020): A *Leucojum vernum* L. populációinak állapotfelmérése Nagyberég (Beregszászi járás) határában, Beregszász, p. 28.
  17. KMÁAÖTESZ, (2021): Megyei Állami Adminisztráció Ökológiai és Természeti erőforrások Szakosztálya (Департамент Екології та Природних Ресурсів Закарпатської Обласної Державної Адміністрації). Геоінформаційна система моніторингу довкілля в Закарпатській області. Interneten: <https://ecozakarpas.net.ua/>
  18. KOHÁN, B. – MÉSZÁROS, J. (2016): Adatbázis és térinformatikai rendszer kezelési ismeretek ingyenesen használható szoftverkörnyezetben, Beltamo Kft., p. 3-4
  19. KOHUT, E. – BENEDEK, A. – HADNAGY, I. (2021): Nagydobrony és a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum (Kárpátalja) földrajzinév-tárának elkészítése és ábrázolása történeti térképek alapján. Földrajzi Közlemények, 145, 3. pp. 249–260.
  20. KOHUT, E. (2013): A *Syringa josikaea* Jacq. fil. ex Rchb. és a *Leucojum aestivum* L. kárpátaljai természetes állományainak felmérése és in vitro szaporítása. PhD értekezés, Budapest Corvinus Egyetem, Budapest, p. 73.
  21. KOHUT, E. – HÖHN, M. – FÜLÖP, M. – KOPOR, Z. – LJUBKA, T. – MOLNÁR, F. – TAKÁCS, G. (2017): Előzetes eredmények a tavaszi tözike (*Leucojum vernum* L.) populációjának állapotáról a Peresben. – LIMES, p. 10-11, 14-17.
  22. KOHUT, E. – KOPOR, Z. – NAGY, B. – CSOMA, ZS. – HADNAGY, I. (2019): Evaluation of morphometric parameters in case of *Leucojum vernum* L. From the peres forest in Velyka Dobron Wildlife Reserve, Western Ukraine. – Acta Biologica Marisiensis 2 (2): 26-35
  23. KOTTEK, M. – GREISER, J. – BECK, C. – RUDOLF, B. RUBEL, F. (2006): World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated Meteorologische Zeitschrift. 15 (3): 259–263
  24. KOVÁCS-LÁNG, E. – KRÖEL-DULAY, GY. – CZÚCZ, B. (2008): Az éghajlatváltozás hatásai a természetes élővilágra és teendők a megőrzés és kutatás területén. – Természetvédelmi Közlemények 14, p. 19-20.

25. LAKATOS, M. – BIHARI, Z. – SZENTMREY, T. – SZALAI, S. (2014): Megfigyelt éghajlati tendenciák a Kárpát-régióban, Egyetemi Meteorológiai Füzetek, 25. 90-86.
26. NEDBÁL, K. (2021): Felsőgereben. In: dr. Tarpai József (szerk): Kárpátalja magyar szemmel. Útikönyv. Shark Kft. Beregszász-Ungvár, p. 430.
27. NOAA (2022): Trends in Atmospheric Carbon Dioxide. Global Monitoring Laboratory. Earth System Research Laboratories. Mauna Loa Observatory, Hawaii. <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>
28. OMSZ (2021): Az éghajlatváltozás okai. Országos meteorológiai szolgálat. Interneten: [https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/eghajlatvaltozas\\_okai/](https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/eghajlatvaltozas_okai/)
29. SIMON, T. – SEREGÉLYES, T. (1997): Növényismeret. A hazai növényvilág kis határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, p. 246-247, 262.
30. SZABÓ, A. (2017): A Kárpát-medence éghajlatának vizsgálata különböző éghajlatosztályozási módszerekkel a CarpatClim adatbázis alapján, p. 13
31. VASS, G. (2017): Feromoncsapdás vizsgálatok a Nagyberegi Erdészet egy kiválasztott részlegén, Beregszász, p. 17-19
32. ДІДУХ Я.П. (2009): Червона книга України. Рослинний світ. Київ, Глобалконсалтинг
33. КІШ, Р. et al. (2009): Регіональний ландшафтний парк „Притисянський” – збереження природної спадщини рівнинного Закарпаття. Ужгород, Мистецька лінія
34. КОМЕНДАР В.І.–СКУНЦЬ П.М.–ГНАТЮК М.Ю. (1985): Зелені перлини Карпат. Ужгород, Карпати
35. КРІЧФАЛУШІЙ В.В.–БУДНИКОВ Г.Б.–МИГАЛЬ А.В. (1999): Червоний список Закарпаття: види рослин та рослинні угруповання, що знаходяться під загрозою зникнення. Ужгород, Ужгородський Державний Університет
36. СИТНИК К.М.: Червона книга Української РСР. Київ, Наукова думка.
37. ШЕЛЯГ-СОСОНКО Ю.Р (ред.) (1996): Червона книга України. Рослинний світ. Київ, Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана
38. ШУМСЬКА Н.В. (1993): Биолого-морфологические особенности *Leucosjum vernum* L. в Карпатах. Автореферат, Киев

## ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra. Globális átlagos felszínközeli hőmérséklet anomáliák (saját szerkesztés az IPCC, 2014 alapján) .....	11
2. ábra. 1970-2010 közötti antropogén eredetű üvegházgáz kibocsátás (IPCC, 2014).....	12
3. ábra. A globális szén-dioxid kibocsátás a Mauna Loa Obszervatórium (Hawaii) mérései szerint (saját szerkesztés a NOAA, 2022 alapján).....	13
4. ábra. A Köppen-féle klímátípusok területi eloszlása a CarpatClim alapján a 1971-2000 közötti időszakban (ÁCS et al., 2020) .....	15
5. ábra. A tavaszi tözike ( <i>Leucojum vernum</i> ) kárpátaljai élőhelyei (KOHUT et al. 2017) ....	18
6. ábra. A tavaszi tözike ( <i>Leucojum vernum</i> ) vizsgált élőhelyei a CarpatClim rácsterületein (saját szerkesztés) .....	20
7. ábra. A vizsgált élőhelyek látképei (fotók: KOHUT et al. 2017).....	21
8. ábra. A Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum részlegei és azok erdőtagjai (KOHUT et al., 2021).....	22
9. ábra. Az évi középhőmérséklet (°C) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között <b>Felsőgerebenen</b> (1374-es CarpatClim rácspont), kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb; oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés).....	32
10. ábra. Az évi középhőmérséklet (°C) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között a <b>Peresben</b> (1569-es CarpatClim rácspont), kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb; oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés) .....	33
11. ábra. Az évi középhőmérséklet (°C) és az évi csapadékösszeg (mm) sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között az <b>Atakban</b> (1877-es CarpatClim rácspont), kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb; oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés) .....	34
12. ábra. A hóvastagság (cm) és a nyári napok számának sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között <b>Felsőgerebenen</b> (1374-es CarpatClim rácspont), kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb; oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés) .....	35
13. ábra. A hóvastagság (cm) és a nyári napok számának sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között a <b>Peresben</b> (1569-es CarpatClim rácspont), kör jelölők: narancs – 5	

legnagyobb, kék – 5 legkisebb; oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés).....	36
<b>14. ábra.</b> A hóvastagság (cm) és a nyári napok számának sokéves átlagtól való eltérései (%-ban) 1961-2010 között az <b>Atakban</b> (1877-es CarpatClim rácspont) kör jelölők: narancs – 5 legnagyobb, kék – 5 legkisebb; oszlopok: lila – 5 legnagyobb, zöld – 5 legkisebb érték (saját szerkesztés).....	37
<b>15. ábra.</b> Az 1990-2010-es időszak éghajlati indexei átlagának szignifikáns eltérései (%-ban) az 1961-1980-as időszakhoz képest (saját szerkesztés) .....	38

## TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

<b>1. táblázat.</b> Az üvegházhatású gázok koncentráció értékei és azok növekedése, légköri élettartama (saját szerkesztés az OMSZ, 2021 alapján) .....	13
<b>2. táblázat.</b> A tavaszi tőzike ( <i>Leucojum vernum</i> ) ökológiai mutatói (saját szerkesztés, SIMON és SEREGÉLYES, 1997 alapján).....	17
<b>3. táblázat.</b> A CarpatClim éghajlati adatbázisból felhasznált éghajlati mutatók (saját szerkesztés, CarpatClim alapján).....	24
<b>4. táblázat.</b> Az évi átlaghőmérséklet statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken (saját szerkesztés).....	27
<b>5. táblázat.</b> A fagyos napok átlagos számának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken (saját szerkesztés) .....	28
<b>6. táblázat.</b> A nyári napok átlagos számának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken (saját szerkesztés).....	29
<b>7. táblázat.</b> A tenyészidőszak átlagos hosszának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken (saját szerkesztés) .....	29
<b>8. táblázat.</b> Az évi csapadékösszeg statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken (saját szerkesztés).....	30
<b>9. táblázat.</b> Az átlag csapadékos napok számának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken (saját szerkesztés) .....	30
<b>10. táblázat.</b> Az átlag extrém csapadékos napok számának statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken (saját szerkesztés).....	31
<b>11. táblázat.</b> Az átlagos januári hóvastagság statisztikai értékei a vizsgált élőhelyeken (saját szerkesztés).....	31

## MELLÉKLET

1. számú melléklet: Az évi átlaghőmérséklet (TA, °C)

Évek	1374 Felsőgereben	1569 Peres	1877 Atak	Eltérés	Eltérés	Eltérés
1961	6,19	10,59	10,29	7,08	0,70	0,51
1962	5,33	9,45	9,31	-7,80	-0,44	-0,47
1963	5,54	9,57	9,47	-4,16	-0,32	-0,31
1964	4,99	8,87	8,68	-13,68	-1,02	-1,10
1965	4,75	8,72	8,66	-17,83	-1,17	-1,12
1966	6,45	10,47	10,42	11,58	0,58	0,64
1967	6,00	10,11	9,95	3,79	0,22	0,17
1968	6,12	10,20	10,08	5,87	0,31	0,30
1969	5,30	9,43	9,38	-8,32	-0,46	-0,40
1970	5,44	9,71	9,72	-5,89	-0,18	-0,06
1971	5,66	9,75	9,70	-2,09	-0,14	-0,08
1972	6,37	10,43	10,37	10,19	0,54	0,59
1973	5,42	9,64	9,51	-6,24	-0,25	-0,27
1974	6,04	10,21	10,11	4,49	0,32	0,33
1975	6,53	10,67	10,61	12,96	0,78	0,83
1976	4,83	9,27	9,10	-16,45	-0,62	-0,68
1977	6,06	9,95	9,98	4,83	0,06	0,20
1978	4,75	8,81	8,72	-17,83	-1,08	-1,06
1979	5,94	10,07	10,08	2,76	0,18	0,30
1980	4,54	8,63	8,63	-21,46	-1,26	-1,15
1981	5,57	9,77	9,70	-3,64	-0,12	-0,08
1982	6,03	9,81	9,59	4,31	-0,08	-0,19
1983	6,07	10,17	10,03	5,01	0,28	0,25
1984	5,44	9,65	9,54	-5,89	-0,24	-0,24

1985	4,66	8,60	8,49	-19,39	-1,29	-1,29
1986	5,80	9,72	9,68	0,33	-0,17	-0,10
1987	4,76	8,90	8,80	-17,66	-0,99	-0,98
1988	5,53	9,81	9,68	-4,34	-0,08	-0,10
1989	6,46	10,41	10,20	11,75	0,52	0,42
1990	6,49	10,47	10,41	12,27	0,58	0,63
1991	5,63	9,66	9,53	-2,61	-0,23	-0,25
1992	5,98	10,14	10,02	3,45	0,25	0,24
1993	5,54	9,70	9,45	-4,16	-0,19	-0,33
1994	6,99	11,24	11,24	20,92	1,35	1,46
1995	5,87	10,05	9,82	1,55	0,16	0,04
1996	5,41	9,55	9,48	-6,41	-0,34	-0,30
1997	5,49	9,57	9,47	-5,03	-0,32	-0,31
1998	5,86	10,03	9,91	1,37	0,14	0,13
1999	6,56	10,69	10,60	13,48	0,80	0,82
2000	7,14	11,20	10,99	23,52	1,31	1,21
2001	6,26	10,45	10,27	8,29	0,56	0,49
2002	7,12	11,10	11,07	23,17	1,21	1,29
2003	6,14	10,29	10,10	6,22	0,40	0,32
2004	6,00	10,13	10,10	3,79	0,24	0,32
2005	5,81	9,92	9,72	0,51	0,03	-0,06
2006	6,37	10,38	10,20	10,19	0,49	0,42
2007	7,37	11,66	11,51	27,49	1,77	1,73
2008	7,23	11,33	11,20	25,07	1,44	1,42
2009	7,02	11,18	11,08	21,44	1,29	1,30
2010	6,62	10,54	10,62	14,52	0,65	0,84
<b>Átlag</b>	<b>5,78</b>	<b>9,89</b>	<b>9,78</b>			
<b>Szórás</b>	<b>0,66</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>			



## 2. számú melléklet: Évi csapadékösszeg (PREC, mm)

Évek	1374 Felsőgereben	1569 Peres	1877 Atak	Eltérés	Eltérés	Eltérés
1961	725,51	409,35	482,99	-37,10	-39,10	-33,51
1962	1026,42	528,70	633,51	-11,01	-21,34	-12,78
1963	856,42	516,30	636,05	-25,75	-23,19	-12,43
1964	1038,51	616,73	633,03	-9,96	-8,25	-12,85
1965	1287,18	782,73	823,19	11,60	16,45	13,33
1966	1286,43	854,48	896,02	11,53	27,13	23,36
1967	1108,39	628,41	752,36	-3,90	-6,51	3,58
1968	1240,47	697,14	745,72	7,55	3,72	2,66
1969	1047,21	549,43	632,06	-9,21	-18,26	-12,98
1970	1341,43	805,54	883,09	16,30	19,84	21,58
1971	1069,21	513,17	575,34	-7,30	-23,65	-20,79
1972	899,77	579,90	635,97	-21,99	-13,73	-12,45
1973	990,68	483,95	544,99	-14,11	-28,00	-24,97
1974	1502,33	923,39	936,76	30,25	37,38	28,96
1975	1171,52	709,77	714,06	1,57	5,60	-1,70
1976	1162,91	702,12	694,74	0,83	4,46	-4,35
1977	1283,98	744,07	805,79	11,32	10,70	10,93
1978	1137,70	692,65	841,31	-1,36	3,05	15,82
1979	1251,52	719,86	992,57	8,51	7,10	36,65
1980	1523,53	935,15	943,88	32,09	39,13	29,94
1981	1197,57	709,34	796,30	3,83	5,53	9,63
1982	1176,75	631,47	743,45	2,03	-6,05	2,35
1983	1035,73	602,65	615,57	-10,20	-10,34	-15,25
1984	1119,29	689,71	726,84	-2,96	2,61	0,06
1985	1264,11	768,86	787,19	9,60	14,39	8,37

1986	1008,84	546,95	678,93	-12,53	-18,63	-6,53
1987	1033,95	623,91	650,67	-10,36	-7,18	-10,42
1988	1213,49	750,45	743,56	5,21	11,65	2,37
1989	1052,93	685,18	694,98	-8,71	1,94	-4,32
1990	1083,92	629,76	561,18	-6,02	-6,31	-22,74
1991	979,96	607,33	684,52	-15,04	-9,64	-5,76
1992	1142,41	583,05	671,01	-0,95	-13,26	-7,62
1993	956,43	541,23	582,95	-17,08	-19,48	-19,75
1994	1047,53	598,48	634,89	-9,18	-10,96	-12,59
1995	1232,35	606,30	774,31	6,85	-9,80	6,60
1996	1013,54	622,06	636,00	-12,13	-7,45	-12,44
1997	1082,23	680,70	715,61	-6,17	1,27	-1,48
1998	1653,11	913,24	960,06	43,33	35,87	32,17
1999	1261,02	772,42	824,01	9,33	14,92	13,44
2000	1053,47	597,50	623,75	-8,66	-11,11	-14,13
2001	1570,25	708,19	847,23	36,14	5,36	16,64
2002	1114,71	625,74	794,48	-3,35	-6,91	9,38
2003	864,27	527,22	571,53	-25,07	-21,56	-21,32
2004	1266,06	719,29	727,91	9,77	7,01	0,21
2005	1222,53	789,95	820,55	5,99	17,53	12,97
2006	1057,27	642,91	750,20	-8,33	-4,35	3,28
2007	1194,58	647,41	719,79	3,57	-3,68	-0,91
2008	1453,43	753,87	791,10	26,01	12,16	8,91
2009	1183,87	723,39	789,73	2,64	7,62	8,72
2010	1420,55	1018,76	1007,92	23,16	51,57	38,76
<b>Átlag</b>	<b>1153,39</b>	<b>672,15</b>	<b>726,37</b>			
<b>Szórás</b>	<b>171,18</b>	<b>113,06</b>	<b>120,87</b>			

### 3. számú melléklet: Hóvastagság (SNOW, cm)

Évek- Hónapok	1374 Felsőgereben	1569 Peres	1877 Atak	Eltérés	Eltérés	Eltérés
1961				-100,00	-100,00	-100,00
1962	20,13	1,94	5,87	-47,99	-75,19	-34,15
1963	42,00	11,77	20,29	8,51	50,55	127,63
1964	28,16	14,48	28,61	-27,25	85,21	220,97
1965	41,52	7,39	9,71	7,27	-5,47	8,93
1966	34,45	8,52	13,58	-11,00	8,98	52,35
1967	45,87	31,42	36,29	18,50	301,89	307,13
1968	54,06	16,26	14,45	39,66	107,98	62,11
1969	10,74	2,65	4,35	-72,25	-66,10	-51,20
1970	30,74	3,71	5,48	-20,58	-52,55	-38,52
1971	39,97	18,58	16,35	3,26	137,66	83,43
1972	48,48	0,00	0,19	25,25	-100,00	-97,87
1973	0,84	0,19	0,39	-97,83	-97,57	-95,62
1974	70,71	4,13	5,16	82,68	-47,17	-42,11
1975	43,35	0,32	0,29	11,99	-95,91	-96,75
1976	93,23	27,00	27,00	140,86	245,36	202,91
1977	24,94	3,65	2,81	-35,57	-53,31	-68,48
1978	57,90	4,55	14,55	49,58	-41,80	63,23
1979	43,45	3,00	1,87	12,25	-61,63	-79,02
1980	20,55	9,77	9,39	-46,91	24,97	5,34
1981	55,13	8,29	11,35	42,43	6,04	27,33
1982	64,26	8,77	6,77	66,02	12,18	-24,05
1983	24,55	2,19	3,42	-36,58	-71,99	-61,63
1984	14,19	5,23	6,10	-63,34	-33,10	-31,57

1985	31,48	11,97	20,10	-18,67	53,11	125,50
1986	36,87	6,48	13,29	-4,75	-17,11	49,10
1987	66,23	43,10	46,16	71,10	451,29	417,86
1988	3,74	0,00	0,00	-90,34	-100,00	-100,00
1989	63,06	6,90	7,58	62,91	-11,74	-14,96
1990	7,03	0,81	0,94	-81,84	-89,64	-89,45
1991	12,29	0,13	0,42	-68,25	-98,34	-95,29
1992	36,87	18,68	24,16	-4,75	138,94	171,04
1993	18,29	1,55	1,77	-52,75	-80,17	-80,14
1994	19,77	0,26	0,29	-48,92	-96,67	-96,75
1995	27,23	5,13	6,74	-29,65	-34,38	-24,39
1996	46,32	4,03	4,23	19,67	-48,45	-52,54
1997	40,23	8,90	12,61	3,93	13,84	41,47
1998	3,35	0,35	0,32	-91,35	-95,52	-96,41
1999	47,81	4,58	4,90	23,52	-41,42	-45,03
2000	99,10	26,00	18,26	156,02	232,57	104,85
2001	2,74	0,00	0,00	-92,92	-100,00	-100,00
2002	82,39	10,03	16,74	112,85	28,29	87,80
2003	34,87	11,61	16,45	-9,91	48,50	84,55
2004	39,81	2,58	3,61	2,85	-67,00	-59,50
2005	30,03	0,87	5,13	-22,42	-88,87	-42,45
2006	55,03	3,65	4,52	42,17	-53,31	-49,29
2007	8,45	0,13	0,39	-78,17	-98,34	-95,62
2008	11,87	1,06	0,19	-69,33	-86,44	-97,87
2009	19,23	2,45	2,65	-50,32	-68,66	-70,27
2010	11,97	1,48	2,06	-69,08	-81,07	-76,89
<b>Átlag</b>	<b>38,71</b>	<b>7,82</b>	<b>8,91</b>			
<b>Szórás</b>	<b>25,23</b>	<b>9,89</b>	<b>10,36</b>			

4. számú melléklet: Fagyos napok száma (FD, T<sub>min</sub> < 0°C)

Évek	1374 Felsőgerében	1569 Peres	1877 Atak	Eltérés	Eltérés	Eltérés
1961	133,0	71,0	76,0	-9,24	-20,73	-20,75
1962	154,0	110,0	111,0	5,10	22,81	15,75
1963	142,0	112,0	112,0	-3,09	25,05	16,79
1964	157,0	106,0	106,0	7,14	18,35	10,53
1965	163,0	110,0	123,0	11,24	22,81	28,26
1966	130,0	74,0	74,0	-11,28	-17,38	-22,84
1967	146,0	93,0	97,0	-0,36	3,83	1,15
1968	138,0	93,0	98,0	-5,82	3,83	2,19
1969	157,0	102,0	100,0	7,14	13,88	4,28
1970	155,0	85,0	90,0	5,78	-5,10	-6,15
1971	142,0	78,0	89,0	-3,09	-12,91	-7,19
1972	134,0	70,0	77,0	-8,55	-21,85	-19,71
1973	166,0	102,0	112,0	13,28	13,88	16,79
1974	150,0	54,0	68,0	2,37	-39,71	-29,09
1975	139,0	93,0	97,0	-5,14	3,83	1,15
1976	151,0	108,0	112,0	3,05	20,58	16,79
1977	139,0	79,0	87,0	-5,14	-11,80	-9,28
1978	152,0	85,0	95,0	3,73	-5,10	-0,94
1979	145,0	86,0	87,0	-1,05	-3,98	-9,28
1980	169,0	97,0	98,0	15,33	8,30	2,19
1981	157,0	89,0	96,0	7,14	-0,63	0,10
1982	154,0	96,0	100,0	5,10	7,18	4,28
1983	136,0	87,0	99,0	-7,19	-2,87	3,23
1984	151,0	97,0	106,0	3,05	8,30	10,53
1985	151,0	95,0	95,0	3,05	6,07	-0,94

1986	162,0	109,0	110,0	10,56	21,70	14,70
1987	142,0	89,0	96,0	-3,09	-0,63	0,10
1988	163,0	88,0	97,0	11,24	-1,75	1,15
1989	126,0	85,0	98,0	-14,01	-5,10	2,19
1990	130,0	71,0	76,0	-11,28	-20,73	-20,75
1991	140,0	87,0	94,0	-4,46	-2,87	-1,98
1992	148,0	95,0	98,0	1,00	6,07	2,19
1993	156,0	105,0	116,0	6,46	17,23	20,96
1994	137,0	69,0	74,0	-6,51	-22,96	-22,84
1995	151,0	97,0	100,0	3,05	8,30	4,28
1996	144,0	100,0	99,0	-1,73	11,65	3,23
1997	166,0	110,0	114,0	13,28	22,81	18,87
1998	135,0	94,0	100,0	-7,87	4,95	4,28
1999	143,0	92,0	98,0	-2,41	2,72	2,19
2000	117,0	80,0	89,0	-20,15	-10,68	-7,19
2001	132,0	88,0	92,0	-9,92	-1,75	-4,07
2002	118,0	77,0	80,0	-19,47	-14,03	-16,58
2003	150,0	112,0	119,0	2,37	25,05	24,09
2004	138,0	85,0	87,0	-5,82	-5,10	-9,28
2005	152,0	104,0	114,0	3,73	16,11	18,87
2006	133,0	86,0	90,0	-9,24	-3,98	-6,15
2007	135,0	64,0	68,0	-7,87	-28,54	-29,09
2008	115,0	68,0	73,0	-21,52	-24,08	-23,88
2009	111,0	65,0	71,0	-24,25	-27,43	-25,96
2010	128,0	95,0	95,0	-12,65	6,07	-0,94
<b>Átlag</b>	<b>146,53</b>	<b>89,57</b>	<b>95,90</b>			
<b>Szórás</b>	<b>12,36</b>	<b>12,82</b>	<b>11,61</b>			

**5. számú melléklet: Nyári napok száma (SD, Tmax > 25°C)**

Évek	1374 Felsőgereben	1569 Peres	1877 Atak	Eltérés	Eltérés	Eltérés
1961	17,0	70,0	64,0	2,20	14,07	6,79
1962	20,0	65,0	60,0	20,24	5,92	0,11
1963	30,0	92,0	90,0	80,36	49,92	50,17
1964	29,0	69,0	69,0	74,35	12,44	15,13
1965	10,0	39,0	41,0	-39,88	-36,45	-31,59
1966	10,0	59,0	53,0	-39,88	-3,86	-11,57
1967	25,0	73,0	66,0	50,30	18,96	10,12
1968	17,0	66,0	64,0	2,20	7,55	6,79
1969	7,0	54,0	55,0	-57,92	-12,00	-8,23
1970	8,0	49,0	48,0	-51,90	-20,15	-19,91
1971	18,0	62,0	61,0	8,22	1,03	1,78
1972	25,0	60,0	58,0	50,30	-2,23	-3,23
1973	8,0	60,0	63,0	-51,90	-2,23	5,12
1974	12,0	44,0	40,0	-27,86	-28,30	-33,26
1975	9,0	75,0	77,0	-45,89	22,22	28,48
1976	7,0	49,0	46,0	-57,92	-20,15	-23,25
1977	7,0	57,0	59,0	-57,92	-7,12	-1,56
1978	0,0	27,0	26,0	-100,00	-56,00	-56,62
1979	16,0	63,0	64,0	-3,81	2,66	6,79
1980	1,0	26,0	25,0	-93,99	-57,63	-58,29
1981	16,0	57,0	59,0	-3,81	-7,12	-1,56
1982	16,0	78,0	72,0	-3,81	27,10	20,13
1983	13,0	72,0	70,0	-21,84	17,33	16,80
1984	10,0	43,0	36,0	-39,88	-29,93	-39,93
1985	18,0	57,0	55,0	8,22	-7,12	-8,23

1986	21,0	73,0	74,0	26,25	18,96	23,47
1987	15,0	49,0	50,0	-9,82	-20,15	-16,57
1988	18,0	55,0	53,0	8,22	-10,37	-11,57
1989	14,0	51,0	47,0	-15,83	-16,89	-21,58
1990	16,0	60,0	55,0	-3,81	-2,23	-8,23
1991	15,0	53,0	51,0	-9,82	-13,63	-14,91
1992	30,0	81,0	81,0	80,36	31,99	35,15
1993	12,0	73,0	63,0	-27,86	18,96	5,12
1994	37,0	80,0	79,0	122,44	30,36	31,81
1995	26,0	80,0	77,0	56,31	30,36	28,48
1996	21,0	61,0	61,0	26,25	-0,60	1,78
1997	12,0	68,0	65,0	-27,86	10,81	8,45
1998	26,0	59,0	60,0	56,31	-3,86	0,11
1999	26,0	81,0	86,0	56,31	31,99	43,49
2000	34,0	87,0	85,0	104,41	41,77	41,82
2001	25,0	63,0	61,0	50,30	2,66	1,78
2002	36,0	90,0	94,0	116,43	46,66	56,84
2003	46,0	101,0	100,0	176,55	64,58	66,85
2004	14,0	51,0	51,0	-15,83	-16,89	-14,91
2005	16,0	64,0	67,0	-3,81	4,29	11,79
2006	35,0	66,0	65,0	110,42	7,55	8,45
2007	47,0	89,0	90,0	182,57	45,03	50,17
2008	19,0	78,0	78,0	14,23	27,10	30,14
2009	33,0	98,0	99,0	98,40	59,70	65,18
2010	39,0	66,0	64,0	134,47	7,55	6,79
<b>Átlag</b>	<b>16,63</b>	<b>61,37</b>	<b>59,93</b>			
<b>Szórás</b>	<b>8,80</b>	<b>15,18</b>	<b>15,75</b>			

6. számú melléklet: Csapadékos napok száma (RR 1 mm)

Évek	1374 Felsőgereben	1569 Peres	1877 Atak	Eltérés	Eltéré s	Eltérés
1961	117	93	96	-23,11	-26,56	-30,47
1962	141	124	117	-7,34	-2,08	-15,26
1963	124	113	129	-18,51	-10,77	-6,57
1964	135	113	114	-11,28	-10,77	-17,43
1965	158	147	146	3,83	16,08	5,75
1966	161	140	151	5,81	10,56	9,37
1967	160	129	134	5,15	1,87	-2,95
1968	154	131	133	1,20	3,45	-3,67
1969	145	116	122	-4,71	-8,40	-11,64
1970	195	156	160	28,15	23,19	15,89
1971	153	117	123	0,55	-7,61	-10,91
1972	126	112	120	-17,20	-11,56	-13,09
1973	159	101	121	4,49	-20,24	-12,36
1974	176	147	155	15,66	16,08	12,26
1975	154	116	133	1,20	-8,40	-3,67
1976	155	134	131	1,86	5,82	-5,12
1977	162	139	149	6,46	9,77	7,92
1978	161	139	157	5,81	9,77	13,71
1979	162	144	167	6,46	13,71	20,96
1980	178	147	159	16,98	16,08	15,16
1981	173	145	153	13,69	14,50	10,82
1982	131	115	118	-13,91	-9,19	-14,53
1983	158	116	120	3,83	-8,40	-13,09
1984	147	121	135	-3,40	-4,45	-2,22
1985	167	139	153	9,75	9,77	10,82

1986	129	102	110	-15,22	-19,45	-20,33
1987	144	124	145	-5,37	-2,08	5,02
1988	157	139	143	3,18	9,77	3,57
1989	138	116	128	-9,31	-8,40	-7,29
1990	146	138	139	-4,05	8,98	0,68
1991	143	126	128	-6,02	-0,50	-7,29
1992	153	112	126	0,55	-11,56	-8,74
1993	148	117	128	-2,74	-7,61	-7,29
1994	147	124	143	-3,40	-2,08	3,57
1995	149	124	145	-2,08	-2,08	5,02
1996	139	124	143	-8,65	-2,08	3,57
1997	142	129	141	-6,68	1,87	2,12
1998	169	143	157	11,06	12,92	13,71
1999	158	137	154	3,83	8,19	11,54
2000	141	112	118	-7,34	-11,56	-14,53
2001	181	130	148	18,95	2,66	7,19
2002	155	129	146	1,86	1,87	5,75
2003	131	105	114	-13,91	-17,08	-17,43
2004	154	136	149	1,20	7,40	7,92
2005	155	131	147	1,86	3,45	6,47
2006	154	129	147	1,20	1,87	6,47
2007	150	125	136	-1,42	-1,29	-1,50
2008	162	136	156	6,46	7,40	12,99
2009	159	143	151	4,49	12,92	9,37
2010	183	157	168	20,26	23,98	21,68
<b>Átlag</b>	<b>152,17</b>	<b>126,63</b>	<b>138,07</b>			
<b>Szórás</b>	<b>13,31</b>	<b>13,48</b>	<b>15,06</b>			

**7. számú melléklet: Extrém csapadékú napok száma (RR20 mm)**

Évek	1374 Felsőgereben	1569 Peres	1877 Atak	Eltérés	Eltérés	Eltérés
1961	4,0	1,0	1,0	-62,15	-55,88	-61,54
1962	9,0	0,0	2,0	-14,83	-100,00	-23,08
1963	7,0	0,0	3,0	-33,75	-100,00	15,38
1964	11,0	1,0	2,0	4,10	-55,88	-23,08
1965	15,0	1,0	1,0	41,96	-55,88	-61,54
1966	13,0	4,0	5,0	23,03	76,47	92,31
1967	8,0	0,0	1,0	-24,29	-100,00	-61,54
1968	13,0	7,0	6,0	23,03	208,82	130,77
1969	13,0	1,0	2,0	23,03	-55,88	-23,08
1970	11,0	1,0	4,0	4,10	-55,88	53,85
1971	8,0	0,0	1,0	-24,29	-100,00	-61,54
1972	7,0	0,0	2,0	-33,75	-100,00	-23,08
1973	9,0	1,0	1,0	-14,83	-55,88	-61,54
1974	16,0	4,0	7,0	51,42	76,47	169,23
1975	15,0	5,0	5,0	41,96	120,59	92,31
1976	7,0	2,0	2,0	-33,75	-11,76	-23,08
1977	13,0	1,0	1,0	23,03	-55,88	-61,54
1978	9,0	2,0	3,0	-14,83	-11,76	15,38
1979	9,0	2,0	7,0	-14,83	-11,76	169,23
1980	20,0	6,0	5,0	89,27	164,71	92,31
1981	6,0	4,0	2,0	-43,22	76,47	-23,08
1982	14,0	3,0	3,0	32,49	32,35	15,38
1983	8,0	0,0	0,0	-24,29	-100,00	-100,00
1984	7,0	1,0	2,0	-33,75	-55,88	-23,08
1985	12,0	3,0	3,0	13,56	32,35	15,38

1986	12,0	0,0	1,0	13,56	-100,00	-61,54
1987	7,0	2,0	2,0	-33,75	-11,76	-23,08
1988	9,0	3,0	3,0	-14,83	32,35	15,38
1989	10,0	3,0	3,0	-5,36	32,35	15,38
1990	10,0	2,0	0,0	-5,36	-11,76	-100,00
1991	9,0	0,0	3,0	-14,83	-100,00	15,38
1992	11,0	3,0	1,0	4,10	32,35	-61,54
1993	8,0	1,0	2,0	-24,29	-55,88	-23,08
1994	8,0	1,0	1,0	-24,29	-55,88	-61,54
1995	13,0	1,0	2,0	23,03	-55,88	-23,08
1996	12,0	4,0	3,0	13,56	76,47	15,38
1997	11,0	3,0	1,0	4,10	32,35	-61,54
1998	18,0	5,0	6,0	70,35	120,59	130,77
1999	11,0	4,0	5,0	4,10	76,47	92,31
2000	8,0	2,0	1,0	-24,29	-11,76	-61,54
2001	18,0	0,0	4,0	70,35	-100,00	53,85
2002	9,0	1,0	4,0	-14,83	-55,88	53,85
2003	5,0	2,0	1,0	-52,68	-11,76	-61,54
2004	10,0	3,0	3,0	-5,36	32,35	15,38
2005	10,0	4,0	3,0	-5,36	76,47	15,38
2006	4,0	1,0	3,0	-62,15	-55,88	15,38
2007	12,0	3,0	2,0	13,56	32,35	-23,08
2008	17,0	2,0	1,0	60,88	-11,76	-61,54
2009	14,0	1,0	1,0	32,49	-55,88	-61,54
2010	15,0	5,0	4,0	41,96	120,59	53,85
<b>Átlag</b>	<b>10,57</b>	<b>2,27</b>	<b>2,60</b>			
<b>Szórás</b>	<b>3,43</b>	<b>1,66</b>	<b>1,90</b>			

**8. számú melléklet: Tenyészidőszak hossza (GSL, T átl >5,5°C)**

Évek	1374 Felsőgereben	1569 Peres	1877 Atak	Eltérés	Eltérés	Eltérés
1961	228,0	260,0	254,0	15,60	6,02	3,83
1962	191,0	240,0	241,0	-3,16	-2,13	-1,49
1963	194,0	249,0	249,0	-1,64	1,54	1,78
1964	214,0	238,0	237,0	8,50	-2,95	-3,12
1965	178,0	237,0	237,0	-9,75	-3,36	-3,12
1966	207,0	283,0	283,0	4,95	15,40	15,68
1967	225,0	238,0	238,0	14,08	-2,95	-2,71
1968	205,0	253,0	253,0	3,94	3,17	3,42
1969	219,0	241,0	262,0	11,04	-1,73	7,10
1970	175,0	249,0	249,0	-11,27	1,54	1,78
1971	208,0	249,0	303,0	5,46	1,54	23,86
1972	177,0	236,0	230,0	-10,26	-3,77	-5,98
1973	209,0	222,0	216,0	5,97	-9,47	-11,70
1974	218,0	261,0	258,0	10,53	6,43	5,46
1975	189,0	263,0	263,0	-4,17	7,24	7,51
1976	199,0	243,0	242,0	0,90	-0,91	-1,08
1977	189,0	272,0	272,0	-4,17	10,91	11,19
1978	206,0	252,0	252,0	4,44	2,76	3,01
1979	162,0	225,0	225,0	-17,86	-8,25	-8,03
1980	189,0	222,0	229,0	-4,17	-9,47	-6,39
1981	211,0	239,0	238,0	6,98	-2,54	-2,71
1982	180,0	252,0	224,0	-8,74	2,76	-8,43
1983	197,0	237,0	238,0	-0,12	-3,36	-2,71
1984	223,0	231,0	232,0	13,06	-5,80	-5,16
1985	194,0	239,0	243,0	-1,64	-2,54	-0,67
1986	205,0	231,0	243,0	3,94	-5,80	-0,67

1987	205,0	218,0	217,0	3,94	-11,11	-11,30
1988	178,0	218,0	218,0	-9,75	-11,11	-10,89
1989	181,0	243,0	263,0	-8,23	-0,91	7,51
1990	218,0	281,0	259,0	10,53	14,58	5,87
1991	201,0	230,0	230,0	1,91	-6,21	-5,98
1992	194,0	224,0	224,0	-1,64	-8,66	-8,43
1993	188,0	239,0	224,0	-4,68	-2,54	-8,43
1994	191,0	311,0	317,0	-3,16	26,82	29,58
1995	197,0	263,0	265,0	-0,12	7,24	8,33
1996	187,0	235,0	235,0	-5,19	-4,17	-3,94
1997	171,0	233,0	230,0	-13,30	-4,99	-5,98
1998	220,0	260,0	262,0	11,54	6,02	7,10
1999	201,0	257,0	235,0	1,91	4,80	-3,94
2000	229,0	271,0	252,0	16,11	10,51	3,01
2001	205,0	252,0	252,0	3,94	2,76	3,01
2002	179,0	244,0	244,0	-9,24	-0,50	-0,26
2003	178,0	215,0	214,0	-9,75	-12,33	-12,52
2004	242,0	254,0	253,0	22,70	3,57	3,42
2005	196,0	239,0	240,0	-0,63	-2,54	-1,89
2006	196,0	221,0	221,0	-0,63	-9,88	-9,66
2007	193,0	268,0	303,0	-2,15	9,28	23,86
2008	221,0	260,0	258,0	12,05	6,02	5,46
2009	196,0	259,0	310,0	-0,63	5,61	26,72
2010	179,0	253,0	291,0	-9,24	3,17	18,95
<b>Átlag</b>	<b>197,23</b>	<b>245,23</b>	<b>244,63</b>			
<b>Szórás</b>	<b>16,03</b>	<b>21,11</b>	<b>23,90</b>			

## KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Elsősorban köszönetemet szeretném kifejezni vezetőtanáromnak, Dr. Hadnagy Istvánnak, aki a dolgozat létrejöttében rengeteg hasznos szakmai tanáccsal látott a munka kezdetétől egészen a végéig. Bármikor fordulhattam hozzá, készségesen segített. Útmutatása, türelme, tanácsai, nélkül nem jöhetett volna létre ez a dolgozat.

Ezúton szeretném még köszönetemet kifejezni Dr. Kohut Erzsébetnek, aki ismertette a tavaszi tűzike élőhelyek geokoordinátáit. Végül, de nem utolsó sorban köszönöm mindenkinek, aki bármilyen formában hozzájárult a diplomamunkám elkészüléséhez.



**Завідувачу кафедри  
Когут Ержебет Імрїївна**  
доктор філософії, доцент

**здобувача вищої освіти  
Молнар Ільдїко-Дора Олександрівна**  
Біологія (MSc), II/4

### **ЗАЯВА**

З правилами чинного Положення «Про академічну доброчесність в Закарпатському угорському інституті імені Ф. Ракоці II» від «30» серпня 2019 року, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску роботи до захисту і застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений(а).

Про використання Системи виявлення текстових збігів/ідентичності/ схожості в роботах здобувачів вищої освіти повідомлений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження моєї роботи в Базі даних Інституту. Також надаю ЗУІ право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в Системі виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які завантажувалися/завантажуються для перевірки Системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості та користувачами, які мають доступ до цієї Системи, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки Інституту надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

01.06.2022  
Дата

  
Підпис

**Dr. Kohut Erzsébet**  
**tanszékvezetőnek**  
**Molnár Ildikó-Dóra**  
**Biológia MSc, II/4**

## **NYILATKOZAT**

A II. Rákoczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola 2019. augusztus 30-án kelt tudományetikai szabályzatának pontjaival, amelyek szerint plágium felfedezése esetén a diplomamunka nincs védéshez engedve, megismerkedtem.

Tájékoztatást kaptam a plágiumszűrő rendszer használatáról, hozzájárulok a munkám ellenőrzéséhez és tárolásához az intézményi adatbázisban. Felhatalmazom az intézményt, hogy a munkámat ellenőrzés után felhasználhassák a plágiumszűrő program működésénél a további munkák ellenőrzésének folyamatában.

A munkát ellenőrzés céljából elektronikusan és nyomtatott formában is benyújtottam az intézménynek. Munkám elektronikus változata azonos a nyomtatott példánnyal.

2022. június 1.  
Dátum

  
Aláírás



Ім'я користувача:  
Моца Андрій Андрійович

Дата перевірки:  
23.05.2022 18:13:44 EEST

Дата звіту:  
23.05.2022 21:40:45 EEST

ID перевірки:  
1011303746

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

ID користувача:  
100006701

Назва документа: MSc\_Biol\_Molnar\_Ildiko\_Doga

Кількість сторінок: 56 Кількість слів: 12955 Кількість символів: 102345 Розмір файлу: 2.34 MB ID файлу: 1011191595

## 8.31% Схожість

Найбільша схожість: 2.22% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1008058217)

5.41% Джерела з Інтернету

357

Сторінка 58

3.8% Джерела з Бібліотеки

140

Сторінка 61

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

6