



KOHUT ERZSÉBET

**A *SYRINGA JOSIKAEA*
J.JACQ. EX RCHB.
TERMÉSZETES ÁLLOMÁNYAINAK
FELMÉRÉSE ÉS A *LEUCOJUM*
AESTIVUM L. IN VITRO
SZAPORÍTÁSA KÁRPÁTALJÁN**

MONOGRÁFIA

2025

Kohut Erzsébet

A *SYRINGA JOSIKAEA* J.JACQ. EX RCHB.
TERMÉSZETES ÁLLOMÁNYAINAK FELMÉRÉSE
ÉS A *LEUCOJUM AESTIVUM* L. *IN VITRO*
SZAPORÍTÁSA KÁRPÁTALJÁN

Monográfia

SCREENED BY



Kohut Erzsébet

**A *SYRINGA JOSIKAEA* J.JACQ. EX RCHB.
TERMÉSZETES ÁLLOMÁNYAINAK FELMÉRÉSE
ÉS A *LEUCOJUM AESTIVUM* L. *IN VITRO*
SZAPORÍTÁSA KÁRPÁTALJÁN**

Monográfia



II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola
Beregszász
2025

A kiadvány két részből áll. Az első rész az Ukrajnai- (Erdős-) Kárpátok és az Erdélyi-Szigethegység néhány pontjának endemikus növényével a *Syringa josikaea*-val foglalkozik, amely a kelet-közép-európai flóra terciér reliktumai közé tartozik. A kiadványban bemutatásra kerül a magyar orgona állományok aktuális elterjedési területének áttekintő térképe, a történeti és aktuális magyar és ukrán szakirodalom összevetése és harmonizálása. A faj élőhelyének jellemzése florisztikai, cönológiai és ökológiai szempontból. A második rész a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumban található Masonca-mocsárrét élőhelyén növekvő Ukrajnában védett *Leucojum aestivum* génállományának a megőrzésével, *ex situ* védelmével foglalkozik. Ismerteti a *Leucojum aestivum* mikroszaporítását, amely magába foglalja a steril tenyésztet létrehozását, a szaporító táptalaj optimalizálását és a gyökeresítést.

A tudományos kiadványt természetvédelmi szakembereknek, kutatóknak, oktatóknak, hallgatóknak, valamint minden, a téma iránt érdeklődőnek ajánljuk.

*Nyomtatott és elektronikus formában (PDF-fájlformátumban) történő megjelentetésre javasolta
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Tudományos Tanácsa
(2023. október 25., 10. számú jegyzőkönyv).*

Kiadásra előkészítette a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola
Kiadói Részlege, valamint Biológia és Kémia Tanszéke.

Szerző:

Kohut Erzsébet

Szakmailag lektorálta:

Dr. habil. Höhn Mária CSc (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gödöllő)

Dr. Dobránszki Judit DSc, az MTA doktora (Debreceni Egyetem, Debrecen)

Dr. habil. Kovács J. Attila CSc, professor emeritus (Soproni Egyetem, Sopron)

Műszaki szerkesztés: *Dobos Sándor, Tóth Vivien és Vezsdel László*

Tördelés és nyomdai előkészítés: *Dobos Sándor, Tóth Vivien és Vezsdel László*

Előkészítés elektronikus formában (PDF-fájlformátumban) történő kiadásra: *Tóth Vivien*

Korrektúra: *Gricza-Varcaba Ildikó és a szerző*

Borítóterv: *Kohut Erzsébet és Kolozsvári István*

ETO-besorolás: *a II. RF KMF Apáczai Csere János Könyvtára*

A kiadásért felel:

Dobos Sándor (a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola

Kiadói Részlegének vezetője)

A monográfia tartalmáért és hitelességéért a szerző viseli a felelősséget.

A tudományos kiadvány tartalmát az „Unicheck”
online plágium-ellenőrző program segítségével ellenőriztük.



A monográfia megjelenését a Kárpátaljai Magyar Akadémiai Tanács
és Magyarország kormánya támogatja.



Kiadó: a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola (cím: 90 202 Beregszász, Kossuth tér 6. E-mail: foiskola@kmf.uz.ua; kiado@kmf.uz.ua)

Nyomdai munkálatok: „RIK-U” Kft (cím: 88 006 Ungvár, Kárpáti Ukrajna u. 36. E-mail: print@rik.com.ua)

ISBN 978-617-8143-32-9 (keménytáblás)

ISBN 978-617-8143-33-6 (PDF)

© Kohut Erzsébet, 2025

© II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola, 2025

TARTALOM

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	9
1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	11
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	15
2.1. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb.....	15
2.1.1. Az orgona nemzetség (<i>Syringa</i> L.) jellemzése. A név eredete, etimológiája	15
2.1.2. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb. rendszertani helye, rokonsága.....	16
2.1.3. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb. alaktana	18
2.1.4. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb. elterjedése	19
2.1.5. A vizsgált területek természetföldrajzi viszonyai és növényföldrajzi helyzete	20
2.1.6. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb. kutatásának története.....	23
2.1.6.1. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb. felfedezésé- nek története	23
2.1.6.2. 1830–1940 közötti kutatások	24
2.1.6.3. 1941–1991 közötti kutatások	28
2.1.6.4. 1991-től napjainkig tartó időszak kutatása.....	31
2.1.7. Zöld könyvek.....	35
2.2. A <i>Leucojum aestivum</i> L.....	40
2.2.1. A <i>Leucojum aestivum</i> L. botanikai jellemzése.....	40
2.2.2. A <i>Leucojum aestivum</i> L. alaktana.....	41
2.2.3. A <i>Leucojum aestivum</i> L. védettségi státusza Ukrajnában	41
2.2.4. A <i>Leucojum aestivum</i> L. elterjedési területe.....	42
2.2.5. A hagymás növények fejlődési szakaszai	44
2.2.6. A hagyma felépítése, morfológiai jellemzői.....	45
2.2.7. A mikroszaporítás (<i>in vitro</i> szaporítás)	46
2.2.7.1. A hagymás növények mikroszaporítása	46
2.2.7.2. Táptalaj és növekedésszabályozók.....	48
2.2.7.3. A <i>Leucojum aestivum</i> L. <i>in vitro</i> szaporítása	55

3. ANYAG ÉS MÓDSZER	59
3.1. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb. élőhelyi vizsgálata, terepi adatgyűjtés.....	59
3.1.1. Alkalmazott módszerek	59
3.1.2. A felmérés módja és szempontjai.....	61
3.1.3. A mintavétel menete, területek jellemzése, felmérésének módszere	61
3.2. A <i>Leucojum aestivum</i> L. mikroszaporítási kísérlete	62
3.2.1. A növényanyag származása	62
3.2.2. A mikroszaporítás módszere.....	64
3.2.2.1. A tenyészet létesítése	64
3.2.2.2. A felszaporítás	66
3.2.2.2.1. Szaporítás benziladeninnel és kinetinnel	66
3.2.2.2.2. Szaporítás metatopolinnal.....	66
3.2.2.2.3. Szaporítás paclobutrazollal	67
3.2.2.3. Gyökeresítés.....	68
4. EREDMÉNYEK.....	69
4.1. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb. élőhelyi vizsgálatának eredményei	69
4.1.1. A felkutatott élőhelyek lokalizációja	69
4.1.2. A lokalizált élőhelyek jellemzése.....	72
4.1.2.1. Az Ung vízgyűjtője	72
4.1.2.2. A Latorca vízgyűjtője	77
4.1.2.3. A Nagyg vízgyűjtője.....	103
4.1.2.4. A Sztrij vízgyűjtője.....	107
4.1.3. Az élőhelyek faji összetétele alapján készült klaszteranalízis	110
4.1.4. Az élőhelyek fajainak cönoszisztematikai, flóraelem és életforma szerinti jellemzése	111
4.1.4.1. Az élőhelyek fajainak cönoszisztematikai eloszlása.....	111
4.1.4.2. Az élőhelyek fajainak életforma szerinti %-os megoszlása.....	117

4.1.4.3. Az élőhelyek fajainak flóraelem szerinti %-os megoszlása.....	117
4.1.5. Az élőhelyek ökológiai jellemzése a fajok ökológiai mutatói alapján	117
4.1.5.1. Relatív hőigény szerinti %-os megoszlás (TB).....	117
4.1.5.2. Relatív vízigény szerinti %-os megoszlás (WB).....	117
4.1.5.3. Relatív talajreakció szerinti %-os megoszlás (RB)	118
4.1.5.4. Relatív nitrogénigény szerinti %-os megoszlás (NB).....	119
4.1.5.5. Relatív fényigény szerinti %-os megoszlás (LB).....	119
4.1.5.6. Szélsőséges klímahatások szerinti %-os megoszlás (KB)	120
4.1.6. Az élőhelyek természetessége.....	120
4.1.6.1. A fajok Borhidi-féle szociális magatartás típusai (SBT) szerinti jellemzése.....	120
4.1.6.2. A fajok Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák (TVK) szerinti jellemzése.....	121
4.2. A <i>Leucojum aestivum</i> L. mikroszaporításának eredményei.....	125
4.2.1. Indítás	125
4.2.2. A szaporítás eredményei különböző növekedés- szabályozókkal	128
4.2.2.1. Szaporítás benziladeninnel és kinetinnel	128
4.2.2.2. Szaporítás metatopolinnal.....	131
4.2.2.2.1. A kis hagymák szaporodása.....	132
4.2.2.2.2. A nagy hagymák szaporodása	135
4.2.2.3. Szaporítás benziladeninnel és paclobutrazollal	140
4.2.3. A gyökeresítés eredményei	145
4.3. Új tudományos eredmények.....	147
5. KÖVETKEZTETÉSEK.....	149
5.1. A <i>Syringa josikaea</i> J.Jacq. ex Rchb. élőhelyi jellemzői.....	149
5.2. A <i>Leucojum aestivum</i> L.-lél folytatott mikroszaporítási kísérletek tapasztalatai	152
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	157
IRODALOMJEGYZÉK.....	161

FÜGGELÉK.....	177
1. A területek ökológiai értékelésének mutatói (BORHIDI 1993)	179
1.1. A relatív talajvíz, ill. talajnedvesség indikátorszámai (WB).....	179
1.2. A relatív hőigény indikátorszámai (TB)	179
1.3. A talajreakció relatív értékszámai (RB)	179
1.4. A nitrogénigény relatív értékszámai (NB)	180
1.5. A növények relatív fényigénye alapján megállapított indikátorszámok (LB)	180
1.6. A szélsőséges klímahatások, éghajlati szélsőségek eltérésére vonatkozó értékszámok (KB)	180
2. Az élőhelyek természetvédelmi értékelésének mutatói	181
2.1. Szociális magatartási típusok (SBT) (BORHIDI 1993)	181
2.2. Természetvédelmi érték kategóriák (TVK) (SIMON 2002).....	183
3. A <i>Leucojum</i> nemzetség areája Meusel et al. (1965) nyomán	184
4. Az élőhelyek összesített cönológiai táblázata	185
5. Az élőhelyek összesített fajlistája.....	198
6. A fajok flóraelem-, életforma-, cönoszisztematikai értékei, ökológiai és természetvédelmi mutatószámai	208
RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE.....	221
ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	223
Ábrák jegyzéke	223
Táblázatok jegyzéke.....	230
THE SURVEY OF NATURAL POPULATIONS OF <i>SYRINGA JOSIKAEAE</i> J.JACQ. EX RCHB. AND IN VITRO PROPAGATION OF <i>LEUCOJUM AESTIVUM</i> L. IN TRANSCARPATHIA (SUMMARY)	233
ОЦІНКА СТАНУ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ <i>SYRINGA JOSIKAEAE</i> J.JACQ. EX. RCHB. ТА РОЗМНОЖЕННЯ IN VITRO <i>LEUCOJUM AESTIVUM</i> L. НА ЗАКАРПАТТІ (УЗАГАЛЬНЕННЯ).....	257

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetet szeretnék mondani konzulenseimnek, Jámborné dr. Benczúr Erzsébetnek és dr. Höhn Máriának nemcsak szakmai, de emberi és baráti segítségükért, támogatásuk nélkül nem készülhetett volna el jelen monográfia alapját képező doktori értekezés.

Köszönettel tartozom a Dísznövény és Dendrológiai, valamint a Növényteni Tanszék és a Soroksári Botanikus Kert minden munkatársának.

Köszönöm dr. Ördögh Máténak, Mosonyi Istvánnak, dr. Kohut Ildikónak a kísérletek elvégzésében és a publikációk elkészítésében nyújtott segítséget.

Köszönöm Hadnagy Istvánnak, hogy segített a térképek elkészítésében.

Köszönöm Kopor Zoltánnak a technikai munkákban nyújtott segítséget.

Köszönöm Szikura Józsefnek, Sepella Ildikónak, Bocskor Imrének, Gécse Mátyásnak az élőhelyek felkutatásában nyújtott segítséget.

Külön köszönöm Lendvay Bertalannak az élőhelyek bejárásában és a történeti irodalmak feldolgozásában nyújtott segítséget.

Hálával tartozom a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola vezetőségének, hogy lehetőséget, segítséget és támogatást nyújtott a munka megírásához.

Köszönöm Tolnai Zsuzsanna titkárnőnek a közvetlen segítséget.

Köszönöm Gyurcs Andreának, a laboratóriumi kísérletek során nyújtott segítséget.

Köszönöm opponenseimnek, dr. Mészáros Annamáriának, dr. Dobránszki Juditnak és dr. Kovács J. Attilának, hogy elvállalták a monográfia alapját képező doktori értekezésem opponálását és a munka megírását jó szándékú tanácsaikkal segítették.

Hálával tartozom az egész családomnak a sok türelemért, a sok segítségért. A biztatásuk és szeretetük nélkül ez a munka nem készült volna el.

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Kárpátalja – természeti értékeinek köszönhetően – egyik kitüntetett területe Ukrajnának. Ukrajna Vörös Könyvében szereplő 826 védett gomba- és növényfaj közül 268 található meg Kárpátalján (GYIDUH 2010). Ez a védett fajok 32,4%-át teszi ki. A növekvő antropogén hatás egyre inkább szükségessé teszi a még meglévő természeti értékeink feltárását, megóvását. Mivel alapvégzettségem szerint biológiatanár vagyok, mindig is fontosnak tartottam közvetlen környezetem értékeinek megóvását és bemutatását. Azt tapasztaltam, hogy az iskolai biológiaórák nem nyújtanak lehetőséget a természet megismertetésére. A természetvédelemről, környezetvédelemről folytatott beszélgetéseink során szembesültem azzal, hogy a falusi gyerekek is olyannyira elszakadtak a természettől, hogy gondolkodásukban a természeti értékek védelme kizárólag valamilyen távoli tájhoz köthető tevékenységként jelenik meg. Ezen igyekeztem változtatni, ezért elsőként szerveztem szakkört kisiskolásoknak, majd egy természetismereti tábor, melyet immáron tizenöt éve vezetek. Arra törekedtem, hogy élményszerűen, közvetlen tapasztalatszerzésen keresztül ismerjék meg a gyerekek környezetünket, hogy táborozóink játszva szerezzenek ismereteket természeti értékeinkről. A lakhelyem határában elterülő Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum – országos jelentőségű természetvédelmi terület – bemutatásán keresztül kezdtük el környezeti nevelői munkánkat. Így rendszeresen kijártam, illetve a tanítványaimmal, táborozókkal, később főiskolai hallgatókkal kijártunk a területre, és figyelemmel kísértük növény- és állatvilágának változásait. Ennek kapcsán figyeltem fel a védett területen lévő Masoncamocsárrét növényvilágára, az itt tenyésző védett fajokra a *Leucojum aestivum*-ra és a *Fritillaria meleagris*-ra. A *Leucojum aestivum* Magyarországon és Ukrajnában is védett faj, amely szépsége miatt gyakran gyűjtött geofiton és fontos gyógynövény is. Populációi igen sérülékenyek, élőhelyei megszűnőben vannak a termőhelyek kiszáradása és degradálódása miatt is. 1999-ben a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem kertészmérnöki kihelyezett képzést szervezett Kárpátalján, melynek képzési helye a Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főiskola volt. A főiskola helyi konzulens tanárokat és a kárpátaljai terepgyakorlatokhoz megfelelő helyszíneket keresett, így talált rám és így kerültem kapcsolatba a Budapesti Corvinus Egyetem oktatóival, Jámborné dr. Benczúr Erzsébettel és dr. Höhn Máriával. A főiskola által teremtett lehetőség és a velük való személyes kapcsolat ösztönöztek arra, hogy

elkezdjem tanulmányaimat, és szakmai irányításukkal belevágjak a szervezett és tervezett kutatásba. Később többször is bejártuk a területet, cönológiai felvételeket készítettünk és azt tapasztaltuk, hogy a Masonca-irtásrétnek különösen nagy a veszélyeztetettsége. Az előrehaladó beerdősülés, a terület szárazodása a mocsárréti fajok állományának gyors csökkenéséhez vezet. A tapasztaltakból kiindulva arra a következtetésre jutottam, hogy a terepi adatok feldolgozása mellett fontos lenne a Masoncán növő, alföldi előfordulású nyári tőzike (*Leucojum aestivum*) populáció génanyagának megőrzése és felszaporítása olyan *in vitro* technika kidolgozásával és alkalmazásával, amely lehetővé teszi *ex situ* fenntartását.

A közös munka során hívta fel a figyelmemet témavezetőm egy másik védett növényre, a *Syringa josikaeae*-ra. A *Syringa josikaeae* diszjunkt áréájú faj, kizárólag az Ukrajnai- (Erdős-) Kárpátok és az Erdélyi-Szigethegység néhány pontjának endemizmusa. A kelet-közép-európai flóra azon ritkaságai közé tartozik, amelyeket Tercier reliktnak tartanak. Kárpátalja flórájának egyetlen paleoendemikus faja, amelynek nincs feldolgozva jelenlegi kárpátaljai elterjedési területe. Az IUCN Vörös Listáján is szerepel, bár adathiányos megjelöléssel. Ez is indokolja előfordulásának részletes dokumentálását. Már kutatásaim kezdetén világossá vált, hogy a régi magyar és a szovjet, majd ukrán szakirodalom nincs összhangban. Megérett az idő arra, hogy ezt a hiányosságot pótolva aktualizáljuk, pontosítsuk a még megtalálható élőhelyek elterjedését. Bár élőhelyi adatok vannak egyes elterjedési területekről, de részletes, többszemponútú, a Braun–Blanquet-módszert alapul vevő cönológiai állományfelvétel nem készült róluk. Az orgonának, mivel jó vegetatív és generatív stratégiát követ, *in vitro* szaporítása és fenntartása nem indokolt, elegendő – amennyiben szükséges – az élőhelyek védelme.

Ezzel a munkával segíteni szeretném mind a magyar, mind az ukrán kutatók és érdeklődők munkáját.

Ezen törekvéseim összefoglalása a jelen monográfia, amelyben az alábbi célkitűzéseket fogalmaztam meg:

- A *Syringa josikaeae* mint unikális kárpáti endemikus faj élőhelyeinek felkutatása, aktuális megjelenésének jellemzése florisztikai, cönológiai és ökológiai szempontból.
- A *Syringa josikaeae* történeti és aktuális magyar és ukrán szakirodalmának összevetése, az állományok pontos feltérképezése, lokalizálása és védelmi státuszának tisztázása, az élőhelyek földrajzi neveinek tisztázása.
- A *Leucojum aestivum* mikroszaporítási technikájának alkalmazása a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumban található Masonca-mocsárrét

előhelyén lévő génanyagon. A mikroszaporítás magába foglalja a steril tenyészet létrehozását, a szaporító táptalaj optimalizálását és a gyökeresítést.

- A *Leucojum aestivum* dísznövénytermesztési és gyógyszertechnológiai célú szaporító anyagának előállítása a kidolgozott mikroszaporítási technikával.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb.

A kutatás központjában két olyan fajt választottam, a *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb.-t és a *Leucojum aestivum* L.-t, melyek nemcsak Magyarországon és Ukrajnában, de európai szinten is veszélyeztetett, számontartott fajok.

Ukrajna 1994-ben ratifikálta a Rio de Janeiro-i egyezményt a biológiai sokféleség megőrzéséről.

2.1.1. Az orgona nemzetség (*Syringa* L.) jellemzése.

A név eredete, etimológiája

Az orgona ma is használatos neve a *Syringa*, Rembert Dodoens (1517–1585), latinositott néven Dodonaeus, tizenhatodik században élt németalföldi botanikustól, a leijdeni egyetem orvostanárától ered. A *syringa* görög eredetű szó, sípot, illetve csövet jelentő „syrinx” vagy „syringos” szóból származik. Az orgona vesszői csőre emlékeztetnek. Mivel a jezsámen vesszőjéből szintén lehet sípot készíteni, ezért akkortájt a jezsámenre, a *Philadelphus*-ra is ezt az elnevezést használták. A jezsáment és az orgonát a virág színe alapján különböztették meg egymástól. A jezsámen *Syringa flore albo*, az orgona pedig *Syringa flore coeruleo* volt. Az első magyar botanikai munkában Lippai bécsi mintára „spanyol bodza” néven írta le az orgonát (LIPPAY 1664). Az orgona nevéhez kapcsolódó görög mitológiai történet szerint, Syrinx (Szürinx) nimfa Pan isten elől menekülve nádszállá változott, amelyből pán az első sípját készítette. (NATTER-NÁD 1964, BERCSIK 1973). Ugyanakkor CSOPIK (1970) a görög mellett a növény etióp nevéből a „serinx” szóból eredezteti a nemzetség elnevezését. Az orgona magyar elnevezésének eredete bizonytalan, talán a virágot jelentő orgovány szóból, vagy a tizenötödik században már ismert orgona hangszerről kapta a nevét (RAPAICS 1932). Ez a név először Baróti Szabó Dávid 1792-ben megjelent *Kisded szótárában* fordult elő, ezt a nevet használta Grossinger János paptanár 1797-ben megjelent dendrológiájában is (NATTER-NÁD 1964). Macedóniában orgovan, Szlovéniában jorgovan, Horvátországban jargovan, Szerbiában jergovan néven ismert (SCHMIDT 1995).

Az orosz „сирень” elnevezés is vélhetően a *syringa* szóból ered (GORB 1989). Az ukrán nyelvben „бизок” (buzok) néven ismert, eredetere vonatkozóan nincsenek információink. A kárpátaljai ruszinok nyelvhasználatában orgona, illetve „воргон” (vorgon) néven van jelen. A galíciai Klimecben tava (тава) néven ismerik.

Az angol „lilac” és a francia „lilas” elnevezések a Busbecq által használt török eredetű „leilac” szóból eredhet. Busbecq I. Ferdinánd császár konstantinápolyi követeként találkozott a növényvel. Az orgona spanyol, portugál stb. népies neve ugyancsak ehhez hasonló. A magyar lila szavunk is ebből az elnevezésből származik (NATTER-NÁD 1964).

Carl Linné a *Species Plantarum* 1753-ban két fajt ír le a *Syringa vulgaris*-t L. és a *Syringa persica*-t, ő a *Syringa josikaeae*-t még nem ismerte.

2.1.2. A *Syringa josikaeae* J.Jacq. ex Rchb. rendszertani helye, rokonsága

Származását, rokonságát tekintve ez a faj a *Syringa* Series *Villosae*-ba tartozik. KIM és JANSEN (1998) molekuláris markerekkel, illetve CHEN (2005–2008) morfológiai bélyegek statisztikai elemzésén alapuló vizsgálatai alapján megerősíthető, hogy legközelebbi rokonai az ÉK-Kínában honos *Syringa villosa* Vahl., illetve ÉK-Kínában, a Koreai-félszigeten és az orosz Távolkeleten élő *Syringa wolfii* Schneider. Ezt erősítette meg LENDVAY (LENDVAY et al., 2012 publikálás alatt) végzett nukleáris riboszomális DNS-szekvenciákon alapuló vizsgálata is. E taxonokat sokáig külön fajként tartották számon (SHU 1996), viszont CHEN (2005–2008) recens munkája során a *S. wolfii*-t a *S. villosa* alfajának sorolta. A *S. villosa* subsp. *wolfii* és a *S. josikaeae* között morfológiai eltérést gyakorlatilag nem is fedezett fel, a *S. josikaeae* faji önállóságát az önálló areájára alapozta.

A *S. josikaeae*-t felfedezését követően sokáig a himalájai *S. emodi* Wallich ex Royle fajjal azonosnak vagy legalábbis közel rokonnak tartották (FLATT 1890, 1891). Később GULYÁS (1907) részletes morfológiai és anatómiai vizsgálatok alapján kizárta a faji azonosságot a *S. emodi*-val és elsőként állapította meg, hogy a *S. villosa*-hoz hasonlít leginkább (a *S. wolfii*-t mint külön fajt csak később, 1910-ban írta le Schneider). Ennek ellenére továbbra is, még Kim és Jansen molekuláris vizsgálatát követően is fennmaradt az a nézet, hogy a *S. emodi* a Jósika-orgona testvér faja (pl. MOLNÁR 1999, 2006). Valójában, a Jósika-orgona legközelebbi rokonait Távol-Keleten, Kínában a Csendes-óceán partjának közelében kell keresni.

A Jósika-orgona reliktum voltát először PAX (1908) vetette fel, amelyet azóta is egyöntetűen elfogadnak. Véltetően, az egykori eurázsiai összefüggő *Syringa* area szétválása után alakult ki és maradt fenn Európában. Egy közelmúltban felvázolt elmélet szerint némely európai hegyvidéki faj ázsiai származású, és egy, a Himalájától északra levő folyosón jutott Európába,

azaz létezik egy északi eurázsiai biogeográfiai kapcsolat (KADEREIT et al., 2008). Ennek egy példája lehet a *Syringa* Series *Villosae*, diszjunkt areájú fajcsoport. (LENDVAY et al., 2012 publikálás alatt).

1. A legújabb molekuláris alapú kladisztikai rendszertan APG III szerint SOLTIS et al 2003, 2009) az orgona nemzetség besorolása:

Plantae – Növények világa

Angiospermae (Magnoliophyta) – Zárvatermők

Eudicots – Valódi kétszikűek

Core eudicots – Központi kétszikűek

Asteridek I. – Asterid I. klád

Lamiales – Ajakosvirágúak

Oleaceae – Olajfafélék családja

Syringa – Orgona nemzetség

2. A legaktuálisabb kertészeti monográfia szerint az orgonák az alábbi taxonómiai rendszer szerint csoportosulnak (FIALA, 2008)

Subgenus Ligustrina (Ruprecht) K. Koch

S. reticulata (Blume) H. Hara subsp. *reticulata*

subsp. *Amurensis* (Ruprecht) P.S. Green & M.-C. Chang

Subgenus Syringa

Series Syringa

S. vulgaris L.

S. oblata Lindley

subsp. *oblata*

subsp. *dilatata* (Nakai) P.S. Green & M.-C. Chang

S. protolaciniata P.S. Green & M.-C. Chang

S. afghanica C. K. Schneider

Series Pinnatifoliae Rehder

S. pinnatifolia Hemsley

Series Pubescentes (C. K. Schneider) Lingelsheim

S. pubescens Turczaninow

subsp. *pubescens*

subsp. *patula* (Palibin) M.-C. Chang & X.-L. Chen

subsp. *julianae* (C. K. Schneider) M.-C. Chang & X.-L. Chen

subsp. *microphylla* (Dicks) M.-C. Chang & X.-L. Chen

var. *microphylla*

var. *potaninii* (C. K. Schneider) M.-C. Chang & X.-L. Chen

var. *flavanthera* (X.-L. Chen) M.-C. Chang

S. meyeri C. K. Schneider

var. *meyeri* M.-C. Chang
 var. *spontanea*
S. mairei (H.Léveillé) Rehder
S. pinetorum W.W. Smith
S. wardii W.W. Smith
Series Villosae C. K. Schneider
S. villosa Vahl
S. emodi Wallich ex Royle
S. wolfii C. K. Schneider
S. josikaea J. Jacquin ex H.G. I. Reichenbach
S. komarowii C. K. Schneider
 subsp. *komarowii*
 subsp. *reflexa* (C. K. Schneider) P.S.Green & M.-C. Chang
S. tomentella Boreau & Franchet
S. sweginzowii Koehne & Lingelsheim
S. yunnanensis Franchet
S. tibetica P.-Y Bai

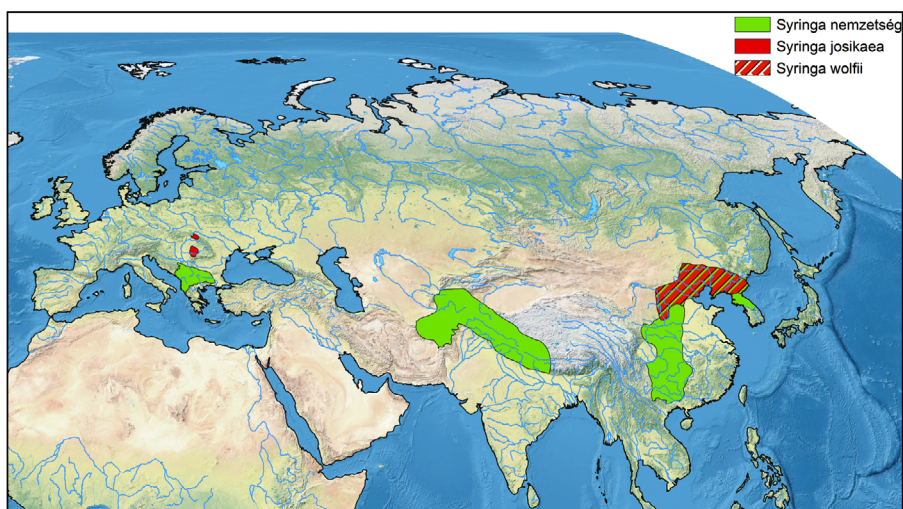
2.1.3. A *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb. alaktana

Lombhullató cserje, magassága 3–5 m. Törzse alsó része gyakran elfekszik. Vegetatív növekedése erős, az idősebb tövek körül egyenes, jórészt ág nélküli hajtásokat hoz. A fiatal hajtások sötétzöldek, barnás színeződésűek (SISKIN és BOBROV szerk. 1952). A szekcióra jellemző kidudorodó paraszemölcsök e fajnál hiányoznak. Az elfásodott, megvilágított hajtások jellemzően barnásbordósak világosszürke paraszemölcsökkel. Hajtásvégein egy rügy van. A generatív csúcsrügyek nagyok, 6–12 mm hosszúak, sötétbarna színűek, apró levélrügyekkel az alapnál (jellemző bélyeg). A levelek átellenesen állnak, 4–6 cm hosszúak, rövid nyélbe keskenyedők vagy kerek vállból elliptikus-hosszúkásak vagy hosszúkásak, hegyesek vagy röviden kihegyezettek, fonákjuk fehéres vagy zöldesszürke, enyhén szőrös. A levélnyél zöld, csupasz, 11–15 mm hosszú. A levél felülete fényes-bőrszerű, sötétzöld, széle ép vagy enyhén fűrészes. A levélrügyek kicsik, tompa hegyűek, majdnem kerek. A virágrügyek oválisak, hegyesek, 9 mm hosszúak. A virágzat az idei ágakon fejlődik. A buga virágzat piramidális, illatos, lilásrózsaszínű. A kocsányok 1-2 mm hosszúak, és a hajtások aprón pelyhesek. A párta ibolyaszínű, karimája jóval rövidebb a csövénél, 12-13 mm, később felálló. A porzók a pártacső közepétől kicsit feljebb érnek. A virágzás május végétől június közepéig tart. Az ágvégek és a virágos hajtá-

sok mindig gyertyatartószerűen felfelé ívelők. A tok hengeres, 12–16 mm, kihegyesedő, barna, kopasz. A magvak keskenyszárnyasak, sötétbarnák, 10–13 mm hosszúak, száraz időben 12–16 nap alatt szóródnak ki. A széles körben elterjedt *S. vulgaris*tól könnyen elkülöníthető, mivel ennek levelei enyhén szíves vállú kerek-tojásdadok, a virágzatai a tavalyi ágon fejlődnek, hajtásvégein két rügy van. (JÁVORKA 1925, GORB 1989).

2.1.4. A *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb. elterjedése

A *Syringa josikaea* diszjunkt areájú faj, kizárólag az Ukrajnai-(Erdős-) Kárpátok és az Erdélyi-Szigethegység néhány pontjának endemizmusa. A kelet-közép-európai flóra azon ritkaságai közé tartozik, amelyeket Tercier reliktumnak tartanak. Ezt támasztja alá ősenek harmadidőszaki fosszilis hajtásmaradványa az Északi-Középhegységből, melyet ANDREÁNSZKY (1968) *S. paleojosikaea* néven írt le. A *S. josikaea* további negyedidőszaki mikro- és makrofosszilis leleteit írták le Vértesszőlősről (JÁRAI-KOMLÓDI 1990, SKOFLEK 1990) és Németországból, az Elba-völgyéből (MANIA és MANIA 2008). GORB (1989) felosztása szerint a *Syringa josikaea* elterjedési területét a balkáni-kárpáti hegyvidékre teszi a *Syringa vulgaris* L., *Syringa rhodopea* Velen.-nel együtt (1. ábra).



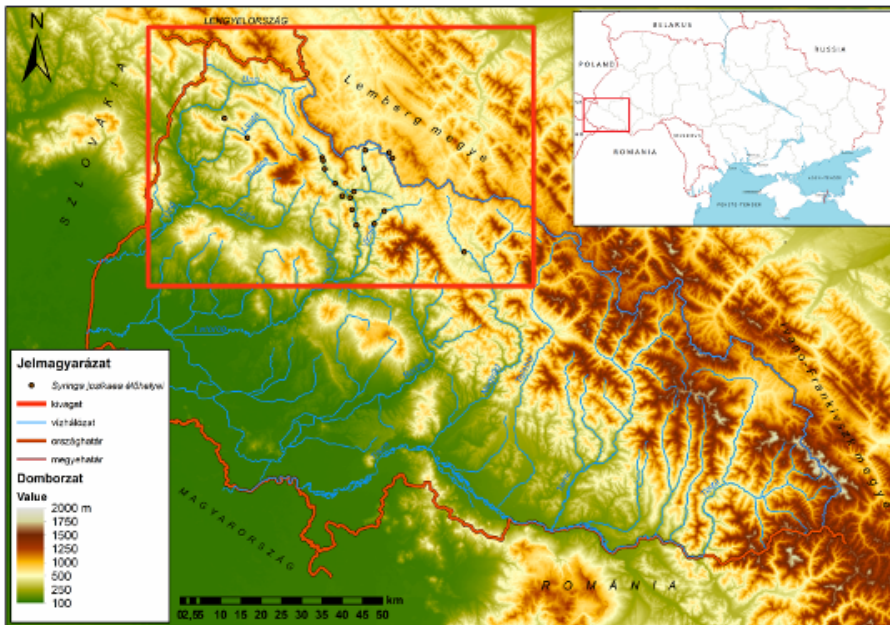
1. ábra. A *Syringa* L. nemzetség és két európai fájának areája
(irodalmi adatok alapján)

Zölddel jelölve a *Syringa* nemzetség areája, pirossal a *S. josikaea*
és csíkosslal a legközelebbinek vélt rokon, a *S. wolffii*.

2.1.5. A vizsgált területek természetföldrajzi viszonyai és növényföldrajzi helyzete

Kárpátalja Ukrajna nyugati részén terül el, négy országgal, Szlovákiával, Lengyelországgal, Romániával és Magyarországgal, északkelet felől a Lembergi (Lvivi) és az Ivano-Frankivszki megyékkel határos. A két szomszédos megye a Kárpátok vízválasztó vonalát követik, amely a Tisza vízrendszerét különíti el a Dnyeszter és a Prut megfelelőjétől. A vizsgált területek közigazgatásilag Ukrajna két szomszédos megyéjének területén helyezkednek el Kárpátalján és a Lembergi (Lviv) megyében.

Kárpátalja területe szerkezeti-földtani szempontból alapvetően két részre osztható: Kárpátaljai süllyedékre és a Gyűrt-Kárpátokra, amely tovább osztható: Vihorlát–Gutini, Havasi és a Vízválasztó vonulatra (2. ábra).

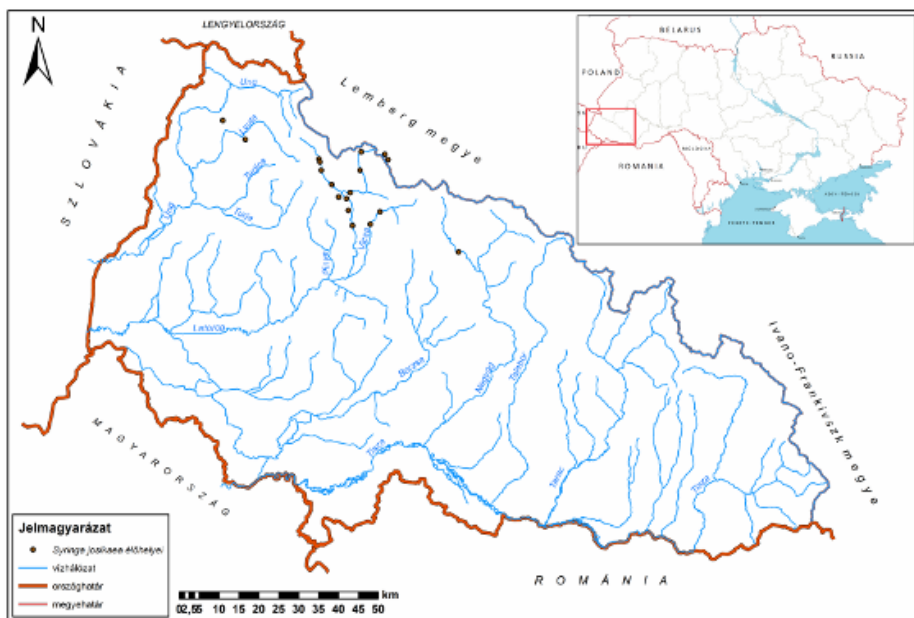


2. ábra. Kárpátalja domborzati térképe

Az orgona élőhelyei a hegyvidéki részen Kárpátalja fő folyójának, a Tiszának a vízrendszeréhez tartozó folyók és patakok mentén terülnek el. Ezek az Ung, a Latorca és Nagyág (Rika). A Lembergi megyében pedig a Sztrij folyó mentén (3. ábra).

A 127 km hosszú Ung folyó az Uzsoki-hágó közelében 1 000 m magasan ered, a Vízválasztó vonulat lábánál. Az Uzs és Uzsok patakok ösz-

szefolyásából keletkezik. Kezdetben a széles hegyközi süllyedéken, majd a Havasi vonulat nyugati részét mosva átszeli a Vihorlát–Gutini vonulatot és Ungvárnál kieri a síkságra.



3. ábra. Kárpátalja vízrajzi térképe

A Tisza legnagyobb mellékfolyója, a 188 km hosszú Latorca, 800 m magasan ered a Vereckei-hágó közelében, a Vízválasztó vonulat lejtőin. A Havasi és a Vihorlát–Gutini vonulatot átszelve ér ki a Kárpátaljai alföldre.

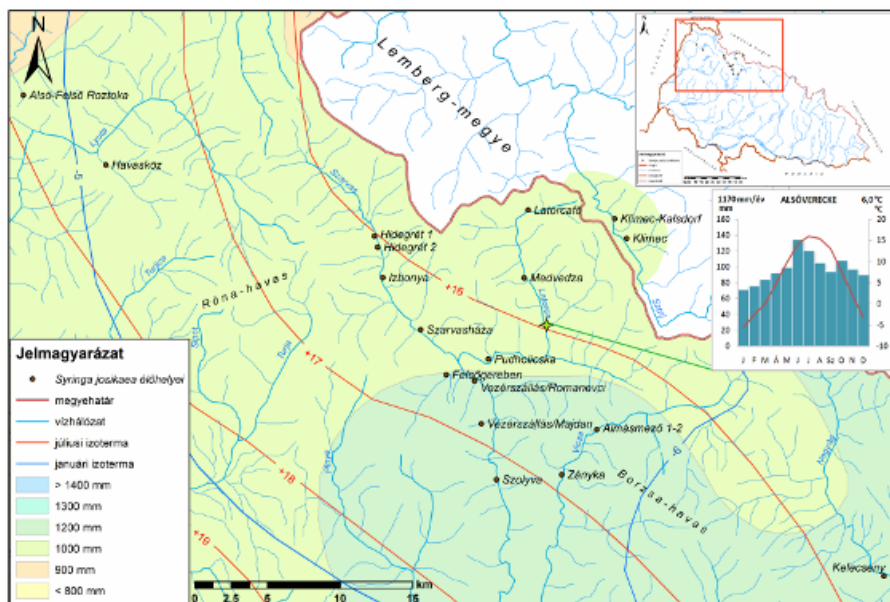
A 92 km hosszú Nagyág a Vízválasztó vonulat Csorna–Ripa-hegy lejtőjén 1120 m magasan ered és Husztnál ömlik a Tiszába (ZASZTAVECKA et al. 1996).

Éghajlati viszonyok

A Kárpátokra a nedves kontinentális éghajlattípus hegyvidéki változata jellemző. Télen időnként betörnek a sarkvidéki légtömegek, hideg, száraz időjárást eredményezve. Nyáron viszont előfordul, hogy a trópusi szárazföldi légtömegek forró, száraz időjárást alakítanak ki. A leghidegebb hónap a január, a hegyvidéken a januári középhőmérsékletet a folyóvölgyekben -7 és -4 °C, a gerinceken -8 és -6 °C között változik. A legmelegebb hónap a július, a hőmérséklet $+14$ °C és $+16$ °C között változik (BARANYI szerk. 2009, 4. ábra).

A csapadék eloszlása és mennyisége nem egyenletes, a hegylábaknál maximum 800 mm, a Havasi vonulat lejtőin akár az 1 500 mm-t is elérheti. A csapadék nagyobb részben hó formájában hullik (BODNÁR 1987).

A hegyvidékre a podzolos barna föld (erdőtalaj), a magas Kárpátokra a barnaföld (barna erdőtalajok) jellemzők (BARANYI szerk. 2009).



4. ábra. Az alsóverecke meteorológiai állomás adatai

Kárpátalja florisztikai helyzete

Kárpátalja florisztikai besorolás alapján a Holarktikus flórabirodalom, a közép-európai flóratérület két külön flóratartományába tartozik, ez a Pannonicum és a Carpathicum. A Pannóniai flóratartományba a sík vidéket magába foglaló, Eupannonicum flóravídek, a Kárpátaljai alföld (Sámicum) flórajárás tartozik. A Carpathicum flóratartományban a Carpathicum orientale flóravídekben belül 9 flórajárás különíthető el: Prikarpatyja, Keleti-Beszkidék és Alacsony-Poloninák (havasok), Gorgánok, Szvidovec, Csornohora Csivcsino-Grinyavszki-hegyek, Máramarosi alpok, vulkanikus Kárpátok, kárpátaljai előhegyek. Ezen flórajárások közül a Prikarpatyja (Kárpátok előtti terület) és a Csivcsino-Grinyavszki-hegyek kívül esnek Kárpátalja területén (VIZNACSNYIK ROSZLIN UKRAINSZKIH KARPAT 1977).

A Keleti-Beszkidék és Alacsony-Poloninák, a Gorgánok, a Szvidovec és a Csornohora járások részben érintik Kárpátalját.

2.1.6. A *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb. kutatásának története

Az irodalmi áttekintésben három korszakra bontva vizsgáltam az orgonával foglalkozó, elsősorban kárpátaljai előfordulásra vonatkozó szakirodalmat. (Minden olyan területet Kárpátalja néven említek, ami területileg megegyezik a mai elterjedési területtel). Az első a felfedezésétől az 1941 ig tartó időszak. Ezt az időszakot az orgona új fajként történő elfogadtatása, morfológiai leírása, termőhelyeinek felkutatása, pontos számbavétele jellemzi.

A második korszak a Szovjetunió időszakára esik. Ezt a korszakot az ukrainai területre eső élőhelyek leírása, elsősorban irodalmi adatok átvétele jellemzi. Ez alól csak SZTOJKO (1966) munkája kivétel. Főleg a természetvédelmi jelentőségű fajok számbavétele kapcsán jelennek meg leírások az orgonáról, amelyek a szovjet Vörös Könyvek megjelenésével függenek össze.

A harmadik korszak Ukrajna függetlenné válása után napjainkig eltelt időszak. Ebben az időszakban indul meg a faj „újrafelfedezése”, élőhelyi feltérképezése, esetenként florisztikai, cönológiai vizsgálata, az irodalomból ismert élőhelyek felkutatása, pontosítása, a Zöld Könyvek megjelenése kapcsán az asszociációk számbavétele.

2.1.6.1. A *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb. felfedezésének története

Az orgona jelenleg ismert nevét báró F. J. Jacquinnak köszönheti. Ugyanakkor a növényt először J. Ch. G. Baumgarten segesvári orvos, botanikus fedezte fel gróf. Bethlen Katalin kolozsvári kertjében 1823-ban. A grófnő az orvos biztatására megmutatta a növényt báró Jósika Jánosnénak, aki eljuttatta a bécsi egyetem botanikai tanszékének professzorához, báró F. J. Jacquinhoz. A báró népszerűsítette, és 1830-ban elnevezte a bárónő tiszteletére „*Syringa josika*”-nak (SIMONKAI 1886, CSÚRÖS 1995, RADNÓTI 1888, GOMBOCZ 1935, 1936).

Ez azért is figyelemre méltó, mert Baumgarten János már korábban találkozott a növényvel és el is nevezte *Syringa vincetoxifoliának*, amit aztán soha nem közölt, csupán egy herbárium példányon szerepelt a név, és Baumgarten kéziratára hivatkozva STEUDEL (1840–1841) Nomenclatur botanica közli először mint a *S. josikaea* szinonimáját. Baumgarten herbárium lapjain a növény hol *S. vincetoxicifolia*, hol *S. josikaea*, hol pedig

egyszerre mindkét néven szerepel. Baumgarten, FUSS (1846) által kiadott posthumus művében, a *Mantissa* negyedik kötetében pedig már nem említi a *S. vincetoxicifoliát*. BORBÁS (1882) szerint esetleg csak Fuss hagyta el Baumgarten szinonimáját, és a fajt az elfogadott *S. josikaea* néven nevezi.

Amint azt FLATT (1891) megjegyzi Baumgartenen kívül, egy másik kiváló tudós, Kitaibel Pál is nevet adott az orgonának mielőtt ezt Jaquin felfedezte volna. Kitaibel ugyan nem találkozott a növénnel, de Bullától értesül róla, hogy a Munkács–Lemberg útvonalon az út mentén Felsőgerében (Felsőhrabovnica) és Vezérszállás (Pudpolócz) között nő egy *prunus* levelű *Syringa*, amelyet később kézírataiban *Syringa prunifolia* Kit. néven ír le (FLATT 1891, JÁVORKA 1957, BERCSIK 1973).

2.1.6.2. 1830–1940 közötti kutatások

Már az orgona első említése sem egyértelmű. REICHENBACH *PLANTAE CRITICAE* című felsorolása 1831-ből az első enumeráció, amelyben hivatalosan szerepel ez a faj. (VIII. P.780 és 1049-es sorszámú növény). BORBÁS (1884) megerősíti ezt. Ugyanakkor JANKA (1884) ezt egy évvel korábbra teszi REICHENBACH *Iconographia botanica seu plantae criticae*-jére hivatkozva, melynek VIII. kötetében az 1830-as évszámmal van jelölve a *Syringa josikaea*. Ma leggyakrabban első említéseként az 1831-es évszám szerepel.

A kezdeti időszakban az orgona önálló fajként történő elfogadtatása nehézséget okozott. Ennek több oka is volt: egyrészt nagyfokú hasonlósága egy ázsiai fajjal, a *S. emodival*, amelynek feltételezések szerint csupán egy kivadult példányáról lehet szó, illetve az előfordulásra vonatkozó adatok hiányosságával magyarázhatóak. Például, sokáig csak a bárónétól származó előfordulási adatok voltak széles körben ismertek (REICHENBACH 1830–1832). Az 1800-as évek közepétől bővülnek az élőhelyi leírások, amelyek kezdetekben csak erdélyi előfordulásokról számolnak be (FUSS 1846, FUSS 1866). A faj 1830 környékén történt felfedezése után eltelt ötven évben tehát csupán az erdélyi Sebes-völgy, a hozzá közeli Csucsá és Melegszaamos vált ismertté mint előfordulási hely (LENDVAY et. al., 2012).

Ezt követően jelennek meg a ma Kárpátaljához tartozó állományokról gyűjtött példányok. Tomcsányi Gusztáv ókemencei erdész az Ung vízgyűjtőjéhez tartozó kis-pásztélyi és havasközi (Ijutai) völgyekben gyűjtött és küldött a Természettudományi Társulathoz meghatározás céljából általa *Syringa josikaea*-nak vélt szárított példányokat. Az a felfedezés, hogy az ed-

digi előfordulásoktól távol is megtalálták az orgonát, kiváltotta a botanikusok kételkedését. Ennek okán BORBÁS (1882) maga is megvizsgálta a Magyar Nemzeti Múzeumban az ungi herbáriumi virágzó példányt, és az Erdélyből származó herbáriumi példányokkal összehasonlítva megerősítette, hogy azok *S. josikaea*-hoz hasonlóak. Innentől bizonyossá vált, hogy az orgona elterjedése szélesebb, és nem szorítkozik Erdélyre. Érdekesség, hogy Tomcsányi 1881-es kispásztélyi gyűjtése mellett Mágocsy-Deitz-nek is van már herbáriumi példánya 1880-ból a Ljuta-völgyéből, ám úgy tűnik, felfedezését nem publikálta.

BORBÁS (1884, 1885) amikor megtalálja a Magyar Nemzeti Múzeum növénytani kéziratai közt Kitaibel leírását a Latorcamenti *Syringa prunifolia*-ról, akkor már az Ung-vidéken talált példányokat ismerte. Tehát egyértelművé vált számára, hogy a *S. prunifolia* a *S. josikaea*-val azonos.

Később JANKA (1885) Österreichische Botanische Zeitschrift oldalain megnevez egy máramarosi élőhelyet, az ökörmézőit (Ripinye). Ezt követően több munkában továbbra is csak a faj erdélyi előfordulásáról írnak: BORBÁS *Erdészeti Lapok* (1885), SIMONKAI (1886), FUSS (1866).

A következő két évtizedben újabb előfordulásról nem számolnak be, az orgona önálló fajként történő elfogadtatása és széles körű bemutatására esik a hangsúly. SIMONKAI (1890) Nagyvárad környékének flóráját bemutató művében részletesen összefoglalja az Erdélyre vonatkozó élőhelyi adatokat, és a faj morfológiai bélyegei alapján bizonyítottnak véli a faj önállóságát, a földrajzi előfordulás alapján lehetetlennek tartja, hogy az ember közreműködésével maradt fenn vagy került ki a faj.

FLATT (1891) *Erdély edényes flórájának helyesbített foglalatában* – különnyomat a *Nagyvárad* című napilap 1891. március 29-ei számáról – részletesen ír arról az erőfeszítésről, amit annak érdekében tesz, hogy a *Syringa josikaea*-t ismertesse a tudósvilággal. Közli a *Syringa emodi* és a *S. josikaea* morfológiai összehasonlító jellemzését, ezzel cáfolva a két faj azonosságát. A lelőhelyi ismertetésben szerepel három Kárpátalja területén lévő élőhely: Kelecsény, Kis-Pásztély és a Ljuta-völgy.

A faj bekerült FEKETE és MÁGOCSY-DIETZ (1896) *Erdészeti növénytan* című könyvébe. PAX az 1908-ban megjelenő művében, a *Grundzüge der Pflanzenverbreitung in der Karpathenben* kételkedik a *S. josikaea* kárpátaljai előfordulásának hitelességében. A fajra nézve tudományos jelentősége abban áll, hogy elsőként tekinti harmadkori maradványfajnak az orgonát, mely nézetét azóta is fenntartják (PAX 1908).

1909-től 1913-ig szinte minden évben megjelenik egy-egy részletesebb ismertetés a Jósika-orgona élőhelyeiről. THAISZ (1909 b) a *Magyar Botanikai Lapok*ban már a kárpátaljai, Ung, Bereg és Máramaros *Syringa josikaeae* élőhelyeket részletezi. Az Ung-völgyből KLEIN (1881) közlését pontosítja Kleinhez hasonlóan Tomcsányira hivatkozva: a kispásztélyi populáció „a Veliki patak mentén a község felett néhány kilométerre” van. A lyutai adatot pedig három állományként írja le Tomcsányira (1-2) és Rochlitz Nándor ungvári erdőtanácsosra (3) hivatkozva: (1) „Sóhát (azelőtt Csernoholva) közelében, ahol a Staniczka patak a Lyutába szakad” (2) „Sóhát közelében a staniczkai híd alatt a falu felé menve” (3) „Sóhát közelében a Holdoniszti erdőrésszaljában, a Lyuta és a Bisztricza patakok mentén, több helyen”. Ezek mellett egy új állományról is beszámol Mágocsy-Dietz Sándor szóbeli közlése alapján „Oroszmocsár községnél, mely a Veliki patak egyik mellékvölgyében fekszik”. (LENDVAY et al., 2012).

THAISZ (1909a) a Latorca vízgyűjtőjét személyesen is felkereste, és innen több új állományt is leír. Rátz Pál, az alsóvereckei állami mintagazdaság vezetője személyesen mutatta neki egy helyen: „Szarvasháza (azelőtt Zdenyova) a Zdenjuka patak mentén.” Rátzra hivatkozva közli továbbá: „Zbun és Hidegrét (azelőtt Paskócz) községek között a Zdenjuka patak völgyében”, „Szarvasháza fölött a Kocsilyó patak mentén”, „Almásmezőnél a Vicsa patak mentén”, „Zánykánál a Vicsa patak mentén”. Thaisz pontosítja a BORBÁS (1884, 1885a) óta ismertté vált Bulla–Kitaibel-féle adatot is: „Vezérszállás (azelőtt Pudpolócz) és Felsőgereben (azelőtt F.-Hrabpnicza) között folyó patak mentén, mely a Latorczába ömlik.”

A harmadik kárpátaljai vízgyűjtő terület előfordulási adatát, Janka kelecseényi adatát is pontosítja annyiban, hogy populációját „valószínűleg a Répinka patak mentén” említi. THAISZ 1909-es munkája tehát Kárpátaljáról hat teljesen új populációt közöl (LENDVAY et al., 2012).

Thaisz és Rátz az 1909-et követő években a *S. josikaeae* újabb hat addig ismeretlen előfordulását találta meg az Erdős-Kárpátokban (THAISZ 1912). Ezek közül négy adat a Latorca-völgyből származik: „a pudholicskai őrház és Vereckei-szoros között, közelebb Pudholicskához, a Latorca-meder szélén”, „a pudholicskai őrház és a Vereckei-szoros között, közelebb a Vereckei-szoroshoz, a Latorca balpartján, de a pataktól kissé távolabb egy mocsaras erdős szélén”, „Medvefalva (Medvedza) község közelében, mocsaras erdős szélén”, „Latorcaféron (Laturka). A Latorca-meder mentén levő mocsárban a patak mellett hosszan elnyúló község középpontjában”. További két populációt egy új vízgyűjtőn, a Sztrij-folyó galíciai vízgyűjtőjén, ám

az utóbbi két állományhoz közel találtak: „A Stryj patak mentén Karlsdorf községtől délre”, és „a Stryj patak mentén Karlsdorf községtől északra.”

BLATTNY (1912) kutatási eredményei alapján javítja PAX 1908-as kárpáti növényföldrajzkönyvét, megerősítve a *S. josikaea* előfordulását.

Később BLATTNY (1910) megerősíti a korábbi Ung melléki előfordulásokat. THAISZ 1912-ben négy újabb élőhelyét ismerteti a Latorca vízgyűjtőjéből és kettőt a Sztrij vízgyűjtőjéből. BLATTNY 1913-ban, a THAISZ által említett élőhelyekből négyet megtalált az Ung völgyében, de a többit a helységnevek azonosítása miatt nem erősíti meg.

Sőt az Erdős-Kárpátokban a máramarosi és Ung-völgyi két adatot kiegészíti a beregivel.

FEKETE és BLATTNY (1913) alapvető műve összefoglalja és ismerteti a faj elterjedését, valamennyi populációt, amely a Magyar Királyság területére esik.

Thaisz munkáihoz képest BLATTNY (1913) és FEKETE és BLATTNY (1913) a kárpátaljai populációk közül a megnevezett három lyutai populációból kettőt összevon, és új leírást ad rájuk: „Lyutta folyó mentén a Sztaniczka patak és a Lyutta összefolyásánál, innen fel és le egy-egy kilométeres szakaszon (Tomcsányi G. 1881. évi felfedezése, kiegészítve Pásztor Sándor sóhátai erdőgondnok helymegjelölésével 1912). [A Lyutta folyó mentén Sóhát és a Sztaniczkai híd közt, utóbbitól 1 ½ km-re, a Holdoniszti nevű réten levő csemetekert kerítése mellé és közelébe az erdészeti ültette át a sztaniczkai termőhelyről].” „A Lyutta folyó baloldali mellékvölgyét képező Bisztricska patak mentén, a beömléstől (429 m) felfelé 586 m t.f. magasságig bőven (Rochlitz erdőtanácsos 1907, Komán mérnök 1881.)” A kispásztélyi populáció leírását eképp módosítja: „Kispásztély és Nagypásztély között, a Veliki patak mentének mindkét oldalán.” Továbbá a kelecsényi leírásán pontosít, két állományként leírva azt: „Pokorny István ökörmézői erdőgondnok szerint (1912) a Ricska patak jobb partján, ennek a Répinka patakba való beömlésétől (496m) délkeletre fekvő vizenyős réteken.” „A Répinka patak jobb partja és az út közötti réteken, a Gyilok dűlő alján. Kelecsény határában (Pokorny).” Thaisz orosz-mocsári, Latorca-völgyi adatain nem módosítanak, csak úgy, mint a Sztrij-völgyi (Magyar Királyság területén kívül eső, de megemlített) populációk leírásán. (LENDVAY et al., 2012 publikálás alatt)

FEKETE és BLATTNY (1913) *Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén* című munkájában összefoglalják az ösz-

szes ismert lelőhelyet, kiigazítják Thaiszt és felsorolják mind a 32 ismert élőhelyet. Ezek földrajzi megoszlása mind az északi, mind a déli területen 16-16. Ez a szám még a későbbiekben kiegészül a Sztrij-völgyi állományokkal még hárommal, amelyeket THAISZ (1912) már ismertet Karlsdorftól és a vele egybenőtt Klimec falutól északra és délre, a Sztrij-patak mentén. Ezen területek pontos felmérését végezte el WIERDAK (1923), aki összesen 7 élőhelyet jelöl erről a területről. A Klimecin és Kalsdorfin kívül még megnevezi a Pohár-dűlő és Ivaszkovce (ma Ivaskivtsi) falunál lévő pontokat. Az Erdős-Kárpátok állományai közül a kárpátaljaiakat magyar botanikusok a 40-es évekig rendszeresen látogatták. Margittai Antal 1919 és 1931 között nyolc évben is gyűjtött herbáriumi lapot a pudholicska-alsóverecsei és zánykai állományokból, publikációiban viszont nem említi. Az 1930-as évekből és 1940-ből több herbáriumi gyűjtése ismert Jávorka Sándornak, Boros Ádámnak, Gombocz Endrének, Kárpáti Zoltánnak, Andreánszky Gábornak, Hanasewitz Oszkárnak és Soó Rezsőnek. Bizonytalan névhez köthető lapok is vannak pl. Vajda, Zádor. Jávorka és Gombocz kivételével ezek a herbáriumok mind a zánykai populációból származnak, ami a vasút közelsége miatt a legkönnyebben elérhető állomány lehetett (LENDVAY et. al. 2012 megjelenés alatt).

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy ebben a korszakban összesen 23 élőhelyre vonatkozó adatot találunk.

2.1.6.3. 1941–1991 közötti kutatások

A II. világháborút követően Kárpátalja a Szovjetunióhoz került. Ebben az időszakban az első herbáriumi példányok begyűjtése 1946 és 1948-ban megtörténik, mind a két esetben a Ljuta folyó mellékfolyóinak a Ljutjankának és a Bisztricska patakok menti élőhelyekről. Az első irodalmi említése az orgona kárpátaljai elterjedésének DVORÁKOVSKIJ (1949) és POPOV (1949) nevéhez fűződik. (Az *Syringa josikaeae*-t a *S. emodival* rokon kárpáti endemikus harmadkori, preboreális fajnak tekinti, akárcsak a *S. persica* L., *S. vulgaris* L. kapcsolatát). A Bihar-hegység és az Erdős-Kárpátok galíciai oldalán és a kárpátaljai oldalunkon egyaránt nő. A Zsdenyijevo (Szarvasháza) melletti 8. VII. számmal jelzett területen található meg, a 9.VII. számmal jelzett területről eltűnt. Továbbá megtalálható a Latorca fölött a Majdan 1. VIII. számú területen (POPOV 1949). Az 1952-ben megjelenő SZSZKSZ flórájában is szerepel a faj, elterjedési területét Keleti-Kárpátokba és Magyarországra helyezi. Az USZSZK flórájában (KOTOV és

BARBARICS szerk. 1957) már részletesebb előfordulási adatokat, elsősorban kárpátaljai helymegjelöléseket találunk: Nagybereznai járás, Ljuta község határa, a Bisztrica folyó mentén lévő Mlaki-dűlő, melyet először látnak el ezzel a dűlőnévvel; Latorca völgye közel Pidpolozja községhez. Általános előfordulásként csak a Kárpátokat és Magyarországot jelöli meg, ahol vadon nő. Ugyanakkor a szócikkben találunk egy megjegyzést, amelyben Igosina (1954) herbáriumi adataira hivatkozva megjegyzi, hogy Kárpátalján az orgonának összesen 20 élőhelye ismert az alábbi megoszlásban: 12 élőhely a Latorca és mellékfolyóinak mentén a felső folyásától a Majdanig (az irodalomban szintén új dűlőnév), 6 az Ung folyó bal parti mellékfolyóinak mentén, 2 a Rika folyó és mellékfolyójának, a Repinkának mentén, Kelecsény közelében. Továbbá említést tesz arról, hogy a sztriji élőhelyek csupán 8-10 km távolságra vannak a Latorca menti élőhelyektől. A sztriji élőhelyeket nem konkretizálja.

CSOPIK (1958) az Ukrán-Kárpátok nyugati részének flóráját és növényzetét bemutató munkájában csak említés szintjén szerepel a faj. Egy mondatban leszögezi, hogy a vizsgált terület endemikus fajokban szegény, de itt található a *Melampyrum herbichii* és *Euphorbia carpaticával* együtt a *Syringa josikaea* géncentrum területének központja.

SZTOJKO-nál (1966) az orgona legrészletesebb ismertetését olvashatjuk. FEKETE és BLATNYI-ra (1913) hivatkozva ismerteti a Latorca és a Nagyág (Rika) folyók medencéjében elhelyezkedő szarvasházai (zsdenyijevoi), szolyvai (szvaljavai), ökörmezői (mezsgorjei), és a malomréti (zsornavai) erdőgazdaságok területén lévő 375–500 m t. f. magasságában lévő élőhelyeket. Korábról nem ismert populációt nevez meg: az Alsó-Felső-Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) közeli borszucsínói állományt. A Kelecsény (Kelecsenyi) közeli két populációt pontosabb névvel illeti: Gyilok és Klivka. Az előbbi minden bizonnyal azonos azzal, amit FEKETE és BLATNYI (1913) gyilok-dűlői állományként határoz meg. Foglalkozik a faj szaporodásbiológiájával. Adatokat közöl a vegetatív hajtások számáról (1 m²-re 10 sarjat számol) a magvak csírázóképeségének laboratóriumi vizsgálatáról (a magvak nem igényelnek sztratifikációt, és 60%-os a csírázóképeségük). Részletes fajlistát közöl a négy kárpátaljai rezervátumról: Borszucsínó, Klivka, Gyilok, Szarvasháza (Zsdenyijevo), továbbá említést tesz a hidegréti (paskivci) és a rónafüredi (lumsori) élőhelyekről. A klimecivel (750 m t.sz. f.m) kapcsolatban megjegyzi, hogy ez Európa legészakibb elterjedési területe, s megemlíti, hogy az itt létesített rezervátum WIERDAK (1923) professzor javaslatára szerveződött még az első világháború után.

CSOPIK (1970) *Ukrajna ritka növényei* c. könyvében röviden összefoglalja a fajra vonatkozó ismereteket, a nemzetség név eredetére vonatkozó információkat is közöl. Elterjedésként az Ukrán-Kárpátokon kívül Erdélyt említi. A *Syringa emodi*-val rokon harmadkori reliktum fajnak tekinti. Összesen 10 élőhelyet nevez meg. A Latorca völgyében Zsdenyijevka-folyó mentén négyet Szarvasháza (Zsdenyijevo), Hidegrét (Paskivci), Izbonya (Zbun) és Vezérszállás (Pidpolozja). A Róna-havasok alatt, az Ung folyó völgyében kettőt: Rónafüredi-(Lumsori) dűlő és Alsó-Felső-Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) melletti Borszucsínó-dűlő. A Nagyg (Rika) folyó mellékfolyói Repinka- és Ricska-folyók között kettőt: Iza község határában lévő Klivka- és Gyilok-dűlőkben (ez vélhetően elírás vagy pontatlan átvétel, mert a korábban Kelecseny melletti Gyilok-dűlőként emlegetett terület Izka községhez van közel. Ugyan Iza és Gyilok létező települések Huszt város közelében, de a Repinka- és Ricska-folyóktól távol terülnek el). Ljuta község határában lévő Ljutyanszkaja Goleca-hegy alatt egy élőhelyet, és a Sztrij-folyó mentén Klimec község határában szintén egyet említ.

FODOR (1974) *Kárpátalja flórájában* csak említés szintjén foglalkozik a fajjal.

CSOPIK (1978 és 1976) továbbra is foglalkozik a fajjal, de újabb élőhelyi adatokat már nem közöl. Legközelebbi rokonaiként a *S. emodi* Wallt és az *S. wolffi* C.K. Schneid.-t tartja.

Az orgona mind az 1978-ban, mind az 1984-ben megjelent SZSZKSZ Vörös Könyvében szerepel. A fajt az eltűnés veszélye fenyegeti, védeltségi kategóriával jellemzik. Az élőhelyi adatok felsorolása csaknem azonos az CSOPIK (1970) által közöltekével (csak Izbonya (Zbun) hiányzik), itt is tévesen Iza község szerepel. Érdekes tény, hogy az 1980-ban megjelent: Ukrán SZSZKSZ Vörös Könyvben nem szerepel a faj.

GORB (1984) a Kárpátokban SZTOJKOra (1966), CSOPIK-ra (1978) és saját adataira hivatkozva összesen 20 élőhelyet számszerűsít. (IGOSINÁNÁL is 20 élőhely szerepel). Konkrét élőhelyeket nem említ, hanem a hat erdőgazdaságot és az erdészeteket sorolja fel, ahol a termőhelyek megtalálhatóak, elsősorban a faj ökológiai igényeivel és védelmének lehetőségével foglalkozik

GORB (1989) Ukrajna orgonáiról szóló összefoglaló munkájában a Felsőgereben(Verhnya Hrabovnyica) közelében (Grabivcsik-folyó mentén) felfedezett területet saját, új lelőhelyi adatának tekinti. Ez a terület vélhetően a Kitaibel Pál által említett területtel azonos. A szarvasházai populá-

ció egyedeit taxonómiaiilag megkülönbözteti, és *Syringa josikaea* var. *viridis* Gorb.-ként írja le. Ennek tompább a színe, nem fényes a levele, a tavalyi hajtás szürkészöld. Pártája lilásfehéres. Megemlíti még a „Majdan” nevű vezérszállási állományt, tapasztalata szerint ennek nagy része elpusztult az útépités miatt. Veszélyeztető tényezőként említi a Szarvasházánál épült turista telepet és épületeket. GORB nem végez részletes irodalmi áttekintést az ukrainai természetes orgonapopulációkról, csupán pár mondatot ír az általa ismert néhány populációról. KOMAROVÁRA hivatkozva (1940) a faj reliktum státuszára vonatkozóan azt írja: „Nyugat-Európától Kelet-Ázsiáig összefüggő áréaja volt” (GORB 1989, CSOPIK 1970, JÁVORKA 1957).

Összefoglalva elmondhatjuk, ebben a korszakban mindösszesen 20 élőhelyről írnak. Ezek közül pontos helymeghatározás 10 élőhelyre vonatkozóan ismert (CSOPIK 1970, BOROGYIN 1984).

2.1.6.4. 1991-től napjainkig tartó időszak kutatása

A 1991-es évektől kezdődően megváltozik az orgonára vonatkozó irodalmak jellege. Már egyre kevesebbet találkozunk az élőhelyek pontos helyrajzi megjelölésével. Ugyanakkor az ismert élőhelyekről részletesebb, a társulásokra vonatkozó leírások is napvilágot látnak.

SZTOJKO et. al. (1991) *A Kárpátok védett ökoszisztémái* című munkájukban megerősítik, hogy a faj valóban harmadkori reliktum, Erdélyből 16 élőhelyről említik és közel annyi élőhelyről az Erdős-Kárpátokból. Hozzáteszik FEKETE és BLATTNY (1914) művére hivatkozva azt is, hogy ezen élőhelyek közül valószínű több már megsemmisült. Későbbiekben SZTOJKO leírja, hogy az orgona szigetszerű élőhelyei Kárpátalján az Ung, a Latorca, a Nagyg (Rika) folyók és mellékfolyóinak forrásvidéke környékén fordulnak elő. A Sztrij-folyó forrásvidéki előfordulását (Lembergi (Lviv) megye) WIERDAK-ra (1923) hivatkozva említi. Részletesebben ír továbbá a szarvasházai természeti emlékről, melyek területi megoszlása 4 ha Szarvasházán (Zsdenyijevo), és 2 ha Hidegréten (Paskivci). Megnevezi az itt található társulásokat: *Syringeto-Alnetum incanae calthosum*, *Syringeto-Alnetum incanae filipenduloso-calthosum*, és megemlíti a jellemző fajokat. Említést tesz a Klimeci Természeti Emlékről, amely a Sztrij-folyó forrásvidékénél található, és területe 2,6 ha. Az itt található társulás az *Alnetum incanae syringeto-calthoso-filipendulosum*.

DOVHANICH szerk. (1998) a *Kárpátalja természetvédelmi alapja* című kiadványban élőhelyi adatokat nem közöl, csak az orgona védett területeit sorolja fel. (Természetesen ez csak Kárpátaljára vonatkozó adatokat

tartalmaz). Három helyi jelentőségű természeti emléket ismertet a Volóci (Voloveci), a Perecsenyi, és a Szolyvai (Szvaljavai) járásban:

Volóci (Voloveckij) járás

A természeti emlék típusa: botanikai.

Megnevezése: Magyar orgona.

Területe: 6 ha.

Elhelyezkedése: A Szarvasházai (Zsdenijjevoi) Erdészet 18 és a Vezérszállási (Pidpolozjai) Erdészet 14, 18 részlege.

Fenntartója: Volóci (Voloveci) Állami Erdészet.

Alapításának ideje: 1969. október 18. (A megyei végrehajtó bizottság határozatának száma: 414). Ebben az egy esetben ismerteti az élőhely növényfajait. Ezek a legismertebb élőhelyek.

Perecsenyi (Perecsinszkij) járás

A természeti emlék típusa: botanikai.

Megnevezése: Magyar orgona.

Területe: 1,5 ha.

Elhelyezkedése: A Turickei Erdészet 14/1 részlege, Mlaki-, Bisztrica-, Rónafüredi- (Lumsori-) dűlők.

Alapításának ideje: 1969. november 18. (A megyei végrehajtó bizottság határozatának száma: 414). Ebből a mlaki és rónafüredi (lumsori) élőhelyeket nem tudtuk azonosítani, a bisztricai élőhely vélhetően azonos a Ljuta és a Bisztrica folyó összefolyásához közel lévő területtel.

Fenntartója: Perecsenyi Állami Erdészet (Szolyvai (Szvaljavszkij) járás)

A természeti emlék típusa: botanikai.

Megnevezése: Magyar orgona.

Területe: 1 ha

Elhelyezkedése: Ignatik-dűlő.

Alapításának ideje: 1969. november 18. (A megyei végrehajtó bizottság határozatának száma: 414).

Fenntartója: Szolyvai (Szvaljavai) Állami Erdészet

Ez a termőhely még létezik, de védettségi státusza megszűnt.

1996-ban megjelent ukrain Vörös Könyvben: I. – a kipusztulás közvetlen veszélyébe került faj, vagy közvetlenül veszélyeztetett faj (Зникаючи) védettségi kategóriába sorolják. A Lemberg megye Sztrij felsőfolyása mentén Klimec község határában, Kárpátalján Vezérszállás (Pidpolozja) határában, Volóci járás, Rónafüredi- (Lumsori-) dűlő Perecsenyi járás, Alsó-Felső-Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) és Havasköz (Ljuta) község Nagybereznai

(Velikobereznyánszkij) járás. A Jávornik-hegy országos jelentőségű természeti emlék területén védett éppúgy, mint számos helyi jelentőségű védett területen (Ukrajna Vörös Könyve 1996).

A *Kárpátok Vörös Könyvének Lapja*iban SZOBKA (2002) csak földrajzi régiót nevez meg, konkrét előfordulást nem említ. Ukrajnában csak Kárpát-alját említi előfordulásként.

TERMENA és DASKALJUK (2003) a faj kertészeti vonatkozásaival foglalkozik. Jó fagytűrő képességének köszönhetően és későbbi virágzása miatt jól alkalmazható az zöldépítészetben. Ukrajnában új orgonafajok introdukciója és mesterséges elterjesztése a XVIII. században kezdődött, ugyanakkor csak 4 fajt alkalmaznak a zöldépítészetben. Ezek közül a leggyakrabban és a legtömegesebben alkalmazott faj a *S. vulgaris*-sal együtt a *S. josikaea*.

2005-től kezdődően egyre több cikk foglalkozik az orgona élőhelyi vizsgálatával. Ilyen PATSURA és PETROVA (2005), akik a klimeci élőhely geobotanikai vizsgálatát végezték el. A kapott adatokat összehasonlították irodalomból ismert adatokkal és egy 1985-ben Tretyak és Bednarcsik által végzett vizsgálat eredményeivel. Megállapításuk szerint az eltelt időszak alatt megváltozott az élőhely struktúrája és faji összetétele. 1985-ben a *Syringa josikaea* 50%-os, a lombkoronaszint 10%-os borítottságot mutatott. 2003-ban a lombkoronaszint borítottsága ötszörösére növekedett, ami magával vonta a cserje és gyepszint faji összetételének a változását is. Az orgona populációját a felnyíló fényben gazdagabb részeken egy-egy elnyomott példány képviseli 3 m átlagmagassággal. Szükségesnek vélik a terület természetvédelmi kezelését, az *Alnus incana* és a *Picea abies* erős árnyékoló hatásának visszaszorítását.

FELYBABA-KLUSINA (2005) öt élőhely cönológiai felvételeit közli. Ezek a közölt adatok alapján nehezen azonosíthatóak, négy ismert és egy az általuk felfedezett, ezidáig ismeretlen élőhely az Agrolisz 14 részlegében található, Romanovécinak nevezett élőhely. A cikkben részletes cönológiai felvételeket közöl az ismertetett területekről.

A FELYBABA-KLUSINA és KUZMICSOV (2006) cikkben a társulás evolúciós fejlődését taglalja. FELYBABA-KLUSINA (2005) cikkben publikált élőhelyek vizsgálatára alapozva megállapítja, hogy az *Alnus glutinosa* és a *Syringa josikaea* ökocönogenetikailag közel állnak egymáshoz, evolúciós fejlődésük párhuzamosan történt. Folyamatos kapcsolat alakult ki közöttük, amely nem ment át konkurenciaviszonyba. Valójában ezen szerzők a *Syringa josikaea* fidelitását hangsúlyozzák a láperdőket alkotó enyves égeres társu-

lásokhoz. Bár néhány helyen az orgona nem égeresben fordul elő, hanem köves patakmedrek szegélyében üde lombos erdők alatt (pl. Ljuta, Felsőge-reben), ez a megállapítás csak feltételesen fogadható el.

SZTOJKO et al. (2007) szerkesztésében az Uzsanszki Nemzeti Park kiadványban összesen 5 élőhely szerepel, a korábbiakhoz képest újabb élőhelyi adatokat nem találunk. Ezeket a területeket FEKETE és BLATTNY-ra (1913) majd WIERDAKra (1923) hivatkozva közli. Felsorolja az erdészeteket, amelyek területén megtalálhatóak. Részletesebben jellemzi a Borszucsinói Botanikai Emléket.

PETROVA (2007) számba veszi a Nyugat-Ukrajna erdeiben élő ritka és veszélyeztetett fajokat, földrajzi elterjedésüket listázza. Arra figyelmeztet, hogy az ökológiai hálózatok kialakításánál figyelembe kell venni a regionálisan ritka, illetve veszélyeztetett fajokat.

KYJAK (2008) *Аз України-Карпаток Немецкожи Вörös Listás Fajainak elterjedése és populációs struktúrája* c. cikkben 8 faj elterjedését és populáció paramétereit közli. Többek között az *Syringa josikaea*-t is. Összesen 6 élőhelyét vizsgálták a térségben a Sztrij, Latorca és Nagyág (Rika) folyóvölgyekben. A borszucsinói és a Majdan élőhelyek koordinátái hibásan szerepelnek a cikkben. Az eredményeiket egy táblázatban foglalták össze.

1. táblázat. KYJAK (2008) által ismert élőhelyek adatainak összefoglalása

Elterjedés	Koordináták	Társulástípus	A populáció állapota
Borszucsino Nagybereznai járás, Kárpátalja	N46 ° 20'41,1" E 54 ° 19'10,2" (546 m t.sz.f. m., 0,5 ha)	<i>Caltho-Syringeto- Salicetum auritae</i>	A populáció elnyomott állapotban van, elsősorban vegetatíván újul
Magyar orgona Klímec Szkolivszkij járás, Lemberg megye	N 48°49'20,9" E 23°10'23,5" (746 m t.sz.f. m, 1,2 ha.)	<i>Alnetum (incanae)- Syringeto filipendulo- socalthosum</i>	A populáció stabil
Majdan Volóci járás, Kárpátalja	N 40°42'38,1" E 23°02'51,6" (341 m t.sz.f. m. 0,6 ha)	<i>Syringeto-Alnetum (glutinosae)-Fraxineto calthoso-asarosum</i>	A társulás elnyomott, virágzó egyedek az út mentén.
Cseresnyevo Volóci járás, Kárpátalja	N 48°46'17,1" E 22°58'34,9" (411 m t.sz.f. m. 0,7 ha)	<i>Alneto (incanae)- Fraxineto Syringetum caricoso-calthosum</i>	A társulás állapota kielégítő.

Az 1. táblázat folytatása

Elterjedés	Koordináták	Társulástípus	A populáció állapota
Romanyivci Volóci járás, Kárpátalja	N 48°44'26,3" E 23°01'85,1" (371 m t.sz.f. m. 0,15 ha)	<i>Alneto (incanae)- Syringeto-Fraxinetum caltbosum</i>	A populáció állapota kielégítő.
Dyilok Ökörmezői járás, Kárpátalja	N 48°36'36,4" E 23°24'21,5" (504 m t.sz.f. m. 0,2 ha)	<i>Alneto (incanae)- Syringeto-Fraxinetum caltbosum</i>	A populáció álla- pota nem kielégítő, alacsony a generatív egyedek száma.
Klivka Ökörmezői járás, Kárpátalja	N 48°36'34,7" E 23°25'12,7" (506 m t. sz.f. m. 0,2 ha)	<i>Alneto (incanae)- Syringeto-Fraxinetum caltbosum</i>	A populáció álla- pota nem kielégítő, alacsony a generatív egyedek száma.

A 2009-es kiadású *Ukrajna Vörös Könyvében* a Jósika-orgona aktuálisan veszélyeztetett védettségi kategóriával (Вразливий Вр) szereplő reliktum faj diszjunkt areával és két elterjedési területtel: Ukrajna, Keleti-Beszkidék és Románia, Bihar-hegység. Pontos elterjedési területet nem említ, csak a Latorca, Ung, Nagyg (Rika) és Sztrij folyók felső folyását nevezi meg. A korábbi kiadásokban pontosabb helymegjelölés olvasható. Jellemző előfordulása *Symphyto-Fagion*, ritkábban *Alnetea glutinosae*. Csak két védett területet közöl: az Uzsanszkij (Ungi) Nemzeti Parkot és a lemergi (Lvivit), a Lemberg megyében lévő Magyar Orgona Természeti Emléket.

A faji és területi védelemre vonatkozó információk összefoglalása a 2. táblázatban láthatóak.

2.1.7. Zöld könyvek

Ukrajnában a 60-as évektől kezdődően egyre gyakrabban fogalmazódott meg, hogy a természetes ökoszisztémákban tapasztalható negatív változások miatt a faji védelem önmagában nem tudja biztosítani a veszélyeztetett növények, állatok védelmét, ez csak termőhelyükkel, illetve élőhelyükkel együtt lehetséges. Időszerűvé vált a természetvédelemmel kapcsolatos elméleti kérdések továbbgondolása, a gyakorlati természetvédelemben széles körűen alkalmazható eljárások kidolgozása. A munka megkezdéséhez az alapot az 1981-es moszkvai konferencia szolgálta, ahol a ritka növénytársulások védelmével kapcsolatos gyakorlati teendők megvitatására került sor. Ennek eredményeként nemzetközi példákat is figyelembe véve, 1987-ben Ukrajnában megjelent az első Zöld Könyv, amelyet számos e témával kapcsolatos kiadvány követett (SELJAG-SZOSZONKO szerk. 1987).

2. táblázat. A *Syringa josikaeae* faji és területi védelmére vonatkozó információk összefoglalása

A vörös könyvek	Elterjedés	A védett terület megnevezése	Milyen társulást alkot
SZSZK SZ Vörös Könyve 1978, 1984 az eltűnés közvetlen veszélyébe került faj (BOROGYIN szerk.)	Szovjetunió, Ukrajna, Kárpátok, Románia Latorca-völgy Zsdenijevka-folyó mentén Szarvasháza (Zsdenijevko), Hidegrét (Paskivci), Vezérszállás (Pidpolozja) falvak határában. Ung-völgy Róna-havasok alatt Lumsori-dűlő, Alsó-Felső-Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) melletti Borszucsino-dűlő. Havasköz (Ljuta) község határában lévő Ljutianszkaja Goleca-hegy alatt Nagyág (Rika)-völgy mellékfolyói Repinka és Ricska folyók között Iza (helyesen Izka) község határában Klivka- és Gyílok-dűlőkben Sztrij völgy Klimec község határában	Számos megyei jelentőségű védett terület, nincs pontos helymeghatározás.	
USZSZK SZ Vörös Könyve 1980 (SZITNYIK szerk.)	nem szerepel		
Ukrajna Vörös Könyve 1996 I. kategória közvetlenül veszélyeztetett faj (Зникаючи) (SELJAG-SZOSZONKO szerk.)	Románia Ukrajna A Lemberg (Lvivi) megyei Sztrij felsőfolyása mentén Klimec község határában, Kárpátalján Volóci (Voloceci) járás, Vezérszállás (Pidpolozja) határában, Perecsenyi (Perecsinszkij) járás, Ronafüredi-dűlő (Lumsori) Nagybereznai (Velikobereznyánszkij) járás. Alsó-Felső Roztoka (Kosztrino) és Havasköz (Ljuta) község határában	A Jávornik-hegy országos jelentőségű természeti emlék területén védett. És számos helyi jelentőségű védett területen	
Ukrajna Vörös Könyve 2009 aktualisan veszélyeztetett faj (Вразлибні Бр) (GYIDUH szerk.)	Ukrajna, Keleti-Beszékdek és Románia, Bihar-hegység, Pontos elterjedési területet nem említi, csak a Latorca, Ung, Nagyág és Sztrij folyók felső folyása	Uzsanszkij (Ungi) Nemzeti Park, Kárpátalja Magyar Orguna Természeti Emlék Lemberg (Lviv) megye.	<i>Symphyto- Fagion</i> , ritkábban, <i>Alnetea glutinosa</i>
IUCN hiányos adat			

Ezek közül a legfontosabbak:

- 1998 – Ukrajna nyugati megyéinek ritka növénytársulásai (STOYKO et al., 1998).
- 2002 – Ukrajna Zöld Könyve. Erdők monográfia (SELJAG-SZOSZONKO et.al. 2002).
- 2009 – Ukrajna Zöld Könyve (GYIDUH szerk. 2009).

Az ukrainai zöld könyvekben a védendő ritka és típusos társulások felsorolására számbevételeire és természetvédelmi szempontok szerinti kategorizálására került sor. A felsorolt asszociációk, a domináns nevezéktant követik. A szovjet hagyományokon alapuló domináns nevezéktan (uppsalai iskola) a társulást a szintjeiben meglévő domináns fajok alapján nevezi el. Alapegységei az asszociáció, a formáció, a formációosztály vagy formáció-csoport (BEKOV 1970, GRIGORA, SZOLOMAHA 2005, JAKUBENKO et al. 2008). Ez a nevezéktan az erdei társulásoknál viszonylag jól alkalmazható, de olyan pl. fátlan vagy ruderalis társulásoknál, ahol a fajok évszakonként is gyorsan váltják egymást, nem alkalmas a társulás megbízható jellemzésére, megnevezésére. Több évi sikertelen kísérletezést követően egyértelművé vált, hogy a domináns nevezéktan nem alkalmas a társulások egységes megnevezésére, azonosítására. Az utóbbi 15–20 évben a Braun-Blauquet névvel fémjelzett közép-európai vagy Zürich–Montpellier-i iskola válik általánossá Ukrajnában is, elsősorban V. A. Szolomaha munkásságának köszönhetően, de ez a zöld könyvekben még nem jelenik meg.

A társulások természetvédelmi jellemzésére Sztojko által 1983-ban lengyel mintára (Čeřovsky, 1977 munkáját alapul véve) kidolgozott kategóriarendszert alkalmaznak, amit kisebb-nagyobb átalakításokkal a mai napig is használnak.

A társulások jellemzésére alkalmazott kategóriák: szűnfitoszozológiai index, osztály, kategória és státusz. A fitoszozológia feladata a társulások florisztikai és fitocönológiai sokféleségének megóvása és kialakulásuk természetes feltételeinek fenntartása, a megóvásukra a gyakorlati természetvédelemben jól alkalmazható tudományosan megalapozott módszerek kidolgozása (SZTOJKO 2011).

A *Szűnfitoszozológiai index* a társulás ritkaságáról nyújt információt, egy olyan matematikai számításon alapuló integrált mutató (szám), amivel ki lehet fejezni az asszociáció szozológiai értékét. A számításnak a módszertanát 257. számú 2009.05.27-ei rendelet szabályozza. Az index alapján a társulást egy adott *szűnfitoszozológia osztályba* sorolják, melyhez hozzárendelnek egy *kategóriát* és egy *státuszt*. Az index alapján összesen négy osztályba sorolják a társulásokat. Az I. és a II. osztályba a legveszélyeztetettebb asszociációk tartoznak, melyek legvédtelenebbek az antropogén hatásokkal

szemben. Ezek védelmét csak valamilyen védett területen lehet biztosítani. A kategóriák száma is négy. A kategóriák kijelölésénél a domináns fajokat vizsgálják, figyelembe veszik a fajösszetételt, az elterjedési területük méretét és határát, a domináns faj vagy fajok jelenlétét az UVK-ban az IUCN vörös listáján, ritka reliktum és ritka endemikus fajok-e. Az I. kategória jelenti a legértékesebb területet, és a IV. kategória a legkevésbé értékeset. A IV. kategóriába sorolt társulásban a domináns fajok közönséges szokványos típusú asszociáltságot mutatnak. Antropogén tényezők hatására váltak ritkává, amelyet a kedvezőtlen tényezők fennálló hatása miatt az eltűnés veszélye fenyeget. A kategória mellé hozzárendelnek egy státuszt, amely jelöli a növénytársulás veszélyeztetettségi állapotát. A következő státuszokat különböztetik meg: *ritka*, olyan társulás, amelyet az *eltűnés veszélye fenyeget*, illetve *védelemre szoruló típusos* (jellemző) társulás. A státusz alapján állapítják meg, hogy milyen tevékenység végezhető az adott területen, a szigorúan védettől a fenntartható kiegyensúlyozott használatig. Ez első sorban az erdőgazdálkodásnál játszik fontos szerepet. A szócikkekben a társulásokra vonatkozóan a következő információkat találjuk még:

Természetföldrajzi feltételek: Információkat közöl az ukrainai elterjedésről. Jelöli előfordulásának növényföldrajzi vagy természetföldrajzi régióját, egyes esetekben feltünteti a terület földrajzi nevét, a társulás konkrét termőhelyét. Feltünteti a termőhely főbb abiotikus paramétereit.

Biotóp: Információt közöl arról, hogy milyen ökotóphoz tartozik a növénytársulás, milyen az Ukrajnára módosított CORINE-féle élőhelyi besorolása.

Fitocönológiai és autfitoszozológiai jelentőség: Jellemzi a különböző szinteken lévő domináns fajok asszociáltságának típusát. Jelöli a nemzeti és nemzetközi jogi alapon védett domináns fajok autfitoszozológiai jelentőségét.

Növényföldrajzi jelentőség: Jellemzi a társulás ukrainai elterjedésének sajátosságait. Jelöli a domináns fajok növényföldrajzi jelentőségét.

Cönológiai struktúra: Röviden jellemzi a társulás függőleges és horizontális struktúráját, florisztikai magját (faji kompozícióját).

Megújuló képesség: Jellemzi a társulást alkotó domináns fajok populációinak lehetséges természetes megújuló képességét az adott ökológia feltételek között.

Felsorolja továbbá azon védelmi intézkedések és rendszabályok fajtaíait, amelyek szabályozzák a társulásokban folytatható tevékenységet. Védelmi intézkedések, védelmi rendszabályok, melyek a következők: *Abszolút védettségi rend; Szabályozott védettségi rend; Tiltott, tilalmas rendszabály.*

Végül feltünteti Ukrajna természetvédelmi alapjához tartozó azon főbb területeket, objektumokat, amelyekben védik a ritka növénytársulásokat, vagy rámutatnak a védelem szükségességére. (Területi védelem.)

A 2009-ben megjelent Zöld Könyvben több, az orgona élőhelyét bemutató asszociáció szerepel, melyek a szünfítoszozológiai indexek alapján az I. osztályba, 2. kategóriába kerültek besorolásra, státuszuk ritka (GYIDUH szerk. 2009).

Az eddig megjelent 4 kiadásban több osztály szerepel (3. táblázat).

3. táblázat. A *Syringa josikaea* elterjedése, a jellemző osztályok összefoglalása és területi védettsége

ZK Védettségi státusz (Szozológiai kategória és index)	Elterjedés	A védett terület megnevezése	Milyen társulást alkot
ZK 1987 I. kategória	Az Ung, Latorca, Nagyág felsőfolyása, a Sztrij folyó felsőfolyása Klimec község határában	Nem védett	<i>Alneta (incanae) syringosa</i> , <i>Fraxineta (excelsioris) syringosa</i>
ZK 1998 I. kategória	6 élőhely, az Ung, Latorca, Nagyág felsőfolyása, a Sztrij folyó felsőfolyása Klimec község határában	Védett a Klimec Rezervátumban. Biztosítani kell a védelmét a Kozakovo-dűlőben és az Ung, Latorca, Nagyág felsőfolyása mentén	<i>(Alnetum (incanae)-syringosum (josikaea) Alnetum (incanae)-syringosum, Fraxinetum (excelsioris) syringosum</i>
ZK 2002 16, 2	Ung, Latorca, Nagyág felsőfolyása mentén, Sztriji-Szjani Verhovina	Védett a Klimec Rezervátumban. Biztosítani kell a védelmét a Kozakovo-dűlőben és az Ung, Latorca, Nagyág felsőfolyása mentén	<i>Alneta (incanae) syringosa (josikaea)</i>
ZK 2002 15,4.	Ukrán-Kárpátok délnyugati lejtőin	Védett a Klimec Rezervátumban	<i>Alnetum (glutinosae) syringoso (josikaea) - calthosum (palustris).</i>
ZK 2002 15,5–16,0	Ung, Latorca, Nagyág felsőfolyása mentén, Szkolevszki Beszkidek, a Sztrij felső folyása mentén Klimec mellett és a Kozakove-dűlőben	Védett a Klimec Rezervátumban. Biztosítani kell a védelmét minden élőhelyén	<i>Fraxineta (excelsioris) syringosa (josikaea) Alneto (glutinosae)-Fraxineta (excelsioris) syringosa (josikaea)</i>
ZK 2009 13,4 I, 2 ritka	A Latorca felsőfolyása	Nem védett, szükséges védett területek kialakítása	<i>Alneta (glutinosae) syringosa (josikaea)</i>

A 3. táblázat folytatása

ZK Védett-ségi státusz (Szozológiai kategória és index)	Elterjedés	A védett terület megnevezése	Milyen társulást alkot
ZK 2009 16,2 I., 2 ritka	Ung, Latorca, Nagyág és a Sztrij felsőfolyása mentén	Védett az Ungi Nemzeti Park területén, Borszucsinó-dűlőben. Majdan, Mihnuvec, Cseresnyevo, Paskivci és Romanovec dűlőket védelem alá kell helyezni	<i>Alneta (incanae) syringosa (josikaea)</i>
ZK 2009 15,5–16,0 I, 2 ritka	Ung, Latorca, Nagyág és a Sztrij felsőfolyása mentén	Védett a Klimeci Rezer-vátum területén, ki kell terjesztetni a védelmet minden élőhelyre	Fraxineta (excelsioris) syringosa (josikaea) Alneta (incanae)- Fraxineta (excelsioris) syringosa (josikaea) Alneta (glutinosae)- Fraxineta (excelsioris) syringosa (josikaea)

Alnetum (incanae)-syringosum, *Fraxinetum (excelsioris) syringosum* asszociációk esetében megnevezi az erdészeteket, amelyek területén találhatóak: Megnevezi a védett klimeci élőhelyet és a Kozakovó-dűlőt, amelyet védelem alá kell helyezni. A későbbiekben ez a két élőhely összemosódik (FELYBABA-KLUSINA 2005, GYIDUH szerk. 2009).

2.2. A *Leucojum aestivum* L.

2.2.1. A *Leucojum aestivum* L. botanikai jellemzése

A *Leucojum* nemzetség nevezéktana

A *Leucojum* nemzetség az *Amaryllidaceae* családba tartozik, elnevezése Linné nevéhez fűződik (LINNE (LINNAEUS) 1759). A *leuko* fehér, *koum* ibolya vagy PRISZTER (1974) szerint a *leikon* fehér és *ion* ibolya vagy viola szavak összetétele. Elnevezései között szerepel a „fehér szem” is (SYNGE 1966). A nemzetség 11 faja a Földközi-tenger mellékétől Iránig fordul elő, de néhány faja Közép-Európában is honos (3. függelék).

A tavaszi tőzikének (*Leucojum vernum* L.) a kertekben való megjelenése a 1420-ig követhető vissza (URANIA 1976).

Rendszertani helye:

1. A legújabb molekuláris alapú kladisztikai rendszertan APG III szerint (SOLTIS et al 2003, 2009):

Plantae – növények világa

Angiospermae (Magnoliophyta) – zárvatermők

Monocots – egyszikűek

Asparagales – spárgaalkatúak

Amaryllidaceae – amarilliszfélék családja

Leucojum nemzetség

Leucojum aestivum L.

2.2.2. *A Leucojum aestivum* L. alaktana

35–60 cm magas évelő hagymás növény, hagymái tojásdadok 2-3 cm átmérőjűek. A tőkocsány lapított. A levelek (5-6) lándzsásak, valamivel rövidebbek, vagy ritkán azonosak a tőkocsánnyal, zöldek. Virágzata ernyős. A virág harang alakú, aktinomorf szimmetriájú, kétivarú, az egynemű virágta- karót két szabad szírmű lepelkör alkotja, fehér, zöld folttal a lepel csúcsán. A hat lepellevél egyforma, 9–17 mm hosszú. A porzó kétszer rövidebb a lepelnél, a termő hosszabb a porzónál. A bókoló virágok egyenlőtlen hosszúságú virágkocsányon lógnak, illatosak, számuk 2–7. A magház felsőállású három rekeszes, szinkarp. Virágzási ideje május–június. Termése körte alakú vagy gömbölyű tok. Tokonként átlagosan 4–7 gömbölyű, borsszem-nagyságú fényes fekete mag (KOTOV és BARBARICS 1950).

Termésérés júniusban, júliusban. Vegetatívan hagymával és ivarosán magról is jól szaporodik. Mérgező növény. Gyógyászati lag jelentős magas alkaloid galanthamintartalma miatt. Leveleinek galanthamin-tartalma magasabb a hagyma galanthamin-tartalmánál (KRICSFALUSIJ et. al. 1987) A galanthamin fokozza a simaizomtónust, alkalmazható bénulásos betegségek gyógyítására (MINARCSENKO 2005). A galanthamint (syn. Nivalin, Razadyne, Razadyne ER, Reminyl.) a *Galanthus woronowii* Losinsk.-ban tárták fel először, de megtalálható a *Lycoris*, *Ungernia* nemzetségek fajaiban is. A galanthamin alkaloid antivirális és tumorelles hatású, az acetil-kolinészteráz gátló tulajdonsága pedig alkalmassá teszi az Alzheimer-kór kezelésére (SCOTT és GOA 2000, HEINRICH és TEOH 2004, PAVLOV et. al. 2007).

2.2.3. *A Leucojum aestivum* L. védettségi státusza Ukrajnában

- Ukrán SZSZKSZ Vörös Könyve 1980: II. védettségi kategória (Вразлибий, aktuálisan veszélyeztetett faj). Védett a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területén. (SZITNYIK szerk.)

- Ukrajna Vörös Könyve 1996: II. védettségi kategória (Вразливий, aktuálisan veszélyeztetett faj). Védett a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területén. (SELJAG-SZOSZONKA szerk.)
- Ukrajna Vörös Könyve 2009: II. védettségi kategória (Вразливий, aktuálisan veszélyeztetett faj). Védett a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területén. (GYIDUH szerk.)
- Kárpátalja Vörös Listáján a *Leucojum aestivum* L. *ssp. aestivum* alfaj szerepel (1999 KRICSFALUSIJ et al.).
- Az IUCN listáján nem szerepel, Magyarországon védett, eszmei értéke 10 000 Ft.

2.2.4. A *Leucojum aestivum* L. elterjedési területe

A faj áréája diszjunkt. Általános elterjedési területe: Kaukázus, Európa, Földközi-tenger melléke, Balkán, Kis-Ázsia, Irán, Dél-Európa (KOMAROV szerk. 1954), Moldávia (SZABADOS és KOMENDAR 1986, KRICSFALUSIJ és KOMENDAR 1990). Európai áréája: Anglia, Dánia, Ausztria, Svájc, Olaszország, Németország, Magyarország, Ukrajna – Krím félsziget. (KOTOV és BARBARICS szerk., 1950). A két alfaj elterjedési területe élesen elkülönül. A *Leucojum aestivum subsp. pulchellum* elsősorban a Földközi-tenger nyugati partvidékén, míg a *Leucojum aestivum subsp. aestivum* inkább keletebbre és északabbra terül el. Az utóbbi áréája valamivel nagyobb is (SZABADOS 1988). Ukrajnában Kárpátalján kívül még az Odesszai, Herszoni és a Krími megyékben van élőhelye (KRICSFALUSIJ et al. 1987).

A *Leucojum aestivum* Kárpátalján főleg a Kárpátaljai-alföldön a Tisza és a Latorca mellékfolyóinak és a vidéket sűrűn behálózó csatornarendszernek a mentén, a síksági részeken fordul elő, elsősorban vízzel gyakran elöntött, tápanyagban dús, agyagos, kotu talajon, mocsárréteken, nyirkos és nedves réteken, a vízfolyásokat szegélyező ártéri ligeterdőkben (MARGITTAI, 1911, 1933, KOTOV és BARBARICS szerk. 1950, KOMENDÁR és SZABADOS 1986, KOHUT et al. 2006). Helyenként Holubina és Polena között felhúzódik a hegyek közé (MARGITTAI 1938).

FODOR (1974) Kárpátalja flórájában élő növényként, alföldi erdőkben, kis mennyiségben előforduló fajként jelöli. Termőhelyei ismertek, körülbelül 10-14, 100-200 m t.sz.f. magasságban. Elvétve 270 m t.sz.f. magasságban is előfordul (KRICSFALUSIJ et al. 1999). Állományai találhatóak a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területén (HARGITAI 1943, SIMON 1950, KOMENDÁR és SZABADOS 1986, SZABADOS és KOMENDÁR 1986). Ukrajnában használt domináns rendszer szerint *Fraxinus angustifolia* +

Urtica dioica + *Lycopus europaeus*, *Alopecurus pratensis* + *Agrostis gigantea* + *Ranunculus repens*, *Polygonum hydropiper* társulásokban fordul elő (KRICSFALUSIJ és KOMENDÁR 1990). Ukrajna Vörös Könyve (GYIDUH szerk. 2009) a *Quercus-Fagetea*, *Salicetea purpureae*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Phragmitetea* osztályokhoz tartozó társulások domináns fajaként jelöli.

2005 és 2007 között cönológiai vizsgálatokat végeztünk (KOHUT et al., 2006) a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátumhoz tartozó Masonca-mocsárréten. Itt az alábbi társulásban fordult elő tömegesen. Mivel az általunk vizsgált terület a Pannóniai flóratartomány része, ezért a Magyarországon használatos cönoszisztematikai rendszert követtük.

Classis: *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937

Order: *Molinietalia* Koch 1926

Alliance: *Agrostidion albae* Soó 1933

Associacio: Carici vulpinae-Alopecuretum pratensis (Máthé-Kovács M. 1967)

Borbidi 1996

Alliance: *Filipendulo-Petasion* Br. –Bl. 1949

Associacio: Lythro salicariae – Filipenduletum ulmariae Borbidi 2001

Borbidi (2003). Puhafaligetek jellegzetes növénye.

Alliance: *Salicion albae* Soó 19930 em. T. Müller & Görs

Associacio: Leucojo aestivi-Salicetum albae (Kevey in Borbidi & Kevey 1996)

Az élőhely rövid jellemzése: Az alacsony árterek horpadásaiban kialakuló szálerdők, melyek talaja erősen iszapos, 3-4 hónapig víz alatt állhat. A lombkoronaszint kevésbé zárt, többnyire *Salix alba* alkotja, de mézgás éger is előfordulhat. Cserjeszintjük gyér vagy inkább hiányzik. A gyepszint nagyon változatos, a mocsári fajok dominálnak. A tőzike mellett gyakori a réti kakukktorma, a vízi kányafű és számos sás faj, pl. *Carex gracilis* (BORHIDI és SÁNTA 1999).

Földrajzi helyzet: Kárpátalja, Ungvári járás, Nagydobrony, Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum, Masonca-mocsárrét.

Termőhely: A Latorca bal partjához tartozó árterület, ezért rendszeres az elöntése. Nyár közepére-végére azonban kiszárad. Megfigyelhető a gyenge kotufelhalmozódás.

Állománykép és jellemző fajok: A társulás tavaszi aszpektusát a lápréti fajok uralják. A pangó vizes jelleget és gyenge tőzefelhalmozódást jelzik a kotuliliom mellett a *Cardamine pratensis*, *Allium angulosum*, a *Lythrum salicaria*, *Viola pumila* vagy a *Lathyrus pratensis*. A nyári szárazodás idején a mocsárrétek pázsitfüvei és kétszikű fajai válnak dominánssá, mint az *Alopecurus pratensis*

vagy a kúszó és a réti boglárka. Ezek közé jellegzetes kaszálórégi pl. *Vicia cracca* és keményfaligeti fajok is elegyednek: pl. *Ficaria verna*, *Veronica paniculata*.

Vegetációs és táji környezet: Közvetlenül a Kanális jobb partja mentén elhelyezkedő területet, keményfás ligeterdő zárja körül. A rendszeres kaszálás megszűnésével *Salix* fajok foglalják el a rétet.

Élőhely: Alföldi mocsárrét. Az élőhely megőrzése, fenntartása további vizsgálatokat, folyamatos megfigyelést és törődést igényel.

Hivatkozások: (KOHUT et al., 2006).

2.2.5. A hagymás növények fejlődési szakaszai

A *Leucojum aestivum* L. hagymás növény életformáját tekintve a kryptophytonok csoportjának geofiton alcsoportjába tartozik.

A hagymás növények fenofázisai PRISZTER (1974) nyomán:

1. G_1 korán kihajt, korán virít, termést hoz, és a nyár elejére-közepére már teljesen vissza is húzódik, a föld felett 3–5 hónapig található, a többit a föld alatt tölti (*Narcissus*, *Galanthus*, *Muscari*, *Crocus*, *Tulipa* stb.).

2. G_2 később hajt ki, nyáron át virít, ősszel terem és többnyire a fagyokig fennmarad leveles, vagy termékes állapotban (*Lilium*, a legtöbb *Allium*). A téli hideg elől húzódnak a föld alá, a nyári szárazság kevésbé befolyásolja életritmusukat.

3. G_3 ősszel virító hagymások (őszi *Crocus*-ok, *Colchicum* stb.).

4. G_4 vegetációs ciklusukat már ősszel megkezdik. Ezek az ősz elején vagy végén leveleket hajtanak, melyek átteleznek, s a következő tavasszal virágot fejlesztenek (*Scilla*, *Narcissus* stb.).

Mivel a tőzike áttelelő képletei a felszín alatt 5 cm-nél mélyebben található és ősz elején már megjelennek a levelek, ezért G_4 csoportba sorolható.

Az éves életciklus a növény egy év folyamán lezajló ciklusa (KRICSFALUSI et al. 1999, SCHMIDT 2001, 2002). A hagymás növények éves életciklusában a következő szakaszokat különítik el:

- *Első szakasz:* a tavaszi kihajtás, virágzás, lombosodás, termésérlelés és hagyma nevelése.

- *Második szakasz:* nyári aktív nyugalmi állapot, felkészülés a kora őszi újrainduláshoz. Május végi-júniusi behúzódástól kezdődően tart augusztus végéig. A hagyma belsejében zajlik a rügydifferenciálódás.

- *Harmadik szakasz:* nyár végi-őszi újraindulás (begyökeresedés és kezdeti hajtásnövekedés). Ebben az időszakban kevéssel a talajfelszín fölé emelkedik a tőzike hajtása.

- *Negyedik szakasz*: téli nyugalom vagy vernalizációs szakasz. Január végéig, február elejéig tart.

Az ukrán szakirodalom másképpen közelíti meg a hagymás geofitonok életciklusának csoportosítását; nagy, kis és éves ciklusokat különböztet el (KRICSFALUSIJ et al., 1999, SZABADOS 1988). A nagy életciklus alatt azt az időszakot értik, ami a zigótától az egyed természetes haláláig tart. Négy fázist említene:

- A mag nyugalmi állapota.
- Pregeneratív szakasz: csíranövény (p), fiatakkori, juvenilis növény (j), imatur növény (im) és virginális kifejlett növény (v).
- Generatív szakasz: virágzó növény (g).
- Posztgeneratív szakasz: az öregedési stádium, senilis (s).

A kis életciklus a rügy megjelenésétől a földfeletti hajtás pusztulásáig terjed.

2.2.6. A hagyma felépítése, morfológiai jellemzői

A hagyma (bulbus) több egyszikű családra jellemző föld alatti hajtásmódosulás, mely többnyire gömb, tojás vagy henger formájú képződmény (PRISZTER 1974). A hagymatest tápanyagokat raktározó, húsos allevelekből és barna színű száraz buroklevelekből (hagymahéj) áll. A buroklevelek feladata a védelem a sérülés és a kiszáradás ellen. A hagyma rövid szártagú hajtását tönknek nevezzük, mely kompakt állományú, alapszövetét kissé vastagodott sejtek alkotják (GRACZA 2004). A tönk alsó részén hajtáseredetű gyökerek fejlődnek. A csúcán 1–3 rügy található, amelyek tavasz felé föld feletti hajtást fejlesztenek. A burokleveleken belül a hagymapikkelyek hónaljában, a hagymatönk alján hónaljrügyek fejlődnek, ezekből kisebb hagymák, a szaporodást szolgáló fiókhagymák keletkezhetnek (TURCSÁNYI szerk. 2006).

Amennyiben a hagyma csúcsrügyéből virág vagy virágzat, a hónaljrügyekből pedig az új hagyma fejlődik, akkor szimpodiális elágazódású (*Allium*, *Tulipa*). Más esetekben (*Narcissus*, *Galanthus*, *Leucojum*) a csúcsrügyből az új hagyma fejlődik (ebben az esetben az előző évi elhal), vagyis biztosítja az éves növekedést. A hagyma ilyen típusú elágazását monopodiálisnak nevezik (IHNATYÉVA 1983). A monopodiális elágazódás inkább mérsékelt övi hagymásokra jellemző.

Egyes hagymák gyökérzetére jellemző az úgynevezett húzógyökerek fejlesztése, amelyek kontrakciós képességük eredményeként a hagymát mélyebb talajrétegekbe húzzák vissza (PRISZTER 1974, PAPP és MIKÓNE

2002). A kontrakciós gyökérképződés az egyedfejlődés kezdeti szakaszában valósul meg. A talaj típusától is függ, hogy milyen mélyre kerülnek a hagymák. Néhány fajnál jól fejlett kontrakciós gyökér figyelhető meg, pl. kardvirágnál (*Gladiolus*) a gyökér húsos, esetenként átlátszó, szövetei gyengén differenciáltak, amely gazdag parenchima sejtekben (IHNATYÉVA 1983). A *Leucojum aestivum* is képes szabályozni a hagyma mélységét a talajban. A föld alatti része megnyúlik, majd ezen a megnyúlt részen újabb hagyma keletkezik, mintegy megkettőződik (KOMENDÁR és SZABADOS 1986).

A hagymák csoportosítása

A hagymáknak morfológiailag két típusát különböztetjük meg: csupasz hagymák és tunikás hagymák.

A tunikás hagymák buroklevelekből és alatta húsos pikkelylevelekből állnak. A buroklevelek gyakran hártványasak, áttetszőek, esetenként keményebbek, barnás vagy feketés pikkelyekből állnak, pl. *Tulipa*, ritkábban felületük rostos, hálószerű pl. *Allium*-fajoknál.

A csupasz hagymáknak a külső száraz burokpikkely-levelek hiányozhatnak, pl. *Lilium* és *Fritillaria* (GEORGE 1993–1996, PRISZTER 1974).

2.2.7. A mikroszaporítás (*in vitro* szaporítás)

A mikroszaporítás DEBERGH és MAENE (1981) által leírt szakaszait, a használatos növekedésszabályozókat elsősorban a legfontosabb hagymás növényeken szeretném bemutatni. A hagymás növények mikroszaporítási protokollja kissé eltér a többi növénytől, sőt az egyes hagymás fajok egymástól is különböznek.

2.2.7.1. A hagymás növények mikroszaporítása

A hagymás növények mikroszaporításához általában a hagymát használják fel, mégpedig a hagymapikkelyeket (tönkkel vagy anélkül), ill. azok részeit. A talajból kiemelt hagymák többnyire erősen szennyezettek, ezért többféle vegyszerrel alapos felszíni fertőtlenítést igényelnek (JÁMBORNÉ BENCZÚR 2005). A hagymák baktériumokkal és talajlakó gombákkal is fertőzöttek lehetnek, ezért esetenként különleges fertőtlenítési módszerekre is szükség lehet. VAN der LINDE (1992) a nátrium-hypokloritos kezelés előtt a nárciszhagymákat 1 óráig forró vízben áztatta, amellyel jó eredményt ért el, és a kezelés nem befolyásolta a későbbi regenerációt.

Az indítás előtt fontos a hagymák hidegkezelése, a mélynyugalmi stádium megszüntetése céljából. A különböző fajoknál, ill. fajtáknál különböző időtartamú kezelés vált be.

A jácint esetén (*Hyacinthus orientalis*) a levél explantátumokat 8 héten keresztül 4°C-on tartották, ez szükséges volt a sarjgagymák differenciálódásához. Ezt követően a tenyészeteket 23°C-on tartották, a sarjgagymák kialakulása számára ez volt kedvező (BACH et al., 1992).

A *Narcissus* hajtásainak nyugalmi időszak áthidalható hosszabb időtartamú hidegkezeléssel 6–8 hétig 5°C-on (HUSSEY és HILTON 1975), vagy gibberellin (GA) alkalmazásával (HARVEY és SELBY 1997). A lilium esetén 1 mgL⁻¹ gibberellin (GA3) alkalmazása elősegítette a nyugalmi állapot megszakítását (GERRITS et al., 1992).

JÁMBORNÉ BENCZÚR et al. (1989) egy nárciszfajta mikroszaporításának megkezdése előtt hidegkezelést alkalmazott 8–10 hétig, sötétben, 1–5 °C-on. A felszíni sterilizáláshoz kétlépéses módszert alkalmazott. Első lépésként a száraz gagymapikkelyeket és gyökérmaradványokat eltávolította, majd folyó csapvizet mosást végzett 1 órán át. Ezután a gagymákat 10 percig 70%-os etanolban, majd további 10 percig 0,25 %-os HgCl₂-ben áztatta. Ezt követte a háromszori desztillált vizes öblítés, majd egészben inkubációs (hormonmentes) táptalajra helyezte a gagymákat. Az inkubációs táptalajon lévő gagymákat figyelte, majd azokat, melyeken fertőzöttséget tapasztalt, ismét sterilizálta 0,1%-os HgCl₂-ben 5 percig. Öblítés után újra inkubációs táptalajra kerültek a gagymák. Ezzel a módszerrel az összes indítandó gagyma steril lett. Az explantátumok preparálása a 18. napon történt. Ezt a gagymák több részre vágásával, az ún. ikerpikkelyes módszerrel végezte. A preparált részeket indító (MS) táptalajra helyezte, melyet 30 gL⁻¹ /l szacharózzal valamint 0,1 mgL⁻¹ NES-el és mgL⁻¹ BA-val egészített ki.

A liliumtenyészetek indítása gagymapikkelyekről a legcélszerűbb, a pikkelyeket tönk nélkül helyezték táptalajra, és még a gagymapikkelyeket is több részre (1 cm²-es darabokra) vágta. A műveletnél még arra is ügyeltek, hogy a felvágott részek az eredetinek megfelelő polaritással álljanak (HUSSEY és HILTON 1975; HUSSEY és PERRY 1979; LANGEN-GERRITS és DE KLERK 1999).

Hasonlóképpen jártak el CSORKINE és SZADCSENKO (2009) a *Lilium martagon* mikroszaporítása során. A gagymákat 40–60 napig 4 °C-on tárolták, majd a sterilizálást követően a gagymapikkelyeket 3 mm²-es darabokra vágva helyezték MS-táptalajra.

A *Nerine* esetén JACOBS et al. (1992) azt találták, hogy több sarjgagyma fejlődött, ha a táptalajra indításkor apolárisan helyezték el az ikerpikkelyeket.

Szaporítási szakasz (A tenyészetek felszaporítása)

Az indító táptalajon képződött sarjhagymákat használják fel a további szaporítás során. Az újonnan létrejövő járulékos hagymácskák vagy sarjhagymák a további szaporításhoz viszonylag kisméretűek, ezért általában félbe vagy negyedekre vághatóak. Ez a módszer hatékony például a következő növényeknél: a *Narcissus* egyes taxonjainál (HUSSEY 1980), az *Allium*-nál (HUSSEY és FALAVIGNA 1980).

A tenyésztés folyékony táptalajon is végezhető. BERGONON et al. (1992) nagyobb mértékű sarjhagyma differenciálódást értek el, amikor a *Narcissus papyraceus*-t rázatott folyékony táptalajon tenyésztették szilárd táptalajon történt indítást követően.

A tenyésztés fizikai feltételei

A sikeres mikroszaporítás egyik előfeltétele a hőmérséklet és a megvilágítás helyes megválasztása. A sarjhagymák kialakulásához egyaránt alkalmas a megvilágított, ill. a sötétben tartott tenyészet. A hajtások és a sarjhagymák regenerációjához azoknál a fajoknál, melyek hűvösebb éghajlathoz adaptálódtak (*Narcissus*, *Tulipa*), gyakran a 19–25 °C a legkedvezőbb, míg más fajoknál, melyek melegebb éghajlatról származnak (*Hymenocallis*, *Lilium*), magasabb hőmérséklet alkalmazása az indokolt (GEORGE 1996). Általában azonban a tenyészeteket 16/8 órás világos–sötét szakaszok váltakozása mellett tartják 20–23 °C-on. A sarjhagymák differenciálódása hagymapikkely explantátumokból például az *Iris × hollandica*-nál alig különbözött 15 és 20 °C-on, míg a 25 °C rosszabb eredményt hozott (VAN der LINDE 1992). A *Nerine bowdenii* ikerpikkelyes explantátumok 17–22 °C-on hoztak sarjhagymákat, míg a magasabb hőmérsékleten való tenyésztés kevésbé volt sikeres (JACOBS et al. 1992).

2.2.7.2. Táptalaj és növekedésszabályozók

Felszaporítás

Hagymás és hagymagumos növények szaporítására széles körben elterjedt az MS-alaptáptalaj, amelyet egyes szerzők hozzáadott foszfáttal egészítenek ki. Gyakran használják az MS-makro- és -mikroelemeket fél töménységben is (GEORGE 1993–1996).

Járulékos hajtások vagy sarjhagymák a hagymapikkely explantátumokból, rendszerint auxin (általában 0,1–4 mgL⁻¹ NES) és citokinin (gyakran 1–16 mgL⁻¹ BA vagy KIN) kombinációjával érhető el.

A citokinin (pl. BA) jelenléte szükséges a *Gladiolus*, *Freesia* és *Iris* (HUSSEY és HILTON 1975), *Lilium martagon* (CSORKINE és SZADCSENKO 2009), lilium (JÁMBORNÉ BENCZÚR et al. 1987) és hóvirág (TILLY-MÁNDY et al. 2006) növények sarjképzéséhez.

A nárcisz esetén (JÁMBORNÉ BENCZÚR et al. 1989) a szaporodás az ikerpikkelyek közti sarjhagymák differenciálódásával kezdődött, a sarjhagymákat a további szaporításhoz 2 mgL^{-1} BA + $0,2 \text{ mgL}^{-1}$ NES tartalmú táptalajra helyezték. Hormonmentes táptalajon csak 2-2,5 sarjhagyma fejlődött, míg a közölt növekedésszabályozók adagolásával 4-5 sarjhagymát kaptak. Egy hagymából egy év alatt ily módon kb. 200–250 db hagymácska nyerhető.

A felszaporításhoz általánosan alkalmazott BA a tulipán mikroszaporítása esetén nem vált be. Ezért LANGENS-GERRITS (2001) jázmonsavat (JA) alkalmazott $8,3\text{--}250 \text{ mgL}^{-1}$ mennyiségben az autoklavozást megelőzően. Az optimális mennyiség 25 mgL^{-1} volt, melyhez $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES-t adott. 12 hét múlva olyan merisztématisz struktúrákat nyert, melyek 10 hétig 5°C -on sötétben, hormonmentes táptalajon tartva továbbfejlődtek. Ezt követően 12 hétig $20\text{--}25^\circ\text{C}$ -on szintén sötétben tartva a képletek $80\text{--}90\%$ -a hajtásokká, ill. sarjhagymákká alakultak át.

A leggyakrabban alkalmazott citokininek (BA és KIN) mellett a metatopolin (mT, TOP) egy viszonylag ritkábban alkalmazott citokinin, de mivel kutatásaim során alkalmaztam, ezért az ezzel kapcsolatos irodalmat (részben dísnövényekre vonatkozóan) részletesebben ismertetem.

Az első publikációt a metatopolin (mT) mikroszaporítás során történt alkalmazásáról STEFAN et al. (1996) közzétették. A problémát az okozta, hogy a hagyományos citokininként alkalmazott, BA-val szaporított *Spathiphyllum floribundum* 'Petite' növények nagyon nehezen gyökeresedtek, és egyenlőtlenül növekedtek. Az akklimatizálás során is probléma volt a gyökeresedés gátlása és heterogén volt az állomány. Ezért elhatározták, hogy a BA különböző derivátjait (származékait az N9-es pozícióban) fogják kipróbálni a szaporítás során, és olyat keresnek, amely gyorsabban bomlik le, ill. alakul más nem gátló formává, így nem akadályozza a gyökeresedését. A másik lehetőség volt, hogy egy hidroxil gyökkel gazdagított BA-t alkalmazzanak. Kísérletük során több BA-származék mellett a mT-t is kísérletbe vonták, és tanulmányozták a citokininek elhelyezkedését, szállítását, lebomlását és átalakulását a növényben. A mikroszaporítás szempontjából legfontosabb kísérlet során a BA-t és mT-t azonos koncentrációsorban alkalmazva 12 hetes tenyésztést

követően számolták a sarjak és gyökerek számát, valamint mérték a hosszúságot. A kontroll mellett (hormonmentes táptalajon természetesen csak gyökeresedést tapasztaltak) a mT-t tartalmazó táptalajokról származó sarjcsonók jól gyökeresedtek *ex vitro*. A mT-koncentráció növelésével a gyökeresedési képesség csökkent, majd megszűnt. A legjobbnak a gyökeresedés szempontjából az 5 és 10 μM mennyiség bizonyult. A sarjszámot tekintve viszont a 20 μM mennyiség volt optimális. Gyökerek itt is fejlődtek, bár igen rövidek voltak, de ez a kiültetés szempontjából még előnyös is. A kísérlet során megállapították, hogy a mT alkalmasabb a szaporításra, mivel az ezzel a citokininnel szaporított növények jól gyökeresedtek és élénkebb zöld színűk volt, mint a BA-val szaporítottaknak.

DOBRÁNSZKI et al. (2000) négyféle citokinin hatását vizsgálták egy régi magyar almafajta, a Húsvéti Rozmaring szaporodási és gyökeresedési képességére, ez utóbbit mint utóhatást. A legjobb szaporodási rátát a BA (1 mgL^{-1}) és Kinetin (K: $1,5 \text{ mgL}^{-1}$) együttes alkalmazásával érték el (6,2 db). A gyökeresedési % mind a BA + K, mind a mT alkalmazását illetően 88,6%-os volt. A citokininkombinációt követően 6,5 míg a mT-t követően 4,5 db gyökér fejlődött átlagosan a növényeken. A kisebb gyökérszám mellett hosszabb, míg a nagyobb gyökérszám mellett rövidebb gyökereket találtak.

DOBRÁNSZKI et al. (2002) a Royal Gala almafajta levélből történt regenerációja során alkalmazta sikerrel a mT-t. Vizsgálták a növények leveleinek szöveti szerkezetére gyakorolt hatását, mivel a különböző koncentrációkban alkalmazott más citokininek is hatással voltak erre, de kevésbé bizonyultak hatékonyak, mint a mT. A $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ mennyiségben alkalmazott mT alig okozott vitrifikációt (13,4%) és a legjobb hatást gyakorolta a szöveti szerkezetre is. Az egy levélből történt regenerációs ráta 15,1 volt.

DOBRÁNSZKI et al. (2004) a Royal Gala almafajta és az M.26 alanyfajta leveleiből történő hajtásregenerációt vizsgálták 9féle citokinin alkalmazásával. A kísérlet érdekessége volt, hogy az ismert citokinineknek a ribozidjait is kísérletbe vonták, így a mT ribozidot is. Az orgenogenetikus index szempontjából a TDZ bizonyult a legjobbnak, ezt követte a BA majd a mT-ribozid. Azonban a két almafajta (a TDZ-t kivéve) igen eltérően reagált a különböző citokininekre. Az M.26 almafajta esetén a legjobb organogenetikus indexet a BA ribozid és a mT-ribozid alkalmazásával kapták.

DOBRÁNSZKI et al. (2005) folytatták a Royal Gala almafajtával a regenerációs kísérleteket. Háromféle aromatikus citokinin és kombináció-

juk hatását vizsgálták az *in vitro* szaporított almalevelek szöveti szerkezetére, majd a regenerációjára. A szöveti felépítésben a citokinin típustól függően nagy különbségeket találtak. A mT-nak nagyon előnyös hatása volt ($0,5\text{--}1,5\text{ mgL}^{-1}$ töménységben) a szöveti felépítésre, juvenilis, tömött sejtekből állt a levél. Az oszlopos és szivacsos parenchima alig különült el, a szállítóyalábok is fejletlenek voltak. Ez a szöveti szerkezet a regenerációs kísérletben a legjobb eredményt adta, az $1,5\text{ mgL}^{-1}$ mT-al előkezelt levelekből kapták a legnagyobb organogenetikus indexet $12,5$ hajtással.

BAIRU et al. (2007) egy veszélyeztetett faj, a dísznövénytermesztési szempontból is értékes *Aloe polyphylla* mikroszaporításához kerestek optimális citokininint. A BA nem volt megfelelő, mert egyenetlen és abnormális növekedést okozott, a Zeatin pedig túl drágának bizonyult. Ezért próbálták ki a mT-t és különböző származékait különböző koncentrációkban. A legjobbnak – az összes vizsgált származékot is beleértve – a mT $5\text{ }\mu\text{M}$ koncentrációja bizonyult, mellyel a szaporodási ráta nyolcszoros volt, és a növényekék spontán gyökeresedését is megfigyelték. A szaporítást követő akklimatizációra csak a $2,5$ és $5\text{ }\mu\text{M}$ mT-koncentrációt tartalmazó táptalajokról kikerült növények voltak alkalmasak. Az akklimatizáció 91% -os túléléssel sikeres volt.

VINAYK et al. (2009) a TDZ, a 4CPPU és a mT hatását vizsgálták három cukornád fajta hajtásregenerációja során. A különböző fajták, különböző mennyiségű mT-t igényeltek a regenerációhoz. A koncentrációk $1,5$ és $10\text{ }\mu\text{M}$ mennyiségben voltak optimálisak a különböző genotípusok részére.

NIEDZ és EVENS (2010) a BA és mT hatását vizsgálták egy citromalany regenerációs képességére a hajtás számát és minőségét illetően. Kiindulásként 2 mm -es epikotil explantumokat alkalmaztak. A citokininnek mennyiségét $1\text{--}50\text{ }\mu\text{M}$ közt változtatták úgy is, hogy a kétféle citokininint különböző arányokban összekeverték. Szinergista vagy antagonist hatást a 2 citokinin közt nem találtak. A regeneráció szempontjából viszont a két citokinin közt nagy különbség volt. A BA $1\text{ }\mu\text{M}$ míg a mT $13,25\text{--}37,75\text{ }\mu\text{M}$ mennyiségben volt hatásos.

WOJTANIA (2010) 7 muskátli fajtával folytatott kísérletet. Citokininként a BA-t és a mT-t alkalmazta, a tenyésztést nóduszból és hajtáscúscból kiindulva végezte. A mT-al ($0,5\text{--}1\text{ mgL}^{-1}$) jobb szaporodási rátát ért el ($2,7\text{--}4,7$ fajtától függően), mint a BA alkalmazásával. Az utóbbi még kisebb szaporodási ráta mellett gyenge minőségű növényeket is eredményezett. Az optimális mennyiség mT-ból $0,5$ és 1 mgL^{-1} volt. A két említett

mT-koncentráció hatása közt nem talált szignifikáns különbséget. A BA alkalmazása utóhatásként a gyökeresedést is gátolta.

VASUDEVAN és VAN STADEN (2011) a citokinin típusát és az explantum eredetét vizsgálták a regenerációra a leopárd orchidea esetén. Megállapították, hogy – a protokormokkal ellentétben, melyek hormonmentes táptalajon is osztódtak – amennyiben náduszból, ill. hajtáscsúcsból indultak ki, egyetlen hajtás fejlődését tapasztalták a különféle citokininek hatására. A növények növekedését tekintve mind hajtáshossz, mind levélszám, gyökérszám és gyökérhosszúság tekintetében a mT-ribozid bizonyult a legjobbnak, 5 μ M mennyiségben. Amennyiben protokormokból indultak ki, a szaporodási ráta ugyanilyen koncentráció mellett 5,1 volt, és ez a koncentráció (és még nagyobbak sem) nem okozott hiperhidratációt. A TDZ és BA alkalmazása ugyanakkor magasabb koncentrációban és nagyobb szaporodási ráta mellett hiperhidratációt okozott.

Kísérleteim során vizsgáltam egy érdekes növekedésszabályozó anyag, a paclobutrazol (PB) hatását is. Ezt az anyagot citokininnel (jelen munkába BA-val) kombinálva a szaporodási ráta növelése volt a célom. Mivel a PB alkalmazásával kapcsolatban viszonylag kevés *in vitros* publikáció áll rendelkezésre, ezért az ezzel kapcsolatos irodalmat egy kicsit részletesebben ismertetem.

A paclobutrazolt *in vivo* (normál körülmények között) sokkal régebben alkalmazzák, mint *in vitro*. A paclobutrazol mint növekedésszabályozó anyag a gibberellin szintézist gátolja, ezért a növények megnyúlását akadályozza. Elsősorban mint növekedési retardánst használják, törpésítésre és a gyökeresedés elősegítésére, de ez a szer néhány esetben az abiotikus stressz ellen is hatásos.

Az *in vivo* alkalmazásra helyszűke miatt csak két példát szeretnék felhozni.

TEKALIGN és HAMMES (2005) a burgonya esetében a PB-t levélpermet és oldat formájában a talajba juttatták. A két kijuttatási forma hatása közt szignifikáns különbséget nem találtak. A növények zömökebbek lettek, a levelek mérete csökkent, de a vastagáguk nőtt. A gumóhozam szintén nőtt a kezelések hatására.

A továbbiakban az *in vitro* alkalmazásra szeretnék néhány példát felhozni.

GEORGE (1993–1996) szerint az *in vitro* tenyészetekben többféle felhasználása ismeretes. Az embriogenezis serkentésére is alkalmas, mivel más gibberellin inhibitorokhoz hasonló hatását figyelték meg. Folyadékkul-

túrákban 1 mgL^{-1} mennyiségben a vitrifikációt (hiperhidratációt) gátolta. Mindezek mellett jó gyökeresítő és törpésítő hatását is megfigyelték.

BACH et al. (1992) az *in vitro* tenyésztett jácinthagymák leveleit explantátumként használva 23°C -on 8 mgL^{-1} paclobutrazollal 16 hét múlva sarjthagymákat kaptak, míg azok a levelek, amelyek ezen a hőmérsékleten PB nélkül növekedtek, csak egyleveles apró sarjakat hoztak. Az explantátumonkénti legnagyobb hagymaszáma – a PB-kezelés hatására – 6 db volt.

ZIV et al., (1994) a *Nerine mansellii* esetén a tenyésztést virágszárból indították, a BA mellett PB-t is alkalmaztak az indító táptalajhoz. Kompakt, de vitrifikált merisztématikus fűtöket kaptak. Amennyiben a PB-t a továbbiakban kihagyták a táptalajból, és csak citokinint alkalmaztak, normális embriogén kalluszt sikerült indukálni. Ebben az esetben csak a merisztémák differenciálásához volt szükség a PB-ra.

SIMKO (1994) érdekes adatokat közölt a paclobutrazol (PB) *in vitro* alkalmazásáról. Az *in vitro* burgonyanövények mikrogumó képzését kívánta fokozni ezzel a növekedésszabályozóval. Az alkalmazott mennyiség $10\text{--}1000 \text{ mgL}^{-1}$ volt. Ezzel a gibberellin bioszintézisgátló szerrel elérte, hogy viszonylag azonos méretű, nagyobb, de kevesebb mikrogumót kapott. A nagyobb mikrogumók későbbi csírázóképesége jobb volt.

NAGARAJU et al. (2002) 6 kardvirág fajtán vizsgálták a cukormennyiség és a PB-együttes hatását a gumóhozamra *in vitro*. Az MS-alaptáptalajhoz PB-t $1,5$ és 10 mgL^{-1} , a szacharózt $30\text{--}120 \text{ gL}^{-1}$ mennyiségben adták a táptalajhoz. A kis gumók kialakulásához $14\text{--}15$ hétre volt szükség. A legjobbnak a 10 mgL^{-1} PB-t és a 120 gL^{-1} cukrot tartalmazó táptalaj bizonyult, itt fejlődtek a legnagyobb gumók.

PODWYSZNSKA és MARASEK (2003) nagyon érdekes kísérleteket folytatott 6 tulipánfajta virágsszár korongokból történő regenerációjával, majd az így kapott növények felnevelésével. Az explantumokat NES-t, BA-t, 2iP -t valamint TDZ-t ($0,5\text{--}4 \text{ mgL}^{-1}$) és PB-t ($0,5\text{--}4 \text{ mgL}^{-1}$) tartalmazó táptalajokra helyezték, és két hónapig sötétben tartották. Azokon a táptalajokon, amelyek a NES-t (1 mgL^{-1}), TDZ-t és PB-t együttesen tartalmazták, levélszerű képleteket kaptak a koncentráció függvényében, de ezek mennyisége fajtától is erősen függött. Ezek a képletek a további átrakások során ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + TDZ) szabályos embriószerű merisztémákat hoztak létre, majd csökkentett PB- ($0,05\text{--}0,1 \text{ mgL}^{-1}$) és TDZ- ($0,5\text{--}2 \text{ mgL}^{-1}$) koncentráció mellett sarjcsokrokat fejlesztettek, melyeket 2 hónaponként tovább lehetett osztani, és a folyamat végén apró sarjthagymákat nyertek.

IŽAN et al. (2007) 4 féle *Prunus* alanyt gyökeresítettek PB és IVS alkalmazásával. Kísérletük során a PB hatása önmagában nem bizonyult jobbnak, mint az IVS, hasonlóan gyökeresedtek a növények. Amennyiben a két szert kombinálták, úgy lényegesen jobb minőségű, erősebb és vastagabb gyökereket kaptak, de csak egy fajta reagált jól a kezelésekre. A PB 3 fajtánál nem hozta a kívánt hatást.

Az *in vitro* tenyésztett növények esetén igen fontos az akklimatizálásra történő felkészítés a túlélés szempontjából. KUCHARSKA és ORLIKOWSZKA (2008) a krizantém 'Ludo' fajtán vizsgálta a gyökeresítő táptalajba (0,5, 1,0 és 3,0 mgL⁻¹) adagolt PB hatását. (A PB-t autoklávozást követően adták a táptalajhoz etanolban oldva.) Kísérletük során megállapították, hogy a 100%-osan sikerült akklimatizálás során a kezelések hatására nőtt a növények friss súlya és klorofilltartalma, a hajtások zömökek voltak, hosszukat csak a legnagyobb PB-mennyiség csökkentette. Az üvegházi kiültetést követően azt tapasztalták, hogy a PB-s táptalajon nőtt növények jobb gyökérzettel bírtak, emiatt gyorsabban és nagyobbra nőttek, és 6–8 nappal hamarabb virágoztak, mint a kontroll.

TE-CHATO et al. (2009) a Friedrich's *Denrobium* orchideával folytatott kísérlet során 2-3 cm hosszú virágszárakat – amelyek 3-4 nóduszt tartalmaztak – helyeztek MS-táptalajra, melyet különböző mennyiségű PB-vel (0,025–0,1 mgL⁻¹) egészítettek ki. A rügyek a legmagasabb koncentráció kivételével kihajtottak, és a későbbi virágzás szempontjából a 0,05 mgL⁻¹-es mennyiség bizonyult optimálisnak.

Ezen a néhány példán láthattuk, hogy a paclobutrazolt mint növekedésszabályozó anyagot széleskörűen alkalmazzák *in vivo*, ültetvényekben, kerti termesztésben és cserepes dísnövénytermesztésben egyaránt, de emellett már laboratóriumi kísérletekben is. Steril kultúrákban használják autoklávozott és autoklávozatlan formában egyaránt. Nem volt pontosan ismert, hogy az autoklávozás milyen befolyással van a hatóanyagra, inaktiválja-e azt vagy csökkenti a hatóanyag mennyiségét. RIBEIRO et al. (2011) kísérleteivel erre a kérdésre keresték a választ. A vizsgálatok során napraforgó növények magoncait alkalmazva megállapították, hogy az autoklávozás nem befolyásolta a hatóanyag-tartalmat sem minőségi, sem mennyiségi tekintetben.

Gyökeresítés, akklimatizálás

A hagymások *ex vitro* szakaszba vitele történhet gyökeres vagy gyökér nélküli, már jól fejlett hagymákkal. Kíváncos, hogy teljesen kifejltő-

dött hagymákat kapjunk az *ex vitro* ültetéshez. A sarjhagymák növekedését általában elősegíti a relatíve magas koncentrációjú szacharóz jelenléte: 30–60 mgL⁻¹. A hagyma kialakulása általában kapcsolatban van a természetes nyugalmi állapottal is (a szövetek olyan állapotba kerülnek, amikor a merisztéma ideiglenesen képtelen a növekedésre). Ezt az állapotot részben az endogén abszcizin sav szabályozza, mivel a *Lilium*-ban egy fluridone nevű vegyület gátolja az ABA-bioszintézist (GEERITS et al. 1992). Néhány *Liliaceae* és *Amaryllidaceae* nemzetségeiben a hajtások hajlamosak előregedni több szubkultúra után, és természetes módon alakítanak ki sarjhagymákat. Folyadékkultúráknál, pl a *Narcissus papyraceus* esetén a hajtásoknak a külső környezetbe való átkerülését a szilárd táptalajra történő áthelyezés segítette, mind túléltek az akklimatizálást. Amelyek viszont folyékony táptalajról kerültek ki, csak 68%-ban éltek túl (BERGONON et al. 1992).

2.2.7.3. *A Leucojum aestivum* L. *in vitro* szaporítása

A *Leucojum* mikroszaporítása a kilencvenes évektől kezdődően a díszkertészetben való alkalmazásán kívül a galanthamin fontos élettani hatásának feltárása, a pusztuló *Leucojum* élőhelyek rehabilitálása, génbank létrehozása céljából is a kutatások középpontjába került (GEORGIEVA et al. 2010).

A *Leucojum* hagyma felépítése a nárciszra, illetve hóvirágra hasonlít a leginkább. Mivel a tűzike mikroszaporítására vonatkozóan alig találni irodalmat, ezért az utóbbi fajra jellemző mikroszaporítási technikákat is ismertetem.

STANILOVA et al. 1994-ben közöltek adatokat a nyári tűzike hagymájának alapi és csúcsi részéből, szárából és leveléből történt *in vitro* növényregenerációra vonatkozóan. A növényből a szerv differenciálódáshoz a legjobbnak találták a Murashige és Skoog (1962) alaptáptalajt, 1,0 mgL⁻¹ benziladeninnel (BA) és 1,0 mgL⁻¹ kinetinnel kiegészítve. Ugyancsak jónak bizonyult a Linsmaier and Skoog (1965) táptalaj 1 mgL⁻¹ kinetinnel és 0,5 mgL⁻¹ NES-el kiegészítve. Hatását kiemelkedően jónak találták az organogenezisre.

BAJAJ szerk. (1997) közli a *Leucojum aestivum* mikroszaporításának protokollját. A begyűjtött növényről levágott leveleket vízzel és detergenssekkel mosták, majd 16 órás folyóvízes öblítést követően 1 percre 70%-os alkoholba merítették, ezután még 2 percig sterilizálták HgCl₂-dal. Ezt követően 0,5–1 cm hosszú darabokat vágtak és függőlegesen a táptalajba helyezték őket.

A táptalaj összetétele, a tenyésztés feltételei

Két táptalajt használtak: az MS1-et és MS2-t, amelyek a Murashige és Skoog (1962) alaptáptalajon alapulnak. A táptalajokat az alábbi összetevőkkel egészítették ki: $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ thiamine, $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ pyridoxin, $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ nikotinsav. Az MS1 tartalmaz 45 gL^{-1} szacharózt és $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ aszkorbinsavat is, az MS2 pedig 30 gL^{-1} g/l szacharózt. A levelekből és buroklevelekből történő közvetlen organogenezis beindításához mindkét táptalajt kiegészítették 1 mgL^{-1} NES + 1 mgL^{-1} kinetin + 1 mgL^{-1} BA-val és 7 gL^{-1} agarral. A képződött növénykékek további növekedéséhez és gyökérképződéséhez az alábbi összetételű táptalajt alkalmazták: MS-alapközeg 15 gL^{-1} szacharózzal, + $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ BA. Megállapították, hogy az 5°C -on történő, 4–6 hétig tartó előkezelés elősegítette az újonnan képződött hagymák gyökérképződését. Az *in vitro* tenyésztést 21°C -on 16 óra megvilágítás mellett, 1500 lux fényintenzitásnál hajtották végre.

SAVONA et al. (2004) a védett *Leucorum nicaense*-vel folytattak kísérleteket. Céljuk a mikroszaporítási technológia kidolgozása volt, majd az így felszaporított növények *ex situ* megőrzése, végül visszahelyezése az eredeti természetes környezetbe. A tenyésztést steril magvetéssel indították. A magokat hígított nátrium-hypoklorit-oldatban 20 percig sterilizték, majd steril desztillált vízzel kétszer öblítették. Az MS alaptáptalajt 30 gL^{-1} cukorral és 8 gL^{-1} agarral egészítették ki. A felszaporításhoz legjobbnak bizonyult az a táptalaj, melyhez növekedésszabályozóként $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BA-t és ugyanennyi indolilvajsavat (IVS) adtak. A gyökeresítéshez a hormonmentes táptalajnál jobbnak bizonyultak az auxintartalmú táptalajok, ($0,5$ – $1,0 \text{ mgL}^{-1}$ IVS). A növénykéket sikeresen akklimatizálták párásított üvegházi körülmények között.

KARAOĞLU 2004-ben számolt be a nyári tőzike sikeres mikroszaporításáról. A tenyészeteket 2 és 4 hagymapikkelyt tartalmazó explantumokból, valamint éretlen embriókból indította. A legjobb eredményt (6,67 hagymácska) MS-alaptáptalajon kapta, melyet 1 mgL^{-1} BA-val és 1 mgL^{-1} NES-sel egészített ki. Az éretlen embriókból csak 2,27 hagymácskát kapott $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BA-t és 4 mgL^{-1} NES-t tartalmazó táptalajon. A gyökeresítést sikeresen oldotta meg 1 mgL^{-1} NES alkalmazásával, szintén MS alaptáptalajon. A gyökerező növénykéket komposztban akklimatizálta.

BERKOV et al. (2005) intakt és *in vitro* kultúrában lévő *Leucorum aestivum*-ból kivont alkaloida keveréket vizsgáltak meg. Galanthamin, likorin és krinan típusú, összesen 14 féle alkaloidot szeparáltak a keverékben, ebből 11 alkaloidát azonosítottak az intakt növényben és 8-at az *in vitro* kultúrában.

DIOP et al. 2007-ben mutatták be munkájukat, mely során a galanthamintartalmat vizsgálták nyári tőzike *in vitro* tenyészeiben. Hagymapikkelyekből indítottak kultúrát, MS-alaptáptalajon Picloram és BA segítségével kalluszt indukáltak belőlük. 14 hét elteltével a kalluszon szomatikus embriók képződtek, melyeket 5 μM BA-t és 0,5 μM NES-t tartalmazó táptalajra helyezve sikerült növényeket regeneráltatniuk. Organogenezishez a legjobbnak a 10 μM NES és 0,5 μM BA tartalmú MS-táptalaj bizonyult, amelyen 3 hónap után átlagosan 1,5 hagymácska és 5,6 db gyökér fejlődött explantumonként.

PTAK (2010) szomatikus embriogenezis folyamatát vizsgálta *Leucojum vernum* explantumokon. Különböző növekedésszabályozó anyagokat használt (BA, Dicamba, 2,4-D, Picloram). Termésexplantátumok esetén a közepes mennyiségben alkalmazott Picloram és BA biztosította a legnagyobb arányú kalluszképződést, amely indukálja az embriók képződését. A hozzáadott abszizinsav (ABA) polietilén-glikollal (PEG) kombinálva stimulálta a szomatikus embriók érését. A legjobb eredményt 5 °C-on sötétben történő 6 hetes hűtést követően kapta. A hűtést követően a hagymácskák jól nőttek 25 °C-on sötétben. Mindez magas cukorkoncentrációt igényelt (PTAK 2010).

A hóvirág (*Galanthus*) – mely sok ökológiai, morfológia és anatómiai hasonlóságot mutat a tőzikével – mikroszaporításával TILLYMÁNDY et al. foglalkoztak, eredményeiket 2006-ban közzétették. A *G. elwesii* mikroszaporítását hagymapikkelyekből indították, a munka során különféle citokininek, auxinok és cukrok hatását vizsgálták. A legjobb eredményt és a legnagyobb hagymácskákat a 2,0 mgL^{-1} BA + 2,0 mgL^{-1} IVS tartalmú táptalajon, 20 gL^{-1} szacharóz hozzáadásával nyerték. A hagymácskák 25%-ának átmérője nagyobb volt 5 mm-nél. Ezeket sikeresen akklimatizálták.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb. élőhelyi vizsgálata, terepi adatgyűjtés

A magyar orgona élőhelyeinek újrafeltérképezését, florisztikai és cönológiai vizsgálatát 2004 és 2012 között végeztem. Több mint 35 napot töltöttem terepen.

3.1.1. Alkalmazott módszerek

A területek felkutatását az irodalomból és a herbáriumi lapokból ismert adatok alapján kezdtem el. Segítségemre voltak a területi erdészetek és a környékbeli lakosság is.

Az irodalmi adatok mellett fontos információhoz jutottam a budapesti Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárának, a bukaresti BUKA Herbáriumának, a kolozsvári Babes-Bolyai Tudományegyetem Botanikus Kerti Herbáriumának, az Ungvári Nemzeti Egyetem Tudományos Herbáriumának és az Ukrán Tudományos Akadémiai Botanikus Intézete Herbáriumának anyagaiból. Nehézséget okoztak az irodalomban szereplő és a herbáriumi lapokban található földrajzi adatok beazonosításai. Az eltelt közel száz év alatt számos esetben megváltoztak a helységnevek, vagy a kisebb települések más települések tagközségei lettek, pl. Pudholicska ma Jalove községnevet viseli, Medvezsa falu Tyisiv tagközsége, Kalsdorf egykori német telepes falu ma már nem található meg a térképen sem, Klimec település egyik utcáját pedig csak az ott lakók ismerik.

Az élőhelyek felkutatását 2004 tavaszán az Alsó-Felső-Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) falu határában lévő állomány felkeresésével kezdtem. Akkor az élőhelyet újnak véltem, mert semmilyen irodalmi adatot, említést nem találtam róla sem a magyar összefoglaló munkákban, sem a szovjet, később pedig az ukrán irodalmakban sem. Úgy tűnt, hogy csak a helyi erdészeknek volt tudomása erről a élőhelyről. Később a kutatásaim során derült ki, hogy ez valójában a Sztojko által Borszucsino néven emlegetett élőhellyel azonos. Mivel a szerző csak a helyi dűlőneveket használta, mely egyik térképen sem szerepelt, és nem említette meg a közigazgatási egység (falu) nevét, csak a részletes florisztikai vizsgálataim, illetve a természetvédelmi hatósággal való későbbi egyeztetés kapcsán derült ki, hogy ez a két hely azonos. A természetvédelem sem dokumentálta közigazgatási nevén.

Az összes élőhely azonosítása hasonló problémák megoldásával történt. Mivel az orgona élőhelyei az elmúlt évszázadban több ország területére esett, mindenki saját földrajzi neveket használt, gyakran azonosíthatatlan módon. A nyelvészeti és térképészeti feldolgozás sok és körültekintő munkát igényelt.

Végül is, Ukrajna területén összesen 18 élőhelyet azonosítottam, amelyek felkutatására, bejárására 2004–2012-ben került sor. A megtalált élőhelyeken az állományokat GPS-pontokkal rögzítettem. Az irodalomból ismert és általunk is megtalált ukrajnai populációkról áttekintő térképet készítettem.

A munka során vált világossá, hogy ezen diszjunkt elterjedésű faj jellemzése csak akkor válhat teljessé, ha az erdélyi állományok is tisztázódnak, hiszen hasonló nevezéki és térképészeti problémák merültek fel ott is, és a kárpátaljaiak azonosításában is szükségessé vált az erdélyi nevek pontosítása. Ekkor kapcsolódott be a munkába az erdélyi populációk felkutatásával Lendvay Bertalan PhD-hallgató, akivel 2009-től párhuzamosan és gyakran együtt is térképeztünk.

Az élőhelyek felsorolásánál, jövőbeli kutatások megkönnyítése céljából közöltem az összes használatos élőhelyi nevet Kárpátaljára vonatkozóan – magyarul, oroszul és ukránul.

Az állományok neve után zárójelben megadtam a legközelebbi település ukrán nevét a Google-térképi adatok alapján. A térképek az ESRI ArcGIS- (Geographic Information System) programcsomag (www.gis.com) ArcMap szoftverével készültek. A digitalizált felszíni rétegek bázis-térképeit műholdfelvételek, illetve valós vetületbe illesztett nyomtatott térképek alkották.

A domborzati viszonyok ábrázolásához szükséges alapadatbázist egy ingyenesen hozzáférhető (<http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>), a földfelszín topográfiai viszonyait tartalmazó SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) digitális felületmodell szolgáltatta. A vizsgált terület részletes vízhálózatát a Szovjetunió (Ukrajna) 1991-ben kiadott 1:100 000 méretarányú topográfiai térképének M-34–117, M-34–118, M-34–119, M-34–130 és M-34–131 jelzésű szelvényeiről vettük át. A térség klimatikus viszonyait ábrázoló térkép alapjait a POP (2003) kiadványban megjelent hőmérséklet- és csapadéktérkép képezte.

A térképek vetületének a napjainkban széles körben elterjedt UTM- (Universal Transverse Mercator) hálórendszert választottam. Az élőhelyek pontos helyei a GPS-műholdak által használt WGS'84 (World Geodetic System 1984) vonatkoztatási rendszerben lettek ábrázolva.

3.1.2. A felmérés módja és szempontjai

Az orgona élőhelyei kis területűek, több esetben nehezen megközelíthetőek, vagy az élőhely ökológiai adottságaiból fakadóan rendkívül nehezen bejárhatóak. A területek beazonosítása után részletes florisztikai és cönológiai vizsgálatokat végeztem. Azonban nem minden területen volt elvégezhető a cönológiai felvételezés a kis alapterület miatt vagy a rendkívül alacsony egyedszám és a kultúrterület közelsége miatt.

Ily módon leginkább az alábbi szempontokat tartottam szem előtt:

- Olyan terület legyen, amelyet az elmúlt évek alatt ugyan többször vizsgáltak, de a növényzeti felvételek nem a klasszikus Braun–Blanquet-módszerét követték, így a fajok felsorolása mellett a dominanciaviszonyokra nem lehetett jól következtetni.

- Olyan terület legyen, amely az ukrán irodalom számára új, beazonosításához semmilyen információ nem állt rendelkezésre.

- Legyen felvételezett élőhely a faj areájának minden földrajzi részéből, amelyik Kárpátaljára esik, így az Ung, a Latorca és a Nagyág (Rika) vízgyűjtőjéből is.

- Olyan terület legyen, amely fajgazdagsága szembetűnő, az élőhely mérete pedig elegendő ahhoz, hogy tükrözze a legfontosabb társulástani sajátosságokat, és a felvételi módszer is megfelelően alkalmazható legyen.

Összesen 24 cönológiai felvételt készítettem, amely a 18 felkutatott élőhelyről 11 élőhelyre vonatkozik. A területek kiválasztása a fent összefoglalt szempontok figyelembevételével és a többszöri bejárásból szerzett tapasztalataim alapján történt. A felvételek elkészítését különböző vegetációs időszakokban végeztem. Törekedtem arra, hogy egy-egy területről lehetőség szerint három felvétel készüljön, ettől abban az esetben tértem el, ha az élőhely kis mérete ezt indokolatlanná tette. Bonyolította a helyzetet az, hogy az egyes élőhelyek nagy távolságra vannak egymástól, és az esősebb időszakokban a magas vízállás miatt egy részük szinte felvételezhetetlen volt. A kiválasztott területeken Braun–Blanquet (cit. in KÁRPÁTI–KÁRPÁTI 1968) -módszer alapján végeztem cönológiai felvételeket.

3.1.3. A mintavétel menete, területek jellemzése, felmérésének módszere

A lelőhelyek többszöri, részletes bejárása után összeállítottam a területek növényzetének fajlistáját, és fotódokumentációt készítettem. Az orgona generatív fázisait, a virágzást, a maghozamot is megfigyeltem, és ezzel kapcsolatosan feljegyzéseket készítettem.

A Braun–Blanquet-, ill. a Zürich–Montpellier-iskola útmutatásainak megfelelően jelöltem ki a kvadrátok nagyságát, amit az élőhelyek jellemzőnek ítélt pontjaiban 10 x 10 méteres nagyságban határoztam meg. Ennél nagyobb mintaterület becslése az élőhely adottságai miatt lehetetlen volt. A ljtai élőhelyen, ahol az élőhely a patakpart mentén terül el keskenyebb sávban, a kvadrát nagysága 50 x 50 méter volt. Az állománybecslés során az A–D értéket a Magyarországon használatos 6 tagú skála (+, 1, 2, 3, 4, 5) szerint végeztem, a pontosabb felvételek készítése érdekében átmeneti értékeket (+–1; 1–2 stb.) is adtam. A 24 cönológiai felvételt összesített cönológiai tabellába foglaltam össze. A fajnevek a Simon-féle (2000) nomenklaturát követik. Azoknál a fajoknál, amelyek a Magyar Flórában nincsenek, ott a Flora Europaea nevezékét használtam, és az értékszámokat Ellenberg skálájával egészítettem ki. Az összesített tabellákból meghatároztam a jellemző cönoszisztematikai csoportokat és azok megoszlását.

A fajlista alapján készített prezencia-abszencia adatmátrixból euklidészi távolsággal cluster analízist végeztem Past-programmal (HAMMER 2001). A magyar orgona élőhelyein összesítettem az ott élő növényzet fajainak flóraelem, életforma, Simon-féle természetvédelmi értékeit TVK- (SIMON 2002) és a Borhidi-féle szociális magatartástípus kategóriák szerinti eloszlását (BORHIDI 1993, Flóra adatbázis 2.0., lásd 2. függelék). Az adatok értékelése a bioindikátorértékek közül a relatív vízigény (WB), a talajreakció relatív értékszámai (RB), a relatív fényigény (LB), a szélsőséges klímahatások éghajlati szélsőségek eltűrésére vonatkozó értékszámok (KB), relatív nitrogénigény (NB) és a relatív hőmérsékleti igény (TB) alapján történt (BORHIDI 1993, lásd 1. függelék).

Ezeket a mutatókat az Ukrajnában élő kutatók számára részletesen ismerttetem. Az élőhelyek közötti hasonlóság kimutatására Sørensen-indexet használtam, valamint csoporttömeg-számításokat is végeztem.

3.2. A *Leucojum aestivum* L. mikroszaporítási kísérlete

A kísérleteket a Budapesti Corvinus Egyetem Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszékének mikroszaporító laboratóriumában végeztük 2006 és 2012 között.

3.2.1. A növényanyag származása

A kísérletekhez a növényanyagot a Nagydobronyi Vadvédelmi Rezervátum területéről gyűjtöttük be 2006 nyarán. A védett terület a Szatmár-Beregi-síkság északkeleti részén terül el Nagydobrony község határában. Domborzata síkság 105 méteres tengerszint feletti magassággal, maximum

1-2 méteres szintkülönbségekkel. Nagydobrony 5600 lakosú színmagyar község Kárpátalja nyugati részén, Munkáctól 23 km-re, Záhonytól 15 km-re, Ungvártól 42 km-re, Beregszásztól 40 km-re terül el.

A rezervátumot 1974-ben az Ukrán Szovjet Szocialista Köztársaság Miniszter tanácsának határozata alapján létesítették. Az országos jelentőségű vadvédelmi rezervátum területe 1736 hektár. A védett terület egyes részei kettős védettség alatt állnak, mivel a 2009-ben kialakított Pritiszjanszkij (Tiszamelléki) Tájvédelmi Körzet egyes részei a rezervátum területén találhatóak.

Florisztikailag a Beregi-sík az Észak-Alföld-flórajárásához (Samicum) tartozik.



5. ábra. A *Leucojum aestivum* L. a masoncai mocsárréten
(Saját felvétel 2006.04.)

Földrajzi koordinátái: É. 48° 25' K. 22° 25'. Éghajlata nem tér el az Alföld környező részeitől: évi középhőmérséklete 10 °C, a januári k. h. -3 °C, a júliusi +21 °C. Az évi csapadékmennyiség 660 mm. A rezervátum Nagydobrony és Csongor északi határában fekvő területének mintegy 1-2 hektáros részét a helybeliek Masoncának nevezik, amely nagyobb kiterjedésű

irtásrét típusú mocsárrét. A terület a Kanális jobb partján terül el, a Latorca árteréhez tartozik, így a tavaszi hónapokban bőséges a vízellátása. A réten korábban rendszeresen kaszáltak, amely hosszú évekre megakadályozta a terület visszaerdősülését. Mivel felhagytak a rendszeres kaszálással, ma az erdősülési folyamat felgyorsulni látszik. Ezt a területet 2005 és 2007 között az itt növény számos védett faj, *Fritillaria meleagris* (6. ábra), *Leucojum aestivum* (5. ábra) nagy borítása, illetve díszítő értéke miatt florisztikailag és cönológiaiailag is megvizsgáltuk (KOHUT et al. 2006).



6. ábra. A Masonca-mocsárrét a tömegesen virító kockás kotuliliommal (*Fritillaria meleagris* L.)
(Saját felvétel 2006.06.)

3.2.2. A mikroszaporítás módszere

3.2.2.1. A tenyésztet létesítése

A hagymákat 2006 júliusában gyűjtöttem be a Masonca-mocsárrétről.

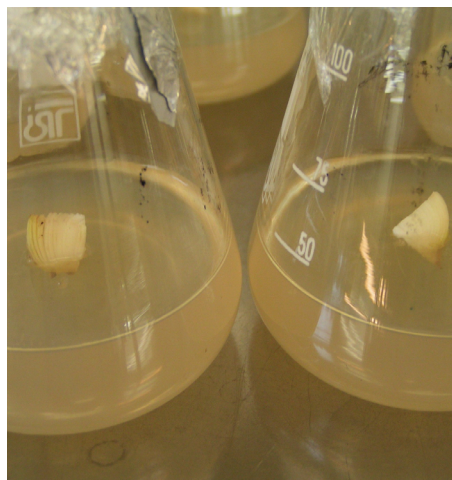
A felszíni sterilizálás megkezdése előtt az idős, még élő leveleket és a gyökereket eltávolítottam a hagymákról, majd hűtőszekrényben, 2-3 °C-on tároltam őket. A hűtési időtartamok a következők voltak: 1 hét nem sterilen

(első indítás, első kísérlet), 5 hét és 14 hét sterilen (második és harmadik indítás, ill. kísérletek). A hagymákat a két utolsó, hosszabb hűtési szakaszban előzetesen steriliztem és egészben hormonmentes táptalajra tettem (7. ábra). A sterilizálás a hagymák felszínének megtisztításával kezdődött, amelyet 2 órán át folyó csapvizes áztatás követett. Ezt követően a hagymákat 70%-os etanolban 10 percig, majd 0,1%-os HgCl_2 -ben 15 percig steriliztem, végül háromszor öblítettem steril desztillált vízben.

Az első kísérlet során a steril hagymákat hagymacikkelyekre vágtam szét, melyek a tönk egy darabját is tartalmazták (8. ábra). Az inokulumok száma 16 db volt. A második és harmadik kísérlet során a hűtött hagymák csúcsi része (pikkelylevelek felső része) és az időközben kihajtott kis zöld levelek is explantumként szolgáltak. Az inokulumok száma 13–17 db volt.



7. ábra. Steril *Leucojum* hagyma egészben, hormonmentes táptalajon



8. ábra. Steril hagymacikkelyek az indító (E1-es) táptalajon

Alaptáptalajként fél makroelem töménységű Murashige- és Skoog- (1962) közeget alkalmaztam, melyet 1 mgL^{-1} benziladeninnel (BA), $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES-el és 30 gL^{-1} szacharózzal egészítettem ki (E1). A kész táptalaj pH-ját 5,6-ra állítottam be 1 N KOH-val autoklávozás előtt. A táptalajt 100 ml-es Erlenmeyer-lombikokba dozíroztam és 10^5 Pa túlnyomáson steriliztem 30 percig. A kultúrákat 20–24 °C-on 8/16 óra sötét/világos fotóperiódus mellett 12 hétig tenyésztettem. A munkafázisokat fotókkal dokumentáltam.

3.2.2.2. A felszaporítás

3.2.2.2.1. Szaporítás benziladeninnel és kinetinnel

A kísérletben alaptáptalajként fél makroelem töménységű Murashige- és Skoog- (1962) közeget alkalmaztam, melyet 0,5 és 1 mgL⁻¹ benziladeninnel BA (E05- és E1-táptalaj), valamint 2 és 4 mgL⁻¹ kinetinnel (C2 és C4 táptalaj) és minden BA-tartalmú táptalajt még 0,1 mgL⁻¹ naftilecetsavval (NES) egészítettem ki. A szacharóz hatását vizsgálva a BA-t tartalmazó táptalajokat 30 és 40 gL⁻¹ szacharózzal kombináltam (E054- és E14-táptalajok). A táptalajok jelölését és összetételét a 4. táblázat tartalmazza. A kész táptalajok pH-ját 5,6-ra állítottam be 1 N KOH-val autoklávozás előtt. A táptalajt 100 ml-es Erlenmeyer-lombikokba helyeztem. Az autoklávozás 30 percig 10⁵ PA túlnyomáson történt. A lombikokat 20–24 °C-on 8/16 óra sötét/világos fotoperiódus mellett 12 hétig tenyésztettem.

4. táblázat. A benziladeninnel és kinetinnel folytatott kísérlet során felhasznált táptalajok összetétele

A táptalaj jele	A táptalaj összetétele
E05	½ MS-alap 0,1 mgL ⁻¹ NES, 0,5 mgL ⁻¹ BA, 30 gL ⁻¹ szacharóz
E1	½MS-alap 0,1 mgL ⁻¹ NES, 1 mgL ⁻¹ BA, 30 gL ⁻¹ szacharóz
C2	½MS-alap 0,1 mgL ⁻¹ NES, 2 mgL ⁻¹ KIN, 30 gL ⁻¹ szacharóz
C4	½MS-alap 0,1 mgL ⁻¹ NES, 4 mgL ⁻¹ KIN, 30 gL ⁻¹ szacharóz
E054	½MS-alap 0,1 mgL ⁻¹ NES, 0,5 mgL ⁻¹ BA, 40 gL ⁻¹ szacharóz
E14	½MS-alap 0,1 mgL ⁻¹ NES, 1 mgL ⁻¹ BA, 40 gL ⁻¹ szacharóz

3.2.2.2.2. Szaporítás metatopolinnal

Az első kísérletből származó hagymácskákat tovább szaporítottam, majd a kísérlet előtt, 2008. május 28–2009. március 24. közötti időszakban hormonmentes S- (Jámborné Benczúr és Márta, 1990) táptalajon neveltem, hogy az előzőleg alkalmazott hormonok hatását kiküszöböljem. 2009. március 24-én megkezdtem a laboratóriumi kísérlet előkészítését.

A kísérlethez steril laboratóriumi körülmények között, a sarjhagymákról a tönk sérülése nélkül eltávolítottam a leveleket, gyökereket és külső burokleveleket. A nagy hagymákat (10-15x15-20 mm) hosszában kettévágtam, a kis hagymákat (5-8x10-15 mm) egészben helyeztem táptalajra.

Táptalajként NES-sel kiegészített MS-alaptáptalajt alkalmaztam, melyhez hozzáadtam a változó mennyiségű szacharóz és metatopolin

(TOP) mennyiséget (5. táblázat). A táptalaj autoklávozása, valamint a tenyésztés feltételei az előzőekben leírtakkal megegyeztek. A kísérleteket 2009. szeptember 25–28-án értékeltem.

5. táblázat. A metatopolinnal folytatott kísérletben alkalmazott táptalajok összetétele

A táptalaj jele	A táptalaj összetétele
T1	$\frac{1}{2}$ MS-alap, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 0,5 mgL ⁻¹ TOP, 30 gL ⁻¹ szacharóz
T2	$\frac{1}{2}$ MS-alap, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 0,5 mgL ⁻¹ TOP, 40 gL ⁻¹ szacharóz
T3	$\frac{1}{2}$ MS-alap, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 1 mgL ⁻¹ TOP, 30 gL ⁻¹ szacharóz
T4	$\frac{1}{2}$ MS-alap, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 1 mgL ⁻¹ TOP, 40 gL ⁻¹ szacharóz

3.2.2.2.3. Szaporítás paclobutrazollal

A hagymák 2010. október 28-án kerültek a szaporító táptalajokra. (A kísérlet beállítását megelőzően a hagymák hormonmentes $\frac{1}{2}$ MS-táptalajon voltak). A táptalaj 10 gL⁻¹ agart és 20 gL⁻¹ szacharózt tartalmazott, a pH-érték 5,5. Az előzőhöz hasonlóan a hagymákról eltávolítottam a gyökereket és a leveleket, majd a hagymákat feldaraboltam. A hagymadarabok a tönkkel együtt 10–12 mm-esek voltak. Táptalajonként 12 hagyma, azaz 24 hagymacikkely került a 100 ml-es Erlenmeyer-lombikokba.

A szaporítási kísérlet során az MS alaptáptalajt három hormonnal egészítettem ki eltérő koncentrációkban (6. táblázat). A táptalaj autoklávozása, a tenyésztés feltételei az előzőekben leírtakkal megegyeztek. A kísérlet értékelésére 2011. március 21–23-án került sor.

6. táblázat. A benziladenint és paclobutrazolt tartalmazó táptalajok összetétele

A táptalaj jele	A táptalaj összetétele
E0,5	$\frac{1}{2}$ MS-alap BA 0,5 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹
E1	$\frac{1}{2}$ MS-alap BA 1,0 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹
E2	$\frac{1}{2}$ MS-alap BA 2,0 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹
PB1	$\frac{1}{2}$ MS-alap BA 0,5 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹ , PB 2,5 mgL ⁻¹
PB2	$\frac{1}{2}$ MS-alap BA 1,0 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹ , PB 2,5 mgL ⁻¹
PB3	$\frac{1}{2}$ MS-alap BA 0,5 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹ , PB 0,25 mgL ⁻¹

3.2.2.3. Gyökeresítés

A gyökeresítési kísérlet során hormonmentes (E0), valamint 30 és 40 gL⁻¹ szacharózzal és 0,1 mgL⁻¹ naftilecetsavval kiegészített ½MS-táptalajt (EG1 és EG2) alkalmaztam, és az első szaporítási kísérletben felhasznált 2 és 4 mgL⁻¹ kinetinnel kiegészített táptalajokon fejlődő növényeket 2 hónapos hűtés után – a gyökeresítési kísérlet végén – is vizsgáltam (C2H, C4H). A gyökereztető táptalajok összetételét az 7. táblázatban foglaltam össze. A tenyésztési körülmények megegyeztek az első szaporítási kísérletben leírtakkal. (Az első szaporítási kísérlet célja csak a felszaporítás volt, ezt kiértékeltem, de a kinetines táptalajon ott hagytam a hagymákat, nem szedtem ki a lombikból és hűtőbe raktam. Tehát ezek ugyanazok a tenyészetek, két hónap múlva meggyökeresedtek és így ezt is bevettem az értékelésbe.)

7. táblázat. A gyökeresítés során felhasznált táptalajok összetétele

A táptalaj jele	A táptalaj összetétele
E0	½MS-alap 30 gL ⁻¹ szacharóz
EG1	½MS-alap, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 30 gL ⁻¹ szacharóz
EG2	½MS-alap, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 40 gL ⁻¹ szacharóz
C2H	½MS-alap, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 2 mgL ⁻¹ KIN, 30 gL ⁻¹ szacharóz
C4H	½MS-alap, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 4 mgL ⁻¹ KIN, 30 gL ⁻¹ szacharóz

Az adatfelvétel és kiértékelés módja

A kiértékelés során 20–30 explantátum adatait vettem figyelembe táptalajonként, kivéve az indítást. Megszámoltam a hagymácskákat, megmértem a hosszúságukat, valamint a gyökerek számát és méretét is feljegyeztem. (A gyökeresítési kísérlet során a hagymácskák tömegét is mértem.) A sarjak (hagymácskák) differenciálódásáról fényképfelvételek is készültek. A sarjak (hagymácskák) differenciálódásáról pásztázó elektronmikroszkópos és fénymikroszkópos felvételek is készültek a Budapesti Corvinus Egyetem Központi Laboratóriumában.

A statisztikai értékelések az QtiPlot-program segítségével készültek. A program adatelemzésre, ábrák és diagramok készítésére is felhasználható.

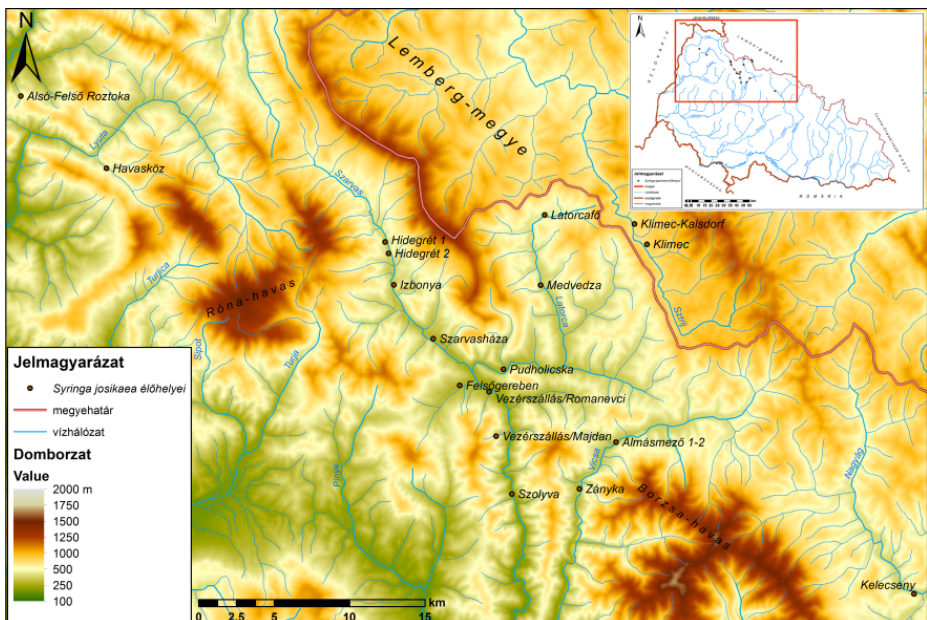
4. EREDMÉNYEK

4.1. A *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb. élőhelyi vizsgálatának eredményei

4.1.1. A felkutatott élőhelyek lokalizációja

Kárpátalján összesen 16, a Lembergi megyében pedig 2 élőhelyet kutattam fel és jártam be 2004–2012 között. Többszöri keresést követően sem találtam meg az alábbi élőhelyeket: Kispásztély és Nagypásztély között (THAISZ 1909, FEKETE és BLATTNY 1913), Oroszmocsár községénél (THAISZ 1909), és a Vereckei-szoroshoz közel eső területet (THAISZ 1912). Szőlősgyulánál (Gyula) az irodalomban korábban nem jelzett, de a helyi lakosok és erdészek által ismerni vélt előfordulási adat hibásnak bizonyult.

A megtalált élőhelyeken az állományokat GPS-pontokkal rögzítettem, amelyeket egy összefoglaló táblázatban mutatok be (8. táblázat). Az irodalomból ismert és általunk is megerősített ukrainai populációikról áttekintő térképet készítettem (9. ábra).



9. ábra. A Jósika-orgona azonosított élőhelyei Kárpátalján

8. táblázat. A Jósika-orgona élőhelyei, jellemzői, földrajzi koordinátái és tengerszint feletti magassága

№	Az élőhelyek elhelyezkedése (folyó-völgy, település)	Az élőhelyek rövid jellemzője	Földrajzi koordináták		Tengerszint feletti magasság
			φ	λ	
Ung folyó völgye					
1	Alsó-Felső-Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) Borszucsínó-dűlő Kostrynska Roztoka	Bükkerdőbe ékelődött kis kiterjedésű fűzláp	N 48°55.228'	E 22°36.747'	550 m
2	Havasköz (Ljuta Bisztricska) Lyuta	Szurdokerdő	N 48°52.578'	E 22°41.310'	430–570 m
Latorca folyó völgye					
3	Szarvasháza (Zsdenyijevo) Helyi jelentőségű természeti emlék Zdenievo	Szürke égerek alkotta fajgazdag hegyi égeres láperdő	N 48°46.199'	E 22°58.782'	440 m
4	Izbonya Zbun (Zbine) Zbine	Kis kiterjedésű fűzláp	N 48°48.166'	E 22°56.729'	450 m
5	Hidegrét 1 (Paskivci) Paskivci	Kis kiterjedésű fűzláp	N 48°49.706'	E 22°56.314'	490 m
6	Hidegrét 2 (Paskivci) Paskivci	Kis kiterjedésű fűzláp tőzegmohás fűzláp szomszédságában	N 48°49.295'	E 22°56.482'	470 m
7	Vezérszállás/Majdan (Pidpolozja/Majdan) Majdan – helyi jelentőségű természeti emlék Pidpolozzja/Majdan	Tavaszi geofiton aspektusban gazdag szürke-égerek alkotta láperdő, égerliget	N 48°42.653'	E 23°02.047'	340 m
8	Vezérszállás/Romanevci (Pidpolozja/Romanevci) Pidpolozzja / Romanevci	Üde lomboserdőbe ékelődött égeres láperdő és égerliget	N 48°44.253'	E 23°01.734'	350 m
9	Felsőgereben (Verhnya Hrabovnyica) Verhnya Hrabivnytsya		N 48°44.505'	E 23°00.148'	380 m

A 8. táblázat folytatása

№	Az élőhelyek elhelyezkedése (folyó-völgy, település)	Az élőhelyek rövid jellemzője	Földrajzi koordináták		Tengerszint feletti magasság
			φ	λ	
10	Szolyva (Szvaljava) Svaljava	Mézgás és szürkeégeres láperdő	N 48°40.572'	E 23°02.808'	320 m
11	Medvezsa (Medvezsa) Tyshiv	Pangóvízes síkláp, magaskórós	N 48°48.014'	E 23°04.671'	475 m
12	Latorcafő (Latyirka) Latirka		N 48°50.522'	E 23°05.001'	570 m
13	Almásmező 1 (Jablonyevo) Jablonyevo Almásmező 2 (Jablonyevo) Jablonyevo	Mélyfekvésű lápszemek szürkeégerrel	N 48°42.320'	E 23°08.514'	440 m
14	Zányka (Zanyka) Zanyka	Kiterjedt fűzláp foltokkal tarkított hegyi égerliget	N 48°40.690'	E 23°06.470'	420m
15	Pudholicska (Jalove) Jalove	Füzessel elegyedő égerláp	N 48°45.037'	E 23°02.538'	390 m
Nagyág (Rika) folyó völgye					
16	Kelecseny (Kelecsenyi) Kelecsenyi	Mindkét folt magaskórós elemekben gazdag égeres	N 48°36.582'	E 23°24.349'	500 m
Sztrij folyó völgye					
17	Klimec (Klimec) Klimets	Szürke égerek alkotta láperdő égerliget	N 48°49.370'	E 23°10.495'	740-760 m
18	Klimec-Kalsdorf (Klimec) Klimets	Szürke égerek alkotta láperdő égerliget	N 48°50.110'	E 23°09.852'	741 m

A felmért élőhelyek hegyvidéki jellegű területeken találhatók, ahol a kiszélesedő folyó és patakvölgyek pangóvízes síklápjai alakultak ki. Az Ung felsőfolyásánál található ljtai élőhely az egyetlen kivétel, ahol a gyors lefolyású Ljutába ömlő Bisztricska-patak szurdokvölgyben él egy nagy kiterjedésű állomány.

A vizsgálatok eredményeit a folyók vízgyűjtőrendszeréhez kapcsolódva mutatom be, és röviden jellemzem az élőhelyek területi sajátosságait.

4.1.2. A lokalizált élőhelyek jellemzése

4.1.2.1. Az Ung vízgyűjtője

1. élőhely: Alsó-Felső-Roztoka, Borszucsinó-dűlő (Kosztrinszka Roztoka, Kostrynska Roztoka)

Földrajzi helyzet: (N 48°55.228 E 22°36.747) Kárpátalja északi részén lévő erdőkkel gazdagon borított Keleti-Beszkideket az Ung és a Ljuta-patak folyóhálózata szabdalja. Közigazgatásilag Kárpátalja megye, Nagybereznai (Velikobereznianszkij) járás, a Jávornik-hegy oldalában, az Ung folyó felsőfolyásánál Alsó-Felső-Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) község határában található. A terület a Borszucsinó-dűlő nevet viseli. Az élőhely első bejárására 2004 júniusában került sor. 2005-ben többször is felkerestem az élőhelyet, a cönológiai felvételek 2005.08.11-én készültek, összesen három. A felvételek jelölése R1, R2, R3. A területet 2010 júniusában is felkerestem.

Tengerszint feletti magasság: 550 m.

Populációméret: 0,5 ha.



10. ábra. 1. élőhely. A Jósika-orgona újulata (Saját felvétel 2004.10.)

Termőhely: A területet állandóan barnás víz borítja, amely a Borszucsinó-patakból kap vízutánpótlást. A talaja tőzeges.

Állománykép és jellemző fajok: Az Ung felső folyása menti bükkerdőbe ékelődött kis kiterjedésű fűzláp, ahol az erdő lombkoronaszintjét közép-európai lombos erdők fajai, elsősorban a *Fraxinus excelsior*, a *Fagus sylvatica* és a *Corylus avellana* fává növekvő példányai jellemzik. A cserjeszint fejlett és fajgazdag. Domináns fajok az orgona mellett a lombkorona szintnél már említett *Corylus avellana* és más bükkös, illetve jegegyfenyves-bükkös elegyes fajok (pl. *Daphne mezereum*), valamint ennek a vegetáció zónának a jellegzetes, patakpartot kísérő fajai a *Viburnum opulus* és a *Salix caprea*. Az orgona láthatóan jól újul vegetatívan. (10. ábra). Felfutó növény a *Solanum dulcamara*.



11. ábra. 1. élőhely. Virágzó Jósika-orgona közelről (Saját felvétel 2004.07.)

A gyepszint borítása a tavaszi, illetve késő őszi magas vízállást követően viszonylag fejlett. Nagy konstanciájú fajok, a leginkább *Alnetea*, *Alnion* csoportba tartozó lágyszárúak, pl. *Chrysosplenium alternifolium*, *Caltha palustris*, *Carex remota*, *Dryopteris carthusiana*. Ugyancsak jelentős számban fordulnak

elő a *Fagetalia*, *Fagion* elemek is, bár ezek konstanciaértéke rendszerint alacsonyabb (pl. *Athyrium filix-femina*, *Stellaria nemorum*, *Gentiana asclepiadea*, *Asarum europaeum*). A felnyílt részeken szépen virágzó példányok tenyésznek (11–12. ábrák).

Vegetációs és táji környezet: Az Ung felső folyása menti bükkerdőbe ékelődött terület.

Élőhely: Kis kiterjedésű fűzláp, mivel földrajzilag az Ungi (Uzsánszki) Nemzeti Park területén van, ezért védett. A körülötte elterülő erdőben folyik erdőgazdálkodás, de ez az adott élőhelyet közvetlenül nem érinti. A területet csak erdészek és természetvédők látogatják.

Hivatkozás: SZTOJKO (1966), SZTOJKO et al., (2007), KYJAK et al., (2008), KOHUT és HÖHN (2010)



12. ábra. 1. élőhely. Virágzó Jósika-orgona a jellegzetes laza virágzatával
(Saját felvétel 2004.07.)

2. élőhely: Havasköz (Ljuta Bisztricska, Lyuta)

Földrajzi helyzet: (N 48°52.578 E 22°41.310) Kárpátalja megye, Nagybereznai (Velikobereznianszkij) járás, Havasköz (Ljuta) településtől 2–5 km-re, az Ung folyó 10 km-nél hosszabb bal oldali mellékfolyója a Ljuta és a Ljutába ömlő Bisztricska-patak mentén. Az élőhelyről két felvétel készült 2011.09.02-án. A felvételek jelölése: Hav1, Hav2.

Tengerszint feletti magasság: kb. 430–570 m.

Populációméret: 10 000 m².

Termőhely: Nyugati, délnyugati kitettségű sziklás szurdokvölgy, flis kőzet.



13. ábra. 2. élőhely. Kiterjedt öreg klónok (Saját felvétel 2011.09.)

Állománykép és jellemző fajok: Közvetlenül a Ljuta-folyó mentén húzódó gyalogútra a megcsúszott hegyoldalból hajlik néhány tő. A nagyobb kiterjedésű élőhely a Ljutába ömlő Bisztricska-patak sziklás partján, (13. ábra) egy kilométeres szakaszon található. Szemmel láthatóan ez az egyik legértékesebb terület, mert itt nagy sűrűségben kiterjedt öreg klónok tenyésznek. (13. ábra). Az orgonaállomány közvetlenül benyúlik a patak fölé és az öreg példányok törzsei szinte vízszintesen terülnek el a sziklás, meredek patakparti kőgörgögetegen (14. ábra). A felvételekben ily módon nincs lombkoronaszint,

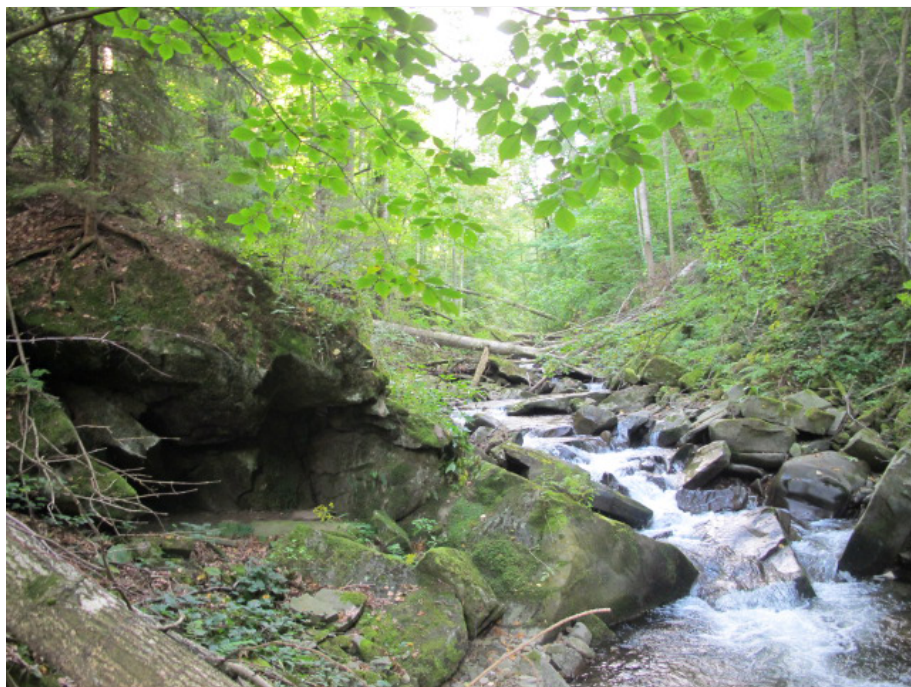
a cserjeszintben pedig az orgona domináns, és környezetében kecskefüzes málnás, magaskórós alakult ki. Az erdő közelsége miatt megtalálhatók a *Fagetalia*, *Fagion* elemek, mint a *Lonicera xylosteum*, *Rosa pendulina*. A gyepszintben a páfrányfajok nagy száma van jelen, pl. *Dryopteris cristata*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris expansa* (*D. assimilis*), *Cystopteris fragilis*, *Polystichum aculeatum*, *Phegopteris connectilis*, *Ph. polyploides*.

Vegetációs és táji környezet: A völgy két oldalán zárt jegenyefenyves-bükkös van. Szurdokvölgy.

Élőhely: Szurdokerdő jellegű. Jó természetvédelmi viszonyok között van, mivel az Ungi (Uzsanszki) Nemzeti Park területén található, így védett, ugyanakkor a megyei természetvédelmi osztály katasztere ezt külön nem jelöli.

Mind a két ungi élőhely távol található a lakott területektől, kismértékű, talán alig kimutatható az antropogén hatás. A távolság miatt a növénygyűjtés, a virággyűjtés sem jellemző.

Hivatkozás: KLEIN (1881a,b), THAISZ (1909a,b), FEKETE és BLATTNY (1913).



14. ábra. 2. élőhely. Sziklás, kőgörgeteges patakpart (Saját felvétel 2011.09.)

4.1.2.2. *A Latorca vízgyűjtője*

A Volóci (Voloveci) járás területéhez tartozik, itt ered a Latorca folyó Latyirka községtől keletre. Főbb mellékágai a Szarvas-patak (Zsdenyanka, Zsdenijevka) és a Vicsa-patak.

3., 4., 5., 6. élőhely

Az élőhelyek egymáshoz közel találhatók, négy kisebb foltból áll a Latorca folyó vízgyűjtőjéhez tartozó Szarvas-patak (Zsdenyanka, Zsdenijevka) patak mentén, amelyek közül két helyi jelentőségű védett terület (15. ábra).

3. élőhely: Szarvasháza (Zsdenijjevo, Zdenievo, Zhdenijevo)



15. ábra. 3. élőhely. Fajgazdag láperdő tavaszi aszpektusa

(Saját felvétel 2011. május eleje)

Földrajzi helyzet: (N 48°46.199 E 22°58.782) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás, a Latorca vízgyűjtőjéhez tartozó Szarvas-patak mentén a falu magasságában. Összesen három felvétel készült: az első késő ősszel, 2006.10.13-án, a másik kettő 2007.07.17-én nyáron. A területet az élőhelyhez közel elterülő község neve alapján jelöltem: SZ1 SZ2, SZ3.

Tengerszint feletti magasság: 440 m.

Populációméret: Védett terület, mérete 0,7 ha.

Termőhely: A területet egész évben víz borítja, amely nemcsak a hegyoldalról lefolyó csapadékvízből kap utánpótlást, de két forrás is táplál (16. ábra). A víz barnás színezetű, záptojás szagú.



16. ábra. 3. élőhely. Az élőhelyet tápláló forrás egyike
(Saját felvétel 2011. május eleje)

Állománykép és jellemző fajok: A lombkoronaszintben az *Alnus incana* és a *Fraxinus excelsior* mellett megtalálható a *Salix alba* is. A cserjeszintben él az *Alnus incana* a *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*. Sok a virágzó öreg példány (17. ábra). A gyepszint rendkívül fajgazdag *Fagetalia* elemekben, jellemző például az *Aconitum variegatum* subsp. *paniculatum*. Az *Alnetea* fajok is nagy számban fordulnak elő: *Caltha palustris*, *Carex elongata*, *Carex brizoides* (19. ábra), *Carex remota*, *Carex pseudocyperus* (18. ábra), *Chrysosplenium alternifolium*. Az élőhelyen friss víz felbukkanását jelzik a forráslápok fajai (*Veronica beccabunga*, *Cardamine amara*). Az állomány képét meghatározzák a magaskórós fajok, a *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *glabrum*, *Cirsium oleraceum*,

Filipendula ulmaria (21. ábra). A mocsaras területek gyakori előfordulású lágy szárú fajtái, a *Phragmitetea-Calystegietalia* csoportból is találunk fajokat (pl. *Lycopus europaeus*, *Juncus effusus*, *Ranunculus repens*, *Solanum dulcamara*). Védett faj a *Valeriana officinalis* *subsp. simplicifolia* (20. ábra).

Vegetációs és táji környezet: Bükkerdővel borított hegyoldal lábánál, a patak jobb partján terül el.

Élőhely: Szürke égerek alkotta fajgazdag láperdő. Magyar Orgona Természeti Emlék helyi jelentőségű védett terület, Kárpátalján a legismertebb magyarorgona-élőhely, a falu közelsége miatt veszélyeztetett.

Hivatkozás: THAISZ (1909a,b), GORB (1989), FELYBABA-KLUSINA (2005), KYJAK et al.,(2008), KOHUT és HÖHN (2010), SZTOJKO et al. (1991).



17. ábra. 3. élőhely. A legtöbb virágzó tő a szarvasházai állományban volt tapasztalható (Saját felvétel 2008.05.)

4. élőhely. Izbonya (Zbun, Zbine) és Hidegrét (Paskivci) között kis folt.

Földrajzi helyzet: (N 48°48.166 E 22°56.729) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás, a Szarvas-patak mentén a két falu között.

Egy felvétel készült 2007.07.17-én. A terület kis mérete miatt nem szükséges több felvételt készíteni. A felvétel jele: I

Tengerszint feletti magasság: 450 m.

Populációméret: Mindössze 0,06 ha.

Termőhely: Állandó a vízborítása.



18. ábra. 3. élőhely. *Carex pseudocyperus* (Saját felvétel 2007.07.)



19. ábra. 3. élőhely. *Carex brizoides* (Saját felvétel 2007.07.)



20. ábra. 3. élőhely. *Valeriana officinalis* subsp. *simplicifolia* (Saját felvétel 2007.07.)



21. ábra. 3. élőhely. *Filipendula ulmaria* (Saját felvétel 2007.07.)

4. élőhely. Izbonya (Zbun, Zbine) és Hidegrét (Paskivci) között kis folt.
Földrajzi helyzet: (N 48°48.166 E 22°56.729) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás, a Szarvas-patak mentén a két falu között.

Egy felvétel készült 2007.07.17-én. A terület kis mérete miatt nem szükséges több felvételt készíteni. A felvétel jele: I

Tengerszint feletti magasság: 450 m.

Populációméret: Mindössze 0,06 ha.

Termőhely: Állandó a vízborítása.

Állománykép és jellemző fajok: Az élőhely képét (fiziognómiáját) erősen meghatározza a kiszáradt szürke égerek látványa (22. ábra). A cserjeszint sűrű. Az orgona legtöbb természetes példánya a négy folt közül is itt található. A cserjeszintben a *Frangula alnus* mellett rekettyefűz *Salix cinerea* dominál (23. ábra). A szinte teljesen hiányzó lombkoronaszint miatt a gyepszint dús és elsősorban az *Alnetea*, *Alno-Padion* fajokat találjuk meg benne: *Caltha palustris*, *Chrysosplenium alternifolium*. A *Phragmitetea* fajok közül magas értékkel van jelen a *Juncus effusus* és *Ranunculus repens*. A *Fagetalia* elemek kis aránya jellemzi.



22. ábra. 4. élőhely. Elszáradt égerek a lombkoronaszintben
(Saját felvétel 2011.05.)

Vegetációs és táji környezet: A terület egy keskeny sávban nyúlik el közel a műúthoz, de nem közvetlenül mellette. Beékelődik az út mentén elterülő gyapjúsásos rét és a bükkös-jegenyefenyves erdővel borított hegy közé, közvetlenül a hegy lábánál.



23. ábra. 4. élőhely. A cserjeszintben dominál a reketyefűz
(Saját felvétel 2007.07.)

Élőhely: Nagyon kisméretű síkláp, fűzláp. A közút nem forgalmas, de az antropogén hatás veszélyeztető tényező lehet.

Hivatkozás: THAISZ (1909a,b), FELYBABA-KLUSINA (2005).

5. élőhely: Hidegrét 1 (Paskivci, Pashkivtsi)

Hidegrét fölött a távolabbi terület.

Földrajzi helyzet: (N 48°49.706 E 22°56.314) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás, a Szarvas-patak (Zsdenyánka, Zsdenyijevka) mentén Hidegrét falu felett. Az élőhelyről 2 felvétel készült: az első késő ősszel 2006.10.13-án, a második 2007.07.17-én, nyáron. A felvételek jele: H1.



24. ábra. 5. élőhely. Kis kiterjedésű síkláp (Saját felvétel 2011.05.)

Tengerszint feletti magasság: 490 m.

Populációméret: egy 0,1 ha méretű folton fordul elő a faj nagy sűrűségben

Termőhely: Állandó a vízborítása.

Állománykép és jellemző fajok: A lombkorona szintjét csak *Alnus incana* és *Fraxinus excelsior* alkotja. A cserjeszint itt is fejlettnak mondható, az orgona az égerek nem túl magasan kiemelkedő gyökérfőjéhez vagy a kidőlt kőrisek törzséhez közel nő. A cserjeszint fajai: *Frangula alnus*, *Salix cinerea*, *Corylus avellana*. A gyepszint fejlett, a kora tavaszi aszpektus meghatározó fajai a *Caltha palustris* (26. ábra), *Chrysosplenium alternifolium*, *Veratrum album* (25. ábra). Jelen vannak a magaskórós fajok, elsősorban a *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum* és a *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *glabrum*. Nagy borítással találjuk a *Cardamine amara*-t, és jelen van a forrásvízre utaló *Veronica beccabunga* is. A közeli bükkös erdőhöz köthető az *Allium ursinum* megjelenése.

Vegetációs és táji környezet: A terület egy keskeny sávban közvetlenül a műút és a bükkös-jegenyefenyves erdővel borított hegy lábánál terül el (24. ábra).

Élőhely: Az előzőhöz hasonlóan kis kiterjedésű síkláp, fűzláp.

Hivatkozás: THAISZ (1909a,b), SZTOJKO et al. (1991).



25. ábra. 5. élőhely. *Veratrum album* (Saját felvétel 2011.05.)



26. ábra. 5. élőhely. A *Caltha palustris* tömeges a tavaszi aszpektusban
(Saját felvétel 2011.05.)

6. élőhely: Hidegrét 2 (Paskivci, Pashkivtsi) fölött a faluhoz közelebb eső terület.

Földrajzi helyzet: (N 48°49.295 E 22°56.482) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás, a Szarvas-patak (Zsdenyánka, Zsdenyijevka) mentén.

A területen egy felvétel készült 2007.07.17-én. A felvétel jele: H 2.

Tengerszint feletti magasság: 470 m.

Populáció méret: egy 0,1 ha.

Termőhely: Állandó a vízborítása.

Állománykép és jellemző fajok: A lombkoronaszintet csak *Alnus incana* alkotja. A cserjeszintben az orgona mellett magas értékkel van jelen az *Alnus incana* a *Corylus avellana* és *Salix caprea* is. Kevés virágzó példány van az élőhelyen (28. ábra). A gyepszint rendkívül dús, amelyet a tavaszi aszpektusban a *Caltha palustris*, majd később a magasnövésű, dús lombú magaskórós fajok, elsősorban *Filipendula ulmaria* és *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *glabrum*, *Cirsium oleraceum* uralnak (31. ábra). A gyepszintben megjelennek a lápot övező bükkösre jellemző fajok, pl. *Phegopteris connectilis* (29. ábra). A termőhelyen sok a kidőlt fa (30. ábra).



27. ábra. 6. élőhely. Rekettyefüzekkel borított síkláp (Saját felvétel 2005.05.)

Vegetációs és táji környezet: Közvetlenül a közút és a hegyláb között egy keskeny sávban terül el. Könnyen azonosítható két jegenyefenyő közé eső szürke égerek alkotta láperdő, amely előtt (27. ábra) tőzegmohás fűzláp található. A rekettyefüzekkel határolt tőzegmohás folton nagy számban él az *Epipactis palustris*, az *Eriophorum latifolium*, a *Thelypteris palustris*. A területen sok a kidőlt fa.



28. ábra. 6. élőhely. Kevés virágzó példány (Saját felvétel 2008.05.)



29. ábra. 6. élőhely. A *Phegopteris connectilis* a lápot övező bükkösre jellemző (Saját felvétel 2008.05.)



30. ábra. 6. élőhely. Kidőlt fák a területen (Saját felvétel 2011.05.)



31. ábra. 6. élőhely. Magaskórós fajok tömegesen (Saját felvétel 2011.05.)

Élőhely: Síkláp, égeres láperdő. Ez az élőhely is erősen veszélyeztetett a közút közelsége és a közelében lévő futballpálya miatt is. Ugyan nem jelentős a közúti forgalom, de a szarvasházai üdülőttelep miatt mégis erős az antropogén terhelés.

Hivatkozás: THAISZ (1909a, b).

7. élőhely: Vezérszállás–Majdan (Pidpolozja/Majdan, Pidpolozzja)
Földrajzi helyzet: (N 48°42.653' E 23°02.047') Kárpátalja megye, Volóci (Vоловець) járás, Vezérszállás (Pidpolozja) határában a településtől délre, az M08-as főút mellett.

A populáció mérete: 0,5 ha helyi jelentőségű Magyar Orgona Természeti Emlék.

Tengerszint feletti magasság: 340 m.

Termőhely: Keletre néző lejtő aljában. Az előzőekhez képest szárazabb, nem annyira süppedékes, lápos.



32. ábra. 7. élőhely. Az élőhely közvetlenül az autópálya mellett terül el
 (Saját felvétel 2011.05.)

Allománykép és jellemző fajok: A lombkoronaszintben: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus* található. A cserjeszint viszonylag gazdag, többek között *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus* *Sambucus nigra* alkotja. A gyepszintben az *Allium ursinum* tömeges (34. ábra), a kora tavaszi aszeptus meghatározója. A terület nagyon erős antropogén hatásnak van kitéve, mégis számos védett faj, pl. a *Lilium martagon* is megtalálható a gyepszintben (35 ábra).

Vegetációs és táji környezet: A terület valamikor nagyobb kiterjedésű volt, de egy része megsemmisült az autópálya építése során (33. ábra).

Élőhely: tavaszi geofiton aszeptusban gazdag szürkeégekkel borított láposodó erdő, hegyvidéki égerliget. Az élőhely az egyik legveszélyeztetettebb terület, közvetlenül a forgalmas lemergi autópálya mellett terül el egy saslikozó mögött (32. ábra). Számos virágzó példány az útról is jól látszik.

Hivatkozás: KOTOV és BARBARICS (1957), FELYBABA-KLUSINA (2005), FELYBABA-KLUSINA és KUZMICSOV (2006), SZTOJKO et al. (2007), KYJAK et al. (2008).



33. ábra. 7. élőhely. Az autópálya kettészelte az élőhelyet
(Saját felvétel 2011.05.)



34. ábra. 7. élőhely. A kora tavaszi aszpektus meghatározója,
az *Allium ursinum* (Saját felvétel 2011.05.)



35. ábra. 7. élőhely. Elvirágzott *Lilium martagon* a védett területen
(Saját felvétel 2009.10.)

8. élőhely: Vezérszállás–Romanevci (Pidpolozzja), (Pidpolozja/Romanevci)

Földrajzi helyzet: (N 48°44.253 E 23°01.734) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás, közvetlenül Vezérszállás (Pidpolozja) szélén, a településtől délkeletre és keletre.

Tengerszint feletti magasság: 350 m.

Populációméret: A példányok egy kb. 0,2 ha-os területen találhatók.

Termőhely: A lecsapolás miatt száradó talajú terület.

Allománykép és jellemző fajok: A lombkorona szintben az *Alnus incana* mellett *Sorbus aucuparia* fordul elő. A cserjeszintben az orgona mellett található a *Viburnum opulus* és *Sambucus nigra* és az *Euonymus europaeus* is. A gyepszintben megtalálható a *Chaerophyllum hirsutum*, a *Caltha palustris*, a *Filipendula ulmaria*. Az orgona nedvesebb foltokban jelenik meg jellemzően.

Vegetációs és táji környezet: A patak jobb partján terül el. A termőhelyet egy lengőhídon és egy lakatlan tanyán keresztül lehet megközelíteni. Az épület mögött lévő terület, kaszáló, amelyet vízelvezető árkokkal szárítanak (36. ábra). Feltehetőleg az élőhely valamikor nagyobb kiterjedésű lehetett, a mezőgazdasági művelés okozza az élőhely fokozatos szárazodását. Az erdészek elbeszéléséből arra a következtetésre jutottam, hogy tudomásuk van több kisebb élőhely létezéséről, de ezt az információt nem szívesen osztják meg senkivel. Szemükben az orgona gazdaságilag értéktelen faj, esetleges védelme számukra többletmunkát jelentene.

Élőhely: Üde, lombos erdőbe ékelődött égeres láperdő, hegyi égerliget (37. ábra).

Hivatkozás: FELYBABA-KLUSINA (2005), FELYBABA-KLUSINA és KUZMICSOV (2006), KYJAK et al. (2008).



36. ábra. 8. élőhely. Az élőhely egy mezőgazdaságilag művelt terület mellett húzódik (Saját felvétel 2011.09.19.)



37. ábra. 8. élőhely. A vizsgáltak közül ez a legszárazabb élőhely
(Saját felvétel 2011.09.19.)

9. élőhely: Felsőgereben–Vezérszállás (Verhnya Hrabovnyica, Verhnya Hrabivnytsya–Pidpolozzya)

Földrajzi helyzet: (N 48°44.253 E 23°01.734) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás, a két településen átfolyó patak partján.

Tengerszint feletti magasság: 380 m.

Termőhely: Köves patakpart.

Allománykép és jellemző fajok: A Szarvasháza (Zsdenyijevo) falu felé vezető út végében a falut átszelő patak mentén egy tucat példány egy kilométer hosszú patakpart szakaszon. Néhány orgonatő ráhajlik a vízre.

Vegetációs és táji környezet: Üde bükk-gyertyán elegyes lomberdőbe ékelődve a patakparton.

Élőhely: Egy szemétlerakó található a patakparton.

Hivatkozás: THAISZ (1909a,b), GORB (1989).

10. élőhely: Szolyva (Szvaljava, Svalyava)

Földrajzi helyzet: (N 48°40.572' E 23°02.808') Kárpátalja megye, Szolyvai (Szvaljava) járás, a Latorca mentén. Az élőhelyet 2009 óta többször is felkerestem, de az időjárási viszonyok miatt csak 2012.05.26-án készült összesen három cönológiai felvétel. A felvételek jelölése: Szoly1, Szoly2, Szoly3. Rendkívül változatos a faji összetétele, mivel a lakott településtől viszonylag távol esik, antropogén hatás nem érzékelhető.

Tengerszint feletti magasság: 320 m.

Populációméret: 0,6 ha, az egykori védett terület státuszát megszüntették.

Termőhely: Mozaikos, erősen láposodó foltok időszakosan és állandóan vízborítás alatt lévő területek váltják egymást.



38. ábra. 10. élőhely. Szürkeégeres láperdő (Saját felvétel 2012.05.26.)



39. ábra. 10. élőhely. A *Matteuccia struthiopteris* nagyobb foltjai
(Saját felvétel 2012.05.)

Allománykép és jellemző fajok: Az *Alnus glutinosa* és *Alnus incana* mellett a lombkoronaszintben a *Fraxinus excelsior* is megtalálható. A cserjeszintet az orgonán kívül a *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Daphne mezereum*, *Carpinus betulus* és az *Acer pseudoplatanus* alkotja. Kevés virágzó Jósika-orgona példányt találtam (40. ábra). Rendkívül gazdag a tavaszi aszpektus: magas értékkel van jelen a *Leucojum vernum* (41. ábra) és az *Allium ursinum*, és magas a védett fajok száma is: *Lilium martagon* (44. ábra), *Scopolia carniolica* (43. ábra), *Lunaria rediviva* (42. ábra). Az *Equisetum maximum* és *Matteuccia struthiopteris* (39. ábra) nagyobb foltjai szembetűnnek. A legnagyobb számban a *Fagetalia* elemek vannak, például a *Cardamine bulbifera*, *Cardamine glanduligera* stb.



40. ábra. 10. élőhely. Kevés virágzó orgonapéldány (Saját felvétel 2011.05.)

Vegetációs és táji környezet: A terület a Latorca és a meredek üde lomb-erdővel borított hegyszőlő közepé ékelődik.

Élőhely: Enyves és szürkeégeres láperdő (38. ábra) bükkös környezetbe ékelődve. A Latorca vízgyűjtőjében lévő egykor védett terület (1969-ben nyilvánították védetté), amely jelenleg elveszítette a védettségi státuszát. Ignatík-dűlőként szerepelt a korábbi dokumentumokban (DOVHANICS szerk. 1998).

Hivatkozás: DOVHANICS (1998).



41. ábra. 10. élőhely. *Leucojum vernalis*
(Saját felvétel 2011.05.)



42. ábra. 10. élőhely. *Lunaria rediviva*
(Saját felvétel 2011.05.)



43. ábra. 10. élőhely. *Scopolia carniolica*
(Saját felvétel 2011.05.)



44. ábra. 10. élőhely. *Lilium martagon*
(Saját felvétel 2011.05.)

11. élőhely: Medvefalva (Medvezsa Tyšiv, Medvedza Tyshiv)

Földrajzi helyzet: (N 48°48.014 E 23°04.671) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás. Egy felvétel készült 2012.05.25-én. A felvétel jele: M1.

Tengerszint feletti magasság: 475 m.

Populációméret: Kb 0,5 ha.

Termőhely: Vízrel borított terület. Egy kisebb patak vagy árok zárja el a területet a fafeldolgozó üzemtől.

Állománykép és jellemző fajok: A lombkoronaszintet az *Alnus incana* alkotja (46. ábra). A cserjeszintben a *Ribes uva-crispa*, a gyepszintben a magaskórós fajok határozzák meg a társulás képét (48. ábra). Magas borítási értékkel van jelen a *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *glabrum* (45. ábra), *Filipendula ulmaria*, a *Cirsium oleraceum*, és a *Thalictrum aquilegifolium* (47. ábra). Sok a virágzó orgonaegyed.



45. ábra. 11. élőhely. *Chaerophyllum hirsutum subsp. glabrum*
(Saját felvétel 2012.05.25.)



46. ábra. 11. élőhely. Szürkeégeres láperdő (Saját felvétel 2012.05.25.)



47. ábra. 11. élőhely. Virágzó *Thalictrum aquilegifolium*
(Saját felvétel 2012.05.)



48. ábra. 11. élőhely. Magastermetű lágyszárúak alkotják
a gyepszintet a nyári aszpektusban
(Saját felvétel 2012.05.)

Vegetációs és táji környezet: Az egyik legkisebb élőhely, amely az ukrán irodalom számára teljesen ismeretlen. A lemergi főúthoz közel található, egy fafeldolgozó üzem mögött, szélesebben, laposan elterülő lankásabb részen. A helybeliek ismerik a területet, de nem látogatják, mert félnek az ott nagy számban előforduló kígyóktól. Az óvatosságuk nem alaptalan, magam is több keresztes viperát láttam a terület bejárásakor.

Élőhely: Pangóvízes síkláp, magaskórós. A fafeldolgozó üzem közelsége miatt veszélyeztetett.

Hivatkozás: THAISZ (1912).

12. élőhely: Latorcafő (Latoryka, Latorca)

Földrajzi helyzet: (N 48°50.522 E 23°05.001) Kárpátalja megye, Volóci járás, a Latorca felső folyása mentén. Ennek a községnek a határában ered a Latorca.

Tengerszint feletti magasság: 570 m, nyugati irányú völgyben.

Populációméret: 3 tő.

Termőhely: A falun átfolyó patakpart.

Állománykép és jellemző fajok: Nincs.

Vegetációs és táji környezet: A falu belterületén közvetlenül a patak partján. Nem tudni, hogyan került oda. A helyi lakosok szerint az öreg töveket nem ültették, a házak épülése előtt már itt nőtt. A falu környékén másutt, a Latorca mentén nem találtuk.

Élőhely: Kultúrtáj.

Hivatkozás: THAISZ (1912).

13. élőhely: Almásmező (Jablonyevo) 1 terület, Almásmező (Jablonyevo) 2 terület

Földrajzi helyzet: (N 48°42.320 E 23°08.514) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás. A Latorca bal oldali, 10 km-nél hosszabb mellékfolyójának, a Vecsa (Vicsa)-patak mentén húzódó legelő területén.

A területnek a megtalálása és bejárása egy évvel korábban, 2010 nyarán megtörtént, de az időjárási viszonyok miatt nem készült cönológiai felvétel. Két kisebb foltból álló populáció. Az ukrán irodalom számára ismeretlen.

Két felvétel készült 2011.09.01-jén. A felvételek jelölése: A1 és A2.

Tengerszint feletti magasság: 440 m, síkláp.

Populáció méret: kb. két 0,5 ha-os folt.

Termőhely: Állandóan vízzel borított mélyfekvésű lápos terület.

Állománykép és jellemző fajok: A lombkoronaszintet az *Alnus incana* mellett a magasra növő öreg, 15 cm-es törzsátmérőjű terméshorga

példányok jellemzik (50. ábra). A gypsztintben nagy konstanciájú fajok, a *Chaerophyllum hirsutum subsp. glabrum*, a *Caltha palustris* és a *Cardamine amara* található. Ugyancsak jelentős számban fordulnak elő a *Scirpus sylvaticus*, a *Filipendula ulmaria* és a *Petasites hybridus*. A lengőhídtól távolabb eső másik foltban hiányzik a lombkoronaszint, valószínűleg kivágták. A cserjesztintben a *Corylus avellana* gyakori. Megtalálható az *Alnus incana* mellett még a *Sambucus nigra* és az *Euonymus europaeus* is. A gypsztintben az előzőhöz hasonló fajok találhatóak. Az általunk találtakon kívül a patak alsó folyása mentén lehetnek még további egyedek.

Vegetációs és táji környezet: A területek a falu központjából jól látszanak. Szélesen elterülő lankás legelő alján, a Vicsa partján. Egy lengőhídon lehet csak megközelíteni.

Élőhely: Átalakított élőhely, apró mélyfekvésű lápszemek szürke égerekkel, amelyek a magas vízállás miatt nagyon nehezen bejárhatók (49. ábra). A falu közelsége miatt veszélyeztetett.

Hivatkozás: THAISZ (1909a, b).



49. ábra. 13. élőhely. Mélyfekvésű lápszemek szürke égerekkel
(Saját felvétel 2011.09.)



50. ábra. 13. élőhely. Terméses példány (Saját felvétel 2011.09.)

14. élőhely: Zányka (Zanyka)

Földrajzi helyzet: (N 48°40.690' E 23°06.470) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás. Zányka a Vecsa (Vicsa)-patak mentén található nagyon kis település, amely valamikor gyógyfürdőjéről volt nevezetes, mára elveszítette jelentőségét. Három felvétel készült 2011.09.01-jén. A felvételek jelölése: Z1, Z2, Z3.

Tengerszint feletti magasság: 420 m.

Populációméret: 0,2 ha, az egyedek egy 150 m hosszú keskeny sávban találhatóak.

Termőhely: Időszakosan borítja víz. Szárazabb és nedvesebb szakaszok váltják egymást.

Allománykép és jellemző fajok: A lombkoronaszintben az *Alnus incana* mellett a *Fraxinus excelsior* is jelen van. A cserjeszintben az orgonán kívül *Corylus avellana* és *Sambucus nigra* is jelen van. A gyepszint magaskórós, pl. *Filipendula ulmaria*, *Petasites hybridus*, *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *glabrum*, *Cirsium oleraceum*, amely helyenként cserjésedik.

A környéken nem találtunk további egyedeket, a helyi lakosok is csak ezt ismerik.



51. ábra. 14. élőhely. A vasútállomás épületén még magyar felirat olvasható
(Saját felvétel 2011.09.)



52. ábra. 14. élőhely. Szürkeégeres láperdő (Saját felvétel 2011.09.)

Vegetációs és táji környezet: Az égerest bükkerdő övezi. A település csak vasúton vagy gyalogosan közelíthető meg, közút nem köti össze a szomszédos településekkel (51. ábra). A termőhely 150 m hosszú keskeny sávban nyúlik el a patak mentén, egy erdészút közelében. A Magyar Természet-tudományi Múzeum Növénytárában megtalálható 1910 és 1940 közötti években gyűjtött herbáriumi példányok is erről a területről származnak, összesen 35. A bukaresti BUKA Herbárium a kolozsvári Babes-Bolyai Tudományegyetem Botanikus Kerti Herbáriumának példányai közül is 4 szintén innen származik. Feltehetően azért, mert közel van a vasútállomáshoz és így könnyen megközelíthető volt.

Élőhely: Kiterjedt, fűzlápfoltokkal tarkított, szürke égerek alkotta hegyi égerliget (52. ábra), amely feltehetően nagyobb kiterjedésű lehetett, de a villanyvezeték fektetése során egy széles sávban irtást végeztek. Az erdőgazdálkodás miatt veszélyeztetett.

Hivatkozás: THAISZ (1909a, b).

15. élőhely. Pudholicska (Jalove, Jávör, Yalove)

Földrajzi helyzet: (N 48°45.037 E 23°02.538) Kárpátalja megye, Volóci (Voloveci) járás, a Latorcát tápláló patak mentén.

Tengerszint feletti magasság: 390 m.

Populációméret: Néhány példány.

Termőhely: Az élőhely a Latorcába ömlő patak és egy gyertyános között terül el. A növények egy kisebb, mély vízfelület környezetében helyezkednek el.

Állománykép és jellemző fajok: Lombkoronaszint hiányzik, vélhetően kivágták. A cserjék alig magasabbak a magaskórós növényeknél. Az orgona néhány egyeddel van képviselve. A cserjék: *Alnus incana*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*. A gypesszintben megtalálhatóak a magaskórós fajok: a *Filipendula ulmaria* és *Cirsium oleraceum* mellett megtalálható a *Juncus effusus*, a *Scirpus sylvaticus* is.

Vegetációs és táji környezet: A terület egésze bolygatott, az állomány egykor nagyobb lehetett, de a területen húzódó gázvezeték építéskor csökkenhetett az állomány mérete, vélhetően a fákat is a gázvezeték építéskor vágták ki (53. ábra). A Thaisz által megtalált közeli Latorca-parti populációt nem találtuk, de esetleges előkerülése nem lenne meglepő.

Élőhely: Füzekkel elegyedő égerláp. Erősen veszélyeztetett.

Hivatkozás: THAISZ (1909a, b).



53. ábra. 15. élőhely. Az élőhely előtt húzódik a gázvezeték
(Saját felvétel 2011.09.)

4.1.2.3. A Nagyág vízgyűjtője

16. élőhely. Kelecsény (Kelecsenyi)

Földrajzi helyzet: (N 48°36.582 E 23°24.349) Kárpátalja megye, Ökörmezői (Mezsgorjei) járás. A Nagyág vízgyűjtőjéhez tartozó Repinka-patak közelében van két kisebb folt. Három felvétel készült 2010.07.20-án. A felvételek jelölése: K1,K2,K3.

Tengerszint feletti magasság: 500 m.

Populációméret: 0,15 ha, helyenként nagy sűrűségben fordulnak elő kiterjedt klónok.

Termőhely: Vizesebb foltok váltják a szárazabb részeket. Az élőhely ugyan az ásványvízforrásból is kap vízutánpótlást (55. ábra), mégis tapasztalható a szárazodása, vélhetően a terület és a közút között lévő vízelvezető ároknak is köszönhetően.

Állománykép és jellemző fajok: A lombkoronaszintben *Alnus glutinosa* és *Alnus incana* mellett a *Salix caprea* és *Picea abies* is megtalálható. A cserjeszint nem túl fejlett, jelen van még a *Viburnum opulus* és a *Salix caprea* is.

A gyepszintben a kora tavaszi aszpektusban a *Leucojum vernalis* tömeges (57. ábra). Magas értékkel van jelen a *Thalictrum aquilegifolium* (58. ábra), a *Chaerophyllum hirsutum subsp. glabrum*, a *Filipendula ulmaria*.

A Repinka- és Ricska-patak közti állományt nem találtam, előkerülése azonban várható.

Vegetációs és táji környezet: Északkeletre néző hegy aljában található. Bár a szovjet–ukrán irodalomból korábban már ismert élőhely volt, de kevésbé kutatott. Közvetlenül a főút mentén (54. ábra), egy ásványvízforrás közelében található a populáció.

Élőhely: Mindkét folt magaskórós elemekben gazdag égeres láperdő, hegyi égerliget. A területen rendszeresen végeznek gallyazást, takarítást (56. ábra). Erősen veszélyeztetett.

Hivatkozás: JANKA (1885), THAISZ (1909a,b), FEKETE és BLATTNY (1913), SZTOJKO (1966), KYJAK et al., (2008).



54. ábra. 16. élőhely. Közvetlenül a főút mentén helyezkedik el
(Saját felvétel 2011.05.)



55. ábra. 16. élőhely. Az élőhelyet részben az ásványvízforrásból származó víz táplálja (Saját felvétel 2011.05.)



56. ábra. 16. élőhely. A területen rendszeresen végeznek tisztítást (Saját felvétel 2011.05.)



57. ábra. 16. élőhely. *Thalictrum aquilegifolium* a tavaszi aszpektusban
(Saját felvétel 2011.05.)



58. ábra. 16. élőhely. *Leucojum vernum* (Saját felvétel 2011.05.)

4.1.2.4. A Sztrij vízgyűjtője

17. élőhely. Karlsdorf (Klimec, Klimets')

Földrajzi helyzet: (N 48°49.370 E 23°10.495) Lemberg (Lviv) megye, Szkolivszke járás, Sztrij-folyó felső folyása mentén.

Tengerszint feletti magasság: 740–760 m.

Populáció méret: 1,2 ha, a településtől délre.

Termőhely: Pangóvízes hordalékos aljzaton.

Állománykép és jellemző fajok: A lombkorona szint erősen záródott, az *Alnus incana* mellett *Picea abies* és *Sorbus aucuparia* alkotja. Virágzó töveket elsősorban az élőhely szélén találunk (61. ábra). A cserjeszintben *Salix caprea* és *Sambucus racemosa*, *Lonicera xylosteum* található. A gyepszintben magaskórós fajok találhatóak: *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Aconitum variegatum* *subsp. paniculatum*. Széleken az *Oxalis acetosella* található (60. ábra).



59. ábra. 17. élőhely. Lucosba ékelődött hegyi égerliget és láperdő
(Saját felvétel 2011.10.)

Vegetációs és táji környezet: A Sztrij-folyó jobb oldali teraszán, egy mélyedésben, lucosba ékelődve.



60. ábra. 17. élőhely. *Aconitum variegatum subsp. paniculatum*, *Filipendula ulmaria*
(Saját felvétel 2011.10.)



61. ábra. 17. élőhely.
Orgonák a területen
(Saját felvétel 2011.10.)

Élőhely: Szürke égerek alkotta láperdő, hegyi égerliget (59. ábra). Az élőhely védett helyi jelentőségű Magyar Orgona Természeti Emlék. A terület védettségét még WIERDAK kezdeményezte.

Hivatkozás: THAISZ (1912), WIERDAK (1923), KYJAK et. al. (2008), SZTOJKO (1966).

18. élőhely. Klimec-Kalsdorf (Klimec Klimets’)

Földrajzi helyzet: (N 48°50.110 E 23°09.852) Lemberg (Lviv) megye, Szkolivszke járás, Sztrij-folyó felső folyása mentén.

Tengerszint feletti magasság: 741 m.

Termőhely: Pangóvízes hordalékos aljzaton.

Állománykép és jellemző fajok: A lombkorona szint záródott, az *Alnus incana* mellett a *Picea abies* alkotja. Virágzó töveket messziről látni. A cserjeszintet *Salix caprea* és *Sambucus racemosa*, *Lonicera xylosteum* alkotja. A gyepszintben magaskórós fajok találhatók: *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum*, *Aconitum variegatum subsp. paniculatum*.

Vegetációs és táji környezet: Ez az élőhely az irodalomból Kalsdorf néven ismert német telepese faluhoz közel található, amely ma Klimec egyik utcája. A település ezen a néven nem található meg már a térképen sem. A falu elhagyott temetőjében egy emléktábla és egy kereszt őrzi a valahai telepesek emlékét, amit az elszármazott utódok állítottak (63. ábra). Az élőhely kisméretű, szintén lucosba ékelődött, közvetlenül a Sztrij-folyó partján. A helybéliek között népszerű növény szinte minden háznál megtalálható, az előkertekben hatalmas öreg bokrok vannak (62. ábra). A helybéliek tava néven ismerik. A Sztrij-patak

mentét lefelé menet a két élőhelyen kívül mást nem találtam, Ivashkivtsi környékén sem, bár ott még előkerülhet. Ivashkivtsi lakosai is jól ismerik, itt is megtalálható az előkertekben. Egy helybéli lakos közlése szerint, a falu határában található még élőhelye, de nem tudott használható útbaigazítást adni.

Élőhely: Hegyi égerliget

Hivatkozás: THAISZ (1912), WIERDAK (1923).



62. ábra. 18. élőhely. *Syringa josikaea* Kalsdorf egyik háza előtt
(Saját felvétel 2011.09.18.)



63. ábra. 18. élőhely. Az elhagyatott temető és egy emléktábla jelzi
a faluban az egykori telepések emlékét (Saját felvétel 2011.09.18.)

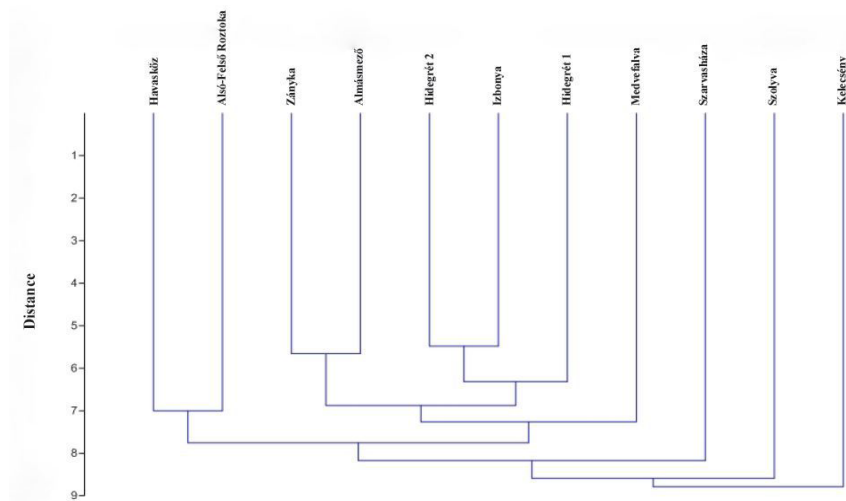
4.1.3. Az élőhelyek faji összetétele alapján készült klaszteranalízis

Összesen 11 élőhelyről 24 felmérés készült, amelyekről összesen 190 edényes növényfajt írtam le (5. függelék).

Az egyes élőhelyeken előforduló fajok prezencia-abszencia értékei alapján euklidészi távolsággal számított UPGMA-dendrogramon a termőhelyek több csoportra különültek el.

A kelecsényi populáció nemcsak a földrajzi távolság (Nagyág völgye), hanem a nagyobb mértékű zavarás miatt kialakult flórájával különül el. (64. ábra., 5. függelék). A Latorca menti élőhelyek mellett külön csoportot alkotnak az Ung felső folyása mentén lévő két populációk, míg a Latorca felső folyása mentén élő izbonyai, hidegréti és medvefalvai populáció együtt csoportosul.

A Sørensen-féle hasonlósági indexszámítás alapján is hasonló eredményeket kaptam. Az azonos vízgyűjtőhöz tartozó élőhelyek nagyobb hasonlóságot mutatnak. Így a szarvasházai és a hozzá közel elterülő Hidegrét 1, Hidegrét 2 és az izbonyai élőhelyek erősen hasonlóak. A többitől egységesen elkülönülő élőhelyek az Ung völgyében lévő Roztoka és Havasköz (5. függelék). A kelecsényi élőhely köztes jelleget mutat, 5 élőhelytől élesen elkülönül és a többinél sem magas a hasonlósági index (0,51 és 0,63 között változik).



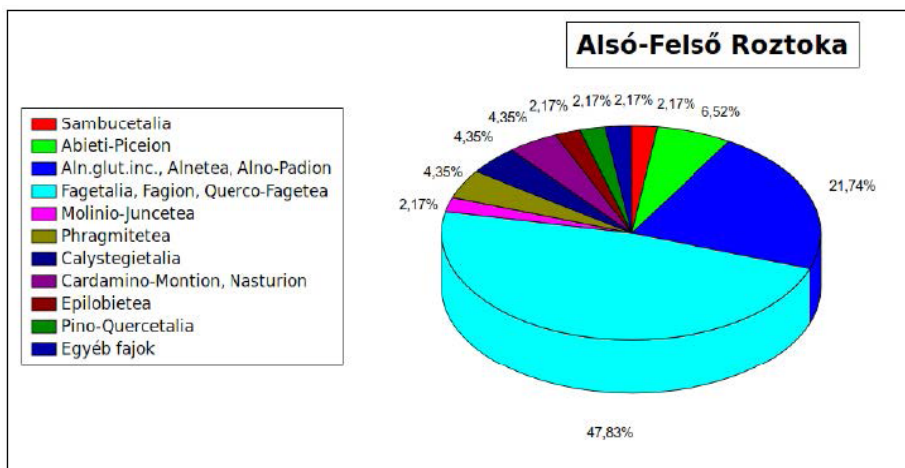
64. ábra. Az orgonaélőhelyek UPGMA-diagramja a fajkészlet csoportosítása alapján

4.1.4. Az élőhelyek fajainak cönoszisztematikai, flóraelem és életforma szerinti jellemzése

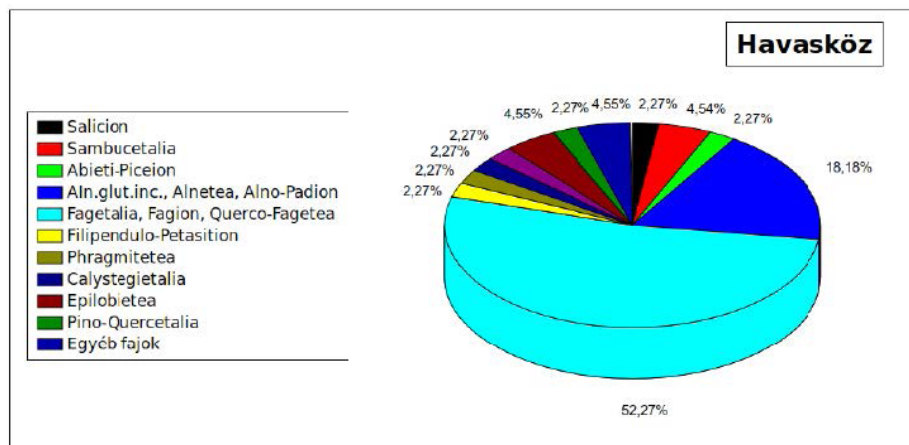
4.1.4.1. Az élőhelyek fajainak cönoszisztematikai eloszlása

A 11 élőhelyről származó 24 felvétel alapján, az egyes élőhelyek cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedésének vizsgálata során 9–13 csoportot tudtam elkülöníteni. (65–75. ábrák, 6. függelék).

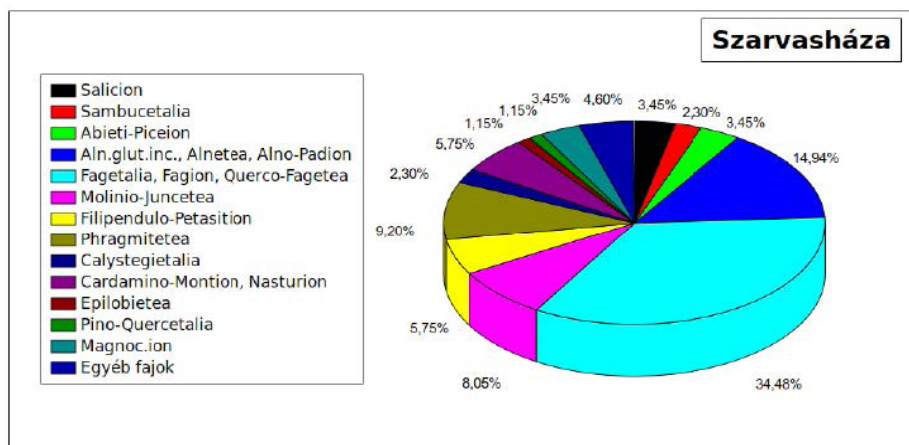
13 csoportot Szarvasházánál (67. ábra), és Hidegrét 1-nél különítem el (70. ábra). A legkevesebbet, 9-et Medvefalvánál (72. ábra) tapasztaltam. A legtöbb faj csaknem minden élőhelyen a *Fagetalia*, *Fagion*, *Quercus-Fagetea* csoportba tartozik (kivétel az izbonyai, ahol az *Alnetea* dominál). Ezek közül is a szolyvai (71. ábra) élőhelyen a legmagasabb a *Fagetalia* elemek csoportrészesedése, 54,76%, legkevesebb az izbonyai élőhelyen, 15,79% (68. ábra). Második legnagyobb mennyiségben az *Alnetea* csoport található, az egyes élőhelyek között kisebb az eltérés. Az almásmezőinél a legkisebb, 13,95% (73. ábra), és a medvefalvainál a legnagyobb, 23,08% (72. ábra). Az izbonyai élőhelyen, a többihez viszonyítva, különösen magas a *Phragmitetea* aránya 21,5% (68. ábra).



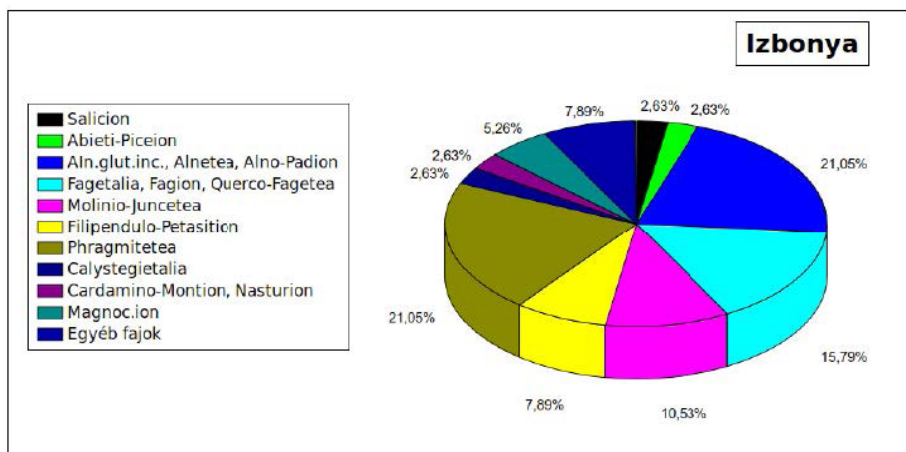
65. ábra. 1. élőhely. Alsó-Felső-Róztoka fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



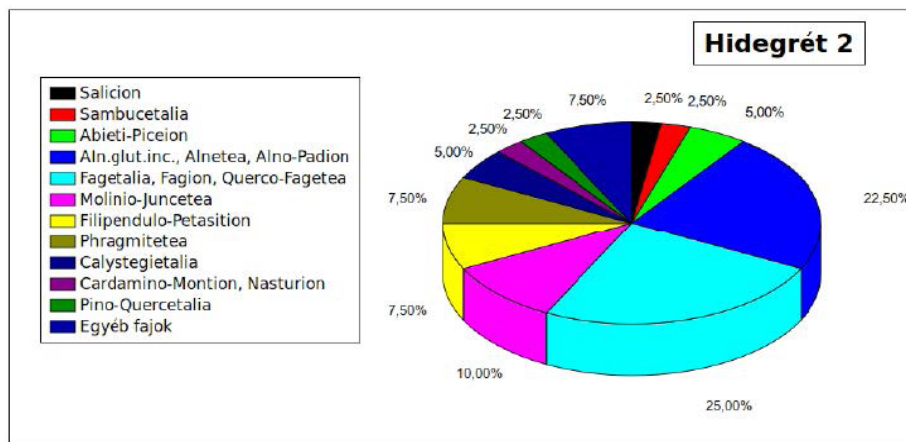
66. ábra. 2. élőhely. Havasköz fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



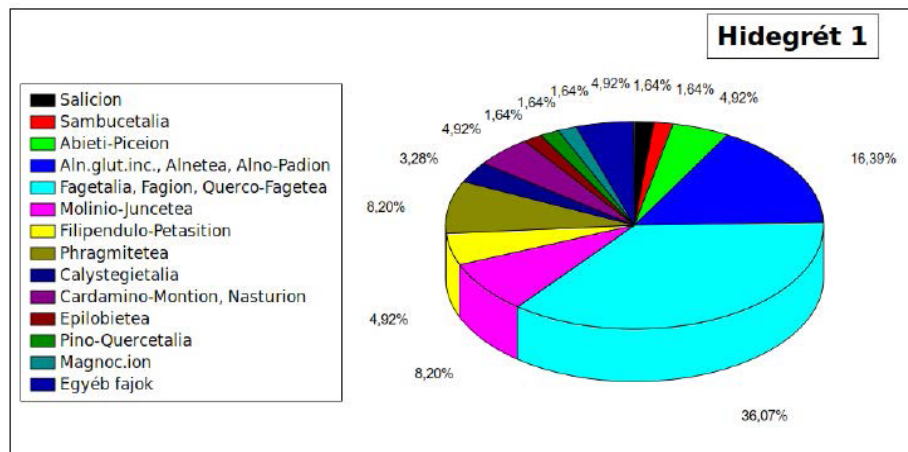
67. ábra. 3. élőhely. Szarvasháza fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



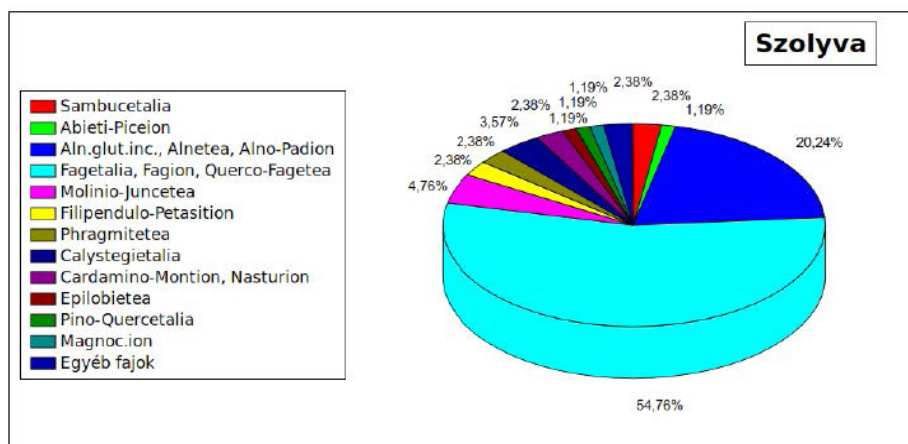
68. ábra. 4. élőhely. Izbonya fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



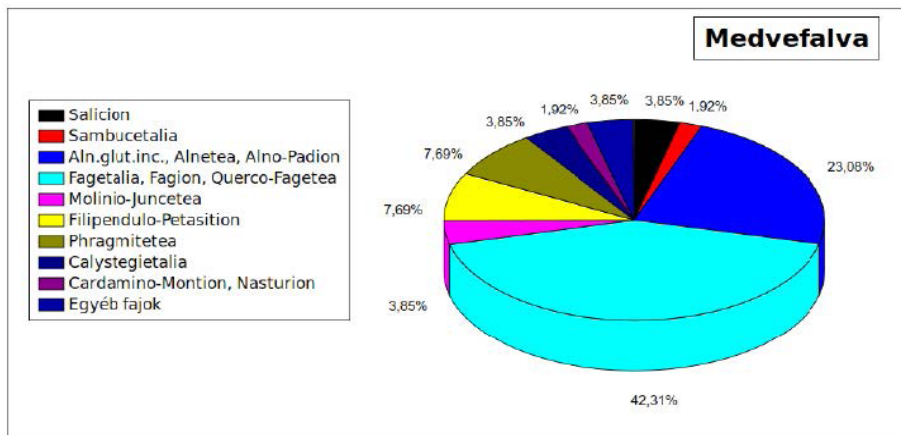
69. ábra. 6. élőhely. Hidegrét 2 fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



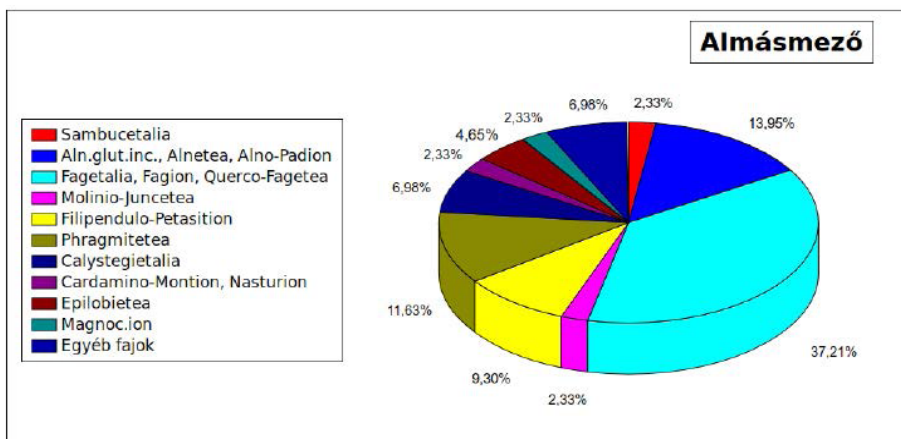
70. ábra. 5. élőhely. Hidegrét 1 fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



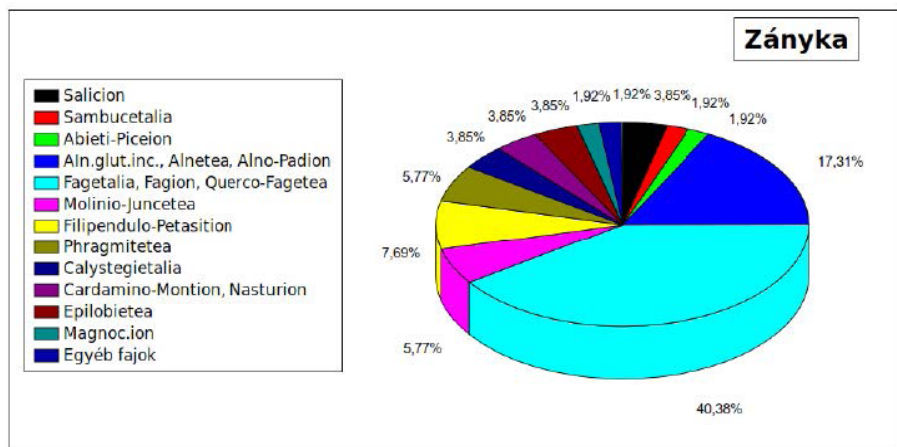
71. ábra. 10. élőhely. Szolyva fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



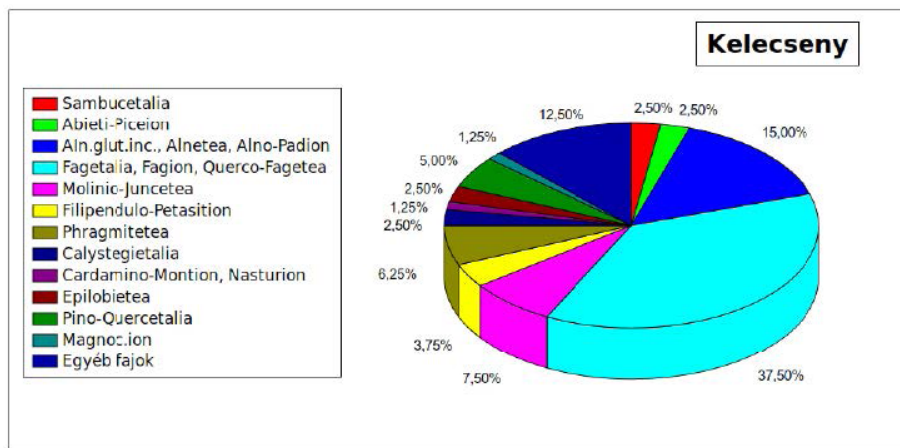
72. ábra. 11. élőhely. Medvefalva fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



73. ábra. 13. élőhely. Almásmező fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



74. ábra. 14. élőhely. Zányka fajainak cónoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése



75. ábra. 16. élőhely. Kelecsény fajainak cónoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése

4.1.4.2. Az élőhelyek fajainak életforma szerinti %-os megoszlása

Az életforma szerinti csoportrészesedés alapján megállapítható, hogy az élőhelyeken az évelő fajok dominálnak (H) 52,9% (76. ábra). Ezek közül tömeges a *Caltha palustris*, a *Cardamine amara* és a *Filipendula ulmaria*. A második legnagyobb értéket a geophytonok adják, 15,9%. A fás fajok (MM, M) és a mocsári, vízi növények (HH) száma is viszonylag magas, csoportrészesedésük közel azonos.

4.1.4.3. Az élőhelyek fajainak flóraelem szerinti %-os megoszlása

A flóraelem viszonylag keskeny spektrumot mutat. A vizsgált területeken eurázsiai fajból van a legtöbb, 34,0%, európai 23,3%. Jelentős a circumpoláris fajok csoportrészesedése, 19,0%, ami a hideg páradús levegőjű termőhelyi adottságokból következik. A közép-európai elemek aránya 12,4%. Adventívek nincsenek a területeken, a kozmopoliták száma a természetes állapotú vizes élőhelyekre jellemző (77. ábra).

4.1.5. Az élőhelyek ökológiai jellemzése a fajok ökológiai mutatói alapján

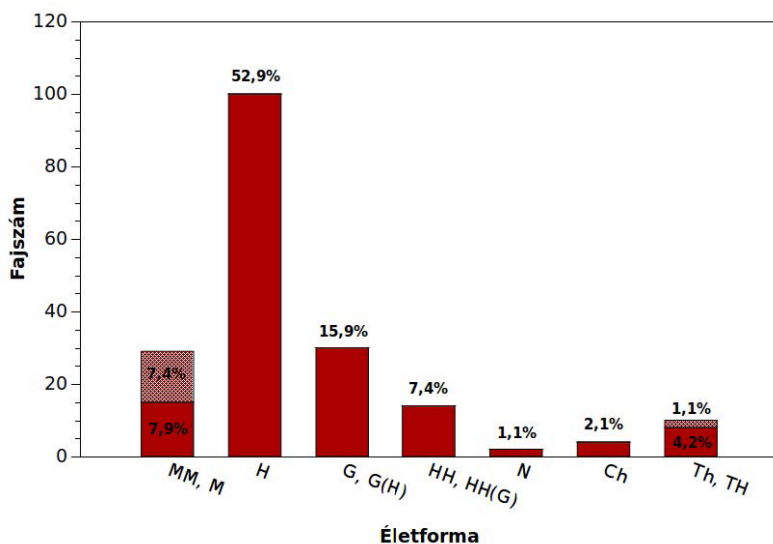
4.1.5.1. Relatív hőigény szerinti %-os megoszlás (TB)

A hőmérsékletigényüket tekintve a területeken található fajok 5 kategóriába sorolhatóak. A fajok túlnyomó többsége – 64,5 % – a montán lomblevelű mezofil erdők öve csoportba tartozik 64,5 % (5 érték). Ezt követik a szubmontán lomblevelű erdők övére jellemző fajok 18,0%-ban (6 érték). Valamivel kevesebb, 13,7%-ban vannak jelen a montán tűlevelű erdők övére jellemző fajok (4 érték). Kis értékkel szerepelnek, 2,7%-ban a szubalpin vagy szubboreális öv növényei (3 érték) és 1,1%-ban vannak jelen a termofil erdők és erdőssztyepp öv növényei. Ezek az értékek megfelelnek az élőhelyek földrajzi elhelyezkedésének (78. ábra).

4.1.5.2. Relatív vízigény szerinti %-os megoszlás (WB)

Bár a vízgazdálkodási mutatók alapján a *S. josikaea* élőhelyeinek fajai viszonylag széles spektrumot fednek le, (79. ábra) a fajok többsége a félüde termőhelyek és a levegőszegény talajok talajvízjelző növényei közé esik. (5–9 érték). Az átlagérték 6,88. A legmagasabb értéket az üde termőhelyek növényei alkotják 27,9%-ban (6 érték). Közel azonos a félüde termőhelyek növényeinek 18,6% (5 érték) és a nedvességjelzők 20,2% (7 érték) aránya. Viszonylag magas értékkel szerepelnek a talajvízjelző növények súlypontosan átítatott, levegőszegény talajokon, 15,3% (9 érték). 9,3%-ban (8 érték) van

jelen a nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények száma. Az erősen szárazságtűrők (1 érték), az üde termőhelyeken is előforduló szárazságtűrők (3 érték) és az alámerült vízi növények (12 érték) hiányoznak. Ez megfelel a várakozásnak, hiszen a területek láthatóan bő vízellátottságúak. A vízhez erősen kötődő fajok közül a forrásvíz felbukkanását jelző *Nasturtium officinale* jelenik meg két élőhelyen is. A felszáraz termőhelyek növényei a lápok szélein vagy a zavartabb élőhelyeken jelennek meg leginkább (a kelecsényi élőhelyen például a *Cirsium arvense* vagy a *Galeopsis ladanum*) (79. ábra).



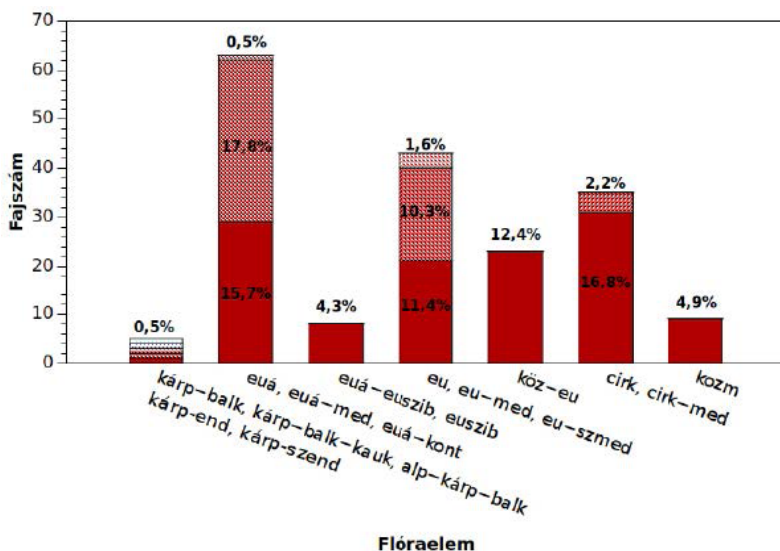
76. ábra. A vizsgált orgonaélőhelyek fajainak Raunkiaer-féle életforma szerinti csoportrészesedése

4.1.5.3. Relatív talajreakció szerinti %-os megoszlás (RB)

A fajok pH-igényét mutató R-értékek közül a 6-os emelkedik ki. A neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok közel felét, 40,2%-át teszik ki (6 érték). Ezt követik azok a gyengén baziklin fajok, amelyek sosem fordulnak elő erősen savanyú biotopban, 27,7% (7 érték). Közel azonos a mészkedvelő, ill. bazifil fajok aránya (11,4%) (8 érték), és a gyengén savanyú talajok növényeinek aránya, 10,9% (4 érték). Ezek a mutatók a semleges pH-jú láperdőkre jellemző talajra utalnak. Mészkedvelő, ill. bazifil faj *Aconitum variegatum subsp. paniculatum*, mely több élőhelyen is megjelenik. Néhány savanyúságjelző faj is előkerült a területekről (80. ábra).

4.1.5.4. Relatív nitrogénigény szerinti %-os megoszlás (NB)

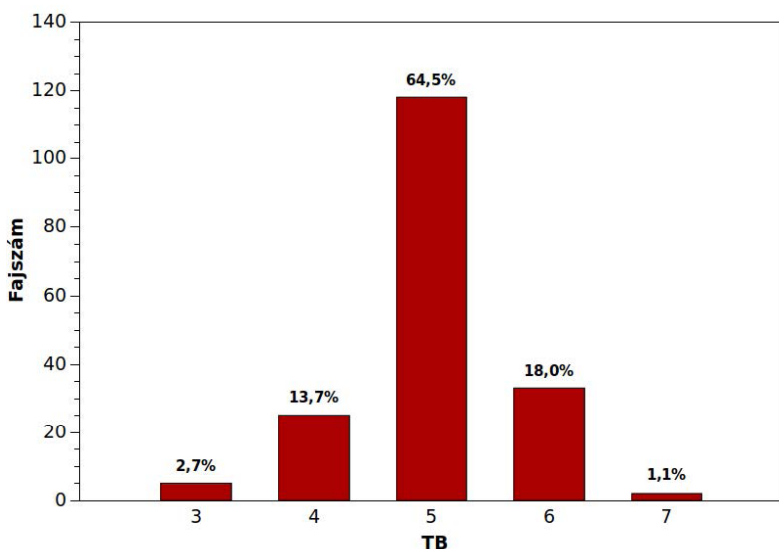
A relatív nitrogénigény szerint a fajok széles értékek között mozognak. Két érték, a mezotróf termőhelyek növényei, 23,2% (5 érték) és a tápanyagban gazdag termőhelyek növényei, 22,2% (7 érték) közel azonos mennyiségben jellemzőek. Bár az élőhelyek tápanyagban gazdagnak mondhatók, kis százalékban a tápanyagszegényebb termőhelyekre jellemző növények is előkerültek, pl. *Dactylorhiza maculata*, *Ranunculus flammula*, *Hypericum maculatum*. Ezek a fajok elsősorban az élőhelyek szegélyében fordultak elő (81. ábra).



77. ábra. A vizsgált területek fajainak flóraelem szerinti eloszlása

4.1.5.5. Relatív fényigény szerinti %-os megoszlás (LB)

A fényigény szerint a vizsgált területek növényei nagyon széles skálán mozognak, csak a mélyárnyéknövények hiányoznak. Többségük, 30,3%-uk a félnapfénynövények csoportjába tartozik, amelyek többnyire teljes fényben élők, de ugyanakkor árnyéktűrők is. Ide tartoznak a tavaszi aszeptus növényei, pl. *Caltha palustris*, illetve a világosabb foltokban megjelenő növények pl. *Filipendula ulmaria*, *Petasites hybridus*, *Cirsium oleraceum*. Második helyen az árnyék-félárnyéknövények (23,2%) találhatók (4 érték). Az 5–6 kategóriába tartozó növények csoportrészesedése közel azonos. Az árnyéktűrő növények közé elsősorban a páfrányok tartoznak, amelyek jelenléte a zártabb élőhelyeken természetesen magasabb, 7,0%, pl. a ljutai, szolyvai élőhelyeken (82. ábra).



78. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése a relatív hőigény (TB) szerint

4.1.5.6. Szélsőséges klímahatások szerinti %-os megoszlás (KB)

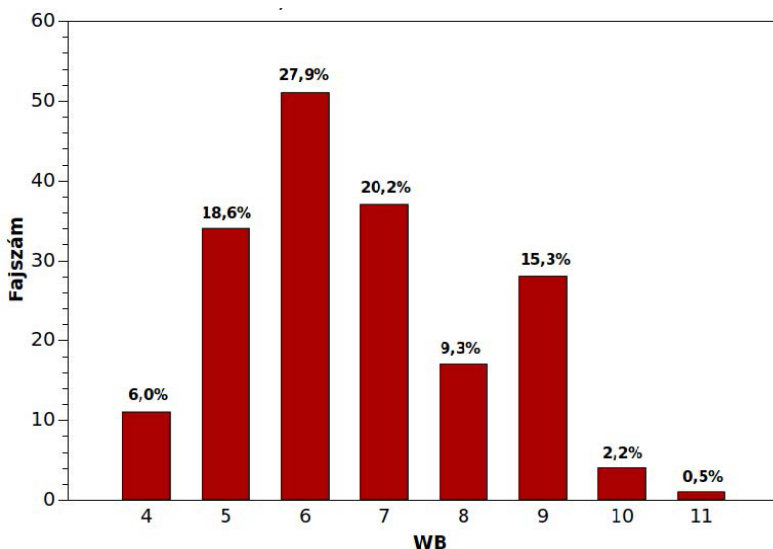
A klímahatások alapján a fajok többsége az óceánikus-szubóceánikus, 35,3% (3 érték) és szubóceánikus fajokra esett, 32,1 (4 érték). Súlypontjuk Közép-Európában van, de Keletre is kiterjednek. Ezek az értékek megfelelnek az élőhelyek földrajzi elterjedésének (83. ábra) és a páradús, kiegyenlített élőhelyű égereseknek és fűzeseknek.

4.1.6. Az élőhelyek természetessége

4.1.6.1. A fajok Borhidi-féle szociális magatartás típusai (SBT) szerinti jellemzése

A területek természetességének vizsgálatából kiderült, hogy mindenütt a természetes élőhelyekre jellemző fajok túlsúlya mutatkozik, 78,6%. A bolygatott termőhelyek növényei összesen alig több mint 21,4%-ban vannak jelen. Jól mutatja a termőhelyek természetességét, hogy adventív faj nem található a területen. A zavarástűrő természetes növényfajok 17,4%-ban, a természetes gyomfajok pedig 2,2%-ban vannak jelen. Csupán 2 faj képviseli a ruderalis kompetitorokat: a *Cirsium arvense* és az *Elymus caninus*. A terület természetességét mutatja a specialisták, a generalisták és a kompetitorok magas aránya. Összesen a fajok 21,9%-a a specialisták közé

tartozik, ezek között találunk ritka (5,1%) és unikális (1,1%) fajokat is egyaránt. 13,5% a kompetítorok aránya, a generalisták aránya 41,0%, a ritka generalisták 1,1%-ban vannak jelen (84. ábra).



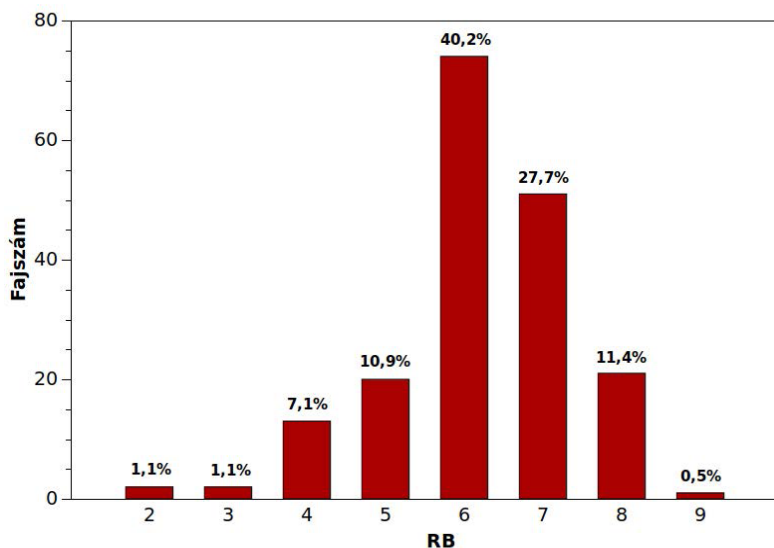
79. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése a relatív vízigény (WB) alapján

4.1.6.2. A fajok Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák (TVK) szerinti jellemzése

A Borhidi-féle szociális magatartástípusokhoz hasonlóan a Simon-féle TVK-értékkategóriák alapján is megállapítható, hogy a területek természetes állapotban maradtak fenn. A fajok 79,9%-a természetességre utalnak. Magas a védett fajok aránya, 18,2%. A grafikon készítésénél egyaránt figyelembe vettem az Ukrajnában és Magyarországon védett fajokat. Összesen 33 védett és unikális fajt találtam a területeken. Pl. *Leucojum vernum*, *Lilium martagon*, *Lunaria rediviva*, *Scopolia carniolica*, *Valeriana officinalis* subsp. *simplicifolia*, unikális fajok pl. *Circaea alpina*, *Hyperzia selago*, *Lysimachia thysiflora* (85. ábra). Ez utóbbi fajok azonban a Kárpátokban nem számítanak ritkaságnak, ezért „unikalitásuk” fenntartással kezelendő.

Az élőhelyeken IV., V. konstanciaértékkel szereplő fajok: *Syringa josikaea*, *Caltha palustris*, *Athyrium filix femina*, *Filipendula ulmaria* V. érték, *Alnus incana*, *Corylus avellana*, *Dryopteris carthusiana*, *Chaerophyllum hirsutum* subsp. *glabrum*

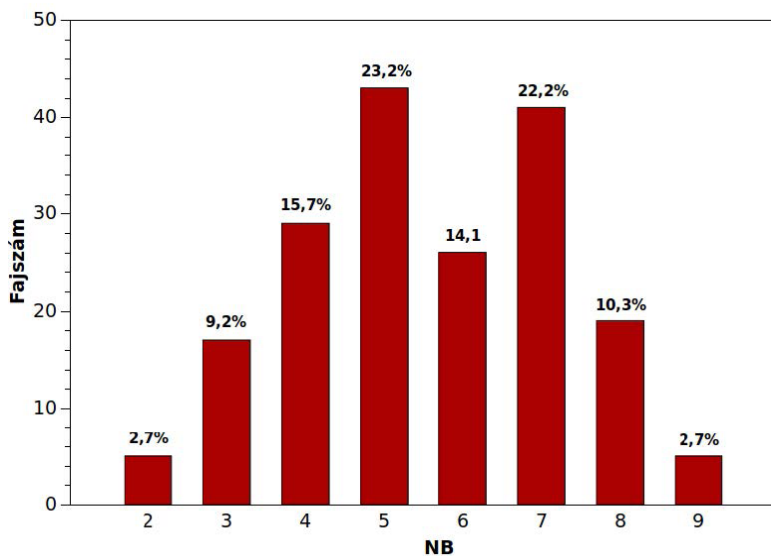
IV. érték. A III. konstanciaértékkel szereplő fajok: *Aegopodium podagraria*, *Ajuga reptans*, *Gentiana asclepiadea*, *Stellaria nemorum*, *Cirsium oleraceum*, *Lycopus europaeus*, *Ranunculus repens*, *Solanum dulcamara*, *Cardamine amara*.



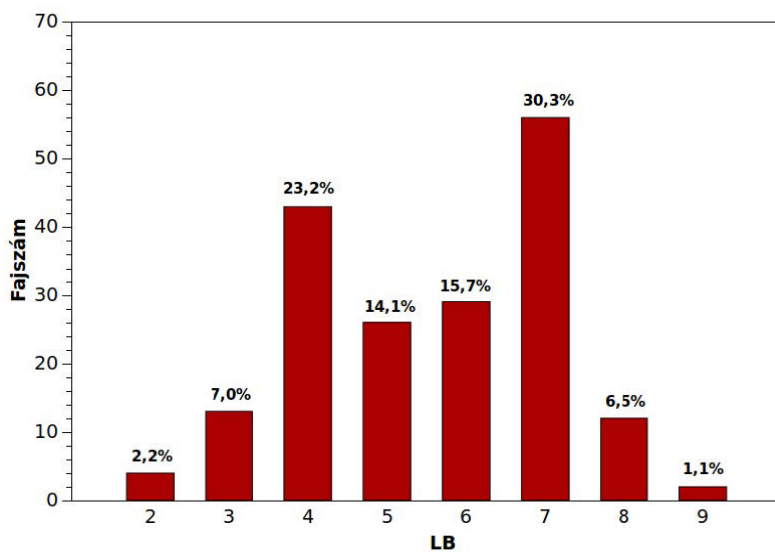
80. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése a talajkémhatás (RB) szerint

Az elvégzett csoporttömeg-számítás alapján a leggyakoribb fajok listája némiképp eltér az előzőtől. A fajok nagyobb része vizes, láposodó élőhelyekre jellemző. Ez alapján az élőhelyeken legnagyobb tömegben előforduló 10 faj sorrendje:

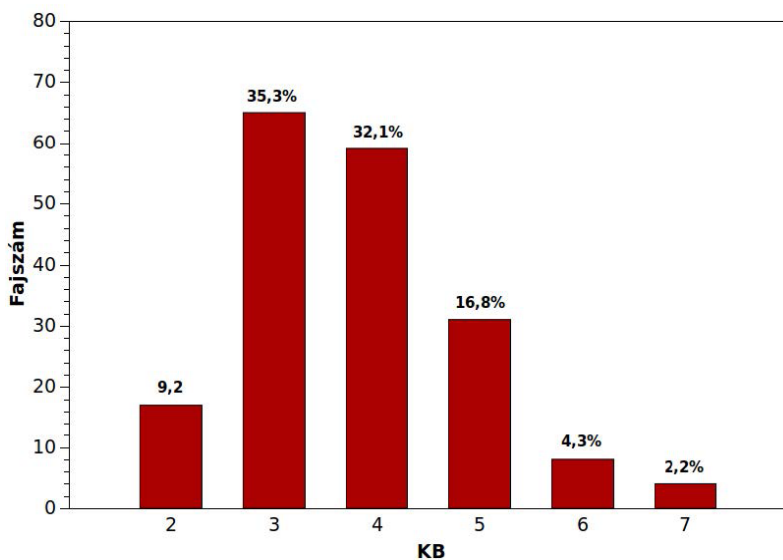
<i>Caltha palustris</i>	37,3134%
<i>Salix cinerea</i>	24,0941%
<i>Syringa josikaea</i>	23,2072%
<i>Cardamine amara</i>	23,2072%
<i>Chaerophyllum hirsutum subsp. glabrum</i>	16,7157%
<i>Nasturtium officinale</i>	16,7157%
<i>Filipendula ulmaria</i>	15,4403%
<i>Oxalis acetosella</i>	15,3846%
<i>Alnus incana</i>	15,0060%
<i>Asarum europaeum</i>	14,7522%



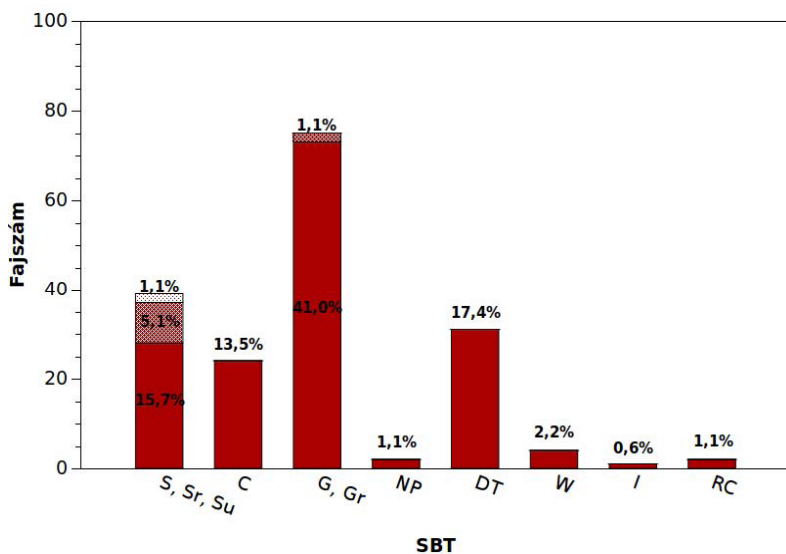
81. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése nitrogénigény (NB) szerint



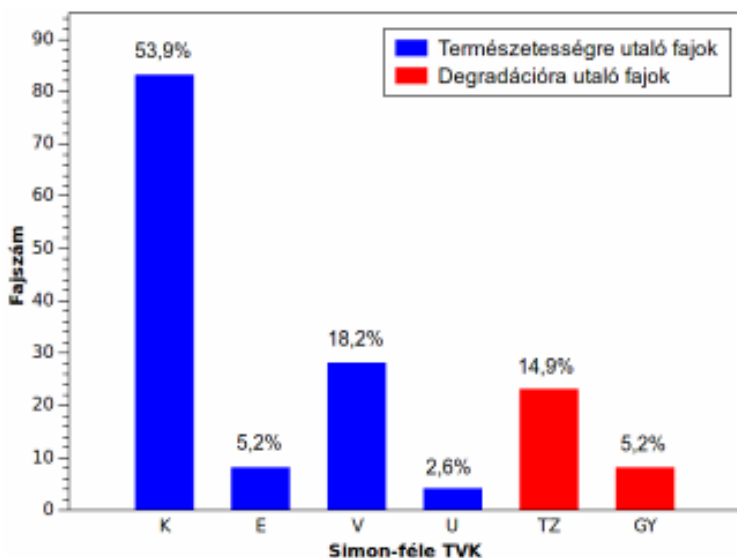
82. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése fényigény (LB) szerint



83. ábra. Klímahatások, éghajlati szélsőségek tűrésére vonatkozó relatív értékszámok (KB)



84. ábra. A fajok csoportrészesedése a Borhidi-féle szociális magatartás típusok (SBT) szerint



85. ábra. A fajok csoportrészesedése a Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák (TVK) szerint

4.2. A *Leucojum aestivum* L. mikroszaporításának eredményei

4.2.1. Indítás

Az első kísérlet első indítása (1 hetes hűtés, nem sterilen) során az explantumok 81,3%-a bizonyult sterilnek, ezek 69,2%-a differenciált kis hagymácskákat, ill. sarjakat. Az explantumok 38,5%-án fejlődtek gyökerek. A hagymácskák átlagos száma 1,8 volt inokulumonként, és a hosszúságuk átlagosan elérte a 2,8 mm-t. A gyökerek átlagos száma 1,8, a hossza 27,5 mm volt. Az eredményeket a 9. táblázatban mutatom be.

A második indítás (5 hetes steril hűtés) során minden steril explantum (92,3%) differenciált sarjakat, átlagosan 11,77 db-ot, hosszúságuk 3,7 mm volt. Gyökerek az inokulumok 38,5%-án képződtek, az átlagos gyökérszám 1,2 db, az átlagos gyökérhosszúság 53,4 mm volt. A hagyma csúcsán a levelek kihajtottak és inokulumként felhasználva őket hagymácskák (sarjak) tömegét differenciálták (86. ábra). Érdeemes megjegyezni, hogy a hagyma pikkelylevél explantumok kissé megzöldültek és a sarjhagymákon gyökereket is differenciáltak (87. ábra).

A harmadik indítás (14 hetes steril hűtés) 100%-ban steril explantumokat eredményezett. A legjobb differenciálódást a zöld hagymalevelek mutatták, melyeknek 85%-án képződtek sarjak, az átlagos sarjszám 7,41 volt.

A 88., 90., 91. és 92. ábrákon pásztázó elektronmikroszkóp segítségével mutatjuk be a hagymacikkelyből történt sarjdifferenciálódást. A 89. ábrán fénymikroszkópos felvétel mutatja a merisztéma és levélprimordium differenciálódást a sarjképződés során.



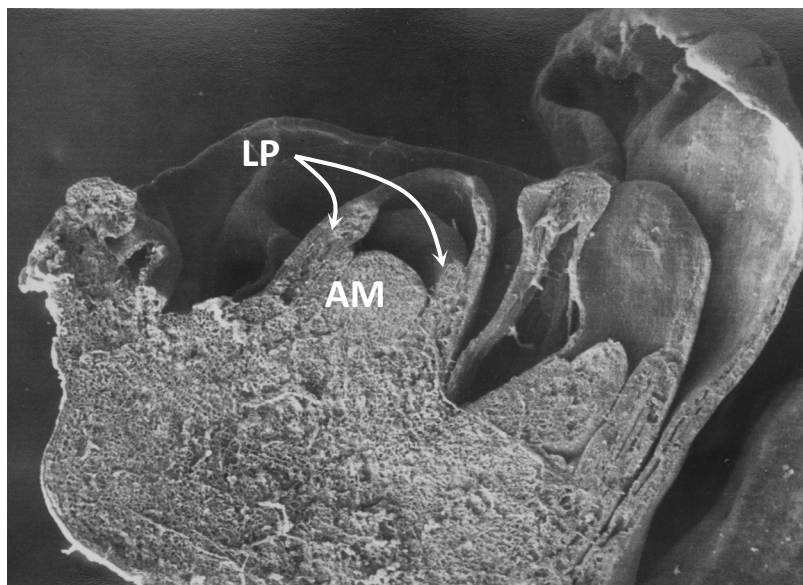
86. ábra. Sarjtömeg differenciálódása zöld hagymalevél explantumon 12 hetes tenyésztés után, E1-es táptalajon (Saját felvétel)



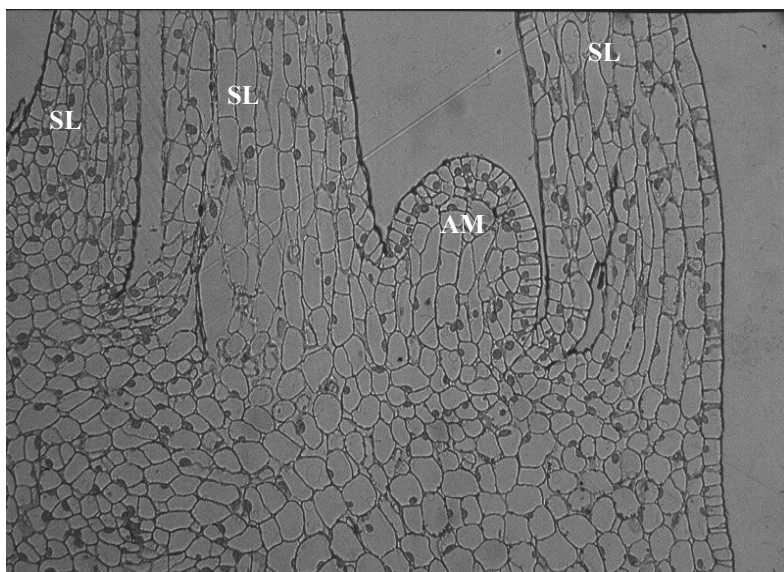
87. ábra. Hagymácska- és gyökérdifferenciálódás a levél explantumon 12 hetes tenyésztés után, E1-es táptalajon (Saját felvétel)

9. táblázat. A három indítási kísérlet adatai
a *Leucojum aestivum* inokulumok esetén

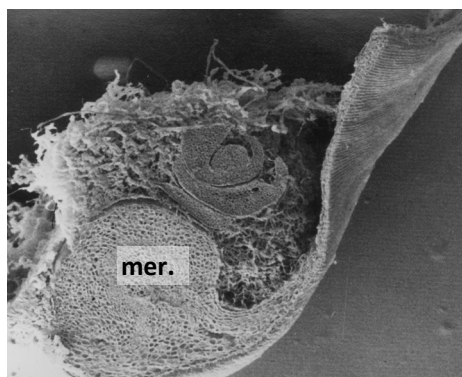
Vizsgált tulajdonságok	Az első indítás hagymacikkelyekből	Második indítás		Harmadik indítás		
		Hagymacikkelyekből	Hagymalevelekből	Hagymacikkelyekből	Hagypikkelylevelekből	Hagymalevelekből
Sterilitás %	81,3	92,3		100		
Inokulum sarjakkal %	69,2	100	100	62,4	68	85
Sarjszám	12,44	11,77	7,2	6,1	2,88	7,41
Sarjhosszúság (mm)	2,7	3,7	1,5	1,75	1,91	1,2
Gyökérszám	1,8	1,2	27,5	1,71	1	1
Gyökérhossz (mm)	27,5	53,4	20	47	17,5	12,3
Gyökerezés %	38,5	38,5	20	23,1	1,2	4,3



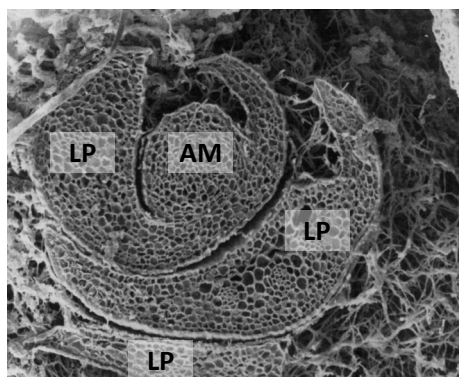
88. ábra. Differenciálódó sarjak hosszmetsete apikális merisztémákkal (AM) és levélprimórdiumokkal (LP) a hagymalevél bazális részén (41 x-es nagyítás, pásztázó elektronmikroszkóp)



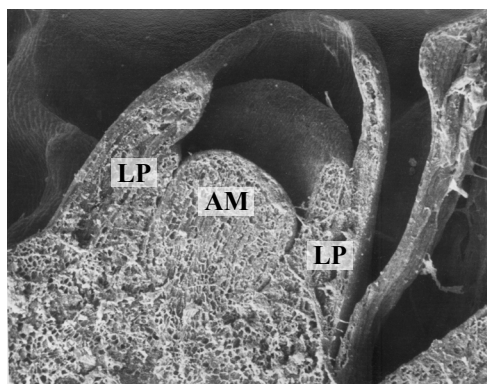
89. ábra. Fejlődő sarjlevelek (SL) és apikális merisztéma (AM) hosszmetsete a hagymalevél bazális részén (200 x-os nagyítás, fénymikroszkóp)



90. ábra. Merisztéma és hajtás-differenciálódása a hagyma-pikkely-levélen (SEM. 61 x-es nagyítás, elektronmikroszkóp)



91. ábra. Hajtáskeresztmetszet három levélprimórdiummal (LP) és az apikális merisztémával (AM) a hagymapikkelyen (SEM. 200 x-os nagyítás)



92. ábra. Hajtáshosszmetszete két levélprimórdiummal (LP) és az apikális merisztémával (AM) a hagymapikkelyen (SEM. 100 x-os)

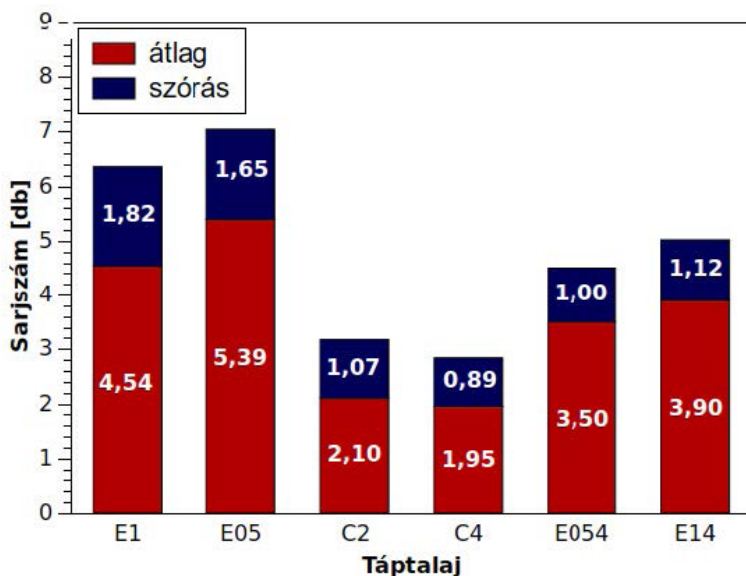
4.2.2. A szaporítás eredményei különböző növekedésszabályozókkal

4.2.2.1. Szaporítás benziladeninnel és kinetinnel

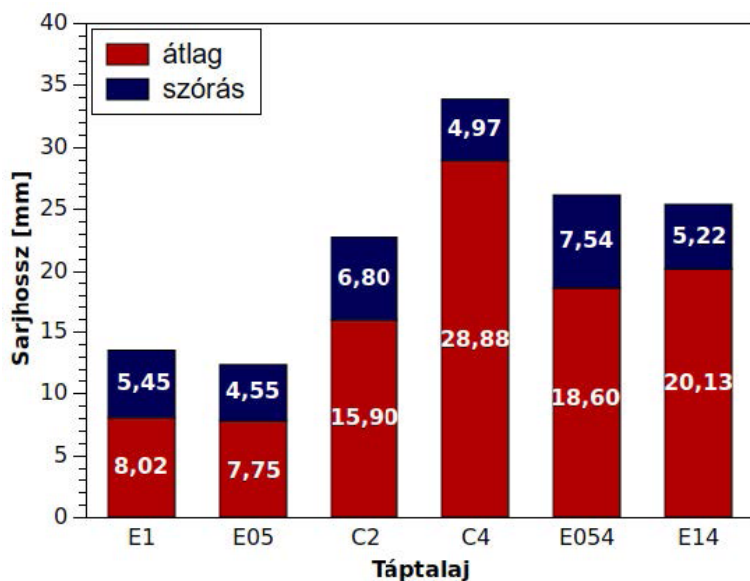
A szaporítási kísérlet során a következőképpen alakultak a sarjszámok: A legjobb eredményt (5,39 db sarj) az E05-ös táptalajon ($0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BA + $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES) kaptuk (93. ábra), míg a leggyengébbet a C4-en (4 mgL^{-1}

kinetin) 1,95 db sarjjal (93. ábra). A különbség szignifikáns ($SL=99\%$). A kinetint tartalmazó táptalajok kevesebb sarjat hoztak, bár a BA-nál nagyobb koncentrációban alkalmaztuk őket. A 2 mgL^{-1} kinetint tartalmazó táptalaj jobb eredményt adott, itt 2,1 db sarjat számoltunk, de a különbség statisztikailag nem jelentős a 4 mgL^{-1} kinetines táptalajhoz képest. A 40 gL^{-1} -es megemelt cukorkoncentráció hatására a sarjszám szignifikánsan csökkent az E05-ös táptalajon mérhetőhöz képest; 3,9, ill. 3,5 db-ra. A sarjhossz a C4-táptalajon (4 mgL^{-1} kinetin) volt a legnagyobb (28,88 mm). Mind a kinetines, mind az emelt cukorkoncentrációjú BA-tartalmú táptalajok jelentősen hosszabb sarjakat eredményeztek, mint a 30 gL^{-1} cukrot tartalmazó BA-táptalajok (E05 – 7,75 mm, E1 – 8,02 mm (94. ábra). Az eddigi eredmények alapján a felszaporításhoz a sarjszámokat tekintve a $0,5\text{ mgL}^{-1}$ BA-t tartalmazó táptalaj bizonyult a legjobbnak, de ez az eredmény nem különbözött szignifikánsan az E1-es táptalajon elért eredménytől.

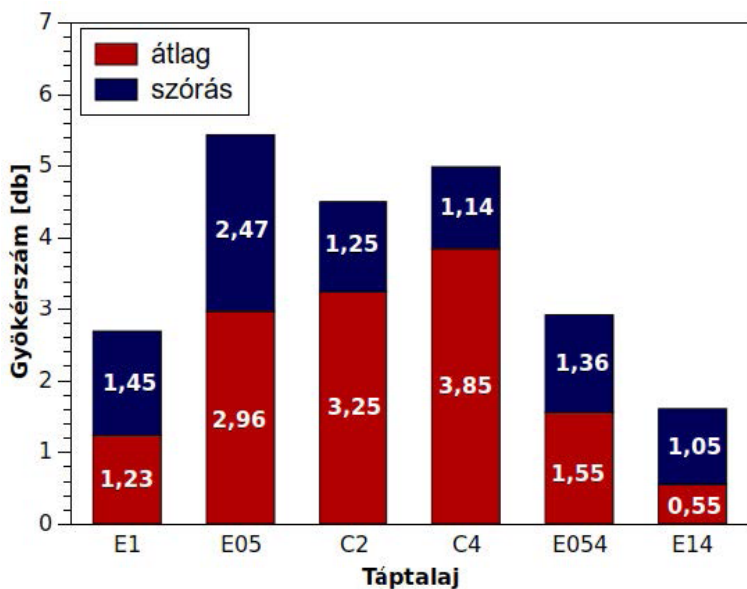
A felszaporítási szakaszban nem kívánatos a gyökerek megjelenése, mert eltávolításuk a további szaporítás során többletmunkát igényel, de ezt nem tudtuk megakadályozni. A gyökeresedés a kinetintartalmú táptalajokon 100%-os volt, és a gyökérszám 3,25, ill. 3,85 volt (95. ábra). A leghosszabb gyökerek is ezen a táptalajon fejlődtek (96. ábra).



93. ábra. A különböző táptalajok hatása a sarjszámra
12 hetes tenyésztést követően

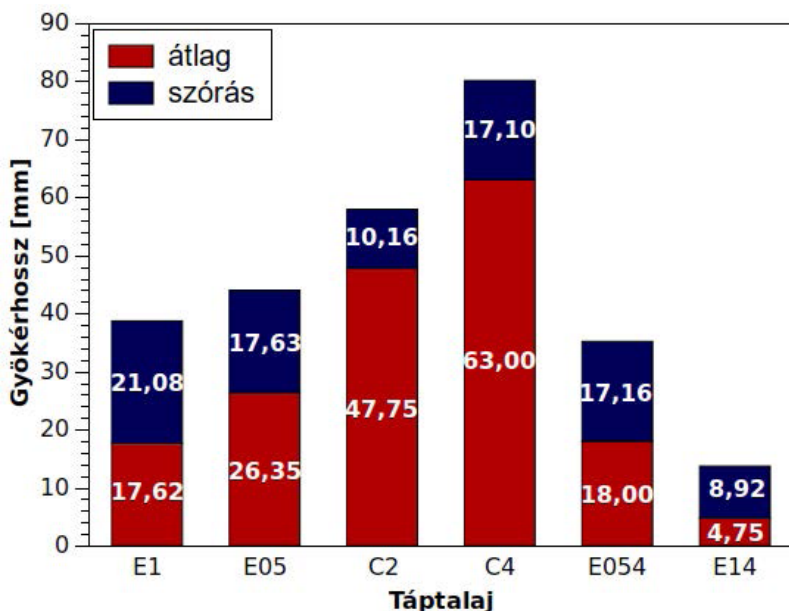


94. ábra. A különböző táptalajok hatása a sarjhosszúságra 12 hetes tenyésztést követően



95. ábra. A különböző táptalajok hatása a gyökérszáma 12 hetes tenyésztést követően

A BA-tartalmú táptalajokon a gyökéresedési arány jóval alacsonyabb volt, a legkedvezőbb adatokat az E1-es táptalajon találtuk (53,8% és 1,23 db gyökér). Ez az érték a kisebb BA-mennyiség mellett 76% és 2,96 db. A megemelt cukormennyiség hatására a gyökérszám csökkent (1,55 és 0,55 db), a gyökéresedési arány viszont alig változott (95. ábra), és előfordult rendellenes formát mutató – zöld, szalagosodott – gyökerek megjelenése is.



96. ábra. A különböző táptalajok hatása a gyökérhosszúságra 12 hetes tenyésztést követően

Értékelés: Mind a hat táptalajt összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a kintint nem érdemes alkalmazni a felszaporítási szakaszban a kis sarjszám és sok gyökér miatt. Optimálisnak az 1 mgL^{-1} BA-t tartalmazó táptalajt tekintjük, mert itt találtuk a legkevesebb gyökeret és legkisebb gyökéresedési %-ot viszonylag nagy sarjszám mellett.

4.2.2.2. Szaporítás metatopolinnal

A négyféle táptalajra passzált kétféle méretű inokulumok (kis és nagy hagyma) száma összesen 160 db volt, melyből nem pusztult el egy sem, mindegyik táptalajon 100%-os volt a sterilitás. Az azonos táptalajokon a kis és nagy sarjhagymák eltérő mértékű szaporodást mutattak, ezért az eredményeket külön értékeltem.

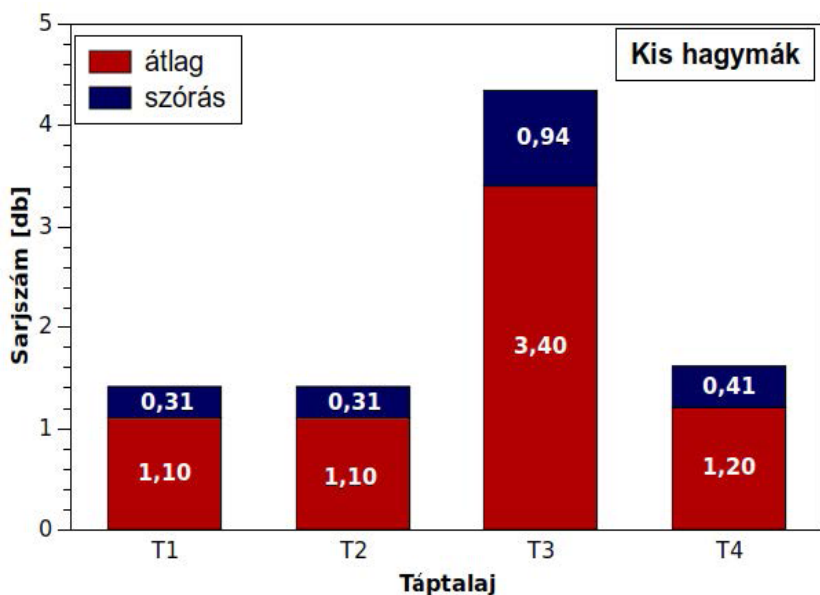
4.2.2.2.1. A kis hagymák szaporodása

T1-táptalaj

A T1-táptalajon ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ TOP és 30 gL^{-1} szacharóz) a kis hagymák esetén alig képződött sarj, mindössze átlagosan 1,1 db, és a hosszúságuk átlagosan elérte a 30 mm-t. A tenyészetek 50%-án fejlődtek gyökerek. A gyökerek átlagos száma 0,80 db és a hossza 4,60 mm volt (97., 98., 99., 100. és 101. ábra). Rendellenesen megvastagodott gyökereket is megfigyeltem.

T2-táptalaj

A T2-táptalajon ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ TOP és 40 gL^{-1} szacharóz) a tenyészetek 100%-a bizonyult sterilnek, és mindegyik differenciált kis hagymácskákat. Ennek ellenére az átlagos sarjszám itt is 1,10 db volt. A sarjhosszúság átlagosan elérte a 62,90 mm-t. A gyökerek átlagos száma 2 db és a hossza 64,10 mm volt (97., 98., 99. és 100. ábra).



97. ábra. A sarjszámok alakulása táptalajonként a kis hagymákból indított tenyésztés esetén

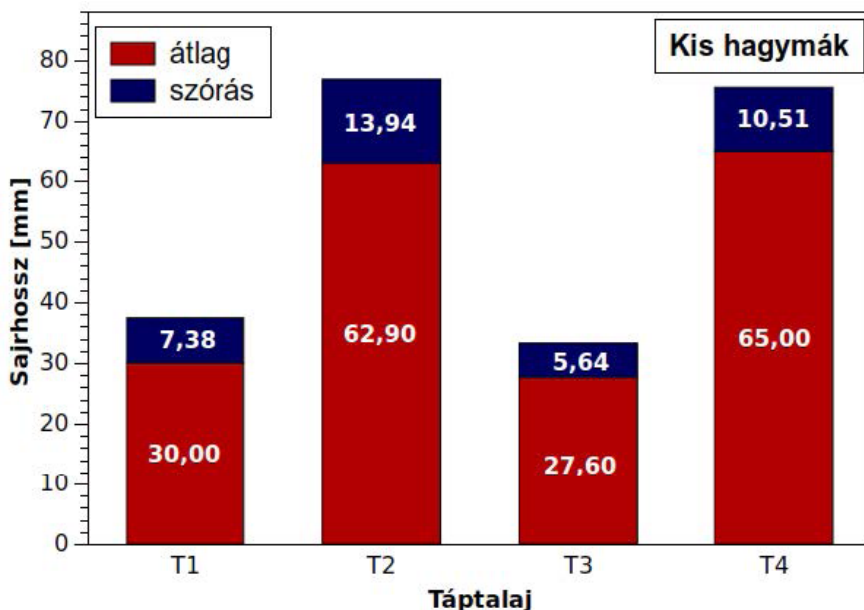
T3-táptalaj

A T3-táptalajon ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + 1 mgL^{-1} metatopolin és 30 gL^{-1} szacharóz) a tenyészetek 100%-a bizonyult sterilnek, és 100%-a differenciált

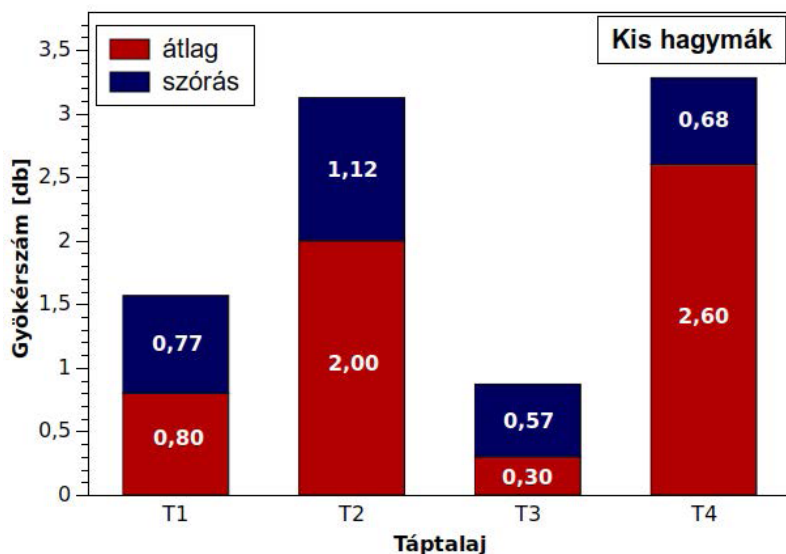
kis hagymácskákat, ill. sarjakat. A hagymácskák átlagos száma 3,40 db volt tenyészetenként, ezzel ezen a táptalajon kaptuk a legjobb eredményt, mely lényegesen jobb volt, mint a másik 3 táptalajon elért eredmény (101. ábra). A sarjak hosszúsága átlagosan elérte a 27,60 mm-t. A tenyészetek 2%-án fejlődtek gyökerek. A gyökerek átlagos száma 0,30 db és a hossza 4,05 mm volt (97., 98., 99. és 100. ábra). Ez a táptalaj azért is kedvező, mert a szaporítás szempontjából előnyösen kevés és rövid gyökér fejlődött.

T4-táptalaj

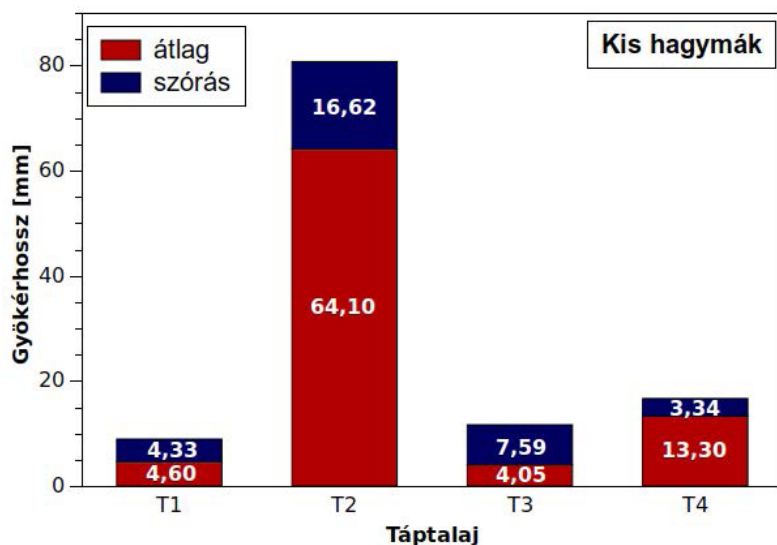
A T4-táptalajon ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + 1 mgL^{-1} metatopolin és 40 gL^{-1} szacharóz) a tenyészetek 100%-a bizonyult sterilnek, és 100%-a differenciált kis hagymácskákat, ill. sarjakat. A sarjszám ezen a táptalajon is csekély volt, alig volt szaporodás. Ezzel szemben a tenyészetek sok gyökeret fejlesztettek, ami a magas cukormennyiségnek tudható be ugyanúgy, mint a T2-táptalaj esetén (97., 98., 99. és 100. ábra). A T4-táptalajon rendellenes gyökérfejlődést is megfigyeltünk (102. ábra).



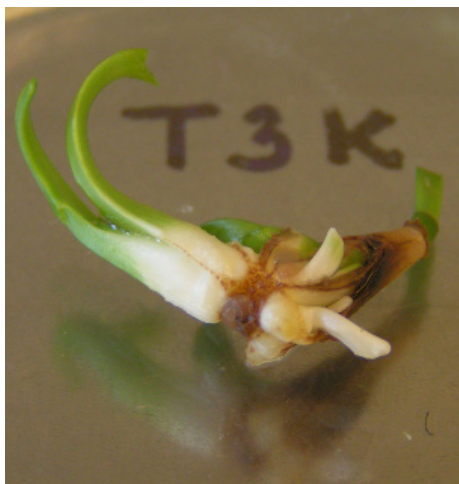
98. ábra. A sarjhosszak alakulása táptalajonként a kis hagymákból indított tenyésztés esetén



99. ábra. A gyökérszám alakulása táptalajonként a kis hagymákból indított tenyésztés esetén



100. ábra. A gyökérhossz alakulása táptalajonként a kis hagymákból indított tenyésztés esetén



101. ábra. A *Leucojum aestivum* kis sarjból sarjhagyma-differenciálódás a T3-as táptalajon féléves tenyésztést követően



102. ábra. A *Leucojum aestivum* kis sarjból rendellenes gyökér-differenciálódás a T4-es táptalajon féléves tenyésztést követően

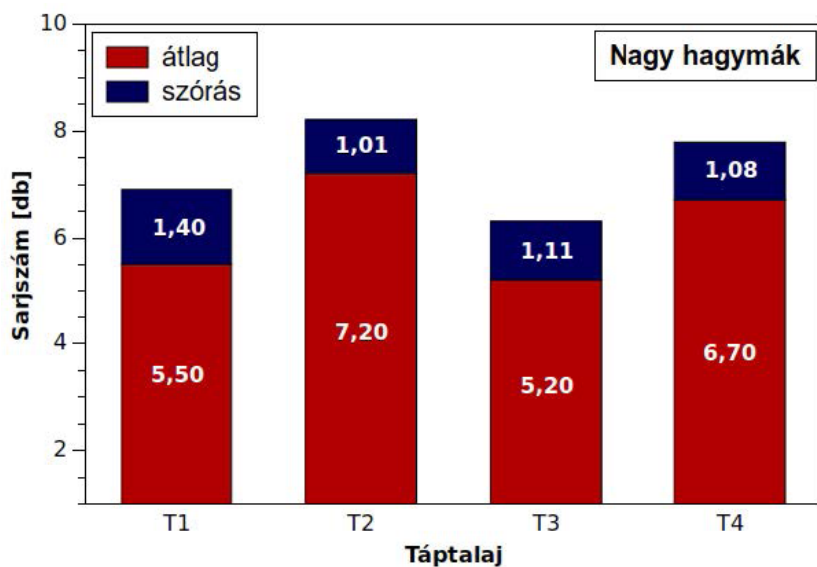
4.2.2.2.2. A nagy hagymák szaporodása

T1-táptalaj

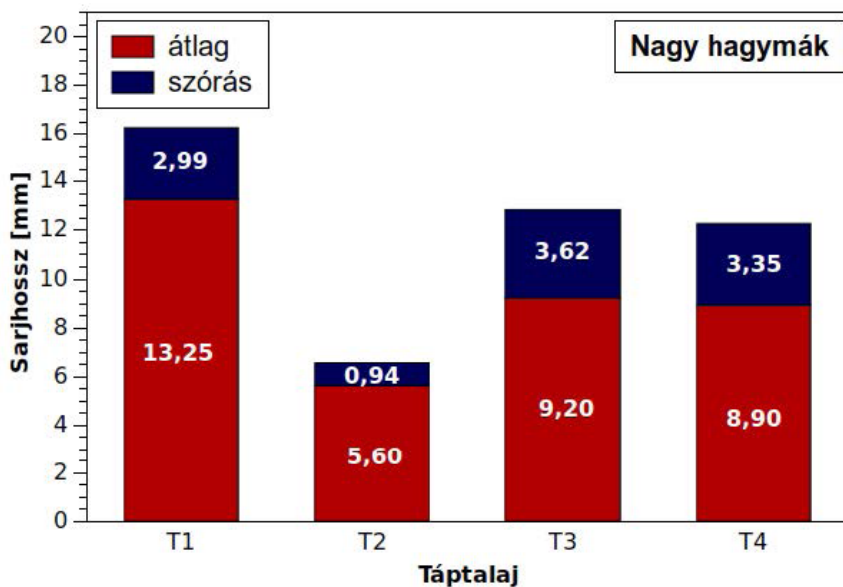
A T1-táptalajon ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ TOP és 30 gL^{-1} szacharóz), tenyészeteken képződött sarjhagymák 100%-a bizonyult sterilnek, ezek 100%-a differenciált kis hagymácskákat, ill. sarjakat (107. ábra). A tenyészetek 25%-án fejlődtek gyökerek, a hagymácskák átlagos száma 5,50 db volt tenyészetenként, és a hosszúságuk átlagosan elérte a 13,25 mm-t. A gyökerek átlagos száma 0,40 db (108. ábra) és a hossza 2,60 mm volt (103., 104., 105., 106. ábra).

T2-táptalaj

A T2-táptalajon ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ TOP és 40 gL^{-1} szacharóz) a tenyészetek 100%-a bizonyult sterilnek, ezek 100%-a differenciált kis hagymácskákat, ill. sarjakat. A tenyészeteken képződött sarjhagymák szórása alig volt mérhető. A hagymácskák átlagos száma 7,20 db volt, és a hosszúságuk átlagosan elérte a 5,60 mm-t, ami szignifikáns különbséget mutat a T1- és T3-táptalajokhoz képest. A sarjszám tekintetében ez a táptalaj bizonyult a legjobbnak, még akkor is, ha itt differenciálódtak a legrövidebb sarjak. A tenyészetek 25%-án fejlődtek gyökerek. A gyökerek átlagos száma 0,40 db és a hossza 9,25 mm volt (103., 104., 105., 106. és 109. ábra).



103. ábra. A sarjszámok alakulása táptalajonként a nagy hagymákból indított tenyésztés esetén



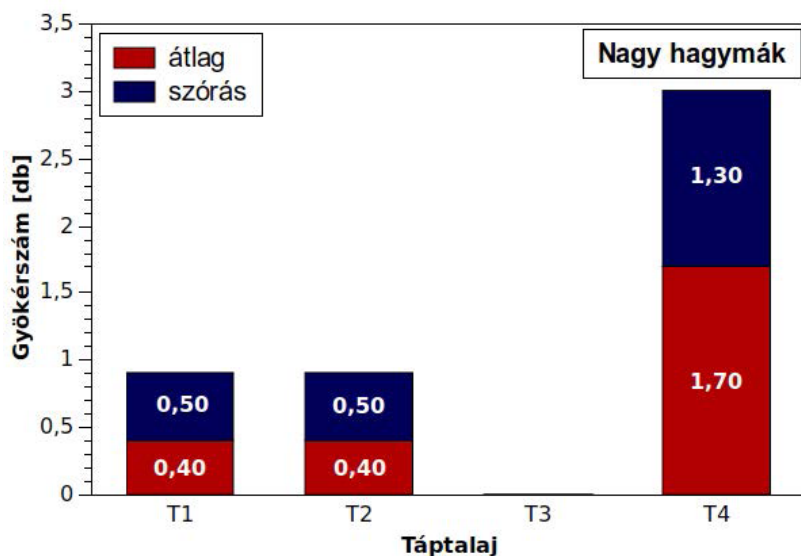
104. ábra. A sarjhossz alakulása táptalajonként a nagy hagymákból indított tenyésztés esetén

T3-táptalaj

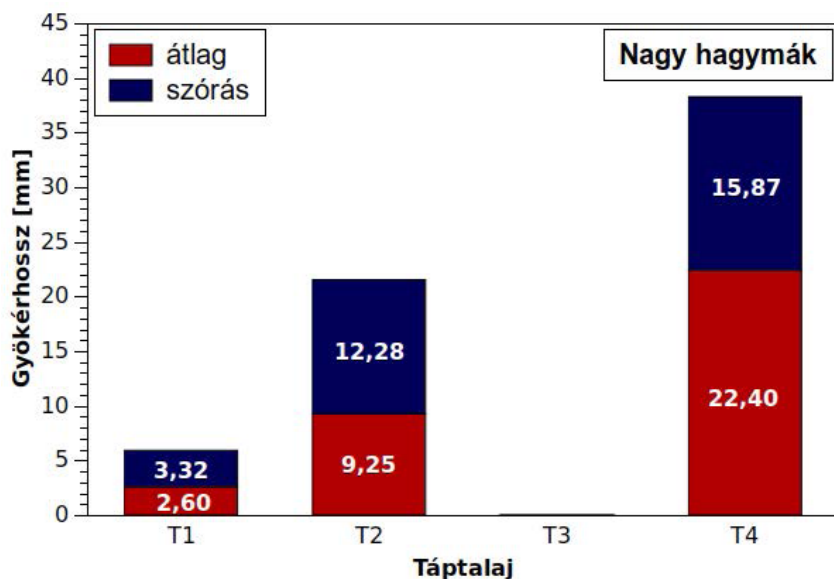
A T3-táptalajon ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + 1 mgL^{-1} TOP és 30 gL^{-1} szacharóz) a tenyészetek 100%-a bizonyult sterilnek, ezek 100%-a differenciált kis hagymácskákat, ill. sarjakat. A tenyészeteken képződött sarjhagymák szórása 1,10 volt. A hagymácskák átlagos száma 5,20 db volt, és hosszúságuk átlagosan elérte a 9,20 mm-t. A tenyészeteken egyáltalán nem fejlődtek gyökerek, ami a többi táptalajhoz képest lényeges különbség (103., 104., 105., 106. és 110. ábra).

T4-táptalaj

A T4-táptalajon ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + 1 mgL^{-1} TOP és 40 gL^{-1} szacharóz) a tenyészetek 100%-a bizonyult sterilnek, ezek 100%-a differenciált kis hagymácskákat, ill. sarjakat. A tenyészeteken képződött sarjhagymák szórása kicsi volt. A hagymácskák átlagos száma 6,70 db volt, amely a második legjobb eredmény. Viszont ez szignifikánsan nem különbözött a legjobbnak bizonyult T2-s táptalajon elért 7,20 db hagymácskától. A hagymácskák hosszúsága átlagosan elérte a 8,90 mm-t. A tenyészetek 75%-án fejlődtek gyökerek. A gyökerek átlagos száma 1,70 db és a hossza 22,40 mm volt (103., 104., 105., 106. és 111. ábra).



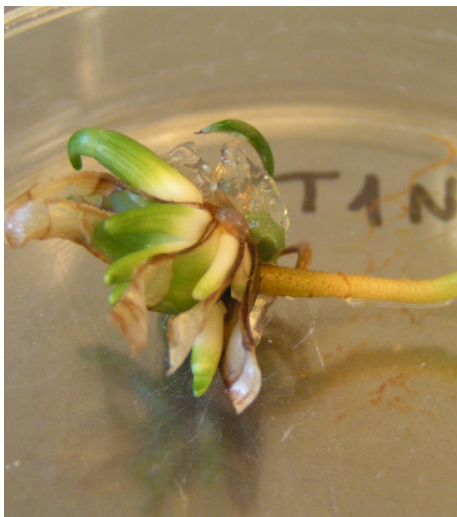
105. ábra. A gyökérszámok alakulása táptalajonként a nagy hagymákból indított tenyésztés esetén



106. ábra. A gyökérhossz alakulása táptalajonként a nagy hagymákból indított tenyésztés esetén



107. ábra. A *Leucojum aestivum* nagy sarjból sarjhagyma-differenciálódás a T1-es táptalajon féléves tenyésztést követően



108. ábra. A *Leucojum aestivum* nagy sarjból gyökérdifferenciálódás a T1-es táptalajon féléves tenyésztést követően



109. ábra. A *Leucojum aestivum* nagy sarjból sarjhagyma-differenciálódás a T2-es táptalajon félèves tenyésztést követően



110. ábra. A *Leucojum aestivum* nagy sarjból és hagymalevélből sarjhagyma-differenciálódás a T3-as táptalajon félèves tenyésztést követően

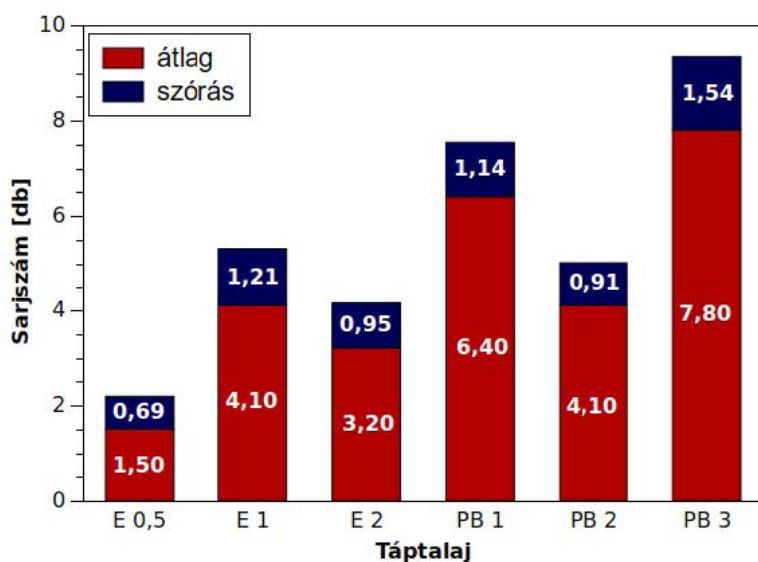


111. ábra. A *Leucojum aestivum* nagy sarjból sarjhagyma-differenciálódás a T4-es táptalajon félèves tenyésztést követően

4.2.2.3. Szaporítás benziladeninnel és paclobutrazollal

A sarjbagymaszám alakulása

A sarjak képződése esetében leghatásosabbnak a paclobutrazolt is tartalmazó PB1-es és a PB3-as táptalajok bizonyultak (118. és 119. ábra). Közülük is a PB3-as táptalaj szignifikánsan jobb eredményt adott még a PB1-eshez képest is. Mindkettő $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BA-t és $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES-t is tartalmazott, a PB3-as $0,25 \text{ mgL}^{-1}$, a PB1-es $2,5 \text{ mgL}^{-1}$ PB-t tartalmazott. A PB3-as tápközeg esetében az átlagos sarjszám $7,80 \text{ db/növény}$ volt, a PB1-esnél $6,40 \text{ db/növény}$, tehát a PB kisebb koncentrációja mellett jobb volt a sarjindukció. Ezt követte a PB2-es és E1-es táptalaj, melyeknél $4,10$ volt az átlagos sarjbagymaszám. A legkevesebb sarjat hozó tenyészeteket az E2-es és E0,5-es táptalajok adták, átlagban $3,20$ és $1,50$ darabbal (116. ábra). A páronkénti összehasonlítás vizsgálatában 3 párnál nem volt szignifikáns az eltérés (E1 és E2; E1 és PB2; valamint E2 és PB2), a többi pár szignifikánsan mind különbözött egymástól (112. ábra).



112. ábra. A sarjszámok alakulása a vizsgált táptalajokon, melyek közül a PB jelűek a BA mellett PB-t is tartalmaztak

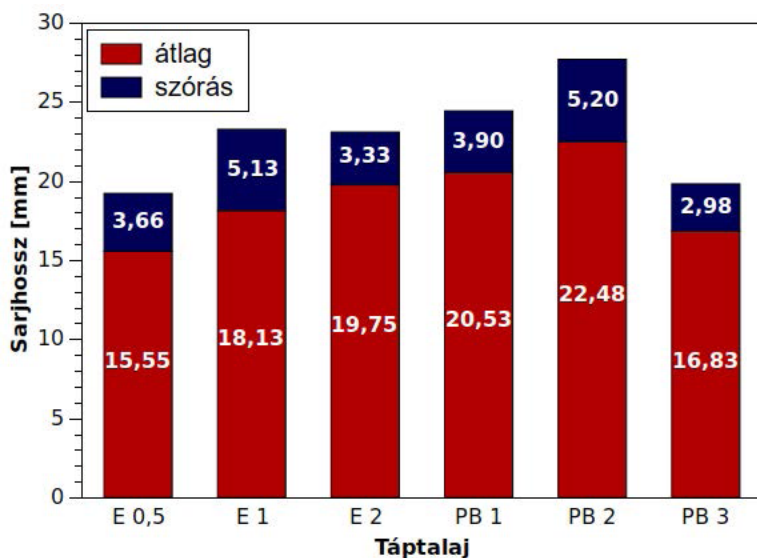
A sarjbagymahosszúság alakulása

A sarjszám mellett vizsgáltam a sarjhossz változásait. Legjobbnek a PB2-es táptalaj bizonyult, a sarjhosszúság átlagosan $22,48 \text{ mm}$ volt, itt a

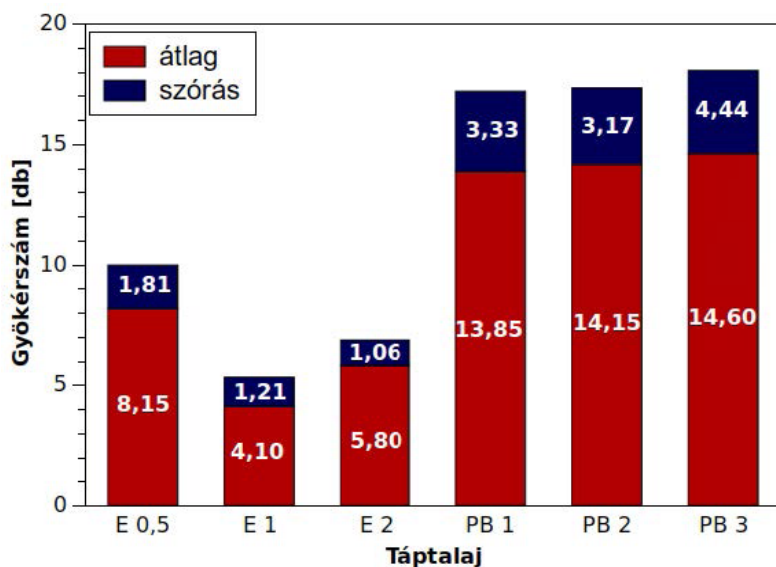
PB-koncentráció magas volt ($2,50 \text{ mgL}^{-1}$), a BA pedig 1 mgL^{-1} . További jó eredményeket kaptam a PB1 és E2 jelű táptalajoknál is. Az átlagos értékek: $20,53 \text{ mm}$ a PB1 és $19,75 \text{ mm}$ az E2-es táptalajon. A PB1-es is $2,5 \text{ mgL}^{-1}$ PB-t, viszont csak $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BA-t tartalmazott; az E2-ben pedig a BA koncentrációja volt magas, 2 mgL^{-1} . Leggyengébb eredményeket a PB3-as adott $16,82 \text{ mm}$ -rel, valamint az E0,5-ös $15,55 \text{ mm}$ -rel. A páronkénti összehasonlításakor csupán 3 párnál tapasztaltam szignifikáns eltérést, ezek az E0,5–PB1; az E0,5–PB2 és a PB2–PB3 párok (113. és 117. ábra).

A gyökérszám alakulása

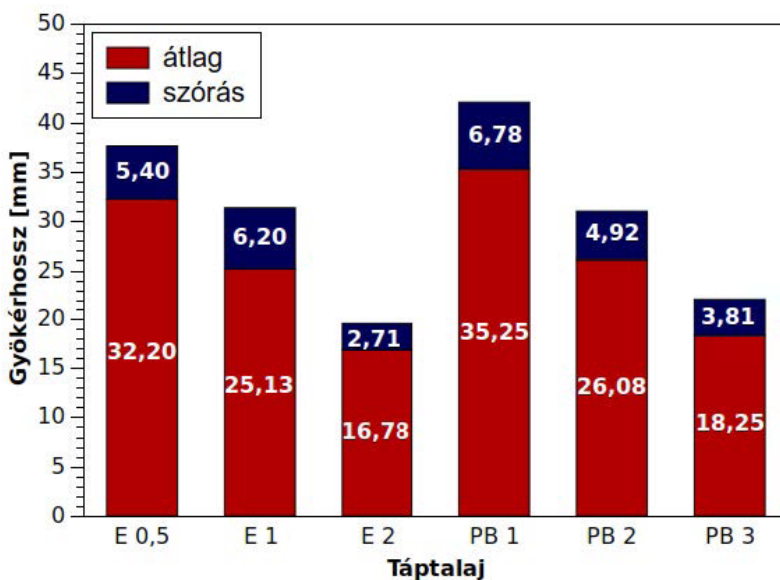
A gyökerek számának alakulásában nagy különbségeket találtam a PB-t tartalmazó táptalajok (PB1; PB2; PB3) és a PB nélküli (E0,5; E1; E2) táptalajok között (114. és 118. ábra). Legnagyobb átlagértéket a PB3-as táptalaj esetében tapasztaltam ($14,60 \text{ db/növény}$), ezt követi a PB2-es $14,15 \text{ db/növény}$ és a PB1-es $13,85 \text{ db/növény}$. A PB2-es táptalaj esetén a jó eredmények mellett megemlíthető, hogy rendellenes gyökérfejlődést is megfigyeltem (119. ábra). Ezen táptalajok egyike között sem volt szignifikáns eltérés, amit az átlagok egymáshoz közeli értékei is tükröznek.



113. ábra. A sarjhosszúságok alakulása a vizsgált táptalajokon, melyek közül a PB jelűek a BA mellett PB-t is tartalmaztak



114. ábra. A gyökérszámok alakulása a vizsgált táptalajokon, melyek közül a PB jelűek a BA mellett PB-t is tartalmaztak



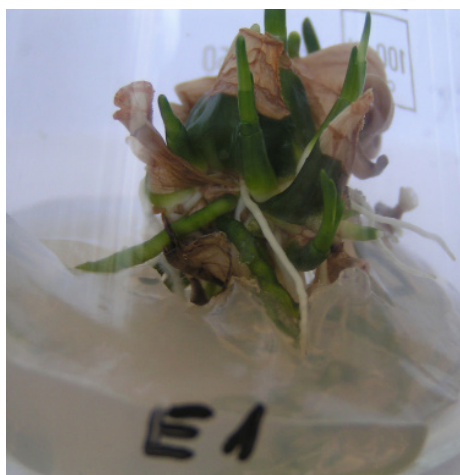
115. ábra. A gyökérhosszúság alakulása a vizsgált táptalajokon, melyek közül a PB jelűek a BA mellett PB-t is tartalmaztak

A gyökérhosszúság alakulása

A gyökérhosszakat tekintve megoszlanak az eredmények a különböző táptalajok között (115. ábra). A maximális átlag 35,25 mm volt a PB1-es közeg esetén, viszont az E0,5-es eredménye szinte megegyezik ezzel, itt 32,20 mm volt az átlag. (A PB1-es táptalaj esetén volt a legnagyobb a PB koncentrációja ($2,5 \text{ mgL}^{-1}$), az E0,5 azonban csak $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BA-t tartalmazott.) 26,08 mm-t kaptunk a PB2-es, és 25,13 mm-t pedig az E1-es esetén (115. és 120. ábra). Ezt követték legrosszabb átlaggal az E2-es és a PB3-as közegek. Az E0,5–PB2; E1–PB2; E2–PB3 párok között nem volt jelentős különbség, a többi pár között szignifikáns eltérés tapasztalható.



116. ábra. A *Leucojum aestivum* sarj-
hagyma-differenciálódása az
E0,5-ös táptalajon ($\text{BA } 0,5 \text{ mgL}^{-1}$)
5 hónapos tenyésztést követően



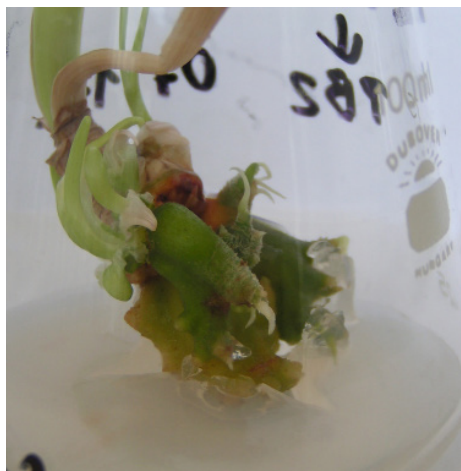
117. ábra. A *Leucojum aestivum* sarj-
hagymák (és gyökerek) differenciáló-
dása az E1-es táptalajon ($\text{BA } 1,0 \text{ mgL}^{-1}$)
5 hónapos tenyésztést követően

A kísérlet eredményeit összehasonlíthatjuk a 6 különböző táptalaj tekintetében. Az E0,5-ös táptalaj esetén jól látható, hogy a sarjindukció elég kicsi volt, viszont a gyökérfejlődés és a gyökerek hossza az „E” táptalajok között a legjobb volt. Az E1-es közeg esetében kiegyenlítettebb volt a sarj- és gyökérindukció aránya, viszont a többi táptalajhoz viszonyítva alacsonyak ezek az értékek. Szinte ugyanez elmondható az E2-es táptalajról is, ennél közel azonos, vagy még kisebb átlagértékeket kaptunk mind a négy vizsgált tulajdonság esetén. A PB-tartalmú talajok közül a PB1-esnél volt az egyik legjobb sarj- és gyökérindukció egyaránt, a képződött sarjak és gyökerek darabszáma mellett a hosszúságok átlagértékei is jó eredményeket adtak. A PB2-es közeg esetén a sarjképződés kissé elmaradt a gyökérképződéshez

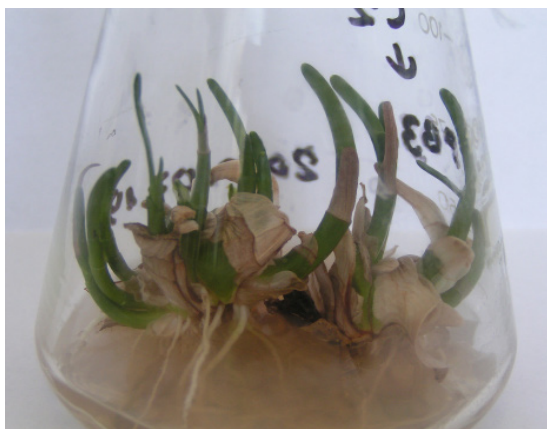
képest, a PB3-as táptalajnál pedig a sarjak és gyökerek száma elegendő, hosszuk viszont kisebb átlag, értékeket adott. Ez egyrésről a nagyobb sarj- és gyökérszám jelenlétével magyarázható, másrésről a szaporítási körülményeket nézve a gyökerek szempontjából előnyös, hiszen a további *in vitro* munkák során a rövidebb gyökerek kevesebb többletmunkát jelentenek.



118. ábra. A *Leucojum aestivum* sarjhagymák (és gyökerek) differenciálódása a PB1-es táptalajon (BA + PB $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BA + $2,5 \text{ mgL}^{-1}$ PB) 5 hónapos tenyésztést követően



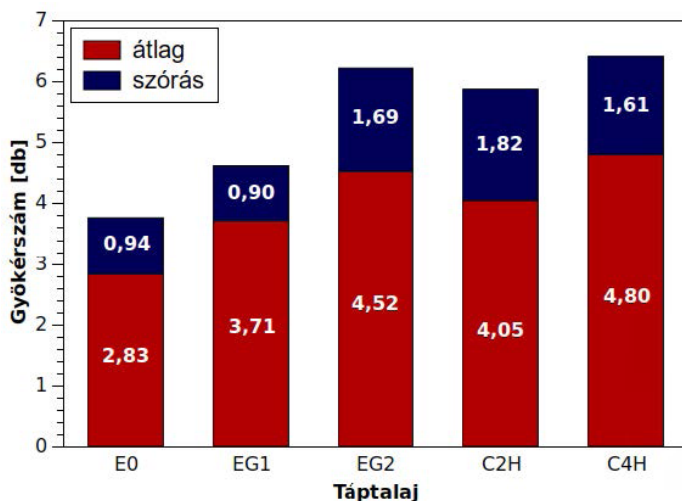
119. ábra. A *Leucojum aestivum* sarjhagyma és rendellenes gyökér-differenciálódása a PB2-es táptalajon (BA + PB $1,0 \text{ mgL}^{-1}$ + $2,5 \text{ mgL}^{-1}$ PB) 5 hónapos tenyésztést követően



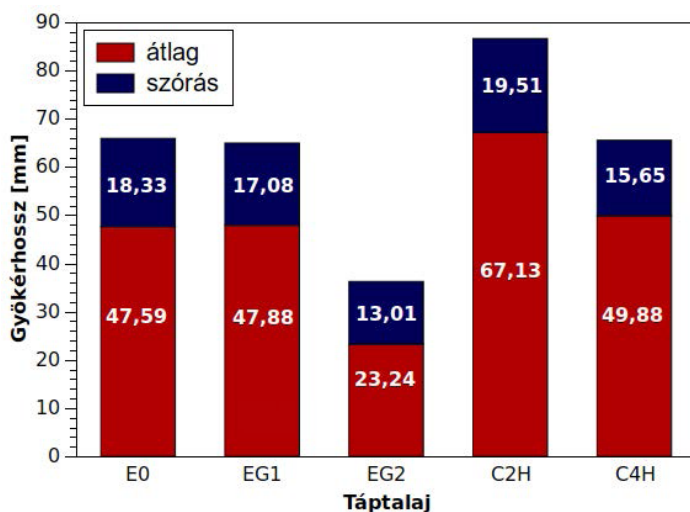
120. ábra. A *Leucojum aestivum* sarjhagymák (és gyökerek) differenciálódása a PB3-as táptalajon (BA + PB $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ + $0,25 \text{ mgL}^{-1}$ PB) 5 hónapos tenyésztést követően

4.2.3. A gyökeresítés eredményei

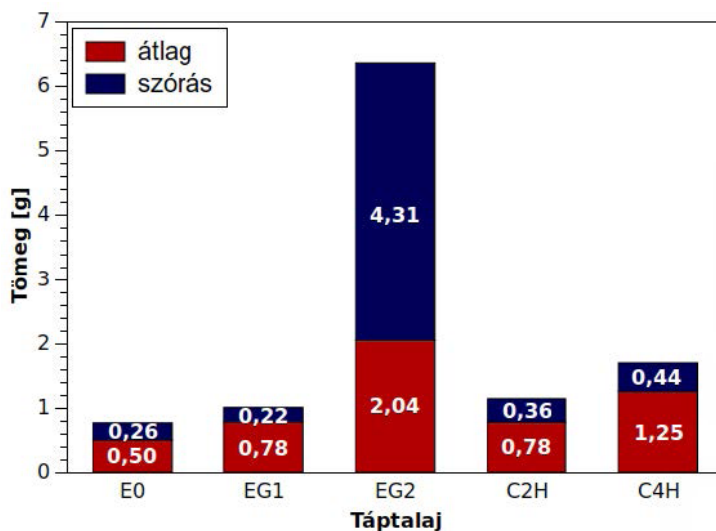
A gyökeresítési kísérlet során a gyökérszám és gyökérhossz vizsgálata a következő eredményeket adta: A legnagyobb gyökérszámokat az EG1 és C4H táptalajokon lehetett számolni (4,52, illetve 4,80 darab), amelyek a hormonmentes táptalajon mért – egyébként legalacsonyabb – 2,83-as értéktől szignifikáns eltérést mutattak (121. ábra). A statisztikai vizsgálat viszont nem mutatott ki különbséget – a hormonmentes táptalaj kivételével – a többi között. A gyökérhosszadatok vizsgálata során azt találtam, hogy a leghosszabb gyökerek a C2H-táptalajon (2 mgL^{-1} kinetin alkalmazása mellett, + 2 hónapos hűtést követően) fejlődtek 67,10 mm-es hosszzal, a legkisebbek pedig az EG2-táptalajon (40 gL^{-1} cukor, $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES) 23,20 mm-es hosszzal. A többi táptalajon 48 mm körüli értékek születtek, melyek szignifikánsan különböztek mind a legkisebb, mind a legnagyobb gyökérhosszt eredményező táptalajon mérhető értékektől (122. ábra). A megemelt cukortartalom a felszaporítási kísérlethez hasonlóan a gyökérszámot nem befolyásolta számottevően, azonban az átlagos gyökérhossz a felére csökkent, ezenkívül megnőtt a hagymácskák átlagos tömege is (EG1 táptalajon 0,78 g, EG2 táptalajon 2,04 g), bár a mért értékek nagy szórása miatt szignifikáns különbséget nem sikerült kimutatni (123. ábra). Megállapítható, hogy az akklimatizálás szempontjából kedvezőbb rövid gyökerek az EG2-es táptalajon fejlődtek. Ugyanez a táptalaj volt a legkedvezőbb a hagymácskák tömegét illetően is.



121. ábra. A különböző táptalajok hatása (ill. a + két hónapos hűtés hatása a C2H és C4H táptalajokon) a gyökérszámra két hónapos tenyésztést követően



122. ábra. A különböző táptalajok hatása (ill. a + két hónapos hűtés hatása a C2H és C4H táptalajokon) a gyökérhosszúságra két hónapos tenyésztést követően



123. ábra. A gyökeresítő táptalajok hatása (ill. a + két hónapos hűtés hatása a C2H és C4H táptalajokon) a hagymácskák tömegére két hónapos tenyésztést követően

A gyökeresítési kísérlet során az emelt cukortartalmú (40 gL^{-1}) $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES-t tartalmazó táptalajt találtuk ideálisnak, ugyanis ezen a táptalajon fejlődött a legtöbb gyökér a legkisebb gyökérhossz mellett. A kinetines táptalajok hűtése során csak a 2 mgL^{-1} koncentrációjú táptalajnál volt mérhető statisztikai különbség a gyökérhossz tekintetében (hűtés alatt is tovább növekedtek a gyökerek).

4.3. Új tudományos eredmények

1. Történeti adatok felhasználásával és saját terepi kutatásokkal feldolgoztam a *Syringa josikaea* aktuális elterjedését, lokalizáltam 18 aktuális élőhelyet.

2. Jellemeztem a kárpátaljai Jósika-orgona élőhelyeinek növényzetét florisztikai, cönológiai, ökológiai szempontból.

3. Kidolgoztam a védett *Leucojum aestivum* mikroszaporítás technológiáját.

Ezen belül:

- Kidolgoztam az előzetes steril hűtés módszerét, így nagy biztonsággal indíthatóak a tenyészetek.

- Meghatároztam a felszaporításhoz optimális táptalaj összetételét, és elsőként alkalmaztam eredményesen a metatopolint és a paclobutrazolt a szaporítási szakaszban.

- A gyökeresítéshez alkalmas táptalaj összetételét is meghatároztam.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

5.1. A *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb. élőhelyi jellemzői

A vizsgálataim során összesen 18 magyar orgona élőhelyet sikerült beazonosítani, felkutatni és bejárni, ebből 16 Kárpátalján az Ung, a Latorca és a Nagyág folyók völgyében, 2 Lemberg megyében a Sztrij-folyó völgyében terül el.

Többszöri bejárást követően sem sikerült megtalálni az alábbi élőhelyeket: Kispásztély és Nagypásztély között, Oroszmocsár községnél, a Vereckei-szorozshoz közelebb eső területet és a szőlősgyulai. Az ukrán irodalomban rónafüredinek (Lumsori) nevezett élőhely sem azonosítható egyértelműen.

A Jósika-orgona leggyakrabban a bükkösök, jegenyefenyves-bükkös zónájában, a mélyen bevágódó folyó és patakparti területek vízben gazdag, lápos talajain fordul elő, égeres láperdők és égerligetek mélyfekvésű részeinek cserjeszintjében. Legalacsonyabban 350 m tengerszint feletti magasságban, a Latorca völgyében Vezérszállásnál, legmagasabban pedig 740–760 m között a Sztrij-folyó völgyében, Klimecnél fordul elő. A kis területen kialakuló, edafikus égeres láperdő ritkábban, hegyi égerliget jellegű társulásokban az enyves és szürke éger (*Alnus glutinosa*, *A. incana*) domináns, de vannak bokorfüzesek uralta kisebb élőhelyek is, pl. a 4. sz. élőhely, az izbonyai.

A láperdők szegélyébe és gyakran a láperdő magasabb (üde talajú) térszínein a környező zonális erdőtársulások, *Fagetalia*, *Quercus-Fagetea*, illetve *Abieti-Piceion* elemei (a zonációnak megfelelően) is behúzódnak, néhány élőhely gyepszintjét azonban inkább a magaskórós lágyszárúak uralják. A faji összetétel alapján, vagyis a fajok prezencia-abszencia értékeinek figyelembevételével készült csoportosításból kiderül, hogy az élőhelyek leginkább földrajzi elterjedés alapján csoportosulnak, így a földrajzilag közeli élőhelyek faji összetétele hasonló. Leginkább eltérő faji összetételű a Nagyág (Rika) parti Kelecsényi élőhely, amely az egyetlen ismert populáció ebben a folyóvölgyben. Faji összetételében az égerek fajai dominálnak, de számos, antropogén hatást mutató, gyomjellegű növény is megtalálható (pl. *Arctium lappa*, *Elymus repens*, *Galeopsis ladanum*, *Anthriscus sylvestris*, *Festuca arundinacea*). Vélhetőleg az út közelsége és a fokozott használat miatt ezt az élőhelyet erős zavarás terhel. Védetté nyilvánítása, esetleg elkerítése az út szélén megálló autók elől biztosíthatná a fennmaradását és a további gyomosodás elkerülését.

Összességében elmondható, hogy a cönoszisztematikai csoportok részesedése és a fajkészlet alapján a vizsgált kárpátaljai Jósika-orgona élőhelyek

nem mutatnak reliktum jelleget. Mindegyik területen a hegyvidéki folyó és patakpartokat kísérő lápos, égeres és füzes társulások, azok tömeges fajai és a magaskórós elemek dominálnak, melyek azonban általánosan elterjedtek a Keleti-Kárpátok területén.

Bár Ukrajnában a Natura 2000 területek nincsenek kijelölve, a Jósika-orgona élőhelyei az EUNIS, EUR 27 alapján leginkább a 91E0 kategóriába sorolhatók – Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion*) azaz hordalékos talajú erdők mézgás égerrel és magas kőrissel.

A Kárpátok hasonló élőhelytípusai a romániai élőhelydirektívában is szerepelnek. A Románia élőhelyei című összefoglaló műben (DONITA et al. 2005) ezek az élőhelyek 2.4.3. csoportba tartoznak: Mocsári és hordalékos talajú erdők és cserjések. Ezen belül a szigethegységi orgonaélőhelyek külön csoportként vannak megnevezve (R4413 dél-kelet kárpáti cserjések Jósika-orgonával). Azonban, fontos megjegyezni, hogy az erdélyi és a kárpátaljai Jósika-orgona élőhelyek többsége egymástól nagymértékben különbözik, a romániai állományok sebesfolyású hegyvidéki jellegű patak völgyek köves aljzatán fejlődnek, itt nem jellemzők a szétterülő pangóvizes területek. Bár az Ung vízgyűjtőjében található havsközi (ljutai) állomány hasonló a romániai élőhelyekhez, a kárpátaljaiak többsége ezektől nagymértékben eltér.

A Jósika-orgona Ukrajnában védett faj, és bár szerepel a nemzeti vörös listán is, az élőhelyek többsége nem áll védelem alatt. Mindössze az alábbi élőhelyek védettek:

- Alsó-Felső-Roztoka-i (Koszttrinszka Roztoka) Borszucsινό helyi jelentőségű természeti emlék, amely a Jávornik-hegy országos jelentőségű természeti emléknek a része. A Jávornik-hegy (így az élőhely is) az Ungi (Uzsanszki) Nemzeti Park területén van.

- A havasközi (Ljuta), melynek természetvédelmi besorolása nem ismert, nem szerepel a természetvédelmi hatóság nyilvántartásában, de mivel az Ungi (Uzsanszki) Nemzeti Park területén található, ezért védettséget élvez.

- A szarvasházai (Zsdenyijevo) helyi jelentőségű Magyar Orgona Botanikai Rezervátum.

- A vezérszállási (Pidpolozja) helyi jelentőségű Magyar Orgona Botanikai Természeti Emlék és a klimeci helyi jelentőségű Magyar Orgona Természeti Emlék.

Az élőhelyek többsége lakott területekhez közel esik, ebből kifolyólag erősen veszélyeztetett. Feltételezhetően a változó tájhasználat követke-

tében a közutak közvetlen közelében elterülő élőhelyek mérete csökkent. Szarvasháza (Zsdenyijevo), Izbonya (Zbine), Hidegrét (Paskivci), Kelecsény (Kelecsenyi) élőhelyek esetében feltételezhető, Vezérszállás (Pidpolozja) és Pudholocska (Jalove) esetében egyértelműen bizonyítható az orgona élőhelyének zsugorodása. A vezérszállásnak egy része az autópálya építése során semmisült meg. A pudholicskai gázvezeték fektetése során degradálódott. A populációkat veszélyeztető tényezőként kell megemlíteni az erdőgazdálkodást is. Az erdészek számára az orgona fája gazdaságilag értéktelen, és védelme csak hátráltatja munkájukat, ezért ha tudomásuk is van még létező élőhelyekről, azt igyekeznek eltírtolni a természetvédők elől. További veszélyt jelent a lakott területek közelében lévő élőhelyekre a legeltetés okozta taposás is (Szarvasháza (Zsdenyijevo), Zánya, Almásmező (Jablonyevo)).

A *S. josikaea* dísznövényként és gyógynövényként is ismert, a helyi lakosság ezért szívesen gyűjti nem csak virágzáskor. Általános tapasztalat, hogy az állományokhoz közeli falvak kertjeiben rendszeresen megtalálhatóak az orgona vadon gyűjtött példányai (Klimec, Sóhát (Csornoholova), Havasköz (Ljuta), Felsőgereben (Verhnya Hrabivnyica), Vezérszállás (Pidpolozja), Zánya, (Ivaskivci). Jól láthatóan az orgona vegetatíván jól újul, ezért a sarjhajtások kiásása nem okozza a növények pusztulását, ugyanakkor a közelbe ültetett példányok növelik a populáció méretét. Klimec esetében a kerti bokrok száma meghaladhatja a vadon élő példányok számát, és a Sztrij-patak mentén élő két alpopulációt összekapcsolja.

Mivel mindenfelé tartják a *S. josikaea*-nál látványosabb virágú *S. vulgaris* különböző fajtáit, ezért dísznövényként való gyűjtése valószínűleg a jövőben nem válik jelentősebbé. A kertben élő példányok növelik a kis populációk genetikai konnektivitását és reprodukciós képességét, így létük természetvédelmi szempontból is elfogadható.

A fent említett antropogén hatásokon kívül a populációk veszélyeztetettségét okozza kis méretük, mely miatt alacsony termékenységűek, beltenyésztettek lehetnek, és a kis kiterjedésű állományokban nagy egy esetlegesen bekövetkező természetes katasztrófa (fakidőlés, földcsuszamlás, erdőtüz, árvíz) vagy egy későbbi emberi tevékenység hatása. Veszélyeztető tényezőként jelentkezik a területek szárazodása, ami csak részben tudható be antropogén hatásnak (Vezérszállás).

Tapasztalataim szerint a legjobb állapotban lévő élőhelyek a lakott területektől távolabb elterülő, úgymint a havasközi, a szolyvai, a borszucsinió vagy a védetté nyilvánított területek, pl. szarvasházai. Különösen fajgazdag

a szolyvai élőhely, amelyet az orgonán kívül sok védett faj is jellemez. A legsebbeen és legtömegesebben virágzó példányokat a szarvasházai élőhelyen találtam.

5.2. A *Leucojum aestivum* L.-lél folytatott mikroszaporítási kísérletek tapasztalatai

Indítás

A három indításból a legjobb eredményt az öthetes hűtést követően kaptam hagymacikkelyek használatával. Új módszernek tekinthető a steril hagymák hűtve tárolása az inokulum preparálásáig, ill. az indító táptalajra helyezésig. A hűtés időtartamát illetően az optimális hűtési periódus hossza hasonló volt a nárciszénál (JÁMBORNÉ BENCZÚR et al. 1989) alkalmazotthoz, azzal a különbséggel, hogy a hagymákat a nárcisz esetén nem sterilen hűtötték. Az általam használt táptalaj hasonló volt a STANILOVA et al. (1994) által leírthoz, de az indításhoz kinetint nem alkalmaztam.

Szaporítás benziladeninnel és kinetinnel

Eredményeimet az irodalmi adatokkal összevetve megállapítható, hogy a tűzike *in vitro* szaporításával foglalkozó szerzők egyikének eredményeivel sem egyeznek pontosan a kapott eredmények, jóllehet a kalluszról történt regeneráció esetén nincs is értelme az összehasonlításnak. A hagymából indított szaporítás esetén STANILOVA et al. (1994) megállapításához hasonló eredményeket értem el.

Szaporítás metatopolinnal

Összességében megállapítható, hogy a kis hagymákból indított tenyésztés esetén a magas szacharózkoncentráció kedvezőtlenül befolyásolta a sarjhagymaképződést, mivel a legtöbb sarjhagymát az optimálisnak talált T3 táptalajon kaptam, amely 30 gL^{-1} szacharózt tartalmazott. A T4-es táptalaj 40 gL^{-1} cukortartalma már gátló hatásának bizonyult a sarjdifferenciálódásra. A T1-es táptalajon pedig azért volt alacsony a sarjszám, mert itt a metatopolinkoncentráció volt kicsi, csak $0,5 \text{ mgL}^{-1}$.

A kis hagymákból indított tenyészetek esetén a gyökeresedés statisztikai vizsgálata során azt találtam, hogy a több gyökér a T4 (átlag 2,60 db) és T2 (átlag 2,00 db) táptalajokon képződött. A leghosszabbak a T2 táptalajon (átlag 64,10 mm), a legrövidebbek pedig a kis hagymáknál a T3 táptalajon (átlag 4,05 mm) fejlődtek. A többi táptalajon különböző értékeket mértem, melyek szignifikánsan különböztek mind a legkisebb, mind a legnagyobb

gyökérhosszt eredményező táptalajon mérhető értékektől. A megemelt szacharóztartalom a gyökérszámot növelte, amely a felszaporítás során nem kívánatos. Tehát a kis hagymákból indított tenyésztés esetén a T3 táptalaj bizonyult optimálisnak.

A nagy hagymákból indított tenyésztés esetén összességében megállapítható, hogy a sarjszám a T2-es (7,20) és a T4-es (6,70) táptalajon bizonyult a legnagyobbknak, ugyanakkor a sarjhossz a T1-en volt a legnagyobb (13,50 mm). A T3 és T4-es táptalajon közel azonos hosszúságot lehetett mérni. A gyökérszám (1,70 db) és gyökérhossz (22,40 mm) esetén a T4 táptalaj volt a „legjobb”, ami viszont a felszaporítás szempontjából hátrányos. A T3-as táptalajon nem fejlődött gyökér. A többi táptalajon különböző értékeket mértem, melyek szignifikánsan különböztek mind a legkisebb, mind a legnagyobb gyökérhosszt eredményező táptalajon mérhető értékektől. A megemelt szacharóztartalom a gyökérszámot nem befolyásolta számottevően, azonban az átlagos gyökérhossz jelentősen nőtt. Ezenkívül növelte a hagymácskák átlagos méretét is, bár a mért értékek nagy szórása miatt szignifikáns különbséget nem sikerült kimutatni. Az explantumként használt hagymák méretét összehasonlítva megállapítható, hogy a nagyobb méretű kiindulási anyag szignifikánsan jobb eredményt adott minden táptalaj esetén.

A táptalajokat összehasonlítva megállapítható, hogy optimálisnak a kis és nagy hagymák esetében is a T3-as ($0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES + 1 mgL^{-1} TOP és 30 gL^{-1} szacharóz) táptalaj tekinthető. A kis hagymákból indított tenyészetek esetén találtam a legkevesebb gyökeret és a legkisebb gyökeresedési arányt, ill. a nagy hagymákból indított tenyészeteknél nem találtam gyökeret a viszonylag nagy sarjszám és jól fejlett sarjhagymák mellett.

Szaporítás paclobutrazollal

A paclobutrazollal végzett kísérleteim célja volt, hogy a különböző táptalajok közül megtaláljam a *Leucojumok* felszaporításához leghatékonyabb összetételűt. Ideális esetben ez a sarjhagymák nagyszámú differenciálódása mellett rövidebb és kevesebb számú gyökér fejlődését jelentette, ugyanis a további *in vitro* felszaporításnál ezek hátrányt jelenthetnek a munkafolyamatok elvégzésekor. Ezt figyelembe véve kijelenthető, hogy a paclobutrazolt tartalmazó 3 táptalaj mutatta a legjobb eredményeket, ezek közül is a PB3-as volt szignifikánsan kiemelkedő. Ennél a közegnél a paclobutrazol koncentrációja $0,25 \text{ mgL}^{-1}$ volt, a benzil-adeniné $0,50 \text{ mgL}^{-1}$, és így átlagosan 7,80 sarjhagyma differenciálódott. A PB1-es és PB2-es kezegek esetében a paclobutrazol koncentrációja $2,50 \text{ mgL}^{-1}$ volt, ami azt jelenti, hogy a ki-

sebb koncentráció hatásosabb, a nagyobb koncentrációk már gátló hatással rendelkeznek. A sarjhossz tekintetében a PB3-as táptalajon ugyan rövidebb sarjak fejlődtek, viszont ez a sarjhagymák magas darabszámával magyarázható, amely már más növényeknél is bizonyítottan rövidebb sarjakkal járt együtt. Ezt a metatopolinnal végzett kísérletből is láthatjuk. A gyökérszámok és gyökérhosszak kapott értékeit nézve a paclobutrazoltartalmú táptalajok ugyancsak nagyobb átlagokat produkáltak; ez nem meglepő, hiszen ezt a hormont eredetileg gyökérindukcióhoz alkalmazták. Ilyen irányú hatása itt is megmutatkozik, de a kedvező sarjhagymaszám miatt mégis indokolt a használata.

A növekedésszabályzók hatásának összehasonlítása a 3 szaporítási kísérlet alapján

A kísérletek során a BA, KIN, TOP és PB hatását vizsgáltam. Az első három – mint köztudott – citokinin, ez a hormonscsoport elsősorban a differenciálódást segíti elő, így a sarjindukció nélkülözhetetlen vegyülete. A BA és KIN hatásáról sok irodalmi adatot találunk, viszont a viszonylag újnak számító TOP esetében ez már ritkább.

Megállapítottam, hogy a kinetin még nagyobb koncentráció (4 mgL^{-1}) esetén is átlagosan csak 2 sarjat produkált, ezért ennek a használata nem eredményes a szaporítási szakaszban.

A hagymások szaporításához hagyományosan használt BA eredményes volt, 1 mgL^{-1} -es töménységben 4,10–4,50 közötti szaporodási rátát sikerült vele elérni, ami már megfelelőnek mondható. A szaporodási ráta tovább volt növelhető a TOP alkalmazásával. A TOP 1 mgL^{-1} es koncentrációja esetén 5,20-es szaporodási rátát kaptam nagyobb méretű sarjakkal, de ennél magasabb szaporodást is tapasztalhattam $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ TOP mellett a szokásosnál (30 gL^{-1}) több cukor – 40 gL^{-1} szacharóz – alkalmazásával. Ez viszont nem gazdaságos. Optimálisnak ebben az esetben a 30 gL^{-1} szacharóz és 1 mgL^{-1} TOP kombinációja tekinthető.

A hagymások szaporítása során ritkán alkalmazott paclobutrazol nem tekinthető citokininnek, pozitív hatását az irodalom elsősorban a gyökér differenciálódására ismerteti. Azonban néhány esetben a sarjképzésre is jó hatással volt, ezt a citokininekkel kiváltott szinergista hatásnak tulajdonítják.

Mivel alig volt irodalmi adat a javasolt koncentrációra – amiről feltételeztem, hogy az autoklávozás során még csökkenni is fog –, ezért alkalmaztam $2,5 \text{ mgL}^{-1}$ -es mennyiségben. De mint a kísérletből kiderült, a tizedrésze ($0,25 \text{ mgL}^{-1}$) még jobbnak bizonyult a BA-val kombinálva. A legjobb sarjszámot adó táptalaj $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ BA-t és $0,25 \text{ mgL}^{-1}$ PB-t tartalmazott,

ezzel a kombinációval a sarjszám átlaga (a szaporodási ráta) 7,80 volt, a szaporítási kísérletek során a legmagasabb. Természetesen minden táptalaj esetén a tenyészetek $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES-t is tartalmaztak. Végső következtetésként megállapítható, hogy a szaporításhoz optimális a BA kombinálása kis koncentrációban alkalmazott PB-lal.

Gyökeresítés

A *Leucojum* gyökeresítése nem okozott nagyobb nehézséget, mert hormonmentes táptalajon is meggyökeresíthető. Viszont a NES $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ -es töménységben történt használata szignifikánsan megnövelte a gyökérszámot 2,80-ról 3,70-re. A hatást fokozni lehetett, ha 30 gL^{-1} szacharóz helyett 40 gL^{-1} -t adtam, így átlagosan hagymánként 4,50 gyökeret kaptam. Ez a táptalaj a gyökerek hosszúságát is szignifikánsan csökkentette, ami az akklimatizáláshoz kiültetés során kifejezetten előnyös. A kísérlet érdekessége, hogy a hagymácskák a kinetines táptalajokon is jól gyökeresedtek és kevésbé szaporodtak. A kinetin gyökeresedésre gyakorolt ilyenfajta hatását más szerzők is tapasztalták (JÁMBORNÉ BENCZÚR, 1992; JÁMBORNÉ BENCZÚR, 2005). A megfigyelt adatok alapján a gyökeresítésre a $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES-t tartalmazó táptalajt 40 gL^{-1} szacharózzal kombinálva javasolom.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Monográfiámban szűkebb hazám, Kárpátalja két, nedves élőhelyen élő védett növényével foglalkoztam.

A monográfia első része a kelet-közép-európai flóra ritkaságai közé tartozó tercier reliktumnak tekintett magyar orgonára, *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb. vonatkozó aktuális ismeretek összefoglalása. A történeti és aktuális magyar és ukrán szakirodalom összevetése és harmonizálása alapján felkutattam összesen 18 állományt. Az állományok elterjedési területéről áttekintő térképet készítettem, tisztáztam az élőhely aktuális elnevezését és a területek védettségi státuszát. Kárpátalján az Ung folyó völgyében két élőhely, Alsó-Felső-Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) és Havasköz (Ljuta) került beazonosításra. A legtöbb élőhely a Latorca folyó völgyében található, összesen 11, a következő eloszlásban: Vezérszálláson (Pidpolozja) kettő, Felsőgerebenben (Verhnya Hrabovnyica) egy, Szarvasházán (Zsdenyijevo) egy, Izbonya (Zbine) határában kettő, Hidegrét (Paskivci) határában kettő, Szolyvához (Szvaljava) közel egy, Medvefalván (Medvezsa) egy. Latorcafőn (Latyirka) egy tő van a falu központjában. Almásmezőn (Jablonyevo) két kisebb foltból álló, de egynek tekinthető élőhely van, Zánykán (Zanyka) szintén egy és Pudholicskán (Jalove) is egy. A Nagyág-folyó (Rika) völgyében, Kelecsény (Kelecsenyi) és a Lemberg (Lviv) megyében lévő Sztrij-folyó völgyében, Klimec község határában egy, a községben – az egykori Kalsdorfban – szintén egy élőhelyet találtam.

Nem találtam meg az irodalomból említett Kispásztély és Nagypásztély közötti előfordulást, az Oroszmocsárnál lévőt, és a Vereckei-szoroshoz közel eső területet sem. Az adatok ellenőrzése során tévesnek bizonyultak a következők: Szőlősgyula, amely csak a lakosság elbeszéléséből volt ismert, és bizonytalan a rónafüredi (Lumsori) élőhely léte is.

11 élőhelyről készítettem fajlistát, hagyományos Braun-Blanquet-féle cönológiai felvételeket, és fotódokumentációt. A felvételezett adatok alapján értékeltem az élőhelyeket a fajok ökológiai értékeit, a Borhidi-féle talajnedvesség (WB), relatív hőigény (TB) és a növények relatív fényigénye alapján megállapított (LB) indikátor számai és a talajreakció relatív (RB), a nitrogénigény relatív (NB) és a szélsőséges klímahatások éghajlati szélsőségek eltűrésére vonatkozó értékszámok (KB) segítségével.

Eredményeim alapján megállapítható, hogy az élőhelyek többsége kis kiterjedésű, hegyvidéki folyó- és patakvölgyeket kísérő, többségükben

szürke égerrel (*Alnus incana*) és ritkábban enyves égerrel (*Alnus glutinosa*) jellemezhető láperdő vagy égerliget. A hidegréti és izbonyai élőhelyeken a Jósika-orgonát fűzlápban találtam. A zonális erdőtársulások, a lápot körbevevő bükkösök és fenyőelegyes erdők fás és lágyszárú fajai az égeresekben is megjelennek. A gypszintet pedig gyakran magaskórós fajok uralják. A fajok prezencia-abszencia mátrixa alapján készült klaszteranalízis érdekes eredménye, hogy az állományok leginkább földrajzi helyük szerint csoportosultak, így az egyes folyóvölgy vízgyűjtőjében lévő faji összetétele egymáshoz közelállóbb volt. Külön csoportosult a keletcsényi élőhely, melyben sajnos, a zavarást jelző fajok túlsúlya miatt mutatkozott a különbség. Értékesnek tartom ugyanakkor a szolyvai állományt, melyben a magaskórós elemek mellett számos üdeerdei és montán faj fordult elő, és ezek a többi élőhely összetételéből hiányoztak. Ilyen a *Mattencia struthiopteris*, *Scopolia carniolica*, *Lunaria rediviva*. Összességében megállapítható, hogy az orgona élőhelyek faji összetételükben és a fajok dominancia viszonyai alapján nem mutatnak kifejezett reliktum jelleget.

A flóraelem-összetétel viszonylag keskeny spektrumot mutat. A vizsgált területeken eurázsiai fajból van a legtöbb, 34,0%, európai 23,3%. Jelentős a cirkumpoláris fajok csoportrészesedése, 19%, ami a hideg, páradús levegőű termőhelyi adottságokból következik. A közép-európai elemek aránya 12%.

A természetességi állapotvizsgálatot a Borhidi-féle szociális magatartás típusok (SBT) és a Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák (TVK) segítségével végeztem. Ezek alapján elmondható, hogy az élőhelyek természetes állapotban vannak, ezt bizonyítja az adventív fajok hiánya és a nagyszámban előforduló védett fajok jelenléte is. Ugyanakkor tapasztalhatóan egyes termőhelyek erős antropogén terhelésnek vannak kitéve.

Fontosnak tartanám a nem védett és újonnan felkutatott élőhelyek mindegyikét védelem alá helyezni.

A *Leucojum aestivum* (nyári tűzike) létét veszélyezteteti szépsége, dísznövényként a virágjáért és hagymájáért egyaránt gyűjtik annak ellenére, hogy élőhelye Kárpátalján is védelem alatt áll. A gyűjtés elleni védekezés egyik lehetősége a termesztésbe vonás, viszont legelőször a szaporítást kell megoldani. Mivel a legmodernebb és leggyorsabb – egyben legkíméletesebb – lehetőségnek az *in vitro* szaporítás mutatkozott, ezért célom volt a nyári tűzike mikroszaporítási technológiájának kidolgozása. A hagymás növény mikroszaporításával kapcsolatosan viszonylag kevés irodalmi adat állt rendelkezésre, ezek a benziladeninnel és kinetinnel történő szaporítást javasolták.

A mikroszaporítás első nehézsége a steril tenyészet létrehozása, ez különösen nehéz a föld alatti szervből történő indításnál. A hagymák nyugalmi szakaszának megszakítását is meg kell oldani, ezt hűtéssel lehet elérni. Kísérleteim során ezt a két problémát egyszerre sikerült megoldanom oly módon, hogy a hagymákat egészben steriliztem, majd ugyanígy kerültek hormonmentes táptalajra, hűtőszekrénybe. A hűtési periódusok közül az öthetes hűtés bizonyult jónak. A hűtést követően a steril hagymákat cikkekre vágva tettem az indító táptalajokra, amelyek egyben a szaporítást is szolgálták. A fél makroelem töménységű Murashige és Skoog (1962) alaptáptalajt benziladeninnel (BA) és kinetinnel (KIN) kombináltam. A kinetinnel történt szaporítás nem adott kedvező eredményt, még a BA-hoz képest megemelt koncentrációk esetén sem. Viszont benziladeninnel (0,50 és 1 mgL⁻¹ BA + 0,1 mgL⁻¹ NES) 4,50, ill. 5,30-szoros átlagos szaporodási rátát értem el. Az előző táptalajokhoz 30 gL⁻¹ szacharózt adtam. A megemelt (40 gL⁻¹) cukormennyiség hatására a szaporodási ráta csökkent, a nemkívánatos gyökérképződés viszont nőtt.

A szaporítási szakasz további vizsgálatához a BA helyett citokininként metatopolint (TOP) alkalmaztam különböző koncentrációkban, emellett másodlagos explantumként „kis” és „nagy” sarjhagymákat egyaránt alkalmaztam, ugyanis az előző szaporítások során különböző méretű steril hagymácskák álltak rendelkezésre. Az új kísérletet több hónapos hormonmentes táptalajon történt tenyésztés előzte meg, a hormon utóhatás kiküszöbölése miatt. A kis hagymák szaporításához szignifikánsan a legjobbnak az 1 mgL⁻¹ TOP + 1 mgL⁻¹ NES + 30 gL⁻¹ szacharóztartalmú táptalaj bizonyult. Ezen a táptalajon a szaporodási ráta 3,40 volt, és a nemkívánatos gyökérképződés is minimális volt. A nagy hagymák szaporításához szintén a fenti kiegészítő kombinációt ítéltam a legjobbnak (5,20 átlagos sarjszámmal), bár ennél több sarjat értem el megemelt, 40 gL⁻¹-es cukormennyiséggel (7,20 db), de a gyökér is több volt, és a 10 gL⁻¹-rel több cukor alkalmazása nagyon megdrágítja a tenyésztést. Az előző táptalaj mellett szól az is, hogy itt nemkívánatos gyökérdifferenciálódást egyáltalán nem tapasztaltam.

A szaporodási ráta további emelése érdekében egy – mikroszaporítás során ritkán alkalmazott – hormont is kipróbáltam. Paclobutrazolt (PB) kombináltam BA-val, és a szaporodási ráta további javulását értem el. A legjobbnak bizonyult táptalaj-összetétel a következő volt: 0,5 mgL⁻¹ BA + 0,25 mgL⁻¹ PB + 0,1 mgL⁻¹ NES. Ezen a táptalajon a szaporodási ráta 7,80 volt, szignifikánsan a legjobb a többi táptalajhoz képest. Ez az eredmény az eddigi szaporítási kísérletek közül is a legjobb volt.

A hagymácskák – bár hormonmentes táptalajon is gyökeresedtek – a kísérletek alapján a $0,1 \text{ mgL}^{-1}$ NES-t és 40 gL^{-1} szacharózt tartalmazó táptalajon gyökeresedtek a legjobban. Ezen a táptalajon volt a gyökérszám a legmagasabb (4,52 db), a gyökérhosszúság a legrövidebb (23,24 mm), ami az akklimatizálás szempontjából jobb, mint a hosszabb gyökerek. A legnagyobb tömegű hagymácskákat (2,04 g) is ezen a táptalajon kaptam. Az utóbbi két érték lényegesen jobbnak bizonyult a többi táptalajon elért eredményénél. Az *in vitro* szaporításitechnológiát tehát a nyári tűzikére sikeresen kidolgoztam.

IRODALOMJEGYZÉK

1. ANDREÁNSZKY G. (1968): Reste d'un lilas du Sarmatien Hongrois. *Acta Botanica Scientiarum Hungaricae*, 141 4 p.
2. BACH A., PAWLOWSKA B., PULCZYNSKA K. (1992): Utilization of soluble carbohydrates in shoot and bulb regeneration of *Hyacinthus orientalis* L. *in vitro*. *Acta Horticulturae*, 325 487–492. p.
3. BAIRU M. W., STIRK W. A., DOLEZAL K., VAN STADEN J. (2007): Optimizing the micropropagation protocol for the endangered *Aloe polyphylla*: can meta-topolin and its derivatives serve as replacement for benzyladenine and zeatin? *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 90: 15–23 p.
4. BAJAJ Y. P. S. (szerk.) (1997): High-Tech and Micropropagation VI. Biotechnology in *Agroculture and Forestry*. New York, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 189–191. p.
5. BARANYI B. (szerk.) (2009): Kárpátalja, Magyar Tudományos Akadémia, Regionális Kutatások Központja. Pécs–Budapest: Dialóg Campus Kiadó, 123 p.
6. BEKOV B. A. (1970): Vvegyenyije v fitocenologiju. Almaata: Izdatyelsztvo Nauka Kazazsszkoj SZSZR, 33–39. p.
7. BERCSIK P. (1973): Az orgona. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 16–18., 54–55. p.
8. BERGONON S., CODINA C., BASTIDA J. (1992): The shake liquid culture an alternative way to the multiplication of *Narcissus* plants. *Acta Horticulturae*, 325, 447–452. p.
9. BERKOV S., PAVLOV A., ILIEVA M., BURRUS M. (2005): CGCMS of alkaloids in *Leucojum aestivum* plants and their *in vitro* cultures. *Phytochemical Analysis*, 16 (2), 98–103. p.
10. BLATTNY T. (1910): A *Syringa josikaea* Jacq. elterjedéséhez. *Botanikai közlemények*, 9 (3), 163 p.
11. BLATTNY T. (1912): Megjegyzések Pax „Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen” (I. és II. kötet) című munkájához. *Botanikai közlemények*, 11 (5-6), 185–193. p.
12. BLATTNY T. (1912): Újabb adatok a *Syringa josikaea* elterjedéséhez. In: Szakosztályi ügyek. *Botanikai közlemények*, 11 (5–6), 225 p.

13. BLAT'TNY T. (1913): Újabb adatok a *Syringa josikaeae* Jacq. fil. elterjedéséhez. *Botanikai közlemények*, 12 (1), 12–14. p.
14. BLAT'TNY T. (1917): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén. *Erdészeti Lapok*, 56 (17–18), 420–430. p.
15. BLAT'TNY T. (1917): Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén. *Erdészeti Lapok*, 56 (19–20), 464–473. p.
16. BODNAR V. (szerk.) (1987): Prirodnyi bagatsztva Zakarpatyja. Uzshorod: Kárpáti
17. BORBÁS V. (1882): A hazai orgonafa-fajokról. *Erdészeti Lapok*, 21 (10) 880–887. p.
18. BORBÁS V. (1884): A *Syringa josikaeae* leírásának kelte. Természetrajzi füzetek, Kiadja a Magyar Nemzeti Múzeum, 8 (4), 313 p.
19. BORBÁS V. (1885): Különfélék. *Erdészeti Lapok*, 24 (4) 396–398. p.
20. BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. Pécs: Janus Pannonius Tudományegyetem.
21. BORHIDI A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Budapest: Akadémiai Kiadó.
22. BORHIDI A., SÁNTA A. (1999): Vörös Könyv. Magyarország növénytársulásairól. Budapest: Természetbúvár Alapítvány Kiadó.
23. BOROGYIN A. M. (szerk.) (1984): Krasznaja knyiga SZSZSZR. Moszkva: Izdatyelsztvo, Lesznaja promislennoszt, 269 p.
24. CHEN, J. Y. (2005–2008): A Taxonomic Revision of *Syringa* L. (Oleaceae). Cathaya, 17–18. p.
25. CSERVONA KNIGA UKRAJINSZKOJI RSZR. (1980): Kijiv: Naukova dumka 504 p.
26. CSOPIK V. I. (1958): Flora i roszlennyisztz zahidnoji csasztene Ukrajinszkih Karpat Vidavnictvo AN URSZR, 51 p.
27. CSOPIK V. I. (1970): Ridkisznyi roszlini Ukrajini. Kijiv: Naukova dumka, 27–28., 37–39. p.
28. CSOPIK V. I. (1978): Redkije i iszcsezajuscije rasztyenyija Ukrajini/ Szpravocsnyik, Kijiv: Naukova dumka, 212 p.
29. CSOPIK V. I. (1976): Viszokohirna flora Ukrajinszkih Karpat. Kijiv: Vidavnictvo Naukova dumka, 209 p.

30. CSORKINE N., SZADCSENKO M. (2009): Oszobennosztyi mikroklonyirovanyija *in vitro* redkogo rasztyenyija *Lilium martagon* L. *Visnyik Kijinszkoho nacionaljnego universztetu imenyi Tarasza Sevczenka*, 157–158. p.
31. CSÚRÖS I. (1995): Erdélyi növénykincsek. Kolozsvár: Stádium Könyvkiadó, 20–21p.
32. DEBERGH P. C., MAENE L. J. (1981): A scheme for commercial propagation of ornamental plants by tissue culture. *Sci. Hort.*, 14 335–345. p.
33. DIOP M. F., HEHN A., PTAK A., CHRETIEN F., DOERPER S., GONTIER E., BOURGAUD F., HENRY M., CHAPLEUR Y., LAURAIN-MATTAR D. (2007): Hairy root and tissue cultures of *Leucojum aestivum* L. – relationships to galanthamine content. *Phytochem Rev*, 6 137–141. p.
34. DOBRÁNSZKI J., HUDÁK I., MAGYAR-TÁBORI K., JÁMBOR-BENCZÚR E., GALLI ZS. and KISS E. (2004): Effects of different cytokinins on the shoot regeneration of apple leaves of Royal Gala and M.26. *Int. J. of Hort. Sci.* 10 (1), 59–75 p.
35. DOBRÁNSZKI J., JÁMBOR-BENCZÚR E., REMÉNYI M.L., MAGYAR-TÁBORI K., HUDÁK I., KISS E., GALLI ZS. (2005): Effects of aromatic cytokinins on structural characteristic of leaves and their post effects on subsequent shoot regeneration from *in vitro* apple leaves of 'Royal Gala' *Int. J. of Hort. Sci.* 11 (1), 41–46 p.
36. DOBRÁNSZKI J., MAGYAR-TÁBORI K., JÁMBOR-BENCZÚR E., KISS E., LAZÁNYI J. and BUBÁN T. (2002): Effect of conditioning apple shoots with meta-topolin on the morphogenetic activity of *in vitro* leaves. *Acta Agronomica Hung.* 50 (2), 117–126 p.
37. DOBRÁNSZKI J., MAGYAR-TÁBORI K., JÁMBOR-BENCZÚR E., KISS E., LAZÁNYI J., BUBÁN T. (2002): Effects of conditioning of apple shoots with metatopolin on the morphogenetic activity of *in vitro* leaves. *Acta Agronomica Hungarica*, 50 (2), 117–126. p.
38. DOBRÁNSZKI J., MAGYAR-TÁBORI K., JÁMBOR-BENCZÚR E., LAZÁNYI J., BUBÁN T., SZALAI J. (2000): Influence of aromatic cytokinins on shoot multiplication and their after-effects on rooting of apple cv. Húsvéti Rozmaring. *Int. J. of Hort. Sci.* 6 (4), 84–87 p.
39. DOVHANICH Y. O. (szerk.) (1998): Nature Protected Fund of Transcarpathia. (Reference book). Rakhiv: Ecological club „Carpathians”, 146 p.

40. DONITAN., POPESCU A., PAUCA-COMANESCU M., MIHAILESCU S., BIRIS I. A. (2005): *Habitatele din Romania* Editura Tehnica Silvica Bucuresti.
41. DUDITS D., HESZKY L. (2003): *Növényi biotechnológia és gén-technológia*. Budapest: Agroinform Kiadó, 98 p.
42. GYIDUH J. P. (2010): „Cservona Kniha Ukrajine. Roszlinnej szvit.” Piszljamova. *Ukr. botan. žurnal*, 67 (4), 481–503. p.
43. GYIDUH J. P. (szerk.) (2009): *Cservona Knyih Ukraine (roszlinnej szvit)*, Kijiv: Globalkonszaltin, 65 p.
44. GYIDUH J. P. (szerk.) (2009): *Zelena kniha Ukraine*. Kijev: Aljterpresz, 161 p. 121 p. 131 p.
45. ELLENBERG H. (1974): *Indicator values of vascular plants in Central Göttingen*: Europe Verlag Erich Goltze KG.
46. EUR27: *Interpretation Manual of European Union Habitats*. http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/2007_07_im.pdf
47. FEKETE L., BLATTNY T. (1913): *Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén*. Selmechánya.
48. FEKETE L., BLATTNY T. (1914): *Die Verbreitung der forstlich wichtigen Bäume und Sträucher im Ungarischen Staate I–II*. Joerges Verlag, Schemnitz.
49. FEKETE L. és MÁGOCSY-DIETZ S. (1896): *Erdészeti növénytan*. Budapest: Pátria, Vol 2.
50. FELYBABA-KLUSINA L. M. (2005): *Fitocenologicsna harakterisztika ta ohorona ugrupovany Syringa josikaea Jacq. (Oleaceae) v Ukrainszkih Karpatah*. *Ukr. botan. žurnal*, 26 (4) 484–495. p.
51. FELYBABA-KLUSINA L. M., KUZMICSOV A. I. (2006): *Sztruktura ta cenogenetyicsni zvjazki ugrupovany buzku ugorszkocho (Syringa josikaea Jacq.) Ukrainszkih Karpat*. *Naukovij visnik uzshgorodskoho universitetu*, 19, 107–111. p.
52. FIALA J. L. (2008): *Lilacs: a gardener's encyclopedia*. Timber Press, Inc., 20–21. p.
53. FLATT K. (1890): *Briefe uber die Syringa Josikaea Jacq. fl. Ein Beitrag zur Geschichte dieser Pflanze*. *Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften*, 40, 113–122. p.

54. FLATT K. (1891): A Jósika-fáról (*Syringa josikaea* Jacq. fl.). Különnyomat a Nagyvárad című napilap 1891. március 29-i számából. Nagyvárad: Lang József Nyomdája, 15 p.
55. FODOR I. (1974): Flora Zakarpattya. Lviv: Viscsa Skola Lvivszkoho Universzitetu, 160 p.
56. FUSS M. (1846): Baumgarten JCG: Enumerationis stirpium Transilvaniae indigenarum Mantissa I. Typis Theodor Steinhausen, Cibinii.
57. FUSS M. (1866): Flora Transsilvaniae excusoria. Cibinii: Typis haeredumgeorgii de closius. 432 p.
58. GEORGE E. F. (1993–1996): Plant Propagation by Tissue Culture; Part 2: In Practice 2nd Edition, Exegetics Limited, 879 p.
59. GEORGIEVA L., ATANASSOV A., DAVIDKOVA L., KONDAKOVA V. (2010): Long-term *in vitro* storage and multiplication of *Leucojum aestivum* L.. Biotechnology & Biotechnological Equipment, Diagnosis Press, 24 (3), 1950–1953. p.
60. GERRITS M. M., KIM K. S., DEKLERK. G. J. (1992): Hormonal controll of dormancy in bulblets of *Lilium speciosum* cultured *in vitro*. *Acta Hort.*, 325, 521–528. p.
61. GOLUBEC M. A. (szerk) (1988): Ukrainszkije Karpati. Priroda. Kijev: Naukova dumka, 80 p.
62. GOMBOCZ E. (1936): A magyar botanika története. Budapest: Magyar Tudományos Akadémia.
63. GOMBOCZ E. (1935): A magyar botanika történetéhez. *Botanikai Közlemények*, 32, 127–130. p.
64. GORB V. K. (1984): Prirodnyi populjaciji *Syringa josikaea* Jacq.F. v Ukrajinszkij Karpat, *Ukrajinszkij Botanyicseszkij Zsurnal*, 41(4) 62p.
65. GORB V. K. (1989): Szirenyi na Ukrainye. Kijev: Naukova dumka, 16.,47. p.
66. GRACZA P. (2004): Növénysservezetan. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó, 297 p.
67. GRIGORA I. M., GRIGORA V. A. (2005): Szolomaha roszlinniszty Ukrajini (ekologo-cenotyicsnij florisztyicsnij ta geogreficsnij narisz). Kijev: Fitoszociocentr, 367–370. p.

68. GULYÁS A. (1907): A *Syringa josikaea* Jacq. fil. és a *Syringa emodi* Wallich. Múzeumi füzetek, 2, 35–65. p.
69. HAMMER Ř., HARPER D. A. T., RYAN P. D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
70. HARGITAI Z. (1943): Adatok a Beregi sík erdeinek ismeretéhez. Különlönyomat a *Debreceni Szemle* 1943 márciusi számából. 3. p.
71. HARVEY B. M. R., SELBY C. Micropropagation off Narcissus (Daffodils), 232–246. p., In: Bajaj Y. P. S (szerk.) (1997): High-Tech and Micropropagation VI. Botechnology in Agroculture and Forestry. Berlin: Springer-Verlag, New York: Heidelberg, 190–191. p.
72. HEINRICH M. H. TEOH L. (2004): Galanthamine from snowdrop – the development of a modern drug against Alzheimer's disease from local Caucasian knowledge. – *Journal of Ethnopharmacology*, 92 (2–3), 147–162. p.
73. HUSSEY G. (1980): *In vitro* propagation of *Narcissus*. *Annals of Botany*, 49 (5), 707–719. p.
74. HUSSEY G., FALAVIGNA A. (1980): Origin and Production of *In vitro* adventitious Shoots in the onion *Allium cepa* L. *Journal of Experimental Botany*, 31(6), 1675–1686. p.
75. HUSSEY G., HILTON, J. (1975): Proliferation of *in vitro* monocotyledonous plantlets with cytokinin. *Ann. Rep. John Innes Inst.*, 53–56. p.
76. HUSSEY G., PERRY M. F. (1979): Formation of adventitious shoot clusters in *Lilium*. *Ann. Rep. John Innes Inst.* 1978., 51 p.
77. IGOSINA K. N. (1954): Bot. Mat. Gerb. BIN SZSZSZR, t. XIV.
78. IHNATYEV A. I. P. (1983): Ontogeneticheszkij morfogenez vegetativnih organov travjanyisztih rasztyenyij. Moszkva: Moszkovszkaja szeljszkohoz. akagyemija im. K. A. Tyimirjazeva, 16 p., 26 p.
79. IŽAN B. K., ONDRUŠIKOVÁ E., TRČKOVÁ K. AND BENEDIKOVÁ D. (2007): Effects of Paclobutrazol and Indole-3-butyric Acid on *in vitro* Rooting and Growth of some Rootstocks of the Genus *Prunus* L. *Europ. J. Hort. Sci.*, 72 (5), 198–201 p.
80. JACOBS G., RICHARD M., ALLDERMAN L. A., THERON K. I. (1992): Direct and indirect organogenesis in tissue cultures of *Nerine bowdenii* W. Watts. *Acta Hort.* (ISHS), 325, 475–480. p.

81. JAKUBENKO B. E., GRIGORA I. M., MELNYICSUK M. D. (2008): Geobotanyika. Kijev: Arisztaj, 356–364. p.
82. JÁMBORNÉ BENCZÚR E. (1992): Néhány fontos *Philodendron* és *Syngonium* faj mikroszaporítása. Budapest: Kandidátusi értekezés, MTA.
83. JÁMBORNÉ BENCZÚR E. (2005): Hagymások. 223 p. In: Jámborné Benczúr E. és Dobránszki J. (szerk). *Kertészeti növények mikroszaporítása*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
84. JÁMBORNÉ BENCZÚR E. (2005): Nyíllevél és filodendron 202–205. p. In: Jámborné Benczúr E. és Dobránszky J. (szerk.) *Kertészeti növények mikroszaporítása*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
85. JÁMBORNÉ BENCZÚR E., DOBRÁNSZKI J. (2005): Kertészeti növények mikroszaporítása. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 223 p.
86. JÁMBORNÉ BENCZÚR E., MÁRTA K. (1990): *In vitro* propagation of *Philodendron tuxtilanum* with benzylaminopurine. *Acta Agronomica Hungarica*, 39, 341–348. p.
87. JÁMBORNÉ BENCZÚR E., MÁRTA K., PEREDI A. (1989): A nárcisz mikroszaporítása. Budapest: *Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei*, LII, 101–107. p.
88. JÁMBORNÉ BENCZÚR E., MÁRTA K.-NÉ, MÁNDY A., TAKÁCS T. (1987): A *Lilium longiflorum* Thunb. *in vitro* szaporítása. *Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Közleményei*, LI, 171–178. p.
89. JANKA V. (1884): Megjegyzés a *Syringa josikaea* leírásának keltéhez. Természettudományi füzetek, Kiadja a Magyar Nemzeti Múzeum, VIII: kötet. 4. füzet 313–314. p.
90. JANKA V. (1885): *Syringa Josikaea* un anderes Neue der Marmaros Jacq. *Oesterreichische Botanische Zeitschrift* 9, Wien: Verlag von C. Gerold's Sohn, 313–316. p.
91. JÁRAI-KOMLÓDI M. (1990): Pollen-statistical analyses from the Vértesszőlős travertine. In: Kretzoi M és Dobosi TV (eds): Vértesszőlős, site, man and culture. Budapest: Akadémiai Kiadó, 125–135. p.
92. JÁVORKA S. (1925): Magyar Flóra. Magyarország virágos és edényes virágtalan növényeinek meghatározó kézikönyve. Budapest. II. Studium.
93. JÁVORKA S. (1957): Kitaibel Pál. Budapest: Akadémiai Kiadó, 59 p.

94. KADEREIT J. W., LICHT W., UHINK C. H. (2008): Asian relationships of the flora of the European Alps. *Plant Ecology & Diversity*, 1, 171–179 p.
95. KARAOĞLU, C. (2004): *In vitro* propagation of summer snowflake. Master Thesis, 2004, 38 pages, (http://72.14.221.104/search?q=-cache:X_xsbdsosl4J:papirus.ankara.edu.tr/tez/FenBilimleri/Yuksekk Lisans_Tezleri/2004/FY2004_184/Ozet.pdf+Leucojum+in+vitro&hl=hu&gl=hu&ct=clnk&cd=5)
96. KÁRPÁTI I., KÁRPÁTI I.-NÉ (1968): Növényföldrajzi gyakorlatok. Keszthelyi Agrártudományi Főiskola.
97. KYJAK V. G., BILONOHA V. M., MALYNOVSKY A. K. (2008): Distribution and population structure of rare plant of the International Red Lists. In: Ukrainian Carpathians. Lviv: NLTU Ukrajine, 6 25–30. p.
98. KIM K. J., JANSEN R. K. (1998): A chloroplast DNA phylogeny of lilacs (*Syringa*, Oleaceae): plastome groups show a strong correlation with crossing groups. *American Journal of Botany*, 85, 1338–1351. p.
99. KIRÁLY G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Jászvadász: Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, 616 p.
100. KLEIN G. (1881a): Hazánk orgonafájának (*Syringa josikaea*) új termőhelye. Természettudományi Közöny 13(7): 314–315. p.
101. KLEIN G. (1881b): Ein neuer Standort von *Syringa josikaea* Jacq. fil. Botanisches Centralblatt 2(7): 124–125. p.
102. KOHUT E., HÖHN M., JÁMBORNÉ BENCZÚR E., (2006): A Masonca mocsárrét botanikai vizsgálata. *Acta Beregsasiensis*, 2, 157–167. p.
103. KOHUT E., HÖHN M. (2010): A *Syringa josikaea* élőhelyeinek cönológiai jellemzése Kárpátalján. *Acta Beregsasiensis*, 3, 55–66. p.
104. KOMAROV V. L. (szerk.) (1954): Flora SZSZSZR. Moszkva: Izdatel'sztvo. Botanyicseskij insztityut akagyemiji nauk SZSZSZR, 480 p.
105. KOMENDAR V. I., SZABADOS V. I. (1986): K izucsenyiju ekologijii i njekotorije biomorfologicseskije harakterisztjiki *Leucojum aestivum* L. v pojmenneh dubravah Zakarpattya. Szeged: *Tiscia*, XXI (37), 31–38. p.
106. KOTOV M. J., BARBARICH A. I. (szerk.) (1950): Flora URSR. Tom III. Kijev: Vedavnyictvo akagyemiji nauk URSR, 269–271. p.
107. KOTOV M. J., BARBARICH A. I. (szerk.) (1957): Flora URSR tom. VIII. Kijev: Vedavnyictvo akagyemiji nauk Ukrainszkoy RSZR, 203–205. p.

108. KRICSFALUSIJ V. V., VAJNAGI A., ANDRIK E., DASHKO R. (1999): Raritetna flora Zakarpattya Lilijecvityi roszline. Szerija, [Zberezsennya biorozmajittya (4.)], Uzshorod:16–20. p., 22–24. p.
109. KRICSFALUSIJ V. V., BUDNYIKOV G. B., MIGALY A. V. (1999): Cservonij szpizsok Zakarpattya: vidiv roszlin ta ugrupovannya, scso znahogyatszja pid zagrozoju zniknennya. Uzsgorod: Uzsgorodszkij derzsavnij universzitet, 196 p.
110. KRICSFALUSIJ V. V., KOMENDÁR V. I. (1990): Bioekologija redkich vidov rasztyenyij. Lviv: Szvit, 29 p., 31–37. p.
111. KRICSFALUSIJ V. V., MEZEV-KRICSFALUSIJ G. M., SZABADOS V. I., SUMSZKA N. V. (1987): Efemerojide Ukrajinszkih Karpát: Biomorfologicsni oszoblivoszti, ohorona i perszpektivi vekoresztannya. *Ukr. Bot. Zsurnal.* 44 (2), 83–85. p.
112. KUCHARSKA, D. and OLIKOWSKA, T. (2008): The influence of paclobutrazol in the rooting medium on the quality of chrysanthemum vitroplants. *J. Fruit and Ornament. Plant Res*16, 417–424.
113. LANGENS-GERRITS M. M., DE KLERK, G. J. M. (1999): Microporopagation of flower bulbs: *Lily* and *Narcissus*. In: Hall, R. D. (ed.). *Methods in Molecular Biology*, Vol. 111: *Plant cell Culture Protocols* Chapter 14. Humana Press Inc. Totowa N. J., 141–147. p.
114. LANGENS-GERRITS, M. M. (2001): Progress in tissue culture techniques for propagation of tulips. *FlowerTECH*, 4. (8), 22–24. p
115. LENDVAY B., KOHUT E., HÖHN M. (2012): A Jósika-orgona (*Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.) történeti és aktuális elterjedése, az állományok ökológiai-természetvédelmi jellemzése. *Kanitzia*. 19:27–58
116. LINNAEUS C. (1753): *Species plantarum* Tomus. 1. Holmiae impensis Laurentii Salvii, 9 p.
117. LIPPAY J. (1664): *A Psoni kert*. Bécs.
118. MANIA D., MANIA U. (2008): La stratigraphie et le Paléolithique du complexe saalien dans la région de la Saale et de l'Elbe Stratigraphy and Paleolithic of the Saale complex in the Elbe–Saale region. *L'anthropologie*, 112, 15–47. p.
119. MARGITTAI A. (1911): Adatok Bereg vármegye flórájához – Beiträge zur flora des Bereger Comitatus. *Magyar Bot. Lap.* 10 (11–12) 388–413 p.

120. MARGITTAI A. (1933): Additamenta ad Floram Carpatorum Septemtrional-orientalium. *Magyar Bot. Lap.* 32. (1–6) 95–104. p.
121. MARGITTAI A. (1938): Az Északkelet-Kárpátok néhány érdekes növénye. *Bot. Közl.* 35 (1–2), 58–63. p.
122. MEUSEL H., JAGER E., WEINERT E. (1965): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen Flora. Gustav Fischer Verlag. Jena.
123. MILKINA L. I. (1985): Novi miszczehodzsennya *Syringa josikaea* Jacq. F v Ukrajinszkij Karpát, *Ukrajinszkij botanyicseszkij zszurnal*, 41(4), 10–14. p.
124. MINARCHENKO V. M. (2005): Medicinal vascular plants of Ukraine (medicinal and resourse significance). Kijiv: Phytosociocentre, 226 p.
125. MOLNÁR V. A. (1999): Bevezetés Magyarország florisztikai növényföldrajzába. In: Farkas Sándor (szerk.): Magyarország védett növényei. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
126. MOLNÁR V. A. (2006): A báróné orgonája. In: Újhelyi P. és Molnár V. A. (szerk.): Élővilág enciklopédia. A Kárpát-medence gombái és növényei. Budapest: Kossuth Kiadó, 395 p.
127. MUSZIJENKO M. M. (2001): Fiziologija roszen. Kijev: Ukrainszkij Phytosociocentr, 312 p.
128. NAGARAJU V., BHOWMIK G., PARTASHARADHY V. A. (2002): Effect of paclobutrazol and sucrose on *in vitro* cormel formation in gladiolus. *Acta Bot. Croat.* 61. (1), 27–33. p.
129. NATTER-NÁD M. (1964): Újabb virágoskönyv. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó, 277–278. p.
130. NIEDZ R. P. AND EVENS T. J. (2010): The effects of benzyladenine and *meta*-Topolin on *in vitro* shoot regeneration of a Citrus Citrandarin rootstock. *Res. J. Agricult. and Biotech. Sci.* 6 (1), 45–53. p.
131. PAPP M., MIKÓNÉ H. M. (2002): A magvas növények életmenete és alaktana. Debrecen: Kossuth Egyetemi Kiadó, 182 p.
132. PATSURA I. M., PETROVA L. M (2005): Rare groupment with participation of *Syringa Josikaea* J. Jacq. ex Rchb. in Mountains. *Naukove Visnyk*, 15 (1), 58–61. p.
133. PAVLOV A., BERKOV S., COUROT E., GOCHEVA T., TUNEVA D., PANDOVA B., GEORGIEV M., GEORGIEV V., YANEV S., BURRUS M., ILIEVA M. (2007): Galanthamine production by *Leucojum aestivum* *in vitro* systems. *Process Biochemistry*, 42 (4) 734–739. p.

134. PAX F. (1908): Grundzüge der Pflanzenverbreitung in der Karpathen I-II. W Engelmann, Leipzig.
135. PETROVA L.M. (2007): Rare and threatened plants in forests in western region of Ukraine. *Lyviv Naukove Visnyk*, 17 (1), 58–62. p
136. PODWYSZNSKA M., and MARASEK A. (2003): Effects of thidiazuron and paclobutrazol on regeneration potential of tulip flower stalk explants *in vitro* and subsequent shoot multiplication. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 72. (3), 181–190. p.
137. POPOV M. G. (1949): Ocserk rasztyityel'nosztyi flore Karpat. Moskva: Izdatyelsztvo iszpitatelyej prirode, 393 p.
138. PRISZTER SZ. (1974): Hagymás kerti virágok vadon is élő, télálló hagymás-gumós dísznövények. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó, 11–12. p., 22. p., 24. p., 29. p.
139. PTAK A. (2010): Somatic Embryogenesis *In Vitro* Culture of *Leucojum vernum* L. In: Mohan Jain S., Ochat, S. J. (eds.). *Protocols for In Vitro Propagation of Ornamental Plants Methods in Molecular Biology*, Humana Press, 589 Part 1, 223–233. p.
140. RADNÓTI D. (1888): Régi magyar megfigyelések. 60. (*Syringa josikaea*). *Természettudományi Közlöny*, 20 (5) 202 p.
141. RAPAICS R. (1932–1934): A Magyarság virágai. A Kir. Magy. Term. Tud. Társ. 51, 243– 245. p.
142. REICHENBACH L. (1830): *Syringa josikaea*. No. 1049. *Iconographia botanica, seu Plantae criticae, icones plantarum rariorum*. Bei Friedrich Hofmeister, Leipzig.
143. REICHENBACH L. (1831): *Plante Criticae*, VIII. N1049 780 p.
144. RIBEIRO D. M., MÜLLER C., BEDIN J., ROCHA G. B., BARROS R. S. (2011): Effects of autoclaving on the physiological action of paclobutrazol. *Agricultural Sciences* 2 (3), 191–197. p.
145. SAVONA M., RUFFONI B., MINUTO L., CARLI S., PROFUMO P. (2004): *Leucojum nicaense* Ard.: application of the *in vitro* culture to preserve the biodiversity. *Italus Hortus* 11 (4), 138–140. p.
146. SCHMIDT G. (1995): How Did The Common Lilac Get To Hungary? *Lilacs Quarterly journal of the International Lilac Society*, 24 (4), 86–89. p.
147. SCHMIDT G. (2001): Négy Kárpát-medencei védett vadvirág élettrímusa és szaporodásbiológiája. *Kitaibel-napok*, 56–59. p.

148. SCMHIDHT G. (2002): Nővényházi dísznővények termesztése. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 261–264. p.
149. SCOTT L. J., GOA K. L. (2000): Galantamine: a review of its use in Alzheimer's disease. *PubMed*, 60 (5), 1095–122. p.
150. SELJAG-SZOSZONKO J. R. (szerk.) (1987): Zelena kniga Ukrainszkoj SZSZR. Kijev: Naukova dumka, 99 p.
151. SELJAG-SZOSZONKO J. R. (szerk.) (1996): Cservona kniga Ukrajini. Roszlinnij szvit. Kijev: Vid-vo Ukraunszka enciklopegyija im M. P. Bazsana, 194 p.
152. SELJAG-SZOSZONKO J. R., USZTYIMENKO P. M., POPOVICS SZ. J., VAKARENKO L. P. (2002): Zelena kniga Ukrajini. Liszi. Kijev: Naukova dumka.
153. SHU D. X. (1996): 4. *Syringa* Linnaeus Sp. Pl. 1:9. 1753. in: WU Z. Y., RAVEN PH (szerk.) Flora of China. Science Press, Beijing; Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 15, 280–286. p.
154. SHYSHA E., SZIKURA J., KUCHUK N. (2008): Conservation *in vitro* the biodiversity species of *Allium* genera. *Naukovej visznyik Uzsgorodszkoho unyiverszityetu Szerija Biologija*, 24, 244–254. p.
155. SIMKO I. (1994): Effect of paclobutrasol on *in vitro* formation of potato microtubes and their sprouting after storage. *Biol. Plant.* 36 (1) 15–20 p.
156. SIMON T. (1950): Montan elemek az Északi-Alföld flórájában és növénytakarójában. Debr. Egyet. Biol. Int. Évkönyvei, 155. p.
157. SIMON T. (2002): A magyarországi edényes flóra határozója. Budapest: Nemzeti Tankönykiadó Rt. 844. p.
158. SIMONKAI L. (1886): Erdély edényes flórájának helyesbített foglalata. Budapest: Királyi Magyar Természettudományi Társulat, 392. p.
159. SIMONKAI L. (1890): Nagyváradnak és vidékének növényvilága. In: Bunytay V: Nagyvárad természetrajza. Magyar Orvosok és Természetvizsgálók, Budapest: 72–77. p.
160. SISKIN B. K., BOBROV E. G. (szerk.) (1952): Flora SZSZSZR Moszkva-Lenyíngiad: Izdatyeljsztvo akagyemiji nauk SZSZSZR. Tom., XVI-II. 504–505. p.
161. SKOFLEK I. (1990): Plant remains from the Vértesszőlős travertine. In: Kretzoi M és Dobosi TV (eds): Vértesszőlős, site, man and culture. Budapest: Akadémiai Kiadó, 77–123. p.

162. SOLTIS, D. E., SMITH, S. A., CELLINESE, N., WURDACK, K. J., TANK, D. C., BROCKINGTON, S. F., REFULIO-RODRIGUEZ, N. F., WALKER, J. B., MOORE, M. J., CARLSWARD, B. S., BELL, C. D., LATVIS, M., CRAWLEY, S., BLACK, C., DIOUF, D., XI, Z., RUSHWORTH, C. A., GITZENDANNER, M. A., SYTSMA, K. J., QIU, Y. L., HILU, K. W., DAVIS, C. C., SANDERSON, M. J., BEAMAN, R. S., OLMSTEAD, R. G., JUDD, W. S., DONOGHUE, M. J., & SOLTIS, P. S. (2011): Angiosperm phylogeny: 17 genes, 640 taxa. *American J. Bot.* 98: 704–730.
163. STANILOVA M. I., ILCHEVA V. P, ZAGORSKA N. A. (1994): Morphogenetic potential and *in vitro* micropropagation of endangered plant species *Leucojum aestivum* L. and *Lilium rhodopaeum* Delip. *Plant Cell Reports*, 13 (8), 451–453. p.
164. STEFAAN P. O., WERBROUCK STRNAD M., VAN ONCKELEN H. A., DEBERGH C. P. (1996): *Meta*-topolin, on alternative to benzyladenine in tissue culture? *Physiol.plant* 98: 291–297. p.
165. STEUDEL E. G. (1840–1841): Nomenclatur botanicus seu, Synonymia plantarum universalis: enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma, tum generica tum specifica, et a Linnaeo et a recentioribus de re botanica scriptoribus plantis phanerogamis imposita. 2 Stuttgart, Tübingen.
166. STOYKO S. M., MILKINA L. I., YASHCHENKO P. T., KAGALO A. A., TASENKEVICH L. O. (1998): Rare Phytocoenoses of western regions of Ukraine („The regional Green Book”) Lviv: Polli, 10, 33–34. p.
167. SYNGE M. P. (1966): Gartenfreude durch Blumenzwiebeln. Radebeul: Neumann verlag, 217. p.
168. SZABADOS V. I., KOMENDAR V. I. (1986): Dejaki pitannya ekologii ta biomorfologii *Leucojum aestivum* L. (*Amaryllidaceae*). *Ukr. bot. zhurnal*. 44 (4) 18. p.
169. SZABADOS V. I. (1988): Areal, biomorfologicseszkaja harakterisztika i meroprijatyija po ohranye *Leucojum aestivum* L. v SZSZSZR. Avtoreferat, Dnyepropetrovsk 7. p.
170. SZALAI I. (1974): Növényélettan II. Budapest: Tankönyvkiadó, 17 p.

171. SZIKURA J. J., SISA E. N., KAPUSZTYAN A. V. (2009): Gyekora-
tyivnije rasztyenyija prirodneh flor. Kijev: Znanyija Ukraini, 106. p.
172. SZITNYIK K. M. (szerk.) (1980): Cservona knyiha Ukrajinszkoj
RSZR. Kijiv: Naukova dumka.
173. SZOBKA V. G. (2002): Sztorinki cservonoji knihi Karpat. Kijiv: Fito-
szociocentr, 50–51. p.
174. SZTOJKO SZ. M. (1966): Zapovidnyiki ta pamjatki prirode Ukra-
jinszkih Karpat. Ljviv: Vedavnyictvo ljuvivszkoho unyiverszityetu,
118–119. p.
175. SZTOJKO SZ. M., GADACS E. és TASENKEVITCS L. (2007): Uzsan-
szkij nacionalnij park. Polifunkcionaljne znacsjenja. Ljviv: Merkator,
306 p.
176. SZTOJKO SZ. M. (2011): Osznove fitoszozologiji ta zavdannya u
zberezsennyi fito genofondu i fitocenofondu. *Ukrainszkej botanyicsnej
zsurnal*, 68 (3), 342–344. p.
177. SZTOJKO SZ., GADACS E., SIMON T., MIHALIK SZ. (1991):
Zapovidnyi ekoszisztyemi Karpat, Ljviv: Szvit, 176–177. p.
178. TE-CHATO S., NUJEEN P., MUNAGSOR S. (2009): Paclobutrazol
enhance the budbreak and fowering of Friedrick's Denrobium orchid
in vitro. *J. Agricult. Tech.* 5 (1), 157–165. p.
179. TEKALIGN T., HAMMES P. S. (2005): Growth and productivity of
potato as influenced by cultivar and reproductive growth. II. Growth
analysis, tuber yield and quality. *Sci. Hortic.*, 105: 29–44. p.
180. TERMENA B. K., DASKALJUK I. I. (2003): The prospects of using
Syringa L. in greening. *Naukovej Visnyk*, 13 (5), 393–394. p.
181. THAISZ L. (1909a): A *Syringa josikaea* mint növénygeográfiai útmuta-
tó. In: Szakosztályi Ügyek. *Botanikai Közlemények*, 8 (1) 57 p.
182. THAISZ L. (1909b): A *Syringa josikaea* Jacq. fil. mint növénygeográfiai
útmutató. *Magyar Botanikai Lapok*, 8 (5–9), 217–221. p.
183. THAISZ L. (1912): A *Syringa josikaea* Jacq. fil. újabb termőhelyei. *Ma-
gyar Botanikai Lapok*, 11 (9–10), 236–237. p.
184. TILLY-MÁNDY A., JÁMBOR-BENCZÚR E., SZABÓ J. (2006):
Results with the Micropropagation of *Galanthus elwesii* and *Galanthus
nivalis* Flore Pleno'. *Acta Hort.*, 725 (1), 439–443. p.

185. TURCSÁNYI G. (szerk.) (2006): Mezőgazdasági növénytan. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház, 133 p.
186. URÁNIA (1976): Növényvilág. Magasabbrendű növények II. Budapest: Gondolat Kiadó, 353 p.
187. VAN DER LINDE P. C. G. (1992): Tissue culture of flower bulb-crops. Theory and Practice. *Acta Hort.*, 325, 419–428. p.
188. VASUDEVAN R. and VAN STADEN J. (2011): Cytokinin and explant types influence *in vitro* plant regeneration of Leopard Orchid (*Ansellia africana* Lindl.) *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 107, 123–129 p
189. VIZNACSNYIK ROSZLIN UKRAJINSZKIH KARPAT. (1977): Kijev: Naukova dumka, 7 p.
190. VINAYAK V., DHAVAN ASHOK K., and GUPTA V. K. (2009): Efficacy of non-purine and purine cytokinins on shoot regeneration *in vitro* in sugarcane. *Indian Journal of Biotechnology*. Vol. 8. 227–231. p.
191. WIERDAK S. (1923): Bez Josiki (*Syringa josikaea* Jacq. fil.) w Karpatach nad gornym Stryjem. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 1 (2), 86–89. p.
192. WOJTANIA A. (2010): Effect of *meta*-topolin on *in vitro* propagation of *Pelargonium × hortorum* and *Pelargonium hederaefolium* cultivars. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 79 (2), 101–106. p.
193. ZASZTAVECKA O., ZASZTAVECKIJ B., GYZCSUK I., TKACS D., (1996): Geografija Zakarpatszkoji oblasztyi. Ternopil: Pidruchniki & poszibniki, 6–7. p.
194. ZAVERUHA B. V. (1987): Szemejsztvo Maszlinneje – Oleaceae. Opregyelityelj veszsih rasztyenij Ukraine. Kijev: Naukova dumka, 243–245. p.
195. ZIV M., KOAHANY S. LILIEN-KIPNIS H. (1994): Scaled-up proliferation and regeneration of *Nerine* in liquid cultures, part. I. The induction and maintenance of proliferating meristematic clusters by paclobutrazol in bioreactors. *Plant Cell Tiss. Organ Cult.*, 39 109–115. p.
196. http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/2007_07_im.pdf interpretation manual of European Union habitats (NATURA 2000)

FÜGGELEK

1. függelék. A területek ökológiai értékelésének mutatói (BORHIDI 1993)

1.1. A relatív talajvíz, ill. talajnedvesség indikátorszámai (WB)

- 1: Erősen szárazságtűrő növények gyakorta teljesen, kiszáradó vagy huzamosan szélsőségesen száraz (sziklai, félsivatagi jellegű) termőhelyeken
- 2: Szárazságjelző növények hosszú, száraz periódusú termőhelyeken
- 3: Szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak
- 4: Félszáraz termőhelyek növényei
- 5: Félüde termőhelyek növényei
- 6: Üde termőhelyek növényei
- 7: Nedvességjelző növények, súlypontosan a jól átszellőztetett, nem vízenyős talajok növényei
- 8: Nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények
- 9: Talajvízjelző növények súlypontosan átitatott, (levegőszegény) talajokon
- 10: Változó vízállású, rövid ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei
- 11: Vízben úszó gyökerező vagy lebegő szervezetek
- 12: Alámerült vízi növények

1.2. A relatív hőigény indikátorszámai (TB)

A viszonyszámok az alábbi övezeteknek megfelelő klímát, ill. az azoknak megfelelő mikroklímaigényt jelentik:

- 1: Szubnivalis vagy szupraboreális öv
- 2: Alpesi, boreális vagy tundra öv
- 3: Szubalpin vagy szubboreális öv
- 4: Montán tűlevelű erdők öve vagy tajga öv
- 5: Montán lomblevelű mezofil erdők öve
- 6: Szubmontán lomblevelű erdők öve
- 7: Termofil erdők és erdős-sztyepek öve
- 8: Szubmediterrán sibliak és sztyep öv
- 9: Eumediterrán örökzöld övezet növényei

1.3. A talajreakció relatív értékszámai (RB)

- 1: Erősen savanyúságjelző, kifejezetten kalcifób növények
- 2: Átmeneti csoport a 3-as felé
- 3: Savanyúságjelzők, súlypontosan a savanyú termőhelyeken, ritkán a semleges talajokon is előfordulnak
- 4: Mérsékelt savanyúságjelző növények

- 5: Gyengén savanyú talajok növényei
- 6: Neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok
- 7: Gyengén baziklin fajok, sosem fordulnak elő erősen savanyú biotopban
- 8: Mészkedvelő, ill. bazofil fajok
- 9: Mész-, ill. bázisjelző fajok, csak mészből gazdag talajokon fordulnak elő

A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése nitrogénigény (NB) szerint

1.4. A nitrogénigény relatív értékszámai (NB)

- 1: Steril, szélsőségesen tápanyagszegény helyek (pl. tűzegmohalápok) növényei
- 2: Erősen tápanyagszegény termőhelyek növényei
- 3: Mérsékelt oligotróf termőhelyek növényei
- 4: Szubmezotróf termőhelyek növényei
- 5: Mezotróf termőhelyek növényei
- 6: Mérsékelt tápanyaggazdag termőhelyek növényei
- 7: Tápanyagban gazdag termőhelyek növényei
- 8: Trágyázott talajok N-jelző növényei
- 9: Túltrágyázott hipertróf termőhelyek (pásztortanyák), romtalajok növényei

1.5. A növények relatív fényigénye alapján megállapított indikátorszámok (LB)

- 1: Mélyárnyéknövények; még 1% rel. fény mellett fotoszintetizálnak
- 2: Erősen árnyéktűrő növények; Fot. min. 1–5% rel. fény között
- 3: Árnyéktűrő növények; Fot. min. <5%, de világosabb helyeken is megélnek
- 4: Árnyék-félárnyéknövények; Fot. min. 5–10% között
- 5: Félárnyéknövények; Fot. min. >10% rel. fény; teljes fénynél ritka
- 6: Félárnyék-félnapfénynövények; Fot. min. 10–40% rel. fény
- 7: Félnapfénynövények; többnyire teljes fényben él, de árnyéktűrő is
- 8: Napfénynövények; Fot. min. >40% csak kivételesen kevesebb
- 9: Teljes napfénynövények, csak teljesen nyitott helyeken; Fot. min. >50%

1.6. A szélsőséges klímahatások, éghajlati szélsőségek eltérésére vonatkozó értékszámok (KB)

- 1: Eu-óceánikus fajok Közép-Európában kivételesen, de Magyarországon sehol sem fordul elő

2: Óceánikus fajok, leggyakrabban Ny-Európában és nyugati Közép-Európában

3: Óceánikus-szubóceánikus faj, súlypontja Közép-Európában

4: Szubóceánikus faj, súlypontja Közép-Európában, de Keletre is kiterjed

5: Átmeneti típusok, gyengén szubóceáni és szubkontinentális jelleggel

6: Szubkontinentális fajok, súlypontja Kelet-Közép-Európa területén, valamint, a vele határos Kelet-Európában

7: Kontinentális-szubkontinentális fajok, kelet-európai középponttal

8: Kontinentális fajok, keletről még éppen eljutnak Közép-Európába

9: Eu-kontinentális fajok, szibériai-kelet-európai súlyponttal; gyakorlatilag már nem jutnak el Közép-Európába

2. függelék. Az élőhelyek természetvédelmi értékelésének mutatói

2.1. Szociális magatartási típusok (SBT) (BORHIDI 1993)

Természetes termőhelyek növényeinek magatartási típusai

Specialisták, jelük: S, értékük: +6.

Szűk ökológiájú stressztűrő, többnyire kis versenyképességű fajok, amelyek valamely termőhelyi feltétel vagy termőhelytípus érzékeny indikátoraiként, vagy valamely társulás, illetve társulás-csoport karakterfajaként jelentős ökológiai-cönológiai információ hordozói.

A termőhely minőségében, zavartalanságában, természetességében bekövetkezett változásokat ezek a fajok jelzik a legérzékenyebben.

Kompetitor fajok, jelük: C, értékük: +5.

A természetes társulások vagy azok valamely szintjének domináns vagy uralkodó fajai. Többnyire magas allokációs rátájú, K-stratégista, évelő vagy fás életformájú, nagy produkciójú fajok, amelyek a szukcesszió egy bizonyos szakaszában az adott termőhelyen a legnagyobb versenyképesség kifejtésére alkalmasak. Hosszabb távon képesek stabilizálni a társulás összetételét és működését, vagyis a zavaró behatások ellen viszonylag ellenállóak. Ezek a társulások – az idegen behatásokkal szemben – a szerkezetüket hosszabb ideig megőrzik.

Generalisták, vagy kísérő fajok, jelük: G, értékük: +4.

Természetes növénytársulások széles ökológiai tűrőképességű fajai, amelyek sokféle termőhelyen és társulásban élnek, de az antropogén behatást rosszul tűrik. Többnyire évelő növények, melyek fontos szerepet töltenek be a társulás anyag- és energiaforgalmában, valamint belső egyensúlyának fenntartásában.

Természetes, pionír növények, jelük: NP, értékük: +3.

Természetes eredetű zavaró tényezők által kialakított élőhelyek fajai. Jellemzőjük, hogy túlnyomórészt magas reprodukzív allokációs rátájú R-stratégisták. A termőhelyi feltételek szélsőségeit jól tűrik, tápanyagigényük és versenyképességük kicsi. Stabilitást megőrző képességük csekély, viszont fontos szerepük van a társulások rehabilitációs és regenerációs folyamataiban.

Bohygatott, másodlagos és mesterséges termőhelyek növényeinek magatartási típusai
Zavarástűrő természetes növényfajok, jelük: DT, értékük: +2.

Idetartoznak a tartós növénytársulások egyszerű destrukciója után meginduló másodlagos szukcesszió pionír elemei, valamint a mesterséges létesítmények (pl. töltések) befedésben szerepet játszó évelő növények.

Természetes gyomfajok, jelük: W, értékük: +1.

Tartós antropogén hatás alatt álló mesterséges termőhelyek növényei. Többnyire R-stratégista egyévesek vagy efemerek, melyek egy vegetációs periódus alatt képesek 3-4 generációt is létrehozni. Utak, útszélek, trágyázott romtalajok, különböző mezőgazdasági kultúrák, szennyezett termőhelyek természetes fajai, melyek régóta a flóra természetes tagjai.

Meghonosodott idegen fajok, jelük: I, értékük: -1.

Táj- és flóraidegen növények, amelyeket valamilyen gazdasági cél érdekében hoztak be és honosítottak meg. Idetartoznak a mezőgazdasági haszonnövények, a tájidegen haszonfák, és a dísznövények. E fajok általában nem viselkednek kultúrszökevényként, hanem azon a területen maradnak, ahová gazdasági célból ültették őket. Jelenlétük a természetes növénytakaróban azt jelzi, hogy az adott terület tartósan gazdasági célokra van vagy volt hasznosítva.

Behurcolt vagy adventív fajok, jelük: A, értékük: -1.

Táj- és flóraidegen növények, melyek nem szándékosan, hanem emberi tevékenység következtében véletlenül, elterjedő vagy betelepülő gyomok formájában jelentkeznek és honosodnak meg. Megjelenésük gyakran csak átmeneti. A tartósan megtelepedők közül csak azokat soroljuk ide, amelyek másodlagos termőhelyek növényzetében jelennek meg.

Ruderális kompetitorok, jelük: RC, értékük: -2.

A természetes flóra domináns gyomjai, amelyek hatékony propagációs stratégiájuk vagy konkurenciaszegény környezetük miatt uralkodóvá és társulásalkotóvá válnak, másodlagos edificátorként működve a termőhely átalakítására és a szukcesszió irányának megváltoztatására képesek.

Agresszív tájidegen inváziós fajok, jelük: AC, értékük: -3.

Táj- és flóraidegenek, amelyek szándékos betelepítés vagy véletlen behurcolás révén kerültek a flórába. Agresszivitásuk és a versenytársak hi-

ánya miatt képesek arra, hogy a természetes és féltermészetes társulásokba behatoljanak, és uralkodóvá váljanak. Gyakran másodlagos edificátorként működve a termőhelyet átalakítják, elfoglalják, és a természetes szukcesszió gátjaivá válnak.

Ritkasági kategóriák

Értékük hozzáadódik az adott faj szociális magatartási típusának pontértékéhez.

Ritka faj, jele: r, értéke: +2.

Unikális faj, jele: u, értéke: +4.

2.2. Természetvédelmi értékkategóriák (TVK) (SIMON 2002)

Természetes állapotokra utaló fajok

U: unikális fajok. Reliktumok, különleges ritkaságok, védettek, vagy fokozottan védettek. Néhány kivételtől eltekintve kevesebb, mint 10 helyen fordulnak elő Magyarországon.

KV: fokozottan védett fajok.

V: védett fajok.

E: társulásalkotó fajok.

Olyan természetes fajok, melyek uralkodó szerepet játszanak a természetes növénytársulások, formációk felépítésében.

K: kísérőfajok. Az eredeti flóra egyszerű tagjai, természetes fajai. Ide tartozik továbbá számos ritka színező elem is, melyek jelentős része védett.

TP: pionír fajok. Az elsőként megtelepülő fajok csoportja.

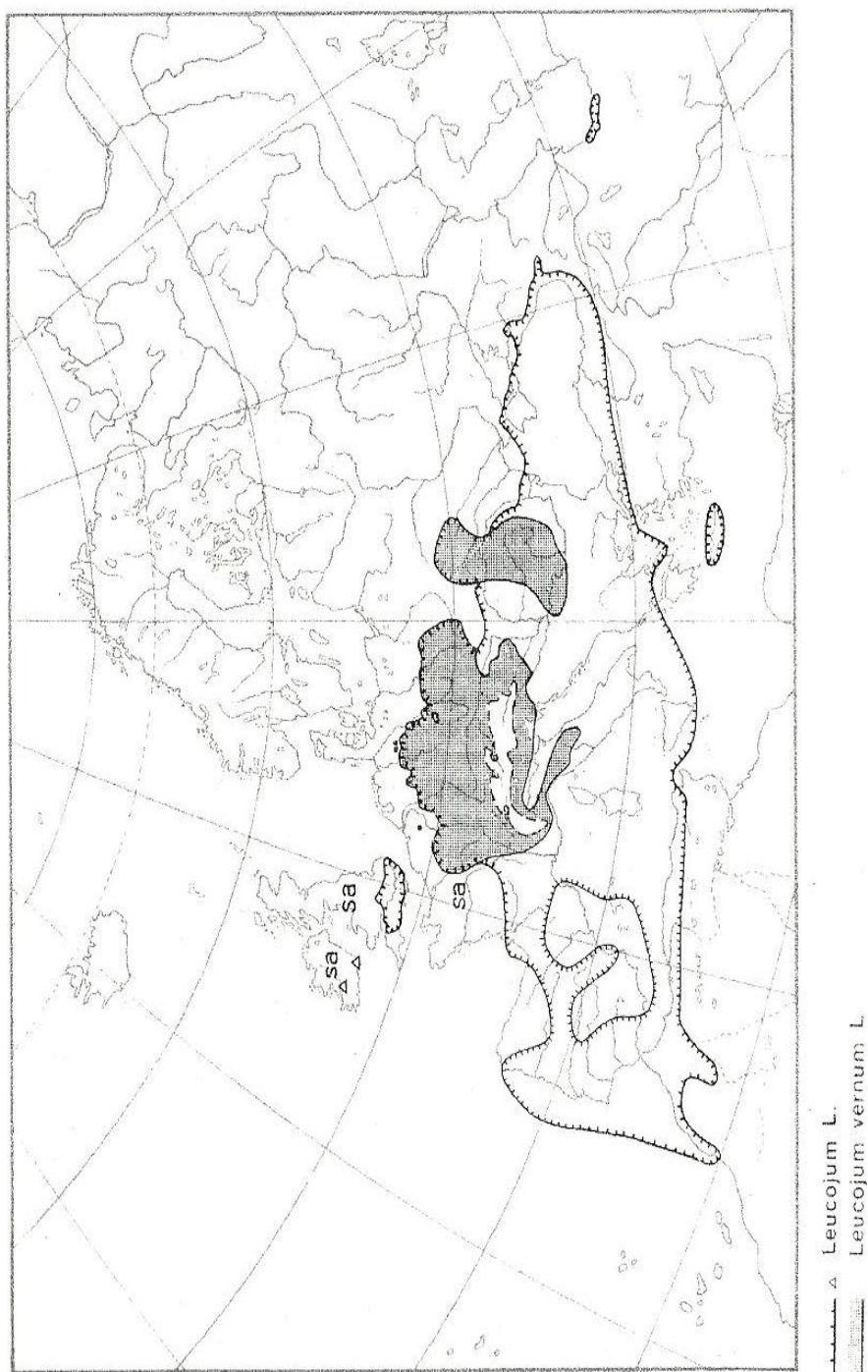
Degradációra utaló fajok

TZ: zavarástűrők. Elviselik a kismértékű zavarást, sőt, hatására föl is szaporodhatnak.

A: adventív fajok. Behurcolt, idegen eredetű fajok. Egyik csoportjuk a természetes, degradálatlan társulásokban csak ritkán jelenik meg. Igen veszélyes azonban az adventív fajok azon csoportja, amely erőszakosan, a természetes társulásokat kiszorítva terjed.

G: gazdasági növények. Különböző célból termesztett fajok. Közülük néhány olyan mértékben vadult ki, hogy agresszív gyommá vált.

GY: gyomfajok. Az erőteljes emberi tevékenység nyomán, azaz másodlagos, rontott termőhelyeken jelennek meg. Egy részük a hazai vegetációban őshonos, és innen terjedt el; más részük viszont adventív, azaz behurcolt, idegen eredetű.

3. függelék. A *Leucojum* nemzetség areája Meusel et al. (1965) nyomán

4. függelék. Az élőhelyek összesített cönológiai táblázata

Felvételzés ideje	2006.10.13.	2007.07.17.	2007.07.17.	3.Sz.	4.H1	5.H1	6.H2	7.I	8.R1	9.R2	10.R3	2010.07.20.	2010.07.20.	2010.07.20.	2011.09.02.	2011.09.01.	2011.09.01.	2011.09.01.	Z1	Z2	Z3	A1	A2	2012.05.25.	Szoj1	2012.05.26.	Szoj2	2012.05.26.	Szoj3			
Élőhely kódja	1.Sz	2.Sz.	3.Sz.	AD	4.H1	5.H1	6.H2	7.I	AD	8.R1	AD	9.R2	AD	10.R3	AD	2011.09.02.	2011.09.01.	2011.09.01.	AD	Z1	AD	Z2	AD	A1	AD	A2	AD	Szoj1	AD	Szoj2	AD	Szoj3
Négyszemret	10x10	10x10	10x10	AD	10x10	10x10	10x10	10x10	AD	5x5	AD	10x10	AD	10x10	AD	50x50m	AD	10x10	AD	10x10	AD	10x10	AD	10x10	AD	10x10	AD	10x10	AD	10x10	AD	10x10
Lombkoronaszint	30-40%	40%	35%	50%	50%	50%	40%	5%	40%	10%	10%	60%	40-50%	70%	nincs	50%	75%	40%	60%	nincs	50%	75%	40%	60%	nincs	30%	80%	80%	80%	50%		
Aln.glut.inc., Alnetea, Alno-Padion																																
Alnus glutinosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3-4	3	3	-	-	-	-	-	3	4	3	3	-	-	4	2	2	2	2-4	II	
Alnus incana	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	2	2	4	-	-	-	-	-	3	4	3	3	-	-	-	-	-	1	2-4	IV	
Syringa josikaea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	I	
Salicion																																
Salix alba	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	I	
Fagetalia, Fagion, Quercus-Fagetea																																
Acer pseudoplatanus	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1-2	I	
Corylus avellana	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-2	I
Fagus sylvatica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	I
Fraxinus excelsior	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	1-3	II
Abieti-Piceion																																
Picea abies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-2	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-2	I
Sambucetalia																																
Salix caprea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1-3	I

[illegible]

5. függelék. Az élőhelyek összesített fajlistája

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izbolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelecsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvetálya	Szolyva
Aln.glut.inc., Alnetea, Alno-Padion											
<i>Alnus glutinosa</i>						+				+	+
<i>Alnus incana</i>			+	+		+		+	+	+	+
<i>Caltha palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carduus personata</i>						+					+
<i>Carex elongata</i>	+										
<i>Carex brizoides</i>	+	+								+	+
<i>Carex remota</i>	+	+	+	+	+			+	+		+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Circaea alpina</i>					+	+	+				+
<i>Doronicum austriacum</i>						+					+
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Dryopteris cristata</i>							+	+			
<i>Dryopteris dilatata</i>					+		+				
<i>Dryopteris expansa</i>							+				
<i>Equisetum sylvaticum</i>					+						+
<i>Geum rivale</i>						+				+	
<i>Humulus lupulus</i>	+									+	+
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+		+		+				+	+
<i>Matteuccia struthiopteris</i>											+

A 5. függelék folytatása

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izbolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelcsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvefalva	Szolyva
<i>Rubus caesius</i>	+	+									
<i>Stellaria holostea</i>											+
<i>Syringa josikaea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thelypteris palustris</i>			+								
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>simplicifolia</i>	+		+	+		+				+	
<i>Viburnum opulus</i>	+	+	+		+	+		+		+	+
<i>Dryopteris expansa</i>					+		+				
Fagetalia, Fagion, Quercu-Fagetea											
<i>Acer campestre</i>								+	+	+	+
<i>Acer platanoides</i>											+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	+			+	+	+				+
<i>Aconitum variegatum</i> subsp. <i>paniculatum</i>	+							+	+		
<i>Actaea spicata</i>											+
<i>Aegopodium podagraria</i>	+					+		+	+	+	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	+	+	+	+	+		+		+
<i>Allium ursinum</i>											+
<i>Anemone nemorosa</i>										+	+
<i>Anemone ranunculoides</i>											+
<i>Aruncus dioicus</i>	+										+
<i>Asarum europaeum</i>	+	+	+	+					+	+	+

Az 5. függék. folytatása

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izboldya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelecsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvefalva	Szolyva
<i>Asplenium adiantum nigrum</i>											+
<i>Athyrium filix femina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>						+	+	+	+		
<i>Cardamine bulbifera</i>											+
<i>Cardamine glanduligera</i>											+
<i>Carex spicata</i>										+	
<i>Carex sylvatica</i>		+	+	+	+			+			+
<i>Circaea lutetiana</i>	+	+			+	+		+		+	+
<i>Corylus avellana</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Cruciata glabra</i>										+	+
<i>Cystopteris fragilis</i>	+						+				
<i>Dactylis polygama</i>											
<i>Dactylorhiza maculata</i>	+	+									
<i>Daphne mezereum</i>	+	+		+	+	+					+
<i>Dryopteris filix mas</i>	+						+		+		+
<i>Dryopteris dilatata</i>							+				
<i>Euonymus europaeus</i>		+				+		+	+	+	
<i>Elymus caninus</i>						+					
<i>Equisetum telmateia</i>						+					+
<i>Fagus sylvatica</i>					+	+					+

A 5. függelék folytatása

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izbolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelcsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvefalva	Szolyva
<i>Fragaria vesca</i>	+					+					
<i>Frangula alnus</i>	+	+	+	+				+	+		
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+	+		+	+	+	+			+
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+					+		+	+	+
<i>Galium mollugo</i>									+		
<i>Galium odoratum</i>		+			+						+
<i>Gentiana asclepiadcea</i>	+	+	+		+		+	+			+
<i>Geranium phaeum</i>								+	+		
<i>Geranium robertianum</i>					+						
<i>Geum urbanum</i>	+	+				+		+	+		
<i>Glechoma hederacea</i>											
<i>Glechoma hirsuta</i>							+	+	+	+	+
<i>Impatiens noli tangere</i>	+	+			+	+	+			+	+
<i>Lamium maculatum</i>								+	+	+	+
<i>Leucojum vernum</i>						+					+
<i>Lilium martagon</i>											+
<i>Lonicera xylosteum</i>							+				
<i>Malus sylvestris</i>	+	+									
<i>Mercurialis perennis</i>							+				+
<i>Milium effusum</i>						+					

Az 5. függelék folytatása

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izbolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelecsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvetálya	Szolyva
<i>Mycelis muralis</i>	+					+					
<i>Myosotis sylvatica</i>					+						
<i>Oxalis acetosella</i>	+	+	+		+	+	+	+		+	+
<i>Paris quadrifolia</i>		+			+	+					+
<i>Petasites albus</i>	+				+		+				
<i>Phegopteris connectilis</i>	+				+		+				+
<i>Phyteuma spicatum</i>											+
<i>Poa nemoralis</i>								+	+		
<i>Polygonatum multiflorum</i>		+									+
<i>Polygonatum verticillatum</i>							+				
<i>Polystichum aculeatum</i>	+						+				
<i>Pulmonaria mollis</i>								+		+	+
<i>Ranunculus ficaria</i>										+	+
<i>Rosa pendulina</i>							+				+
<i>Rubus hirtus</i>						+	+				+
<i>Ribes uva-crispa</i>										+	
<i>Salvia glutinosa</i>	+				+	+					
<i>Sanicula europaea</i>											+
<i>Scopolia carniolica</i>											+
<i>Scrophularia nodosa</i>						+		+			

A 5. függelék folytatása

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izbolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelcsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvefalva	Szolyva
<i>Silene dioica</i>						+				+	
<i>Stachys sylvatica</i>						+					
<i>Stellaria nemorum</i>	+	+			+	+	+	+	+	+	+
<i>Streptopus amplexifolius</i>						+					
<i>Symphytum cordatum</i>											+
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	+					+				+	
<i>Ulmus glabra</i>	+				+						+
Salicion											
<i>Salix alba</i>	+										
<i>Salix cinerea</i>	+	+	+	+				+		+	
<i>Rubus caesius</i>	+							+		+	
Sambucetalia											
<i>Salix caprea</i>	+		+		+	+	+				+
<i>Sambucus nigra</i>	+	+				+	+	+	+	+	+
Abieti-Piceion											
<i>Abies alba</i>	+	+	+		+		+				
<i>Picea abies</i>	+	+	+	+	+	+		+			+
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	+			+	+					
Molinio-Juncetea											
<i>Angelica sylvestris</i>	+									+	

Ár. 5. függék. folytatása

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izbolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelecsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvefalva	Szolyva
Cardamine pratensis											+
Carduus personata								+			
Cirsium rivulare	+	+									
Crepis paludosa	+		+			+					+
Deschampsia caespitosa		+		+		+					
Equisetum arvense								+		+	
Glyceria maxima	+			+		+					
Lychnis flos cuculi				+							
Lysimachia vulgaris	+	+	+	+		+					
Scirpus sylvaticus	+	+	+			+		+	+		+
Stellaria graminea	+										
Valeriana dioica						+					
Veratrum album		+	+		+						+
Filipendulo-Petasition											
Chaerophyllum hirsutum subsp.glabrum	+	+	+	+		+		+	+	+	+
Cirsium oleraceum	+	+	+	+		+		+	+	+	
Filipendula ulmaria	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Petasites hybridus	+							+	+	+	
Sonchus palustris	+										
Phragmitetea											
Epilobium parviflorum					+				+		

A 5. függelék folytatása

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izbolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelcsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvefalva	Szolyva
<i>Equisetum fluviatile</i>	+			+					+		
<i>Equisetum palustris</i>	+			+					+		
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	+		+	+	+		+			+
<i>Juncus effusus</i>	+	+	+	+					+		
<i>Juncus inflexus</i>						+					
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	+	+		+		+	+		
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+		+					+		
<i>Menha aquatica</i>	+										
<i>Poa palustris</i>				+							
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	+	+		+	+	+	+		+
<i>Stachys palustris</i>						+					
Calystegietalia											
<i>Galium aparine</i>									+		+
<i>Rumex obtusifolius</i>			+								
<i>Solanum dulcamara</i>	+	+	+	+	+	+		+	+		+
<i>Urtica dioica</i>	+	+			+	+	+	+	+		+
Cardamino-Montion, Nasturion											
<i>Cardamine amara</i>	+	+	+	+				+	+		
<i>Myosotis palustris</i>	+										+
<i>Myosoton aquaticum</i>	+	+				+					
<i>Nasturtium officinale</i>	+				+					+	+

As 5. függelék folytatása

	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelecsény	Havasköz	Zánka	Almásmező	Medvetálya	Szolyva
Veronica beccabunga	+	+									
Myosotis palustris					+		+	+			
Epilobietea											
Calamagrostis epigeios						+					
Galeopsis tetrahit								+	+		
Rubus idaeus	+	+				+	+	+	+		
Senecio sylvaticus					+		+				+
Pino-Quercetalia											
Calamagrostis arundinacea							+				
Hieracium murorum agg.						+					
Huperzia selago		+			+						
Majanthemum bifolium			+			+					+
Hypericum maculatum	+					+					
Deschampsia flexuosa						+					
Magnoc.ion											
Carex acutiformis				+							+
Carex paniculata	+					+		+	+		
Epilobium palustre	+	+									
Galium palustre	+										
Ranunculus flammula				+							

A 5. függelék folytatása

Egyéb fajok	Szarvasháza	Hidegrét 1	Hidegrét 2	Izbolya	Alsó-Felső-Roztoka	Kelcsény	Havasköz	Zányka	Almásmező	Medvefalva	Szolyva
<i>Angelica palustris</i>	+			+							
<i>Anthriscus sylvestris</i>						+					
<i>Aretium lappa</i>						+					
<i>Campanula patula</i>						+					
<i>Carpinus betulus</i>		+	+			+	+				+
<i>Cirsium arvense</i>						+				+	
<i>Crataegus monogyna</i>											
<i>Epipactis palustris</i>			+								
<i>Festuca arundinaceae</i>						+					
<i>Galeopsis ladanum</i>						+					
<i>Geranium palustre</i>						+			+		
<i>Lunaria rediviva</i>								+			+
<i>Luzula sylvatica</i>					+						
<i>Lysimachia thyriflora</i>				+							
<i>Mentha longifolia</i>	+	+				+			+		
<i>Polygonum persicaria</i>		+	+	+		+			+		
<i>Polypodium interjectum</i>							+				
<i>Prunus avium</i>	+										
<i>Ranunculus polyanthemos</i>										+	
<i>Veronica scutellata</i>	+										

6. függelék. A fajok flóraelem-, életforma-, cönoszisztematikai értékei, ökológiai és természetvédelmi mutatószámai

Fajnév	Flóraelem	Cönoszisztematikai besorolás	Életforma	TVK	Auctor
<i>Abies alba</i>	köz-eu	Ab.-Piceion	MM	K(G)	L.
<i>Acer campestre</i>	eu-(köz-D-eu)	Q.-Fagetea	MM	K	L.
<i>Acer platanoides</i>	eu	Q.-Fagetea	MM	K	L.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	köz-eu-(med)	Fag.lia	MM	K	L.
<i>Aconitum moldavicum</i>	kárp-szend	Fagion m.e.	H	V	Hacq.
<i>Aconitum variegatum</i> subsp. <i>paniculatum</i>	alp-kárp-balk	Acon.-Fag.chf	H	V	L.
<i>Actaea spicata</i>	euá	Fag.lia	H	K	L.
<i>Adoxa moschatellina</i>	cirk-(med)	Fag.lia	H	K	L.
<i>Aegopodium podagraria</i>	euá	Fag.lia	H(G)	V	L.
<i>Ajuga reptans</i>	eu-(med)	Fag.lia	H-Ch	TZ	L.
<i>Allium ursinum</i>	köz-eu	Fag.lia	G	K	L.
<i>Alnus glutinosa</i>	eu-(med)	Alnion gl.-inc.	MM-M	E	/L./Gaertn.
<i>Alnus incana</i>	eu	Alnion gl.-inc.	MM-M	K	/L./Moench
<i>Anemone nemorosa</i>	eu	Fag.lia	G	K	L.
<i>Anemone ranunculoides</i>	eu	Fag.lia	G	K	L.
<i>Angelica palustris</i>	euá-euszib-(kont)	Succ.-Mol.chf	H	KV	Bess./Hoffm
<i>Angelica sylvestris</i>	euá	Mol.-Juncetea	H	K	L.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	euá-(med)	Arrh.etea	H	TZ	L./Hoffm. DT
<i>Arctium lappa</i>	euá-(med)	Chen.etea	TH	GY	L.
<i>Aruncus dioicus</i>	euá	Fag.lia	H	V	Kostel.
<i>Asarum europaeum</i>	euá	Fag.lia	H	K	L.
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	atl-med-D-euá	Q.etea p. p.	H	V	L.
<i>Athyrium filix-femina</i>	kozsm	Fag.lia	H	K	/L./Roth
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	euá-(med)	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	H	K	/Huds./R.& Sch.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	euá	Pino-Q.lia	H	TZ	/L./Roth
<i>Calamagrostis epigeios</i>	euá-med	Epil.etea	H	K	/L./Roth
<i>Caltha palustris</i>	cirk	Aln. Gl.-inc.	H	K	L.
<i>Campanula patula</i>	eu-(med)	Arrh.etea	TH	TZ	L.
<i>Cardamine bulbifera</i>	eu	Fag.lia	G	K	L.
<i>Cardamine amara</i>	euá-(E-med)	Card.-Montion	H	K	L.
<i>Cardamine glanduligera</i>	kárp-szend	Acon.-Fag.	G	V	
<i>Cardamine pratensis</i>	cirk	Mol.lia	H	K	L.
<i>Cardaminopsis halleri</i>			H		
<i>Carduus personata</i>	köz-eu	Alno-Padion & Alnion gl.-inc.	H		

A 6. függelék folytatása

SBT	Val	TB	WB	RB	NB	LB	KB	Soc.Chr
C	5	4	6	6	6	3	4	7.3.1.2.
G	4	7	5	7	5	5	6	8.4
G	4	6	6	7	6	5	4	8.4.3
S	6	5	6	6	7	4	4	8.4.3.1.
Sr	8	4	6	6	6	4	6	8.4.3.1.
Sr	8	5	6	9	6	5	7	8.4.3.1
G	4	5	6	6	7	2	4	8.4.3
S	6	5	6	7	8	4	5	8.4.3.2
C	5	5	7	6	8	4	3	8.4.3
DT	2	5	6	6	5	6	2	Indiff.
C	5	6	6	7	8	2	2	8.4.3
C	5	5	9	6	7	5	4	8.2.1.1
G	4	4	7	8	6	6	4	8.1.1.2
S	6	5	6	6	7	3	5	8.4.3
G	4	6	6	8	7	3	4	8.4
Sr	8	6	9	6	8	7	5	8.5.2.1
G	4	6	8	6	6	7	5	Indiff.
	2	6	5	7	8	7	5	Indiff.
W	1	5	6	7	9	8	4	3.5.1.1
S	6	5	7	6	8	4	4	8.4.3.1
G	4	5	6	7	7	3	5	8.4.3
S	6	7	4	3	3	6	2	5.3.1.3
G	4	5	7	6	6	4	3	Indiff.
G	4	5	5	6	5	5	5	Indiff.
G	4	5	5	4	5	6	4	8.3.1
G	4	5	9	5	5	7	4	Indiff.
G	4	5	6	6	4	7	4	5.4
G	4	5	5	7	6	4	4	8.4.3.
G	4	5	9	6	4	7	4	1.6.1
Sr	8	4	6	5	7	4	6	8.4.3.1
G	4	5	8	6	6	5	4	5.4
		4	6	3	x	8	4	x
		4		8	8	8		x

Fajnév	Flóraelem	Cőno- szisztematikai besorolás	Életforma	TVK	Auctor
<i>Carex acutiformis</i>	euá-(med)	Magnoc.ion	HH	E	Ehrh.
<i>Carex brizoides</i>	köz-eu	Alno-Padion & Alnion gl.-inc.	H	K	Jusl.
<i>Carex echinata</i>	cirk	C.ech.-Sphagn. chf	HH	V	Murr.
<i>Carex elongata</i>	euszib	Alnion gl.	H	V	L.
<i>Carex paniculata</i>	NY-köz-eu	Magnoc.ion	HH	K	Jusl.ex L.
<i>Carex pseudocyperus</i>	cirk	Magnoc.ion	HH	V	L.
<i>Carex remota</i>	cirk	Alno-Padion & Alnion gl.-inc.	H	K	Jusl.ex L.
<i>Carex spicata</i>	euá-(med)	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	H	K	Huds.
<i>Carex sylvatica</i>	eu-(med)	Fag.lia	H	K	Huds.
<i>Carpinus betulus</i>	köz-eu	Carp.ion	MM-M	E	L.
<i>Prunus avium</i>	köz-eu- szmed	Carp.ion	MM-M	K	L.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> subsp.glabrum	köz6-eu	Fil.-Petas.ion	H	K	L.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	euá	Alnion gl.-inc.	H	K	L.
<i>Circaea alpina</i>	cirk	Alno-Padion	G	U	
<i>Circaea lutetiana</i>	euá-(med)	Fag.lia	G	K	L.
<i>Cirsium arvense</i>	euá-(med)	Chen.etea & Sec. etea	G	GY	/L./Scop.
<i>Cirsium oleraceum</i>	euá	Fil.-Petas.ion	H	K	/L./Scop.
<i>Cirsium rivulare</i>	köz-eu	Mol.-Juncetea	H	K	(Jacq.)All.
<i>Corylus avellana</i>	eu	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	M	K	L.
<i>Crataegus monogyna</i>	eu-eá-(med)	Prunion. s	M	K	Jacq.
<i>Crepis paludosa</i>	eu	Mol.-Juncetea	H	K	/L./Mönch
<i>Cruciata glabra</i>	euá-(med)	Q.-Fagetea	H	K	/L./Ehrend.
<i>Cystopteris fragilis</i>	kozsm	Q.-Fagetea	H	K	L.
<i>Dactylis polygama</i>	köz-eu	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	H	K	Horvatov
<i>Dactylorhiza maculata</i>	É-köz-eu	Fag.lia	G	V	/L./Soó
<i>Daphne mezereum</i>	euá-(med)	Fag.lia	N	V	L.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	cirk	Mol.-Juncetea	H	K	/L./P.B.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	cirk	Pino-Q.lia	H	K	/L./Parl.
<i>Doronicum austriacum</i>	köz-eu	Alnion gl.-inc.	H	V	Jacq.
<i>Doronicum carpaticum</i>					
<i>Dryopteris expansa</i>	atl-bor	Aln.lia & Fag.lia	H	V	S.WalkerG
<i>Dryopteris carthusiana</i>	cirk	Alnetea	H	V	/Vill./Fuchs
<i>Dryopteris cristata</i>	cirk-(am- phatl)	Alnetea	H	V	/L./A.Gray

A 6. függelék folytatása

SBT	Val	TB	WB	RB	NB	LB	KB	Soc.Chr
C	5	5	9	7	5	7	3	Indiff.
C	5	5	7	5	4	6	4	8.4.3
S	6	5	9	3	2	8	3	1.7.1.2
S	6	5	9	6	6	4	3	8.2.1.1
C	5	5	9	8	4	7	3	1.5.1
S	6	6	10	6	5	7	3	1.5.1.4
C	5	5	8	6	6	4	3	8.4.3.3
DT	2	5	5	6	4	7	3	Indiff.
G	4	5	6	7	5	3	3	5.4.3
C	5	6	6	6	5	4	4	8.4.3
S	6	6	6	7	5	4	4	8.4.3.2
Gr	6	3	8	6	7	6	4	5.4.1
S	6	5	7	7	4	4	4	8.4.3.3
		4	7	5	5	4	4	Indiff.
G	4	5	6	7	7	4	3	8.4.3
RC	-2	5	4	6	7	8	5	Indiff.
G	4	5	7	8	5	6	3	5.4.1
G	4	5	8	8	4	9	4	5.4
G	4	5	5	6	7	5	5	8.4
G	4	6	4	7	4	7	4	8.6.1.
S	6	5	7	7	4	7	3	5.4.1.1
G	4	6	6	6	6	6	4	8.4
G	4	5	7	8	5	5	3	Indiff.
G	4	5	5	5	5	5	4	8.4
Gr	6	4	7	4	2	7	2	5.4
S	6	5	6	6	5	4	4	8.4.3
C	5	6	7	6	3	7	5	5.4.1.6
		x	x	2	3	6	2	x
Sr	8	3	6	6	7	5	4	8.4.3.3
	4	6	4	5	3	6	4	8.2
S	6	4	7	4	3	5	3	8.2.1
Su	10	4	9	5	5	5	5	8.2.1.1

Fajnév	Flóraelem	Cöno- szisztematikai besorolás	Életforma	TVK	Auctor
<i>Dryopteris dilatata</i>	cirk	Aln.lia & Fag.lia	H	V	/hoffm./A. Gray
<i>Dryopteris filix-mas</i>	koz-m	Q.-Fagetea	H	K	/L./Schott
<i>Elymus caninus</i>	cirk	Q.-Fagetea	G		(L.) Gould
<i>Epilobium collinum</i>	eu-(med)	Epil.lia	H	TZ	C.C.Gmel.
<i>Epilobium palustre</i>	cirk	Magnoc.ion	H	K	L.
<i>Epilobium parviflorum</i>	D-euá	Phragm.etea	H	K	Schreb.
<i>Epilobium roseum</i>	eu-(med)	Epil.lia	H	K	Schreb.
<i>Epipactis palustris</i>	euszb	C.lia dav.	G	V	Mill./Cr.
<i>Equisetum telmateia</i>	cirk	Fag.lia	G	E	Ehrh.
<i>Equisetum arvense</i>	cirk	Mol.-Juncetea & Arrh.etea	G	GY	L.
<i>Equisetum fluviatile</i>	cirk	Phragm.etea	HH	K	L.em.Ehrh.
<i>Equisetum palustre</i>	cirk	Phragm.etea	G	K	L.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	cirk	Alion gl.-inc.	G	K	L.
<i>Euonymus europaeus</i>	eu-(med)	Q.-Fagetea	M	K	L.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	köz-euá- (med)	Phragm.etea & Mol.-Juncetea	H	TZ	L.
<i>Fagus sylvatica</i>	köz-eu	Fag.lia	MM-M	K	L.
<i>Festuca arundinacea</i>	euá-med	Ag.ion a.	H	TZ	Schreb.
<i>Filipendula ulmaria</i>	euszb	Fil.-Petas.ion	H	K	/L./Maxim.
<i>Fragaria vesca</i>	cirk	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	H	K	L.
<i>Frangula alnus</i>	euá-med	Q.-Fagetea	M	K	Mill.
<i>Fraxinus excelsior</i>	eu	Q.-Fagetea	MM	K	L.
<i>Galanthus nivalis</i>	köz-DK-eu	Fag.lia	G	K	L.
<i>Galeobdolon luteum</i>	köz-eu-(med)	Fag.lia	Ch	K	/Krock./ Huds.
<i>Galeopsis ladanum</i>	euá	Sec.etea	Th	GY	L.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	eu	Epil.lia	Th	GY	L.
<i>Galium aparine</i>	cirk-(med)	Calys.lia	Th	GY	L.
<i>Galium mollugo</i>	cirk-(med)	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	H	K	L.
<i>Galium odoratum</i>	euá	Fag.lia	G	K	/L./Scop.
<i>Galium palustre</i>	cirk-(med)	Magnoc.ion	H	K	L.
<i>Galium verum</i>	euá-(med)	F.-Brometea	H	K	L.
<i>Gentiana asclepiadea</i>	köz-eu	Fagion m. e.	H	V	L.
<i>Geranium palustre</i>	eu	Fil.-Cirsion	H	K	Torn.
<i>Geranium phaeum</i>	köz-eu-(med)	Fag.lia	H	K	L.
<i>Geranium robertianum</i>	koz-m	Q.-Fagetea	Th	K	L.
<i>Geranium sylvaticum</i>	euá-(alp-bor)	Tris.-Polyg.ion	H	V	L.
<i>Geum rivale</i>	cirk-szalp	Alnion gl.-inc.	H	V	
<i>Geum urbanum</i>	euá-(med)	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	H	K	L.
<i>Glechoma hederacea</i>	euá	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	H(-Ch)	K	L.
<i>Glechoma hirsuta</i>	D-K-eu	Fag.lia	H(-Ch)	K	W. & K.

A 6. függelék folytatása

SBT	Val	TB	WB	RB	NB	LB	KB	Soc.Chr
Sr	8	3	6	4	7	4	3	8.2.1.1
G	4	5	5	6	6	4	3	8.4
RC	-2	5	5	5	7	7	7	Indiff.
DT	2	5	5	4	5	7	5	6.2.1
G	4	4	9	5	3	7	4	1.7
G	4	5	9	7	5	7	3	1.5.1
G	4	6	8	7	7	7	4	1.5.1.3
S	6	5	8	8	2	8	3	1.7.2.1
C	5	6	8	6	5	5	2	8.4.3.3
DT	2	5	6	6	3	6	5	Indiff.
G	4	4	10	6	6	8	4	1.5
S	6	4	9	6	3	7	5	5.4.1
S	6	4	7	4	4	4	5	8.4.3.3
G	4	5	5	6	5	6	3	8.4
DT	2	5	7	7	8	7	3	Indiff.
C	5	5	5	7	5	3	2	8.4.3.1
DT	2	5	8	7	4	8	4	Indiff.
G	4	4	8	6	4	7	3	5.4.1
G	4	5	5	6	6	7	5	8.4
G	4	6	7	5	3	6	5	8.5.2
C	5	5	6	7	7	4	3	8.4.3.1
S	6	7	6	7	7	5	4	8.4.3
G	4	5	6	7	5	3	4	8.4.3
W	1	5	4	8	3	8	5	3.4
W	1	5	5	4	7	7	3	Indiff.
W	1	5	7	6	9	7	3	Indiff.
G	4	6	5	7	6	7	3	Indiff.
C	5	5	5	6	5	2	2	8.4.3
G	4	5	9	6	4	6	3	1.5.1.4
DT	2	5	4	7	3	7	4	Indiff.
Sr	8	4	6	7	4	6	4	7.3.1.2.
G	4	5	7	8	8	8	4	5.4.1
S	6	6	6	7	7	4	6	8.4.3.1
DT	2	5	6	6	7	4	3	3.5.2
Su	10	4	7	7	7	7	4	5.4.1.2
		0	7	0	4	6	5	x
DT	2	5	5	7	7	4	5	6.2
DT	2	5	6	6	7	7	3	Indiff.
G	4	6	4	8	5	6	6	8.4

Fajnév	Flóraclem	Cöno- szisztematikai besorolás	Életforma	TVK	Auctor
<i>Glyceria maxima</i>	cirk	Phragm.etea	HH	E	/Hartm./ Holmb.
<i>Ribes uva-crispa</i>	euá-(med)	Fag.lia	M	K	L.
<i>Hieracium murorum</i> agg.	eu	Pino-Q.lia	H	K	/L./Grufbg.
<i>Humulus lupulus</i>	cirk	Sal.ion a. & Alno-Padion	H	TZ	L.
<i>Huperzia selago</i>	kozm	Pino-Q.lia	Ch	U	/L./Bernh.
<i>Hypericum maculatum</i>	euá	Pino-Q.lia	H	V	Cr.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	euá	Fag.lia	Th	K	L.
<i>Impatiens parviflora</i>	eu	Calys.lia	Th	A	DC.
<i>Juncus effusus</i>	kozm	Phragm.etea	H	TZ	L.
<i>Juncus inflexus</i>	D-euá-D-afr	Phragm.etea	H	TZ	L.
<i>Lamium maculatum</i>	eu-(med)	Fag.lia	H(Ch)	TZ	/L./L.
<i>Lamium purpureum</i>	euá	Chen.etea & Sec. etea	Th(TH)	GY	L.
<i>Leucojum vernum</i>	köz-eu	Fag.lia	G	V	L.
<i>Lilium martagon</i>	euszib	Q.-Fagetea	G	V	L.
<i>Lonicera nigra</i>	köz-eu	Ab.-Piccion	M	K	L.
<i>Lonicera xylosteum</i>	euá-(med)	Q.-Fagetea	M	K	L.
<i>Lunaria rediviva</i>	köz-eu	Phyll.&Pariet.- Ac.	H	V	L.
<i>Luzula sylvatica</i>			H		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	euá-(med)	Mol.-Juncetea	H	TZ	L.
<i>Lycopus europaeus</i>	euá-(med)	Phragm.etea	HH	K	L.
<i>Lysimachia nummularia</i>	eu-(med)	Alno-Padion	Ch	K	L.
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	cirk	C.ion las.	HH	U	L.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	euá-(med)	Phragm.etea & Mol.-Juncetea	HH	K	L.
<i>Lythrum salicaria</i>	euá-(med)	Phragm.etea & Mol.-Juncetea	H-HH	K	L.
<i>Majanthemum bifolium</i>	euá	Pino-Q.lia	G	K	/L./ W.F.Schm.
<i>Malus sylvestris</i>	eu-szmed	Q.etea p. p.	M	K	(L.)Mill.
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	cirk	Alnion gl.-inc.	H	V	/L./Tod.
<i>Mentha aquatica</i>	eu-(med)	Phragm.etea	HH	K	L.
<i>Mentha longifolia</i>	euá-(med)	Glyc.-Spar.ion?	H(G)	K	/L./Nath.
<i>Mercurialis perennis</i>	eu-(med)	Fag.lia	H	K	L.
<i>Milium effusum</i>	cirk	Fag.lia	H	K	L.
<i>Mycelis muralis</i>	eu-(med)	Q.-Fagetea & Q.etea p.p.	H	K	/L./Dum.
<i>Myosotis palustris</i>	euá-(med)	Nast.-Glyc.lia	H	K	/L./Nath.
<i>Myosotis sylvatica</i>	eu-(med)	Fag.lia	H	K	(Ehrh.) Hoffm.
<i>Myosoton aquaticum</i>	euá-(med)	Calys.lia	Th-TH	GY	/L./Mönch
<i>Nasturtium officinale</i>	kozm	Nast.-Glyc.lia	HH	K	R.Br.

A 6. függelék folytatása

SBT	Val	TB	WB	RB	NB	LB	KB	Soc.Chr
C	5	5	10	8	7	9	4	1.5.1.1
G	4	5	6	5	6	4	2	8.4.3
G	4	5	5	5	3	4	3	8.3.1
DT	2	6	7	6	8	7	3	Indiff.
Sr	8	3	4	3	5	4	3	8.3.1.2
G	4	5	5	4	2	7	3	8.3.1
G	4	5	7	7	6	4	5	8.4.3
AC	-3	6	6	7	6	4	5	8.4.3
DT	2	5	9	5	3	8	3	Indiff.
DT	2	5	8	8	4	8	3	Indiff.
DT	2	5	6	7	8	4	4	Indiff.
W	1	5	5	7	6	7	3	3.3
Sr	8	5	7	7	8	6	4	8.4.3.2
G	4	5	6	7	5	5	5	8.4.3
S	6	4	6	4	4	4	4	8.3.1.1
G	4	5	5	7	5	5	4	8.4
S	6	5	7	7	8	4	4	8.4.3.1
		4	6	2	5	4	2	x
G	4	5	7	5	4	7	3	5.4.1
DT	2	6	9	6	7	7	5	Indiff.
DT	2	6	7	8	4	5	4	Indiff.
Su	10	4	9	4	3	7	7	1.7.1.2
DT	2	5	8	6	4	6	5	Indiff.
G	4	5	9	7	4	7	5	1.5
G	4	5	6	5	4	4	6	8.4.3
G	4	5	5	7	5	6	3	8.4
Sr	8	5	7	6	7	5	4	8.4.3.3
G	4	5	9	7	4	7	3	Indiff.
DT	2	5	9	8	8	7	4	Indiff.
C	5	5	6	7	7	3	3	8.4.3
G	4	5	6	6	4	4	3	8.4.3
G	4	5	5	6	6	4	2	8.4
G	4	5	8	6	5	7	5	1.5
G	4	5	6	6	7	5	3	8.4.3
DT	2	5	8	6	7	7	3	Indiff.
NP	3	4	11	7	7	7	3	1.5.1.3

Fajnév	Flóraelem	Cöno- szisztematikai besorolás	Életforma	TVK	Auctor
<i>Oxalis acetosella</i>	cirk	Fag.lia	H(G)	K	L.
<i>Prunus padus</i>	euá	Alon-Padion	MM	K	L.
<i>Paris quadrifolia</i>	euá	Fag.lia	G	K	L.
<i>Petasites albus</i>	eu	Fagion m.e.	G(H)	V	/L./Gaertn.
<i>Petasites hybridus</i>	eu-(med)	Fil.-Petas.ion	G(H)	K	/L./G.,M. & Sch.
<i>Phegopteris connectilis</i>	cirk	Fag.lia	G	V	(Michx.) Watt
<i>Phyteuma spicatum</i>	köz-eu	Fag.lia	H	V	L.
<i>Picea abies</i>	eu	Ab.-Piceion	MM	K(G)	/L./Karst.
<i>Platanthera bifolia</i>	euá	Q.-Fagetea	G	V	/L./Richb.
<i>Poa nemoralis</i>	euá	Q.-Fagetea & Q.etea p. p.	H	TZ	L.
<i>Poa palustris</i>	cirk	Phragm.etea	H	K	L.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	D-euá	Fag.lia	G	K	/L./All.
<i>Polygonatum verticillatum</i>	eu-D-euá	Fagion m. e.	G	V	/L./All.
<i>Polygonum persicaria</i>	euá-(med)	Bid.lia	Th	TZ	L.
<i>Polypodium interjectum</i>	szatl-köz-eu	Aspl.-Fion	G	E	Shivas
<i>Polystichum aculeatum</i>	D-euá	Fag.lia	H	V	/L./Roth
<i>Polystichum braunii</i>	cirk	Fagion m.e.	H	V	(Spenner)Fée
<i>Prunus avium</i>	köz-eu-szmed	Carp.ion	MM-M	K	L.
<i>Pulmonaria mollis</i>	euá-(kont)	Q.etea p.p.	H	K	Wolff ex Horn.
<i>Pulmonaria officinalis</i>	köz-eu	Fag.lia	H	K	L.
<i>Ranunculus auricomus</i>	euá	Fag.lia	H	K	L.em.korsh.
<i>Ranunculus cassubicus</i>	eu-kont	Fag.lia	H	K	L.
<i>Ranunculus ficaria</i>	eu-NY-á	Q.-Fagetea	H-G	K	L.
<i>Ranunculus flammula</i>	cirk	Magnoc.ion	H	V	L.
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	euá	F.-Brometea	H	TZ	L.
<i>Ranunculus repens</i>	euá-(med)	Phragm.etea	H	TZ	L.
<i>Rosa pendulina</i>	köz-eu	Fagion m. e.	M	V	L.
<i>Rubus caesius</i>	euá-(med)	Sal.ion a. & Alno-Padion	H-N	TZ	L.
<i>Rubus hirtus</i>	köz-eu	Fag.lia?	H-N	K	W. & K.
<i>Rubus idaeus</i>	euá-(euszib)	Epil.etea	N	TZ	L.
<i>Rumex obtusifolius</i>	eu-(köz-eu)	Calys.lia	H	TZ	L.
<i>Salix aurita</i>	eu	Sal.ion.c.	M	V	L.
<i>Salix caprea</i>	euá	Samb.lia	M	TZ	L.
<i>Salix cinerea</i>	euá-(med)	Sal.ion c.	M	E	L.
<i>Salix fragilis</i>	euá-(med)	Sal.ion.a	MM-M	K	L.
<i>Salix alba</i>	euá-(med)	Sal.ion.a	MM-M	E	L.
<i>Salix silesiaca</i>					

A 6. függelék folytatása

SBT	Val	TB	WB	RB	NB	LB	KB	Soc.Chr
C	5	5	7	6	7	2	3	8.4.3
S	6	5	8	7	6	5	4	8.4.3.3
S	6	5	6	7	6	3	3	8.4.3
C	5	5	7	6	4	4	2	8.4.3.1
C	5	6	8	7	8	7	2	5.4.1.2
G	4	4	5	4	6	3	3	indiff.
G	4	6	6	6	5	4	4	8.4.3
I	-1	3	6	4	4	5	6	7.3.1
G	4	5	6	6	5	6	3	8.4
C	5	5	5	6	3	5	5	8.4
G	4	4	9	7	7	7	5	1.5.1
G	4	5	5	7	4	3	5	8.4.3
S	6	4	6	6	5	4	2	8.4.3.1.
NP	3	5	9	7	5	7	4	3.2.1
G	4	5	6	4	5	5	3	5.2.5
G	4	6	6	6	7	3	2	8.4.3
S	6	4	6	5	7	3	2	8.4.3.1
S	6	6	6	7	5	4	4	8.4.3.2
G	4	6	5	8	3	5	4	8.4.2
G	4	6	6	6	6	5	5	8.4.3
S	6	5	6	6	7	5	3	8.4.3.2
C	5	5	6	7	7	4	3	8.4.3
S	6	5	9	5	2	7	3	1.7.1.2
G	4	6	4	6	4	6	5	5.3
DT	2	5	8	6	6	6	4	Indiff.
S	6	4	5	7	5	7	2	8.4.3.1
DT	2	5	7	7	9	6	4	Indiff.
DT	2	5	5	6	6	7	4	8.6.1
DT	2	5	5	6	8	7	4	8.6.1.2
DT	2	5	6	7	9	7	3	3.5.3
S	6	4	8	4	3	7	3	9.5.2.1
DT	2	5	5	7	5	7	3	6.2
C	5	5	9	5	4	7	5	8.5.2.1
G.	4	5	9	6	6	5	3	8.1.1
C	5	6	9	8	7	5	6	8.1.1.2

Fajnév	Flóraelem	Cöno- szisztematikai besorolás	Életforma	TVK	Auctor
<i>Salvia glutinosa</i>	eu-(med)	Fag.lia	H	K	L.
<i>Sambucus nigra</i>	eu-(med)	Samb.lia	MM-M	GY	L.
<i>Sambucus racemosa</i>	köz-DK-eu	Samb.lia	M-(MM)	K	L.
<i>Sanicula europaea</i>	euá-afr	Fag.lia	H	K	L.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	círk	Mol.-Juncetea	HH-G	E	L.
<i>Scopolia carniolica</i>	kárp-balk- kauk	Fagion m.e	G	V	Jacq.
<i>Scrophularia nodosa</i>	euá	Q.-Fagetea	H	TZ	L.
<i>Senecio sylvaticus</i>	eu	Epil.etea	Th	GY	L.
<i>Silene dioica</i>	eu	Fag.lia	H	K	(L.) Clairv.
<i>Solanum dulcamara</i>	euá-(med)	Calys.lia	Ch(N)	TZ	L.
<i>Soldanella montana</i>					
<i>Sonchus palustris</i>	euá-(med)	Fil.-Petas.ion	H	K	L.
<i>Sorbus aucuparia</i>	euszb	Pino-Q.lia	M-MM	K	L.
<i>Stachys palustris</i>	círk	Phragm.etea	H	K	L.
<i>Stachys sylvatica</i>	euá	Fag.lia	H	K	L.
<i>Stellaria graminea</i>	euá-(euszb)	Mol.-Juncetea & Arrh.etea	H	TZ	L.
<i>Stellaria holostea</i>	euá	Alno-Padion	H	K	L.
<i>Stellaria media</i>	kozm	Chen-etea	Th-TH	GY	(L.)Cyr.DT
<i>Stellaria nemorum</i>	eu	Fag.lia	H	K	L.
<i>Streptopus amplexifolius</i>	círk	Fag.lia	G		
<i>Symphytum cordatum</i>	kárp balk	Fag.lia	G		
<i>Syringa josikaea</i>	kárp(end)	Alno-Padion	M	V	
<i>Telekia speciosa</i>	kárp-balk- kauk	Fil.-Petas.ion	H	V	(Schreb.) Baumg.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	eu	Q.etea p. p.*	H	V	L.
<i>Thalictrum flavum</i>	euá	Mol.lia	H	K	L.
<i>Thelypteris palustris</i>	kozm	Alnetea	G-HH	V	Schott
<i>Tussilago farfara</i>	euá-(med)	Art.lia	G(H)	TZ	L.
<i>Ulmus glabra</i>	eu	Fag.lia	MM-M	K	Huds.
<i>Urtica dioica</i>	kozm	Calys.lia	H	TZ(K)	L.
<i>Valeriana dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	ad-köz-eu	Mol.-Juncetea	H	K	L.
<i>Valeriana officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	euá-(med)	Mol.lia	H	K	L.
<i>Valeriana dioica</i> L. subsp. <i>simplicifolia</i>	K-köz-eu	Alnion gl.	H	V	(Rchb.) Nyman
<i>Veratrum album</i>	euá	Mol.-Juncetea	G	V	L.
<i>Veronica beccabunga</i>	euá-(med)	Glyc.-Spar.ion	H-HH	K	L.
<i>Veronica scutellata</i>	círk	Ag.ion a.	H	K	L.
<i>Viburnum opulus</i>	círk-(med)	Alno-Padion	M	K	L.

A 6. függelék folytatása

SBT	Val	TB	WB	RB	NB	LB	KB	Soc.Chr
G	4	5	6	7	7	4	4	8.4.3
DT	2	6	7	6	7	7	3	Indiff.
G	4	4	5	5	8	6	4	8.6.3.1
G	4	5	6	8	6	4	3	8.4.3
G	4	5	9	6	3	7	4	Indiff.
S	6	6	7	8	8	3	7	8.4.3.1
G	4	5	6	6	7	4	3	8.4
DT	2	5	4	5	8	8	3	6.2.1.1
S	6	5	6	6	8	4	4	8.4.3.1
DT	2	5	9	6	8	7	4	Indiff.
DT	2	6	8	7	7	7	6	3.5.3
G	4	4	5	4	5	6	3	8.3.1
DT	2	5	9	7	7	7	5	Indiff.
G	4	5	7	6	7	4	3	8.4.3
DT	2	5	4	6	5	6	4	5.4
C	5	6	5	6	5	5	3	8.4
	2	5	5	7	8	6	5	Indiff.
S	6	4	7	5	7	4	4	8.4.3.3
Su	10	6	7	8	6	7	4	5.4.1.2
G	4	5	4	8	4	5	3	8.4
G	4	6	8	8	4	7	5	5.4.1
S	6	4	9	5	5	7	4	8.2.1.1
DT	2	5	5	8	6	9	3	Indiff.
G	4	5	7	6	7	4	3	8.4.3
DT	2	6	7	6	9	6	4	Indiff.
G	4	5	8	6	2	7	2	5.4.1
G	4	6	8	7	5	7	5	Indiff.
S	6	4	7	8	6	7	4	5.4.1.1
S	6	5	10	7	6	7	3	1.5.1.3
G	4	5	9	6	3	8	3	5.4.1
G	4	5	7	7	6	6	3	8.4

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

2,4-D:	2,4-diklór-fenoxi-ecetsav
ABA:	abszcizinsav
AC:	agresszív tájidegen inváziós fajok
A-D:	egyedszámborítás- (<i>abundancia dominancia</i>) érték
BA:	benziladenin, 6-benzil-amino-purin
ESRI:	ArcGIS Geographic Information System
EUR27	Interpretation Manual of European Union Habitats
GPS:	geographical positioning system
IES:	3-indolil-ecetsav
IUCN:	Természetvédelmi Világszövetség
IVS:	3-indolil-vajsav
JA:	jázmonsav
KIN:	kinetin
MS:	táptalaj: Murashige és Skoog (1962) táptalaj
NES:	1-naftil-ecetsav
PB:	paclobutrazol
PEG:	polietilén-glikol
S:	táptalaj: Jámbor és Márta (1990) makro- és mikroelemeket tartalmazó táptalaj
SBT:	szociális magatartási típusok
SRTM:	Shuttle Radar Topography Mission
TOP:	metatopolin
UTM:	Universal Transverse Mercator
UVK:	Ukrajnai Vörös Könyv
VK:	Vörös Könyv
WGS'84:	World Geodetic System 1984
ZEA:	zeatin
ZK:	Zöld Könyv

ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Ábrák jegyzéke

1. ábra. A <i>Syringa</i> L. nemzetség és két európai fajának areája (irodalmi adatok alapján). Zölddel jelölve a <i>Syringa</i> nemzetség areája, pirossal a <i>S. josikaea</i> és csíkossal a legközelebbinek vélt rokon, a <i>S. wolffi</i>	19
2. ábra. Kárpátalja domborzati térképe.....	20
3. ábra. Kárpátalja vízrajzi térképe.....	21
4. ábra. Az alsóvereckei meteorológiai állomás adatai	22
5. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> L. a masoncai mocsárréten (Saját felvétel 2006.04.).....	63
6. ábra. A Masonca-mocsárrét a tömegesen virító kockás kotuliliommal (<i>Fritillaria meleagris</i> L.) (Saját felvétel 2006.06.).....	64
7. ábra. Steril <i>Leucojum</i> hagyma egészben, hormonmentes táptalajon.....	65
8. ábra. Steril hagymacikkelyek az indító (E1-es) táptalajon.....	65
9. ábra. A Jósika-orgona azonosított élőhelyei Kárpátalján.....	69
10. ábra. 1. élőhely. A Jósika-orgona újulata (Saját felvétel 2004.10.).....	72
11. ábra. 1. élőhely. Virágzó Jósika-orgona közlről (Saját felvétel 2004.07.).....	73
12. ábra. 1. élőhely. Virágzó Jósika-orgona a jellegzetes laza virágzatával (Saját felvétel 2004.07.).....	74
13. ábra. 2. élőhely. Kiterjedt öreg klónok (Saját felvétel 2011.09.).....	75
14. ábra. 2. élőhely. Sziklás, kőgörgeteges patakpart (Saját felvétel 2011.09.).....	76
15. ábra. 3. élőhely. Fajgazdag láperdő tavaszi aszpektusa (Saját felvétel 2011. május eleje).....	77
16. ábra. 3. élőhely. Az élőhelyet tápláló forrás egyike (Saját felvétel 2011. május eleje).....	78
17. ábra. 3. élőhely. A legtöbb virágzó tő a szarvasházai állományban volt tapasztalható (Saját felvétel 2008.05.).....	79
18. ábra. 3. élőhely. <i>Carex pseudocyperus</i> (Saját felvétel 2007.07.)	80
19. ábra. 3. élőhely. <i>Carex brizoides</i> (Saját felvétel 2007.07.)	80

20. ábra. 3. élőhely. <i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>simplicifolia</i> (Saját felvétel 2007.07.).....	80
21. ábra. 3. élőhely. <i>Filipendula ulmaria</i> (Saját felvétel 2007.07.)	80
22. ábra. 4. élőhely. Elszáradt égerek a lombkoronaszintben (Saját felvétel 2011.05.).....	81
23. ábra. 4. élőhely. A cserjeszintben dominál a rekettyefűz (Saját felvétel 2007.07.).....	82
24. ábra. 5. élőhely. Kis kiterjedésű síkláp (Saját felvétel 2011.05.)	83
25. ábra. 5. élőhely. <i>Veratrum album</i> (Saját felvétel 2011.05.).....	84
26. ábra. 5. élőhely. A <i>Caltha palustris</i> tömeges a tavaszi aszpektusban (Saját felvétel 2011.05.).....	84
27. ábra. 6. élőhely. Rekettyefűzekkel borított síkláp (Saját felvétel 2005.05.).....	85
28. ábra. 6. élőhely. Kevés virágzó példány (Saját felvétel 2008.05.)	86
29. ábra. 6. élőhely. A <i>Phegopteris connectilis</i> a lápot övező bükkösre jellemző (Saját felvétel 2008.05.).....	86
30. ábra. 6. élőhely. Kidőlt fák a területen (Saját felvétel 2011.05.)	87
31. ábra. 6. élőhely. Magaskórós fajok tömegesen (Saját felvétel 2011.05.).....	87
32. ábra. 7. élőhely. Az élőhely közvetlenül az autópálya mellett terül el (Saját felvétel 2011.05.)	88
33. ábra. 7. élőhely. Az autópálya kettészelte az élőhelyet (Saját felvétel 2011.05.).....	89
34. ábra. 7. élőhely. A kora tavaszi aszpektus meghatározója, az <i>Allium ursinum</i> (Saját felvétel 2011.05.).....	89
35. ábra. 7. élőhely. Elvirágzott <i>Lilium martagon</i> a védett területen (Saját felvétel 2009.10.).....	90
36. ábra. 8. élőhely. Az élőhely egy mezőgazdaságilag művelt terület mellett húzódik (Saját felvétel 2011.09.19.).....	91
37. ábra. 8. élőhely. A vizsgáltak közül ez a legszárazabb élőhely (Saját felvétel 2011.09.19.)	92
38. ábra. 10. élőhely. Szürkeégeres láperdő (Saját felvétel 2012.05.26.)	93

39. ábra. 10. élőhely. A <i>Mattenuccia struthiopteris</i> nagyobb foltjai (Saját felvétel 2012.05.).....	93
40. ábra. 10. élőhely. Kevés virágzó orgonapéldány (Saját felvétel 2011.05.).....	94
41. ábra. 10. élőhely. <i>Leucojum vernum</i> (Saját felvétel 2011.05.)	95
42. ábra. 10. élőhely. <i>Lunaria rediviva</i> (Saját felvétel 2011.05.).....	95
43. ábra. 10. élőhely. <i>Scopolia carniolica</i> (Saját felvétel 2011.05.).....	95
44. ábra. 10. élőhely. <i>Lilium martagon</i> (Saját felvétel 2011.05.).....	95
45. ábra. 11. élőhely. <i>Chaerophyllum hirsutum subsp. glabrum</i> (Saját felvétel 2012.05.25.)	96
46. ábra. 11. élőhely. Szürkeégeres láperdő (Saját felvétel 2012.05.25.)	96
47. ábra. 11. élőhely. Virágzó <i>Thalictrum aquilegifolium</i> (Saját felvétel 2012.05.).....	97
48. ábra. 11. élőhely. Magastermetű lágyszárúak alkotják a gypsintet a nyári aszpektusban (Saját felvétel 2012.05.)	97
49. ábra. 13. élőhely. Mélyfekvésű lápszem szürke égerekkel (Saját felvétel 2011.09.).....	99
50. ábra. 13. élőhely. Terméses példány (Saját felvétel 2011.09.)	100
51. ábra. 14. élőhely. A vasútállomás épületén még magyar felirat olvasható (Saját felvétel 2011.09.)	101
52. ábra. 14. élőhely. Szürkeégeres láperdő (Saját felvétel 2011.09.).....	101
53. ábra. 15. élőhely. Az élőhely előtt húzódik a gázvezeték (Saját felvétel 2011.09.).....	103
54. ábra. 16. élőhely. Közvetlenül a főút mentén helyezkedik el (Saját felvétel 2011.05.).....	104
55. ábra. 16. élőhely. Az élőhelyet részben az ásványvízforrásból származó víz táplálja (Saját felvétel 2011.05.).....	105
56. ábra. 16. élőhely. A területen rendszeresen végeznek tisztítást (Saját felvétel 2011.05.).....	105
57. ábra. 16. élőhely. <i>Thalictrum aquilegifolium</i> a tavaszi aszpektusban (Saját felvétel 2011.05.).....	106

58. ábra. 16. élőhely. <i>Leucojum vernum</i> (Saját felvétel 2011.05.).....	106
59. ábra. 17. élőhely. Lucosba ékelődött hegyi égerliget és láperdő (Saját felvétel 2011.10.).....	107
60. ábra. 17. élőhely. <i>Aconitum variegatum subsp.paniculatum</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> (Saját felvétel 2011.10.).....	108
61. ábra. 17. élőhely. Orgonák a területen (Saját felvétel 2011.10.)	108
62. ábra. 18. élőhely. <i>Syringa josikaea</i> Kalsdorf egyik háza előtt (Saját felvétel 2011.09.18.)	109
63. ábra. 18. élőhely. Az elhagyatott temető és egy emléktábla jelzi a faluban az egykori telepések emlékét (Saját felvétel 2011.09.18.).....	109
64. ábra. Az orgonaélőhelyek UPGMA-diagramja a fajkészlet csoportosítása alapján	110
65. ábra. 1. élőhely. Alsó-Felső-Roztoka fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése	111
66. ábra. 2. élőhely. Havasköz fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	112
67. ábra. 3. élőhely. Szarvasháza fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	112
68. ábra. 4. élőhely. Izbonya fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	113
69. ábra. 6. élőhely. Hidegrét 2 fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	113
70. ábra. 5. élőhely. Hidegrét 1 fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	114
71. ábra. 10. élőhely. Szolyva fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	114
72. ábra. 11. élőhely. Medvefalva fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	115
73. ábra. 13. élőhely. Almásmező fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	115
74. ábra. 14. élőhely. Zányka fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	116
75. ábra. 16. élőhely. Kelecsény fajainak cönoszisztematikai csoportok szerinti csoportrészesedése.....	116

76. ábra. A vizsgált orgonaélőhelyek fajainak Raunkiaer-féle életforma szerinti csoportrészesedése	118
77. ábra. A vizsgált területek fajainak flóraelem szerinti eloszlása	119
78. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése a relatív hőigény (TB) szerint	120
79. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése a relatív vízigény (WB) alapján	121
80. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése a talajkémhatás (RB) szerint	122
81. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése nitrogénigény (NB) szerint	123
82. ábra. A vizsgált területek fajainak csoportrészesedése fényigény (LB) szerint.....	123
83. ábra. Klímahatások, éghajlati szélsőségek tűrésére vonatkozó relatív értékszámok (KB)	124
84. ábra. A fajok csoportrészesedése a Borhidi-féle szociális magatartás típusok (SBT) szerint.....	124
85. ábra. A fajok csoportrészesedése a Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák (TVK) szerint	125
86. ábra. Sarjtömeg differenciálódása zöld hagymalevél explantumon 12 hetes tenyésztés után, E1-es táptalajon (Saját felvétel).....	126
87. ábra. Hagymácska- és gyökérdifferenciálódás a levél explantumon 12 hetes tenyésztés után, E1-es táptalajon (Saját felvétel).....	126
88. ábra. Differenciálódó sarjak hosszmetSZete apikális merisztémákkal (AM) és levélprimórdiumokkal (LP) a hagymalevél bazális részén (41 x-es nagyítás, pásztázó elektronmikroszkóp)	127
89. ábra. Fejlődő sarjlevelek (SL) és apikális merisztéma (AM) hosszmetSZete a hagymalevél bazális részén (200 x-os nagyítás, fénymikroszkóp).....	127
90. ábra. Merisztéma és hajtás-differenciálódása a hagypikkelylevélen (SEM. 61 x-es nagyítás, elektronmikroszkóp)	128

91. ábra. Hajtáskeresztmetszet három levélprimordiummal (LP) és az apikális merisztémával (AM) a hagymapikkelyen (SEM. 200 x-os nagyítás).....	128
92. ábra. Hajtáshosszmetszete két levélprimordiummal (LP) és az apikális merisztémával (AM) a hagymapikkelyen (SEM. 100 x-os).....	128
93. ábra. A különböző táptalajok hatása a sarjszámbra 12 hetes tenyésztést követően	129
94. ábra. A különböző táptalajok hatása a sarjhosszúságra 12 hetes tenyésztést követően	130
95. ábra. A különböző táptalajok hatása a gyökérszámbra 12 hetes tenyésztést követően	130
96. ábra. A különböző táptalajok hatása a gyökérhosszúságra 12 hetes tenyésztést követően	131
97. ábra. A sarjszámok alakulása táptalajonként a kis hagymákból indított tenyésztés esetén.....	132
98. ábra. A sarjhosszak alakulása táptalajonként a kis hagymákból indított tenyésztés esetén.....	133
99. ábra. A gyökérszám alakulása táptalajonként a kis hagymákból indított tenyésztés esetén.....	134
100. ábra. A gyökérhossz alakulása táptalajonként a kis hagymákból indított tenyésztés esetén.....	134
101. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> kis sarjból sarjhagyma- differenciálódás a T3-as táptalajon fél éves tenyésztést követően	135
102. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> kis sarjból rendellenes gyökérdifferenciálódás a T4-es táptalajon fél éves tenyésztést követően.....	135
103. ábra. A sarjszámok alakulása táptalajonként a nagy hagymákból indított tenyésztés esetén	136
104. ábra. A sarjhossz alakulása táptalajonként a nagy hagymákból indított tenyésztés esetén	136
105. ábra. A gyökérszámok alakulása táptalajonként a nagy hagymákból indított tenyésztés esetén	137

106. ábra. A gyökérhossz alakulása táptalajonként a nagy hagymákból indított tenyésztés esetén	138
107. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> nagy sarjból sarjhagyma-differenciálódás a T1-es táptalajon féléves tenyésztést követően.....	138
108. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> nagy sarjból gyökérdifferenciálódás a T1-es táptalajon féléves tenyésztést követően.....	138
109. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> nagy sarjból sarjhagyma-differenciálódás a T2-es táptalajon féléves tenyésztést követően.....	139
110. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> nagy sarjból és hagymalevélből sarjhagyma-differenciálódás a T3-as táptalajon féléves tenyésztést követően.....	139
111. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> nagy sarjból sarjhagyma-differenciálódás a T4-es táptalajon féléves tenyésztést követően.....	139
112. ábra. A sarjszámok alakulása a vizsgált táptalajokon, melyek közül a PB jelűek a BA mellett PB-t is tartalmaztak	140
113. ábra. A sarjhosszúságok alakulása a vizsgált táptalajokon, melyek közül a PB jelűek a BA mellett PB-t is tartalmaztak	141
114. ábra. A gyökérszámok alakulása a vizsgált táptalajokon, melyek közül a PB jelűek a BA mellett PB-t is tartalmaztak	142
115. ábra. A gyökérhosszúság alakulása a vizsgált táptalajokon, melyek közül a PB jelűek a BA mellett PB-t is tartalmaztak	142
116. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> sarjhagyma-differenciálódása az E05-ös táptalajon (BA 0,5 mgL ⁻¹) 5 hónapos tenyésztést követően.....	143
117. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> sarjhagymák (és gyökerek) differenciálódása az E1-es táptalajon (BA 1,0 mgL ⁻¹) 5 hónapos tenyésztést követően	143
118. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> sarjhagymák (és gyökerek) differenciálódása a PB1-es táptalajon	

(BA + PB 0,5 mgL ⁻¹ BA + 2,5 mgL ⁻¹ PB) 5 hónapos tenyésztést követően	144
119. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> sarjhogyma és rendellenes gyökérdifferenciálódása a PB2-es táptalajon (BA + PB 1,0 mgL ⁻¹ + 2,5 mgL ⁻¹ PB) 5 hónapos tenyésztést követően	144
120. ábra. A <i>Leucojum aestivum</i> sarjhogymák (és gyökerek) differenciálódása a PB3-as táptalajon (BA + PB 0,5 mgL ⁻¹ + 0,25 mgL ⁻¹ PB) 5 hónapos tenyésztést követően	144
121. ábra. A különböző táptalajok hatása (ill. a + két hónapos hűtés hatása a C2H és C4H táptalajokon) a gyökérszámba két hónapos tenyésztést követően.....	145
122. ábra. A különböző táptalajok hatása (ill. a + két hónapos hűtés hatása a C2H és C4H táptalajokon) a gyökérhosszúságra két hónapos tenyésztést követően.....	146
123. ábra. A gyökeresítő táptalajok hatása (ill. a + két hónapos hűtés hatása a C2H és C4H táptalajokon) a hagymácskák tömegére két hónapos tenyésztést követően.....	146

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat. KYJAK (2008) által ismert élőhelyek adatainak összefoglalása	34-35
2. táblázat. A <i>Syringa josikaea</i> faji és területi védelmére vonatkozó információk összefoglalása	36
3. táblázat. A <i>Syringa josikaea</i> elterjedése, a jellemző osztályok összefoglalása és területi védettsége.....	39-40
4. táblázat. A benziladeninnel és kinetinnel folytatott kísérlet során felhasznált táptalajok összetétele.....	66
5. táblázat. A metatopolinnal folytatott kísérletben alkalmazott táptalajok összetétele.....	67
6. táblázat. A benziladenint és paclobutrazolt tartalmazó táptalajok összetétele	67

7. táblázat. A gyökeresítés során felhasznált táptalajok összetétele	68
8. táblázat. A Jósika-orgona élőhelyei, jellemzői, földrajzi koordinátái és tengerszint feletti magassága.....	70-71
9. táblázat. A három indítási kísérlet adatai a <i>Leucojum aestivum</i> inokulumok esetén.....	126

**THE SURVEY OF NATURAL POPULATIONS
OF *SYRINGA JOSIKAEA* J.JACQ. EX RCHB. AND
IN VITRO PROPAGATION OF *LEUCOJUM AESTIVUM* L.
IN TRANSCARPATHIA
(SUMMARY)**

1. Preliminaries and aims

Transcarpathia thanks to its natural richness is one of the favoured areas of Ukraine. 826 plant and fungi species are listed in the Ukrainian Red Book; 268 of these can be found in Transcarpathia (GYIDUH 2010). This amounts to 32,4% of the protected species. However, the ever increasing human impact on the natural world urge for discovering and preserving the remained natural richness. As a biology teacher I have always perceive the importance to preserve natural richness. Experience proves that biology lessons in school do not give enough opportunity to raise children's awareness for preserving natural values. Regular conversations about nature conservation and environment protection in my immediate community have revealed that even children living in the countryside have lost their touch with nature to such an extent that they connect the idea of protection of natural richness with distant territories only. Therefore, I have decided to consciously create opportunities to help children to get insights into the natural world and learn more about the environment. To begin with study-groups for primary school-children, later on nature - study camps – which I have now been conducting for 15 years – were organised. The environmental education was started by introducing the Nagydobrony Wildlife Reserve — a significant national nature conservation area — located on the outskirts of my home village. During regular visits both with my students and campers aiming to observe changes in the wildlife I have paid attention to the plant species diversity of the Masonca wetland – part of the Nagydobrony Wildlife Reserve – especially to *Leucojum aestivum* and *Fritillaria meleagris*, two endangered species growing there. *Leucojum aestivum* is protected in Hungary and Ukraine, however because of its beauty it is an often collected geophyte species. Besides it is an important medicinal plant. Its populations are extremely vulnerable and the habitat sizes are reducing because of arid conditions and degradation. In 1999 the University of Horticulture and Food Industry in Hungary started affiliated horticultural training in the Transcarpathian Hungarian Teacher Training College. I got involved with the

University and its lecturers, namely Jámborné dr. Benczúr Erzsébet and dr. Höhn Mária in 1999 when the Transcarpathian Hungarian Teacher Training College recruited local tutors and tried to find places in Transcarpathia suitable for field-practice. The opportunities offered by the College as well as personal contacts with the University lecturers have encouraged me not only to continue my studies but with the professional guidance of Jámborné dr. Benczúr Erzsébet and dr. Höhn Mária to carry out organised and planned research. After numerous visits to the site and following phytocenological survey we have experienced that the Masonca grazed meadow it is at high risk. The process of afforestation as well as the continuously increasing aridity of the area has contributed greatly to a rapid reduction in the number of wetland plant species. Guided by this experience I have concluded that in addition to field study it would be important to preserve the genetic material of *Leucojum aestivum* population growing in the area of Masonca marshland. In addition, *in vitro* propagation technology of *Leucojum aestivum* would ensure the *ex situ* conservation possibility.

In the course of our research my doctoral supervisor drew my attention on another protected plant namely, *Syringa josikaea*. It is an endemic species with a highly disjunct area growing exclusively on a few localities in the Ukrainian (Erdős) Carpathians and the Transylvanian Western Mountains (Romania). It is the only palaeoendemic species of the Transcarpathian flora whose current stands in Transcarpathia have not been explored yet. The fact that *Syringa josikaea* has been included in the IUCN Red List – although with an information-lacking mark – justifies the need for a detailed registration of its natural stands. At the very beginning of the present research the review of the historical Hungarian as well as Soviet, later on Ukrainian specialized literature has revealed that there is no agreement on the number of existing habitats of *Syringa josikaea*. Therefore I aimed to update and specify those habitats in which this plant species still occur and to do a detailed multiple uptake of phytocenological data based on Braun-Blanquet method. *In vitro* propagation and preservation of the Hungarian lilac due to its good vegetative and generative abilities is not justified.

The aforementioned tasks have been summarised in my PhD thesis as follows:

- To carry out research of the *Syringa josikaea* habitats – a unique endemic species to Transcarpathia – and to characterise the habitats from floristic, phytocenological and ecological points of view.
- To compare historical and modern Hungarian as well as Ukrainian literature on the subject, and to elaborate an accurate distribution map

of *Syringa josikaea* stands. To enumerate the current geographic names by identifying their locations and evaluating the habitats by their nature protection status.

- Applying micropropagation technology of *Leucojum aestivum* on the genetic material of the Masonca wet-meadow habitat in Nagydobrony Wildlife Reserve. The process of micropropagation includes sterile medium development, optimization of the cultivation medium and rooting.

- Establishing cultivation material for *Leucojum aestivum* propagation for floricultural and pharmaceutical purposes by applying the elaborated micropropagation technology.

2. Material and methods

2.1. *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb.

2.1.1. *Syringa josikaea* habitats, site data collection

Between 2004 and 2012 I repeatedly localised and did floristic and phytocological study of *Syringa josikaea* (Hungarian lilac) habitats spending more than 35 days on field.

2.1.2. The used methods

To begin the research of the sites data from relevant academic literature and information of herbarium cards have been used. Besides foresters working in the area and local inhabitants have shared their knowledge on the subject. In addition to research data I have analysed data of the Department of Botany, Hungarian Natural History Museum, BUKA Herbarium in Bucharest, the University Herbarium of the Babes-Bolyai University Botanical Garden in Kolozsvár, Herbarium of the National University in Ungvár and Herbarium of the Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine. However, the identification of habitats enlisted in relevant literatures and those of the herbarium cards have caused many difficulties. In the past century *Syringa josikaea* habitats – because of historical border changes – were found on the territories of different countries and as a result each country used its own geographical names that are quite often unidentifiable. In numerous cases the locality-names have been changed moreover smaller settlements have become part of a different administrative unit. Thus, the linguistic and cartographic data processing demanded painstaking research.

On the territory of Ukraine I can confirm the existence of altogether 18 localities and their identification took place in the period of 2004- 2012. Habitats have been marked with GPS reference points and a map of the existing Ukrainian populations was elaborated.

In the list of habitats I have included all the currently used geographical names with reference to Transcarpathia both in Hungarian and Ukrainian, on the basis of Google map data.

The maps were elaborated based on ESRI ArcGIS (Geographic Information System) programme (www.gis.com) and with the help of the ArcMap software. For the graphical projection of the maps the widely used UTM (Universal Transverse Mercator) grid was chosen. The accurate location of the habitats was identified by WGS'84 (World Geodetic System 1984) system used by GPS satellites.

2.1.3. Sampling process, characterisation of the locations, sampling methods

The Hungarian Lilac habitats are small in size and in most cases they are difficult to reach. After having identified the area a detailed floristic and phytocoenological study was carried out. However the phytocoenological recording could not be completed in each location either because of the small territory or the extremely low number of stands or due to the anthropogenic proximity.

Altogether 24 phytocoenological records have been made referring to 11 of the identified 18 habitats. The areas have been selected taking into consideration the abovementioned viewpoints and on the basis of field observations. The records were carried out in different periods of the year. I aimed at making at least one record on each site except for those that were too small in size. However, large distances and high ground water table during rainy periods have hindered or made the process of phytocoenological recording almost impossible. For the phytocoenological records the Braun–Blanquet (cit. in Kárpáti – Kárpáti 1968) method was applied. After repeated, detailed observations I have listed the plant species of the site. Besides photo documentation has been also done.

In accordance with the Braun-Blanquet scale or the Zürich-Montpellier school guidelines I have laid down the quadrants of 10m x 10m at the characteristic points of the habitats. A larger sample area was impossible to be estimated because of the habitat characteristics. In Ljuta where the

habitat was situated along the banks of the stream in a narrow strip the quadrant area was 50m x 50m. Estimated A-D values ranged according to a 6 point scale (+, 1, 2, 3, 4, 5.).

The survey of 24 phytocoenological records has been summarised in a summarized coenological table.

Names of species follow Simon (2000) nomenclature. In case of species whose names have not been included into Flora Hungarica, the Flora Europaea scientific names were used. Ellenberg's indicator values were also applied. Based on the summarized coenological tables I have defined the characteristic phytocoenological groups and their distribution, Simon's nature conservation categories (TVK) and Borhidi's social behaviour types.

Cluster analysis was performed based on presence-absence matrix of the species and Euclidean distance measure in PAST-programme (HAMMER 2001) was applied. Hungarian lilac habitats were analyzed based on the floral elements, life forms and Simon's nature conservation value categories of the local plant species according to TVK (Simon 2002) and their distribution by Borhidi's social behaviour types (BORHIDI 1993). Accordingly, bioindicator research data of species was based on the distribution of relative humidity indicator values (WB), the distribution of the relative soil acidity values (RB), the distribution of the relative light indicator values (LB), the values of continentality (KB), the distribution of the relative nitrogen values (NB), and the distribution of the temperature indicator values (TB) (BORHIDI 1993).

These indices are described in detail for use in Ukraine. To illustrate the similarity of stands Sørensen's Index of similarity was performed.

2.2. *Leucojum aestivum* L.

2.2.1. Micropropagation research of *Leucojum aestivum* L.

The research was carried out during the period 2006-2012 in the Micro-Reproductive Laboratory of the Department of Floriculture and Dendrology of the Corvinus University in Budapest. The plants used in the research were collected in the summer of 2006 from Masonca wet-meadow located on the territory of the Nagydobrony Wildlife Reserve. The natural reserve is situated in the north-eastern territory of the Szatmár-Bereg Plain on the outskirts of Nagydobrony. In terms of phytogeography the Bereg Plain belongs to the Észak Alföld (Northern Great Plain) floral district, the Samicum.

2.2.2. The method of micropropagation

2.2.2.1. *Physical conditions for in vitro propagation*

The pH of the medium was adjusted to 5,6 1 N KOH prior to autoclaving. Then the medium was placed into 100 ml Erlenmeyer flasks and the autoclave pressure was set to 105 psig for 30 minutes. The flasks were incubated at 20-24°C and shifted to 8/16 hours dark/light conditions for 12 weeks. The phases of the experiment were documented by photos.

2.2.2.2. *The propagation process*

The collected bulbs were kept in refrigerator at 2-3°C in non-sterile environment for a week (first start, first experiment) and for 5 and 14 weeks respectively sterile in hormone-free culture in the second and third start-experiments. During the first experiment after cooling sterile bulbs were cut into small parts while still keeping part of their stem. The number of inoculums (explants) was 16. During the second and third experiments the upper part of the cooled bulbs (the upper part of the scale leaves) as well as the meanwhile sprouted green leaves were used as explants. The number of inoculums was 13-17.

The medium composition was E1, $\frac{1}{2}$ MS-alap 0,1 mgL⁻¹ NES, 1 mgL⁻¹ BA, 30 gL⁻¹ sucrose.

2.2.2.3. *The propagation*

Four different hormones were used during the experiment, namely benzyladenine, kinetin, meta-topolin and paclobutrazol.

2.2.2.4. *Propagation with benzyladenine and kinetin*

Table 1. Culture medium composition during the research with benzyladenine and kinetin

Code of culture medium	Culture medium composition
E05	$\frac{1}{2}$ MS-base 0,1 mgL ⁻¹ NES, 0,5 mgL ⁻¹ BA, 30 gL ⁻¹ sucrose
E1	$\frac{1}{2}$ MS-base 0,1 mgL ⁻¹ NES, 1 mgL ⁻¹ BA, 30 gL ⁻¹ sucrose
C2	$\frac{1}{2}$ MS-base 0,1 mgL ⁻¹ NES, 2 mgL ⁻¹ KIN, 30 gL ⁻¹ sucrose
C4	$\frac{1}{2}$ MS-base 0,1 mgL ⁻¹ NES, 4 mgL ⁻¹ KIN, 30 gL ⁻¹ sucrose
E054	$\frac{1}{2}$ MS-base 0,1 mgL ⁻¹ NES, 0,5 mgL ⁻¹ BA, 40 gL ⁻¹ sucrose
E14	$\frac{1}{2}$ MS-base 0,1 mgL ⁻¹ NES, 1 mgL ⁻¹ BA, 40 gL ⁻¹ sucrose

2.2.2.5. *Propagation with meta-topolin***Table 2. Culture medium composition during the research with metatopolin**

Code of culture medium	Culture medium composition
T1	$\frac{1}{2}$ MS-base, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 0,5 mgL ⁻¹ TOP, 30 gL ⁻¹ sucrose
T2	$\frac{1}{2}$ MS-base, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 0,5 mgL ⁻¹ TOP, 40 gL ⁻¹ sucrose
T3	$\frac{1}{2}$ MS-base, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 1 mgL ⁻¹ TOP, 30 gL ⁻¹ sucrose
T4	$\frac{1}{2}$ MS-base, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 1 mgL ⁻¹ TOP, 40 gL ⁻¹ sucrose

Data were analysed during September 15-28, 2009.

2.2.2.6. *Propagation with paclobutrazol***Table 3. Culture medium composition with benzyladenine and paclobutrazol**

Code of culture medium	Culture medium composition
E0,5	$\frac{1}{2}$ MS-base BA 0,5 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹
E1	$\frac{1}{2}$ MS-base BA 1,0 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹
E2	$\frac{1}{2}$ MS-base BA 2,0 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹
PB1	$\frac{1}{2}$ MS-base BA 0,5 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹ , PB 2,5 mgL ⁻¹
PB2	$\frac{1}{2}$ MS-base BA 1,0 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹ , PB 2,5 mgL ⁻¹
PB3	$\frac{1}{2}$ MS-base BA 0,5 mgL ⁻¹ , NES 0,1 mgL ⁻¹ , PB 0,25 mgL ⁻¹

The bulbs were placed on growth medium on 28th October, 2010. Research analysis was done during the 21-23 March, 2011.

2.2.2.7. *Rooting***Table 4. Culture medium composition used in rooting**

Code of culture medium	Culture medium composition
E0	$\frac{1}{2}$ MS-base 30 gL ⁻¹ sucrose
EG1	$\frac{1}{2}$ MS-base, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 30 gL ⁻¹ sucrose
EG2	$\frac{1}{2}$ MS-base, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 40 gL ⁻¹ sucrose
C2H	$\frac{1}{2}$ MS-base, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 2 mgL ⁻¹ KIN, 30 gL ⁻¹ sucrose
C4H	$\frac{1}{2}$ MS-base, 0,1 mgL ⁻¹ NES, 4 mgL ⁻¹ KIN, 30 gL ⁻¹ sucrose

2.2.2.8. Data recording and method of analysis

During the data analysis 20-30 explants were considered in each culture medium except for the starting.

I have counted the newly grown bulbs; I measured their length and counted the number of roots. I also measured their length. (In the rooting experiment I have weighed the bulbs). The differentiation process of shoots (bulbets) was documented by photos. Electron and light microscopy images of the differentiation process of shoots (bulbets) were taken at the Central Laboratory of Corvinus University of Budapest.

Statistical analysis was carried out and graphs presented using the QtiPlot programme.

3. Results

3.1. Research results of the *Syringa josikaea*

3.1.1. Localisation of the identified habitats

I have located and identified altogether 16 habitats in Transcarpathia and two in Lviv region in the period of 2004-2012. During the surveys of the 11 habitats 190 vascular plant species were recorded.

Based on 24 records from 11 habitats I was able to separate 9-13 characteristic coenological groups.

13 groups were determined from Szarvasháza and Hidegrét 1. The least number, 9 were experienced in Izbonya, Almásmező and Medvefalva. The majority of the species in most of the habitats belonged to the *Fagetalia*, *Fagion*, *Quercu-Fagetea* group (with the exception of the Izbonya stand with *Alnetea* being dominant). The floristic element composition presented relatively narrow spectrum. The studied territories were dominated by Eurasian species with 34.0%, followed by the European species, 23.3%. Circumboreal species' rate was significant 19% that is due to the cool and humid atmosphere of the alder woods and mountain fens. The ratio of Central European elements was 12%. In all studied localities the abundance of native species, characteristic for wet habitats, was high. There is a lack of adventive species whereas the number of cosmopolitan species is characteristic for wetlands in their natural environment.

The majority of the species present along the studied sites are characteristic for wet and mireland habitats. Accordingly, the rating of the 10 species occurring in the highest number is the following:

1. <i>Caltha palustris</i>	37,3134%
2. <i>Salix cinerea</i>	24,0941%
3. <i>Syringa josikaea</i>	23,2072%
4. <i>Cardamine amara</i>	23,2072%
5. <i>Chaerophyllum hirsutum</i> subsp. <i>glabrum</i>	16,7157%
6. <i>Nasturtium officinale</i>	16,7157%
7. <i>Filipendula ulmaria</i>	15,4403%
8. <i>Oxalis acetosella</i>	15,3846%
9. <i>Alnus incana</i>	15,0060%
10. <i>Asarum europaeum</i>	14,7522%

The stands were analysed based on the floristic composition and the rate of the phytocoenological groups. The results have been summarised and are presented in the table 5.

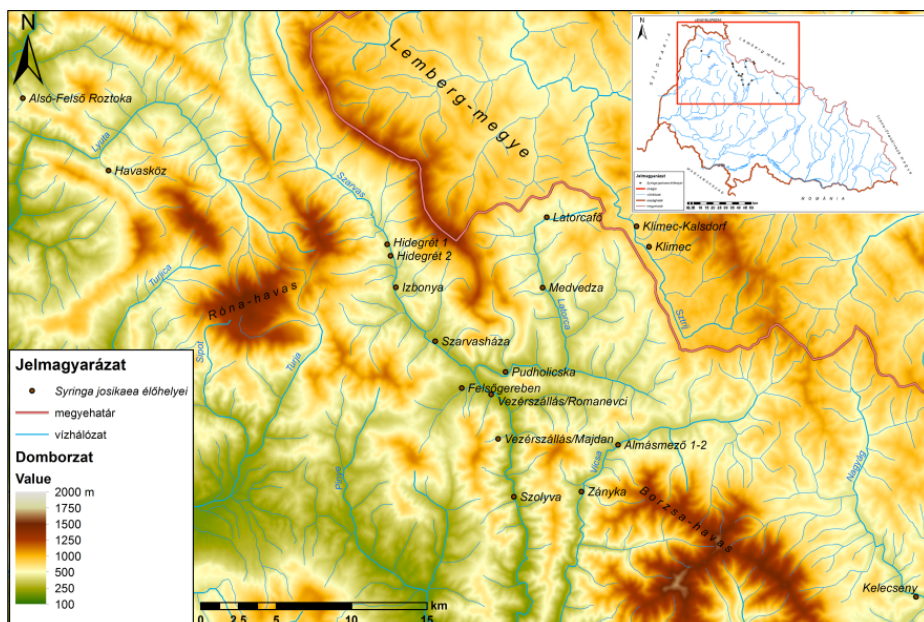


Figure 1. Identified habitats of the Hungarian lilac in Transcarpathia

Table 5. Geographic coordinates, habitat, characteristics, and height above sea level of the Hungarian lilac stands

№	Location of the habitat (river valley, settlement)	Brief characteristics of the habitat	Geographic coordinates		Height above sea level
			φ	λ	
Ung river valley					
1	Lower-Upper Roztoka (Koszttrinszka Roztoka) Borszucsínó-slope Kostrynska Roztoka	A small willow fen immigrating into beech forest	N 48°55.228'	E 22°36.747'	550 m
2	Havasköz (Ljuta Bisztricska) Lyuta	Ravines	N 48°52.578'	E 22°41.310'	430–570 m
Latorca river valley					
3	Szarvasháza (Zsdenyijevo) Memorial local natural area Zdenievo	Montane grey alder bog	N 48°46.199'	E 22°58.782'	440 m
4	Izbonya Zbun (Zbine) Zbine	Small willow fen	N 48°48.166'	E 22°56.729'	450 m
5	Hidegrét 1 (Paskivci) Paskivci	Small willow fen	N 48°49.706'	E 22°56.314'	490 m
6	Hidegrét 2 (Paskivci) Paskivci	Small willow fen adjacent to peat-moss willow fen	N 48°49.295'	E 22°56.482'	470 m
7	Vezérszállás/Majdan (Pidpolozja/Majdan) Pidpolozzja/Majdan Majdan – Memorial local natural area	Grey alder bog, alderwood rich in spring geophytes	N 48°42.653'	E 23°02.047'	340 m
8	Vezérszállás/Romanevci (Pidpolozja/Romanevci) Pidpolozzja/Romanevci	Alder bog and wood immigrating into deciduous forest	N 48°44.253'	E 23°01.734'	350 m
9	Felsőgereben (Verhnya Hrabovnyica) Verhnya Hrabivnytsya		N 48°44.505'	E 23°00.148'	380 m
10	Szolyva (Szvaljava) Svaljava	Gummy and grey alder bog	N 48°40.572'	E 23°02.808'	320 m

Table 5 (continued)

№	Location of the habitat (river valley, settlement)	Brief characteristics of the habitat	Geographic coordinates		Height above sea level
			φ	λ	
11	Medvedza (Medvezsa) Tyshiv	Low-moor, tall herb species Bogs, Tall herb species	N 48°48.014'	E 23°04.671'	475 m
12	Latorcafő (Latyirka) Latirka		N 48°50.522'	E 23°05.001'	570 m
13	Almásmező 1 (Jablonyevo) Jablonyevo Almásmező 2 (Jablonyevo) Jablonyevo	Low-moor ponds with grey alder	N 48°42.320'	E 23°08.514'	440 m
14	Zányka (Zanyka) Zanyka	Montane alder woods scattered with willow fens	N 48°40.690'	E 23°06.470'	420 m
15	Pudholiciska (Jalove) Jalove	Alder bogs with willows	N 48°45.037'	E 23°02.538'	390 m
Nagyág (Rika) river valley					
16	Kelecseny (Kelecsenyi) Kelecsenyi	Both spots are alderwoods rich in tall herb species	N 48°36.582'	E 23°24.349'	500 m
Sztrij river valley					
17	Klimec (Klimec) Klimets	Alder wood bog of grey alder	N 48°49.370'	E 23°10.495'	740-760 m
18	Klimec-Kalsdorf (Klimec) Klimets	Alder wood bog of grey alder	N 48°50.110'	E 23°09.852'	741 m

3.1.2. Cluster analysis based on the species composition of stands

On the UPGMA dendrogram based on Euclidean distance calculation and the presence-absence matrix of the species occurring in the habitat sites several groups. were differentiated.

As it is obvious from the dendrogram below Kelecseny is the most outstanding habitat. This is not only because of the geographical distance (Nagyág valley) but it is also due to the greater extent of disturbance. Many disturbance indicator species are present in this habitat. The high diversity

of species present in Szarvasháza and Szolyva makes these habitats to group separately from the others situated along the Latorca valley. Within the large group of habitats along the river Latorca, and Ung latter with two habitats form a separate group, whereas the population of Izbonya, Hidegrét and Medvefalva localized along the upper river Latorca form a single group.

Similar results were obtained based on Sørensen's similarity index calculation. Sites within the same river basin show higher similarity levels. Szarvasháza and the closely located Hidegrét 1, Hidegrét 2 and Izbonya have higher similarity values. The stands of Roztoka and Havasköz located in the Ung river valley diverge from the others. Kelecsény has intermittent position being distinctly separated from the 5 stands however, the similarity index is not high (varies between 0,51 and 0,63).

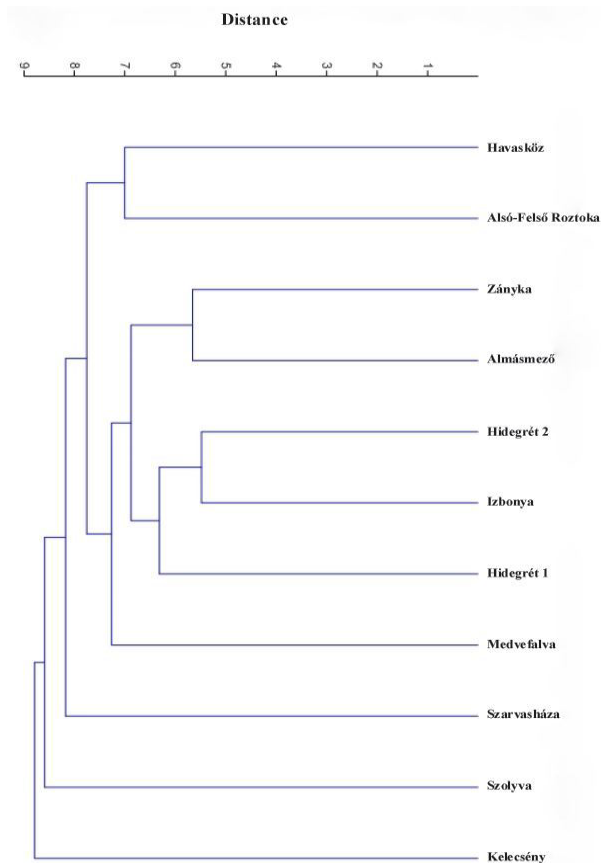


Figure 2. UPGMA dendrogram of the studied *Syringa josikaea* habitats based on the presence-absence species' matrix

3.2. Micropropagation results for *Leucojum aestivum* L.

3.2.1. Starting: The five-week long cooling period proved to be the best out of all the cooling periods

Table 6. Data from the three starting experiments for inoculums of *Leucojum aestivum*

Researched characteristics	First starting from bulblets	Second starting		Third starting		
		From bulblets	From bulb leaves	From bulblets	From bulb scale leaves	From bulb keaves
Sterility %	81,3	92,3		100		
Inoculum with shoots	69,2	100	100	62,4	68	85
Number of shoots	12,44	11,77	7,2	6,1	2,88	7,41
Length of shoots (mm)	2,7	3,7	1,5	1,75	1,91	1,2
Number of roots	1,8	1,2	27,5	1,71	1	1
Length of roots (mm)	27,5	53,4	20	47	17,5	12,3
Root formation %	38,5	38,5	20	23,1	1,2	4,3

3.2.2. Results of propagation with various growth regulators

3.2.2.1. Propagation with benzyladenine and kinetin

After cooling, I put the sterile bulbs cut into pieces into the starting culture medium which also served the propagation process. Propagation with kinetin did not prove to be efficient even with increased concentration compared to BA. However, with benzyladenine (0.5 and 1 mgL⁻¹ BA + 0,1 mgL⁻¹ NES) I could achieve 4.5 and 5.3 propagation rate in average, respectively. I have added 30 g L⁻¹ sucrose to the culture media. The increased (40 g L⁻¹) sugar amount caused the decrease of the propagation rate, but the unwanted root formation increased.

Having compared the six culture media, it can be stated that kinetin is not worth applying in the multiple shoot formation period because of the low number of shoots and the numerous roots. The culture medium containing 1 mgL⁻¹ BA can be considered as being optimal because there I have found the least roots and the lowest root formation percentage with a relatively high number of shoots.

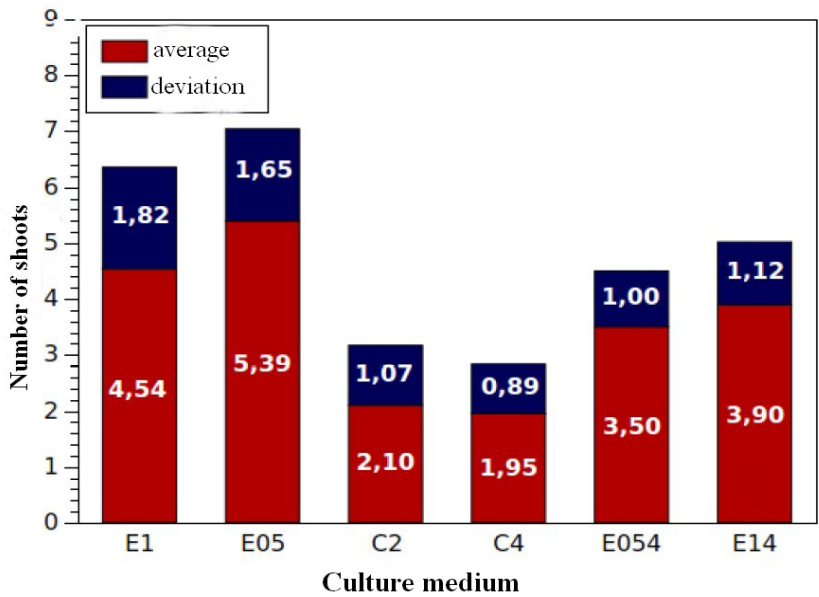


Figure 3. The influence of various culture media on the number of shoots after a twelve-week culture period

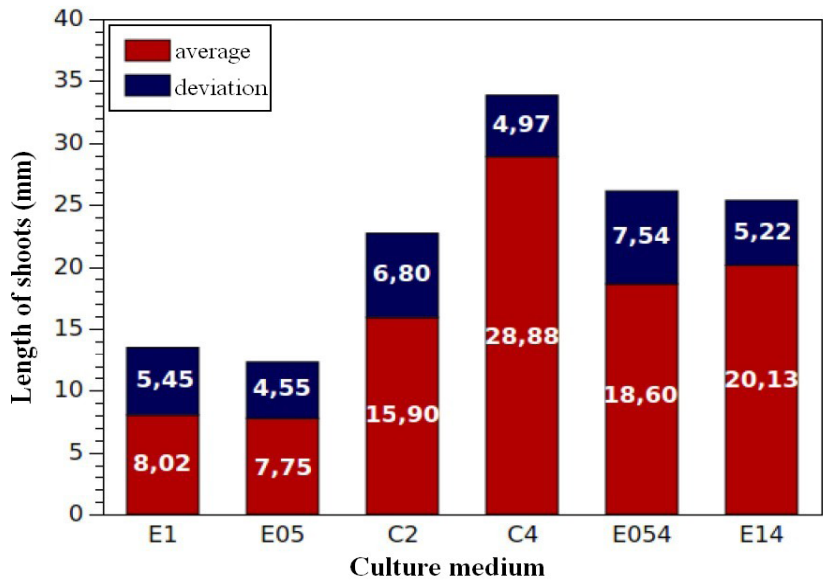


Figure 4. The influence of various culture media on the length of shoots after a twelve-week culture period

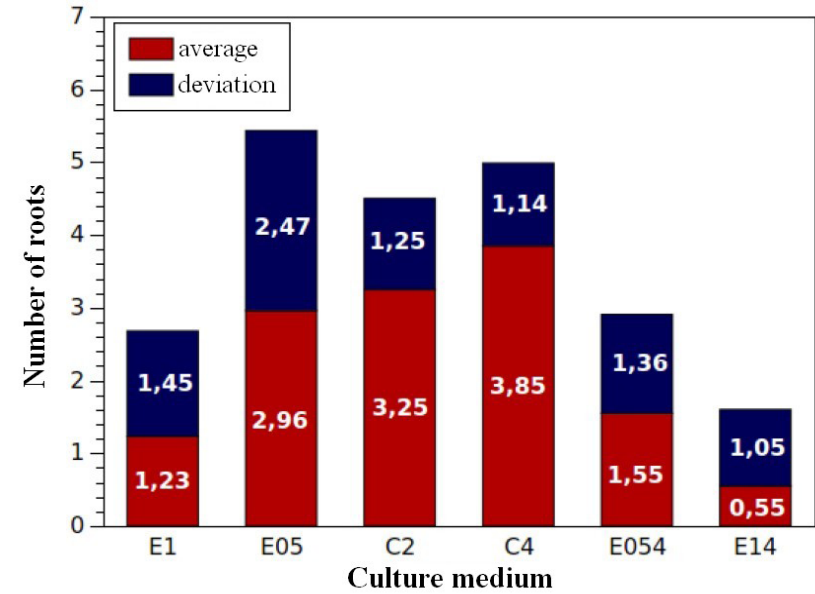


Figure 5. The influence of various culture media on the number of roots after a twelve-week culture period

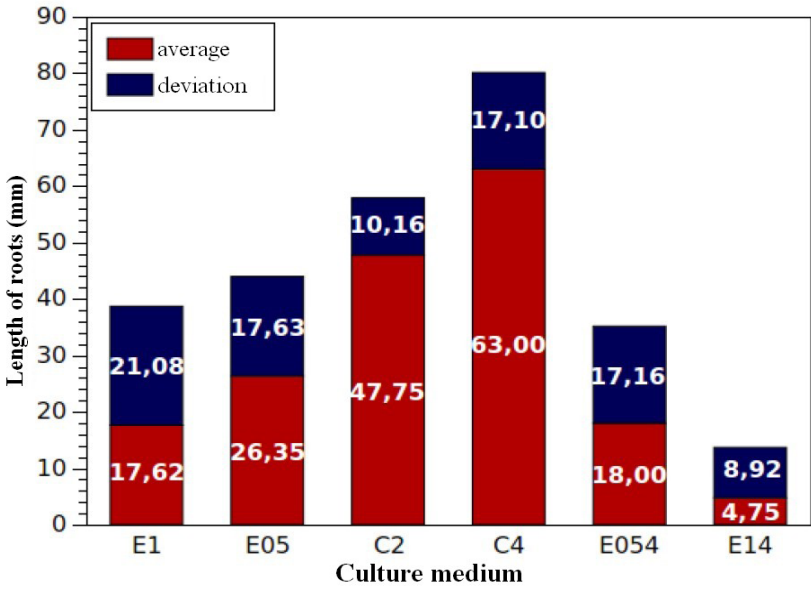


Figure 6. The influence of various culture media on the length of roots after a twelve-week culture period

3.2.2.2. Propagation with meta-topolin and paclobutrazol

To investigate the further process of propagation I have applied metatopolin (TOP) as cytokinin instead of BA in different concentrations. Besides I applied “small” and “big” bulbs from previous experiments as secondary explants in the investigation. The significantly best culture medium for propagation of small bulbs proved to be the one containing 1 mgL^{-1} TOP + 1 mgL^{-1} NES + 30 gL^{-1} sucrose. In this medium the propagation rate was 3.4, and the unwanted root formation was minimal. To propagate large bulbs I have considered the abovementioned supplementary combination the best (5.2 average bulblet number), however, I have reached more bulblets with an increased amount of sucrose (40 g L^{-1} 7.2 pieces), but the roots were larger and the increasing of the amount of the sucrose with 10 g L^{-1} increases the cost of cultivation to a great extent. The advantage of the first medium is the absence of the unwanted root formation. Further improvement was achieved on T3 culture medium (0.1 mgL^{-1} NES + 1 mgL^{-1} TOP and 30 gL^{-1} sucrose) applying BA combined with paclobutrazol (PB). The medium that proved to be the best consisted of the following: 0.5 mg L^{-1} BA + 0.25 mg L^{-1} PB + 0.1 mg L^{-1} NES. In this medium the propagation rate was 7.8 which is significantly the best compared to the other media. This is the best result achieved during the experiments.

3.2.2.3. The results of root formation

The bulblets, – though they rooted in hormone-free medium as well – during the rooting experiments rooted best in the medium containing 0.1 mg L^{-1} NES and 40 g L^{-1} sucrose in all aspects. In this medium the number of roots was the biggest (4.52 pieces), root length was the shortest (23.24 mm). I obtained the biggest bulblets (2.04 g) in this culture medium as well. The latter two values proved to be better than the results achieved in other media. Therefore, I can confirm that I have successfully elaborated the *in vitro* propagation technology for *Leucojum aestivum*.

3.3. New scientific results

1. Up-to-date distribution of *Syringa josikaea* was compiled on the territory of Transcarpathia by processing historical data and by performing field studies. I have located altogether eighteen existing habitats.

2. I have described and characterised habitats of Transcarpathian *Syringa josikaeae* from floristic, phytosociological and ecologic points of view.

3. I have elaborated the micropropagation technology of the endangered *Leucojum aestivum*.

Within this:

- I have elaborated the preliminary sterile cooling method, and thus the starting processes can be safely begun.

- I have defined the composition of the optimal culture medium needed for multiple shoot formation, and I was the first to apply successfully meta-topolin and paclobutrazol in the propagation phase.

- In addition, I have identified the composition of the culture medium appropriate for root formation.

4. Conclusions

4.1. Characteristic features of the *Syringa josikeae* J.Jacq. ex Rchb. habitat

I could identify, locate and study altogether 18 Hungarian lilac habitats during my investigations, out of which 16 can be found in Transcarpathia in the valleys of the rivers Ung (Uzh), Latorca (Latorytsia) and Nagyág (Rika) 2 habitats are situated in Lemberg (Lviv) region in the valley of the river Stryi.

Even after several occasions of survey, I have not found certain stands, namely: the stands between Kis-Pásztély and Nagy-Pásztély, in Oroszmocsár (Ruszkij Mocsar), the area close to the Verecke pass and the Szőlősgyula area. The habitat called the Rónafüred (Lumsori) stand by the Ukrainian academic literature cannot be identified unambiguously, either.

Syringa josikaeae stands are present most frequently along mires of the rivers and streams in the beech forests and fir-beech forest zones. It appears in the shrub layer of the alder woods. The lowest appearance is 350 m above sea level at Vezérszállás in the valley of the river Latorca. The highest altitude is between 740–760 m at Klimec, in the valley of the river Stryi. *Alnus glutinosa*, and *A. incana* are dominant species in these mountain alder thicket forest habitats; however, there are smaller stands dominated by shrub willows, for example Stand No4 at Izbonya (Zbine).

Fagetalia, *Quercus-Fagetea* and *Abieti-Piceion* species can immigrate into the edges of these mires but the herb layer more often is characterised

by tall herb species. The result of the cluster analysis on the basis of the presence-absence matrix of the species reveals that the stands are mainly grouped according to their geographical position, thus species composition of the stands in the same river valley is found to be quite similar. Kelecsény habitat along the Nagyág (Rika) bank is characterised by the most distinct species composition which is the only known population in this river valley. In its species composition, alder species dominate, though several weed plants are also present that show anthropogenic influence (e.g. *Arctium lappa*, *Elymus repens*, *Galeopsis ladanum*, *Anthriscus sylvestris*, *Festuca arundinacea*). This stand is probably strongly disturbed by the closeness of the motorway and its extensive use. Habitat protection, or separating the stand from the motorway and the drivers stop at the edge of the road could guarantee the survival of the stand and further invasion of weeds.

Based on the species composition and dominance it can be stated that Transcarpathian Hungarian lilac stands do not show characteristic features of a relictary habitat. The territories are characterized by alder and willow communities characteristic for mountain river and stream banks. These communities having in their composition tall herb species however are commonly spread in the area of the Eastern Carpathians.

Though the Natura 2000 territories are not singled out in Ukraine, based on the EUNIS, EUR 27 *Syringa josikaea* habitats belong to the 91E0 category, –alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion*).

Similar habitat types are mentioned in the habitat directive of Romania. These habitats are categorised into Group 2.4.3. in the summary work ‘Habitats of Romania’ (DONITA et al.2005): marsh and alluvial forests and shrub forests. Within this group the Romanian lilac stands are mentioned as a separate group of habitat (R4413 south-eastern Carpathian shrub forests with *Syringa josikaea*). However, it is crucial to note that most of the Transylvanian and Transcarpathian *Syringa josikaea* habitats differ greatly from each other. The Romanian stands grow on the rocky bottom of fast-flowing montane stream valleys. Here mire communities with stagnant water spread out are not typical. Though the Havasköz (Ljuta) stand in the basin of the river Ung (Uzh) is similar to the Romanian habitats, most of the Transcarpathian ones differ from them greatly.

Syringa josikaea is a protected species of Ukraine. Though it is also included in the National Red List, most habitats are not under protection. Only the habitats mentioned below are protected:

Lower-Upper Roztoka (Kosztrinszka Roztoka) and Borszucsínó are natural memorials of local importance, which is part of the Javornyk Mountain natural memorial place of national importance. The Javornyk Mountain, and thus the stand, too, is situated on the territory of the Uzhansky National Park.

Nature conservation value of the Havasköz (Ljuta) stand is not known, as it is not listed by the environmental protection authorities. However, it is found on the territory of the Uzhansky National Park, therefore it is also protected.

The Szarvasháza (Zsdenyijevo) stand is a Hungarian *Syringa* Botany Reserve of local importance.

The Vezérszállás (Pidpolozja) stand is a Hungarian *Syringa* Botany Natural Memorial of local importance and so it is the Klimec stand.

Most of the habitats are situated close to inhabited areas, therefore they are highly endangered. We can assume that the size of habitats by the roads became smaller due to changeable use of lands. In the case of the Szarvasháza (Zsdenyijevo), Izbonya (Zbine), Hidegrét (Paskivci), Kelecsény (Kelecseny) stands it can be assumed, while in the case of the Vezérszállás (Pidpolozja) and Pudholicska (Jalove) stands it can be unambiguously proved that the area of the *Syringa* habitats decreased. A part of the Vezérszállás stand was destroyed during the process of building the motorway. The Pudholicska stand was degraded by laying down gas pipes. Forestry must also be mentioned as an endangering factor of the populations. Worth to be mentioned that for forest rangers the tree of the lilac is economically valueless and its protection rather hinders their work. Therefore, even if they know about still existing habitats, they try to conceal it from the conservationist. Further danger for the habitats near inhabited areas is meant by trampling due to pasturing (Szarvasháza (Zsdenyijevo), Zányka, Almásmező (Jablonyevo).

S. josikaea is known both as an ornamental plant and as a medicinal plant, therefore local people collect it with pleasure not only when blooming. The common experience is that in the gardens of villages close to the natural stands uncultivated specimens of the *Syringa* can be found (Klimec, Sónát (Csornoholova), Havasköz (Ljuta), Felsőgereben (Verhnya Hrabivny-

ica), Vezérszállás (Pidpolozja), Zányka, Ivaskivci). It is evident that the lilac can renew itself well by vegetative propagation; therefore digging out the sprouts does not cause the destroying of the plants. However, the specimens planted close to each other enlarge the real size of the population. In the case of Klimec, the number of the garden shrubs might exceed the number of the specimens existing in the wild, and it connects the two sub-populations living along the stream Stryi.

Different species of *S. vulgaris* having flowers that are more impressive than those of *S. josikaea* are kept everywhere, therefore collecting *S. josikaea* as an ornamental plant will possibly not become considerable. The specimens living in the gardens increase the genetic connectivity and reproduction ability of small populations, so their existence is also acceptable from the point of view of environmental protection.

Besides the anthropogenic influence mentioned above, the fact that the populations are endangered is caused by their small size because of which their fertility is low, and in the small stocks the influence of an occasional natural catastrophe (tree falling, landslide, forest fire, flood) or of a later human impact can be dangerous. The drying of territories is also a threatening factor, which can only be partly considered due to an anthropogenic influence (Vezérszállás).

Based on my experience, the habitats in the best conditions are the ones situated farther from inhabited areas, for instance, Havasköz (Ljuta), Szolyva, Borszucsínó, or the territories proclaimed protected, e.g. Szarvasháza. The Szolyva stand is especially rich in species and it is also characterized by many protected species. I found specimens with the highest number of inflorescences and the most beautiful flowers in Szarvasháza.

4.2. Experiences of micropropagation experiments with *Leucojum aestivum* L.

Starting

Out of the three starts I obtained the best result after the five-week long cooling period by applying the small bulb parts. One can be considered as a new method the keeping of the sterile bulbs cooled until dissection and putting them into the starting culture media, respectively. Concerning the length of cooling, the optimal cooling period was of similar length as that applied with the *Narcissus poeticus* (JÁMBORNÉ BENCZÚR et al. 1989).

Difference is that the cooled Narcissus bulbs were not sterile. The culture medium used by me was similar to what Stanilova et al. (1994) described, but I did not apply kinetin for starting.

Propagation with benzyladenine and kinetin

Comparing my results with the data from the academic literature I can state that they do not coincide exactly with the results of any author dealing with the *in vitro* propagation technology for *Leucojum aestivum*, though in case of regeneration from callus there is no sense of data comparison. I obtained similar results to those of Stanilova et al. (1994) in case of the cultivation started from bulbs.

Propagation with meta-topolin

As in conclusion, it can be stated that in case of the cultivation started from small bulbs the high concentration of sucrose influenced unfavourably the formation of shoot bulbs because I got the most shoot bulbs in the optimal T3 medium containing 30 gL⁻¹ sucrose. The T4 medium with 40 gL⁻¹ sucrose content proved to have a hindering effect on shoot differentiation. The shoot number was low in the T1 medium because here the meta-topolin concentration was small, only 0.5 mgL⁻¹.

In case of the cultivation started from small bulbs during the statistical analysis of root formation I found that more roots were formed in medium T4 (average 2.60 pc) and in medium T2 (average 2.00 pc). The longest roots grew in medium T2 (average 64.10 mm), and the shortest roots were in the small bulbs in medium T3 (average 4.05 mm). In the other media I obtained various measures that were significantly different from the results obtained from the medium with the shortest root length and that of the longest root length. The elevated sucrose content also increased the number of roots, which is unwanted in the multiple shoot formation process. So culture medium T3 proved to be optimal for cultivation started from small bulbs.

In case of the cultivation started from large bulbs one can state that the number of shoots was the biggest in media T2s (7.20) and T4 (6.70). However, shoot length was the longest in medium T1 (13.50 mm). In media T3 and T4 the length values were approximately the same. The number of shoots (1.70 pc) the length of shoots (22.40 mm) were 'the best' in medium T4, which was, however, disadvantageous from the point of view of the

multiple shoot formation process. There was no root growing in medium T3. I measured different values in the other media that were significantly different from the results obtained from the medium with the shortest root length and that of the longest root length. The elevated sucrose content did not influence the root number notably, though the average root length was increased considerably. Besides, it increased the average size of the bulblets, although significant difference could not be pointed out because of the high standard deviation of the measured values. Comparing the size of bulbs used as explants it can be defined that the starting matter of bigger size produced significantly better results in all types of the culture media.

Finally, comparing the culture media it is possible to conclude that medium T3 (0.1 mgL^{-1} NES + 1 mgL^{-1} TOP and 30 gL^{-1} sucrose) is optimal in case of both small and big *Leucojum aestivum* bulbs. In case when the cultivation started from small bulbs I found the least number of roots and the smallest root formation ratio, while in case when the cultivation started from large bulbs I did not find any root formation. The shoot number was relatively big in this case and the shoot bulbs were well developed.

Propagation with paclobutrazol

The aim of my experiments conducted with paclobutrazol was to find the most optimal composition of culture medium among the various media for multiple shoot formation of *Leucojum*. Ideal would be the case of development of shorter roots, and less roots alongside with the numerous differentiations of bulblets because these might be disadvantageous in further *in vitro* multiple shoot formation processes. Taking this into account, one can declare that the three culture media containing paclobutrazol showed the best results. Among these PB 3 was significantly outstanding. In this medium, the paclobutrazol concentration was 0.25 mgL^{-1} , the benzyladenine concentration was 0.50 mgL^{-1} , so an average of 7.80 shoot bulbs was differentiated. Paclobutrazol concentration in PB 1 and PB 2 media was 2.50 mgL^{-1} meaning that the smaller concentration is more effective, the bigger concentrations have a hindering effect. With regard to the length of shoots, though shorter shoots were formed in PB 3 medium, this can be accounted for the high number of shoot bulbs which was accompanied by shorter shoots in other plants as well. This is proved and it can be well seen from the experiment conducted with meta-topolin. Having a look at the number and length of roots, the culture media containing paclobutrazol also produced higher averages. This is not surprising because

this hormone was originally applied to help root induction. This kind of effect can also be singled out here; however, because of the favourable number of shoot bulbs the application of paclobutrazol is justified.

*Comparison of the impact of growth regulators based on
three propagation experiments*

During my experiments I investigated the impact of BA, KIN, TOP and PB. The first three, are cytokinins; this hormone group mainly contributes to differentiation and thus it is the essential compound of shoot induction. One can find a lot of data in the academic literature about the impact of BA and KIN, on the other hand this cannot be stated about the relatively new TOP.

I have defined that kinetin produced only two shoots on average, even in case of a higher concentration (4 mgL^{-1}), therefore its use is not effective in the propagation phase.

BA traditionally used for propagation of bulbous plants was successful. By using 1 mgL^{-1} concentration I could achieve a propagation rate between 4.10–4.50 that can be considered appropriate. With applying TOP this propagation rate could further be increased. The 1 mgL^{-1} TOP concentration resulted in 5.20 propagation rate with bigger shoots. Moreover, I experienced a propagation rate even higher than this one with 0.5 mgL^{-1} TOP using more sucrose than usual, (30 gL^{-1}) – 40 gL^{-1} . However, this is not economic. The combination of 30 gL^{-1} sucrose and 1 mgL^{-1} TOP can be regarded as optimal in this case.

The paclobutrazol rarely used during propagation of bulbous plants cannot be considered as cytokinin, the academic literature mentions its positive effect mainly for root differentiation. However, in certain cases it influenced shoot formation positively. This is believed to be due to the synergist effect triggered by cytokinin.

Because there was hardly any data on the suggested concentration in the literature, I used an amount of 2.5 mgL^{-1} . But as it turned out from the experiment, its tenth (0.25 mgL^{-1}) proved to be even better combined with BA. The culture medium producing the best shoot number contained 0.5 mgL^{-1} BA and 0.25 mgL^{-1} PB, with this combination the average shoot number (multiplication rate) was 7.80, the highest during the propagation experiments. Of course, in the case of every culture medium the cultures also contained 0.1 mgL^{-1} NES. Finally, it can be concluded that it is optimal for propagation to combine BA with low concentration of PB.

Rooting

The rooting process of *Leucojum aestivum* did not cause difficulties because it can be rooted in hormone-free medium, too. However, the use of NES in 0.1 mgL^{-1} concentration increased the root number significantly from 2.80 to 3.70. This effect could be improved by adding 40 gL^{-1} sucrose instead of 30 gL^{-1} . This way I got 4.50 roots per bulbs. This medium also decreased the length of roots significantly, which is especially advantageous from the point of view of acclimatization during planting. It is interesting to note about the experiment that the bulblets also rooted well in kinetin media and multiplied less. Others authors also experienced such impact of kinetin on rooting (JÁMBORNÉ BENCZÚR, 1992; JÁMBORNÉ BENCZÚR, 2005). Based on the observed and obtained data I suggest the culture medium containing 0.1 mgL^{-1} NES combined with 40 gL^{-1} sucrose for rooting.

ОЦІНКА СТАНУ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ *SYRINGA JOSIKAEI* J. JACQ. EX. RCHB. ТА РОЗМНОЖЕННЯ *IN VITRO LEUCOJUM AESTIVUM* L. НА ЗАКАРПАТТІ (УЗАГАЛЬНЕННЯ)

1. Мета, цілі та завдання дослідження

Завдяки природним цінностям Закарпаття належить до особливих територій України. Із 826 видів грибів та рослин, занесених до Червоної книги України, на Закарпатті росте 268 (Дідух 2010). Це 32,4% видів, що перебувають під охороною. Через зростання антропогенного впливу необхідне виявлення і захист ще існуючих природних цінностей. Оскільки наша основна освіта – викладач біології, ми завжди вважали важливим вивчення та захист цінностей з безпосереднього довкілля. Шкільні уроки біології не дають можливість повною мірою ознайомити школярів із природою. Під час бесід з охорони природи, захисту довкілля ми стикалися з тим, що сільські діти настільки відірвалися від природи, що в їхньому мисленні захист природних цінностей асоціювався тільки з діяльністю в далеких краях. Намагаючись це змінити, ми вперше організували шкільний гурток, а пізніше – табір природознавства, який діє вже 15 років. Ми прагнули до того, щоб учасники табору отримали певні враження, емпіричним шляхом познайомились із довкіллям, щоб, граючись, вони здобули знання про наші природні цінності. Дослідницьку та виховну роботу ми започаткували у Великодобронському Заказнику загальнодержавного значення в селищі Велика Добронь. Ми регулярно відвідували його територію, разом із учнями, учасниками табору, а пізніше зі студентами інституту спостерігали за змінами флори та фауни. Під час таких відвідин ми звернули увагу на флору болотистого лука Машонца та на червонокнижні види, які тут ростуть, – *Leucojum aestivum* і *Fritillaria meleagris*. *Leucojum aestivum* перебуває під охороною як в Угорщині, так і в Україні. Цей геофіт – важлива лікарська рослина, яку часто збирають через її красу. Популяції *Leucojum aestivum* дуже вразливі, поступово зникають через осушення і деградацію біотопів. У 1999 році Будапештський університет садівництва і харчової промисловості організував неакредитовані курси садово-паркового господарства, місцем навчання став Закарпатський угорський педагогічний інститут. Інститут шукав місцевих

вчителів-консультантів, а також відповідні місця для практик, зокрема польової практики. Так були налагоджені контакти з викладачами Будапештського університету «Корвінус» – доктором Бенцур Ержебет та доктором Гогн Марією. Створені інститутом можливості та нові наукові знайомства стимулювали нас до подальших досліджень. Під професійним керівництвом ми взялись до виконання планових досліджень. Пізніше завдяки виконанню багаторазових детальних фітоценотичних описів території ми змогли зробити висновок – болотистий лук Машонца під великою загрозою. Через осушування біотопу і *зафrostання його* чагарниками та деревами іде скорочення видового складу оселища. Нами зроблено висновок, що поруч зі спостереженнями важливим є збереження та розведення генетичного матеріалу популяції білоцвіта літнього (*Leucojum aestivum*), що росте на низинах Закарпаття. Для цього нам потрібно розробити техніку мікроклонування *in vitro*, яке дозволить збереження виду *ex situ*.

Під час спільної роботи науковий керівник звернув нашу увагу на іншу рідкісну рослину – *Syringa josikaea*. Вона характеризується диз'юнктивним ареалом з двома біотопами, у Східних (Східні Бескиди, Полонинський хребет, Україна) та Південних (Бігарські гори, Румунія) Карпатах. Належить до тих рідкісних видів східно-середньо-європейської флори, який вважають третинним реліктом. Це єдиний палеоендемічний вид закарпатської флори, для якого не встановлене сучасне поширення. У списку IUCN (МСОП) цей вид віднесений до категорії *Data Deficient*, однак тут вказується, що відомості недостатні. Це також є підставою детального документування його поширення. Вже на початку досліджень ми з'ясували, що стара угорська, радянська і українська наукова літератури відрізняються. Настав час усунути недоліки, актуалізувати та уточнити дані про місця зростань виду. Хоча є певні дані з деяких локалітетів, однак докладні та багатогранні фітоценологічні описи – методом Браун-Бланке – відсутні. Через вегетативну та генеративну стратегію бузку, розмноження *in vitro* необґрунтоване, потрібний захист місцезростання.

Нашим дослідженням ми хочемо допомогти в роботі як угорським, так і українським дослідникам, і усім тим, хто цікавиться темою.

Ця робота – підсумок дослідження, в якому були визначені такі цілі:

- пошук місцезростань унікального, карпатського ендемічного виду *Syringa josikaea*, його характеристика з флористичної, ценологічної та екологічної точки зору.
- порівняння історичної, актуальної угорської та української наукової літератури *Syringa josikaea*, дослідження популяцій, локалізація та визначення статусу охорони, уточнення географічних імен.
- застосування методів мікроклонального розмноження генетичного матеріалу *Leucjum aestivum*, яке знаходиться в болотистому луці Машонца Великодобронського Заказника. Мікроклональне розмноження включає в себе створення стерильної культури, оптимізацію поживного середовища та вкорінення.
- отримання посадкового матеріалу *Leucjum aestivum* для декоративного рослинництва та фармацевтичної технології методом мікроклонального розмноження.

2. Матеріал і методика досліджень

2.1. *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb.

2.1.1. Дослідження середовища існування та польові дослідження *Syringa josikaea*

У період 2004–2012 років здійснено сучасне картування місцезростань бузку угорського, виконано їх флористичне і ценологічне дослідження. Польові дослідження охоплюють більш ніж 35 днів.

2.1.2. Використані методи

Обстеження місцезростань здійснено на основі опрацювання літературних відомостей та гербарних зборів, а також матеріалів лісопорядкування та з допомогою місцевого населення. Зокрема, опрацьовано гербарні збори гербаріїв Угорського природничого музею (м. Будапешт) (BP), ВУКА (Бухарест, Румунія), наукового гербарію ботанічного саду Коложварського наукового університету імені Бабеш-Бояї, наукового гербарію Ужгородського національного університету і гербарних матеріалів Інституту ботаніки Національної академії наук України. Труднощі виникали при ідентифікації місцезростань, указаних в літературі та гербарних аркушах. Оскільки у минулому сторіччі оселища бузку угорського через зміни кордонів розташовувалися на

території кількох держав, кожна з яких використовувала власні назви місцевостей, які іноді практично не встановлювалися. У багатьох випадках були змінені назви населених пунктів або менші села стали частинами інших поселень. Лінгвістичне і картографічне опрацювання потребувало дуже детального опрацювання.

На території України загалом було ідентифіковано 18 локалітетів, виявлення і обстеження яких здійснювалося впродовж 2004-2012 рр. Віднайдені місцезростання було зафіксовано у GPS-координатах. На основі літературних джерел та власних досліджень підготовлено карту поширення виду в Україні. Що стосується закарпатських оселищ, то у переліку цих місцезростань наведено всі актуальні назви місцевостей угорською та українською мовами на основі картографічних даних Google.

Карти підготовлено з використанням програмного забезпечення ESRI ArcGIS (Geographic Information System) (www.gis.com) ArcMap. Картографічною основою було обрано широко поширену сітку UTM (Universal Transverse Mercator). Точну локалізацію оселищ відображено у системі WGS'84 (World Geodetic System 1984).

2.1.3. Процес збору даних, характеристика територій, методи обстеження

Оселища бузку угорського займають невеликі площі, у більшості випадків вони важкодоступні, або через екологічні особливості важко піддавалися обстеженню. Після ідентифікації місцезростань ми здійснювали детальні флористичні і фенологічні дослідження. Проте не на всіх ділянках було можливо виконати ценологічні описи через невеликі розміри обстежуваних ділянок чи надзвичайно малу кількість особин і близькість окультурених територій.

Було виконано загалом 24 геоботанічні описи, які охопили 11 оселищ виду з 18 досліджених. Вибір території здійснювався на підставі особливостей місцезростання і власного досвіду. Геоботанічні описи виконувалися у різний вегетаційний період. По можливості у кожному місцезростанні було виконано по три ценологічні описи, за винятком тих місць, де не було підстав для цього через малі розміри оселища. Окремі місцезростання розташовані на великій відстані одна від одної у дощовий період у частині з них неможливо було здійснити опис.

На дослідних ділянках здійснювався геоботанічний опис згідно з Браун-Бланке (цит. за Kárpáti – Kárpáti, 1968).

У результаті виконання багаторазових детальних фітоценотичних описів було складено список видів рослинних угруповань досліджуваних територій та виконано їх фотодокументацію.

Згідно з підходами Браун-Бланке та школи Цюрих-Монпельє було виділено розміри досліджуваних ділянок, які було визначено у розмірі 10х10 м у найбільш характерній частині місцезростання. Оцінка ділянки більших розмірів була неможлива через природні особливості оселищ. У локалітеті Люта, де місцезростання виду вужчою смугою тягнеться вздовж берегу струмка, розмір облікових ділянок складав 50х50 м. Оцінку присутності видів здійснювали за 6-ступеневою шкалою (+, 1, 2, 3, 4, 5). 24 фітоценотичні описи наведено у зведеній ценологічній таблиці. Види наведено згідно номенклатури Simon (2000). Види, що відсутні у флорі Угорщини, наведені згідно з Flora Europaea, вказані значення були доповнені показниками шкали Елленберга. У зведених таблицях було визначено характерні ценосистематичні групи та їх розподіл.

На основі матриці присутності-відсутності видів було здійснено кластерний аналіз евклідової відстані з допомогою програми Past (Hammer, 2001). Для кожного з видів наведено флористичний елемент, життєву форму, природоохоронне значення згідно Simon (Simon, 2002) і розподіл категорій соціальної поведінки (Borhidi, 1993). Аналіз показників біоіндикації здійснено на основі відношення видів до відносної вологості (WB), відносних значень кислотності ґрунту (RB), відносного освітлення (LB), їх витривалості до граничних кліматичних впливів і погодних умов (KB), відносної потреби в азоті (NB) і відносної температури (TB) (Borhidi, 1993).

Ці показники будуть детально висвітлені для українських дослідників. Подібність місцезростань визначалася з використанням індексу Сорренсена.

2.2. *Leucojum aestivum* L.

2.2.1. Експерименти розмноження білоцвіту літнього

Дослідження проводилися у лабораторії з мікроклонального розмноження кафедри декоративного садівництва і дендрології Будапешт-

ського університету «Корвінус» у період з 2006 по 2012 рр. Матеріал для досліджень було зібрано влітку 2006 року в урочищі Машонця Великодобронського зоологічного заказника загальнодержавного значення. Ця природоохоронна територія розташована у північно-східній частині Сатмар-Берегської низовини в околицях с. Велика Добронь Ужгородського р-ну Закарпатської області. У флористичному відношенні Берегська (Закарпаття) рівнина відноситься до флористичного району Північного Альфольда (*Samicum*).

2.2.2. Метод мікроклонального розмноження

2.2.2.1. Фізичні умови розмноження in vitro

Готові поживні середовища перед автоклавуванням було доведено 1N КОН до рН 5.6. Поживне середовище вмістили у 100 мл колби Ерленмейера. Автоклавування здійснювали протягом 30 хв. Під тиском 105 РА. Експлантати вирощувалися впродовж 12 тижнів при температурі 20-240°C при фотоперіоді 8/16 годин (темрява/світло). Фази робіт задокументовані на фотографіях.

2.2.2.2. Культивування експлантів

Зібрані цибулини зберігалися в холодильнику при температурі 2-30°C: перший тиждень нестерильно (перша ініціація, перший дослід), 5 тижнів і 14 тижнів стерильно на поживному середовищі без гормонів – друга і третя ініціація і дослід. У процесі першого дослідження після охолодження стерилізовані цибулини розрізалися на частини, кожна з яких містила і денце. Кількість інокулюмів складала 16 шт. У другому і третьому досліді експлантатами служили також і верхівки охолоджених цибулин (верхня частина цибулинних лусок) і відрослі за цей час зелені листки. Кількість інокулюмів становила 13-17 шт.

Склад поживного середовища: Е1 – 1/2 концентрації середовища Мурасіге-Скуге (МС), доповнене 1 мг/л бензиладеніну (БА), 0,1 мг/л нафтилоцтової кислоти (НОК) і 30 г/л сахарози.

2.2.2.3. Розмноження

Для пророщування використовувалися чотири типи гормонів: бензиладенін (БА), кінетин (КІН), метатополін (ТОП) і паклобутразол (ПБ).

2.2.2.4. Розмноження бензиладеніном та кінетином

Таблиця 1. Склад поживних середовищ, використаних при дослідах з бензиладеніном і кінетином

Позначення поживного середовища	Склад поживного середовища
E05	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 0,5 мг/л БА, 30 г/л сахарози
E1	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 1 мг/л БА, 30 г/л сахарози
C2	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 2 мг/л КІН, 30 г/л сахарози
C4	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 4 мг/л БА, 30 г/л сахарози
E054	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 0,5 мг/л БА, 40 г/л сахарози
E14	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 1 мг/л БА, 40 г/л сахарози

2.2.2.5. Культивування метатополіном

Таблиця 2. Склад поживних середовищ, використаних при розмноженні метатополіном

Позначення поживного середовища	Склад поживного середовища
T1	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 0,5 мг/л ТОП, 30 г/л сахарози
T2	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 0,5 мг/л ТОП, 40 г/л сахарози
T3	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 1 мг/л ТОП, 30 г/л сахарози
T4	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 1 мг/л ТОП, 40 г/л сахарози

Експерименти оцінено 25-28 вересня 2009 року

2.2.2.6. Культивування паклобутразолом

Таблиця 3. Склад поживних середовищ з бензиладеніном і паклобутразолом

Позначення поживного середовища	Склад поживного середовища
E0,5	½ основи МС, 0,5 мг/л БА, 0,1 мг/л НОК
E1	½ основи МС, 1,0 мг/л БА, 0,1 мг/л НОК
E2	½ основи МС, 2,0 мг/л БА, 0,1 мг/л НОК
PB1	½ основи МС, 0,5 мг/л БА, 0,1 мг/л НОК, 2,5 мг/л ПБ
PB2	½ основи МС, 1,0 мг/л БА, 0,1 мг/л НОК, 2,5 мг/л ПБ
PB3	½ основи МС, 0,5 мг/л БА, 0,1 мг/л НОК, 0,25 мг/л ПБ

Цибулини 28 жовтня 2010 року були поміщені в живильний ґрунт.

Експеримент оцінено 21-23 березня 2011 року

2.2.2.7. Укорінення

Таблиця 4. Склад поживних середовищ, використаних під час укорінення

Позначення поживного середовища	Склад поживного середовища
E0	½ основи МС, 30 г/л сахарози
EG1	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 30 г/л сахарози
EG2	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 40 г/л сахарози
C2H	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 2 мг/л КІН, 30 г/л сахарози
C4H	½ основи МС, 0,1 мг/л НОК, 4 мг/л КІН, 30 г/л сахарози

2.2.2.8. Метод запису та оцінювання даних

Ми проаналізували 20-30 даних експлантатів з кожного поживного середовища, за винятком ініціації.

Було підраховано кількість новоутворених цибулинок, встановлено їх довжину, кількість та довжину корінців. (У досліді вкорінення вимірювалася і вага цибулинок). Диференціація цибулинок була зафіксована на знімках з допомогою сканувального електронного і світлового мікроскопів Центральної лабораторії Будапештського університету «Корвінус».

Статистичний аналіз і побудова графіків виконано з допомогою програмного забезпечення QtiPlot.

3. Результати

3.1. Результати дослідження місцезростань

Syringa josikaea

3.1.1. Локалізація досліджених місцезростань

Протягом 2004-2012 рр. було виявлено і досліджено у Закарпатській області 16, а у Львівській – 2 локалітети. Виконано 24 геоботанічні описи з 11 місцезростань, в яких описано 190 судинних видів рослин.

У результаті вивчення участі окремих угруповань у фітоценотичних групах на підставі 24 фітоценотичних описів з 11 оселищ було виділено 9-13 груп.

13 груп було відокремлено у локалітетах Жденієво (Сарвапгаза) і Пашківці (Гідерит) 1. Найменшу кількість – 9 в Збіне (Ізбоня), Яблонєво (Алмашмезо) і Медвежа (Медвефалва). Більшість видів практично у кожному місцезростанні відноситься до груп *Fagetalia*, *Fagion*, *Quercion-Fagetea* (за винятком Ізбоня, де домінує *Alnetea*). Флористичні елементи представлені у відносно вузькому спектрі. На досліджених територіях переважають євразійські (34,0%) і європейські види (23,3%). Значну частку в угрупованнях складають циркумполярні види (19,0%), що зумовлено холодним і вологим повітрям, властивим для місцезростань. Відсоток середньоєвропейських елементів флори складає 12,4%. Дослідження ступеня природності територій показало, що всюди переважають природні для цих місцезростань види рослин. Адвентивні рослини на цих ділянках не зростають, частка космополітів характерна для вологих місцезростань.

Більшість видів є характерними видами водних, заболочених місцезростань. Тобто найбільш поширеними тут є наступні 10 видів:

1. <i>Caltha palustris</i>	37,3134%
2. <i>Salix cinerea</i>	24,0941%
3. <i>Syringa josikaea</i>	23,2072%
4. <i>Cardamine amara</i>	23,2072%
5. <i>Chaerophyllum hirsutum subsp. glabrum</i>	16,7157%
6. <i>Nasturtium officinale</i>	16,7157%
7. <i>Filipendula ulmaria</i>	15,4403%
8. <i>Oxalis acetosella</i>	15,3846%
9. <i>Alnus incana</i>	15,0060%
10. <i>Asarum europaeum</i>	14,7522%

Усі відомі як з літературних джерел, так і підтверджених власними дослідженнями популяції були відмічені GPS точками, на основі яких підготовлено карту поширення виду. На підставі флористичних і ценологічних досліджень місцезростань підготовлено зведену таблицю з їх характеристикою.

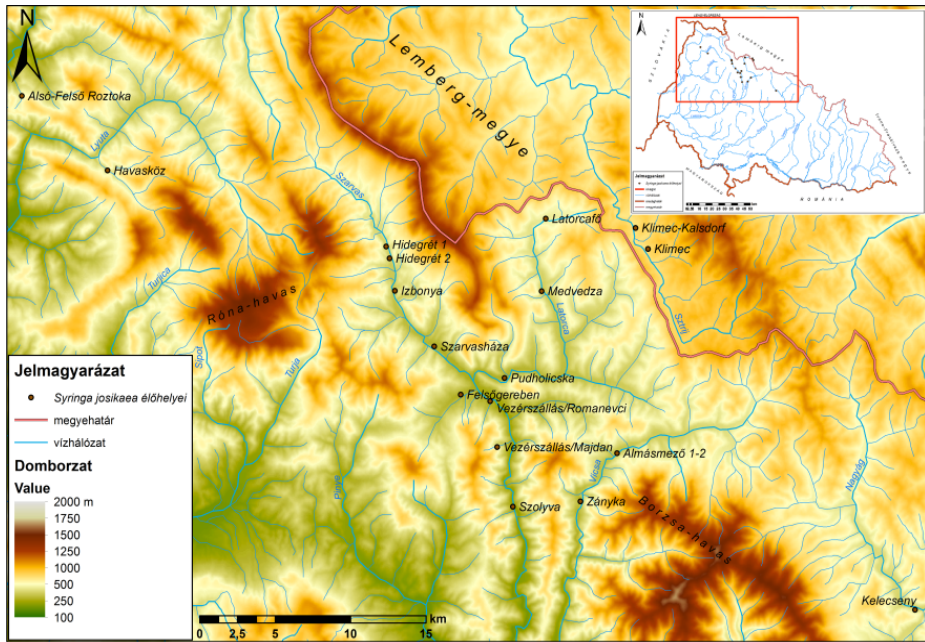


Рисунок 1. Підтверджені локалітети *Syringa Josikaea*

Таблица 5. Бузок угорський – місця існування, характерні риси, географічні координати, висота над рівнем моря

№	Місця існування (долина річки, населений пункт)	Коротка характеристик місцезростання	Географічні координати		Висота над рів- нем моря
			φ	λ	
Долина річки Уж					
1	Алшо-Фелшо Розтока (Костринська Розтока) урочище Борсучина Костринська Розтока	Невеликий вербо- вий заболочений ліс, посеред буко- вого лісу	N 48°55.228'	E 22°36.747'	550 м
2	Гавашкоз (Люта Бистричка) Люта	Вологий ліс у нижній частині долини струмка Яворовий ліс	N 48°52.578'	E 22°41.310'	430–570 м
Долина річки Латориці					
3	Сарвашгаза (Жденісво), пам'ятка природи місцевого значення Жденісво	Гірський, багатий на види заболоче- ний ліс із вільхи сірої	N 48°46.199'	E 22°58.782'	440 м

Продовження Таблиці 5

№	Місця існування (долина річки, населений пункт)	Коротка характеристик місцезростання	Географічні координати		Висота над рів- нем моря
			φ	λ	
4	Ізбоня Збун (Збіне) Збіне	Малий за площею заболочений вер- бовий ліс	N 48°48.166'	E 22°56.729'	450 м
5	Гідегрит 1 (Папківці) Папківці	Малий за площею заболочений вер- бовий ліс	N 48°49.706'	E 22°56.314'	490 м
6	Гідегрит 2 (Папківці) Папківці	Малий за площею заболочений вербовий ліс, що межує з вербня- ком на сфагново- му болоті	N 48°49.295'	E 22°56.482'	470 м
7	Везирсалап/Майдан (Підполоззя/Майдан) Майдан - пам'ятка природи місцевого значення Підполоззя/Майдан	Заболочений вільховий ліс із вільхи сірої з ба- гатим весняним ас- пектом геоефеме- родіїв, вільховий заболочений ліс	N 48°42.653'	E 23°02.047'	340 м
8	Везирсалап/Романевці (Підполоззя/Романевці) Підполоззя/Романевці	Вільховий заболо- чений і заплавлений ліс посеред свіжо- го листяного лісу	N 48°44.253'	E 23°01.734'	350 м
9	Фелшогеребен (Верхня Грабовниця) Верхня Грабівниця	Декілька кущів	N 48°44.505'	E 23°00.148'	380 м
10	Сольва (Свалява) Свалява	Заболочений ліс із вільхи клейкої і вільхи сірої	N 48°40.572'	E 23°02.808'	320 м
11	Медведза (Медвежа) Типіїв	Рівнинне оліго- трофне високо- травне болото	N 48°48.014'	E 23°04.671'	475 м
12	Латорцафо (Латірка) Латірка	Один екземпляр	N 48°50.522'	E 23°05.001'	570 м
13	Олапшмезо 1 (Яблонсво) Яблонсво	Вкраплення у де- пресіях заболоче- ного лісу з вільхи сірої	N 48°42.320'	E 23°08.514'	440 м

Продовження Таблиці 5

№	Місця існування (долина річки, населений пункт)	Коротка характеристик місцезростання	Географічні координати		Висота над рів- нем моря
			φ	λ	
14	Занька (Занька) Занька	Гірський вільховий заплавний ліс з обширними ділянками заболоченого вербового лісу	N 48°40.690'	E 23°06.470'	420 м
15	Пудголічка (Ялове) Ялове	Вільхово-вербовий заболочений ліс	N 48°45.037'	E 23°02.538'	390 м
Долина річки Ріка					
16	Келечень (Келечені) Келецені	Обидва фрагменти відносяться до вільхового лісу з частинами високотрав'я	N 48°36.582'	E 23°24.349'	500 м
Долина річки Стрий					
17	Климець (Климець) Климець	Заболочений і заплавний вільховий ліс з вільхи сірої	N 48°49.370'	E 23°10.495'	740-760 м
18	Климець-Калсдорф (Климець) Климець	Заболочений і заплавний вільховий ліс з вільхи сірої	N 48°50.110'	E 23°09.852'	741 м

3.1.2. Кластерний аналіз видового складу рослинності досліджених місцезростань

З 11 місцезростань зроблено 24 геоботанічні описи, що нараховують 190 видів судинних рослин.

На підставі показників присутності-відсутності (prezencia-abszencia) видів у окремих місцезростаннях вираховано евклідову відстань і побудовано дендрограму UPGMA, згідно з якою оселища розділилися на кілька груп.

Найбільш відокремленою є популяція Келечень, що вказує як на географічну відстань від інших популяцій (долина Ріка), так і на її характерний флористичний склад, зумовлений більшими порушеннями оселища. Популяція Свалява зростає у багатому мозаїчному комплексі типів

місцезростань. Тут трапляються багато таких видів, яких немає в інших місцях. Місцезростання виду, розташовані вздовж берегів р. Латориці, формують групу, відокремлену від двох популяцій, що зростають вздовж р. Уж. Разом з тим, популяції розташовані вздовж верхньої течії р. Латориці (Ізбоня, Гідегрит і Медвефалва) також групуються разом.

На основі обрахування індексу подібності Соренсена отримано подібні результати. Місцезростання, які відносяться до басейну однієї річки, відзначаються більшою подібністю. Так місцезростання Сорвошгаза і розташовані близько до неї Гідегрит 1, Гідегрит 2 та Ізбоня дуже подібні. Від інших відрізняються місцезростання басейну р. Уж (Розтока, Гавашкоз). Локалітет Келечень займає проміжне положення, сильно відділяється від 5-ти місцезростань, а з іншими так само не має високого індексу подібності (змінюється в межах від 0,51 до 0,63).

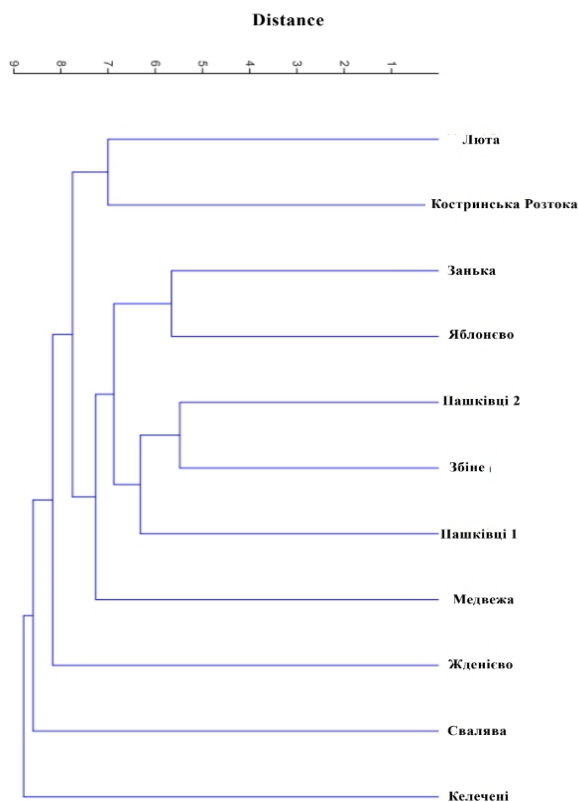


Рисунок 2. Дендрограма за методом UPGMA місцезростань бузку на основі подібності угруповання видового складу

3.2. Результати мікроклонального розмноження білоцвіту літнього

3.2.1. Старт: Серед періодів охолодження п'ятитижневе виявилося найоптимальнішим

Таблиця 6. Дані з трьох стартових експериментів
для інокулюмів *Leucojum aestivum*

Досліджувані ознаки	Перший старт частин цибулини	Другий старт		Третій старт		
		3 частинок цибулини	3 листіків	3 частинок цибулини	3 цибулиних лусок	3 листіків
Стерилізація, %	81,3	92,3		100		
Інокулюм з проростками, %	69,2	100	100	62,4	68	85
Кількість проростків, шт.	12,44	11,77	7,2	6,1	2,88	7,41
Довжина проростка, мм	2,7	3,7	1,5	1,75	1,91	1,2
Кількість коренів, шт.	1,8	1,2	27,5	1,71	1	1
Довжина коренів, мм	27,5	53,4	20	47	17,5	12,3
Проростки з коренями, %	38,5	38,5	20	23,1	1,2	4,3

3.2.2. Результати розмноження різними регуляторами росту

3.2.2.1. Розмноження бензиладеніном і кінетином

Після охолодження стерильні цибулини були розрізані на частинки і поміщені для активації на поживні середовища, які в подальшому служили також і для розмноження. Розмноження з допомогою кінетину не дало хорошого результату, навіть у випадку більшої, порівняно з бензиладеніном, концентрації. Проте з бензиладеніном (0,5 і 1,0 мг/л БА + 0,1 мг/л НОК) досягнуто в середньому у 4,5 та 5,3 рази швидкі темпи росту. До попередніх поживних середовищ було додано 30 г/л сахарози. Під впливом підвищеного вмісту цукру (40 г/л) темпи росту зменшилися, проте зросли темпи небажаного коренеутворення.

Порівняння впливу шести поживних середовищ показало, що у фазі регенерації не варто використовувати кінетин через малу кіль-

кість пагонів і велику кількість коренів, що утворюються під його дією. Оптимальним є поживне середовище, що містить 1 мг/л бензиладеніну, оскільки під його дією утворюється найменше корінців і відсоток коренеутворення є мінімальним при відносно високій кількості пагонів.

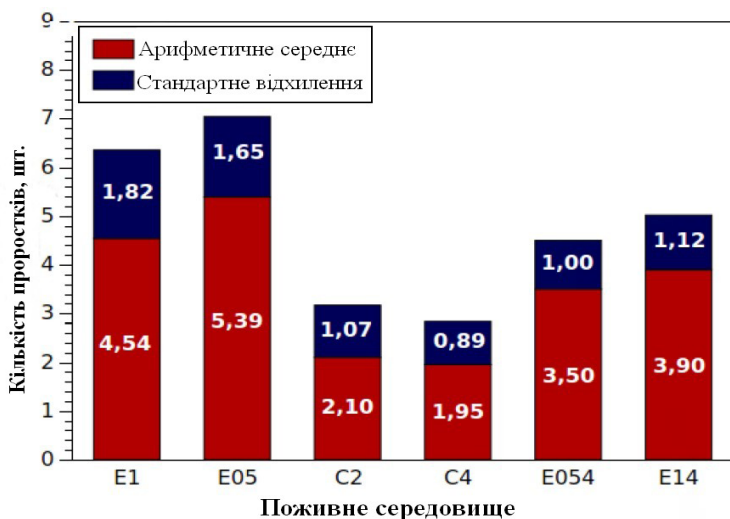


Рисунок 3. Вплив різних поживних середовищ на число паростків після 12-тижневого вирощування

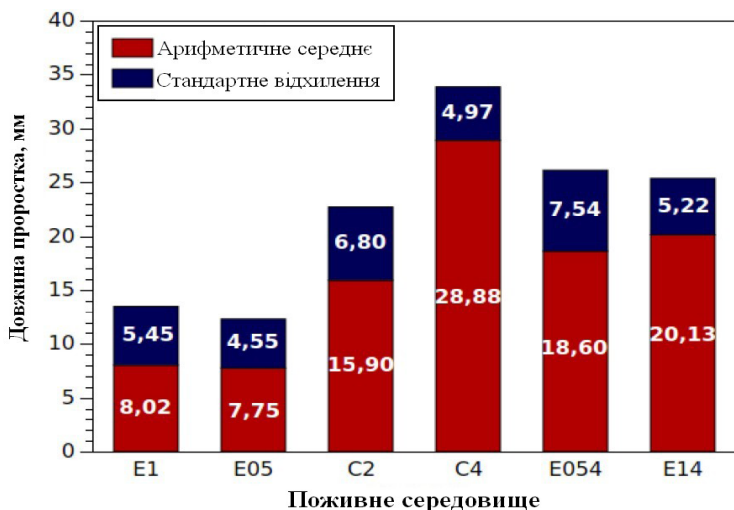


Рисунок 4. Вплив різних поживних середовищ на довжину паростків після 12-тижневого вирощування

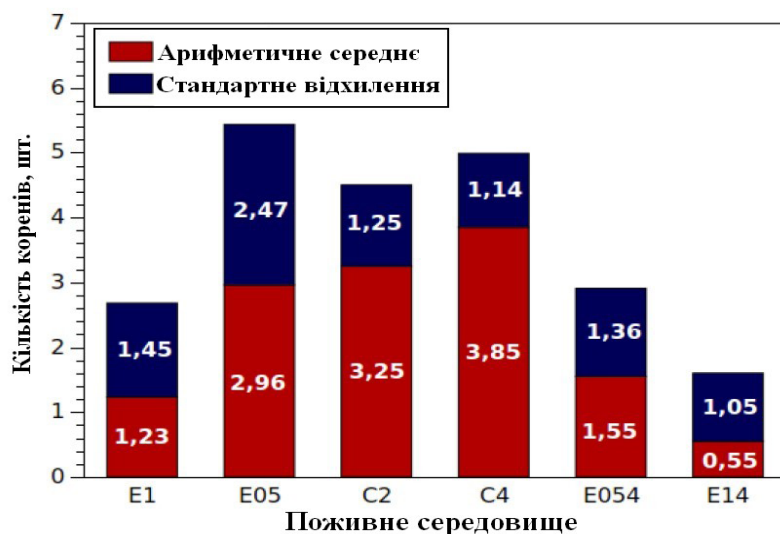


Рисунок 5. Вплив різних поживних середовищ на число коренів після 12-тижневого культивування

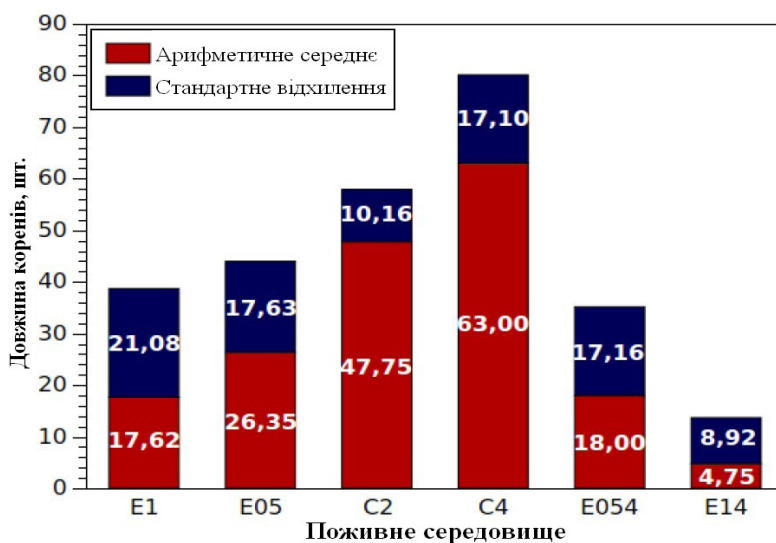


Рисунок 6. Вплив різних поживних середовищ на довжину коренів після 12-тижневого культивування

3.2.2.2. Розмноження метатополіном і паклобутразолом

При дослідженні подальших етапів розмноження замість бензиладеніну як цитокінін використовувався метатополін (ТОП) у різних концентраціях, при цьому вторинними експлантами служили «малі» і «великі» цибулинки, отримані у процесі попередніх досліджень. Для розмноження малих цибулинок достовірно найкращим виявилось поживне середовище з 1 мг/л ТОП + 1 мг/л НОК + 30 г/л сахарози. На цьому середовищі темп росту складав 3,40 і небажане коренеутворення теж було мінімальне. Вищенаведена доповнююча комбінація поживного середовища виявилася найкращою (в середньому 5,20 пагонів) і для розмноження великих цибулинок. Однак ще більшу кількість пагонів (7,20 шт.) було отримано при підвищеній концентрації цукру (40 г/л), проте коренів також було більше, а при використанні більшої на 10 г/л кількості цукру розмноження дуже дорожчає. Перевагою попереднього поживного середовища є також і те, що при його використанні взагалі не спостерігається небажане коренеутворення. У результаті використання паклобутразолу на поживному середовищі ТЗ (0,1 мг/л НОК + 1 мг/л ТОП + 30 г/л сахарози) у комбінації з бензиладеніном спостерігалось подальше покращення. Встановлене найкраще поживне середовище має наступний склад: 0,5 мг/л БА + 0,25 мг/л ПБ + 0,10 мг/л НОК. На цьому середовищі темп росту складав 7,80, що достовірно найкраще відносно інших поживних середовищ. Цей результат виявився одним із кращих і серед попередніх експериментів з розмноження.

3.2.2.3. Результати вкорінення

На основі досліджень у всіх відношеннях найкращим поживним середовищем з точки зору вкорінення цибулинок – хоча вони вкорінювалися і на поживному середовищі без гормонів – виявилось середовище з додаванням 0,1 мг/л НОК і 40 г/л сахарози. На цьому середовищі кількість корінців була найвищою (4,52 шт.), а їх довжина – найменшою (23,24 мм). Цибулинки з найбільшою масою (2,04 г) також були отримані на цьому поживному середовищі. Останні два значення виявилися суттєво кращими за результати, отримані на інших середовищах. Таким чином, нами успішно розроблено технологію розмноження *Leucojum aestivum in vitro*.

3.3. Нові наукові результати

1. Із залученням наявних наукових даних і на основі власних польових досліджень встановлено сучасне поширення *Syringa josikaea*, відмічено 18 сучасних місцезростань.

2. Дано флористичну, ценологічну та екологічну характеристику рослинності закарпатських місцезростань *S. josikaea*.

3. Розроблено технологію мікроклонального розмноження *Leucojum aestivum*.

Зокрема:

- Розроблено метод попереднього стерильного охолодження, що дозволить більш надійно активувати ріст експлантів.

- Визначено оптимальний склад поживного середовища для розмноження. Вперше ефективно використано метатополін і паклобутразол на етапі розмноження.

- Визначено склад поживного середовища, придатного для укорінення.

4. Висновки

4.1. Характеристика місцезростань *Syringa josikaea* J.Jacq. ex Rchb.

У ході досліджень було ідентифіковано, вивчено і обстежено 18 місцезростань бузку угорського, з них 16 – у Закарпатській області (у долинах річок Уж, Латориця і Ріка), дві – у Львівській області (у долині р. Стрий).

Навіть під час повторних кількарразових детальних обстежень території не було знайдено наступні місцезростання виду: локалітет, наведений між Кішпастель і Нодь Пастель, біля населеного пункту Оросмочар, територію, що розміщена безпосередньо біля Верецького перевалу, та оселище Солошдіюлаї. Наведений в українській науковій літературі локалітет Лумшори також не можна встановити однозначно.

Бузок угорський найчастіше зростає у пониженнях, глибоко врізаних прибережних ділянках річок і потоків, на болотистих вологих ґрунтах, у чагарниковому ярусі вільхових заболочених і заплавних лісів зони букових і ялицево-букових лісів. Найнижче розташовано

місцезростання на висоті 350 м н.р.м. у долині р. Латориця біля с. Везирсаллаш, найвище – на висоті близько 740-760 м н.р.м. у долині р. Стрий біля с. Климець. Едафічні вільхові заболочені ліси формуються на малих ділянках, рідше у гірських вільхових заплавних угрупованнях з домінуванням вільхи клейкої та вільхи сірої (*Alnus glutinosa*, *A. incana*), проте є і менші оселища, з домінуванням кущових форм верби, як, наприклад, місцезростання №4 Ізбоня.

На околицях заболоченого лісу і часто на його підвищених ділянках зростають судинні рослини сусідніх зональних лісових угруповань *Fagetalia*, *Quercu-Fagetea* та *Abieti-Piceion* (відповідно до зони), проте у трав'яному покриві кількох оселищ переважають високотравні осокові види. На підставі порівняльного аналізу видового складу, тобто з врахуванням показників присутності-відсутності видів встановлено, що місцезростання групуються в першу чергу на основі їх географічного розташування. Так, видовий склад угруповань географічно найближче розташованих оселищ подібний. Найбільш відмінним видовим складом вирізняється прибережне місцезростання Келечин долини р. Нодьаг (Ріка), яке є єдиним відомим оселищем виду у цій річковій долині. У його видовому складі домінують види вільшників, але разом з тим тут ростуть і чисельні види-бур'яни, що вказують на антропогенний вплив (напр., *Arctium lappa*, *Elymus repens*, *Galeopsis ladanum*, *Anthriscus sylvestris*, *Festuca arundinacea*). Очевидно, через близьке розташування до роги і значне антропогенне навантаження це місцезростання є сильно порушеним. Надання території природоохоронного статусу, можливо і огороження території від автомобілістів, що припарковують тут машини, сприятиме збереженню популяції і уникненню подальшого її забур'янення.

Загалом можна відмітити, що участь різних ценосистематичних груп і видовий склад досліджуваних закарпатських місцезростань *S. josikaea* не вказують на їх реліктовий характер. На кожній ділянці домінують поширені вздовж берегів гірських річок і потоків заболочені, вільхові і вербові угруповання, у яких переважають їх масові види та високотравні елементи, які є звичайними на території Східних Карпат.

Хоча на Україні території Natura 2000 не виділені, місцезростання бузку уторського можна віднести на основі EUNIS, EUR 27 найбільше до категорії 91 ЕО – Заплавні ліси з *Alnus glutinosa* і *Fraxinus excelsior*

(*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion*), тобто ліси на наносних ґрунтах з вільхою та ясенем звичайним.

Подібні типи оселищ занесені і до Директиви про місцезростання Румунії. Згідно зі схемою, наведеною у виданні «Оселища Румунії» (Donita et al., 2005), ці місцезростання відносяться до групи 2.4.3. Ліси і чагарники заболочених і наносних ґрунтів. У межах цього місцезростання бузку в Сігеттедьшиг (Румунія) виділено в окрему групу (R4413 чагарники Південно-Східних Карпат з бузком угорським). Проте, важливо відмітити, що більшість трансільванських та закарпатських оселищ бузку угорського значно відрізняються один від одного, румунські популяції розвиваються у долинах гірського характеру, на кам'янистих берегах швидких потоків, для них не характерні широкі заплавні ділянки. Хоча оселище бузку угорського в околицях с. Люта басейну р. Уж подібне до румунських місцезростань, однак більшість закарпатських дуже від них відрізняється.

S. josikaea охороняється в Україні, але хоча він і занесений до Червоної книги України (2009), більшість місцезростань не забезпечені охороною (не входять до природно-заповідного фонду). Під охороною перебувають всього кілька, наведених нижче місцезростань:

- пам'ятка природи місцевого значення Борсучино (Костринська Розтока), яка є частиною пам'ятки природи державного значення Явірник. Гора Явірник, як і місцезростання виду знаходяться на території Ужанського національного природного парку.
- місцезростання Люта – природоохоронний статус не визначений, не відмічено у переліку природоохоронних територій, але оскільки оселище розташоване на території Ужанського НПП, тому охороняється.
- Жденієво – ботанічний заказник місцевого значення «Бузок угорський».
- 4 пам'ятка природи місцевого значення «Бузок угорський» (Підполоззя) і пам'ятка природи місцевого значення «Бузок угорський» (Климець).

Більшість місцезростань розташовано близько до населених пунктів, тому вони знаходяться під загрозою. Імовіріше за все розташовані безпосередньо біля доріг оселища в результаті ландшафтних змін зменшилися у розмірах. Це сталося у випадку місцезростань Жденієво, Збіне, Пашківці, Келечені, а у випадку оселищ Підполоззя

та Ялове однозначно підтверджується їх зменшення. Частина місцезростання Підполоззя була знищена внаслідок будівництва автотраси. Оселище Ялове зазнало деградації під час прокладання газової траси. До факторів, що загрожують популяції виду, слід віднести також і лісове господарювання. Для лісівників дерево бузку угорського не має цінності в господарському значенні і його охорона тільки перешкоджає їх у роботі, тому якщо вони і мають відомості про місцезростання виду, то стараються їх не розголошувати перед природоохоронними службами. Подальшу загрозу розташованим неподалік населених пунктів оселищам виду (Жденієво, Занька, Яблонево) становить також витогування внаслідок випасання худоби.

S. josikaea відома також і як декоративна та лікарська рослина, тому місцеве населення збирає рослину не тільки під час цвітіння. Зазвичай у садах населених пунктів, які розташовані близько до місцезростання виду (Климець, Чорноголова, Люта, Верхня Грабівниця, Підполоззя, Занька), можна знайти висаджені з природи екземпляри виду. *S. josikaea* у природі добре поновлюється вегетативно, тому викопування дочірніх пагонів не призводить до знищення рослини, у той же час висаджені неподалік особини збільшують розміри популяції. У випадку популяції Климець кількість культивованих особин перевищує чисельність природних, і зв'язує дві субпопуляції вздовж потоку Стрий.

Оскільки всюди вирощують різні сорти *S. vulgaris*, які мають набагато декоративніші суцвіття, ніж у *S. josikaea*, тому, ймовірно, у майбутньому їх збір з природи значним не буде. Особини бузку угорського, які вирощуються у садах, збільшують імовірність генетичних контактів і репродуктивну здатність малих популяцій, тому це прийнятно з природоохоронної точки зору.

Крім вищенаведених антропогенних впливів, основною загрозою існування популяцій є їх малі розміри, що може спричинити малу продуктивність й інбридинг (виродження), і малим популяціям більше загрожує зникнення внаслідок можливого природного катаклізму (вітровал, селеві потоки, лісова пожежа, повінь) чи антропогенної діяльності. Серед загрозливих факторів відмічено і висихання території (Везирсалап), що тільки частково можна віднести до антропогенного втручання.

Наші обстеження засвідчують, що у найкращому стані знаходяться місцезростання, віддалені від населених пунктів, такі як, Люта, Свалява, Борсучино, або ті, що забезпечені охороною, – Жденієво (Сорвошгаза). Найбільш багатим видовим складом характеризується місцезростання Свалява, де крім бузку угорського росте багато інших рідкісних видів. Найгарніші і масово квітучі особини відмічені в оселищі Жденієво (Сорвошгаза).

4.2. Висновки мікроклонального розмноження *Leucojum aestivum* L.

Ініціація

З трьох спроб ініціації після п'ятитижневого охолодження найкращого результату досягнуто з використанням цибулинних часток. Новим методом може вважатися зберігання стерильних цибулин у холодильнику до препарування інокулюмів і розміщення їх на поживне середовище для ініціації. Що стосується періоду охолодження, тривалість оптимального періоду подібна до використаного для нарцису (Jamborne, Benczur et al. 1989), з тією різницею, що цибулини нарцису охолоджували у нестерильному стані. Використане нами поживне середовище подібне до описаного Stanilova et al. (1994), проте для ініціації не використовувався кінетин.

Розмноження бензиладеніном і кінетином

Порівняння отриманих результатів з даними у науковій літературі показало, що наші результати не співпадають точно з жодним з наведених у літературі відомостей про розмноження *in vitro* *L. aestivum*, а що стосується розмноження з калюсу, то потреба у порівнянні взагалі відсутня. У випадку розмноження з цибулини, нами отримано результати подібні з висновками Stanilova et al. (1994).

Розмноження метатополіном

Загалом можна відмітити, що при розмноженні з малих цибулинок висока концентрація сахарози негативно впливає на утворення дочірніх цибулинок, оскільки найбільше дочірніх цибулинок було отримано на встановленому нами оптимальному поживному середовищі Т3, яке містило 30 г/л сахарози. Вміст 40 г/л цукру у поживному середовищі Т4

вже негативно впливав на диференціацію цибулинок. А на поживному середовищі Т1 невисока кількість дочірніх цибулинок спостерігалася через низьку концентрацію метатополіну (всього 0,5 мг/л).

Статистичні дослідження укорінення живців, отриманих з цибулинок, показало, що більше корінців утворилося на поживних середовищах Т4 (в середньому 2,60 шт.) та Т2 (в середньому 2,0 шт.). Найдовші корінці (в середньому 64,10 мм) сформувалися на поживному середовищі Т2, а найкоротші (в середньому 4,05 мм) у маленьких цибулинок на середовищі Т3. На інших поживних середовищах отримано значення, які достовірно відрізняються на поживних середовищах як з найменшим, так і з найбільшим значеннями довжини корінців. Підвищення концентрації сахарози призводило до збільшення кількості корінців, що є небажаним при пророщуванні. Таким чином, найбільш оптимальним виявилось вирощування живців з малих цибулинок на поживному середовищі Т3.

При вирощуванні живців з великих цибулин загалом було встановлено, що найбільша кількість живців утворилася на поживних середовищах Т2 (7,20 шт.) і Т4 (6,70 шт.), в той же час найбільша їх довжина (13,50 мм) була відмічена на середовищі Т1. На поживних середовищах Т3 і Т4 довжина живців майже однакова. За кількістю корінців (1,70 шт.) та їх довжиною (22,40 мм) «найкращим» виявилось поживним середовищем Т4, що, проте, є небажаним з точки зору розмноження. На поживному середовищі Т3 корінці не розвивалися. На інших поживних середовищах отримано різні значення, які достовірно відрізнялися на середовищах як з мінімальними, так і з максимальними значеннями довжини корінців. Підвищення концентрації сахарози істотно не впливало на кількість корінців, проте значно зросла їх середня довжина. Крім того, збільшилися і середні розміри цибулинок, хоча достовірної різниці значень не вдалося встановити через значне розсіювання отриманих значень. Порівняння розміру цибулинок експлантатів показало, що з використанням вихідного матеріалу більших розмірів отримували достовірно кращі результати на всіх типах середовища.

Порівняння поживних середовищ показало, що найоптимальнішим поживним середовищем у випадку малих і великих цибулинок виявилось середовище Т3 (0,1 мг/л НОК + 1 мг/л ТОП і 30 г/л сахарози). При розмноженні, ініційованому з дрібних цибулин, виявля-

но найменшу кількість коренів і найменшу ступінь укорінення, і при пророщуванні з великих цибулин за відносно високого числа живців і добре розвинених нових цибулинок не було виявлено коренів.

Розмноження паклобутразолом

Метою дослідження з паклобутразолом було виявлення складу поживного середовища, найоптимальнішого для вирощування *Leucojum*. В ідеальних умовах це означало розвиток коротших коренів і меншої їх кількості за умов диференціації великого числа дочірніх цибулинок, оскільки у подальшому розмноженні *in vitro* вони можуть стати перешкодою при виконанні подальших робочих процесів. Взявши це до уваги, можна стверджувати, що найкращі результати досягнуто з використанням усіх трьох поживних середовищ з паклобутразолом, серед них достовірно найкращим виявилось середовище ПБ3. На цьому середовищі концентрація паклобутразолу складала 0,25 мг/л, бензиладеніну 50 мг/л, і так в середньому диференціювалося 7,80 дочірніх цибулинок. У середовищах ПБ1 і ПБ2 концентрація паклобутразолу складала 2,50 мг/л, це означає, що менша концентрація ефективніша, а більші концентрації вже уповільнювали розвиток. Що стосується довжини дочірніх цибулинок, то на поживному середовищі ПБ3 розвивалися коротші цибулинки, проте це можна пояснити більшою їх кількістю, що відмічалось і у випадку інших рослин. Це ж спостерігалось і у дослідях з метатополіном. Беручи до уваги значення кількості і довжини коренів, більші їх середні значення було отримано на середовищах з паклобутразолом; це не дивно, тому що цей гормон вже з початку використовувався для продукції коренів.

Порівняння впливу регуляторів росту на основі трьох дослідів

Під час досліджень досліджувався вплив БА, КІН, ТОП і ПБ. Перші три – як відомо – цитокініни, ця група гормонів сприяє диференціації, і тому є невід'ємною складовою середовища при індукції живців. Про вплив БА і КІН є багато літературних відомостей, проте відносно нового ТОП вже менше.

Встановлено, що навіть з використанням ще більшої концентрації кінетину (4 мг/л) утворювалося тільки 2 живці, тому його використання неефективне на етапі розмноження.

Традиційно використовуваний при розмноженні цибулинних БА виявився ефективним, при концентрації 1 мг/л вдалося досягти темпів розвитку в межах 4,10-4,50, що може вважатися задовільним. Швидкість розмноження можна збільшувати далі з використанням ТОП. За використання ТОП з концентрацією 1 мг/л було отримано швидкість розмноження 5,20 з більшими дочірніми живцями, проте відмічалася і більша швидкість з використанням при 0,5 мг/л ТОП більшої за звичну (30 г/л) кількості цукру – 40 г/л сахарози. Проте це економічно неефективно. У цьому випадку оптимальною можна вважати комбінацію 30 г/л сахарози і 1 мг/л ТОП.

Рідко використовуваний у процесі розмноження цибулинних паклобутразол не може розглядатися як цитокінін, у літературі в першу чергу наводиться його позитивний вплив на диференціацію коренів. Проте у деяких випадках він позитивно впливає і на утворення дочірніх пагонів, це пояснюють синергічним впливом, що викликає цитокінін.

Оскільки було дуже мало наукових даних щодо пропонованої концентрації – зменшення якої внаслідок автоклавування і передбачалося – тому ми використовували її у кількості 2,5 мг/л. Але як виявилось з результатів дослід, десята його частина (0,25 мг/л), комбінована з БА, виявилася ще кращою. Поживне середовище, на якому утворювалося найбільше дочірніх пагонів, містило 0,5 мг/л БА і 0,25 мг/л ПБ, при такій комбінації середня кількість нових живців (швидкість розмноження) складала 7,80, найбільша серед усіх дослідів з розмноження. Звичайно всі використані поживні середовища містили і 0,1 мг/л НОК. Можна констатувати, що для розмноження оптимальною є комбінація БА з малою концентрацією ПБ.

Вкорінення

Укорінення *L. aestivum* не викликало великих труднощів, оскільки він укорінюється і на поживному середовищі без гормонів. Проте використання НОК у концентрації 0,1 мг/л достовірно збільшило кількість коренів з 2,80 до 3,70. Посилити його вплив можна було підвищенням концентрації сахарози з 30 г/л до 40 г/л, так, в середньому, з цибулини отримували 4,50 корінців. Це поживне середовище достовірно зменшувало і довжину коренів, що надзвичайно важливо при посадці для акліматизації. Цікаво відмітити, що цибулини добре вкорінюва-

лися і менше розмножувалися і на поживних середовищах з кінетином. Такого роду його вплив на укорінення спостерігали й інші автори (Jámborné Benczúr, 1992; Jámborné Benczúr, 2005). На підставі власних досліджень, для укорінення рекомендується використовувати поживне середовище з 0,1 мг/л НОК і 40 г/л сахарози.

УДК 582.916.16:582.573.21(477.87)

К 57

Ержебет Когут

Оцінка стану природних популяцій *Syringa josikaea* J.Jacq. ex. Rchb. та розмноження *in vitro* *Leucojum aestivum* L. на Закарпатті. Наукове видання (монографія) Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II / Автор: Ержебет Когут. Берегове: ЗУІ ім. Ференца Ракоці II, 2025. 284 с. (угорською мовою)

ISBN 978-617-8143-32-9 (палітурка)

ISBN 978-617-8143-33-6 (PDF)

Дана монографія складається з двох частин. У першій частині розглядається ендемічний від Українських Карпат та окремих ділянок Трансільванського нагір'я, а саме: *Syringa josikaea*, яка є третинним реліктом флори Центральної та Східної Європи. У науковому виданні представлено оглядову карту сучасного ареалу поширення бузку угорського, порівняння та узгодження історичної та сучасної угорської та української літератури. Також, описано ареали виду, охарактеризовано його сучасний стан з флористичної, ценологічної та екологічної точок зору. У другій частині розглянуто проблему збереження та захисту *ex situ* генофонду *Leucojum aestivum*, який охороняється законом в Україні і зустрічається у болотистому луки Машонца Великодобронському зоологічному заказнику. У монографії висвітлюється мікророзмноження *Leucojum aestivum*, яке включає створення стерильної культури, оптимізацію живильного середовища та укорінення.

Наукове видання рекомендоване для природоохоронців, дослідників, викладачів, студентів та всіх, хто цікавиться даною тематикою.

Наукове видання

Ержебет Когут

**ОЦІНКА СТАНУ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ
SYRINGA JOSIKAEI J. JACQ. EX. RCHB. ТА РОЗМНОЖЕННЯ
IN VITRO LEUCOJUM AESTIVUM L. НА ЗАКАРПАТТІ**

Монографія

2025 р.

*Рекомендовано до видання у друкованій та електронній формі (PDF)
рішенням Вченої ради Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол № 10 від «25» жовтня 2023 року)*

Підготовлено до видання Видавничим відділом спільно з кафедрою біології
та хімії Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Рецензенти:

*Марія Ген, кандидат біологічних наук, габілітований доктор у галузі «науки про довкілля»
(Угорський університет сільського господарства та біологічних наук, м. Геделле)*

*Юдіт Добранські, доктор сільськогосподарських наук, доктор Угорської академії наук
(Дебреценський університет, м. Дебрецен)*

*Аттіла Ковач ІІ, кандидат біологічних наук, габілітований доктор у галузі «біологічні науки»,
професор-емерит (Шопронський університет, м. Шопрон)*

Технічне редагування: *Олександр Добош, Вівієн Товт і Ласло Веждел*

Верстка та підготовка до друку: *Олександр Добош, Вівієн Товт і Ласло Веждел*

Підготовка до видання у електронній формі (PDF): *Вівієн Товт*

Коректура: *Льдіко Гріца-Варцаба та авторська*

Дизайн обкладинки: *Ержебет Когут і Степан Коложжварі*

УДК: *Бібліотека ім. Опацої Чере Яноша при ЗУІ ім. Ф.Ракоці II*

Відповідальний за випуск:

Олександр Добош (начальник Видавничого відділу ЗУІ ім. Ф.Ракоці II)

Відповідальність за зміст і достовірність монографії покладається на автора.

Зміст наукового видання було перевірено
на наявність збігів і запозичень сервісом «Unichesk».

Друк монографії здійснено за підтримки
Угорської академічної ради Закарпаття та уряду Угорщини.

Видавництво: Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II (адреса: пл. Копута 6, м. Берегове, 90202. Електронна пошта: foiskola@kmf.uz.ua; kiado@kmf.uz.ua)
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції Серія ДК 7637 від 19 липня 2022 року.

Друк: ТОВ «РІК-У» (адреса: вул. Карпатської України 36, м. Ужгород, 88006. Електронна пошта: print@rik.com.ua) *Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції Серія ДК 5040 від 21 січня 2016 року*

Підписано до друку 28.11.2023. Шрифт «Garamond».

Папір офсетний, щільністю 80 г/м². Друк цифровий. Ум. друк. арк. 23,08.

Формат 70х100/16. Замовл. № 3573.

