

## Perjeszittyó tanulmányok I. Összehasonlító statisztikai vizsgálatok és kiegészítő megfigyelések a *Luzula* szekció hazai fajainak ismeretéhez

LÁJER Konrád

H-7759 Lánycsók, Béke tér 32., klajer@ttk.pte.hu

### Abstract: Comparative statistical analysis of the section *Luzula* in Hungary

Present study aims to compare the populations of *Luzula campestris*, *L. divulgata* and *L. multiflora* from the statistical point of view on the basis of some morphological characteristics, applying different analysis of variance and supplementary analysis; and to publish critical remarks to the present occurrence of *Luzula divulgata* KIRSCHNER and to complete an identification key including the new results. Four populations were selected for investigation, from which specimens (20 flowering stems) were chosen randomly. The examined morphological characteristics are: the number of spikelets in inflorescences, the number of flowers in the spikelets, the length of anthers and filaments, the length of stigmas and ovaries, as well as the length of the perigones. Tables contain averages and standard deviations. The character of the significant differences originated from statistical analysis corresponds to the former descriptions, at the same time differences in concrete values can be detected. *L. campestris* can be separated from *L. multiflora* by the less flower number of pedunculated spikelets (average: 5.95, standard deviation: 0,266). The other distinctive characteristic is the stigma of *L. campestris*, which is longer than the ovary, and the number of spikelets (3.45, 0.211) is fewer. Anther of *L. multiflora* is at most twice or rarely three times longer than the filaments (1.925, 0.127). In the case of *L. divulgata*, anther is three times longer than the filaments (4.30, 0.231 and 3.675, 0.236). Stigma of *L. divulgata* is generally longer than the ovary, while in the case of *L. multiflora* it is shorter. Flower of *L. multiflora* is obviously smaller. Perigone of *L. divulgata* is longer (3.678, 0.0622 and 3.723, 0.0838), than in *L. campestre* (3.253, 0.0633).

### Összefoglaló

A tanulmány célja *Luzula campestris*, *L. divulgata*, illetve *L. multiflora* populációk egyes metrikus morfológiai bélyegeinek statisztikai összehasonlítása többféle variancia-analízis és utóelemzések révén, a *Luzula divulgata* KIRSCHNER hazai elterjedésére vonatkozó kritikai észrevételek közlése és a jelenlegi ismereteket tükröző határozókulcs összeállítása. A vizsgálatok során 4 populáció lett kijelölve, az egyedek (populációnként 20 db virágzó hajtás) véletlen mintavétellel kerültek kiválasztásra. A vizsgált morfológiai jellemzők: a füzérek száma a virágzatban, virágok száma egy füzérekben, portok hossza/porzósál hossza, bibeszál hossza/magház hossza, lepellevél hosszúsága. A táblázatok az átlagokat és standard hibájukat tartalmazzák. A statisztikai eljárásokból adódó szignifikáns eltérések jellege összhangban van a korábbi fajleírásokban közöltekkel, de a konkrét mértékekben részben eltérés is tapasztalható. A *L. campestris* a nyeles füzérekénti kevesebb (átlag: 5.95, standard hiba: 0,266) virágjával elkülönült, elsősorban a *L. multiflorától*. Utóbbi fajtól megkülönbözteti még a magháznál rendszerint hosszabb bibeszál és a kevesebb (3.45, 0.211) füzérke is. A *L. multiflora* portokja legfeljebb 2-szer (ritkán 3-szor) hosszabb, mint a porzósál (1.925, 0.127). A *L. divulgata* esetében a portok legalább 3-szorosa a porzósálnak (a két populációban: 4.30, 0.231, illetve 3.675, 0.236). A *L. divulgata* bibeszála rendszerint hosszabb, a *L. multiflora*-é többnyire rövidebb, mint a magház. A *L. multiflora* rendszerint jól láthatóan kisebb virágú. A *L. divulgata* lepellevelé (3.678, 0.0622, illetve 3.723, 0.0838) többnyire hosszabb, mint a *L. campestris*-é (3.253, 0.0633).

## Bevezetés

A *Luzula campestris-multiflora* komplex néven is ismert rendszertani csoportba morfológiailag hasonló megjelenésű populációk tartoznak, amelyek virágzatára jellemző, hogy a virágok a hosszabb-rövidebb elsörendű, virágzaskor rendszerint nem lehajló virágzati ágak végén tömött részvirágzatokat (a továbbiakban: füzérké) alkotnak. A gyakorlatban (pl. egy terület flórájának felmérésekor) problémát jelenthet az ide tartozó fajok elkülönítése. A jelenleg használatos, ismertebb növényhatározók ugyanis adósak maradnak annak leírásával, hogy az egyes bélyegeket (pl. bibeszál-magház hosszának aránya, „tarack” megléte, gyepes jelleg, stb.) a növény milyen fejlődési stádiumában kell vizsgálni, továbbá különböző határozók egymással sem mindig értenek egyet az elkülönítő bélyegek egyes fajokra vonatkozó határainak megállapításában. A helyzetet bonyolítja, hogy a *Luzula multiflora* (EHRH.) LEJ. nevű taxont különböző ploidia-szintű (tetra- és hexaploid) populációk alkotják (NORDENSKIÖLD 1956). Ráadásul a sásokhoz hasonlóan policentrikus kromoszómákkal és az agmatoploidia jelenségével találkozunk, így egyes esetekben (pl. *Luzula sudetica* [WILLD.] SCHULT.) a poliploidia a kromoszómák feldarabolódása révén jött létre (‘endonukleáris poliploid’, NORDENSKIÖLD 1951). Bár a *Luzula multiflora* egyes, eltérő ploidia-szintű rasszai hibrid-rajokat képesek létrehozni, mégis sor került néhány morfológiailag is elkülöníthető faj leírására, amelyek közül hazai szempontból elsősorban a *Luzula divulgata* KIRSCHNER 1979 jelentős. Ez a leírója által adott diagnózis szerint sűrűn gyepes, a porzószálnál (3,5)4-5(6)-szor hosszabb portokú, hosszú (legfeljebb 4.7 mm-es) lepellevélű növény, amelynek kromoszómaszáma  $2n=24$  (tetraploid). Egyes tapasztalatok arra utalnak, hogy a metrikus bélyegek változatossági tartományának a leíró által megadott határait kiterjesztő értelemben módosítani kell. DOSTÁL – ČERVENKA (1983) szerint Szlovákia melegebb vidékein a *Luzula divulgata* elég gyakori (szlovák nyelven „chlpaňa obyčajná”, azaz „közönséges perjeszittyó” a neve). A szomszédos országok közül ismert még Ausztriából is (ADLER et al. 1994). A faj magyarországi előfordulását herbáriumi példányok alapján már KIRSCHNER (1979) megállapította (a Növénytarban általa revideált példány is található), ennek ellenére a hazai növényhatározókban és flóraművekben mindeddig nem szerepel. Ennek oka feltehetően abban keresendő, hogy a *Luzula campestris* (L.) DC. és *L. multiflora* (EHRH.) LEJ. fajok elkülönítésében is elég nagy a bizonytalanság, ami viszont legalább részben éppen az említett taxon figyelmen kívül hagyására vezethető vissza. Az ide tartozó növényegyedek egy részét nyilván a *L. campestris*, a másik részét a *L. multiflora* alá vonták, miközben egyik döntés kb. ugyanolyan kevéssé volt megalapozott, mint a másik, szerencsétlen módon befolyásolva a határozókulcsok szövegeit is.

Jelen tanulmány célja a szerző által előzetes vizsgálatait alapján *Luzula campestris*, *L. divulgata*, illetve *L. multiflora* faji minősítésének feltételezett populációk egyes, a határozókulcsokban szereplő metrikus morfológiai bélyegeinek statisztikai összehasonlítása, a szekció további fajára (*Luzula pallescens* SWARTZ) vonatkozó észrevételek közlése és a jelenlegi ismereteket tükröző határozókulcs összeállítása.

## Anyag és módszer

A növekedési módra és termőhelyre vonatkozó előzetes tapasztalatok és többszöri te-repbejárás alapján részletes tanulmányozásra a következő populációk kerültek kijelölésre:

- *Luzula campestris*: Déli-Bakony (Kabhegy-Agártető hegycsoport), Halimba, több mint ötven éve felhagyott mandulás és környéke térképen körülhatárolt területén, mészkö alapköveten, száraz-félszáraz gyeptársulásban.
- *Luzula divulgata* 1.: Geresdi-dombság (Kisgeresdi-erdő), Fazekasboda, száraz mészkerülő erdőkben és tisztásokon, *Luzula forsteri* (SM.) DC. és *L. luzuloides* (LAM.) DANDY et WILMOTT társaságában, gránit törmeléken, körülhatárolt területen. 2.: Balaton-felvidék (Kütyüi-domb), Kékkút, csarabos társulásban, *Carex fritschii* WAISB. társaságában.
- *Luzula multiflora*: Kemenesalja, Izsákfa, ritkás, fiatal erdőben (amelyben a gyepszint is gyér), *Cytisus scoparius* (L.) LINK csoportok környékén, kavicsos homokon.

A mintaterületek kiválasztását a megközelíthetőség, a megfelelő egyedszám és a rendelkezésre álló erőforrások (idő, munkaerő, eszközök) befolyásolták.

Az egyedek (populációként 20 db virágzó hajtás) mindegyik esetben előzetesen körülhatárolt területről, véletlen mintavétellel kerültek kiválasztásra. A fajok szerinti előzetes besorolás helyességét úgy vizsgáljuk, hogy levezetünk belőle egy hipotézist, majd megkíséreljük cáfolni az ennek logikai ellentétét képező nullhipotézist (LÁJER 2003). A szóban forgó hipotézis most abban áll, hogy a vizsgált populációk között különbségek vannak bizonyos, előzetesen nem vizsgált morfológiai jellemzők, mint a füzérek száma a virágzatban, virágok száma egy füzérekben, portok hossza/porzósál hossza, bibeszál hossza/magház hossza, lepellevél hosszúsága tekintetében. A nullhipotézis ennek megfelelően azt állítja, hogy a fenti ismérvekben nincs szignifikáns különbség a populációk között, a megfigyelt változatosság a véletlennek tulajdonítható. A virágzó állapotban mért adatok alapján a nullhipotézis helyességét varianciaanalízissel vizsgáltuk. Miután ez a módszer csak normális eloszlású populációkra érvényes, a normalitást előzetesen minden esetben ellenőriztük a ferdeségi és a csúcsossági együttható alapján. A klasszikus ANOVA-F mellett a szóráshomogenitási feltételt nem igénylő robusztus eljárások is alkalmazásra kerültek (James 2<sup>nd</sup> order, Alexander-Govern eljárás). Szignifikáns eredmény esetén páronkénti összehasonlításokat végeztünk a Tukey-Kramer és a szóráshomogenitást nem igénylő Dunnett's T3 eljárások segítségével. Az alkalmazott statisztikai módszerek és a szerző által eredetileg oktatási célra készített számítógépes program (CASANOVA-BIA) részletes ismertetése hozzáférhető (LÁJER 2003). Fentiekén kívül, jórészt előzetesen, számos növényegyedet gyűjtöttem, illetve vizsgáltam az ország több pontján.

## Eredmények

A vizsgálatnak alávetett négy populáció közül a szemléltető ábrákon folytonos vonallal vannak összekötve azok, amelyek között **nem** adódott szignifikáns különbség. Ha valamelyik populáció esetében a normalitási hipotézist elvettem, akkor ennek szövegdobozát szaggatott vonal határolja.

A) Füzérkékek száma (*Number of clusters of flowers*)

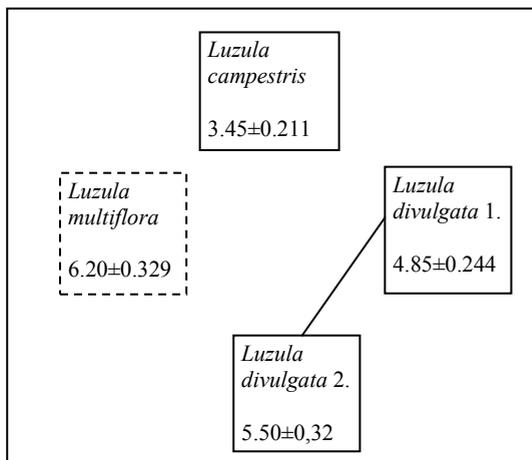
Populáció	Átlag	Standard hiba
Halimba	3.45	0.211
Fazekasboda	4.85	0.244
Kékkút	5.50	0.320
Izsákfa	6.20	0.329

## Legends:

Col. 1. Population

Col. 2. Average

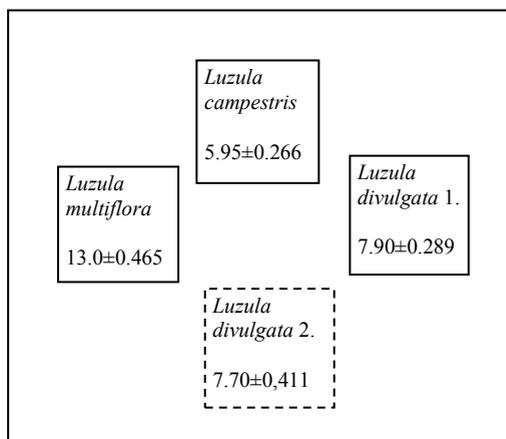
Col. 3. Standard deviation



Az izsákfai populáció esetében mind a ferdeségi, mind a csúcsossági együttható alapján elutasítható a normalitási hipotézis, ezért ezt a populációt a varianciaanalízisből kihagytuk. A fennmaradó három populációra mindhárom eljárás egybehangzó eredményt ad: az eltérések  $\alpha=0.01$  szinten is szignifikánsak, a nullhipotézis tehát elutasítható ( $F=15.938 > 4.998$ ,  $J=35.252 > 10.620$ ,  $G=25.805 > 9.210$ ). A páronkénti összehasonlítások tekintetében mindkét alkalmazott eljárás azt mutatja, hogy a fazekasbodai és a halimbai  $[0.506, 2.294]$ , továbbá a halimbai és kékkúti  $[-2.944, -1.156]$  populációk között van, a fazekasbodai és a kékkúti  $[1.544, 0.244]$  populációk között viszont nincs szignifikáns eltérés (zárójelben a Tukey-Kramer eljárás szerinti 95%-os konfidencia-intervallum).

B) Virágok száma egy nyeles füzérkében (*Number of flowers in a pedunculate cluster*)

Populáció	Átlag	Standard hiba
Halimba	5.95	0.266
Fazekasboda	7.90	0.289
Kékkút	7.70	0.411
Izsákfa	13.0	0.465

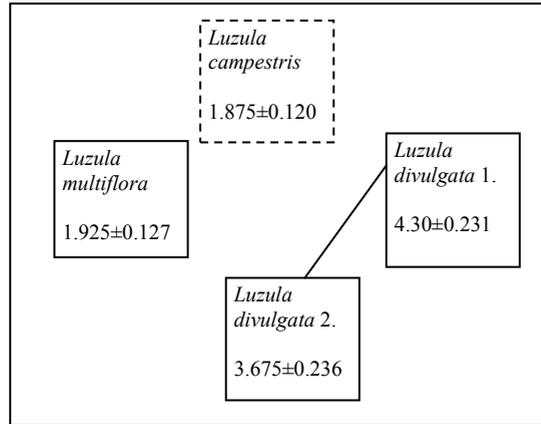


A kékkúti populáció esetében a csúcsossági együttható  $\alpha=0.05$  szinten szignifikánsnak bizonyult, ezért a varianciaanalízisből kihagytuk. A fennmaradó három populációra mindegyik alkalmazott eljárás egybehangzó eredményt ad:  $\alpha=0.01$  szinten

is szignifikáns eltérés van a várható értékek között, a nullhipotézis elutasítható ( $F=107.338>4.998$ ,  $J=173.664>10.649$ ,  $G=61.117>9.210$ ). A páronkénti összehasonlításokra használt eljárások is egybehangzóak és mindhárom párosításban szignifikáns eredményre vezetnek, a Tukey-Kramer szerinti 95%-os konfidencia-intervallumok: Fazekasboda-Halimba [0.753, 3.147], Fazekasboda-Izsákfa [-6.297, -3.903], Halimba-Izsákfa [-8.247, -5.853].

**C) Portok hossza/portzósál hossza (Ratio length of anther/length of filament)**

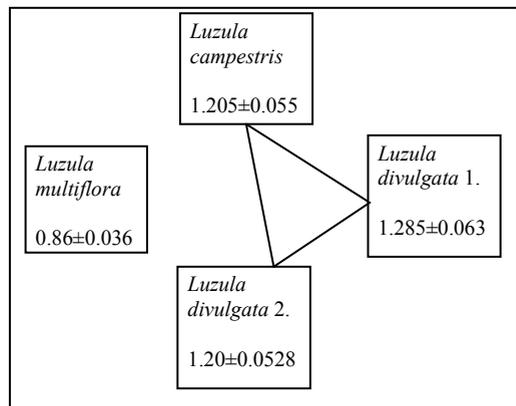
Populáció	Átlag	Standard hiba
Halimba	1.875	0.120
Fazekasboda	4.300	0.231
Kékkút	3.675	0.236
Izsákfa	1.925	0.127



A halimbai populáció esetében a ferdeségi együttható túl nagyak adódott. A többi populációra a varianciaanalízisek egybehangzó eredményt adnak:  $\alpha=0.01$  szinten is szignifikáns eltérés van a várható értékek között, a nullhipotézis elutasítható ( $F=36.394>4.998$ ,  $J=102.434>10.758$ ,  $G=55.447>9.210$ ). A páronkénti összehasonlítások mindkét eljárása arra az eredményre vezet, hogy a fazekasbodai és az izsákfai [1.680, 3.070], továbbá a kékkúti és izsákfai [1.055, 2.445] populációk között van, a fazekasbodai és kékkúti [-0.070, 1.320] populációk között viszont nincs szignifikáns különbség.

**D) Bibeszál hossza/magház hossza (Ratio length of style/length of ovary)**

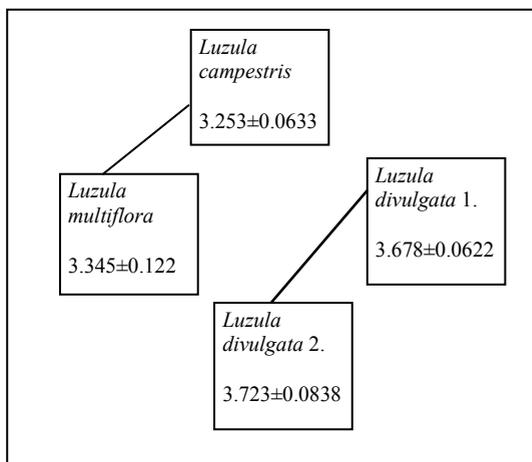
Populáció	Átlag	Standard hiba
Halimba	1.205	0.0559
Fazekasboda	1.285	0.0638
Kékkút	1.200	0.0528
Izsákfa	0.860	0.0365



A normalitási hipotézis egyik esetben sem volt elutasítható. A varianciaanalízisek a négy populációra egybehangzó eredményt adnak:  $\alpha=0.01$  szinten is szignifikáns eltérés van a várható értékek között, a nullhipotézis elutasítható ( $F=12.625>2.440$ ,  $J=56.109>11.499$ ,  $G=38.190>9.965$ ). A páronkénti összehasonlítások egybehangzóan szignifikáns eltérést jeleznek a fazekasbodai és izsákfai [0.227, 0.623], a halimbai és izsákfai [0.147, 0.543], valamint a kékkúti és izsákfai [0.142, 0.538] populációk között. Nem adódott viszont szignifikáns különbség a fazekasbodai és kékkúti [-0.113, 0.283], a fazekasbodai és halimbai [-0.118, 0.278], valamint a halimbai és kékkúti [-0.193, 0.203] populációk között.

E) Lepellevél hossza [mm] (*Length of perianth-segments [mm]*)

Populáció	Átlag	Standard hiba
Halimba	3.253	0.0633
Fazekasboda	3.678	0.0622
Kékkút	3.723	0.0838
Izsákfa	3.345	0.122



A normalitási hipotézis egyik esetben sem volt elutasítható. A varianciaanalízisek a négy populációra egybehangzó eredményt adnak:  $\alpha=0.01$  szinten is szignifikáns eltérés van a várható értékek között, a nullhipotézis elutasítható ( $F=13.403>2.440$ ,  $J=45.213>11.462$ ,  $G=33.280>9.965$ ). A páronkénti összehasonlítások mindkét eljárással szignifikáns eltérésre utalnak a fazekasbodai és halimbai [0.185, 0.665], a fazekasbodai és izsákfai [0.093, 0.572], a halimbai és kékkúti [-0.710, -0.230], valamint a kékkúti és izsákfai [0.138, 0.617] populációk között. Nem adódott szignifikáns eltérés a fazekasbodai és kékkúti [-0.285, 0.195], valamint a halimbai és izsákfai [-0.332, 0.147] populációk között.

Fentiek alapján az adatok összhangban vannak azzal a hipotézissel, hogy a fazekasbodai és kékkúti populációk a *Luzula campestris*-től és a *Luzula multiflora*-tól is eltérő fajhoz tartoznak, az eltérések iránya pedig arra utal, hogy ez a faj a *Luzula divulgata*.

Az eredeti, szélsőséges alakokra alapozott diagnózist azonban ki kell terjeszteni: antheris filamentis (2) 3-5 (6) x longioribus. A virág részeire vonatkozó paramétereket virágzás idején kell mérni, ugyanis később megváltozhatnak (jellegzetesen ilyen pl. a bibeszál aránya a magházhoz).

#### F) A szekció hazai fajainak elterjedéséről

A szekció leggyakoribb faja hazánkban egyértelműen a *Luzula campestris*, amely különféle gyepekben, de erdőszéleken, tisztásokon is sokfelé megtalálható.

Megállapítjuk a *Luzula divulgata* előfordulását a Geresdi-dombságban (Fazekasboda, száraz mészkérülő tölgyesekben és tisztásokon helyenként gyakori), a Mecsekben (Pécs, nyíltabb mészkérülő erdőkben, vágásokban elszórtan), a Balaton-felvidéken (Kékkút, csarabosban, nyíltabb mészkérülő tölgyesben, foltokban bőven), a Kőszegi-hegységben (Velem, szárazabb erdőszéleken, tisztásokon), a Bükkben (pl. „Disznós”, mészkérülő erdők szélein és tisztásain), Zempléni-hegységben (pl. Nagyhuta környéke, szárazabb erdőkben és csarabosokban) és növénytári példányok alapján a Budai-hegységben is. KIRÁLY Gergely találta a Déli-Bükkben (Berva-völgy feletti száraz, acidofil jellegű tölgyesekben nem ritka), a Börzsönyben, a királyréti Várhegy oldalában, hasonló élőhelyen, valamint az Alpokalján Horvátzsidány mellett. A faj szerepel továbbá a Nógrád-Gömöri bazaltvidék rövidesen megjelenő flóraművében is (CSIKY – BALÁZS in CSIKY mscr.), mint bazalt sziklaletöréseken fejlődő mészkérülő tölgyesek növénye.

A *Luzula multiflora* Magyarországon általában nem gyakori, saját megfigyelések alapján előfordul pl. a Kemenesalján (Izsákfa), Kemenesháton (Bérbaltavár-Zalavég), Kőszegi-hegységben, Őrségben, Belső-Somogyban és a Zempléni-hegységben.

A *Luzula pallidula* vagy újabb nevén *Luzula pallidula* KIRSCHNER (2n=12) kifejezetten ritka, védelemre érdemes faj, gyakran az előzőek halvány lepelszínű változataival tévesztik össze. Valójában ez a faj elég jól elkülönül az említett fajokhoz képest feltűnően kicsiny virágaival (a lepellevél hossza 1.5-2.5 mm), amelyekben ráadásul a belső lepellevélek feltűnően (mintegy 0,5 mm-rel) rövidebbek, mint a külsők. Újabb előfordulását e sorok szerzője Belső-Somogyból (Kisbajom – Nagykorpad), gyertyános-tölgyesből ismeri, ahonnan herbáriumi példánya is van, továbbá a kereskedelembe kapható hansági rostos tőzegeből spontán kelt.

A *Luzula sudetica* hegyvidéki faj, a Trianon utáni Magyarországról nem ismerjük, az előbbtől makro-morfológiai jegyekben (sötét- vagy vörösesbarna lepel, tömött virágzat) és ploidia-szintben is eltér (2n=48). Az Északi-Kárpátokban hegyi legelőkön és törpefenyvesekben él.

## Megvitatás és következtetések

Az a tény, hogy egy mért morfológiai paraméterben statisztikailag kimutatható különbség van a populációk között, még nem jelent feltétlenül faji szintű elkülönülést. A *Carex hartmanii* CAJANDER nyirádi, szőcei és zempléni (Drahos) populációi között is szignifikáns eltérés adódott a csúcsi füzérke hosszúság/szélesség arányában (LÁJER 2003). Az ilyen jellegű eredményeket tehát mindig óvatosan kell kezelni, ugyanis egy makro-morfológiai jellegben fennálló különbséget tártunk fel, de nem vizsgáltuk részletesen annak okait. Jelen esetben azonban figyelemre méltó, hogy ilyen különbségek egyidejűleg több metrikus bélyegben is kimutathatók, és összhangban vannak a növekedési forma alapján tapasztalt eltérésekkel. Az eltéréseknek itt közölt, faji szinten történő értelmezését támogatja az a tény is, hogy NORDENSKIÖLD (1956) vizsgálatai szerint a diploid taxonok (pl. *Luzula campestris*) és a valódi poliploidok (pl. *Luzula multiflora*) között mesterséges úton sem lehetett hibrideket létrehozni.

Ha nem populációkat vizsgálunk, hanem egyedi növényeket szeretnénk meghatározni, akkor abba a problémába ütközhetünk, hogy a metrikus bélyegek valószínűségi változók, amelyeknek meghatározott eloszlásuk (de nem pontosan meghatározott értékük) van, amelyek a szélső tartományokban átfedik egymást. Például a portok hossza/porzósál hossza arány az esetek döntő többségében nagyobb a *Luzula divulgata*, mint a *Luzula multiflora* virágzatában, de néha a *Luzula multifloránál* is előfordul, hogy ez az arány 3 körüli, ahogy nem ritkán a *Luzula divulgata* esetében tapasztaljuk. E paraméter normális eloszlására vonatkozó nullhipotézist a halimbai populációban elutasítottuk, így ebből a szempontból a többi populációval való statisztikai összehasonlítására nem került sor. Mindenesetre úgy látszik, hogy a mért értékek túl erősen átfednek (ráadásul az átlagok a feltételezettel ellentétes értelemben térnek el) ahhoz, hogy erre a bélyegre a *Luzula campestris* és *multiflora* fajokat elkülönítő határozókulcsot lehessen alapozni, mint pl. SIMON (2000) teszi.

Jelen kutatás tárgyát képező populációk vonatkozásában átfedés-mentes elkülönülés csak egy esetben volt tapasztalható: a virágok száma a füzérkében 4 és 8 között volt a halimbai populációban (*Luzula campestris*), ugyanakkor 9 és 16 között változott az izsákfai populációban (*Luzula multiflora*). További populációk bevonásával azonban ilyen éles különbségtétel feltehetően nem volna tartható. Mindazonáltal ez egy olyan bélyeg, amely többnyire terepen is feltűnő, a füzérké alakjában (közel gömbös, illetve hengeres) is megmutatózó és jó elkülönítő értékű.

A lepellevél a *Luzula divulgata* virágjában többnyire hosszabb, mint a másik két faj esetében. Megbízható eredményt azonban csak több egyed bevonásával várhatunk. Ez a megállapítás a metrikus bélyegekre általában is jellemző.

A vizsgált bélyegek függhetnek attól, hogy a növény milyen fejlődési stádiumában mérjük őket. Különösen vonatkozik ez a virág részreire, amelyek virágzás után részben módosulnak, átalakulnak. Ezeket a paramétereket jól fejlett, funkcióképes állapotban célszerű vizsgálni. A helyzetet bonyolítja, hogy a vizsgált fajoknál általános a protogynia, azaz a bibék előbb nyúlnak ki az akkor még zárt virágból, mint a porzók. Ráadásul a *Luzula campestris* esetében a bibeszál korán letörik, úgyhogy a teljesen kinyílt virágban esetenként már hiába keressük.

A lepellevél hosszának mérését nehezíti, hogy vékony szállahegyben végződik. Az említett paraméterek gondos megmérése nagy türelmet igénylő munka.

A 3 faj közül hazánkban a *Luzula campestris* virágzik a legkorábban, a Dunántúlon május elejére a hajtások nagy többsége már elvirágzott állapotban található. Ugyanekkor a *Luzula multiflora* még éppen csak kezdi a virágzását. A *Luzula divulgata* ebben a tekintetben mintegy közbülső helyzetet látszik elfoglalni.

A nem metrikus tulajdonságok közül elkülönítő bélyegként lényegében csak a tarack megléte, illetve hiánya jön szóba. Erre valóban érdemes figyelni, mert a *Luzula campestris*-t jól elkülöníti a másik két fajtól. Szeretnénk azonban felhívni a figyelmet a fogalmak helyes használatára. A növényt a talajból kiemelve gyakran tapasztaljuk, hogy a gyöktörzs különböző korú, szimpodiálisan egymáshoz kapcsolódó darabokból áll. Ez szintén jellemző a *Luzula campestris*-re, de a másik két fajnál is előfordul, különösen, ha taposott helyen élnek. Ezzel szemben a tarack egy év alatt képződött, megnyúlt, föld alatti diageotróp hajtás. Ez az eddigi saját tapasztalatok alapján csak a *Luzula campestris*-nél tapasztalható, ahol a növény életciklusa során törvényszerűen megjelenik. Viszont egyáltalán nem biztos, hogy kora tavasszal, virágzás idején már friss, jól fejlett tarackokat is láthatunk.

A gyöktörzs kialakulásával kapcsolatos a növekedési forma (sűrűn gyepes-ritkán gyepes jelleg), amely valójában metrikus bélyeg, a hajtássűrűséggel mérhető. Ebben az egyes fajokon belül is jelentős változatosságot tapasztalunk, mégis érdemes figyelni arra, hogy a *Luzula multiflora* és különösen a *Luzula divulgata* nagyon sűrű csomókat képez, a hajtások közvetlenül egymás tövéből törnek elő. Ezzel szemben a *Luzula campestris* habitusát „ritkán gyepes”-ként szokás meghatározni, bár ez is alkothat gyepes csomókat, de csak olyanokat, mint alkalmanként pl. a *Luzula luzuloides*. A hajtások, ha közel is erednek egymáshoz, többnyire azért bizonyos mértékig elkülönülnek egymástól.

Egyes határozók (pl. DOSTÁL – ČERVENKA 1983, KIRSCHNER in ROTHMALER 2002) szerint a *Luzula campestris*-nél a nyeles füzérkéék éréskor lehajlók, míg a másik két fajnál a virágzati ágak egyenesek maradnak. Ennek az ismérvnek az általános használhatósága azonban az eddigi tapasztalatok alapján kérdéses (KIRSCHNER in ROTHMALER is zárójelbe tesz egy kérdőjelet), tovább vizsgálandó, különösen abban a vonatkozásban, hogy mennyiben befolyásolják környezeti tényezők, pl. az árnyékolás.

DOSTÁL – ČERVENKA (1983) határozókulcsa a fajok elkülönítését úgy oldja meg, hogy a *Luzula divulgata* rövid, ferde gyöktörzsű, sűrűn gyepes, 15 cm-nél rendszerint magasabb és erdőkben él, míg a *L. campestris* kúszó gyöktörzsű, tarackos, lazán gyepes, rendszerint legfeljebb 15 cm magas és réteken nő. Ezekkel a kategorikus megállapításokkal azonban, legalábbis hazai vonatkozásban, nem érthetünk teljesen egyet (és DOSTÁL – ČERVENKA l. c. fajleírásainak is részben ellentmondanak). A hajtások magasságát ugyanis a termőhely nagyon erősen befolyásolja, úgyhogy a *Luzula campestris*-nél igen gyakran találunk 15 cm-nél magasabb egyedeket. A *Luzula divulgata* rendszerint valóban erőteljesebbnek látszik, de ez részben a csomós habitusnak és a fejlettebb virágzatnak köszönhető. Továbbá igaz ugyan, hogy a *Luzula campestris* elsősorban réti, a *Luzula divulgata* pedig erdei növény, de mihez kezdünk például az erdőszegélyben nőtt példányokkal, amelyekkel gyakran találkozhatunk?

Eddigi eredményeinket figyelembe véve, az említett taxonok elkülönítésére javasolható határozókulcs főbb vonalakban a következő:

- 1a** A lepellevélek halvány sárgászöldek vagy egészen világos barnák, hosszuk 1.5-2.5 mm, a belsők kifejezetten (mintegy 0.5 mm-rel) rövidebbek a külsőknél. A bibeszál rendszerint rövidebb, mint a magház fele. A termés hossza 1,7-2,1 mm. A növény nem tarackos. Virágzási ideje: IV-V. (2n=12, *Luzula pallescens* SWARTZ) (1. ábra) ..... ***Luzula pallidula* KIRSCHNER**
- Megjegyzés: a *Luzula sudetica* (WILLD.) SCHULT. magashegyi legelők faja, hazánk jelenlegi területére vonatkozó adatai valószínűleg tévesek (herbáriumi példány nem ismert). Virágai sötét- vagy vörösesbarnák. Nyáron (VI-VIII) virágzik.
- 1b** A lepellevélek hosszabbak 2.5 mm-nél, a belsők kb. olyan hosszúak, vagy legfeljebb 10%-al rövidebbek, mint a külsők. A bibeszál hosszának aránya a magház hosszához legalább 0.8. .... **2**
- 2a** A növény (érett, jól kifejlődött állapotában) tarackos, legfeljebb lazán gyepes csomókat alkot. A virágzat 2-5(-7) füzérkéből áll. A füzérkék (2-)4-7(-10) virágúak. A lepellevélek 3-3.5(-4) mm hosszúak, sötét- vagy vörösesbarnák, ritkábban világosbarnák vagy fehéresek, hártvás szélűek. A portok hosszának aránya a porzószálléhoz virágzaskor (0.8-)1.3-2.3(-4). A bibeszál hosszabb, mint a magház, de korán letörik. A termés 2.5-3 mm hosszú. A mag (0.7-)0.8-1.0(-1.1) mm széles, függelék nélküli része alig hosszabb a szélességénél. A csúcsa körüli függelék (0.3-)0.4-0.5(-0.7) mm hosszú. Virágzási ideje (a csoportban a legkorábban kezdődik): III-V(-VI). Különféle, de elsősorban tápanyagban szegény gyepes növénye, erdőszéleken, nyíltabb ültetett erdőkben is megtalálható. (2n=12) (2. ábra) ..... ***Luzula campestris* (L.) DC.**
- 2b** A növény nem tarackos, sűrűn gyepes csomókat alkot. .... **3**
- 3a** A bibeszál hosszának aránya a magház hosszához (0.5-)0.7-1.0(-1.2). Virágzaskor a portok hossza a porzószállénak (0.8-)1.5-2.5(-3)-szorososa. A lepellevélek 2.5-3.5(-4) mm hosszúak, világos- vagy sötétbarnák, ritkán fehéresek, hártvás szegélyűek. A virágzat 4-8(-16) füzérkéből áll. A füzérkék (6-)11-15(-18) virágúak. A termés 2-2.8 mm hosszú, visszas tojásdad. A mag (0.6-)0.7-0.8(-0.9) mm széles, függelék nélküli része kifejezetten hosszabb a szélességénél. A függelék (0.2-)0.3-0.4(-0.5) mm hosszú. Virágzási ideje (a csoport hazai fajai közül a legkésőbbi): (IV-)V-VI. Főleg mészkérülő gyepes növénye, mészkérülő erdők szegélyében, tisztásain is előfordul. (2n=36) (3. ábra) ..... ***Luzula multiflora* (EHRH.) LEJ.**
- 3b** A növény feltűnően sűrűn gyepes (zsombékszerű) csomókat alkot. A bibeszál hosszának aránya, a magház hosszához (0.8-)1.0-1.4(-1.8). Virágzaskor (friss állapotban) a portok (2-)3-5(-6)-szor hosszabb, mint a porzószáll. A lepellevél barna vagy sötétbarna, 3.5-4 mm hosszú. A virágzat (2-)3-7(-9) füzérkéből tevődik össze. A füzérkék (4-)6-9(-11) virágúak. A mag függelék nélküli része széles tojásdad, szélessége 0.9-1.0 mm. A függelék hossza (0.5-)0.6-0.7(-0.8) mm. Virágzási ideje: IV-V. Nálunk főleg szárazabb és nyíltabb mészkérülő erdők, erdőszélek növénye, de megtalálható az irtásaik nyomán kialakult származéktársulásokban is. (2n=24) (4. ábra) ..... ***Luzula divulgata* KIRSCHNER**



**1. ábra.** *Luzula pallidula*, herbárium példány (Iván, 2004. 07. 02., leg. Király G.)

**Fig. 1.** Herbarium specimen of *Luzula pallidula* (Iván, NW Hungary, 02. 07. 2004, leg. Király G.)



2. ábra. *Luzula campestris*, herbárium példány (Újkér, 2004. 05. 09., leg. Király G.)

Fig. 2. Herbarium specimen of *Luzula campestris* (Újkér, NW Hungary, 09. 05. 2004, leg. Király G.)



**3. ábra.** *Luzula multiflora*, herbáriumi példány, amely egy sűrűn gyepes csomóról leválasztva került begyűjtésre (Demjén, 2004. 05. 12., leg. Király G.)

**Fig. 3.** Herbarium specimen of *Luzula multiflora* collected from a large tuft by cutting (Demjén, NE Hungary, 12. 05. 2004, leg. Király G.)



**4. ábra.** *Luzula divulgata*, herbáriumi példány, amely egy sűrűn gyepes csomóról leválasztva került begyűjtésre (Királyrét, Börzsöny, 2004. 05. 11., leg. Király G.)

**Fig. 4.** Herbarium specimen of *Luzula divulgata* collected from a large tuft by cutting (Királyrét, Börzsöny, N Hungary, 11. 05. 2004, leg. Király G.)

Az alakkör további kutatása indokolt. Kívánatos lenne további populációk összehasonlító vizsgálata a terméséréskor vizsgálható jellegek bevonásával, illetve még inkább az előfordulási területről véletlenszerűen kiválasztott populációk elemzése, valamint a morfometriai és genetikai kutatások párhuzamos végrehajtása is. Vizsgálendő továbbá, hogy az egyes ismérveket mennyiben befolyásolják termőhelyi tényezők.

### Köszönetnyilvánítás

Ezt a munkát értékes javaslataival, kiegészítő adataival KIRÁLY Gergely tette teljesebbé. Közreműködését ezúton is köszönöm.

### Irodalom

- ADLER, W. – OSWALD, K. – FISCHER, R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – Ulmer, Stuttgart, 1180 pp.
- DOSTÁL, J. – ČERVENKA, M. (1983): Vel'ký kl'úč na určovanie vyšších rastlín II. – Slovenské Pedagogické Nakladel'stvo Bratislava.
- KIRSCHNER, J. (1979): A new species of the *Luzula campestris-multiflora* complex in Central Europe. – Folia Geobot. Phytotax. **14**: 431-435.
- LÁJER K. (2003): Matematikai biológia I. Biológiai kísérlettervezés és statisztikai adatfeldolgozás. – Oktatási segédlet, Kézirat, Pécs.
- NORDENSKIÖLD, H. 1951: Cytotaxonomical studies in the genus *Luzula* I. – Hereditas **37**: 325-355.
- NORDENSKIÖLD, H. 1956: Cytotaxonomical studies in the genus *Luzula* II. Hybridization experiments in the *Luzula campestris-multiflora* complex – Hereditas **42**: 7-73.
- ROTHMALER, W. (Bgrd.) 2002: Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – 9. Aufl., Spektrum, Heidelberg – Berlin.
- SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. – 4., átdolgozott kiadás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 846 pp.