Természetvédelmi Közlemények 13, pp. 173-178, 2007

A dolomitlen (*Linum dolomiticum* Borbás) kutatásának újabb eredményei

Dobolyi Konstantin

Magyar Természettudományi Múzeum Növénytár
Budapest VIII. Könyves Kálmán krt. 40., e-mail: dobolyi@bot.nhmus.hu

Felelős szerző: Dobolyi Konstantin; Postacím: Magyar Természettudományi Múzeum
H-1476 Budapest Pf. 222; tel.: +36-1-2101330; fax: +36-1-3141483; e-mail: dobolyi@bot.nhmus.hu

Összefoglaló: Az utóbbi években több tudományterületen intenzív kutatás folyt a dolomitlen (*Linum dolomiticum* Borbás) alapos megismerése céljából. A faj monitorozása során elkészült az elterjedés 1:200 méretarányú térképe, és meghatároztuk az egyetlen populáció egyedszámát. A populációdinamikai vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a populációban intenzív dinamikai folyamatok zajlanak: két év alatt az egyedek kb. 20%-a kicserélődik, miközben az összes egyedszám lényegileg változatlan marad. Az eltűnt egyedek néhány év után jelentős arányban újra megjelennek, ami azt a feltételezést támasztja alá, hogy a faj dormáns egyedek révén képes túlélni a számára kedvezőtlen időszakokat, pl. aszályos éveket. Ez a jelenség populációdinamikai szempontból nagy jelentőséggel bír, és a faj fennmaradása szempontjából is alapvető fontosságú. A genetikai diverzitás rendkívül alacsony. A dolomitlen jellemzően északi és észak- és délnyugati kitettségben nyílt és zárt dolomitsziklagyepekben, karsztbokorerdőben, sziklafüves lejtősztyeppben és ezek átmeneti és degradált állományaiban fordul elő.

Kulcsszavak: *Linum dolomiticum*, monitorozás, populációdinamika, növénycönológia

Bevezetés

A természetvédelem, ezen belül a növény- és állatfajok védelmének alapvető feltétele a védendő faj minél alaposabb ismerete. Mindennapi tapasztalat, hogy a gyakorlati intézkedéseket meghozó és végrehajtó természetvédő – „állami" és „civil" egyaránt – csak akkor tud hatékonyan dolgozni, ha a védendő objektumot kitűnően ismeri. Az ismereteknek ki kell terjedniük a fajra vonatkozó taxonómiai, élettani, földrajzi, genetikai, populációbiológiai és ökológiai információkra. A fajok kutatását tehát – még ha azok kifejezetten alapkutatás jellegűek is, – a természetvédelem nélkülözhetetlen részének kell tekintenünk. Az utóbbi években örvendetesen megszaporodtak a védett fajokra vonatkozó kutatások, de hosszú időnek kell még eltelnie ahhoz, hogy védendő fajainkat kielégítően ismerjük.

A dolomitlen Magyarország flórájának egyik bennszülött maradványfaja, Seregélyes Tibor találó kifejezésével: *ereklyenövény*. Egyetlen ismert populációja – a teljes világállomány – a Pilisszentiván környéki dolomitdombokon él egy kb. másfél négyzetkilométeres területen. A fajt Borbás Vince fedezte fel és írta le *Linum dolomiticum* néven 1897-ben (Borbás 1897). Pontos diagnózisát és a hozzá közel álló fajoktól való elkülönítését Jávorka Sándor adja meg (Jávorka 1910).

A *Linum dolomiticum* néven ismert növényfajunknak több magyar neve terjedt el a botanikai irodalomban és a botanika iránt érdeklődők körében: *dolomitlen, dolomitlakó len,*

pilisi len, pilisszentiváni len. Kívánatos lenne, hogy a jövőben következetesen egyetlen néven nevezzük ezt a növényt. Azt javaslom, hogy ez a név a *dolomitlen* legyen, és e cikkben is következetesen ezt a nevet használom. Indokaim: ez a név tömör, kifejezi a faj egy fontos, jellemző tulajdonságát, egyszersmind a latin név pontos magyar megfelelője. A többi név mindegyike valamilyen szempontból kifogásolható. *Dolomitlakó len*: feleslegesen bonyolítja a „dolomitlen" mondanivalóját. *Pilisi len*: ez a név megtévesztő, mert a faj a Pilisben nem fordul elő, teljes elterjedési területe a Budai-hegység területén van. *Pilisszentiváni len*: hosszú, bonyolult név, és nem is maradéktalanul igaz, mert az area egy (bár kicsi) része Piliscsaba területére esik.

E faj legközelebbi rokona a *Linum elegans* Spruner Dalmáciában, Hercegovinában és Görögországban található. Feltételezzük, hogy a faj ősének egy populációja a jégkorszakok idején elszigetelődött, a rendkívül tagolt dolomitfelszínek kedvező mikroklímájú zugaiban mint refúgiumterületen fennmaradt, és új fajjá fejlődött.

Fokozottan védett faj, és termőhelye is fokozottan védett területen van, mégsem mondhatjuk, hogy semmi veszély nem fenyegeti. Korábban a legeltetés, a vadállomány kártétele, valamint a telepített (és jelenleg spontán terjedő) feketefenyő állományok a dolomitlen élőhelyének kifejezett degradálódását és a populáció jelentős részének pusztulását eredményezték. A feketefenyő által okozott veszélyre Jávorka Sándor már 1934-ben felhívta a figyelmet (Jávorka 1934)! Jávorka aggodalma sajnos beigazolódott: herbáriumi és irodalmi adatokból tudjuk, hogy pl. a pilisszentiváni Ördögtorony környékén a faj jelentős egyedszámmal fordult elő, ma azonban ezen a területen az összefüggő feketefenyves alatt már csak néhány példány vegetál. Jelenleg a terepmotorozás jelenti a legnagyobb veszélyt.

A dolomitlenről hosszú ideig nagyon keveset tudott a botanikus szakma. Hogy ez mennyire így van, arra mi sem jellemzőbb, mint hogy a flóraművek és növényhatározók hemikryptophytonként tartják számon, noha ez a faj minden kétséget kizáróan törpecserje, azaz chamaephyton. A Növénytár herbáriumának tanúsága szerint a múlt század hatvanas-hetvenes éveiig szinte minden magyar botanikus kötelességének érezte, hogy elzarándokoljon a dolomitlen termőhelyére, és legalább egy példányt begyűjtsön. A lelőhelyadatok pontatlansága miatt azonban a herbáriumi adatokból még az ötven vagy száz évvel ezelőtti areát sem lehet pontosan megrajzolni, a faj kutatásával pedig senki sem foglalkozott. Egyedüli kivételként Draskovits Rózsát kell megemlítenünk, aki a múlt század hatvanas éveiben növénycönológiai vizsgálatokat végzett a dolomitlen élőhelyén (Mészáros-Draskovits 1967). Az általa közölt negyvenöt cönológiai felvétel ma kincset ér.

Monitorozás

A dolomitlen kutatását a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Program indította el azzal, hogy célul tűzte ki a faj elterjedésének pontos feltérképezését, egyedszámának megállapítását, és ezek változásának folyamatos időbeli nyomon követését (Török 1997). A monitorozás 2001-ben indult és ma is tart. Elkészült a teljes populáció elterjedési térképe 1:200 méretarányban. Azokról a területekről, ahol a dolomitlen előfordul, geodéziai felméréssel nagy pontosságú topográfiai térkép készült, amely a domborzatot 25 cm-es pontossággal

ábrázolja, és minden jelentős tereptárgyat (fákat, sziklakibúvásokat) megjelenít. Erre az alaptérképre került rá a dolomitlen areatérképe, amely lehetővé teszi a populáció időbeli változásainak nagy pontosságú nyomon követését. Az area jellegzetesen foltos térbeli mintázatot mutat. A foltok mérete tág határok között változik, előfordulnak egy-két hajtásból álló néhány centiméter átmérőjű foltok, és több száz egyedet számláló, több négyzetméteres foltok is. Az areatérkép alapján a foltok a terepen azonosíthatók, eltűnésük, méretbeli változásuk illetve új foltok megjelenése regisztrálható. Ily módon a populáció méretében bekövetkezett igen kis változás is dokumentálható (Dobolyi 2001, 2004a).

Populációdinamikai kutatás

A monitorozás populációdinamikai vizsgálatokat is magában foglalt: 2001-ben megtörtént az egyedszám és a maghozam becslése, és egy 64 m^2-es mintaterületen az egyedek 1:14 méretarányú térképezése, amelynek célja az volt, hogy információt nyerjünk a populációban zajló dinamikai folyamatokról. A térképezést kétévenként, azaz 2003-ban és 2005-ben megismételtük (Dobolyi 2005). Az időben egymásután készült térképek összevetésével meghatároztuk az eltűnt és az újonnan megjelent egyedek arányát. A mintaterületen élő, mintegy 1000 egyedet számláló állományban élénk dinamikai folyamatok zajlanak: két év leforgása alatt az egyedek kb. 20%-a kicserélődik, miközben az összes egyedszám lényegileg változatlan marad.

A három, kétéves időkülönbséggel készült térképek elemzéséből kitűnik, hogy a két év után eltűnt egyedek egy része négy év múlva újra megjelenik. Az újonnan megjelenő egyedek méretéből világosan látszik, hogy ezek többnyire nem magoncok, hanem „lappangó" példányok, vagyis az eltűnt egyedek nem feltétlenül pusztulnak el, hanem néhány év után újra megjelenhetnek. Ez a jelenség populációdinamikai szempontból nagy jelentőséggel bír, és a faj fennmaradása szempontjából is alapvető fontosságú (Dobolyi 2006).

A herbáriumi vizsgálatok alapján az állapítható meg, hogy a dolomitlen föld feletti hajtásai, gyakorta bokros tövei a talajszint alatt vékony kúszó képletekkel (hajtásokal) összefügghetnek egymással. Az eltűnő és újra megjelenő egyedek azt a feltételezést támasztják alá, hogy a faj képes föld alatti szervei segítségével túlélni a számára kedvezőtlen időszakokat, pl. aszályos éveket anélkül, hogy föld feletti hajtásokat produkálna (dormáns egyedek). A túlélési stratégia módjának pontos megismerése további vizsgálatokat igényel.

A populációdinamikai vizsgálatok egyik kiemelt célja volt a teljes egyedszám meghatározása, ami az alapkutatási célon túlmenően a faj védelme szempontjából is rendkívül fontos. Ahhoz szerencsére túlságosan nagy a populáció, hogy az egyedeket egyszerűen megszámoljuk, ezért az egyedszám meghatározása csak közvetett úton lehetséges. Első lépésként az areatérkép alapján meghatároztuk a dolomitlen foltjainak összes borítását. Ezután a 64 m^2-es mintaterületen meghatároztuk az egyedszám/borítás átlagos arányát, majd az előbbi két adatból számoltuk a teljes populáció becsült egyedszámát. Ezzel a módszerrel számolva a dolomitlen összes egyedszáma: 42000. A módszer becsült pontossága kb. ±10%. A populációméret meghatározását további vizsgálatokkal pontosítani kívánjuk.

Populációgenetikai kutatás

A monitorozással párhuzamosan egy OTKA-pályázat keretében populációgenetikai vizsgálatokat folytattunk a dolomitlen populációjában (izoenzimpolimorfizmus és DNS RAPD módszer). A vizsgálatok célja a genetikai diverzitás meghatározása, a populáció elszigetelt részei közötti esetleges genetikai differenciálódás kimutatása, illetve a genetikai egyed (genet) méretének meghatározása volt. Igazoltuk, hogy – amint az várható volt, – a szűk areájú bennszülött faj genetikai diverzitása rendkívül alacsony. A populáció elkülönülő (erdővel elválasztott), részei között kis mértékű differenciálódás volt kimutatható. (Az eredményekről összefoglaló publikációban a Plant Systematics and Evolution hasábjain kívánunk beszámolni.)

Növénycönológiai kutatás

Draskovits Rózsa vizsgálatai szerint a *Linum dolomiticum* alapvetően kétféle társulásban fordul elő: nyílt dolomitsziklagyepben, valamint a nyílt és zárt dolomitsziklagyep átmeneti zónájában (Mészáros-Draskovits 1967). Saját tereptapasztalataim ennek részben ellentmondtak, ezért a faj teljes elterjedési területén készített, minden vegetációtípust kellően reprezentáló kilencven cönológiai felvétel alapján statisztikai módszerekkel elemeztem a termőhely cönológiai viszonyait. Az elemzés legfontosabb eredménye, hogy a faj legnagyobb mennyiségben északi lejtőkön zárt dolomitsziklagyep és karsztbokorerdő mozaikjában él, ezenkívül főként nyugati-délnyugati kitettségben és gerinceken sziklafüves lejtősztyeppben, nyílt dolomitsziklagyepben, illetve az említett társulások átmeneti és degradált állományaiban fordul elő (Dobolyi 2004b, 2006).

Távolabbi tervek

Az areatérképezést kb. ötévenként célszerű megismételni. A nagy egyedszámú foltok az areatérkép segítségével gyakrabban (akár évente is) viszonylag kevés munkával ellenőrizhetők, így a faj sorsának időbeli alakulása megnyugtatóan nyomon követhető.

A populációdinamikai vizsgálatok hosszú távon igérik a legérdekesebb eredményeket, ezért tervezzük az egyedek térképezésének kétévenkénti ismétlését. Célunk a natalitás és mortalitás pontos meghatározása, az életkorstruktúra, a szaporodási stratégia vizsgálata, valamint az egyedszám, az effektív populációméret és a maghozam minél pontosabb meghatározása.

A genetikai vizsgálatokat szeretnénk kiterjeszteni a rokon fajokra (a *Linum flavum*-csoport) is: DNS-vizsgálatokkal szeretnénk tisztázni a rokonsági kapcsolatokat.

A növénycönológiai kutatás folytatásaként tervezzük a dolomitlen fajkoalíciós kapcsolatainak vizsgálatát.

*

Köszönetnyilvánítás – A kutatásokat az OTKA T032912 sz. pályázata és a LIFE 03 NAT/H/000167 sz. LIFE-NATURE pályázat (témavezető: Kézdy Pál, DINP) támogatta. A populációgenetikai vizsgálatok Major Ágnes vezetésével az ELTE Genetikai Tanszékén folytak. Köszönet érte.

Irodalomjegyzék

Borbás, Vince (1897): Bemutatja a Linum dolomiticum-ot. – *Term.Tud. Közl.*, 34: 208–209.

Dobolyi, K. (2001): *A Linum dolomiticum Borbás monitorozása.* – Kutatási jelentés, Duna–Ipoly Nemzeti Park, Budapest, **51** pp.

Dobolyi, K. (2003): *A Linum dolomiticum monitorozása. Monitoring of Linum dolomiticum.* – Kutatási jelentés, Duna–Ipoly Nemzeti Park, Budapest, **31** pp.

Dobolyi, K. (2004a): *A Linum dolomiticum monitorozása. Monitoring of Linum dolomiticum.* – Kutatási jelentés, Duna–Ipoly Nemzeti Park, Budapest, **31** pp.

Dobolyi, K. (2004b): Phytosociological evaluation and multivariate analysis of the habitat of Linum dolomiticum Borbás (Linaceae) I. – *Studia bot. hung.*, **34**: 111–120.

Dobolyi, K. (2005): *A Linum dolomiticum monitorozása. Monitoring of Linum dolomiticum.* – Kutatási jelentés, Duna–Ipoly Nemzeti Park, Budapest, **32** pp.

Dobolyi, K. (2006): Phytosociological evaluation and multivariate analysis of the habitat of Linum dolomiticum Borbás (Linaceae) II. – *Studia bot. hung.*, **36**: 43–66.

Dobolyi, K. (2006): Study of the population dynamics of *Linum dolomiticum* Borbás (Linaceae) – *Studia bot. hung.*, **37**: 35–39.

Jávorka, S. (1910): Néhány adat a magyar Flóra ismeretéhez, egyszersmind a Linum flavum L. európai alakkörének revisiója. – *Magyar Botanikai Lapok*, **9**: 145–163.

Jávorka, S. (1934): A Linum dolomiticum termőhelyét fenyegető veszély. – *Bot. Közlem.*, **31**: 170.

Mészáros-Draskovits, R. (1967): A Linum dolomiticum Borb. cönológiai viszonyai. (Zönologische Verhältnisse von Linum dolomiticum Borb.) – *Bot. Közlem.*, **54**: 193–201.

Török, K. (szerk.) (1997): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IV. Növényfajok.* – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, **140** pp.

New results of the study of dolomite flax (*Linum dolomiticum* Borbás)

Konstantin Dobolyi

Department of Botany, Hungarian Natural History Museum
H-1476 Budapest, VIII. Könyves Kálmán krt. 40. POB 222

Abstract: Dolomite flax (*Linum dolomiticum* Borbás) is a strictly protected, endemic, pre-glacial relic plant species of Hungary. The distribution area of this species is extremely narrow: it lives only in a region of one and a half square kilometre in Buda Hills near Pilisszentiván. It has one population only which consists of several stands separated by closed forest. Study of dolomite flax included the following investigations in the last five years: mapping of the total distribution area at a scale of 1 to 200, monitoring of the population size, population genetic and population dynamic studies and phytosociological study of its habitat.

The most important result of the population dynamic study was that ratio of the new and extinct individuals are relatively high (18.0 and 20.2 per cent, respectively), which indicates intensive population dynamic processes. This reproductive dynamism can be estimated very positively from the point of view of survival of the species. The total number of individuals is cca. 42000.

Spatial pattern of the distribution of *Linum dolomiticum* is not homogenous, i. e. the individuals do not occur randomly on the ground, but usually form groups and patches of size of 0.01–3 m^2. Genetic diversity of the population is extremely low. Small genetic differences were detected among the separated stands of the population.

The habitat of dolomite flax encompasses the following vegetation types: open and closed dolomite rocky grasslands, dolomite steppe medow and several transitions and degraded forms of these communities. These grasslands in part belong to the herb layer of Pannonian karst white oak low woods.

Key-words: *Linum dolomiticum*, biomonitoring, population dynamics, phytosociology