

Moduláris jellemzők és generatív sajátosságok alkalmazhatósága évelő növénypopulációk korösszetételének és életképességének becslésében

Mihalik Erzsébet - Medvegy Anna - Gocs Katalin - Szöllősi István -
Kálmán Katalin - Tóth Katalin

Abstract

The use of modular and generative characters in the estimation of age structure and viability in some perennial herbaceous plant populations: The scope of our work was to test in a modell experiment some quantitative characters what could contribute in determination of the age structure and viability of perennial herbaceous plant populations. The number of vegetative and generative branches (moduls) of the shoot and the number of ovaries and fruits seem to be suitable for these purposes. Two planted populations of *Adonis vernalis* (planted by rhizomes of natural populations with two buds on them) and two natural populations of *A. hybrida* has been involved in the experiments.

The number of branches in planted populations has been detected in three years by plants nearly of the same age (2-4 years). The number of vegetative branches and the frequency distribution of them are changing parallel with the age of the plants. The younger populations are characterized by lower number of branches and by homogene frequency distribution (few frequency categories). The older plants have more vegetative branches, and the branch number frequency distribution is much more balanced. The same tendency can be detected by generative branches, but the degree of change with age is much more smaller.

In natural populations with plants of different age, the number of branches characterizes the population at the time of the measurements. If we suppose, that the age structure of the population is reflected by the frequency distribution of vegetative branch number, the two *A. hybrida* population seem to be the same age. In both populations dominate the young plants, probably the environment does not prefer the long survival of the individuals.

The viability has been detected by the fruit set, the ratio of the ovaries and fruits. Fruit set increases with the age in *A. vernalis* populations. If a population produces many ripened fruit, it can be regarded to be more viable than population with lower fruit set. It has reality in comparison of population of the same species. In comparison of different species however this is unreal. In our case both *A. hybrida* population produce very low fruit set, but this is sufficient for the continuous survival.

The simple but time consuming method tested in modell experiment for detecting age structure and viability of populations of herbaceous perennials should be suitable in the case of populations with special interest. The change in frequency distribution of vegetative branches and the fruit set ratio should be the first quantitative information on increase of hazard of the population.

Bevezetés

A populációk túlélését különböző tényezők, nem kis mértékben a populációkat jellemző demográfiai sajátságok (születés, mortalitás) befolyásolják. Növénypopulációk demográfiai vizsgálatánál a „születés” többnyire a megjelenő csíranövények számát jelenti. A csíranövények nemcsak az évenként megérő magvakból, hanem a talajban lévő magbankból is fejlődhetnek, így egy-egy generáció utódszáma igen bizonytalanul becsülhető. A mortalitás nyomonkövetését szolgálja a denzitás vagy az abundancia változásának meghatározása (Margóczy 1998). A több évig élő lágyszárú növényfajoknál ezek megállapítása sok problémát vet fel, klonális növények esetében a mortalitás nem is egyértelmű. Ugyancsak nehézséget okoz a populáció korösszetételének becslése, hiszen nem könnyű meghatározni az először virágzó illetve a már több éven át generatív szerveket fejlesztő egyedek arányát.

A demográfiai viszonyok, elsősorban a populációk korösszetételének és magtermelésének ismerete kiemelten fontos a védett növények esetében, hiszen ezen sajátságok változása a populációk kondíciójának megváltozását jelenti, ami egy-egy populáció veszélyeztetetté válásának első jele lehet.

Munkánk célja az, hogy az élő lágyszárú populációknál olyan sajátságokat keressünk, amelyek a nem, vagy nehezen alkalmazható „klasszikus” demográfiai mutatók (élettábla, túlélési görbe, fekunditás) mellett lehetőséget nyújtanak a korösszetétel és az életképesség, illetve ezek változásainak kvantifikálására.

E jellemzőknek terepen könnyen meghatározhatóknak kell lenni, továbbá olyanoknak, amelyek meghatározása során minimalizálható az egyedek sérülése és a terület megzavarása.

Feltételeztük, hogy a hajtásrendszer és a reproduktív struktúrák egyes mennyiségi változásainak nyomonkövetése eleget tesz a fenti kritériumoknak. Annak feltárásához, hogy a hajtás moduláris jellemzői, a virágok illetve a termések száma illetve ezek változásai hogyan tükrözik a populáció életkori sajátságait, telepített *Adonis vernalis* L. populációkon végeztünk modellkísérletet. Tapasztalataink alapján becsléseket végeztünk a Csorvás határában levő *Adonis hybrida* Wolf populációkra vonatkozóan is.

Anyag és módszer

Telepített *Adonis vernalis* populációk

Az *A. vernalis* populációkat 1995-ben és 1996-ban telepítettük a Szegedi Egyetem Fűvészkertjébe, a méréseket 1998-99 években végeztük. Mivel az *Adonis* magvak csírázása és a csíranövények fejlődése igen lassú, telepítéskor két-két rügyet tartalmazó rizómadarabokat ültettünk el. Galambosi (1980) adatai szerint magvetéssel telepített *Adonis vernalis* populációknál

a rizóma csak a negyedik évben jelenik meg. Ennek figyelembe vételével az általunk felhasznált szaporítóanyag 4 évesnél idősebb tövekről származik, de a rizómadarabokat szolgáltató egyedek pontos életkora ismeretlen. A továbbiakban az adatok könnyebb áttekinthetősége érdekében a telepítési és vizsgálati időpontok alapján az 1995-ben telepített populációt a feldolgozás éveiben 3 illetve 4, az 1996-ban telepített populációt 2 illetve 3 évesként említjük. A vizsgálat megkezdésekor „fiatalabb”, azaz 1996-ban telepített populációt 1-es, az „idősebb”, azaz 1995-ben telepített populációt 2-es számmal jelöljük. Az 1. populációt 108 egyed, a 2. populációt 50 egyed alkotta.

Természetes *Adonis hybrida* populációk

Csorvás mellett már az 1930-as évek végén leírták az *A. hybrida* jelenlétét. Vizsgálataink két populációra terjedtek ki: A nagyobb populáció a Csorváásra vezető vasútvonal töltésén illetve a töltés mellett húzódó árok partján helyezkedik el. A kisebb egyedszámú populáció a 43-as utat a vasútvonal melletti földúttal összekötő dűlőt mellett található. Mivel a vasútvonal építése hozzávetőleg 140 éve történt, a vasúti töltésen levő populáció maximális életkora ennél nem lehet több. A kisebb populáció életkorának becsléséhez semmilyen támpontot nem találtunk.

A vizsgált sajátságok

A telepített és természetes populációk esetében meghatároztuk a rizómákból eredő hajtások számát, a hajtás-elágazások, azaz a hajtást felépítő modulok számát s a vegetatív/generatív hajtásvégek arányát. Ugyancsak meghatároztuk az apokarp termőtájban levő termők és a kifejlődő termések számát. A termőtájra vonatkozó adatokat elővizsgálatként egy tő Fűvészkertbe telepített *A. hybrida* esetében vételeztük el.

Eredmények

Architektúrális sajátságok

Telepített populációk

A telepítés és a felvételezés közötti időszakban az *A. vernalis* egyedek (tövek) gazdagon elágazó földfeletti hajtásrendszert fejlesztettek. Az elágazódás mértékét a hajtásvégek tövenkénti átlagos számával jellemeztük (1. táblázat).

1. táblázat: *Adonis vernalis* populációk, hajtásvégek száma
 Table 1. Number of stems in different *Adonis vernalis* populations

A populációk kora	1. populáció		2. populáció	
	2 év	3 év	3 év	4 év
összes hajtásvég (db)	6,26	18,66	16,17	42,27
generatív hajtásvég (db)	1,26	6,59	9,25	19,00
generatív hajtásvég (%)	20,12	35,31	57,20	44,94

A táblázat adatai jól demonstrálják, hogy a vegetatív és a generatív hajtásvégek száma is dinamikusan növekszik a populáció korával. Ugyanakkor az is megfigyelhető a két, különböző időpontban telepített három éves populáció összehasonlításakor, hogy a generatív hajtásvégek aránya évenként változó. Megegyezően Máthé (1977) eredményeivel, ezt a különböző időjárási feltételek hatásának tulajdonítjuk.

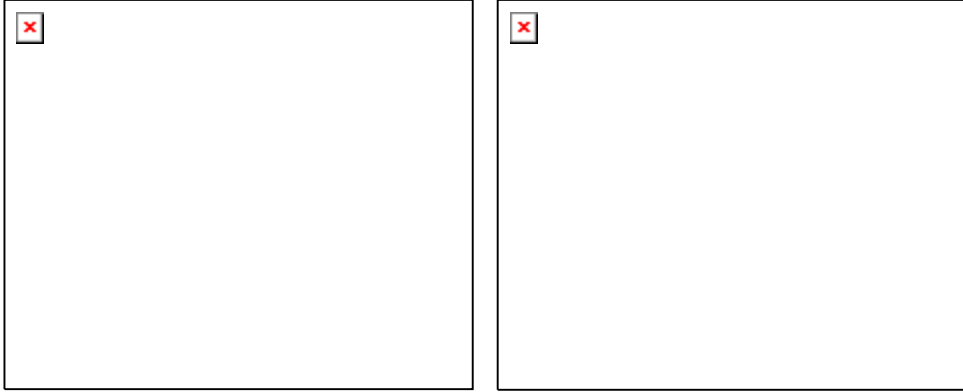
A földalatti hajtás fejlődését indirekt módon becsültük. Feltételeztük, hogy a talajból előtörő hajtások száma megegyezik a rizómákon kialakult rügyek számával. Az életkor előrehaladtával a földalatti hajtás rügyképződési intenzitása is növekszik. A föld fölé emelkedő hajtások számának átlaga az 1999-es évben a fiatalabb (1) populációban 10,14 db, az idősebb (2) állományban 20,88 db. Egy-egy rizóma rügyből előtörő hajtás átlagosan két oldalelágazást nevel. Ez a szám a fiatalabb populációban 1,8, az idősebbnél 2,2. Mindebből következően a hajtásvégek számát elsősorban a rizóma fejlettsége határozza meg.

A populációk architektúráis heterogenitását és ennek időbeli változását a vegetatív és generatív hajtásszám gyakoriság eloszlásával szemléltetjük (1. ábra). A legfiatalabb, két éves populáció vegetatív hajtásszáma homogén, csaknem 60 %-ban öt, vagy ennél kevesebb vegetatív hajtásvég jelenik meg tövenként. A telepítések és a feldolgozás éveinek következtében két három éves populáció adatainak összehasonlítására nyílik lehetőség. Feltehetően az elültetett rizómák eltérései következtében a gyakoriság eloszlás kismértékű különbségeket mutat az egyes kategóriák tekintetében. Ugyanakkor mindkét populációban az egyedek közel 70 %-ánál az 5-15 kategóriába esik a vegetatív hajtásvégek száma, s a maximális érték nem haladja meg a 45-öt. A 4 éves populációban a legkiegyenlítettebb a gyakoriság eloszlás. Érdekes jelenség, hogy az egyedek közel harmadrésének hajtásszáma még ebben az életkorban is az 5-15 kategóriába esik.

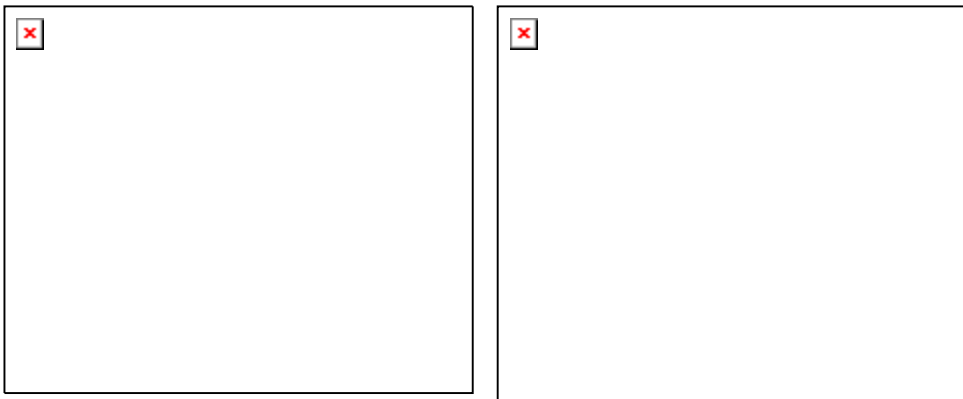
1. ábra: Vegetatív hajtásszám gyakoriság eloszlása az 1995-ben és 1996-ban telepített *Adonis vernalis* populációkban

Fig. 1. Number of vegetative stems in the populations of *Adonis vernalis* planted in 1995 and 1996

1996-ban telepített populáció



1995-ben telepített populáció

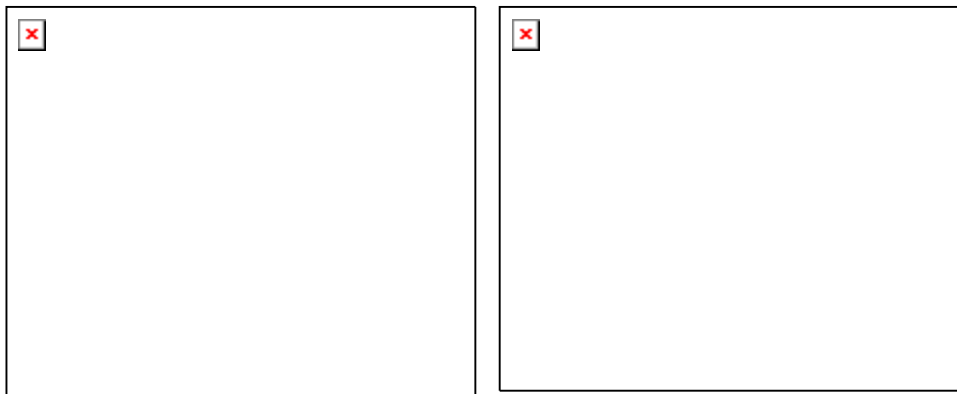


A generatív hajtásvégek gyakoriság megoszlása (2. ábra) a kétéves populációban 100 %-ban a 15 alatti kategóriákban van. Három éves korra - bár eltérő megoszlásban - de mindkét populációban 90 %-os gyakorisággal fordulnak elő ezek a kategóriák. 4 éves korban annyiban változik meg a generatív hajtásrészek gyakoriság eloszlása, hogy néhány „jól virágzó” egyed jelenik meg (45-60 tövenkénti virágszámmal) de a populációt ebben az életkorban is az 5-15 kategóriák nagy gyakorisága (összesen közel 80 %) jellemzi.

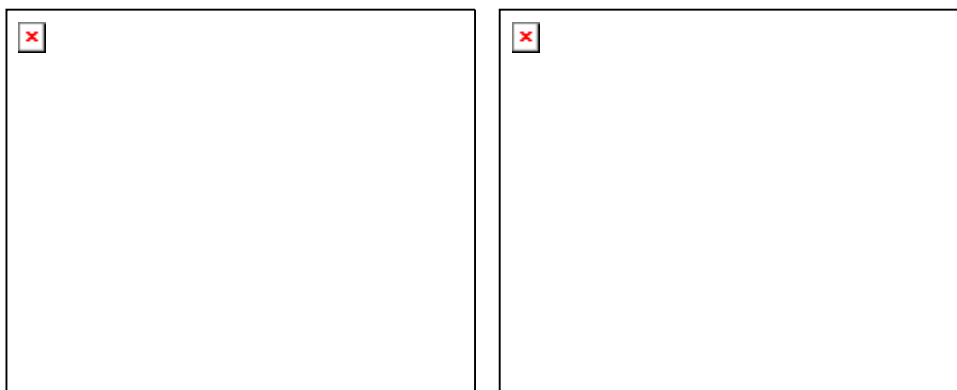
2. ábra: Generatív hajtásszám gyakoriság eloszlása az 1995-ben és 1996-ban telepített *Adonis vernalis* populációkban

Fig. 2. Number of generative stems in the populations of *Adonis vernalis* planted in 1995 and 1996

1996-ban telepített populáció



1995-ban telepített populáció



Természetes populációk

A két *A. hybrida* populáció egyedszámában és környezetében különbözik. A kisebb (1) populációt 24 egyed alkotja, itt teljes körű felmérést végeztünk. A nagyobb (2) populációból 85 egyed adatait értékeltük. A hajtásvégek számát a 2. táblázat tartalmazza.

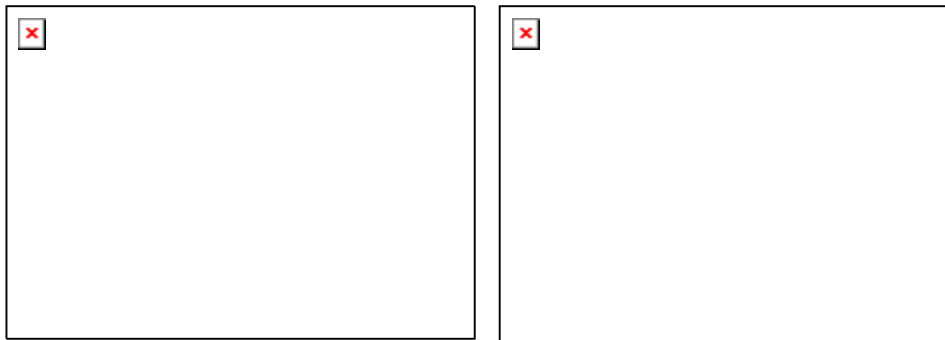
2. táblázat: *Adonis hybrida* populációk, hajtásvégek száma
 Table 2. *Adonis hybrida* populations, number of stems

	1. populáció	2. populáció
összes hajtásvég (db)	3,37	5,25
generatív hajtásvég (db)	0,08	0,09
generatív hajtásvég (%)	2,3	5,52

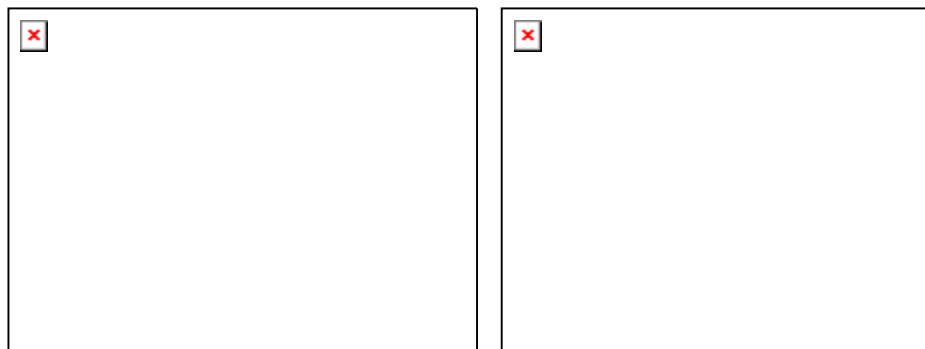
Az egyedenkénti hajtásvégek átlaga a 2. populációban nagyobb. Ez a populáció rendszeresen kaszált területen, a vasúti töltés oldalában van. Az 1. populáció területét a felméréskor magas fű borította, a szártagok megnyúltabbak voltak. A kevésbé elágazó termet ennek is tulajdonítható. A reproduktív hajtásvégek átlaga kevésbé különbözik, aránya a kisebb populációban alacsonyabb.

A vegetatív hajtásvégszám (3. ábra) gyakoriság eloszlásának összehasonlítása csak fenntartásokkal végezhető el. Ennek oka a két populáció környezetének jelentős eltérése, valamint az 1. populáció alacsony egyedszáma. Megállapítható, hogy mindkét populáció esetén a 3-6 hajtást nevelő egyedek előfordulása a leggyakoribb, s elsősorban a nyíltabb terepen található (2) populációt jellemzik az erőteljesebben elágazó egyedek. A generatív sajátosságok (4. ábra) tekintetében a két populáció közös vonása, hogy nagy számú tő nem képez virágot, s a virágzó egyedek virágszáma alacsony.

3. ábra: *Adonis hybrida* populációk vegetatív hajtásszám gyakoriság eloszlása
 Fig. 3. Number of vegetative stems in the populations of *Adonis hybrida*



4. ábra: *Adonis hybrida* populációk generatív hajtásszám gyakoriság eloszlása
 Fig. 4. Number of generative stems in the populations of *Adonis hybrida*



Termőszám és terméskötés

A telepített populációknál az apokarp termőtájban kialakuló termők és termések számát (3. táblázat) az 1999-es évben állapítottuk meg. Az *A. hybrida* esetében csak tájékoztató jellegű számolást végeztünk egy egyeden, amelyet 1998-ban telepítettünk a Fűvészkertbe.

3. táblázat: *Adonis vernalis* és *A. hybrida* termő- és termésszáma
 Table 3. Number of pistils and fruits in *Adonis vernalis* and *A. hybrida*

	<i>A. vernalis</i>		<i>A. hybrida</i>
	1. populáció	2. populáció	
termőszám(db)	64,54	70,09	46,00
termésszám (db)	25,54	36,02	2,60
terméskötés (%)	39,57	51,39	5,65

Az életkor előrehaladtával kis mértékben növekszik az átlagos termőszám is, de a populációk túlélése szempontjából nagyobb jelentőségű a termésszám illetve a terméskötés emelkedése.

Az általunk értékelt *A. hybrida* egyed igen alacsony magkötésének egy feltételezhető magyarázata (eltekintve attól a lehetőségtől, hogy az általunk vizsgált tő egyedi sajátossága) a telepítési stressz. Mindenesetre a kisebb termőszám (ami a termőügyben már az áttelepítés előtt kialakult) azt jelzi, hogy az *A. hybrida* reprodukív hatékonysága nagy valószínűséggel kisebb, mint az *A. vernalis*é.

Értékelés és összefoglalás

Munkánk célja olyan kvantitatív sajátságok modell kísérletben történő tesztelése, amelyek hozzájárulhatnak élő lágyszárú növénypopulációk korösszetételének, a korösszetétel változásának meghatározásához, s az életképesség detektálásához. A földfeletti hajtásrendszer elágazásainak (modulok) száma, amely azonos a hajtásvégek számával, továbbá a termő- és termésszám alkalmas jellemzőnek bizonyult. Modell kísérletünk jellegéből adódóan a telepített populációk hajtásrendszer változását meghatározott időintervallumban, közel azonos korú növényeken vizsgáltuk. Le kell szögeznünk, hogy vizsgálataink eddigi időtartama (egy-egy sajátságok vizsgálatánál csak egy év) nem elegendő ahhoz, hogy teljes mértékben meggyőződjünk a fenti jellemzők alkalmasságáról, különösen a korösszetétel időbeli változásának nyomonkövetését illetően. Az alábbiakban eddigi eredményeinkből levonható következtetéseket foglaljuk össze.

Azonos környezetben (telepített populációknál) a vegetatív és generatív hajtásvégek száma és gyakoriság eloszlása következetesen változik az életkorral. A fiatalabb életkort az alacsonyabb átlagérték mellett a gyakoriság eloszlás homogenitása (kevés gyakorisági kategória) jellemzi. Idősebb korban megnövekszik a gyakorisági kategóriák száma, s kiegyenlítettebbé válik az eloszlás. Az életkor változás detektálására a vegetatív hajtás sajátságai alkalmasabbak, mivel a generatív hajtásvégek esetén a fenti változások kisebb mértékűek.

Természetes populációknál a kapott hajtásszám átlag és eloszlás az adatfelvételezés időpontjában jellemzi a különböző korú egyedekből álló populációt. Ha feltételezzük, hogy elsősorban a hajtásszám gyakoriság eloszlása tükrözi a korösszetételt, akkor a Csorvás határban előforduló populációk azonos koreloszlásúak, s elsősorban fiatal egyedekből állnak. Erre elsősorban a kevés hajtást nevelő tövek nagy gyakoriságából következtethetünk, s ezt támasztja alá a vegetatív állapotú egyedek nagy száma is. Feltehetően az adott környezeti feltételrendszerben kisebb az esélye a hosszú élettartamnak. A két természetes populáció adatainak eltéréseit a lokális környezet (a kisebb populáció esetében a magas fű árnyékoló hatása) eredményezheti.

Munkánkban a terméskötés mértékével jellemeztük az életképességet. A magkötés az *Adonis* fajoknál a virágok eltávolítása nélkül könnyen meghatározható a termőszám és termésszám hányadosából.

A terméskötés az *Adonis vernalis* populációkban az életkor függvényében növekvő mértékű. Egy faj sok magot érlelő populációja életképesebbnek tekinthető, mint egy gyengébb magkötésű, mivel az új egyedek megjelenésének valószínűsége ez esetben feltehetően nagyobb. Fajok életképességének összehasonlítására a terméskötés mértékének összevetése nem alkalmas. Ezt a megállapítást esetünkben az támasztja alá, hogy az *A. hybrida* alacsony terméskötési százaléka is biztosítja a populációk fennmaradását.

A modellkísérletünkben értékelt egyszerű, de munkaigényes módszer olyan fokozott figyelmet érdemlő populációk vizsgálata esetében hasznosulhat, ahol a populáció veszélyeztetettségének növekedéséről már az egyedszám csökkenés előtt számszerűsíthető információt kívánunk szerezni.

Irodalom

- Galambosi, B. (1980): Termesztési tapasztalatok magról vetett *Adonis vernalis* L. növényekkel. Bot. Közl. 67. 307-311.
- Margóczy, K. (1998) Természetvédelmi biológia. JATEPress, Szeged
- Máthé, Á. (1977): *Adonis vernalis* L. virágzásának számszerű kifejezése Herba Hungarica 16. 35-47.

Author's addresses:

Mihalik Erzsébet, Medvegy Anna, Gocs Katalin, Szöllösi István, Kálmán Katalin, Tóth Katalin
JATE Növénytani Tanszék és Fűvészkert H-6701 Szeged Pf. 657.