

AZ *ASTRAGALUS ONOBRYCHIS* L. MAGPRODUKCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ TERMŐHELYI ADOTTSÁGOK MELLETT

BÓZSING ERIKA¹, CSERESNYÉS IMRE² és CSONTOS PÉTER²

¹ 2060 Bicske, Jókai u. 7.; era.b@freemail.hu

² Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.; cseresnyes.imre@rissac.hu, cpseter@rissac.hu

Elfogadva: 2009. szeptember 20.

Kulcsszavak: *Astragalus onobrychis*, csapadékkellátottság, ezermagtömeg, magprodukción, termésenkénti magszám

Összefoglalás: Munkánk során az *Astragalus onobrychis* L. magprodukciónját vizsgáltuk a termőhelyi viszonyok függvényében. A faj löszlejtőn, valamint útszéli gyomtársulásban élő, összesen négy populációnjából gyűjtöttünk terméseket két egymást követő, eltérő csapadékkellátottságú évben (2003 és 2004). A 2004-es év vegetáción időszakának kedvezőbb csapadékviszonyait homogenitásvizsgálattal igazoltuk. Meghatároztuk az egyes populációnk hüvelyenkénti átlagos magszámát és ezermagtömegét, majd a kapott adatokat statisztikai módszerekkel elemeztük. Mindkét gyűjtési évben szignifikánsan nagyobb termésenkénti magszámot találtunk a löszlejtőről gyűjtött populációnkban (6,4 db), mint a gyomnövényzetben élőkben (2,2–6,0 db). Az ezermagtömeget is ezen az élőhelyen találtuk magasabbnak (1,81–1,88 g), de a különbség csak a csapadékosabb évben (2004) mutatkozott szignifikánsnak. Az egyes populációnk ezermagtömege és termésenkénti magszáma közt a Pearson-korreláción pozitív kapcsolatot mutatott ki, de az összefüggés csak a 2003-as év adatainál volt szignifikáns. A gyomtársulásban élő populációnk magszáma szignifikánsan nőtt, magtömege pedig csökkent a csapadékosabb évben, a löszlejtő esetén egyik jellemző tekintetében sem tapasztaltunk változást. Eredményeinkből megállapítható, hogy a faj tipikus élőhelyén (löszlejtőn) a termésképzés mutatói meglehetősen stabilak, míg gyomtársulásban a csapadékkellátottságtól jelentősen függenek.

Bevezetés

A magvak érése során fennálló abiotikus tényezők, mint a hőmérséklet és a csapadékmennyiség, jelentős hatást fejthetnek ki a különböző magbiológiai tulajdonságokra.

A széles tűrőképességű fajoknál az egyes populációnk között a magméret, a magtömeg és a magszám tekintetében bizonyos eltérések figyelhetők meg a termőhely adottságai függvényében (HALÁSZ 1969, IANNUCCI et al. 2002). A magvak érése során a növény számára elérhető források mennyisége (például a termőhely vízellátottsága és megvilágítottsága) befolyásolhatja a magprodukción kvantitatív jellemzőit (SALISBURY 1942, ÅGREN 1989). Így eltérő magprodukción tapasztaltak száraz és üde, valamint árnyékos és napos élőhelyek esetén. Az öntözés ugyancsak képes pozitívan befolyásolni a maghozamot (TOWNSEND 1993). A forráskompetíción hatására a magtömeg a populációnsűrűség növekedésével arányos mértékben csökkenhet (HARPER et al. 1970, ERIKSSON 1999).

Munkánk során az eredetileg lösz- és homokterületeinken élő, de bolygatott társulásokban is előforduló zászlós csüdfű (*Astragalus onobrychis* L.) kvantitatív magbiológiai tulajdonságait vizsgáltuk. A magprodukción mennyiségi jellemzői közül a hüvelytermésenkénti magszámot és az ezermagtömeget, valamint ezek összefüggéseit tanulmányoztuk. E tulajdonságokat a faj különböző élőhelyekről származó populációnk, valamint egy adott populáción két különböző évben gyűjtött mintái esetén is megvizsgáltuk.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkhoz az *Astragalus onobrychis* L. négy, az Etyeki-domság területén élő populációjából gyűjtöttünk terméseket 2003. és 2004. években. Az egyes populációk minden esetben egymástól legalább 2 km-re helyezkedtek el. A magvak gyűjtése egy esetben lőszlejtőről, három populációnál útszéli gyomtársulásból történt. A populációk lelőhelyeinek GPS műszerrel (Garmin-12) meghatározott koordinátáit, valamint néhány további adatát az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat
Table 1

A vizsgált *Astragalus onobrychis* populációk lelőhelye, GPS-koordinátái, az élőhely típusa, valamint a termésgyűjtési időpontok

Localities, GPS coordinates, habitat types, and pod collecting times of the studied *Astragalus onobrychis* populations.

(1) Serial number of sampling place; (2) Seed collection locality; (3) GPS coordinates;
(4) Habitat type; (5) Sampling date

Sor- száma (1)	Lelőhely		Élőhely (4)	Gyűjtés időpontja (5)	
	Megnevezése (2)	GPS-koordinátái (3)			
1.	Póc-alja (Bicske)	N47°28,509'; E18°39,169'; 158 m	lőszlejtő	2003.07.12.	2004.07.25.
2.	Erőmű-tó (Bicske)	N47°28,017'; E18°39,731'; 177 m	útszéli gyom- növényzet	2003.07.13.	2004.07.18.
3.	Póc-tető (Bicske)	N47°28,353'; E18°38,311'; 193 m	útszéli gyom- növényzet	2003.07.14.	2004.07.25.
4.	Göböljárás (Alcsútdoboz)	N47°28,487'; E18°40,880'; 155 m	útszéli gyom- növényzet	2003.09.25.	–

Minden populáció véletlenszerűen kiválasztott 30–50 egyedéről történt az érett magokat tartalmazó termések begyűjtése. A hüvelyenkénti átlagos magszám meghatározásához a begyűjtött termések közül 5 ismétlésben, véletlenszerűen kiválasztottunk 30–30 darabot, majd az ezek felbontásával kapott magszámok átlagát és szórását kiszámítottuk. A jellemző magtömeg-értékeket populációnként 5–5 ismétlésben 50–50 mag tömegének mérésével határoztuk meg analitikai mérleg segítségével, 0,1 mg pontossággal. Az így mért értékek átlagát és szórását kiszámítottuk, majd az 50 mag tömegére vonatkozó átlag alapján meghatároztuk az ezermagtömeget is. HALÁSZ (1969) az ezermagtömeget 2×500 mag mérésével, míg SMOLIAK és JOHNSTON (1976) az *A. cicernél* ugyanezt 100 mag 2 ismétlésben mért tömege alapján számította.

Vizsgáltuk a magtömeg és a magszám közötti összefüggést mindkét gyűjtési évre vonatkozóan. A Pearson-korrelációhoz a populációkra kiszámított átlagos termékenkénti magszám- és ezermagtömeg-értékeket állítottuk párba, az elemzés során ezek logaritmusát használtuk (BOND et al. 1999, ERIKSSON 1999). Mindkét gyűjtési év esetén megvizsgáltuk, hogy eltérnek-e kvantitatív magbiológiai jellegeikben a kétféle élőhelyen termő populációk.

Összehasonlítottuk ugyanazon populáció két különböző évből gyűjtött mintáinak tulajdonságait is. Ehhez először szükséges volt annak vizsgálata, hogy a két gyűjtési év (2003 és 2004) során a termésképzésben szerepet játszó időszakot tekintve, a csapadékellátottság szignifikánsan különbözött-e egymástól. Mivel az általunk vizsgált populációk az Etyeki-domságból származtak, ezért az Országos Meteorológiai Szolgálat Napi Időjárásjelentéseiből a régióban található mérőállomás, Felcsút napi csapadékadatát gyűjtöttük össze, mindkét vizsgálati év március 1. és augusztus 31. közti időszakára vonatkozóan (OMSZ 2003-2004). A napi csapadékmennyiségekből számítottuk ki az egyes hónapokra jellemző értékeket.

Minden populációnál összehasonlítottuk a két különböző évben kapott átlagos hüvelyenkénti magszámokat, valamint a magtömeg értékeket. A magtömeg–magszám összefüggést külön-külön meghatároztuk a 2003-ban és a 2004-ben gyűjtött populációknál.

A statisztikai elemzésekhez az Instat (1997) programcsomagot, valamint Excel táblázatkezelőt használtunk. Az átlagértékek eltéréseit kétmintás t-próbával vizsgáltuk. Az adatok normál eloszlásának feltételét a program – Kolmogorov-Smirnov teszttel – minden esetben ellenőrizte. Amennyiben a szórások között nem volt szignifikáns különbség (az F-próba alapján), paraméteres teszttel végeztük az összehasonlítást. Ha a szórások különbségét szignifikánsnak találtuk, az adatok összehasonlítását nemparaméteres (Welch-) teszttel végeztünk. Szignifikáns különbséget az átlagértékek összehasonlításakor $p < 0,05$, a Pearson-korrelációnál $p < 0,01$ esetén fogadtunk el. A két év csapadékeloszlását homogenitásvizsgálattal vetettük össze (SVÁB 1981). Szignifikáns különbséget $p < 0,05$ szint teljesülése esetén fogadtunk el.

Eredmények és értékelésük

A 2003-ban gyűjtött négy, és 2004-ben ismételten gyűjtött három populáció átlagos hüvelyenkénti magszámát és szórását a 2. táblázat mutatja. 2003-ban a magszám 2,2 és 6,4 között, míg 2004-ben 4,7 és 6,4 között változott. A legnagyobb magszámot mindkét évben a löszlejtőről gyűjtött populációban találtuk.

2. táblázat
Table 2

A hüvelyenkénti átlagos magszám és a magtömeg értékek a különböző élőhelyekről származó, 2003-ban és 2004-ben gyűjtött *Astragalus onobrychis* populációkban

Average number of seeds per pod and seed weight in the *Astragalus onobrychis* populations collected in 2003 and 2004 from different habitats.

(1) Year (Amount of rainfall); (2) Habitat type; (3) Serial number of population;

(4) Average number of seeds per pod; (5) SD of seeds per pod; (6) Average weight of 50 seeds; (7) SD of 50-seed weight; (8) 1000-seed weight

Év (csapadék) (1)	Élőhely (2)	Populáció sorszám (3)	Populáció sorszáma (3)		Magtömeg (50 db)		Ezermag- tömeg (g) (8)
			Populáció sorszáma (3)	Szórás (5)	Átlag (g) (6)	Szórás (7)	
2003 (121 mm)	löszlejtő	1	6,4	0,52	0,0903	0,0033	1,81
	útszéli gyom- növény- zet	2	2,2	0,19	0,0833	0,0050	1,67
		3	5,5	0,20	0,0889	0,0037	1,78
		4	4	4,9	0,57	0,0882	0,0045
2004 (285 mm)	löszlejtő	1	6,4	0,29	0,0941	0,0042	1,88
	útszéli gyom- növényzet	2	4,7	0,30	0,0543	0,0011	1,09
		3	6,0	0,12	0,0760	0,0033	1,52

* Csapadékösszeg márciustól–augusztusig

* Amount of rainfall from March to August

Mindkét gyűjtési év esetén kétmintás t-próbával hasonlítottuk össze a kétféle élőhelyről gyűjtött populációk átlagértékeit. 2003-ban a lőszlejtőn átlagosan 6,4 (SD = 0,52), az útszéli gyomnövényzetben 4,2 (SD = 1,51) volt a magszám, ami szignifikáns különbség ($p < 0,01$; $t = 3,150$). A lőszlejtőről származó populáció átlagos termékenkénti magszáma (6,4; SD = 0,29) a 2004. évben is szignifikánsan nagyobbak bizonyult, mint az útszéli gyomnövényzetből (5,3; SD = 0,73) gyűjtötteké ($p < 0,05$; $t = 2,993$).

A 2003-ból származó populációk ezermagtömeg-értékei 1,67 g és 1,81 g közötti tartományba estek (2. táblázat). Ugyanezt 2004-ben 1,09 g és 1,88 g közötti értékek találtak. Mindkét évben a lőszlejtőről származó populációban mértük a legnagyobb magtömeget. A kétféle élőhelyről származó populációk kétmintás t-próbával történő összehasonlítása a 2004-es évben mutatott szignifikáns különbséget ($t = 5,294$, $p < 0,001$).

Mindkét évben pozitív összefüggést tapasztaltunk az egyes populációk ezermagtömege és hüvelyenkénti magszáma között. A 2003-ban mért adatok esetén a Pearson-korreláció szignifikáns összefüggést mutatott ki ($p < 0,01$; $r = 0,9986$). A 2004-ben ismételt gyűjtött populációknál a különbség nem volt szignifikáns, amit az alacsonyabb mintaszám okozhatott.

A magtömeg és a magszám – mint két kvantitatív szaporodásbiológiai jellemző – között gyakran mutatható ki összefüggés, ami lehet negatív és pozitív is (HALÁSZ 1969, ALMEKINDERS et al. 1995). A magtömeg és a magszám között a legtöbb esetben negatív korreláció tapasztalható, elsősorban a tápanyagokért folytatott versengés hatására (ÅGREN 1989, LEISHMAN 2001). A forráslimitáció következtében a növénynek a rendelkezésére álló energia jelentős részét önfenntartásra kell fordítania, és csak adott hányadát fektetheti szaporodásba. A szaporodásra fordítható energia tehát a legtöbb esetben limitált, ezért a növény csak bizonyos szaporodásbiológiai komponensekbe (pl. a magtömegbe) allokálhatja. Így a magtömeg és a magszám között csereviszony léphet fel (ÅGREN 1989, LEISHMAN 2001). REZNICK és mtsai (2000) rámutatnak arra, hogy amennyiben a növény számára a források nagyobb mennyiségben állnak rendelkezésre, úgy a csereviszony háttérbe kerülhet. Így az általunk tapasztalt pozitív összefüggés a jó minőségű termőhelyekről történő gyűjtésnek is tulajdonítható (elsősorban a lőszlejtőt tekinthetjük jó minőségű termőhelynek, hiszen itt találtuk legnagyobbak a magtömeget és a magszámot is).

A két év csapadékadatainak statisztikai összehasonlítása szerint az eloszlások szignifikáns különbséget mutatnak ($p < 0,001$; $\chi^2_{krit.} = 20,52$; $\chi^2_{számított} = 84,61$). Ennek alapján elmondható, hogy a vegetációs időszak alatt a vizsgálati területen a 2004. évben szignifikánsan több csapadék hullott (285 mm), mint 2003-ban (121 mm); (1. ábra). A 2004-es év – főként a június – viszonylag jó csapadékelátottságúnak mondható (a területre jellemző sokéves átlag az OMSZ adatai alapján 319 mm), 2003-ban viszont május kivételével csapadékszegények voltak a hónapok, különösen március és augusztus.

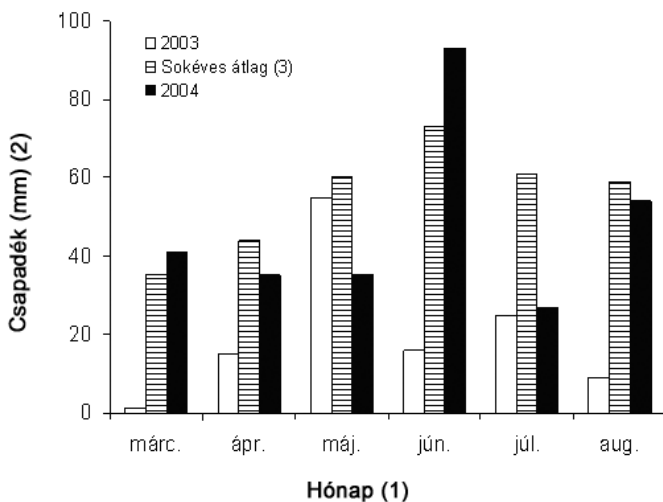
A különböző években számolt termékenkénti átlagos magszámok tekintetében a három vizsgált populáció közül a két gyomtársulásból gyűjtött magszáma a csapadékosabb évben szignifikánsan ($p < 0,001$) növekedett, a lőszlejtőről származó populációnál viszont nem tapasztaltunk szignifikáns változást.

Az *A. onobrychis* szárazabb termőhelyeken fordul elő, ezt mutatja 2-es W-értéke is (ZÓLYOMI et al. 1967). Eredetileg lősz- és homokpuszták növénye, de napjainkban zavartabb élőhelyeken is előfordul. Az élőhelyek összehasonlítása azt mutatja, hogy termékenkénti

magszáma a természetes élőhelyén nagyobb, mint a zavart útszéli gyomnövényzetben. A lőszejtőről gyűjtött populációk magszámát a termőhely csapadékkellátottsága sem befolyásolja olyan mértékben, mint azokon az élőhelyeken, ahol a fajnak gyomokkal kell versengenie.

A két eltérő csapadékkellátottságú év összehasonlítása azt mutatja, hogy a gyomtársulásban élő *A. onobrychis* populációk magtömege szignifikánsan ($p < 0,01$) csökkent a csapadékosabb évben, míg a lőszejtőről származóé nem változott jelentősen. Elmondható, hogy a két gyomtársulásból származó populáció magtömege alacsonyabb, mag száma viszont magasabb volt a csapadékosabb évben. A lőszejtőről gyűjtött populáció magtömegére (a magszámhoz hasonlóan) a csapadékkellátottság nincs jelentős hatással. Úgy tűnik tehát, hogy az *A. onobrychis* eredeti élőhelyén történő termésképzésére nincsenek olyan hatással a környezeti tényezők, mint a gyomtársulásban előforduló populációkéra, illetve az is elképzelhető, hogy a csapadékosabb évben jelentősen megerősödő gyomnövényzet közvetett úton (pl. árnyalásával) hátráltatta a zászlós csüdfű termésképzését.

Az általunk mért legnagyobb ezermagtömeg a legkisebb érték 172 százaléka volt (1,88 g, illetve 1,09 g). Ugyanez az arány a legmagasabb és a legalacsonyabb termésenkénti magszám viszonylatában 291 százaléknak adódott (6,4 db, illetve 2,2 db). A nemzetközi és hazai szakirodalomban számos adatot találhatunk arra, hogy ezek a magbiológiai jelek mekkora fajon belüli variabilitást mutatnak különböző biotikus és abiotikus hatásokra (3. táblázat). Az adatok alapján az *Astragalus onobrychis* termésképzésének plaszticitása elsősorban a termésenkénti magszám tekintetében jelentékeny, míg az ezermagtömeg vonatkozásában közepes mértékűnek tekinthető.



1. ábra. Felcsút mérőállomás csapadékadatai a zászlós csüdfű egyedfejlődésének időszakában a 2003. és 2004. években, valamint a havi csapadékösszegek sokéves átlaga az OMSZ adatai alapján

Figure 1. Rainfall data of Felcsút meteorological station in the growing season of 2003 and 2004, as well as the long-term average of the monthly rainfall amounts (source: Hungarian Meteorological Service).
(1) Amount of rainfall (mm); (2) Month; (3) Long-term average

3. táblázat
Table 3

Különbő biotikus és abiotikus változók hatása egyes lágyszárú növényfajok magtermelésére
Effects of different biotic and abiotic conditions on seed productions in case of some herbaceous plant species.
(1) Species name; (2) Affecting factor; (3) Studied seed-biological character; (4) Lower value; (5) Upper value; (6) Reference

Faj neve (1)	Ható tényező (2)	Vizsgált magbiológiai jelleg (3)	Alsó érték (A) (4)	Felső érték (F) (5)	(F/A)*100	Irodalom (6)
<i>Artemisia tridentata</i>	csapadék mennyisége	magtömeg (mg)	0,25	0,34	136	BUSSO és PERRYMAN 2005
<i>Alliaria petiolata</i>	életföldrajzi régió	magtömeg (mg)	1,23	2,25	183	SUSKO és LOVETT-DOUST 2000
<i>Impatiens glandulifera</i>	tszf. magasság	magtömeg (mg)	17,5	35,2	201	WILLIS és HULME 2004
<i>Helianthus annuus</i>	fészekvirágzat (tányér) átmérő	ezermagtömeg (g)	26,14	72,1	276	KÁDÁR et al. 1983
<i>Phragmites australis</i>	földrajzi szélesség	magtömeg (mg)	0,05	0,16	320	McKEE és RICHARDS 1996
<i>Asclepias syriaca</i>	életföldrajzi régió	magtömeg (mg)	3,43	12,99	379	CSONTOS 2005
<i>Asclepias syriaca</i>	eltérő élőhelytípus	termésenkénti magszám (db)	201,9	206,9	102	BÓZSING és CSERESNYÉS 2006
<i>Vicia villosa</i>	csapadék mennyisége	termésenkénti magszám (db)	5,0	5,6	112	PETRAITYÉ et al. 2007
<i>Acacia nilotica</i>	csapadék mennyisége	termésenkénti magszám (db)	8,54	11,30	132	MAHMOOD et al. 2005
<i>Anagallis arvensis</i>	földrajzi hely	termésenkénti magszám (db)	12,68	21,63	171	SALISBURY 1942
<i>Agrostemma githago</i>	tokok érési sorrendje	termésenkénti magszám (db)	17,3	32,6	188	SALISBURY 1942
<i>Helianthus annuus</i>	tápanyag-ellátottság	kaszatszám a fészekben	251,50	1063,70	423	KÁDÁR és VASS 1988

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk KALAPOS TIBORNak a kéziratához fűzött jobbító észrevételeiért.

IRODALOM – REFERENCES

- ÅGREN J. 1989: Seed size and number in *Rubus chamaemorus*: between-habitat variation, and effects of defoliation and supplemental pollination. *Journal of Ecology* 77: 1080–1092.
- ALMEKINDERS C. J. M., NEUTEBOOM J. H., STRUIK P. C. 1995: Relation between berry weight, number of seeds per berry and 100-seed weight in potato inflorescences. *Scientia Horticulturae* 61: 177–184.
- BOND W. J., HONIG M., MAZE K. E. 1999: Seed size and seedling emergence: an allometric relationship and some ecological implications. *Oecologia* 120: 132–136.
- BÓZSING E., CSERESNYÉS I. 2006: Az *Asclepias syriaca* L. három Pest megyei állományának szaporodásbiológiai vizsgálata. *Természetvédelmi Közlemények* 12: 179–186.
- BUSO C. A., PERRYMAN B. L. 2005: Seed weight variation of Wyoming sagebrush in Northern Nevada. *Biocell* 29(3): 279–285.
- CSONTOS P. 2005: A selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) szárazon tárolt magvainak túlélőképessége. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 29: 25–31.
- ERIKSSON O. 1999: Seed size variation and its effect on germination and seedling performance in the clonal herb *Convallaria majalis*. *Acta Oecologica* 20(1): 61–66.
- HALÁSZ É. 1969: Értékmérő tulajdonságok variabilitásának és összefüggéseinek vizsgálata az „F” simabükköny (*Vicia villosa* var. *glabrescens* KOCH) fajtánál. *Növénytermelés* 18(3): 23–46.
- HARPER J. L., LOVELL P. H., MOORE K. G. 1970: The shapes and sizes of seeds. *Annual Review of Ecology and Systematics* 1: 327–356.
- IANNUCCI A., DI FONZO N., MARTINIELLO P. 2002: Alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed yield and quality under different forage management systems and irrigation treatments in a Mediterranean environment. *Field Crops Research* 78: 65–74.
- INSTAT 1997: GraphPad InStat Demo, Version 3.00 for Win 95/NT. GraphPad Software.
- KÁDÁR I., LUKÁCS P., THAMM B. 1983: Influence of fertilization on the crop yield and quality of sunflower. Proc. 16th ISF Congress, Fat Science, Budapest, pp: 167–174.
- KÁDÁR I., VASS E. 1988: Napraforgó műtrágyázása és meszezése savanyú homoktalajon. *Növénytermelés* 37(6): 541–547.
- LEISHMAN M. R. 2001: Does the seed size/number trade-off model determine plant community structure? An assessment of the model mechanisms and their generality. *Oikos* 93: 294–302.
- MAHMOOD S., AHMED A., HUSSAIN A., ATHAR M. 2005: Spatial pattern of variation in populations of *Acacia nilotica* in semi-arid environment. *Int. J. Environ. Sci. Tech.* 2(3): 193–199.
- McKEE J., RICHARDS A. J. 1996: Variation in seed production and germinability in common reed (*Phragmites australis*) in Britain and France with respect to climate. *New Phytologist* 133: 233–243.
- PETRAITYTĖ N., SLIESARAVIČIUS A., DASTIKAITĖ A. 2007: Potential reproduction and real seed productivity of *Vicia villosa* L. *Biologija* 53(2): 48–51.
- REZNICK D., NUNNEY L., TESSIER A. 2000: Big houses, big cars, superfleas and the cost of reproduction. *Trends in Evolution and Ecology* 15: 421–425.
- SALISBURY E. J. 1942: *The reproductive capacity of plants*. Studies in quantitative biology. G. Bell and Sons, LTD, London.
- SMOLIAK S., JOHNSTON A. 1976: Variability in forage and seed production and seedling growth in *Astragalus cicer*. *Canadian Journal of Plant Science* 56: 487–491.
- SUSKO D. J., LOVETT-DOUST L. 2000: Patterns of seed mass variation and their effects on seedling traits in *Alliaria petiolata* (Brassicaceae). *American Journal of Botany* 87(1): 56–66.
- SVÁB J. 1981: *Biometriai módszerek a kutatásban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- TOWNSEND C. E. 1993: Breeding, physiology, culture and utilization of cicer milkvetch (*Astragalus Cicer* L.). *Advances in Agronomy* 49: 253–304.
- WILLIS S. G., HULME P. E. 2004: Environmental severity and variation in the reproductive traits of *Impatiens glandulifera*. *Functional Ecology* 18: 887–898.
- ZÓLYOMI B., BARÁTH Z., FEKETE G., JAKUCS P., KÁRPÁTI I., KOVÁCS M., MÁTHÉ I. 1967: Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWRZahlen. *Fragm. Bot. Mus. Hist. Nat. Hung.* 4: 101–142.

SEED PRODUCTION OF *ASTRAGALUS ONOBRYCHIS* L.
IN ECOLOGICALLY CONTRASTING HABITATSE. Bózsing¹, I. Cseresnyés² and P. Csontos²¹Bicske, Jókai u. 7., H-2060, Hungary; e-mail: era.b@freemail.hu²Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Herman O. út 15., H-1022, Hungary; e-mails: cseresnyes.imre@rissac.hu, cspeter@rissac.hu

Accepted: 20 September 2009

Keywords: *Astragalus onobrychis*, precipitation effect, seed production, seed number per fruit, thousand-seed weight

The seed production of *A. onobrychis* was studied at different habitat types. The pods were gathered from 4 populations (loess-slope and roadside weed association). Collection of pods was executed in years 2003 and 2004. The growing season in 2004 was more humid (285 mm) whereas 2003 was a dry year (121 mm), and their significant difference was verified with *Chi*-square test. The number of seeds per pod and the 1000-seed weight were determined at each population, then data were analyzed with statistical methods. The number of seeds per pod in the population living on loess-slope was found significantly higher (6.4) than the populations of weed association (from 2.2 to 6.0), in case of both collecting years. The 1000-seed weight was also higher in the loess-slope habitat type (from 1.81 to 1.88 g), but the difference was significant only in year 2004. Positive correlation was found by using of Pearson's correlation analysis among the seed number and 1000-seed weight of each population, but the correlation was significant only in the year of 2003. The higher precipitation (year 2004) resulted significantly higher number of seeds per pod and lower thousand-seed weight in case of populations in weed association. Comparing the two years, neither seed weight nor seed number per pod showed any significant differences in the population growing on the loess slope. Our results show, that the features of seed production are more stable in the native habitat of this species (loess-slope), whereas these characters are depending on moisture conditions in the roadside weed association.