

ČASOPIS  
STUDIA OECOLOGICA  
Ročník IX  
Číslo 1/2015

**Redakční rada:**

prof. Ing. Pavel Janoš, CSc. – šéfredaktor  
Ing. Martin Neruda, Ph.D. – výkonný redaktor  
prof. RNDr. Olga Kontrišová, CSc.  
doc. RNDr. Juraj Lesný, Ph.D.  
doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.  
Ing. Jan Popelka, Ph.D.  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

**Technický redaktor:**

Mgr. Ing. Petr Novák

**Recenzenti:**

doc. RNDr. Vlastimil Dohnal, PhD. et Ph.D., PřF Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem  
Mgr. Ladislava Filipová, Ph.D., Oblastní muzeum v Litoměřicích  
prof. RNDr. Jaroslav Kontriš, CSc., LF Technické univerzity ve Zvolenu  
Ing. Pavel Krystyník, Ph.D., Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s. v Ústí nad Labem  
Bc. Hana Matějková, Městský úřad Rakovník  
Mgr. Roman Neruda, CSc., Ústav informatiky AV ČR v Praze  
doc. Ing. Jiří Němec, CSc., ALLNEX, s.r.o., Praha  
Ing. Čestmír Ondráček, Oblastní muzeum v Chomutově  
Ing. Jan Popelka, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem  
doc. Ing. Josef Seják, CSc., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem  
Ing. Jiří Šeřl, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem  
doc. Ing. Petr Vráblík, Ph.D., FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem  
Ing. Jaroslav Zahálka, CSc., Ústí nad Labem

**Foto obálky**

Mgr. Diana Holcová, Ph.D.

Vydává: FŽP UJEP v Ústí nad Labem

Toto číslo bylo dáno do tisku v prosinci 2015  
ISSN 1802-212X  
MK ČR E 17061

## OBSAH

DEGRADACE PŮDY VODNÍ EROZÍ A JEJÍ EKONOMICKÉ ASPEKTY <i>Jana PODHRÁZSKÁ, Josef KUČERA, Petr KARÁSEK, Jana KONEČNÁ, Michal POCHOP</i> .....	3
HODNOCENÍ EKONOMICKÝCH ASPEKTŮ PROTIEROZNÍ OCHRANY ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY (PRO POVODÍ VN HUBENOV) <i>Jana KONEČNÁ, Jaroslav PRAŽAN, Jana PODHRÁZSKÁ, Josef KUČERA, Svatava Křížková</i> .....	13
KOMPLEXNÍ POZEMKOVÉ ÚPRAVY Z POHLEDU ODBORNÉ VEŘEJNOSTI <i>Václav VOLTR, Martin, HRUŠKA, Ladislav JELÍNEK</i> .....	22
PŘÍSPĚVEK K TRVALE UDRŽITELNÉMU HOSPODAŘENÍ V KRAJINĚ PODKRUŠNOHOŘÍ <i>Jaroslava VRÁBLÍKOVÁ, Petr VRÁBLÍK, Eliška HABÁSKOVÁ</i> .....	30
STUDIE AGRÁRNÍCH VALŮ A TERAS V OKOLÍ OBCÍ BŘEZNO A VELEMÍN V ČESKÉM STŘEDOHOŘÍ <i>Markéta KUČEROVÁ, Iva MACHOVÁ</i> .....	36
KVITNUTIE A SAMČÍ REPRODUKČNÝ POTENCIÁL JASEŇA MANNOVÉHO ( <i>FRAXINUS ORNUS</i> L.) <i>Daniel KURJAK, Branko SLOBODNÍK</i> .....	49
LOGISTIC CONCEPTION FOR REAL-TIME BASED INFO-COMMUNICATION SYSTEM APPLIED IN SELECTIVE WASTE COLLECTION <i>István LAKATOS, Ádám TITRIK, Adrián HORVÁTH</i> .....	56
ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY NADMĚRNÉHO PŮSOBENÍ MĚDI <i>Vítězslav VLČEK, Miroslav POHANKA</i> .....	6

## KVITNUTIE A SAMČÍ REPRODUKČNÝ POTENCIÁL JASEŇA MANNOVÉHO (*FRAXINUS ORNUS* L.)

### FLOWERING AND MALE FITNESS OF THE MANNA ASH (*FRAXINUS ORNUS* L.)

Daniel KURJAK, Branko SLOBODNÍK

#### Abstrakt

V populácii jaseňa mannového (*Fraxinus ornus* L., Oleaceae), morfológicky androdioickej dreviny, sa samčí reprodukčný potenciál spoločne sa vyskytujúcich obojpohlavných a samčích jedincov porovnával pomocou nasledujúcich znakov: počet súkvetí na jedinca, počet kvetov na jedno súkvetie, rozmery peľníc a peľových zrn, podiel abortovaných peľových zrn a percento klíčivosti peľu na živnom médiu. Zistený pomer samčích a obojpohlavných jedincov sa štatisticky významne neodlišoval od vyrovnanej hodnoty. Medzi porovnávanými skupinami sa nepotvrdili štatisticky významné rozdiely v počte vyprodukovaných súkvetí, klíčivosti peľu a podiele abortovaných peľových zrn. Štatisticky významne dlhšie peľnice samčích jedincov boli navyše kompenzované ich väčšími peľovými zrnami. Súkvetia samčích individuí však obsahovali výrazne viac kvetov a tým aj viac tyčiniek. Táto skutočnosť do istej miery potvrdzuje domnienku o nižšej samčej reprodukčnej schopnosti obojpohlavných jedincov pri tomto asymetrickom reprodukčnom systéme.

#### Abstract

In a population of manna ash (*Fraxinus ornus* L., Oleaceae), the morphologically androdioecious woody plant, male fitness of the coexisting hermaphrodite and male individuals was compared using the following traits: number of inflorescences per individual, number of flowers per inflorescence, length and width of anthers, polar and equatorial dimension of pollen grains, percentage of aborted pollen grains and pollen germination rate on agar medium. The observed male/hermaphrodite ratio was not significantly different from the balanced value (50:50). Between the compared groups, no significant differences were demonstrated in number of inflorescences per tree, pollen abortion and pollen germination rates. In addition, the significantly longer anthers of male individuals were compensated by their significantly larger pollen grains. Nevertheless, the inflorescences of male individuals contained apparently more flowers (and thereby, more anthers) than the inflorescences of hermaphrodites. To a certain degree, this fact supports the assumption of the lower male fitness of hermaphrodite individuals within this asymmetrical breeding system.

**Kľúčové slová:** *Fraxinus ornus* L., androdiecia, samčí reprodukčný potenciál

**Key words:** *Fraxinus ornus* L., androdioecy, male fitness

#### Úvod

Jaseň mannový (*Fraxinus ornus*, Oleaceae) je ker alebo strom vysoký 4–16 m, vyskytujúci sa predovšetkým v mediteránnej a submediteránnej časti Európy. V systematickom členení rodu *Fraxinus* L. sa zaraďuje do sekcie *Ornus* (Boehm.) DC., do ktorej patria jasene s koncovým (terminálnym) postavením súkvetí, normálne vyvinutými kvetnými obalmi a kombinovaným opeľovaním prostredníctvom vetra a hmyzu (WALLANDER 2001). Je druhom prispôsobivým, t.j. ekologicky plastickým (CSONTOS et al. 2001, KALAPOUS et CSONTOS 2003) a veľmi premenlivým, s množstvom popísaných variet a foriem (BERTOVÁ 1984).

Z hľadiska svojich ekologických nárokov je jaseň mannový typickou pionierskou drevinou (CSONTOS et al. 2001, KALAPOUS et CSONTOS 2003) a vyznačuje sa schopnosťou prežívať aj v podmienkach extrémneho nedostatku pôdnej vlhky. Potrebuje ročný úhrn zrážok 500–650 mm. Za optimálne

z hľadiska jeho výskytu sa považujú vápence, rastie tiež na dolomitoch a andezitoch, ale v južnej Európe sa vyskytuje aj na silikátových horninách (PIŠKUR 1999).

Na Slovensku má jaseň mannový severnú hranicu svojho prirodzeného rozšírenia. Keďže je vhodný na zalesňovanie zdevastovaných plôch a je tiež využiteľný ako dekoratívna drevina, je jeho pôvod na viacerých slovenských lokalitách zrejme umelý alebo prinajmenšom sporný (BERTOVÁ 1984). Prehľad výskytu jaseňa mannového v rámci fyto geografických okresov a podokresov na našom území uvádzajú MANICA et SLOBODNÍK (2008).

Vzhľadom na svoj zriedkavý prirodzený výskyt v lesoch Slovenska je jaseň mannový ohrozeným druhom a je zahrnutý do zoznamu druhov národného významu.

Okrem uvedeného je drevinou, ktorá je zaujímavá aj z teoretického hľadiska. Patrí totiž medzi druhy s veľmi špecifickým reprodukčným systémom. Spoločne s obojpohlavnými (hermafroditnými) jedincami, ktorých kvety obsahujú tak tyčinky ako aj kompletne vyvinuté piestiky, sa v tých istých populáciách hojne vyskytujú aj individuá samčie, ktorých piestiky sú sotva pozorovateľné, rudimentárne a sterilné. Počet tyčiniek je však pri obidvoch sexuálnych typoch rovnaký – 2, len veľmi zriedkavo 3. Androdiéciiu, t.j. vzájomnú koexistenciu obojpohlavných a samčích jedincov v spoločných populáciách, potvrdili pri jaseň mannovom iba relatívne nedávno DOMMÉE et al. (1999). Podľa názoru viacerých významných evolučných a reprodukčných biológov (LLOYD 1975, CHARLESWORTH et CHARLESWORTH 1978, CHARLESWORTH 1984) sa androdiécia mohla vyvinúť a evolučne stabilizovať v populáciách pôvodne jednodomých rastlín. Nutnou podmienkou tejto stabilizácie je však výrazne vyššia reprodukčná schopnosť expandujúcich samčích jedincov (t.j. mutantov vyznačujúcich sa samičou sterilitou) v porovnaní so samčou reprodukčnou schopnosťou hermafroditov. Či je uvedený predpoklad splnený aj pri jaseň mannovom, môže potvrdiť alebo vyvrátiť detailné porovnávanie znakov, determinujúcich reprodukčné schopnosti samčích a obojpohlavných individuí.

## Materiál a metodika

V predloženej práci sa porovnávajú samčie a obojpohlavné jedince jaseňa mannového na základe počtu súkvetí pripadajúcich na jedného jedinca, počtu kvetov pripadajúcich na jedno súkvetie, rozmerov peľníc a peľových zŕn, podielu abortovaných peľových zŕn a percenta klíčivosti peľu na živnom médiu.

Terénne pozorovania ako aj odber rastlinného materiálu na ďalšie spracovanie sme uskutočňovali na južnom svahu kopca Vartovka pri Banskej Bystrici. Lesné porasty tejto lokality sú radené do kategórie lesov ochranných z titulu mimoriadne nepriaznivých pomerov. Tie vyplývajú jednak z terénnych podmienok, keď sklon dosahuje až 65 % a svah je orientovaný juhozápadne a taktiež z nepriaznivých pôdnych podmienok. Skeletnaté plytké rendziny na drobnom dolomitovom podklade podmieňujú rýchlu stratu pôdnej vlhkosti a sú mimoriadne náchylné na eróziu. Ide o alochtónnu populáciu druhej generácie, v ktorej bol jaseň mannový vysadený umelo za účelom spevnenia erodovaného svahu, ale udomácnil sa tu natoľko, že sa prirodzene zmladzuje a plochy, na ktorých je prítomný, nadobúdajú vzhľad pôvodnosti (MANICA et SLOBODNÍK, 2008). Nakoľko jaseň mannový v našich podmienkach rozkvitá pomerne neskoro (SLOBODNÍK et al. 2006), všetky terénne práce sa uskutočnili až v máji a na začiatku júna v priebehu jedného vegetačného obdobia.

Do hodnoteného štatistického súboru sme náhodne vybrali 65 kvitnúcich jedincov jaseňa mannového, pri ktorých sme podľa prítomnosti, resp. absencie normálne vyvinutých piestikov a minuloročných plodov určili sexuálny typ a stanovili tak pomer samčích jedincov a hermafroditov. Zároveň s pozorovaním kvetov sme na všetkých vyznačených jedincoch zisťovali počet súkvetí.

Od druhej polovice mája až po začiatok júna sme z celkovo desiatich (piatich obojpohlavných a piatich samčích) dostatočne zakvitnutých jedincov odoberali súkvetia. Po 5 súkvetí z každého odberového stromu sme zakonzervovali v 70 %-nom etanole, nakoľko z časových dôvodov sa potrebné merania nedali uskutočniť hneď po odbere. Po prenesení zakonzervovaných súkvetí do laboratória sme stanovovali počet kvetov a rozmery peľníc. Pomocou binokulárnej lupy sme merali dĺžku a šírku 20 peľníc, odobratých zo zakonzervovaných súkvetí 10 analyzovaných jedincov. Celkovo sa teda

merali rozmery 200 peľníc. Uvedený rozsah výberu je postačujúci na hladine významnosti 95 % pri predpokladanom variačnom koeficiente 20 % a očakávanej 10 %-nej chybe výsledku.

Ďalšie súkvetia, odobraté z tých istých stromov, sme použili na získanie peľu. V tomto prípade sme nechali peľ dozrieť v izolovanom prostredí pri izbovej teplote. Skúmavky s peľom sme uložili do exsikátora so silikagélom a skladovali v chladničke pri teplote cca 4 °C.

Veľkosť uskladnených peľových zŕn sme neskôr merali pomocou svetelného mikroskopu pri 2000-násobnom zväčšení. Ako farbivo sme použili acetokarmín. Keďže peľové zrná jaseňa manového sú bilaterálne symetrické (majú dve navzájom kolmé roviny), zisťovali sme ekvatoriálny a polárny rozmer pre 20 peľových zŕn z každého analyzovaného jedinca (celkovo 200 peľových zŕn). Takýto rozsah výberu je opäť úplne postačujúci vzhľadom na veľmi nízku variabilitu meraných znakov.

Pri testovaní životaschopnosti krátkodobo uskladneného peľu sme použili tak nepriame metódy jej stanovenia (farbenie peľových zŕn acetokarmínom), ako aj priame metódy (klíčenie peľu v podmienkach *in vitro*). Ako živné médium sme použili 1 %-ný agar s 5 %-ným obsahom sacharózy a ďalšími chemikáliami, ktoré odporúčajú autori BREWBAKER et KWACK (1963). Percentuálny podiel vyklíčených peľových zŕn sme vyhodnocovali po 48 hodinách kultivácie. Pomocou svetelného mikroskopu sme hodnotili po 100 peľových zŕn v troch opakovaníach pre celkovo 10 analyzovaných jedincov (5 obojpohlavných a 5 samčích), podobne ako pri vitálnom farbení peľových zŕn acetokarmínom.

Na overenie náhodnosti odchýlky od pomeru samčích a hermafroditných jedincov 1:1 sme použili test hypotézy o podiele kvalitatívneho znaku (*z*-test). Štatistickú významnosť rozdielov počtov súkvetí samčích jedincov a hermafroditov sme overovali jednofaktorovou analýzou variancie. Keďže sa zistené hodnoty vyznačovali výrazne ľavostranne asymetrickým rozdelením, uskutočnili sme logaritmickú transformáciu.

Pri analyzovaní rozdielov v ostatných znakoch (počet kvetov v súkvetiach, dĺžka a šírka peľníc, polárny a ekvatoriálny rozmer peľových zŕn) sme použili dvojfaktorovú (pohlavie, jedinec) analýzu variancie hierarchicky usporiadaného pokusu. Hodnoty percentuálnych podielov kvalitatívnych znakov (podiel nezafarbených peľových zŕn, podiel klíčiaceho peľu), ktoré sa nevyznačujú normálnym, ale binomickým rozdelením, sme transformovali podľa vzorca

$$x' = \arcsin \sqrt{x}$$

## Výsledky a diskusia

Z celkového počtu 65 hodnotených stromov sme zistili prítomnosť samčích kvetov pri 33 jedincoch, hermafroditných jedincov sme zaznamenali 32. Na základe vykonaného testu hypotézy o podiele kvalitatívneho znaku môžeme s 95 %-nou istotou tvrdiť, že vychýlenie od 50 %-ného podielu pri oboch skupinách podľa pohlavia je náhodné ( $z = 0,124 < z_{0,05} = 1,645$ ).

SLOBODNÍK et ČAŇOVÁ (nepublikované) zisťovali pomer samčích a obojpohlavných jedincov jaseňa manového na dvoch lokalitách. Zaznamenali mierne disproporcie, keď zistené pomery boli 43:57 a na druhej lokalite 55:45. DOMMÉE et al. (1999) posudzovali sexuálnu štruktúru populácie jaseňa manového na súbore o rozsahu takmer 319 jedincov zo šiestich rôznych populácií v južnom Francúzsku. Celkový zistený podiel samčích jedincov činil 53,9 %. K podobným záverom dospel aj VERDÚ (2004) pri pozorovaní populácií v okolí Valencie. Vykonané testy štatistickej významnosti však ani v jednom z uvedených prípadov nepreukázali signifikantné odchýlenie od pomeru 1:1. WALLANDER (2001) zaznamenala na Sicílii miernu prevahu samčích jedincov, ktorých zastúpenie dosiahlo 59 %.

**Tab. 1** Rozsahy výberu ( $n$ ), priemerné hodnoty ( $\mu$ ) a smerodajné odchýlky ( $s_x$ ) pre počet súkvetí, počet kvetov v súkvetiach a rozmery peľníc

**Table 1** Sample sizes ( $n$ ), mean values ( $\mu$ ) and standard deviances ( $s_x$ ) for number of inflorescences, number of flowers in inflorescences and anther dimensions

Typy jedincov podľa pohlavia	Počet súkvetí		Počet kvetov v súkvetiach		Dĺžka peľníc [mm]		Šírka peľníc [mm]	
	$n$	$\mu \pm s_x$	$n$	$\mu \pm s_x$	$n$	$\mu \pm s_x$	$n$	$\mu \pm s_x$
Samčie jedince	33 53,3	49,0 ±	50 688	1329 ±	100 0,53	2,52 ±	100 0,21	1,08 ±
Obojpohlavné jedince	32 38,8	34,8 ±	50 501	855 ±	100 0,26	2,34 ±	100 0,12	1,05 ±

**Tab. 2** Rozsahy výberu ( $n$ ), priemerné hodnoty ( $\mu$ ) a smerodajné odchýlky ( $s_x$ ) pre rozmery peľových zrn a pre podiel klíčiach a abortovaných peľových zrn

**Table 2** Sample sizes ( $n$ ), mean values ( $\mu$ ) and standard deviances ( $s_x$ ) for pollen dimension and pollen germination and abortion rate

Typy jedincov podľa pohlavia	Polárny rozmer peľ. zrn [ $\mu\text{m}$ ]		Ekvatoriálny rozmer peľ. zrn [ $\mu\text{m}$ ]		Klíčiace peľ. zrná [%]		Abortované peľ. zrná [%]	
	$n$	$\mu \pm s_x$	$n$	$\mu \pm s_x$	$n$	$\mu \pm s_x$	$n$	$\mu \pm s_x$
Samčie jedince	100 1,62	26,0 ±	100 1,47	25,2 ±	1500 10,6	15,9 ±	1500 0,80	2,5 ±
Obojpohlavné jedince	100 1,41	25,1 ±	100 1,38	24,6 ±	1500 10,7	16,8 ±	1500 0,67	3,3 ±

**Tab. 3** Súčty štvorcov odchýlok (SS), priemerné štvorce odchýlok (MS) a testovacie charakteristiky ( $F$ ) analýzy variancie

**Table 3** Sums of squares (SS), mean squares (MS) and  $F$ -values of ANOVA

Premennosť Znak	Pohlavie			Jedinec			Reziduálna		Celková SS
	SS	MS	$F$	SS	MS	$F$	SS	MS	
Počet súkvetí <sup>+</sup>	0,58	0,58	0,34	–	–	–	108,82	1,72	109,41
Počet kvetov	2807028,18	2807028,18	11,87**	7924006,40	990500,80	4,19**	9457094,80	236427,37	20188129,38
Dĺžka peľníc	1,23	1,23	13,37**	18,57	2,32	25,31**	17,43	0,09	37,22
Šírka peľníc	0,05	0,08	3,66	3,20	0,40	30,25**	2,51	0,01	5,76
Pol. rozmer peľ. zrn	39,61	39,61	40,64**	271,05	33,88	34,76**	185,18	0,97	495,82
Ekv. rozmer peľ. zrn	18,30	18,30	17,72**	207,51	25,94	25,11**	196,24	1,03	422,05
Klíčiace peľ. zrná <sup>+</sup>	0,01	0,01	0,51	0,88	0,11	13,78**	0,16	0,01	1,04
Abortované peľ. zrná <sup>+</sup>	0,05	0,05	1,72	0,03	0,01	1,06	0,06	0,01	0,10

Poznámka: <sup>+</sup> transformované hodnoty

\*\* rozdiely významné na  $\alpha = 0,01$

Note: <sup>+</sup>transformed values

\*\* differences significant at  $\alpha = 0.01$

Pri porovnaní rozdielov v počtoch súkvetí medzi typmi jedincov podľa pohlavia vidieť, že samčie individua tvoria o niečo viac súkvetí ako obojpohlavné. Variabilita, ktorú sme zaznamenali v rámci sledovaného súboru, bola však veľmi veľká (Tab. 1). Pri oboch skupinách sme na vyznačených stromoch pozorovali tak jedince s jediným súkvetím, ako aj jedince, ktoré vytvorili viac ako 150 súkvetí. Analýza variancie logaritmicke transformovaných hodnôt signifikantnosť rozdielov v počtoch



súkvetí nepreukázala (Tab. 3). Veľká variabilita tohto znaku vyžaduje opakované pozorovanie čo najväčšieho súboru jedincov počas viacerých rokov.

VERDÚ (2004) zistil počas niekoľkoročných pozorovaní jednoznačnú tendenciu bohatšieho kvitnutia samčích jedincov, ktoré v porovnaní s hermafroditmi produkovali v priemere o viac ako 50 % vyšší počet súkvetí.

Porovnaním počtu kvetov pripadajúcich na súkvetie sme zistili výrazné disproporcie medzi oboma typmi jedincov podľa pohlavia, keď súkvetia samčích jedincov obsahovali v priemere o zhruba 55 % väčšie množstvo kvetov (Tab. 1) a tým aj o zhruba 55 % viac peľníc, nakoľko počet tyčínok je pri oboch typoch kvetov rovnaký. Štatistickú významnosť rozdielov medzi porovnávanými skupinami s 99 %-nou pravdepodobnosťou potvrdila analýza variancie (Tab. 3).

SLOBODNÍK et ČAŇOVÁ (nepublikované) potvrdili existenciu štatisticky významných rozdielov medzi skupinami stromov podľa pohlavia. Celkový priemer z oboch lokalít pri 20 hodnotených samčích jedincoch bol 1584 kvetov na jednom súkvetí. Priemerný počet kvetov pre rovnako veľkú vzorku hermafroditných jedincov bol 965. Samčie súkvetia teda obsahovali v priemere o takmer 65 % viac kvetov ako obojpohlavné.

Napriek tomu, že počet kvetov v súkvetiach polykarpických (t.j. viackrát za život kvitnúcich a plodiacich) rastlín z roka na rok výrazne varíruje (KRIŽO, pers. comm.), získané výsledky do istej miery potvrdzujú predpoklad o výrazne väčšej reprodukčnej schopnosti samčích jedincov androdioických druhov v porovnaní so samčou reprodukčnou schopnosťou hermafroditov.

Priemerný zistený rozmer peľových zŕn meraných v polárnej rovine bol pre samčie jedince 26,0  $\mu\text{m}$  a pre obojpohlavné jedince 25,1  $\mu\text{m}$ . Nameraný ekvatoriálny rozmer peľových zŕn v priemere dosiahol hodnotu 25,2  $\mu\text{m}$  pri samčích individuách a 24,6  $\mu\text{m}$  pri hermafroditoch (Tab. 2). Výsledky analýzy variancie potvrdili štatistickú významnosť rozdielov vo veľkosti peľových zŕn tak na úrovni jedinca, ako aj na úrovni skupiny jedincov podľa pohlavia. KRIŽO et MANICA (1982) uvádzajú zistený priemerný rozmer peľových zŕn jaseňa mannového 27,5  $\mu\text{m}$ . Vzájomné porovnanie nameraných hodnôt je však sťažené rôznymi typmi používaných farbiacich médií, ktoré dokázateľne vplyvajú na veľkosť peľových zŕn (KRIŽO, pers. comm.).

Priemerná dĺžka peľníc bola pri samčích jedincoch o 0,18 mm väčšia ako pri jedincoch hermafroditných. Pre šírku peľníc bol však tento rozdiel iba 0,03 mm. V percentuálnom vyjadrení bola priemerná šírka peľníc samčích jedincov o 2,86 % vyššia, zatiaľ čo pri priemernej dĺžke predstavoval tento rozdiel až 7,69 %. Analýza variancie v našom prípade potvrdila významné rozdiely v dĺžke peľníc na úrovni skupín jedincov podľa pohlavia, pri šírke peľníc sa štatistická významnosť rozdielov nepreukázala. Napriek skutočnosti, že konzervácia súkvetí v 70 %-nom etanole zjavne negatívne ovplyvňuje rozmery peľníc v dôsledku dehydratácie (KRIŽO, pers. comm.), získané výsledky môžeme považovať za dostatočne presvedčivé, nakoľko súkvetia oboch typov jedincov boli konzervované za rovnakých podmienok. Rozdielnosť dĺžky peľníc by teda mohla znamenať väčšie priemerné množstvo peľových zŕn v peľniciach samčích jedincov v nami študovanej populácii, je však korigovaná väčšími rozmermi peľových zŕn. Môžeme teda predpokladať, že rozdiely v produkcii peľu na jednu peľnicu nie sú rozhodujúcim faktorom zvýhodnenia samčích jedincov v procese opelenia a oplodnenia.

DOMMÉE et al. (1999) zisťovali viaceré charakteristiky samčích a obojpohlavných jedincov na troch lokalitách jaseňa mannového v južnom Francúzsku. Štatistická analýza zistených hodnôt však rozdiely v rozmeroch peľníc medzi dvoma porovnávanými skupinami nepotvrdila. Výsledky autorov WALLANDER (2001) a VERDÚ (2004) taktiež svedčia o takmer rovnakej produkcii peľu peľnicami oboch typov kvetov. Podľa údajov, ktoré uvádza KRIŽO (2001), vyprodukuje jedna peľnica jaseňa mannového v priemere 15 000 až 25 000 peľových zŕn.

Z Tab. 2 vidíme, že priemerné hodnoty klíčivosti peľových zŕn oboch skupín nie sú výrazne rozdielne – 15,9 % pri samčích a 16,8 % pri obojpohlavných jedincoch. Ani analýza variancie transformovaných hodnôt nepotvrdila významný rozdiel podielu vyklíčených peľových zŕn medzi skupinami jedincov podľa pohlavia.

Údaje japonských autorov ISHIDA et HIURA (1998), vzťahujúce sa na východoázijský taxón *Fraxinus lanuginosa* Koidz., však naznačujú existenciu výrazných rozdielov v celkovej životaschopnosti peľu medzi samčiami a obojpohlavnými jedincami tohto androdioického druhu jaseňa. Pri koncentracii

sacharózy 5 % bola v prípade samčích jedincov zaznamenaná klíčivosť 4,8 %, kým pri obojpohlavných jedincoch len 1,7 %.

Ani analýzou variancie transformovaných percentuálnych podielov zafarbených, resp. nezafarbených peľových zŕn sme nedospeli k potvrdeniu štatistickej významnosti zistených rozdielov (Tab. 3). Taktiež z priemerných percentuálnych hodnôt vidieť len nepatrnú odlišnosť (Tab. 2).

Vo vitalite peľových zŕn samčích a hermafroditných jedincov sme teda štatisticky významné rozdiely nezaznamenali ani jedným zo spôsobov jej testovania a možno predpokladať, že mierne odlišná životaschopnosť peľových zŕn nemá výrazný vplyv na rozdiely v samčej reprodukčnej schopnosti jednotlivých porovnávaných typov. V uvedenom kontexte by bolo určite zaujímavé aj porovnanie dĺžky rastúcich peľových vrecúšok samčích a obojpohlavných jedincov na živnom médiu (KRIŽO, pers. comm.).

Podľa výsledkov, ktoré uvádzajú VERDÚ et al. (2004), existuje dokonca možnosť, že jaseň mannový sa nevyznačuje androdiéciou, ale tzv. skrytou dvojdmosťou. To by znamenalo, že peľ hermafroditných jedincov môže byť síce v podmienkach *in vitro* rovnako životaschopný, prípadne ešte vitálnejší ako peľ samčích jedincov, ale potomstvo pochádzajúce z opelenia obojpohlavnými jedincami dosahuje výrazne nižšie prírastky a je menej vitálne. Tým sa vlastne znižuje reálna hodnota funkčnosti obojpohlavných jedincov v popisovaných reprodukčných procesoch.

Na záver možno konštatovať, že ukazovateľom, ktorý hovorí o vyššej pravdepodobnosti opelenia blizien obojpohlavných jedincov peľom, pochádzajúcim z jedincov samčích, je výrazne väčšie množstvo kvetov v súkvetiach samčích individuí a podľa údajov iných autorov aj nami nepotvrdený vyšší celkový počet produkovaných samčích súkvetí. Zistené štatisticky významné rozdiely v dĺžke peľníc sú korigované rovnako štatisticky významnými rozdielmi v rozmeroch produkovaných peľových zŕn a pri ostatných analyzovaných znakoch sa existencia štatisticky významných rozdielov nepotvrdila.

## Summary

Kurjak, D. et Slobodník, B.: Flowering and male fitness of the manna ash (*Fraxinus ornus* L.).

## Literatúra

- BERTO VÁ, L. 1984: Oleales – Olivotvaré. In: Flóra Slovenska IV/1. (ed. L. Bertová). Veda, Bratislava, pp. 63–78.
- BREWBAKER J. L. et KWACK, B. H. 1963: The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. *American Journal of Botany* 50(9): 859–865.
- CSONTOS, P., TAMÁS, J. et KALÁPOS, T. 2001: Correlation between age and basal diameter of *Fraxinus ornus* L. in three ecologically contrasting habitats. *Acta Botanica Hungarica* 43(1–2): 127–136.
- DOMMÉE, B., GESLOT, A., THOMPSON, J. D., REILLE, M. et DENELLE, N. 1999: Androdioecy in the entomophilous tree *Fraxinus ornus* (Oleaceae). *New Phytologist* 143(2): 419–426.
- CHARLESWORTH, B. et CHARLESWORTH, D. 1978: A model for the evolution of dioecy and gynodioecy. *The American Naturalist* 112(988): 975–997.
- CHARLESWORTH, D. 1984: Androdioecy and the evolution of dioecy. *Biological Journal of the Linnean Society* 23: 333–348.
- ISHIDA, K. et HIURA, T. 1998: Pollen fertility and flowering phenology in an androdioecious tree, *Fraxinus lanuginosa* (Oleaceae), in Hokkaido, Japan. *International Journal of Plant Sciences* 159(6): 941–947.



- KALAPOS, T. et CSONTOS, P. 2003: Variation in leaf structure and function of the Mediterranean three *Fraxinus ornus* L. growing in ecologically contrasting habitats at the margin of its range. *Plant Biosystems* 137(1): 73–82.
- KRIŽO, M. 2001: Contribution to the knowledge of the production of pollen grains. *Matthias Belivs University Proceedings (Banská Bystrica)* 1(1): 59–69.
- KRIŽO, M. et MANICA, M. 1982: Morfogenéza samčích generatívnych orgánov u nás domácich jaseňov. *Acta Universitatis Agriculturae (Brno), Series C (Facultas Silviculturae)* 51(1–4): 25–35.
- LLOYD, D. G. 1975: The maintenance of gynodioecy and androdioecy in angiosperms. *Genetica* 45: 325–339.
- MANICA, M. et SLOBODNÍK, B. 2008: Poznámky k výskytu a rozšíreniu jaseňov (*Fraxinus* L.) na Slovensku. *Acta Facultatis Ecologiae Zvolen* 18: 35–46.
- PIŠKUR, M. 1999: Rozšírenosť a rastne značnosť samčieho jaseňa (*Fraxinus ornus* L.). *Gozdarski vestnik* 57(10): 419–434.
- SLOBODNÍK, B. et ČAŇOVÁ, I.: Fenológia a pohlavná reprodukcia *Fraxinus angustifolia* a *F. ornus*. In: *Jaseň – genetické zdroje a pestovanie*. Palárikovo 2004. Nepochikované.
- SLOBODNÍK, B., ČAŇOVÁ, I. et PAULE, L., 2006: Fenológia kvitnutia a olistovania dvoch druhov mediteránnych jaseňov (*Fraxinus* L.) na severnej hranici ich rozšírenia. In: *Fenologická odezva proměnlivosti podnebí*. (eds. J. Rožnovský, T. Litschmann & I. Vyskot.). Česká bioklimatologická společnost, Český hydrometeorologický ústav, Brno, 13 pp. (CD).
- VERDÚ, M. 2004: Physiological and reproductive differences between hermaphrodites and males in the androdioecious plant *Fraxinus ornus*. *Oikos* 105(2): 239–246.
- VERDÚ, M., MONTILLA, A. I. et PANNELL, J. R. 2004: Paternal effects on functional gender account for cryptic dioecy in a perennial plant. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B – Biological Sciences* 271: 2017–2023.
- WALLANDER, E. 2001: Evolution of wind-pollination in *Fraxinus* (Oleaceae) – an ecophylogenetic approach. PhD thesis, Göteborg University.

## PRAVIDLA VYDÁVÁNÍ VĚDECKÉHO ČASOPISU STUDIA OECOLOGICA

1. Vědecký časopis *Studia Oecologica* (dále jen časopis) vychází zpravidla dvakrát ročně, obvykle na jaře a na podzim. Krom toho mohou být v průběhu roku zařazena další čísla časopisu, věnovaná specifickým tématům, např. významným projektům řešeným na FŽP apod.
2. Časopis je vydáván v tištěné podobě a současně je zveřejněna na internetových stránkách fakulty jeho elektronická verze.
3. V časopise jsou publikovány příspěvky, zaměřené na nejširší okruh otázek, týkajících se ekologie a tvorby a ochrany životního prostředí. Hlavními typy článků uveřejňovaných v časopise jsou:
  - a) původní vědecká pojednání, vycházející z vlastního výzkumu,
  - b) vědecké přehledové články (reviews),
  - c) souhrny disertačních a habilitačních prací a nejlepších bakalářských a diplomových prací obhájených na fakultě,
  - d) kronika, informace o významných konferencích, publikacích apod.
4. Publikování v časopis je určeno především akademickým pracovníkům FŽP a celé Univerzity J. E. Purkyně, přijímány jsou však i příspěvky ostatních odborníků z oblasti ekologie a ochrany životního prostředí a příspěvky pracovníků jiných environmentálně orientovaných pracovišť, včetně studentů.
5. Autor zodpovídá za původnost (originalitu) a odbornou i formální správnost příspěvku. V časopise nelze publikovat článek, který byl již publikován v jiném časopise, což autor stvrzuje, při předání příspěvku redakci, průvodním dopisem, který obsahuje prohlášení, že příspěvek je určen k publikaci v časopise *Studia Oecologica*. Dopis dále obsahuje jméno a kontaktní údaje hlavního autora, resp. autora zodpovědného za komunikaci s redakcí a dále návrh nejméně jednoho recenzenta příspěvku, který vyhovuje níže uvedeným kritériím. Předáním příspěvku redakci dává autor najevo, že je obeznámen s podmínkami publikování v časopise *Studia Oecologica* a vyjadřuje svůj souhlas se zveřejněním příspěvku způsobem specifikovaným v těchto pravidlech a zavazuje se k dodržování níže uvedených etických principů při publikování.
6. Autoři příspěvků jsou povinni dodržovat zásady pro vědeckou, uměleckou a další tvůrčí práci tak, jak jsou formulovány v etickém kodexu akademických pracovníků. V souvislosti s publikováním článků v časopise *Studia Oecologica* se jedná zejména o zásady objektivit, vyhýbání se jakékoliv formě plagiátu a vyhýbání se fragmentaci výsledků a dělení dílčích výsledků do více publikací.
7. Rukopisy autorů jsou přijímány referentem/kou pro ediční činnost FŽP v průběhu celého kalendářního roku na adresu redakce: Univerzita J. E. Purkyně, Fakulta životního prostředí, referent pro ediční činnost, Králova Výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem.
8. Textová část rukopisu je napsána v textovém editoru MS Word a odevzdává se zpravidla v elektronické podobě, včetně grafické dokumentace a obrazových příloh. Čistopis díla musí respektovat uvedené pokyny pro autory, zveřejněné na internetových stránkách fakulty v sekci „*Studia Oecologica*“ a v jednotlivých číslech časopisu.

9. Příspěvky jsou zveřejňovány v českém, slovenském, anglickém nebo německém jazyce. Příspěvky uveřejňovány v českém nebo slovenském jazyce, musí být současně doplněny anglickým nebo německým abstraktem.
10. Výběr příspěvků pro recenzní řízení provádí redakční rada časopisu, která si tak vyhrazuje právo odmítnout bez recenzního řízení příspěvky, které zjevně nevyhovují výše uvedeným zásadám nebo mají nevyhovující formální úroveň.
11. Původní vědecká pojednání a přehledné články jsou publikovány po nezávislém recenzním řízení. Příspěvky jsou posuzovány dvěma externími recenzenty, které navrhuje šéfredaktorem přidělený redaktor článku a schvaluje redakční rada časopisu. Externím recenzentem se rozumí recenzent, který není členem redakční rady časopisu a není pracovníkem stejného pracoviště jako autor či jeden ze spoluautorů příspěvku.
12. Na základě posudku recenzenta může redaktor článku vrátit příspěvek autorům k dopracování/přepřerování. Pokud recenzent nedoporučí vydání díla, rozhodne o dalším postupu redaktor příspěvku. Autor je povinen přihlédnout k připomínkám recenzenta nebo řádně zdůvodnit jejich nerespektování. Redakční rada rozhoduje v konečné instanci o přijetí/nepřijetí příspěvku k publikování.
13. Textovou a grafickou korekturu textu před tiskem provádí autor, který zodpovídá za správnost a úplnost předloženého textu.
14. Časopis se tiskne v nákladu 150 ks. Počet výtisků však může být upraven podle předpokládaných požadavků.
15. Distribuci a evidenci časopisu zajišťuje referent pro ediční činnost ve spolupráci s příslušnými katedrami a zajišťují předání následujících výtisků:
  - a) předání 20-ti povinných výtisků časopisu,
  - b) autor a spoluautoři příspěvku mají nárok na 1 výtisk,
  - c) děkan/ka obdrží 1 výtisk,
  - d) proděkan/ka pro vědu obdrží 1 výtisk,
  - e) členové redakční rady po 1 výtisku,
  - f) odd. edice rektorátu obdrží 1 výtisk,
  - g) pro reprezentaci fakulty 10 výtisků (uloženo na děkanátě fakulty),
  - h) knihovní fond 4 výtisky (z toho 2 ks pro pracoviště Most)
  - i) 10 výtisků univerzitní knihovně pro výměnu mezi školami a knihovnami,
  - j) 1 výtisk do archivu fakulty,
  - k) zbylá část nákladu je rozdělena mezi katedry fakulty pro reprezentaci a knihkupectví UJEP k volnému prodeji

## **PUBLISHING RULES OF THE STUDIA OECOLOGICA SCIENTIFIC JOURNAL**

1. The *Studia Oecologica* Scientific Journal (hereinafter referred to as “Journal”) is published twice a year, generally in spring and autumn. It is possible to include more issues, dealing with specific topics, e.g. significant projects solved within the scope of the Faculty of Environment, during the year.
2. The Journal is published in a printed version; simultaneously it is available on the faculty’s websites.
3. The published papers focus on questions related to ecology and environmental conservation and protection. The major types of papers are following:
  - a) original scientific essays resulting from research work,
  - b) scientific overview articles (reviews),
  - c) summaries of post-gradual and inaugural dissertations as well as the best bachelor and master theses which were defended on the faculty,
  - d) chronicle, information on significant conferences, publications etc.
4. The publication in the Journal is destined in particular to academic workers of the Faculty of Environment as well as of other faculties of J. E. Purkyně University. Papers of other specialists from the ecologic and environmental protection area as well as environmentally oriented places of work, students included, are accepted, too.
5. The author answers for the originality, scientific and formal correctness of the paper. It is not possible to publish articles which have been already published in another journal; the author confirms this by the cover letter, which contains the information that the paper is destined to be published in the *Studia Oecologica* Scientific Journal. The letter also includes data on the author, who is responsible for communication with the Journal redaction, and suggestion of at least one reviewer, who corresponds to the criteria mentioned below. Paper handover shows that the author is acquainted with the publishing terms and he agrees with paper publication following these terms. The author must also observe the below mentioned ethical principles of publishing.
6. The authors are required to follow the principles of scientific, artistic and another creative work that are set in the ethics code of academic workers. These are especially principles of objectivity, plagiarism and result fragmentation avoidance and dividing the results into several publications.
7. The manuscripts are accepted by the Officer of the publishing activities of the Faculty of Environment during the whole calendar year. The editor’s office address is: J. E. Purkyně University, the Faculty of Environment, the Officer of the publishing activities, Králova Výšina 3132/7, 400 96 Ústí nad Labem.
8. The text part of the manuscript must be written in MS Word and it is usually handed over as an electronic file, graphical documentation and appendix of figures included. The clean copy must agree with the instructions mentioned on the faculty’s websites, in the “*Studia Oecologica*” section, and in particular Journal issues.
9. The papers are published in Czech, Slovak, English and German. Those which are published in Czech and Slovak language must contain English or German abstract.

10. Papers intended to reviewer proceedings are chosen by the Journal Editorial Council that reserves the right to refuse the papers, which do not correspond to the above mentioned principles or have an inappropriate formal level.
11. The original scientific essays and well-arranged articles are published after the independent reviewer proceedings. The papers are criticized by two external reviewers, who are suggested by the paper editor, named by the Journal General Editor, and who are agreed by the Journal Editorial Council. The external reviewer cannot be a member of the Journal Editorial Council and he cannot be an employee of the same workplace as the paper authors.
12. The paper can be returned to authors to complete or rewrite in terms of reviewer report. If the reviewer does not recommend the paper to be published, following steps will be proceeded by the editor. The author is allowed to take account of the reviewer suggestions or give an appropriate reason for their ignoring. The Journal Editorial Council makes the final decision on the paper acceptance/non-acceptance.
13. Text and graphical correction is provided by the author, who is responsible for the correctness and completeness of the submitted text.
14. The Journal is printed in the number of 150 copies. The number of copies can be arranged according to supposed demands.
15. The Journal distribution and evidence is provided by the Officer of the publishing activities in connection with appropriate university departments. They provide handover of following copies:
  - a) handover of 20 obligatory Journal copies,
  - b) the authors are eligible for 1 copy,
  - c) the Dean receives 1 copy,
  - d) the Sub-dean for Science and Research receives 1 copy,
  - e) each member of the Journal Editorial Council receives 1 copy,
  - f) each member of the Rectorial department of edition receives 1 copy,
  - g) ten copies will be left for the faculty representation (stored in the Dean's Office),
  - h) the Collection receives 4 copies (two copies are destined for Most workplace),
  - i) the university library receives 10 copies (destined for the exchange between universities and libraries),
  - j) one copy will be destined for the faculty archive,
  - k) the rest will be divided between members of individual faculty departments for presentability purposes and the university bookshop for free sale