

# VPLYV RÔZNEJ INTENZITY OSVETLENIA KORUNY NA PLODIVOSŤ A PLODY JASEŇA MANNOVÉHO

Kováčik, M., Čaňová, I., Slobodník, B.

Technická univerzita Zvolen, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen,  
[januar.ko@post.sk](mailto:januar.ko@post.sk), [canova@vsld.tuzvo.sk](mailto:canova@vsld.tuzvo.sk), [slobod@vsld.tuzvo.sk](mailto:slobod@vsld.tuzvo.sk)

**ABSTRACT: Impact of different irradiation intensity in forest canopy on the fertility and fruits of the manna ash.**

The results of research of the manna ash (*Fraxinus ornus* L.) growing naturally on the locality Holica - Príbelce (Fig. 2) were presented in this article. The acquiring new knowledge about this our native species was the aim of our investigation. The method consisted of following parts: selection of locality and trees, determination of number and weight of achenes, x-raying with determination of the seed quality and measuring of the length of seeds and achenes. They were selected 10 hermaphrodite trees (5 with irradiated crowns and 5 with shaded crowns). We analysed 10 infructescences from each tree. By the X-rays (Fig. 3) the seeds were separated into three groups- full, empty and damaged seeds.

The average number of achenes in the infructescence (Tab. 1) was at the trees with irradiated crowns higher (209,8) as at shaded trees (133,6). The difference between these trees was statistically high significant ( $\alpha = 0,001$ ). Equally statistically significant difference was determined in the ratio of the full seeds (Tab. 3) and in the weight of 100 achenes (Tab. 2). The higher weight was measured at trees with irradiated crowns (1,910 g) as at shaded trees (1,641 g). The influence of higher irradiation intensity in forest canopy was not established in the ratio of empty seeds (Tab. 4) and on the length of seeds. The average number of damaged seeds (Tab. 5) was double at the shaded trees (13,17 %) in comparison with irradiated crowns (6,88 %).

**Key words:** *Fraxinus ornus* L., seed, achene, irradiation intensity

## ÚVOD A PROBLEMATIKA

Rod *Fraxinus* je pre dendrológov jedným z najťažších. Dôvod tohto konštatovania spočíva v tom, že rozlišovacie znaky pre niektoré druhy sú málo výrazné, údaje v literatúre sú často protichodné a herbárové materiály popísaných druhov nedostatočné (Matovič 1985). U nás rastú prirodzene tri druhy jaseňov: jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior* L.), podobný jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) a jaseň mannový (*Fraxinus ornus* L.). Z introdukovaných druhov jaseňov sa v našich lesoch skúšal uplatniť jaseň americký (*Fraxinus americana* L.), ktorý sa však pre svoj obyčajne krivý kmeň neosvedčil.

Veľkú pozornosť najmä v súvislosti s výskumom globálneho otepľovania a jeho vplyvu na dreviny venovali vo svojej práci Chmielewski a Rötzer (2001). Vzhľadom na malý podiel jaseňov v lesoch Európy sú informácie o výsledkoch ich pozorovania dosť vzácne, väčšinou čiastkové a takmer výlučne orientované na jaseň štíhly- *Fraxinus excelsior* L. (Priwitzer, Mindáš 1998, Latorre, Bianchi 1998, Wielgolaski 1999).

Jaseň mannový patrí medzi dreviny, ktoré si zaslúžia väčšiu pozornosť a širšie využitie a to najmä z dôvodu jeho schopnosti existovať v extrémnych podmienkach prostredia, s čím súvisí aj možnosť využitia tejto dreviny pri zalesňovaní imisných holín.

## Základné údaje o jaseňi mannovom

Jaseň mannový patrí do čeľade *Oleaceae*- olivovité. Je to nízky strom, dosahujúci do výšky 8 až 15 m. Ojedinele siaha až do výšky 20 metrov. Vytvára zbiehavé kmene s priemerom 0,2 až 0,3 metra, maximálne 0,6 m. Často je iba kríkovitého vzrastu. Kôra je hladká, svetlosivá až hnedastosivá. Borka je tmavosivá, bradavicovo drsná, jemne plytko rozpukaná, pričom pukliny sú belavé. Koruna je

nasadená nízko, je široko vajcovitá až guľovitá a husto zakonárená. Púčiky sú postavené protistojne, sú sivé alebo hnedastosivé.

Výhonky sú okrúhle až tupo štvorhranné, olivovo zelené až hnedasto sivozelené, s početnými vystupujúcimi lenticelami. Listy sú nepárnopeřovité a sú tvarovo premenlivé (elipsovité, vajcovité až kopijovité). Na vrchole sú listy prihrotené až dlho končisté, na báze široko klinovité, na okraji pílkovité až drobno vrúbkovité. Vrchná strana je tmavšie zelená, spodná je svetlejšia.

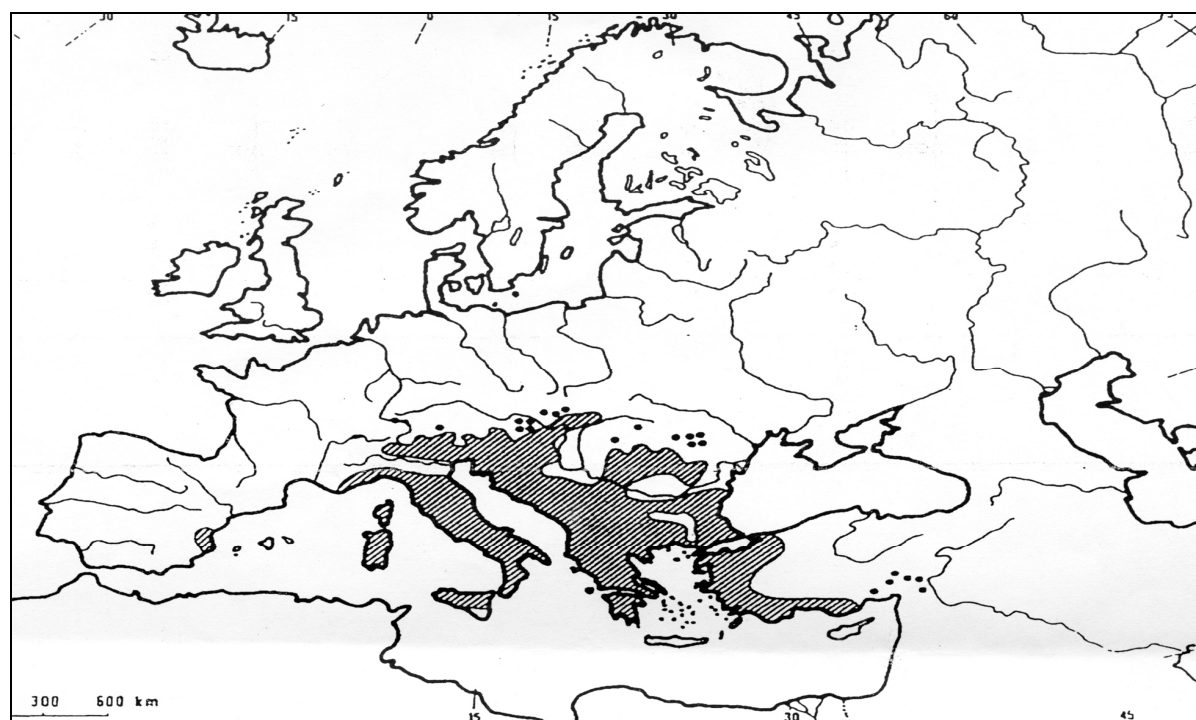
Plodnosť sa prejavuje pomerne zavčasu, už vo veku 8-10 rokov. Plodí skoro každoročne. Kvitne koncom apríla, častejšie však až v máji a to súčasne s rozvíjaním sa listov. Kvety sú väčšinou obojpohlavné alebo jednopohlavné samčie, 4-početné. V populácii jaseňa mannového sa vyskytujú len samčie alebo hermafroditné jedince. Kvety jaseňa mannového sú oveľa nápadnejšie ako u jaseňa štíhleho alebo jaseňa úzkolistého, pričom je to druh ambofilný (kvety sú opeľované ako vetrom tak aj hmyzom). Ďalšie dva druhy jaseňov (štíhly a úzkolistý) sú vetroopelivé. Plod je jednokřídla, viacplodolistová nažka, ktorá je previsnutá a veľmi variabilná. Semeno je vajcovité, stlačené, pozdĺžne pruhované, hnedé. Dozrieva v auguste a kľíči na jar.

Jaseň mannový má plastický, husto rozkonárený koreňový systém. Na začiatku rastie rýchlo, má bohatú pňovú výmladnosť a prirodzené zmladenie, čo ho zvyhodňuje v konkurencii s ostatnými sprievodnými drevinami. Je to druh veľmi premenlivý.

Druhovú meno "mannový" pochádza od manny, na vzduchu tuhnúcej šťavy, ktorá vyteká z poranených miest kôry. Táto šťava sa získava a ďalej spracúva hlavne v južnom Taliansku. Obsahuje veľké množstvo alkoholu a ďalších látok dôležitých z medicínskeho hľadiska (Kremer 1995).

### Areál rozšírenia

Jaseň mannový patrí medzi juhoeurópske dreviny. Od západu sa jeho celkový areál rozšírenia začína na severovýchode Španielska pri Valencii, prechádza juhovýchodnou časťou Francúzska (Provence) a teplými údoliami južného okraja Álp do severnej časti bývalej Juhoslávie a Maďarska až na južné Slovensko. Severnou časťou Balkánskeho polostrova sa celkový areál jaseňa mannového tiahne až k Dunaju, prechádza na západné pobrežie malej Ázie, kde južnými úpäťami Taurusu zasahuje až do Libanonu. Najväčší výskyt má na juhu Talianska a na prítľahlých ostrovoch, v krasových oblastiach a aj v ostatných častiach Balkánskeho polostrova (viď Obr. 1).



Obr. 1 Celkový areál rozšírenia jaseňa mannového

Na severe rastie zväčša v pahorkatinách, na juhu vystupuje do vyšších nadmorských výšok. V Dalmácii siaha jeho areál do nadmorskej výšky 1 200 m n. m., v južnom Tirolsku do výšky 1 500 m n. m. a v pohorí Taurus až do výšky 1 600 m n. m. (Pagan 1997).

Na Slovensku prebieha **severná** hranica prirodzeného rozšírenia jaseňa mannového, ale jej presné určenie je obtiažne, nakoľko sa na viaceré lokality, ktoré mu ekologicky vyhovujú vysádzal umelo počas zalesňovania holých, eróziou odkrytých vápencových skál a neplodných kamenísk (Bertová 1984). Ako druh európskomediteránny osídľuje na južnom Slovensku výhrevné karbonátové a andezitové oblasti vo fyto geografických okresoch a podokresoch: Burda (Kováčovské kopce), Ipeľsko-rimavská brázda, Juhoslovenský kras, Devínska Kobyla, Podunajská nížina, Košická kotlina, Východoslovenská nížina, Malé Karpaty, Považský Inovec, Strážovská hornatina, Pohronský Inovec, Štiavnické vrchy a Nízke Beskydy. Všeobecne sa uznáva prirodzený výskyt jaseňa mannového v pohorí Burda. Ostatné lokality sú sporné. Vyplýva to zo skutočnosti, že táto drevina sa už dávno využívala na zalesňovanie devastovaných suchých a teplých stanovišť.

### Nároky na podmienky prostredia

Jaseň mannový je teplomilná a svetlomilná drevina, ktorá znáša extrémne vysoké teploty na južných expozíciách, s čím je spojená aj jej schopnosť rásť na suchých stanovištiach, kde materská hornina pomiestne vystupuje až na povrch a pôdy sú prevažne plytké. Je náročný na obsah živín v pôde. Rastie na pôdach z karbonátových hornín, ale aj z andezitov, na výslnných, zväčša južných kamenistých až skalnatých svahoch. V mladosti znáša slabé zatienenie. V chladných oblastiach vymrzá (Pagan 1997).

Jaseň mannový v oblastiach svojho prirodzeného rozšírenia rastie väčšinou na suchých, výslnných svahoch v zmiešaných listnatých lesoch až v kroviskách. Zriedkavejšie rastie v skupinách až v porastoch. Tvorí porasty s mnohými európskymi opadavými a neopadavými druhmi, čím vznikajú veľmi pestré spoločenstvá, esteticky pôsobivé najmä v čase kvitnutia jaseňa mannového.

### MATERIÁL A METÓDY

Metodika práce pozostávala z nasledujúcich častí:

- výber lokality, stromov a odber vzoriek
- zisťovanie počtu a hmotnosti nažiek
- RTG snímkovanie a hodnotenie kvality semien
- meranie dĺžok nažiek a semien
- štatistické vyhodnotenie závislosti nameraných hodnôt od osvetlenia koruny

### Výber lokality (Holica) a charakteristika plochy

V tomto príspevku sú uvedené výsledky výskumu jaseňa mannového z oblasti chráneného areálu Holica (CHA Holica), nachádzajúceho sa v blízkosti obce Príbelce (Obr. 2).

Klimatické charakteristiky prevzaté z meteorologickej stanice pri Plášťovciach udávajú priemernú teplotu (apríl - september) 15 °C. Obdobie s priemernou teplotou 0 °C a vyššou začína od 21. 2. a končí 11. 12., pričom dĺžka tohoto obdobia sa pohybuje medzi 260 - 300 dňami. Priemerný dátum prvého mrazivého dňa je 10. október a posledného mrazivého dňa je 1. máj.

Priemerný počet dní so zrážkami 1 mm a viac je 90 dní a so zrážkami 10 mm a viac 25 dní. Priemerný počet snežných dní je 25. Priemerná relatívna vlhkosť vzduchu je v júli 70 % a v decembri 85 %. Počet jasných dní počas roka je 60, zamračených 110. Dĺžka trvania slnečného svitu počas vegetačného obdobia je 1 500 hodín.

Na území CHA Holica je pôda mierne až stredne hlboká a značne presychavá. Vyskytuje sa tu hnedá lesná pôda. Jedná sa o pôdu hlinitú až piesočnatohlinitú, slabohumóznú a skeletnatú. Minerálne sú tieto pôdy stredne bohaté.

Z fytoocenologického hľadiska porasty tejto lokality predstavujú formáciu skalnatých stepí s prirodzeným výskytom jaseňa mannového. Zo skupín lesných typov sa tu uplatňuje predovšetkým skupina lesných typov mezotrofného radu *Carpinetum-Quercetum* (CQ) - hrabová dúbrava s

prevládajúcim typom *Poa nemoralis*, *Poa angustifolia*, *Asperula glauca*, *Festuca pseudodalmatica*. Z drevín sa uplatňujú najmä dub zimný a cerový. Primiešaný je jaseň mannový, hrab a lipa, ktoré tvoria hornú vrstvu porastu. Spodnú vrstvu vytvárajú kroviny ako bršlen, vtáčí zob, mahalebka, svíb a podobne.



Obr. 2 Situačná mapa CHA Holica

### Výber stromov a odber vzoriek

Na lokalite CHA Holica bolo vybraných desať hermafroditných, väčšinou viackmenných jedincov. Polovicu výberu tvorili stromy s plne osvetlenou korunou a druhú polovicu tvorili stromy s korunou zatienenou (stromy podúrovňové- vrastavé). Každý hodnotený strom dostal svoje evidenčné číslo. Odber vzoriek sa uskutočnil v auguste 2003 a pozostával z odberu desiatich súplodí nažiek z každého stromu, odobratých rovnomerne z celej koruny. Odobraté vzorky sa označili skratkou lokality, stromu a číslom súplodia. Umiestnili sa do polyetylénových vreciek z dôvodu minimalizácie straty vody vo vzorkách.

### Počet a hmotnosť nažiek

Počet nažiek sa zisťoval tak, že sa spočítali všetky nažky v každom odobratom súplodí zvlášť a to pre každý vybraný strom. Na stanovenie hmotnosti nažiek sa zvolil postup prepočítavania hmotnosti na 100 kusov s ohľadom na obmedzený počet nažiek v niektorých súplodiach, ktorý v niektorých prípadoch nepresahoval toto číslo. Jednotlivé vzorky sa celé odvážili a podľa počtu nažiek v súplodí sa vykonal prepočet hmotnosti na sto kusov, aby bolo možné vzorky navzájom porovnávať. Hmotnosti vyjadrené v gramoch sa zaokrúhlili na tri desatinné miesta.

### Hodnotenie kvality semien

Pre hodnotenie kvality semien RTG snímkaním bolo potrebné získané vzorky nažiek pripraviť a to tak, že nažky sa lepiacou páskou prilepili na papierové šablóny s rozmermi 100 x 145 mm (Obr. 3).

Röntgenovému snímkovaniu boli podrobené všetky vzorky v plnom rozsahu. Pri vyhodnocovaní RTG snímok sa semená v nažkách klasifikovali ako plné, prázdne alebo poškodené. Za plné sa považovali semená obsahujúce všetky pletivá potrebné na klíčenie, za prázdne sa považovali semená, ktoré obsahovali menej ako 50 % pletív potrebných na klíčenie, prípadne ak bola zrejma absencia embrya v týchto semenách. Za poškodené sa považovali semená, ktoré vykazovali známky poškodenia hmyzom.





Obr. 3 Vzorky nažiek jaseňa mannového pripravené na RTG snímkovanie

**Meranie dĺžok nažiek a semien** sa vykonalo na vzorkách pripravených pre RTG snímkovanie v počte 20 dĺžok nažiek a 20 dĺžok semien z každého súplodia. Meranie sa robilo s presnosťou  $\pm 0,5$  mm a do štatistického výpočtu bol zahrnutý aritmetický priemer dĺžok z každého súplodia.

### Štatistické vyhodnotenie

Pre zistenie závislosti nameraných hodnôt kvantitatívnych a kvalitatívnych znakov od osvetlenia koruny bol použitý program Štatistika, modul ANOVA. Konkrétne sa použila dvojfaktorová analýza variácie ako testovacia metóda, ktorá umožňuje v jednom vyhodnocovacom postupe otestovať rozdiely medzi väčším počtom aritmetických priemerov. Jej základom je rozklad celkovej variability výsledkov na jednotlivé zložky podľa príčin, ktoré ju spôsobili. Na porovnanie hodnôt sa použil F-test a viacnásobný poradový Duncanov test.

## VÝSLEDKY

### Zhodnotenie počtu nažiek

Počet nažiek v súplodiach jaseňa mannového tak, ako boli spočítané po jednotlivých stromoch v rámci lokality Holica udáva Tab. 1. Počet nažiek v jednotlivých súplodiach sa pohyboval v rozpätí od 26 po 630 kusov. Aritmetický priemer zo všetkých stromov bol 186,9 kusov, pričom vyššia hodnota bola dosiahnutá pri stromoch s osvetlenou korunou a to 209,8 kusov oproti stromom so zatienenou korunou – 133,6 kusov. Smerodajná odchýlka za všetky stromy nadobudla hodnotu 117,40, pričom vyššia smerodajná odchýlka bola pri stromoch s osvetlenou korunou (125,82) ako pri stromoch so zatienenou korunou (70,25).

Možno konštatovať, že 68 % nameraných hodnôt sa nachádza v intervale od 69,5 po 304,3 kusov nažiek v jednom súplodí. Variačný koeficient dosiahol za celý porast hodnotu 62,81 %, pričom bol opäť vyšší u stromov s osvetlenou korunou. Na základe výsledkov analýzy variácie počtu nažiek v súplodiach nám vyšiel štatisticky významný rozdiel ( $\alpha = 0,001$ ) medzi stromami s rozdielne osvetlenou korunou.

### Zhodnotenie hmotnosti nažiek

Hmotnosť nažiek v súplodiach jaseňa mannového tak, ako boli odvážené po jednotlivých stromoch v rámci lokality Holica udáva Tab. 2.

Poradové číslo súplodia	Číslo stromu									
	Osvetlená koruna					Zatienená koruna				
	3	8	11	29	32	31	33	35	42	44
1	239	149	172	125	123	97	287	147	149	104
2	388	133	227	116	245	82	91	184	26	102
3	630	129	122	217	161	63	263	228	60	169
4	147	180	250	256	193	92	155	310	59	253
5	217	254	142	103	169	59	98	325	54	95
6	481	233	271	296	146	71	95	252	147	143
7	487	91	168	70	146	71	63	177	110	205
8	427	145	310	258	181	111	186	260	105	152
9	66	247	188	87	261	74	149	440	77	89
10	601	304	182	92	294	65	241	459	33	247
<b>Minimálna hodnota</b>	66	91	122	70	123	59	63	147	26	89
<b>Maximálna hodnota</b>	630	304	310	296	294	111	287	459	149	253
<b>Aritmetický priemer</b>	368,3	186,5	203,2	162,0	191,9	78,5	162,8	278,2	82,0	155,9
<b>Smerodajná odchýlka</b>	182,5	65,3	56,6	80,6	53,5	15,9	75,0	101,0	41,7	58,5
<b>Variačný koeficient (%)</b>	49,56	35,01	27,84	49,76	20,26	20,26	46,08	36,29	50,85	37,55

Tab. 1 Počet nažiek v súplodiach jaseňa mannového na lokalite Holica

Poradové číslo súplodia	Číslo stromu									
	Osvetlená koruna					Zatienená koruna				
	3	8	11	29	32	31	33	35	42	44
1	1,678	1,636	2,420	1,848	1,843	2,063	1,907	1,731	1,803	1,043
2	1,660	1,357	2,400	2,013	1,719	2,000	2,086	1,897	1,912	0,919
3	1,794	1,348	2,420	1,835	1,915	2,095	2,044	1,837	1,377	1,459
4	2,242	1,445	2,499	1,915	1,905	1,810	2,028	1,790	1,249	1,417
5	1,817	1,445	2,416	1,685	1,675	1,622	2,024	2,400	1,375	1,558
6	1,794	1,609	2,596	2,434	2,068	1,884	2,008	2,461	1,566	1,525
7	1,714	1,217	2,397	2,480	1,538	1,730	1,929	1,802	1,703	1,361
8	1,982	1,192	2,634	1,890	1,871	1,699	2,117	1,980	1,706	1,338
9	2,602	1,120	2,213	1,787	1,946	1,848	2,185	1,913	1,636	1,352
10	1,577	1,365	2,648	2,184	1,954	1,379	1,950	1,980	1,165	1,482
<b>Minimálna hodnota</b>	1,577	1,120	2,213	1,685	1,538	1,379	1,907	1,731	1,165	0,919
<b>Maximálna hodnota</b>	2,602	1,636	2,648	2,480	2,068	2,095	2,185	2,461	1,912	1,558
<b>Aritmetický priemer</b>	1,886	1,373	2,464	2,007	1,843	1,813	2,028	1,979	1,549	1,345
<b>Smerodajná odchýlka</b>	0,298	0,160	0,126	0,258	0,148	0,206	0,081	0,238	0,234	0,197
<b>Variačný koef. (%)</b>	15,80	11,68	5,12	12,85	8,04	11,40	4,03	12,04	15,12	14,63

Tab. 2 Hmotnosť nažiek v jednotlivých súplodiach na lokalite Holica (hmotnosti sú uvádzané v gramoch pre 100 kusov nažiek)

Priemerná hmotnosť nažiek v jednom súplodí prepočítaná na 100 kusov nažiek v rámci jednotlivých súplodí a stromov sa pohybovala v rozpätí od 0,919 do 2,648 g. Aritmetický priemer hmotností za celý porast bol 1,829 g, pričom vyššie hodnoty boli dosiahnuté pri stromoch s korunou osvetlenou (1,910 g). Smerodajná odchýlka nadobudla za všetky stromy hodnotu 0,38. Možno preto konštatovať, že 68 % nameraných hodnôt sa nachádza v intervale od 1,445 po 2,209 g. Variačný

koeficient za celý porast dosiahol hodnotu 20,75 %, pričom o trochu vyššia bola variabilita hodnôt u stromov so zatienenou korunou (20,69 %) oproti stromom s osvetlenou korunou (19,21 %).

Bolo zistené, že hmotnosť nažiek rastie s intenzitou osvetlenia koruny a to podstatne. Na základe získaných výsledkov analýzy variancie hmotnosti 100 kusov nažiek možno konštatovať signifikantné rozdiely ( $\alpha = 0,001$ ) medzi stromami s rozdielne osvetlenými korunami s tým, že u stromov s osvetlenými korunami bola dosiahnutá hmotnosť nažiek 1,90 g, pričom u zatienených stromov to bolo len 1,63 g.

### Zhodnotenie podielu plných semien

Priemerný počet plných semien v súplodiach jaseňa mannového tak, ako boli spočítané po jednotlivých stromoch v rámci lokality Holica udáva Tab. 3.

Poradové číslo súplodia	Číslo stromu									
	Osvetlená koruna					Zatienená koruna				
	3	8	11	29	32	31	33	35	42	44
1	126	100	169	104	101	80	272	108	128	58
2	357	79	222	110	232	62	81	165	20	46
3	536	91	108	202	152	55	247	204	46	133
4	135	139	210	230	185	70	139	280	33	192
5	191	180	138	73	152	47	48	297	38	77
6	436	171	255	279	119	47	88	229	109	102
7	430	43	113	65	124	28	50	154	92	154
8	369	105	282	145	168	70	178	233	83	104
9	63	165	126	68	249	55	140	401	48	59
10	544	234	177	85	263	45	205	410	19	211
<b>Σ</b>	3187	1307	1800	1361	1745	559	1448	2481	616	1136
<b>Aritmetický priemer</b>	318,7	130,7	180,0	136,1	174,5	55,9	144,8	248,1	61,6	113,6
<b>Percentuálny podiel (%)</b>	86,5	70,1	88,6	84,0	90,9	71,2	88,9	89,2	75,1	72,9
<b>Smerodajná odchýlka</b>	167,5	54,3	57,6	71,9	53,7	14,4	75,5	95,4	36,6	54,6
<b>Variačný koeficient (%)</b>	52,57	41,57	32,00	52,81	30,80	25,76	52,17	38,43	59,40	48,09

Tab. 3 Počet plných semien v súplodiach jaseňa mannového na lokalite Holica

Priemerný percentuálny podiel plných semien v súplodiach nažiek, ktoré boli zistené pri vyhodnocovaní RTG snímok sa pohyboval v rozpätí od 33,44 až 98,26 %. Aritmetický priemer týchto podielov za celý porast je 80,57 %. Smerodajná odchýlka nadobudla hodnotu 13,45. Možno povedať, že 68 % zistených podielov plných semien sa nachádza v intervale od 67,12 % až 94,02 %. Variačný koeficient dosiahol za celý porast hodnotu 16,69 %. Vyššia variabilita je pri stromoch so zatienenými korunami (17,96 %). Pri vzájomnom porovnaní podielu plných semien zo stromov s rôzne osvetlenými korunami bol tento podiel vyšší v súplodiach odobratých zo stromov, ktoré mali korunu osvetlenú (82,39 %) oproti 76,29 %, pričom tento rozdiel nám vyšiel ako štatisticky významný na hladine významnosti  $\alpha = 0,05$ .

### Zhodnotenie podielu prázdnych semien

Počet prázdnych semien v súplodiach jaseňa mannového tak, ako boli spočítané po jednotlivých stromoch v rámci lokality Holica udáva Tab. 4.

Percentuálny podiel prázdnych semien vypočítaný z celkového počtu semien v jednotlivých súplodiach nažiek za celý porast sa pohyboval v rozpätí od 0 až 43,93 %. Aritmetický priemer týchto podielov je pre všetky skúmané stromy na danej ploche 10,67 %, smerodajná odchýlka nadobudla hodnotu 9,96. Pri hodnotení variačných koeficientov (osvetlené koruny – 91,07 %, zatienené koruny – 98,61 %) možno povedať, že variabilita v počte prázdnych semien je veľmi vysoká a to rovnako pri stromoch s osvetlenou aj zatienenou korunou.

Poradové číslo Súplodia	Číslo stromu									
	Osvetlená koruna					Zatienená koruna				
	3	8	11	29	32	31	33	35	42	44
1	105	21	0	14	12	8	8	8	4	27
2	14	39	3	4	10	10	1	11	0	44
3	16	21	12	10	2	7	7	11	8	19
4	7	25	19	19	3	17	8	18	19	43
5	17	59	2	7	12	11	1	3	9	9
6	37	34	12	5	9	13	4	7	1	10
7	34	32	48	1	15	28	7	12	5	36
8	15	34	15	57	4	26	2	19	5	30
9	1	65	39	17	1	9	2	18	3	12
10	39	46	4	5	18	17	16	20	9	21
<b>Σ</b>	285	376	154	139	86	146	56	127	63	251
<b>Aritmetický priemer</b>	28,5	37,6	15,4	13,9	8,6	14,6	5,6	12,7	6,3	25,1
<b>Percentuálny podiel (%)</b>	7,7	20,2	7,6	8,6	4,5	18,6	3,4	4,6	7,7	16,1
<b>Smerodajná odchýlka</b>	28,2	14,3	15,4	15,4	5,6	7,0	4,4	5,5	5,2	12,4
<b>Variačný koeficient (%)</b>	99,02	38,06	99,68	110,9	64,57	47,96	78,73	43,42	81,88	49,39

Tab. 4 Počet prázdnych semien v súplodiach jaseňa mannového na lokalite Holica

Pri štatistickom hodnotení percentuálneho podielu prázdnych semien v súplodiach nažiek bolo zistené, že na rozdieloch v podiele prázdnych semien medzi osvetlenými a zatienenými korunami sa vo väčšej miere podieľali vzorky z osvetlenej koruny, hoci vplyv zatienenia korún na podiel prázdnych semien sa nepreukázal (bol na hranici štatistickej významnosti).

#### Zhodnotenie podielu poškodených semien

Počet poškodených semien v súplodiach jaseňa mannového v rámci skúmanej lokality Holica udáva Tab. 5.

Poradové číslo súplodia	Číslo stromu									
	Osvetlená koruna					Zatienená koruna				
	3	8	11	29	32	31	33	35	42	44
1	8	28	3	7	10	9	7	31	17	19
2	17	15	2	2	3	10	9	8	6	12
3	78	17	2	5	7	1	9	13	6	17
4	5	16	21	7	5	5	8	12	7	18
5	9	15	2	23	5	1	49	25	7	9
6	8	28	4	12	18	11	3	16	37	31
7	23	16	7	4	7	15	6	11	13	15
8	43	6	13	56	9	15	6	8	17	18
9	2	17	23	2	11	10	7	21	26	18
10	18	24	1	2	13	3	20	29	5	15
<b>Σ</b>	211	182	78	120	88	80	124	174	141	172
<b>Aritmetický priemer</b>	21,1	18,2	7,8	12,0	8,8	8,0	12,4	17,4	14,1	17,2
<b>Percentuálny podiel (%)</b>	5,7	9,8	3,8	7,4	4,6	10,2	7,6	6,3	17,2	11,0
<b>Smerodajná odchýlka</b>	22,0	6,4	7,9	15,9	4,2	5,0	12,9	8,1	10,0	5,5
<b>Variačný koeficient (%)</b>	104,49	35,08	100,75	132,29	47,89	62,25	104,17	46,63	70,88	31,82

Tab. 5 Počet poškodených semien v súplodiach jaseňa mannového na lokalite Holica



Percentuálny podiel poškodených semien v jednotlivých súplodiach nažiek, ktorý bol vypočítaný z celkového počtu semien, sa na tejto lokalite pohyboval v rozpätí od 0,55 až 50 %. Aritmetický priemer týchto podielov poškodených semien je v rámci celej plochy 8,77 % a smerodajná odchýlka bola 7,68.

Výsledky F-testu nám preukázali na hladine významnosti  $\alpha = 0,001$  štatisticky vysoko významný rozdiel medzi stromami s rôzne zatienenými korunami s tým, že vyšší percentuálny podiel poškodených semien sa zistil pri stromoch zatienených (13,17 %). Stromy s osvetlenými korunami mali priemerný podiel poškodených semien len 6,88 %, aj keď tu bol zaznamenaný vyšší variačný koeficient ako u predchádzajúcich stromoch.

### Zhodnotenie dĺžky semien

Dĺžka semien v rámci celej lokality Holica sa pohybovala v rozpätí od 8,3 po 10,3 mm. Smerodajná odchýlka pre celý porast mala hodnotu 0,51 a aritmetický priemer dĺžky semien bol 9,3 mm. Variačný koeficient za všetky stromy dosiahol veľmi nízku hodnotu a to 5,45 %, pričom stromy bez ohľadu na zatienenie koruny ho mali úplne rovnaký.

Z výsledkov F-testu vyplýva, že zatienenie koruny nemalo vôbec nijaký vplyv na dĺžku semien jaseňa mannového, čo dokazujú aj priemerné hodnoty dĺžky semien, keď u stromov s osvetlenou korunou bola zistená priemerná dĺžka semien 9,30 mm a u stromov s neosvetlenou korunou to bolo 9,27 mm. Rozdiel medzi stromami bol teda minimálny.

### Zhodnotenie dĺžky nažiek

Dĺžku nažiek v rámci celej lokality Holica sme zistili v rozpätí od 19,9 po 27,5 mm. Aritmetický priemer dĺžky nažiek pre všetky merané stromy v poraste bol 23,5 mm, pričom smerodajná odchýlka bola 1,94. variačný koeficient bol rovnako ako to bolo u dĺžky semien nízky a za všetky stromy dosiahol hodnotu 8,25 %. Zatienené stromy ho mali ešte nižší ako bola nameraná priemerná hodnota (6,09 %). Možno konštatovať, že 68 % nameraných hodnôt dĺžky nažiek sa nachádzalo v intervale od 21,6 po 25,4 mm.

Z výsledkov F-testu vyplýva, že zatienenie koruny stromov malo štatisticky vysoko významný vplyv ( $\alpha = 0,001$ ) na dĺžku nažiek jaseňa mannového s tým, že väčšia dĺžka nažiek sa zistila u stromov zatienených. Kým tu bola zistená priemerná dĺžka nažiek 24,9 mm u stromov s plne osvetlenou korunou to bolo len 22,9 mm.

## DISKUSIA

Údaje týkajúce sa plodivosti jaseňa mannového sa v nami dostupnej literatúre nenašli. K dispozícii sú len údaje týkajúce sa počtu kvetov v súkvetiach a tiež počtu súkvetí na jeden strom (Verdú 2004). Uvedený autor porovnával hermafroditné a samčie jedince *Fraxinus ornus* L. rastúce v piatich populáciách v Španielsku. Zistil štatisticky významný rozdiel v počte kvetov nachádzajúcich sa v jednom súkvetí medzi stromami hermafroditnými a samčými. Kým u samčích jedincov bol tento počet kvetov  $890 \pm 150$ , u hermafroditných stromoch to bolo  $860 \pm 600$ . Pri porovnávaní uvedeného počtu kvetov s počtom nami zistených nažiek na lokalite Holica môžeme konštatovať, že úspešnosť oplodnenia bola približne 21,7 %. Keď sa rozdelili stromy podľa intenzity osvetlenia ich korún, zistili sa štatisticky významné rozdiely medzi stromami s osvetlenou a zatienenou korunou a to 209,8 kusov ku 133,6 kusov.

Údaje o hmotnosti nažiek jaseňa mannového dostupná literatúra zase neuvádza. Nami zistená priemerná hmotnosť 100 kusov nažiek v rámci celého porastu Holica bola 1,829 g. Údaje týkajúce sa podielu plných semien sa v dostupnej literatúre obmedzujú len na jeden druh z rodu *Fraxinus* a to na jaseň štíhly (Šmelková 1989), kde sa uvádza 80 % podiel plných semien. U nás na skúmanej lokalite Holica vyšiel priemerný podiel plných semien 80,57 %.

Čo sa týka podielu prázdnych a poškodených semien dostupná literatúra sa o týchto údajoch pre drevinu *Fraxinus ornus* podobne ako pre ostatné druhy rodu *Fraxinus* nezmieňuje. Na hodnotenej lokalite podiel prázdnych semien dosiahol 10,67 % a nebol zaznamenaný štatisticky významný rozdiel v percentuálnom podiele prázdnych semien medzi stromami s osvetlenou a zatienenou korunou.

Podiel poškodených semien dosiahol hodnotu 8,77 %. Pri podrobnejšom rozdelení stromov podľa osvetlenia koruny bol vyšší podiel zaznamenaný u stromov podúrovňových. Údaje týkajúce sa dĺžok samotného semena sme v literatúre opäť nenašli a preto sa zistené údaje nemali s čím porovnať.

Tvarom nažky *Fraxinus ornus* a jej dĺžkou sa vo svojej práci zaoberal Krüssmann (1977). Uvedený autor uvádza, že nažka u jaseňa mannového je prevážne úzko podlhovastá a je dlhá 25 mm. Tento údaj je o niečo vyšší v porovnaní s našou lokalitou, kde bola zistená priemerná dĺžka nažky 23,5 mm a pri rozdelení stromov podľa osvetlenia koruny bol zaznamenaný rozdiel v dĺžke nažky a to pri osvetlenej korune 22,9 mm a pri zatienenej korune 24,9 mm.

Na záver je nutné podotknúť, že cieľom tohoto príspevku bola prezentácia výsledkov jaseňa mannového na lokalite Holica, s čím sme chceli rozšíriť poznatky z tejto problematiky keďže je ich v literatúre zatiaľ len veľmi málo.

## LITERATÚRA

- [1] BERTOVIČ, L. 1984: *Fraxinus* L.. Flóra Slovenska IV/1, Bratislava, Veda, 66–73.
- [2] CHMIELEWSKI, F. M., RÖTZER, T. 2001: Response of tree phenology to climate change across Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*, 108, 101-112.
- [3] KREMER, B. P. 1995: *Stromy*. Bratislava, Ikar, 287 s.
- [4] KRÜSSMANN, G. 1977: *Handbuch der Laubgehölz*. 2. Auflage. Band II. Verlag, Berlin, Hamburg, 92 s.
- [5] LATORRE, F., BIANCHI, M. M. 1998: Relationships between flowering development of *Ulmus pumila* and *Fraxinus excelsior* and their airborne pollen. *Grana*, 37, 233-238.
- [6] MATOVIČ, A. 1985: Morfológická a ekologická charakteristika, stavba a vlastnosti dreva jasanu úzkolistého a jasanu ztepilého. Autoreferát dizertácie, Vysoká škola zemědělská v Brne, LF, 37 s.
- [7] PAGAN, J. 1997: *Lesnícka dendrológia*. Skriptá, Technická univerzita vo Zvolene, 378 s.
- [8] PRIWITZER, T., MINĎÁŠ, J. 1998: Výsledky fenologických pozorovaní lesných drevín v rokoch 1993-1997 na lokalite Poľana-Hukavský grúň. *Vedecké práce LVÚ vo Zvolene*, 42, 17-32.
- [9] ŠMELKOVÁ, Ľ. 1989: *Zakladanie lesa*. Skriptá, VŠLD vo Zvolene, 372 s.
- [10] VERDÚ, M. 2004: Physiological and reproductive differences between hermaphrodites and males in the androdioecious plant *Fraxinus ornus*. *Oikos*, 105, 239-136.
- [11] WIELGOLASKI, F. E. 1999: Starting dates and basic temperatures in phenological observations of plants. *International Journal of Biometeorology*, 42, 158-168.

## Pod'akovanie

Predkladaná práca bola financovaná z prostriedkov medzinárodného výskumného projektu 5. rámcového programu EÚ Fraxigen – Ash for the future: defining European ash populations for conservation and regeneration (EVK2-CT-2001-00108) a z projektu grantovej agentúry VEGA 2/4159/04.