

BIOLOGICKÉ A MORFOLOGICKÉ VLASTNOSTI JARNÍHO MÁKU ODRŮDY MAJOR

Biological and Morphological Characteristics of Spring Poppy, Cultivar Major

Petr PŠENIČKA, Pavel CIHLÁŘ, Václav HOSNEDL, Jan VAŠÁK, Jana DOLEŽALOVÁ

Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: Under laboratory conditions we evaluated morphologic characteristics of poppy. In Slovak cultivar Major we evaluated influence of apical dominance on yield of harvested poppy heads. Terminal poppy heads are important in yield formation. They have high content of seeds with minimum fungal pathogens infestation. During the research we found significance of shape and size of the poppy head. With poppy head size number of lamellas increases, where there are seeds formed. Larger proportion of the poppy head is characterized by high content of seeds with higher seed production parameters. Except size also poppy head shape participates in the yield. Among monitored types the highest influence on yield had round shape of poppy head.

Key words: *poppy, shape and size of poppy head, apical dominance, seeds yield.*

Souhrn: V laboratorních podmínkách byla zjišťována morfoloická charakteristika máku setého. U slovenské odrůdy Major byl zjišťován vliv apikální dominance na výnos sklizených makovic. Terminální makovice představují nezastupitelnou úlohu při tvorbě výnosu. Mají vysoké množství semen s minimálním napadením houbovými patogeny. Během výzkumu byl zjištěn význam tvaru a velikosti makovice. S velikostí makovice roste počet lamel, na kterých se tvoří semena. Větší rozměr makovice je charakterizován vysokým obsahem semen o vyšších semenářských parametrech. Kromě velikosti se na výnosu podílí i tvar makovice. Mezi sledovanými typy měl na výnos největší vliv kulatý tvar makovice.

Klíčová slova: *mák, tvar a velikost makovice, apikální dominance, výnos semen*

Úvod

I přes určitou nejistotu vyskytující se v agrárním sektoru si plochy máku v ČR udržují stabilní výměru. Odrůdová skladba založená na slovenských odrůdách je téměř neměnná. Jen zřídka se mezi zemědělce dostávají nové, především zahraniční odrůdy, v menší míře se u nás pěstují i ozimé (přesívkové) odrůdy máku. Přes dlouholetou tradici pěstování máku setého na našem území a inovace pěstitelského systému jeho výroby, biologické a produkční vlastnosti současně pěstovaných odrůd nejsou zcela prozkoumány.

Podle *Bechyněho* (1992), je optimální hustota porostu, základním předpokladem pro maximální využití porostu. Se zvětšující úživnou plochou rostliny na ní vzrůstá počet tobolek, listů, tloušťka lodyhy i její délka, hmotnost tobolek a jejich objem, průměrná hmotnost jedné tobolky se semeny však klesá. Hranice největší úživné plochy je dosažena tehdy, když výnos semene jedné tobolky klesne natolik, že se nedá vyrovnat dostatečným rozvětvením stonku a nárůstem počtu tobolek na jedné rostlině. Spolu s počtem tobolek na jedné rostlině se při změně počtu rostlin na jednotce plochy mění i morfoloické znaky tobolek a obsahu semen. Hmotnost jednotlivých tobolek je ovlivněna nejen jejich velikostí, ale i tvarem. Podle *Fulary*

Materiál a metody

Přesné maloparcelkové pokusy byly založeny na Výzkumné stanici Červený Újezd FAPPZ ČZU v Praze, nacházející se na rozhraní okresů Kladno a Praha-západ. Pokusné plochy se nalézají v řepářské výrobní oblasti s převažující hnědozemí, v nadmořské výšce 405 m n.m.. Pro výzkumné účely byla vybrána slovenská odrůda máku setého Major, typická středně vysokým obsahem morfinu v makovině. K založení pokusů maloparcelkovým secím strojem Ojord bylo použito

(1968), souvisí tvar makovice také s obsahem alkaloidů. Kulatý tvar poukazuje na vyšší obsah morfinu. *Bechyně* (1992) uvádí, že největší hmotnost mívají tobolky kulaté nebo široce oválné, zatímco podlouhlé protáhlé tobolky mají hmotnost nejmenší. Co se týče velikosti makovice, malé tobolky mají nejnižší hmotnost obsaženého semene, ale hmotnost samotného semene s velikostí tobolky nemusí vždy stoupat.

Tobolky máku jsou často napadány houbovými patogeny. Během nich často dochází k napadení semen, která mohou být slepena do shluků myceliem (*Prokinová*, 2009). K infekci semen dochází během jejich tvorby, při dozrávání, sběru a skladování. Mikroflóra má většinou negativní vliv na míru a délku životaschopnosti. Negativní je především tvorba exozoenzymů, které pronikají do semen a způsobují netypickou látkovou výměnu. Vzniklé toxiny vedou ke snížení či ztrátě klíčivosti (*Grzesiuk*, 1967).

Uvedené skutečnosti nás vedly k doplnění a upřesnění zmíněné problematiky na jedné z aktuálně rozšířených odrůd máku v podmínkách ČR. Za tímto účelem byly realizovány jednoleté pokusy v roce 2006.

mořené certifikované osivo. Porost založený 20.4.2006 do vyžralé půdy, výsevkem 1,7kg/ha, vzešel okolo 8. května. Rostliny určené pro detailní rozbor podle níže uvedené metodiky byly odebrány v plné zralosti 21.8.2006. Následné laboratorní zkoušení bylo realizováno v laboratorních Katedry rostlinné výroby na FAPPZ ČZU v Praze. V laboratorních podmínkách byla zjišťována detailní charakteristika odebraného materiálu, který pocházel z porostu o 116 rostlinách na

m² při plném vzejití, sklizňové výšce 103 cm, a dosahoval výnosu semen 1,83t/ha a 0,94t/ha makoviny.

U prvního pokusu bylo snahou získat poznatky o vlastnostech sklizeného materiálu, v Čechách nejvíce zastoupené odrůdy Major jarního máku. Na čtyřech opakováních bylo z porostu odebráno vždy 60 rostlin nacházející se za sebou ve dvou středových řádcích maloparcelky o sklizňové ploše 10m². Ze všech rostlin byly odlámány makovice, které byly dále tříděny podle jejich velikosti a tvaru do šesti skupin. Vznikla tak skupina velkých makovic, s vodorovným průměrem nad 3cm, a malých makovic, s průměrem pod 3cm. Každá z velikostních skupin pak obsahovala tři tvarové podskupiny: makovice podlouhlé (výška>šířka), kulaté a oválné (šířka>výška). U jednotlivých velikostních a tvarových skupin makovic byl sledován jejich počet ve skupině, počet lamel v makovici, hmotnost semen v

makovici, hmotnost prázdných tobolek, HTS merkantilu a jeho klíčivost.

U druhého pokusu bylo cílem zjistit vlastnosti a vliv výskytu „zakrnělých“ rostlin v porostu. Na čtyřech opakováních bylo z porostu odebráno vždy 30 rostlin nacházející se za sebou ve dvou středových řádcích maloparcelky o sklizňové ploše 10m². Odebraný materiál byl rozdělen podle stavby stonku na „zdravé rostliny“ a „retardované rostliny“. Za retardované, pak považujeme ty rostliny, které mají o 25% kratší stonek (od kořenového krčku k terminální makovici). U obou typů rostlin byly zvlášť odlámány terminální a vedlejší makovice, makovice s obsahem mycelia byly rozborovány zvlášť. Laboratorní zkoušení bylo zaměřeno především na průměrnou hmotnost semen v makovici, hmotnost prázdné tobolky, HTS merkantilu a jeho klíčivost, výskyt mycelia v makovici a klíčivost semen z napadených makovic.

Výsledky a diskuse

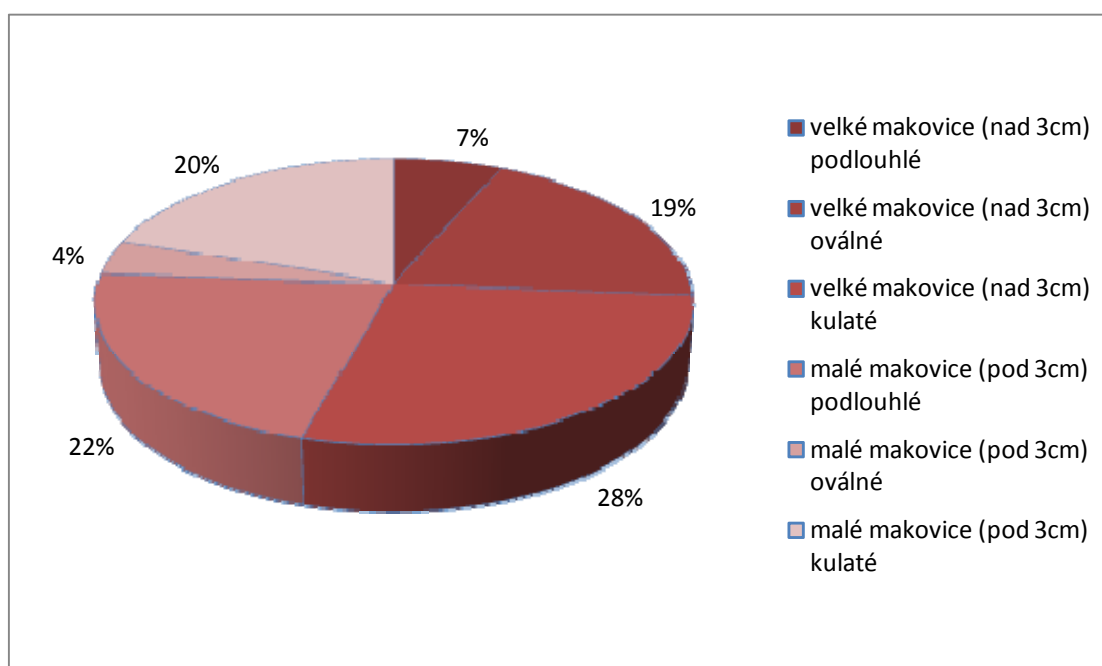
V rámci jednoletého výzkumu byla zjištěna řada skutečností, které potvrdily výsledky výše uvedených autorů a doplnily oblast této problematiky o nové poznatky.

V rámci prvního pokusu bylo ověřováno, jakým způsobem se velikost a tvar makovice promítá na vlastnostech sklizeného materiálu. Tvar a velikost makovice hraje významnou roli při tvorbě výnosu. Jak je patrné z grafů 1-4, podíl jednotlivých typů makovic a jejich vlastnosti, jako hmotnost semen v jedné mako-

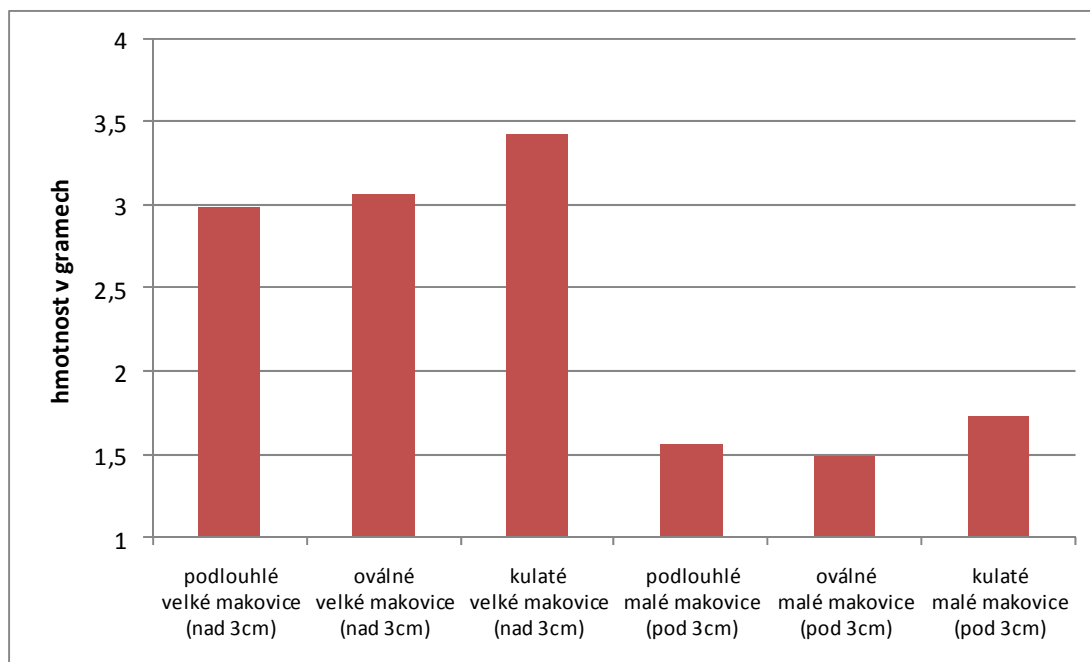
vici, počet lamel, klíčivost merkantilu, se odrážejí na souhrnných parametrech sklizeného materiálu.

Graf 1 naznačuje strukturu makovic a podíl jednotlivých velikostních a tvarových kategorií na celkovém výnosu. Celkový výnos porostu byl v roce 2006 tvořen v převládající většině (54 %) makovicemi o šířce nad 3 cm, z menší části pak makovicemi menšími. Vliv tvaru makovice se u velkých a malých makovic jevil odlišně. U velkých makovic největší podíl na výnosu tvořily makovice kulaté a oválné, podlouhlý tvar se podílel minimálně. U malých makovic byl nejvýznamnější podíl podlouhlých a kulatých makovic.

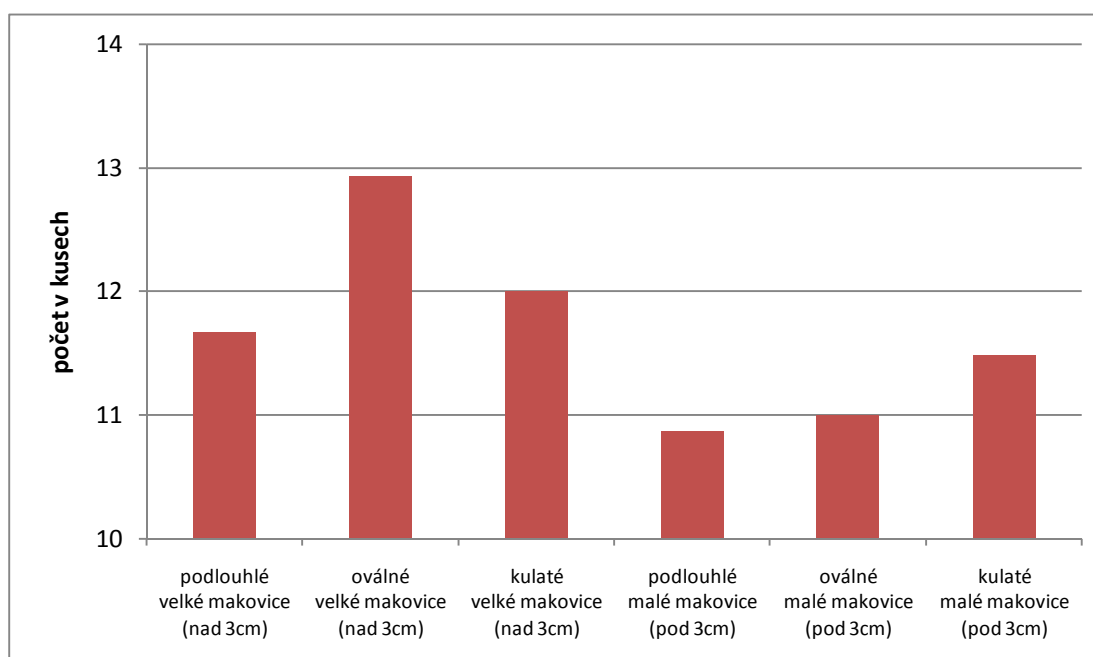
Graf 1: Podíl jednotlivých typů makovic na celkovém výnosu semen.



Graf 2: Průměrná hmotnost semen v makovici.



Graf 3: Průměrný počet lamel v makovici.



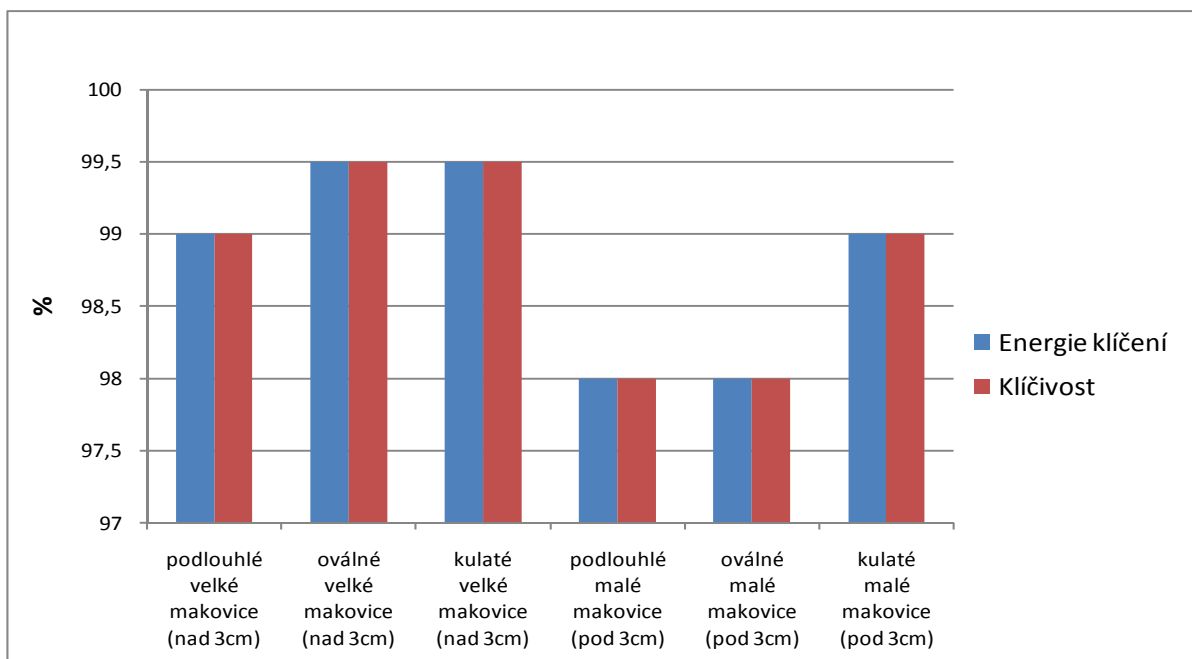
Při detailním rozboru byla zjištěna vazba mezi průměrnou hmotností semen v jedné makovici a podílem jednotlivých kategorií makovic. Vyšší hmotnost semen v makovici byla u skupiny větších makovic, nejvyšší pak u kulatých makovic. U skupiny menších makovic byla nejvyšší hmotnost semen taktéž u kulatého tvaru.

Tento fakt zřejmě souvisí s počtem lamel v makovici. Ten je u větších makovic vyšší než u makovic menších. V počtu lamel hraje také významnou roli tvar

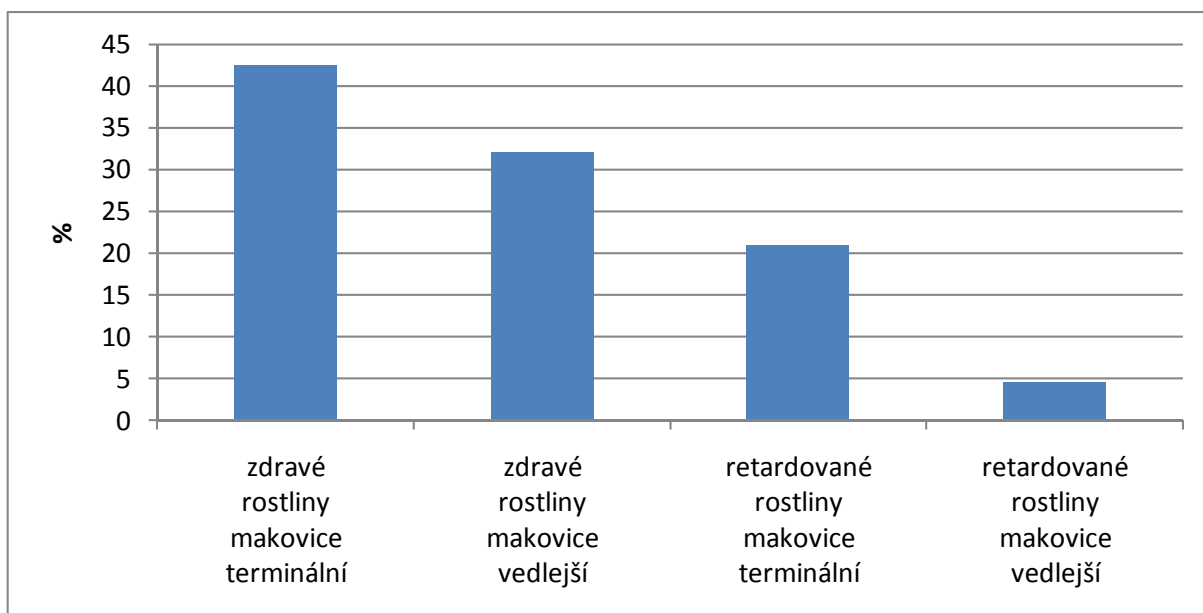
makovic, kdy u kulatého tvaru makovic je počet lamel vyšší než u ostatních tvarů. Počet lamel a tedy i plocha uvnitř makovice, na které se tvoří semena, jsou významným výnosovým faktorem.

Stejný trend, jaký byl zjištěn u hmotnosti semen v makovici, byl zjištěn u zkoušky klíčivosti, kde se ukázala vyšší semenářská hodnota semen pocházející z kulatého tvaru makovic. U podlouhlého tvaru velkých i malých makovic byla zjištěna laboratorní klíčivost nižší než u ostatních tvarů makovic.

Graf 4: Klíčivost semen pocházejících z makovic o různé velikosti a tvaru.



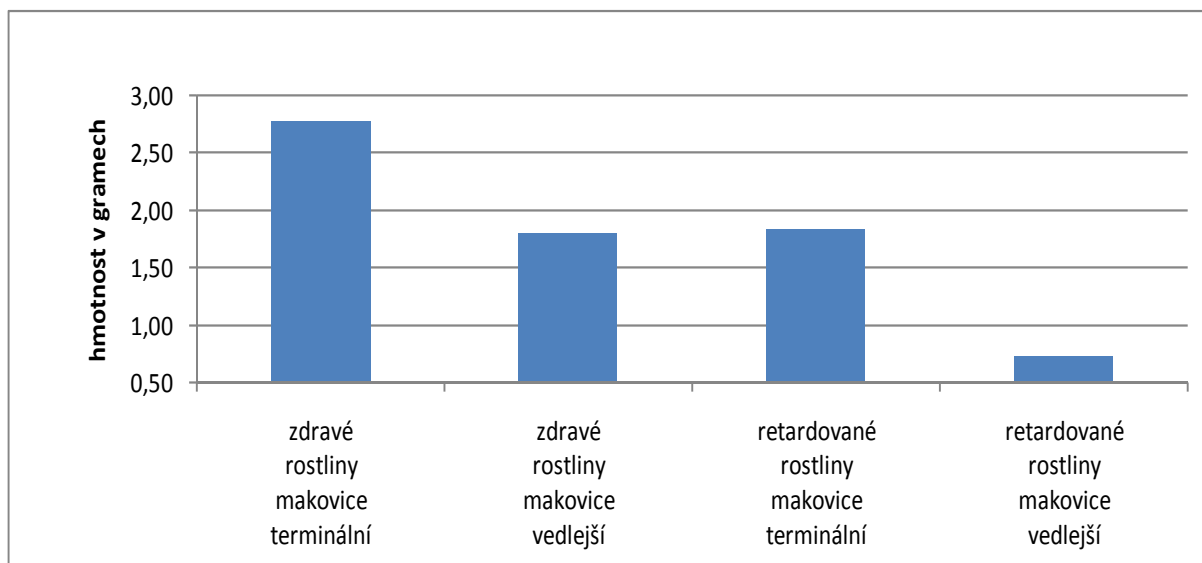
Graf 5: Podíl semen z jednotlivých typů makovic na celkovém výnosu semen.



V druhém pokusu byl zjišťován vliv apikální dominance na výnos máku. Cílem bylo zjistit vliv původu semen z pohledu stavby rostliny na semenářské parametry. Semena byla odebrána z terminálních a ostatních – vedlejších makovic a byla odděleně rozbořována. Dalším cílem bylo zjistit vliv původu semen na celkový výnos porostu (Graf 5).

Zdravotní stav rostlin hraje u máku významnou úlohu. Podílí se významně na celkovém množství sklizených semen. Převažující význam mají v porostu rostliny s normálně vyvinutou konstitucí, představující 75 % merkantilu. Z pohledu stavby rostliny mají nezastupitelnou úlohu makovice terminální. Jak je patrné v Grafu 5 u nestandardně vyvinutých rostlin, rozdíl v množství sklizených semen je mezi terminálními a vedlejšími makovicemi merkantní.

Graf 6: Průměrná hmotnost semen v makovici.

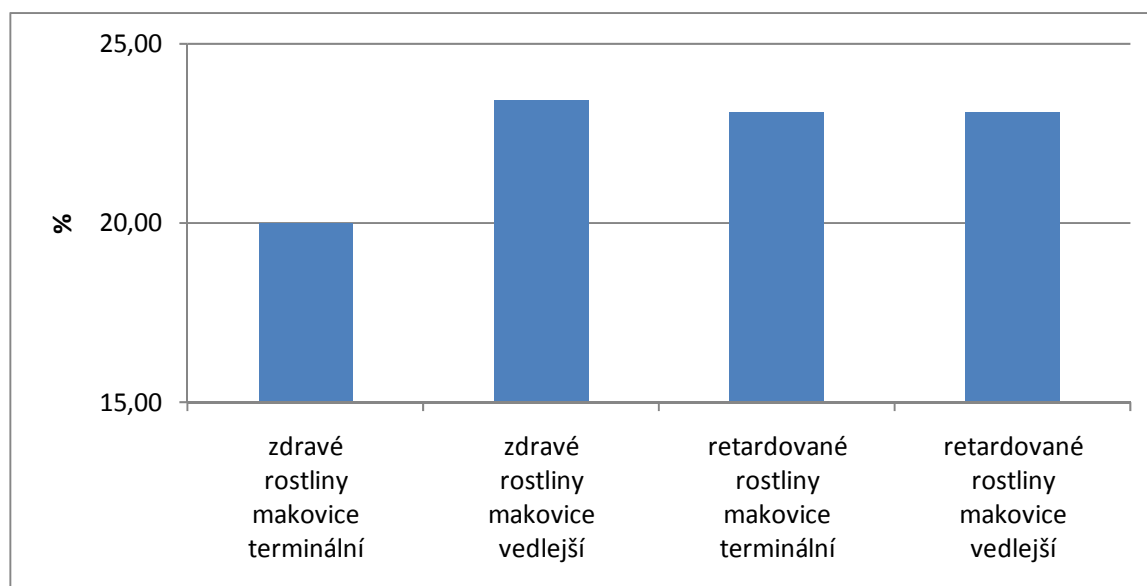


Během laboratorního zkoumání bylo zjištěno, že semena získaná z „normálních“ zdravě vypadajících rostlin vykazují nepatrně vyšší semenářské parametry. Tobolky z takových rostlin dosahovaly vyšší hmotnosti semen v jedné makovici (Graf 6) a obsahovaly méně shluků semen tvořených myceliem. Normálně vypadající rostliny měly u vedlejších makovic vyšší počet obsahu mycelia na semenech, který byl u terminálních minimální (Graf 7). Zajímavá je však skutečnost, že přes vysoký podíl napadení vedlejších makovic, byl v merkantilu hmotnostní podíl semen obsahující myceli-

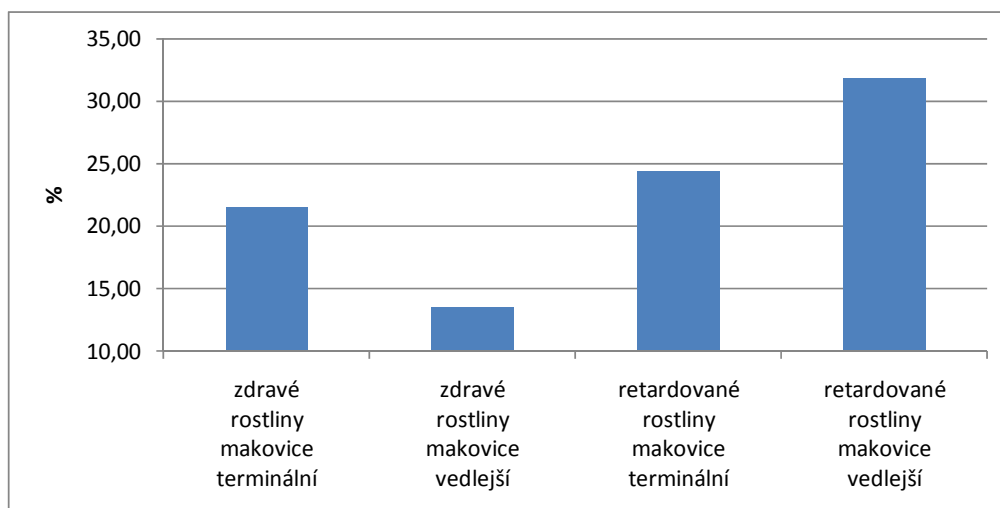
um minimální. To bylo zapříčiněno nižší hmotností semen v jedné makovici (Graf 8).

U nestandardně vyvinutých rostlin byla hmotnost semen v makovici nižší než u normálně vyvinutých rostlin, makovice terminální dosahovaly vyšších hodnot než vedlejší. Počet makovic obsahující mycelium na semenech se u vedlejších a terminálních makovic nelišil. Z vedlejších makovic bylo získáno velké množství semen obsahujících mycelium, jejich podíl byl v rámci sklizeného merkantilu vysoký. Klíčivost těchto semen byla oproti ostatním významně snížena (Graf 9).

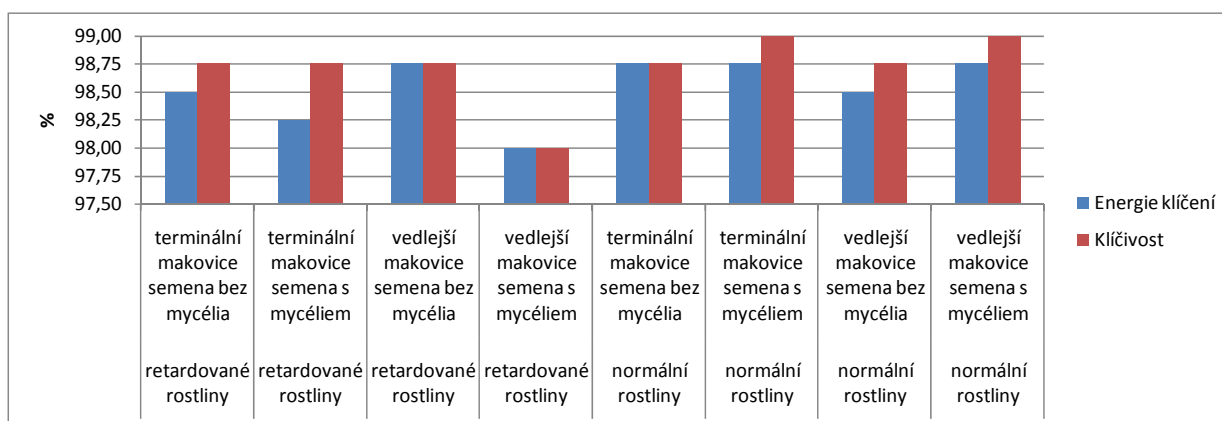
Graf 7: Počet makovic obsahujících mycelium v rámci jednotlivých skupin makovic (v %).



Graf 8: Hmotnostní podíl semen obsahujících mycelium v rámci jednotlivých skupin makovic (v %).



Graf 9: Klíčivost semen ze zdravých a retardovaných rostlin.



Závěr a doporučení

V rámci jednoletého pokusu byla získána řada výsledků o informativní vypovídací hodnotě. Odrůda Major, která byla předmětem našeho výzkumu, patří mezi nejpěstovanější odrůdy na území ČR. Porost složený z vzhledově normálních i nestandardně vyvinutých rostlin, byl do jisté míry napaden souborem houbových onemocnění, což mělo u napadených makovic negativní vliv na výnos, semenářská hodnota semen však snížena nebyla. Výnos porostu byl ze 75 % tvořen makovicemi normálně vyvinutých rostlin. V průběhu zkoušení byl potvrzen dominantní význam terminálních makovic s vysokou hmotností semen v

makovici, nižším napadením houbovými patogeny a vyššími semenářskými parametry sklizených semen.

U zkoumaného materiálu byl posuzován vliv různého tvaru i velikosti makovic. S větší šířkou makovic, roste i hmotnost semen v jedné makovici, počet lamel v makovici a semenářská hodnota sklizených semen. Větší makovice představovaly 54% výnosu semen. V kategorii větších makovic (širších než 3 cm) představovaly z pohledu výnosu největší význam makovice kulatého tvaru, u menších pak tvaru podlouhlého. Nejvyšší výnos semen i jejich semenářská kvalita byla zjištěna u kulatého tvaru makovic.

Literatura

- Bechyně, M. (1992): Genetika a šlechtění máku. In: Fábry, A. a kol.: Olejníny. MZe ČR, s. 290–297.
 Fulara, A., (1968): Uprawa maku. Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne, Warszawa, 108 s.
 Grzesiuk, S., (1967): Fiziologia nasion. PWRiL, Warszawa, 523 s.
 Prokinová, E., (2009): Mák a jeho nejrozšířenější onemocnění. Agromanulál, č.5/2009, s. 46-48.

Kontaktní adresa

Ing. Petr Pšenička, Katedra rostlinné výroby, ČZU v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchbátka, tel: 22438 2538.