

KLÍČIVOST A VITALITA OSIVA MÁKU VE VZTAHU K PRODUKTIVITĚ POROSTU V ROCE 2017

Poppy seed germination and vigor in relation to canopy productivity in 2017

Hana HONSOVÁ, Pavel CIHLÁŘ
Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: In laboratory experiments with poppy seeds, seed germination and vitality were monitored. Comparable seed samples had a high germination of 91 to 96%. In stress, the differences in seed quality deepened. Seeds with the same germination reached different vitality. Comparable samples of poppy seeds showed smaller differences in germination, but greater differences in emergence under stress conditions. In field trials based on the Research station Červený Újezd poppy seed were well developed due to the sufficiency of moisture. Plants made from the most vigorous seed have made most of the total poppies and large poppies. High vitality has also positively impacted on seed yield.

Key words: *poppy, seed, germination, vigor, field emergence, number of poppies, yield*

Souhrn: V laboratorních pokusech s osivem máku byla sledována klíčivost a vitalita osiva. Porovnávané vzorky osiva měly vysokou klíčivost od 91 do 96 %. Ve stresových podmínkách se rozdíl v kvalitě osiva prohlubovaly. Osivo se stejnou klíčivostí dosahovalo různé vitality. Mezi porovnávanými vzorky osiva máku byly zjištěny menší rozdíly v klíčivosti, ale větší rozdíly při vzházení ve stresových podmínkách. V polních pokusech založených na Výzkumné stanici Červený Újezd osivo máku díky dostatku vláhy dobře vzházelo. Rostliny vzešlé z nejvitalnějšího osiva vytvořily nejvíce makovic celkem a nejvíce velkých makovic. Vysoká vitalita se kladně odrazila i na výnosu semen.

Klíčová slova: *mák, osivo, klíčivost, vitalita, polní vzházivost, počet makovic, výnos*

Úvod

Kvalita osiva je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících tvorbu výnosu. Jde o souhrn vlastností a ukazatelů zařazených pod pojem jednak semenářská hodnota a jednak biologická hodnota. Semenářská hodnota se nejčastěji vyjadřuje pomocí klíčivosti, čistoty a hmotnosti tisíce semen.

Pro testování kvality osiva se obvykle využívají optimální podmínky, které odpovídají jednotlivým botanickým druhům. Pro uznání patrie osiva máku je stanovena minimální klíčivost na 80 %. V polních podmínkách se však semeno setkává s podmínkami zcela odlišnými.

Kvalita osiva vyjadřovaná semenářskými hodnotami, především klíčivostí, nepostihuje plně biologickou hodnotu osiva, která má rozhodující vliv na polní vzházivost, vývoj porostů i konečný výnos. Stanovení výsevního množství osiva podle počtu klíčivých semen nedává záruku, že bude dosaženo potřebného počtu rostlin.

Materiál a metody

Laboratorní pokusy. V laboratorních pokusech byla sledována kvalita osiva máku. Laboratorní pokusy byly zakládány vždy ve čtyřech opakováních. U dodaných vzorků byla odpočtem vyklíčených semen po pěti dnech zjištěna energie klíčení (rychlost) a po deseti dnech laboratorní klíčivost. Testování klíčivosti probíhalo v umělohmotných miskách s perforovaným víčkem na navlhčeném filtračním papíru v klimatizačním boxu při teplotě 20 °C. Do každé misky byly umístěny dva vzorky po 50 semenech.

Poté probíhalo testování vitality osiva máku pomocí dvou stresových testů, rovněž ve čtyřech opakováních po 50 semenech. Při testování byla zjištěna laboratorní vzházivost ve stresových podmínkách. Testované vzorky, kterým pro testování byla přidělena čísla, jsou uvedeny v tabulce 1.

Biologická hodnota osiva vyjadřuje vnitřní vlastnosti osiva dané kvalitou živé hmoty semen. Je podmíněna genetickým základem odrůdy a modifikována prostředím, úrovní agrotechniky, kvalitou sklizně a posklizňovým ošetřením, podmínkami uskladnění a konečnou úpravou osiva.

Rozdíl mezi zjištěnou klíčivostí a vlastní polní vzházivostí osiva souvisí se životností čili vitalitou osiva. Vitalita se popisuje jako přirozený potenciál zdravých semen, umožňující rychlé klíčení a vzházení po zasetí za rozmanitých podmínek. Obecně vyjadřuje stupeň tolerance osiva k nepříznivým podmínkám při klíčení a vzházení a stabilitu kvality při uskladnění. Semena s vyšší vitalitou jsou schopna vzejít i za méně příznivých podmínek než semena se sníženou vitalitou, a to při stejné hodnotě laboratorní klíčivosti.

Polní pokusy. Osivo máku bylo v roce 2017 testováno v polních pokusech na Výzkumné stanici Červený Újezd v okrese Praha – západ. Maloparcelkové pokusy byly založeny metodou náhodných dílců ve čtyřech opakováních. Velikost osetých parcel dosahovala 15 m², sklizňová plocha 11,25 m².

Metodika polních pokusů byla následující:

- 11. 4. 2017 setí máku (výsevek 1,5 kg/ha) parcelním bezezbytkovým secím strojem Oyard
- 12. 4. hnojení 200 kg/ha LAD
- 12. 4. 2017 preemergentní herbicidní postřik Calisto 480 SC 0,2 l/ha + Command 36 SC 0,15 l/ha
- 15. 8. 2017 sklizeň parcelní sklízecí mlátičkou Wintersteiger Classic a následně vyčištění máku v průběhu měsíce října na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě

Tab. 1 Testované vzorky osiva máku

| číslo vzorku | partie osiva | barva máku | odrůda | dodavatel | ročník |
|--------------|---------------------------|------------|-----------|-----------------------|--------|
| 1 | 4-0028-70502/02 | modrý | Orbis | Oseva PRO s.r.o. | 2014 |
| 2 | 6-0028-01721/01 | modrý | Opex | Oseva PRO s.r.o. | 2016 |
| 3 | 6-0028-01721/01 | modrý | Opex | Oseva PRO s.r.o. | 2016 |
| 4 | 6-0028-00512/01 | modrý | Oxyx | Oseva PRO s.r.o. | 2016 |
| 5 | 4-0028-70502/02 | modrý | Orbis | Oseva PRO s.r.o. | 2014 |
| 6 | 6-0028-00512/01 | modrý | Opex | Oseva PRO s.r.o. | 2016 |
| 7 | merkantil Trhový Štěpánov | modrý | merkantil | Oseva PRO s.r.o. | 2015 |
| 8 | 6-0028-01722/01 | bílý | Orel | Oseva PRO s.r.o. | 2016 |
| 9 | Šlechtitelský materiál | bílý | Racek | Oseva PRO s.r.o. | 2015 |
| 10 | 6-0028-01722/01 | bílý | Orel | Oseva PRO s.r.o. | 2016 |
| 11 | 6-0028-00512/01 | modrý | Oxyx | Oseva PRO s.r.o. | 2016 |
| 12 | Šlechtitelský materiál | bílý | Orel | Oseva PRO s.r.o. | 2016 |
| 13 | 15-0289-73318/01 | modrý | Maratón | Morseva, spol. s r.o. | 2015 |
| 14 | 15-0289-71721/02 | modrý | Major | Morseva, spol. s r.o. | 2015 |
| 15 | 6-0289-73315/02 | modrý | Maratón | Morseva, spol. s r.o. | 2016 |
| 16 | 6-0289-71727/02 | modrý | Opal | Morseva, spol. s r.o. | 2016 |
| 17 | 6-0289-73316/03 | modrý | Opal | Morseva, spol. s r.o. | 2016 |
| 18 | 16-0289-71725/01 | modrý | Major | Morseva, spol. s r.o. | 2016 |
| 19 | 16-0289-73315-01 | modrý | Maratón | Morseva, spol. s r.o. | 2016 |
| 20 | 16-0289-71727/01 | modrý | Opal | Morseva, spol. s r.o. | 2016 |
| 21 | 16-0289-73316/01 | modrý | Opal | Morseva, spol. s r.o. | 2016 |
| 22 | 16-0289-73316/02 | modrý | Opal | Morseva, spol. s r.o. | 2016 |

Výsledky a diskuse

S testováním kvality osiva máku jsme započali v roce 2015, kdy jsme hledali vhodné testy pro stanovení vitality. Z velkého množství testů jsme nakonec vybrali dva, jeden „měkkí“ a druhý „tvrdší“.

V roce 2015 jsme v laboratorních a polních podmínkách porovnávali osivo o velmi vysoké klíčivosti a osivo s klíčivostí mírně nad osmdesátiprocentní hranicí stanovenou pro uznání partie osiva. Rozdíl v klíčivosti dosahoval 11 %. Při testování vitality byl ale rozdíl téměř čtyřicetiprocentní ve prospěch vysoce klíčivého osiva. Z osiva o vyšší vitalitě vzešlo podstatně více rostlin a vytvořilo se mnohem více makovic. Mírný rozdíl byl zjištěn i ve výnosech ve prospěch vitálnějšího osiva (Vašák, Honsová, Pšenička, 2016).

V roce 2016 se v pokusech pokračovalo na větším počtu vzorků osiva máku. Potvrdilo se, že osivo se stejnou klíčivostí může vykazovat různou vitalitu, tedy schopnost vzházet ve stresových podmínkách. Vysoká vitalita byla zjištěna u osiva s klíčivostí nad 90 %. Nízkou vitalitu vykazovaly vzorky osiva s klíčivostí těsně nad hranicí osmdesátiprocentní klíčivosti stanovené pro uznání partie osiva.

V polních pokusech v roce 2016 z nejvitálnějšího osiva vzešlo nejvíce rostlin. Kvůli nedostatku vláhy na jaře ale byla polní vzházivost obecně nízká. Následně rostliny vzešlé z osiva s nejvyšší vitalitou vytvořily i nejvíce makovic. Osivo s nejvyšší vitalitou po-

skytlo také nejvyšší výnosy semen. Srovnatelný výnos ale měl jen jeden méně vitální vzorek osiva (Honsová, Cihlár, Vašák, 2016).

Laboratorní pokusy. Osivo máku bylo v roce 2017 podrobeno testování klíčivosti a vitality (tab. 2). Mezi porovnávanými vzorky byly zjištěny rozdíly. Laboratorní klíčivost u všech testovaných vzorků bohatě překračovala hranici osmdesátiprocentní stanovenou pro uznání partie osiva máku. Klíčivost dosahovala vysokých hodnot, pohybovala se v rozmezí 91 až 96 %.

Při testování vitality ve stresových podmínkách vzházelo méně semen než při stanovení klíčivosti v podmínkách ideálních. Vitalita osiva se obecně pohybovala na vyšší úrovni než v roce 2016 (Honsová, Cihlár, Vašák, 2016). Rozdíly ve vzházivosti máku v testech vitality byly mezi porovnávanými vzorky větší než při stanovení klíčivosti.

I když bylo všechno osivo vysoce klíčivé s klíčivostí nad 90 %, vykazovalo různou vitalitu. Do pokusů byly zařazeny některé vzorky dvakrát. Hodnoty klíčivosti i vitality se u těchto vzorků poměrně dobře shodovaly. Nejvyšší vitalitu vykázal vzorek č. 4. V porovnání modrosemenného a bělosemenného máku nebyly při laboratorním testování v roce 2017 zjištěny rozdíly v citlivosti ke stresovým podmínkám.

Tab. 2 Klíčivost a vitalita osiva máku v roce 2017

| Číslo vzorku | Energie klíčení (%) | Klíčovost (%) | Test vitality 1 (%) | Test vitality 2 |
|--------------|---------------------|---------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 92,0 | 93,0 | 43,0 | 48,0 |
| 2 | 93,5 | 94,0 | 63,5 | 61,0 |
| 3 | 94,0 | 94,5 | 59,0 | 57,5 |
| 4 | 93,0 | 93,5 | 71,0 | 84,5 |
| 5 | 94,5 | 95,0 | 58,5 | 46,5 |
| 6 | 94,0 | 94,5 | 61,5 | 69,0 |
| 7 | 94,5 | 94,5 | 64,5 | 70,5 |
| 8 | 94,5 | 95,0 | 70,5 | 67,0 |
| 9 | 96,0 | 96,0 | 74,0 | 76,0 |
| 10 | 95,0 | 95,5 | 66,5 | 73,0 |
| 11 | 94,5 | 94,5 | 77,5 | 75,5 |
| 12 | 95,0 | 95,0 | 68,0 | 74,0 |
| 13 | 93,5 | 94,0 | 74,0 | 81,0 |
| 14 | 91,0 | 92,0 | 72,5 | 70,0 |
| 15 | 93,5 | 93,5 | 72,0 | 81,5 |
| 16 | 92,0 | 92,5 | 69,0 | 70,5 |
| 17 | 92,0 | 93,5 | 52,5 | 58,0 |
| 18 | 93,5 | 94,0 | 60,5 | 57,5 |
| 19 | 93,5 | 93,5 | 66,5 | 80,0 |
| 20 | 92,0 | 93,0 | 58,5 | 71,0 |
| 21 | 90,5 | 91,0 | 60,5 | 76,0 |
| 22 | 91,0 | 91,5 | 35,0 | 65,5 |
| průměr | 93,3 | 93,8 | 63,6 | 68,8 |

Polní pokusy. Výsledky polních pokusů značnou měrou ovlivnil průběh počasí. Selo se za příznivých vláhových a teplotních podmínek. Rostliny máku při dostatku vláhy vzházely dobře a porosty byly poměrně husté. Při odpočtech rostlin po vzejití se polní vzházivost pohybovala na vysoké úrovni. Polní vzházivost v průměru dosahovala osmdesáti rostlin na metr čtvereční (tab. 3). Vzhledem k tomu, že všechny porovnávané vzorky osiva vykázaly v laboratorních testech vysokou kvalitu, nebyl nalezen vztah mezi laboratorní a polní vzházivostí.

Během vegetace ale došlo ke značné redukci vzešlých rostlin máku, zůstaly jen ty silné, dobře vyvinuté. Před sklizní zůstalo na metru čtverečním průměrně 64 rostlin. Průměrný počet makovic na metru čtverečním dosáhl 105, přičemž velkých makovic bylo v průměru 88. V pokusech bylo možno vypořádat vztah mezi kvalitou osiva a počtem makovic. Z osiva vzorku č. 4 s nejvyšší vitalitou sice nevzešlo nejvíce rostlin, ale vytvořilo se nejvíce makovic a především

nejvíce velkých makovic. Tento vzorek také patřil k nejnárodnějším.

V pokusech se potvrdilo, že se vitalita osiva projevuje především ve stresových podmínkách, jako tomu bylo v roce 2016, kdy po zasetí téměř dva měsíce nepřešlo. Při vzházení máku v roce 2017 ale semena máku netrpěla nedostatkem vláhy jako v roce 2016 a všechny vzorky osiva dobře vzešly. U přehoustlých porostů pak došlo k jejich prořidnutí do konce vegetace. Určité souvislosti mezi vitalitou osiva, výnosovými prvky a výnosem ale přesto byly nalezeny i v roce 2017.

Zatímco v letech 2015 a 2016 se v pokusech s mákem dosahovalo vysokých výnosů, v pokusech v roce 2017 tomu tak nebylo (tab. 3). Na nízké výnosové úrovni se podepsal nepříznivý průběh povětrnostních podmínek za vegetace máku (tab. 4). Dlouhotrvající sucho od května téměř do konce června bylo navíc spojeno s vysokými teplotami. Poté koncem června a v první polovině července zase často přišlo. Rostliny máku pak napadly houbové choroby a škůdci.

Tab. 4 Meteorologické údaje Červený Újezd vegetace 2017

| Měsíc | | leden | únor | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen |
|------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|----------|-------|
| 1. dekáda 1. – 10. | Teplota (°C) | - 4,2 | - 3,8 | 5,9 | 11,0 | 10,5 | 17,1 | 20,1 | 21,6 |
| | Srážky (mm) | 5,6 | 3,7 | 12,9 | 18 | 10 | 12,4 | 16,1 | 10 |
| 2. dekáda 11. – 20. | Teplota | - 4,6 | 1,7 | 6,7 | 8,0 | 15,9 | 19,2 | 19,1 | 18,7 |
| | Srážky | 6 | 8 | 15,8 | 14 | 2,1 | 2,7 | 34,2 | 28,4 |
| 3. dekáda 21. – 31. | Teplota | - 5,9 | 6,2 | 9,6 | 5,3 | 17,4 | 19,8 | 20,2 | 18,2 |
| | Srážky | 2,2 | 2,2 | 4,7 | 19,3 | 4,4 | 70,7 | 50,8 | 17,1 |
| Měsíc celkem | Teplota | - 5,1 | 1,9 | 7,2 | 7,8 | 14,7 | 18,7 | 19,8 | 19,5 |
| | Srážky | 13,8 | 13,9 | 33,4 | 51,3 | 16,5 | 85,8 | 84,1 | 55,5 |
| | Počet dešťových dnů 1-5 mm | 9 | 4 | 3 | 10 | 3 | 3 | 9 | 3 |
| | Počet dešťových dnů 5-10 mm | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | Počet dešťových dnů < 10 mm | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 3 |
| Normál - Praha Ruz. 1960 - 2010 | Teplota | - 2,3 | - 0,8 | 2,9 | 7,6 | 12,9 | 16,2 | 17,6 | 17,3 |
| | Srážky | 21,6 | 21,4 | 26,3 | 34,9 | 67,2 | 63,5 | 58,7 | 67,5 |

Tab. 3 Počet rostlin a makovic na 1 m² a výnos semen při 8% vlhkosti

| číslo vzorku | rostliny po vzejití na 1 m ² | rostliny před sklizní na 1 m ² | makovice celkem na 1 m ² | makovice malé na 1 m ² | makovice velké na 1 m ² | výnos t/ha |
|--------------|---|---|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------|
| 1 | 107,0 | 76,0 | 104,5 | 12,5 | 92,0 | 0,59 |
| 2 | 124,5 | 69,5 | 110,5 | 11,5 | 99,0 | 0,61 |
| 3 | 103,5 | 77,0 | 110,0 | 15,0 | 95,0 | 0,77 |
| 4 | 79,0 | 70,5 | 117,0 | 9,0 | 108,0 | 0,73 |
| 5 | 80,8 | 59,0 | 103,5 | 12,5 | 91,0 | 0,68 |
| 6 | 78,0 | 69,0 | 98,0 | 6,0 | 92,0 | 0,69 |
| 7 | 80,5 | 72,5 | 104,5 | 13,3 | 91,3 | 0,63 |
| 8 | 80,0 | 50,5 | 99,5 | 20,5 | 79,0 | 0,45 |
| 9 | 75,5 | 66,5 | 114,0 | 36,0 | 78,0 | 0,35 |
| 10 | 73,0 | 59,0 | 112,5 | 21,5 | 91,0 | 0,58 |
| 11 | 77,5 | 63,5 | 107,5 | 14,0 | 93,5 | 0,85 |
| 12 | 86,8 | 62,5 | 111,0 | 30,0 | 81,0 | 0,44 |
| 13 | 84,0 | 54,0 | 85,0 | 11,5 | 73,5 | 0,53 |
| 14 | 60,3 | 53,0 | 91,0 | 11,0 | 80,0 | 0,57 |
| 15 | 61,3 | 61,0 | 94,0 | 11,5 | 82,5 | 0,56 |
| 16 | 79,3 | 60,0 | 98,5 | 12,0 | 86,5 | 0,51 |
| 17 | 60,8 | 71,5 | 99,0 | 12,5 | 86,5 | 0,52 |
| 18 | 74,8 | 56,5 | 112,0 | 19,5 | 92,5 | 0,49 |
| 19 | 64,0 | 63,0 | 103,5 | 19,5 | 84,0 | 0,57 |
| 20 | 69,0 | 51,5 | 96,0 | 19,0 | 77,0 | 0,52 |
| 21 | 66,5 | 59,5 | 111,5 | 28,5 | 83,0 | 0,47 |
| 22 | 77,0 | 73,0 | 116,0 | 24,5 | 91,5 | 0,35 |
| průměr | 79,2 | 63,6 | 104,5 | 16,9 | 87,6 | 0,57 |

Závěr

Osivo máku bylo testováno v laboratorních a polních pokusech. Stejně jako v předchozím roce se potvrdilo, že osivo se stejnou klíčivostí může vykazovat různou vitalitu, tedy schopnost vzcházet ve stresových podmínkách. Rozdíly při testování vitality osiva ale nebyly nijak propastné jako v roce 2016. Klíčivost i vitalita osiva testovaného v roce 2017 se pohybovala na vysoké úrovni. V porovnání modrosemenného a bělosemenného máku nebyly zjištěny rozdíly k citlivosti ke stresovým podmínkám.

V polních pokusech bylo za příznivých povětrnostních podmínek s dostatkem vláhy v období vzcházení máku dosaženo vysoké polní vzcházivosti. Do sklizně se počet rostlin snížil, zůstaly jen ty nejsilnější. Vztah mezi vitalitou osiva a polní vzcházivostí na rozdíl od roku 2016, kdy osivo vzcházelo za nedostatku vláhy, nebyl zjištěn. U rostlin vzešlých z nejvitalnějšího osiva ale bylo vytvořeno nejvíce makovic a vysoká vitalita osiva se také kladně odrazila na výnosu.

Použitá literatura

- Vašák J., Honsová H., Pšenička P.: Výzkum máku pro lepší výnosy semen a ekonomiku produkce. In: 15. makový občasník, ISBN: 978-80-213-2623-1, s. 14-19, 2016.
- Honsová H., Cihlář P., Vašák J.: Klíčivost a vitalita osiva máku ve vztahu k polní vzcházivosti a výnosu. In: Prosperující olejniný, ISBN: 978-80-213-2693-4, s. 120-123, 2016

Kontaktní adresa

Ing. Hana Honsová, Ph.D., Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6 – Suchbát, e-mail: honsova@af.czu.cz