

MOŽNOSTI HODNOCENÍ VITALITY OSIVA ZELENIN A KVĚTIN

Possibilities for Evaluations of Vegetables and Flowers Seed Vigour

Václav Hosnedl, Hana Honsová
Katedra rostlinné výroby, ČZU v Praze

Abstract

Problems with germinating ability of vegetables and flowers seeds became an inducement for their seeds vigour research. The research proved difficulty in introduction of methods with general-purpose relevance for different botanical species. The results of biological and physical methods come from species diversity in structure, size and shape of seeds, relatively high ratio of non-germinating seeds and also from primary and secondary dormancy. The tests proved that the most objective standard of small seeds vigour is the percentage of laboratory emergence rate. High correlation with emergence rate in onion and radish was found using conductivity test of seed vigour. Biological tests for germination rate have more general use. Seed vigour can be evaluated after 4 days, radicle length of 5 mm is the standard. It is necessary to eliminate errors caused by seed dormancy by prechilling method.

Key words: *vegetables, flowers, seed, vigour, evaluation*

Souhrn

Problémy s klíčivostí osiva zelenin a květin byly podnětem k výzkumu vitality jejich semen. Výzkum prokázal obtížnost zavedení metod s univerzální platností pro odlišné botanické druhy. Výsledky biologických a fyzikálních metod vyplývají z druhové odlišnosti ve stavbě, velikosti a tvaru semen, z poměrně vysokého podílu semen neklíčivých i z výskytu primární a sekundární dormance. Testy prokázaly, že neobjektivnějším kritériem vitality malých semen je procento laboratorní vzcházivosti. U konduktometrického testu vitality byla zjištěna vysoká korelace se vzcházivostí u cibule a ředkvičky (relativně vyšší HTS osiva). Obecnější využití mají biologické testy hodnotící rychlost klíčení, především test energie klíčení v modifikované podobě. K vyjádření vitality postačí vyhodnocování za 4 dny, kritériem je délka radikuly 5 mm. Chyby zapříčiněné dormancí semen je nutné eliminovat předchlazením semen na vlhkém lůžku.

Úvod

Fyziologickým projevem deteriorace semen je postupná ztráta klíčivosti, která následuje po snižování vitality. Přestože semenářský fyziologický výzkum postupně objasňuje podstatu těchto procesů, existuje stále mnoho nevyjasněných otázek. Z vědecké a odborné literatury však vyplývá, že výzkum je orientován především na plodiny velkosemenné, zatímco malosemenným plodinám je věnována pozornost mnohem menší. Do této skupiny plodin náleží především zeleniny, květiny, rostliny aromatické a léčivé. U těchto plodin k hlavním semenářským problémům lze počítat nižší klíčivost osiva, často na stanovené limitní hranici 60 – 70 %. Další problém vyplývá z rychlého poklesu procenta klíčivosti skladovaných osiv, např. u cibule a mnoha dalších druhů (Doijode, 2001). Málo je známo o vitalitě osiv malosemenných druhů i když její hodnota je důležitá pro rychlé a vyrovnané vzcházení, a také pro různé hydratační úpravy osiv (Hosnedl, 2001). Rychlý pokles klíčivosti, související s nízkou vitalitou semen utváří ekonomický problém v souvislosti s dlouhodobým skladováním genetických zdrojů. Za jednu z hlavních příčin pomalého objasňování uvedených problémů lze označit neznalost objektivních metodik k vyjádření vitality těžko skladovatelných druhů.

Z fyziologického hlediska odpovídající výzkumné řešení komplikuje častá možnost výskytu dormance semen, a to jak primárního, tak i vyvolané dormance sekundární.

Cílem našeho výzkumu bylo prověřit využitelnost některých testů k rychlému stanovení vitality semen zelenin a květin, s hlavní orientací na konduktometrický vodivostní test a na rychlost klíčení.

Metodika

Výzkum byl uskutečněn v letech 2001 – 2004. První etapa byla založena na stanovení optimálních parametrů pro konduktometrický vodivostní test ISTA, se zřetelem na botanické druhy s malými semeny. Standardní test byl modifikován v množství destilované vody s cílem získat vhodnou koncentraci exsudátu ke konduktometrickému měření vodivosti. Předpoklady ke konduktometrii byly zjištěny pouze u 4 modelových zelenin a 2 květin.

U osiva těchto plodin byla biologická hodnota a vitalita testována metodami:

Energie klíčení (EK %), laboratorní klíčivost (K %) a střední doba klíčení (MTG) - počítání vyklíčených semen v intervalu 24 hodin po založení suchých semen na vlhké lůžko (F papír). Za klíčivé bylo považováno z fyziologického hlediska každé naklíčené semeno s kořínkem o délce minimálně 5 mm.

EK % = podíl semen vyklíčených za 4 dny od založení zkoušky (pro všechny botanické druhy stanovena jednotná doba k hodnocení tohoto kritéria vitality)

$$MTG = (\sum n_d \cdot d) / \sum n_d$$

n_d = počet semen vyklíčených v den „d“

d = pořadí dne od založení zkoušky klíčivosti

Konduktometrický test ISTA – vyjádření v $\mu S \cdot g^{-1}$ dle metodik ISTA (Perry, 1981), upraveno množstvím destilované vody pro bobtnání 50 semen na 100 ml.

Klíčivost a vitalita semen po 24 hodinách bobtnání (vliv anoxie) – EK bobt, K bobt, vitální %. Po konduktometrickém testu byla založena zkouška klíčivosti nabobtnalých semen na filtračním papíru. Kritériem vysoké vitality byla délka radikuly nad 5 mm za 4 dny (jednotně u všech plodin).

Laboratorní vzcházivost (LVZ) a energie laboratorní vzcházivosti (ELVZ) - test na lůžku tvořeném jemným křemitým pískem (210 g), zavlaženým vodou na 60 % vodní kapacity. Nad semeny další 3 mm vrstva písku shodné zrnitosti. Teplota vzcházení 20°C. Energie vzcházení hodnocena za 7 dnů, laboratorní vzcházivost za 14 dnů od založení zkoušky.

Výsledky a diskuse

Za objektivní kritérium vitality malých semen je nezbytné považovat procento laboratorní vzcházivosti (LVZ) v definovaných standardních podmínkách prostředí. Nevýhodou metody je pracovní náročnost a především délka zkoušky (2 týdny). Vysoké hodnoty koeficientů korelace LVZ (0,700 až 0,980 a -0,700 až -0,980) s dalšími sledovanými hodnotami nejsou však obecně platné pro všechny modelové botanické druhy, ale byly zjištěny pouze u testovaných souborů ředkvičky a cibule (tab. 1). Žádné predikční vztahy LVZ na základě dalších testů vitality naopak nebyly stanoveny u osiva modelových květin, aster a měsíčku lékařského.

Tab. 1: Koeficienty korelace laboratorní vzházivosti (LVZ) s hodnotami semenářských testů osiva modelových druhů zelenin a květin

	ISTA	LVZ	MTG	EK %	K %	EK bobt	K bobt	vitální %
ředkvička	-0,900	*	-0,641	0,863	0,853	0,834	0,822	0,826
cibule	-0,780	*	-0,697	0,871	0,886	0,736	0,982	0,684
mrkev	-0,557	*	-0,775	0,635	0,436	0,526	0,546	-0,027
špenát	0,026	*	-0,842	0,645	0,560	0,544	0,821	0,477
astrý	0,068	*	-0,512	0,539	0,449	0,053	0,155	-0,160
měsíček	-0,415	*	-0,464	0,130	0,102	0,466	0,614	0,076

Pozn: zkratky viz. text výše

Konduktometrický vodivostní test dle ISTA prokázal využitelnost pouze u některých plodin, v testovaném souboru to bylo osivo ředkvičky a cibule (tab. 2). Vzorky ředkvičky i cibule s konduktometrickou hodnotu vyšší než 100 $\mu\text{S/g}$ mají lze označit za málo vitální. Zjištěné kritérium je více než násobkem kritéria u velkosemenných druhů luskovin. U osiva mrkve, špenátu, měsíčku a aster korelace konduktometrické hodnoty s dalšími charakteristikami vitality zjištěny nebyly. Problémy jsou především u semen s HTS nižší než 3 g. Na problémy konduktometrie u některých semen upozorňují již Deswal a Sheoran (1993), kteří doporučují využívat při malé koncentraci exsudátu měření spektrometrickými metodami o stanovené vlnové délce.

Tab. 2: Koeficienty korelace konduktometrického testu vitality dle ISTA (ISTA)

	ISTA	LVZ	MTG	EK %	K %	EK bobt	K bobt	vitální %
ředkvička	*	-0,900	0,686	-0,939	-0,926	-0,919	-0,915	-0,909
cibule	*	-0,780	0,443	-0,645	-0,794	-0,642	-0,806	-0,619
mrkev	*	-0,557	0,525	-0,454	-0,119	-0,603	-0,586	-0,283
špenát	*	0,026	-0,103	0,166	0,157	0,384	0,230	0,546
astrý	*	0,068	0,313	0,224	0,157	0,071	-0,469	0,243
měsíček	*	-0,415	0,504	-0,302	-0,320	-0,573	-0,658	-0,540

Pozn: zkratky viz. text výše

Testem vitality využitelným obecně u malosemenných druhů zelenin může být energie klíčení (EK). Na rozdíl od semenářských norem bylo možné stanovit u všech modelových druhů jednotný termín hodnocení a to 4 dny (96 hodin) od založení semen na lůžko. Přesto i u této hodnoty se vyskytly difference mezi botanickými druhy. Nejvyšší koeficienty korelace s dalšími testy vitality byly opět v případě ředkvičky a cibule (tab. 3).

Tab. 3: Koeficienty korelace energie laboratorní klíčivosti (EK%) s hodnotami semenářských testů osiva modelových druhů zelenin a květin

	počet vz.	ISTA	LVZ	MTG	EK %	K %	EK bobt	K bobt	vitální %
ředkvička	15	-0,939	0,863	-0,529	*	0,997	0,960	0,964	0,961
cibule	13	-0,645	0,871	-0,820	*	0,808	0,837	0,840	0,877
mrkev	14	-0,454	0,635	-0,823	*	0,830	0,178	0,119	-0,078
špenát	8	0,156	0,645	-0,875	*	0,805	0,562	0,802	0,364
astrý	20	0,224	0,539	-0,302	*	0,957	0,451	0,338	0,394
měsíček	10	-0,302	0,130	-0,926	*	0,994	0,818	0,527	0,828

Pozn: zkratky viz. text výše

U květin byl velmi vysoký stupeň korelace zjištěn pouze mezi EK a standardním testem klíčivosti. Také střední doba klíčení (MTG) je vysoce variabilní v závislosti na botanickém druhu a na kvalitě osiva. U osiva špenátu a měsíčku lékařského jsou korelační vztahy mezi střední dobou klíčení MTG a dalšími výsledky testů vitality (tab. 4). Metoda je pracovně náročná.

Tab. 4: Koeficienty korelace střední doby klíčení (MTG) s hodnotami semenářských testů osiva modelových druhů zelenin a květin

	počet vz.	ISTA	LVZ	MTG	EK %	K %	EK bobt	K bobt	vitální %
ředkvička	15	0,686	-0,641	*	-0,529	-0,492	-0,568	-0,541	-0,558
cibule	13	0,443	-0,697	*	-0,820	-0,565	-0,776	-0,596	-0,876
mrkev	14	0,525	-0,375	*	-0,823	-0,511	-0,131	-0,168	0,343
špenát	8	-0,103	-0,842	*	-0,875	-0,642	-0,791	-0,955	-0,641
astrý	20	0,373	-0,512	*	-0,302	-0,160	-0,013	-0,236	0,235
měsíček	10	0,504	-0,464	*	-0,926	-0,919	-0,912	-0,704	-0,776

Pozn: zkratky viz. text výše

Testy s přeskladením osiva modelových zelenin v laboratorních podmínkách (teplota 20 °C) potvrdily rychlé snižování laboratorní klíčivosti u cibule. Významné změny klíčivosti byly zjištěny především u vzorků málo vitálních. Změny procenta klíčivosti přeskladeného osiva dalších plodin nebyly vždy pouze negativního charakteru, ale těmito biologickými testy se prokázal vliv dormance semen. Naproti tomu nepřímé hodnocení vitality konduktometrickým testem ukázalo zvyšování vodivosti exsudátu po přeskladení, ale pouze u některých druhů a vzorků osiv (ředkvička, cibule a špenát). Průkazný vliv stárnutí semen o vysoké konduktometrické hodnotě (malá vitalita) na urychlení procesu stárnutí v souvislosti s nárůstem této hodnoty nebyl zjištěn.

Závažný vliv na výsledky biologických testů může mít dormance semen, v našem případě dormance sekundární. Předchlazením semen na vlhkém lůžku dle metodik semenářských testů ISTA lze tento faktor eliminovat a zpřesnit výsledky biologických testů. Tato úprava by měla předcházet testu energie klíčení pro účely jeho využití jako testu vitality.

Závěr

Značná druhová rozmanitost vlastností semen znemožňuje zavést takovou metodu hodnocení vitality malých semen, která by byla univerzální pro většinu botanických druhů zelenin a květin.

Za nejobjektivnější kritérium biologické kvality osiva botanických druhů s malými semeny lze označit procento laboratorní vzcházivosti.

Nepřímá metoda hodnocení vitality, konduktometrický test vodivosti exsudátu ze semen po jejich bobtnání v destilované vodě, je druhově specifická. Využitelnost testu byla zjištěna u osiva cibule a ředkvičky, jeho rozlišovací schopnost je však menší než je tomu u velkosemenných plodin. Pro využití testu v praxi byly stanoveny technické podmínky a kritéria výsledků. Od standardní metody ISTA jsou odlišnosti v množství vody při bobtnání vzorku semen (100 ml pro 50 semen). Přestože při bobtnání malých semen je množství vyluhovaných látek malé, nezbytný přepočítání výsledků vodivosti exsudátu na jednotku hmotnosti vede k výrazně vyšším konduktometrickým hodnotám než jsou ověřená kritéria u luskovin.

Rychlé stanovení vitality lze na základě energie klíčení, vyhodnocované 4 dny po založení testu. Klíčící rostliny je vhodné hodnotit na základě fyziologického kritéria, podle vývinu radikuly, doporučena standardní délka 5 mm. Hodnocení vitality malosemenných plodin biologickými testy může být zatíženo chybami vyvolanými sekundární dormancí. Uvedené chyby je zapotřebí vyloučit zařazením variant s předběžným ochlazením semen na lůžku (dle metodik ISTA).

Literatura

- Deswal,D.P., Sheoran,I.S. (1993):A simple method for seed leakage measurement: applicable to single seeds af any size. Seed Sci. technol., 21, 179-185.
- Doijode,S.D. (2001): Seed Storage of Horticultural Crops. Food products press, an imprint of the Haworth Press, Inc., New York.
- Horký,J. (1991): Vliv teploty při dlouhodobém skladování suchého osiva u vybraných druhů zeleniny. Zahradnictví, 18, 1:29-33.
- Hosnedl,V. (2001): Vitalita osiva. Habilitační práce, ČZU Praha.
- Pandey,D.K. (1992): Conductivity testing of seeds. In: Seed analysis. Ed. By Linskens,H.F.,
- Perry,D.A. (1981): Handbook of vigour test methods. ISTA. Zurich.

Příspěvek byl zpracován na podkladě výsledků výzkumného projektu NAZV 1325/2001.

Kontaktní adresa autora: Prof.Ing. Václav Hosnedl, CSc. Katedra rostlinné výroby, ČZU v Praze, Kamýcká 957, 165 21 Praha 6 – Suchbát, E-mail: hosnedl@af.czu.cz