

VLIV SUCHA NA KLÍČIVOST SEMEN A OBSAH ENERGIE SEMEN

Influence of Drought on Germination of Seeds and Content of Energy in Seeds

František Hnilička¹, Ladislav Bláha², Pavlína Gottwaldová³

¹Katedra botaniky a fyziologie rostlin, ČZU v Praze

²VÚRV Praha - Ruzyně

³VÚPT, s.r.o.

Abstract

The grains from stressed plant have significantly lower germination power activity compared to unstressed plants. Cultivar differences in analyzed traits were obtained. The germination of seeds is in correlation of content of net energy into seeds. This our conclusion was also confirmed by calculated correlation coefficient $r = 0.78$ (germination of seeds is dependent variable and content of net energy into seeds is independent variable: $y = 89,21 - 0,67x$).

Key words: *seed, generation, net energy*

Souhrn

Energie klíčení a obsah energie jsou velmi výrazně ovlivněny variantou pokusu, neboť u všech rostlin a odrůd byly tyto ukazatele průkazně nižší u semen ze stresovaných rostlin v porovnání s kontrolními semeny. Dále je možné uvést, že energie klíčení je průkazně závislá na obsahu energie v semenech, jak dokládá vypočtená regresní rovnice: $y = 89,21 + 0,67x$, kde x je obsah energie v semenech a y je energie klíčení. Vzhledem k těmto výsledkům by bylo vhodné vedle standardních metod stanovujících vitalitu osiva, klíčivost zavést jako jeden z možných údajů též kalorimetrické stanovení obsahu energie v semenech rostlin.

Úvod

Negativní vnější fyzikální podmínky (abiotické stresy) průkazně pozměňují anatomickou stavbu obiliek nejenom v části oplodí a osemení, ale též samotnou anatomickou stavbu embrya. Negativní fyzikální podmínky dále silně ovlivňují chemické složení semen, jeho energetický obsah a anatomickou stavbu a morfologickou stavbu semen. Uvedený jev ovlivňuje životnost osiva, jeho skladovatelnost a veškeré procesy v průběhu klíčení osiva.

Metodika

Do pokusu byly zařazeny tři odrůdy pšenice jarní: AC Helena, Lucia a Molera a dále sléz krmný (odrůda Dolina) a svazenka vratičolistá (odrůda Větrovská). Schéma pokusu zahrnovalo dvě varianty pokusu, ve čtyřech opakováních. První varianta byla představována semeny z kontrolních, nestresovaných, rostlin a druhá varianta byla tvořena semeny ze stresovaných rostlin. Stres rostlin byl představován dlouhodobým vodním deficitem. Vodní deficit byl navozen omezenou zálivkou rostlin na úroveň 35 – 40 % vody z celkové polní vodní kapacity.

Stanovení klíčivosti

Od každé plodiny a odrůdy bylo dáváno na klíčivost 4 x 100 ks semen od každé varianty pokusu. U všech vybraných plodin byla současně s klíčivostí zjišťována i energie klíčení a počet tvrdých semen.

Klíčivost a její hodnocení byla provedena podle metodik ÚKZÚZ, kde je také pro každou plodinu uvedeno, který den se provádí energie klíčení, tj. kolik semen ze sta vyklíčilo při prvním hodnocení klíčivosti semen a který den hodnocení končí. Počet tvrdých semen při posledním hodnocení klíčivosti je započten do celkové klíčivosti semen.

Stanovení obsahu energie

Obsah energie byl stanovován ze sušiny vzorků kalorimetricky, kdy v kalorimetrické nádobě dochází v kyslíkové atmosféře k úplnému spálení vzorku. Z naměřených hodnot spalného tepla se na základě norem ČSN ISO 1928 stanovuje obsah brutto energie (s popelovinami) a netto energie (bez popelovin). K pokusům byl použit suchý spalný adiabatický kalorimetr MS 10A, německé firmy Laget.

Ke statistickému zpracování výsledků byl použit statistický program Statistica, verze 6.1. Cz, statistická metoda ANOVA, na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Výsledky a diskuse

Energie klíčení odrůd vybraných plodin se pohybovala v rozmezí hodnot od 5,69 % (Dolina, stres) do 98,75 % (Větrovská, kontrola). Klíčivost byla 91,65 % (Dolina, stres) až 98,87 % (Molera, kontrola), jak je doloženo v tab. 1.

Z uvedené tabulky je patrné, že u všech stresovaných semen došlo k průkaznému snížení energie klíčení ve srovnání se semeny kontrolními. Ze statistické analýzy vyplývá, že průměrná energie klíčení stresovaných semen byla 47,47 %, kdežto u semen z kontrolních rostlin byla energie klíčení 79,28 %.

Energie klíčení byla vedle varianty pokusu také ovlivněna rostlinným druhem a odrůdou, neboť mezi sledovanými odrůdami je možné nalézt statisticky průkazné difference. Ze sledovaných plodin byla nejnižší energie klíčení zjištěna u slézu krmného, odrůdy Dolina. U této plodiny byla průměrná energie klíčení 6,95 %, na straně druhé nejvyšší tento ukazatel byl u pšenice jarní, odrůdy AC Helena (82,26 %). Ze sledovaného sortimentu odrůd jarní pšenice byla nejnižší energie klíčení zjištěna u odrůdy Molera (74,80 %). U této odrůdy je též patrný výrazný rozdíl mezi semeny kontrolními a stresovanými. Nejvyšší energie klíčení u pšenice měla odrůda AC Helena (82,26 %).

Tab. 1: Klíčivost semen u odrůd vybraných plodin

Odrůda/varianta		Energie klíčení (%)	Tvrdá semena (%)	Klíčivost (%)
AC Helena	kontrola	98,65	0	98,31
	stres	65,87	0	93,47
Lucia	kontrola	97,54	0	97,69
	stres	55,98	0	92,36
Molera	kontrola	93,25	0	98,87
	stres	56,35	0	93,57
Dolina	kontrola	8,21	85,35	95,21
	stres	5,69	86,11	91,65
Větrovská	kontrola	98,75	1,00	95,61
	stres	53,45	5,21	91,99

Dalším sledovaným ukazatelem byla klíčivost semen. Obdobně jako u energie klíčení, tak i v případě klíčivosti semen je možné konstatovat, že semena stresovaná měla nižší klíčivost ve srovnání se semeny kontrolními. Mezi těmito dvěma variantami byl opět nalezen statisticky průkazný rozdíl, neboť průměrná klíčivost semen z rostlin stresovaných byla 92,61 % a u rostlin kontrolních 97,14 %.

Klíčivost jednotlivých rostlinných druhů a odrůd byla poměrně vyrovnaná, jak je doloženo v tab. 1. Z tab. 1 vyplývá, že nejnižší průměrnou klíčivost vykazovala semena slézu krmného, odrůdy Dolina (93,43 %) a nejvyšší pšenice jarní, odrůda Molera (96,22 %). Semena slézu krmného (93,43 %) a svazenky vratičolisté (93,80 %) vykazovaly téměř srovnatelnou klíčivost. Mezi těmito dvěma rostlinnými druhy nebyly nalezeny statisticky průkazné rozdíly. Obdobně rozdíly v klíčivosti nebyly nalezeny ani mezi sledovanými odrůdami jarní pšenice. I přesto je možné konstatovat, že vyšší průměrnou klíčivost vykazovala zrna odrůdy Molera (96,22 %) v porovnání s např. odrůdou Lucia (95,02 %).

Obdobné výsledky v energii klíčení a klíčivosti u svazenky a slézu uvádí ve své práci např. Gottwaldová, Bláha, Kohout (2004). V uvedené práci byl hodnocen také vliv 24-epibrassinolidu na tyto ukazatele vitality osiva.

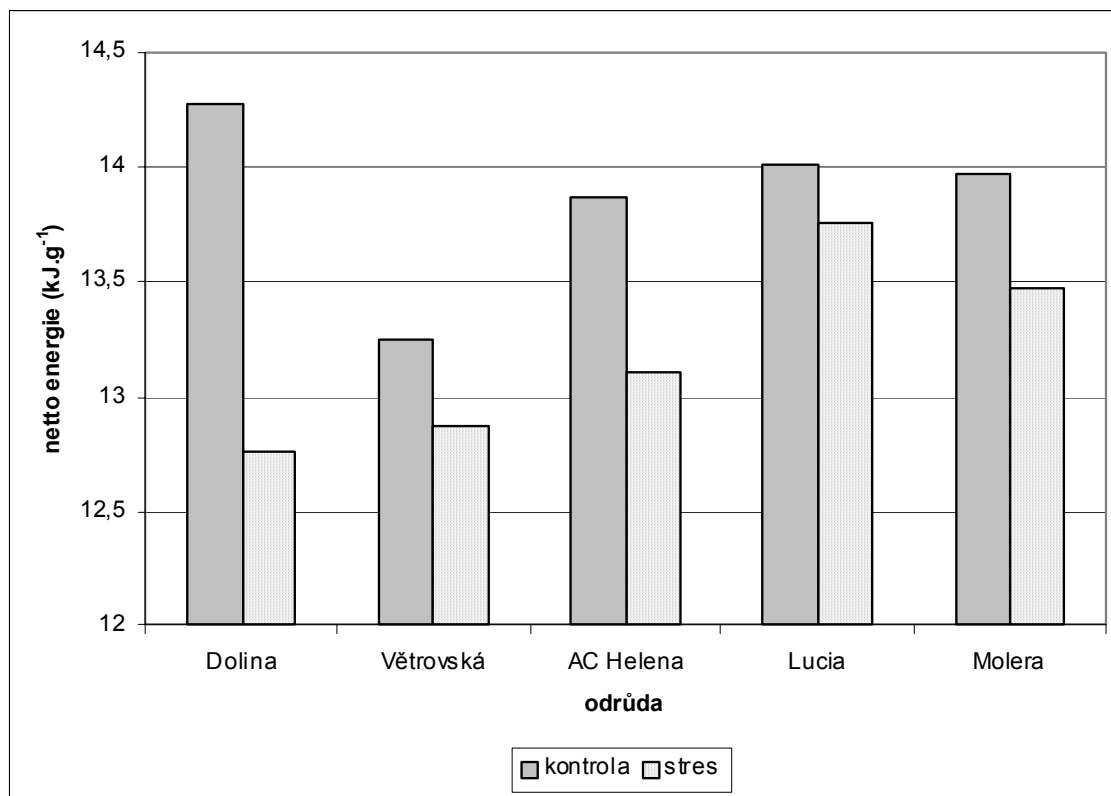
Další stanovovanou charakteristikou byl obsah energie. Hodnoty obsahu netto energie jsou uvedeny v obr. 1.

Z uvedeného obrázku je patrné, že obsah energie se pohyboval v intervalu hodnot od 12,76 kJ.g⁻¹ (Dolina, stres) do 14,28 kJ.g⁻¹ (Dolina, kontrola). Nižší hodnoty obsahu energie v semenech byly u všech sledovaných odrůd a plodin zaznamenány u semen získaných z rostlin pěstovaných v podmínkách stresu. U této varianty byl obsah energie 12,76 kJ.g⁻¹ (Dolina) až 13,75 kJ.g⁻¹ (Lucia). Naopak o semen z kontrolních rostlin byl obsah energie nejnižší u odrůdy Větrovská (13,25 kJ.g⁻¹) a nejvyšší u odrůdy Dolina (14,28 kJ.g⁻¹).

Tyto získané výsledky jsou v souladu např. s pracemi Hniličky et al. (2000), Bláhy et al. (2003), Ottové et al. (1998).

Statisticky neprůkazné rozdíly v obsahu energie semen byly stanoveny mezi sledovanými odrůdami jarní pšenice. I přesto je možné konstatovat, že nejvyšší obsah energie zrn měla odrůda Lucia (průměrný obsah energie byl 13,88 kJ.g⁻¹) a nejnižší odrůda AC Helena (13,49 kJ.g⁻¹).

Obr. 1: Obsah netto energie (kJ.g⁻¹) v semenech vybraných odrůd



Ze sledovaného sortimentu plodin a odrůd vykazovala svazenka vratičolistá nejnižší obsah energie v semenech u obou variant pokusu (průměrný obsah energie byl $13,06 \text{ kJ.g}^{-1}$) a nejvyšší pšenice jarní, odrůda Lucia ($13,88 \text{ kJ.g}^{-1}$). Nejvýrazněji byl obsah energie mezi variantami snížen u slézu krmného, odrůdy Větrovská. U této plodiny se obsah energie u stresovaných semen snížil v porovnání s kontrolními semeny o $1,52 \text{ kJ.g}^{-1}$. Naopak k nejnižšímu snížení o $0,26 \text{ kJ.g}^{-1}$ došlo u jarní pšenice, odrůdy Lucia.

Závěr

Závěrem je možné konstatovat, že energie klíčení a obsah energie jsou velmi výrazně ovlivněny variantou pokusu, neboť u všech rostlin a odrůd byly tyto ukazatele průkazně nižší u semen ze stresovaných rostlin v porovnání s kontrolními semeny. Dále je možné uvést, že energie klíčení je průkazně závislá na obsahu energie v semenech, jak dokládá vypočtená regresní rovnice: $y = 89,21 - 0,67x$, kde x je obsah energie v semenech a y je energie klíčení. Vztah mezi obsahem energie a energií klíčení je velmi dobře patrný u svazenky vratičolisté, odrůdy Větrovská. Tato odrůda vykazovala nejnižší energii klíčení a obsahu energie v semenech v porovnání s ostatními odrůdami.

Vzhledem k těmto výsledkům by bylo vhodné vedle standardních metod stanovujících vitalitu osiva, klíčivost zavést jako jeden z možných údajů též kalorimetrické stanovení obsahu energie v semenech rostlin.

Literatura

- Bláha, L., Hnilička, F., Hořejš, P., Novák, V.: Influence of abiotic stresses on the yield, seed and root traits at winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Scientia Agriculture Bohemica, 34, 2003 (1) : 1 – 7
- Gottwaldová, P., Bláha, L., Kohout, L.: Vliv 24-epibrassinolidu na klíčivost semen. In.: Kohout, L. (ed.): Brassinosteroidy 2004. ÚOCHB AV ČR, Praha, 25.11. 2004, 2004: 25 – 27
- Hnilička, F., Bláha, L., Zámečník, J., Novák, V., Ottová, M.: Vliv abiotických stresů na akumulaci netto energie v obilkách ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L.). Rostlinná Výroba, 46, 2000 (12) : 549 - 554
- Ottová, M., Hnilička, F., Novák, V., Zámečník, J.: Influence of seed size on the osmotic adjustment and distribution of energy in parts of winter wheat seedlings. In.: Seed Science in the field of genetically controlled stress physiology. COST 828 action. INRA, Toulouse centre, France, 11 – 14 November, 1998 : 19

Poděkování

Tyto výsledky jsou součástí projektu financovaného NAZV Mze ČR QF 3056:“Vitalita osiva, kvalita sadby a jejich význam u tradičních a vybraných netradičních perspektivních plodin pro šlechtění, semenářství a pěstitele.“

Kontaktní adresa autora: Ing. František Hnilička, Ph.D. Katedra botaniky a fyziologie rostlin, ČZU v Praze, Kamýcká 957, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, E-mail: hnlicka@af.czu.cz