

INFLUENCE OF ABIOTIC STRESSES ON THE YIELD, SEED AND ROOT TRAITS

Vliv abiotických stresů na výnos, vlastnosti semen a kořenů

Ladislav BLÁHA¹, František HNILIČKA²

¹ VÚRV PRAHA – RUZYŇ; ² KBFR AF ČZU

Souhrn, klíčová slova

Stress abiotic factors /drought, high temperature, low level of nutrients, low pH.../ affect the seed quality, seed morphological, physiological and biochemical traits, energy content, chemical composition of seeds and vigour of seedlings, activity of enzymes and performance of progeny generations (shoot and root).

Abiotic stresses, seed traits, yield, progeny development, chemical composition, energy content, anatomy

Summary, keywords

Abiotické stresy /sucho, vysoká teplota, nízká hladina živin, nízké pH.../ ovlivňují vlastnosti semen, zejména morfologické, biochemické a fyziologické vlastnosti, chemické složení zrna, obsah energie, vitalitu klíčnicích rostlin a růst a vývoj rostlin v následné generaci

Abiotické stresy, vlastnosti semen, výnos, chemické složení, obsah energie, anatomická stavba, následná generace

Introduction - Úvod

Nastupující klimatické změny s sebou přináší i poměrně nerovnoměrně, nepravidelně a náhodně rozdělené srážky a častý nástup vysokých teplot v průběhu vegetace rostlin. Sledování adaptace rostlin na nedostatek vody je stále aktuálnější, zvláště s ohledem na skutečnost, že i v našich klimatických oblastech dochází v současnosti v období hlavní vegetace většiny polních plodin k periodickému nedostatku vody.

Vliv abiotických stresorů u odrůd ozimé pšenice se projevuje zejména v nárůstu menší hmotnosti rostlin a ve sníženém výnosu. Z osiva ovlivněného abiotickými stresory se vyvíjejí morfologicky změněné rostliny, převážně se slabším kořenovým systémem a se sníženou schopností příjmu živin. Pro jednotlivé vlivy abiotických stresorů již lze do jisté míry určit souvislosti mezi změnou vlastností kořenů a růstem a vývojem, ale problém je v tom, že v přírodě působí vždy kombinace stresů najednou. Osivo ovlivněné abiot. stresory má často i změněnou anatomickou stavbu (Hnilička, Bláha, Novák 2002).

Stále trvá u semenářské problematiky relativní nedostatek informací o vlivu negativních fyzikálních podmínek na jednotlivé znaky osiva a jejich vliv na následnou generaci, jedná se však o důležitý faktor trvale udržitelného zemědělství, jak vyplývá ze zájmu o tuto problematiku v zemích EU.

Methods - Metody

V letech 1997 až 2000 byly ve skleníku za účelem získání semen z přesně regulovaných podmínek pěstovány odrůdy Astella, Estica, Ilona a Samanta.

Typ prostředí	Půda	Noční teplota	Denní teplota	Polní vodní kapacita	pH
Standardní podmínky	jílovitohlinitá	15 °C	20 °C	70 %	6.5
Nízká hladina živin	jílovitohlinitá	15 °C	20 °C	70 %	6.5
Sucho	jílovitohlinitá	15 °C	20 °C	30 %	6.5
Sucho+ nízké pH	jílovitohlinitá	15 °C	20 °C	30 %	4.5
Sucho + vysoká teplota	jílovitohlinitá	20 °C	35 °C	30 %	6.5
Sucho+vysoká teplota+nízké pH	jílovitohlinitá	20 °C	35 °C	30 %	4.5

Použito bylo standardizované jarovizované osivo jednotné proveniencie uvedených odrůd. V nádobách s homogenizovanou zemínou bylo pěstováno vždy dvacet rostlin pšenice. V regulovaných skleníkových podmínkách byla nastavena intenzita ozáření na 700 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$.

Obsah energeticky bohatých látek se stanovil pomocí automatického adiabatického spalného kalorimetru MS 10 A,

německé firmy Laget. Hodnoty spalného tepla jsme přepočítali na základě ČSN ISO 1928 na netto energii a celkový energetický výnos.

Pro stanovení chemického složení zrna byly použity "Megazym metody". Obrazy kořenů jsou analyzovány pomocí systému LUCIA. Vitalita klíčnicích rostlin a anatomická stavba byly hodnoceny standardními metodami.

Results - discussion – Výsledky - diskuse

Jak vyplývá z tabulky 1, nejvyšší hodnotu spalného tepla měla u varianty kontrolní odrůda Astella (naměřená hodnota byla 16,47 $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$). Naopak odrůda Estica měla nejnižší obsah energeticky bohatých látek ze všech sledovaných odrůd pšenice u téže varianty, neboť hodnota dosáhla výše 12,54 $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$. U varianty s kombinací tří stresových faktorů se projevila rozdílnost tolerance vybraných odrůd pšenice ozimé, neboť nejvyšší průměrná hodnota spalného tepla byla naměřena u odrůdy Astella. Nejcitlivěji na stres reagovala u této varianty odrůda Ilona. U této odrůdy byla naměřena nejnižší množství netto energie v porovnání s ostatními odrůdami (11,45 $\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$).

Jak vyplývá z tabulky 1 reagují jednotlivé odrůdy na nepříznivé podmínky vnějšího prostředí rozdílně, v tomto případě se projevuje vliv genotypu odrůdy, jak ve své práci uvádí např. Golley (1961), Hansen a Diepenbrock (1994), Hnilička a kol. (2000).

V případě chemického složení zrna byly zjištěny značné meziodrůdové rozdíly – zejména u obsahu tuků a bílkovin. Zajímavý je i vliv lokalit (průměr přes hodnocené odrůdy), který byl doplňkově v souběžných experimentech testován. Zde byly rozdíly nižší při porovnání s meziodrůdovými diferencemi, ale vliv lokality na vitalitu klíčnicích rostlin ale i na následný výnos se téměř vždy projevil. V tabulce 2 je ukázka vlivu lokalit na chemické složení zrna.

Vliv proveniencie osiva na následnou generaci je na obr. 1 a 2. Obrázek 1 znázorňuje kořeny z osiva pocházejícího ze standardních podmínek a obr. 2 zobrazuje kořenový systém ze stresových podmínek (kombinace tří stresorů). V obou případech se jedná o tři týdny staré rostliny.

Vitalita osiva byla snížena prakticky u všech vlivů stresorů. Změna byla zaznamenána i v anatomické stavbě a v případě kombinací více stresorů bylo i zmenšené embryo. Jak vyplývá z maloparcelkových přesných pokusů, vliv proveniencie se v případě méně optimálních půdních podmínek a méně vyhovujícího průběhu počasí projeví v následném výkonu rostlin. V optimálních podmínkách se kvalita osiva vždy neprojevuje.

References - Použitá literatura

- Golley, F. B.: Energy values of ecological materials. Ecology, Vol. 42, 1961 (3): 581 – 584
- Hansen, F., Diepenbrock, W.: Pflanzenbauliche Aspekte der Energie und Stickstoffbilanz des Rapsanbaus. Fett Wissenschaft Technologie 96, 1994 (45): 129 – 136
- 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
- Hnilička, F., Bláha, L., Novák, V.: The content of net energy and anatomical structure of grains as characteristics of the seed – stock quality. In: book of proceedings of VII Congress of the ESA .Córdoba, July 2002: 603-604

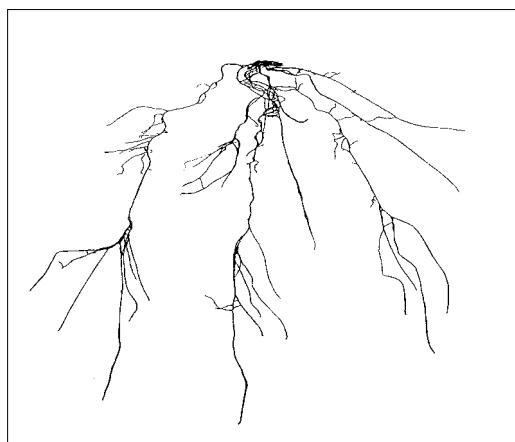
Tab. 1

Odrůda	Netto energie (kJ.g ⁻¹)		Výnos zrna g.nádoba ⁻¹)		Energetický výnos (kJ na nádobu)	
	Kontrola	Stres	Kontrola	Stres	Kontrola	Stres
Astella	16,47	13,80	37,00	23,72	609,390	327,336
Estica	12,54	12,46	59,03	39,15	740,236	487,809
Ilona	14,46	11,45	37,90	29,60	548,034	338,920
Samanta	15,08	11,87	35,00	28,94	527,800	343,518

Tab. 2

Původ	Obsah škrobu (g/100g sušiny)	Poškozený škrob (g/100 g sušiny)	Obsah bílkovin (g/100 sušiny)	Obsah tuků (g/100 g sušiny)
1.lokalita	59,7	1,6	14,5	0,97
2.lokalita	58,6	1,5	15,3	1,06
3.lokalita	59,1	1,5	14,6	1,21

1



2

