

PODÍL PĚSTEBNÍCH SYSTÉMŮ NA SEMENÁŘSKÉ A PRODUKČNÍ HODNOTĚ OSIVA OBILNIN

The Share of Growing Systems on Cereals Seed Quality and on Canopy Yield Productivity

Václav Hosnedl

Katedra rostlinné výroby, ČZU v Praze

Abstract

Seed germinating ability and vigour have been compared in selected varieties of winter wheat during the three year's trials. The seed was produced using two cultivation intensities and seed of ecological origin. No confirmative differences in laboratory germinating ability have been found, but values of laboratory emergence rate show differences. Ecological seed attains comparable or better values. Reverse dependence has been found for parameters of technological value. Stability of seed values is a variety property. Performance tests proved the highest production capacity of stands established by using treated seed, but ecological seed exceeded by 1,8 % a yield ability of stands established by using non-treated seed from standard cultivation systems.

Key words: *cereals, cropping systems, seed quality, yield potential*

Souhrn

Ve tříletých pokusech byla porovnávána klíčivost a vitalita osiva vybraných odrůd ozimé pšenice vyprodukovaného na dvou pěstebních intenzitách s osivem ekologické provenience. Průkazné difference v laboratorní klíčivosti zjištěny nebyly, avšak hodnoty laboratorní vzházivosti rozdíly vykazují. Osivo z ekologického systému dosahuje srovnatelných anebo lepších hodnot. Opačná závislost byla zjištěna u parametrů technologické hodnoty. Stabilita semenářských hodnot je odrůdovou vlastností. Zkouškami výkonu byla prokázána nejvyšší produkční schopnost porostů založených namořeným osivem, avšak osivo ekologické převyšovalo o 1,8 % výnosovou schopnost porostů založených nemořeným osivem standardního pěstebního systému.

Úvod

Podíl osiva na produktivitě založených porostů často není pěstiteli docenován. Týká se to zejména plodin, kde jsou možnosti určitých korekčních opatření k nápravě špatně založeného porostu. Těžko si lze představit setí cukrovky na konečnou vzdálenost méně kvalitním osivem, ale již méně se zamýšlíme nad používáním nekvalitního osiva u obilnin a luskovin. Přitom i zde osivo může významným podílem přispět k výnosovému potenciálu založeného porostu.

O tom, že kvalita osiva se utváří již na poli není pochyb. Složitější je prověřování této kvality. Semenářské hodnoty podají základní informaci, která však nemůže být úplná. Semenářská kontrola může postupně uplatnit nové doplňkové testy, které jsou však laboratorního charakteru a důležitý pro praxi je jejich vztah k polní vzházivosti. Pouze zkouškami výkonu lze posoudit skutečnou biologickou hodnotu osiva. Ty však nelze prakticky z časových důvodů realizovat. Pomoci mohou výzkumem a praxí ověřené znalosti o faktorech podílejících se na tvorbě anebo na snižování kvality osiv. Semenářský výzkum se z tohoto pohledu dosti často orientuje na zdravotní stav osiv, odrůdovou čistotu, vitalitu a na její vyjadřování a též na význam provenience. Poměrně málo víme o kvalitě osiva z různých pěstebních systémů, zahrnujících v současné době škálu od vysoké intenzity, po low input systémy a zejména postupně se rozšiřující systémy ekologického hospodaření.

Z biologického hlediska je významná vitalita semen v osivu a jejich homogenita. Ovlivňuje ji celá řada vnitřních a vnějších faktorů. K hlavním vnějším faktorům náleží podmínky prostředí během vývinu semen a prostředí při uskladnění (Copeland a McDonald, 1995). Z vnitřních faktorů mají význam genetická struktura, vlastnosti fyziologické, morfologické, cytologické, mechanické a mikrobiální. Obecně jsou uznávány přednosti dobrých půdních a klimatických podmínek. Je však osivo z extenzivních pěstebních technologií méně výkonné? Složitost vztahů prostředí a kvality osiva umožňuje vysvětlit jedna z hypotéz Copelanda a McDonalda (1995) „Pokud začíná být limitujícím faktorem tvorby výnosu půdní úrodnost, stává se odezvou produkce menšího počtu semen. Pak se může stát, že menší počet semen vyprodukovaný v marginálních podmínkách může mít stejnou životaschopnost a vitalitu jako větší množství semen vyprodukovaných za podmínek příznivých.“ Sami autoři však upozorňují na to, že se nejedná o hypotézu s obecnou platností.

Kvalitně založený porost představuje nejen potřebný počet zdravých rostlin na ploše, ale také rychlé a vyrovnané vzcházení. Nižší klíčivost a i předpokládaný potenciál polní vzcházejivosti lze eliminovat výsevkem, avšak rychlost a vyrovnanost vzcházení regulovat nelze. Prakticky tak i při nízké vitalitě osiva může být dosaženo požadované hustoty rostlin, ale rostlin nevyrovnaných.

Na našem pracovišti již přes 20 let postupně ověřujeme ve zkouškách výkonu produkční hodnotu osiva obilnin (pšenice ozimá, pšenice jarní, ječmen jarní, oves setý) a její závislost na různých faktorech. Ve všech uskutečněných pokusech byly zjištěny difference ve výnosech parcel založených osivem odlišného původu. Ty u jarního ječmene představovaly v závislosti na dalších faktorech (ročník, počasí, odrůda) rozmezí 0,09 - 0,95 t.ha⁻¹, což v relativním vyjádření odpovídá 2,1 – 15,8 % průměrného výnosu. Podobně u ozimé pšenice byly v některých letech rozdíly výnosů porostů dané kvalitou osiva 0,21-1,13 t.ha⁻¹, což odpovídá 3,3-19,7 % průměrného výnosu odrůdy. Extrémní rozdíly výnosů dosahovaly až 26,2%. Lze v obecné rovině počítat s tím, že porosty ječmene jarního a pšenice ozimé zakládané různým osivem mohou dosahovat rozdílů ve výnosech mezi 4 – 12 %. To často znamená, že vliv kvality osiva na produktivitu porostu může být vyšší než vliv odrůdy.

V semenářské praxi je a zůstane standardním biologickým testem semen test laboratorní klíčivosti. Přes určité výhrady k jeho výsledkům, poskytuje základní informaci o životaschopnosti semen v osivu. Test je cíleně veden za optimálních podmínek pro semena každého botanického druhu. Důvodem je stanovení absolutního počtu klíčivých semen ve vzorku, opakovatelnost a reprodukovatelnost. Polní podmínky však pouze zřídka odpovídají podmínkám laboratorním a při výpočtu výsevku by měl být zohledněn polní faktor. Ten lze vyjádřit **indexem polní vzcházejivosti**, tj. podílem semen, která v daných podmínkách vzejdou z celkového počtu vysetých klíčivých semen. Za dobrých polních podmínek dosahuje index polní vzcházejivosti hodnot 0,8 – 0,9 i vyšších (odpovídá 80 až 90 % relativní vzcházejivosti), za podmínek méně příznivých až stresových může být jeho hodnota pouze 0,4 – 0,5 (relativní vzcházejivost 40 - 50 %). Polní faktor úzce souvisí s podmínkami vzcházení a s vitalitou osiva. Obecně lze konstatovat, že vysoce vitální osivo se vyznačuje vyšší produkční schopností v porovnání s osivem méně vitálním při nízkých hustotách porostu, zatímco při hustotách blízkých optimu je tento pozitivní vliv menší. Negativní projevy nízké vitality osiva se dále zřetelněji vyskytují při pozdním setí anebo při větší hloubce setí. Z testů vitality aplikovatelných na osivo obilnin jsou nejčastěji využívány testy laboratorní vzcházejivosti (Hiltnerův test), testy urychleného stárnutí, případně test citlivosti na anoxii.

Metodika

Cílem studia bylo vyhodnotit odrůdovou (ne)stabilitu hodnot získaných v biologických testech klíčivosti a vitality osiva ozimé pšenice (testy laboratorní vzcházejivosti a urychleného stárnutí) ze tří pěstebních systémů. Pro praktické závěry byly zakládány zkoušky výkonu osiva u redukováného počtu vzorků (pouze osivo z blízkých lokalit Stupice a Praha-Uhřetěves), doplněných o varianty nemořného a mořeného osiva.

Zdrojem vzorků pšenice byly odrůdové pokusy ÚKZÚZ pro ORO (stanoviště Chrlice, Jaroměřice, Staňkov, Stupice, 1 rok Čáslav), vedené na dvou pěstebních intenzitách (1 – základní, bez fungicidů, 2 -

s fungicidy a zvýšenou dávkou N) a odrůdové pokusy na evidované ekologické ploše pokusné stanice v Praze-Uhřetěvesi. Laboratorní i polní pokusy jsou tříleté.

Modelové odrůdy: Ebi, Nela, Samanta, Šárka, Estica (v roce 2003 Mladka z důvodu ukončení odrůdových zkoušek u odrůdy Estica).

Byly hodnoceny biologické vlastnosti osiv (laboratorní vzháživost a její energie – ELVZ a LVZ, modifikovaná metoda urychleného stárnutí s navazující zkouškou laboratorní vzháživosti při 15°C – LVZ 15°C po TUS, standardní test klíčivosti a její energie – K a EK) a hodnoty související a technologickou kvalitou pšenice (N %, SDS sedimentační test, číslo poklesu).

Zkoušky výkonu byly zakládány na pokusné stanici ČZU v Praze-Uhřetěvesi s výše uvedenými odrůdami. ve struktuře:

1. osivo ze základního pěstebního systému (Stupice I) nemořené,
2. osivo ze základního pěstebního systému (Stupice I) mořené (přípravek Raxil 515FS),
3. osivo z ekologického systému (Uhřetěves) nemořené

Lokality původu osiva, Stupice a Uhřetěves mají svým sousedním položením pozemků prakticky shodné půdní a povětrnostní podmínky. V laboratoři byly stanoveny semenářské hodnoty osiva - hmotnost tisíce semen, energie klíčení (vyhodnocovaná po 4 dnech), klíčivost (po 8 dnech), energie laboratorní vzháživosti při 15 °C (po 7 dnech) a laboratorní vzháživost (počítání po 14 dnech).

V polních pokusech na výzkumné stanici katedry rostlinné výroby v Uhřetěvesi bylo vyséváno na parcelkách o velikosti 10 m² s výsevkem 4 miliony klíčivých obilek na ha. Každá pokusná varianta byla vyseta ve čtyřech opakováních.

Doplňkovými testy byla sledována kvalita osiva odrůd Samanta a Ebi vypěstovaných ve stanici Uhřetěves v systému ekologickém, bez N hnojení a při vysoké dávce N (160 kg/ha).

Výsledky a diskuse

Biologická hodnota osiva z pěstebních systémů

Standardními biologickými testy nebyly ve tříletých pokusech na souboru pěti odrůd a tří intenzit pěstebních systémů, zjištěny žádné difference v energii klíčení a klíčivosti (tab. 1). Významně odlišnou vypovídací schopnost mají testy laboratorní vzháživosti při 15 °C. Podíl životaschopných obilek se snižuje, v průměru o více než 10 %, k další redukci dochází po urychleném stárnutí osiva. Novým zjištěním je, že pokud bychom hodnotili vitalitu osiva pšenice doporučeným testem laboratorní vzháživosti, pak osivo z ekologického systému dosahuje vyšších hodnot než osivo ze základního a intenzivního systému dle ÚKZÚZ. To, že vitalita osiva z ekologického systému může být vysoká dokazují výsledky vzháživosti deteriorovaného osiva (tab. 1). Je zapotřebí doplnit, že ekologické osivo pocházelo pouze z jedné lokality, zatímco další dvě varianty systémů zahrnovaly čtyři provenience.

U vzorků byly hodnoceny i některé parametry související s pekařskou kvalitou pšenice. Vycházelo se z hypotézy, že biologická hodnota souvisí též s chemickým složením obilek. Především u N látek nebyla potvrzena souvislost vitality s vysokým obsahem proteinů. Ukázalo se, že pěstební intenzita velice málo ovlivňovala biologické projevy obilek pšenice, ale výrazně se podílela jak na obsahu N-látek, tak na sedimentační hodnotě vzorku, která komplexněji charakterizuje kvalitu bílkovinného komplexu zrna (tab. 1). K mírnému snížení dochází u ekologického systému i v případě čísla poklesu.

Výzkum opět potvrdil rozdíly ve variabilitě jednotlivých biologických znaků mezi odrůdami. Tato stabilita hodnot, která byla modifikována podmínkami ročníku, lokality a pěstební intenzity byla nejvyšší u odrůdy Samanta (tab. 2). U této odrůdy byla dosahována stabilně vysoká vitalita osiva, zejména počáteční energie klíčení v testech vzháživosti. U šlechtitelů by otázka stability kvality osiva neměla zapadnout v zapomnění.

Ani velikost obilek, vyjadřovaná prostřednictvím HTS nemusí být v úrodných podmínkách, jakými disponuje ekologický systém v Praze-Uhřetěvesi, negativně ovlivněna (tab. 1). Variabilita této hodnoty

závisí na komplexu podmínek prostředí a agrotechniky a pro pěstitele je významná pro správné založení porostu.

Tab. 1: Vliv pěstební intenzity (pěstebního systému) na biologickou hodnotu osiva ozimé pšenice a na související vlastnosti obilí - 2001, 2002, 2003

Systém Produkce osiva	HTS (g)			Energie klíčení (%)			Klíčivost (%)		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
základní	46,2	40,2	39,9	99,3	98,3	99,2	99,6	99,0	99,5
intenzivní	48,0	44,1	39,6	99,2	99,1	98,4	99,6	99,4	97,3
ekologický	51,6	43,5	43,5*)	99,5	99,1	99,1*)	99,5	99,3	99,3*)
	ELVZ při 15°C (%)			LVZ při 15°C (%)			LVZ 15 °C po TUS		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
základní	79,5	63,6	75,1	88,2	84,9	87,7	66,5	53,2	69,4
intenzivní	72,6	75,2	75,3	82,6	86,9	86,5	65,1	53,2	71,4
ekologický	69,7	82,3	79,5*)	83,2	88,0	90,7*)	63,7	46,7	71,8
	SDS sedimentační test			N látky (%)			Číslo poklesu		
	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
základní	54	64	70	x	13,0	12,2	305	319	289
intenzivní	56	63	70	x	13,5	12,2	304	321	284
ekologický	42	55	50*)	x	10,5	10,8*)	x	288	277

Pozn.:

Průměrné hodnoty pěti odrůd (Ebi, Samanta, Šárka, Nela, Estica) ze sklizně odrůdových pokusů ÚKZÚZ na 4 lokalitách (systém základní a intenzivní) a z odrůdových pokusů výzkumné stanice ČZU v Praze-Uhřetěvesi (systém ekologický).

Provenience osiva: Chrlice, Čáslav, Jaroměřice, Staňkov, Stupice, Uhřetěves.

*) hodnoty u menšího souboru odrůd (3) z důvodu likvidace špatného přezimování odrůdových pokusů v ekologickém systému.

Tab. 2: Odrůdová (ne)stabilita semenářských hodnot v závislosti na ročníku (2001-2003), provenienci (6 stanovišť) a intenzitě pěstebního systému (3) – koeficienty variability

	HTS		Klíčivost		ELVZ 15°C		LVZ při 15°C		LVZ po TUS	
	průměr	KV	průměr	KV	průměr	KV	průměr	KV	průměr	KV
Samanta	43,3	10,6	99,6	0,3	78,5	12,8	88,7	4,6	65,9	17,5
Ebi	44,6	10,4	99,5	0,5	71,7	23,3	85,3	7,1	58,3	18,4
Šárka	45,2	11,1	97,7	6,0	74,7	18,6	86,3	8,2	62,8	21,5
Nela	42,5	11,0	99,4	0,5	75,1	19,2	85,9	6,4	63,2	22,0
Estica	43,0	10,0	99,3	0,7	71,8	19,7	85,6	6,9	58,7	16,0
soubor			99,1	2,8	74,2	19,4	86,3	6,9	61,6	19,9

Produkční hodnota osiva pšenice z ekologického systému

Zkouškami výkonu na pokusné stanici katedry rostlinné výroby v Praze-Uhřetěvesi byla testována produkční schopnost porostů založených osivem blízké provenience (Stupice a Uhřetěves). Testováno bylo osivo ekologického původu v porovnání s nemořeným a mořeným osivem standardních pěstebních systémů. Pokusy vysévané v letech 2001, 2002 a 2003 byly výrazně ovlivněny podmínkami při vzcházení (index polní vzcházivosti v roce 2003 byl nižší než 50 %) – tab. 3. Ve všech letech, stabilně nejvyšší procento vzcházivosti bylo u variant s mořeným osivem. Index polní vzcházivosti u osiva ekologického původu dosahoval srovnatelné hodnoty s variantou mořenou v prvním pokusném roce, v dalších dvou letech byl na úrovni nemořeného osiva vyprodukovaného v základním pěstebním systému. Výsledek naznačuje, že polní vzcházivost ekologického osiva není snížena v porovnání s osivem vyprodukovaným klasickými technologiemi, zahrnujícími aplikaci hnojiv a pesticidů.

Důkazem, že pšenice ozimá má dobrou kompenzační schopnost výnosových prvků v průběhu tvorby výnosu jsou malé difference ve výnosech. I zde prokázaly varianty založené ekologickým osivem v každém roce polních pokusů výnosový potenciál na úrovni 99,4 % průměru (tab. 3). Moření osiva se projevilo ve všech letech nejvyššími výnosy, ale tento přírůstek dosahoval pouze 3 % na průměr všech pokusných variant. I zde je zapotřebí doplnit, že zkoušky výkonu byly zakládány v klasických agrotechnických pokusech. Zajímavé by bylo porovnání zkoušek výkonu v ekologickém pěstebním systému.

Tab. 3: Výnos a struktura prvků výnosu ve zkouškách výkonu osiva ozimé pšenice - vliv intenzity množení a moření osiva (2001/2002, 2002/2003, 2003/2004)

Původ osiva	Osivo ze systému množení	Moření osiva	index polní vzcház.	rostliny na m ² jaro	klasy na m ²	zrna v klasu	HTS	Výnos	
			%	ks	ks	ks	g	t.ha ⁻¹	%
2001/2002	5 odrůd								
Stupice	základní	Ne	71,8	262	432	29,0	37,3	4,67	95,5
Stupice	základní	Ano	81,8	284	453	28,5	39,5	5,10	104,3
Uhřetěves	ekolog.	Ne	79,5	277	435	27,8	40,4	4,89	100,0
p r ů m ě r 2002			77,7	274	440	28,4	39,1	4,89	100,0
2002/2003	5 odrůd								
Stupice	základní	Ne	67,5	177	469	35,1	42,8	7,04	98,3
Stupice	základní	Ano	71,0	193	478	36,4	42,1	7,33	102,4
Uhřetěves	ekolog.	Ne	67,0	182	468	35,7	42,5	7,10	99,2
p r ů m ě r 2003			68,5	187	472	35,8	42,4	7,16	100,0
2003/2004	3 odrůdy *)								
Stupice	základní	Ne	44,0	176	560	29,9	51,5	8,63	98,9
Stupice	základní	Ano	50,8	203	602	28,8	51,5	8,92	102,2
Uhřetěves	ekolog.	Ne	45,5	182	571	29,7	50,9	8,64	98,9
p r ů m ě r 2004			46,8	187	578	29,4	51,3	8,73	100,0
průměr za 3 roky									
Stupice	základní	Ne	61,1					6,78	97,6
Stupice	základní	Ano	67,8					7,12	103,0
Uhřetěves	ekolog.	Ne	64,0					6,88	99,4
								6,93	100,0

Doplňkovým pokusem na příkladu dvou odrůd (Samanta, Ebi) byla prokázána odlišná jakost (vitalita) osiva z klasického ekologického systému a ze systému standardní agrotechniky, kde bylo pouze vyloučeno dusíkaté hnojení (tab. 4). Významný vliv na vitalitu, hodnocenou prostřednictvím laboratorní vzcházivosti a TUS, mohou mít povětrnostní podmínky ročníku množení.

Tab. 4: Semenářské hodnoty osiva odrůd Samanta a Ebi v závislosti na systému a hnojení N (Praha-Uhřetěves)

Intenzita pěstebního systému	Rok	HTS (g)	EK60 (%)	K60 (%)	ELVZ 15°C (%)	LVZ 15 °C (%)	ELVZ 15°C TUS	LVZ 15°C TUS
ekologický	2001	52,6	99,3	99,4	59,3	82,0	63,4	66,9
0 kg N	2001	49,0	99,3	99,9	83,5	88,4	41,6	51,4
160 kg N	2001	48,4	99,6	99,9	84,1	89,4	57,0	62,6
ekologický	2002	43,5	98,8	99,0	76,0	84,1	16,9	51,1
0 kg N	2002	42,8	97,0	98,1	72,0	85,6	21,8	47,6
160 kg N	2002	42,8	99,5	99,6	78,4	85,4	6,0	50,1
ekologický	2003	42,2	99,5	99,6	77,8	90,3	68,1	71,6
0 kg N	2003	42,3	99,5	99,6	82,8	89,5	58,9	60,8
160 kg N	2003	47,2	99,6	99,8	84,3	91,9	66,6	70,8
D_{min}			1,8	1,2	9,7	5,3	14,2	10,1

Závěr

Pro vyjádření biologické kvality osiva pšenice má standardní test laboratorní klíčivosti malou rozlišovací schopnost, vhodný je test laboratorní vzcházivosti, který může být kombinován s podmínkami urychleného stárnutí.

Na základě laboratorní vzcházivosti lze označit biologickou hodnotu osiva z ekologického pěstebního systému jako velmi vysokou. Důležitým faktorem budou přírodní podmínky systému a infekční tlak patogenů.

Index polní vzcházivosti osiva je nejvyšší u mořeného osiva, vzcházivost osiva nemořeného a ekologického závisí více na půdních podmínkách.

Intenzita pěstebního systému nejvíce ovlivní technologické parametry potravinářské pšenice, nebyla prokázána závislost biologické hodnoty osiva na obsahu a kvalitě proteinového komplexu.

Stabilita semenářských hodnot je odrůdovou vlastností.

Zkouškami výkonu byla prokázána nejvyšší produkční schopnost porostů založených namořeným osivem, avšak osivo ekologické převyšovalo o 1,8 % výnosovou schopnost porostů založených nemořeným osivem standardního pěstebního systému.

Literatura

- Copeland, L.O., McDonald, M.B. (1995): Principles of Seed Science and Technology. Seed Enhancements. Chapman and Hall, New York
- Gan, Y., Stobbe, E.H., Moes, J.: Relative Date of Wheat Seedling Emergence and Its Impact on Grain Yield. Crop.Sci., 1992, 32 : 1275-1281
- Hampton J. G. (1995): Methods of Viability and Vigor Testing: A Critical Appraisal. In: Basra, A.S. et al.: Seed quality: Basic Mechanisms and Agricultural Implications. Haworth Press, N.Y., pp.81-118.
- Hosnedl, V., Skala, R. (2001): Stabilita kvality mořeného osiva pšenice (Stability of wheat seed quality after chemical treatment.) Sb.konf. Scientia-Prosperita

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