

# Změny ve vlastnostech odrůd ovsa v průběhu minulého století

*(Changes in selected traits of oat cultivars during last century)*

Ing. Lenka Nedomová, Ph.D.

Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž, s.r.o., Havlíčkova 2787/121, 767 01 Kroměříž

## Souhrn

V letech 2003–2006 bylo hodnoceno v polních pokusech 115 odrůd, které byly pěstovány nebo vznikly na území České, případně Československé republiky. Byly zdokumentovány změny u vybraných znaků v závislosti na roku vzniku odrůdy.

Podle doby vzniku byly odrůdy rozděleny do dvou skupin (odrůdy vzniklé před rokem 1945 a po roce 1945) a byly hodnoceny rozdíl mezi oběma skupinami. U nových odrůd bylo prokázáno zvýšení výnosů (o 21,3 %), HTZ (o 7,4 %), počtu zrn na latu (o 7,0 %), hmotnosti zrna na latu (o 15,7 %), objemové hmotnosti (o 7,4 %), podílu zrna na síti 2 mm (o 28,0 %) a sklizňového indexu (o 26,7 %); snížení výšky porostu (o 17,5 %), délky laty (o 15,7 %) a podílu pluch v zrnu (o 2,9 %). Vegetační doba do metání se zkrátila v průměru o 3,5 dní, do zralosti o 1 den.

Byly vyhodnoceny korelace mezi výnosem a výnosotvornými prvky u starých a nových odrůd. U nových odrůd byla potvrzena vysoce průkazná korelace mezi HTZ a výnosem, nebyla prokázána korelace mezi výnosem a hustotou porostu.

**Klíčová slova:** oves, šlechtitelský pokrok, výnosotvorné prvky, genetické zdroje

## Summary

In 2003–2006, a total of 115 cultivars that originated or were grown in the Czech Republic and the former Czechoslovakia were evaluated. Changes in selected traits depending on the year of origin were analysed.

Based on the period of origin, the cultivars were divided into the two groups (the cultivars originated before 1945 and those after 1945) and differences between groups were evaluated. The increase was confirmed in the group of modern cultivars in grain yield (by 21.3 %), TGW (7.4 %), grain number per panicle (7.0 %), grain weight per panicle (15.7 %), grain volume weight (7.4 %), sieving 2 mm (28.0 %), harvest index (26.7 %), resistance to diseases and lodging; decrease in plant height (17.5 %), length of panicle (15.7 %) and hull percentage (2.9 %). The period to heading shortened by 3.5 days and to maturity by 1 day.

Correlations between yield and yield components were calculated in the group of old and modern cultivars. High significant positive correlation between TGW and yield, no correlation between yield and plant density were confirmed in the group of advanced cultivars.

**Key words:** oats, breeding progress, yield components, genetic resources

## Úvod

Oves byl ve 20. letech minulého století na našem území po žitě druhou nejvíce rozšířenou obilninou. Největšího rozsahu pěstování dosáhl v roce 1929, kdy byl pěstován na 28 % celkové plochy obilnin. V dalších letech pak docházelo s menšími výkyvy k trvalému poklesu jeho pěstování, v poválečném období již plocha ovsa byla nižší než žita a pšenice. Výraznější pokles ovlivnila intenzifikace, která umožnila náhradu výnosnější pšenicí a ječmenem. Vlivem vyššího využití mechanizace a snižování potřeby ke krmeným účelům se oves stal méně výnosnou a méně pěstovanou obilninou. Přestože historickým vývojem dochází ke změnám v jeho postavení ve prospěch potravinářského či nezemědělského využití, zůstává oves nadále hlavně plodinou krmnou (na zrno i na zelené krmivo).

Hodnotíme-li pěstované materiály v časové posloupnosti jejich vzniku, je patrné, že základní trend ve vývoji pěstovaných odrůd ovsa je shodný s ostatními plodinami. V historickém vývoji zlepšování pěstovaného materiálu lze nalézt dvě základní etapy: předhybridizační a hybridizační. Fáze předhybridizační je definována jako období zlepšování odrůd založené především na výběru. Dlouhodobým výběrem v určitých podmínkách tak vzniklo množství materiálů označovaných v pozdějším období obecně jako místní nebo krajové odrůdy. Jejich názvy vznikaly většinou náhodně, často se v nich objevovala oblast pěstování, jméno pěstitele, případně morfologická nebo fyziologická charakteristika jako barva zrna, ranost apod. Tyto materiály měly většinou široký genetický základ a dnes jsou cha-

rakterizovány jako odrůdy populační, mnohdy složené z několika linií. Z aklimatizovaných místních odrůd pak byly zejména v období počátku 20. století selektovány individuálním výběrem materiály liniové. Mnohé z těchto odrůd byly často introdukovány do nových oblastí pěstování, kde se vlivem odlišných podmínek v novém prostředí vyvíjely jiným směrem. Na naše území tak byla introdukována celá řada odrůd, z nichž v 19. a začátkem 20. století část natolik zdomácněla, že byly později označovány jako místní krajové odrůdy. Jako období hybridizační pak lze označit období tvorby nových materiálů cestou záměrného křížení s následnou selekcí získaných genotypů. Součástí šlechtění se stalo využití nových metod a rozpracování šlechtitelských programů. Souhrn počtu a typu odrůd ovsa, které byly v jednotlivých obdobích na našem území pěstovány, je uveden v tabulce 1.

Základním znakem šlechtitelského pokroku jsou zvyšující se výnosy. Výnos zrna a jeho kvalita jsou z pohledu pěstitele základní vlastnosti, které rozhodují o kvalitách dané odrůdy a její použitelnosti. Výnos zrna obilnin obecně závisí na počtu plodných stébel, která se vytvoří na ploše, na počtu zrn v klasu a na hmotnosti zrn. Mezi jednotlivými druhy, ale i odrůdami, existují rozdíly v zastoupení podílu jednotlivých výnosotvorných prvků na výnosu. U ovsa rozhoduje o výnosu především počet zrn v latě a jejich hmotnost, protože odnožovací schopnost ovsa je nízká. Výnos zrna je tvořen ze 75–80 % podílem laty hlavního stébla a zbytek odnožemi. Počet zrn v latě ovsa závisí na její délce a diferenciaci. Hmotnost zrna je odrůdový znak,

závisí na pluchatosti a průběhu počasí během dozrávání. Odrůdy, které vytvářejí velké množství zrn v latě, mají obvykle zrno drobnější a HTZ nižší (Moudrý 2003).

Řada zahraničních prací potvrzuje rozdíly ve struktuře výnosotvorných prvků a rozdíly v morfologii rostlin při srovnání starých a nových odrůd. Nejčastěji jsou uváděny: nárůst počtu zrn na plochu a nárůst HTZ (Peltonen-Sainio et al. 2007, Pomeranke a Stuthman 1992), zvýšení sklizňového indexu (Nersting et al. 2006), zkracování vegetační doby (Peltonen-Sainio and Rajala 2007, Nersting et al. 2006, Buerstmayr et al. 2007, aj.). Při porovnání starých a nových odrůd je také jednoznačně patrný trend poklesu výšky rostliny (Nersting et al. 2006, Buerstmayr et al. 2007, aj.), který se promítl jednak ve změně sklizňového indexu, jednak ve vyšší odolnosti k poléhání. Růst HTZ, objemové hmotnosti zrna a pokles pluchatosti (Buerstmayr et al. 2007) se projevuje ve vyšší technologické kvalitě moderních odrůd.

Stejně jako je oves součástí rostlinné produkce v naší republice, je kolekce genetických zdrojů ovesa nedílnou součástí Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů rostlin. Program je orientován na širokou škálu rostlinných rodů a druhů, které jsou pěstované nebo pro člověka nějakým způsobem významné, a zahrnuje v sobě materiály historické, dnes už nepěstované, i odrůdy moderní. Cílem je tyto položky uchovat a současně vytvořit jejich podrobným zhodnocením předpoklady pro potenciální využití pro rozvoj trvale udržitelného zemědělství. Existence historické kolekce domácích odrůd nabízí mimo jiné i možnost srovnání vývoje odrůd na našem území.

#### **Materiál a metodika**

Z kolekce genetických zdrojů domácí genové banky i v zahraničí byly vybrány materiály, které pocházejí z území České, případně Československé republiky, nebo byly na tomto území pěstovány. Podle typu materiálu soubor obsahoval 78 položek označovaných jako krajové a staré odrůdy a 37 odrůd moderních.

Hodnocené materiály byly vysety v letech 2003 až 2006 v polních pokusech na pozemcích Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s. r. o. Pokusy byly zakládány po předplodině ozimé řepce, při standardním zpracování půdy, hnojení a ošetřování. Byly použity parcely o sklizňové velikosti 2,5 m<sup>2</sup> bez opakování. V průběhu vegetace byl hodnocen nástup fáze metání a zrání, výška porostu a počet lat na m<sup>2</sup>. Doba metání a zrání byla hodnocena jako rozdíl ve dnech ve srovnání s odrůdou Auron. Před sklizní bylo z parcely odebráno 30 ks průměrných lat k rozborům, zbytek parcely byl sklizen maloparcelkovým kombajnem. Sklizené zrno bylo přečištěno na laboratorní mlátičce a byly provedeny laboratorní rozborů. Stanovovala se hmotnost tisíce zrn (HTZ), objemová hmotnost (OH), podíl zrna na síti, podíl pluch v zrnu. Ze samostatně sklizených lat byly hodnoceny prvky produktivity laty (počet a hmotnost zrn), délka laty a počet pater.

Pro zpracování byly využity průměrné hodnoty za všechny roky hodnocení. Odrůdy byly rozděleny do dvou skupin podle roku původu (hraniční rok byl zvolen 1945) a tyto byly vzájemně srovnány, pro statistická hodnocení byly využity neparametrické metody.

#### **Výsledky a diskuse**

##### **Změny hospodářských vlastností**

Změny hospodářských vlastností odrůd v průběhu šlechtění jsou často uváděny jako porovnání vlastností v závislosti na

roku povolení odrůdy. Grafy 1–6 uvádějí závislost výnosu, výšky rostlin, doby metání a zrání, HTZ a OH na roku povolení odrůdy. Červeně jsou v grafech označeny hodnoty nahých odrůd (v případě, že se významně lišily od pluchatých). Analýzy založené na korelacích mezi rokem vzniku a hodnotou znaku a na regresních přímkách narážejí na limity v podobě určení správného roku vzniku. U nových materiálů lze bezpochyby využít rok první registrace odrůdy. Komplikovanější situace je u materiálů starých nebo krajových. Informace o tom, kdy byla odrůdě přiznána původnost, nemusí přesně odpovídat době vzniku, u některých materiálů je často jediným známým časovým údajem rok, kdy byla odrůda zařazena do kolekce. Rok zařazení do kolekce souvisí spíše s dobou sběru krajového materiálu než s dobou jeho vzniku. Přesnější variantou je proto rozdělení odrůd do skupin podle doby vzniku. Stejnou metodu využili při analýze i Peltonen-Sainio a Rajala (2007) u ovesa nebo Benková (2003) u ječmene.

Pro zhodnocení změn byly proto odrůdy rozděleny do 2 skupin. Skupina A je tvořena odrůdami, jejichž registrace je datována před rokem 1945 (odrůdy staré), skupina B pak odrůdami vytvořenými po roce 1945 (odrůdy nové). Rozdělení na odrůdy vzniklé před rokem 1945 a po roce 1945 odpovídá charakteru těchto odrůd – odrůdy vzniklé selekcí a odrůdy vzniklé křížením. Do výpočtů byly zahrnuty pouze odrůdy pluchaté.

Srovnání průměrných hodnot vlastností obou skupin odrůd je uvedeno v tabulce 2. K otestování statistické významnosti byl využit neparametrický test (Kolmogorov-Smirnov).

Z výsledků je patrné, že mezi skupinami jsou významné rozdíly ve všech uváděných znacích. U nových odrůd došlo ke zvýšení výnosu, HTZ, počtu zrn na latu, hmotnosti zrna na latu, objemové hmotnosti, podílu zrna na síti 2 mm a sklizňového indexu. Současně došlo ke snížení výšky porostu a s tím pravděpodobně souvisejícímu snížení délky laty. Poklesl i podíl pluch v zrnu. Vegetační doba do metání se u nových odrůd zkrátila v průměru o 3,5 dne, doba do zralosti o 1 den. Snížení výšky rostliny spojené s vyšší odolností k poléhání a vyššího výnosu zrna vedlo zcela pochopitelně ke zvýšení sklizňového indexu. Obdobně zvýšení indexu udává i Nersting et al. (2006).

##### **Korelace mezi výnosem a výnosotvornými prvky**

Rostoucí hodnoty výnosu a jednotlivých výnosotvorných prvků se odrážejí současně i ve změnách korelačních vztahů u nových odrůd. Spearmanovy korelační koeficienty pro výnos a výnosotvorné prvky jsou hodnoty uvedeny v tabulce 3.

Výsledky potvrzují vysoce průkaznou kladnou korelaci mezi výnosem zrna a produktivitou laty u všech odrůd. Zatímco u starých materiálů není patrná korelace mezi výnosem a HTZ a produktivita laty souvisí tedy spíše s počtem zrn v latě, u nových odrůd je průkazný i vliv HTZ. Právě hmotnost zrna na latu je uváděna jako vhodný selekční znak pro výběr výnosných genotypů v řadě publikací staršího data. Hmotnost zrna na latu v sobě zahrnuje dva základní znaky – počet zrn na latu a HTZ. Moudrý (2003) definuje počet zrn na latu jako rozhodující prvek výnosu.

V žádné skupině nebyla prokázána korelace mezi hustotou porostu a výnosem. Zatímco nové odrůdy neprokazují korelaci ani mezi hustotou porostu a výnosotvornými prvky, u starých odrůd jsou negativní korelace mezi hustotou porostu a HTZ, počtem zrn na latu a hmotností zrna na latu vysoce průkazné. Počet lat jako vývojově první výnosotvorný prvek je kompenzován v průběhu dalšího vývoje produktivitou laty. Vliv počtu odnoží na výnos se může zvýšit pouze v letech s příznivým počasím v období tvorby kvítků a nalévání zrna (Moudrý, 2003).

Ve srovnání s ostatními obilovinami je zajímavý rozdíl v nárůstu HTZ u ovsa. Například nové odrůdy pšenice dosahují vyšší výnos nárůstem počtu klasů na plochu, počtem zrn v klasu a nevykazují rozdíly v HTZ (Martínek 1997).

#### Poděkování

Práce vznikla za finanční podpory „Národního programu konzervace a využití genetických zdrojů rostlin“ a výzkumné zakázky NAZV 1G46054 „Zvýšení užitelské hodnoty a efektivity práce s kolekcemi genetických zdrojů jarní pšenice, ovsa a ozimého ječmene“

#### Literatura

- Bareš, I., Stehno, Z. (1997): Genetické zdroje ovsa (*Avena sativa* L.) pěstované v Československu v letech 1918–1992. Genetické zdroje rostlin. Slovak Agricultural University in Nitra. s. 57–65.
- Benková, M. (2003): Genetické zdroje jarního jačmeňa. Hodnotenie genetických zdrojov rastlín. Zborník z 3. odborného seminára, Piešťany, VÚRV, s.132–135
- Buerstmayr, H., Krenn, N., Stephan, U., Grausgruber, H., Zechner, E. (2007): Agronomic performance and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of worldwide origin produced under Central European growing conditions. Field Crops Research, Vol. 101, Iss 3. s. 343–351
- Lynch, P.J., Frey, K.J. (1993): Genetic Improvement in Agronomic and Physiological Traits of Oat Since 1914. Crop Science, 33, 5, s. 984–988
- Martínek, P. (1997): Šlechtitelský pokrok u ozimé pšenice. Obilnářské listy, 5, ISSN 1213–3981, s. 90–93.
- Moudrý, J. (2003): Tvorba výnosu a kvalita ovsa. ZF JU v Českých Budějovicích. ISBN 80-7040-659-3. 167 s.

**Tab. 1: Počet odrůd ovsa s přiznanou původností nebo povolených v Československu a České republice v letech 1921–2007 (upraveno dle Bareše a Stehna 1997)**

Metoda šlechtění	Počet původních – povolených odrůd v období let			
	1921–1945	1946–1970	1971–1992	1993–2006 <sup>1)</sup>
Výběr z				
– krajových odrůd	20	-	-	-
– jiných odrůd	15	1	-	-
Křížení	3	4	10	11
Introdukce	16	1 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	10 <sup>2)</sup>
Nejasný původ	3	-	-	-
<b>Celkem</b>	<b>57</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>19</b>
Pozn: <sup>1)</sup> Odrůdy registrované v České republice				
<sup>2)</sup> Zahraniční odrůdy vzniklé křížením				

- Nersting, L.G., Andersen, S.B., von Bothmer, R., Gullord, M., Jorgensen, R.B. (2006): Morphological and molecular diversity of Nordic oat through one hundred years of breeding. Euphytica, Vol 150 Iss 3. s. 327–337
- Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y., Jauhiainen, L. (2007): Grain number dominates grain weight in temperate cereal Yield determination: Evidence based on 30 years of multi-location trials. Field Crops Research 100, s. 179–188
- Peltonen-Sainio, P., Rajala, A. (2007): Duration of vegetative and generative development phases in oat cultivars since 1921. Field Crops Research 101, s. 72–79.
- Pomeranke, G.J., Stuthman, D.D. (1992): Recurrent Selection for Increased Grain Yield in Oat. Crop Sci. 32. s. 1184–1187
- Kontaktní adresa: [Nedomova.lenka@vukrom.cz](mailto:Nedomova.lenka@vukrom.cz)

**Tab. 2: Výsledky testování rozdílů průměrných hodnot mezi skupinami odrůd, test Kolmogorov-Smirnofův**

		Průměr		Rozdíl		p hodnota
		skupina A	skupina B	B-A	%	
Výnos zrna z parcely	kg	1,82	2,21	0,39	121,3	p < .001
Dny do metání	dny od odrůdy Auron	5,8	2,3	-3,6	38,6	p < .001
Dny do zrání	dny od odrůdy Auron	2,0	0,8	-1,2	39,4	p < .001
Délka laty	cm	23,0	19,4	-3,6	84,3	p < .001
Počet pater laty		6,4	6,2	-0,1	98,1	p < .05
Podíl pluch v znu	%	26,6	25,9	-0,8	97,1	p < .025
Výška rostlin	cm	136,0	112,2	-23,7	82,5	p < .001
OH	kg.hl <sup>-1</sup>	51,3	55,1	3,8	107,4	p < .05
Podíl zrna na síťě	%	59,7	76,4	16,7	128	p < .001
PZL	ks	71,9	76,9	5	107	p < .025
HZL	g	2,1	2,4	0,3	115,7	p < .001
PPS	ks	367,9	379,3	11,4	103,1	p < .05
HTZ	g	28,7	30,8	2,1	107,4	p < .001
Skl. Index		32,9	41,7	8,8	126,7	p < .001

A – odrůdy vzniklé před rokem 1945, B – odrůdy vzniklé po roce 1945, PPS – počet lat na 1m<sup>2</sup>, HTZ – hmotnost tisíce zrn, OH – objemová hmotnost, HZL – hmotnost zrna na latu, PZL – počet zrn v latě

**Tab. 3: Spearmanovy korelační koeficienty pro vztahy mezi výnosotvornými prvky u starých a nových odrůd (staré odrůdy pod úhlopříčkou, nové odrůdy nad úhlopříčkou)**

	výnos	PPS	PZL	HZL	HTZ
výnos		0,323	0,542 **	0,776 **	0,639 **
PPS	0,120		-0,314	-0,216	0,195
PZL	0,549 **	-0,507 **		0,799 **	0,085
HZL	0,539 **	-0,716 **	0,841 **		0,557 **
HTZ	0,017	-0,404 **	-0,175	0,305 **	

PPS – počet lat na m<sup>2</sup>, PZL – počet zrn na latu, HZL – hmotnost zrna na latu, HTZ – hmotnost tisíce zrn

