

# Distribuce kořenové biomasy v ornici u pšenice ozimé a ječmene jarního

Ing. Radomíra Střalková, Ph.D., Jitka Podešvová, Jiří Šabata  
Agrotest, zemědělské zkušebnictví, poradenství a výzkum, s.r.o.

## Úvod

Výsledků stanovení biomasy kořenů obilnin v polních podmínkách bylo publikováno doposud málo, protože komplex faktorů ovlivňujících tvorbu kořenového systému je velmi široký a metody stanovení jsou různé, proto i srovnání našich hodnocení s literárními je obtížné.

V roce 2004 bylo zařazeno sledování kořenů do studia půdních procesů v pěstebních technologiích obilnin. Z pohledu bilance organické hmoty a živin v půdě jsme se zaměřili na stanovení biomasy kořenů v ornici, protože podobné výsledky najdeme spíše ve starší literatuře a k novým produktivním odrůdám tyto údaje chybějí.

## Materiál a metody

Stanovení biomasy kořenů bylo provedeno v polních pokusech Zemědělského výzkumného ústavu Kroměříž, s.r.o. Polní pokusy jsou situovány v řepařské výrobní oblasti a půda náleží k půdnímu typu černozem s dobrou strukturou.

Tab.1: Fyzikální a chemické vlastnosti ornice v roce 2004

Var.	Ohr (g.cm <sup>-3</sup> )	Obsah humusu (%)	pH/KCl	P (mg.kg <sup>-1</sup> )	K <sub>vým.</sub> (%)	Ca <sub>vým.</sub> (%)	Mg <sub>vým.</sub> (%)
A	1,28	2,84	7,02	154	2,37	61,63	6,07
B	1,28	2,78	5,89	91	2,34	49,98	6,35
C	1,51	2,66	5,77	73	2,01	52,78	6,54
D	1,53	2,82	5,15	63	2,55	47,62	6,33

Polní pokusy tvoří součást devítihonného osevního postupu s „konvenčním“ systémem hospodaření. V rámci celého osevního postupu je používán klasický způsob zpracování půdy s orbou, sláma obilnin je sklízena, chrást cukrovky je ponechán na poli. Fosforem a draslíkem se všechny pozemky hnojí každoročně, výjimkou je pouze hon s vojtěškou, kde se hnojí zásobně na dva roky před zasetím porostu na podzim. V osevním postupu se pod cukrovku a kukuřici hnojí hnojem dávkou 50 t.ha<sup>-1</sup> a 40 t.ha<sup>-1</sup>. Pozemky se od roku 1991 nevápní. V tomto osevním postupu jsou obilniny zastoupeny v koncentraci 62,5 %.

Devítihonné osevní postup byl založen v roce 1991 a od roku 1994 rotuje v rámci jednoho honu. Z tohoto osevního postupu (vojtěška 1.rok, vojtěška 2.rok, pšenice ozimá, ječmen jarní, cukrovka, ječmen jarní, pšenice ozimá, kukuřice na siláž, ječmen jarní) byly ke stanovení biomasy kořenů vybrány varianty pšenice ozimá po ječmeni jarním (A), pšenice ozimá po vojtěšce (B), ječmen jarní po pšenici ozimé (C), ječmen jarní po cukrovce se zaoraným chrástem (D). Na těchto variantách byla v roce 2004 zaseta odrůda pšenice ozimé Nela (termín setí 3. 10. 2003, výsevek 3,5 MKS) a ječmen jarní odrůdy Malz (termín setí 1. 4. 2004, výsevek 3,5 MKS).

Při studiu kořenů je důležitá charakteristika půdního prostředí, které hráje při formování kořenového systému rozhodující úlohu.

Podle zrnitostního složení je ornice hlinitá, středně těžká (41 % jílnatých částic < 0,01 mm) o mocnosti 25 až 30 cm, kationtová výmenná kapacita (KVK) je střední 240 mekv.kg<sup>-1</sup>, sorpční komplex je kationty slabě nasycený 62 % a jejich procentické zastoupení v sorpčním komplexu je uvedeno v Tab. 1. Objemová hmotnost redukovaná a vybrané chemické vlastnosti ornice jsou dobré (Tab. 1). Na sledovaných variantách pšenice ozimé se hnojí dusíkem pouze na podzim (40 N) a v průběhu vegetačního období není k pšenici ani k ječmeni dusík více aplikován. Údaje o hnojení jsou velmi důležité, protože jak uvádí Haberle (1986), hnojení dusíkem většinou snižovalo produkci sušiny kořenové biomasy. Námi stanovené hodnoty tedy odpovídají půdnímu prostředí nepřihnojovanému dusíkem.

Podrobný popis povětrnosti, vlhkosti půdy a mineralizace dusíku ve sledovaném úseku vegetačního období od dubna do července uvádí Střalková a kol. (2004), proto je nebudeme znova opakovat. Co je však velmi důležité zdůraznit z pohledu růstu kořenů je to, že v měsíci květnu došlo k poklesu půdní vlhkosti pod bod snížené dostupnosti u pšenice ozimé po obou předpoldinách.

Množství kořenové hmoty v ornici bylo stanoveno metodou velkoobjemových ocelových válečků (791,3 cm<sup>3</sup>) v horizontech 0–8,5 cm (Obr. 1), 8,5–17 cm a 17–25,5 cm. Kořeny byly odebrány vždy ve třech opakováních, vyplaveny na systému sít pod stálým proudem vody a vysušeny při 105°C. V takto připraveném vzorku byl stanoven spalitelný podíl kořenové biomasy (Pokorný a kol., 2000). Nespalitelný podíl byl tvořen zeminou ulpělou na kořenech, mechanickým způsobem neodstranitelnou, a popelovinami kořenů. Stanovení byla provedena v plné zralosti obilnin těsně před sklizní, kdy průměrná vlhkost půdy byla 18,25 %.

## Výsledky a diskuze

Průměrná hmotnost spalitelného podílu kořenů (dále jen SPK) v ornici 0–25,5 cm stanovená v roce 2004 se pohybovala v rozmezí 3,85–4,45 t.ha<sup>-1</sup>. U pšenice ozimé Nela bylo v ornici po ječmeni jarním 4,21 t.ha<sup>-1</sup> a po vojtěšce 4,45 t.ha<sup>-1</sup>. U ječmene jarního Malz bylo v ornici po pšenici ozimé 3,85 t.ha<sup>-1</sup> a po cukrovce se zaoraným chrástem 4,24 t.ha<sup>-1</sup>. Celkové srovnání množství SPK, nadzemní hmoty a výnosu ukazuje Graf 1. Hmotnost sušiny nadzemní biomasy činila u pšenice ozimé po ječmeni jarním 20,1 t.ha<sup>-1</sup> a po vojtěšce 22,1 t.ha<sup>-1</sup>. U ječmene jarního po pšenici ozimé 26,2 t.ha<sup>-1</sup> a po cukrovce se zaoraným chrástem 20,9 t.ha<sup>-1</sup> nadzemní biomasy. Výnos zrna dosáhl na sledovaných variantách 8,59 t.ha<sup>-1</sup> (A), 9,95 t.ha<sup>-1</sup> (B), 7,16 t.ha<sup>-1</sup> (C) a 7,33 t.ha<sup>-1</sup> (D).

Jakým způsobem byly kořeny rozděleny v jednotlivých horizontech v ornici znázorňuje Graf 2. Největší množství bylo stanoveno v povrchovém horizontu 0–8,5 cm a to v průměru 2,26 t.ha<sup>-1</sup>, v hor-

zontu 8,5–17,0 cm bylo 1,01 t.ha<sup>-1</sup> a v horizontu 17,0–25,5 cm bylo 0,93 t.ha<sup>-1</sup>. Údaje v povrchovém horizontu 0–8,5 cm mohou být nadhodnoceny nepřesnostmi při odběru způsobenými nerovnostmi terénu a přítomností posklizňových zbytků. Průměrná hodnota spalitelného podílu z vypraných a usušených kořenů činila 58,59 %.

Vzhledem k tomu, že v tomto článku prezentujeme jednoleté výsledky, bude statistická analýza dat provedena až po víceletém sledování.

Pokorný a kol. (1997, 1999, 2000) stanovil metodou dělených půdních monolitů na fluvizemi v horizontu 0–30 cm hmotnost spalitelného podílu kořenů pšenice ozimé 4020 kg.ha<sup>-1</sup> a v Kroměříži na černozemi v horizontu 0–30 cm 7568 kg.ha<sup>-1</sup>, metodou velkoobjemových válečků na fluvizemi v horizontu 0–32 cm 4078 kg.ha<sup>-1</sup> a na černozemi v horizontu 0–24 cm hmotnost spalitelného podílu kořenů pšenice ozimé 3,58 t.ha<sup>-1</sup>. Námi stanovené hodnoty spalitelného podílu kořenů pro pšenici ozimou po ječmeni jarním 4,21 t.ha<sup>-1</sup> a po vojtěšce 4,45 t.ha<sup>-1</sup> s těmito výsledky korespondují.

Průměrnou hodnotu biomasy kořenů 336,9 kg.ha<sup>-1</sup> ječmene jarního odrůdy Karát, kterou stanovil na hnědozemí v horizontu 0–21 cm válečkovou metodou Haberle (1986), jsou řádově nižší než námi stanovené hodnoty u ječmene jarního Malz po pšenici 3,85 t.ha<sup>-1</sup> a po cukrovce 4,24 t.ha<sup>-1</sup> SPK. Rozdíly mohou být způsobeny odrůdovou odlišností, půdními podmínkami i metodou odběru, protože rozdíly válečků a způsob stanovení jsou podobné.

## Závěr

V roce 2004 byla v ornici černozemě u pšenice ozimé a ječmene jarního po různých předplodinách stanovena biomasa kořenů, která se pohybovala v rozmezí 3,85–4,45 t.ha<sup>-1</sup>. Největší množství kořenů a organických látek se nacházelo v horním horizontu 0–8,5 cm 2,26 t.ha<sup>-1</sup>, v horizontu 8,5–17,0 cm bylo 1,01 t.ha<sup>-1</sup>

a v horizontu 17,0–25,5 cm bylo 0,93 t.ha<sup>-1</sup>. Hmotnost kořenové biomasy by měla být zařazena mezi základní charakteristiky u nás pěstovaných odrůd obilnin. Poukazuje na to výsledky výzkumu u nás i v zahraniční, kde se studiu kořenového systému věnuje stále větší pozornost. Výsledky by našly uplatnění jak v oblasti genetiky a šlechtění, tak v celkovém systému hospodaření s důrazem na zpracování půdy a výživu rostlin.

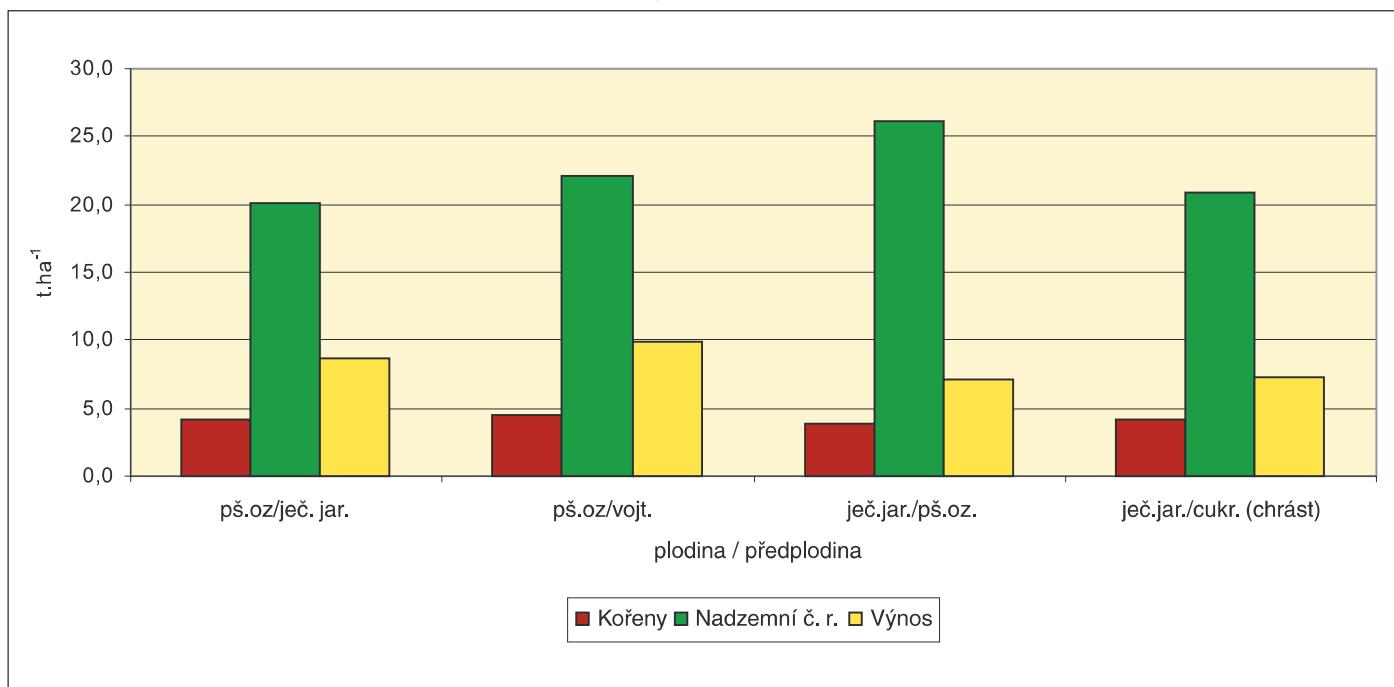
## Literatura

- Haberle, J. (1986): Vliv dusíku na tvorbu biomasy kořenů obilnin. Agrochémia, 26 (11): 316–319
- Pokorný, E., Střalková, R., Podešvová, J. (1997): Stanovení biomasy kořenů pšenice ozimé v osevním postupu na lokalitě Žabčice. In: Křen, J. (1997): Systémy integrované rostlinné výroby napojené na výzkumnou síť Evropské unie. [výroční zpráva], MZLU v Brně
- Pokorný, E., Střalková, R., Podešvová, J. (1999): Stanovení biomasy kořenů pšenice ozimé v osevním postupu na lokalitě Žabčice a Kroměříž. In: Křen, J. (1999): Systémy integrované rostlinné výroby napojené na výzkumnou síť Evropské unie. [výroční zpráva], MZLU v Brně
- Pokorný, E., Střalková, R., Podešvová, J. (2000): Stanovení biomasy kořenů pšenice ozimé v osevním postupu na lokalitě Kroměříž. In: Křen, J. (2000): Systémy integrované rostlinné výroby napojené na výzkumnou síť Evropské unie. [výroční zpráva], MZLU v Brně, s.46–48
- Střalková, R., Podešvová, J., Šabata, J. (2004): Obsah minerálního dusíku a dynamika nitrifikace v roce 2004. Obilnářské listy, XII (5–6): 101–105

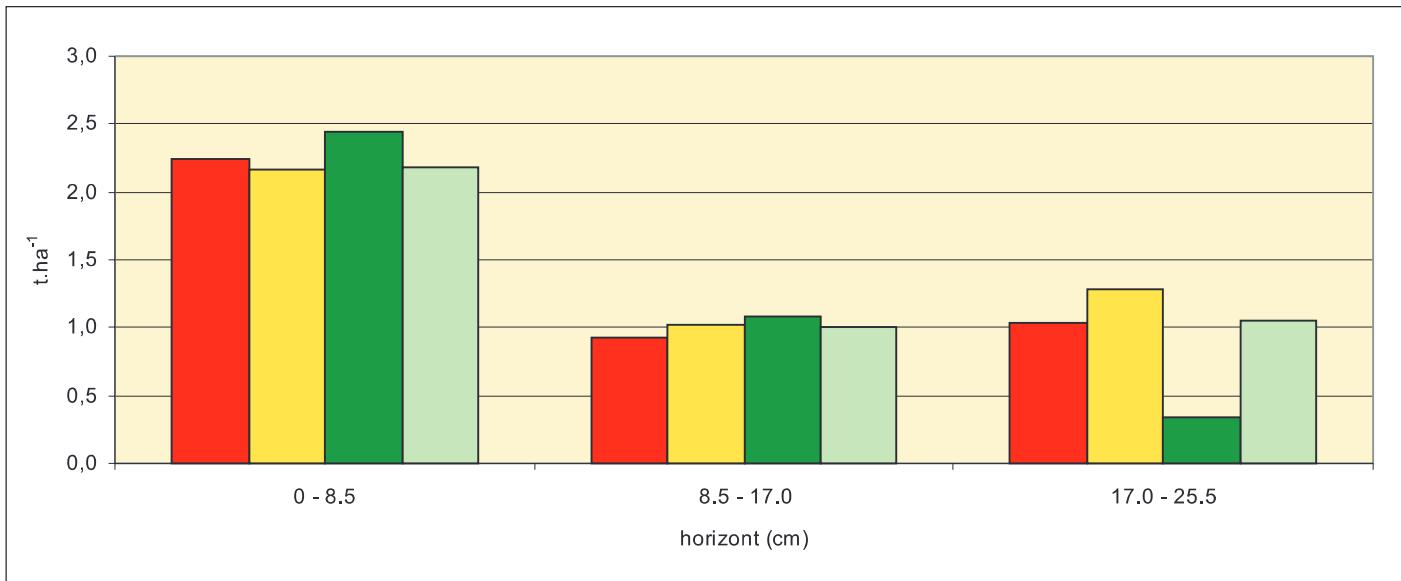
## Poděkování

Publikované výsledky byly dosaženy v rámci výzkumného záměru MSM 2532885901 „Optimalizace faktorů trvalé udržitelnosti rostlinné produkce na základě vývoje geneticko-šlechtitel-ských, diagnostických a rozhodovacích metod“ na jehož řešení byl poskytnut příspěvek MSM ČR.

Graf 1: Biomasa kořenů, hmotnost nadzemní části rostlin a výnos zrna v roce 2004



Graf 2: Hmotnost kořenů ve sledovaných horizontech ornice



## Protugan Super – novinka v portfolio společnosti Agrovita spol. s.r.o.

Ing. Lukáš Svoboda, Agrovita spol. s r.o.

Novinkou v portfolio společnosti Agrovita spol. s.r.o. se v letošním roce stal širokospetrální herbicidní přípravek dodávaný na trh pod obchodním jménem **Protugan Super**. Tento herbicid je charakteristický především svým unikátním složením SC formulace, která obsahuje tři velmi oblíbené účinné látky – isoproturon 300 g/l, bifenoxy 150 g/l a MCPP 145 g/l. Mechanismus účinku tohoto výjimečného herbicidu je založen na ovlivnění fotosyntézy citlivých plevelů, kdy isoproturon inhibuje aktivitu chlorofylu v plevelních rostlinách, je absorbován listovou plochou i kořenovým systémem plevelů a zajišťuje spolehlivou účinnost především proti **chundelce metlici** (do začátku odnožování), **lipnici roční** (do 6 listů), **heřmánkům**, rmenům, chrpě polní a brukvovitým plevelům. U této účinné látky je patrná i tříměsíční reziduální účinnost přes půdu, čímž dochází i k zasazení později vzházejících plevelů především pak chundelky metlice. Bifenoxy je absorbován nadzemními částmi rostlin a účinkuje kontaktně na řadu citlivých i odolných dvouděložných plevelů (optimální fáze pro aplikaci je 2–6 listů), jako jsou heřmánky, **hluchavky**, brukvovité plevele, mák vlčí, **pomněnka**, **rozrazily**, **výdrol řepky**, **úhorník mnohodílný**, **violky** a **zemědým lékařský**. MCPP patřící do skupin fenoxykyselin účinkuje systémově a hubí především **svízel přítulu** (do 4–5 přeslenů), brukvovité plevele, rozrazily, výdrol řepky a výrazně potlačuje i pcháč oset.

Protugan Super je možné tedy použít jako postemergentní herbicid k hubení všech jednoletých jednoděložných trav a dvouděložných plevelů včetně svízele přítuly a to především v časně setých ozimech, ve kterých v průběhu měsíce října až listopadu dosahují plevele růstových fází 2–6 listů (BBCH 12–16). Z hlediska registrace je možné použít tento herbicid do všech ozimých obilnin od fáze 3 listů do konce odnožování jak na podzim, tak i v jarním období. Toto široké aplikační okno zajišťuje vysokou flexibilitu v termínu ošetření, pokud tedy nebude možné aplikovat přípravek na podzim, lze provést časně jarní ošetření, aniž by došlo ke snížení efektivnosti zásahu. Přípravek je registrovaný rovněž v jednotné dávce 3,0 l/ha, která zajišťuje spolehlivou účinnost proti všem jednoletým

plevelům v ozimých obilninách. K zajištění dostatečné pokryvnosti postřikovou kapalinou doporučujeme použít 300 l vody/ha. Tak jako všechny herbicidy s účinnou látkou isoproturon není vhodné Protugan Super aplikovat v době, kdy se očekává prudký pokles teplot pod bod mrazu.

**Tabulka č. 1 – Návod na použití:**

Plodina		Škodlivý činitel	Dávka/ha
Ozimé obilniny		Jednoděložné a dvouděložné plevele	3,0 l
Dávka/ha	OL	Poznámka	
3,0 l	AT	od fáze 3 listů do konce odnožování na podzim nebo na jař	



Text k fotografií:

Protugan Super – razantní účinek na plevele postemergentní aplikace na jaře, lokalita Kluky použitá dávka přípravku 3,0 l/ha