

## Neskoré hnojenie repky na jeseň

Výžive poľných plodín je v súčasnosti venovaná veľká pozornosť. To, že máme dodržiavať základné hnojenie (P, K a Mg) a vápniť vieme už pomerne dlho – bez toho to nejde. Ale ako správne a či vôbec pohnojiť repku dusíkom pred zimou musíme väčšinou zväžiť sami alebo hľadať v zahraničnej literatúre. Preto prinášame aktuálne poznatky z výskumu zimného rastu koreňov a nadzemnej biomasy – zvolenie správnej dávky a druhu hnojiva k neskorému hnojeniu repky.

### Budúcnosť – pravidelne teplé zimy?

Je potrebné pripomenúť, že sa nám čiastočne mení klíma v našich podmienkach. November je druhým rokom teplotne rekordný – mimoriadne teplý. Máme stále miernejšie zimy (napr. vo vegetačných rokoch 2013/14 a 2014/15), nástup zimných mesiacov sa prakticky posúva do neskorších termínov: prelom roka až január resp. február. **Podstatné pre repku je ale fakt, že pôda počas týchto "zimných" mesiacov premrzá len na krátku dobu.** Prvý celodenný mráz prišiel až 27. 12. 2014. V tomto období sa denné i nočné teploty držali pod bodom mrazu. Po novom roku konkrétne 6. 1. 2015 sa nám prvýkrát nepodarilo odobrať repku z pokusov. Zaznamenali sme na čidlach premrznutie do hĺbky 10 cm.

Zaujímavé bolo, že aj napriek zamrznutiu pôdy nám ďalší odber ukázal nárast čerstvej hmoty koreňov. Ďalšie premrznutie pôdy sme zaznamenali od 5. 2. do 18. 2. 2015 (v hĺbke 10 cm - najnižšia teplota:  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (graf 1). V hĺbke 20 cm zamrzla pôda počas dvoch rokov len na 3 dni – február 2015.

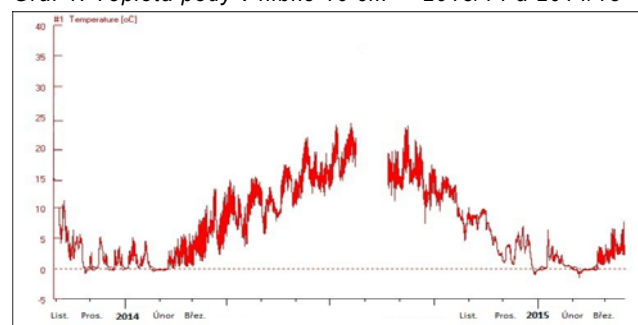
„Je pravda, že sa dá len veľmi ťažko predpovedať aká bude nasledujúca zima. Napriek tomu agronóm musí reagovať pružne, prispôbiť technológiu pestovania konkrétnym podmienkam a pripraviť repku na prezimovanie.“

### Dynamika rastu repky 2014/15

O raste repky ozimnej bolo napísaných už mnoho publikácií, ale väčšinou sa jedná o staršiu literatúru alebo nie príliš vhodnú do našich aktu-

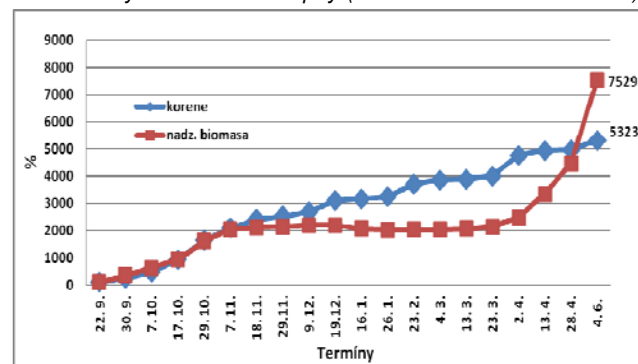
álnych podmienok ČR a Slovenska. Preto sme sa rozhodli že do pokusov zaradíme sledovanie dynamiky rastu repky v pravidelnom intervale približne 10 dní, od fázy 5 listov. Pre pokusné účely sme vybrali ako modelovú odrodu DK Exstorm, ktorá je jednou z najviac pestovaných odrôd Európy. Vyniká mimoriadnou plasticitou, odolnosťou suchu a má vynikajúci zdravotný stav.

Graf 1: Teplota pôdy v hĺbke 10 cm – 2013/14 a 2014/15



2013/14 – 5x zamrznutie pôdy (krátke intervaly), doba – 14 dní  
2014/15 – 2x zamrznutie pôdy, doba – 18 dní

Graf 2: Dynamika rastu repky (čerstvá hmotnosť – 2014/15 v %)



Prvý odber 100 %: korene – 5,4 g/10 rastlín; nadzemná biomasa – 59,6 g/10 rastlín

Lokalita Červený Újezd, 405 m. n. m., odroda DK Exstorm

Jesenné obdobie 2014 bolo pre repku až príliš „vhodné“. Porasty síce vzhádzali pomerne pravidelne, ale hneď po vzídení prišlo teplé obdobie s vysokým úhrnom zrážok. Nadzemná biomasa rástla veľmi rýchlo a bujne. Netreba opomenúť silnejší tlak škodcov – na niektorých lokalitách totálne škody. Koreňový systém bol vďaka neustá-

le premočenej pôde veľmi slabý. Zmena nastala až po 7. 11. 2014 – korene začali intenzívnejšie rásť, naopak rast nadzemnej biomasy sa už ustálil. Počas týchto teplých zimných mesiacov sa rast koreňovej hmoty takmer nezastavil (graf 2).

### Mohutné korene – základ pre dobrý výnos

Už starí Egypťania vedeli, že ak rastlina nemá poriadny koreň nedokáže adekvátne hospodáriť s vodou a živinami. Ale platí obecné pravidlo, že čím väčšie korene tým lepšie? Na túto otázku je niekedy ťažko odpovedať. Zvlášť u repky sa uvádza: korene, jeseň a zima rozhodujú o výnose len asi z 30 %. Je to v súčasných podmienkach pravda? Pri týchto teplých zimách a nedostatku vody na jar (marec – apríl) sa význam koreňov posúva na hranicu 40 %.

Preto je potreba zaradiť hnojenie repky na konci októbra až začiatkom novembra do pestovateľskej technológie. V tejto dobe vplyvom nižších teplôt už nehrozí riziko nadmerného prerastania listov. Opierame sa o fakt, že nadzemná biomasa ukončuje rast pri teplote +3 až +5°C (nočné teploty), ale koreňom stačí teplota +2°C (teplota v pôde a počas celého dňa). Dusík aplikovaný v októbri využijú predovšetkým korene.

### Ako zvoliť dávku dusíku?

Pri zvolení vhodnej dávky je potrebné vyhodnotiť aktuálny stav porastu. Ak je porast repky pred zimou slabý – určite je potrebné ho podporiť (hlavne koreňovú sústavu – doženie to počas zimy). Ale čo ak repka pred zimou prerastá? Mysleli sme si, že ak je repka pred zimou v optimálnom stave – nebude počas zimy rásť, opak je pravdou. A to berieme na ohľad i fakt, že pred zimou 2015 bolo v pôde až nadmerné množstvo min. dusíku (tab 2).

Tab. 1: Obsah min. dusíku v pôde po jesennom hnojení Urea<sup>stabil</sup> a výnos semien, 2013/14

Dávka N na jeseň v kg N/ha	Výnos semien (%)	Obsah N <sub>min</sub> (mg/kg) v pôde 0-30 cm	
		19.11.2013	13.2.2014
0	100	8,6	9,1
40	110	23,1	10,1
80	110	26,0	19,3
120	117	17,5	21,8

Pozn. Maloparcelkový pokus – Č. Újezd, odroda DK Exstorm

Ak hnojíme dávkou 40 kg – 60 kg N/ha, tento dusík rastliny bez problémov príjmu ešte pred zimou, bez ohľadu na stav porastu. Túto dávku berieme ako štandardný intenzifikačný faktor pred zimou (nie však ako paušálnu dávku). V pokusoch 2013/14 a 2014/15 dávka 40 kg N/ha navýšila výnos v priemere o 11,5 %.

Ak sa dávka zvyšuje (80 a 120 kg N/ha), časť dusíku príjmu rastliny na jeseň a časť čaká na ďalšie rozmraznutie pôdy a následný príjem rastlinou. Preto vyššie dávky dusíku sú vhodnejšie do teplejších oblastí – predovšetkým nižiny. V týchto ob-

lastiach pôda počas zimy nepremrzá buď vôbec alebo len v krátkych intervaloch. A taktiež vhodné pre pestovateľov, ktorý sa každoročne trápia s prvým februárovým hnojením kvôli premočenej pôde. V pokusoch 2013/14 a 2014/15 dávka 120 kg N/ha navýšila výnos v priemere o 16,5 %.

Tab. 2: Obsah min. dusíku v pôde po jesennom hnojení Urea<sup>stabil</sup> a výnos semien 2014/15

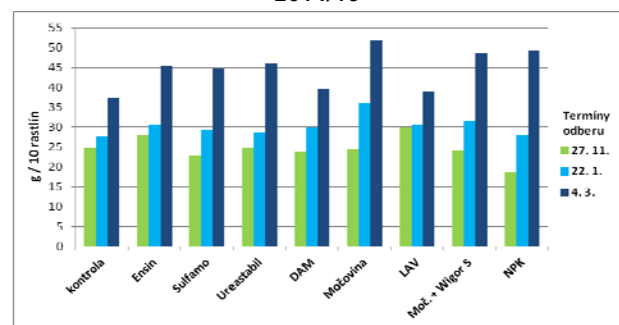
Dávka N na jeseň v kg N/ha	Výnos semien (%)	Obsah N <sub>min</sub> (mg/kg) v pôde 0-30 cm	
		15.12.2014	10.2.2015
0	100	46,8	8,8
40	113	56,8	9,4
80	108	48,9	20,4
120	116	84,6	32,1

Pozn. Maloparcelkový pokus – Č. Újezd, odroda DK Exstorm

### Ako zvoliť druh hnojiva?

Ďalšou problematikou je zvolenie správneho druhu hnojiva. Je rada odporúčaní, ktoré tvrdia, že je na zimu lepší dusík v amónnej, nitrátovej alebo amidickej forme? Tieto odporúčania sú samozrejme na uváženie samotného agronóma. My v pokusoch skúšame rôzne formy dusíku i v kombinácii so sírou. Od bežných hnojív: DAM, LAV, NPK, močovina až po hnojivá s pomaly pôsobiacim dusíkom: UREA<sup>stabil</sup>, Ensin a Sulfammo – všetky v dávke 40 kg N/ha. Do pokusov 2014/15 sme po novom zaradili k močovine hnojivo Wigor S s obsahom 90 % elementárnej síry - aplikovaný v dávke 50 kg S/ha pred sejbou a hnojivo NPK aplikované v dávke 40 kg N/ha - na povrch pôdy koncom októbra.

Graf 3: Druhy hnojív – sušina koreňov v g/10 rastlín, 2014/15



kontrola – bez hnojenia dusíkom na jeseň; Maloparcelkový pokus VS Červený Újezd

Zaujímavosťou je, že už druhým rokom veľmi dobre vychádza klasická močovina – 109 % výnosu oproti kontrole (samozrejme ak očakávame zrážky po aplikácii). Taktiež hnojivo DAM, ktoré aj napriek miernemu popáleniu listov (aplikácia hnojiva bežnými herbicídnyimi tryskami) dal 105 % výnosu. A naopak veľký prepád hnojiva LAV, ktoré nám druhým rokom nevychádza – 101 % výnosu.

Hnojivá Ensin a Sulfammo sú popri pomaly pôsobiacom dusíku doplnené ešte o síru. V lokalitách kde sa pravidelne vyskytuje nedostatok síry je dobré sa orientovať na tieto hnojivá, poprípade Wigor S – už pred sejbou so zapravením.

Tab. 3: Presné pokusy s jesenným hnojením, výnos semien 2013/14 a 2014/15 (priemer)

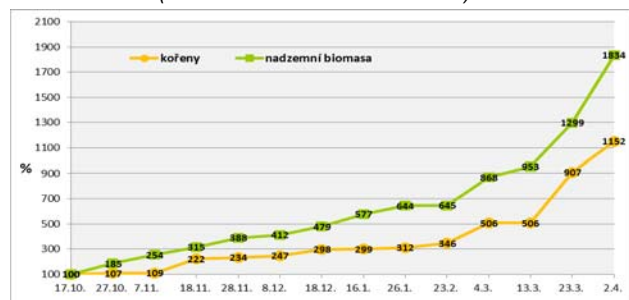
Druh hnojiva	Kontrola ne-hnojená	LAV	Sulfammo	DAM	Močovina + Wigor S (2014/15)	Ensin	NPK (2014/15)	Močovina
Výnos (%)	100	101	104	105	106	108	108	109

Ing. Juraj Běreš, Ing. David Bečka, prof. Jan Vašák  
 ČZU v Praze

## Dynamika růstu pšenice ozimé a podzimní hnojení různou formou dusíku

V poslední době je výživě rostlin věnována velká pozornost. Rostliny jsou schopny za příznivých klimatických podmínek přijímat živiny v průběhu celé vegetace. Proto je důležité rostlinám zajistit jejich dostatek od doby vzcházení až po tvorbu generativních orgánů. Vzhledem k měnícím se klimatickým podmínkám jsme se rozhodli založit pokusy s podzimním hnojením dusíkatými hnojivy a dále sledovat dynamiku růstu biomasy u pšenice ozimé bez podzimního hnojení od založení 3. listu až do doby konce odnožování pravidelnými 10 denními intervaly.

Graf 4: Dynamika růstu pšenice ozimé (čerstvá hmota 2014/15 v %)



(čerstvá hmota – 2014/2015 v %; 100% = 1. odběr – 17. 10. 2014, 100% = kořeny – 1,9 g/25 rostlin, nadz. biomasa – 2,7 g/ 25 rostlin) Promrznutí půdy v hloubce 10 cm – 18 dní (viz údaje v článku o řepce); Lokalita Č. Újezd (za letištěm Praha Ruzyně) 405 m. n. m.

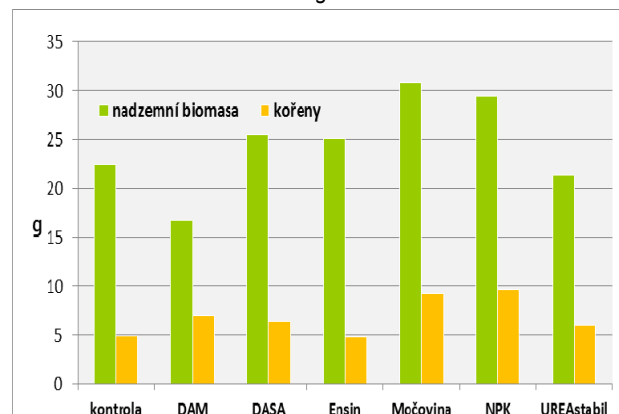
V prvním roce sledování dynamiky 2014/2015 (graf 4) jsme zpozorovali, že růst pšenice ozimé je zcela odlišný oproti řepce ozimé. Pšenice má na rozdíl od řepky (k porovnání s grafem u řepky ze stejné lokality a ve stejné době) intenzivnější růst nadzemní biomasy než kořenů. Domníváme se, že má i nižší teplotní hranici růstu než řepka. Nadzemní biomase pro růst postačují teploty +2 až +3 °C a kořenům +1 °C (+2°C). I přes poklesy teplot od prosince (2014) do února (2015) k bodu mrazu byl zaznamenán nepřetržitý (mírný) nárůst jak nadzemní biomasy, tak i kořenů.

S nedostatkem vláhy se letos setkávaly všechny zemědělské plodiny. S výjimkou března jsou totiž srážkové úhrny za jednotlivé měsíce pod dlouhodobým průměrem. A proto by se podzimní období mohlo stát vhodnou dobou pro zajištění dostatku živin rostlinám.

Další částí pokusu jak již bylo zmíněno je podzimní hnojení dusíkatými hnojivy s různou formou dusíku (běžná hnojiva a hnojiva s pomalu působícím dusíkem) v dávce 40 kg N/ha aplikovaná na

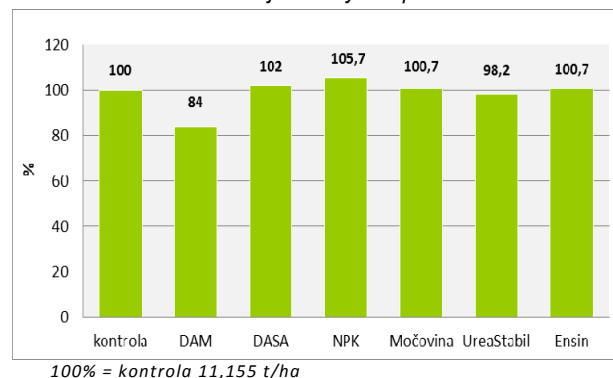
povrch půdy v listopadu. Během vegetace při odběru nadzemní biomasy a kořenů byly sledovány rozdíly v nárůstu biomasy mezi jednotlivými druhy hnojiv avšak výnosové rozdíly (graf 6) nebyly statisticky významné. Letošní výnosy (6,55 t/ha) obilovin v ČR (ale i SR) se blíží loňským rekordním. Uvidíme, zda budou mít různé druhy hnojiv vliv na výslednou kvalitu zrna (dusíkaté látky, škrob, atd.). Pozitivní vliv podzimního (zimního) hnojení jsme ale v tomto roce, na rozdíl od ozimé řepky, nezaznamenali. V přechodném roce se zimní hnojení pšenice dusíkem ale osvědčilo.

Graf 5: Vliv druhů hnojiv na růst biomasy – sušina v g/25 rostlin



\* Kontrola – bez podzimního hnojení dusíkem, maloparcelkový pokus VS Červený Újezd

Graf 6: Vliv druhů hnojiv na výnos pšenice ozimé v %



Ing. Simona Ličková, prof. Jan Vašák  
 ČZU v Praze

## Tříleté výsledky zkoušení listových hnojiv z Agrofertu

Mnoho let zkoušíme u ozimé řepky listová hnojiva. Obecně jsme příznivci jejich aplikace na jaře od počátku dlouhivého růstu do fáze žlutých pupat. V té době rostlina nejvíce roste a provádí se nejvíce aplikací, takže je možnost tank mixů. Jsme také příznivci jedno či málo složkových hnojiv, protože různé koktejly, vyráběné často z odpadů, neumožňují cílit na potřebu rostliny. U řepky jsme za 40 let různých zkoušek získali dobré výsledky s listovými hnojivy, které obsahují bór, draslík, hořčík a v uměřeném množství i síru. Po řadu let také doporučujeme, abysme do každého jarního postřiku – mimo azolových regulátorů růstu a herbicidů, pokud u nich neověříme sníženou dávku přípravku – přidávali cca 10 kg močoviny (10 l/ha DAM ap.). Výsledný mix pak obsahuje cca 1,5-2,5% N a k popálení rostliny dochází od asi 4-5 %N.

Účinnost listových hnojiv na výnos semen řepky je velmi různá, vesměs pozitivní a ekonomicky efektivní. Nárůst výnosů semen obvykle činí 3-7%, tedy asi 90-210 kg/ha (30-70 €/ha). Cena sólo listového hnojiva je cca 8-12 €/ha + náklad na aplikaci, ale ta bude obvykle v mixu s insekticidem. Je fakt, že čím horší řepka a čím je více poškozená, tím je přínos listových hnojiv větší. Například po kruté zimě 2002/3 a současně v extrémně suchém roce 2003 činil přínos listových hnojiv Campofort až nesmyslných asi 25%. Olejka tehdy téměř neměla kořeny a listové hnojivo i při malém obsahu živin ji nastartovalo k dodatečnému příjmu živin. Upozorňuji, že to byl

rok, kdy průměrný výnos řepky v SR činil 1,01 t/ha, v ČR 1,55 t/ha.

V tab.4 jsou poloprovozní výsledky z let 2013-15 z Dolného Ohaje o.N.Zámky, Očové o.Zvolen a Šenkvice o.Pezinok. V tab. 5 jako příklad způsobu účinku ukazujeme výsledky z roku 2014. Z výsledků je velmi dobře vidět skvělá účinnost hnojiv Borosan Forte (11% bóru z kyseliny borité, dávka 3 l/ha v jarním dlouhivém růstu TM s insekticidem Karate Zeon) spolu s Fertigreen Kombi (7%N, 7% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 7%K<sub>2</sub>O, 2%S, 5 l/ha). Navíc se zde ve žlutém poupěti spolu s insekticidem na bylomora dal ještě Fertimag (8%N,8% MgO, stopová množství Zn,Cu,Mo,Mn,Fe,B, stimulanty a adheziva, 5 l/ha). Tato aplikace vlastně 3 listových hnojiv bude dost drahá: cca 30 €/ha. Podstatně levnější (cca 9€/ha) je aplikace Borosan Humine (8%B jako borethanolamin + huminové látky). Ten se dal jen jednou v dlouhivém růstu spolu s Karate Zeon na blýskáčka.

Přípravek působí především tak, že zvyšuje počet zdravých šešulí a snižuje počet stopek a zaschlých pupat (tab.5). Myslím, že každý pěstitel by měl spolu s insekticidem aplikovat listové hnojivo, nebo alespoň do postřiku přidat cca 10 kg/ha močoviny, či 10 l/ha DAM nebo 15-20 l/ha SAM.

prof. Jan Vašák s kolektivem  
ČZU v Praze

Tab.4. Poloprovozní výsledky s aplikací listových hnojiv na výnosy semen (t/ha) řepky ozimé 2013-15.

Lokalita	Dolný Ohaj	Očová	Šenkvice	Spolu
Varianta				
Kontrola	4,23 t	2,96 t	4,99 t	4,03 t (100%)
Karate+Borosan Forte+Fertigreen Kombi, následně Karate+Fertimag	4,35 t	3,35 t	5,04 t	4,24 t (105%)
Karate+Borosan Humine	4,45 t	3,12 t	5,09 t	4,22 t (105%)

Tab. 5. Působení listových hnojiv na prvky výnosu řepky ozimé. Příklad z roku 2014. početní údaje jsou vztaženy na termální plodenství.

Přípravek	Kontrola	Borosan F+Fertigreen K, pak Fertimag	Borosan Humine
Počet stopek	3,94	2,98	3,20
Počet zaschlých pupat	5,55	4,79	5,13
Počet zdravých šešulí	32,2	34,1	34,1

