

# Poradca Pestovateľa

Vydáva Agrada s.r.o. a Iniciatíva prosperujúce olejnice (IPO).

<http://poradca.agrobiology.eu>

ČÍSLO 5 (ROČNÍK V.)

DECEMBER 2015

PESTOVATEĽOM

## pF 2016

V rámci novej svetovej vízie,  
prihovárajú sa k nám z televízie.

Mnohí tu slová počujú,  
málo škodcov, to sa čudujú.

Ku podivu je to tak,  
zrno ok, i repka aj mak.

Každý sa tomu veru diví,  
v lete som bol sotva živý.  
Sucho bolo, hrozné teplo,  
Pil som vodu, slnko pieklo.

Dobytok mal prázdne líca,  
bola slabá kukurica.  
Jak už vieme - bez lejakov,  
málo repy i zemiakov.  
Húb sme príliš neužili  
a do lesa nechodili.

Taktiež detí máme málo,  
čo sa s nami ľudia stalo?  
Najlepšie v dejinách sa máme,  
v skutočnosti vymierame.  
Nedá mi to ale spať,  
vyriešia to imigranti?

Plačem tíško do piva,  
riešim biopalivá.  
A robím si veľký skríning,  
prežije môj podnik „gríning“?

Z druhej strany, dám si deci.  
čakajú ma krásne veci.  
Žiadna nádcha nehrozí mi  
máme totiž teplé zimy.

## Zimná nitrácia pšenice

Od začiatku sedemdesiatych rokov 20. storočia došlo u pestovania ozimnej pšenice k rade zásadných agrotechnických zmien. Napríklad sa z odporúčania vypustilo predsejbové hnojenie dusíkom. Pritom pri porovnaní celkových výnosov zrna pšenice – jarná pšenica je produkčne málo významná – mimo rokov 2014 a 2015 s veľmi miernymi zimami stagnujú (tab.1). To ale neplatí len pre SR, ČR, stagnácia je viditeľná v celej EÚ. Preto sa vo výnosoch obilnín ako celku, aj keď významnú rolu zohráva kukurica a ryža, dostala Čína pred EÚ.

Výnos zrna pšenice t/ha v ČR a SR

	1958-60	1988-90	2008-10	2011-13	2014-15
ČR	2,33	5,20	5,34	5,23	6,58
SR	1,85	5,45	4,06	4,12	5,68

Intenzifikácia produkcie dnes nezáleží na odstránení vplyvov redukujúcich výnos – herbicídy, fungicídy, insekticídy, regulátory, apod. U nich možnosti máme – ich využitie závisí na agronómovi. Ten s pomocou ekonóma rozhoduje, ale to nie je zmysel nášho článku. Máme hľadať iné cesty.

Napríklad ďalej zlepšiť sejacie stroje a založenie porastu. Podporiť odnožovanie atď. Rozhodne sa máme zamerať na výživu. Hnojivá aplikujeme skôr, aby ich rastlina mala k dispozícii, alebo vo kamžiku ich potreby. Musíme reagovať na teplé zimy. Literatúra síce píše, že pre rast nadzemnej biomasy je potrebná minimálna teplota + 5°C, ale pravda to nie je. Mimo iné pšenica nie je repka ani kukurica. A rastliny rastú hlavne v noci. Rastú i pod snehom, kde svetlo nemôže rozložiť vodu na kyslík a vodík, aby prebiehala asimilácia. Čakáme, kedy sa viac dozvieme o svetelnej a tmavej fáze fotosyntézy.

## Zimná nitrácia a prvé poznatky

Rastliny sú schopné prijímať živiny v priebehu celej vegetácie. Preto je dôležité zaistiť dostatok živín od vzhádzania až po tvorbu generatívnych orgánov. Už v roku 1960 sa prof. dr. Emil Špaldon venoval neskorému jesennému hnojeniu pšenice, ktoré je ďalej podrobne rozpisované.

Podľa talianskych fyziológov Draghetthiho a Golyho sa vegetácia ozimnej pšenice delí na fázu predzimnú a zimnú (Špaldon a kol. 1960). V predzimnej fáze po vyklíčení sa vytvárajú koreňové vlásky, ktoré absorbujú nitrátový dusík lepšie než amónny. Ak je porast na jeseň hnojený, potom korene prijímajú viac dusíku. Následne absorbované nitráty sa čiastočne premieňajú a čiastočne hromadia v parenchymatických pletivách koreňov a listovej pošvy. V predzimnej fáze rastu pšenice má akumulácia minerálnych prvkov primárnu úlohu pri prestavbe organických látok. Teplé a vlhké jesenné dni ešte umožňujú nitrifikačné procesy, koncentrácia N a taktiež  $P_2O_5$  a  $K_2O$  je pomerne vysoká. V zimnej fáze je tzv. mikrotermická perióda, ktorá je u skorých pšeníc charakterizovaná skrytou vegetáciou (kryptovegetácia). Zimná nitratacia (hnojenie dusičnanmi) môžu využiť len niektoré zvlášť skoré odrody ozimnej pšenice, čo je potreba vyskúšať.

Pri kryptovegetácii nastávajú špeciálne podmienky – pôda je ochudobnená o výživné roztoky, transpirácia rastlín je zmenšená (takmer prerušená), veľmi slabá je i asimilačná aktivita. Rastlinka pšenice je zásobená organickými rezervami v koreňoch a pošva je schopná za teplejších slnečných hodín vyvinúť primeranú fotosyntézu. Najdôležitejšie je, že sa fotosyntetické asimiláty viažu s dusíkom a fosforom, akumulovaným v parenchýme koreňov a v listovej pošve. Bunky v odnožovacom uzle sú centrom, z ktorého sa tvoria nové koreničky a odnože. V zimnej fáze sa formuje malý počet nových komplexných orgánov, pri ktorých sa vyčerpávajú zásoby z koreňov a pošvy. Zásoby sa môžu obnoviť, v prípade ak nízka teplota nezabraňuje tvorbe nových koreňových vlásokov, alebo sa nezníži aktivita starších koreňov. Ale len v prípade, že pôda nie je príliš vyplavená alebo ochudobnená o nitráty. Keďže pri teplote pod  $5^{\circ}C$  už nitrifikácia v pôde neprebíha, je možné zimným prihnojením pšenice - dusičnanmi umožniť pokračovanie aktívnej výživy pšenice. Tento spôsob výživy sa nazýva zimná nitratacia. Špaldon a kol. (1963) uvádza, že pomocou dusíkatých solí môžu rastliny pšenice asimilovať a tvoriť aminokyseliny, nukleoproteinové látky i sušinu za teplôt nižších než  $+5$  až  $+6^{\circ}C$ . To potvrdil Geslin, ktorý stanovil v zimnom období pšenice ako minimálnu rastovú teplotu  $0^{\circ}C$ . Veľké množstvo dusíku v prezimujúcich rastlinkách naznačuje, že u pšenice nastáva v zime aktívna látková výmena a transformácia.

V zimnej fáze (kryptovegetácii), kedy nadzemná časť rastlín viditeľne nerastie, sa okrem rastu meristematických pletív budujú taktiež nové koreňové hrčky, nové listové púčiky a diferencuje sa vegetačný vrchol, z ktorého sa potom vyvinie klas. Tieto zmeny nútia rastliny, aby sa v mikrotermických zimných periódach zásobovali dusíkatými látkami, taktiež draslíkom a fosforom, ktoré potrebujú pre asimiláciu dusíku. Asimilácia dusíku a podľa toho taktiež

spotreba dusíku rastlinami sa zobrazuje krivkou, ktorá prudko stúpa od začiatku do konca zimy a potom je ešte strmšia od jarného rastu do klasenia a následne dozretia. Pre vtedajšie – a súčasné je „Taliansko v zime i u nás“ - pre talianske pomery vhodná koncentrácia nitrátového N by mala byť v novembri až marci 80-100 mg/kg pôdy, v apríli 20 mg/kg, v máji 5 mg/kg, potom už rastlina viac dusíku nečerpá. V našich podmienkach (tj. okolo roku 1960) sa uvedená údaje posúvajú asi o 14-20 dní (Špaldon). Z toho vyplýva, že v zimnej mikrotermickej perióde a taktiež na začiatku jari má byť obsah nitrátov v pôdnom roztoku vysoký. Preto je potreba zimnou nitrataciou udržiavať ich vysokú koncentráciu. Najväčšia spotreba dusíku je v marci až v máji. V zime je potreba dusíku podstatne menšia (okolo 35 kg N/ha). Dodávanie nitrátového dusíku v zimnom období udržiava nitrátovú koncentráciu na dostatočnej úrovni. Rastlina následne môže uskladniť nitrátový dusík, dusíkaté plastické látky a previesť ich do stavu vysokej aktivity na začiatku jari.

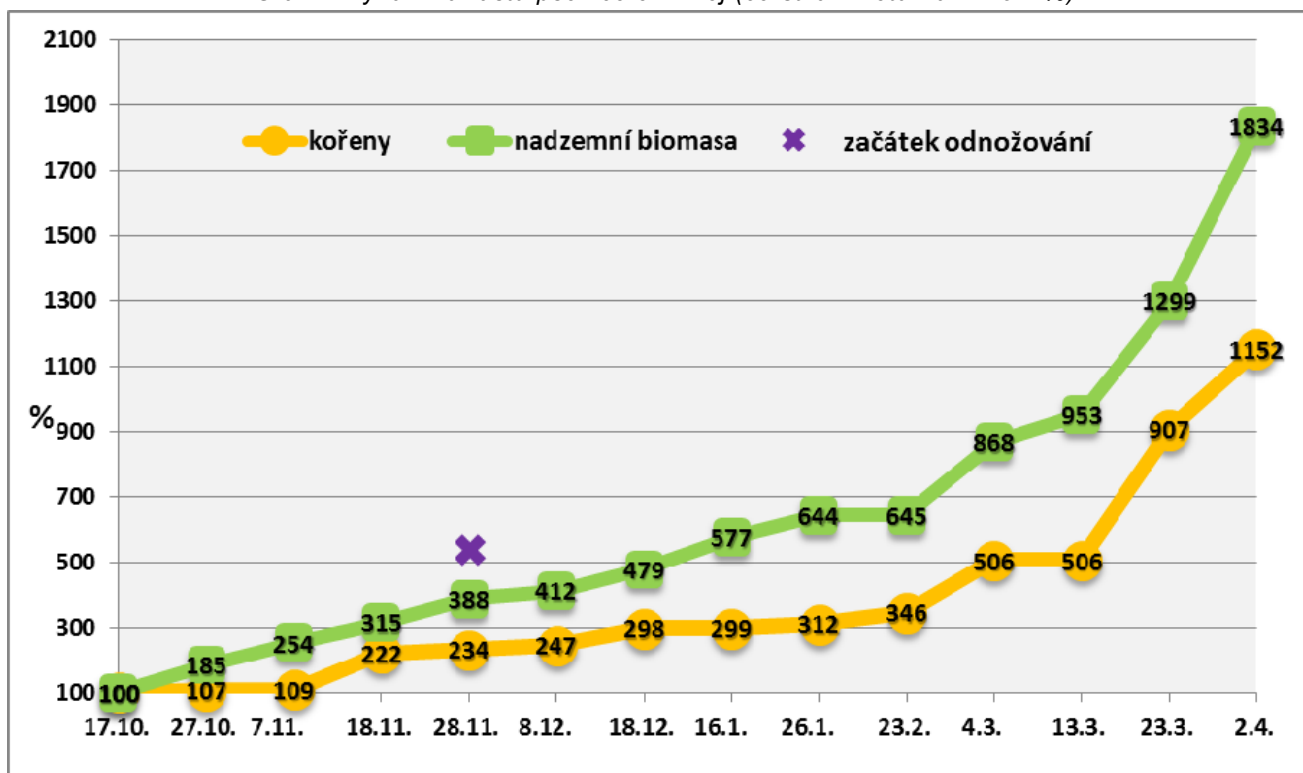
V roku 1960-61 (teplá zima) na školnom statku VŠP Nitre (Andraščík, 1961) dosiahli nitrataciou ozimnej pšenice veľmi značného zvýšenia výnosu. U odrody Diana bol dosiahnutý výnos 47,5 q/ha oproti kontrole 29,4 q/ha. Taktiež v roku 1962 bolo zlepšenou komplexnou agrotechnikou a uplatňovaním nitratacie podľa etáp organogenézy dosiahnutých vysokých výnosov ozimnej pšenice.

## Zimná nitratacia a naše pokusy

Doposiaľ sme nenašli údaje o pravidelnom sledovaní pomeru rastu nadzemnej biomasy a koreňov počas zimnej kryptovegetácie. Preto sme do našich pokusov s neskorým hnojením N taktiež zaradili sledovanie dynamiky rastu od založenia 3. listu, až do doby konca odnožovania pravidelnými 10 dennými odbermi. V prvom pokusnom roku sme taktiež potvrdili nepretržitý (mierny) nárast nadzemnej biomasy a koreňov počas celej zimy (graf. 1).

Každopádne sa stalo praxou a taktiež sa tak v súčasnosti vyučuje, že sa ozimná pšenica predsejbovo dusíkom nehnojí. To je zásadný rozdiel od predchádzajúceho obdobia okolo rokov 1960-1990. Vtedy sa pri sejbe odporúčalo dávať cca  $1/3$  N z celkovej dávky. Pri stanovení celkovej dávky sa stále pracuje s odberovým normatívom cca 20-25 kg N/t zrna. Takže pri výnosoch asi 5-6 t/ha zrna dostáva pšenice kolem 100-150 kg N/ha. V súčasnosti predovšetkým v regeneračnej a produkčnej dávke s posilnením významu dávky v dobe klasenia = kvalitatívne hnojenie. V minulosti sa tak 30-50 kg N/ha dalo pri sejbe (hnojivo NPK), na jar asi 20-50 kg N/ha regeneračne a 40-60 kg N/ha produkčne. Kvalitatívne hnojenie sa používalo len málo. Pochopiteľne sa dávky N majú modifikovať podľa predplodiny, obsahu  $N_{min}$ , termínu sejby apod.

Graf 1: Dynamika rastu pšenice ozimnej (čerstvá hmota 2014/15 v %)



čerstvá hmota – 2014/2015 v %; 100% = 1. odber – 17. 10. 2014, 100% = korene – 1,873 g/25 rastlín, nadz. biomasa – 2,699 g/25 rastlín  
 Premrznutie pôdy v hĺbke 10 cm – 18 dní. Lokalita Červený Újezd (za letiskom Praha Ruzyně) 405 m. n. m.

Tab. 2: Percentuálny nárast biomasy a koreňov u pšenice v porovnaní s repkou v období december – február 2014/15\*

pšenice	XII.	II.		Řepka o.	XII.	II.	
biomasa	412 %	868 %	2,1 x	0,9 x	2195 %	2039 %	
kořeny	247 %	506 %	2 x	1,4 x	2686 %	3857 %	

\*100% je stav cca 3 týždne po výseve

Zaznamenali sme, že rast pšenice ozimnej cez zimu je odlišný oproti repke ozimnej. Pšenica má na rozdiel od repky intenzívnejší rast nadzemnej biomasy než koreňov (tab. 2) a pravdepodobne aj nižšiu teplotnú hranicu rastu než repka. Nadzemnej biomase pšenice pre rast postačujú teploty +2 až +3 °C a koreňom +1 °C.

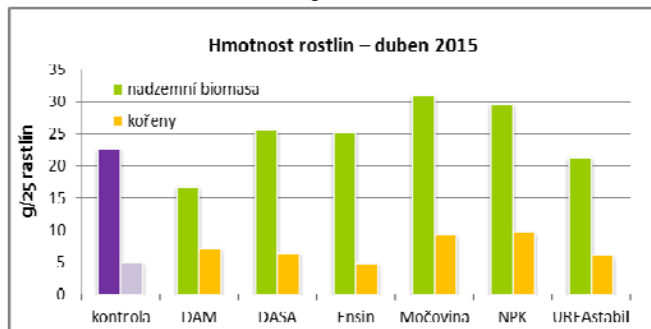
Ďalšia časť pokusu je zameraná na neskoré hnojenie dusíkatými hnojivami s rôznou formou dusíku (bežné hnojivo a hnojivo s pomaly pôsobiacim dusíkom) v dávke 40 kg N/ha aplikovaná na povrch pôdy v novembri (graf 2). Pri odbere nadzemnej biomasy a koreňov v apríli bol zaznamenaný výrazný vplyv N hnojenia na nárast biomasy a koreňov medzi jednotlivými druhmi hnojív. 46 kg N/ha v močovine oproti nehnojenej kontrole zvýšilo hmotnosť zelenej biomasy asi o 41%, u koreňov skoro o 80%.

Významné výnosové rozdiely (graf 3) v tohtoročnom (2014/15) prvom pokusnom roku sme ale aj napriek tomu nezaznamenali. Najlepší variant

(NPK) dal oproti nehnojenej kontrole len o 650 kg/ha zrna viac (+5,8%). Pritom bola zima veľmi teplá, pre pokusy s predzimným hnojením ideálna. Vplyv mohli mať i rekordné výnosy zrna pšenice, jej skvelý stav už na jeseň ap. Každopádne stále platí, že o výnosoch rozhoduje obdobie od apríla do konca mája. Žiaduce je chladno a vlhko, studené noci a zamračená obloha. U repky sa stanovilo, že jej skvelý rozvoj na jeseň garantuje dobrý výnos len asi z 30%. Rozhodne apríl, máj, chladné noci. Pochopiteľne sa počíta so štandardne dobrou agrotechnikou.

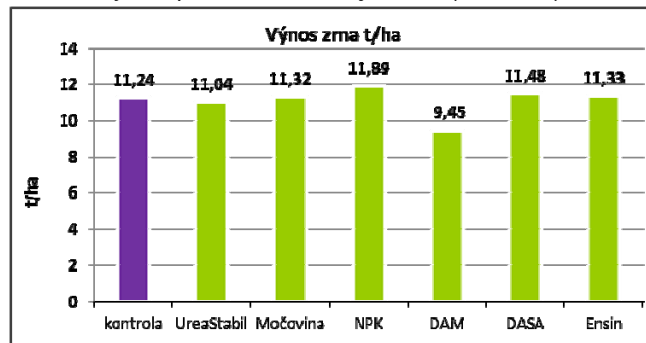
Mení sa klíma, hlavne i vlhové podmienky, slabnú zimy. Preto by sa jeseň (u pšenice november) mohol stať vhodnou dobou pre zaistenie dostatku živín. Vo viacročných pokusoch s neskorým hnojením N u repky ozimnej sa to už osvedčilo a stalo bežne užívaným agrotechnickým zásahom. V ďalších rokoch uvidíme či sa tento agrotechnický zásah taktiež uplatní i u ozimnej pšenice.

Graf 2: Vplyv druhov hnojív na rast biomasy – sušina v g/25 rastlín



\* Kontrola – bez jesenného hnojenia dusíkom  
Pozn. Maloparcelkový pokus VS Červený Újezd

Graf 3: Vplyv druhov hnojív na výnos pšenice ozimnej v t/ha (2014/15)



Ing. Simona Ličková, Prof. Jan Vašák, CSc., ČZU v Praze

### Akademik Emil Špaldon (\*12.5.1918, †16.9.2015)

Nemá smysl vzpomínat na ocenení – prý jich byly celé krabice včetně těch, co uděluje prezident. Základní smysl má práce. Při příležitosti akademických devadesátin v Nitře jsem dal do prezentace tabulku:

Tab. 3. Výnosy velmi úspěšných plodin SR a ČR

Období a země	Slovensko		Česko	
	1958-60	1988-90	1958-60	1988-90
Pšenice (t/ha)	1,85 t	5,45 t (+145%)	2,33 t	5,20 t (+123%)
Řepka (t/ha)	1,28 t	2,52 t (+97%)	1,43 t	2,98 t (+108%)

Akademik Špaldon byl největší obilnář Československa. Jeho aktivita byla patrná v praxi

po roce 1970 a to více na Slovensku než v Česku. Výsledky jsou jasně vidět z přírůstků výnosů mezi roky 1960-1990 i z toho, že v úrodách pšenice SR překonalo ČR. Jako kontrolu mám práci celého našeho řepkařského kolektivu. I my se snažili a měli dobré výsledky. Ale výkonnost pšenice v přírůstku úrod byla daleko vyšší.

Že nejde o nějakou fikci – sofistiku, ukazují i průměry výnosů z posledních rekordních let 2014 a 2015: pšenice SR 5,48 t, ČR 6,06 t/ha, řepka SR 3,15t, ČR 3,71 t/ha. Doporučuji propočíst podle 100% v tab. 3. Prostě chybí obilnář úrovně Emila Špaldona. Řepka jde dopředu, pšenice stagnuje.

Prof. Jan Vašák, CSc., ČZU v Praze

