

Aplikace cytokininu a výživa dusíkem, výnos obilnin

RNDr. Dana Hradecká, CSc.

Katedra rostlinné výroby, ČZU v Praze

Ing. Ludmila Staszková, CSc.

Katedra chemie, ČZU v Praze

Potřeba zkoumat vliv různých dávek dusíku v kvalitativním přihnojení spolu s aplikací cytokininu N⁶-m-[hydroxybenzyl]adenosinu vyplynula z odlišných výsledků, dosažených v pokusech s obilninami, zejména pšenicí, v bramborářském (Tomanová 1993) a řepařském výrobním typu (Hradecká 1991) a v přesných nádobových pokusech (Trčková 1990). V roce 1991 v řepařské výrobní oblasti již dávka 40 kg N na ha v maloparcelkovém pokuse po obilnině spolu s aplikovaným cytokininem snižovala výnos, zatímco v bramborářské výrobní oblasti se jevila jako vhodná, a stimulovala účinek aplikovaného cytokininu. Pokusy v řepařské výrobní oblasti v letech 1993 až 1995 vedené na České zemědělské univerzitě v Praze si proto vytkly jako cíl porovnání dvou úrovní kvalitativního přihnojení, tj. 40 a 70 kg N na ha, s cytokininem a bez něho.

Materiál a metody

Pokusy byly vedeny na pozemku České zemědělské univerzity v Praze. Agrotechnika i metodika rozborů jsou detailně popsány v předešlém příspěvku tohoto sborníku (z dotace GA 503/93/0217 - Hradecká, Vašáková, Výnos jarní pšenice a jeho regulace).

Aplikace cytokininů byla dělána v postflorálním období dávkou $2,25 \cdot 10^{-6}$ g/ha dle metodiky doporučené výrobcem preparátu.

Výsledky

V roce 1993-1994 byl výnos nejvyšší u varianty 40 kg N + cytokinin (absolutní hodnota výnosu činí 5,21 t/ha, tj. 108,7%). Varianta přihnojení 40 kg N na ha bez cytokininu dosáhla výnosu 5,17 t/ha, (tj. 107,9%). Při dodání 70 kg N na ha bylo dosaženo pouze 94,3% výnosu neošetřené kontroly, a varianta 70 kg N + cytokinin jen 93,3%. Porosty však byly v tomto pokusném roce (1993) poškozené špatným vzcházením (vzešlo pouze 63% rostlin), a náletem drobného ptactva z příměstské oblasti. Posklizňový rozbor i přes celkově nižší redukci generativních orgánů u variant hnojených dusíkem ukázal, že při vyšší dotaci N, zejména u variant, ošetřených cytokininem se založilo a do sklizně dochovalo více zrn v klase, ale zrno bylo drobné, mělo nízkou hmotnost tisíce semen, (sniženou proti neošetřené kontrole o 5,1-6%) jak ukazují i data v následující tabulce:

Výnos ozimé pšenice Sparta 1993/94 a jeho struktura

Varianty	Výnos t/ha	HTS (g)	Počet rostlin/m ²		Počet zrn/klas		Procento redukce
			jaro,rostl.	klasů	max.	po sklizni	
Kontrola	5,17	46,8	268	476	39,8	33,5	18,8
Kontrola + cytokinin	5,21	47,4	273	491	36,3	33,7	7,71
40kg N	4,79	44,5	284	506	37,1	32,9	12,8
40kg N + cytokinin	4,86	44,9	302	453	36,4	31,6	15,2
70 kg N	4,52	44,0	265	488	39,8	32,9	20,90
70 kg N + cytokinin	4,47	45,2	280	523	39,4	34,3	14,9
Průměr	4,53	45,9	278,5	489,5	38,13	33,15	15,05

V letech 1994 a 1995 byly pokusy vedeny s pšenicí jarní, odrůda Sandra. Sušina deseti rostlin i sušina na jednotku plochy porostu v g/m^2 byly nejvyšší u varianty 70 kg N/ha. U variant se 40 kg N + cytokinin se vytvořily nejdelší klasy, u varianty 70 kg N + cytokinin klasy s největší hmotností. U varianty 40 kg N + cytokinin byl v roce 1994 nejvyšší počet zrn na klas a nejvyšší hmotnost tisíce zrn, HTS(g). Výnos byl nejvyšší u variant, jimž byl ale spolu s dusíkem aplikován cytokinin. V tomto roce se nepotvrdila jako optimální varianta nižší úroveň výživy N. Pravděpodobně nejen vlivem charakteru ročníku, ale i proto, že pokus probíhal na stanici, která již od roku 1989 prodělává proces konverze na ekologický způsob hospodaření bez aplikace hnojení průmyslovými hnojivy, a kde se v zmíněném období nezapravovala ani organická statková hnojiva. Stav, zjištěný v posklizňovém rozboru v roce 1994 dokumentuje následující tabulka:

Hodnoty posklizňového rozboru jarní pšenice Sandra (n = 50 rostlin) ročník 1994

Varianty pokusu	Délka klasu v cm	Hmotnost klasu v g	Počet zrn v klase	Hmotnost zrna v 1 klasu	Počet klasů na lm^2	HTS v g	Výnos v $t \cdot ha^{-1}$	Výnos v % kontroly
Kontrola	8,90	3,53	42,2	2,71	216	52,6	4,8	100
Kontrola + Cytokinin	8,00	3,89	43,9	2,91	249	52,7	5,78	120,4
40 N	9,02	3,07	43,3	3,10	253	55,2	6,06	126,2
40 N+C	10,10	3,59	48,8	3,10	236	55,6	6,43	133,9
70 N	8,72	3,10	40,2	2,73	283	52,7	6,00	125,0
70 N+C	8,76	3,88	37,3	3,26	316	54,8	6,47	134,7
Průměr	8,91	3,51	42,6	2,97	258,8	53,9	5,92	123,3

V roce 1995 byl nejvyšší výnos po aplikaci dávky 40 kg N + cytokinin a dávky 40 N, jak ukazují výsledky v tabulce. Dávka 70 kg N /ha se již projevila depresivně vzhledem ke kontrole, a to jak s cytokininem, tak i bez něho. Ukazuje se, že vzrůst výnosu při aplikaci cytokininů v řepářském výrobním typu v porovnání variant hnojení dusíkem je vyšší u nehnojených porostů než u hnojených. V roce 1995 se jako nejlepší z hlediska výše výnosu projevila nižší aplikovaná dávka dusíku, což může souviset s předplodinou (v roce 1994 na konverzní lokalitě v předchozích letech od r.1989 bez hnojení obilnina, a v r.1995 zelenina), a půdní silou (k předplodině 1995 bylo aplikováno hnojení).

Růstové zvláštnosti, jak se projevily v souvislosti s ošetřením během vegetačního období u jednotlivých variant jsou shrnuty v srovnávacích tabulkách. Tyto jsou k dispozici u autorek.

Hodnoty posklizňového rozboru jarní pšenice Sandra (n = 50 rostlin), ročník 1995

Varianty pokusu	Délka klasu v cm	Hmotnost klasu v g	Počet zrn v klase	Hmotnost zrna v 1 klasu	Počet klasů na 1m ²	HTS v g	Výnos v t.ha ⁻¹	Výnos v% kontroly
Kontrola	9,4	3,04	36,4	2,08	406	48,4	7,15	100
Kontrola + Cytokinin	10,8	3,61	40,8	2,71	413	49,8	8,39	117,3
40 N	10,6	3,65	42,1	3,26	428	49,3	8,88	124,2
40 N+C	11,3	3,98	43,1	3,98	403	51,4	8,92	124,7
70 N	9,8	3,26	38,6	2,97	412	49,7	7,9	110,5
70 N+C	10,2	3,42	40,2	2,87	404	48,5	7,8	108,5
Průměr	10,35	3,49	40,2	2,97	410,2	49,5	8,17	114,2

Délka stébla i počet odnoží (a od něho odvozený odnožovací potenciál, OP, tj. integrál plochy pod křivkou, udávající dynamické změny v počtu odnoží během vegetace) se více měnily v roce 1995, kdy období připadající na tzv. velkou periodu růstu bylo sice poněkud chladnější, než v roce 1994, ale i vlhčí. Vyšší množství rostlinám přístupné vláhy se odrazilo i ve výrazně vyšších hodnotách asimilačních ploch rostliny A, pokryvnosti listoví LAI, a integrálních listových plochách LAD, ale nikoli v celkovém množství sušiny, kumulované porosty na jednotku plochy 1m², která byla naopak v roce 1994 vyšší. Zčásti proto, že porosty v roce 1994 byly řidší než v roce 1995, ale úhrny sušiny připadající v přepočtu na rostlinu při laboratorních stanoveních byly v r. 1994 rovněž poněkud vyšší, než v roce 1995. U nehnojených variant činí rozdíl průměrné hmotnosti rostlin v jednotlivých fázích vývinu od 7,3 do 15%, zatímco u hnojených od 35 do 49 %, což může svědčit i o tom, že v podmínkách nedostatečné zásoby dusíku v půdě (rok 1994) rostliny využily dodaný dusík lépe k tvorbě biologického výnosu, i když absolutní hodnota přírůstku hospodářského výnosu byla vyšší. Odlišné rozdíly v kumulaci sušiny u hnojených a nehnojených variant mluví pro to, že rozdíly v produktivitě porostů v obou letech nejsou podmíněny pouze hustotou porostů, různou vzhledem k odlišnému vzcházení v obou hodnocených letech. U nejvýnosnější varianty vzhledem ke kontrole bez ošetření činily přírůstky výnosu (přepočtené z maloparcelky 10 m²):

ročník	Výnos kontroly (absolutní hodnota) t/ha	Nejvyšší dosažený výnos - varianta - označení	přírůstek t/ha	přírůstek %
1994	4,80	6,43(70N+C)	1,63	33,2
1995	7,15	8,88(40N+C)	1,73	24,2

Statistické hodnocení výsledků z let 1994 a 1995 ukázalo, že u většiny hodnocených znaků je statisticky průkazný jak vliv ročníku, tak vliv ošetření. Neprůkazné rozdíly

byly jen v odnožovacím potenciálu, který se v obou srovnávaných ročnících neliší, (převládá určující vliv genotypu - tj. odrůdy). Také pokryvnost listoví (LAI) a fotosyntetický potenciál (LAD) v porovnávaných ročnících 1994 a 1995 byly stejné, tj. ročníkové rozdíly nebyly statisticky průkazné, z čehož vyplývá i shoda ročníků při hodnocení sušiny, kde v hodnocených souborech se neprojeví žádné rozdíly ani interakce, pouze se projeví významné rozdíly mezi variantami ošetření. Nejvýznamněji se projeví změny v hmotnosti tisíce semen, hmotnosti klasů a délky klasů.