

Účinnost herbicidů s různým mechanismem účinku aplikovaných v kapalném hnojivu DAM 390, vliv N hnojení na růst, výnos a kvalitativní parametry pšenice ozimé a konkurenční vliv plevelů

(Efficacy of herbicides with different modes of action applied in liquid fertilizer DAM 390, the effect of N fertilization on growth, yield and quality parameters of winter wheat and competitiveness of weeds)

Spáčilová, V., Agrotest Fyto s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž

Abstrakt

Pro pokusné účely byl v roce 2012 v pšenici ozimé na odrůdě Bohemia založen maloparcelkový pokus. Pokus byl založen na lokalitě s vysokou zásobou semen plevelných rostlin. Regulace plevelů byla prováděna herbicidně ve dvou termínech v závislosti na růstové fázi plevelu a plodiny ve dvou režimech hnojení (basic fertility level BFL a high fertility level HFL). U pšenice ozimé byl zjištěn vyšší podíl nadzemní biomasy u variant herbicidně ošetřených v prvním termínu aplikace (dále jen termín A). Účinnost na plevelu byla vyšší u aplikací provedených v termínu A u herbicidů aplikovaných v kapalném hnojivu DAM 390. U plevelů heřmánku nevonného a úhorníku mnohohlávného byla u variant pěstovaných v režimu HFL zjištěna jejich regenerace. Pozitivní vliv aplikace N na výnos zrna byl zjištěn u herbicidně ošetřených variant.

Klíčová slova: plevel, N-hnojení, herbicidy, regulace plevelů

Summary

A small-plot experiment was set up with winter wheat variety Bohemia in 2012 at a location with a large weed seedbank. Weed management was performed using herbicides in two terms depending on the growth stage of weed and crop under two fertilization regimes (basic fertility level BFL and high fertility level HFL). A higher proportion of above-ground biomass of winter wheat was assessed in variants treated with herbicides in the first application term (term A). The efficacy of herbicides on weeds was higher in treatments in term A in herbicides applied in liquid fertilizer DAM 390 (urea ammonium nitrate). Scentless may-weed and flixweed regenerated in variants grown on HFL. A positive effect of nitrogen application on grain yield was found in herbicide treatments.

Keywords: weeds, N fertilization, herbicides, weed management

Úvod

Cílem aplikace herbicidů je eliminace negativních vlivů plevelných rostlin na růst kulturních plodin a jejich výnos.

Zemědělec musí správně rozhodnout o nezbytnosti provedení herbicidní aplikace na základě odhadu očekávaných ztrát na výnosu a musí počítat s dalšími náklady např. na sušení a čištění osiva. Způsob regulace zaplevelení na jednotlivých pozemcích by měl odpovídat skutečnému výskytu jednotlivých druhů plevelů. Pro posouzení nutnosti zásahu byly stanoveny tzv. prahy škodlivosti. Jejich hodnota udává, při jaké hustotě výskytu určitého plevelného druhu začíná docházet k negativnímu ovlivnění výnosu plodiny. V případě ekonomického prahu škodlivosti jeho hodnota udává, při jaké hustotě výskytu určitého plevelu se výnosová ztráta, způsobená tímto plevelem, rovná nákladům na jeho regulaci. K překročení ekonomického prahu škodlivosti dochází v okamžiku, kdy náklady na herbicidní opatření jsou nižší než ztráty na výnosu plodiny (Coble & Mortensen, 1992; Jursík et al., 2011). V případě, že se plevel vyskytují v nízkých hustotách a nezpůsobují výnosové ztráty, je zásah proti nim v daném roce neefektivní a v případě použití herbicidů navíc zbytečně dochází k zatěžování životního prostředí chemikáliemi (Jursík et al., 2011).

Při použití prahů škodlivosti jako ukazatele pro plánování herbicidního ošetření je třeba zohlednit u plevelů a plodiny jejich pokryvnost a vývojovou fázi. Se zvyšující se pokryvností plevelů je nutné snižovat prahy škodlivosti. Naopak čím větší pokryvnosti

dosahuje plodina, zvyšuje se hodnota prahu škodlivosti plevelů, aniž by došlo ke ztrátám na výnosu (Jursík et al., 2011).

Stanovení prahů škodlivosti v jednotlivých plodinách je značně obtížné a do značné míry závislé na konkrétních podmínkách. I z těchto důvodů jsou hodnoty ekonomických prahů pro jednotlivé plodiny udávány v literatuře značně rozdílné. Ekonomické prahy škodlivosti pro obilniny udávány v literatuře jsou následující:

| | |
|---|--|
| <i>Galium aparine</i> L. | 0,1–2 rostliny . m ⁻² (Gerowith & Heitefuss, 1990) |
| <i>Galium aparine</i> L. | 0,1–0,5 rostlin . m ⁻² (Jursík et al., 2011) |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | 1–2 rostliny . m ⁻² (Börner, 1995) |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | 0,1–0,2 rostliny . m ⁻² (Jursík et al., 2011) |
| <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve | 1–2 rostliny . m ⁻² (Börner, 1995) |
| <i>Alopecurus myosuroides</i> Huds. | 25–35 rostlin . m ⁻² (Wellmann & Feucht, 2002) |
| <i>Apera spica-venti</i> L. | 10–20 rostlin . m ⁻² (Wellmann & Feucht, 2002; Jursík et al., 2011) |

Pro většinu širokolistých plevelných druhů je práh škodlivosti v oblasti 40–90 rostlin . m⁻² (Zanin et al., 1993) nebo 10–30 rostlin . m⁻² (Jursík et al., 2011), pro trávovité plevelu 10–20 rostlin . m⁻² (Wellmann & Feucht, 2002; Jursík et al., 2011).

Ekonomické prahy škodlivosti se nepřizpůsobují aktuálním výkupním cenám ani aktuálním nákladům na herbicidní ošetření (Gerhards et al., 2011). Při použití ekonomických prahů škodlivosti není zohledněno zvýšení půdní zásoby semen plevelných rostlin, jejichž důsledkem je zvyšování zaplevelení v následujících letech (Jursík et al., 2011).

Ztráty na výnose vzniklé konkurenčním vlivem plevelů byly hodnoceny v mnoha pracích různými způsoby, většinou odhady ztrát vycházely z hodnocení odpočtů a pokryvnosti provedených v časných růstových fázích plevelů. Wamhoff and Heitefuss (1985) využili k odhadu ztrát na výnose hustotu plevelů a jejich pokryvnost. Kropff and Spitters (1991) prokázali vysokou korelaci mezi relativní listovou plochou plevelných rostlin a ztrátami na výnose, Lindquist et al. (1998) odhadovali ztráty u kukuřice na základě biomasy plodiny a plevelů v průběhu vegetativní růstové fáze.

V pokusech a podmínkách praxe byla často prokázána vyšší herbicidní účinnost na dvouděložné plevele při aplikaci herbicidů v kapalném hnojivu DAM 390 (Peterson & Hudec, 2004, Zollinger, 2010). Hnojiva obsahující amonný dusík zvyšují efektivitu většiny herbicidů ve formulaci na bázi solí (Zollinger, 2010). Voda, používaná jako nosič herbicidu při aplikaci obsahuje řadu kationtů, zejména kationty sodíku, vápníku a hořčíku. Tyto kationty obvykle působí antagonisticky při příjmu herbicidů do rostlinných pletiv. Amonné ionty naopak zvyšují schopnost absorpce herbicidu rostlinou, což se projevuje zvýšením fytotoxicity/účinnosti herbicidů. Fytotoxicita se nejvýrazněji projevuje na rostlinách mračňák a slunečnice (Zollinger, 2010).

Bylo prokázáno, že aplikací herbicidů v DAM 390 je možné snížit dávku herbicidu až o 33% při dosažení požadované herbicidní účinnosti. Současně byla prokázána vyšší herbicidní účinnost aplikace herbicidu v DAM 390 ve srovnání se stejnou dávkou herbicidu aplikovaného bez kapalného hnojiva DAM 390 (Fišer, 2001).

samostatně, nebo v tank-mix kombinaci s příslušným herbicidem. Detailní přehled aplikací je uveden v tabulce č. 1.

Intenzita zaplevelení byla vyhodnocena odpočtem jednoděložných a dvouděložných plevelných druhů na ploše 0,25 m² v každé parcele před každou aplikací, následně 21, 30 a 45 dnů po aplikaci herbicidů a hnojiva (dny po aplikaci A - dále jen DAA, dny po aplikaci B - dále jen DAB). Současně byla vyhodnocena účinnost jednotlivých herbicidů aplikovaných ve vodě a v DAMu 390.

Nadzemní biomasa pšenice ozimé a plevelných rostlin byla vyhodnocena odběrem celých rostlin z plochy 0,25 m² z každé parcely v polovině června. Množství nadzemní biomasy bylo vyhodnoceno samostatně pro pšenici ozimou a jednotlivé plevelné druhy. Biomasa plevelů byla analyzována také u varianty v režimu HFL bez uplatnění herbicidní ochrany k získání srovnávací varianty k variantně kontrolní v režimu LFL a k variantám ošetřených herbicidy v režimu vysoké intenzity hnojení.

U pšenice ozimé byla také provedena sklizňová hodnocení: hodnocení výnosu (t/ha) a hodnocení kvalitativních parametrů: hmotnost tisíce zrn - HTZ (g), objemová hmotnost - OH (kg/hl), obsah dusíkatých látek - N-látky (%), gluten index (%) a podíl zrna na sítech nad 2,5 mm, nad 2,2 mm.

Získaná data byla statisticky vyhodnocena pomocí software Statistica CZ 10.

Výsledky a diskuse

Hustota plevelů na jaře pokusného roku se pohybovala v rozsahu 16-56 rostlin . m⁻² v závislosti na plevelném druhu. Celkové zaplevelení dvouděložnými plevele na jaře bylo rovnoměrné u všech variant, bylo zjištěno průměrně 252 ks plevelných rostlin . m⁻². Odpočty plevelů byly provedeny před aplikací herbicidů a kapalného hnojiva DAM 390. Na pokusné lokalitě byly zjištěny následující plevelné druhy (plevelný druh, BAYER kód, průměrný počet ks.m⁻²): Heřmánek nevonný - *Matricaria ino-*

dora, MATIN, 56 ks ks.m⁻²; Úhorník mnohohlý - *Descurainia sophia*, DESSO, 28 ks. m⁻²; Mák vlčí - *Papaver rhoeas*, PAPRH, 40 ks.m⁻²; Penízek rolní - *Thlaspi arvense*, THLAR, 16 ks.m⁻²; Svízel přítula - *Galium aparine*, GALAP, 16 ks.m⁻²; Viola rolní - *Viola arvensis*, VIOAR, 20 ks.m⁻²; Ptačinec žabinec - *Stelaria media*, STEME, 20 ks.m⁻²; Pohanka svačkovitá - *Polygonum convolvulus*, POLCO, 20 ks.m⁻². Z jednoděložných druhů byla na sledované lokalitě zastoupena chundelka metlice - *Apera spica-venti*, APESV v průměrném počtu 32 ks.m⁻².

Biomasa pšenice ozimé a plevelů byla vyhodnocena v polovině června, kdy se porost nacházel v růstové fázi 75 (mléčná zralost). U pšenice ozimé byl zjištěn vyšší podíl nadzemní biomasy u variant, kdy aplikace herbicidního ošetření byla provedena v prvním termínu v růstové fázi plného odnožování (BBCH pšenice 100 % 25). Pouze u variant ošetřených přípravkem Mustang Forte došlo k snížení nadzemní biomasy (graf č.1),

Tabulka č.1: Přehled aplikací

| varianta číslo | přípravek | dávka / ha | datum aplikace | BBCH plodiny | BBCH plevele |
|----------------|--------------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| 1,8 | Kontrola | | | | |
| 2,9 | Granstar + Starane | 25 g + 0.3 l | 18.4. | 25 | 29-32 |
| 3,10 | Granstar + Starane | 25 g + 0.3 l | 2.5. | 31 | 30-65 |
| 4,11 | Kantor Plus | 33 g | 18.4. | 25 | 29-32 |
| 5,12 | Kantor Plus | 33 g | 2.5. | 31 | 30-65 |
| 6,13 | Mustang Forte | 1 l | 18.4. | 25 | 29-32 |
| 7,14 | Mustang Forte | 1 l | 2.5. | 31 | 30-65 |

Pozn.: V tabulce jsou uvedeny pouze dávky herbicidů. U všech variant vysoké intenzity hnojení (var.č. 8-9) byla provedena aplikace kapalného hnojiva DAM 390 samostatně nebo současně s herbicidem v dávce 200 l/ha.

Materiál a metody

V roce 2011 byl v pšenici ozimé na odrůdě Bohemia založen pokus ve čtyřech opakováních. Pro pokusné účely byla vybrána lokalita s vysokou zásobou semen plevelných rostlin. Aplikace herbicidů byla provedena ve dvou termínech v závislosti na růstové fázi plevele a plodiny. Polovina pokusné plochy byla pěstována v režimu základního hnojení (nízká intenzita - basic fertility level, dále jen BFL), polovina byla v režimu intenzivního hnojení (vysoká intenzita - high fertility level, dále jen HFL). Aplikace hnojiv byla prováděna ve formě regeneračního přihnojení na jaře (LAV 27,5 % - BFL) a formou regeneračního přihnojení na jaře a následných aplikací kapalného hnojiva DAM 390 na list (LAV 27,5 % + DAM 390 - HFL).

Hnojivo DAM 390 bylo použito ve dvou termínech v dávce 200 l/ha, v závislosti na BBCH pšenice: při BBCH pšenice 25 (aplikační termín A, dále jen AA) a BBCH pšenice 31 (aplikační termín B, dále jen AB). Aplikace kapalného hnojiva DAM 390 byla prováděna buď

nedošlo však k významným odchylkám ve výnose ani kvalitativních parametrech (ve srovnání s ostatními variantami herbicidní ochrany) - tabulka č.3, 4.

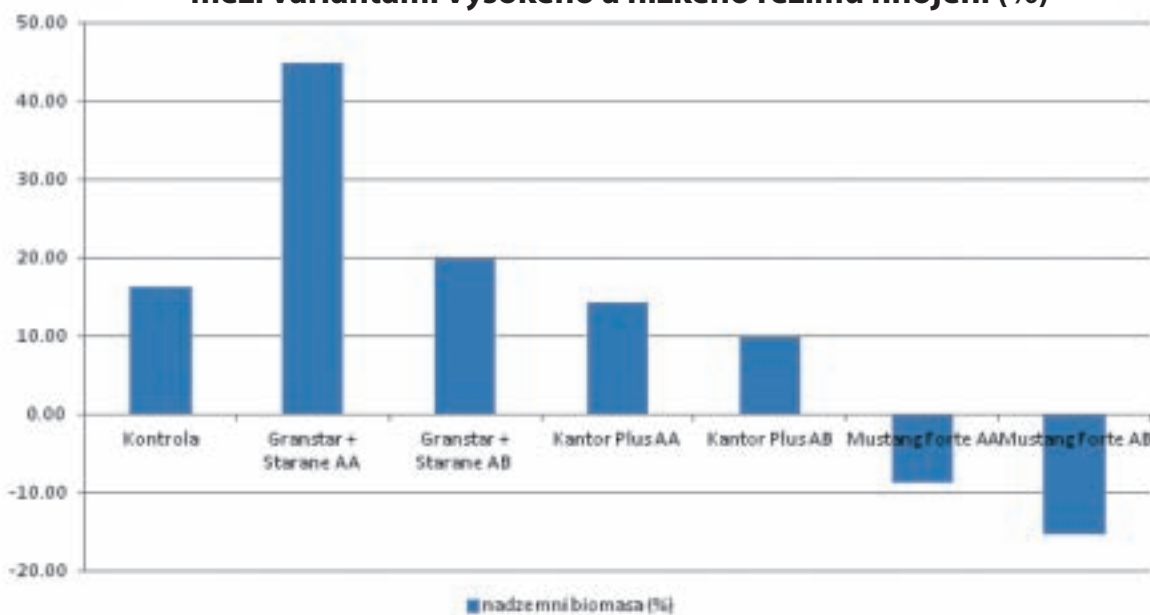
U většiny plevelů bylo hodnocení rozdílů nadzemní biomasy mezi BFL a HFL režimy hnojení ovlivněno faktem, že ve většině případů došlo k jejich redukci nebo úplné destrukci v důsledku účinku herbicidů (ošetřené varianty) a/nebo vzájemných konkurenčních vlivů pšenice a ostatních plevelných rostlin (kontrolní varianty). Ve většině případů došlo ke snížení nadzemní biomasy (%) u ošetřených variant v režimech BFL i HLF ve srovnání s kontrolami. U některých herbicidně ošetřených variant bylo však pozorováno zvýšení nadzemní biomasy (%). Tento efekt byl patrný pouze u plevelů heřmánku nevonného a úhorníku mnohodílného, v závislosti na typu použitého herbicidu a termínu. Nárůst nadzemní bio-

hodnější jeví aplikace provedené v časnějším termínu v režimu hnojení BFL. Zjištěné výsledky korelují s účinností na potlačení výše uvedených plevelných druhů.

Účinnost na plevele byla výborná u všech variant ošetření v obou aplikačních termínech. U variant aplikovaných v DAM 390 byla zjištěna vyšší účinnost u aplikací provedených v termínu A (graf č. 4,5) u těchto plevelných druhů: penízek rolní, mák vlčí, úhorník mnohodílný. U herbicidů aplikovaných v termínu B byla zjištěna nižší účinnost, která se u vzrůstnějších plevelů projevila jejich regenerací. Příčinou nižší účinnosti a regenerace plevelů po aplikaci byla pravděpodobně jejich nevhodná růstová fáze v době aplikace. Citlivost jednoletých plevelů k většině herbicidů klesá s rostoucí růstovou fází. Plevelé ve vyšších růstových fázích mají obvykle na listech silnější voskovou vrstvičku, která znesnadňuje průnik herbicidu do

Graf č. 1: Vyhodnocení nadzemní biomasy pšenice ozimé

Průměrný rozdíl v množství nadzemní biomasy pšenice ozimé mezi variantami vysokého a nízkého režimu hnojení (%)



Pozn.: AA - aplikační termín A
AB - aplikační termín B

masy byl způsoben regenerací plevelů a jejich následným růstem. Z hodnocení odpočtů plevelných rostlin provedeného 56 dnů po aplikaci B je patrné, že na ošetřených parcelách byly nalezeny jednotlivé plevele (tab. č. 2). Tyto plevele byly herbicidní aplikací negativně ovlivněny, přesto došlo k jejich regeneraci a následně, v důsledku nižších konkurenčních vlivů prostředí (eliminace většiny plevelů, případně aplikace kapalného hnojiva DAM 390) došlo v porostu k jejich lepšímu uplatnění a k lepšímu využití aplikovaného N. Vlivem těchto faktorů pravděpodobně došlo k zvýšení nadzemní biomasy, která byla vyšší u variant v režimu HFL (graf č. 2, 3).

Z grafů je patrné, že v případě TM přípravků Granstar + Starane (tribenuron-methyl, fluoxypyr) byl nárůst biomasy plevelů nejnižší ve druhém termínu aplikace (AB) a při aplikaci herbicidu v DAMu 390. Zjištěné výsledky korelují s účinností zmíněné TM kombinace. V případě aplikace herbicidů Kantor Plus (aminopyralid, florasulam) a Mustang Forte (2,4-D, aminopyralid, florasulam) se jako nejvý-

listových pletiv, větší plevele navíc dokáží herbicid snadněji metabolizovat. U plevelných rostlin ve vyšších růstových fázích je také obtížné zasáhnout celou listovou plochu rostliny. Většina ze sledovaných plevelů překročila růstovou fázi prodlužovacího růstu. Pouze u přípravku Mustang Forte nedošlo ke zhoršení účinnosti, což mohlo být způsobeno přítomností účinné látky typu růstových hormonů, která zajišťuje velmi dobrou účinnost i u odrostlejších plevelů. Současně aplikace herbicidu Mustang Forte v kapalném hnojivu DAM 390 podpořila jeho účinnost.

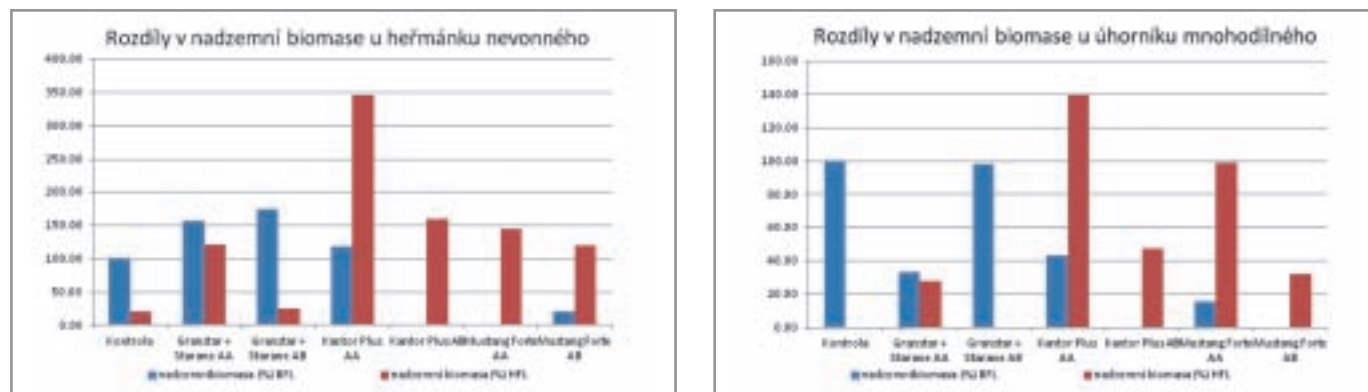
Změny v množství nadzemní biomasy korelovaly s obsahem N v sušině plevelných rostlin (relace v %). Příjem dusíku a jeho zvýšení v sušině bylo nejvýznamnější právě u úhorníku mnohodílného a heřmánku nevonného, což také odpovídalo hodnotám nárůstu nadzemní biomasy a účinnosti herbicidních ošetření (tab. č. 5).

Tabulka č. 2: Zaplevelení pokusných variant (ks/m²) 56 dnů po aplikaci B

| varianta ošetření | dávka (g,ml/ha) | celkový počet plevelných rostlin (ks/m ²) | počet plevelných rostlin MATIN (ks/m ²) | počet plevelných rostlin DESSO (ks/m ²) | počet plevelných rostlin PAPRH (ks/m ²) | počet plevelných rostlin THLAR (ks/m ²) | počet plevelných rostlin GALAP (ks/m ²) |
|------------------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| Kontrola | | 136 | 55 | 23 | 21 | 23 | 14 |
| Granstar + Starane | 25 g + 0,3 l | 5 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Kantor Plus | 33 g | 8 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Mustang Forte | 1 l | 8 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| Kontrola | | 136 | 55 | 23 | 21 | 23 | 14 |
| Granstar + Starane + DAM 390 | 25 g + 0,3 l* | 6 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Kantor Plus + DAM 390 | 33 g* | 6 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Mustang Forte + DAM 390 | 1 l* | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 |

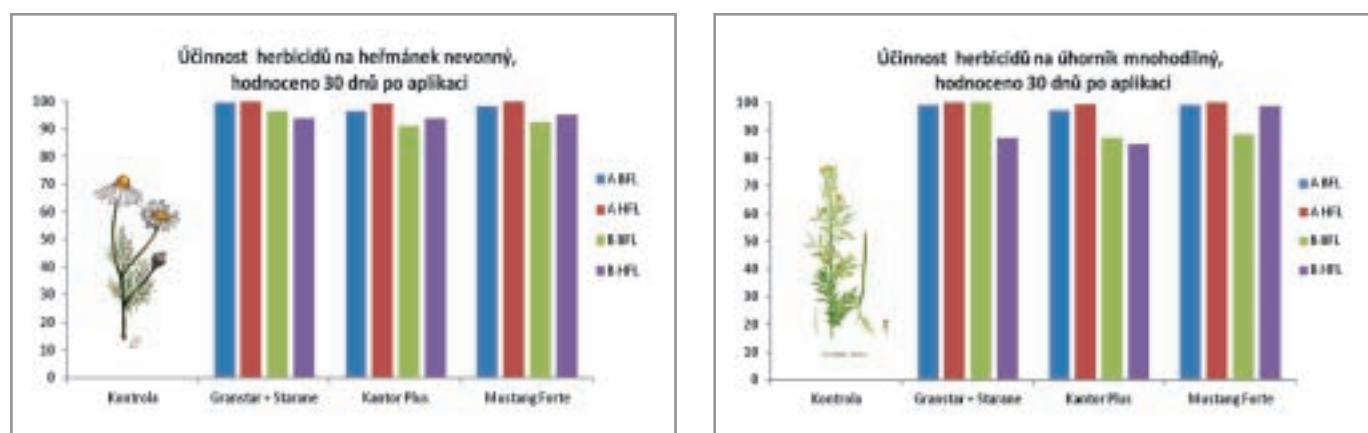
Pozn.: * aplikace v kapalném hnojivu DAM 390

Graf č. 2, 3: Změny nadzemní biomasy plevelů v závislosti na variantě ošetření



Výsledky změn nadzemní biomasy korelovaly s nárůstem obsahu dusíku v sušině plevelných rostlin. K významnému snížení nadzemní biomasy působením konkurenčních vlivů (kontrolní varianty) došlo u violky rolní, ptačince žabince a pohaníky svlačcovité.

Graf č. 4, 5: Účinnost herbicidů na heřmánek nevonný a úhorník mnohokvětý



Vliv aplikace N na výnos zrna pšenice nebyl prokázán, pokud bylo provedeno srovnání varianty kontrolní s variantou kontrolní hnojenou (bez aplikace herbicidů). Ve srovnání herbicidně ošetřených variant BFL a HFL byly zjištěny ve většině případů neprůkazná zvýšení výnosu (Graf č. 6). Varianty, u nichž byla provedena aplikace herbicidů v kapalném hnojivu DAM 390, byly výnosově vyšší ve srovnání s příslušnými variantami herbicidního ošetření aplikovaných v nosiči vodě. Vyšší výnos byl zjištěn u variant pěstovaných v režimu obou intenzit hnojení v prvním termínu aplikace (AA). U variant, kde aplikace byly provedeny současně s aplikací ve druhém termínu (AB), tedy 14 dnů po 1. aplikaci, byl prokázán negativní vliv na výnos zrna. U některých variant herbicidního ošetření pěstovaných v režimu HFL došlo při aplikaci v termínu AB (14 dnů po 1. přihnojení dusíkem) k negativnímu vlivu na výnos zrna. K poklesu výnosu zrna došlo také u kontrolní hnojené varianty (bez aplikace herbicidů). Tento efekt byl způsoben vyšší konkurenční schopností vzrůstných plevelů a jejich schopností velmi dobře využít aplikovaný dusík (tab. č. 5).

Aplikovaný dusík byl přednostně přijat úhorníkem mnohohlávkovým a heřmánkem nevonným. Tento fakt také koreluje s přírůstkem nadzemní biomasy jmenovaných plevelných druhů a sníženou účinností na jmenované plevelné druhy ve druhém termínu aplikace.

Obdobných výsledků bylo dosaženo při hodnocení kvality zrna. Kontrolní varianta pěstovaná v režimu HFL nevykazovala ve srovnání s kontrolní variantou BFL průkazné rozdíly. U všech herbicidně ošetřených variant došlo k průkaznému zlepšení kvalitativních parametrů.

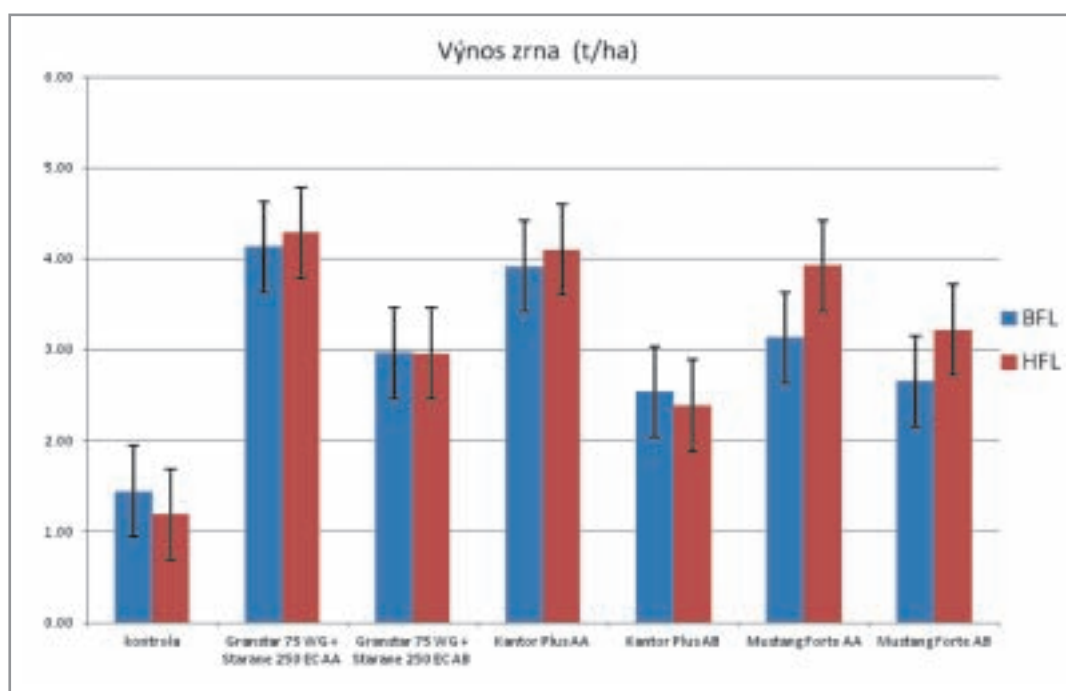
Závěr

Aplikace herbicidů v kapalném hnojivu DAM 390 dokáže zajistit zvýšení účinnosti aplikovaných herbicidů, jak uvádí Zollinger (2010) a Fišer (2001). Podmínkou je dodržení termínu aplikace,

zejména s ohledem na růstovou fázi plevelů. Aplikace herbicidů v DAM 390 provedená v nevhodném termínu nemusí zlepšit herbicidní účinnost. U některých plevelných druhů může docházet k opačnému efektu, který se projeví u kulturní plodiny zvýšením ztrát z důvodu zlepšení konkurenční schopnosti plevelů. Samostatná aplikace N hnojiva nemá vliv na výnos ani kvalitu zrna. Naopak aplikace herbicidů v základním režimu hnojení má významný vliv na zvýšení výnosu a kvalitativních parametrů zrna. Aplikace dusíkatých hnojiv s herbicidy pak má pozitivní vliv na další zvyšování výnosu a kvalitativních parametrů zrna. Pro zajištění těchto vlastností je třeba dodržet všechna agrotechnická opatření.



Graf č. 6: Vyhodnocení výnosu u pšenice ozimé



Pozn.: AA aplikační termín A
 AB aplikační termín B
 BFL - basic fertility level - základní intenzita hnojení
 HFL - high fertility level - vysoká intenzita hnojení

Tabulka č. 3: Vliv pokusných aplikací na výnos a kvalitativní parametry pšenice ozimé - aplikace 18.4.2012

| | varianta ošetření | výnos (t/ha) | obsah bílkovin (%) | gluten index (%) | HTZ (g) | OH (kg/hl) | podíly na sítích nad 2,5 mm (g) | podíly na sítích nad 2,2 mm (g) |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| nízká intenzita hnojení | Kontrola | 1.44 ^f | 18.4 ^b | 48 ^{de} | 32.17 ^e | 60.92 ^e | 71.68 ^b | 18.00 ^a |
| | Granstar + Starane | 4.47 ^{ab} | 15.90 ^f | 57.5 ^{ab} | 38.95 ^{abcd} | 68.39 ^{abc} | 84.10 ^a | 9.30 ^{bc} |
| | Kantor Plus | 4.17 ^{ab} | 15.90 ^f | 54.5 ^{bcd} | 40.30 ^{ab} | 70.14 ^a | 85.75 ^a | 8.08 ^{bc} |
| | Mustang Forte | 3.78 ^{abc} | 16.75 ^{cd} | 52.5 ^{bcd} | 38.27 ^{abcd} | 65.98 ^{cd} | 82.58 ^a | 11.20 ^c |
| vysoká intenzita hnojení | Kontrola | 1.34 ^f | 19.1 ^a | 49.5 ^e | 34.35 ^{cde} | 60.65 ^e | 66.43 ^c | 19.30 ^a |
| | Granstar + Starane | 4.63 ^a | 16.1 ^{ef} | 52.5 ^{cde} | 39.05 ^{abcd} | 68.02 ^{abcd} | 85.08 ^a | 9.63 ^{bc} |
| | Kantor Plus | 4.31 ^{ab} | 15.83 ^{cdef} | 53.75 ^{abc} | 37.55 ^{abcde} | 67.89 ^{abcd} | 83.13 ^a | 10.33 ^{bc} |
| | Mustang Forte | 4.11 ^{ab} | 16.30 ^{cdef} | 51.5 ^{bcd} | 39.64 ^{abc} | 65.81 ^{cd} | 82.18 ^a | 11.00 ^{bc} |

Pozn.: u každé proměnné označené stejným znakem nebyl potvrzen průkazný rozdíl při hladině významnosti $p < 0.05$

Tato publikace vznikla s využitím institucionální podpory na dlouhodobý rozvoj VO, rozhodnutí MZe RO0211.

Literatura

Beres, B., Harker, K., Clayton, G., Bremer, E., O'Donovan, J., Blackshaw, R., Smith, A., 2010: Influence of N fertilization method on weed growth, grain yield and grain protein concentration in no-till winter wheat. Canadian Journal of Plant Science 637–641
 Coble H.D. & Mortensen D.A. (1992): The threshold concept and its application to weed science. Weed technology 61: 91–195.
 Deike, S., Pallutt, B., Moll, E., Christen, O., 2006: Effect of different weed control strategies on the nitrogen efficiency in cereal cropping systems. Journal of Plant Diseases and Protection. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft XX, 809-816, ISSN 1861–4051
 Gerhards, R., Gutjahr, C., Weis, M., Keller, M., Sökefeld, M., Möhring & J., Piepho, H., 2011: Using precision farming technology to quantify yield effects attributed to weed competition and herbicide application. Weed Research, Vol 52: 6–15

Fišer, F. (2001): http://www.agrokrom.cz/texty/Obilnarske_listy/fiser_soucasne%20moznosti%20pouziti%20herbicidu_941.pdf [online 2012-12-13].

Jursík, M., Holec, J., Hamouz, P., Soukup, J., 2011: Plevel - biologie a regulace. Kurent, s.r.o. ISBN 978-80-87111-27-7
 Melander, B., Holst, N., Rasmussen, I., Hansen, P., 2012: Direct control of perennial weeds between crops - Implications for organic farming. Crop Protection, Vol. 40: 36–42
 Sonderskov, M., Swanton, C., Kudsk, P., 2012: Influence of nitrogen rate on the efficacy of herbicides with different modes of action. Weed Research, Vol. 52: 169–177
 Terry, M., Marquardt, P., Camberato, J., Johnson, W., 2012: The influence of Nitrogen Application Timing and Rate on Volunteer Corn Interference in Hybrid Corn. Weed Science, Vol. 60:510–515
 Tworkoski, T., Glenn, M., 2012: Weed Suppression by Grasses for Orchard Floor Management. Weed Technology, Vol 26: 559–565
 Young, F., Thorne, M., 2004: Weed-species dynamics and management in no-till and reduced-till fallow cropping systems for the semi-arid agricultural region of the Pacific Northwest, USA. Crop, Vol. 23:1097–1110

Tabulka č. 4: Vliv pokusných aplikací na výnos a kvalitativní parametry pšenice ozimé - aplikace 2.5.2012

| | varianta ošetření | výnos (t/ha) | obsah bílkovin (%) | gluten index (%) | HTZ (g) | OH (kg/hl) | podíly na sítích nad 2,5 mm (g) | podíly na sítích nad 2,2 mm (g) |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| nízká intenzita hnojení | Kontrola | 1.44 ^f | 18.4 ^b | 48 ^{de} | 32.17 ^e | 60.92 ^e | 71.68 ^b | 18.00 ^a |
| | Granstar + Starane | 3.20 ^{cde} | 16.35 ^{cdef} | 50 ^{cde} | 37.57 ^{abcde} | 67.11 ^{abcd} | 84.58 ^a | 8.48 ^{bc} |
| | Kantor Plus | 2.81 ^{de} | 16.20 ^{def} | 59.5 ^a | 36.30 ^{bcde} | 66.73 ^{bcd} | 84.75 ^a | 8.93 ^{bc} |
| | Mustang Forte | 2.80 ^{de} | 16.55 ^{cde} | 47.75 ^{de} | 42.65 ^a | 69.47 ^{ab} | 86.90 ^a | 7.33 ^c |
| vysoká intenzita hnojení | Kontrola | 1.34 ^f | 19.1 ^a | 49.5 ^e | 34.35 ^{cde} | 60.65 ^e | 66.43 ^c | 19.30 ^a |
| | Granstar + Starane | 3.13 ^{cde} | 16.25 ^{ef} | 53.5 ^{bcd} | 33.80 ^{de} | 65.12 ^{cd} | 82.63 ^a | 10.23 ^{bc} |
| | Kantor Plus | 2.65 ^e | 16.60 ^{cdef} | 51.5 ^{cde} | 34.95 ^{bcde} | 64.98 ^d | 82.30 ^a | 10.50 ^{bc} |
| | Mustang Forte | 3.61 ^{bcd} | 16.88 ^c | 49.25 ^{de} | 38.87 ^{abcd} | 69.27 ^{ab} | 85.90 ^a | 8.13 ^{bc} |

Pozn.: u každé proměnné označené stejným znakem nebyl potvrzen průkazný rozdíl při hladině významnosti $p < 0.05$

Zollinger, R. (2010): Optimizing herbicide performance through adjuvants: Resolving misconceptions and confusion. Proc. of the 2010 Wisconsin Crop Management Conference, Vol. 49

/Recenzováno/

Kontaktní adresa: spacilova.vaclava@vukrom.cz

Tabulka č. 5: Obsah dusíku v biomase plevelů a pšenice ozimé (relace v %)

| | LFL | HFL |
|----------------------|--------|---------|
| MATIN | 109.37 | 157.71* |
| DESSO | 119.69 | 174.31* |
| APESV | 102.98 | 103.16 |
| PAPRH | 116.88 | 117.35 |
| THLAR | 105.75 | 105.75 |
| GALAP | 104.84 | 102.03 |
| pšenice ozimá | 109.39 | 107.19 |

*Pozn.: u proměnné označené * byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl při hladině významnosti $p < 0.05$*