

Vliv technologií zpracování půdy na aktuální zaplevelení cukrovky

EFFECT OF TILLAGE TECHNOLOGY ON CURRENT WEED INFESTATION OF SUGAR BEET

Jan Winkler, Světlana Chovancová, Lubomír Neudert – Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta

Milióny pěstitelů, velkých i malých, využívají redukované technologie zpracování půdy ke svému užítku. V dnešní době se tyto technologie používají v celém světě na 111 mil. ha. Je to jeden z finančně nejefektivnějších způsobů, jak chránit a zlepšovat půdní vlastnosti. Tyto technologie zlepšují úrodnost půdy zvyšováním biologické aktivity, snižují potřebu hnojení a výskytu eroze a v neposlední řadě snižují pracovní a potažmo finanční náklady hospodaření (1). Použití bezorebných technologií je spojeno se zvýšením obsahu půdní vody v období suchých měsíců a period s nerovnoměrným rozložením srážek (2).

Pěstování cukrovky naráží na řadu problémů především na erozně ohrožených půdách. Omezení eroze půdy je závislé také na struktuře povrchové vrstvy půdy, infiltraci vody do půdy a vodotěsnosti půdních agregátů, které jsou zpravidla lepší při redukovaném zpracování půdy (3, 4).

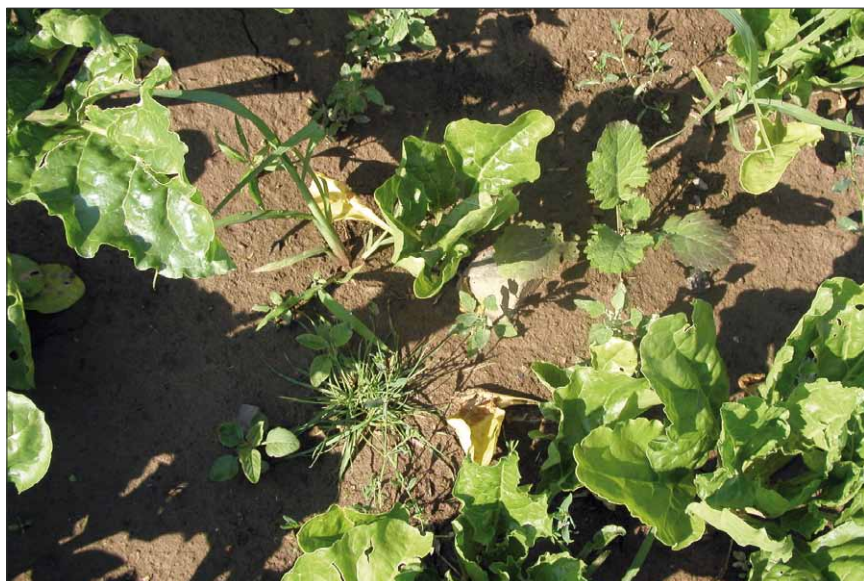
Z výsledků uváděných BADALÍKOVOU A ČERVINKOU (5) je patrné, že i přes rozlišné výnosy v rozdílných pokusných lokalitách, dosahovaly varianty pěstování cukrovky bez použití orby srovnatelných výsledků s klasickým zpracováním půdy (s orbou). Klasické zpracování půdy k cukrovce ne vždy přináší její nejvyšší výnosy (6). Také AWAD ET AL. (7) zjistili, že lepších výnosů cukrovky a zachování půdní vláhly bylo dosaženo při kypření půdy namísto orby. Redukované zpracování půdy lze využít formou bezorebného zpracování půdy, mělkého zpracování půdy nebo setí do vymrzajících meziplodin jako ochrana proti větrné i vodní erozi (8, 9).

Vliv zpracování půdy na plevele byl a je studován řadou autorů (10, 11, 12). Většina z nich ovšem svou pozornost zaměřuje na porosty úzkořádkových obilnin (pšenice, ječmen). Cukrová řepa je z tohoto pohledu opomíjena. To patrně souvisí s používáním herbicidů, které značně limitují výskyt a škodlivost plevelů. I přesto se výskyt a druhové spektrum plevelů v cukrovce mění i v závislosti na technologii zpracování půdy (obr. 1.).

Materiál a metody

Polní pokus se nachází na pokusné stanici Mendelovy univerzity v Žabčicích. Lokalita patří do kukuřičné výrobní oblasti (KVO) ječného subtypu, a to v nadmořské výšce 184 m n. m. v rovinatém terénu. Žabčice spadají do velmi teplého a suchého klimatického regionu. Dle sledování klimatu za posledních třicet let je průměrná roční teplota 9,2 °C, dle úhrnu srážek náleží lokalita k sušším oblastem. V třicetiletém průměru byl roční úhrn srážek 481 mm. Údaje o srážkách a teplotách byly naměřeny na meteorologické stanici v Žabčicích. Dlouhodobé průměry srážek a teplot za jednotlivé měsíce jsou uvedeny v tab. I. Na katastrálním území Žabčic převládají severozápadní větry, které způsobují na stanovišti vodní deficit. Tyto rozdíly způsobené převahou výparu nad srážkami jsou znatelné zejména v jarním období, přibližně od března do června. Proto jsou porosty po velkou část vegetačního období odkázány na půdní zásobu vláhly.

Obr. 1. Výskyt plevelů v porostech řepy ovlivňuje kromě herbicidů i zpracování půdy



Tab. I. Dlouhodobé průměry teplot a úhrnů srážek (1961 až 1990)

Měsíc	Srážky (mm)	Teploty (°C)
leden	25	-2,0
únor	25	0,2
březen	24	4,3
duben	33	9,6
květen	63	14,6
červen	69	17,7
červenec	57	19,3
srpen	54	18,6
září	36	14,7
říjen	32	9,5
listopad	37	4,1
prosinec	26	0,0

Lokalita je situována v nivní oblasti řeky Svratky. Půdní profil je pod stálým vlivem spodní vody, což má za následek intenzivní glejový proces do hloubky silně narůstající. V suchém období půda vysychá a vznikají velké trhliny. Ornice je hlinitá až jílovitohlinitá, mocná 35 cm, přechodný horizont sahá do hloubky 45 cm, je však zrnitostně těžší, šedohnědý. Glejový horizont dosahuje do hloubky 90 cm, je šedohnědý a jílovitý. V orníčním horizontu půdy je střední obsah humusu 2,28 %. Půdní reakce je neutrální a pH je 6,9. Půdy řešeného území mají dobré sorpční vlastnosti, sorpční komplex je nasycený ($V = 99,0-99,8$) a zásoba snadno přístupných živin je většinou dobrá.

Polní pokus byl založen na podzim v roce 2003 a představuje plochu 2,3 ha (100 m × 225 m). Jednotlivé parcely mají velikost 1 000 m² (100 × 10 m). V polním pokusu byl použit sedmihonný osevní postup: vojtěška setá – první užitkový rok, vojtěška setá – druhý užitkový rok, ozimá pšenice, kukuřice na siláž, ozimá pšenice, **cukrová řepa** a jarní ječmen.

V rámci sedmihonného osevního postupu jsou ke každé plodině soustavně používány tři varianty zpracování půdy:

- **Klasické zpracování půdy (CT):** Po sklizni předplodiny je provedena podmítka dlátovým podmítačem Kverneland do hloubky cca 0,1 m. Uválení je vhodné za suchého léta. V případě, že nenaroste výdrol, je vhodné znovu provést podmítka, aby došlo k lepšímu zapravení následující orbou. Středně hluboká orba do hloubky 0,2–0,24 m je následnou operací. Je provedena otočným oboustranným pluhem Lemken. Výsev je zajištěn secí kombinací Accord.
- **Minimalizační zpracování půdy (MT):** Podmítka je provedena po sklizni do hloubky 0,1 m dlátovým podmítačem Kverneland, který zajistí mělké zpracování. Výsev je proveden secí kombinací Accord.
- **Bez orby (přímé setí, NT):** Povrch půdy se po sklizni předplodiny nechá nezpracován. Přímé setí zajistí secí kombinace Accord. Předseťové zpracování půdy na hloubku setí je použito u kukuřice a cukrovky.

Zaplevelení bylo vyhodnocováno v porostech cukrovky v termínu 9. 4. 2013 a 1. 4. 2014. Počty jedinců jednotlivých druhů plevelů byly zjišťovány na ploše 1 m², a to ve 24 opakováních. Dále uváděné české a latinské názvy jednotlivých druhů plevelů byly použity podle KUBÁTA (13).

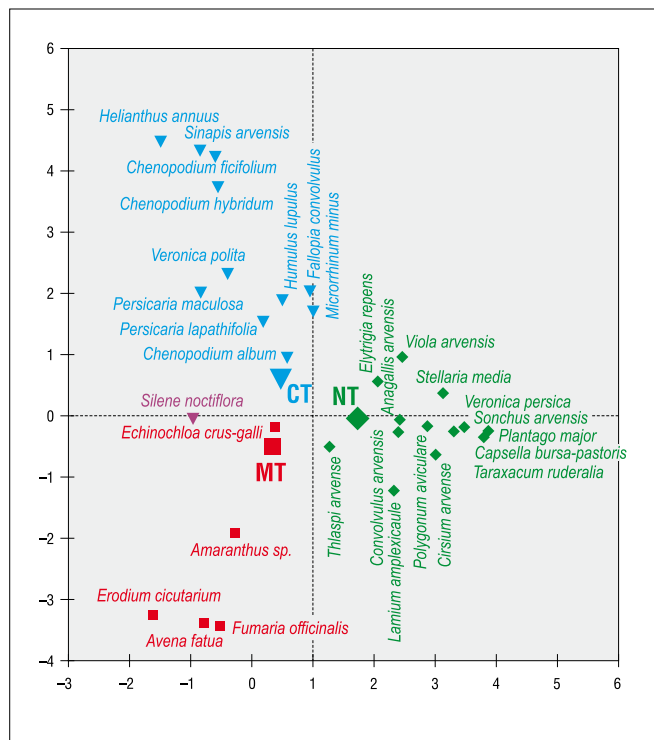
Aplikace herbicidů byla v roce 2013 provedena 9. 5. 2013 (herbicidy: Betanal Max PRO, Goltix TOP), 21. 5. 2013 (herbicidy: Betanal Max PRO, Goltix TOP) a 28. 5. 2013 (herbicid Targa Super). V roce 2014 byla aplikace herbicidů provedena 23. 4. 2014 (herbicidy: Betanal Max PRO, Goltix TOP), 5. 5. 2014 (herbicidy: Betanal Expert, Pyramin Turbo, Lontrel 300), 20. 5. 2014 (herbicid Fusilade Forte 150 EC) a 22. 5. 2014 (herbicidy: Betanal Max PRO, Pyramin Turbo, Lontrel 300).

Tab. II. Průměrný počet plevelů v cukrovce na jednotlivých variantách technologií zpracování půdy a v jednotlivých letech

Druhy plevelů	Technologie zpracování půdy			Rok sledování	
	CT	MT	NT	2013	2014
	Průměrný počet plevelů (ks.m ⁻²)				
<i>Amaranthus</i> sp.	0,79	4,00	0,56	1,33	0,38
<i>Anagallis arvensis</i>	0,06	0,02	0,19		0,10
<i>Avena fatua</i>		0,50			0,06
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,04		1,56	0,33	0,01
<i>Cirsium arvense</i>	0,02	0,17	1,08	0,17	0,25
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,27	0,50	3,63		1,83
<i>Echinochloa crus-galli</i>	5,46	7,71	6,38	6,67	7,28
<i>Elytrigia repens</i>	0,04	0,04	0,90		0,65
<i>Erodium cicutarium</i>			0,02		0,01
<i>Fallopia convolvulus</i>	2,29	0,50	1,35	4,33	1,43
<i>Fumaria officinalis</i>		0,04			
<i>Helianthus annuus</i>	0,06				0,04
<i>Humulus lupulus</i>	0,02		0,02		0,03
<i>Chenopodium album</i>	2,67	1,40	2,52	3,83	2,75
<i>Chenopodium ficifolium</i>	0,04				0,01
<i>Chenopodium hybridum</i>	0,27	0,02			0,04
<i>Lamium amplexicaule</i>		0,15	0,33		0,04
<i>Microrhinum minus</i>	0,19	0,02	0,21		0,18
<i>Persicaria lapathifolia</i>	0,50	0,21	0,19		0,17
<i>Persicaria maculosa</i>	0,15	0,06			0,06
<i>Plantago major</i>	0,02	0,00	0,85		0,19
<i>Polygonum aviculare</i>	0,15	0,13	1,71	0,50	1,08
<i>Silene noctiflora</i>	0,13	0,17		0,17	0,07
<i>Sinapis arvensis</i>	0,04				0,01
<i>Sonchus arvensis</i>			0,10		0,07
<i>Stellaria media</i>	0,06		0,35		0,04
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	0,00		0,35		0,06
<i>Thlaspi arvense</i>	0,04	0,08	0,15		0,13
<i>Veronica persica</i>	0,10	0,10	1,65	0,50	0,24
<i>Veronica polita</i>	0,10	0,02	0,04		0,11
<i>Viola arvensis</i>	0,10		0,27	0,33	0,10
Počet druhů	4,38	3,92	6,46	4,50	4,72
Počet jedinců plevelů	13,63	15,85	24,40	18,17	17,42

Mnohorozměrné analýzy ekologických dat byly využity pro zjištění vlivu technologie zpracování půdy na výskyt jednotlivých druhů plevelů. Délkou gradientu (*Lengths of Gradient*), zjištěného segmentovou analýzou DCA (*Detrended Correspondence Analysis*) se řídil výběr optimální analýzy. Následně byla použita kanonická korespondenční analýza CCA (*Canonical Correspondence Analysis*). Průkaznost byla testována pomocí

Obr. 2. Ordinační diagram zobrazující vztahy nalezených druhů plevelů a variant technologií zpracování půdy



Varianty technologií zpracování půdy: ▼ CT – klasické zpracování půdy; ■ MT – minimalizační zpracování půdy; ◆ NT – bez orby (přímé seti)

testu Monte-Carlo a bylo propočítáno 499 permutací. Data byla zpracována počítačovým programem Canoco 4.0. (14).

Výsledky a diskuse

Ve sledovaných letech 2013 a 2014 bylo v porostech cukrovky celkem nalezeno 31 druhů plevelů. Průměrné počty jednotlivých druhů plevelů jsou uvedeny v tab. II. Nejvyšší zaplevelení

bylo zjištěno na variantě bez orby (NT), a to 24,40 ks.m⁻², ostatní varianty byly výrazně méně zapleveleny. Při využití minimalizačních technologií (MT) byly pozemky zapleveleny 15,85 ks.m⁻² a na variantě klasického zpracování půdy bylo zaplevelení 13,63 ks.m⁻².

Výsledky zaplevelení cukrovky ze tří variant zpracování půdy byly vyhodnoceny analýzou DCA. Délka gradientu byla 3,838 u získaných dat a z tohoto důvodu byla vybrána pro následující zpracování dat kanonická korespondenční analýza (CCA).

Analýza CCA vymezuje prostorové uspořádání jednotlivých druhů plevelů a variant technologií zpracování půdy. Prostorové uspořádání je určeno vztahem výskytu plevelných druhů a varianty zpracování půdy. Toto uspořádání bylo graficky zobrazeno pomocí bodů (symboly), které mají odlišnou barvu a tvar. Jednotlivé varianty technologie zpracování půdy jsou zobrazeny jako body různého tvaru a barvy. V případě, že se bod příslušného druhu nachází v blízkosti bodu varianty technologie zpracování půdy, je jeho výskyt častější na této variantě.

Výsledky zaplevelení na rozdílných variantách technologií zpracování půdy pomocí analýzy CCA jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$ pro všechny kanonické osy a vysvětlují 32,4 % celkové variability v datech. Výsledky jsou tedy statisticky vysoce průkazné.

Podle ordinačního diagramu (obr. 2.) můžeme druhy rostlin rozdělit do čtyř skupin. První skupina druhů plevelů se častěji vyskytovala v porostu cukrovky s použitím klasického zpracování půdy (CT, orba): *Fallopia convolvulus*, *Helianthus annuus*, *Humulus lupulus*, *Chenopodium album*, *Chenopodium ficifolium*, *Chenopodium hybridum*, *Microrrhinum minus*, *Persicaria lapathifolia*, *Persicaria maculosa*, *Sinapis arvensis* a *Veronica polita*.

Druhá skupina je reprezentovaná jedním druhem, a to *Silene noctiflora*. Tento druh se vyskytoval především na variantě s klasickým zpracováním půdy a také na variantě s minimalizačním zpracováním.

Třetí skupinu tvoří druhy, které se více vyskytovaly na variantě s minimalizační technologií (MT): *Amaranthus sp.*, *Avena fatua*, *Echinochloa crus-galli*, *Erodium cicutarium* a *Fumaria officinalis*.

Obr. 3. Plevelné druhy vyskytující se v porostech cukrové řepy více při konvenčním (1, 2, 3) a bezorebném (4, 5, 6) zpracování půdy



1 – mladá rostlinka cukrovky a klíčící rostlina merlíku zvrhlého (*Chenopodium hybridum*), 2 – klíčící rostlinka rdesna červivce (*Persicaria maculosa*), 3 – klíčící rostlina opletky obecné (*Fallopia convolvulus*) a mladá rostlinka cukrovky, 4 – jitrocel větší (*Plantago major*) na bezorebné variantě, 5 – lodyha svlačce rolního (*Convolvulus arvensis*) a rostlinka cukrovky, 6 – pampeliška lékařská (*Taraxacum sect. Ruderalia*) na bezorebné variantě

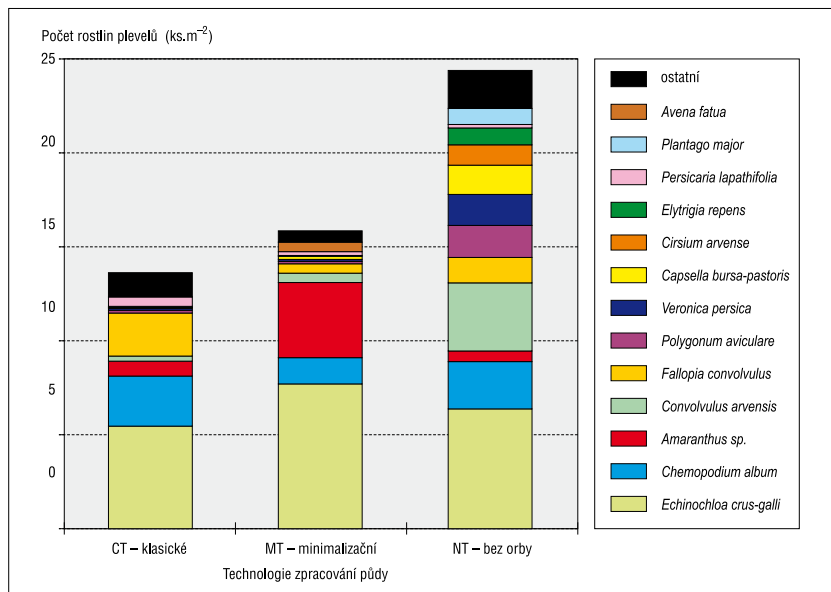
A do čtvrté skupiny můžeme zařadit druhy plevelů, které byly četnější na bezorebné variantě technologie zpracování půdy (NT, přímé setí): *Anagallis arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Lamium amplexicaule*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Sonchus arvensis*, *Stellaria media*, *Taraxacum sect. Ruderalia*, *Tblaspi arvense*, *Veronica persica* a *Viola arvensis*.

Z výsledků je patrné, že v porostech cukrovky při odlišném zpracování půdy dochází k výrazným změnám v druhovém spektru plevelů (obr. 3.). Dle statistického zpracování existují výrazné změny mezi klasickým zpracováním půdy, minimalizační

zpracování půdy a technologií bez orby. Na variantě s minimalizačními technologiemi bylo zaznamenáno vyšší zastoupení jednoletých trav především druhu *Echinochloa crus-galli* a také *Avena fatua*. Dalším jednoletým druhem, který se na této variantě častěji vyskytoval, byl rod *Amaranthus* sp. Tyto druhy jsou poměrně častými plevele vyskytující se v porostech cukrovky. Pokud bude využita při pěstování cukrovky minimalizační technologie zpracování půdy, je nutné počítat s vyšším zaplevelením jednoletými druhy plevelů, a to především travami a rodem *Amaranthus*.

Nejvyšší zaplevelení (obr. 4.) bylo zaznamenáno na variantě bez orby (s přímým setím). Na této variantě výrazně stoupl

Obr. 4. Zastoupení jednotlivých druhů plevelů na variantách zpracování půdy



zastoupení vytrvalých druhů plevelů. Jedná se především o druhy *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Plantago major*, *Sonchus arvensis* a *Taraxacum* sect. *Ruderalia*. Dále se zde více vyskytovaly druhy z čeledi brukvovitých (*Capsella bursa-pastoris*, *Thlaspi arvense*) a druhy chemicky obtížněji hubitelné (*Polygonum aviculare*, *Thlaspi arvense*). Bude-li porost cukrovky zakládán bezorebnou technologií, je nutné počítat s nárůstem výskytu vytrvalých druhů a druhů chemicky špatně regulovatelných.

Technologie zpracování půdy působí na distribuci semen plevelů v půdním profilu a ovlivňuje regulaci některých druhů plevelů. Při využití redukovaného zpracování půdy dochází ke změnám v distribuci semen v půdě a v mechanické regulaci plevelů. To má za následek změny v druhovém spektru plevelů, na které pěstitel musí reagovat změnou při jejich chemické regulaci.

Závěr

Zpracování půdy výrazně zasahuje do druhového spektra plevelů i do intenzity zaplevelení. Z výsledků pokusu je zřejmé, že při redukovaném zpracování půdy jsou porosty cukrovky více zapleveleny. Na variantě s klasickým zpracováním půdy se výrazně prosadily především druhy *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus* a *Persicaria lapathifolia*. Na variantě s minimalizačním zpracováním půdy to byly především druhy *Echinochloa crus-galli* a *Amaranthus* sp. Varianta bez orby byla výrazněji zaplevelena vytrvalými (*Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Elytrigia repens*, *Plantago major*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*) a některými jednoletými druhy (*Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Veronica persica*).

Redukované způsoby zpracování půdy při zakládání porostů cukrovky jsou příčinou vyššího zaplevelení, což se může projevit ve vyšších nákladech na chemickou regulaci plevelů nebo snížením výnosů cukrovky způsobené konkurencí plevelů. Redukované zpracování půdy dále vyvolá změnu v druhovém spektru plevelů a může umožnit vysoké zaplevelení dříve nevýznamnými druhy plevelů. To klade vyšší nároky na kontrolu

zaplevelení porostů cukrovky a na správnou volbu herbicidu.

Zpracování půdy může působit jako selekční faktor na plevele a upřednostňovat jedince s vlastnostmi, díky kterým přežívají. To je základem procesu nazývaného mikroevoluce na orné půdě (15).

Poděkování: Práce vznikla jako výstup projektu Interní grantové agentury AF MENDELU číslo: TP 10/2013 „Studium vybraných faktorů ovlivňující realizaci biologického potenciálu zemědělských kultur“. Příspěvek vznikl za finanční podpory projektu QJ1210008, s názvem: „Inovace systémů pěstování obilnin v různých agroekologických podmínkách ČR“.

Souhrn

Výskyt a druhové spektrum plevelů v cukrovce se mění také v závislosti na technologii zpracování půdy. Polní pokus se nachází na pokusné stanici Žabčice (MENDELU). Lokalita patří do kukuřičné výrobní oblasti (KVO). V polním pokusu byl použit sedmihonný osevní postup: vojtěška setá (*Medicago sativa*) – první užitkový rok, vojtěška setá – druhý užitkový rok, ozimá pšenice (*Triticum aestivum*), kukuřice na siláž (*Zea mays*), ozimá pšenice, cukrovka (*Beta vulgaris*), jarní ječmen (*Hordeum vulgare*). V rámci sedmihonného osevního postupu jsou ke každé plodině soustavně používány tři varianty zpracování půdy. Variantami technologií zpracování půdy bylo klasické zpracování půdy (CT), minimalizační zpracování půdy (MT) a bezorebné (přímé setí, NT). Ke statistickému zpracování dat byla použita analýza CCA (*Canonical Correspondence Analysis*). Ve sledovaných letech 2013 a 2014 bylo v porostech cukrovky celkem nalezeno 31 druhů plevelů. Na variantě s klasickým zpracováním půdy se výrazně prosadily především druhy *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus* a *Persicaria lapathifolia*. Na variantě s minimalizačním zpracováním půdy se jednalo především o druhy *Echinochloa crus-galli* a *Amaranthus* sp. Varianta bez orby byla převážně zaplevelena druhy vytrvalými (*Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*) a některými jednoletými (*Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*). Redukované způsoby zpracování půdy při zakládání porostů cukrovky jsou příčinou vyššího zaplevelení.

Klíčová slova: plevele, cukrovka, zpracování půdy, minimalizace zpracování půdy.

Literatura

- BUFFETT, H. G.: Reaping the benefits of no-tillage farming. *Nature*, 484, 2012, s. 455.
- CHOUDHARY, M., A.; AKRAMKHANOV, A.; SAGGAR, S.: Nitrous oxide emissions from a New Zealand cropped soil: tillage effects, spatial and seasonal variability. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 93, 2002, s. 33–43.
- AZZOZ, R. H.; ARSHAD, M. A.: Soil in filtration and hydraulic conductivity under long-term no-tillage and conventional tillage systéme. *Can. J. Soil Sci.*, 76, 1997, s. 143–152
- TIPPL, M.; JANEČEK, M.; KAČER, M.: *Vliv zpracování půdy na velikost povrchového odtoku a ztrátu vody erozí*. Průběžná výzkumná zpráva projektu NAZV 1G57042, 2005, s. 63–82.
- BADALÍKOVÁ, B.; ČERVINKA, J.: Různé technologie zpracování půdy k cukrovce a jejich vliv na obsah půdního humusu a výnos plodiny. *Listy cukrov. řepář.*, 124, 2008 (11), s. 306–310.

6. PILBROW, J.; LAINSBURY, M.; ECCLESTONE, P.: Minimum tillage establishment of sugar beet. *Brit. Sugar Beet Review*, 74, 2006 (2), s. 34, 36–38.
7. AWAD, N. M. ET AL.: Comparative study for the effect of different tillage systems on water consumption and sugar beet yield. *Egyptian J. Agricult. Res.*, 84, 2006 (1), s. 129–146.
8. BADALÍKOVÁ, B.; HRUBÝ, J.: Physical soil properties at different systems of sugar beet cultivation. In *Soil condition and crop production*, Gödöllő, Hungary, 1998, s. 83–85.
9. HŮLA, J.: Podzimní zpracování půdy pro cukrovku. *Listy cukrov. řepář.*, 111, 1995 (7–8), s. 199–201.
10. ARSHAD, M. A.: Tillage practices for sustainable agriculture and environmental quality in different agroecosystems. *Soil and Tillage Res.*, 1999, 53, s. 1–3.
11. BARBERI, P.; COZZANI, A.; MACCHIA, M.; BONARI, E.: Size and composition of the weed seedbank under different management systems for continuous maize cropping. *Weed Research Oxford*. 38, 1998 (5), s. 319–334.
12. BILALIS, D.; EFTHIMIADIS, P.; SIDIRIAS, N.: Effect of Three Tillage Systems on Weed Flora in a 3-Year Rotation with Four Crops. *J. Agronomy & Crop Science*, 186, 2001, s. 135–141, ISSN 0931-2250.
13. KUBÁT, K.: *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia. 2002, 928 s.
14. TER BRAAK, C. J. F.: *CANOCO – A FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis (version 4.0.)*. Report LWA-88-02 *Agricultural Mathematics Group*. Wageningen, 1998.
15. BRIGGS, D.; WALTERS, S. M.: *Proměnlivost a evoluce rostlin*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001, 531 s., ISBN 80-244-0186-X.

Winkler J., Chovancová S., Neudert L.: Effect of Tillage Technology on Current Weed Infestation of Sugar Beet

The incidence and species spectrum of weeds in sugar beet change depending on used tillage. Field trial is situated at experimental station Žabčice (MENDELU). The locality belongs to corn production area (CPA). Seven-step crop rotation was used in this research: gourd alfalfa (*Medicago sativa*) – the first year, alfalfa wheat – the second year, winter wheat (*Triticum aestivum*), maize for grain (*Zea mays*), winter wheat, sugar beet (*Beta vulgaris*), spring barley (*Hordeum vulgare*). Three variants of tillage are consistently applied to each crop within the seven-step crop rotation. Conventional tillage (CT), minimum tillage (MT) and no-tillage (direct sowing, NT) are used. CCA analysis (Canonical Correspondence Analysis) was used for statistical evaluation of data. Thirty one weed species were observed in growths of sugar beet in monitored years 2013 and 2014. *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus* and *Persicaria lapathifolia* were the most common species on the variant of conventional tillage. *Echinochloa crus-galli* and *Amaranthus* sp. occurred mainly on the minimum tillage variant. No-tillage variant was weedy predominantly by perennial species (*Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*) and some annual species (*Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*). Reduced tillage used during establishing of sugar beet growths leads to higher weed infestation.

Key words: weeds, sugar beet, tillage, minimum tillage.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Jan Winkler, Ph.D., Mendelova univerzita v Brně, Ústav biologie rostlin, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, winkler@mendelu.cz