

VLIV ROZDÍLNÉ TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA DRUHOVÉ SPEKTRUM PLEVELŮ V OZIMÉ ŘEPCE

J. Winkler, V. Zelená

Došlo: 6. července 2005

Abstract

WINKLER, J., ZELENÁ, V.: *Impact of different soil cultivation on weed species in winter rape (oil-seed)*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2005, LIII, No. 5, pp. 187–194

A community of weeds and crops is affected by a number of factors, including, among other things, also tillage. In the years 2000–2002, the composition of weed species in rape stands was evaluated on the fields with the total area of 551 hectares (1 hectare equals to some 2.47 acres). The evaluation was carried out with the application of methodology developed by Kühn (1982). On the fields located in the cadastral area of Olomouc – Holice, which had been cultivated in a traditional manner, 115 relevés were recorded. On the fields in the cadastral area of Bohuňovice, **which had been cultivated with the application of reduced tillage**, 97 relevés were recorded and evaluated. All of the above fields were subjected to the application of chemical agents reducing the occurrence of weeds. The data thus received were processed by means of multidimensional analysis of ecological data with the application of a RDA method (Redundancy Analysis). In the course of three years, 75 weed species were found on the fields under conventional tillage, on the average, 8.2 species per a relevé, while 66 weed species were found during the same period of time on the fields cultivated by means of reduced tillage, on the average, 8.6 species per a relevé. The application of RDA analysis enabled us to sort out the selected species of weeds (i.e. those the frequency of occurrence of which exceeded 15 %) into three groups. The conditions provided by the conventional tillage appeared to be more satisfactory for the weed species included in the first group (*Arctium tomentosum*, *Elytrigia repens*, *Helianthus tuberosus*, *Chenopodium album*, *Lolium perenne* and *Papaver rhoeas*). The species included in the second group, i.e. *Alsinula media*, *Apera spica-venti*, *Atriplex patula*, *Bromus sterilis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Equisetum arvense*, *Fallopia convolvulus*, *Myosotis arvensis* and *Thlaspi arvense*., responded to reduced tillage by the increase in cover or by increased frequency of occurrence. The third group consists of species such as: *Cirsium arvense*, *Chamomilla recutita*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Matricaria maritima*, *Triticum aestivum* and *Viola arvensis*. Their cover and frequency of occurrence were in a more degree influenced by factors different from the type of tillage. The manner of tillage appears to be only one of a number of factors that affect the occurrence of weed species. It influences them together with other factors and it is a factor of polyfunctional nature.

composition of weed species, tillage, winter (oilseed) rape

Plevelé s kulturními rostlinami tvoří typ rostlinného společenstva, který označujeme jako agrofytoocenózu. Toto společenství prodělává změny, které jsou důsledkem cílevědomých snah zemědělců (Dvořák, 1982). Po staletí byly plevelé ničeny pouze mechanicky, až

masové používání herbicidů umožnilo tuto mechanickou regulaci, jejíž součástí je i zpracování půdy, omezit. U současných technologií zpracování půdy, u kterých se orba nepoužívá (minimalizační technologie), je plevelohubný efekt orby nahrazován chemickou re-

gulací. Podle Mikulky (1999) při používání minimalizačních technologií klesá počet druhů. Naproti tomu Gill a Arshad (1995) a Pykhtin et al. (1995) uvádějí, že druhová diverzita u víceletých druhů se zvyšovala s klesající intenzitou zpracování půdy. Podle Lege-reho et al. (1990) se při bezorebném zpracování půdy vyskytovaly častěji jednoleté trávy. Mikulka (1999) také uvádí, že při používání minimalizačních technologií má celková početnost jedinců plevelů rostoucí charakter. Výše citovaní autoři se domnívají, že minimalizační technologie vytvářejí podmínky pro vyšší vzcházení plevelů. Dopad minimalizačních technologií na plevelová společenstva se velmi liší mezi regiony a jednotlivými druhy.

MATERIÁL A METODY

Na vybraných pozemcích v provozních podmínkách byla od roku 2000 do roku 2002 sledována plevelová vegetace v porostech ozimé řepky. Na pozemcích ležících v katastru Olomouc – Holice a částečně v katastru Velký Týnec byla používána tradiční technologie obdělávání půdy. Půda byla zpracovávána do hloubky 15–25 cm v závislosti na pěstované plodině. Hloubka orby, která byla použita před založením porostu ozimé řepky se pohybuje okolo 15 cm. Na pozemcích ležících v katastru Bohuňovice a částečně v katastru Moravská Loděnice je od roku 1995 soustavně používána minimalizační technologie u všech pěstovaných plodin. Půda je zpracovávána maximálně do 5 cm, orba je nahrazena dvěma podmítkami. Na všech pozemcích je používána chemická regulace plevelů, volba herbicidů se lišila jak mezi jednotlivými lokalitami, tak i mezi jednotlivými roky. Všechny vybrané pozemky se nacházejí v Olomouckém kraji, v řepařské výrobní oblasti, v Hornomoravském úvalu. Nadmořská výška je v rozmezí 205 až 235 m n. m. Obě lokality jsou od sebe vzdáleny přibližně 30 km.

Pozemky v obou katastrech patří do teplého a suchého klimatického regionu. Dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí 570 mm, dlouhodobý průměr teplot je 8,7 °C. Meteorologické údaje byly použity z nejbližší meteorologické stanice Olomouc hvězdárna.

Z půdních typů se na území obou katastrů nacházejí podle Komplexního průzkumu půd hnědozem typická, hnědozem luvizemní, kambizem typická nasycená, kambizem luvizemní, fluvizem typická nasycená a fluvizem glejová. Z půdních druhů jsou zde zastoupeny půdy písčitohlinité, hlinité a jílovitohlinité.

K vyhodnocení druhového spektra plevelů byla použita metodika podle Kühna (Kühn, 1982). Fytoecologické snímky byly zapisovány v červenci, maximálně 10 m od okraje pozemku, aby nevznikaly škody na porostu plodin. Velikost plochy snímku činila 12 m². K zapsání pokryvnosti jednotlivých druhů plevelů byla použita Domin – Hadačova stupnice viz Tab. I. (Prach, 1994). Jeden fytoecologický snímek připadal v průměru na 2,6 ha. Počty snímků a velikost sledovaných pozemků v jednotlivých letech pozorování jsou uvedeny v Tab. II.

Před dalším použitím byla pokryvnost plevelů převedena ze stupnicové formy na procenta pomocí středního pokryvnostního koeficientu (viz Tab. I.). Zjištěné údaje (pokryvnost jednotlivých druhů a frekvence výskytu) byly zpracovány pomocí mnohorozměrné analýzy ekologických dat. Výběr optimální analýzy se řídil délkou gradientu (*Lengths of gradient*), zjištěného analýzou DCA. Byla použita redundanční analýza (RDA, redundancy analysis), která je založena na modelu lineární odpovědi (linear response). Bylo provedeno centrování a standardizace dat a pomocí Monte-Carlo testu bylo propočítáno 499 permutací. Data byl zpracována pomocí počítačového programu Canoco 4.0. (Ter Braak, 1998). České a latinské názvy druhů byly použity podle Dostála (Dostál, 1989).

I: Domin – Hadačova stupnice

Stupnice	Hodnota pokryvnosti jednotlivých stupňů	Střední pokryvnostní koeficient (%)
+	několik exemplářů	0,01
1	do 1 %	0,5
2	1 %–3 %	2,0
3	3 %–5 %	4,0
4	5 %–10 %	7,5
5	10 %–25 %	17,5
6	25 %–33 %	29,0
7	33 %–50 %	41,5
8	50 %–75 %	62,5
9	75 %–90 %	82,5
10	90 %–100 %	95,0

II: Počet zapsaných snímků a velikost vyhodnocovaných pozemků v jednotlivých letech

Roky	Katastr	Olomouc – Holice		Bohuňovice	
		počet snímků	plocha (ha)	počet snímků	plocha (ha)
2000		45	115	38	100
2001		39	98	27	70
2002		31	83	32	85
Celkem		115	296	97	255

VÝSLEDKY A DISKUSE

Na pozemcích, kde je uplatňováno tradiční zpracování půdy (s orbou), bylo nalezeno v průběhu tří let 75 plevelných druhů, v průměru bylo v jednom fytoocenologickém snímku 8,2 druhů. Na pozemcích, na kterých je uplatňována minimalizační technolo-

gie zpracování půdy (minimalizace), bylo nalezeno v průběhu tří let 66 plevelných druhů, v průměru bylo v jednom fytoocenologickém snímku 8,6 druhů. V Tab. III. jsou uvedeny nejčastěji se vyskytující druhy a počet snímků, ve kterých byly nalezeny spolu s jejich průměrnou pokryvností.

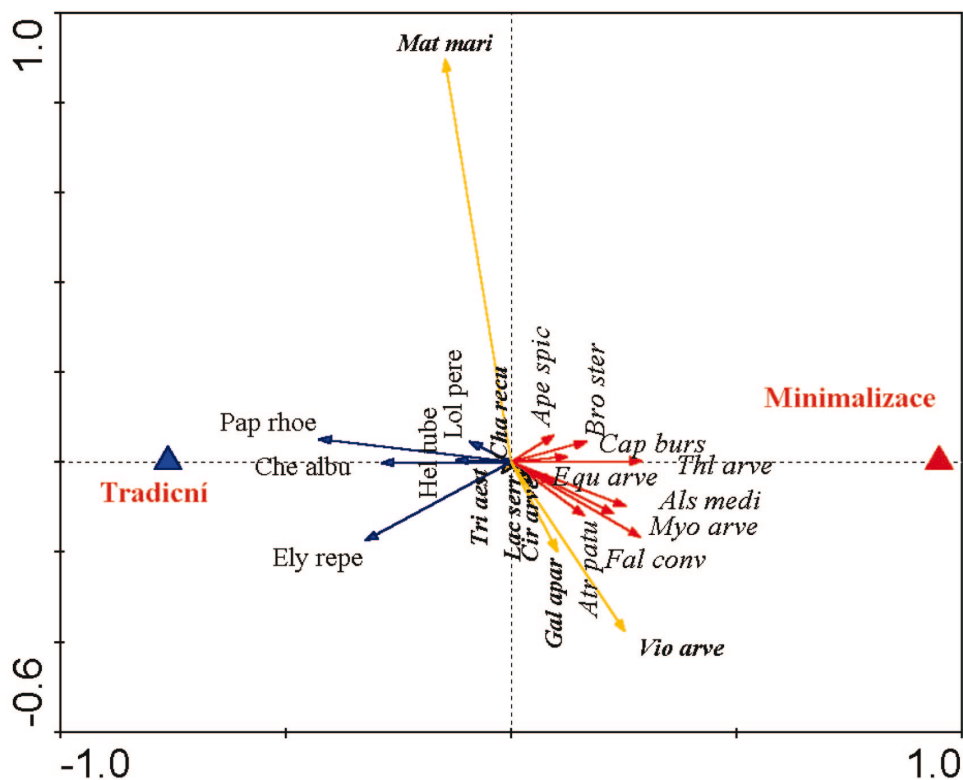
III: Počet snímků a průměrná pokryvnost vybraných druhů plevelů

Druhy	Tradiční technologie		Minimalizační technologie	
	Počet snímků	Průměrná pokryvnost	Počet snímků	Průměrná pokryvnost
<i>Matricaria maritima</i>	98	3,68	69	3,53
<i>Elytrigia repens</i>	80	3,38	40	2,67
<i>Papaver rhoeas</i>	61	2,85	3	3,00
<i>Chenopodium album</i>	55	1,80	15	1,62
<i>Viola arvensis</i>	53	2,49	66	2,66
<i>Lactuca serriola</i>	47	1,35	31	2,41
<i>Polygonum aviculare</i>	43	1,45	20	1,39
<i>Fallopia convolvulus</i>	38	0,86	44	2,44
<i>Galium aparine</i>	37	3,62	52	3,08
<i>Chamomilla recutita</i>	31	2,65	32	2,48
<i>Artemisia vulgaris</i>	27	1,84	10	2,02
<i>Thlaspi arvense</i>	26	0,92	44	1,93
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	24	2,20	45	2,12
<i>Cirsium arvense</i>	24	2,26	18	2,79
<i>Triticum aestivum</i>	22	2,60	20	2,61
<i>Apera spica-venti</i>	20	2,51	18	3,40
<i>Descurainia sophia</i>	20	2,00	0	0,00
<i>Arctium tomentosum</i>	15	2,15	0	0,00
<i>Convolvulus arvensis</i>	15	1,81	15	2,13
<i>Atriplex patula</i>	11	1,14	17	2,37
<i>Alsinula media</i>	10	3,11	35	3,07
<i>Myosotis arvensis</i>	10	2,80	40	2,31
<i>Lapsana communis</i>	0	0,00	25	2,14

Dále následuje výčet druhů, jejichž četnost výskytu byla nižší než 15 snímků, v závorce před lomítkem je uveden počet snímků, ve kterých byl druh nalezen na pozemcích s tradiční technologií a za lomítkem je uveden počet snímků, ve kterých byl druh nalezen na pozemcích s minimalizační technologií: *Melandrium pratense* (14/13), *Chenopodium strictum* (14/0), *Echinochloa crus-galli* (13/2), *Chamomilla suaveolens* (12/0), *Atriplex sagitata* (12/0), *Carduus acanthoides* (11/2), *Tithymalus helioscopia* (10/7), *Anagallis arvensis* (9/3), *Lolium perenne* (9/4), *Conium maculatum* (7/0), *Plantago major* (7/6), *Urtica dioica* (7/7), *Helianthus tuberosus* (7/0), *Poa annua* (6/6), *Veronica polita* (6/13), *Equisetum arvense* (5/9), *Rumex obtusifolius* (5/2), *Erysimum cheiranthoides* (5/0), *Epilobium ciliatum* (5/0), *Papaver somniferum* (4/0), *Avena fatua* (4/7), *Symphytum officinale* (3/3), *Persicaria lapathifolia* (3/1), *Bromus sterilis* (3/8), *Stachys palustris* (2/0), *Armoracia rusticana* (2/0), *Atriplex oblongifolia* (2/0), *Chenopodium ficifolium* (2/0), *Chenopodium polyspermum* (2/0), *Calystegia sepium* (2/0), *Persicaria maculata* (2/0), *Lepidium ruderae* (2/0), *Acetosella vulgaris* (2/0), *Conyza canadensis* (2/0), *Fumaria officinalis* (2/0), *Sambucus nigra* (1/0), *Stenactis annua* (1/0), *Hordeum distichon* (1/0), *Plantago uliginosa* (1/0), *Geranium pusillum* (1/11), *Galeopsis tetrahit* (1/0), *Amaranthus* sp. (1/0), *Atriplex prostrata* (1/0), *Rubus caesius* (1/0),

Taraxacum officinale (1/1), *Glechoma hederacea* (1/1), *Filaginella uliginosa* (1/0), *Veronica persica* (1/0), *Beta vulgaris* (1/0), *Psammophiliella muralis* (1), *Aethusa cynapium* (1/4), *Vicia tetrasperma* (1/1), *Medicago sativa* (1/5), *Elisanthe noctiflora* (0/7), *Hordeum distichon* (0/5), *Rorippa sylvestris* (4), *Heracleum sphondylium* (0/3), *Sonchus oleraceus* (0/3), *Crepis tectorum* (0/3), *Rumex crispus* (0/3), *Lamium purpureum* (0/2), *Sinapis arvensis* (0/2), *Poa trivialis* (0/2), *Cerastium arvense* (0/2), *Trifolium repens* (0/1), *Plantago lanceolata* (0/1), *Anthriscus sylvestris* (0/1), *Potentilla anserina* (0/1), *Galinsoga parviflora* (0/1), *Ranunculus repens* (0/1), *Stellaria nemorum* (0/1), *Anthemis arvensis* (0/1), *Veronica hederifolia* (0/1), *Senecio vulgaris* (0/1), *Medicago lupulina* (0/1), *Vicia villosa* (0/1).

Délka gradientu (*Lengths of gradient*) zjištěného na základě analýzy DCA je 3,851. Proto byla zvolena pro další zpracování dat analýza RDA. Aby byl zjištěn čistý vliv zpracování půdy, byl ročník v analýze RDA zadán jako kovariata, čímž se vliv ročníku eliminoval. Faktor technologie zpracování půdy vysvětluje 4,9 % celkové variability v datech. Výsledky analýzy RDA jsou signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,002$, pro obě kanonické osy. Na základě analýzy RDA byl vytvořen ordinační diagram (Obr. 1.), který vyjadřuje vliv rozdílných technologií zpracování půdy na vybrané druhy plevelů.



1: Ordinační diagram vyjadřující vliv rozdílných technologií zpracování půdy na vybrané druhy plevelů

Vysvětlivky k ordinačnímu diagramu:

Tradiční (tradiční technologie zpracování půdy, lokalita Olomouc-Holice), Minimalizace (minimalizační technologie zpracování půdy, lokalita Bohuňovice) *Als medi* (*Alsinula media*), *Ape spic* (*Apera spica-venti*), *Atr patu* (*Atriplex patula*), *Bro ster* (*Bromus sterilis*), *Cap burs* (*Capsella bursa-pastoris*), *Cir arve* (*Cirsium arvense*), *Equ arve* (*Equisetum arvense*), *Ely repe* (*Elytrigia repens*), *Fal conv* (*Fallopia convolvulus*), *Gal apar* (*Galium aparine*), *Hel tube* (*Helianthus tuberosus*), *Cha recu* (*Chamomilla recutita*), *Che albu* (*Chenopodium album*), *Lac serr* (*Lactuca serriola*), *Lol pere* (*Lolium perenne*), *Mat mari* (*Matricaria maritima*), *Myo arve* (*Myosotis arvensis*), *Pap rhoe* (*Papaver rhoeas*), *Thl arve* (*Thlaspi arvense*), *Tri aest* (*Triticum aestivum*), *Vio arve* (*Viola arvensis*).

Na základě analýzy RDA, jejímž výsledkem je ordinační diagram (Obr. 1.), je možné vybrané druhy plevelů rozdělit do tří skupin. Do první skupiny lze zahrnout druhy, které měly vyšší pokryvnosti nebo frekvence výskytu, popřípadě obojí, na pozemcích s tradiční technologií zpracování půdy (lokalita Olomouc – Holice). Do této skupiny můžeme zařadit druhy: *Arctium tomentosum*, *Elytrigia repens*, *Helianthus tuberosus*, *Chenopodium album*, *Lolium perenne* a *Papaver rhoeas*. V katastru Bohuňovice byl *Helianthus tuberosus* nalezen jen ojediněle, a to výhradně na nezemědělské půdě, oproti tomu v katastru Olomouc – Holice jsou běžnou součástí vegetace v okolí polí (meze), odkud se může šířit na ornou půdu. *Lolium perenne* byl v katastru Olomouc – Holice přisíván do porostů vojtěšky, v katastru Bohuňovice se tak nečiní. To je patrně důvodem jeho „pozitivního vztahu“ (vyšší pokryvnost a frekvence výskytu) k lokalitě s oranými pozemky. *Chenopodium album* se snadno prosazuje v řídkých porostech řepky, ale až v pozdním jaru. Na pozemcích s minimálním zpracováním půdy k nárůstu merlíku nedošlo pravděpodobně proto, že množství jeho semen v mělce zpracovávané vrstvě je poměrně malé. Na oraných pozemcích dochází k vynášení semen ze spodnějších vrstev do vrstev povrchových, ze kterých mohou klíčit. Vyšší výskyt druhu *Chenopodium album* na tradičně zpracovávaných pozemcích zaznamenal i Anderson et al. (1998). Podle McCloskey et al. (1998) se hustota výskytu druhu *Papaver rhoeas* v závislosti na zpracování půdy neměnila. Ovšem podle ordinačního diagramu (Obr. 1.) byl mák vlčí výrazně zastoupen na pozemcích, kde se orba používá. Pravděpodobně to bude důsledek odlišné volby použitých herbicidních přípravků. *Elytrigia repens* je fazen k vytrvalým plevelům, u nichž se většina autorů (Legere et al., 1990; Gill, Arshad, 1995; Mikulka, 1999) shoduje na zvyšování jejich hospodářské škodlivosti při použití minimalizačních technologií. Tito autoři ovšem ve svých pokusech neužívali odlišné chemické regulace na variantách zpracování půdy. Z výsledků RDA je zřejmé, že výskyt a pokryvnost *Elytrigia repens* je na pozemcích s tradičním zpracováním půdy vyšší, příčina od-

lišného zjištění bude pravděpodobně v rozdílné chemické regulaci. Na druh *Elytrigia repens* pravděpodobně negativně působí především používání totálních herbicidů, jež se běžně aplikují jako součást minimalizační technologie.

Druhy patřící do druhé skupiny reagovaly zvýšenou pokryvností nebo frekvencí výskytu na minimalizační technologii (lokalita Bohuňovice). Jsou to tyto druhy: *Alsinula media*, *Apera spica-venti*, *Atriplex patula*, *Bromus sterilis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Equisetum arvense*, *Fallopia convolvulus*, *Myosotis arvensis* a *Thlaspi arvense*. Jedinci těchto druhů *Alsinula media*, *Apera spica-venti*, *Bromus sterilis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Myosotis arvensis* a *Thlaspi arvense* vytvářejí poměrně rychle plody a semena, která při mělké kultivaci zůstávají ve vrstvě, z níž jsou schopny klíčit. To pravděpodobně vede ke kumulaci nově vytvořených semen v povrchové vrstvě, ze které tyto druhy nejčastěji klíčí, jak uvádějí Hron, Kohout (1988). Na pozemcích, kde se orba používá, jsou semena zapravena do větších hloubek, ze kterých většina není schopna klíčit a upadá do dormance. Tento předpoklad společně s velkou variabilitou vzcházení, schopností růstu i přes zimu a rychlého vytváření semen umožňuje přežít i intenzivní chemickou regulaci, proto těmto druhům více vyhovují podmínky minimalizačních technologií (lokalita Bohuňovice). U druhu *Apera spica-venti* pozorovali obdobnou reakci Bujak a Pawlowski (1997) a Mikulka (1999) na pozemcích s použitím minimalizačních technologií. Podobnou reakci na způsob zpracování půdy zaznamenal u druhu *Alsinula media* Mikulka (1999). Zvýšené množství semen druhu *Fallopia convolvulus* v povrchové vrstvě je patrně důvodem jejího výraznějšího výskytu na pozemcích, kde se používá minimalizační technologie. Pozitivní reakce na minimalizační zpracování půdy u *Atriplex patula* je pravděpodobně způsobena zvýšenou koncentrací solí z průmyslových hnojiv, ke které může dojít podle Kostelanského (1998) u minimalizačních technologií. Podle Kirschnera a Tomšovice (1990) *Atriplex patula* roste právě na lokalitách s půdou obohacenou dusíkem a mírně zasolenou. Z vytrvalých druhů na mi-

nimalizační technologii reagoval zvýšením výskytu nebo pokryvností druh *Equisetum arvense*. U druhu *Equisetum arvense* uvádí Mikulka (1999) vysokou toleranci k širokému spektru herbicidů. U minimalizačních technologií není narušován její oddenkový systém a chemická regulace příliš neúčinkuje, což umožňuje její nerušený rozvoj.

Třetí skupinu tvoří druhy, jejichž pokryvnost a frekvence výskytu byly zřejmě více ovlivněny jinými faktory než typem technologie zpracování půdy. Do této skupiny lze zařadit podle ordinačního diagramu (Obr. 1.) tyto druhy: *Cirsium arvense*, *Chamomilla recutita*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Matricaria maritima*, *Triticum aestivum* a *Viola arvensis*. Podle Mikulky (1999) minimalizační technologie více vyhovují druhům *Cirsium arvense* a *Matricaria maritima*. Ovšem podle ordinačního diagramu (Obr. 1.) byly tyto druhy rozdílným zpracováním půdy ovlivněny jen málo. Pravděpodobně jsou více ovlivňovány kvalitou a kvantitou chemické regulace, která se může v provozních podmínkách velmi lišit na místech jednotlivých fytocenologických snímků. Těmto druhům by zřejmě podmínky minimalizace více vyhovovaly, ale cílená chemická regulace těchto druhů (především vytrvalých) jim neumožní výraznější rozvoj. Podobně tomu bude i u druhu *Chamomilla recutita*, který má podobné vlastnosti jako *Matricaria maritima*. Na výskyt druhu *Lactuca serriola* měl způsob zpracování půdy jen omezený vliv. Na zemědělskou půdu se šíří větrem na velké vzdálenosti z neudržovaných ploch (Mikulka, 1999), což je pravděpodobně určující faktor pro místa jejího výskytu. *Triticum aestivum*, jakožto výdrol předplodiny, je patrně vázáno na velikost posklizňových ztrát, způsob zpracování půdy má již jen omezený dopad. *Galium aparine* a *Viola arvensis* patří ke druhům, jejichž hospodářský význam neustále roste, a to především v porostech řepky. V současné době patří k velmi rozšířeným a nebezpečným druhům

plevelů, které se neustále šíří (Mikulka, 1999). Odlišné technologie zpracování půdy nemají na jejich šíření a výskyt patrně určující vliv.

ZÁVĚR

Průměrný počet druhů nalezených v jednom fytocenologickém snímku na sledovaných pozemcích se dle zpracování půdy téměř nelišil, byl jen o 0,4 druhů vyšší na lokalitě, kde se používá minimalizační technologie. Na základě analýzy RDA je možné vybrané druhy plevelů rozdělit do tří skupin. V první skupině jsou druhy, u kterých byly zjištěny vyšší pokryvnosti nebo frekvence výskytu na pozemcích s tradiční technologií zpracování půdy (lokalita Olomouc – Holice). Jedná se především o druhy, které jsou v lokalitě běžně rozšířené a na ornou půdu se dostávají z okolních ploch, nebo se jedná o druhy, jejichž semena mají dlouhou životaschopnost a klíčí z půdní zásoby. Druhy zařazené do druhé skupiny reagovaly zvýšenou pokryvností nebo frekvencí výskytu na minimalizační technologii (lokalita Bohuňovice). Jsou to především druhy vysoce adaptabilní, tvořící velmi rychle semen, která se při mělké kultivaci půdy kumulují v povrchové vrstvě, ze které semena těchto druhů nejčastěji klíčí. Třetí skupinu tvoří druhy, jejichž pokryvnost a frekvence výskytu nebyly významně ovlivněny typem technologie zpracování půdy, ale více na ně působily jiné faktory, jako např. konkurence plodiny a ostatních druhů plevelů, meteorologické a půdní podmínky. Tyto druhy byly pravděpodobně také významně ovlivňovány kvalitou a kvantitou chemické regulace, která se může v provozních podmínkách velmi lišit na jednotlivých sledovaných pozemcích, nebo byly více ovlivněny způsobem šíření semen. Je zřejmé, že způsob zpracování půdy ovlivňuje plevelné druhy jen jako jeden z mnoha faktorů a také, že působí jako faktor polyfunkční za spolupůsobení mnoha jiných faktorů.

SOUHRN

Společenství plevelů a kulturních rostlin je ovlivňována celou řadou faktorů, mezi něž patří i zpracování půdy. Plošné používání minimalizačních technologií vytváří nové podmínky pro plevelné druhy. Vyhodnocování druhového spektra plevelů v porostech ozimé řepky bylo provedeno podle metodiky Kühna (1982). V průběhu tří let (2000–2002) bylo vyhodnoceno 115 fytocenologických snímků na pozemcích, kde bylo použito tradiční technologie zpracování půdy (katastr Olomouc – Holice a částečně katastr Velký Týnec) o celkové výměře 296 ha. Na pozemcích o celkové výměře 255 ha, kde se používá od roku 1995 soustavně minimalizační technologie zpracování půdy (katastr Bohuňovice a částečně katastr Moravská Loděnice), bylo ve třech letech zapsáno 97 fytocenologických snímků. Na všech pozemcích je používána chemická regulace plevelů. Zpracování dat bylo provedeno pomocí mnoho-rozměrné analýzy ekologických dat, byla použita redundanční analýza (RDA, redundancy analysis). Na pozemcích, kde je uplatňováno tradiční zpracování půdy, bylo nalezeno v průběhu tří let 75 plevel-

ných druhů, v průměru bylo v jednom fytoecologickém snímku 8,2 druhů. Na pozemcích, na kterých je uplatňována minimalizační technologie zpracování půdy, bylo nalezeno v průběhu tří let 66 plevelných druhů, v průměru bylo v jednom fytoecologickém snímku 8,6 druhů. Na základě analýzy RDA je možné vybrané druhy plevelů rozdělit do tří skupin. V první skupině jsou druhy, kterým více vyhovovaly podmínky tradičních technologie zpracování půdy (lokalita Olomouc – Holice). Jsou to: *Arctium tomentosum*, *Elytrigia repens*, *Helianthus tuberosus*, *Chenopodium album*, *Lolium perenne* a *Papaver rhoeas*. Druhy zařazené do druhé skupiny reagovaly zvýšenou pokryvností nebo frekvencí výskytu na minimalizační technologii (lokalita Bohuňovice). Jsou to: *Alsinula media*, *Apera spica-venti*, *Atriplex patula*, *Bromus sterilis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Equisetum arvense*, *Fallopia convolvulus*, *Myosotis arvensis* a *Thlaspi arvense*. Třetí skupinu tvoří druhy: *Cirsium arvense*, *Chamomilla recutita*, *Galium aparine*, *Lactuca serriola*, *Matricaria maritima*, *Triticum aestivum* a *Viola arvensis*, jejichž pokryvnost a frekvence výskytu byly více ovlivněny jinými faktory než typem technologie zpracování půdy. Technologie zpracování půdy vysvětluje podle naší analýzy 4,9 % celkové variability dat. Způsob zpracování půdy ovlivňuje plevelné druhy jako jeden z mnoha faktorů, který působí současně s mnoha jinými faktory a je faktorem polyfunkčním.

druhové spektrum plevelů, zpracování půdy, ozimá řepka

PODEKOVÁNÍ

Tato práce vznikla v rámci doktorského studia Ing. Jana Winklera za finanční podpory projektu NAZV QD 1213 Přínosy a rizika dlouhodobého a plošného používání minimalizačních technologií zpracování půdy a zakládání porostů.

LITERATURA

- ANDERSON, R. L., TANAKA, D. L., BLACK, A. L., SCHWEIZER, E. E.: Weed community and species response to crop rotation, tillage, and nitrogen fertility. *Weed-Technology*, 1998, 12, 3: 531–536. ISSN 0890-037X.
- BUJAK, K., PAWLOWSKI, F.: The yield and weed infestation of crops in a 4-field crop rotation using reduced tillage on an eroded loess soil. IV. Winter wheat. *Annales Universitatis Mariae Curie Skłodowska, Sectio E, Agricultura*, 1997, 52: 11–16.
- DOSTÁL, J.: Nová květena ČSSR 1, 2. 1. vyd. Academia Praha, 1989. 1548 s. ISBN 80-200-0095-X.
- DVOŘÁK, J.: Vliv základní agrotechniky na zaplevelení ječmene jarního. *Acta universitatis agriculturae*, 1988, XXXVI: 171–176. ISSN 1211-8516.
- DVOŘÁK, J.: Zemědělské soustavy (vybrané kapitoly – polní plevel). Brno: Skriptum VŠZ Brno, 1982.
- GILL, K. S., ARSHAD, M. A.: Weed flora in the early growth period of spring crops under conventional, reduced, and zero tillage systems on a clay soil in northern Alberta, Canada. *Soil and Tillage Research*, 1995, 1, 33: 65–79; 20 ref. ISSN 0167-1987.
- HRON, F., KOHOUT, V.: Polní plevel – část speciální. 1. vyd. Praha: Skriptum VŠZ Praha, 1988. 146 s.
- HRON, F., VODÁK, A.: Polní plevel a boj proti nim. 1. vyd. Praha: SZN – Praha, 1959. 379 s.
- KIRSCHNER, J., TOMŠOVIC, P.: *Atriplex L.* – lebeda. – In: Slavík, B., Hejný, S., (eds.): Květena České republiky 2, s. 296 a 300, Academia Praha, 1990. ISBN 21-045-90.
- KOSTELANSKÝ, F.: Obecná produkce rostlinná, Brno: Skriptum MZLU v Brně, 1998. ISBN 80-7157-245-4.
- KÜHN, F.: Plevel jako ekologické indikátory. – In: Plevel v agroekosystému – metody integrované ochrany, Sborník přednášek. ČSVTS, Dům techniky Brno, 1982. s. 70–82.
- LEGERE, A., SAMSON, N., LEMIEUX, C., RIOUX, R.: Effects of weed management and reduced tillage on weed populations and barley yields. *Symposium on integrated weed management in cereals. Proceedings of an EWRS symposium*, 4–6 June 1990, Helsinki, Finland. 1990, 10 ref., 111–118.
- MCCLOSKEY, M. C., FIRBANK, L. G., WATKINSON, A. R., WEBB, D. J.: Interactions between weeds of winter wheat under different fertilizer, cultivation and weed management treatments. *Weed Research Oxford*, 1998, 38: 1, 29 ref., 11–24. ISBN 0043-1737
- MIKULKA, J.: Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. 1. vyd. Praha: 1999. 160 s. ISBN 80-902413-2-8.
- PRACH, K.: Monitorování změn vegetace, metody a principy. ČÚOP, Praha, 1994
- PYKHTIN, I. G., DUDKIN, I. V., GONCHAROV, N. F.: Reducing the weediness of a cereal-row crop rotation. *Zemledelie*, 1995, No. 4: 23–24. ISSN 0044-3913.
- 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.

Adresa

Ing. Jan Winkler, Ústav agrosystémů a bioklimatologie, winkler@mendelu.cz, Doc. RNDr. Věra Zelená, CSc.
Ústav biologie rostlin, zelena@mendelu.cz, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika