

VÝZNAM HOŘČICE BÍLÉ (*Sinapis alba* L. ssp. *alba*) PĚSTOVANÉ JAKO STRNISKOVÁ MEZIPLODINA

*Importance of white mustard (*Sinapis alba* L. ssp. *alba*) cultivated as catch crop in Poland*

Tadeusz WAŁKOWSKI, Grzegorz BUDZIANOWSKI
IHAR Poznań, IHAR Małyszyn

Summary: Cereal share in total planting area in Poland has increased to almost 75% during the last decade and as the result these species have been cultivated after cereals which has led to substantial losses of seed yield (from several to dozen percentages). The main reasons of such undesired situations are: (1) the occurrence of take-all infestation of wheat and (2) increase of weed competition. Planting of white mustard as catch crop is one of the best solution which allows to reduce consequence of high share of cereals in crop rotations. White mustard plays important role in agricultural environment as phytosanitary species and weed impact reducing factor. Cultivation of white mustard as catch crop after winter wheat has significant and beneficial effects on seed yield of spring cereals sowing as the successive crops. Moreover, white mustard planting as catch crop for green manure or mulch in no-tillage farming system represents a significant part of modern technology of sugar beet cultivation. Anti-nematode effect of some registered cultivars of white mustard cultivated as catch crop reduces cyst-nematode population in soils with beet cyst-nematode problem. White mustard can be cultivated in pure sowing and as a mixture: with serradella or buckwheat sowing on light soils; with oil radish or tanty phacelia sowing on more fertile soils. These mixtures allow to receive high and stable fresh matter yields. Moreover the limited acreage of white mustard cultivated with mixture for green fodder gives cattle fodder possessing higher nutritional value than green fodder of pure sowing. It is shown that cultivation of white mustard as catch crop provides good control of soil erosion. Agricultural and environmental subsidy program (as a part of European Agricultural Guidance and Guarantee Fund) will allow to enhance the attractiveness of white mustard and other species cultivated as catch crops.

Keywords: white mustard, catch crop, subsequent effect, mixture and pure sowing.

Úvod

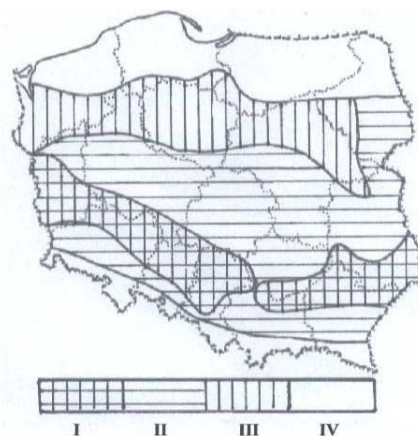
Hořčice bílá je jednou z nejpěstovanějších strniskových meziplodin v Polsku za účelem zeleného hnojení.

Se zřetelem na to, že více jak 1/3 orné půdy v zemi jsou půdy méně úrodné, je pěstování hořčice málo populární u nízkostupových hospodářství. Hořčice vyžaduje pěstování na středních a dobrých půdách, protože je málo rostlin, které je možné vysévat jako následné plodiny v letech se zpožděnými žněmi, např. po pšenici ozimé s následným výsevem jarních obilnin či cukrovky, nebo po ovsu s následnou výsadbou brambor na jaře. Pěstování hořčice jako strniskové meziplodiny po sklizni pšenice ozimé má významný vliv na výnos jarních obilnin. Kromě toho, pěstování hořčice jako meziplodiny na zelené hnojení k zaorávce nebo k mulčování je významné při setí cukrové řepy v bezorebném systému pěstování.

Výsev cukrovky do mulče hořčice standardní sečkou s dodatečnými speciálními botkami umožňuje snížení nákladů spojených s hlubokou orbou užívanou při tradičním pěstování cukrovky.

Souhrn: Podíl obilnin ve struktuře plodin v Polsku za posledním desetiletím systematicky vzrostl a aktuálně zaujímají obilniny okolo 75 % oseté plochy. Následkem toho, musí být obilniny často pěstovány po sobě, čímž jsou sníženy výnosy zrna o několik desítek procent ve srovnání s výnosy získanými po neobilních předplodinách. Hlavními příčinami snížení výnosu obilnin je zesílení tlaku chorob a zvýšení zaplevelení polí. Jedním z neúčinnějších způsobů omezujících nepříznivé působení obilnin pěstovaných po sobě je využití strniskové meziplodiny hořčice bílé, tento druh splňuje úlohu jednoleté fyto-sanitární i protizaplevelující rostliny. Pěstování hořčice jako meziplodiny po sklizni pšenice ozimé má významný vliv na výnosovou úroveň jarních obilnin. Hořčice pěstovaná jako strnisková meziplodina na zelené hnojení k zaorávce nebo k mulčování při setí cukrové řepy v bezorebném systému je významný prvek technologie pěstování cukrové řepy. Některé ze zaregistrovaných odrůd hořčice bílé se pěstují na polích s hádátky s ohledem na hádátkohubné vlastnosti. Hořčice může být pěstována jak v čisté kultuře tak i ve směskách se seradellou (ptačí nohou) nebo pohankou na lehčích půdách nebo s ředkvi olejnou či svazenkou vrtičolistou na středně těžkých půdách. Hořčice bílá pěstovaná s těmito meziplodinami dává vyšší a spolehlivější výnosy zelené hmoty. Kromě toho je také hořčice pěstovaná na omezené ploše ve směskách pro krmení dobytka, dává čerstvou píci o lepší krmné hodnotě. Hořčice bílá pěstovaná jako meziplodina chrání půdu před erozí. Zemědělské a environmentální programy (European Agricultural Guidance and Guarantee Fund) jsou nakloněny rozšiřování a zatraktivnění pěstování nejen hořčice bílé ale i dalších meziplodin.

Klíčová slova: hořčice bílá, strnisková meziplodina, následný účinek, čistý výsev a výsev ve směskách



Graf 1. Regiony pěstování strniskových meziplodin (wg A. Jelinowskiej, S. Jelinowskiego i J. Sypniewskiego)
Fig. 1. Region of catch crop cultivation (according to A. Jelinowska, S. Jelinowski and J. Sypniewski)

Na středních půdách může být hořčice bílá pěstována např. s ředkvi olejnou, se svazenkou nebo se svazenkou a pohankou. Tyto druhy v kombinaci s hoř-

čící bílou mají podobné jak agrotechnické požadavky, ale především půdně-klimatické nároky a příliš se neliší v rychlosti růstu a vývoje.

Naproti tomu na lehkých půdách v podmínkách včasného výsevu, je lepší hořčici bílou pěstovat ve směsce se seradelou.

Činitelé rozhodující o úspěšném pěstování hořčice jsou: množství a rozložení srážek, teplota a příchod prvních podzimních mrazíků. Nejpříznivější pro růst a vývoj hořčice je větší množství srážek a chladno v měsících srpen až září. Výše uvedení činitelé, v období od počátku srpna do počátku října, ovlivňují možnosti pěstování strniskových meziplodin v Polsku (graf 1 a tabulka 1).

Tabulka 1: Regiony pěstování strniskových meziplodin (wg A. Jelinowskiej, S. Jelinowskiego i J. Sypniewskiego)
Table 1. Region of catch crop cultivation (according to A. Jelinowska, S. Jelinowski and J. Sypniewski)

Regiony <i>Region</i>	Podmínky pěstování <i>Cultivation conditions</i>	Očekávané výnosy zelené hmoty <i>Expected yield of green matter</i>
I	nejpříznivější <i>favorable</i>	maximální <i>high</i>
II	průměrné <i>average</i>	průměrné <i>average</i>
III	málo příznivé <i>satisfactory</i>	průměrné, ale nejisté v jednotlivých letech <i>average but unstable in years</i>
IV	nejisté ale možné <i>risky</i>	nízké a nejisté s ohledem na časně se vyskytující nízké teploty a krátké vegetační období <i>low and unstable due to low temperature and short vegetative season</i>

Příprava pozemků pro výsev hořčice jako strniskové meziplodiny nesmí zpozdit termín jejího setí a musí být provedena v náležitě kvalitě. Kvalita je podmíněna rovnoměrným zaoráním strniště a srovnáním pole. Obdělávání pozemků pro hořčici jako strniskové meziplodiny na půdách mělkých spočívá v podmytce nebo diskování na hloubku cca 10 cm, na půdách těžších je vhodnější provést orbu na hloubku 14-16 cm. Náradí rovnající pozemek musí být zagregované s pluhem, aby po jednom přejezdu strojů byl pozemek náležitě připraven pro výsev. Z náradí rovnajících pozemek se doporučuje místo bran, které vytahují posklizňové zbytky, použít speciální válce Campbella. Po výsevu se rovněž doporučuje použití prstencových válců, kteří zvýší půdní kapilaritu, což má příznivý vliv na vzcházení.

Hořčice bílá spolu s ředkvi olejnou a svazenkou vratičolistou patří k druhům, které jsou vhodné k pozdnímu setí v takových regionech země, kde je pouze 65-70 dnů vegetace. Hořčice jako rostlina dlouhého dne, v podmínkách včasného výsevu rychle vykvétá a dává málo vegetační hmoty, naproti tomu při opožděném výsevu prodlužuje své období vegetačního vývoje a vytváří více biomasy.

Základní podmínkou dosažení uspokojivých výnosů zelené hmoty je kompaktnost porostu. Proto je množství osiva vysévané v čisté kultuře, u řádků 12-15 cm, dvakrát až třikrát větší než v při pěstování na semeno (Dworakowski T. 2000., Wałkowski T.1997).

Pokud je hořčice pěstovaná ve směskách se svazenkou, svazenkou a pohankou nebo seradelou doporučují se následující výsevky: 8-10 kg hořčice a 3-4 kg svazenky, nebo 8-10 kg hořčice a 40-50 kg pohanky či 3-4 kg svazenky, nebo 8-10 kg hořčice a 35 kg seradelly. Zároveň, jak v čisté kultuře, tak ve směskách, se

doporučuje snížení výsevku na úrodných půdách a při vyšších dávkách hnojiv.

Tabulka 2: Orientační termíny konce setí hořčice bílé pěstované v čisté kultuře i ve směskách* s jinými druhy podle jednotlivých regionů.

Table 2. Approximate date of ultimate sowing time of white mustard cultivated as pure and mixture with other species in different regions of Poland

Region země <i>Region of Poland</i>	Termín konce setí <i>Date of ultimate sowing time</i>
Východní / East	15. srpna / August
Středový / Central	20. srpna / August
Západní / West	25. srpna / August

* hořčice bílá ve směsce se seradelou musí být vysévaná o 2 týdny dříve

* white mustard cultivated as a mixture with serradella should be sown two weeks earlier

Význam hořčice jako fyto-sanitární rostliny

Hořčice pěstovaná po obilninách jako následná plodina, plní úlohu fyto-sanitární rostliny, protože zmenšuje škody způsobené škůdci a omezuje výskyt chorob. Silně též omezuje populace těžko hubitelných plevelů vyskytujících se při častém pěstování obilnin (Konnecke G., 1974).

Hořčice bílá pěstovaná jako strnisková meziplodina je významnou součástí nízkonákladové a ekologické technologie pěstování cukrové řepy vysévané do mulče. Uplatnění najdou zejména nové odrůdy hořčice bílé s háďátkohubnými vlastnostmi.

Aktuálně ze všech 16-ti odrůd nacházejících se v Polsku v Registru odrůd COBORU jsou háďátkohubné vlastnosti potvrzené nebo pěstiteli deklarované u 4 zahraničních odrůd (Concerta, Sirola, Metex a Tango) a 5 polských odrůd (Bamberka, Bardena, Barka,

Radena a Rota). U uvedených odrůd hořčic, kořeny vytvářejí látky silně stimulující vylíhnutí háďátek z cyst. Samičí larvy po vylíhnutí nedosáhnou pohlavní dospělosti a hynou. Vzhledem na háďátkohubné vlastnosti se hořčice bílá stala všeobecně cennou fytofarmakologickou rostlinou.

Uvedené odrůdy hořčice vyšetřené v pokusech O/IHAR v Bydgoszczy a COBORU v Słupii Wielkiej vykazovaly o 30 až 40% větší snížení početnosti populací háďátka řepného při pěstování jako strniskové meziplodiny v porovnání s černým úhorem (Nowakowski M., Gutmański J., Kostka-Gościński D., 1996. Nowakowski M., Szymczak – Nowak J. 2003). Nutno poznamenat, že uvedené odrůdy pěstované jako hlavní plodina v příznivých podmínkách redukuje populaci háďátek dokonce o 70 až 90%. (Szymczak – Nowak J., Nowakowski M. 2002).

U staré polské odrůdy hořčice bílé – Nakielskiej se háďátkohubné vlastnosti nepotvrdily, ale právě naopak její pěstování přispívá k značnému namnožení tohoto škůdce.

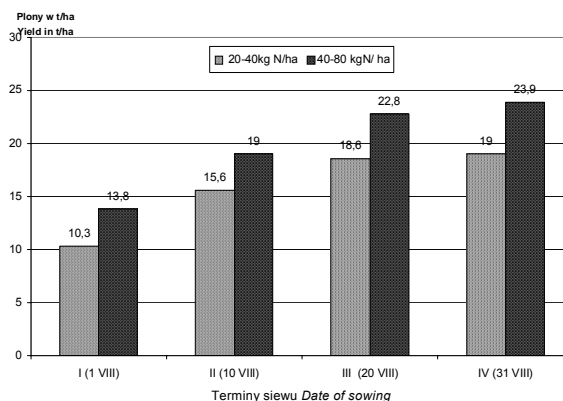
Význam hořčice pěstované na zelené hnojení

V hospodářstvích postavených výlučně na rostlinné výrobě, kde nejsou možnosti zapravení hnoje do půdy, zaorávka hořčice jako zeleného hnojení obohacuje půdu o organické látky a živiny (Kuś J., Jończyk K., 1999). Dobré porosty hořčice se vyrovnají až 20 tunám hnoje (Wesołowski M., Bętkowski M. 2001). V letech 1999-2003 Výzkumný ústav pěstování olejnin v Poznani společně s pokusnými stanicemi WPODR ve Szepietowiu v Podleském vojvodství, PODR v Boguchwału v Podkarpatském vojvodství a ve spolupráci se zemědělci založily pokusy (celkem 76 hospodářství) v kterých byla hořčice vysévána jako meziplodina po ozimé pšenici. Hořčice byla seta výsevkem 18-20kg/ha

po úklidu slámy v období od 1. do 31. srpna v dekadových odstupech. Před výsevem hořčice byl aplikován dusík v množství 17 až 80 kgN/ha.

Vliv termínu setí a hnojení dusíkem

Plochy hnojené většími dávkami dusíku 40 až 80kg N/ha v porovnání s variantami hnojenými nižšími dávkami do 40kgN/ha dávaly podstatně vyšší výnosy biomasy (graf 2).



NIR_(p=0,05) pro biomasu 3,1; LSD for bio-matter 3,1
Graf 2.: Vliv termínu setí a hnojení dusíkem na výnosy biomasy hořčice bílé (v t/ha) jako strniskové meziplodiny (průměry let 1999-2003)

Fig.2. Influence of sowing date and nitrogen fertilization on yield of green matter of white mustard (in t/ha) cultivated as catch crop (means for years 1999-2003)

Biomasa hořčice bílé byla zaorána po příchodu prvních mrazíků, většinou na konci října nebo na počátku listopadu.

Tab. 3: Vliv strniskové meziplodiny hořčice bílé na výnosnost jarních obilnin v dt/ha, (průměry let 1999-2003)

Table 3. Influence of white mustard cultivated as catch crop on yield of spring cereals [in dt/ha]

Jarní obilnina Spring cereal	Průměrný výnos zrna v dt/ha Mean grain yield [in dt/ha]		Zvýšení výnosu zrna po hořčici - Increase of grain yield	
	po pšenici ozimé after winter wheat	po pšenici ozimé a meziplodině hořčici after winter wheat and white mustard cultivated as catch crop	v dt/ha in dt/ha	v % in %
Ječmen jarní Spring barley	41,3	45,5	4,2	10,2
Obilní směska (ječmen j.+ oves) Spring cereal mixture (barley + oat)	42,3	46,9	4,6	11,1
Oves Oat	45,0	47,8	2,8	6,2
Pšenice jarní Spring wheat	36,6	39,5	2,9	7,9
Tritikále jarní Spring triticale	39,3	44,9	5,6	14,2
Průměry / Means	40,9	44,9	4,0	9,8

Tab. 4: Vliv strniskové meziplodiny hořčice bílé na stav zaplevelení jar. obilnin vyjádřený počtem plevelů (ks/m²)
Table 4. Influence of wh. mustard cultivated as catch crop on weed infestation of spring cereals expressed as number of weeds per m²

Jarní obilnina Spring cereal	Počet plevelů / Redukce zaplevelení % Number of weeds / Reduction of weed infestation %						Redukce celkem % Total reduction %
	dvouděložných (ks/m ²) Dicot weeds (no/m ²)			jednoděložných (ks/m ²) Monocot weeds (no/m ²)			
	po pšenici after wheat	po pšenici a meziplodině hořčici	%	po pšenici after wheat	po pšenici a meziplodině hořčici	%	
Ječmen jarní Spring barley	24,8	19,3	22,2	5,9	4,9	17,9	21,2
Obilní směska (ječmen j.+ oves) Spring cereal mixture (barley + oat)	22,6	16,3	27,9	6,4	5,0	21,9	26,6
Oves Oat	25,0	17,8	28,8	5,1	4,1	19,6	27,2
Pšenice jarní Spring wheat	23,6	20,1	14,8	6,3	5,4	14,3	14,7
Tritikále jarní Spring triticales	19,8	15,1	23,7	5,5	4,3	21,8	23,3
Průměry / Means	23,2	17,7	23,6	5,8	4,7	18,8	22,8

Pěstování hořčice bílé jako strniskové meziplodiny po ozimé pšenici mělo podstatný vliv na zvětšení výnosnosti jarních obilnin (tabulka 3): **2,8 dt/ha (6,2%) v případě ovsa až 5,6 dt/ha (14,2%) v případě jarního tritikále. U pšenice jarní přírůstek výnosu činil 2,9dt/ha (7,9%), u jarního ječmene - 4,2dt/ha (10,2%) a u obilné směsky (ječmen s ovsem) – 4,6 dt/ha (11,1%).** Zvýšení výnosu po meziplodině hořčici bílé záleželo na množství zaorané biomasy.

Na produkčních plochách (anketový výzkum) bylo potvrzeno, že pěstování hořčice jako meziplodiny mělo vliv **na snížení zaplevelení o 14,7% v případě jarní pšenice až o 27,2% v případě ovsa** v porovnání s plochami kde byly **pěstovány jarní obilniny po ozimé pšenici bez hořčice jako meziplodiny** (tab. 4).

Význam hořčice pěstované na zelenou píci

Hořčice se užívá k zelenému krmení před rozkvětem, později rychle dřevnatí a ztrácí na chutnosti. Již po dvou měsících po výsevu hořčice bílé je možné získat zelenou píci při relativně malých nákladech. Hořčice se musí sekat ve výšce 10 cm nad zemí, protože dolní části stonků jsou tvrdé a hořké. Při termínu sekání nerozhoduje výnos, ale je nutné získat krmivo o vysoké stravitelnosti s vyšším obsahem bílkovin. Výnosy biomasy se průměrně pohybují okolo 10 t z ha, v rozmezí od 8 do 23 tun z ha. Díky hořčici je možné prodloužit období krmení zelenou píci. Zelená hmota hořčice je doplněním a zpestřením krmiva, ale její krmná hodnota* není tak velká v porovnání s luskovými. Zelenou píci se krmí dobyt看em v maximálním množství do 30 kg na kus a den se současným dodáním suchého objemového krmiva. Nadměrné dávky mohou způsobovat nepříjemnou chuť mléka. Hořčice zkrmovaná při rozkvětaní může vyvolat poruchy trávení zvířat ve vztahu k velkému obsahu hořčičných olejů v

květech (Jarnige R., praca zbiorowa, 1993, Wałkowski, 1997).

Hořčice může být pěstována jak v čisté kultuře tak i ve směskách: se seradelou nebo pohankou na mělkých půdách či s ředkvi olejnou nebo svazenkou vrtáčolistou na půdách středních. Hořčice bílá pěstovaná jako meziplodina ve směsi s jinými druhy dává větší a spolehlivější výnosy zelené hmoty. Kromě toho, pokud je pěstovaná ve směskách na krmění dobytka, dá zelenou píci o lepší krmné hodnotě (Wałkowski T. 1997).

Hořčice pěstovaná na zelenou píci nepůsobí na nárůst výnosů následných plodin, ale zlepšuje fyzikální vlastnosti půdy přes její zastínění a rovněž působením kořenového systému.

* Krmná hodnota zelené píce hořčice před kvetením je pro přežvýkavce následující: 1 kg zelené píce = 0,13 j. ovesných (v jednotkách metabolické energie 0,77 MJ nebo 184 Mcal), a obsahuje 18,0 g zcela stravitelné bílkoviny a 120 g sušiny.

Význam hořčice jako plodiny chránící půdu před erozí

Nezaoraná meziplodina hořčice bílá před zimou kromě toho, že omezuje populace háďátka řepného, svým mulčem omezuje větrnou a vodní erozi vrchní vrstvy půdy, zamezuje vymývání živin, upravuje vlhkost následkem lepšího zadržení sněhu na poli a příznivě působí na strukturu půdy. Pěstování hořčice a jiných meziplodin bude dotováno v rámci zemědělských programů. Podmínkou je podání návrhu a přistoupení k realizaci zadání programu nejméně na dobu 5 let.

Na základě návrhu v prvním roce realizace tohoto programu (v roce 2007) mohou zemědělci obdržet jednorázovou dotaci v roce, který uvedou pro výsev následných plodin ve výši 330zł/ha; u strniskových meziplodin (KO1c) 520zł/ha a u ozimých meziplodin (KO1b) 570zł/ha.

Podmínky získání dotace. Ochrana půd a vod (KO1) zavazující zemědělce k:

- nepoužívání odpadů a odpadních kalů; minerálních, organických a vápenatých hnojiv, s výjimkou hnoje a jen v odůvodněných případech,

- udržení rostlinného pokryvu v zimě na ploše orné půdy nejméně 33 %,
- v závislosti na pěstování hlavních plodin osetí pole do 30 září:
 - a) bobem, krmnou kapustou, strniskovou řepou, lupinou žlutou a úzkolistou, peluškou, slunečnicí, vikví setou, jarní řepkou, ředkvi setou, hořčicí, seradelou nebo svazenkou (ve variantě KO1c),
 - b) směskou vikve s žitem či v ostatních případech jinými rostlinami (ve variantě KO1b),
 - c) obnovení agrotechnických prací od 1 března, zaořávka meziplodin s výjimkou půdy v bezorebném systému pěstování.

Shrnutí

Plocha pěstování hořčice jako strniskové meziplodiny je 5-10 krát vyšší než plocha hořčice pěstované na semeno. Pěstování hořčice jako strniskové meziplodiny zvyšuje obsah humusu a zvyšuje biologickou aktivitu půdy. Tím zlepšuje půdní podmínky pro jarní obilniny, přispívá k omezení zaplevelení, zabraňuje vymývání dusíku a jiných živin z půdy.

Při pěstování strniskové meziplodiny hořčice bílé všechny směry jejího využití zasluhují pozornost, ale obecnému zájmu se v Polsku v posledních letech těší využití jejích fyto-sanitárních vlastností, příznivého ovlivnění zdravotní a fyzických vlastností půdy, příznivé působení na následně vyseté plodiny a jako prověřený prvek pěstební technologie cukrové řepy v bezorebném systému. Propagace pěstování hořčice a jiných meziplodin bude předmětem dotací v rámci zemědělských programů.

Zájem o hořčici určenou k pěstování jako meziplodiny intenzifikuje práci agrotechniků, pěstitelů a semenářů čehož výsledkem jsou: technologie pěstování šetrné pro životní prostředí, nové odrůdy, lepší jakost osiva a očekávané lepší kvalitativní vlastnosti semen jako suroviny pro zpracování.

Uvádění nových odrůd hořčice bílé (např. Bamberka) do osevních postupů rozšiřuje zájem zemědělců o tento druh a stává se současně olejno-bílkovinnou perspektivou, která je vhodná pro pěstování na mělkých půdách tvořících značný podíl z orné půdy v Polsku. Hořčice bílá se brzy stane plnohodnotnou plodinou střídavého hospodářství, v širší oblasti významu a bude také pěstována na semeno a využívána k různým účelům ve zpracovatelském průmyslu.

Conclusions

The area sown to white mustard cultivated as catch crop in Poland is 5-10 times greater than area sown to white mustard cultivated as main crop for seed production. Cultivation of white mustard sowing as catch crop increases content of humus in soil and improves biological activity of soils. Thus, due to decreasing of weed infestation and reducing of nitrogen and other nutritional elements losses this crop has beneficial impact on crop rotation.

White mustard cultivated as catch crop provides many benefits but the most interesting are: phytosanitary properties, direct and profitable influence on physical structure of soil; subsequent beneficial effects on other crops in rotation; a significant part of modern technology of sugar beet cultivation.

Agricultural and environmental subsidy program (as a part of European Agricultural Guidance and Guarantee Fund) will allow to enhance the attractiveness of

white mustard and other species cultivated as catch crops.

Enhanced attractiveness of white mustard cultivated as catch crop has provided a major impetus to intensify work of plant breeders, agronomists and seed producers. This resulted in development and improvement environmentally safety farming system and introduction of modern cultivars possessing improved quality characters needed by industry.

The availability of much better cultivars (Bamberka) and improved crop agronomy will make the white mustard really attractive to growers and lead to cultivation of this species as standard value protein and oleic crop on light, sandy soils in Poland.

The area of improved white mustard grown in Poland is expected to continue to increase mainly as main crop in rotation.

Přehled literatury

- Dworakowski T. 2000. Gorczyca biała – poplon uniwersalny dla zbóż jarych. Wiadomości Rolnicze 6; 16.WPODR w Szepietowie
- Jarnige R., praca zbiorowa, 1993. Żywnienie przeżuwaczy. Zalecane normy i tabele wartości pokarmowej pasz. Instytut Fizjologii i Żywnienia Zwierząt PAN, Jabłonna.
- Konnecke G. 1974. Zmianowanie. PIWRiL Warszawa.
- Kuś J., Jończyk K., 1999. Wpływ międzyplonów i sposoby uprawy roli na plonowanie roślin i zawartość azotu mineralnego w glebie . Roczn. Nauk Roln. 114, 3-4; 83-95.
- Nowakowski M., Gutmański J., Kostka-Gościński D., 1996. Plonowanie i antymatwicze działanie nowych odmian rzodkwi oleistej, gorczycy białej i facelii błękitnej uprawianych w międzyplonie ścierniskowym. Rośliny Oleiste XVII.
- Nowakowski M., Szymczak – Nowak J. 2003, Plony świeżej i suchej masy oraz oddziaływanie antymatwikowe gorczycy białej i rzodkwi oleistej w zależności od odmiany i nawożenia azotem. Rośliny Oleiste - Oilseed Crops XXIV, 2, 501-508.
- Szymczak – Nowak J., Nowakowski M. 2002, Plonowanie gorczycy białej rzodkwi oleistej i facelii błękitnej uprawianych w plonie głównym oraz ich wpływ na populację mątwika burakowego. Rośliny Oleiste - Oilseed Crops XXIII, 2, 223-234.
- Wałkowski T. 1997. Gorczyce. IHAR Poznań: 5-19
- Wałkowski T., 2005. „Reakcja trzech typów gorczycy białej na zróżnicowane nawożenie azotowe, gęstości wysiewu i opóźnienie siewu w uprawie na nasiona”. „Effect of three types of white mustard to differentiated nitrogen fertilisation, seeding rate and late sowing time in grow of seeds”. Sbornik, „Repka, mak, slunecnice a horcice”.s.150-153
- Wesołowski M., Bętkowski M. 2001. Reakcja buraka cukrowego na warunki gospodarki bezobornikowej. . Fragmenta Agronomica XVIII Nr 4 (72)s. 78-86.

překlad z polštiny Ing. David Bečka, Ing. Petr Pšenička

Kontaktní adresa

- Dr Tadeusz Wałkowski, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin ul. Strzeszyńska 36 60-479 Poznań, tel. (0-61) 23-32-51, fax 23-38-71, E-mail : twalk@nico.ihar.poznan.pl :twalk7@onet.poczta.pl
- Dr Grzegorz Budzianowski, Hodowla Roślin Strzelce Sp. z o.o. Grupa IHAR, Oddział Małyszyn, ul. Myśliborska 81, 66-400 Gorzów Wlkp., Polska, e-mail: g.budzianowski@op.pl