

WPLYW ZWIĘKSZONEJ CZĘSTOTLIWOŚCI UPRAWY BURAKA CUKROWEGO W PŁODOZMIANIE NA STAN ZACHWASZCZENIA PÓL

Józef Tyburski, Bogumił Rychcik, Kazimiera Zawisłak

Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Burak cukrowy z uwagi na wysokie wymagania agrotechniczne od dawna uważany był za nośnika kultury rolnej. Wymaga on m.in. bardzo starannego przygotowania roli pod zasiew oraz pielęgnacji i zwalczania chwastów, szczególnie we wczesnej fazie wzrostu, pozwalające na utrzymaniu plantacji w stanie wolnym od roślinności konkurencyjnej. Uprawa w szerokich rzędach, stosunkowo długie oczekiwanie na wschody oraz powolny początkowy wzrost, stwarzają doskonałe warunki do rozwoju chwastów [OCZAPOWSKI 1837; OIEN 1986; PAWŁOWSKI, WESOŁOWSKI 1988]. Konkurencję ze strony chwastów burak cukrowy najsilniej odczuwa w okresie od 3-go do 8-go tygodnia wzrostu, natomiast wtórne pojawy niepożądaney roślinności mają mniejsze znaczenie dla wielkości plonów w danym roku, lecz przyczyniają się do zwiększenia potencjalnego zachwaszczenia pól [MEYR, WIDMER 1986]. Wysokie wymagania buraka cukrowego w zakresie ochrony przed inwazją roślinności segetalnej sprawiły, iż uznano go za gatunek odchwaszczający w płodozmianie.

W prezentowanych badaniach postanowiono sprawdzić na ile zwiększenie częstotliwości uprawy buraka cukrowego w płodozmianie wpływa na redukcję liczby i skład florystyczny chwastów.

Material i metody

Ściśle, statyczne doświadczenie polowe nad uprawą buraka cukrowego PN Mono 1 w specjalistycznych płodozmianach, założono w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Bałcynach k. Ostródy w 1980 r. W pracy zaprezentowano wyniki z lat 1987–1992, to jest uzyskane w drugiej 6-letniej rotacji porównywalnych płodozmianów oraz w 7–12 letniej monokulturze buraka cukrowego. Pole doświadczalne usytuowano na glebie brunatnej płowej, średnio zwięzłej, wytworzonej z gliny lekkiej pylastej o zawartości części koloidalnych w warstwie ornej średnio 21%. Glebę tę zaliczono do klasy bonitacyjnej RIIIa, kompleksu 2 – pszennego dobrego. Charakteryzowała się ona niską zawartością substancji organicznej – 1,6%, średnią zasobnością składników mineralnych i odczynem lekko

kwaśnym.

Badania prowadzono w trzech 6-polowych płodozmianach o narastającym udziale buraka cukrowego: od 16,7 do 33,3 i 50%, oraz monokulturze (100% buraka cukrowego):

- A. kontrolnym (1 : 6): burak cukrowy*** – jęczmień jary z wsiewką – koniczyna czerwona z tymotką – koniczyna czerwona z tymotką – pszenica ozima – jęczmień jary;
- B. umiarkowanie specjalistyczny (2 : 6): burak cukrowy*** – jęczmień jary z wsiewką – koniczyna czerwona – burak cukrowy*** – owies – pszenica ozima;
- C. wysoce specjalistyczny (3 : 6): burak cukrowy** – pszenica jara – burak cukrowy** – jęczmień jary – burak cukrowy** – owies;
- D. monokultura buraka cukrowego (6 : 6)*: burak cukrowy*.

*** 30 t obornika na 1 ha,

** 20 t obornika na 1 ha,

* 20 t obornika na 1 ha co drugi rok

Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków w czterech powtórzeniach. Podbloki stanowiły powierzchnie objęte płodozmianami podzielone na sześć poletek o wielkości 66 m² (szerokość 5,5 m, długość 12 m). W ramach podbloków zachodziły rotacje płodozmianowe zgodnie z przyjętym następstwem roślin. Poletka monokultur rozmieszczono pomiędzy podblokami.

W doświadczeniu w ogóle nie stosowano herbicydów. Zachwaszczenie buraka badano corocznie przed pierwszą pielęgnacją mechaniczną. Pomiary wykonywano w dwóch powtórzeniach na każdym poletku, stosując ramkę 25 x 100 cm. Uwzględniano zarówno liczbę, jak i skład florystyczny chwastów. Różnice w zagęszczeniu chwastów opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a istotność różnic ($P < 0,05$) oceniono testem Tukeya.

Wyniki i dyskusja

Największą liczbę chwastów stwierdzono w płodozmianie kontrolnym, gdzie udział buraka cukrowego wynosił 16,7% (tab. 1). Jej wartość 348 sztuk na 1 m² należy do niezbyt wysokich. Wynikało to przede wszystkim z właściwego doboru i następstwa roślin oraz zaawansowania eksperymentu – prezentowana jest druga rotacja. W tym wszechstronnym płodozmianie odpowiedni udział miały zarówno zboża jare, jak i ozime, a ponadto uprawiano 2-letnią koniczynę czerwoną z tymotką. Równowaga form ozimych i jarych zabezpieczała przed kompensacją chwastów, nadto udział gatunków wieloletnich (koniczyna z tymotką zbierane dwukrotnie) ograniczała rozwój krótkotrwałych chwastów nasiennych. Nie było więc zaskoczeniem, że w płodozmianie umiarkowanie specjalistycznym, w którym udział buraka cukrowego był dwukrotnie większy (33,3%), redukcja obsady chwastów wyniosła zaledwie 6,8%. Z kolei w płodozmianie wysoce specjalistycznym, gdzie burak cukrowy powracał na to samo pole co drugi rok, oczekiwano, że jego odchwaszczający wpływ będzie większy. Tymczasem skala jego oddziaływania, chociaż statystycznie istotna, wynosiła jedynie 13,6% zmniejszenia obsady chwastów, wobec płodozmiannu kontrolnego. Prawdopodobnie duże znaczenie

miała tam nieobecność koniczyny z tymotką, jako użytku ograniczającego rozwój chwastów jednorocznych. Wreszcie stan zachwaszczenia buraka cukrowego w uprawie ciągłej był aż o 45,9% mniejszy niż w płodozmianie kontrolnym. Tak więc dopiero w monokulturze ujawniła się wyraźnie odchwaszczająca rola buraka cukrowego.

Tabela 1; Table 1

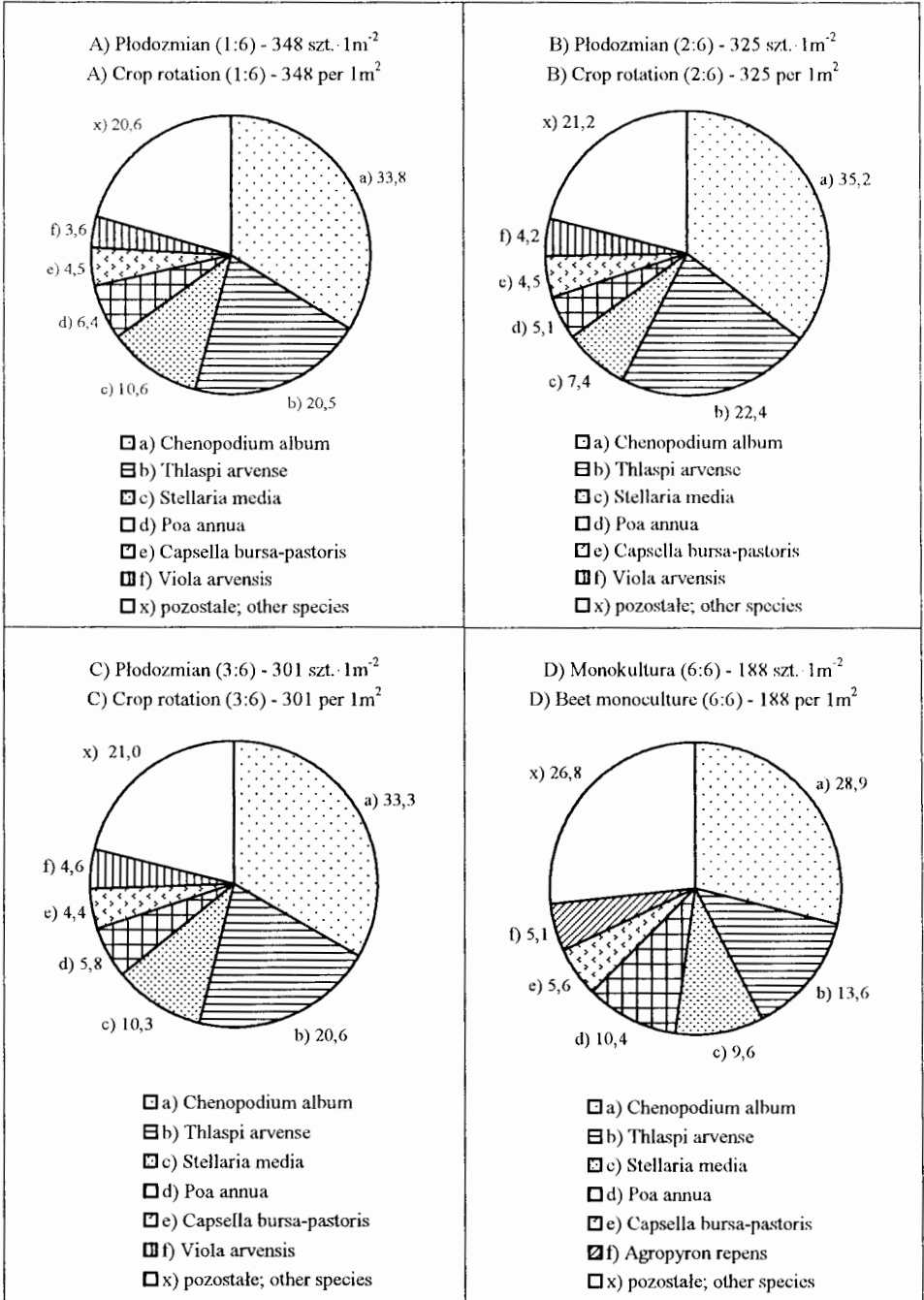
Zbiorowiska chwastów agrocenozy buraka cukrowego przed pieleniem
(liczba osobników, szt.·m⁻²)

Weed communities in agrocenosis of sugar beet before weeding
(number of weeds per 1 m²)

Gatunki chwastów Weed species	Częstotliwość uprawy buraka cukrowego Frequency of sugar beet cropping			
	A (1 : 6)	B (2 : 6)	C (3 : 6)	D (6 : 6)
<i>Chenopodium album</i> L.	117,6	108,2	106,0	54,4
<i>Thlaspi arvense</i> L.	71,4	66,8	67,4	25,6
<i>Stellaria media</i> VILL.	36,8	33,6	22,4	17,6
<i>Poa annua</i> L.	22,2	18,8	15,4	19,6
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MED.	15,6	14,2	13,6	10,6
<i>Viola arvensis</i> MURR.	12,6	15,0	12,8	9,2
<i>Matricaria maritima</i> L. ssp. <i>inodora</i>	12,4	12,6	10,6	8,8
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. I. ÖVE	8,8	9,8	10,8	5,6
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	13,0	7,8	8,2	4,8
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	9,8	8,7	8,0	5,2
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) HILL.	6,0	6,2	6,2	2,6
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. BEAUV.	2,8	3,6	3,6	9,6
<i>Sonchus arvensis</i> L.	3,4	3,6	4,8	6,4
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	3,7	3,7	3,1	2,9
<i>Polygonum aviculare</i> L.	3,2	2,3	2,9	2,2
<i>Veronica persica</i> POIR.	2,4	2,8	1,1	0,0
<i>Echinochloa crus-gali</i> (L.) P.B.	1,2	2,1	0,9	1,6
<i>Scleranthus annuus</i> L.	2,0	1,0	0,6	0,0
<i>Galium aparine</i> L.	1,2	1,0	0,5	0,0
<i>Myosurus minimus</i> L.	0,6	0,7	0,4	0,6
<i>Fumaria officinalis</i> L.	0,8	1,0	0,2	0,0
<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	0,4	0,5	0,7	0,4
<i>Equisetum arvense</i> L.	0,2	0,1	0,2	0,6
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	0,1	0,1	0,2	0,0
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0,1	0,2	0,1	0,0
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. GRAY	0,0	0,2	0,1	0,1
Łączna obsada chwastów Total number of weeds	348,3 a	324,5 ab	300,8 b	188,4 c

a,b,c – grupy średnich nie różniące się istotnie przy $P < 0,05$; homogeneous groups at $P < 0,05$

W zbiorowiskach chwastów wystąpiło 26 gatunków, w tym krótkotrwałych – 22 i wieloletnich – 4. Z tej listy znaczącą rolę odgrywało 17 gatunków, zajmujących średnio powyżej 1 egzemplarza na 1m².



Rys. 1. Liczba i procentowy udział chwastów dominujących w buraku cukrowym (szt.·m⁻²)

Fig. 1. Total weed number per 1 m² and percentage share of main weed species in sugar beet

Jak wskazują dane (tab. 1, rys. 1) największa częstotliwość występowania cechowała gatunek jary właściwy – *Chenopodium album*. Przeciętnie stanowił on 33,3% całkowitej liczby chwastów. Znaczący udział w zbiorowisku przypadł *Thlaspi arvense* – 19,9% zbiorowiska, a także zimującej, efemerycznej *Stellaria media* – 9,5%. Dalsze znaczące wartości przybrały następujące gatunki chwastów: *Poa annua* – 6,5%, *Capsella bursa pastoris* – 4,6%, *Viola arvensis* – 4,3%, *Matricaria maritima* – 3,8%, *Fallopia convolvulus* – 3,0%, *Lamium amplexicaule* – 2,9%, *Polygonum lapathifolium* – 2,7%, *Myosotis arvensis* – 1,8%, *Agropyron repens* – 1,7%, *Sonchus arvensis* – 1,5%, *Galeopsis tetrahit* – 1,1%, *Polygonum aviculare* – 0,8%. Pozostałe gatunki występowały rzadziej, a były to: *Veronica persica*, *Echinochloa crus-gali*, *Scleranthus annuus*, *Galium aparine*, *Myosurus minimus*, *Fumaria officinalis*, *Cirsium arvense*, *Equisetum arvense*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis* i *Vicia hirsuta*. Jak wiadomo konkurencja międzygatunkowa wynikająca z terminów wschodów i szybkości wzrostu chwastów pozwala części gatunkom na opanowanie ładu, pozostałe zaledwie zaznaczają swoją obecność zgodnie z jakością zasobów diaspor w glebie.

Różnice w składzie gatunkowym zbiorowisk chwastów w porównywanych modelach płodozmianów były niewielkie. Zauważalne zmiany w tym zakresie wystąpiły dopiero w ciągłej uprawie buraka cukrowego (tab. 1, rys. 1). W monokulturze buraka mniejszy był udział gatunków dominujących, jak *Chenopodium album* i *Thlaspi arvense*, natomiast wyraźnie zwiększył się udział *Poa annua*, *Agropyron repens* i *Sonchus arvensis*. Kompensacja tych dwóch wieloletnich gatunków w monokulturze buraka, była wynikiem braku możliwości stosowania upraw poźniwnych [ZAWIŚLAK, ADAMIAK 1987].

W dostępnym piśmiennictwie dosyć często spotyka się opinie, że burak cukrowy może mieć znaczenie odchwaszczające [ZAWIŚLAK 1980; ZAWIŚLAK, RYCHCIK 1997]. W cytowanych badaniach wynikało ono z wielokrotnie powtarzanej pielęgnacji mechanicznej pól, na których nie stosowano herbicydów, co stwarzało dogodne warunki do uwalniania gleby z diaspor chwastów. Opinię tę wyrazili również CUSSANS [1986] oraz WEVERS i in. [1986]. W omawianych badaniach zauważalny efekt odchwaszczający ujawnił się dopiero w płodozmianach z dużym udziałem buraka cukrowego, powyżej 33,3%. TYBURSKI [2002] w specjalistycznych płodozmianach buraczanych na glebie lekkiej (ZSR w Reszlu) i ciężkiej (ODR w Bęsi) stwierdził istotną redukcję zachwaszczenia dopiero, gdy udział buraka w płodozmianie wynosił 50% (3 pola buraka w 6-polówce). Na odchwaszczającą rolę starannie pielęgnowanego buraka cukrowego zwrócili uwagę na podstawie innych badań w ośrodku olsztyńskim: NIEWIADOMSKI [1980], NIEWIADOMSKI i ZAWIŚLAK [1982] oraz ZAWIŚLAK i ADAMIAK [1987].

Wnioski

1. W zbiorowiskach chwastów buraka cukrowego stwierdzono obecność 26 gatunków, spośród których dominowała azotolubna *Chenopodium album* (33,3%), która wraz z *Thlaspi arvense* (19,9%) stanowiła ponad 50% całkowitej liczby chwastów. Wysoki udział stanowiły ponadto: *Stellaria media* (9,5%), *Poa annua* (9,5%), *Capsella bursa-pastoris* (6,5%), *Viola arvensis* (4,6%) i *Matricaria maritima* (4,3%).

2. Wzrost częstotliwości uprawy buraka cukrowego w płodozmianie (z 16,7 do 33,3%) spowodował zmniejszenie liczby chwastów o 6,8%. Dalsze zwiększenie udziału buraka w płodozmianie (do 50%) zaowocowało redukcją zachwaszczenia o 13,6%, natomiast jego uprawa w monokulturze obniżyła obsadę chwastów aż o 45,9%.
3. Zwiększanie częstotliwości uprawy buraka cukrowego doprowadziło do niewielkich zmian w składzie gatunkowym zbiorowisk chwastów. Zmiany te wystąpiły wyraźnie dopiero w warunkach ciągłej uprawy buraka. Polegały one na relatywnym zmniejszeniu udziału gatunków dominujących jak: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense* i *Stellaria media* oraz nasileniu występowania *Agropyron repens* (ponad 3-krotnie) i *Sonchus arvensis* (niespełna 2-krotnie).

Literatura

- CUSSANS G. W. 1986. *The potential for integrated weed control*. Proc. IIRB, Bruxelles 12-13 II 1986, 49: 253-262.
- MEYER H., WIDMER U. 1986. *Konkurrenz der Unkrauter und Einfluss auf die Unkrautbekämpfungssysteme in Zuckerrubebau*. Proc. IIRB Bruxelles 12-13 II 1986, 49: 263-275.
- NIEWIADOMSKI W. 1980. *Główne problemy teoretyczne specjalistycznych zmianowań*. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rolnictwo 29: 5-14.
- NIEWIADOMSKI W., ZAWIŚLAK K. 1982. *Waloryzacja specjalistycznych zmianowań*. Acta Univ. Agric. Sborn. Vys. Zemed. V Brnc 30(3): 9-19.
- OZAPOWSKI M. 1837. *Gospodarstwo wiejskie*. T. VI. *Uprawa roślin fabrycznych*. Wyd. S H Mierzbach, Warszawa.
- OIEN S. 1986. *A farmer's view - integrated weed control or control when the problem arises*. Proc. IIRB, Bruxelles 12-13 II 1986, 49: 411-419.
- PAWŁOWSKI F., WESOŁOWSKI M. 1988. *Wpływ stopnia zachwaszczenia na plonowanie buraka cukrowego*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 349: 17-24.
- TYBURSKI J. 2002. *Tolerancyjność buraka cukrowego na zwiększoną częstotliwość uprawy*. Rozprawy i Monografie 58. Wyd. UWM Olsztyn: 94 ss.
- WEYERS J.D.A., AARTS H.F.M., KONWENHOVEN J.K. 1986. *The effect of predrilling cultural practices on weed problems and control methods in sugar beet*. Proc. IIRB, Bruxelles 12-13 II 1986, 49: 303-319.
- ZAWIŚLAK K. 1980. *Stopień specjalizacji zmianowań a aktualne i potencjalne zachwaszczenie stanowisk*. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rolnictwo 29: 283-291.
- ZAWIŚLAK K., ADAMIAK E. 1987. *Zbiorowiska chwastów buraka cukrowego uprawianego w płodozmianie i w wieloletniej monokulturze*. Acta Acad. Agricult. Techn. Olst., Agricultura 44: 179-190.
- ZAWIŚLAK K., RYCHCIK B. 1997. *Burak cukrowy w płodozmianie i monokulturze w świetle 20-letnich badań statycznych w Polsce północno-wschodniej*. Acta Acad. Agricult. Techn. Olst., Agricultura 64: 227-236.

Słowa kluczowe: burak cukrowy, płodozmiany buraczane, monokultura buraka cukrowego, zbiorowiska chwastów

Streszczenie

W latach 1987–1992 w RZD Bałcyny k. Ostródy, na glebie brunatnej pło-wej, pylastej, kompleksu pszennego dobrego, przeprowadzono drugą rotację ści-słego doświadczenia polowego nad koncentracją uprawy buraka cukrowego w płodozmianie. Uprawiano go w płodozmianach 6-polowych poczynając od kontrolnego (16,7%), przez umiarkowany specjalistyczny płodozmian buraczany (33,3%), wysoce specjalistyczny płodozmian buraczany (50%), aż do monokultury – uprawa ciągła. W doświadczeniu nie stosowano herbicydów. Skład gatunkowy oraz obsadę chwastów na poletkach z burakiem cukrowym określano przed pierwszą pielęgnacją mechaniczną.

Średnio dla całego doświadczenia w 6-letnim okresie badań stwierdzono występowanie 290 siewek chwastów na 1 m². Jako gatunki dominujące wykazano: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Stellaria media*, *Poa annua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Matricaria maritima* ssp. *inodora*, *Fallopia convolvulus*, *Lamium amplexicaule*, *Polygonum lapathifolium*. Wzrost częstotliwości uprawy buraka cukrowego w 6-polowym płodozmianie z jednego do dwóch pól spowodował zmniejszenie obsady chwastów o 6,8%, dalszy wzrost do trzech pól skutkował redukcją zachwaszczenia o 13,6%, natomiast uprawa buraka w monokulturze obniżyła obsadę chwastów aż o 45,9%.

Narastanie udziału buraka cukrowego w płodozmianie doprowadziło do niewielkich zmian gatunkowych w zbiorowiskach chwastów, dopiero uprawa buraka cukrowego w monokulturze doprowadziła do relatywnego zmniejszenia udziału dominujących gatunków: *Chenopodium album* i *Thlaspi arvense* oraz nasilenia występowania *Poa annua*, *Agropyron repens* i *Sonchus arvensis*.

THE EFFECT OF INCREASED SUGAR BEET CROPPING FREQUENCY IN CROP ROTATION ON FIELD WEED INFESTATION

Józef Tyburski, Bogumił Rychcik, Kazimiera Zawisłak
Department of Farming Systems,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: sugar beet, beet crop rotations, sugar beet monoculture, weed communities

Summary

In the years 1987–1992 a second rotation of field experiment on sugar beet concentration in crop rotation was carried out on a loamy, brown, good wheat soil. Sugar beet was grown in 6-field crop rotation from control rotation (1 : 6), through moderate specialised beet rotation (2 : 6), highly specialised beet rotation (3 : 6), to continuous cropping. While carrying out the experiment no herbicides were applied. Weed infestation level and weed floristic composition on sugar beet plots were recorded before first mechanical weeding.

290 weed seedlings per square meter were found as an average weed infestation level in the experiment for the 6-years investigation period. The dominant weed species were: *Chenopodium album*, *Thlaspi arvense*, *Stellaria media*, *Poa annua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Matricaria maritima* ssp. *inodora*, *Fallopia convolvulus*, *Lamium amplexi-caule*, *Polygonum lapathifolium*. The increase of sugar beet cropping frequency from 1 field to 2 fields in 6-field crop rotation (from 1 : 6 to 2 : 6) resulted in the reduction of weed infestation by 6.8%, the further increase to 3 fields (3 : 6) resulted in the 13.6% reduction of weed infestation. In the case of sugar beet monoculture weed infestation was reduced by 45.9%.

The increase of sugar beet cropping frequency in the scopes from 1 : 6 to 3 : 6 resulted in slight changes in floristic weed composition, whereas sugar beet cropping in monoculture resulted in a decrease of dominant weed species, namely: *Chenopodium album* and *Thlaspi arvense* and an increase of *Poa annua*, *Agropyron repens*, and *Sonchus arvensis*.

Dr inż. Józef **Tyburski**
Katedra Systemów Rolniczych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
Pl. Łódzki 3
10-718 OLSZTYN
e-mail: bogumilr@uwm.edu.pl