

## ZMIANY W STRUKTURZE ZASIEWÓW POD WPŁYWEM MECHANIZACJI I ICH KONSEKWENCJE W ZAKRESIE ZACHWASZCZENIA I MOŻLIWOŚCI JEGO ZWALCZANIA (Cz. II)

*Stefan Jelinowski, Irena Paluch-Duer*

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

W pierwszej części opracowania, dotyczącego konsekwencji zmian w strukturze zasiewów w okresie układu zmianowania oraz wysokości i wierności plonów podkreślono, jak pod wpływem wzrastającego stopnia mechanizacji prac polowych zmienia się struktura zasiewów na korzyść roślin podatnych na proces technizacji oraz, jak postępuje specjalizacja produkcji. Zmiany w strukturze zasiewów, wyrażające się zwiększonym udziałem zbóż, jak również specjalizacją w obrębie tej grupy, wywierają również bardzo istotny wpływ na zachwaszczenie oraz możliwości skutecznego zwalczania chwastów. Bogusławski [3] podaje, że na glebach sprzyjających uprawie zbóż pierwszym skutkiem zwiększenia ich udziału w zasiewach nie musi być spadek plonów.

Pierwsze trudności wynikają natomiast z zachwaszczenia, które staje się specjalnie dotkliwe, jeżeli jednocześnie ze wzrostem udziału zbóż w zasiewach postępuje ograniczanie ilości gatunków (w skrajnych przypadkach do pszenicy i jęczmienia lub samej tylko pszenicy).

Wzrost udziału zbóż, głównie kosztem roślin pastewnych zwartego ładu i pastewnych okopowych, jak również towarowych roślin okopowych (ograniczanie areалу w wyniku wzrostu plonów), prowadzi do eliminowania całego szeregu uprawowych zabiegów przedsięwziętych i pielęgnacyjnych, które były skutecznymi elementami w całokształcie walki z chwastami. Brak właściwego zmianowania między roślinami zbożowymi, a dwuliściennymi prowadzi z jednej strony do eliminowania niektórych gatunków chwastów, z drugiej zaś — do zwiększonego występowania kilku charakterystycznych gatunków. Jak podaje Bachthaler [2], w tak uproszczonych zespołach ustaje konkurencja pomiędzy poszczególnymi gatunkami chwastów, natomiast pozostaje konkurencja pomiędzy tymi nielicznymi gatunkami a rośliną uprawną. Tak więc specjalizacja w produkcji roślinnej, jak również związane z nią powszechne stosowanie chemicznych metod walki z chwastami w oparciu o selektywne środki, prowadzi

w skutkach do specjalistycznego zachwaszczenia, niejednokrotnie gatunkami uciążliwymi do zwalczania. O przyczynach i kierunkach zmian w zachwaszczeniu piszą Diercks [4], Koch [5], Rademacher [7, 8] i inni.

Specjalizacja produkcji w obrębie roślin zbożowych, wyrażająca się wzrostem areалу pszenicy i jęczmienia, jest również czynnikiem zwiększającym w poważnym stopniu niebezpieczeństwo zachwaszczenia. Pszenica i jęczmień są w porównaniu z żytem i owsem gatunkami wolniej się rozwijającymi w początkowych fazach rozwoju, zatem mniej zdolnymi do walki konkurencyjnej z chwastami, a z tej racji łatwiej podlegającym zachwaszczeniu. Stanowisko po tych gatunkach jest z reguły bardziej zachwaszczone niż po życie i owsie. Jednocześnie w płodozmianie z dużym udziałem zbóż i przy daleko posuniętej specjalizacji w obrębie tej grupy roślin, te dwa gatunki są z konieczności przedplonami dla siebie.

Niebezpieczeństwo silnego zachwaszczenia potęgowane jest przez przechodzenie na odmiany krótkosłome, odporne na wyleganie, umożliwiające stosowanie pełnej mechanizacji zbioru, a jednocześnie z racji wytwarzania mniejszej masy wegetatywnej mniej zdolne do konkurencji z chwastami. W rolnictwie mającym duży udział zbóż w strukturze zasiewów stosującym pełną mechanizację zbioru, źródłem zachwaszczenia jest również technologia zbioru. Jak podają niektóre źródła [1, 6], początek zniw wykonywanych kombajnem (jednofazowo) jest opóźniony w stosunku do początku zniw wykonywanych snopowiązałkami o 1–3 tygodni. Szwedzi prowadzili w latach 1959–1965 badania nad rozmieszczeniem i stopniem osypywania się nasion chwastów w czasie sprzętu pszenicy ozimej i jęczmienia jarego przy użyciu snopowiązałki i kombajnu.

T a b e l a 1. Rozsiewanie się nasion chwastów w pszenicy ozimej przed i w czasie zbioru kombajnem (%)

Chwasty	Procentowy udział osypanych nasion (100% = ogólna produkcja nasion)	
	osypane na polu przed dojrzałością do sprzętu kombajnem	rozsiane na polu w czasie kombajnowania
<i>Matricaria inodora</i>	31,8	55,9
<i>Thlaspi arvense</i>	31,7	20,5
<i>Chenopodium album</i>	22,3	34,9
<i>Polygonum convolvulus</i>	26,3	38,3
<i>Sinapis arvensis</i>	16,8	63,2

Stwierdzono, że rozsiewanie się nasion chwastów na polu pszenicy sprzątananej kombajnem było o 20% wyższe, a w wypadku jęczmienia o 15% wyższe w porównaniu ze sprzętem wykonywanym przy użyciu snopowiązałki. Ilość osypanych nasion była oczywiście zależna od przebiegu pogody, stanu rośliny uprawnej oraz składu florystycznego chwastów. Wpływ różnej

techniki sprzętu na osypywanie się nasion chwastów na polu był różny dla poszczególnych gatunków. Takie gatunki jak: *Viola arvensis*, *Spergula arvensis*, *Veronica* spp., a więc gatunki tzw. dolnego piętra — dojrzewają wcześniej i rozsiewają nasiona jeszcze przed dojrzałością zbóż do sprzętu snopowiązałką. Natomiast 56% ogólnej ilości nasion gatunku *Matricaria inodora* i 63% gatunku *Sinapis arvensis* rozsiewało się po polu w trakcie dokonywania zbioru kombajnem (tab. 1). Również poważne ilości nasion gatunków *Chenopodium album* i *Polygonum convolvulus* rozsiewają się w czasie zbioru kombajnem, pozostając w słomie lub w plewach. Ilość nasion chwastów może być oczywiście zmniejszona, o ile słoma po omłocie zostanie z pola usunięta. Duża ilość osypanych nasion chwastów nie tylko zwiększa zapas nasion na tym samym polu, ale również jest przenoszona na pola sąsiednie. Sprzęt kombajnem powoduje zatem określoną selekcję w rozprzestrzenianiu się nasion chwastów, zwiększając szanse przeniesienia się gatunków o nasionach lżejszych w porównaniu ze zbiorem snopowiązałką. Ze wspomnianych już badań szwedzkich wynika, że nasiona osypane w czasie koszenia snopowiązałką mają wyższy ciężar 1000 nasion niż te, które osypały się przy sprzęcie kombajnem, z czego można by wnioskować, że te ostatnie będą miały słabszą siłę kiełkowania. Przyprzyszczenia te potwierdziły się w odniesieniu do: *Matricaria inodora* i *Centaurea cyanus*, natomiast nasiona takich gatunków jak: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, wykazały znacznie większą siłę kiełkowania właśnie po uszkodzeniu okrywy nasiennej w czasie młocki kombajnem. Z trzyletnich badań Petzoldta [6] wynika, że sprzęt kombajnem może być stosowany bez dalszych konsekwencji w zakresie zachwaszczenia tylko na polach czystych. W wypadku wyraźnie późniejszego zbioru kombajnowego, szczególnie chwasty z rodziny traw osypują nasiona na polu w dużych ilościach.

T a b e l a 2. Osypywanie się nasion chwastów w % do fazy dojrzałości zboża (wg Petzoldt'a)

Chwasty	Do koszenia snopowiązałką	W okresie między dojrzałością do zbioru snopowiązałką a zbioru kombajnem
<i>Avena fatua</i>	55	82
<i>Agrostis spica venti</i>	30	52
<i>Sinapis arvensis</i>	47	21
<i>Sonchus arvensis</i>	11	19
<i>Raphanus raphanistrum</i>	60	6
<i>Matricaria chamomilla</i>	80	6
<i>Galium aparine</i>	27	6
<i>Polygonum convolvulus</i>	5	19
<i>Papaver rhoeas</i>	1	16
<i>Chenopodium album</i>	0	8

W tab. 2 w oparciu o wyniki badań Petzoldta podano, jaka część z ogólnej ilości nasion wytworzonych przez poszczególne gatunki chwastów zostaje osypana do zbioru zboża przy pomocy snopowiązałki oraz jaka część nasion nie osypanych do tego okresu zostaje rozsiana w czasie między zbiorem snopowiązałką a zbiorem kombajnem. Jak już podano, zbiór kombajnem jest opóźniony w stosunku do terminu zbioru snopowiązałką o 1–3 tygodni. Te dwie porównywane technologie zbioru wymagają różnej dojrzałości ziarna. Analizowane gatunki można podzielić na trzy grupy, a mianowicie:

1) chwasty, których większość nasion osypuje się jeszcze przed sprzętem snopowiązałką, ale dalsze opóźnienie sprzętu do uzyskania przez zboże dojrzałości kwalifikującej do zbioru kombajnem, powoduje dalsze ich rozsiewanie (należą tutaj m.in. uciążliwe do zwalczania *Avena fatua* i *Agrostis spica venti*);

2) chwasty, których nasiona rozsypują się przed sprzętem wykonanym snopowiązałką — technologia zbioru nie ma więc wpływu na zachwaszczenie;

3) chwasty, których rozsiewanie nasila się w okresie opóźnionego sprzętu kombajnem.

Niebezpieczeństwo zachwaszczenia przy zbiorze kombajnowym leży w pierwszym rzędzie w opóźnionym terminie zbioru (2–3 tygodni) oraz w rozsiewaniu lotnych nasion przy wydmuchiowaniu plew. Ponad 90% wytworzonej ilości nasion u gatunków drobnonasiennych jak np.: *Apera spica venti*, *Papaver rhoeas*, *Matricaria chamomilla*, *Sonchus arvensis* i *Polygonum aviculare* zostaje przy zbiorze kombajnem wydmuchana z plewami. Stosowanie kombajnów jednocześnie skraca lub wyklucza uprawę późniwną, co ogranicza możliwości zwalczania chwastów w okresie jesiennym.

Petzoldt analizuje również wpływ sprzętu dwufazowego, który jest często stosowany na polach silnie zachwaszczonych. Stwierdza, że tego rodzaju technika sprzętu jest źródłem do dodatkowego zachwaszczenia, gdyż raz rozsiewają się nasiona w czasie koszenia na pokos, drugi raz w czasie młocki kombajnem z pokosów.

Bachthaler i Koch wykazał doświadczalnie, że przy braku podorywki zwiększa się ilość chwastów wieloletnich, ponieważ nie następuje wysuszenie ich korzeni spichrzowych. Przyorywanie słomy po kombajnie, jak podaje Bachthaler zwiększa zachwaszczenie gleby. Tak więc nowoczesne metody stosowane w produkcji roślinnej, związane z mechanizacją pozwalają na, ogół zwiększyć osiągnane wyniki produkcyjne, ale jednocześnie mogą zachwiać równowagę w środowisku, powodując nasilenie zachwaszczenia uciążliwymi gatunkami chwastów, które bądź uodporniły się już na powszechnie stosowane herbicydy, bądź też nie wynaleziono jeszcze na nie nowych skutecznych związków chemicznych. Ten stan rzeczy zmusza



naukę rolniczą do poszukiwania wraz z postępem mechanizacji prac polowych i postępującą specjalizacją produkcji roślinnej coraz skuteczniejszych metod zwalczania chwastów.

#### LITERATURA

- [1] Aamisepp A., Stecko V., Aberg E. — Ogräsfröspridning vid bindarskörd och skördetrösking. Rapportsof the Agricultural College of Sweden, Ser. A, nr 81, Uppsala 1967.
- [2] Bachthaler G. — Die Entwicklung der Ackerunkrautflora in Abhängigkeit von veränderten Feldbaumethoden. I. Der Einfluss einer veränderten Feldbautechnik auf den Ackerunkrautbesatz. Zeitschrift f. A. u. Pflanzenbau, t. 127, z. 2 s. 149–170, 1968.
- [3] Boguslawski E., Debruck J. — Wieweit vereinfachte Fruchtfolgen? Mitt. dt. Landw. Ges. t. 81, nr 8 s. 275–279, 1966.
- [4] Direcks R. — Die Ursachen der Zunahme grasartiger Unkräuter und die Problematik ihrer Bekämpfung. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, R. 43, z. 1, s. 14–29, 1966.
- [5] Koch W. — Einige Beobachtungen zur Veränderungen der Verunkrautung während mehrjährigen Getreidebaus und verschiedenartiger Unkrautbekämpfung. Weed Res. 4, s. 351–356, 1964.
- [6] Petzoldt K. — Wirkung des Mähdruschverfahrens auf die Verunkrautung. Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau, t. 109, s. 49–78, 1959.
- [7] Rademacher B. — Veränderte Anbauverfahren bedingen eine veränderte Unkrautbekämpfung. Mitt. Dtsch. Landwirt. Ges., t. 72, nr 13, s. 306–307, 1957.
- [8] Rademacher B. — Fruchtfolge und das Unkrautproblem. Tech. u. Landwirt. t. 18, nr 2, s. 36, 1966.

*Стефан Елиновски, Ирена Палюх-Дуэр*

#### ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНОЙ ПЛОЩАДИ ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕХАНИЗАЦИИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ: ЧАСТ 2 — В ОБЛАСТИ ЗАСОРЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВ БОРЬБЫ С НЕЙ

#### Резюме

В первой части работы были рассмотрены вопросы, как под влиянием далеко идущей механизации полевых работ изменяется структура посевной площади в пользу растений „податливых” на внедрение техники и как прогрессирует специализация производства. Изменения структуры посевной площади вызванные более широким участием хлебных культур, а также специализация в пределах этой группы растений, характеризующаяся расширением площади пшеницы и ячменя, оказывают весьма существенное влияние на засоренность и перспективы борьбы с ней. Как уже отмечалось, расширение площади пшеницы и ячменя в ущерб площади ржи и овса предоставляет возможность полной механизации производственного процесса.

Возрастающее участие хлебных культур, совершающееся, главным образом, за счет кормовых (густостоящей нивы), а также пропашных растений, приводит к устранению целого ряда агротехнических приемов, весьма эффективных в борьбе с сорняками. Отсутствие надлежащего севооборота между хлебными и двухдольными растениями способствует, с одной стороны, устранению некоторых видов сорняков, но, с другой, вызывает учащенное появление других характер-

ных видов этих растений. Эта „специализация” растениеводческой продукции, а также повсеместное применение химических методов борьбы с сорняками на базе селективных мероприятий, влечет за собой особую засоренность, нередко трудноустраняемыми видами.

Таким образом, специализация производства в пределах хлебных культур, характеризующаяся резким ростом участия пшеницы и ячменя в посевах, серьезно увеличивает в то же время опасность засорения. Пшеница и ячмень — это виды, развитие которых в течение начальных фаз протекает гораздо медленнее по сравнению с рожью и овсом. Вот почему они менее способны к конкурентной борьбе с сорняками, быстрее подвергаются засорению и оставляют по себе зачастую более засоренное поле, чем по ржи и овсе. В плодосменах с большим участием хлебов и далеко зашедшей специализацией, эти два вида часто являются предшественниками друг для друга.

Опасность сильного засорения ускоряет переход на короткосоломистые, устойчивые к полеганию разновидности, дающие возможность применять полную механизацию, но в то же время, мало способные к борьбе с сорняками, по причине меньшей вегетативной массы.

В сельском хозяйстве располагающим большим участием хлебных культур в структуре посевной площади и применяющим полную механизацию уборки, источником засоренности является также технология уборки. Согласно литературе начало уборки комбайном (однофазной) замедлено по отношению к началу уборки сноповязалками на 1 до 3 недель. В этот период такие виды сорняков, как *Capsella bursa pastoris*, *Matricaria inodora*, *Delphinium consolida*, *Chenopodium album*, *Avena fatua*, убираемые прежде вместе со снопами, просеиваются, умножая таким образом „изобилие” почвы семенами сорняков. В течение уборки значительное количество мелких и лёгких семян таких видов, как *Apera spica venti*, *Papaver rhoeus*, *Matricaria chamomilla*, *Sonchus arvensis* выдувается на поле вместе с соломой и мякиной. Большая их часть попадает в почву, способствуя росту засорения на том же самом поле или проникает на соседние поля. Уборка комбайном вносит известную селекцию в распространение семян сорняков, делая возможным перенос более лёгких, чем при обычной уборке сноповязалкой семян.

Применение новой техники обработки земли и замещение некоторых её элементов химическими средствами играет положительную роль лишь до известной степени. Поэтому следует установить рациональный баланс между достигаемыми экономическими эффектами и механизацией отдельных производственных процессов, поддерживая постоянный контроль за воздействием новой техники на равновесие среды. Дело в том, чтобы несмотря на интенсивные удобрения и высокую механизацию, не дожидаться снижения продукционной способности почвы. Технически-экономические соображения должны находиться в равновесии с ограничивающими биологическими факторами среды.

#### ÄNDERUNGEN IN DER ANBAUSTRUKTUR UNTER DEM MECHANISIERUNGSEINFLUSS UND DESSEN FOLGEN; ÄNDERUNGEN IM VERUNKRAUTUNGSGRAD UND MÖGLICHKEITEN DER UNKRAUTBEKÄMPFUNG

##### Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erhöhung des Getreideanteils, hauptsächlich auf Kosten der Futterpflanzen (im geschlossenen Wuchs) und der Hackfrüchte, führt zur Eliminierung einer Reihe von Bearbeitungsmassnahmen, die als ein wirksamer Faktor in der Unkraut-

bekämpfung dienten. Der Mangel einer geeigneten Fruchtfolge zwischen Getreide- und zweihäusigen Pflanzen führt einerseits zur Verdrängung mancher Unkrautarten, andererseits aber zum erhöhten Anteil einiger charakteristischer Unkräuter.

Die Produktionsspezialisierung innerhalb der Gruppe von Getreidepflanzen, die sich in einer rapiden Weizen- und Gersteanteilerhöhung in der Anbaufläche ausdrückt, stellt auch einen, die Verunkrautungsgefahr wesentlich erhöhenden Faktor dar. Weizen und Gerste sind im Vergleich zu Roggen und Hafer wenig fähige Arten, die sich in den Anfangsstadien langsam entwickeln und sich somit für den Konkurrenzkampf mit Unkräutern wenig eignen und daher leicht der Verunkrautung unterliegen.

Landwirtschaftsbetriebe mit einem hohen Getreideanteil in der Anbaufläche und mit voller Erntemechanisierung, bilden eine weitere Verunkrautungsquelle. Der Anfang der mit dem Mähdreschereinsatz (einphasig) durchgeführten Ernte verspätet sich, im Verhältnis zur Ernte mit Bindemähern, um 1–3 Wochen. In diesem Zeitabschnitt vermögen Unkräuter, die bisher zusammen mit dem Getreide geerntet wurden, ihre Samen zu zerstreuen, wodurch sich der Unkrautsamengehalt im Boden erhöht.

Im Ernteprozess wird die Mehrzahl winziger und leichter Samen solcher Unkräuter wie *Apera spica-venti*, *Papaver rhoeas*, *Matricaria chamomilla*, *Sonchus arvensis*, zusammen mit Stroh und Spreu auf das Feld hinausgeblasen. Eine grosse Menge von ihnen dringt in den Boden ein, was den Verunkrautungsgrad des betreffenden Feldes und auch der Nachbarfelder erhöht. Die Mähdrescherernte verursacht eine bestimmte Selektion der Unkrautsamenzerstreuung, indem sich die Verbreitungschancen leichter Unkrautsamen, im Vergleich zur traditionellen Ernte mit dem Bindemähereinsatz, vergrössern.

Die Einführung einer neuen Bodenbearbeitungstechnik unter Ersetzung mancher ihrer Elemente durch chemische Mittel, wirkt sich nur bis zu einem gewissen Moment günstig aus. Es bliebe zu ermitteln, wie sich eine günstige Bilanz zwischen den zu erzielenden ökonomischen Effekten und der Mechanisierung einzelner Produktionsprozesse darstellt. Dementsprechend müsste der Einfluss moderner Technik auf das Gleichgewicht am gegebenen Standort ständig kontrolliert werden, um einer Herabsetzung der Produktionsfähigkeit des Bodens, trotz seiner intensiven Düngung und hoher Mechanisierungsstufe, vorzubeugen. Technischökonomische Rücksichten des Betriebes dürften durch beschränkende biologische Faktoren des gegebenen Standorts ausgeglichen werden.