

Jerzy Grabiński

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa- Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

OCHRONA ZASIEWÓW W INTEGROWANEJ TECHNOLOGII PRODUKCJI ZBÓŻ JARYCH*

W Polsce, podobnie jak w większości krajów, od szeregu dziesięcioleci środki ochrony roślin odgrywają ogromną rolę w kształtowaniu wysokości i jakości zbiorów płodów rolnych. W przypadku wielu gatunków roślin uprawnych w ramach realizacji technologii produkcji stosuje się obecnie w naszym kraju wielokrotne opryski środkami chemicznymi w celu ochrony przed chwastami, chorobami, szkodnikami czy wyleganiem. Na przykład w intensywnej ochronie zbóż zaleca się zwykle 5-6 i więcej takich zabiegów. Jeśli przeprowadza się je zgodnie z zaleceniami, to nie ma problemu pozostałości w ziarnie (19). Z badań wynika, że w określonych sytuacjach częste stosowanie środków chemicznych może prowadzić do tego, że pozostałości substancji aktywnych znajdują się w nierozłożonej postaci w spożywanych przez człowieka częściach roślin. Ponadto ważnym mankamentem stosowania chemicznej ochrony na szeroką skalę jest ograniczanie bioróżnorodności środowiska naturalnego. W krytyce chemicznych metod zwraca się również uwagę na niebezpieczeństwo uodporniania się organizmów na stosowane substancje aktywne. Rolę ograniczającą wymienione problemy przewidziano dla tzw. technologii integrowanych, w których w ograniczaniu zagrożeń wpływających na wysokość plonu i jego jakość w pierwszej kolejności wskazuje się przede wszystkim na metody niechemiczne, a chemiczne środki stosuje się z uwzględnieniem wymogów ekologicznych, toksykologicznych oraz ekonomicznych (4). Artykuł jest próbą określenia problemów związanych z realizacją ochrony zasiewów zbóż jarych przed chwastami, chorobami, szkodnikami i wyleganiem zgodnie z zasadami technologii integrowanej. Z różnych względów popularność tej formy zbóż jest w naszym kraju mniejsza niż ozimych, ale mimo to uprawia się je w Polsce na stosunkowo dużej powierzchni. Według danych GUS (7) w roku 2010 zboża jare uprawiano na powierzchni blisko 3 mln ha (w tym m. in. pszenicy jarej – 0,327, jęczmienia jarego – 0,546, mieszanek zbożowych – 1,114 i pszenżyta jarego 0,112 mln ha. W związku z tym znaczenie zagadnień poruszanych w pracy jest bardzo duże.

*Opracowanie wykonano w ramach zadania 3.3 w programie wieloletnim IUNG-PIB

Niechemiczne metody ograniczania zachwaszczenia

W technologii integrowanej pierwszeństwo w ograniczaniu agrofagów mają metody niechemiczne (23). Możliwości ograniczania ilości wczesnych chwastów i ich masy takimi metodami w zasiewach zbóż jarych są stosunkowo duże. Podstawowe znaczenie ma tutaj zmianowanie, które w technologii integrowanej nie może być ustalone przypadkowo. Udział zbóż w takim zmianowaniu nie powinien być większy niż 50-66% (16, 17). W gospodarstwach przestrzegających tej zasady zboża mogą być uprawiane zawsze po dwuliściennych (50% udział zbóż) lub co najwyżej przez dwa kolejne lata na danym stanowisku (66% udział zbóż). Stworzenie racjonalnego, zgodnego z zasadami dobrej praktyki rolniczej zmianowania może w znacznym stopniu zmniejszyć niebezpieczeństwo dużego zachwaszczenia.

Na dużą rolę zmianowania w ograniczaniu zachwaszczenia zwróciło uwagę wielu autorów (1, 2, 3, 16, 17, 28). W badaniach W o ź n i a k a (27) najwięcej diaspor chwastów w glebie po zbiorze pszenżyta jarego (26 642 na 1 m²) stwierdzono w stanowisku, w którym zboże to wysiewano po sobie, natomiast istotnie mniej po ziemniaku i grochu siewnym (o 29,7-31,3%). Do ciekawych konkluzji dotyczących wpływu zmianowania na zachwaszczenie doszli B l e c h a r c z y k i i n. (2). Wymienieni autorzy zauważyli, że liczba chwastów wschodzących w łanie jęczmienia jarego w 4-polowym zmianowaniu może być nawet dwukrotnie mniejsza niż w monokulturze (tab. 1). Autorzy wymienionej pracy wskazali także na to, że rodzaj stosowanego następstwa roślin decyduje o składzie gatunkowym występujących chwastów. W warunkach monokultury jęczmienia stwierdzono zwiększoną liczebność takich gatunków jak: *Echinochloa crus-galli*, *Sonchus oleraceus*, *Polygonum aviculare* i *Capsella bursa pastoris*. Pozytywny wpływ odpowiedniego następstwa roślin na ograniczenie zachwaszczenia jest zatem niekwestionowany.

Duże znaczenie w integrowanej produkcji zbóż przypisuje się uprawie roli. Jej celem jest poprawa warunków rozwoju rośliny uprawnej poprzez napowietrzanie gleby, udostępnianie składników pokarmowych oraz sprzyjanie gromadzeniu wody. Sposób uprawy ma także znaczenie dla wzrostu i rozwoju chwastów (5). W przypadku technologii integrowanej ten wpływ może być szczególnie duży ze względu na to, że w takich technologiach zaleca się stosowanie elementów konserwujących polegających m. in. na ograniczaniu uprawy głębokiej z wykorzystaniem pługa na rzecz zabiegów narzędziami nieodwracającymi rolę (grubery podcinające – tzw. zrywacze ścierni, brony rotacyjne i talerzowe). Przeprowadzono wiele badań określających przydatność takich metod uprawy do technologii produkcji roślin w uprawie polowej a w tym także ich wpływu na obecność agrofagów. Wyniki tych badań wskazują, że eliminacja orki z uprawy może stwarzać problemy związane ze zwiększonym zachwaszczeniem zbóż jarych. W badaniach W a c ł a w o w i c z a (24) w zasiewach pszenicy jarej w kombinacjach, w których wykonano jesienią głęboką orkę było w fazie krzewienia pszenicy

jarej 128 sztuk chwastów na 1 m², w przypadku orki spłyconej 156 sztuk chwastów na 1 m². Uproszczenie uprawy jesienią do talerzowania wpłynęło na wzrost zachwaszczenia do 222,5 sztuk chwastów na 1 m².

Szczególnym uproszczeniem jest całkowite wyeliminowanie uprawy (siew bezpośredni). Wydaje się jednak, że tak daleko idące uproszczenie uprawowe nie znajdzie szerszego zastosowania w technologiach integrowanych zbóż. Chociaż warto tutaj zacytować badania B l e c h a r c z y k a i in. (2), z których wynika, że w warunkach prawidłowego zmianowania, zupełne wyeliminowanie uprawy może przy odpowiednim przebiegu warunków pogodowych prowadzić do obniżenia zachwaszczenia zarówno w zakresie liczby jak i ich masy z jednostki powierzchni. Rozbieżność w zakresie wyników badań określających wpływ różnych sposobów uprawy roli na chwasty wskazuje na konieczność prowadzenia dalszych badań w tym zakresie.

W integrowanych programach ochrony przed chwastami zaleca się właściwe, zwiększające konkurencyjność rośliny uprawnej formowanie zwartości łanu. Trzeba tutaj zauważyć, że uzyskanie dobrej zwartości łanu w przypadku zbóż jarych jest często trudne. Można to oczywiście osiągnąć poprzez dobór gęstości siewu (12). Dobrze zwarty łan jest znakomitą przeszkodą dla szybkiego wzrostu i rozwoju chwastów. W badaniach W e s o ł o w s k i e g o i in. (26) zwiększenie normy wysiewu pszenicy jarej z 300 do 500 ziarn/m² ograniczało powietrznie suchą masę chwastów z jednostki powierzchni aż o 45%. Oczywiście trzeba przy tym pamiętać, że w ustalaniu optymalnej gęstości siewu należy wziąć pod uwagę zarówno uwarunkowania agrotechniczne i siedliskowe jak i biologiczne danej odmiany.

Zanim doszło do upowszechnienia się chemicznych metod zwalczania chwastów w zbożach, podstawową rolę w tym względzie odgrywały bronowania posiewne. Po upowszechnieniu się intensywnych, chemicznych metod ochrony zbóż przed chwastami, bronowania stały się rzadkością. Obecnie w technologiach integrowanych wraca się do tych metod. Okazuje się, że w określonych warunkach efektywność tych zabiegów może być bardzo duża, przy czym ma znaczenie rodzaj użytej brony. W badaniach W e s o ł o w s k i e g o i C i e r p i a ł y (25) bronowanie pszenicy jarej broną Aktywator pozwoliło na ograniczenie zachwaszczenia w stopniu porównywalnym do stosowanych na obiekcie kontrolnym herbicydów. Najefektywniejszy w zwalczaniu chwastów był zabieg bronowania wykonany w 3 dni po siewie i w fazie szpilowania (BBCH-10) lub 3 dni po siewie i w fazie 3-4 liści (BBCH 13-14) pszenicy jarej. Wyniki potwierdzające wysoką skuteczność bronowań w regulacji zachwaszczenia pszenicy jarej potwierdzili w badaniach także inni autorzy (14).

Na zakończenie rozważań określających możliwość ograniczenia zachwaszczenia w łanach zbóż jarych warto zwrócić jeszcze uwagę na popularne w polskim rolnictwie mieszanki, które w rolnictwie integrowanym są polecaną metodą produkcji ziarna paszowego. Jak wskazują badania, niektórych autorów (8, 22) konkurencyjność zasiewów mieszanych w stosunku do chwastów zależy od doboru komponentów. Potwierdzili to także w swoich badaniach S o b k o w i c z i L e j m a n (21),

którzy zauważyli, że owies jako komponent mieszanek wpływa bardzo pozytywnie na zwiększenie konkurencyjności łąnów w stosunku do chwastów jednoliściennych. Mieszanka 3-składnikowa z udziałem tego gatunku odznaczała się mniejszą masą chwastów niż mieszanka jęczmienia, pszenicy i pszenżyta.

Tabela 1

Liczba i świeża masa chwastów w łąnie jęczmienia jarego

Następstwo	Uprawa roli	Liczba chwastów na 1 m ²		Świeża masa chwastów (g/m ²)	
		2005	2006	2005	2006
Zmianowanie	TR*	62,5	116,8	63,7	20,5
	SB	31,0	108,3	35,6	29,9
	średnio	46,8	112,5	49,7	25,2
Monokultura	TR	120,1	206,7	37,0	30,3
	SB	158,1	116,0	126,7	54,3
	średnio	139,1	161,4	81,9	42,3
Uprawa roli – średnio	TR	91,3	161,8	50,4	25,4
	SB	94,6	112,1	81,2	42,1
NIR _(0,05)					
Następstwo		27,6	28,1	23,0	10,2
Uprawa roli		r.n.	30,2	12,1	7,1
Interakcja		27,2	40,9	25,8	12,3

*TR – uprawa tradycyjna, SB – siew bezpośredni, r.n. – różnica nieistotna

Źródło: Blecharczyk i in., 2007 (2).

Stosowanie herbicydów

Wprawdzie zdarzają się sytuacje bardzo efektywnego ograniczenia zachwaszczenia zbóż jarych metodami niechemicznymi, jak we wcześniej zacytowanych badaniach W e s o ł o w s k i e g o (25), jednak zwykle nawet bardzo precyzyjne i zgodne z zaleceniami wykonanie wszystkich zabiegów agrotechnicznych, w szczególności tych, których wpływ na kiełkowanie i wzrost chwastów jest największy, nie eliminuje z technologii integrowanej zbóż jarych konieczności zastosowania herbicydów. Decyzję o zastosowaniu konkretnego środka chemicznego przeciw chwastom w zbożach jarych w technologii integrowanej należy podejmować w oparciu o wiedzę o zagrożeniach ze strony poszczególnych gatunków chwastów (20). W pewnym stopniu można posiłkować się przy tym niemającymi charakteru oficjalnego progami szkodliwości określonymi dla poszczególnych gatunków chwastów przez IUNG-PIB Wrocław.

Zwykle w warunkach intensywnej technologii celem chemicznej ochrony jest całkowita eliminacja chwastów z łąnu, co wymaga większych dawek i silniejszych herbicydów. Natomiast w będącej przedmiotem artykułu ochronie integrowanej nie jest konieczne całkowite zniszczenie chwastów – wystarczy zwalczyć je w 80%, aby ich wpływ na plon i jego jakość ograniczyć do minimum (16). Od tej zasady można odstępować tylko w przypadku chwastów o największej szkodliwości.

Odchwaszczanie zbóż jarych w zdecydowanej większości przypada na okres od początku do końca krzewienia. Dobrze jest mieć na uwadze, że o efektywności zabiegów herbicydowych decydują w dużym stopniu warunki termiczne. Z jednej strony zwłaszcza przy wczesnych marcowych terminach siewu zboże jare może wejść w fazę krzewienia już w pierwszej połowie kwietnia, kiedy to nie do rzadkości należą niskie temperatury. Zastosowany wtedy dolistnie herbicyd powoli wnika do chwastów a jego działanie jest słabe. Z drugiej strony, zwłaszcza przy późniejszych siewach kwietniowych, faza krzewienia występuje dopiero w maju, kiedy to nierzadko temperatury są już bardzo wysokie i może nastąpić zbyt szybkie odparowanie lotnych substancji aktywnych i tym samym skuteczność zabiegu drastycznie maleje. Poza tym w warunkach wysokich temperatur istnieje niebezpieczeństwo fitotoksycznego działania substancji aktywnych w stosunku do rośliny uprawnej – jarego gatunku zboża.

Niechemiczne metody zwalczania chorób

Podobnie jak w przypadku zachwaszczenia w programie integrowanej ochrony zbóż jarych przed chorobami, bardzo ważną rolę spełnia racjonalne zmianowanie. Jego zadaniem jest przede wszystkim ograniczenie występowania chorób przenoszonych na resztkach poźniwnych. Na przykład *Oculimacula* powodującego łamliwość źdźbła, *Gaeumannomyces graminis* powodującego zgorzel podstawy źdźbła, *Fusarium* spp. powodującego fuzaryjną zgorzel podstawy źdźbła i korzeni czy *Rhizoctonia cerealis* powodującego ostrą plamistość oczkową (16). Można założyć, że spełnienie określonego w instrukcji dotyczącej technologii integrowanej pszenicy, podstawowego wymogu dotyczącego wysycenia zmianowania zbożami do 50-66% powinno automatycznie prowadzić do zmniejszenia niebezpieczeństwa wystąpienia wymienionych chorób do poziomu eliminującego konieczność zastosowania zabiegów chemicznych zwalczających te choroby. O tym, że jest to możliwe, można wywnioskować z licznych doniesień. Oprócz następstwa roślin na danym polu istotne znaczenie w rozprzestrzenianiu się niektórych chorób ma znaczenie także to, co rośnie na polach sąsiednich. Na pewno jeśli jest to łan tego samego gatunku zboża to może on być źródłem infekcji. Negatywny wpływ „złego” sąsiedztwa może być związany także z samosiewami zachwaszczającymi przyległe do chronionej plantacji pole. W szczególności problem ten dotyczy roznoszonych przez wiatr i owady chorób powodowanych przez *Puccinia* spp., *Blumeria graminis*, *Rhynchosporium secalis* czy *Claviceps purpurea*.

Dużą rolę w ograniczaniu występowania chorób odgrywa uprawa, a w szczególności orka, która jeśli jest prawidłowo wykonana ogranicza kontakt bezpośredni zarodników grzybów z wschodzącymi, następczymi roślinami. Jeśli chodzi o polecane w integrowanych technologiach produkcji zbóż jarych elementy działań konserwujących, to wyniki badań w zakresie ich wpływu na występowanie chorób nie są jednoznaczne. W badaniach M a ł e c k i e j i n. (11) uproszczenia w uprawie w przygotowaniu

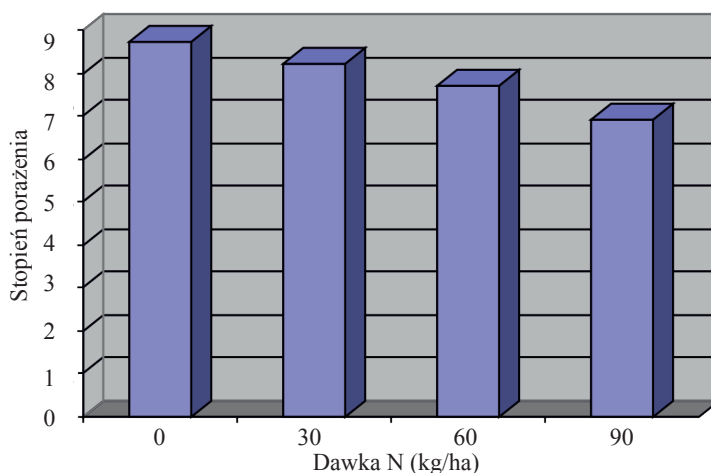
jęczmienia jarego do siewu ograniczone do kultywatora ścierniskowego zwiększyły istotnie stopień porażenia chorobami wywoływanymi przez *Fusarium* ssp. i *Gaumannomyces graminis*. Na to, że nie zawsze wpływ ograniczeń w uprawie roli na porażenie przez choroby podstawy źdźbła i korzeni jest duży wskazują natomiast badania F a l t y n a i K o r d a s a (6), w których na żyznym stanowisku (mada) stwierdzono tylko nieistotne statystycznie tendencje do zwiększonego porażenia przez choroby. Natomiast negatywny wpływ uproszczeń uprawowych na choroby liści i kłosa był wyraźnie mniejszy. W wymienionych już badaniach M a ł e c k i e j i n. (11) zwiększone porażenie przez choroby aparatu asymilacyjnego stwierdzono tylko w jednym roku badań. W tych samych badaniach w przypadku chorób kłosa stwierdzono zależność odwrotną: mniejsze porażenie przez *Rynchosporium secalis* wskutek uproszczeń. Również M a j c h r z a k i n. (10) stwierdzili, że uproszczenia uprawowe zwiększają porażenie przez choroby podstawy źdźbła, natomiast rozwój pozostałych chorób w wymienionych badaniach nie zależał od sposobu uprawy.

Bez wątplenia jednym z najważniejszych warunków uzyskania dobrych efektów produkcyjnych z siewu zbóż jarych jest możliwie wczesny termin siewu. Świadomość wagi tego czynnika jest wśród producentów powszechna. Jednak zwykle wcześniej wysiane łany są bardziej zwarte i w związku z tym często silniej porażane przez choroby. Wskazują na to badania przeprowadzone przez K u r o w s k i e g o i B r u d e r k a (9), w których w jednym roku pszenica jara w warunkach wczesnego siewu była silniej porażana przez *Septoria tritici*, *Stagnospora nodorum* czy *Fusarium* ssp. Tym niemniej w praktyce nie może być to metoda przydatna do ograniczania niebezpieczeństwa porażenia przez grzyby chorobotwórcze, bo ryzyko bardzo dużego spadku plonu jest wtedy zbyt wielkie.

Podstawą uzyskania właściwego zagęszczenia łanu jest odpowiednia dostosowana do warunków glebowych i przewidzianej intensywności nawożenia – ilość wysiewu. W integrowanej ochronie przed chorobami ten element agrotechniki ma bardzo duże znaczenie. Nadmierne zagęszczenie łanu prowadzi do zwiększonego niebezpieczeństwa porażenia przez rośliny przez sprawców septoriozy czy mączniaka. W gęstym łanie utrzymuje się bowiem wysoka wilgotność sprzyjająca infekcjom. Natomiast bardzo rzadki siew może być czynnikiem wyraźnie zmniejszającym porażenie przez choroby, ale może też prowadzić do spadku plonu wskutek zbyt małej ilości produktywnych kłosów na jednostce powierzchni.

Ważnym czynnikiem w ograniczaniu niebezpieczeństwa masowego wystąpienia chorób jest stosowanie do siewu odpowiedniej jakości nasion. Przez ziarno przenoszone są między innymi takie choroby jarych zbóż jak śniecie i głownie oraz zgorzel siewek. Zakup kwalifikowanego materiału siewnego może zmniejszyć niebezpieczeństwo porażenia przez wymienione choroby.

W rozważaniach o niechemicznych metodach ograniczania występowania chorób nie może zabraknąć informacji o roli w tym zakresie prawidłowego nawożenia. Na ogół wraz ze wzrostem dawek azotu zwiększa się niebezpieczeństwo porażenia (rys. 1).



Rys. 1. Wpływ nawożenia azotem na porażenie przez choroby jęczmienia jarego (skala od 1 do 9; 9 – brak porażenia)

Źródło: Noworolnik, 2003 (13).

Aby wpływ nawożenia na wzrost porażenia przez choroby nie był zbyt duży musi być ono dobrze zbilansowane, ponieważ rośliny prawidłowo nawożone charakteryzują się większą odpornością na patogeny. W szczególności pozytywnie na to wpływa dobre zaopatrzenie roślin w fosfor i potas. Natomiast w przypadku azotu istotne znaczenie ma rozłożenie w czasie stosowanych dawek. Zbyt wysokie jednorazowe dawki tego składnika decydują o szybkim pobieraniu i w efekcie zbyt szybkim wzroście komórek, których ścianki są wtedy bardzo cienkie, co ułatwia infekcję przez grzyby, a w szczególności przez mączniaka prawdziwego *Blumeria graminis*. Do tych rozważań o wpływie nawożenia na występowanie chorób w łąkach zbóż jarych warto dołączyć informację o wynikach badań P l a s k o w s k i e j i P u s z a (15), z których wynika, że pozytywny wpływ na obniżenie poziomu porażenia roślin przez niektóre choroby ma nawożenie organiczne w zmianowaniu. Niestety bardzo wielu producentów nie posiada organicznych nawozów a ci, którzy go posiadają nierzadko skłaniają się do ograniczania ilości pól nawożonych tymi nawozami ze względów organizacyjnych i finansowych.

Tak zwana „hodowlana” metoda ograniczania występowania chorób związana jest z faktem dużego zróżnicowania odporności odmian na poszczególne choroby. Wybór odmiany charakteryzującej się zwiększoną odpornością na daną chorobę może dać szansę na możliwość rezygnacji z konieczności zastosowania oprysku fungicydowego przeciwko mączniakowi prawdziwemu (*B. graminis*) czy rdzy brunatnej (*P. recondita*) (16). W praktyce najlepszą metodą na wybór najodpowiedniejszego do technologii integrowanej genotypu jest skorzystanie z listy zalecanych odmian (LZO). Zwykle znajdująca się na tej liście odmiana charakteryzuje się dobrą odpornością na choroby najbardziej groźne w danym rejonie.

W integrowanej technologii zwraca się też uwagę na działania niedotyczące bezpośrednio technologii, a mianowicie związane z czyszczeniem sprzętu rolniczego czy unikaniem łączenia ziarna pochodzącego z plantacji zdrowych i zainfekowanych (18).

Stosowanie fungicydów

Pierwszym chemicznym zabiegiem w integrowanej ochronie zbóż jarych przed chorobami jest zaprawianie materiału siewnego i jest to w tej technologii zabieg obligatoryjny, ponieważ w przypadku niektórych patogenów (sprawców śnieci, głowni, zgorzeli siewek czy zgorzeli podstawy źdźbła) jest to jedyna metoda do ich wyeliminowania. W latach o zmniejszonej presji chorób dobrze wykonane zaprawianie, odpowiednim preparatem może pozwolić nawet na wyeliminowanie konieczności zastosowania jednej dawki fungicydu (16).

Przed przystąpieniem do zastosowania oprysku przeciwko chorobom powodowanym przez grzyby niezbędna jest lustracja pola w celu określenia głównych ich sprawców. Trzeba przy tym mieć wiedzę na temat progów ekonomicznej szkodliwości poszczególnych chorób. Informacje z tego zakresu dla poszczególnych gatunków zbóż opracowywane są przez IOR-PIB w Poznaniu. Przykładowe dane dotyczące progów szkodliwości ekonomicznej w pszenicy (jarej i ozimej) podano w tabeli 2.

W ochronie zbóż realizowanej w ramach technologii integrowanej należy brać pod uwagę warunki termiczne w czasie samego zabiegu, ponieważ optymalna temperatura działania zależy od rodzaju substancji aktywnej. Ze względu na złożoność zależności związanych z warunkami agrotechnicznymi i pogodowymi oraz nasileniem występowania chorób i później ich rozwoju, coraz większego znaczenia w ochronie przeciwgrzybowej nabierają programy komputerowe wspomagające decyzje dotyczące ochrony roślin uprawnych (*decision support systems*). Takie programy opracowano już dla wielu chorób zbóż: *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Blumeria graminis*, *Rynchosporium secalis* czy *Septoria tritici* oraz grzybów z rodzaju *Fusarium*.

Zwalczanie szkodników

Straty w plonach zbóż jarych powodowane przez szkodniki nie należą na ogół do dużych, chociaż w określonych warunkach siedliska, agrotechniki i pogody mogą one być znaczne. Największe znaczenie wśród niechemicznych metod ograniczania występowania szkodników ma wymieniane już zmianowanie. Ponadto ważną rolę w ograniczaniu nadmiernego namnożenia szkodników może odegrać racjonalna uprawa. Natomiast uproszczenia w tym zakresie mogą prowadzić do powstania populacji szkodnika, do której zwalczania niezbędna będzie ingerencja chemiczna. Oprócz tego pewną rolę w ograniczaniu niebezpieczeństwa masowego wystąpienia szkodników w stopniu ograniczającym istotnie plony są także takie czynniki jak dobrze zbilansowane składniki nawożenia, dobrej jakości materiał siewny oraz optymalny termin siewu.

Tabela 2

Progi ekonomicznej szkodliwości dla wybranych chorób pszenicy (IOR-PIB w Poznaniu)

Choroby	Termin obserwacji	Próg ekonomicznej szkodliwości
Łamliwość źdźbła zbóż i traw	do początku fazy strzelania w źdźbło do fazy pierwszego kolanka	20-30% roślin z z objawami porażenia
Mączniak prawdziwy zbóż i traw	w fazie krzewienia	50-70% z pierwszymi objawami porażenia
	w fazie strzelania w źdźbło	10% roślin z pierwszymi objawami porażenia
	w fazie kłoszenia	Pierwsze objawy porażenia na liściu podflagowym, flagowym lub na kłosie
Rdza brunatna	w fazie krzewienia	10-15% roślin z pierwszymi objawami porażenia
	w fazie strzelania w źdźbło	10% źdźbeł z pierwszymi objawami porażenia
	w fazie kłoszenia	Pierwsze objawy porażenia na liściu podflagowym lub flagowym
Septorioza plew pszenicy	w fazie krzewienia	20% roślin z pierwszymi objawami porażenia
	w fazie strzelania w źdźbło	20% porażonej powierzchni liścia podflagowego lub 1% liści z owocnikami
	w fazie początku kłoszenia	10% porażonej powierzchni liścia podflagowego lub 1% liści z owocnikami
	w fazie pełni kłoszenia	1% porażonej powierzchni liścia flagowego
Brunatna plamistość liści zbóż	w fazie krzewienia	10-15% roślin z pierwszymi objawami porażenia
	w fazie strzelania w źdźbło	5% liści z pierwszymi objawami porażenia
	w fazie kłoszenia	5% liści z pierwszymi objawami porażenia

Źródło: Korbas (red.), 2011 (16).

Stosowanie insektycydów

Dla poszczególnych gatunków owadów powodujących szkody w zasiewach zbóż, niezależnie od formy, opracowane zostały w IOR-PIB w Poznaniu progi ekonomicznej szkodliwości. W tabeli 3 podano te progi dla pszenżyta. Dokonując wyboru środków ochrony roślin, należy uwzględnić preparaty stosowane na danych uprawach w latach poprzednich aby zapobiec powstawaniu odporności wśród zwalczanych grup owadów.

Tabela 3

Progi ekonomicznej szkodliwości dla wybranych agrofagów pszenżyta

Szkodnik	Termin obserwacji	Próg szkodliwości
Mszyce zbożowe	kłoszenie lub zaraz po wykłoszeniu	5 mszyc na 1 kłosie
Nałanek kłosiec	kwitnienie i formowanie ziarna	3-5 chrząszczy na 1 m ² lub 5 pędraków na 1 m ²
Ploniarka zbożówka	wiosenne krzewienie	6 larw na 100 roślinach
Pryszczarek pszeniczny	kłoszenie	8 larw na 1 kłosie
Pryszczarek zbożowiec	wyrzucenie liścia flagowego	15 jaj na źdźble
Skrzypionki zbożowe	wyrzucanie liścia flagowego	1-1,5 larwy na źdźble

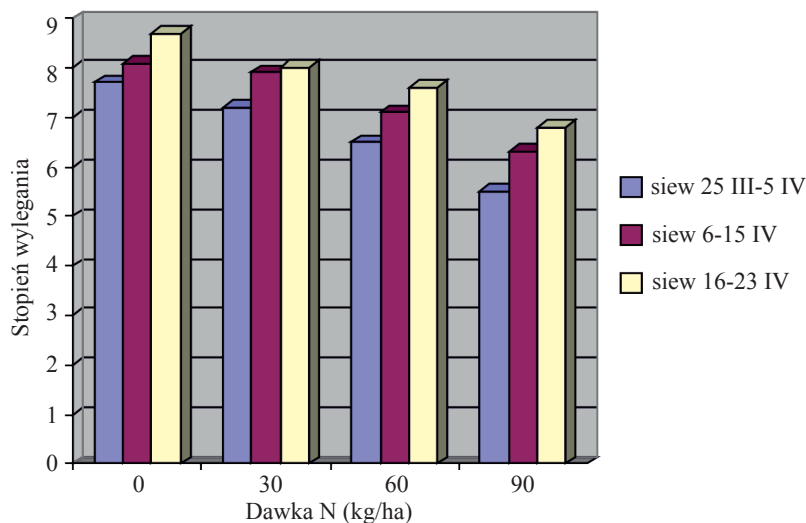
Źródło: Korbas (red.), 2011 (17).

Ograniczenie wylegania

Odporność zbóż na wyleganie jest cechą odmianową i dlatego wybór odmiany w zapobieganiu jego wystąpienia ma w technologii integrowanej bardzo duże znaczenie. Poza tym ważną rolę w ograniczeniu wylegania ma odpowiednia gęstość siewu. Niebezpieczeństwo wylegania zasadniczo wzrasta w przypadkach zbyt gęstych siewów, kiedy to w warunkach zwiększonej konkurencji o światło rośliny stają się delikatniejsze i cieńsze. Natomiast rośliny wyrosłe w warunkach odpowiedniego zagęszczenia są dobrze rozkrzewione i odpowiednio ukorzenione, mają mocne źdźbła i tym samym ich odporność na wyleganie jest zdecydowanie większa. Należy o tym pamiętać w szczególności przy realizacji integrowanej ochrony dla najmniej odpornej na wyleganie wśród zbóż jarych owsa.

Zboża jare nawozi się zwykle niższymi dawkami azotu niż zboża ozime ze względu na ich niższy potencjał plonowania. Jednak także w przypadku jarych form stosuje się nierzadko wysokie dawki tego składnika. Zwykle wraz ze wzrostem nawożenia azotem rośnie niebezpieczeństwo wylegania (rys. 2). Aby zmniejszyć niebezpieczeństwo wylegnięcia łanu zaleca się w takich przypadkach stosowanie dawek dzielonych oraz odpowiednio wysokie dawki innych składników, a w szczególności potasu.

Duże znaczenie dla dobrej skuteczności retardantów stosowanych w celu usztywnienia i skrócenia źdźbeł ma wysokość dawek i terminów ich stosowania. Ponadto istotną rolę w tym względzie odgrywa temperatura i w integrowanej ochronie zbóż jarych należy to wziąć pod uwagę. Im jest ona niższa tym skuteczność jest mniejsza. W związku z tym nie należy stosować retardantów w temperaturze niższej niż 10°C. Również niewskazane jest aplikowanie tych środków ochrony roślin w warunkach wysokich temperatur, przekraczających 25°C.



Rys. 2. Wpływ nawożenia azotem i terminu siewu na wyleganie jęczmienia jarego (skala 9° – brak wylegania - 9)

Źródło: Noworolnik, 2003 (13).

Wnioski

1. Ochrona zasiewów zbóż jarych przed agrofagami i wyleganiem z uwzględnieniem wymagań technologii integrowanej wymaga od producenta szerokiej wiedzy o zależnościach związanych ze sposobem realizacji elementów agrotechniki i nasileniem wystąpienia ewentualnych zagrożeń. Spora część wiedzy z tego zakresu została już uporządkowana i zawarta jest w instrukcjach opracowanych w IOR-PIB w Poznaniu, przy współudziale innych jednostek badawczych. Wiele zależności wymaga jednak dodatkowych badań aby można je było wykorzystać do określenia konkretnych zaleceń dla producentów uprawiających zboża.
2. Jednym z najważniejszych czynników niechemicznych, w ochronie integrowanej zbóż jarych, zmniejszających niebezpieczeństwo masowego wystąpienia agrofagów jest zmianowanie. Z tego względu określenie limitu dla wysycenia zmianowań zbożami na poziomie 50-66%, dla gospodarstw produkujących metodami integrowanymi nie budzi zastrzeżeń. Jednak biorąc pod uwagę względy rynkowe, warunek ten należy uznać za trudny do realizacji w związku ze zbyt małym zapotrzebowaniem rynku na płody rolne wyprodukowane z gatunków będących dobrymi przedplonami dla zbóż.

Literatura

1. Adamczewski K., Dobrzański A.: Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Rośl., 1997, **37(1)**:58-65.

2. Blecharczyk A., Małecka I., Dobrzeniecki T., Zawada D.: Wpływ następstwa roślin oraz uprawy roli na zachwaszczenie jęczmienia jarego. *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2007, **47(3)**: 52-55.
3. Blecharczyk A., Małecka I., Piechota T., Sawinska Z.: Efekt nawożenia jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 2005, **4(1)**, 25-32
4. Boller E. F., Malavolta C., Jorg E.: Guidelines for integrated production of arable crops in Europe. First edition. Wadenswil, Switzerland, 1997, 12-13 April. 1-16.
5. Dzienia S., Karnaś E., Sosnowski A., Romek B.: Wpływ uprawy roli i nawożenia na plonowanie i zachwaszczenie roślin w zmianowaniu zbożowym. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, **331**: 257-265.
6. Faltyń U., Kordas L.: Wpływ różnych systemów uprawy roli oraz zróżnicowanego nawożenia fosforowo-potasowego na zdrowotność pszenicy jarej. *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2009, **49(1)**: 393-396.
7. GUS „Użytkowanie gruntów. Powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2011 r. Warszawa, 2011.
8. Idziak R., Michalski T.: Zachwaszczenie i plonowanie mieszanek jęczmienia jarego i owsa przy różnym udziale obu komponentów w zasiewie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 2003, 490: 99-104.
9. Kurowski T., Bruderek A.: Zdrowotność pszenicy jarej w zależności od terminu siewu. *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2009, **49(1)**: 224-227.
10. Majchrzak L., Sawinska Z., Skrzypczak G.: Zdrowotność pszenicy jarej w zależności od systemu uprawy roli. *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2010, **50(2)**:931-934.
11. Małecka I., Blecharczyk A., Sawinska Z., Dytman-Hagedorn M.: Zdrowotność jęczmienia jarego w bezorkowych systemach uprawy roli. *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2011, **51(2)**:867-871.
12. Michalski T., Bartos M.: Wpływ gęstości siewu na zachwaszczenie zbóż jarych. *Prog. Plant. Protection/Post. Ochr. Rośl.*, 1999, **42(2)**:564-567.
13. Noworolnik K.: Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na plonowanie jęczmienia jarego w różnych warunkach siedliska. *Monografie i Rozprawy Naukowe*, 2003, **8**:1-67.
14. Pawłowski F., Deryło S.: Wpływ zróżnicowanego pielęgnowania na plonowanie i zachwaszczenie pszenicy jarej. *Roczniki Nauk Rol., Ser. A*, 1990, **108(3)**:9-19.
15. Płaskowska E., Pusz W.: Wpływ nawożenia organicznego i mineralnego na zdrowotność liści pszenicy jarej. *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2010, **50(2)**: 955-958.
16. Praca zbiorowa, Korbas M., Mrówczyński M.: Integrowana produkcja pszenicy ozimej i jarej. IOR PIB Poznań 2009, 1-168.
17. Praca zbiorowa, red. Korbas M., Mrówczyński M. (red.): *Metodyka integrowanej ochrony pszenżyta ozimego i jarego*. IOR-PIB w Poznaniu, 2011, 1-189.
18. Pruszyński S., Wolny S.: *Przewodnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin*. Instytut Ochrony Roślin, Poznań, 2007, 80.
19. Rola H., Kieloch R.: Wpływ chlorotoluronu na plonowanie oraz wybrane parametry jakościowe ziarna odmian pszenicy ozimej. *Pam. Puł.*, 2005, **139**: 200-208.
20. Rola H., Rola J.: Progi szkodliwości chwastów w programach decyzyjnych ochrony roślin zbożowych. *Prog. Plant. Protection/Post. Ochr. Rośl.*, 2002, **42(1)**: 332-339.
21. Sobkowicz P., Lejman A.: Oddziaływanie wielogatunkowych mieszanek zbożowych na zachwaszczenie gatunkami jednoliściennymi. *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2011, **51(1)**: 478-481.
22. Sobkowicz P.: Ocena odchwaszczającego działania jarych mieszanek zbożowych. *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2003, **39(2)**:687-690.
23. Tomalak M., Sosnowska D., Lipa J.: Tendencje rozwoju metod biologicznych w ochronie roślin, *Prog. Plant. Prot/Post. Ochr. Rośl.*, 2010, **50(4)**:1650-1660.

24. W a c ł a w o w i c z R.: Zmiany zachwaszczenia łanu pszenicy jarej pod wpływem uproszczeń w uprawie roli oraz nawożenia azotowego. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Rośl., 2009, **49(3)**: 1402-1406.
25. W e s o ł o w s k i M., Cierpiala R.: Skuteczność bronowania w regulacji zachwaszczenia pszenicy jarej. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Rośl., 2009, **49(1)**: 781-785.
26. W e s o ł o w s k i M., D a b e k - G a d M., S t ę p i e ń A., K w i a t k o w s k i C.: Wpływ gęstości siewu oraz poziomu agrotechniki pszenicy jarej na strukturę zachwaszczenia jej łanu. Acta Agrophysica, 2003, **1(4)**, 779-785.
27. W o ź n i a k A.: Wpływ chemicznej ochrony roślin na jakość ziarna pszenicy jarej. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Rośl., 2010, **50(2)**: 1010-1013.
28. W o ź n i a k A.: Zapas diaspor chwastów w glebie rędzinowej w stanowisku po pszenżycie jarym. Annales UMCS, 2007, Sectio E, **LXII(2)**: 250-256.

Adres do korespondencji:

*dr hab. Jerzy Grabiński, prof. nadzw.
Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. 81 886 34 21, w. 341
e-mail: jurek@iung.pulawy.pl*