

MICHAŁ HUREJ, MARIA KELM
Katedra Entomologii Rolniczej AR Wrocław

RÓŻNE ASPEKTY ODDZIAŁYWANIA FITOFAGÓW NA PLON ROŚLIN UPRAWNYCH

Uszkodzenia powodowane przez owady lub inne fitofagi mogą w następujący sposób wpływać na rośliny uprawne: 1) wzrost i plon będą obniżone proporcjonalnie do wielkości uszkodzeń, 2) w wyniku kompensacji uszkodzeń brak będzie wpływu na plon, 3) wystąpi zjawisko nadkompensacji wyrażające się zwyżką plonu w porównaniu do roślin zdrowych, nie uszkodzonych.

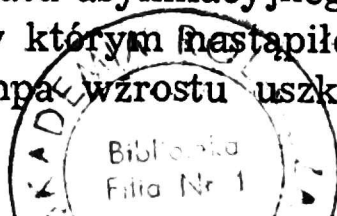
Dla specjalistów zajmujących się praktyczną ochroną roślin obecność organizmów roślinożernych w uprawach rolniczych kojarzy się nierozdzielnie z obniżeniem plonu i stratami ekonomicznymi. Natomiast korzystne oddziaływanie fitofagów na plon jest trudne do uświadomienia i zaakceptowania, aczkolwiek w piśmiennictwie polskim było już sygnalizowane [5]. Dlatego celem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi głównie na pozytywną rolę fitofagów w produkcji roślinnej.

Spadek plonu

Spadek plonu wskutek żerowania szkodników związany jest z niszczeniem lub zatrutowaniem tkanek roślinnych co w efekcie ogranicza zdolności produkcyjne rośliny. Ujemne oddziaływanie szkodników na plon jest dobrze poznane, bogato udokumentowane i nie wymaga dalszych wyjaśnień.

Brak wpływu na plon

Jest wiele przykładów na to, że mimo żerowania na roślinach dużej liczby owadów o aparacie gębowym gryzącym nie stwierdzono obniżki plonu. Rośliny wytwarzają bowiem nadmiar aparatu asymilacyjnego i częściowe jego zniszczenie nie jest jednoznaczne ze spadkiem plonu. Reakcja na utratę części aparatu asymilacyjnego uzależniona jest od stadium rozwojowego rośliny, w którym nastąpiło zniszczenie tkanek, rozmiarów zniszczenia i od tempa wzrostu uszkodzonej rośliny. Lüdecke



i Neeb [19] imitując uszkodzenia gradowe niszczyli liście buraków w 25, 50, 75 i 100%, w kilku terminach poczynając od połowy czerwca. Uzyskali oni spadek plonu korzeni i liści jedynie przy całkowitym zniszczeniu blaszek liściowych wykonanym w lipcu i sierpniu. W doświadczeniach własnych buraki silnie uszkadzane (ok. 60%) przez larwy śmietki burakowej (*Pegomyia betae* Curt.) w pierwszej połowie czerwca regenerowały aparat ąsymilacyjny i jesienią nie odbiegały one masą od roślin kontrolnych, nie uszkodzonych. Podobną reakcją na niszczenie liści obserwowano również w przypadku innych roślin. Turnipseed [31] badał oddziaływanie soi na utratę części liści i stwierdził, że zniszczenie 33% aparatu ąsymilacyjnego w okresie kwitnienia nie wpłynęło istotnie na plon. Dopiero uszkodzenie 67% w terminie pomiędzy kwitnieniem a zawiązywaniem strąków powodowało obniżkę plonu nasion. Utrata 17% liści, niezależnie od terminu, nie miała wpływu na wielkość plonu. Również ziemniaki wykazują duże możliwości regeneracyjne. Całkowita defoliacja w początkowym okresie rozwoju roślin minimalnie zmniejszyła plon bulw [24]. Największy ujemny efekt notowany był w przypadku defoliacji wykonanej w okresie kwitnienia. W innych naszych doświadczeniach [11] zniszczenie przez larwy stonki ziemniaczanej w połowie lipca około 30% liści ziemniaków odmiany Lenino nie obniżyło plonu bulw. Występowanie szkodnika w nasileniu mniejszym od 30 larw na roślinę nie powodowało spadku plonu (tab. 1).

Tabela 1

Wpływ żerowania larw stonki ziemniaczanej na plon ziemniaków
w Pawłowicach Wielkich w 1973 r.

[11]

Średnia liczba larw/roślinę	% uszkodzenia powierzchni ąsymilacyjnej		Średni plon w kg z 10 roślin
	3.VII	16.VII	
0	0	0	4,8 ^{a*}
1—15	12,0	8,2	4,6 ^a
16—30	12,5	31,7	4,2 ^{ab}
31—50	13,7	61,0	3,1 ^{bc}
50	19,2	72,0	1,6 ^c

* — Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą (Średnie porównywano za pomocą t Duncana przy $\alpha=0,05$)

Rośliny wytwarzają również w dużym nadmiarze organy generatywne tj. pąki kwiatowe, kwiaty, owoce i nasiona. Przy obfitym kwitnieniu

jabłoni zawiązanie 15—20% kwiatów daje wysoki plon [23]. W przypadku odmian owocujących przemiennie (Antonówka, Grochówka, Kosztela, Melba) lub odmian kwitnących corocznie zbyt obficie (Delicious, Jonathan, McIntosh, Spartan, Starking, Starkrimson) konieczne jest ręczne lub chemiczne przerzedzenie związków w celu uzyskania mniejszej liczby ale dorodniejszych owoców. Kwieciek jabłkowiec (*Anthonomus pomorum* L.) żerujący w latach obfitego kwitnienia jabłoni powinien być zatem traktowany jako regulator owocowania a nie gatunek szkodliwy. Tanski [27] podaje, że 70—80% pąków kwiatowych wytwarzanych przez bawełnę zrzuconych jest bez zawiązywania owoców. Zniszczenie nawet znacznego procentu pąków przez *Heliothis obsoleta* F. nie powoduje obniżki plonu.

Rośliną o ogromnym potencjale biologicznym i wynikających stąd dużych zdolnościach regeneracyjnych jest rzepak ozimy. Pojedyncza roślina rzepaku, w warunkach braku konkurencji innych roślin, wytwarza na około 300 rozgałęzieniach ponad 6000 pąków kwiatowych z czego jedynie około 30% zawiązuje łuszczyny (tab. 2, [17]).

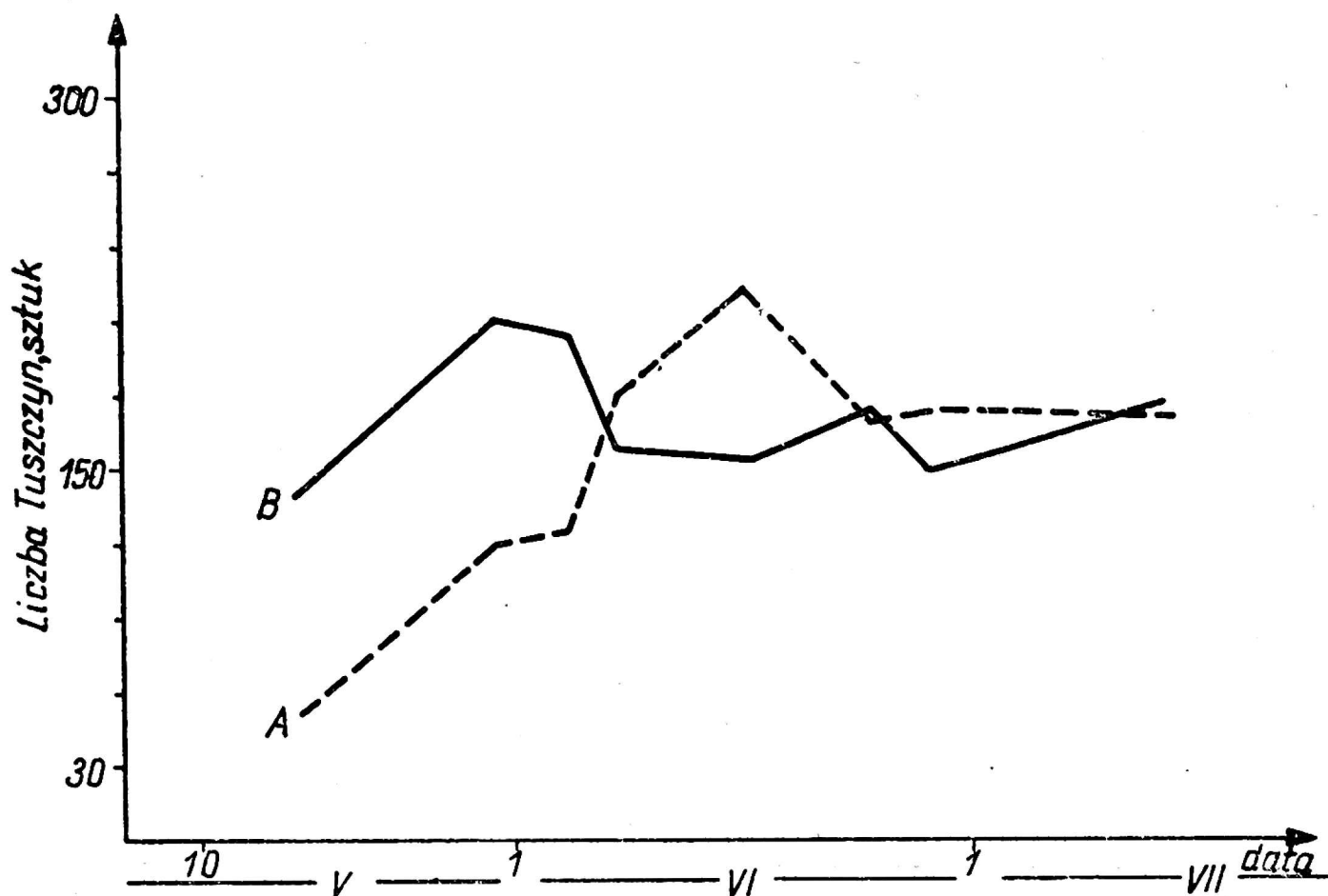
Tabela 2

Liczba wykształconych pędów i organów generatywnych przez pojedynczą roślinę rzepaku (według badań własnych)
Pawłowice 1984

Faza rozwojowa rośliny data	Rozgałęzienia szt.			Pąki kwiatowe szt.	Kwiaty szt.	Łuszczyny szt.	Nagie szypułki szt.
	1°	2°	3°				
Kwitnienie 21.V	20	176	27	2462	479	657	294
Wzrost łuszczyn 28.VI	23	180	108	—	—	2241	3780
Dojrzewanie łuszczyn 18.VII	23	180	108	—	—	1940	4087

Naturalny opad fizjologiczny u omawianej rośliny obejmuje zatem około 70% pąków. Opad ten jest rozciągnięty w czasie i trwa od fazy wykształcenia pąków do dojrzewania łuszczyn. Żerowanie na rzepaku słodyszka czy tzw. szkodników łuszczynowych obniża jedynie stopień redukcji naturalnej organów generatywnych. Na rysunku 1 przedstawiono proces zawiązywania się łuszczyn na roślinach opryskiwanych przeciwko słodyszce i roślinach kontrolnych. W prezentowanym roku badań słodyszek wystąpił w dużym nasileniu, powyżej 30 chrząszczy na roślinę. Formo-

wanie się łuszczyń w obu kombinacjach przebiegało w sposób zróżnicowany, jednak w okresie zbioru ich liczba na roślinach uszkodzonych i zdrowych była podobna. Nie stwierdzono także istotnych różnic w plo-



Rys. 1. Proces zawiązywania się łuszczyń na roślinach rzepaku uszkodzonych przez słodyszka (A) i roślinach chronionych (B) wg badań własnych.

Tabela 3

Wpływ żerowania słodyszka rzepakowego na rozwój i plon rzepaku ozimego (według badań własnych)
Pawłowice

Wskaźniki plonowania	Rośliny chronione	Rośliny uszkodzone	NIR	Istotność różnic
1983				
Rozgałęzienia (szt.)	7,6	8,1	0,4	+
Nagie szypułki (szt.)	111,0	206,0	44,0	+
Łuszczyńy (szt.)	172,0	178,0	31,0	—
Masa nasion (g)	16,2	13,3	3,4	—
1984				
Rozgałęzienia (szt.)	7,2	8,6	0,3	+
Nagie szypułki (szt.)	93,2	186,0	40,0	+
Nagie szypułki (szt.)	93,2	186,0	40,0	+
Łuszczyńy (szt.)	143,0	127,0	60,0	—
Masa nasion (g)	12,8	13,9	5,3	—

nie nasion (tab. 3). Również inni autorzy donoszą o kompensacji uszkodzeń powodowanych przez słodyszka. Już Kaufman [14] stwierdził, że prawidłowo uprawiany rzepak jest w stanie uzupełnić szkody zawiązując nowe pąki kwiatowe. Williams i Free [35] w doświadczeniach ze symulowanym uszkodzeniem organów generatywnych rzepaku stwierdzili, że zniszczenie dopiero 60% pąków czy łuszczyn powoduje istotną obniżkę plonu nasion. O wysokich zdolnościach kompensacyjnych u rzepaku donoszą również Szulc [25], Winfield [36], Sylven i Svenson [26], Nilsson [21], Tatchell [28] oraz Lerin [18].

Znanych jest wiele informacji o tym, że mszyce uznawane w naszej strefie klimatycznej za najgroźniejsze szkodniki roślin uprawnych, nie powodują obniżki plonu. Ich szkodliwość jest bowiem uzależniona przede wszystkim od terminu pojawu szkodnika i tempa opanowania rośliny. Dla przykładu w dynamice lotów mszycy trzmielowo-burakowej (*Aphis fabae* Scop.) można wyróżnić trzy okresy nalotów form uskrzydłych na buraki cukrowe: nalot wiosenny z gospodarzy zimowych (druga połowa maja) nalot wczesnoletni (koniec pierwszej i druga połowa czerwca) oraz nalot późnoletni (koniec sierpnia i wrzesień) [12]. Ujemne oddziaływanie omawianego gatunku na plon ma miejsce jedynie przy zasiedlaniu małych roślin w okresie przelotu migrantek z gospodarzy zimowych (tab. 4). Żerowanie nawet znacznej liczby mszyc pojawiających się w efekcie późniejszych nalotów, z uwagi na zaawansowany już rozwój buraków i krótki okres wysysania soków, nie powoduje obniżki plonów. O podob-

Tabela 4

Wpływ terminu nalotu mszycy trzmielinowo-burakowej na plon buraków
(plon stanowi średnia w kg z 25 roślin) [12]

Rok	Nalot	Pruszwice		Kłodzko	
		korzenie	liście	korzenie	liście
1978	wiosenny	0,37 ^{a*}	0,32 ^a	0,43 ^a	0,45 ^a
	wczesnoletni	0,87 ^b	0,78 ^b	0,87 ^b	0,99 ^b
	kontrola	0,79 ^b	0,68 ^b	0,95 ^b	0,92 ^b
1979	wiosenny	brak nalotu		brak nalotu	
	wczesnoletni	0,89 ^a	0,73 ^a	0,85 ^a	0,93 ^a
	kontrola	0,92 ^a	0,78 ^a	0,89 ^a	0,90 ^a
1981	wiosenny	0,18 ^a	0,17 ^a	0,39 ^a	0,65 ^a
	wczesnoletni	0,60 ^b	0,60 ^b	0,77 ^b	0,96 ^b
	kontrola	0,55 ^b	0,63 ^b	0,72 ^b	0,90 ^b

* — Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się między sobą.
(Średnie porównywano za pomocą t Duncana przy $\alpha=0,05$)

nie ograniczonej szkodliwości tego samego gatunku mszycy na bobiku donosi Kelm [16]. Autorka stwierdziła, że tylko bobik zasiedlony przez migrantki do okresu kwitnienia zagrożony jest stratami w plonie nasion. Późniejsze naloty i opanowanie roślin przez kolonie mszyc nie powodowało szkód (tab. 5).

Tabela 5

Plonowanie bobiku zasiedlonego przez *Aphis fabae* Scop.
w różnych fenofazach [16]

	Plon roślin porażonych w fazach			Plon roślin kontrolnych K	Grupy jedno- rodne wg testu Duncana
	A	B	C		
1972					
Strąki (szt.)	0	1,6	4,4	6,6	A-B, C-K
Nasiona (szt.)	0	4,4	13,2	16,4	A-B, C-K
Masa nasion (g)	0	0,8	3,7	5,9	A-B, C-K
1974					
Strąki (szt.)	1,16	1,16	10,80	10,30	A-B, C-K
Nasiona (szt.)	3,16	2,50	20,16	27,80	A-B, C-K
Masa nasion (g)	1,06	0,42	11,60	13,00	A-B, C-K

A — zasiedlenie przed kwitnieniem

B — w początkowym okresie kwitnienia

C — w okresie zawiązywania pierwszych strąków

Wzrost plonu

Wielu autorów prezentujących wyniki wskazujące na wzrost produkcji roślin w wyniku żerowania szkodliwych organizmów stwierdza jedynie, że nie spowodowały one spadku plonu. Trudno jest bowiem wyjaśnić i zaakceptować fakt, że uszkodzone rośliny wydają wyższy plon. W niniejszym rozdziale przedstawione zostaną przykłady wzrostu plonu wskutek uszkodzeń roślin powodowanych przez fitofagi. Hussey i Parr [13] stwierdzili, że ogórki na których przedziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch) żerował przez okres od 9 do 11 tygodni wydały wyższy plon od roślin kontrolnych. Jeżeli zaś żerowanie tego przedziorka trwało dłużej niż 15 tygodni następował spadek plonu. Wood [37] donosi, że poletka pszenicy odmiany Triumph zasiedlone przez mszycę *Macrosiphon avenae* (Fabr.) w liczbie 200 sztuk na 30,48 cm długości rzędu wydały o około 40 litrów/akr więcej nasion niż poletka chronione, wolne od

mszyc. Żerowanie 400—800 osobników mszycy trzmielinowo-burakowej na bobiku w fazie kwitnienia przez okres 3 tygodni powodowało zwiększenie plonu nasion [4].

Tanskij [27] usuwając zawiązki 3 pąków kwiatowych z każdej rośliny bawełny (liczba zawiązków zjadanych przez gąsienicę *H. obsoleta*) uzyskał przyrost pąków o 23,8%. Podobnie Easton [8] niszcząc mechanicznie kwiaty bawełny przed 25 kwietnia uzyskał wzrost plonu zarówno włókna jak i nasion. Watson [33] w konkluzji swej pracy nad szkodnikami bawełny stwierdza, że w wielu przypadkach rośliny na których nie zwalczano przylżeńców wydawały wyższy plon w porównaniu do roślin chronionych.

W doświadczeniach [24] defoliacja 50% liści jednej z odmian ziemniaków dokonywana od połowy czerwca do końca lipca spowodowała wzrost plonu od 13 do 26%. Taylor [27] symulując uszkodzenia powodowane przez szkodniki niszczył 50, 70 i 100% liści ryżu przed wybijaniem w źdźbło i uzyskał wzrost liczby źdźbeł oraz przyrost plonu odpowiednio o 32, 28 i 9%. Taylor i Bardner [30] badali wpływ żerowania tantnisia krzyżowiaczka (*Plutella maculipennis* Curt.) na plon rzepy. Gąsienice tantnisia żerowały na liściach różnego wieku, nie niszczyły one żyłek a jedynie blaszkę liściową. Rzadziej uszkadzały one również starsze liście, które wyrastały większe niż liście na roślinach nie uszkodzonych. Kompensacyjny wzrost rzepy zaatakowanej przez fitofaga przyczyniał się do wzrostu plonu korzeni przy nasileniu 5 gąsienic na roślinę. Każda dodatkowa gąsienica obniżała plon o 2,6%.

Wiele doniesień o zjawisku nadkompensacji dotyczy również rzepaku. Omawiana reakcja roślin wyraża się nie tylko wzrostem plonu nasion ale także innymi wskaźnikami, jak wydłużeniem okresu kwitnienia, wykształceniem większej liczby pąków i łuszczyń oraz wzrostem masy 1000 nasion. Szulc [25] podaje, że plon nasion rzepaku u którego nastąpiło częściowe zniszczenie pąków kwiatowych wzrósł o 11,6%. Williams i Free [35] we wszystkich seriach doświadczeń uzyskali najwyższy plon przy zniszczeniu 20% pąków kwiatowych. Pozytywny wpływ niskiego poziomu uszkodzeń pąków na plon nasion stwierdzili także Sylven i Svenson [26] oraz Nilsson [21]. Tatchell [28] wykazał, że zjawisko nadkompensacji występuje częściej przy silnych aniżeli umiarkowanych uszkodzeniach pąków kwiatowych. Również w przypadku uszkodzeń rzepaku przez tzw. szkodniki łuszczyńowe tj. chowacza podobnika (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk) i pryszczarka kapustnika (*Dasyneure brassicae* Winn.) plon z roślin porażanych był często wyższy aniżeli z roślin zdrowych [9, 28]. Podobną reakcję na niszczenie pąków kwiatowych przez *Meligethes picipes* Sturm obserwowano u roślin bobiku [15]. Pąki zdrowe zawiązywały 15% straków a uszkodzone 24%.

Próby wyjaśnienia przyczyn wzrostu plonu roślin
uszkodzonych przez fitofaga

Usunięcie dominacji wierzchołkowej

Brak jest dotychczas jednoznacznego wyjaśnienia przyczyn wzrostu plonów w efekcie żerowania fitofagów. W przypadku owadów o aparacie gębowym gryzącym uszkadzających wierzchołkowe części roślin jedną z przyczyn wzrostu plonu może być [10] usunięcie dominacji wierzchołkowej, zwłaszcza roślin, które rosną w warunkach małej lub braku konkurencji o składniki pokarmowe. Pąki boczne roślin, o silnej dominacji wierzchołkowej nie rozwijają się, hamowane są bowiem przez auksyny wytwarzane w wierzchołkach wzrostu. Zjawisko hamowania rozwoju pąków bocznych przez pąk główny nazywane jest dominacją wierzchołkową. Pąki boczne są więc organami rezerwowymi na wypadek zniszczenia pąka głównego. Harris [10] wyjaśnia dalej, że selekcja roślin rosnących w warunkach intensywnej konkurencji o światło i pokarm prowadzona jest w kierunku silnej dominacji szczytowej aby nie nastąpiło zagłuszenie wzrostu tych roślin przez rośliny sąsiednie. Hamowanie rozwoju pąków bocznych w takich warunkach nie pociąga za sobą strat plonu jeżeli rośliny nie mogą otrzymać lub pobrać wystarczającej ilości pokarmu potrzebnego do rozwoju pędu głównego. Plon w warunkach konkurencyjnego wzrostu nie jest bowiem determinowany przez liczbę roślin lecz przez możliwość dostarczania i pobierania składników pokarmowych. Dla przykładu różnica w plonie jęczmienia sianego w ilości 88 i 40 g na 5 m² wynosiła 5—8% dla dwóch badanych odmian [1]. Rośliny z dominacją wierzchołkową zachowują tę cechę mimo rozwoju w warunkach braku konkurencji. W takiej sytuacji wzrost i plonowanie roślin ograniczone jest do maksimum jakie może osiągnąć rozwój pędu głównego. Usunięcie szczytowej dominacji przez zniszczenie pędu głównego w wyniku żerowania fitofagów powoduje wytworzenie pędów bocznych, które w warunkach małej konkurencyjności są w stanie lepiej wykorzystywać dostępne składniki pokarmowe i wydać wyższy plon.

Niszczenie szczytowej części rośliny przez fitofaga, a tym samym lepsze jej krzewienie, obserwować można w przypadku nasienników buraków cukrowych. Gąsienice zwójki lucernianki (*Cnephasia incertana* Triet.) żerują w rozecie szczytowych liści, tzw. główce nasienników i często powodują jej zamieranie. Roślina broniąc się wytwarza większą liczbę pędów bocznych. Opisane zjawisko podobne jest do zabiegu pasynkowania zalecanego w uprawie buraków nasiennych, a polegającego na wczesnym skróceniu pędu głównego o jedną drugą względnie jedną trze-

cią jego długości. Powoduje to silniejsze odrastanie pędów bocznych i zawiązywanie większej liczby nasion.

W wielu krajach Europy Zachodniej praktykowane jest wałowanie plantacji owsa na wiosnę w celu zwiększenia liczby źdźbeł a tym samym plonu w wyniku zniszczenia głównego źdźbła [10]. W przypadku braku takiego zabiegu owady uszkadzające stożek wzrostu mogą korzystnie oddziaływać na krzewienie się roślin.

Stymulujący wpływ fitofagów na podstawowe procesy fizjologiczne roślin

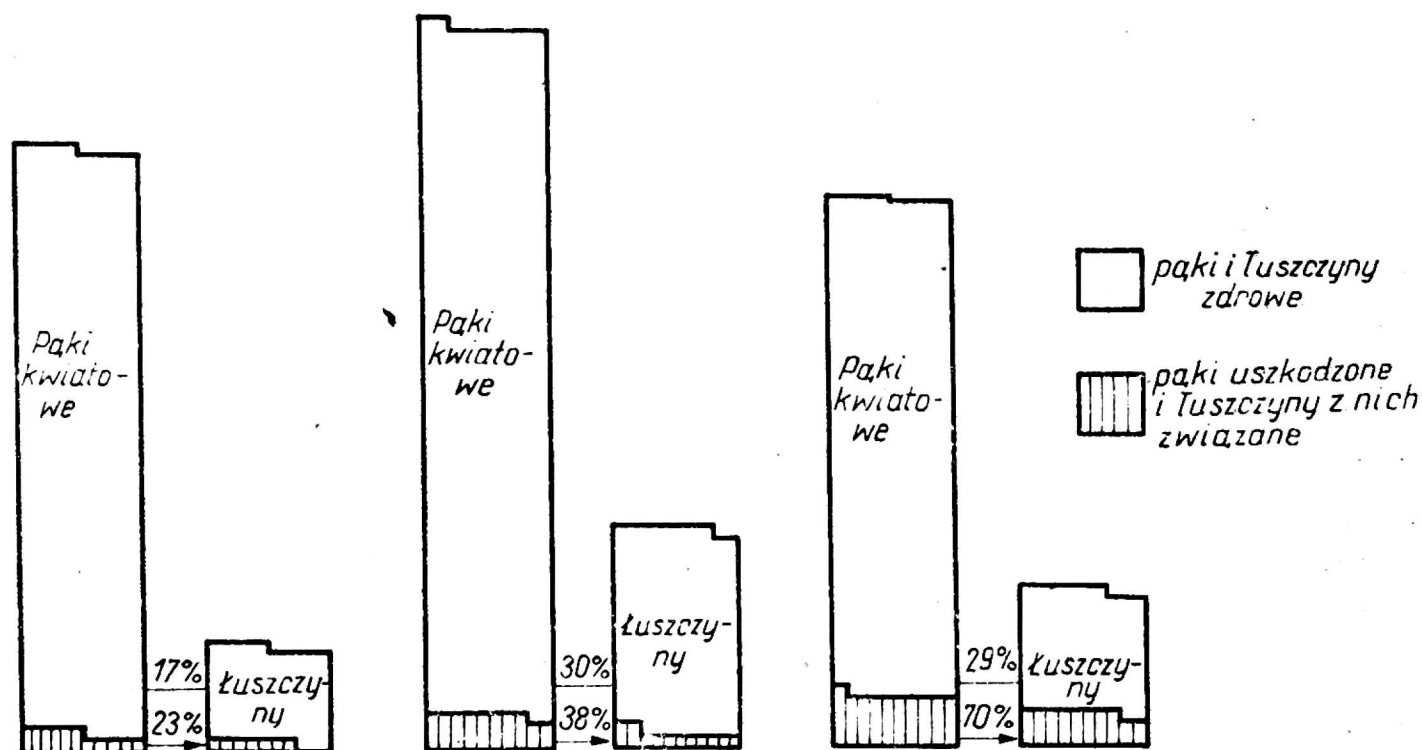
Utrata części aparatu asymilacyjnego w wyniku żerowania owadów o aparacie gębowym gryzącym może stymulująco działać na roślinę. Częściowa defoliacja liści wierzby [32] lub jabłoni [20] zwiększała fotosyntezę i powodowała silniejszy wzrost pozostałych liści. Sylven i Svenson [26] donoszą o 50% wzroście zawartości chlorofilu w roślinach rzepaku zaatakowanych przez słodyszka. O większym nasileniu przemian metabolicznych u roślin rzepaku uszkodzonych przez chowacza brukwiaczka informują Dmoch i Łagowska [7]. Cytowani autorzy wskazali na znaczny wzrost potencjału oksydoredukcyjnego roślin uszkodzonych w porównaniu do zdrowych.

Krótki okres żerowania lub niewielka liczba żerujących przyłżeńców, mszyc czy przedziorków, jak i wcześniej podano, mogą spowodować zwyżkę plonu. Wzrost plonu może wynikać z korzystnego oddziaływania fitofagów na wzrost roślin. Boczek i in. [6] badając wpływ żerowania roztoczy na wzrost i kwitnienia roślin ozdobnych stwierdzili stymulujący wyraźnie wpływ omawianych fitofagów na wzrost sadzonek złocieni i goździków. Działo się to, gdy liczebność populacji nie przekraczała 4,9 przedziorka na liść goździków odmiany Dark Lena i 5—6 przedziorków na liść złocieni odmiany Bronze B i Mayford B. Również Avery i Briggs [2] informują, że zaatakowanie liści śliw przez przedziorka owocowca (*Panonychus ulmi* Koch) w nasileniu 0,5 osobnika na cm² powodowało wzrost liczby liści, przyrostu pędów i suchej masy w porównaniu do drzew kontrolnych. Słabe zaatakowanie pszenicy odmiany Dickinson przez mszycę *Toxoptera graminum* Rond. zwiększało wzrost tych roślin [27]. Stymulacja wzrostu w wyniku żerowania małej liczby przedziorków czy szpecieli jest prawdopodobnie spowodowana zwiększeniem poziomu regulatorów wzrostu. Avery i Lacey [3] badając ekstrakty z wydłużających się obszarów śliwy porażonej przez *P. ulmi*, stwierdzili wzrost zawartości substancji giberelinopodobnych w porównaniu z ekstraktami z roślin kontrolnych. Dotychczas nie udało się wyjaśnić czy

wzrost zawartości giberelin spowodowany jest wydzieleniem tych związków przez roztocze, czy jest to wynik wtórnej reakcji rośliny na inne substancje wprowadzane do liści wraz ze śliną fitofagów.

Udział fitofagów w zapylaniu roślin

Jedną z przyczyn obfitszego plonowania roślin zasiedlonych w okresie kwitnienia przez owady szkodliwe jest udział tych owadów w przenoszeniu pyłku. Williams i Free [34] stwierdzili na ciełe słodyszka około 1000 ziarn pyłku rzepaku. Słodyszek jako gatunek charakteryzujący się dużą ruchliwością zwiększa prawdopodobieństwo zapylenia krzyżowego roślin, które jak wiadomo korzystnie wpływa na plon. Na rysunku 2



Rys. 2. Zawiazywanie się łuszczyn z pąków zdrowych przegryzionych przez słodyszka (lata 1982, 1983, 1984).

przedstawiono proces zawiazywania się łuszczyn rzepaku z pąków zdrowych i przegryzionych przez słodyszka [17]. Produkcyjność zdrowych pąków wahała się w granicach od 17 do 30% zaś dla przegryzionych przez słodyszka dochodziła nawet do 70%. Uszkodzenia wnętrza pąków ograniczały się zazwyczaj do zniszczenia pylników (pyłek jest głównym pokarmem słodyszka), a więc kastracji kwiatów. Zabezpieczało to rośliny przed samozapyleciem przyczyniając się w ten sposób do wzrostu plonowania.

Podsumowanie

Z przedstawionych danych z piśmiennictwa i badań własnych wynika, że żerowanie fitofagów na roślinach uprawnych nie zawsze powoduje spadek plonu. Rośliny w sprzyjających warunkach wegetacji mogą tolerować słabe, średnie a nawet wysokie nasilenie szkodnika. Obecność fitofagów na roślinach może także przyczynić się do wzrostu plonu.

Celem praktycznej ochrony roślin nie powinno być zatem dążenie do całkowitego wyniszczenia fitofagów ale do utrzymania ich liczebności na poziomie nie zagrażającym plonowaniu roślin. Należy stwierdzić, że w praktyce zbyt często podejmuje się pochopne decyzje o interwencji chemicznej w agrocenozach, nawet przy minimalnym nasileniu fitofagów czy patogenów. Istniejąca sytuacja jest po części wynikiem dotychczasowych metod nauczania i szkolenia personelu odpowiedzialnego za ochronę roślin. Zbyt wiele fitofagów, które mogą być traktowane jako ciekawostki faunistyczne, nadal nazywanych jest szkodnikami i zaleca się ich zwalczanie np. tarczyc mgławki, tarczyc złotosmugi na burakach, łokas garbatek na pszenicy itp. W podręcznikach z zakresu ochrony roślin listy tzw. szkodników dla poszczególnych upraw rolniczych są bardzo długie i od lat nie nowelizowane. Stąd taka a nie inna reakcja rolników i osób decydujących o ochronie roślin na widok nielicznych żerujących fitofagów, pojedynczych zniszczonych liści czy kwiatów. Sądzymy, że przedstawione w niniejszym artykule przykłady chociaż częściowo zmieniają odczasowe, zbyt „agresywne” nastawienie praktyków do organizmów żerujących na roślinach uprawnych.

LITERATURA

1. Adams M.W.: Crop Sci., 7, 505—510, 1967
2. Avery D.J., Briggs I.B.: Ann. Appl. Biol., 61, 277—288, 1968
3. Avery D.J., Lacey H.I.: J. Exp. Bot., 19, 760—769, 1968
4. Banks C.J., Macaulay E.D.M.: Ann. Biol., 60, 445—453, 1967
5. Boczek J.: Post. Nauk Roln., 2, 47—60, 1977
6. Boczek J., Tomczyk A., Kropczyńska D.: Post. Nauk Roln., 3, 45—59, 1978
7. Dmoch J., Łagowska A.: Rocz. Nauk Roln., E, 8, 2, 137—150, 1979
8. Easton F.M.: J. Agric. Res., 42, 447—462, 1931
9. Free I.B., Ferguson A.W., Winfield S.: J. Agric. Sci. Camb., 101, 589—596, 1983
10. Harris P.: Agro-Ecosystems, 1, 219—225, 1974
11. Hurej M.: Prace magisterska wykonana w Instytucie Ochrony Roślin AR we

Wrocławiu, 1974

12. Hurej M.: Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, 40, 1—57, 1984
13. Hussey N.W., Parr W.I.: Hort. Sci., 38, 255—263, 1963
14. Kaufman O.: Zeit. Pflanz., 52, 486—509, 1942
15. Kelm M.: Pol. Pismo Ent., 46, 353—358, 1976
16. Kelm M.: Pol. Pismo Ent., 51, 605—647, 1981
17. Kelm M.: Nowe Rolnictwo, (w druku)
18. Lerin J.: Agronomie, 4, 147—154, 1984
19. Lüdecke H., Neeb O.: Zucker, 9, 365—373, 1959
20. Mika A., Antoszewski R.: Biol. Plant., 15, 202—207, 1973
21. Nilsson C.: Växtskyddsnotiser, 44, 109—114, 1980
22. Ortman E.E., Painter R.H.: J. Econ. Entomol., 53, 798—802, 1960
23. Pieniążek S.A.: Sadownictwo, PWRiL, s. 79, 1981
24. Skuhrawy V.: Anz. Schadlingsk., 41: 180—181, 1968
25. Szulc P.: Prace Nauk. IOR, 1, 1, 231—271, 1959
26. Sylven E., Svenson G.: Växtskyddsanstalt Meddelande, 16, 53—60, 1976
27. Tanskij V.I.: Ent. Obozr., 48, 44—56, 1969
28. Tatchell G.M.: J. Agric. Sci., Camb. 101, 565—573, 1983
29. Taylor W.E.: Exp. Agric. 8, 79—83, 1972
30. Taylor W.E., Bardner R.: Ann. Appl. Biol., 62, 249—252, 1968
31. Turnipseed S.G.: J. Econ. Entomol., 65, 224—229, 1972
32. Wareing P.F., Treharne K.I.: Nature, 220, 453—457, 1968
33. Watson T. F.: J. Econ. Entomol., 58, 1118—1122, 1965
34. Williams I.H., Free I.B.: J. Agric. Sci. Camb. 91, 453—459, 1978
35. Williams I.H., Free I.B.: J. Agric. Sci. Camb. 92, 53—59, 1979
36. Winfield A.L.: Plant Path., 11, 17—22, 1978
37. Wood E.A.: J. Econ. Entomol. 58, 778—779, 1965.