

UKŁAD ROŚLINA ŻYWICIELSKA (FRANGULA ALNUS MILL.) - MSZYCE
(APHIS FRANGULAE KALT.) W REJONIE UPRZEMYSŁOWIONYM ROW

Barbara Gałęcka

Instytut Ekologii PAN - Dziekanów Leśny k. Warszawy

Istnieje rozpowszechniony pogląd, że na terenach podlegających wpływowi przemysłu mszyce występują liczniej [2, 6, 7, 8, 11, 12]. Za możliwe przyczyny tego zjawiska podaje się zmniejszenie odporności roślin oraz korzystne dla mszyc zmiany biochemizmu soku roślinnego. Ma to z kolei powodować zwiększoną płodność mszyc, szybszy ich rozwój oraz większą przeżywalność. Villeman [10] jednak, w swojej pracy dotyczącej całego zespołu mszyc zasiedlających sosnę, wyróżnia dwie grupy gatunków o wyraźnie przeciwstawnej reakcji. Jedną to: *Protolachnus agilis* Kalt., *Cinara pini* L. i *Cinara pinea* Mordw., zwiększające liczebność wraz ze wzrostem zanieczyszczenia, a druga: *Schizolachnus tomentosus* Deg. i *Pineus pini* L., zachowujące się wręcz przeciwnie. Również Klimaszewski i in. [5], analizując ugrupowanie mszyc na leśnych powierzchniach będących pod wpływem zanieczyszczeń Huty Katowice, stwierdzają rosnącą dominację tylko jednego gatunku - *Euceraphis punctipennis* (Zett.). W świetle tych danych można by stwierdzić, że wpływ skażeń przemysłu na tę grupę nie jest jednoznaczny.

Zmiany w środowiskach pod wpływem różnorodnych form przemysłu mogą w bardzo różny sposób modyfikować układy biologiczne, a między innymi układ roślina żywicielska - fitofag. Wynikiem równoległości ewolucji rośliny żywicielskiej i mszyc, wykazanej między innymi przez Shaposchnikova [9], występują liczne adaptacje poszczególnych gatunków do ich roślin żywicielskich. Z drugiej jednak strony ścisła adaptacja powoduje też i większe uzależnienia. U mszyc zależność ta jest większa niż u innych fitofagów, ponieważ roślina dla nich jest nie tylko pokarmem, ale i wyłącznym siedliskiem.

W lasach Rybnickiego Okręgu Węglowego zauważono bardzo znaczne opóźnienie rozwoju fenologicznego kruszyny (*Frangula alnus* Mill.) w porównaniu z innymi rejonami Polski. Nasunęło to przypuszczenie, że może to mieć istotny wpływ na związane z kruszyną mszyce.

Kruszyna jest pierwotną rośliną żywicielską dwudomnego gatunku mszycy kruszynowo-ziemniaczanej (*Aphis frangulae* Kalt.) i wczesną wiosną można obserwować równoczesność rozwoju pączków kruszyny i wylęgania się mszyc z zimujących jaj. Konkretny termin tego zjawiska jest zależny od panującej temperatury [3].

TEREN I METODY

Badania prowadzono w dwóch miejscowościach ROW w okolicy Knuruwa pozostających pod presją przemysłu, w wyniku której obok zanieczyszczenia środowiska (głównie siarką) powstają mniejsze lub większe zapadliska pogórnice, co powoduje rozregulowanie stosunków wodnych w glebie. Wybrane dwa stanowiska, jedno w pobliżu szybu „Aniołki” i drugie w miejscowości Szczygłowice, różniły się nasileniem działania przemysłu, w konsekwencji czego i ich stopień degradacji był różny. Celiński i Wika [1], oceniając stopień degradacji lasów w tym rejonie w pięciostopniowej skali, zaliczyli las w „Aniołkach” do IV i V stopnia degradacji, a w Szczygłowicach do III i IV stopnia, a więc stanowisko „Aniołki” było bardziej zdegradowane. Jednocześnie zbierano dane na skraju Puszczy Kampinoskiej w Dziekanowie Leśnym, w terenie nieuprzemysłowionym, mogącym służyć jako kontrola.

Pracę wykonano w latach 1978-1979 ale, poza tym, do analizy dynamiki liczebności mszyc użyto materiały zebrane w latach 1967-1969, publikowane odnośnie kruszyny tylko w bardzo małym wycinku [3].

Stopień rozwoju fenologicznego *F. alnus* Mill. był oceniany na podstawie stanu pączków liściowych, a następnie liści. Dokumentacji rozwoju fenologicznego *F. alnus* Mill. dokonano zbierając górne części pędów, które następnie suszono i umieszczano w zielniku. W maju, kiedy liście były już rozwinięte, dodatkowo dokonywano pomiarów ich długości. Mierzono pierwszą rozwiniętą (największą) parę liści. Obserwację fenologii *F. alnus* Mill. wykonano w 1978 roku.

Liczebność mszyc oceniano metodą bezpośredniego przeliczania na górnych częściach pędów kruszyny o długości 30 cm. W latach 1967-1969, w których celem było szczegółowe opracowanie biologii i ekologii *A. frangulae* Kalt. na kruszynie, próby pobierano co kilka dni

w okresie od wczesnej wiosny do emigracji mszyc na ziemniaki, a próbę stanowiło 100 pędów. W latach 1978-1979, w których celem była ogólna ocena liczebności mszyc na kruszynie na Śląsku i w Dziekanowie Leśnym, można było już ograniczyć liczbę prób do 50. I tak w roku 1978 wykonano pięć ocen liczebności, trzy na wiosnę, w drugiej połowie maja, to jest w okresie występowania maksimum liczebności, oraz dwie na jesieni po powrocie mszyc z ziemniaków na kruszynę. W 1979 r. ograniczono się już tylko do dwóch ocen w okresie wiosennego maksimum. Poza tym w okresie zimowym 1978/79 i 1979/80 przeliczono zimujące jaja również na 50 pędach kruszyny.

ROZWÓJ POPULACJI *APHIS FRANGULAE* KALT. W DZIEKANOWIE LEŚNYM KOŁO WARSZAWY

Otrzymanie wyników dotyczących ilościowego występowania mszyc na Śląsku, w terenie tak odległym od Instytutu Ekologii, było możliwe tylko dzięki wspomnianej pracy, wykonanej w latach 1967-1969. Szczegółowa analiza dynamiki liczebności z tamtych lat pozwoliła na ustalenie jej charakterystycznych punktów, a dzięki kilkuletnim powtórzeniom, zakresu zmienności występowania ich w czasie. Pozwoliło to na takie ograniczenie zbierania danych, aby można je wykonać metodą ekspedycyjną.

Przebieg zmian liczebności w poszczególnych fazach procesu wyznaczony był przez takie zjawiska jak: termin i nasilenie wylęgu fundatrices, czas ich rozwoju i związane z tym pojawienie się fundatrigeniae. Pojaw fundatrigeniae decydował o rozpoczęciu wykładniczego wzrostu populacji. W tym też pokoleniu obserwowano pojawianie się morf uskrzydłych, których udział decydował o wystąpieniu i nasileniu emigracji. Emigracja z kolei powodowała obniżanie liczebności. Dane te przedstawiono na rysunku 1. Widoczne jest tu duże zróżnicowanie terminu rozpoczęcia wylęgania związane z temperaturą powietrza. Stwierdzono, że mszyce wylęgały się, gdy średnia dekadowa lub suma średnich dekadowych kolejnych dekad wynosiła około 11-12°C. Średnie dekadowe temperatury w okresie badań zamieszczone są w tabeli 1. W 1967 r. pierwsze wylęgnięte mszyce obserwowano 15 IV, gdy suma średnich dekadowych, III dekady marca i I dekady kwietnia wynosiła 12,8°C. W 1968 r. początek wylęgania obserwowano już 2 kwietnia, co spowodowała bardzo ciepła III dekada marca o średniej dekadowej temp. 11°C. Rok 1969 bardzo odbiega pod tym względem. Pierwsza zwyżka tem-

peratury wystąpiła w trzeciej dekadzie kwietnia ($11,9^{\circ}\text{C}$) i to dopiero spowodowało wylęganie się mszyc.

T a b e l a 1

Temperatura powietrza (średnia dekadowa w $^{\circ}\text{C}$)
Warszawa

Miesiąc	Dekada	1967	1968	1969
Marzec	III	5,5	11,6	0,4
Kwiecień	I	6,8	6,5	5,3
	II	9,6	8,0	4,2
	III	7,3	16,1	11,9
Maj	I	12,6	14,0	18,0
	II	17,2	11,6	15,9
	III	14,9	11,3	12,5
Czerwiec	I	16,3	17,9	14,4
	II	14,9	21,7	19,7

W rezultacie obserwacje te, potwierdzając związek między temperaturą a wylęgiem mszyc, pozwalają jednocześnie ocenić przy jakich konkretnie temperaturach następuje wylęganie.

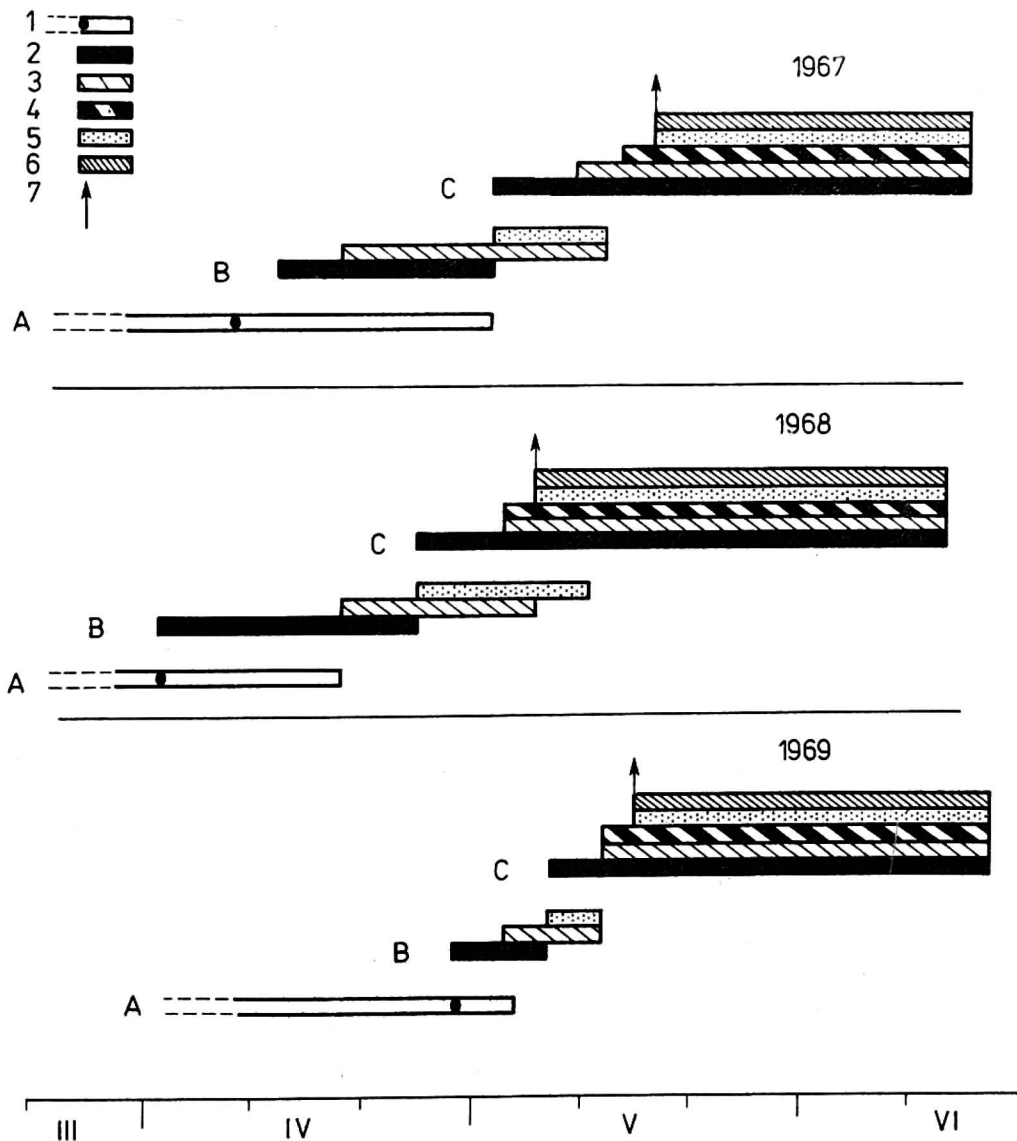
Długość okresu larwalnego była także zróżnicowana i trwała 20 dni w 1967 r., 24 dni w 1968 r. i tylko 9 dni w 1969 r. Maksymalna różnica w rozwoju fundatrices wynosiła aż 15 dni i im później rozpoczynał się proces wylęgania, tym krócej trwał rozwój fundatrices, ponieważ później wylęgnięte mszyce rozwijały się już na ogół w wyższych temperaturach. Duże różnice w terminie wylęgu jaj zmniejszały się więc przez różny okres rozwoju fundatrices.

Fundatrigeniae pojawiają się (początek wykładniczego wzrostu), w ciągu lat badań, między 26 kwietnia a 8 maja, natomiast pronimfy migrantek między 8 a 18 maja. Maksimum liczebności wystąpiło między 17 a 27 maja i od tych terminów następował już stały jej spadek (tab. 2). W czerwcu liczebność zmniejszała się szybko, a całkowity zanik kolonii na kruszynie następował w bardzo zbliżonych terminach między 14 a 18 czerwca, mimo tak bardzo różnego terminu wylęgu w poszczególnych latach (rys. 1).

T a b e l a 2

Liczebność *Aphis frangulae* Kalt.
w Dziekanowie Leśnym koło Warszawy
w latach 1967-1969 (osobników/pęd)

Okres	1967	1968	1969
26 IV-3 V	0,04	0,59	4,47
8-13 V	1,12	4,54	
17-18 V	1,04	4,99	
22-27 V	1,15	2,47	4,47
29-31 V	0,05	2,85	
6-7 VI	0,11	1,35	1,10
10-18 VI	0,15	0,07	8,00
20 VI-1 VII	0,00		0,00



Rys. 1. Rozwój poszczególnych pokoleń *Aphis frangulae* Kalt.
A - jaja, B - fundatrices, C - fundatrigeniae; 1 - obecność i termin
rozpoczęcia wylęgu mszyc, 2 - larwy I i II stadium, 3 - larwy III i
IV stadium, 4 - pronimfy i nimfy, 5 - imago bezskrzydłe, 6 - imago
uskrzydłone, 7 - początek migracji

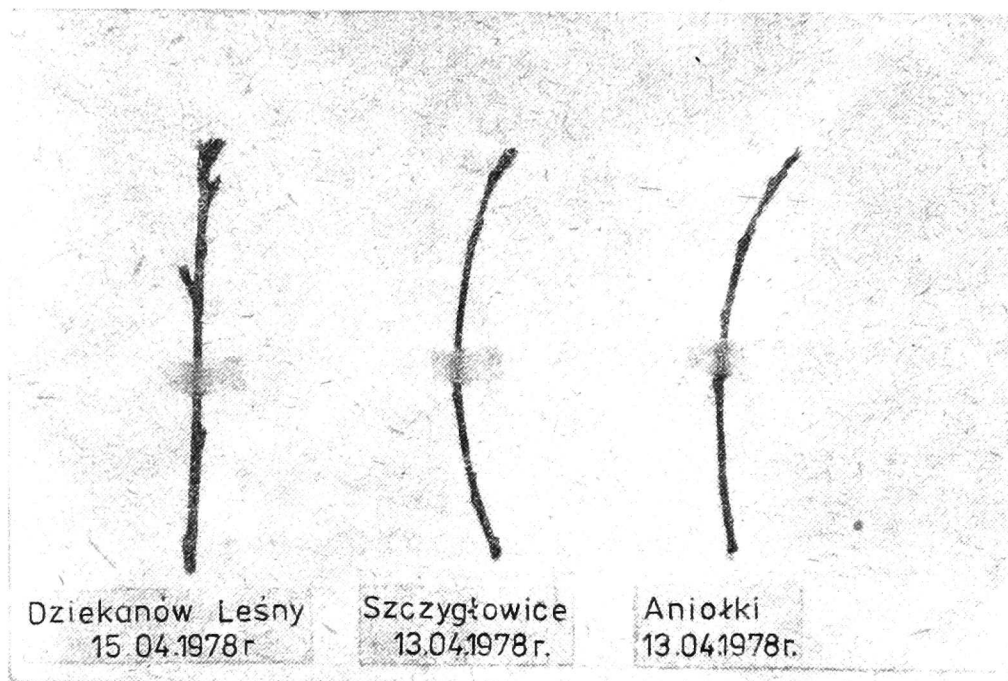
WIOSENNY ROZWÓJ FENOLOGICZNY FRANGULA ALNUS MILL. NA ŚLĄSKU

Rozwój kruszyny na wiosnę rozpoczyna się w kwietniu, a o szczegółowym terminie rozpoczęcia rozwoju decydują zarówno temperatura, jak też czynniki edaficzne. W obserwowanych przeze mnie lasach śląskich poziom wody gruntowej na wiosnę był bardzo wysoki, a na dość znacznej przestrzeni woda stała na powierzchni. Duża zawartość wody w glebie nie tylko obniżała jej temperaturę, ale i utrudniała oddychanie korzeni. Prawdopodobnie czynniki edaficzne właśnie, obok zapylenia powietrza, a nie temperatura, zadecydowały o opóźnieniu rozwoju kruszyny na Śląsku. Wynikać stąd może zakłócenie normalnej zbieżności w czasie obu elementów układu: rośliny żywicielskiej i mszyc.

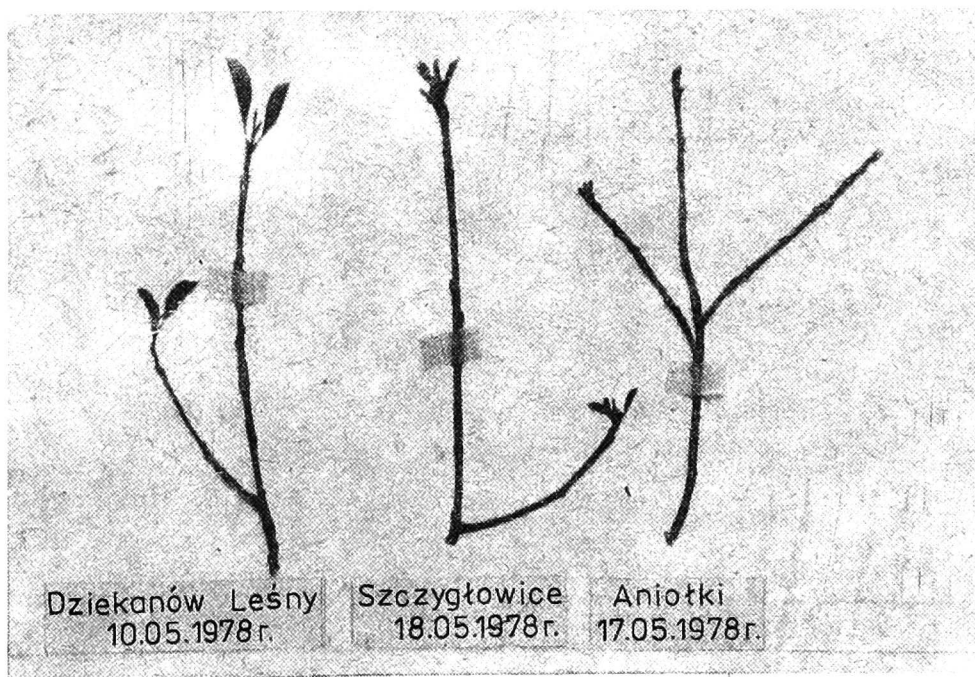
Rysunki 2, 3, 4 przedstawiają zestawienia pędów zebranych w zbliżonych terminach, w trzech porównywanych miejscowościach. Gałązki zbierano w miarę rozwoju roślin. Pędy zebrane w połowie kwietnia wykazały już pewne różnice w stopniu rozwoju (rys. 2). W Dziekanowie Leśnym pączki, a szczególnie pączek wierzchołkowy, są wyraźnie rozchylone. W Szczygłowicach proces ten jest ledwie widoczny, a w Aniołkach pączki są w stanie całkowitego uśpienia. Pędy zebrane około połowy maja (rys. 3) wykazują tę samą prawidłowość, to jest znaczne zaawansowanie rozwoju w Dziekanowie, o wiele mniej posunięty rozwój w Szczygłowicach, a bardzo nikły w Aniołkach. Pęd ucięty w Aniołkach 17 maja wykazuje wprawdzie już pewien stopień rozchylenia pączków, ale jest ono mniejsze niż na pędzie zebranych przeszło miesiąc wcześniej 15 kwietnia w Dziekanowie Leśnym (rys. 2). Wszystkie pędy z III dekady maja mają już wykształcone liście (rys. 4). W Dziekanowie są one jednak większe niż w Szczygłowicach, a różnica wielkości liści między Dziekanowem a Aniołkami jest ogromna. Zwraca uwagę fakt bardzo istotnej różnicy w wykształceniu samego pędu. Kruszyna w Aniołkach ma pęd znacznie skrócony, wielokrotnie mniejszy niż w Dziekanowie. Obserwujemy tu zatem nie tylko opóźnienie rozwoju, ale również niedorozwój pędów.

Wyniki drugiej metody oceny rozwoju kruszyny, poprzez pomiar liści, wykazują również jasno bardzo znaczne opóźnienie jej rozwoju i to tym większe, im środowisko jest bardziej zdegradowane (tab. 3).

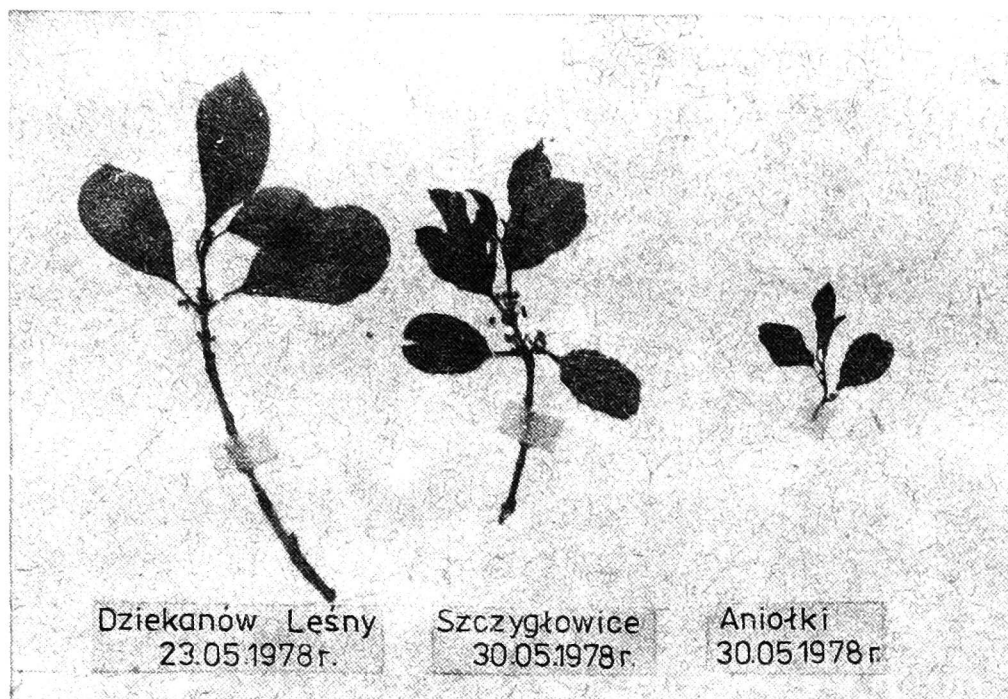
Zachodzi tu pytanie, czy opóźnienie rozwoju roślin nie było spowodowane niższymi wiosennymi temperaturami na Śląsku niż w okolicach Warszawy i czy z tego powodu również i wylęganie się mszyc na Śląsku nie mogło być opóźnione. Dane na ten temat zebrano z okresu, w którym



Rys. 2. Rozwój pączków kruszyny (*Frangula alnus* Mill.) pod Warszawą i na Śląsku w połowie kwietnia



Rys. 3. Rozwój kruszyny pod Warszawą i na Śląsku około połowy maja



Rys. 4. Rozwój liści kruszyny pod Warszawą i na Śląsku w ostatniej dekadzie maja

T a b e l a 3

Długość liści w rozwijających się pąkach
Frangula alnus Mill. (w cm)

Data	Aniołki	Szczygłowice	Dziekanów Leśny
1978			
17-18 V	0,5	1,3	4,0
23 V	1,0	3,1	4,2
30 V	2,3	3,0	3,6
1979			
11 V	0,6	0,9	-
31 V	3,5	4,8	6,5

rozwija się kruszyna, a na niej populacje mszyc. Średnie dekadowe z Katowic i z Warszawy zawarte są w tabeli 4. Analizując dane dotyczące temperatury z 1978 r. stwierdza się, że w III dekadzie marca Katowice mają wyższą temperaturę niż Warszawa. W kwietniu w Warszawie suma średnich dekadowych wynosiła 19,1, a w Katowicach 18,9°C, w maju zaś w Warszawie 35,9°C, a w Katowicach 34,1°C. A zatem w roku

obserwacji kruszyny w III dekadzie marca temperatura była wyższa w Katowicach, w kwietniu temperatura była prawie jednakowa, a tylko w maju była nieco niższa w Katowicach (o $1,8^{\circ}\text{C}$). Taki przebieg temperatur nie mógł być przyczyną wskazanego opóźnienia rozwoju kruszyny na Śląsku. Zaistniała tu zatem rozbieżność między przebiegiem temperatur powietrza a rozwojem kruszyny.

T a b e l a 4

Temperatura powietrza (średnia dekadowa w $^{\circ}\text{C}$)

Miesiąc, dekada	Rok				
	1978		1979		
	Warszawa	Katowice	Warszawa	Katowice	
Marzec III	4,5	5,0	4,7	6,4	
Kwiecień	I	5,7	6,2	4,6	4,2
	II	4,8	3,5	5,7	6,5
	III	8,6	9,2	10,1	9,2
Maj	I	9,7	10,7	7,4	7,0
	II	9,8	8,7	16,2	15,6
	III	16,4	14,7	20,0	18,4
Czerwiec	I	18,7	18,1	21,0	19,9
	II	12,3	12,3	18,7	16,5

ROZWÓJ POPULACJI APHIS FRANGULAE KALT. NA ŚLĄSKU

Przedstawiona wyżej analiza kilkuletnich badań poza tym, że przyczyniła się do znajomości wiosennego rozwoju układu kruszyna-mszyce, posłużyła do dwóch konkretnych celów. Po pierwsze, jako przesłanka do określenia terminu wylęgu larw mszyc na Śląsku w 1978 r., a po drugie do wytypowania charakterystycznych momentów w dynamice liczebności mszyc, czasu ich występowania i zakresu zmienności tych zjawisk z roku na rok.

Rozbieżność między fenologią kruszyny a temperaturą jest najistotniejszym czynnikiem dla mszyc w pierwszym okresie, kiedy to wy-

lęgające się owady gromadzą się w rozwijających się jednocześnie pączkach kruszyny. Pączki te stanowią dla nich jedyne możliwe w tym okresie pożywienie, a jednocześnie chronią przed powracającymi jeszcze przymrozkami. Gęsty kutner pokrywający liście i mało rozchylone okrywy pączków stanowią dobre zabezpieczenie.

Na Śląsku wskutek bardzo małej liczebności mszyc nie udało się bezpośrednio zaobserwować momentu wylęgania, ale można o tym sądzić pośrednio. Po pierwsze - suma średnich dekadowych temperatur w III dekadzie marca i w I dekadzie kwietnia w 1978 r. wynosiła tam $11,2^{\circ}\text{C}$ (tab. 4), a zatem najpóźniej w końcu I dekady kwietnia mszyce powinny się już wylęgać. Drugą przesłanką jest fakt, że w Dziekanowie Leśnym pierwsze wylęgnięte mszyce, w tymże roku, zbierano 6 kwietnia, przy sumie średnich dekadowych $10,2^{\circ}\text{C}$, a więc przy niższej temperaturze niż w tym okresie na Śląsku. Z danych tych wynika, że początek wylęgu mszyc na Śląsku przypada nie później niż 6 kwietnia. Zestawiając termin wylęgu mszyc z terminem rozwoju pączków kruszyny stwierdza się ogromne jego opóźnienie w stosunku do wylęgu mszyc. W tym czasie pączki tego krzewu na Śląsku były w stanie zupełnego uśpienia. Takie pędy zebrano nawet później, bo 13 kwietnia (rys. 2). Dalsze obserwacje wykazały, że ten stan trwał w Aniołkach aż do 4 maja. Wylęganie mszyc jest zjawiskiem trwającym przez pewien okres. Tak np. w 1968 r. pierwsze mszyce obserwowano już 2 kwietnia, ale jeszcze 18 kwietnia stwierdzono wiele nie wylęgniętych jaj. Dopiero w próbie z 26 kwietnia nie było jaj (rys. 1). Rozciągnięte w czasie wylęgania jest zabezpieczeniem populacji przed całkowitym wyniszczeniem przez powracające przymrozki. Tak duże jednak opóźnienie rozwoju kruszyny w stosunku do wylęgu mszyc musi poważnie obniżać ich liczebność.

Wyniki obserwacji mszyc w wybranych, charakterystycznych fazach dynamiki liczebności, to jest w okresie maksymalnej liczebności i okresie zimujących jaj, przedstawiono w tabelach 5 i 6. W badanych miejscowościach śląskich liczebność jest zdecydowanie niższa niż w Dziekanowie Leśnym. Dane sugerują również, że liczebność w Aniołkach, w terenie najbardziej zdegradowanym, jest niższa niż w mniej zdegradowanych Szczygłowicach.

Zestawiając fakt bardzo istotnego opóźnienia rozwoju kruszyny na Śląsku, bo rozpoczynającego się w skrajnym przypadku (Aniołki 1978) około miesiąca po rozpoczęciu wylęgu jaj i bardzo niskiej ich liczebności, można sądzić, że właśnie to opóźnienie jest przyczyną redukcji ich liczebności.

T a b e l a 5

Liczebność *Aphis frangulae* Kalt. na Śląsku
i w Dziekanowie Leśnym koło Warszawy (osobników/pęd)

Data	Aniołki	Szczygłowice	Dziekanów Leśny	
1978				
Wiosna	17-23 V	0,00	1,70	2,14
	30-31 V	0,00	0,00	4,20
	15-17 VI	0,04	0,30	0,40
Jesień	28 IX-4 X	0,00	0,00	0,34
	13-19 X	0,00	0,00	-
1979				
Wiosna	11 V	0,00	0,00	0,02
	29-31 V	0,58	0,00	0,04

T a b e l a 6

Liczebność zimujących jaj mszyc na *Frangula alnus* Mill.
(średnio/pęd)

Pora roku	Aniołki	Szczygłowice	Dziekanów Leśny
Zima 1978/1979	0,00	0,12	0,09
Zima 1979/1980	0,10	0,13	0,90

PODSUMOWANIE

Przedstawione wyniki wskazują na jeszcze jeden, poza wymienionymi we wstępie, mechanizm wpływu zdegradowanego środowiska na mszyce. Tyle tylko, że jeśli zmiana biochemizmu (do określonego poziomu zanieczyszczenia) może działać na zwiększenie liczebności, to opóźnienie rozwoju rośliny żywicielskiej działa w przeciwnym kierunku. Nie wyczerpuje to oczywiście jeszcze czynników decydujących o liczeb-

ności mszyc. O bezpośrednim działaniu skażeń na te owady wiadomo bardzo mało. Jest natomiast liczniejsza literatura dotycząca ich drapieżców, a szczególnie biedronek. Niestety prace te trudno jeszcze uogólniać, gdyż rejestrują odmienne fakty. Na przykład Chłodny [2] stwierdza dodatnią korelację liczebności biedronek ze stopniem skażenia, Gałęcka [4] przeciwnie, tym bardziej obniżoną liczebność i silniejszą przebudowę gatunkową ich zespołu, im teren jest bardziej zdegradowany. Różnice te mogą wynikać zarówno z różnic faktycznej liczebności biedronek, jak i z obranych metod jej oceny. Charakter występowania mszyc związanych z określonym gatunkiem rośliny i skupienie się tam biedronek, tym większe im liczniejsze są mszyce, może powodować, przy zwiększaniu się liczebności mszyc wraz ze zwiększającym się skażeniem, również dodatnią korelację liczebności biedronek ze skażeniem środowiska. Nie musi to być równoznaczne z ich zwiększoną liczebnością w całym terenie. Wydaje się, że wpływ zanieczyszczeń na drapieżce mszyc jest też jeszcze sprawą otwartą.

LITERATURA

1. Celiński F., Wika S. 1980. Preliminary studies on degradation of forest habitats near Knurów (Silesia). *Pol. Ecol. Stud.*, 6, 4: 593-606.
2. Chłodny J. 1976. Liczebność mszyc (Aphididae) i fauny towarzyszącej w uprawach brzozy brodawkowatej (*Betula verrucosa* Ehrh.) na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. [W:] *Entomologia a ochrona środowiska*, Ed. H. Sandner. Warszawa, PWN: 41-47.
3. Gałęcka B. 1978. Wybrane zagadnienia ekologii mszyc występujących na ziemniakach. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 208: 7-18.
4. Gałęcka B. 1980. Structure and functioning of community of Coccinellidae (Coleoptera) in industrial and agricultural-forest regions. *Pol. Ecol. Stud.*, 6, 4: 717-734.
5. Klimaszewski S.M., Wojciechowski W., Czałok A., Gębicki C., Herczek A., Jasińska J. 1980. Zgrupowania pluskwiaków równoskrzydłych (Homoptera) i różnoskrzydłych (Heteroptera) w lasach rejonu huty „Katowice”. *Acta Biol. Pr. Nauk. UŚl.* 8:22-39.
6. Pfeffer A. 1963. Insectes parasites du sapin dans les zones soumises a une pollution atmospherique. *Z. Angew. Ent.*, 51: 203-207.
7. Przybylski Z. 1976. Zimujące stadia rozwojowe szkodliwej fauny sadów w latach 1966, 1968, 1971, 1973 w rejonie Zakładów Przetwórczych w Machowie k. Tarnobrzega. [W:] *Entomologia a ochrona środowiska*, Ed. H. Sandner. Warszawa, PWN: 55-64.
8. Przybylski Z. 1977. Wpływ skażeń przemysłowych związkami siarki na stawonogi występujące na plantacjach łąk i pszenicy ozimej

- w rejonie kopalń i zakładów przetwórczych siarki koło Tarnobrzega. Rocz. Nauk Rol., E: 55-65.
9. Shaposchnikov G. Ch. 1971. The principal trend and modes of evolution in Aphids. XIII Intern. Congr. of Ent. Moscow 2-9 Aug. 1968 Proc.: 196-197.
 10. Villeman C. 1981. Influence de la pollution atmospherique sur les populations d'aphides du Pin sylvestre en foret de Roumare (Seine-Meritime). Environmental Pollution, A, 24: 245-262.
 11. Wiąckowski S. 1971. Problem wpływu pyłów i gazów przemysłowych na biocenozę leśną i jego znaczenie dla ochrony zdrowia człowieka. Wiad. Ekol., 17: 270-283.
 12. Witrylak M. 1976. Badania dynamiki populacji entomofauny modrzewia europejskiego (*Larix decidua* Mill.) w uprawach leśnych na terenach przemysłowych o różnym stopniu skażenia powietrza. [W:] Entomologia a ochrona środowiska, Ed. H. Sandner. Warszawa, PWN: 49-51.

Барбара Галецка

СООТНОШЕНИЕ РАСТЕНИЕ-ХОЗЯИН (*FRANGULA ALNUS* MILL.) - ТЛИ (*APHIS FRANGULAE* KALT.) В ПРОМЫШЛЕННОМ РАЙОНЕ (РЫБНИЦКИЙ УГОЛЬНЫЙ РАЙОН)

В Силезии на территории, подлежащей влиянию промышленности, а также в Дзеканове Лесным, на опушке Кампиносской пуши, на пример крушины (*Frangula alnus* Mill.) и тли (*Aphis frangulae* Kalt.) исследовалось экологическое соотношение растение-фитофаг. Было установлено значительное замедление фенологического развития крушины в Силезии по сравнению с Дзекановом Лесным (рис. 2, 3, 4). Это замедление не было вызвано разницей температур. Основой при исследовании тлей была принята модель динамики популяции, разработанная в период 1967-1969. Эта модель состоит из общего типа динамики численности, возрастно-морфической структуры и других детальных параметров популяции. Проведенные в течение трех лет исследования позволили определить изменчивость этих явлений (рис. 1). Опираясь на эти исследования можно было выделить такие периоды в динамике численности, которые лучше всего характеризовали ее общий уровень, и в эти периоды проводилась оценка численности тлей в Силезии. В силезских местностях, в которых проводились исследования, численность тлей была существенно ниже, чем в Дзеканове Лесным. Сравнения двух силезских местностей показывает, что низшая численность тлей наблюдается в сильнее деградированной среде.

Barbara Gałęcka

SYSTEM: HOST PLANT (FRANGULA ALNUS MILL.) - APHIDS
(APHIS FRANGULAE KALT.)

IN THE INDUSTRIALIZED REGION OF RYBNIK COAL REGION

S u m m a r y

In Silesia, on the area being under impact of industry and at Dziekanów Leśny, at the margin of the Kampinos Forest investigation were made of an ecological plant herbivore system as exemplified by *Frangula alnus* Mill. and *Aphis frangulae* Kalt. A considerable retardation (about one month in phenological development of *F. alnus* Mill. in Silesia as compared with that at Dziekanów Leśny Figs. 2, 3, 4). This retardation was not caused by differences in temperature. In studies on aphids the model of population dynamics elaborated in 1967, 1969 was accepted. It includes a general type of dynamics of numbers, age-morphic structure and other detailed population parameters. Three years of studies allowed to establish the range of variability of these phenomena (Fig. 1). From the above results, typical periods in the dynamics of numbers were chosen. They are best to characterize general level of occurrence and for these periods numbers of aphids in Silesia were estimated. In the Silesian localities examined the numbers of aphids were clearly lower than at Dziekanów Leśny. Of the two Silesian localities the numbers of aphids were lower in the habitat more degraded.