

WOJCIECH KACZMAREK

W SPRAWIE CZYNNIKÓW KSZTAŁTUJĄCYCH LOKALNE
MIGRACJE STONKI ZIEMNIACZANEJ
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* S A Y)

Doniesienie tymczasowe

TEREN I METODA

Notatka poniższa stanowi wynik szczegółowej inwentaryzacji ognisk stonki ziemniaczanej na piętnastohektarowym polu ziemniaczanym w obrębie pow. Kościan, woj. poznańskie. Lustracje prowadzono od dnia 8 do 31 lipca (1954 r.).

O wyborze pola zadecydowały między innymi dwie okoliczności. Mianowicie jego szczególne usytuowanie oraz obsadzenie różnymi odmianami ziemniaków.

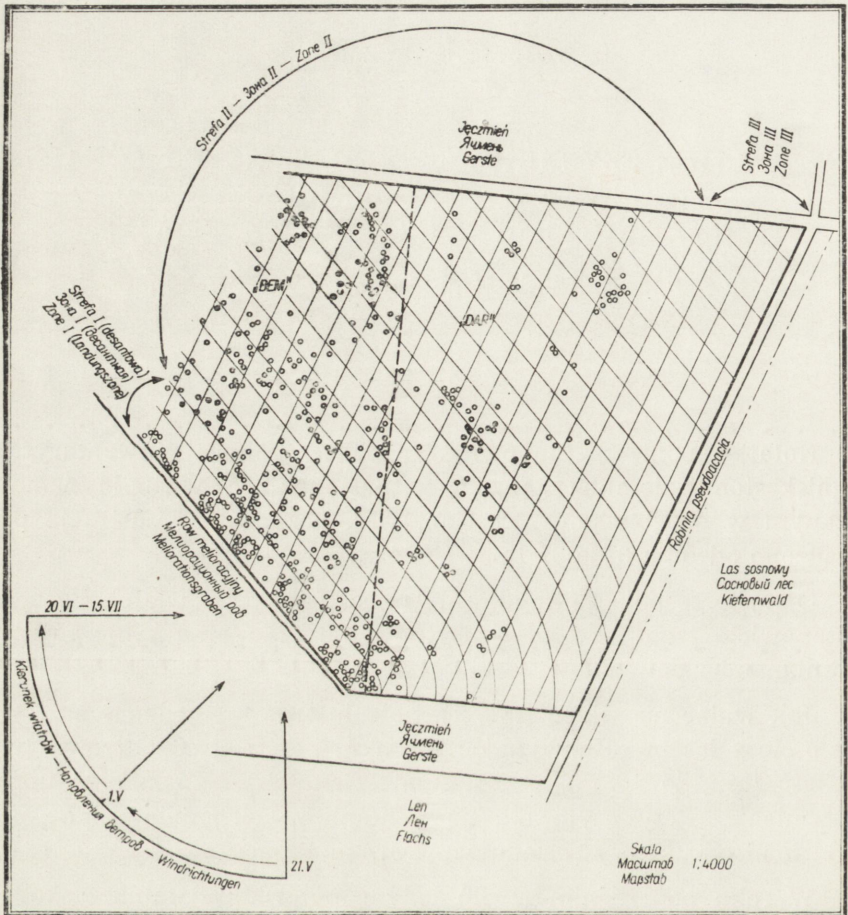
Jak widać na szkicu (rys. 1), pole lustrowane jedną ścianą stykało się z lasem sosnowym obrzeżonym pasem grochodrzewu (wysokość lasu do 16 m), pozostałymi ścianami przylegało do upraw jęczmienia. Przy czym ukośną południowo-zachodnią ścianę pola oddzielał od uprawy sąsiadującej rów melioracyjny.

W roku poprzednim (1953) jedyne pobliskie ziemniaczysko położone było w odległości około 300 m w kierunku SW i zarejestrowane były w jego obrębie dwa ogniska stonki.

Jak widać na szkicu, pole poddane naszej lustracji obsadzone było dwiema odmianami ziemniaków: Dar i Bem. Przy czym Dary sadzone były na wzmiankowanym polu wyjątkowo wcześniej i w interesującym nas okresie, od początków czerwca do końca niemal tego miesiąca, stan zaawansowania wzrostu obu odmian był identyczny. Dopiero począwszy od końca czerwca dały się zauważyć

pierwsze oznaki dojrzwania a następnie starzenia Bemów i uwypuklił się kontrast krajobrazowy obu pól.

Jak dalej uwidoczniło na szkicu, całe pole zostało podzielone na pasy po 20 m szerokości, biegnące równoległe do ściany lasu i tej



Rys. 1. Szkic terenu lustrowanego

Oznaczenia: kółka — punkty ogniskowe. „Bem“, „Dar“ — odmiany ziemniaków. Linie w obrębie pola wyznaczają podział na polotka próbne

Рис. 1. Ориентировочный план исследованной территории
Обозначения: кружки — очаговые пункты. „Бем“, „Дар“ — сорта картофеля.
Линии в границах поля делят его на пробные площадки

Abb. 1. Skizze des untersuchten Geländes

Zeichenerklärung: Kreise — Herdpunkte, ein Herdpunkt umfasst befallene, unmittelbar miteinander benachbarte Ständen. „Bem“, „Dar“ — Kartoffelsorten. Linien innerhalb der Felder bezeichnen die Aufteilung in Versuchsfelder.

samej szerokości pasy równoległe do ściany inwazji (jak będę dalej określał ścianę przylegającą do rowu). W ten sposób całe pole podzielone zostało na około 200 mniej więcej czteroarowych poletek próbnych.

Według danych Instytutu Ochrony Roślin, uzyskanych w Kopaszewie a więc miejscowości oddalonej od naszego terenu obserwacji o niecałe 10 km, wylot wiosenny chrząszczy miał miejsce w okresie między 20 maja a 9 czerwca. W okresie tym na terenie lustrowanym kierunki wiatru wahały się od S do SW. Przy czym kierunkiem dominującym, szczególnie w drugiej połowie tego okresu był kierunek z południowego zachodu. W okresie następnym, tj. od 9 do 20 czerwca, wiatry zmieniały się stopniowo na zachodnie i kierunek ten ustalił się w końcu czerwca na przeciąg kilku następnych tygodni.

Tak więc ułożenie pasów równoległych do ściany inwazji było jednocześnie ułożeniem prostopadłym do kierunku wiatrów wiejących w okresie od początków do drugiej połowy czerwca, zaś w okresie następnym wiatry wiały w kierunku lasu (rys. 1).

Na tak przygotowany plan pola naniesiono wszystkie punkty, w których zaobserwowano przy lustracji larwy stonki lub sygnalizujące obecność ogniska wyraźne i liczne ślady wyżerek. Przy czym jako jeden punkt były tu traktowane wszystkie krzaki zaatakowane, bezpośrednio ze sobą sąsiadujące.

Ponadto dla wszystkich ognisk zarejestrowanych w obrębie odmiany Dar notowano ilości larw oraz ilości opanowanych krzaków.

WPLYW WIATRU

Według wszelkich danych nalot pola lustrowanego przez chrząszcze zimowe odbywał się zgodnie z kierunkiem wiatru. Jak wspominałem, w odległości około 300 m po odwietrznej stronie pola znajdowało się w roku poprzednim ziemniaczysko z zarejestrowanymi ogniskami stonki. Gdy natomiast po stronie zawietrznej, na przestrzeni pomiędzy naszym polem a wolnymi niemal od stonki tegorocznymi uprawami ziemniaka, w roku poprzednim ziemniaków nie uprawiano wcale. Ponadto najbliższe ziemniaczyska położone z kolei po odwietrznej stronie wspomnianych ognisk zeszłorocznych wykazywały również znacznie mniejszy stopień zainfekowania.

Należy stwierdzić, że czynniki wpływające na sposób przelotu chrząszczy z zimowisk na pola ziemniaczane nie były dotychczas

badane w sposób planowy. Toteż ogólnie przyjęte mniemanie jakoby zasadniczą formę przelotów stonki były bierne przeloty z wiatrem (Tower 1900, Chittenden 1914, Feytaud 1939 i inni) zaczerpnięte zostało po prostu z praktyki przelotów chrząszczy w skali geograficznej. Otóż mniemanie to jest w czasach ostatnich poddawane słusznej krytyce. Wiosenna migracja lokalna w poszukiwaniu pierwszego pokarmu stanowi zjawisko zupełnie różne od migracji geograficznych, które w zasadzie dotyczą masowych przelotów chrząszczy w okresie jesienno-wiosennego sprzętu ziemniaków. Różny jest w obu wypadkach stan fizjologiczny chrząszczy, różne są przyczyny i zewnętrzne warunki przelotów.

Krytyka ujęcia, zrównującego oba rodzaje migracji pod względem wpływu czynników klimatycznych, idzie między innymi po linii akcentowania roli wężchu. Szereg od dawna prowadzonych badań laboratoryjnych nad zdolnościami węchowymi chrząszczy sugeruje, że wąż pełni poważną rolę przy wyszukiwaniu przez stonkę roślin żywicielskich. Oczywiście dane te nie kolidują jeszcze w żadnym stopniu z twierdzeniem o biernym charakterze przelotów stonki. Niesione wiatrem chrząszcze mogą osiadać na ziemię w momencie, gdy w niosący je prąd powietrza wtargnie fala nęcącego zapachu. Niemniej wobec notowania w literaturze zdolności stonki do przelotów również pod wiatr uważa się (Węgorzek W., dane niepublikowane), że przy normalnej w naszych warunkach względnie gęstej szachownicy pól, odległości nowych upraw ziemniaka od miejsc zimowania stonki są wystarczająco małe, aby chrząszcze wiosenne mogły aktywnie kierować się na zapach ziemniaków i dokonywać przelotów z reguły pod wiatr, a nie z wiatrem, jak sugeruje powszechne mniemanie.

Otóż przypuszczenie to jest zupełnie prawdopodobne, niemniej jednak poczyniona przez nas obserwacja zwraca uwagę na niewłaściwość zbyt ogólnych uogólnień w tym kierunku.

Główna masa chrząszczy w naszym przypadku pokierowała się z wiatrem, mimo iż po stronie odwietrznej w niewiele większej odległości (około 500 m) istniało pole obsadzone również wczesną odmianą ziemniaków.

Powyższa obserwacja zwraca więc uwagę na to, że przyjmując dla warunków naszych upraw obie możliwości — aktywnego i biernego kierowania się stonki w przelotach wiosennych, należałoby po-

szukać, jakie okoliczności powodują jedną, a jakie drugą ewentualność.

Pewną wskazówkę pod tym względem znajdujemy przy bliższym rozpatrzeniu zebranego materiału.

WPLYW ZBIORNIKÓW WODNYCH — STREFA DESANTOWA

Ogólny wynik inwentaryzacji ognisk w obrębie pola lustrowanego przedstawia zestawienie na rysunku 2. Na osi pionowej odłożone są tu odległości od ściany inwazji, na poziomej — odległości od lasu. Cyfry w powstałej siatce oznaczają liczbę punktów ogniskowych na odpowiednio usytuowanym poletku próbnym. Rzędy cyfr nad (dla Darów) i pod tabelką (dla Bemów) przedstawiają średnie liczby ognisk na poletku w poszczególnych pasach równoległych do ściany inwazji. Szeregi cyfr na prawo od tabeli przedstawiają średnie liczby ognisk na poletku w pasach równoległych do ściany lasu (szereg pierwszy — Dary, szereg drugi — Bemy).

Z tabelki widzimy wyraźnie, że dwa pierwsze pasy przylegające do ściany inwazji posiadają, w stosunku do wszystkich pasów pozostałych, znacznie większą liczbę zanotowanych ognisk, przy czym ta wyraźna różnica utrzymuje się na wszystkich odcinkach wzdłuż ściany inwazji. Widać to wyraźnie z zestawienia cyfrowego pod tabelą, które zawiera średnie liczby poszczególnych ognisk na poletku w poszczególnych pasach pionowych.

Tak więc w obrębie pola lustrowanego wyraźnie występuje czterdziestometrowej szerokości strefa przylegająca do ściany inwazji (na rys. 2 — strefa I) wybitnie różniącą się stopniem zainfekowania od pozostałej, objętej tabelą, części pola (strefa II). Na Darach średniemu zagęszczeniu 1,0 w strefie II odpowiada średnie zagęszczenie 9,4 w strefie I. Na Bemach w strefie II mamy średnie zagęszczenie 3,2 a w strefie I — 7,8.

O realności tej różnicy pozwala wnioskować:

1. wspomniana powtarzalność zjawiska wzdłuż całej ściany inwazji,
2. brak kierunkowej zmienności zagęszczania ognisk w obrębie strefy II przy oddalaniu się do strefy I.

Z drugiej strony ten losowy rozkład ognisk w strefie II sugeruje, że była ona opanowywana przez stonkę wtórnie. Gdyby całe pole było opanowywane bezpośrednio przez chrząszcze startujące

Jest rzeczą charakterystyczną, że obserwowane dotychczas fakty skupiania się ognisk w brzeźnych pasach pól (Węgorek, jw.) dotyczyły wyłącznie przypadków wyjątkowej bliskości dawnych ziemniaczysk, co tłumaczyło całe zjawisko możliwością bezpośredniego napełniania owadów.

Tymczasem w naszym wypadku odległość pola lustrowanego od zeszlazowego ziemniaczyska wynosiła powyżej 200 m i tłumaczenie zjawiska na tej drodze niewątpliwie odpada. Zwraca natomiast uwagę inna okoliczność.

Na podstawie faktów z zakresu fizjologii zimowania (materiał zbiorczy, Bogdanow - Katakow 1947) należy spodziewać się, że w klimacie suchym, ewentualnie w okolicach stepowiejących duży wpływ na charakter pierwszych przelotów odgrywać winny zbiorniki wodne. Chrząszcze w warunkach takich na skutek szczególnie silnego zimowego odwodnienia organizmu przed rozpoczęciem żerowania muszą przede wszystkim uzupełnić brak wody w organizmie i „pierwsze kroki“ po wyjściu z ziemi kierują ku źródłom wody.

Otóż, jak należy sądzić, elementem kumulującym chrząszcze w warunkach naszej obserwacji był właśnie, funkcjonujący w okresie opadów wiosennych, rów melioracyjny. Między innymi przemawia za tym urywanie się strefy szczególnego zainfekowania jednocześnie z kończeniem się rowu. Wprawdzie dalej mamy inną, słabiej i później opanowywaną odmianę ziemniaka (co będzie omówione dalej), jednakże odmiana ta w strefie 40 m od cieką jest równie silnie opanowana, jak i odmiana położona wzdłuż całego rowu.

Tłumaczyłoby to całkowicie genezę istniejącego obrazu infekcji. Mianowicie chrząszcze lądujące pod wpływem bodźców wilgotnościowych koncentrowały się w obrębie rowu, skąd następnie nalażyły na możliwą dla pieszych wędrówek odległość w głąb pola i dopiero po ewentualnym pobraniu pierwszego pokarmu, kopulacji i złożeniu pierwszej partii jaj — startowały na podbój dalszych odcinków terenu.

Potwierdza to nasze przypuszczenie o wtórnym charakterze nalotu strefy drugiej pola i upoważnia do określenia strefy pierwszej mianem strefy desantowej.

Oczywiście stwierdzona konkretna szerokość strefy desantowej (40 m) nie może być na razie żadną ogólną receptą. Niemniej omówiona obserwacja zwraca uwagę na dwie ważne okoliczności:

1. możliwość ilościowego niemal koncentrowania chrząszczy na pewien przeciąg czasu w obrębie wąskich przestrzeni upraw,
2. realne istnienie sytuacji, w których zapach ziemniaków ze względu na stan fizjologiczny owada może ustępować pod względem siły bodźca czynnikowi wilgotności powietrza, co oczywiście może zupełnie zmieniać charakter i drogi przelotu chrząszczy na pola ziemniaczane.

Przy czym punkt drugi zawiera wskazówkę odnośnie omawianej w części poprzedniej prognozy kierunku wylotu wiosennego w związku z kierunkami wiatrów. Mianowicie w świetle wyjawionego wpływu warunków klimatycznych obserwowany przez nas przelot z wiatrem nie przeczy możliwości aktywnego kierowania się przelotu pod wiatr na zapach ziemniaków (w wypadku klimatu wilgotnego), czy na wilgoć (w wypadku klimatu suchego), niemniej wykazuje, że w klimacie suchym prognoza kierunku nie może być uniwersalną receptą. Przenoszony na większe odległości zapach ziemniaków w takich wypadkach nie działa, natomiast odległości, na jakie może być przeniesiony w postaci pobudzającej (przed wyparowaniem) „zapach“ wody, są zbyt małe, aby w normalnych warunkach zbiorniki wód miały jakieś ogólniejsze znaczenie.

WPLYW ATRAKCYJNOŚCI ODMIAN ZIEMNIAKÓW

Dalszym wnioskiem, jaki można by wyciągnąć z zestawienia przedstawionego na rysunku 2, jest wyraźna przewaga ognisk na Bemach w stosunku do ognisk na Darach. Układ cyfr wyraźnie wskazuje na brak, tak w obrębie Bemów jak i Darów, zmienności kierunkowej zarówno względem ściany inwazji, jak i względem ściany lasu, co wystarczająco przemawia za tym, że omawiana różnica nie jest zależna od usytuowania uprawy i że jest różnicą statystycznie realną.

Niemniej jednak wartośc jej podważa fakt, że ogniska w obrębie Bemów, w przeciwieństwie do ognisk na Darach, notowane były wyłącznie na podstawie wyżerek, a w dodatku lustracja przeprowadzona była w okresie zaczynającego się wylotu pokolenia letniego. Oczywiście podważa to w znacznym stopniu porównywalność obu wyników i osłabia zaufanie do otrzymanego współczynnika.

Jednocześnie jednak, wobec tego że lustracja na obu odmianach dokonywana była jednocześnie, ten sam fakt nieporównywalności

obu wyników wyraźnie dowodzi rzeczywistej wybiórczości chrząszczy w stosunku do dysponowanych odmian. Dowodzi on mianowicie, że Dary zaatakowane były przez stonkę wtórnie, po uprzednim opanowaniu Bemów.

Sprawom atrakcyjności dla stonki różnych odmian ziemniaków poświęcona jest duża literatura (zagadnienie atrakcyjności specjalnie rozwijają i komentują S c h a p p e r 1939, B o c z k o w s k a 1946 i inni). Badania tego typu prowadzone zarówno metodą laboratoryjną, jak i półpolową doprowadziły do sformułowania ogólnej tezy, że różne odmiany mogą dysponować różnymi zdolnościami wabienia chrząszczy. Czyniono próby wyekstrahowania substancji wabiących (np. C h a u v i n 1945).

Z drugiej jednak strony wiadomo, że atrakcyjność ziemniaka w dużej mierze zależy od stanu jego rozwoju. Stwierdzono na przykład, że chrząszcze dysponując krzakami różnego wieku unikają roślin świeżo wzeszłych, niemniej wolą rośliny młode. Przy dość powszechnej w warunkach polowych nierównomierności rozwoju poszczególnych odmian, komplikuje to w sposób wyraźny prognozę wybiórczości terenowej.

Doświadczenia laboratoryjne przeprowadzane na naszych odmianach ziemniaków pozwoliły wyodrębnić szereg odmian mniej i bardziej atrakcyjnych (Dary wymienione są jako jedne z najmniej atrakcyjnych). Niemniej wyniki analogicznych obserwacji polowych rezultatów tych nie potwierdziły (W ę g o r e k, jw.).

Otóż wynik naszej obserwacji zwraca uwagę na parę istotnych tu okoliczności.

Początek wylotu letniego na Bemach miał miejsce około 20 lipca, główne nasilenie wylotu między 25 a 31 lipca. Tak więc najwcześniejsze składanie jaj (przy maksymalnej, możliwej do przyjęcia długości rozwoju)¹ musiało mieć miejsce nie wcześniej niż około 10 czerwca, zaś główne nasilenie składania jaj miało miejsce nie wcześniej niż dopiero około 20 czerwca.

Na Darach do 20 lipca znaczna większość larw nie zakończyła jeszcze okresu żerowania, a więc składanie jaj musiało odbywać się tu z minimum tygodniowym opóźnieniem.

A więc, o ile weźmiemy pod uwagę opisaną na wstępie sytuację, okazuje się, że nalot chrząszczy na Bemy odbywał się w okresie, gdy

¹ Dla tego samego okresu stwierdzono pod Poznaniem całkowitą długość rozwoju 37 dni (dane Instytutu Ochrony Roślin).

Dary były identycznie zaawansowane we wzroście. Czemuż więc Dary były wówczas omijane? Nie są w stanie wytłumaczyć tego ani kierunki wiatrów (które przecież w tym okresie wiały z południozachodu, a więc w kierunku Darów), ani, jak wspomniałem, wzajemne usytuowanie obu upraw. Dalej nasuwa się pytanie, co spowodowało przerzuty stonki z opanowanych Bemów na Dary w końcu czerwca i początku lipca.

Wszystko przemawia za tym, że mamy tu do czynienia z charakterystycznym powiązaniem dwóch stron zagadnienia wybiórczości. Chrząszcze wolały młode Bemy od młodych Darów. Lecz na przełomie czerwca i lipca wciąż jeszcze młode Dary stały się bardziej atrakcyjne od starych Bemów.

Poza zwróceniem uwagi na relatywność całego zagadnienia wybiórczości w warunkach polowych, obserwacja ta dostarcza jeszcze jednego ważnego wniosku.

Mówiliśmy wyżej o możliwości kumulowania chrząszczy na wąskich pasach upraw przy zbiornikach wodnych. Obecnie możliwość tę da się rozszerzyć również na przypadki takich warunków klimatycznych, w których zbiorniki wodne nie oddziałują ściągająco. Dowodzi tego paratygodniowa koncentracja chrząszczy na Bemach mimo bezpośredniego sąsiedztwa odpowiednio rozwiniętych i skądinąd chętnie atakowanych Darów.

Na marginesie omawianych tu spraw wybiórczości można by zwrócić uwagę na jeszcze jedno zagadnienie. Mianowicie, jak wpływa na wybiórczość w stosunku do odmian i wieku ziemniaków stan fizjologiczny samych chrząszczy. W literaturze znane są przypadki różnej wybredności w stosunku do odmian chrząszczy młodych i starych. W aspekcie stadium diapauzalnego zagadnienie atrakcyjności ziemniaków poruszała częściowo niniejsza notatka.

Zwraca to uwagę na konieczność uwzględniania stanów biologicznych chrząszczy przy wnioskowaniu o różnej atrakcyjności ziemniaków. A bez względu na to, czy warunki klimatyczne zmuszają chrząszcze zimujące do pobrania wody przed rozpoczęciem żerowania, czy też do tego nie zmuszają — stan fizjologiczny chrząszcza będącego w poszukiwaniu pierwszego pokarmu jest niewątpliwie różny od stanu fizjologicznego po pobraniu pokarmu. Tymczasem, o ile wiemy, specjalnych badań atrakcyjności odmian, które wyróżniałyby zachowanie się chrząszczy przed zaspokojeniem głodu diapauzalnego, nie było.

Otóż jako jedną z możliwych okoliczności można by tu wymienić zmniejszenie wybredności u owadów wylatujących z zimowisk, czego sygnałem może być widoczna z naszych obserwacji szczególnie silna koncentracja i stosunkowo wcześniejsze powstanie ognisk na Darach w kącie pola, sąsiadującym z ciekim (rys. 1, rys. 2).

WPLYW LASU

Omawiana wyżej względna równomierność (na poszczególnych odmianach) rozrzutu ognisk w strefie II² nie dotyczy jednak sąsiedztwa lasu. Rzucającym się w oczy faktem (por. rys. 1) jest całkowity brak ognisk w pasie osiemdziesięciu metrów od ściany lasu.

Celem bliższego zanalizowania tego zjawiska zrobiono zestawienie (rys. 3).

W zestawieniu tym kółeczka symbolizują punkty ogniskowe namiesione na siatkę odległości od ściany inwazji i od ściany lasu.

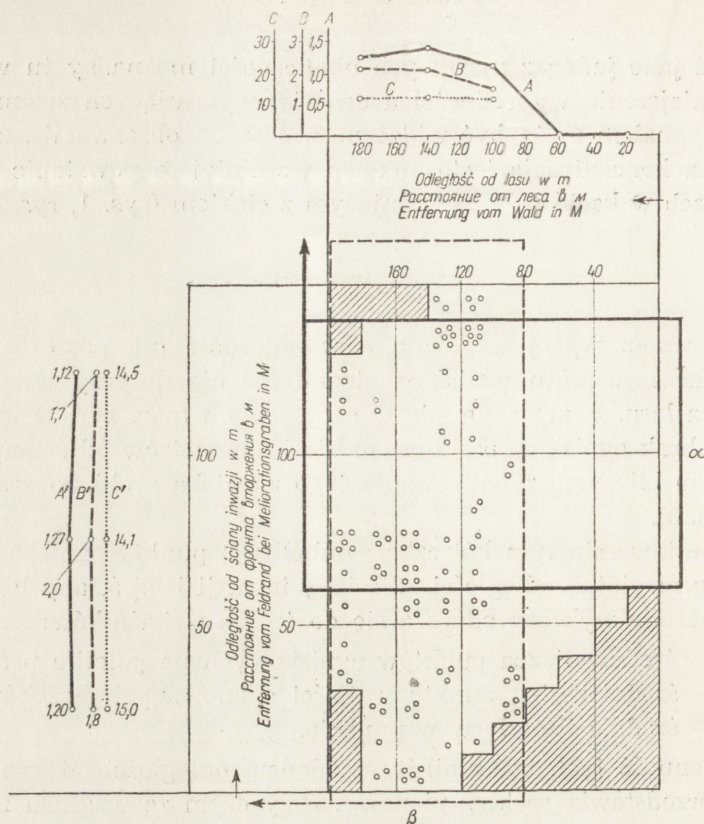
Załączone wykresy odnoszą się do trzech wskaźników:

- A — średnia liczba punktów ogniskowych na poletku próbnym,
- B — średni zasięg punktu w ilości opanowanych krzaków,
- C — średnia ilość larw w punkcie.

Zmienność tych wskaźników względem odległości od ściany inwazji przedstawia wykres pionowy. Przy czym ze względu na nieporównywalność pasa osiemdziesięciu metrów od lasu z pozostałym obszarem wykres obejmuje wyłącznie dalsze partie pola (od 80 do 200 m — teren obwiedziony na rysunku linią przerywaną). Zmien-

² Sądząc ze sposobu ogólnego rozrzutu ognisk w strefie II wydaje się, że owady po wylocie ze strefy desantowej wykazywały tendencję do równomiernego opanowania całego pola obsadzonego Bemami, a następnie tę samą tendencję wykazywały przy nalocie na pole Darów. Jednocześnie jednak w ramach tego ogólnie równomiernego rozkładu daje się wyróżnić punkty wyraźnego skupienia ognisk (por. rys. 1). Otóż ten dwoisty charakter rozrzutu ognisk jest łatwy do wyjaśnienia i niewątpliwie dowodzi, że tendencja do równomiernego rozproszenia realizowana jest dwiema różnymi drogami: przelotów i przemarszów. Pierwsza forma migracji dotyczy rozpraszania w obrębie całego pola, druga forma — rozpraszania w węższym promieniu w okolicy punktów lądowania.

Rzecz jasna jednak, że zaobserwowanej w naszym wypadku tendencji rozproszeniowej nie można traktować jako reguły. Jest ona jedynie wyrazem pewnego stanu populacji na tle istniejących warunków otoczenia. Co rządzi zmianami tego stanu, jest zagadnieniem bardzo istotnym i niezwykle pasjonującym, ale daleko wybiegającym poza ramy niniejszej notatki.



Rys. 3. Analityczne zestawienie rozkładu ognisk w sąsiedztwie lasu
 Oznaczenia: kółka — punkty ogniskowe; A (A') — średnie liczby punktów ogniskowych na polietku próbnym; B (B') — średni zasięg punktów w ilości opamowanych krzaków; C (C') — średnie liczby larw w punkcie. Miejsca zakreskowane — jak rys. 2. Na rysunku wzięte są w ramki te odcinki pola, z których materiał wykorzystano do poszczególnych wykresów: poziomego — ramka α, pionowego — ramka β

Рис. 3. Аналитическое сопоставление распределения очаговых пунктов вблизи леса

Обозначения: кружки — очаги; A (A') — среднее число очаговых пунктов на пробной площадке; B (B') — средний объем очагового пункта, выраженный количеством поражений кустов; C (C') — среднее число личинок в очаговом пункте. Рамкой обведены на рисунке те части поля, с которых материал использован в отдельных графических сопоставлениях: горизонтальном — рамка α, вертикальном — рамка β

Abb. 3. Analytische Zusammenstellung der Herdpunktenverteilung der Nähe des Waldes

Zeichenerklärung: Kreise — Herdpunkte; A (A') — durchschnittliche Anzahl der Herdpunkten auf einem Versuchsfeld; B (B') — durchschnittlicher Wirkungsbereich des Herdpunktes ausgedrückt durch die Anzahl der angegriffenen Stauden; C (C') — durchschnittliche Larvenzahl in einem Herdpunkt. Die Feldteile, denen das Material für die einzelnen Diagramme entnommen wurde, sind auf der Zeichnung eingerammt: für das horizontale — der Rahmen α, für das vertikale — der Rahmen β

ność trzech wspomnianych wskaźników względem lasu przedstawia wykres poziomy, który z podobnych przyczyn (miejsca zakreskowane — brak danych) obejmuje tylko teren pomiędzy 60 a 140 m od ściany inwazji (teren obwiedziony grubą linią ciągłą).

Z wykresu pionowego widzimy od razu brak zmienności kierunkowej wskaźników względem ściany inwazji. Pozwala to rzecz jasna na wyciąganie obowiązujących wniosków odnośnie wykresu poziomego, na którym widzimy regularne powtarzanie się wysokiego zagęszczenia ognisk na wszystkich odległościach po przekroczeniu osiemdziesięciometrowej strefy przyleśnej. Różnica w zainfekowaniu strefy przyleśnej i strefy dalszej jest tu więc różnicą realną. Czemu należy ją przypisać?

Gdy spojrzymy na plan, mogłoby się pozornie wydawać, że ten stan rzeczy jest po prostu wynikiem albo niedotarcia fali szkodnika do partii przyleśnych, albo przesuwania się tej fali równoległe do ściany lasu. Tłumaczenie takie jest jednak nie do przyjęcia. O ile przyjmujemy losowe, bezkierunkowe przeloty poszczególnych osobników w obrębie pola, to rzecz jasna nie ma wówczas powodu, dla którego miałyby zaistnieć nagły spadek występowania w strefie przyleśnej już w odległości 80 m od Bemów, a nie było go w odległości 150 m od Bemów na pozostałym obszarze pola. Przy czym w wypadku takim osobniki wędrujące musiałyby pozostać w obrębie pola, gdy tymczasem w czasie bardzo szczegółowej lustracji nie spotkano na tym terenie ani jednego chrząszcza. O ile zaś przyjmujemy w procesie tym wiodący wpływ wiatru, to przecież kierunki wiatrów w okresie inwazji pola nie były równoległe do skraju lasu. Wiatry w tym okresie wiały z zachodu (zestawienie dotyczy wyłącznie Darów).

Najbardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem braku ognisk przy lesie wydaje się być mechaniczny wpływ lasu na przeloty chrząszczy poprzez jego wpływ na siłę i tory wiatrów. Przemawia za tym dodatkowo:

1. gwałtowny, bez stopniowych przejść, spadek ilości ognisk po przekroczeniu osiemdziesięciu metrów od ściany lasu (rys. 3),
2. brak wyraźnego wpływu lasu na zmienność wskaźników B i C z wykresu na rys 2,
3. często obserwowane przez nas na innych polach występowanie ognisk tuż przy ścianie lasu w korytarzach powietrznych w po-

staci przerw pomiędzy ścianą lasu a niedochodzącym do niej pasem śródpolnym (np. pole ziemniaczane PGR Turew),

4. obserwowane na innych polach występowanie ognisk w odległości około 40 m od lasu, gdy wysokość jego nie przekraczała 10 m (pola ziemniaczane PGR Turew),

5. obserwowane występowanie ognisk tuż przy lesie, gdy las położony był w zagłębieniu terenu i wierzchołki drzew niewiele wystawały ponad poziom pola (pole ziemniaczane PGR Gołębin).

Z tych też względów słusznym wydaje się przyjąć dla przebadanego wypadku nie wartość bezwzględną szerokości pasa przyłesnego a jego wartość względną, mierzoną wysokością lasu. Tak mierzona szerokość pasa równała się pięciu wysokościom drzew (5 H).

Zaobserwowane zjawisko może być czynnikiem poważnie modyfikującym nasze prognozy lokalnych migracji stonki w terenie zadrzewionym.

Między innymi wskazywałoby ono na niecelowość prób zakładania w sąsiedztwie lasu upraw mających koncentrować chrząszcze wiosenne.

WNIOSKI

Omówione wyniki posiadają między innymi pewne znaczenie dla podjętego u nas obecnie (Węgorek, jw.) szerokiego zagadnienia poletek i pasów chwytnych w walce ze stonką ziemniaczaną, bowiem:

I. Uwypuklają realność całego zamierzenia. (Koncentrowanie się chrząszczy na pewien okres czasu w obrębie wąskich odcinków upraw nawet w wypadkach bezpośredniego sąsiedztwa odpowiednio rozwiniętej i skądinąd chętnie atakowanej odmiany ziemniaków).

II. Sugerują pewne konkretne uzupełnienia w zakresie urządzania powierzchni chwytnych w postaci spraw:

1. dyslokacji powierzchni chwytnych (relatywny charakter wpływu wiatru, wpływ zbiorników wodnych, wpływ lasu),

2. doboru odmian do obsadzania powierzchni chwytnych (atrakcyjność odmian jako funkcja w pierwszym rzędzie usytuowania terenowego uprawy, następnie wieku ziemniaków i stanu biologicznego chrząszczy, szczególnie stanu podiapauzalnego),

3. wielkości powierzchni chwytnych (szerokość strefy desantowej jako ewentualna funkcja bezwzględnej liczebności chrząszczy),
 4. terminów zwalczania chrząszczy na powierzchniach chwyt-nych (długość przebywania chrząszczy: 1 — w strefie desantowej, 2 — w obrębie wcześniejszej odmiany ziemniaka).

LITERATURA

1. B o c z k o w s k a M. 1946 — Resistance de differentes variétés de pommes de terre vis-à-vis attaques printanières du *Doryphore*. Bull. Soc. Ent. France, T. 51, Z. 3, str. 42—44.
2. B o g d a n o w - K a t k o w M. 1947 — Kołoradskij kartofielnyj żuk. Ogiz — Sielchozgif. Moskwa.
3. C h a u v i n R. 1945 — Premières essais de purification de la substance qui attire le doryphore vers les fenilles pomme de terre. Compt. Rend. Acad. Sci., T. 221, Z. 23, str. 713—714.
4. C h i t t e n d e n F. H. 1914 — The Colorado potato beetle migrating to the Pacific coast. J. Econ. Ent. Concord., T. 7, Z. 1, str. 152.
5. F e y t a u d J. 1939 — Le role des facteurs naturels dans la dissemination du *Doryphore* en Europe. Verh. VII Intern. Kongr. f. Entomologie, T. IV, str. 2655—2659. .
6. S c h a p p e r P. 1939 — Arbeiten u. Probleme zur züchterischen Bekämpfung des Koloradokäfers. Zeitschr. Zücht. Reiche A. Pflanzenzücht, T. 23, Z. 2, str. 239—322.
7. T o w e r W. L. 1900 — On the origin and distribution of *Leptinotarsa decemlineata* S a y, and the part that some of the Climatic factors have played in theirs dissemination. Proc. Amery. Ass. Adv. Sci, T. XLIX.

ОТНОСИТЕЛЬНО ФАКТОРОВ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ МЕСТНЫЕ
 МИГРАЦИИ КАРТОФЕЛЬНОГО ЖУКА
 (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* S a y)

Краткое сообщение
 Резюме

Опираясь на материалах, полученных при подробном обследовании полей, производимом в течение 8—31.VII. (1954 г.) на специально подобранном составе культур в познанском воеводстве, Польша (ориентировочный план территории рис. 1) автор приходит к следующим выводам относительно местных миграций картофеля жука в весенний период.

1. В таких условиях в каких находится исследованная территория (степовекий район, значительно высушенная почва) фактором определяющим пути перелетов жуков из мест зимовки на картофельные поля является распределение водоёмов. Жуки, вылетающие с мест зимовки скопляются около водоёмов и после пополнения запасов воды в организме трогаются на поиски кормовых растений.

2. Если водоём прилегает к картофельному полю жуки путем переползания овладевают сначала только крайней полосой культуры. Причем на этом этапе, кажется, еще не играет роли выступающая позднее избирательность по отношению к разным сортам картофеля.

Так образуется „предмостное укрепление” для дальнейшего завоевания территории, называемое „десантной зоной” (рис. 2). Жуки покидают десантную зону только после первого принятия пищи и откладки первых порций яиц.

3. Жуки снимающиеся с места из десантной зоны, в противоположность первому вторжению на край поля, проявляют уже явную избирательность по отношению к разным сортам картофеля. Их главная масса распределяется равномерно на всей территории занятой одним сортом (Бем), в то время как другой, возделываемый на исследованной территории сорт (Дар) по соседству с первым сортом явно избегается жуками. Причем происходит так даже в том случае, если кусты обоих сортов одинаковой величины.

4. Следующий этап перемещения наступает при старении выбранного сорта картофеля (Бем). В это время жуки начинают перелетать на избегаемый до этого момента другой сорт (Дар), который еще не проявляет черт старения. Завоевание нового сорта происходит также как и перед тем: путем перелетов случайной длины, дающих сразу картину более-менее равномерного распределения без предварительной концентрации жуков в крайней полосе.

5. Основным фактором, определяющим направления перелетов как с зимовок на картофельные поля, так и в границах поля, является ветер. Не замечено, чтобы картофельный жук в массовом масштабе направлялся под ветер. Относительно перелетов с мест зимовки можно такой факт объяснить тем, что вследствие упомянутой диапаузальной обстановки в условиях умеренного климата и меньшего зимнего обезваживания орга-

низма картофельного жука, может с успехом приманивать жуков под ветер даже на значительные расстояния. Актуальный для исследуемой территории фактор влажности воздуха не мог сыграть этой роли, хотя бы потому, что влажные течения очень быстро прорываются вследствие испарения.

В этих условиях должны были преобладать перелеты с мест зимовки в направлении, соответствующем направлению ветра.

6. Установлено, что лес влияет на способ размещения вредителя. Влияние это выражено отсутствием очагов на полосе культуры, прилегающей к стене леса и имеющей ширину около пяти высот деревьев (рис. 3).

Ряд дополнительно отмеченных обстоятельств свидетельствует о том, что выше описанный факт находится в связи с механическим влиянием лесной преграды на местные миграции жуков посредством влияния ее на силу и пути ветра.

Свои выводы автор представляет как вступительное объяснение затронутых аспектов местной миграции, обращая внимание на значение отмеченных фактов для исследований над предпринимаемым в стране мероприятием борьбы с картофельным жуком при помощи принимающих полос и площадок.

ZUR FRAGE DER FAKTOREN WELCHE DIE LOKALE MIGRATION DES KARTOFFELKÄFERS (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* S A Y) BEDINGEN

Vorläufige Mitteilung

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

Auf Grund eingehender Absuchen von Feldern mit eigenartig zusammengestellten Anbau, welche in der Zeit vom 8—31 Juli 1954 in der Woiwodschaft Poznań, Polen (Geländeskizze — Abb. 1) durchgeführt wurden, gelangt der Verfasser, hinsichtlich der im Frühjahr stattfindenden lokalen Migration des Kartoffelkäfers, zu nachstehenden Feststellungen:

1. Im Falle des untersuchten Geländes (einer zur Versteppung neigenden Gebietes mit gegenwärtig erheblich ausgedörrtem Boden) bildete die Verteilung der Gewässer für die Flugwege der Käfer vom Winterlager auf die Kartoffelfelder einen entscheidenden Fak-

tor. Die das Winterlager verlassenden Käfer sammelten sich am Wasser an, und zogen erst nach Ergänzung des Wasservorrats im Organismus auf die Suche nach Nährpflanzen aus.

2. Wenn das Wasser unmittelbar an das Kartoffelfeld angrenzte, befielen die Käfer kriechend zuerst ausschliesslich den angebauten Randstreifen, wobei in dieser Phase die Eigentümlichkeit der Insekten verschiedene Kartoffelsorten auszuwählen, die erst später auftritt, scheinbar noch keine Rolle spielte.

Auf diese Weise entstand ein Vorfeld für die weitere Besitzergreifung des Geländes, die „Landungszone“ (Abb. 2) genannt wurde. Die Käfer verliessen die Landungszone erst nach der ersten Nahrungseinnahme und nach erfolgter erster Eierlegung.

Im Gegensatz zur ersten Invasion auf den Feldrand führten die von der Landungszone fliegende Käfer schon eine ausgesprochene Auswahl bezüglich der verschiedenen Kartoffelsorten durch. Ihr Hauptschwarm verbreitete sich gleichmässig über das ganze, mit einer Kartoffelsorte (Bem) angebaute, Gelände, während die andere im untersuchten Gelände angebaute Kartoffelsorte (Dar) völlig gemieden wurde, obgleich sie an die erste Sorte angrenzte. Dies erfolgte sogar, wenn beide Sorten sich im gleichen Wachstumsstadium befanden.

4. Eine weitere Migrationsphase trat beim Altern der befallenen Kartoffelsorte (Bem) ein. Zu diesem Zeitpunkt befielen die Käfer die bisher gemiedene, obgleich keine Anzeichen des Alterns aufweisende, zweite Sorte (Dar). Die neue Kartoffelsorte wurde ähnlicherweise wie die erste befallen und zwar durch Überflüge, deren Weite je nach Umständen verschieden lang war, und gleichzeitig auf mehr oder weniger gleichmässige Weise ohne vorhergehende Konzentration der Käfer im Feldrandstreifen erfolgten.

5. Der Wind ist ein wesentlicher Faktor, der die Durchflugsrichtungen, sowohl von den Winterlagern auf die Kartoffelfeldern, als auch im Bereich der Felder selbst bestimmt. Massenartige Wanderungen der Kartoffelkäfer gegen den Wind wurden nicht festgestellt. Bezüglich der Durchflüge vom Winterlager aus, wäre dies dem Umstand zuzuschreiben, dass infolge des erwähnten diapausalen Zustands der Käfer der Kartoffelgeruchsfaktor, der bei gemässigtem Klima und einem geringeren winterlichen Wasserverlust des Kartoffelkäferorganismus, die Käfer gegen die Windrichtung sogar auf grössere Entfernungen anzulocken vermag, zurückgetreten war.

Diese Aufgabe konnte durch der für das untersuchte Gelände aktuellen Luftfeuchtigkeitsfaktor nicht erfüllt werden, da, infolge äußerst rascher Verdunstung, die feuchten Luftströmungen verschwanden.

Unter diesen Umständen mussten Durchflüge aus den Winterlagern in der Windrichtung vorwiegen.

6. Es wurde festgestellt, dass Waldungen einen ausgesprochenen Einfluss auf die Auftretungsweise dieses Schädlings ausübten, was sich darin äusserte, dass Schädlingsherde auf Anbaustreifen, die unmittelbar an den Wald grenzten und etwa fünf Baumlagen breit waren, fehlten (Abb. 3).

Eine Reihe zusätzlich festgestellten Umstände weist darauf hin, dass die vorstehende Tatsache mit dem mechanischen Einfluss der durch den Wald gebildeten Sperre auf die lokale Migration der Käfer im Zusammenhang steht, und zwar durch ihre Einwirkung auf Windstärke und Windrichtung.

Indem der Verfasser die angeführten Feststellungen als einleitende Zusammenfassung der besprochenen lokalen Migrationserscheinungen betrachtet, weist er auf die Bedeutung der beobachteten Erscheinungen für die im Lande unternommenen Forschungen über das Problem der Fangstrefen u. Fangsfelder im Kampf mit dem Kartoffelkäfer, hin.