

NIEKTÓRE ASPEKTY ZACHOWANIA SIĘ PRZĘDZIORKÓW

ZBIGNIEW SUSKI

Najprostszą metodą badań nad zachowaniem się zwierząt jest obserwacja ich w naturalnym środowisku. Obserwacje takie mogą dać cenne wnioski oraz przesłanki do dalszych badań laboratoryjnych, ale nie dają podstawy do wyjaśnienia związków przyczynowych i mechanizmu obserwowanych faktów. W oparciu o tego rodzaju obserwacje zachowanie się typowych przedstawicieli rodziny *Tetranychidae* przedstawia się następująco:

Bryobia arborea M. A. zimuje w postaci jaj złożonych na gałęziach drzew owocowych. Wiosną, wylęgłe larwy wędrują żerować na rozwijających się liściach, ale powracają na gałęzie dla przejścia stadium chryzalis. Podobne wędrówki odbywają proto- i deutonimfy. Dorosłe samice podobnie jak stadia preimaginalne żerują na liściach, ale wędrują na pędy dla złożenia jaj letnich. Dotyczy to jednakże tylko wiosennego pokolenia roztoczy. 90% osobników letniego pokolenia cały cykl rozwojowy przechodzi na liściach i dopiero samice jesienno-pokolenia schodzą na pędy dla złożenia jaj zimowych (1).

Podobny tryb życia prowadzi *Bryobia praetiosa* Koch. Gatunek ten żeruje na roślinach zielonych i przy okazji swych wiosennych wędrówek w takich ilościach nawiedza siedziby ludzkie, że w USA i Kanadzie zaliczony został do szkodników domowych (1, 28).

Odmienne zachowuje się *Panonychus ulmi* Koch. Zimuje on także w postaci jaj na gałęziach, a młode larwy przenoszą się na liście. Dalszy ich rozwój jednakże, oraz rozwój kilku następnych pokoleń odbywa się całkowicie na liściach. Dopiero w drugiej połowie lata pojawiają się samice zimowe (20), które wędrują na gałęzie dla złożenia jaj diapauzujących (3, 8). Podobnie zachowuje się *Tetranychus urticae* Koch. Zachodzi jedynie ta różnica, że formą wędrującą z ukryć zimowych na miejsca żerowania wiosną i odwrotnie jesienią są dorosłe samice (9, 4, 5). Podobnie do *Tetranychus urticae* zachowują się i inne gatunki *Tetranychidae* (7, 10, 21).

Nieco wnikliwsze obserwacje uzupełniają powyższy obraz dalszymi szczegółami. Wyczerpanie zasobów pokarmowych na roślinie-gospodarzu powoduje mniej lub bardziej masową emigrację *T. urticae* (2, 6, 18), *P. ulmi* (3, 22, 30), *P. citri* (12, 14) Attiah i Boudreaux (2) uważają, że emigracja *T. urticae* rozpoczyna się gdy jeszcze zasoby pokarmowe są dostateczne, ale gęstość populacji przekroczyła pewną wartość graniczną, a Husey i Paar (18) że emigrują młode samice, przed początkiem składania jaj niezależnie od gęstości populacji i dostępnego pokarmu.

Większość autorów zgodnie stwierdza, że roztocze emigrują w dni ciepłe, słoneczne przy niskiej wilgotności powietrza i bezwietrznej lub prawie bezwietrznej pogodzie. Nawet słabe prądy powietrza zmniejszały emigracje *P. ulmi* (3) i całkowicie hamowały emigrację *T. urticae* (18). Większość badaczy zgodnie stwierdza że emigrujące roztocze wędrują do wyniesionych punktów na zewnątrz korony i z tych miejsc bądź to szybują na nitkach przędzy (14, 22, 30) bądź opuszczają się na nich w dół (12, 18) albo po prostu spadają na ziemię (18). Husey i Paar (18) podają, że wśród emigrantów większość stanowiły formy młodociane. Większość innych badaczy oraz autor niniejszego referatu są zdania, że emigrują głównie dorosłe samice.

Pomijając nawet rozbieżności w opiniach różnych badaczy, powyższy obraz zachowania się roztoczy nasuwa szereg bardzo zasadniczych pytań.

Czym kierują się larwy i dorosłe samice przy poszukiwaniu żeru wiosną lub ukryć zimowych jesienią?

Jaki jest właściwie mechanizm emigracji?

Co się dzieje z emigrantami? Czy znajdują nowe siedlisko a jeśli tak to w jaki sposób?

Odpowiedź na te i tym podobne pytania można by uzyskać studiując reakcje roztoczy na określone bodźce środowiska, oraz zmiany tych reakcji zależne od warunków środowiska, fizjologicznego stanu zwierzęcia itp.

Nagromadzone do chwili obecnej fakty doświadczalne są niestety bardzo fragmentaryczne. Stosunkowo najszerszej badano reakcje roztoczy na światło. Pozytywną reakcję na ten bodziec stwierdzono u *Panonychus citri* (13), *Panonychus ulmi* (11, 13, 25, 26), *Tetranychus urticae* (18, 25, 26, 31, 32, 34, 35), *Tetranychus viennensis* (25, 26), *Bryobia praetiosa* (37), *Bryobia praetiosa* — ? *B. rubrioculus* (26). Negatywną reakcję na światło stwierdzano u letnich (31) i zimowych (18) samic *T. urticae*.

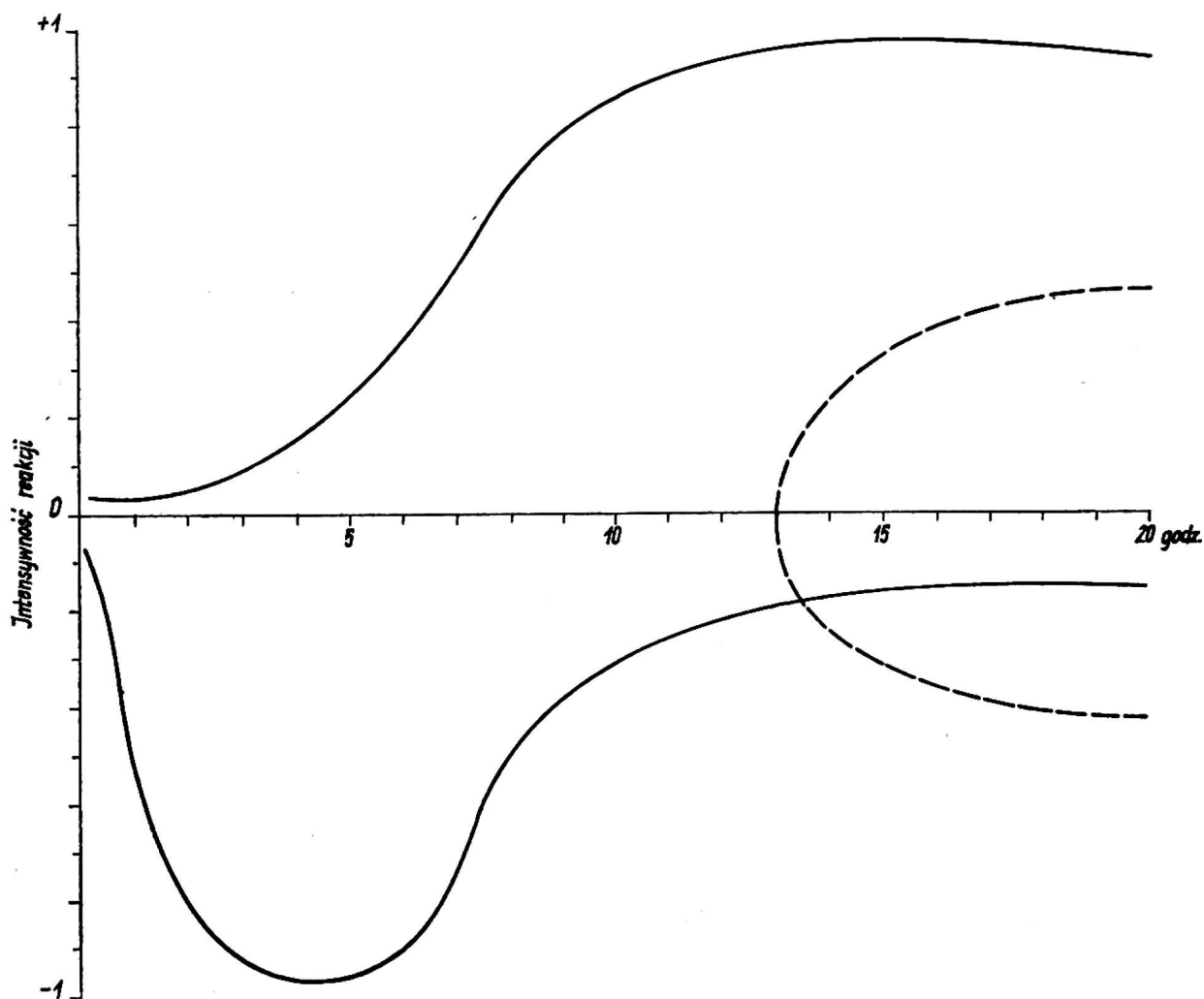
Obszerne badania reakcji na światło u *Tetranychidae* prowadził Mori (23, 25, 26). Określił on progową intensywność światła dla trzech gatunków. Stwierdził ponadto, że próg stymulacji jest odmienny dla osobników różnej płci i wieku; a nade wszystko, że jest on niższy dla osobników wygłodzonych niż dla osobników nie wygłodzonych.

Tabela 1

Próg wrażliwości na światło u trzech gatunków
Tetranychidae według Mori (25)

Gatunek		Letnie pokolenie		Zimowe pokolenie	
		syte	głodne	syte	głodne
<i>P. ulmi</i>	♀	0,1	0,1	2,7	
	♂	1,2		2,7	
	larwy	0,1			
<i>T. viennensis</i>	♀	2,7	1,2	120	
	♂	2,7	0,1	2,7	
<i>T. telarius</i>	♀	8	1,2	78	
	♂	8		78	

Mori próbował także sklasyfikować obserwowane reakcje w kategoriach ustalonych przez Fraenkel'a i Gunn'a (11, 15), jednakże zarówno jego przesłanki teoretyczne jak i metodyka badań nie dawały podstaw do takiej klasyfikacji. Dodać należy, że osobniki, które Mori określił jako



Wykres 1. Zmiany w reakcji na światło *Tetranychus urticae* w zależności od czasu głodowania i wilgotności środowiska według Suskiego (32).
Objaśnienia w tekście

„nasycone”, były pozbawione pokarmu w ciągu co najmniej 90 minut.

Reakcje na światło u letnich samic *Tetranychus urticae* badali także Suski i Naegele (31, 32, 34, 35). Udowodnili oni, że reakcja zależy nie tylko od stopnia wygłodzenia roztoczy, ale także od wilgotności względnej powietrza i od stopnia akomodacji roztoczy do danej wilgotności.

W początkowym okresie głodowania (0 do 2 godz.) roztocze wykazują reakcję fotoobojętą albo słabą fotopozytywną, prawdopodobnie typu kinezji. Później zaczynają pojawiać się elementy reakcji kierunkowej. Reakcja kierunkowa osiąga maksimum w okresie między 10 a 20 godziną głodowania. W 20 godzinie intensywność reakcji zdaje się maleć. Pozytywna reakcja jednakże przejawiała się tylko wtedy, gdy roztocze były testowane w takiej samej wilgotności powietrza do jakiej były zaakomodowane, albo w niższej. Jeżeli dla przeprowadzenia testu roztocze przeniesiono do wyższej wilgotności to w 4—5 godzinie głodowania wykazywały one silną, fotonegatywną reakcję, a w 14—15 godzinie głodowania obojętną lub kompasową reakcję na światło. Taka odwrócona reakcja trwała kilka do kilkunastu minut, tj. prawdopodobnie do chwili, kiedy roztocze zaakomodowały się do nowego poziomu wilgotności. Po tym okresie reakcja wracała do normy, tzn. stawała się na powrót fotopozytywna. Niezależnie od tego, wysoki poziom wilgotności powietrza hamował reakcję na światło. Hamujące działanie wysokiej wilgotności na odruchowe reakcje roztoczy stwierdzili także inni badacze (18, 33, 37). Obserwowane reakcje sklasyfikowano jako pozytywną fototelotaksję, negatywną fototaksję (prawdopodobnie tropotaksję) oraz reakcję kompasową.

Reakcje na światło monochromatyczne badał Soans (29), który stwierdził, że *T. urticae* wykazuje maksimum reakcji w rejonie bliskiego ultrafioletu

Tabela 2

Reakcje czterech gatunków *Tetranychidae*
na temperaturę według Mori (24)

Gatunek		Najniższa strefa temperatury		Temperatura preferendum °C
		aktywności w °C	toksyczna	
<i>P. ulmi</i>	♀	5,0—41,0	44,0	25—28°C
	♂	9,0—41,5	44,0	
<i>T. viennensis</i>	♀	14,8—40,8	43,5	25—30°C
	♂	13,0—39,0	41,5	
<i>T. urticae</i>	♀	8,8—43,8	45,0	≤13°C
	♂	7,0—46,0	47,0	
<i>B. praetiosa</i> (<i>rubioculus</i>)	♀	10,8—40,2	45,0	21—24°C

(około 375 milimikr.), drugie, mniejsze maksimum w paśmie żółto-zielonym (525 do 550 milimikr.) i nie reaguje na światło o długości fali powyżej 600 milimikr. Równocześnie Hussey i Paar (18) stwierdzili, że gatunek ten reaguje na płaszczyznę polaryzacji światła.

Reakcje na temperaturę u czterech gatunków *Tetranychidae* badał Mori (20). Określił on strefę temperatur, w których roztocze są aktywne oraz preferendum termiczne tzn. temperatury, w których roztocze „najchętniej” przebywają (tab. 2).

Stwierdził on ponadto, że w granicach strefy aktywności szybkość poruszania się roztoczy wzrasta wraz z temperaturą. I tak np. autor podaje, że samice *T. viennensis* w temperaturze 26°C poruszały się z szybkością 18,8 mm/sek., a w temperaturze 33°C z szybkością 53,6 mm/sek. Po przekroczeniu górnej granicy strefy aktywności następuje paraliż, a przy dalszym wzroście temperatury śmierć. Trzy spośród czterech badanych gatunków wykazało określone preferendum termiczne, jedynie *Tetranychus urticae* zawsze „wybierał” niższą temperaturę w zakresie 13°—35°C. Jest to zgodne z nieopublikowanymi obserwacjami Naegelego, który także nie był w stanie określić preferendum termicznego dla tego gatunku.

W dalszych badaniach Mori (26) studiował reakcje na łączne działanie światła i temperatury. Wnioski z tych badań autor streścił jak następuje: „Preferendum termiczne każdego (z czterech badanych) gatunku było zakłócone przez ich fotoklinokinezę. Innymi słowy roztocze są wrażliwsze na stymulację światłem niż na temperaturę. Jednakże fotokinetyczna tendencja roztoczy obniżała się w temperaturach powyżej 38°C. Termin „fotokineza” należy w tym wypadku rozumieć wyłącznie jako pozytywna reakcja na światło. Autor najwyraźniej nie znał klasycznej pracy Fraenkel'a i Gunn'a (15), ani dyskusji z nią związanej (16, 19). W efekcie, pojęcia „taksji” i „kinezji” stosuje on w sposób niewłaściwy.

Niezależnie od wniosków autora przedstawione wyniki sugerują, że istnieje zależność między różnicą temperatur w oświetlonej i w nieoświetlonej części areny doświadczalnej, a reakcją roztoczy na światło. Jeżeli oświetlona część areny miała temperaturę 20°C a nieoświetlona 15°C albo 13°C, to samice *T. urticae* wykazywały odpowiednio fotopozytywną albo fotonegatywną reakcję. Podobnie *T. viennensis* zmieniał orientację, jeśli oświetlona część areny miała temperaturę 35°C a nieoświetlona 27°C albo 20°C.

Niewiele danych opublikowano na temat reakcji przedziorków na siłę grawitacji. W krótkich notatkach stwierdzono, że *Panonychus citri* (14) i *Tetranychus urticae* (18) negatywnie reagują na ten bodziec a wygłodzona *Bryobia praetiosa* pozytywnie (1).

Wstępne badania reakcji na siłę ciężenia u larw *Panonychus ulmi* prowadził autor niniejszego artykułu. (Tab. 3). Uzyskane dane świadczą o negatywnej reakcji, przy czym jej intensywność zdaje się zależeć od kąta działania siły. Przy małym kącie działania grawitacji reakcja na światło dominowała, jednakże doświadczenia były nazbyt fragmentaryczne, aby wyciągnąć bardziej ogólne wnioski.

Tabela 3
Reakcja larw *Panonychus ulmi*
na światło i grawitację
(dane oryginalne)

Bodźce		Reakcja
	Grawitacja 0°	—0,1
	Grawitacja 30°	—14,0
	Grawitacja 85°	—51,0
Światło +	grawitacja 15°	+72,0
Światło —	grawitacja 15°	+81,0
	światło	+82,0

Wspomniano już wyżej, że wysoka wilgotność powietrza obniżała reakcję przedziorków na inne bodźce oraz indukowała akinetyczny komponent w ich zachowaniu się (33, 37). Hussey i Paar (18) na przykład podają, że o ile przy 70% W.W. emigrowało 96% do 98% osobników, to przy 100% W.W. i takiej samej mniej więcej gęstości populacji emigrowało zaledwie 8 do 15%.

Obszerne badania reakcji na wilgotność u *Bryobia praetiosa* przeprowadził Winston (36, 37). Udowodnił on, że roztocze, mając dwie alternatywy, zawsze wybierały niższą wilgotność. Reakcja taka utrzymywała się przez całe spektrum od 0 do 100% W. W., nawet jeśli różnica między alternatywnymi wilgotnościami nie przekraczała 4% W. W. Po 40—48 godzinach głodowania, lub głodowania i odwadniania nad CaCl_2 następowało odwrócenie reakcji. W okresie tym, roztocze z dwóch alternatywnych wilgotności wybierały wyższą. Mechanizm pozytywnej reakcji na wilgotność był jednakże w tych dwóch wypadkach nieco odmienny. U roztoczy odwodnionych nastąpiła redukcja pozytywnej reakcji na niską wilgotność, ale pozostała im „reakcja unikania” wyższej wilgotności (avoidance reaction). U roztoczy głodzonych natomiast „reakcja unikania” zanikała całkowicie a pojawiała się pozytywna reakcja na wyższą wilgotność.

Ciekawe wyniki uzyskał Osakabe (27) w badaniach nad stopniem porażenia odmian herbaty przez *Tetranychus kanzawai* Kiskida. Obserwował on reakcję szkodników na obecność rośliny gospodarza. W wyniku stwierdził on, że w zachowaniu się roztoczy można wyodrębnić dwie wyraźne fazy: 1) faza poszukiwania pokarmu, 2) faza akceptacji pokarmu.

Ponieważ roztocze z równą częstotliwością odnajdywały liście odmian porażanych jak i nieporażanych, autor sugeruje, że dopiero w fazie akceptacji pokarmu następuje ostateczny wybór odpowiedniej rośliny żywicielskiej. Oznaczałoby to, że roztocze w poszukiwaniu rośliny gospodarza kierują się jakimś niespecyficznym bodźcem, charakterystycznym

dla dosyć dużej grupy roślin, a ostateczny wybór odbywa się dzięki zmysłom działającym przy bezpośrednim kontakcie, takim jak na smak, dotyk.

Zestawione dane doświadczalne dotyczą zaledwie części bodźców, które oddziałują lub mogą oddziaływać na narządy zmysłowe roztoczy. Reakcje na te bodźce zbadane są fragmentarycznie i w odniesieniu do nielicznych tylko gatunków. Ponadto zupełnie lub prawie zupełnie nie znamy procesów fizjologicznych, leżących u podstaw poszczególnych reakcji. Pomimo to podane informacje objaśniają, przynajmniej częściowo, niektóre elementy zachowania się roztoczy w ich naturalnym środowisku.

Larwy *Panonychus ulmi* na przykład w swojej wędrówce z miejsca wylęgu do miejsca żerowania „znajdują” je najprawdopodobniej dzięki pozytywnej reakcji na światło i negatywnej na grawitację. Możliwe, że odgrywają tu pewną rolę i inne bodźce, jednakże wydaje się, że światło i grawitacja wystarczą, aby około 90% populacji znalazło pokarm.

Bardziej skomplikowany jest hipotetyczny model mechanizmu emigracji i poszukiwania nowego gospodarza przez samice *Tetranychus urticae*. W normalnym swoim środowisku, na liściach roślin, roztocze znajdują dostatek pokarmu oraz specyficzny mikroklimat. Charakteryzuje się on przede wszystkim stosunkowo wysoką wilgotnością powietrza. W takich warunkach roztocze nie wykazują reakcji ani na światło ani na grawitację. W miarę wzrostu populacji następuje progresywne niszczenie aparatu asymilacyjnego rośliny, a w konsekwencji nie tylko wyczerpywanie się zasobów pokarmowych, ale także obniżenie wilgotności powietrza, w najbliższym środowisku. W wyniku tego, na silnie uszkodzonych roślinach roztocze stają się wygłodzone i zaakomodowane do stosunkowo niskiej wilgotności. W początkowym okresie głodowania poszukiwanie pokarmu odbywa się prawdopodobnie bezkierunkowo, lub pod wpływem bodźców działających na małą odległość (wilgotność, bodźce chemiczne). Takie zachowanie może doprowadzić jednak do zlokalizowania pokarmu w najbliższym sąsiedztwie, np. inna część tego samego liścia bądź też któregoś z liści sąsiednich. Jeżeli jednak cała roślina została zniszczona, zachowanie takie byłoby nieskuteczne. Toteż jeśli czas głodowania przekracza pewną granicę, próg wrażliwości roztoczy obniża się na tyle, że pojawia się pozytywna reakcja na światło i negatywna na grawitację. Te dwie reakcje powodują gromadzenie się roztoczy na wierzchołkach wzrostu roślin lub w miejscach, z których najłatwiej mogą ją opuścić bądź to żeglując na nitkach przędzy, bądź też opuszczając się po nich na ziemię. Podkreślić należy, że negatywna reakcja na grawitację, nie wsparta reakcją na światło byłaby znacznie mniej efektywna. Najwyższy punkt w bezpośrednim otoczeniu zwierzęcia często może okazać się „ślepą uliczką”. Żeglujące na przędzy roztocze trafiają w końcu na jakąś przeszkodę.

Wtedy rozpoczyna się wędrówka zgodnie z pozytywną reakcją na światło i negatywną na grawitację.

W wędrówce tej roztocze mogą trafić na rejon podwyższonej wilgotności i w takim przypadku ich reakcja staje się fotonegatywna. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że wyższa wilgotność i głębszy cień związane są z transpirującym listowiem, toteż zachowanie takie może doprowadzić do zaspokojenia głodu. Jeżeli jednak podwyższona wilgotność była związana z innym czynnikiem niż odpowiednia roślina — gospodarz, tzn. jeżeli nie nastąpiło pobranie pokarmu, roztocze w ciągu stosunkowo krótkiego czasu akomodują się do nowych warunków i cały cykl powtarza się. O ile w ciągu 10—14 godzin nie nastąpiło zaspokojenie głodu, negatywna reakcja na światło zostaje zastąpiona przez reakcję obojętną lub kompasową. Być może w tym okresie przejawia się także reakcja na płaszczyznę polaryzacji światła. Reakcje te zmniejszają wprawdzie szanse przeżycia dla indywiduum, ale zwiększają ją dla populacji.

Zachowanie takie można *a priori* uznać jako nieefektywny mechanizm poszukiwania pokarmu dla gatunków monofagicznych. Jednakże dla gatunku tak polifatycznego jak *T. urticae* oraz inne gatunki *Tetranychidae* może okazać się zupełnie wystarczające.

LITERATURA

1. Anderson N. H., C. V. G. Morgan, 1958: *Canad. Ent.* 90: 23—42.
2. Attiah H. B., Boudreaux, 1964: *Jour. econ. Ent.* 57: 53—57.
3. Blair C., J. A. Groves, 1952: *Jour. Hort. Sci.* 27: 14—43.
4. Bondarenko W. W., 1958: *Zoöl. Žurn.* 37: 1012—1023.
5. Bondarenko N. W., Kuan Hay - Juan, 1958: *Dokł. Akad. Nauk SSSR* 119: 1247—1250.
6. Boyle W. W., 1957: *Proc. Hawaii ent. Soc.* 16: 261—268.
7. Cagle L. R., 1943: *Virginia Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.* 87: 1—16.
8. Cagle L. R., 1946: *Virginia Agric. Exp. Sta. Bull.* 98: 1—19.
9. Cagle L. R., 1949: *Virginia Agric. Exp. Sta. Tech. Bull.* 113: 1—31.
10. Cagle L. R., 1956: *Virginia Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.* 124: 1—22.
11. Carthy J. D., 1958: *An introduction to the behaviour of invertebrates.* The Macmillian Co New York 1958, 380 str.
12. Ebeling W., 1934: *Pan-Pacific Ent.* 10: 89.
13. Fleshner C. A., 1950: *Hilgardia* 20: 233—265.
14. Fleshner C. A. i in., 1956: *Jour. econ. Ent.* 49: 624—627.
15. Fraenkel G. S., D. L. Gunn, 1940: *The orientation of animals*, II ed. Dover Publ. Inc. New York 1960, 376 str.
16. Gunn D. L., 1945: *Nature (London)* 155: 178.
17. Hueck H. J., 1951: *Nature (London)* 167: 993.
18. Hussey N. W., W. J. Paar, 1963: *Ent. Exp. Appl.* 6: 207—214.
19. Kennedy J. S., 1945: *Nature (London)* 155: 156 : 754.
20. Lees A. D., 1955: *The physiology of diapause in arthropods.* Cambridge Univ. Press, Cambridge.

21. Malcolm D. R., 1955: Washington Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. 17: 1—35.
22. Marle G., 1951: E. Mall. Res. Sta. Ann. Rept. 1950: 155—159.
23. Mori H., 1955: Mem. Fac. Agric Hokkaido Univ. (Sapporo) 2: 105—111.
24. Mori H., 1961: Jour. Fac. Agric. Hokkaido Univ. (Sapporo) 51: 574—591.
25. Mori H., 1962 a: Jour. Fac. Agric. Hokkaido Univ. (Sapporo) 52: 1—19.
26. Mori H., 1962 b: Jour. Fac. Agric. Hokkaido Univ. (Sapporo) 52: 10—19.
27. Osakabe M., 1963: Japanese Jour. appl. Ent. Zool. 7: 181—186 (po japońsku, angielskie streszczenie).
28. Snetsinger R. J., 1960: Behavioral and morphological variation in clover mites (*Bryobia praetiosa*) from different host plant. University of Illinois PhD. Diss. Urbana 1960, 172 str.
29. Soans A. B., 1963: Response of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. to limited regions of the spectrum., Cornell Univ. PhD. Dissertation Ithaca, 1963.
30. Steer W., 1940: The Gardener Chronicle 108: 28—29.
31. Suski Z. W., 1963: Light responses in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari. Tetranychidae), Cornell Univ. PhD Dissertation Ithaca, 1963, 90 str.
32. Suski Z. W., 1964: Light responses of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari., *Tetranychidae*), Proc. 12-th Internat. Congr. Ent. London 1964 w druku.
33. Suski Z. W., 1965: Obserwacje nad wylęgiem jaj zimowych przędziorka owo-cowca, *Panonychus ulmi* Koch w przygotowaniu.
34. Suski Z. W., J. A. Naegele, 1963 a: Recent Advances in Acarology, Cornell Univ. Press 1: 435—444.
35. Suski Z. W., J. A. Naegele, 1963 b: Recent Advances in Acarology, Cornell Univ. Press, 1: 445—453.
36. Winston P. W., 1963 a: Jour. Insect Physiol 9: 89—103.
37. Winston P. W., 1963 b: Ecology 44: 669—678.

З. Суски

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЕДЕНИЯ ПАУТИННЫХ КЛЕЩИКОВ

Резюме

В статье даётся обширный обзор литературы по теме поведения паутинных клещиков в естественных местах обитания и реакции на такие внешние факторы как свет, температура, сила тяжести и т. п.

Автор пытается объяснить некоторые моменты поведения паутинных клещей их отзывчивостью к факторам среды и указать на их экологическую роль. Небольшое количество опытного материала и его неоднородность препятствуют полному пониманию поведения этих клещей и говорят о необходимости проведения дальнейших многочисленных исследований в этом направлении.

Z. Suski

SOME ASPECTS OF SPIDER MITES BEHAVIOR

Summary

An extensive literature concerning spider mites behavior is reviewed. The behavior of the mites in natural environments and their reactions to such stimulæ as light, temperature, humidity and gravity are discussed.

The author attempts to explain some behavioral patterns and their ecological importance in relation to the mite reaction to environment stimulæ.

Little experimental work with wide spectrum of species has been done in the problem up to the present date. This excludes any attempt of broader generalization and points out the necessity of further researches.