

Z Instytutu Zoologicznego UMCS
Dyrektor: prof. dr Konstanty Strawiński

Janina HONCZARENKO

**Występowanie larw chrząszczy *Elateridae* i *Scarabaeidae*
na łąkach nadbystrzyckich w okolicach Lublina***

**Личинки жуков *Elateridae* и *Scarabaeidae* на прилегающих
к реке Быстрице лугах в окрестностях гор. Люблина**

**Larven der Käfer von *Elateridae* und *Scarabaeidae*
auf den Uferwiesen des Bystrzyca Flusses in der Umgegend von Lublin**

WSTĘP

Fauna, żyjąca w glebie, jest szczególnie bogata na terenach pokrytych wieloletnimi trawami lub użytkami zielonymi. Wśród przedstawicieli entomofauny występują najliczniej i odgrywają największą rolę o znaczeniu gospodarczym larwy *Scarabaeidae* — czyli pędraki — i larwy sprężyków *Elateridae* — zwane pospolicie drutowcami. Obie te grupy larw powodują w rolnictwie poważne straty w wielu uprawach roślinnych przez uszkodzenie ich części podziemnych. Stosowane dotychczas metody zwalczania nie dają jeszcze całkowicie dodatnich wyników. Droga do opracowania właściwych metod prowadzi przez badania przede wszystkim właściwości biologicznych i warunków ekologicznych oraz czynników towarzyszących życiu szkodników.

Biologia pędraków i drutowców jest trudna do poznania z powodu ich ukrytego sposobu życia. Szczególnie drutowce są mało zbadane. W literaturze polskiej spotyka się opracowanie zaledwie paru gatunków w pracy Chrzanowskiego (11) oraz kilkanaście wzmianek fizjograficznych o występowaniu gatunków drutowców na różnych uprawach na terenie Polski (12, 13, 34, 39, 41, 48, 60, 61, 62, 63, 69, 78, 79), w których jednak biologia *Elateridae* nie jest uwzględniana.

* Praca subsydiowana przez Polską Akademię Nauk.

Ostatnio w 1955 r. ukazała się praca Szyftera (73), w której autor bada i podaje zestaw 12 gatunków drutowców, występujących na polach uprawnych i plantacjach roślin leczniczych, nie uwzględnia jednak terenów łąkowych i ogrodowych.

Praca niniejsza jest jedną z serii prac badawczych nad entomofauną gleby, zapoczątkowanych w 1947 r. przez Strawińskiego i jego współpracowników. Dwie prace Strawińskiego (70, 71) uwzględniały występowanie postaci imaginalnych *Elateridae*, z kolei praca Pawelskiej (52) zajmuje się już wstępnymi badaniami nad larwami *Elateridae*, omawia jednak tylko materiał jednoroczny zbiorów z różnych środowisk. Praca niniejsza podaje wyniki z materiałów trzyletnich i uwzględnia poza larwami *Elateridae* także pędraki, które mają również duże znaczenie gospodarcze. W pracy swojej ograniczam się do jednego środowiska, badając wyłącznie biotopy łąkowe położone w dolinie rzeki Bystrzycy w okolicach Lublina.

Łąki, tereny zadarnione lub też obsiane roślinami trwałymi, niewzruszane co roku, stwarzają szczególnie sprzyjające warunki do osiedlenia się i rozwoju całego szeregu przedstawicieli entomofauny glebowej. Ze względu na ich rozwój wieloletni, który u *Elateridae* dochodzi nawet do 5 lat — gleba, szczególnie łąkowa, staje się długotrwałym siedliskiem szkodników. Uwidacznia się to bardzo wyraźnie w postaci wielkich szkód w uprawach następczych, które zostają wprowadzone na poprzedzających je w płodozmianie terenach łąkowych, lub po roślinach wieloletnich.

Poza tym zagadnienie szkodników glebowych jest niemniej ważne dla samych łąk, szczególnie nowo założonych. W chwili obecnej łąki stanowią jeden z czołowych problemów gospodarki agrotechnicznej w Polsce, jako główne źródła bazy paszowej dla hodowli. Kwestia więc uchronienia łąk przed zniszczeniem, spowodowanym przez szkodniki, jest jednym z wielu czynników wpływających na dobry rozwój łąk, wymaga jednak przeprowadzenia szczegółowych badań.

Celem mojej pracy jest, oprócz poznania i ustalenia składu gatunkowego fauny drutowców i pędraków na kilku typach łąk doliny rzeki Bystrzycy w paru miejscowościach Lubelszczyzny, wykazanie także niektórych momentów ekologicznych i biologicznych, które przyczyniłyby się choć w drobnej części do uzupełnienia niekompletnych jeszcze badań podejmowanych nad larwami *Elateridae* i *Scarabaeidae* na terenie Polski.

PRZEGLĄD DANYCH Z DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ NAD LARWAMI *ELATERIDAE* I *SCARABAEIDAE*

Powodem, dla którego pędraki i drutowce wysuwają się na pierwsze miejsce wśród szkodników glebowych pod względem znaczenia gospodarczego — jest ich polifagizm, który sprawia, że spotyka się je zarówno

na uprawach leśnych, rolniczych, jak ogrodniczych. Wielu autorów (1, 5, 7, 25, 38, 61, 63) podaje, że straty jakie ponosi gospodarka rolna sięgają ogromnych sum.

Wśród *Scarabaeidae* jako największe szkodniki na terenie całej Europy wyróżniają się pędraki chrabąszczy — *Melolontha melolontha* L. i *M. hippocastani* F a b r. zarówno w Niemczech (33, 56), jak i w Austrii (20, 3), Danii *), Szwajcarii (35, 67, 68), Anglii **), Szwecji (6) i Bułgarii (49). Obok gatunków rodzaju *Melolontha* występują jako poważniejsze szkodniki: *Phyllopertha horticola* L. na glebach lekkich (25), *Amphimallon solstitialis* L., *Anomala aenea* D e g. i *Hoplia parvula* K r y n. (6, 25, 56) na glebach zwięzłych, oraz *Serica brunnea* L. (6).

Balachowsky (1) i Blunck (5) podają za Decoppetem, że we Francji szkody powodowane przez pędraki chrabąszczy dochodzą do 30 milionów franków rocznie. Według Gilarowa (25) na terenie ZSRR ze szkodników glebowych wielożernych największe straty przynoszą drutowce i pędraki. Przy czym najbardziej są rozpowszechnione larwy *Melolontha* sp. i *Agriotes obscurus* L., stanowiące średnio 73% całego składu entomofauny. Poza tym na łąkach pojawiają się mniej licznie, ale stale *Laeon murinus* L. i *Corymbites latus* F a b.

Zarówno Gilarow (25) jak i Jarosławcew (31), Cohen (15), Wołgin (76), Eglitis (17) twierdzą zgodnie, że ilość entomofauny glebowej wzrasta na terenach zarosłych wieloletnimi trawami, lub konicznymi. Według tych badaczy nie same rośliny nęcą samice do składania jaj w tych miejscach. Główne oddziaływanie należy przypisać specjalnym warunkom mikroklimatycznym, które wytwarzają się na gęsto zadarnionej powierzchni gleby.

Obserwacje Regnier i Arnoux (55) wykazują, że liczba złożonych jaj i wylęgłych potem pędraków *Melolontha melolontha* L. powiększa się w glebie w zależności od gęstości pokrywy roślinnej terenu. Podczas, gdy na polach uprawnych znajdowano średnio 3 larwy na 1 m², na łąkach trafiało się do 33 sztuk na 1 m². Łąki silnie porażone przez pędraki miały nawet 418 sztuk larw na 1 m² i stawały się już niezdadne do wypasania.

Faber (21) podaje, że na terenie Austrii największą ilość pędraków można spotkać w miejscach pokrytych niewysoką, ale zwartą roślinnością, a więc na łąkach, pastwiskach i oziminach.

*) Rostrup S. — Thomsen M.: „Die tierische Schädlinge des Ackerbaues“. Berlin 1931.

***) Dane zaczerpnięte ze streszczenia w Review of Applied Entomology, seria A, vol. 35, cz. 10, 1947; „Chafer beetles“ Leaflet. London 1946; nr 17.

Po okresie rójki jesienią występowało do 50 sztuk na 1 m², młodych wyległych pędraków.

Wśród drutowców, jako gatunki najbardziej rozpowszechnione w wielu krajach wysuwane są *Agriotes obscurus* L. na pierwszym miejscu (1, 7, 24, 26, 43, 47, 49, 59, 72, 81), potem *Agriotes lineatus* L. i *Lacon murinus* L. Według jednak Salta i Hollicka (64, 65) w Anglii na łąkach w okolicy Cambridge znajdowano *Agriotes sputator* L. w 90—95%. Również na Węgrzech Baranyovits (2) stwierdza w 1934 r. występowanie *Agriotes sputator* L. w 80%, *Agriotes ustulatus* Schall. w 15%, a pozostałe gatunki rodzaju *Agriotes* Esch. tylko w 5%. W Bułgarii *Lacon murinus* L. jest gatunkiem rzadkim (49).

W Anglii dominującym rodzajem drutowców jest *Agriotes* Esch. (24, 47), na północy występuje w 90% *Agriotes obscurus* L., na południu Anglii zaś *Agriotes lineatus* L. i *Agriotes sputator* L., wyrządzając nieraz straty, stanowiące około 40% plonu. Najliczniejszą populację drutowców spotyka się na łąkach długoletnich, zaobserwowano jednak, że po 15 latach trwania łąki stosunki ulegają zmianie i ilość larw zaczyna stopniowo spadać.

W krótkich wzmiankach rejestracyjnych o występowaniu drutowców i pędraków na obszarze Polski (34, 38, 41, 60, 61, 62, 63, 79) podkreśla się, że wywołują one niejednokrotnie klęski w rolnictwie i ogrodnictwie. Z pędraków podawany jest rodzaj *Melolontha* F., przeważnie jednak *Melolontha melolontha* L., jako najbardziej rozpowszechniony. Wyczerpania Kozikowskiego (38) wykazują, że straty plonów na terenie całej Polski wynosiły w 1925 r. średnio 25—30%, w późniejszych latach na poszczególnych uprawach i terenach dochodziły nawet do 55% i 75% (62, 63) szczególnie wtedy, gdy w danym rejonie był okres przedrójkowy i pędraki były prawdopodobnie osobnikami trzyletnimi. Na drugim miejscu pod względem szkodliwości stawiane są larwy *Amphimallon solstitialis* L. (12, 41, 50, 60, 61).

Wśród drutowców do najpospolitszych gatunków w polskiej literaturze zaliczane są: *Agriotes obscurus* L., *Agriotes ustulatus* Schall., *Agriotes lineatus* L., poza tym do częściej spotykanych larw należą *Lacon murinus* L. (11, 12, 34, 41, 52, 61, 62, 63, 70, 78) oraz *Corymbites aeneus* L. i rodzaj *Athous* Esch., przeważnie z gatunkami *A. niger* L. i *A. haemorrhoidalis* Fabr.

Szkody powodowane przez drutowce ogólnie obliczane były w latach przedwojennych do 25% plonu, jak podają wyżej wymienione prace; nie są to jednak dane wyczerpujące i nie ilustrują dostatecznie ani rozmieszczenia, ani nasilenia występowania, czy znaczenia poszczególnych gatunków dla różnych terenów.

Ulubioną rośliną napastowaną przez drutowce jest jęczmień, co podaje zarówno literatura krajowa (34, 41, 61), jak i obca (18, 24, 25, 43).

Z czynników ekologicznych najważniejszą rolę w życiu larw zarówno pędraków, jak i drutowców odgrywa wilgotność, co stwierdza większość autorów (23, 25, 43, 72). Według Leesa (44) drutowce reagują żywo już przy zmianie wilgotności w środowisku nawet o 0,5%, a gwałtowne zmiany jak twierdzi Subklew (72) są w stanie wytrzymać tylko bardzo krótko. Najwrażliwsze na utratę wilgoci są wczesne stadia poczwerek, oraz larwy młode, lub zaraz po linieniu (32). Z wiekiem odporność larw na niesprzyjające warunki wzrasta. Ten sam autor sprawdził doświadczalnie, że utrata $\frac{2}{3}$ zasadniczej zawartości wody ciała larw staje się śmiertelna. Optimum wilgotności dla drutowców jest przy nasyceniu środowiska 98—100%, przy temperaturze 20° C (72).

Flachs (23) podaje, że larwy wyrzucone na powierzchnię narażone na wysuszenie zaledwie 2 godziny utrzymywały się przy życiu, natomiast w glebie zaianej całkowicie wodą mogły żyć 4—5 dni. Badania Gilarowa (25) dowiodły, że przy wilgotności powietrza 30% w temperaturze 20° C na powierzchni żyły larwy: *Corymbites latus* Fab. 3—5 godz., *Agriotes sputator* L. 2—5 godz., *Amphimallon solstitialis* L. 6—10 godz. Schneider (67) stwierdza również wielką śmiertelność pędraków w okresie suszy w miesiącach letnich.

Wielu autorów wykazuje, że drutowce mogą nawet bardzo długo znosić przebywanie pod wodą, ale tylko przy niskiej temperaturze (10, 40, 42).

Langenbuch (43) stwierdził, że przy obniżaniu się wilgotności środowiska larwy drutowców rozpoczynają wędrówki w poszukiwaniu dogodniejszych warunków pod względem wilgoci, lub w zastępstwie przynajmniej wilgotnego i soczystego pożywienia.

Thorpe, Crombie, Hill i Darrah (74) podkreślają dużą rolę bodźców chemicznych, które wpływają wówczas także na poruszanie się drutowców pod powierzchnią gleby, znęconych głównie wydzielaną przez niektóre rośliny grupą cukrów, lub alkoholi złożonych. Specjalnie dodatnie uczulenie wykazywały drutowce na asparaginę i pokrewne substancje.

Poszukiwanie w okresie suszy wilgoci lub pożywienia wpływa na to, że drutowce w tym czasie stają się najbardziej aktywne i żarłoczne, potwierdza to również Campbell (9) w swoich doświadczeniach z *Limonius californicus* Mannh. i inni autorzy (23, 25, 44, 57).

Gilarow (25) podaje obserwacje nawet dziennych wędrówek larw owadów w glebie. W sierpniu po deszczu, gdy gleba była wilgotna, rano między godz. 8—10 obserwowano larwy na głębokości 5 cm., w południe wychodziły na powierzchnię, a po 16-ej chowały się na głębokości

10 cm, w ciągu września wędrówki te znacznie słabły. Natomiast sprawa przenoszenia się drutowców z miejsca na miejsce w płaszczyźnie poziomej nie jest dotychczas rozstrzygnięta (27, 43, 74).

Drutowce okazały się stosunkowo odporne na niskie temperatury i na ogół zupełnie dobrze wytrzymują normalną temperaturę gleby w zimie. Po przejściu okresu przemrożenia zimowego starsze larwy stają się potem nawet odporniejsze (43). Falconer (22) podaje, że jednak przy gwałtownym oziębieniu do -13°C mogą żyć zaledwie 4 godziny, a gdy obniżenie temperatury następuje stopniowo i powoli wtedy znoszą nawet -18°C przez cały dzień.

Wpływ reakcji gleby na owady w niej występujące jest na ogół mało znany (25). Wśród przedstawicieli entomofauny stosunkowo najczęściej ten czynnik oddziałuje na larwy drutowców. Większość badaczy skłania się do twierdzenia, że drutowce trzymają się raczej gleb słabo kwaśnych. Blunck i Merckenschlager (4) podają, że *Agriotes obscurus* L. i *Agriotes lineatus* L. opanowują głównie środowiska kwaśne o pH 4—5,2.

Badania Princa (53) wykazały następujące koncentrowanie się larw w zależności od reakcji gleby:

| | |
|------------------------------------|--------|
| <i>Agriotes obscurus</i> L. | pH 5—6 |
| <i>Amphimallon solstitialis</i> L. | pH 5—6 |
| <i>Melolontha hippocastani</i> F. | pH 5—6 |
| <i>Anisoplia austriaca</i> Hrbst. | pH 6—8 |

Eglitis (18) znajdował larwy *Agriotes obscurus* L. w glebach o reakcji pH 4,1—7,9. Flachs (23) także spotykał drutowce zarówno w glebach kwaśnych, jak neutralnych i alkalicznych i wysunął twierdzenie, że „silny pojaw drutowców nie jest zależny specjalnie od reakcji gleby, zależy raczej od innych czynników, o których nie wiemy nic pewnego“.

Pomimo, że reakcja gleby nie jest prawdopodobnie jednym z najbardziej istotnych czynników ekologicznych, ma jednak niewątpliwie związek z kwestią rozmieszczenia larw w glebach. Zjawisko kwasowości łączy się bowiem zwykle z wilgotnością, a wilgotność jest właśnie tym najważniejszym momentem, decydującym o życiu larw w danym środowisku. Stąd w glebach kwaśniejszych, a więc wilgotnych, larw zwłaszcza drutowców występuje więcej, na glebach zaś wapiennych, alkalicznych, łatwo wysuszających się — mniej (65, 72, 79). Ogólnie drutowce występują najliczniej w glebach wilgotnych, obfitujących w próchnicę, która według wielu badaczy stanowi pierwsze pożywienie młodych larw, szczególnie *Agriotes obscurus* L. i *Agriotes lineatus* L. (23, 25, 43, 57, 77), a nawet korzystają z niej starsze larwy, jeśli brakuje chwilowo pokarmu

roślinnego. Stąd też tereny łąkowe wilgotne, z dużą ilością próchnicy w górnej warstwie gleby stwarzają dodatnie środowisko do osiedlenia się i życia larw (7, 14, 24, 59, 65).

Zależnie jednak od gatunku larw inne są ich wymagania pod względem glebowym. Rodzaje *Agriotes* Esch., *Limonius* Esch., oraz *Corymbites sjaelandicus* Müll. występują raczej na glebach lekkich, częściej uprawianych. Rodzaj *Athous* Esch. natomiast spotykany jest raczej na glebach zwięzłych, gliniastych, mało uprawianych (8, 25, 64), jak również *Corymbites latus* Fab., który okazał się najwytrzymalszy na wilgoć i wskutek tego można go znaleźć w glebach wilgotnych, bagiennych, oraz na długo nie uprawianych torfach.

Odnosnie pędraków *Amphimallon solstitialis* L. trzyma się gleb zwięzłych rzadko oranych, przeciwnie zaś *Anisoplia austriaca* Hrbst., która woli gleby luźniejsze, będące w uprawie. Stosunkowo najłatwiej do zmiennych warunków glebowych przystosowuje się rodzaj *Agriotes* Esch. i tym też można tłumaczyć jego najliczniejsze i o dużym zasięgu rozprzestrzenienie (72).

Ciekawe spostrzeżenia z terenów łąk w pobliżu Cambridge podają Salt i Hollick (65). Obserwując larwy *Agriotes sputator* L., zauważyli, że rozmieszczenie tego gatunku ma związek z pewnymi czynnikami świata organicznego. Występowała mianowicie bardzo znikoma ilość larw w miejscach z przewagą trawy *Lolium perenne* L. i z dużą liczbą larw *Staphylinidae* i *Nematocera* w glebie. Larwy *Agriotes sputator* L. były natomiast bardzo liczne tam, gdzie na powierzchni łąki rosła *Agrostis stolonifera* L., a w glebie znajdowano duże ilości wijów i mrówek. Ci sami autorzy zaobserwowali, że przestrzenie na łąkach silniej opanowane przez drutowce wiązały się także z występowaniem *Ranunculus* sp. Podobne związki między florą, a fauną pędraków znaleźć można w sprawozdaniu z biologicznej stacji doświadczalnej w Braunschweig (56). Gatunek *Hoplia philanthus* Sulzer. trzymał się suchych łąk porośłych *Festuca rubra* L., natomiast *Amphimallon solstitialis* L. i *Phyllopertha horticola* L. występowały w biotopie *Lolieto* — *Cynosuretum*.

Na tej samej stacji biologicznej wykonywano doświadczenia nad następstwem inwazji szkodników glebowych, które wpływały na znaczne zmniejszenie plonu i obniżenie wartości łąk. Na łąkach opanowanych przez szkodniki zaczynają pojawiać się trawy mniej wartościowe: jak *Anthoxanthum odoratum* L., *Holcus lanatus* L., turzyce — *Carices* oraz chwasty. Na niskich torfach występuje sitowie. Po opanowaniu przez pędraki rodz. *Amphimallon* Berth. i *Phyllopertha* Steph. łąki traciły trawy na rzecz chwastów, wreszcie stawały się nieużytkami, na których stopniowo osiedlały się szkodliwe dla rolnictwa gryzonie. Stąd

wniosek, że częściowo przyczyną zachwaszczenia łąk jest opanowanie ich przez szkodniki glebowe, przynoszące większe straty pośrednie, niż bezpośrednie.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiały do niniejszej pracy były gromadzone w ciągu 3 lat: 1947, 1948, 1949, wyłącznie z biotopów łąkowych, położonych w dolinie rzeki Bystrzycy.

W miejscowości Zemborzyce (pow. lubelski), leżącej w górnym biegu Bystrzycy od Lublina, materiał zbierany był przeze mnie w ciągu 3 lat na 4 typach łąk. Poza tym dołączone zostały do pracy materiały zbierane w 1949 r. przez K. Sęczkowską i I. Kwiatkowską na 2-ch biotopach w najbliższej okolicy Lublina i 2-ch typach łąk w miejscowości Turka (pow. lubelski), położonej w dolnym biegu rzeki Bystrzycy.

We wszystkich wypadkach do zbierania larw *Elateridae* i *Scarabaeidae* stosowana była jednakowa metoda badań fauny glebowej tzw. metoda jam glebowych. Służył do tego celu przyrząd Morrisa, składający się z 4 płyt metalowych o wymiarach 25 cm szer. x 30 cm wysokości, ulepszony przez Strawińskiego. Dokładny opis przyrządu znajduje się w pracy Pawelskiej (52).

Przystępując do pobierania próbek, wbijano 3 płyty w ziemię ściśle pod kątem prostym, czwarta zaś najniższa (10 cm wysokości) wbita na końcu odgraniczała kwadrat, który się utworzył i jednocześnie wskazywała na jaką głębokość trzeba wykonać podcięcie z boku, ażeby uzyskać warstwę grubości 10 cm. Powierzchnię próby stanowił kwadrat o boku 25 cm. Glebę wybierano z jamy kolejno w 3-ch warstwach po 10 cm każda, a więc do głębokości 30 cm, przy czym stale pomocna była 4-ta płyta, stopniowo zagłębiana. Głębokość ta odpowiada normalnej warstwie gleby oranej i uprawianej w rolnictwie.

Ziemię z każdej warstwy oddzielnie przesiewano na sitach o oczkach 2 mm średnicy, wybierając pensetą całą znaną makrofaunę ze szczególnym uwzględnieniem drutowców i pędraków. Materiał znaleziony składano do epruwetek z 75% alkoholem w celu zakonserwowania, przy czym etykietowano go dokładnie, uwzględniając miejscowość, biotop, datę, numer próbki i warstwę gleby. Badania prowadzono systematycznie w odstępach tygodniowych. Każdorazowo pobierane były w danym środowisku 4 próbki. Miejsca do wykonania odkrywek wybierane były przypadkowo w obrębie ustalonego biotopu co parę metrów jedno od drugiego, za każdym razem gdzie indziej, w ten sposób po paru miesiącach cały teren został punktowo przebadany.

Należy podkreślić, że w biotopach łąkowych wierzchnią warstwę gleby przeważnie przerastały korzenie zbitej darni, które były specjal-

nie starannie roztrzāsane i przepatrywane, gdyż okazały się siedliskiem dużej ilości drutowców.

Wyżej opisana metoda, którą się posługiwano, jest stosunkowo prosta i wygodna przy masowym pobieraniu prób glebowych. Oparta jest ona na wskazówkach Znamienskiego (80), który korzystał z wzorów przyjętych przez Stację Doświadczalną w Rothamsted, gdzie stosowane były przy wykopkach dołki kwadratowe o boku 25 cm, których powierzchnia jest zasadniczo bardzo szczupła, gdyż wynosi zaledwie $\frac{1}{16}$ m². Dane z literatury wskazują, że niektórzy badacze fauny glebowej jak Ilinskij (28) i inni (25, 16, 65, 75) stosują jamy glebowe o powierzchni większej, przeciętnie 0.25 m² — (0,5 × 0,5), 0,5 m² — (0,5 × 1 m) lub też 1 m² (1 m × 1 m). Stosowanie próbek o takich rozmiarach było niemożliwe przy zbieraniu materiałów do niniejszej pracy z tego względu, że były one wykonywane na gruntach, mających różnych właścicieli, którzy nie zgadzali się na dewastację łąk. Trzeba więc było ograniczyć się do próbek małych, ale liczniejszych i rozsianych po badanym terenie, co pozwoliło otrzymać lepszą dokładność wyników.

Pobieranie próbek odbywało się regularnie co tydzień, ale badania w ciągu trzech lat na 8 różnych biotopach rozpoczynały się i kończyły w różnych terminach, co najlepiej zilustruje podana poniżej tabela I.

Jak widać z przytoczonej tabeli tylko jeden biotop — łąka na torfie dolinowym w Zemborzycach badany był przez 3 lata, przy czym w 1949 r. pobierano z niego próbki od wiosny do jesieni przez 21 tygodni. Z łąki na torfie namulonym w Zemborzycach zbierano materiał przez 2 lata, a z pozostałych środowisk tylko przez jeden sezon. Ogółem wykonano 128 badań terenowych, najliczniejsze miały miejsce w 1949 r. Liczba ich wynosiła — 92. Ponieważ podczas każdego badania brano 4 próbki, łącznie więc do pracy niniejszej dokonano 512 odkrywek.

Zebrany materiał został oznaczony do gatunków. Przy oznaczaniu posługiwałam się następującymi pracami: do oznaczania *imagines* służyły klucze — Reittera i praca zbiorowa pod redakcją Tarbińskiego i Pławilszczykowa*). Do oznaczenia larw *Elateridae* i *Scarabaeidae* — klucze Znamienskiego (80), Korschefsky'ego (36, 37), Ilinskiego (28), Miedwiediewa (45, 46), Schaerffenbergera (66), Jagemanna (29, 30). Do układu systematycznego gatunków zastosowano katalog Winklera*). Przy oznaczaniu każda larwa była mierzona z dokładnością do 0,5 mm.

*) Reitter E.: Fauna germanica. Die Käfer des deutschen Reiches. T. III, Stuttgart 1911.

Tarbiński S. P. i Pławilszczykow N. N.: (redakcja). Opredielitel nasiekomych ewropejskoj czasti SSSR Og.I.Z. Moskwa — Leningrad 1948.

*) Winkler A.; Catalogus Coleopterum regionis palearcticae. Wien 1925.

Tab. I. Terminy pobierania próbek w badanych środowiskach
 Сроки отбора проб в исследуемых местообитаниях
 Termine der Probenentnahme in den untersuchten Milieus

| Miejscowość i biotop | 1947 r. | | 1948 r. | | 1949 r. | |
|-------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| | Terminy badań od — do | Ilość badań | Terminy badań od — do | Ilość badań | Terminy badań od — do | Ilość badań |
| Zemborzyce | | | | | | |
| Łąka torf dolinowy | 19. VII — 4. X. | 10 | 16. VII — 13. X. | 10 | 21. V — 15. X. | 21 |
| Łąka na skraju lasu | 19. VII — 13. IX. | 7 | | | | |
| Łąka torf namulony | | | 23. VII — 13. X. | 9 | 2. VIII — 12. X. | 8 |
| Łąka sucha | | | | | 3. VIII — 12. X. | 10 |
| Lublin | | | | | | |
| Łąka na Rurach | | | | | 11. VII — 12. X. | 15 |
| Łąka nad Bystrzycą | | | | | 2. VII — 15. X. | 16 |
| Turka | | | | | | |
| Łąka sucha | | | | | 26. VII — 4. X. | 11 |
| Łąka mokra | | | | | 26. VII — 4. X. | 11 |

OPIS BADANYCH TERENÓW

W pracy niniejszej posługiwano się materiałem zbieranym w 3 miejscowościach Lubelszczyzny łącznie z 8-miu biotopów, przy czym było 7 biotopów typowo łąkowych, jeden zaś był nieużytkiem zadarnionym na glebie lessowej. Poniżej podaję opisy terenów, na których były wykonywane badania:

Zemborzyce (pow. lubelski)

1. Łąka na torfie dolinowym. Jest to pas łąk południowych od Lublina. Od wschodu w odległości 0,5 km łąki przylegają do lasu „Dąbrowa“, którego brzeg wzniesiony jest łagodnie o kilka metrów nad poziom łąk.

Charakter gleby — torf dolinowy młody. Cienka warstwa torfu turzycowego spoczywa na grubych pokładach torfu mszystego, miejscami bardzo zamulonego.

Reakcja gleby pH 6,1—6,7, ku dołowi maleje, osiągając najniższą wartość w połowie profilu.

Typ roślinności — 50% trawy w tym *Anthoxanthum odoratum* i *Festuca rubra*, masowo występują turzycy *Carex panicea*, *Carex flava* i *Carex acutiformis*, z chwastów: *Taraxacum officinale*, *Ranunculus repens*, *Geum palustre*, *Achillea millefolium* i inne.

2. Łąka na torfie namulonym. Położona w pobliżu wznoszącego się od strony północnej parku ze starodrzewiem. Rzeka Bystrzyca oddalona od parku o 200 m w kierunku południowo-wschodnim.

Charakter gleby — na całej głębokości torf stary turzycowy, względnie turzycowo-trzciniowy, silnie zamulony, głęboki na 2—2,5 m o pH 6,8—7,2, ku dołowi pH rośnie do 8,3. Torf silnie rozpylony. Rozpylenie torfu spowodowało zanikanie traw szlachetnych, natomiast znacznie silniej wystąpiły: *Aira caespitosa*, *Holcus lanatus*, turzycy oraz chwasty.

3. Łąka na skraju lasu. Wzgórek skąpo porośły trawą ograniczony lasem, dołem styka się z wilgotnymi łąkami torfowymi, przylegającymi do rzeki. Charakter

Tab. II. Przegląd gatunków larw Elateridae i Scarabaeidae naroitkanusch w różnyeh srodowiskach łąkowych w latach 1947—1949.
 Осмотр видов личинок Elateridae и Scarabaeidae встречаемых в различных луговых местообитаниях в годах 1947—1949
 Übersicht der in verschiedenen Wiesen-Milieus angetroffenen Larvenarten von Elateridae und Scarabaeidae in den Jahren 1947—1949.

| Miejscowości | Zemborzyce | | | | | | | | | | Lublin | | Turka | |
|--|--------------------|------|------|--------------------|------|--------------------|------------|------------------|------------------------------|------------|------------|------|-------|--|
| | Łąka torf dolinowy | | | Łąka torf namulony | | Łąka na kweju lasu | Łąka sucha | Łąki pod Buczycą | Zadarnione piaszki na Kurach | Łąka mokra | Łąka sucha | 1949 | 1949 | |
| Gatunki larw | 1947 | 1948 | 1949 | 1948 | 1949 | 1947 | 1949 | 1949 | 1949 | 1949 | 1949 | 1949 | 1949 | |
| | ELATERIDAE | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Agritotes obscurus</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 2. <i>Agritotes lineatus</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 3. <i>Agritotes sputator</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 4. <i>Agritotes ustulatus</i> Schall. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 5. <i>Laeon murinus</i> L. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 6. <i>Corymbites aeneus</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 7. <i>Corymbites latus</i> Fab. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 8. <i>Corymbites sjelandicus</i> Müll. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 9. <i>Athous niger</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 10. <i>Athous subfuscus</i> Müll. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 11. <i>Athous haemorrhoidalis</i> F. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 12. <i>Melanotus brunneipes</i> Germ. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 13. <i>Corymbites pectinicornis</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| SCARABAEIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Amphimallon solstitialis</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 2. <i>Anomala aenea</i> Deg. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 3. <i>Phyllopertha horticola</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 4. <i>Melolontha</i> sp. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 5. <i>Serica brunea</i> L. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 6. <i>Hoplia parvula</i> Kryn. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |
| 7. <i>Psammobius sulcicolis</i> Ill. | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | |

gleby — dyluwialny piasek płytki na glinie i marglu. Warstwa próchniczna do 2 cm, głębiej piasek. Zawartość CaCO_3 — 0,45%, pH—6,5.

Typ roślinności kserofilny, z rzadka występujące trawy szczególnie *Anthoxanthum odoratum*, z turzyc *Carex panicea* oraz chwasty głównie *Taraxacum officinale* i *Carum carvi*.

4. Łąka sucha. Położona w dolinie rzeki Bystrzycy, na terenach poprzecinanych głębokimi rowami (dawniej melioracyjne), łąka osuszona wskutek tego. Charakter gleby — torf niski, słabo zamulony i ubogi w składniki pokarmowe, o strukturze silnie rozpylonej, pH 5,6—6,7.

Typ roślinności — wystąpiły trawy mało wymagające, głównie *Briza media*, *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum* i *Calamagrostis lanceolata*, z turzyc *Carex panicea*, *Carex acutiformis* i *Carex flava*, oraz chwasty.

Lublin (okolice)

5. Łąki nad Bystrzycą. Położone nad samą rzeką w pobliżu mostu i torów kolejowych, odległe około 1 km od lasu „Stary Gaj“ w kierunku wschodnim i 1 km od przedmieść Lublina w kierunku południowo-zachodnim. Charakter gleby — do 20 cm głębokości poziom darniowo-próchniczny o strukturze gruzełkowej, skład mechaniczny pylasty z niewielką ilością piasku, barwa szara, silnie burzy w HCl, pH — 8.

Od 20—55 cm poziom pylasto-ilasty o strukturze płytkowej z plamami i kongrecjami żelaza.

Typ roślinności — 42% traw z przewagą *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Bromus mollis*, *Aira caespitosa*. Z motylkowych w 50% głównie występowała *Trifolium pratense*, turzyc było bardzo mało, 45% chwastów stanowiły: *Rumex acetosa*, *Plantago lanceolata*, *Galium verum*, *Ranunculus acer*, *Achillea millefolium*.

6. Zadarnione nieużytki na Rurach. Lekko pagórkowaty i nierówny teren poprzeryzany głębokimi wąwozami, typowymi dla gleb lessowych. Teren nie uprawiany od lat, o glebie zbitej, porośły skąpą roślinnością, stanowiący wysoki brzeg doliny Bystrzycy.

Charakter gleby — less namyty, warstwa próchniczna do 10 cm. Od 53—67 cm warstwa na złożu wtórnym, niżej kongrecje wapienne. Typ ten stanowi zaledwie 5,4% lessów lubelskich. Odczyn gleby pH — 7,2.

Typ roślinności — głównie występuje *Triticum repens* w postaci dużych rozrośniętych kęp, poza tym *Poa pratensis*, *Bromus mollis*, *Festuca pratensis*. Z chwastów — *Plantago lanceolata*, *Cerastium caespitosa*, *Achillea millefolium*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*.

Turka (pow. lubelski)

7. Łąka sucha. Teren przylegający do rzeki Bystrzycy, tworzącej w tym miejscu kilka pętli w swym dolnym biegu za Lublinem.

Charakter gleby: gleba mułowo-torfowa od 0—30 cm, poziom darniowo-próchniczny z centkami rdzawymi. Skład mechaniczny pylasty, barwa brunatna. Nie burzy z HCl, pH — 7,6. Od 30—90 cm gleba podobnej budowy, pH — 7,4. W niższym podłożu występuje warstwa mułu organicznego, a pod spodem torf.

Typ roślinności — 50% stanowią trawy, w tym *Festuca pratensis* i *Phleum pratense* po 10%, natomiast *Poa pratensis* i *Festuca rubra* 8%, występuje też *Aira caespitosa* w 5%. Motylkowe reprezentowane w 15% z przewagą *Trifolium*

pratense i *Medicago lupulina*. Turzyce — przeważnie z przedstawicielem *Carex gracilis*. Z chwastów wyróżniają się — *Polygonum bistorta*, *Sanguisorba officinalis*, *Rumex acetosa*, *Cirsium rivulare*.

8. Łąka mokra. Położona w sąsiedztwie wyżej opisanej łąki suchej w pobliżu parku, którego teren wznosi się stopniowo nad łąkami.

Charakter gleby. Od 0—22 cm skład mechaniczny ilasto-pyłasty z licznymi muszelkami i niewielką ilością ziarn kwarcu, barwy jasno-brunatnej. Od 22—100 cm muł organiczny barwy czarnej z dużą zawartością drobnych muszelek, struktura gruzełkowata, o luźnym układzie gruzełek. W obu warstwach występuje burzenie z HCl. Odczyn pH 7. Niżej jest podłoże torfowe, które nie burzy z HCl, o pH — 6.

Typ roślinności. Około 50% traw, wśród których dominuje *Poa palustris*, *Agrostis alba*, *Festuca rubra*, i *Glyceria* sp. Turzyce występują w 10% z przewagą *Carex gracilis*, motylkowe zaś z *Trifolium repens*. Jako chwasty przeważnie spotyka się *Lychnis floscuuli*, *Ranunculus repens*, *Lytrium salicaria*, *Caltha palustris*.

SYSTEMATYCZNY PRZEGLĄD GATUNKÓW

Przy badaniach glebowych do niniejszej pracy znalazłam 13 gatunków larw *Elateridae* i 7 gatunków larw *Scarabaeidae*, których wykaz przedstawiony jest w tab. II. Poniżej podaję omówienie poszczególnych gatunków.

Elateridae (Agrypininae)

1. *Lacon murinus* L. Jeden z najbardziej rozpowszechnionych gatunków, jest pospolity w całej Polsce, szczególnie w glebach obfitujących w próchnicę — w ogrodach i na polach (12, 41, 61, 62); w lasach spotyka się go rzadziej (70). Na terenie województwa lubelskiego podawane są częste pojawy w powiatach lubelskim, puławskim, krasnostawskim, zamojskim, biłgorajskim, lubartowskim i tomaszowskim (61, 62, 70, 78, 79). Młode larwy w pierwszych stadiach żywią się próchnicą (66), starsze zaś uważane są za mięsożerne (37). Według *Schaerffenberg*a (66) ofiarą ich stają się dżdżownice i larwy owadów, w pewnym więc stopniu mogą uchodzić za pożyteczne, co również można przypisać chrząszczom doskonałym, które jak podaje *Kéler* (34) tępią mszyce.

Lacon murinus L. jest jednym z największych drutowców o bardzo charakterystycznej budowie. Według niektórych autorów (28, 30, 37, 66) długość larwy sięga 30 mm. Według *Balachowsky'ego* (1) długość larwy sięga tylko 20 mm. Osobiście nie spotkałam okazów większych nad 28 mm, kilka 26 mm, częściej zaś 24 mm, wszystkie większe osobniki były znajdowane w okresie od końca maja do połowy czerwca tj. prawdopodobnie przed przepoczwarczeniem.

Gatunek ten w moich badaniach najliczniej występował na łąkach torfowych w dobrej kulturze, na gorszych stanowiskach znajdowałam go tylko sporadycznie. Potwierdzałoby to dane z literatury o upodobaniu

do gleb próchnicznych. W październiku larwy można było znaleźć przeważnie na głębokości 20—30 cm, podczas gdy w ciągu lata trzymają się warstw górnych.

Ludiinae

2. *Agriotes obscurus* L. Najliczniej spotykany przeze mnie gatunek we wszystkich biotopach łąkowych, zarówno torfowych jak i zmineralizowanych. Na ogół jest uważany za gatunek chętniej osiedlający się w glebach lekkich (37, 43, 66) i najlepiej przystosowujący się do niesprzyjających warunków. Langenbuch (43) stwierdza, że może on bez szkody nawet do 3 dni przebywać w środowisku, które posiada zaledwie 20% wilgoci. Ta odporność czyni go trudniejszym do zwalczenia w rolnictwie, stąd znaczny procent szkód należy przypisać temu gatunkowi.

Agriotes obscurus L. jest spośród *Elateridae* gatunkiem najlepiej opracowanym w Polsce dzięki badaniom Chrzanowskiego (11). Larwy są na ogół roślinożerne, żywią się sokiem roślinnym wyciśniętym z tkanek. W późniejszych stadiach przy braku pokarmów prowadzą życie drapieżne, napadając na inne zwierzęta, a także stwierdzono u nich zjawisko kanibalizmu (1, 23). Chrząszcze dorosłe są trudne do zaobserwowania, gdyż prowadzą życie ukryte przy ziemi (43, 72). Gatunek rozpowszechniony na terenie całego województwa lubelskiego (69, 70, 71).

3. *Agriotes sputator* L. Pod względem liczebności występowania w moich badaniach stawiam ten gatunek na drugim miejscu po *Agriotes obscurus* L. Jego wymagania biologiczne i ekologiczne są bardzo zbliżone do gatunku *Agriotes obscurus* L. i właściwie zawsze spotyka się je obok siebie. Uważany jest za jednego z większych szkodników w uprawach rolniczych. Stwierdzony wielokrotnie w województwie lubelskim (69, 70, 71). Pawelska (52) w swoich wstępnych badaniach nad *Elateridae* Lubelszczyzny podaje ten gatunek jako najbardziej liczny. Również Szyfter (73) znajduje najwięcej larw tego gatunku pod Poznaniem.

4. *Agriotes lineatus* L. Jeden z większych szkodników w rolnictwie. W polskiej literaturze popularnej rolniczej gatunek ten tradycyjnie uznawany jest za głównego sprawcę szkód przypisywanych *Elateridae*. Jednak Chrzanowski (12) oraz Kuntze (41) wskazują, że *Agriotes lineatus* L. jest gatunkiem rzadszym niż inne gatunki rodzaju *Agriotes* Esch. i występuje głównie na mokrych łąkach (41). Potwierdza to także nowsza literatura zagraniczna (1, 54, 72). Jagemann (30) podaje, że *imagines* tego gatunku znaleźć można na łąkach najliczniej w okresie od kwietnia do czerwca.

Spotykałam ten gatunek dość nielicznie i tylko na wybitnie wilgotniejszych stanowiskach, przeważnie na łąkach torfowych. Pawelska

(52) i Szyfter (73) również zebrali okazy tego gatunku w niedużych ilościach, choć na ogół w Lubelszczyźnie jest stale notowany zarówno on sam, jak i szkody przez niego wyrządzone.

5. *Agriotes ustulatus* Schall. Wymieniany jest jako jeden z najbardziej szkodliwych gatunków na równi z *Agriotes obscurus* L. i *Agriotes sputator* L. W niektórych latach notowano jego powszechne występowanie w całej Polsce (41, 61) i miejscami powodowanie dużych strat w uprawach szczególnie buraków (39). Na terenie Czechosłowacji Jagemann i Rambousek (29, 30, 54) uważają go za największego szkodnika roślin okopowych.

Występuje na różnych glebach, lubi środowiska podlesne i brzegi lasów. Potwierdza się to w moich badaniach. Gatunek spotykany w całej Lubelszczyźnie, ale mało liczny.

Corymbitinae

6. *Corymbites aeneus* L. Trzyma się gleb lekkich, piaszczystych, można go spotkać także w lasach. Gatunek rozpowszechniony nie tylko w Polsce (12, 41, 78, 79), ale także w całej Europie (29). Korschefsky (37) podaje, że rozwój larwy trwa 2 lata, po przepoczwarczeniu w ciągu letniego sezonu, na jesieni można znaleźć już dorosłe chrząszcze.

Kéler (34) zalicza ten gatunek do pożytecznych, twierdząc, że chrząszcze tępią mszyce. Osobiście znajdowałam ten gatunek w małych ilościach na stanowiskach suchych i przeważnie w okresie późniejszym tzn. pod koniec lata, lub jesienią.

7. *Corymbites latus* Fab. Bardzo rozprzestrzeniony gatunek w całej Europie z wyjątkiem Anglii, gdzie nigdy nie był obserwowany (1). Uważany jest za gatunek wszędobylski, łatwo dostosowujący się do różnych warunków, lubiący jednak specjalnie przestrzenie otwarte, z dala od lasów i zarośli.

W Polsce jest znacznie mniej pospolity, niż gatunki poprzednie, choć notowany niejednokrotnie z terenu lubelskiego przez Strawińskiego (69) i Ruszkowskiego (61, 62). Pawelska (52) znalazła tylko 5 okazów tego gatunku w ciągu paromiesięcznych badań w kilku biotopach, Szyfter (73) w Poznańskim znajduje 6 larw. W moich badaniach spotkałam larwy tego gatunku dość licznie tylko w jednym środowisku na zadarnionych nieużytkach, na glebie lessowej, najwięcej w miesiącu sierpniu. Przy jednej odkrywce o powierzchni 25×25 cm przeciętnie napotymano po 6 okazów, przy czym w niektórych dołkach bywało po 11 sztuk.

Na łąkach natomiast szczególnie wilgotnych larw nie znajdowałam zupełnie.

8. *Corymbites sjaelandicus* Müll. Gatunek mniej liczny, trafia się przeważnie na glebach bogatych w próchnicę, na wilgotnych torfowych łąkach. K o r s c h e f s k y (37) twierdzi, że można go spotkać w wilgotnych lasach. Zupełnie sprzeczne zdanie ma S c h a e r f f e n b e r g (66) dowodząc, że nigdy w lasach nie występuje. Według I l i n s k i e g o (28) gatunek ten jest mało zbadany, nic pewnego o nim nie wiadomo, ani o jego sposobie odżywiania się, ani o znaczeniu. B a l a c h o w s k y (1) podaje go jako gatunek nieszkodliwy. W literaturze polskiej jest bardzo mało wzmianek o tym szkodniku, jedynie S t r a w i ń s k i (71) stwierdził jego występowanie w 3 powiatach Lubelszczyzny: puławskim, lubelskim i zamojskim. S z y f t e r (73) notuje tylko 5 okazów larw.

Osobiście znalazłam większe ilości okazów w dwóch biotopach łąk torfowych wilgotnych, położonych w pobliżu rzeki. Liczniejszy był w tych środowiskach, niż *Corymbites aeneus* L., lub *Agriotes lineatus* L. Możliwe więc, że skąpe wiadomości o tym gatunku są wynikiem jeszcze niedostatecznego przebadania różnych środowisk.

9. *Corymbites pectinicornis* L. Gatunek mało znany, podawany jako leśny (37). W literaturze polskiej wymienia go tylko S t r a w i ń s k i (70, 71), wspominając o jednym okazy znanym w powiecie zamojskim przez F e j f e r a.

W moich badaniach znalazłam również tylko jedną larwę w miesiącu lipcu na wilgotnej łące, zupełnie daleko położonej od lasu, lub innych zadrzewień.

Athoinae

10. *Athous niger* L. Notowany jako poważny szkodnik w rolnictwie, a także w leśnictwie. Jest bardzo rozpowszechniony zarówno w lasach, jak i na przestrzeniach otwartych, które mu bardziej odpowiadają. Szczególnie często spotyka się go na łąkach i pastwiskach (29, 30, 66). B a l a c h o w s k y i M e s n i l (1), według obserwacji z przeprowadzonych hodowli, podają, że larwy *Athous niger* L. były częściowo mięsożerne i napadały na drutowce rodzaju *Agriotes* E s c h. Natomiast R o b e r t s (57) i H o r s t (27) opisują stałe wypadki kanibalizmu u młodych larw, które napadały na siebie w krótkim czasie po wylęgnięciu, wyżerając sobie końce odwłoków.

W Polsce *Athous niger* L. podawany jest jako szkodnik buraków (39, 62), tytoniu i ziemniaków (41, 51). Według C h r z a n o w s k i e g o (12) liczniej występuje w okolicach górzystych. S t r a w i ń s k i (70) obserwował go na polach, a także na otwartych polanach leśnych. S z y f t e r (73) znajdował go jako bardzo liczny gatunek szczególnie na polach uprawnych.

Według moich obserwacji mogę ten gatunek postawić na trzecim miejscu po *Agriotes obscurus* L. i *Agriotes sputator* L. pod względem liczebności i rozpowszechnienia. Na 8 badanych biotopów spotkałam go w 7 i zawsze dość licznie.

11. *Athous subfuscus* Müll. Gatunek zaliczany do leśnych (28, 37, 66), mało rozpowszechniony, gdyż w ogóle go nie wymieniają Bałachowski (1), Znamieński (80), ani Jagemann (30) na terenie Czechosłowacji. Natomiast w innym miejscu Jagemann (29) podaje, że występuje on w środkowej Europie w rzadkich lasach, zaroślach i na łąkach.

W Polsce nie był rejestrowany jako szkodnik, krótką wzmiankę o nim podaje Chrzanowski (11) wymieniając, że spotyka się go na terenach równinnych. Natomiast Strawiński (70, 71) sądzi, że jest to owad dość pospolity w Polsce, gdyż miał okazy dostarczone z powiatu biłgorajskiego, lubartowskiego, lubelskiego i zamojskiego. Pawelska (52) trafiła tylko na 3 okazy tego gatunku. Ja znajdowałam larwy *Athous subfuscus* Müll. na paru łąkach torfowych w odległości około 1 km od lasu, w ilości jednak nie większej jak 14 sztuk z jednego środowiska w ciągu całego sezonu. Szyfter (73) natomiast znajduje go dość licznie (62 larwy) po uprawie pszenicy i ziemniaków.

12. *Athous haemorrhoidalis* Fbr. Występuje najliczniej na łąkach i pastwiskach (29), można go spotkać jednak na polach, w lasach i zaroślach (41). Schaerffenberg (66) uważa go raczej za gatunek leśny, potwierdza to także Ilinskij (28), zaznaczając, że charakterystyczny jest dla gleb kwaśnych, gliniastych. Gilarow (25) stwierdzał jego występowanie w lasach brzoźowo-osinowych (okolice Moskwy) w 80%.

W Polsce jest rozpowszechniony, ale raczej mało liczny, za wyjątkiem rejonów południowych. Na Lubelszczyźnie Strawiński (70) wymienia go z kilku powiatów (lubelski, puławski, lubartowski, tomaszowski, zamojski). Szyfter (73) w Poznańskim gatunku tego nie spotykał. W czasie trwania badań miałam 6 osobników w terminach późniejszych — koniec sierpnia, początek września. Larwy występowały na torfach nie tylko w warstwie powierzchniowej, ale także w głębszej do 30 cm.

Melanotinae

13. *Melanotus brunnipes* Germ. Wymieniany jest przez Jagemanna (29, 30) jako gatunek rozpowszechniony w całej środkowej i północnej Europie w różnych środowiskach, przede wszystkim jednak na glebach ciężkich, próchnicznych o odczynie kwaśnym (28). Korschefsky (37) twierdzi, że larwy tego gatunku żyją nie w glebie,

a raczej w spróchniałym drewnie, z czym nie zgadza się Strawiński (70), uważając go jednak za gatunek terenów bezleśnych tym bardziej, że jego larwy spotyka się jako szkodniki roślin okopowych (buraki, marchew i ziemniaki). W Lubelskiem znaleziony był w powiecie biłgorajskim i zamojskim. Szyfter (73) tego gatunku w swoich badaniach nie znalazł. Ja osobiście znalazłam tylko jeden okaz w glebie lessowej na zadarnionym nieużytku.

Scarabaeidae

Melolonthini

1. *Melolontha* F. Larwy rodzaju *Melolontha* F. mogą być przedstawicielami zarówno gatunku *Melolontha melolontha* L., jak i *Melolontha hippocastani* F. W dostępnej mi literaturze nie spotkałam opisanego sposobu odróżnienia tych dwu gatunków w stanie larwalnym. Zresztą biologia ich jest zbliżona, inny jest tylko areal występowania. *M. melolontha* trzyma się raczej środowisk polnych, *M. hippocastani* zaś leśnych. Tę różnicę w występowaniu Escherich (19) przypisuje mniejszym wymaganiom meteorologicznym chrabąszcza kasztanowca (*M. hippocastani*). W lasach, gdzie temperatura jest przeważnie niższa, częściej spotyka się gatunek *Melolontha hippocastani* F. Poza tym kasztanowiec, wylatujący z ziemi wcześniej od majowego, stwarza często dla tamtego niekorzystne warunki, polegające na braku pożywienia.

Oba gatunki jako polifagiczne i rozpowszechnione w całej Europie uchodzą za jedne z najważniejszych szkodników o znaczeniu gospodarczym (1, 46). Ogromna ilość prac w literaturze światowej została poświęcona zagadnieniu chrabąszczy. Balachowsky (1) wymienia Decoppeta, Zweigelta i Raspaila jako autorów najpoważniejszych prac, dotyczących kwestii chrabąszczy. *)

W Polsce nad zagadnieniem tym głównie pracowali Kozikowski (38) i Prüffer**), badając masowe pojawy chrabąszczy, okresy różkowe, cykle rozwojowe itp. Sprawy te jeszcze dotychczas nie są całkowicie wyjaśnione.

*) Decoppet: Le Hanneton, Biologie, Apparition, Destruction. Lib. Payst et Cie, Lausanne 1920.

Zweigelt: Der Maikäfer. Monogr. z angew. Ent., Berlin 1928, nr 9.

Raspail: Bull. Soc. Nat. d'Acclimatation. Paris 1900 et 1902.

**) Prüffer J.: Charakter różki chrabąszczy w Polsce w roku 1935. Roczn. Ochr. Rośl., t. III, Warszawa 1935.

Prüffer J.: Różka chrabąszczy w Polsce w 1937 roku. Roczn. Ochr. Rośl. t. V, z. 3, Warszawa 1938.

Prüffer J.: Wyniki ośmioletniej obserwacji nad różkami w Polsce. Roczn. Ochr. Rośl., t. VI, z. 3, Puławy 1939.

O szkodach, wyrządzanych przez pędraki na terenie Polski, podawane są corocznie bardzo liczne doniesienia, zarówno w uprawach polowych, jak leśnych (41, 61, 62, 63, 74, 78, 79), o których wspomniano we wstępie.

Rodzaj *Melolontha* sp. rozprzestrzeniony jest raczej na równinach, w okolicach górskich zaś rzadziej obserwowany (20, 21). Cykl rozwojowy chrabąszcza w Polsce trwa 4 lata, w krajach Europy środkowo-południowych skrócony jest do lat 3, natomiast w północnych, a nawet już w północnych Niemczech przedłużony do lat 5 (20, 21). Ze względu na składanie jaj przez samice na terenach zadarnionych, największa ilość pędraków spotykana jest na łąkach przylegających do lasów, lub zadrzewień, na glebach zarówno piaszczystych, jak i próchnicznych (46).

W moich badaniach, które obejmowały przede wszystkim łąki nadrzeczne, spotkałam stosunkowo bardzo mało przedstawicieli tego rodzaju, tylko w jednym biotopie, na łące w pobliżu lasu, było ich więcej.

Rhizotrogini

2. *Amphimallon solstitialis* L. Gatunek znany w całej Europie jako szkodnik. Posiada w Polsce generację dwuletnią, w północnych krajach trzyletnią (46). Spotykany w górach i na równinach. Larwy żyją w różnych glebach, wolą jednak gleby lekkie na przestrzeniach otwartych z roślinnością kseroficzną. Dość często występują na skrajach lasów i w lasach tak, że larwy *Amphimallon solstitialis* L. uchodzą nie tylko za szkodniki rolne, ale i leśne (19). W uprawach rolniczych larwy uszkadzają systemy korzeniowe wielu roślin, szczególnie jednak dają się we znaki oziminom (41). Można je często spotkać w piaszczystej glebie łąk nadrzecznych.

Stosunkowo mało liczny był ten gatunek w moich badaniach. Larwy były znajdowane najczęściej na zadarnionych nieużytkach oraz na łąkach suchych, natomiast na wilgotniejszych spotykało się tylko nieliczne okazy, co zgadza się z uwagami z literatury.

Rutelini

3. *Anomala aenea* De Geer. Gatunek palearktyczny; podawany jest jako szkodnik w stadium larwy, jak i imago. Posiada rozwój jednoroczny, w rejonach północnych dwuletni (45, 46). Larwy przebywają w glebach lekkich, piaszczystych, często na łąkach położonych w pobliżu lasu lub rzek. Korzenie roślin trawiastych są ulubionym pokarmem larw (28).

W wykazach rejestracyjnych szkodników w Polsce podawany jest tylko chrząszcz, larwy jego (60, 61, 62, 63) nie mają znaczenia gospodarczego. W 1947 r. Węgorzek (74) obserwował jednak w Puławach szkody spowodowane przez larwy *Anomala aenea* De Geer. na plan-

tacji tytoniu. dochodzące do 30%, przy czym na 1 m² znaleźć można było 100 pędraków.

4. *Phyllopertha horticola* L. Jeden z najpospolitszych gatunków w całej Europie i Polsce, posiada jednoletnią generację (6, 46). Zarówno chrząszcze, jak i larwy uszkadzają wiele roślin. Escherich (19) podaje ten gatunek jako szkodliwy w lasach w obu stadiach, szczególnie jednak w szkółkach leśnych szkodliwe są larwy, gdyż żywią się zarówno korzeniami jak nasionami (6). Spotyka się także w literaturze wzmianki o dotkliwych szkodach wyrządzanych w ogrodach i sadach (1, 6).

Osobiście spotkałam tylko 9 okazów pędraków tego gatunku na łąkach nadrzecznych.

W Polsce pomimo licznych doniesień o występowaniu gatunek ten nie jest uważany za groźnego szkodnika (41). Larwy najczęściej można spotkać na terenach z obfitą roślinnością, unikają natomiast miejsc słabo porośłych, zbyt suchych, a także zacienionych.

W moich badaniach gatunek ten znajdowałam w największych ilościach ze wszystkich pędraków. Przede wszystkim występował na łąkach z bogatą szatą roślinną. Na zadarnionych nieużytkach o słabej roślinności nie znaleziono ani jednego okazu.

Sericini

5. *Serica brunea* L. Chrząszcze tego gatunku uszkadzają liście buraków, winorośli i innych roślin (46), larwy jednak nie uchodzą za szkodniki o większym znaczeniu gospodarczym.

Pędraki żywią się przeważnie rozkładającymi się resztkami roślinnymi (28). W niektórych wypadkach jednak według Eschericha (19) larwy mogą być groźnymi szkodnikami w szkółkach leśnych, szczególnie sosnowych. Balachowsky (1) określa ten gatunek jako pospolity w całej Europie. W Anglii w 1946 r. larwy *Serica brunea* L. notowane były jako jedne z największych szkodników leśnych po *Melolontha melolontha* L. *) Czas trwania generacji w Anglii jest podawany jako dwuletni, w ZSRR zaś jako jednoroczny (46). Na terenie Polski nie jest rejestrowany jako szkodnik.

Larwy żyją na różnych typach gleb, wolą jednak gleby próchniczne na łąkach, polach, czy lasach, szczególnie miejsca zaciszne, osłonięte.

Miałam go w niezbyt licznej ilości i tylko w jednym środowisku — na skraju lasu na łące o glebie próchnicznej.

*) „Chafer beetles“ Leaflet. For. Comm., London 1946; nr 17, streszczenie w Review of Applied Entomology, seria A, vol. 35, cz. 10, 1947; s. 309.

Hopliini

6. *Hoplia parvula* K r y n. Zarówno chrząszcze, jak i larwy wyrządzają tylko bardzo nieznaczne szkody. W polskiej literaturze jest mało o nim wzmianek i nie jest on notowany jako szkodnik.

Larwy są małych rozmiarów, mają rozwój jednoroczny, odżywiają się drobnymi korzonkami roślin trawiastych. Trzymają się odkrytych przestrzeni, nieraz łąk nadrzecznych o glebie piaszczystej (28, 46).

Moje obserwacje są w zgodzie z powyższymi danymi, gdyż larwy *Hoplia parvula* K r y n. spotkałam w największej ilości (63 sztuki) w biotopie suchej łąki, położonej nad brzegiem rzeki.

Aphodiini

7. *Psammobius sulcicollis* Ill. Gatunek nie mający znaczenia gospodarczego. Larwy bardzo drobnych rozmiarów do 9 mm długości, o rozwoju jednorocznym, rozprzestrzenione w północnej i środkowej Europie. Żywią się roślinnymi odpadkami. Żyją wyłącznie w glebie piaszczystej, często na zalewach rzecznych oraz na nadmorskich wydmach (46).

Osobiście znalazłam 4 okazy nad Bystrzycą, na łące suchej, która w okresie wiosennym bywa prawie co roku zalewana.

WYNIKI I OCENA BADAŃ WŁASNYCH

Rozmieszczenie gatunków na terenach badanych.

Materiały w postaci larw *Elateridae* i *Scarabaeidae*, uzyskane w czasie badań glebowych, zostały liczbowo przedstawione na tab. III, IV, V, VI, VII, gdzie uwzględniono poszczególne biotopy, terminy badań, głębokości warstw badanych oraz znalezione gatunki.

Najbogatszą ilościowo i gatunkowo entomofaunę ma biotop łąkowy na torfie dolinowym (tab. III) w miejscowości Zemborzyce, w którym znaleziono 10 gatunków drutowców i 5 gatunków pędraków. Na drugim miejscu pod tym względem należy postawić łąki nad Bystrzycą w okolicy Lublina, gdzie wykazano 9 gatunków drutowców i 3 gatunki pędraków (tab. VI). łąki te, jak wyżej podano, posiadają dość dużą warstwę próchnicy i dobre zadarnienie, co sprzyja osiedlaniu się entomofauny.

Zupełnie prawie pozbawiona entomofauny okazała się łąka mokra w Turce. W przeprowadzonych 11 analizach znaleziono na niej zaledwie 9 sztuk larw drutowców, należących do 5 gatunków, natomiast pędraki nie wystąpiły tam zupełnie (tab. VII). Silna wilgotność, brak próchnicy oraz struktura gleby ilasto-pylasta nie stwarzały odpowiednich warunków ekologicznych dla rozwoju fauny owadów.

Tab. IV. Rozmieszczenie larw *Elateridae* i *Scarabaeidae* w glebie łąkowej — torf namulony. Miejscowość Zemborzycze. Dane średnie z powierzchni 1/16 m².

Размещение личинок *Elateridae* и *Scarabaeidae* в луговой почве — торф намывной. Местность Земборжице. Средние данные с поверхности 1/16 м²

Larvenstandorte von *Elateridae* und *Scarabaeidae* in Wiesenböden-Schlammortf. Ortschaft Zemborzycze. Mittelangaben von einer Fläche von 1/16 m².

| Gatunki | Głębokości a = 0—10 cm b = 10—20 cm c = 20—30 cm | Terminy badań | | | | | | | | Ilość osobników na poszczególnych głębokośc. | Ilość osobników różnych gatunków |
|--|---|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--|----------------------------------|
| | | 1948 r. | | | | 1949 r. | | | | | |
| | | od 16. VII. do 1. VIII. | od 1. VIII. do 1. IX. | od 10. IX. do 25. IX. | od 1. X. do 13. X. | od 1. VIII. do 15. VIII. | od 15. VIII. do 1. IX. | od 1. IX. do 1. X. | od 1. X. do 15. X. | | |
| ELATERIDAE | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | a b | 1 1 | 2 | 2 | 3 | 1 2 | | 1 | 7 | 16 4 | 20 |
| 2. <i>Agriotes sputator</i> L. | a b | 2 1 | 2 | | 1 | | | 2 | 1 | 2 2 | 5 |
| 3. <i>Laeon murinus</i> L. | a | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | | 7 | 7 |
| 4. <i>Corymbites aeneus</i> L. | a | | | 1 | 2 | | 1 | 3 | | 3 | 3 |
| 5. <i>Corymbites latus</i> Fab. | a | | | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| 6. <i>Athous niger</i> L. | a b | | | 1 | | 1 | | 3 1 | | 6 2 | 8 |
| SCARABAEIDAE | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Amphimallon solstitialis</i> L. | a b | | 1 | 1 | | 3 1 | | | 3 | 12 3 | 15 |
| 2. <i>Phyllopertha horticola</i> L. | a b c | | | 1 | 2 1 | | | 16 1 1 | 3 3 1 | 32 3 1 | 36 |
| Ilość osobników w poszczególnych badaniach | | | 4 | 8 | 8 | 10 | 8 | 2 | 26 | 29 | 95 |

Również bardzo nielicznie występowały drutowce i pędraki na łące na skraju lasu w Zemborzycach (tab. V). Spotkano tam tylko trzy gatunki drutowców i 3 gatunki pędraków i to w bardzo małych ilościach. Wpłynęła na to suchość środowiska, skąpa roślinność i gleba piaszczysta, sucha, prawie pozbawiona próchnicy.

Mechaniczna struktura gleby ma pewne znaczenie dla przebywania w niej entomofauny, ale nie jest prawdopodobnie czynnikiem odgrywającym ważniejszą rolę. Pędraki częściej są spotykane raczej na glebach lżejszych (tab. VII). Natomiast na glebach zbitych, ścisłych (tab. VI), niewzruszanych, czego przykładem są zadarnione nieużytki, występują nielicznie. Tak samo daje się zaobserwować, że unikają terenów nadmiernie wilgotnych (tab. VII). Potwierdzenie tego można znaleźć także

Tab. V. Rozmieszczenie larw *Elateridae* i *Scarabaeidae* w glebach łąkowych. Miejscowość Zemborzyce. Dane średnie z powierzchni 1/16 m².

Размещение личинок *Elateridae* и *Scarabaeidae* в луговых почвах. Местность Земборжице. Средние данные с поверхности 1/16 м².

Larvenstandorte von *Elateridae* und *Scarabaeidae* in Wiesenböden. Ortschaft Zemborzyce. Mittelangaben von einer Fläche von 1/16 m².

| Gatunki | Blotop | Głębokości a = 0—10 cm b = 10—20 cm c = 20—30 cm | Terminy badań | | | | | | | | Ilość osobników na poszcz. głębok. | Ilość osobników różn. gatunków | |
|---------------------------------------|---------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|----|
| | | | 1947 r. | | | | 1949 r. | | | | | | |
| | | | od 19. VII. do 1. VIII. | od 1. VIII. do 15. VIII. | od 15. VIII. do 1. IX. | od 1. IX. do 15. IX. | od 1. VIII. do 15. VIII. | od 15. VIII. do 1. IX. | Zadarnione do 1. X. | od 1. X. do 15. X. | | | |
| ELATERIDAE | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Agriotes ustulatus</i> Schall. | Łąka na skraju lasu | a | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 2. <i>Laeon murinus</i> L. | | a | 1 | | 1 | | | | | | | 2 | 2 |
| 3. <i>Athous niger</i> L. | | a | 2 | | | | | | | | | 2 | 2 |
| | | b | | 1 | | | | | | | | 1 | 3 |
| SCARABAEIDAE | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Serica brunea</i> L. | " | a | 5 | 4 | 1 | 1 | | | | | | 11 | 19 |
| | | b | 3 | 2 | | 1 | | | | | | 6 | |
| | | c | 2 | | | | | | | | | 2 | |
| 2. <i>Amphimallon solstitialis</i> L. | " | a | 1 | | 1 | | | | | | | 2 | |
| | | b | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 3 |
| 3. <i>Phyllopertha horticola</i> L. | " | a | | 3 | 1 | 2 | | | | | | 6 | 6 |
| | | b | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | 8 |
| Ilość osobników | | | 15 | 11 | 5 | 5 | | | | | | | 36 |
| ELATERIDAE | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | Łąka sucha | a | | | | | | 3 | 2 | 3 | 1 | 9 | |
| | | b | | | | | | | 1 | | | 2 | 11 |
| 2. <i>Agriotes lineatus</i> L. | " | a | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | |
| | | b | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 8 |
| | | c | | | | | | | 2 | | | 6 | |
| 3. <i>Agriotes sputator</i> L. | " | a | | | | | 1 | 3 | 3 | 3 | 10 | 6 | |
| | | b | | | | | 3 | 1 | | 2 | 6 | 3 | 19 |
| | | c | | | | | 2 | | 1 | | 3 | 2 | |
| 4. <i>Laeon murinus</i> L. | " | a | | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 6 | |
| | | b | | | | | 1 | | 1 | | 2 | 1 | 9 |
| | | c | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5. <i>Corymbites latus</i> Fab. | " | b | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6. <i>Athous niger</i> L. | " | a | | | | | 1 | 1 | 4 | | 6 | 6 | |
| | | b | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 6 | 6 | |
| | | c | | | | | 1 | | 1 | 1 | 5 | 17 | |
| 7. <i>Athous subfuscus</i> Müll. | " | a | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 |
| 8. <i>Athous haemorrhoidalis</i> F. | " | c | | | | | | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| SCARABAEIDAE | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Amphimallon solstitialis</i> L. | " | c | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| 2. <i>Phyllopertha horticola</i> L. | " | a | | | | | 4 | 1 | 2 | 1 | 8 | 8 | |
| | | b | | | | | 1 | 3 | 1 | | 5 | 5 | |
| | | c | | | | | | 1 | | 1 | 2 | 15 | |
| Ilość osobników | | | | | | | 22 | 20 | 24 | 17 | | | 83 |

w literaturze. Regnier i Arnoux (55) podają, że na glebach zbyt wilgotnych, lub zbyt suchych pędraków występuje znacznie mniej.

Dla drutowców mniej sprzyjające są gleby o strukturze pylastej. Poparciem tego są niewielkie ilości znajdujących osobników w takich właśnie środowiskach, jak łąki na torfie silnie namulonym (tab. IV) lub na glebie ilasto-pylastej (tab. VII).

Widoczny jest pewien wpływ szaty roślinnej na rozwój entomofauny glebowej. Jeśli na powierzchni występuje bogatszy zespół roślinny z przewagą traw szlachetnych, fauna jest na takich terenach liczniej reprezentowana, co uwydatnia się na łące na torfie dolinowym lub na innych łąkach nad Bystrzycą (tab. III, VI). W biotopach o roślinności skąpej, kseroficznej, przedstawiciele fauny w glebie znajduje się znacznie mniej; jako przykład mogą służyć: łąka na skraju lasu, i łąka na torfie namulonym (tab. IV, V). Związek między entomofauną gleby a szatą roślinną, stwarzającą specyficzny mikroklimat dla form *imago* na powierzchni, podkreśla wielu autorów, o czym była mowa wyżej (15, 16, 21, 25, 31, 55, 76).

W badanych przeze mnie 8 biotopach odczyny gleby były różne, od kwaśnych do całkowicie zasadowych. Wahały się w granicach od pH 5 — do pH 8. Trudno jest w tym czynniku dostrzec jakąś prawidłowość, gdyż zarówno większe ilości larw trafiały się na łąkach kwaśnych o pH 5—5,5, 6,1—6,7 (tab. III), jak też zasadowych o pH 7,6 i pH 8 (tab. VI, VII).

Prawdopodobnie obecność entomofauny nie jest ściśle uzależniona od tego czynnika. Należałoby więc przyjąć stanowisko wyżej cytowanych Flachs'a (23) i Eglitisa (18), którzy uważają, że reakcja środowiska ma stosunkowo najmniejsze znaczenie, gdyż większość owadów dość szybko i łatwo potrafi się do niej dostosować.

Rozmieszczenie poszczególnych gatunków w badanych biotopach wymaga szczegółowego omówienia (tab. od III do VIII). Do gatunków *Elateridae* najbardziej rozpowszechnionych na terenach łąkowych Lubelszczyzny, które występowały w 7 biotopach na 8 badanych — należą: *Agriotes obscurus* L., *Agriotes sputator* L., *Athous niger* L. i *Lacon murinus* L. Tylko w 6 środowiskach można było znaleźć *Athous subfuscus* Müll. i *Agriotes lineatus* L. Po jednym egzemplarzu w jednym środowisku każdy znaleziono takie gatunki, jak *Agriotes ustulatus* Schall., *Melanotus brunnipes* Germ. i *Corymbites pectinicornis* L.

Z czterech najczęściej spotykanych gatunków — *Agriotes obscurus* L. i *Agriotes sputator* L. nie pojawiły się tylko w środowisku suchym podleśnym, natomiast *Lacon murinus* L. i *Athous niger* L. unikały łąki najwilgotniejszej. Pod względem liczebności *Agriotes obscurus* L. wysunął się na pierwsze miejsce w 4 środowiskach, w jednym zaś *Agriotes spu-*

tator L., który przeważnie zresztą zajmuje drugie miejsce. Licznie także wystąpił *Athous niger* L., szczególnie na łące na torfie dolinowym w Zemborzycach, na łące suchej w Turce i nad Bystrzycą w okolicach Lublina; a więc na glebach zasobnych w próchnicę. Ciekawe są przykłady bardzo licznego występowania mniej rozpowszechnionych gatunków w jednym tylko środowisku. Na zadarnionych nieużytkach wśród napotkanych drutowców 60% stanowił *Corymbites latus* F a b. od połowy lipca do września, poza tymi okresami spotykany był bardzo rzadko (tab. VI). Także w dość dużej ilości (30% wszystkich larw drutowców w tym środowisku), pojawił się na łąkach nad Bystrzycą pod Lublinem — *Corymbites sjaelandicus* Müll. gatunek rzadszy i mało stosunkowo zbadany pod względem ujemnego znaczenia gospodarczego (tab. VI).

Ogólnie rozmieszczenie gatunków larw *Elateridae* na poszczególnych terenach łąk nadbystrzyckich można ująć w następujące zestawienie, opierając się na takiej samej ilości badań w różnych biotopach tylko z 1949 roku.

| Gatunki | % występowania | Charakterystyka wymagań |
|---|----------------|--|
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | 26% | Gleby bogate w próchnicę, z wyjątkiem zbyt suchych, lub zbyt wilgotnych. Łatwość przystosowania się do różnych warunków. pH 5—8. |
| 2. <i>Agriotes sputator</i> L. | 17% | |
| 3. <i>Athous niger</i> L. | 14% | |
| 4. <i>Agriotes lineatus</i> L. | 7% | |
| 5. <i>Lacon murinus</i> L. | 6% | Gleby próchniczne w lepszej uprawie, niezbyt liczny. pH 5—8. |
| 6. <i>Athous subfuscus</i> Müll. | 5,5% | Spotykany nielicznie w różnych biotopach. Lubi tereny podmokłe. Najlepiej odpowiadające pH 7,2—8. |
| 7. <i>Corymbites aeneus</i> L. | 3% | Gleby lżejsze suche, nieliczny. pH 6,8—7,2. |
| 8. <i>Corymbites latus</i> F a b. | 2% | Środowiska o glebie zwęższej, flora uboga. pH—7,2. |
| 9. <i>Corymbites sjaelandicus</i> Müll. | 2% | Stanowiska wilgotne, w pobliżu rzek. Sporadycznie występuje w większej ilości. pH 6,1—6,7. |

Tab. VI. Rozmieszczenie larw *Elateridae* i *Scarabaeidae* w glebach łąkowych. Miejscowość Lublin rok badania 1949. Dane z powierzchni 1/16 m².

Размещение личинок *Elateridae* и *Scarabaeidae* в луговых почвах. Местность Люблин. Год исследования 1949. Данные с поверхности 1/16 м².

Larvenstandorte von *Elateridae* und *Scarabaeidae* in Wiesenböden. Ortschaft Lublin. Untersuchungsjahr 1949. Anzahl von einer Fläche von 1/16 m².

| Gatunki | Blotop | Głębokości a = 0—10 b = 10—20 c = 20—30 | Termin badań | | | | | | | | | | | | Ilość osobników na posz. głęb. | Ilość osobników r. różn. gatunków | | | | |
|--|--------------------------------|--|-------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------|---------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|------------|--------------|
| | | | 2. VII. | 9 do 11. VII. | 13 do 16. VII. | 20 do 23. VII. | 27 do 30. VII. | 3 do 6. VIII. | 11 do 13. VIII. | 17 do 20. VIII. | 24 do 27. VIII. | 3 do 7. IX. | 11 do 13. IX. | 17. IX. | | | 21 do 24. IX. | 28. IX. do 1. X. | 5 do 8. X. | 12 do 15. X. |
| | | | ELATERIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | Łąki nad Bystrzycą | a | 4 | 2 | 1 | | 4 | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | 16 | | |
| | | b | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 2 | 18 | |
| 2. <i>Agriotes lineatus</i> L. | | a | | | 1 | | | | 2 | | | | | | | | | 3 | 3 | |
| 3. <i>Agriotes sputator</i> L. | | a | | | 1 | | 10 | 3 | | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 19 | |
| 4. <i>Laeon murinus</i> L. | | a | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| 5. <i>Corymbites aeneus</i> L. | | a | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | 2 | 2 | |
| 6. <i>Corymbites sjalendicus</i> Müll. | | a | | | | | | | 7 | 11 | 6 | 3 | 4 | 2 | | 2 | 5 | 1 | 41 | |
| 7. <i>Corymbites pectinicornis</i> L. | | a | | 1 | | | | | 4 | 4 | | | | | | | | 1 | 1 | |
| 8. <i>Athous niger</i> L. | | a | 1 | | | | | 6 | | 4 | 4 | | | | | 2 | | 17 | | |
| | b | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 18 | | |
| 9. <i>Athous subfuscus</i> Müll. | a | | | | | | | | | | | | 8 | 5 | 1 | | 14 | 14 | | |
| SCARABAEIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Anomala aenea</i> De Geer. | | a | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | |
| 2. <i>Amphimallon solstitialis</i> L. | | a | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | 3 | 3 | |
| 3. <i>Psammobius sulcicollis</i> Ill. | | a | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 4 | 4 | |
| Ilość osobników | | | 5 | 6 | 4 | 7 | 24 | 5 | 14 | 19 | 7 | 3 | 5 | 11 | 5 | 5 | 6 | 2 | 128 | |
| ELATERIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | Zadarnione nieużytki na Rurach | a | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | 1 | 5 | | |
| | | b | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 6 | |
| 2. <i>Agriotes lineatus</i> L. | | a | | | | 2 | | | | | | | | | 2 | | | 4 | | |
| | | b | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 5 | |
| 3. <i>Agriotes sputator</i> L. | | a | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 3 | 4 | |
| | | b | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| 4. <i>Laeon murinus</i> L. | | a | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | 2 | |
| | | b | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 3 | |
| 5. <i>Corymbites aeneus</i> L. | | a | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 3 | |
| 6. <i>Corymbites latus</i> Fab. | a | | | | 9 | 5 | 1 | | 2 | 2 | 9 | 5 | | 3 | | 1 | 1 | 37 | | |
| | b | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | 39 | | |
| 7. <i>Athous niger</i> L. | a | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 2 | 2 | | |
| 8. <i>Melanotus brunnipes</i> Germ. | c | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| SCARABAEIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Amphimallon solstitialis</i> L. | | a | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 12 | 2 | | | | | 7 | 2 | 3 | 6 | 40 | 43 | |
| | b | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 3 | | |
| 2. <i>Phyllopertha horticola</i> L. | | a | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | |
| Ilość osobników | | | 1 | 17 | 12 | 4 | 4 | 14 | 4 | 11 | 5 | 3 | | 7 | 8 | 4 | 10 | | 107 | |

Pozostałe gatunki: *Athous haemorrhoidalis* F., *Agriotes ustulatus* Schall., *Melanotus brunnipes* Germ. i *Corymbites pectinicornis* L. znajdowane były w tak małych ilościach osobników od 0,1—0,8%, że trudno byłoby wyciągać wnioski co do ich ekologii i biologii.

W badaniach Pawelskiej (52) przeprowadzanych również na Lubelszczyźnie, gatunek *Agriotes ustulatus* Schall. był na trzecim miejscu pod względem liczebności, stanowiąc 8,3% ogólnej ilości drutowców, znajdujących na suchych łąkach. Gatunek *Agriotes sputator* L. wysuwał się na pierwsze miejsce (62%), zaś na drugie *Agriotes obscurus* (25,6%). Wyniki naszych badań pod tym względem nie są zbieżne. Szyfter (73) grupuje gatunki znalezionych pod Poznaniem larw *Elateridae* według liczebności w następującej kolejności.

1) *Agriotes sputator* L., 2) *Athous niger* L., 3) *Agriotes obscurus* L., 4) *Corymbites aeneus* L., 5) *Athous subfuscus* Müll. itd.

Autor znajduje w większych ilościach na polach gatunek *Athous subfuscus* Müll., uważany za gatunek „zasadniczo leśny“ oraz gatunek *Corymbites pectinicornis* L. (29 okazów). Ja znalazłam tylko jeden okaz z gatunku *Corymbites pectinicornis* L. Zgodne są z przytoczonymi w mojej pracy poglądy autora na gatunek *Agriotes lineatus* L., który występuje stosunkowo nielicznie i niesłusznie wymieniany jest jako najważniejszy szkodnik roślin uprawnych. Tylko drobne różnice zachodzą w składzie gatunkowym w naszych badaniach. Autor podaje gatunek *Adrastus limbatus* F., nie spotykany przeze mnie, natomiast nie wymienia gatunków *Athous haemorrhoidalis* F. i *Melanotus brunnipes* Germ., które były znajdowane w czasie moich badań.

Larwy *Scarabaeidae* w badanych biotopach łąkowych były mało różnorodne pod względem gatunkowym, a także niezbyt liczne. Przeciętnie w środowisku występowały 3 gatunki. Najwyżej można było spotkać 5 gatunków (tab. III), a w jednym środowisku na łące mokrej nie było ich wcale (tab. VII). Właściwie tylko dwa gatunki wystąpiły liczniej i można je było znaleźć w 7 biotopach — *Phyllopertha horticola* L. i *Amphimallon solstitialis* L.

Phyllopertha horticola L. jest gatunkiem lubiącym środowiska wilgotne, o bujnej roślinności; wystąpił w największych ilościach na łąkach na torfie dolinowym w Zemborzycach (tab. III) i na łące suchej w Turce (tab. VIII). *Amphimallon solstitialis* L., drugi z kolei gatunek występuje liczniej przede wszystkim na glebie mineralnej, zwięzłej, na zadarnionych nieużytkach (tab. VI). Z pozostałych gatunków tylko w jednym środowisku, na łące suchej w Turce, wystąpiła liczniej *Hoplia parvula* Kryn. (tab. VII). W pobliżu środowisk leśnych znaleziony był w kilkunastu egzemplarzach gatunek *Serica brunnea* L. (tab. V). Larwy rodzaju *Melolontha* F. były mało popularne na badanych biotopach łąkowych.

Tab. VII. Rozmieszczenie larw *Elateridae* i *Scarabaeidae* w glebach łąkowych. Miejscowość Turka, r. 1949. Ilość z powierzchni 1/16 m².

Размещение личинок *Elateridae* и *Scarabaeidae* в луговых почвах. Местность Турка. — 1949 г. Количество с 1/16 м².

Larvenstandorte von *Elateridae* und *Scarabaeidae* in Wiesenböden. Ortschaft Turka.

Mittelangaben von einer Fläche von 1/16 m².

| Gatunki | Typ łąki | Głębokości a = 0—10 b = 10—20 c = 20—30 | Termin badań | | | | | | | | | | Ilość osobn. na poszczeg. głębok. | Ilość osobn. różn. gatunków | | |
|---|------------|--|--------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|---------|---------|-----------------------------------|-----------------------------|-------|-----|
| | | | 26. VII. | 3. VIII. | 9. VIII. | 17. VIII. | 23. VIII. | 30. VIII. | 6. IX. | 14. IX. | 20. IX. | 27. IX. | | | 4. X. | |
| ELATERIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | Łąka mokra | a | 1 | | | | | | | | | 1 | | | 2 | 2 |
| 2. <i>Agriotes sputator</i> L. | " | a | 1 | | | | | 2 | | | | | | | 3 | 3 |
| 3. <i>Corymbites aeneus</i> L. | " | a | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| 4. <i>Corymbites sjaelandicus</i> Müll. | " | a | | | | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 5. <i>Athous subfuscus</i> Müll. | " | a | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | 2 |
| Ilość osobników | | | 2 | | | 1 | 2 | 1 | | 1 | | | 2 | | | 9 |
| ELATERIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | Łąka sucha | a | 4 | 4 | 1 | | | 3 | | 4 | 1 | 7 | 7 | | 31 | |
| | | b | | 2 | | | | 2 | | | 3 | | | | 7 | 39 |
| | | c | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | |
| 2. <i>Agriotes lineatus</i> L. | " | a | | | | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | 10 | |
| 3. <i>Agriotes sputator</i> L. | " | b | 1 | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | | 3 | 13 |
| | | a | 2 | 2 | | | 2 | | | | | 2 | | | 9 | |
| | | b | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 12 |
| | | c | | | | | | | | | | 2 | | | 2 | |
| 4. <i>Laeon murinus</i> L. | " | a | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | |
| | | b | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| 5. <i>Corymbites sjaelandicus</i> Müll. | " | a | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 1 | |
| | | b | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| 6. <i>Athous niger</i> L. | " | a | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 |
| | | b | 6 | | | 6 | 3 | | | | 2 | | | 1 | 18 | |
| | | a | | | | | 1 | | | | | | | | 6 | 26 |
| | | b | | | | | | | | | | 4 | | 1 | 6 | |
| | | c | 1 | | | | | | | | | 1 | | | 2 | |
| 7. <i>Athous subfuscus</i> Müll. | " | a | | | | 1 | | | | 1 | | | | | 2 | 2 |
| SCARABAEIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. <i>Amphimallon solstitialis</i> L. | " | a | | | | 1 | | 4 | | | | 1 | | | 6 | 6 |
| 2. <i>Phyllopertha horticola</i> L. | " | a | 1 | | | 2 | 11 | 72 | 82 | 53 | 36 | 40 | 3 | | 300 | |
| | | b | | | | 2 | 3 | 6 | 6 | 5 | 2 | 5 | 6 | | 35 | 343 |
| | | c | | | | | | | 3 | 3 | | | | | 8 | |
| 3. <i>Hoplia parvula</i> Kryn. | " | a | | | 1 | 2 | | 4 | 5 | 8 | 15 | 10 | | | 45 | |
| | | b | | | | 1 | | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 | 1 | | 19 | 77 |
| | | c | | | | | | | 3 | 3 | 6 | | 1 | | 13 | |
| Ilość osobników | | | 16 | 9 | 4 | 9 | 23 | 102 | 105 | 82 | 75 | 75 | 22 | | | 522 |

Tab. VIII. Dane meteorologiczne z miejscowości Zemborzyce (pow. lubelski).

Метеорологические данные из местности Земборжице (Люблинский уезд).

Meteorologische Angaben aus der Ortschaft Zemborzyce (Kreis Lublin).

| Miesiące | 1947 rok | | 1948 rok | | 1949 rok | |
|----------------------------|---------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|
| | średnia temperatura | opady w mm | średnia temperatura | opady w mm | średnia temperatura | opady w mm |
| I | -8,8 | 18,8 | 0,6 | 69,5 | -0,6 | 19,0 |
| II | -10,9 | 37,0 | 3,1 | 29,8 | -0,7 | 33,4 |
| III | 0,8 | 13,4 | 1,4 | 34,3 | -1,3 | 19,2 |
| IV | 8,1 | 38,5 | 10,1 | 23,6 | 8,7 | 45,0 |
| V | 14,6 | 14,5 | 14,3 | 51,4 | 15,1 | 29,5 |
| VI | 18,1 | 68,7 | 15,9 | 89,8 | 14,7 | 52,3 |
| VII | 19,6 | 19,2 | 16,9 | 30,1 | 17,5 | 60,6 |
| VIII | 16,5 | 151,4 | 16,8 | 161,3 | 17,1 | 66,2 |
| IX | 15,1 | 12,4 | 13,4 | 38,4 | 14,0 | 15,4 |
| X | 4,0 | 1,0 | 7,8 | 51,7 | 8,1 | 1,2 |
| XI | 3,7 | 77,7 | 2,3 | 21,8 | 4,3 | 77,2 |
| XII | 0,3 | 45,7 | -2,3 | 16,6 | 2,1 | 38,4 |
| Średnia temperatura roczna | 8,0 | | 8,4 | | 8,2 | |
| Suma opadów roczna | | 498,3 | | 608,3 | | 457,4 |

Jak widać z tabeli VIII w świetle trzylecia rok 1949 był stosunkowo najsuchszy. Jedynie w miesiącach kwietniu i lipcu było więcej opadów, pozostałe zaś miesiące, szczególnie czerwiec, sierpień, wrzesień i październik odznaczały się wyjątkowo małą ilością opadów, przy jednocześnie wyższej temperaturze w porównaniu z dwoma ubiegłymi latami. Wskazywałoby to, że gleba w ciągu sierpnia, września i października musiała posiadać zmniejszoną ilość wilgoci. Jak wiadomo z danych literatury, omówionych we wstępie, entomofauna gleby, a szczególnie drutowce żywo reagują na wszelkie zmiany wilgotności.

W okresach suchszych w 1949 — od 15. VI. do 1. VII., oraz od 15. VIII. do 1. IX. znajdowano więcej stosunkowo larw w warstwach od 10—30 cm, niż w innym czasie, w glebie na torfe dolinowym i na łące suchej w Zemborzycach (tab. III, V).

Obserwacje czynione w terenie w miesiącu wrześniu wykazywały znaczne wysuszenie gleb, szczególnie lżejszych, do głębokości 30 cm. Czynniki ten spowodował prawdopodobnie wyginiecie w dużym procencie świeżo wylęgłych larw w tym czasie. Tym też można tłumaczyć nieco zmniejszoną ilość osobników znajdujących w próbkach glebowych w okresie od 1. IX. do 15. X. w różnych środowiskach.

Na zadarnionych nieużytkach (tab VI) środowiska o glebie lessowej, nie uprawianej, najbardziej zwięzłej, daje się zauważyć szczególnie mała ilość owadów bo tylko 10% w warstwach głębszych. Całe życie entomofauny w 90% koncentruje się w warstwie górnej, gdzie jest lepsza aeracja i obecność substancji organicznych.

Co do rozmieszczenia pionowego pędraków w glebie trudno wyciągać jakieś wnioski ze względu na bardzo szczupły materiał porównawczy, jaki zebrano w czasie badań. Tylko gatunek *Phyllopertha horticola* L. wystąpił liczniej. Podobnie jak larwy *Elateridae*, główna ilość pędraków skupia się w warstwie powierzchniowej gleby.

Obserwacje biologiczne

Badania nad populacją larw *Elateridae* i *Scarabaeidae* w glebie, przeprowadzone do niniejszej pracy, należy jeszcze uzupełnić pewnymi obserwacjami biologicznymi, których poparcie liczbowe przedstawiono na tabelach IX, X, XI.

Tabela IX podaje terminy i ilość poczwerek *Elateridae* znajdujących w próbkach glebowych. Przynależności poczwarki do gatunku bez przeprowadzenia hodowli nie można określić. Udało się zebrać stosunkowo bardzo niewielki materiał, ale nawet te szczupłe dane rzucają światło na pewne zagadnienia.

Najmniej poczwerek znaleziono na łące na torfie namulonym, gdzie szata roślinna była bardzo uboga, przeważnie chwasty i gleba rozpylona. Na łące silnie wilgotnej (Turka) poczwerek było również mało. Jak z powyższego wynika, środowiska, które miały mało larw posiadają mało poczwerek i odwrotnie. Biotopy z dużą ilością entomofauny mają poczwerek więcej. Ciekawe są zanotowane pierwsze daty pojawiania się poczwerek. W 1948 r. po raz pierwszy znaleziono poczwarkę 23. VII, w 1949 r. 12. VII. Na wcześniejsze wystąpienie poczwerek mogły mieć wpływ suchsze i cieplejsze miesiące letnie 1949 r., niż w roku poprzednim. Z drugiej strony jednak trudno wytłumaczyć fakt, że na glebach lżejszych (łąki suche) poczwarki ukazują się nieco później — koniec lipca, początek sierpnia. Największe natężenie występowania poczwerek ma miejsce w okresie od końca lipca do połowy sierpnia, potem już ilość ich maleje, ale jeszcze 5. X. spotkano jeden okaz. Większość poczwerek trzyma się raczej górnej warstwy gleby. W warstwie głębszej znaleźć można tylko 50% tego, co w powierzchniowej.

Okazy chrząszczy *Elateridae* znajdujące w warstwach glebowych zostały określone do gatunku i podane w tabeli X. Najwięcej spotkano *imagines*, przebywających jeszcze w ziemi po wyjściu z poczwerek gatun-

Tab. X. *Elateridae* w stadium *imago* znalezione w glebach łąkowych
Elateridae в стадии *imago*, обнаруженные в луговых почвах.
 In Imago-stadium in Wiesenböden angetroffene *Elateridae*

| Gatunek | Data znalezienia 1949 r. | Miejscowość | Biotop | Głębokość w cm | Ilość sztuk |
|-------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|
| <i>Agriotes obscurus</i> L. | 23. VII | Zemborzyce | Torf dolinowy | 0-10 | 1 |
| <i>Agriotes obscurus</i> L. | 6. VIII | " | Torf dolinowy | 10-20 | 1 |
| <i>Agriotes obscurus</i> L. | 17. VIII | " | Łąka sucha | 10-20 | 1 |
| <i>Agriotes obscurus</i> L. | 28. IX | " | Łąka sucha | 20-30 | 1 |
| <i>Agriotes obscurus</i> L. | 11. X | " | Torf namulony | 0-10 | 1 |
| <i>Athous subfuscus</i> Müll. | 24. VIII | " | Łąka sucha | 0-10 | 1 |
| <i>Athous niger</i> L. | 17. IX | " | Torf dolinowy | 0-10 | 1 |
| <i>Athous niger</i> L. | 4. X | " | Torf namulony | 0-10 | 1 |
| <i>Athous niger</i> L. | 13. X | Lublin | Łąki nad Bystrzycą | 0-10 | 1 |
| <i>Corymbites aeneus</i> L. | 18. VIII | " | Łąki nad Bystrzycą | 0-10 | 1 |
| <i>C. aeneus</i> L. | 6. IX | Turka | Łąka mokra | 0-10 | 1 |
| <i>Agriotes lineatus</i> L. | 17. VIII | " | Łąka sucha | 0-10 | 1 |
| <i>Agriotes lineatus</i> L. | 30. VIII | " | Łąka sucha | 0-10 | 1 |
| <i>Agriotes sputator</i> L. | 24. VIII | Lublin | Zadarnione użytki | 0-10 | 1 |
| <i>Agriotes sputator</i> L. | 11. X | Zemborzyce | Torf namulony | 0-10 | 1 |
| Razem: | | | | | 15 |

Imagines pozostałych gatunków jak *Agriotes sputator* L., *Agriotes subfuscus* Müll. i *Corymbites aeneus* L. znajdowane były począwszy od drugiej połowy sierpnia.

Pomimo nielicznych przykładów pojawiania się form poczwerek i *imago*, można między nimi dopatrzeć się pewnej korelacji. Jak wykazano, okres największego nasilenia w występowaniu poczwerek przypada na pierwszą połowę sierpnia, co kolejno zgadzałoby się z najliczniejszymi stadiami *imago* w okresie następczym. Poświadczenie tych obserwacji można znaleźć w pracy Salta i Hollicka (64), którzy wykazują, że najmniej dorosłych chrząszczy *Elateridae* w glebie spotyka się od połowy czerwca do połowy sierpnia, co odpowiada stadium poczwerek i jaj w tym okresie. Po połowie sierpnia zaczynają występować młode larwy i chrząszcze przez następne miesiące. Przy czym autorzy zaznaczają, że ze względu na stałą śmiertelność larw, chrząszcze pojawiają się zaledwie w 2% ogólnej liczby larw.

Tabela XI przedstawia rozmieszczenie larw według wielkości i czasu występowania na różnych głębokościach w glebie. Do porównania wzięto tylko te gatunki, które spotykane były w największych ilościach. Główne natężenie występowania larw starszych, a więc przygotowanych do przepoczwarczenia zaznacza się u *Agriotes obscurus* L. w ciągu lipca do połowy sierpnia; byłoby to zgodne z uwagami o pojawianiu się poczwerek i *imagines* tego gatunku, podanymi wyżej. Począwszy od września ilość osobników spada do minimum, dopiero w październiku zjawiają się stadia

larw młodszych. U *Athous niger* L. sprawa ta analogicznie przesuwa się od połowy sierpnia do połowy września, stąd przepoczwarczenie i występowanie imago ma miejsce w okresie późniejszym.

W związku z *Phyllopertha horticola* L., a także *Hoplia parvula* K r y n. obserwuje się kompletny brak tych przedstawicieli, lub jedynie sporadyczne okazy do połowy sierpnia. Od tego terminu następuje gwałtowny skok. Populacja pędraków nagle wzrasta, w odkrywcze glebowej 25 × 25 cm można znaleźć 100 sztuk różnych rozmiarów równocześnie zasiedlających różne warstwy gleby, z przewagą jednak warstwy górnej. Zjawisko to nie jest przypadkowe, gdyż powtarza się w paru badanych przeze mnie środowiskach, w dwóch jednak uwidacznia się najwyraźniej. Według Miedwiediewa (46) i Brammanisa (6) oba te gatunki mają jednoroczny cykl rozwoju, zimują w glebie w postaci larw, przepoczwarczają się w maju, po 3 tygodniach ukazują się dorosłe chrząszcze. Przytoczone dane z literatury w zupełności wyjaśniają w moich badaniach nagłe pojawienie się dużych ilości pędraków, jako świeżo wylęgłych larw nowej generacji, które do zimy będą już stale spotykane. Larwy zarówno starsze, jak młodsze w większości koncentrują się w górnych warstwach gleby. Procentowo raczej młodsze larwy przebywają głębiej, niż starsze. Przy posiadaniu bogatszego materiału z badań glebowych to zagadnienie i wiele innych będzie można lepiej oświetlić.

WNIOSKI KOŃCOWE

1. Biotopy łąkowe zasobne w próchnicę i dostatecznie wilgotne stanowią najodpowiedniejsze warunki dla larw *Elateridae* i *Scarabaeidae*, które występują wtedy w różnorodnym składzie gatunkowym i dość licznie. Reasumując — rozwój organizmów zwierzęcych w glebie zależy od dwóch najważniejszych czynników: obecności próchnicy i odpowiedniej wilgoci.

2. Środowiska zbyt suche, szczególnie o glebach pylastych oraz zbyt wilgotne posiadają znikomą ilość entomofauny.

3. Pędraki spotykane są częściej i w większych ilościach na glebach lekkich.

4. Istnieje związek między pokrywą roślinną, a entomofauną, która występuje znacznie liczniej na łąkach o bujnej roślinności, nie kseroficznej. Roślinność, stwarzając odpowiedni mikroklimat, przynęca samice do składania jaj, stąd na takich terenach znajduje się potem więcej larw w glebie.

5. Odczyn gleby pH nie jest decydującym czynnikiem, wpływającym na przebywanie w danym środowisku larw drutowców. Większe ilości drutowców spotykało się zarówno w glebach kwaśnych jak i zasadowych, przy dużej rozpiętości pH od 5 do 8.

6. Gatunki larw *Elateridae* najczęściej spotykane na łąkach i jednocześnie najliczniejsze według wymienionej kolejności są następujące: *Agriotes obscurus* L. — 26%, *Agriotes sputator* L. — 17% i *Athous niger* L. — 14%. Gatunki te charakteryzują się zdolnością łatwego przystosowania do różnorodnych środowisk.

7. Następne miejsca pod względem liczebności zajmują *Agriotes lineatus* L. — 7% i *Lacon murinus* L. — 6%. Gatunki *Athous haemorrhoidalis* F., *Agriotes ustulatus* Schall., *Melanotus brunnipes* Germ. i *Corymbites pectinicornis* L. spotykane były tylko jako pojedyncze osobniki. Łąki nadrzeczne nie są środowiskiem sprzyjającym występowaniu większych ilości pędraków, które są typowe raczej dla biotopów sąsiadujących z lasem.

8. Na badanych terenach łąkowych wystąpiły nieco liczniej z pędraków tylko *Phyllopertha horticola* L. i *Amphimallon solstitialis* L. Z rodzaju *Melolontha* F. znaleziono tylko parę sztuk. Larwy *Phyllopertha horticola* L. dopiero od połowy sierpnia pojawiają się w glebie masowo, jako stadium nowej generacji. Gatunek *Hoplia parvula* Kryn. jest charakterystyczny dla łąk suchych nadrzecznych natomiast *Serica brunea* L. trzyma się łąk o glebie próchnicznej, położonych w pobliżu lasu.

9. Populacja drutowców i pędraków koncentruje się głównie w wierzchniej warstwie gleby: 0—10 cm — 75%, 10—20 cm — 20%, 20—30 cm — 5%.

Z gatunków częściej spotykanych w głębszych warstwach należy wymienić — *Agriotes obscurus* L. i *Athous niger* L. Okres suszy, a szczególnie przesuszenia gleby, wpływa na opuszczanie się larw do warstw głębszych. Na glebach zwięzłych, mineralnych, jeszcze więcej larw — do 90% skupia się w warstwach powierzchniowych gleb, głębiej występuje ich bardzo mało.

10. Pierwsze poczwarki *Elateridae* spotyka się w terminie od 12—23. VII. Najwięcej poczwarek można spotkać od końca lipca do połowy sierpnia raczej w górnych warstwach gleby.

11. Gatunek *Agriotes obscurus* L. ma wcześniejszy pojaw, niż inne gatunki, gdyż można natrafić na pierwsze okazy *imago* w glebie po wyjściu z poczwarek już 23. VII. *Athous niger* L. natomiast jest późniejszy, *imago* pojawia się w glebie w drugiej połowie września.

12. Larwy gatunków *Agriotes obscurus* L. i *Agriotes sputator* L. wystąpiły procentowo najliczniej i w różnych środowiskach, co może świadczyć o większej szkodliwości tych gatunków w badanym okresie i środowisku.

PIŚMIENNICTWO

1. Balachowsky A. et Mesnil L.: Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris 1935.
2. Baranyovits F.: Welche Drahtwürmer sind in Ungarn schädlich? Növényegeszégügyi Evkönyv 2—4. Budapest 1944.
3. Beran F.: Die Bekämpfungsaktionen 1951 gegen Maikäfer und Engerlinge. Pflanzenarzt 2. Wien 1951.
4. Blunck H., Merckenschlager F.: Zur Ökologie der Drahtwurmherde. Nachrichtenblatt f.d. deutschen Pflanzenschutzdienst. Berlin 1925.
5. Blunck H.: Der Stand der Maikäferfrage. Ztschr. für Pflanzenkrank. und Pflanzenschutz. T. 47, z. 5, Stuttgart 1937.
6. Brammanis L.: Biörag till kännedom om för skogen skadliga bladhorningar i Sverige. Medd. Skogsforskn. Inst. Stockholm 1953; nr 2.
7. Broadbent L.: Note on the Effect of wireworms of the genera *Agriotes* and *Corymbites* on crop yields. Ann. appl. Biol. T. 33, London 1946; nr 2, s. 166—169.
8. Buckle Ph.: On the ecology of soil insects on agricultural land. Journ. Ecol. t. 11, 1923; nr 1.
9. Cambell R. E.: Temperature and moisture preferences of wireworms. Ecology, t. 18, 1937; nr 4, s. 471—489.
10. Cameron A. E.: The insect fauna of the soil. J. Econ. Biology, t. 8, 1913; nr 3.
11. Chrzanowski A.: Pewne dane z biologii i ekologii niektórych *Elateridae* (*Agriotes obscurus* L.) i nowe metody ich zwalczania. Dośw. Roln., t. III, Warszawa 1927.
12. Chrzanowski A.: Szkodniki i choroby buraków cukrowych w Polsce. Książka ku upamiętn. 100-lecia Cukrown. Polsk., Warszawa 1927.
13. Chrzanowski A.: Choroby i szkodniki buraków cukrowych w r. 1928—1929 oraz straty przez nie spowodowane. Warszawa 1930.
14. Coccill G. F., Henderson V. E., Ross D. M., Stapley J. R.: Wireworm populations in relation to crop production. Ann. appl. Biol., London 1945; nr 2.
15. Cohen M.: Observation on the biology of *Agriotes obscurus* L. Ann. appl. Biol., t. 29., 1942; nr, s. 181—196.
16. Eglitis V.: Petījumi par Latvijas P.S.R. augsnu faunu. Augsne un raža I. Latvijas P.S.R. Zinatnu Akademijas Izdevniecība. Riga 1951.
17. Eglitis V.: Augnes fauna dažāda vecuma tiruma zālajos. Augsne un raža II. Latvijas P.S.R. Zinatnu Akademijas Izdevniecība. Riga 1952.
18. Eglitis V.: Problemy poczwiennojj zoologii w usłowiach łatwijskojj S.S.R. Zoologicz. żurnal, t. XXXIII, z. 1, Moskwa 1954.
19. Escherich K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas. T. 2., Paul Parey. Berlin 1923.
20. Faber W.: Die Maikäferflugjahre in Österreich. Pflanzenarzt., Wien 1951; nr 2.
21. Faber W.: Über die Lebensweise und Entwicklung des Maikäfers. Pflanzenarzt., Wien 1951; nr 2.
22. Falconer D. S.: On the behaviour of wireworms of the genus *Agriotes* (Coleoptera, Elateridae) in relation to temperature. J. Exp. Biol. t. 21, 1945; nr 1/2.

23. Flachs K.: Experimentell-biologische Studien an Drahtwürmern. Ztschr. angew. Ent. t. 14, 1929.
24. Fryer J. C. F. & others: Wireworms and Food Production. A Wireworm survey of England and Wales. 1939—42. Bull. Minist. Agric., London 1944; nr 128.
25. Gilarow M. S.: Osobiennosti poczwy kak sredy obitania i jejo znaczenie w ewolucji nasiekomych. Izdat. Akademi Nauk SSSR, Moskwa — Leningrad 1949.
26. Horber E.: Versuche zur Bekämpfung von Drahtwürmern mit Hexachlorcyclohexanproducten. Schweiz. landw. Mh. pt 5 Bern — Bümplitz 1948.
27. Horst A.: Zur Kenntnis der Biologie und Morphologie einiger Elateriden und ihrer Larven. Arch. Naturgesch., Jahr. 28, Abt. A., z. 1, Berlin 1922.
28. Ilinskij A. I.: Obsledowanie zasielennosti poczwy wrednymi nasiekomyymi pri zaszcitnom lesorazwiedienii. Goslesbumizdat. Moskwa — Leningrad 1951.
29. Jagemann E.: Pružnici sredni Evropy. Entomol. listy, t. III, Brno 1941.
30. Jagemann E.: Klíč k určování drátovců (Col., Elateridae) žijících v našich polních půdách. Entomol. listy t. XIV, Brno 1951.
31. Jarosławcew G. M.: Wlijanie klewiernogo klina w siewooborotie na razmnoženie wreditielej. Sielchozgez. Leningrad 1930.
32. Jones E. W.: Laboratory studies on the moisture relations of *Limonius* (Coleoptera, Elateridae). Ecology, t. 32, 1951; s. 284—293.
33. Kamp J.: Einiges über das Auftreten von *Melolontha melolontha* L. und *Melolontha hippocastani* F. in Württemberg. Anz. für Schädlingsk., t. 28, 1950.
34. Kéler S.: Szkodniki roślin uprawnych w Wielkopolsce, na Pomorzu i na Śląsku w r. 1924 i 1925. Prace Wyd. Chorób. Roślin Państw. Inst. Nauk. Roln., Bydgoszcz 1927.
35. Kern F. & Günthart E.: Weitere Untersuchungen über den Flug des Maikäfers (*Melolontha vulgaris* F.). Mitt. Schweiz. ent. Ges., t. 23, cz. 2, Bern 1950.
36. Korschefsky R.: Bestimmungstabelle der häufigsten deutschen Scarabaeidenlarven. Arbeit. über physiol. und angew. Entomol., t. 7, Berlin — Dahlem 1940; nr 1.
37. Korschefsky E.: Bestimmungstabelle der bekanntesten deutschen Elateridenlarven. Arbeit. über morphol. und taxonom. Entomol., Berlin — Dahlem 1941.
38. Kozikowski A.: Stan kwestii chrabąszczowej w Polsce. Roczn. Ochr. Roślin, t. VI, z. 1, Puławy 1939.
39. Krasucki A.: Szkodniki i choroby buraków cukrowych w Polsce w latach 1921—1925. Roczn. Nauk. Roln. i Leśn., t. XV, Poznań 1926.
40. Krisztal O. P.: Analiz entomofauni gruntiw doliny Dnipro. Naukowi zapiski Kijowskogo derżawnogo uniwersitetu. 2, 1936; nr 2, s. 283—315.
41. Kuntze R.: Krytyczny przegląd szkodników z rzędu chrząszczy zarejestrowanych w Polsce w l. 1919—1933. Roczn. Ochr. Rośl., t. III, z. 2, Warszawa 1936.
42. Lane M. C. and Jones E. W.: Flooding as a means of reducing wireworm infestation. J. Econ. Ent., t. 10, 1936; nr 5.
43. Langenbuch R.: Beiträge zur Kenntnis der Biologie von *Agriotes lineatus* L. und *Agriotes obscurus* L. Zeitschr. für angew. Entomol., t. 19, Berlin 1932; s. 278—300.
44. Lees A. D.: On the behaviour of wireworms of the genus *Agriotes* Esch. J. Exp. Biol., t. 20, London 1943; nr 1, s. 43—60.

45. Miedwiediew S. I.: Fauna SSSR Żestkokrylyje. Izdat. Akademii Nauk SSSR, t. X, z. 3, Moskwa — Leningrad 1949.
36. Miedwiediew S. I.: Liczinki płastinczatousych żukow fauny SSSR Izd. Akademii Naauk SSSR. Moskwa — Leningrad 1952.
47. Miles H. W. & Miles M.: Changes in wireworm population associated with cropping. Ann. appl. Biol., t. 32, London 1945; nr 3, s. 235—236.
48. Minkiewicz S.: Wykaz ważniejszych szkodników występujących w Polsce na roślinach uprawnych. Choroby i szkodn. Rośl., Warszawa 1926; nr 1.
49. Nikołowa W., Radew E., Minkowa S.: Wredni teleni czerwei w Bułgaria. Biuletin po rastitlna zaszczyta., god. III, kn. 1, Sofia 1954.
50. Obarski J.: Spostrzeżenia nad szkodnikami roślin uprawnych i ozdobnych w latach 1928—1930 na terenach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Skierniewicach. Choroby Rośl., t. I, cz. 2, Warszawa 1931.
51. Obarski J.: Szkodniki tytoniu i ich zwalczanie. Prace z dziedziny Upr. Tyt. Z. 3, Warszawa 1937.
52. Pawelska K.: Wstępne badania nad larwami chrząszczy z rodziny Elateridae (Col.). Ann. Univ. M.C.S., vol. V, 9, Lublin 1951.
53. Princ Ja. I.: Wlijanie kislótnosti poczwy na razpredielenie w niej liczinok chrząszczy. Itogi n-issl. robot W.I.Z.R. za 1936 g., cz. I, 1937.
54. Rambousek F.: Die Rübenschädlinge im Jahre 1926. Ztschr. für die Zuckerindustr. der ösl. Republ., z. 30, 31, 1926/27.
55. Regnier R. Arnoux J.: Recherches sur la biologie des vers blancs de première année (*Melolontha melolontha* L.) Etudes des moyens de lutte. C. R. Acad. Agric. Fr., t. 32, Paris 1946; nr 18.
56. Richter H.: Jahresbericht der biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft in Braunschweig 1951. Braunschweig 1952.
57. Roberts R.: On the life history of „wireworms“ of the genus *Agriotes* Esch. with some notes on that of *Athous haemorrhoidalis* F. Ann. appl. Biol., vol. VI, 1910/20, vol. VIII 1921. vol. IX., Cambridge, 1922.
58. Roebuck A.: Destruction of wireworms. J. Ministr. of Agr., 30, 1924.
59. Roebuck A., Broadbent L., Redmann R. W.: The behaviour of adult Click Beetles of the genus *Agriotes* (*A. obscurus* L., *A. lineatus* L., *A. sputator* L.) Ann. appl. Biol., t. 34, London 1947; nr 2, s. 186—196.
60. Ruszkowski J.: Ważniejsze szkodniki buraka cukrowego w Wielkopolsce oraz sposoby ich zwalczania. Wyd. Zw. Stow. Plant. Bur. Cukr. Wielkop. i Pomorza. Poznań 1927.
61. Ruszkowski J.: Wyniki badań nad szkodliwą fauną Polski za okres 1919—1930 r. Roczn. Ochr. Roślin, t. I, z. 1—3, Warszawa 1933.
62. Ruszkowski J.: Szkodniki wielożerne pól i warzywników obserwowane w Polsce w latach 1931, 1932, 1933. Roczn. Ochr. Rośl., cz. B., I, II, Warszawa 1935.
63. Ruszkowski J.: Szkodniki pól i warzywników obserwowane w Polsce w r. 1934. Roczn. Ochr. Rośl., Warszawa 1936.
64. Salt G. and Hollick F. I. J.: Studies of wireworm populations. I. A census of wireworms in pasture. Ann. appl. Biol., t. 31, 1944; nr 2, s. 52—64.
56. Salt C. and Hollick F. I. J.: Studies of wireworm populations. II. Spatial distribution. J. Exp. Biol., t. 23, London 1946; nr 1, s. 1—46.
66. Schaerffenberg B.: Die Elateridenlarven der Kiefernwaldstreu. Ztschr. f. angew. Entom., t. 29, Berlin 1942.

67. Schneider F.: Die Bedeutung epidemiologischer Untersuchungen für zukünftige Bekämpfungsaktionen gegen den Maikäfer. Zentr. für Maikäfer — Bekämpfungsaktikonen 4, Zurich 1951.
68. Schneider F.: Untersuchungen über die optische Orientierung der Maikäfer (*Melolontha vulgaris* F.) und *M. hippocastani* F. sowie über Entstehung von Schwärmbahnen und Befallkonzentrationen. Mitt. Schweiz. Entom., 25, 1952.
69. Strawiński K.: Owady obserwowane na roślinach leczniczych w województwie lubelskim. Ann. Univ. M.C.S. sectio E., vol. III, 12, Lublin 1949.
70. Strawiński K.: Z ekologii *Elateridae* (Col.) badanych na terenie województwa lubelskiego. Ann. Univ. M.C.S., vol. V, 7, Lublin, 1950.
71. Strawiński K.: Chrząszcze z rodziny *Elateridae* stwierdzone na terenie Lubelszczyzny. Pol. Pismo Entomol. t. XXII, 1952.
72. Subklew W.: Physiologisch-experimentelle Untersuchungen an einigen Elateriden. Ztschr. f. wissenschaftl. Biol., t. 28, z 2, Berlin 1934.
73. Szyfter Z.: Badania nad występowaniem larw sprzążków (*Coleoptera: Elateridae*) w Plewiskach. Pozn. Tow. Przyj. Nauk., Prace Kom. Biol., t. XVI, z. 2, Poznań 1955.
74. Thorpe W. H., Crombie A. C., Hill, R. Darrah J. H.: The behaviour of wireworms in reponse to chemical stimulation. J. Exp. Biol., t. 23, London 1947; nr 3—4, s. 234—236.
75. Węgorek W.: Badania nad fauną pędraków lasu „Ruda“ ze specjalnym uwzględnieniem chrabąszczy (*Melolontha* sp.). Annal. Univ. M.C.S., vol. IV, sectio E, Lublin 1949.
76. Wołgin W. S.: Widowej sostaw prowolocznikow smolenskogo rajona. Itogi n-issl., rabot W.I.Z.R. za 1936. Leningrad 1937.
77. Woodworth C. E.: The relation of wireworms to arsenicals. J. Agr. Res. t. 57, 1938; s. 229—238.
78. Woroniecka J.: Szkodniki pól, ogrodów i lasów, występujące na terenie Puław i okolicy w r. 1923. Pamięt. P.I.N.G.W., t. IV, Kraków 1923.
79. Woroniecka J.: Spostrzeżenia nad szkodnikami roślin uprawnych, występującymi w województwie lubelskim i części kieleckiego w latach 1926 i 1927. Pamięt. P.I.N.G.W., t. 9, z. 1, Puławy 1928.
80. Znamienski A. W.: Posobie dla proizvodstva obsledowania entomofauny poczwy. Trudy Połtawskoj S-ch. Opytnoj Stancji. Entomologicz., otdiel nr 51, Kijew 1927.
81. Zoog H., Horber E., Salzmann R.: Bericht über die Tätigkeit Eidg. landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Zürich — Oerlikon pro 1946—47. Landw. Jb. Schweiz., t. 62, Bern. 1948.

РЕЗЮМЕ

Исследования относительно личинок *Elateridae* и *Scarabeidae*, живущих в почве на территории Польши, недостаточны. Этот факт склонил автора заняться группой насекомых, важной с хозяйственной точки зрения, как полифагических вредителей в сельском хозяйстве, а также опасных врагов новозаложенных лугов. Настоящая работа имеет целью установление видового состава фауны личинок на нескольких типах лугов, расположенных по побе-

режьям реки Быстрицы в окрестностях гор. Люблина, а также познание некоторых данных из их биологии и экологии.

В основу работы положен материал, собранный в 1947—1949 г. г. в трех местностях Люблинского воеводства. При добывании проб был применен метод почвенных ям (величина 25 x 25 см, глубина 30 см), для которого использовано прибор Морриса. Исследования были проведены в 8 биотопах, из которых 7 типично луговых, а один, принадлежащий к дернистым негодьям на лесовой почве, расположен на слегка возвышенном берегу долины реки Быстрицы. Во время исследований констатировано 13 видов личинок *Elateridae* и 7 видов личинок *Scarabaeidae* в следующем составе:

Elateridae

1. *Agriotes obscurus* L.
2. *Agriotes lineatus* L.
3. *Agriotes sputator* L.
4. *Agriotes ustulatus* Schall.
5. *Lacon murinus* L.
6. *Corymbites aeneus* L.
7. *Corymbites latus* L.
8. *Corymbites sjaelandicus* Müll.
9. *Corymbites pectinicornis* L.
10. *Athous niger* L.
11. *Athous subfuscus* Müll.
12. *Athous haemorrhoidalis* F.
13. *Melanotus brunnipes* Germ.

Scarabaeidae

1. *Amphimallon solstitialis* L.
2. *Anomala aenea* De Geer.
3. *Phyllopertha horticola* L.
4. *Melolontha* F.
5. *Serica brunnea* L.
6. *Hoplia parvula* Kryn.
7. *Psammobius sulcicollis* Ill.

Исследования автора показали, что избыточные перегноими достаточно влажные луговые биотопы создают наиболее соответствующие условия для личинок *Elateridae* и *Scarabaeidae*, которые выступают тогда в различном видовом составе и довольно многочисленно. Два важнейших фактора обуславливают присутствие животных организмов в почве: содержащее перегноя и соответствующая влажность. Места очень сухие, на распыленных торфах, а также очень влажные обладают ничтожным количеством энтомофауны.

Личинки жуков попадают чаще и в большем количестве на более легких почвах с соответственной структурой. Существует также связь между растительным покровом и энтомофауной, которая выступает значительно богаче на лугах с буйной нексерофической растительностью. Вероятно растительность, создавая соответствующий микроклимат, привлекает самок к кладке яиц, вследствие чего в таких местах после этого в почве появляется больше личинок.

Реакция pH не является решающим фактором, оказывающим влияние на пребывание в данном месте личинок щелкунов (проволочники). Большое количество личинок щелкунов находилось равно в почве кислой, как и щелочной при широкой растяжимости pH от 5 до 8.

Виды личинок *Elateridae*, встречаемые в отдельных районах можно уместить в нижеприведенном сопоставлении, опираясь на такое же количество исследований в разных биотопах лишь с 1949 г. (средние с 8 биотопов в ‰).

| Виды | ‰ появления | Характеристика требований |
|---|-------------|---|
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | 26‰ | Почва изобилующая перегноем за исключением слишком сухих или очень влажных. Непосредственная приспособленность к разным изменчивым условиям рН 5—8. |
| 2. <i>Agriotes sputator</i> L. | 17‰ | |
| 3. <i>Athous niger</i> L. | 14‰ | |
| 4. <i>Agriotes lineatus</i> L. | 7‰ | Чаще встречаемый на более влажных торфах, разнородных биотопах, но в малом количестве. рН 5—8. |
| 5. <i>Lacon murinus</i> L. | 6‰ | Перегнойные почвы в лучшей культуре, в небольшом количестве. рН 5—8. |
| 6. <i>Athous subfuscus</i> Müll. | 5,5‰ | Встречается в небольшом количестве в различных биотопах. Любит подмокшие места. Наиболее соответствующие рН 7,2—8. |
| 7. <i>Corymbites aeneus</i> L. | 3‰ | Почвы более лёгкие, сухие; немногочисленный. рН 6,8—7,2. |
| 8. <i>Corymbites latus</i> Fab. | 2‰ | Места со связанной почвой и убогой флорой. рН 7,2. |
| 9. <i>Corymbites sjaelandicus</i> Müll. | 2‰ | Местообитания влажные, вблизи рек выступает спорадически в большем количестве. рН 6,1—6,7. |

Виды *Athous haemorrhoidalis* F., *Agriotes ustulatus* Schall., *Melanotus brunnipes* Germ. и *Corymbites pectinicornis* L. попадались только как единичные особи. Из личинок *Scarabaeidae* в исследуемых луговых биотопах выступали в большом количестве лишь *Phyllopertha horticola* L. и *Amphimallon solstitialis* L. и то только в известные периоды в биотопах сухих с малым количеством флористических элементов.

Из видов рода *Melolontha* F. обнаружено лишь несколько экземпляров. Личинки *Phyllopertha horticola* L. появляются в почве в массовом количестве только от половины августа, как стадия нового поколения. Вид *Hoplia parvula* Kgn. характерен для сухих прибрежно-речных лугов, *Serica brunea* L. напротив — пребывает на лугах с перегнойной почвой, находясь вблизи лесов.

На основании проведенных исследований удалось установить, что популяция проволочников и личинок *Scarabaeidae* концентрируется главным образом в верхних слоях почвы:

0—10 см — 75%

10—20 см — 20%

20—30 см — 5%

Из чаще встречающихся в более глубоких слоях видов следует отличить *Agriotes obscurus* L. и *Athous niger* L. Период засухи, особенно же полного иссушения почвы оказывает влияние на опускание личинок в более глубокие почвенные слои. На связанных минеральных почвах выступает еще больше личинок. До 90% личинок накапливается в верхних слоях, глубже выступает очень мало личинок.

Первые личинки *Elateridae* появляются в период от 12—23. VII. Наибольшее количество личинок можно встретить в период от конца июля до половины августа, — скорее всего в верхних почвенных слоях.

Вид *Agriotes obscurus* L. появляется раньше чем другие виды, так как можно заметить первые экземпляры *imago* в почве после выхода из куколок уже 23 VII. *Athous niger* L. *imago* появляется в почве во второй половине сентября. *Agriotes obscurus* L. и *Agriotes sputator* L. выступают наиболее многочисленно в процентном отношении и почти во всех биотопах.

ZUSAMMENFASSUNG

Untersuchungen über die auf dem Gebiet von Polen im Erdboden lebenden Larven von *Elateridae* und *Scarabaeidae* sind lückenhaft. Diese Tatsache bewog die Autorin dazu, sich mit einer Insektengruppe zu befassen, die vom wirtschaftlichen Standpunkte aus wichtig ist, da diese als polyphagische Schädlinge in der Landwirtschaft gelten, aber besonders schädlich sind, wenn es sich um neu angelegte Wiesen handelt. Die vorliegende Arbeit hat den Zweck die Artzusammensetzung der Fauna und der Engerlinge auf einigen Wiesentypen festzustellen, welche an dem Nebenfluss Bystrzyca in der Umgegend von Lublin gelegen sind und einige Angaben aus ihrer Biologie und Ökologie mitzuteilen.

Zu dieser Arbeit benutzte man das in den Jahren 1947—1949 in drei Ortschaften der Umgegend von Lublin gesammelte Material. Bei der Entnahme von Proben wandte man die Methode von Bodengruben (Grösse 25 × 25 cm., Tiefe 30 cm.) an, wobei man den Apparat von Morris benutzte. Die Untersuchungen wurden in 8 Biotopen durchgeführt, wovon 7 typisches Wiesenland waren. Eines von ihnen war ein begraster Brachacker auf Lössboden, am ansteigenden Ufer des Flusstales der Bystrzyca gelegen.

Während der Untersuchungen stellte man 13 Arten von *Elateridae*-larven und 7 Arten von *Scarabaeidae* in folgender Anordnung fest:

ELATERIDAE

1. *Agriotes obscurus* L.
2. *Agriotes lineatus* L.
3. *Agriotes sputator* L.
4. *Agriotes ustulatus* Schall.
5. *Lacon murinus* L.
6. *Corymbites aeneus* L.
7. *Corymbites latus* L.
8. *Corymbites sjaelandicus* Müll.
9. *Corymbites pectinicornis* L.
10. *Athous niger* L.
11. *Athous subfuscus* Müll.
12. *Athous haemorrhoidalis* F.
13. *Melanotus brunipes* Germ.

SCARABAEIDAE

1. *Amphimallon solstitialis* L.
2. *Anomala aenea* De Geer
3. *Phyllopertha horticola* L.
4. *Melolontha* F.
5. *Serica brunnea* L.
6. *Hoplia parvula* Kryn.
7. *Psammobius sulcicollis* Ill.

Die Untersuchungen der Autorin haben erwiesen, dass an Humus reiche und genügend feuchte Wiesenbiotopen die entsprechendsten Bedingungen für Larven von *Elateridae* und *Scarabaeidae* bilden, welche dann in einer verschiedenen Artzusammenstellung und ziemlich zahlreich auftreten. Folgende zwei sehr wichtige Faktoren bedingen die Anwesenheit von Tierorganismen im Boden, nämlich Humusinhalt und entsprechende Feuchtigkeit. Ein zu trockenes Milieu auf zerstaubtem Torf und ein zu feuchtes weisen eine verschwindend wenige Anzahl an Entomofauna auf.

Engerlinge sind des öfteren und in grösserer Anzahl auf leichteren Böden von entsprechender Struktur anzutreffen. Die Pflanzendecke und die Entomofauna, welche auf Wiesen mit üppiger nicht xerophiler Pflanzendecke bedeutend zahlreicher auftritt, stehen gleichfalls zueinander in gewisser Beziehung. Höchstwahrscheinlich lockt die Pflanzenwelt, indem sie ein entsprechendes Mikroklima bildet, die Weibchen an, ihre Eier niederzulegen und daher treten späterhin in solchem Gelände mehr Larven im Böden auf. Die pH-Reaktion ist kein ausschlaggebender Faktor, welcher auf die Anwesenheit von Larven der *Elateridae* in einem gewissen Milieu seinen Einfluss ausübt. Eine grosse Anzahl von *Elateridae* wurde sowohl in Sauerböden wie auch basischen Böden angetroffen, bei einer breiten Spannweite von 5 bis 8.

Die auf dem verschiedenen Gelände angetroffenen Larven von *Elateridae* kann man in folgende Anordnung zusammenfassen, indem man sich auf dieselbe Anzahl von nur im Jahre 1949 in verschiedenen Bio-

topen durchgeführte Untersuchungen stützt (durchschnittlich von 8 Biotopen in %%).

| Arten | % des Auftretens | Anforderungscharakteristik |
|---|------------------|---|
| 1. <i>Agriotes obscurus</i> L. | 26% | An Humus reiche Böden mit Ausnahme von zu trocknen und zu feuchten. Leichte Anpassungsfähigkeit an verschiedene, veränderliche Bedingungen. pH 5—8. |
| 2. <i>Agriotes sputator</i> L. | 18% | |
| 3. <i>Athous niger</i> L. | 14% | |
| 4. <i>Agriotes lineatus</i> L. | 7% | Häufiger auf feuchteren Torfen. Wird in verschiedenen Biotopen angetroffen aber in geringer Anzahl. pH 5—8. |
| 5. <i>Lacon murinus</i> L. | 6% | Humusböden mit besserer Kultur, nicht allzu zahlreich. pH 5—8. |
| 6. <i>Athous subfuscus</i> Müll. | 5,5% | Wird selten in verschiedenen Biotopen angetroffen. Bevorzugt Nassböden. Das am besten entsprechende pH 7,2—8. |
| 7. <i>Corymbites aeneus</i> L. | 3% | Leichtere, trockene Böden, unzählreich. pH 6,8—7,2. |
| 8. <i>Corymbites latus</i> Fab. | 2% | Milieu mit festem Boden, arme Flora, pH 7,2. |
| 9. <i>Corymbites sjaelandicus</i> Müll. | 2% | Feuchte Standorte, in der Nähe von Flüssen tritt er ab und zu in grösserer Anzahl auf. pH 6,1—6,7. |

Die Arten *Athous haemorrhoidalis* F., *Agriotes ustulatus* Schall. *Melanotus brunnipes* Germ. und *Corymbites pectinicornis* L. wurden nur als einzelne Individuen angetroffen. Von den Engerlingen traten auf den Wiesenbiotopen in grösserer Anzahl nur *Phyllopertha horticola* L. und *Amphimallon solstitialis* L. auf und zwar in gewissen Zeitabschnitten auf trockenen Standorten mit einer kleinen Anzahl von Florenelementen.

Von der Gattung *Melolontha* F. traf man nur einige Stücke an. Larven von *Phyllopertha horticola* L. erscheinen erst ab Mitte August im

Boden massenhaft und zwar als Stadium einer neuen Generation. Die Art *Hoplia parvula* Kryn. ist für trockene Flussuferwiesen charakteristisch. *Serica brunnea* L. dagegen hält sich auf Wiesen mit Humusböden auf, welche in der Nähe von Wäldern gelegen sind.

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen liess es sich feststellen, dass die Population von *Elateridae* und Engerlingen sich hauptsächlich in der oberen Schicht des Bodens konzentriert:

| | |
|----------|-------|
| 0—10 cm | — 75% |
| 10—20 cm | — 20% |
| 20—30 cm | — 5% |

Von den des öfteren in tieferen Schichten angetroffenen Arten sollte man *Agriotes obscurus* L. und *Athous niger* L. erwähnen. Die Trockenperiode und besonders ein Durchtrocknen des Bodens übt Einfluss auf das Einsinken der Larven in tiefere Bodenschichten. Auf festen, mineralischen Böden treten noch mehr Larven auf. Bis zu 90% der Larven konzentriert sich in den Oberschichten des Bodens, tiefer treten recht wenige Larven auf.

Die ersten Puppen von *Elateridae* trifft man in den Perioden vom 12—13. VII. an. Puppen trifft man am meisten ab Ende Juli bis Mitte August an und das vielmehr in den Bodenoberschichten.

Die Art *Agriotes obscurus* L. hat ein früheres Erscheinen als andere Arten, denn man kann Individuen *Imago* im Boden nach dem Verlassen der Puppe schon am 23. VII. begegnen. *Athous niger* L. ist etwas verspätet, denn sein *Imago* tritt im Boden in der zweiten Hälfte des Septembers auf.

Die Larven von *Agriotes obscurus* L. und *Agriotes sputator* L. traten prozentmässig am zahlreichsten und fast in allen Biotopen auf, was wohl von einer grösseren Schädlichkeit dieser Arten in der Landwirtschaft zeugen könnte.