

73
O UŻYCIU MUSKARDYN

W WALCE

7 KOMBOSNIKIEM BURACZANYM

(*Cleonus punctiventris*)

PODALI

JAN DANYSZ,

kierownik wydziału bakteriologii rolniczej przy Instytucie Pasteura w Paryżu

i Dr. K. WIZE, asystent.

kielce
(Sprawozdanie pierwsze za rok 1900).

Odbitka z „Gazety Cukrowniczej”.

WARSZAWA.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy-Świat 34.

—
1901.

73

O UŻYCIU MUSKARDYN

W WALCE

Z KOMOŚNIKIEM BURACZANYM

(*Cleonus punctiventris*)

PODALI

JAN DANYSZ,

kierownik wydziału bakteriologii rolniczej przy Instytucie Pasteura w Paryżu

i Dr. K. WIZE, asystent.

(Sprawozdanie pierwsze za rok 1900).

Odbitka z „Gazety Cukrowniczej”.

WARSZAWA.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy-Świat 34.

1901.

632



123593

~~123592~~

Дозволено Цензурою.
Варшава, 2 Июля 1901 года.

Zaprowadzenie plantacyj buraczanych w Rosyi Południowej, a mianowicie w gub. Kijowskiej, Charkowskiej i Podolskiej, pociągnęło za sobą nienormalne rozmnożenie się pewnego rodzaju owadu, *cleonus punctiventris* (komośnika), dla którego liście buraczane stanowią najulubieńsze pożywienie.

Cleonusy w przeobrażeniu ostatecznem wychodzą z ziemi na wiosnę w tym samym czasie, kiedy się ukazują pierwsze listki buraczane i zjadając owe listki, przyczyniają się do zamarcia młodej roślinki, w skutek czego uprawa buraków staje się częstokroć rzeczą bardzo kosztowną i nie przynoszącą żadnej korzyści. Plantatorzy bronią się przeciwko najściu żuków w ten sposób, że wysiewają nasienie buraczane kilka razy gęściej jak zwykle i zbierają owady, znajdujące się na powierzchni pola. Lecz środki te zaradcze nie zawsze przyczyniają się do ochrony zasiewów przed zupełnem zniszczeniem, i wtedy trzeba siać raz, drugi i trzeci, ażeby mieć wogóle widoki na jaki taki sprzęt.

Koszta, spowodowane powyższą walką z owadami, wynoszą w przecięciu 20 rubli na hektar.

Gąsienica cleonusa, nie będąc tak niebezpieczną na razie, jak owad dojrzały, przyczynia się jednak do szkód dotkliwych, nadgryzając korzenie buraków i obniżając tym sposobem wartość zbiorów.

Sumę szkód, spowodowanych przez cleonusy w Rosyi południowej, można obliczyć na 3 do 4 milionów rubli rocznie—a rezultat dotychczasowej walki z cleonusami wskazuje, że środki do tej pory używane mało są skuteczne i mało się przyczyniają do uchronienia się od szkód a nawet obniżenia ich w przyszłości.

Ciekawem dla nas było szukać sposobów lepszych i przyjmując kierownictwo nad badaniami, które nam zaproponowano ze strony Wszechrzyjskiego Towarzystwa Cukrowników, postawiliśmy sobie za zadanie dążyć do podwójnego celu:

- 1) do wypośrodkowania, czy jest możliwem zastąpienie zbierania żuków środkami tańszymi niż dotychczasowe;

- 2) do zbadania warunków rozwoju i rozmnożenia przyrodzonych nieprzyjaciół cleonusa, a mianowicie muskardyn, które jedne zdolne są powstrzymać namierne rozmnażanie się tego owadu i uczynić go nieszkodliwym.

Pierwszy rok poszukiwań (od kwietnia do listopada r. 1900) przeznaczylimy prawie wyłącznie na zbadanie historii naturalnej komośnika i historii rozwoju tego owadu od czasu, jak się stał szkodliwym, tudzież na zbadanie warunków rozwoju i działania muskardyn.

Wyciąg prac naszych zawierać będzie tedy:

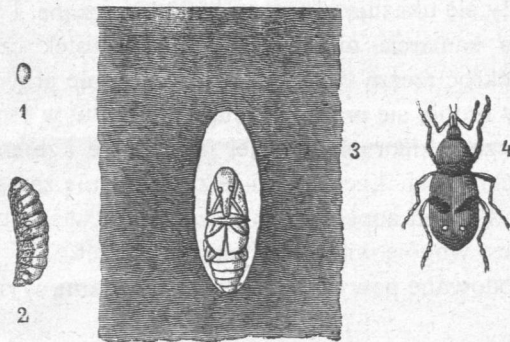
- 1) opis cleonusa, sposobu jego życia i rozmnażania się;
- 2) spostrzeżenia nad działaniem naturalnem i spontanicznem muskardyn;
- 3) badanie kultur sztucznych z muskardyn i sposoby rozprzestrzenienia epidemii między żukami za ich pomocą.

ROZDZIAŁ I.

Historia naturalna komośnika.

Cleonus punctiventris (rys. 1) należy do grupy *curcolionina* (ryjkowców). Poza Rosyą Południową, gdzie się rozmnożył zupełnie nienormalnie, istnieje on

Rys. 1. 1



w Morawii i na Węgrzech, gdzie nie wyrządza jednakże szkód tak wielkich, jak w gub. Kijowskiej, Podolskiej i t. d.

Pewnem jest prawie, że przed zaprowadzeniem plantacyj buraczanych na większą skalę, komośnik mało był znany w tych okolicach, przynajmniej jako owad szkodliwy. Z obserwacyi nad jego rozprzestrzenieniem się geograficznem wynika, że do nadmiernego rozwoju potrzebuje on koniecznie specjalnych jakichś warunków.

Ukazał się nasamprzód na Ukrainie, potem na Podolu, Wołyniu i w guberni Charkowskiej.

Nieznany jest komośnik w Lubelskiem ani też w Niemczech i we Francyi, pomimo że uprawa buraków jest tam miejscami starsza, jak w Rosyi.

Wielce ciekawem będzie więc zbadanie warunków, które się przyczyniły do nadmiernego rozwoju komośnika w guberniach południowo-zachodnich państwa Rosyjskiego.

Komośnik poczyną wychodzić z ziemi w stanie „imago“ równocześnie z pierwszymi ciepłymi promieniami słońca wiosennego. Zjawienie się jego przypada na chwilę wejścia i ukazania się pierwszych listków buraczanych. Jest to czas, w którym jest na razie najniebezpieczniejszym. Pojedynczy żuk zdolny jest w ciągu kilku godzin pożreć oba małe listki, które najpierw się ukazują i zniszczyć roślinkę, tak, że jeżeli znajduje się w tym czasie 10 owadów na $1m^2$ i jeżeli trudno znaleźć sposób na szybkie zebranie ich, uważa się w ogólności zasiew jako zupełnie stracony.

Żuki żyją dość długo, samiczki 2 do 3-ch tygodni, samce o 2 do 3 tygodnie dłużej od samic i znajdują się na polach w obfitości od najpierwszych dni pogodnych kwietnia i maja aż do końca czerwca, przez prawie całe trzy i pół miesiąca. Wynika z tego, że nie wychodzą one z ziemi od razu w kilku dniach, lecz w przeciągu 4-ch do 6-ciu tygodni. Każdy dzień wyprowadza nowe legiony żuków na powierzchnię.

Na wiosnę, rolnik musi myśleć przedewszystkiem o ochronie młodych roślinek, musi więc zbierać żuki tak długo, jak one z ziemi wychodzą.

Spółkowanie żuków, z następującem składaniem jajek, nie rozpoczyna się przed połową maja i przeciąga się mniej więcej miesiąc cały i dłużej. Samiczka składa średnio 40 jajek, które pojedynczo umieszcza w małych norkach, wygrzebanych na powierzchni ziemi za pomocą ryjka, oblepionych i umocnionych śliną i starannie przykrytych grudkami ziemi.

Z końcem czerwca znajdują się już dość wyrosłe gąsienice przyczepione do korzeni buraków, w sierpniu gąsienice przekształcają się w poczwarki, zaś we wrześniu z poczwarek tworzą się zupełnie już wykształcone żuki.

W tym stanie zupełnie wykształconym przebywa zwykle komośnik jesień i zimę, ukryty nieruchomy głęboko w ziemi (30—60 cm), żeby wyjść z niej dopiero na wiosnę.

Cleonusy ukazują się więc w ogólności w jednej tylko generacji rocznie, przecież może się zdarzyć, że w latach o długiej i stosunkowo cieplej jesieni wychodzi pewna ilość żuków z ziemi we wrześniu i że wtedy następuje jeszcze spółkowanie i złożenie jajek. Zjawisko to byłoby bardzo pożądanem dla plantatorów. Delikatne gąsienice, któreby wykluły się przed nastaniem niesprzyjającej pory, nie oparłyby się głodowi i srogości zimowej, i większość ich napewno by zaginęła.

Na Ukrainie spotykaliśmy kilka gatunków ryjkowców, żyjących przeważnie na esparcecie i innych roślinach motylkowych, żadko na burakach, zaś *Cleonus punctiventris*, t. zw. komośnik, żyć może, w braku buraków, wyłącznie prawie jeszcze tylko na lebidzie (komosa) i na niektórych ostach. Ażeby się rozwinąć w takich niezmiernych ilościach, w jakich go znajdujemy na Ukrainie i Podolu, potrzeba komośnikowi jednakże konieczne rozległych plantacji buraków cukrowych.

Składa on jajka wyłącznie na polach obsianych burakami, i tam się rozwija i zimuje. Na wiosnę, komośniki wychodzą wyłącznie z zeszłorocznych bura-

czysk i przechodzą z nich na pola świeżo burakami obsiane. Zdaje się, że czują one z daleka obecność buraków, za pomocą jakiegoś bardzo subtelного zmysłu i dążą do nich masami przez drogi, rowy, zboża i niewielkie lasy.

Zmiana pól, obsiewanych burakami, zmusza je do przedsięwzięcia rok rocznie tych podróży; plantatorzy nie zaniedbują korzystać z tego, chwytając je w wielkiej liczbie w rowkach o ścianach prostopadłych o 30 — 40 *cm* głębokości, którymi otaczają pola buraczane.

Żuki wpadają do rowków tych, i ponieważ używają swych skrzydeł tylko w sprzyjających warunkach, nie są zdolne wydostać się na pole z powodu stromych ścian rowków. Można je z nich w ten sposób łatwo zmiatać i zbierać całą masą.

Podczas pierwszych dwóch tygodni po wyjściu z ziemi, znajdują się żuki prawie wszędzie, ostatecznie koncentrują się jednakże wszystkie na polach buraczanych, zwłaszcza w czasie spółkowania, nadlatując na skrzydłach, zarówno żeby się pożywić, jak i aby zapewnić gąsienicom obfity pokarm.

Zaznaczyć tu zaraz należy, że takim ochronnem zbieraniem żuków aż do chwili, kiedy burak rozwinie drugą parę liści, i sam się już od zniszczenia obronić może, na ogólny rozwój komośnika wpłynąć niepodobna. Ilość żuków, które ujdą cało, i zdołają znieść jajka, będzie zawsze dostateczną, ażeby dać w następnym roku generację równie liczną, albo nawet liczniejszą, jak poprzednia.

Ponieważ więc zbieranie żuków, jak i wszystkie inne sposoby mechaniczne i chemiczne, mniej lub więcej kosztowne, zdolne są tylko ochronić jednoroczny plon, trzeba by uciec się do innych, więcej radykalnych i racjonalnych sposobów niszczenia żuków, aby powstrzymać ich rozwój i uwolnić rolników od ciężkiego stałego podatku.

Sposobów tych przedewszystkiem szukać należy w przyrodzonych nieprzyjaciolach cleonusów — w owadach owadożerczych i w chorobach zakaźnych, to znaczy w stworzeniach, dla których cleonusy będą podstawą rozwoju tak podatną, jak kultury buraczane dla żuków samych.

Nie poznano jeszcze owadu żyjącego wyłącznie kosztem cleonusów, lecz znaleziono kilka rodzajów grzybków, które zarażają spontanicznie gąsienice, poczwarki i wykształcone okazy cleonusa w ziemi. Szczegółowy opis grzybków tych, nazwanych *muskardynami*, znajdziemy w następującym rozdziale.

ROZDZIAŁ II.

M u s k a r d y n y.

Muskardyny są to grzybki, które kielkują i rozwijają się w żywych owadach i tem różnią się od banalnych pleśni, które rozwijają się tylko na ich trupach.

Znane są muskardyny już od bardzo dawna, bo już na początku tego wieku, w r. 1809, naturalista niemiecki, H. F. Link, opisał jeden ich rodzaj pod nazwą „*sporotrichum densum*“. Lecz dopiero o wiele później prace de Bary'ego, de

Bail'a, Tulasne'a i t. d. o „*isaria farinosa*“ i „*botrytis basiana*“ zwróciły uwagę naturalistów i rolników na rolę, jaką mogą odgrywać muskardyny w walce z owadami szkodliwymi.

W r. 1878 E. Miecznikow, wtedy profesor przy wszechnicy odeskiej, a obecnie kierownik wydziału przy Instytucie Pasteura w Paryżu, podjął poszukiwania za grzybkiem, któryby był pasorzytem dla żuka zbożowego (*anisoplia austriaca*), wyrządzającego wtedy wielkie szkody w południowych prowincjach Rosji.

Miecznikow znalazł też wkrótce pędraki zakażone i zabite przez różne pasożyty, a głównie przez pewną „muskardynę zieloną“, którą nazwał najpierw „*Entomophthora anisopliae*“, później, kiedy skierował swoją uwagę pod wpływem profesora Cienkowskiego na podobieństwo tejże muskardyny z *isarią* — „*Isaria destructrix*“.

Wkrótce potem znalazł tę samą chorobę, spowodowaną przez muskardynę zieloną u innego owadu, u naszego *cleonus punctiventris*.

Profesorowi Miecznikowowi udało się następnie hodować muskardynę tę na pożywkach sztucznych, a mianowicie na nastoju drożdżowym wysterylizowanym i zarażać za pomocą spor, otrzymanych z tychże hodowli *anisoplie* i *cleonusy*, i to we wszystkich przemianach rozwoju.

Ażeby otrzymać spory w większej ilości, Cienkowski wziął się na inny sposób: układał on pędraki zarażone w pudłach pewnej wielkości, napełnionych ziemią i, w miarę jak larwy umierały, dodawał nowych. Później mieszał ziemię z trupami wysuszonymi i sproszkowanymi, tak, że każda grudka ziemi zawierała w sobie wielką ilość spor muskardyny zielonej (ziemia muskardynowa, proszek grzybkowy). Proszek ten rozsiewał później po polach, by zarażać pędraki chrząszcza zbożowego.

Cienkowski przypuszczał, że dla osiągnięcia rezultatów wystarczających, trzeba by pokryć ziemię nieprzerwaną warstwą spor. Według obliczeń jego i profesorów De la Rue i Zajkiewicza, trzeba by około 90 litrów spor czystych lub podwójną tego ilość, t. j. 180 litrów ziemi muskardynowej na hektar.

W r. 1884 p. Krasylszczyk przyrodnik z uniwersytetu odeskiego, opierając się na robotach Miecznikowa i Cienkowskiego, założył w Smile, za poparciem kilku zainteresowanych właścicieli ziemskich, laboratorium, w celu produkowania muskardyn na wielką skalę — przedsięwzięcie to nie udało się jednakże z powodów, które zniszczeniem żuków za pomocą muskardyn nie miały nic wspólnego.

Od tego czasu zajęto się muskardynami we wszystkich krajach, lecz najbardziej we Francji i w Stanach Zjednoczonych Ameryki. We Francji Le Moult odkrył grzybka zakaźnego dla pędraka chrabąszcza majowego. Grzybek ten został opisany przez A. Giarda pod nazwą „*Isaria densa*“, przez Prillieux i Delacroix, pod nazwą „*Botrytis tenella*“. Różni on się od „*Isaria farinosa*“ tem przeważnie że barwi na różowo pożywkę na której wyrasta.

W Ameryce R. Taxter, Forbes, Snow i inni znaleźli i zbadali nową muskardynę (*sporotrichum globuliferum*), bardzo zaraźliwą dla wielkiej liczby owadów, między innymi dla *epipanolis vernalis*, *cecropia*, *aphis*, *tetradines*, *ephe-*

stia, cleonus i t. d. Od dziesięciu mniej więcej lat prowadzono doświadczenia ze wszystkimi tymi grzybkami. Bardzo często robiono je w warunkach niewystarczających, żeby można wyciągnąć z nich jakiekolwiek wnioski, lecz pewnem jest, że za każdym razem, kiedy się wzięto do roboty z odpowiednią starannością, używając muskardyny dostatecznie żywotne i w odpowiedniej ilości, otrzymywano zawsze wyniki bardzo zadawalniające.

Tak na przykład za pomocą *sporotrichum globuliferum*, według rad p. Trabuta, dyrektora Instytutu Pasteura w Algierze, hodowcy wina w Algierze bronią bardzo skutecznie od lat kilku swe winnice nawiedzone przez *altica*, a także za pomocą *oospora destructrix*, według metody przez nas podanej przed 5-ciu laty, w pracy o chorobach zakaźnych owadów, umiano w sposób bardzo stanowczy usunąć szkody, wyrządzone przez pędraka chrabąszcza majowego.

Powyżej powiedzieliśmy, że znane są obecnie cztery rodzaje muskardyn, dające się hodować na pożywkach sztucznych, mianowicie: *isaria farinosa*, *oospora destructrix*, *isaria densa* lub *botritis tenella* i *sporotrichum globuliferum*.

Wszystkie te muskardyny, mniej lub więcej zakaźne dla wielkiej liczby owadów, mogą być spożytkowane dla ich niszczenia, lecz nie można ich używać w każdym wypadku, bez szczególnych przystosowań. Każda z muskardyn posiada pewne własności, z którymi się liczyć trzeba, i w każdym wypadku winno się użyć tej właśnie muskardyny, która się najlepiej będzie rozwijała i najwięcej wyda spor w warunkach w jakich żyje i rozwija się owad.

Muskardyny są zaraźliwymi tylko w stanie spor.

Jakież więc jest sposób zarażania najogólniejszy i najpewniejszy? czy spory, pochłonięte przez owad razem z pożywieniem, mogą wykiełkować w przewodzie pokarmowym, czy dostają się do organizmu przeważnie przez otwory oddechowe, czy w końcu wyrastają na powierzchni owadu, przebijając powłokę skórną? Trudno dociec jak się jaki owad zaraził w każdym poszczególnym wypadku, lecz zdaje się, że wszystkie te trzy sposoby są możliwe.

W rzeczy samej wystarczy posypać, za pomocą pędzelka, sporami grzbiet gąsienicy albo jakąkolwiek inną część jej ciała, której ustami nie może dotknąć, żeby wywołać infekcję. W tym przypadku grzybek nie mógł inaczej dostać się do organizmu, tylko przerastając przez skórę. Z drugiej strony, jeśli się larwie da takie warunki, że kilka spor razem z pożywieniem wchłonie, znajduje się później w jej wnętrznościach kiełkujące spory i włókna mycelii, przerastające błony jelit.

Jednem słowem, dość jest umieścić owad w zetknięciu ze sporami jednej z naszych muskardyn, ażeby nastąpiła infekcja i pewna po niej śmierć.

Skoro tylko grzybek dostał się do wnętrza owadu, rozgałęzia się w nim i wytwarza później konidye, które się oddzielają od hyf, rozsiewając się wszędzie i kiełkując. Niebawem wszystkie tkanki i organy przerastają rozgałęzionem mycelium i wnet całe ciało zamienia się na mumię, wypełnioną bardzo spoistym wołókniem.

Jeśli owad w stanie *imago*, lub jako gąsienica, albo poczwarka, zmumifikowany muskardyną, znajdzie się w warunkach odpowiedniej wilgoci, hyfy, dające owoce, przenikają powłokę skóry i wytwarzają spory w wielkiej ilości.

Zależnie od warunków temperatury i wilgoci, przeciąg czasu tych trzech objawów następujących po sobie: kiełkowania spor, przerośnięcia tkanek i ukształtowania hyf owocodajnych i ich sporulacyi na powierzchni trupa, może być rozmaicie długi: od 4 do 6 dni w temperaturze od 20—25 stopni, w wilgoci nienadmiernej; kilka tygodni, a nawet miesięcy, jeśli temperatura nie przeniesie 10-ciu stopni, albo jeśli owad zmumifikowany znajdzie się na wolnem powietrzu ¹⁾).

Owad, zabity przez muskardynę i pokryty sporami, które tworzą na jego powierzchni warstwę mniej lub więcej grubą i zwartą proszku nadzwyczajnie sypkiego i drobnego, który może być rozwianym przez wiatr, staje się ogniskiem zarazy dla wszystkich owadów, których spory osiągną.

W ten to sposób rozmnażają się muskardyny w naturze, przenosząc się z generacyi jednej na drugą.

Ilość owadów ginących od chorób muskardynowych, bez przyczynienia się człowieka, jest bardzo wielka. Odkąd uwaga rolników zwróconą została na doniosłość muskardyn w rolnictwie i odkąd nauczono się owady zmumifikowane, wskutek zarażenia się grzybkami muskardynowymi, odróżniać od trupów owadów, pokrytych zwyczajną pleśnią, którą owad po śmierci, wywołanej innemi przyczynami, zawsze porasta, poczęto zewsząd donosić o epidemiach, spowodowanych przez *sporotrichum*, *isaria* lub gatunki *entomophthora* ²⁾).

Można nawet wogóle twierdzić, że wszędzie, gdzie pewien rodzaj owadów stał się szkodliwym z powodu nienormalnego rozmnożenia się, znajduje się także kilka rodzajów muskardyn, które będą żyły kosztem jego i przyczynią się do epidemij tem bardziej zabójczych, im większą będzie liczba owadów i im bardziej będzie zlokalizowane miejsce ich ukazywania się.

Stąd to np. na polach buraczanych, nawiedzonych przez cleonusa w Rosyi, można znaleźć w jesieni, w czasie zbioru buraków od 10 do 90% owadów zarażonych i zmumifikowanych, i to przeważnie przez oospora destructrix.

W metrze sześciennym ziemi, kopanym na 50 *cm* głęboko, można znaleźć w przecięciu 100 do 300 owadów zmumifikowanych i żywych. Jeśli stosunek zmumifikowanych wynosi 90%, to między nimi znajdzie się zarażnych 70 — 75

¹⁾ Jeśli będzie chodziło o użytkowanie muskardyn dla zarażenia owadów, będzie można, w miarę potrzeby, od razu wyprodukować kultury ze sporami, albo zachować grzybki w stanie stroma w owadzie zmumifikowanym, a pozwolić im się pokryć sporami dopiero w chwili, kiedy tego zajdzie potrzeba.

²⁾ Gatunek *entomophthora*, *empusa* i t. d. nie może być kultywowany na pożywkach sztucznych, znanych dotąd; nie można ich więc użyć w praktyce, by za ich pomocą przyczynić się do epidemii naszych żuków. Podobnie będzie się działo zapewne z *sorospora agrotidis*, czerwonym grzybkiem, występującym dość często w naturze, lecz trudnym bardzo do kultywowania. Dalsze próby i badania, dotyczące się tego grzybka, dopomogą dopiero ostatecznie do poznania warunków jego rozwoju.

gąsienic, 5 lub 6 poczwerek i 9 lub 10 wykształconych żuków; żywe owady są to tylko żuki już zupełnie wykształcone. Jeśli tylko 10 owadów na 100 jest zarażonych, zarażonemi są przeważnie tylko larwy, żywymi zaś — już wykształcone żuki.

Zaznaczyć należy dalej, że owady zarażone znajdują się na głębokości 20-tu do 60-ciu centymetrów t. j. tak głęboko, jak tylko zagłębia się korzeń buraczany.

Wszystkie powyższe spostrzeżenia zasługują na zbadanie dokładne, gdyż dostarczają pewnych danych o warunkach, w których żuki zarażają się w przyrodzie, i tylko, dzięki tymże spostrzeżeniom, będziemy mogli skutecznie przyczynić się do rozprzestrzeniania epidemii.

Zaznaczyliśmy więc na początku, że muskardyny w przyrodzie nie zarażają wykształconych żuków, ani poczwerek, lecz prawie tylko wyłącznie gąsienice. A ponieważ wiemy skądinąd, że w laboratoriach żuki i poczwarki zarażają się bardzo łatwo, dając obfite kultury w odpowiednich warunkach wilgoci i temperatury, oczywisty stąd wniosek, że skoro w przyrodzie przeważnie gąsienice się zarażają, pochodzi to stąd, że chwila, kiedy komośnik w stanie gąsienicy się znajduje, przypada na ten właśnie czas, w którym wszystkie warunki sprzyjają rozwojowi muskardyn.

Owady wykształcone nie zarażają się ani na wiosnę, ani na jesieni, głównie dlatego, że średnia temperatura jest wtedy zaniską, żeby muskardyny mogły kiełkować szybko i przerastać do wnętrza owadu—ani w czerwcu, gdyż czas wtedy jest w ogólności zasuchy i muskardyny wystawione na bezpośrednie działanie słońca, kiełkować i rozwinąć się nie mogą.

Wypada stąd, że najskuteczniejsza interwencja będzie polegała na postaraniu się o zarażenie gąsienic, a więc na wzbogaceniu w muskardynę pól, na których komośnik składa jajka.

Drugi fakt bardzo uderzający, to różnice bardzo wielkie (od 10 aż do 90%) między stosunkiem owadów zarażonych na różnych polach buraczanych, któreśmy zbadali. Różnice te mogą polegać na naturze i położeniu pola, na jego mniejszej lub większej przepuszczalności, wilgotności i mniejszej lub większej podatności do rozwoju grzybka. Najważniejszą jednak przyczyną, która zadecyduje ostatecznie o intensywności zakażeń, będzie obfita ilość muskardyn w ziemi, ponieważ przy dostatecznej jej ilości znajdzie się zawsze w przeciągu lata dość warunków na to, żeby spory zakiełkowały i zarażyły larwy żuków.

Ponieważ więc, jakśmy się o tem dopiero co przekonali, muskardyny rozwijają się w naturze tylko na gąsienicach i ponieważ cleonusy składają jajka swe prawie wyłącznie na polach buraczanych, owe pola właśnie będą zawierały w sobie najwięcej larw i dadzą najlepsze warunki dla rozwoju muskardyn.

Każda plantacja buraczana wzbogaca ziemię w muskardyny, co można zauważyć w praktyce. Znaleźliśmy 90 na 100 larw zarażonych na polu o starej kulturze, a tylko 10 na 100 w polu, na którym buraki siano dopiero dwa razy.

We wszystkich okolicach Rosji Południowej, nawiedzonych przez cleonusy, skonstatowano obecność muskardyn od 20 mniej więcej lat, tak, że pewnem jest,

iż od dawna już muskardyny przyczyniłyby się do zniknięcia żuków, gdyby inny czynnik, o którym nie mówiliśmy dotąd, nie przeszkadzał temu. Czynnik ten, który z jednej strony ułatwia rozwój cleonusa, gdyż chroni go przed zakażeniem, a który z drugiej strony przeciwdziała rozmnożeniu się muskardyn, to płodozmian w peryodach sześć- i czteroletnich, zaprowadzony przez ziemian owych okolic.

I w istocie, przenosząc plantacje buraczane z pola jednego na drugie, na którym w przeciągu 4-ch lat nie było buraków, więc i cleonusów, każemy cleonusom przenosić się z pól o ziemi bogatej w muskardyny na pola o ziemi stosunkowo biedniejszej w zarazki z tej prostej przyczyny, że spory muskardyn nie mogą tak długo pozostać przy życiu, bez odnowienia się za pomocą nowych kultur.

Po czterech latach zostanie w ziemi co najwyżej jaka $\frac{1}{100000}$ część wszystkich spor, które się rozwinęły w danym polu w roku zasiewu buraków. Na tym fakcie opiera się główny powód, dlaczego nawet na polach o starej kulturze ilość owadów zarażonych nie wzrasta w szybszej progresji.

Ze wszystkich powyższych obserwacji wynika, że gdyby można było znaleźć sposób oddania polu, przeznaczonemu pod zasiew, przynajmniej tej ilości spor, jakiej pozwolono zginąć w przeciągu 4-ch lat, możnaby się spodziewać zupełnego zniknięcia cleonusów w przeciągu lat kilku.

Znajdziemy w rozdziale następnym opis dokładny metod, które każdy plantator będzie mógł z małym kosztem zastosować w praktyce, by powiększyć ilość muskardyn podług woli i przyczynić się do wzmożenia się epidemii na polach buraczanych.

Niechaj nam będzie jednakże wolno, zanim przystąpimy do następnego rozdziału, dodać kilka uwag, które się nasuwają po dopiero co przedstawionych faktach.

Ponieważ z jednej strony pola buraczane ściągają cleonusy, a gąsienice owadów tych stanowią ośrodek kultur grzybkowych i ponieważ z drugiej strony rozmnażanie się muskardyn szybsze jest nieskończenie od rozmnażania się cleonusa (samiczka żuka składa najwyżej 40 jajek i powiększa w ten sposób jednoroczną generację 20 razy, podczas kiedy jedna spora muskardyny wydaje miliardy spor na jednej tylko larwie zarażonej), jasne więc jest, że wystarczyłoby zasiewać buraki przez lat kilka na tych samych polach, by wszystkie żuki wygubić.

Przecie dla niemożności uprawiania buraków na jednym i tem samym miejscu rok rocznie, może dwu- lub trzyletni okres powrotu buraków na to samo pole mógłby być zastosowanym, a pewne jest, że co do wyginięcia żuków dałby on lepsze rezultaty od płodozmianu cztero- lub sześćoletniego.

Lecz byłoby zapewne także możliwem dojść do zupełnego zniszczenia cleonusów, bez żadnego przewrotu w płodozmianach, a tylko przez przyciąganie komośnika sposobem stałym na pewną liczbę parceli drobnych o kilku hektarach,

któreby zasiewano burakami w pewnej ilości miejsc każdego folwarku i to kilka lat z rzędu.

Jest to zagadnienie w każdym razie zasługujące na systematyczne wypróbowanie, i tylko w tej myśli podajemy je na tem miejscu, ku zainteresowaniu niem plantatorów.

ROZDZIAŁ III.

O sztucznem rozmnażaniu muskardyny na owadach żywych.

Wnikanie we wszystkie szczegóły, tyczące się hodowli muskardyn na pożywkach sztucznych, rozszerzyłoby nadmiernie rozmiary niniejszej publikacji, nie wzbudzając żadnego zainteresowania, okazuje się ono bowiem tylko przydatnem przy doświadczeniach laboratoryjnych. Przygotowywanie muskardyn na sztucznych pożywkach jest zakosztowne i zabardzo skomplikowane, ażeby sam rolnik mógł mieć jakąkolwiek korzyść w wytwarzaniu jej, w celu następnego używania w praktyce.

Przeciwnie, nadzwyczaj jest łatwo reprodukować muskardynę, tworząc dla niej środowisko odżywcze z owadów żywych. Każdy rolnik może to uskutecznić małym kosztem, stosując się jedynie ściśle do wskazanych poniżej przepisów.

Kultury czyste na kartoflach, łatwe do otrzymania w każdej chwili w specjalnem laboratorium, nie mogą i nie powinny stanowić nic innego jak punkt wyjścia, jak nasienie dla kultur na wielką skalę, które każdy rolnik może zastosować w praktyce, produkując je u siebie.

Ograniczamy się przeto na przedstawieniu w kilku słowach warunków, w jakich można otrzymać kultury na kartoflach, zatrzymamy się znacznie dłużej nad wytwarzaniem kultur na owadach żywych.

Muskardyna posiada tę cechę charakterystyczną, że na pożywkę sztucznej wytwarza się zwykle z większą trudnością i bez porównania wolniej niż pleśń (penicillium, mucor, aspergillus i inne). Wskutek tego, jeżeli pomiędzy tysiącem zarodników (spor) muskardyny znajduje się, dajmy na to, jeden zarodnik (spora) penicillium, to ta ostatnia rozwija się najpierw i wytwarza grzybnię (mycelium), która niweczy w zarodnikach muskardyny wszelką zdolność do rozwijania się.

Ażeby otrzymać czystą kulturę muskardyny na kartoflu, trzeba przede wszystkim znaleźć zarażonego nią owada, wziąć z niego kilka spor i na kartofel spory te przesiać. — Ponieważ zaś, oprócz muskardyn, każdy zdechły owad znaleziony w ziemi lub na ziemi, zawiera w sobie pewną ilość zwykłych bakterii i pleśni, więc i kultura na kartoflu nie może być odrazu czysta.

Ażeby otrzymać kultury zupełnie czyste, należy przeprowadzić selekcję zarodników, czynność zaś ta bywa częstokroć nadzwyczaj długą i mozolną.

Wszystkie powyższe trudności znikają, gdy za środowisko dla kultur służy owad żywy.

W tym ostatnim wypadku, jeżeli na tysiąc zarodników zwyczajnych pleśni znajdzie się jedna należąca do muskardyny zabójczej dla owadu, to ta ostatnia jedynie rozwijać się będzie, zaatakując wszystkie organy owadu i wytworzy ostatecznie obfitą kulturę. Zwyczajne pleśnie rozwijają się tylko na trupach, lecz trup owadu stanowi już wtenczas niepodzielne państwo muskardyn, w którym niema wolnego miejsca dla osiedleńców pleśni zwyczajnych.

W miejscowościach, gdzie inwazyja jednego lub wielu rodzajów owadów szkodliwych bywa częsta, łatwo schwytać ich pewną ilość, zarazić je muskardyną i w ten sposób otrzymać wielką ilość silnie jadowitych zarodników, które następnie można zużytkować dla rozprzestrzenienia epidemii na wielką skalę.

Co się tyczy zakażenia owadów skrzydlatych tego rodzaju, jak chrząszcz, sylph, komosnik, to należy zamknąć je w szczelnie zamkniętem naczyniu, kloszu, lub pudełku drewnianem i przy pomocy rozpylacza pokryć je pyłem zarodników, pochodzących z hodowli naturalnej lub sztucznej. Jeżeli użyta muskardyna jest silnie jadowita, to wtenczas bez wyjątku wszystkie owady, wskutek tak przeprowadzonego zakażenia, zamierają.

W celu otrzymania dobrych kultur, należy żywić owady przez kilka dni. Po upływie każdych dwóch lub trzech dni owady nieżywe się zbiera, pewną ilość takowych umieszcza się na talerzach lub innych naczyniach, napełnionych ziemią lub piaskiem, z lekka zroszonych wodą pod osłoną od bezpośrednich promieni słonecznych i w temperaturze 16—25°.

Po upływie trzech do pięciu dni owady te pokrywa biała grzybnia, zaś w dwa lub trzy dni potem dostarczają nam one zarodników zielonych (oospora), białych (sporotrichum) i żółtawych (isaria). Można je wtenczas przechować w tym stanie przez kilka miesięcy, pod tym warunkiem jednakże, ażeby pomieszczenie wybrane dla ich przechowania było przewiewne i suche.

Za pomocą jednej kultury muskardyny, przedstawiającej wartość 50 kop., można zarazić około 1000 owadów; każdy w ten sposób zarażony owad wyda znowu dostateczną ilość muskardyny do zarażenia nowych 1000 owadów. Muskardyna wyprodukowana na kilku tysiącach żuków wystarczy do zarażenia kilkuset pudów żuków, a więc każdy rolnik może, z małym bardzo kosztem, wyprodukować dostateczną ilość muskardyn do zarażenia wszystkich żuków, które zbierze na wiosnę. Z każdego puda żuków otrzyma co najmniej pud muskardyny, którą już przy końcu czerwca będzie można rozsypać na polach zasianych burakami i tym sposobem zarazić i zniszczyć larwy komosnika żyjące na korzeniach buraków.

Przy produkowaniu muskardyn na żywych owadach, na wielką skalę, nie potrzeba zachowywać żadnych specjalnych ostrożności.

Każdodziennie zebrane owady, należy wpuszczać do jakiej wielkiej, szczelnie zamkniętej i ciemnej izby, w izbie tej, rozpraszać spory muskardyn za pomocą mieszka i żywić owady liśćmi lebiody lub buraków.

Żuki rozejdą się przeważnie po ścianach, a zdechłe, spadłe na ziemię, trzeba co kilka dni zmiatać i zakopywać w dołach o głębokości 50 do 80 centy-

metrów, nakrywając każdy pokład owadów pokładem ziemi, jak to widać na niżej pomieszczonym rysunku.

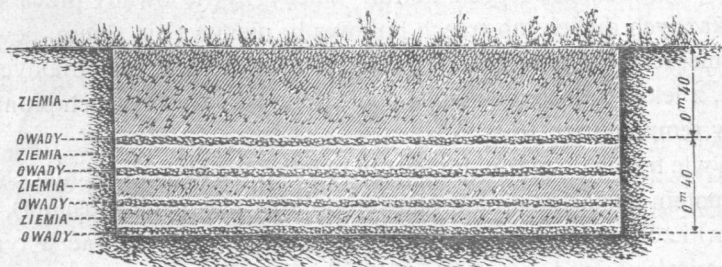
W tych warunkach muskardyna rozwija się bardzo dobrze, a zaraziwszy w ten sposób kilka setek kilogramów owadów, otrzymuje się prawie też samą ilość zarodników muskardyny.

Gąsienice można zarażać w ten sam sposób co i owady wykształcone, w ogólności stanowią one nawet dla muskardyny środowisko hodowli korzystniejsze niż te ostatnie. Gąsienica zarażona daje zawsze nieskończenie więcej spor muskardyny niż owad skrzydlaty.

W miejscowościach, w których napotyka się często na pędraka chrabąszcza, należy skorzystać z każdej roboty przeprowadzonej w polu i skrzętnie go zbierać, i zamiast go niszczyć, używać jako środowisko dla wytworzenia muskardyny.

Zarażone pędraki umieszcza się w ziemi, otoczonej deskami, na głębokości 40—60 cm, lub w skrzyniach napełnionych ziemią. Zagłębiają się one w ziemię i zamierają, wytwarzając bogatą kulturę grzybka, który je unicestwił.

Rys. 2.



Ziemia, zawierający kilka tysięcy zarażonych owadów lub pędraków chrabąszcza, na m^3 zostaje wtenczas wewnątrz formalnie przetkany siatką z włókien grzybni, a tak jest bogaty w zarodniki, że ziemię tę z wielką korzyścią można użyć do rozpowszechnienia epidemii na polach, rozsiewając ją podczas orki.

Zależnie od powierzchni pól, przeznaczonych dla wpływu muskardyny, każdy rolnik z mniejszymi lub większymi, lecz na ogół zawsze z nieznacznymi wydatkami, wytworzyć może u siebie ilość grzybka, niezbędnie mu potrzebną do prowadzenia zwyciężkiej walki ze szkodnikami.

Przeciętnie, należy użyć dziesięć hodowli na kartoflu, dla zarażenia 1 kg komośnika plamistego (żuczka), który ze swej strony wystarczy do zarażenia przynajmniej dalszych 100 kg tego owadu. W ten sposób więc, jeżeli na pewnej przestrzeni pól rocznie zbiera się 5000 kg komośnika, to wystarczy sto czystych kultur w momencie, gdy owad zaczyna wychodzić z ziemi, dla zarażenia wszystkich owadów, które można zebrać od 15-go kwietnia do 15-go czerwca.

Hodowle muskardyny na owadach, znajdujących się w ziemi, mogą przechować się swobodnie w ziemi przez cały rok, by służyć następnie z wielką korzyścią do wzbogacenia w zarodniki wierzchniego pokładu ziemi, który, jak to widzieliśmy powyżej, zawiera ich zazwyczaj bardzo mało.

Zarodniki te atakują wtenczas małeńkie gąsienice komośnika plamistego natychmiast po ich wykluciu się i chronią w ten sposób buraki od szkód, spowodowanych przez gąsienice, powiększając równocześnie w stopniu bardzo znacznym ilość owadów zarażonych i ostatecznie unicestwionych.

Co się tyczy czasu, w jakim najkorzystniej zużytkowyywa się muskardynę, wytworzoną w wielkich ilościach na owadach żywych w powyżej wykazany sposób, to zaznaczyć należy, że można muskardyny rozsiewać podczas jesiennej lub wiosennej orki, podczas siewu buraków, wysiewając ją razem z nasieniem, a najlepiej w połowie lub przy końcu czerwca, w rowkach wyżłobionych z obydwóch stron każdego rzędka buraków (uskutecznić tu można siewnikiem). W tym bowiem czasie muskardyny rozwijają się najlepiej i najłatwiej zarażają wychodzące z jajek gąsienice.

ROZDZIAŁ IV.

Doświadczenia nad warunkami rozwoju muskardyn i działania ich na owady.

Dla zupełnie jasnego i ścisłego oznaczenia punktów wytycznych, tyczących się rozwoju komośnika plamistego, ewolucyi rozmaitych rodzajów muskardyny, warunków zarażania komośnika tak w postaci gąsienicy, jak również i zupełnie rozwiniętego owadu, wreszcie znaczenia pewnych owadów drapieżnych (owadożerczych), znajdujących się w danej miejscowości, postanowiliśmy wykonać szereg doświadczeń. W tym celu w środku pola, oddanego nam do własnego rozporządzenia, ustawiliśmy sześć klatek z cienkiej siatki metalicznej: dwie duże pokrywające sobą powierzchnię 100 m² i cztery małe po 12 do 15 m².

Obie duże klatki przeznaczone były do wykrycia i zbadania warunków, w których uskutecznia się najłatwiej zarażanie komośnika zarodnikami muskardyny, wyhodowanymi w sztucznem środowisku odżywczem.

W klatce Nr. 1 umieszczono w czasie od 15 do 30 maja około dwudziestu pudów (350 kg) komośnika (pomiędzy którymi znajdowało się około 1% *lethrus cephalus* i 99% *cleonus*), zarażonych przy pomocy opylenia zarodnikami oospora. Owady te karmiono liśćmi lebiody (komosy) (*chenopodium album*). Co pięć lub sześć dni przewracano ziemię szpadlami, w celu zakopania owadów martwych, ażeby w ten sposób muskardyna mogła się rozwinąć i wydać zarodniki.

Już począwszy od 20-go maja owady zaczęły zamierać, zaś około 15-go czerwca nie było między nimi ani jednego osobnika żywego.

Skopywanie ziemi, wykonywane między 1-szym a 30-tym czerwca, wykazało, że prawie 50% owadów zakopanych było pokryte obficie sporami.

W klatce Nr. 2 umieszczono około 3 pudów (50 kilogramów) komośnika, zarażonych sporami *sporotrichum*. W tym to wypadku śmierć owadów nastąpiła

niedużo wcześniej, aniżeli w pierwszej klatce i procent owadów, na których silnie wystąpiła muskardyna, był tu znaczniejszy.

Zaznaczyć jednakże należy, że spory tego grzybka nie pokrywają sobą owadów, tworzą się one na końcach długich nici grzybni, wychodzących z owadu martwego w kierunku powierzchni ziemi.

W taki sposób łatwo można poznać, że istnieje różnica w sposobie powstawania i wzrostu zarodników tych dwóch rodzajów muskardyny.

Oospora wytwarza zarodniki w ziemi wprost na powierzchni owadu, unicestwionego poprzednio przez tego grzybka, podczas gdy zarodniki sporotrichum rozwijają się na powierzchni ziemi lub w nieznacznych wgłębieniach, w które przenikają nici grzybni.

Z powyższego należy wyciągnąć wniosek, że sporotrichum wymaga więcej powietrza, i dlatego zawsze będzie się znajdować bliżej powierzchni ziemi, z tego zaś wypływa ten ważny szczegół, że sporotrichum znacznie krócej egzystować może niż oospora, która znajduje się w lepszych warunkach względem niszczących wpływów atmosferycznych.

W klatkach Nr. 3 i 4 umieszczono 29 maja w każdej 100 komośników zarażonych zarodnikami oospora i sporotrichum, w momencie zaszczepienia im zarazy, a zatem owady te mogły żyć jeszcze od 10 do 20 dni.

W ziemi, pokrytej temi siatkami, zasadzono buraki w tym celu, ażeby dla owadów stworzyć warunki życia i rozwijania się takież same, w jakich one się znajdowały, będąc na swobodzie. Z owadów tych żaden prawie nie zginął od zarazy w stanie żuka, wszystkie one miały czas sparzyć się i znieść jajka.

1-go lipca wiele larw żywych znajdowało się na korzeniach buraków, 2—3% z nich było zarażonych.

15-go lipca 30% pędraków było zarażonych.

1-go września i przy następnych skopywaniach nie znaleziono ani jednej larwy żywej.

Ciekawe wyniki dały doświadczenia te na wiosnę tego roku (1901). W klatkach Nr. 3 i 4 znaleziono tego roku tylko 5 żywych żuków, pomimo że wpuszczono ich tam rok temu po 50 par, które powinny wydać co najmniej 1000 młodych osobników, a więc 995⁰/₁₀₀ zginęło w stanie larw od muskardyn w ciągu lata — o czym nas badanie rozwoju larw na korzeniach buraków przekonało.

W klatce Nr. 5 umieszczono prawie równe ilości komośnika i carabus (carabus hortensis, carabus auratus, carabus gemmatus calasoma, brachimes, scarites).

Doświadczenie to przeprowadzono w tym celu, ażeby dowiedzieć się, o ile ten ostatni owad sprzyja zaniknięciu komośnika. Okazało się, że miejscowy owad drapieżny nie wykazuje dużego działania w tym kierunku.

Do klatki Nr. 6 wsadzono 100 zupełnie zdrowych komośników, które miały służyć do kontrolowania doświadczeń przeprowadzonych w klatkach Nr. 3 i 4, ażeby z zachowania się ich można było wyciągnąć pewne wnioski, tyczące się

komośników zarażonych. Skopywanie ziemi w tej klatce przeprowadzono równocześnie ze skopywaniem w klatkach Nr. 3 i 4, przyczem zauważono, że w ostatniej klatce znajdowało się zawsze znacznie więcej larw żywych niż w klatkach, w których umieszczono owady zarażone.

Ani jedno z powyższych doświadczeń zupełnie ukończonem dotychczas jeszcze nie jest, jednakże wszystkie dały wyniki, które bliżej rozpoznać należy.

Przedewszystkiem trzeba zaznaczyć, że sposób zarażania, zastosowany w klatkach Nr. 1 i 2, a mający na względzie rozproszczenie muskardyny, wydał zaledwie ogółem 50% owadów zarażonych. Wyniki nie odpowiadały zatem pokładanym nadziejom. To też na przyszłość radzimy zarażać żuki nie w drucianych klatkach a w szczelnie zamkniętych izbach, w sposób podany wyżej.

Równocześnie przeprowadzono doświadczenia z zastosowaniem powyżej wzmiankowanych zmian i wykonano je w wielkich doniczkach kwiatowych, o objętości 10—15 litrów. Otrzymano wtenczas 80—90% zarażonych owadów.

Z klatki Nr. 1 wzięto pewną ilość ziemi zmuskardynowanej i rozsypano ją w październiku na pewnej przestrzeni pól przeznaczonych pod buraki, które miało sadić na wiosnę roku następnego.

Pozostała część ziemi zmuskardynowanej będzie rozsiana na pozostałych częściach pól na wiosnę, w czasie orki.

A zatem dopiero w roku przyszłym podczas lata, szczególnie zaś na jesieni, podczas kopania buraków, zdać będzie można sobie sprawę z otrzymanych wyników, porównyując ilość pędraków zarażonych na polach, na których zastosowano muskardynę, z ilością pędraków na gruntach, nie poddawanych żadnym doświadczeniom.

W klatkach Nr. 3 i 4 trzeba będzie oznaczyć podczas wiosny, ile owadów ustrzegło się od zgubnych wpływów zarazy, wiele rozwinęło się normalnie i wydało dojrzałe owady w przeciągu jednego roku.

Doświadczenia w tychże klatkach będą przeprowadzone w ten sam sposób co i w klatce Nr. 6; każdorocznie we wszystkich klatkach sadić się będzie buraki. W pierwszych umieszczone będą zarażone, w ostatnich zaś zdrowe komośniki.

Doświadczenia te, będą miały na celu rozwiązanie następujących pytań: 1) czy możebnem jest osiągnięcie zupełnego zniszczenia komośnika przy pomocy muskardyny; 2) w jakim przeciągu czasu wynik ten można będzie otrzymać; 3) czy otrzymuje się pewne korzyści przez przyspieszanie zarażenia, przy zastosowaniu sztucznego rozprzestrzeniania muskardyny.

Nadzwyczaj interesującym byłoby przeprowadzenie doświadczeń, na półkach stałe, przez kilka lat z rzędu posiewanych burakami w więcej szerokim zakresie. W tym celu należy tylko w każdym gospodarstwie wyznaczyć jeden lub kilka kawałków ziemi, dla urządzenia na nich „pól przynęty“ dla komośnika, a posypawszy ziemię tę muskardyną, sadić na niej każdorocznie buraki.

Owadów, znajdujących się na tych polach, nie należy zbierać. Buraki, posadzone tam, pozostawić do zupełnego rozporządzenia owadów. Dla tem wię-

kszej dla komośnika zachęty, ażeby pozostawał na tych kawałkach ziemi, należy dostarczyć mu obfite pożywienie. Im więcej zbierze się tam komośników, tem prędsze i przytem zupełniejsze będzie zarażenie.

Należy wreszcie prowadzić w dalszym ciągu doświadczenia i w klatce Nr. 5. Jeżeli w miejscowych owadach owadożernych (*carabus hortensis*, *c. auratus*, *c. gemmatus*, *calasoma*, *brachinues*, *scarites*) komośnik nie wzbudza należytego smaku, to bardzo możebne, że znajdą się inne owady drapieżne, które będą pożerać je z zadowoleniem.

W tym to celu sprowadzić zamierzamy kilka większych rodzajów owadożernych, między innymi zaś *mantis religiosa*, który nie znajduje się w basenie dniewprowskim, lecz którego za to można spotkać w obfitości w innych miejscowościach, a mianowicie we Francyi południowej. Jeżeliby owad ten, zresztą nadzwyczaj łakomy, lecz równocześnie zupełnie nieszkodliwy dla gospodarstwa wiejskiego, zaaklimatyzował się w Rosyi południowej, to mógłby tam okazać znaczne usługi, nie tylko niszcząc komośnika, lecz równocześnie wiele innych owadów szkodliwych, jak np. *botis*, *agrotis*, a bardzo prawdopodobne, że i *elater*. Przez wprowadzenie i zaaklimatyzowanie w tych miejscowościach owadów drapieżnych otrzyma się, być może, takie same wyniki dobroczynne, jakie dało wprowadzenie *vedalia cardinalis* do Kalifornii i na południu Europy, gdzie kokcydie jeeria purchasi pustoszyły plantacje pomarańczowe. *Vedalia cardinalis* rozmnaża się tem więcej, im więcej pożera kokcydii, z zanikiem ich znika również i ona.

Krótkie streszczenie i wnioski.

Komośniki, które przebywają w ziemi w stanie dojrzałym podczas jesieni i zimy, na głębokości 30, 40 do 80 *cm*, wydobywają się na powierzchnię w pierwsze ciepłe dni wiosny.

Nie znajdując dla siebie pokarmu w przeciągu długich 7-miu miesięcy, z pożądlivością rzucają się one na wszystkie liście zielone, jakie tylko znajdują się na ziemi. Lecz wkrótce, zyskawszy więcej sił, opuszczają one wszystkie inne pola i wędrują wyłącznie tylko na pola obsiane burakami. Samice zostają wtenczas zapłodnione, a od 15 maja do 15 czerwca składają jajka.

Do tego momentu rola muskardyny jest nieznaczna. Nie znajduje się ona prawie wcale na powierzchni ziemi, a wreszcie nawet, gdyby i znajdowała się, to nieco zaniska temperatura i zasuche powietrze, właściwe tej porze roku, a szczególnie promienie słońca, nie sprzyjałyby rozwijaniu się muskardyny i zarażeniu owadów.

Pod koniec czerwca z jajek, złożonych w małe wgłębienia na powierzchni ziemi, zaczynają wykluwać się gąsienice. Natychmiast po wykluciu się, gąsienice przyczepiają się do korzonków buraczanych i razem z nimi zagłębiają się coraz więcej w ziemię i doszedłszy do głębokości 40 tu do 60-ciu centymetrów, przetwarzają się w poczwarki. Pod postacią gąsienic, komośniki żyją zazwyczaj około trzech

miesiący; znajduje się je bowiem między 20-ym czerwca a 15-ym września i w tym to okresie czasu działanie muskardyny bywa najsilniejszym.

Gąsienice posuwają się coraz więcej w głąb ziemi, w celu zabezpieczenia się, gdy przyjmą już postać poczwarek, od zabójczego dla nich wpływu czynników atmosferycznych i robót polowych. Jak tylko przedostały się one poza zorywany pokład ziemi, nie zawierający muskardyny, zarażają się one i to tem prędzej i w większej ilości, im pokłady te bogatsze są w muskardyny.

Bogactwo ziemi w muskardyny zależy przeważnie od ilości owadów, które żyły lub żyją na niej.

W polach, na których sadzono buraki wielokrotnie, znajdować się będzie więcej grzybków jak na tych, gdzie buraki sięją od niedawna.

W polach, na których buraki uprawiają co cztery lata, zarodników będzie więcej aniżeli na tych, gdzie sieje się je co lat sześć.

Każdoroczne przenoszenie zasiewu buraków, którym towarzyszy komośnik stale, z jednej strony sprzyja rozmnażaniu się tych owadów, ochraniając je od zarażenia, z drugiej zaś niszczy muskardynę, odbierając jej najodpowiedniejsze środowisko dla rozwoju. Wierzchni pokład ziemi na głębokość 30 *cm* nie zawiera muskardyny wskutek uprawy, t. j. ciągłego przewracania i wietrzenia gleby, podczas gdy w pokładach niższych, nienaruszanych pługiem, muskardyna zachowa się daleko dłużej, chociaż i tam, wskutek braku odpowiedniego pożywienia, z czasem wyginać może.

Ze wszystkiego powyżej powiedzianego wypływa, że dla powstrzymania rozmnażania się komośnika, należy postępować w sposób następujący: albo sprzyjać naturalnemu rozwijaniu się muskardyny przez więcej intensywne uprawianie buraków, lub też nawozić każdorocznie pola przeznaczone pod uprawę buraków sztucznie wyhodowaną muskardyną, lub wreszcie, co byłoby, rzecz naturalna, najlepszem, stosować obydwie te metody równocześnie.

W tym to mianowicie kierunku powinny być przeprowadzone doświadczenia, rozpoczęte w r. 1900, w majątku Mikołajówce, lecz w większych rozmiarach i w więcej rozmaitych warunkach. Powinno się je przeprowadzić równocześnie w wielu miejscowościach, my zaś ze swej strony chętnie ofiarujemy swoje usługi wszystkim tym właścicielom rolnym, którzy zechcą przeprowadzić je u siebie w swoich majątkach.

Zadanie, które nastęrcza się tu do rozwiązania, nie jest tak prostem, jakby to na pierwszy rzut oka zdawać się mogło, przecież komośnik nie jest jedynym wrogiem buraka. Choroby korzenia pochodzenia mikroorganicznego, osobiłwie zaś nematody, mogą w pewnych warunkach wywołać równie groźne niebezpieczeństwo, jak i ten owad. A zatem, chcąc zniweczyć tego poważnego wroga plantacji buraczanych, należy zachować równocześnie wszelką ostrożność, ażeby jednego złego nie zamienić na drugie.



123593

Opusku
1361