Dr *ST. LIPIŃSKI* i mgr *K. ROGUSKI*
IHAR

Hodowla ziemniaków odpornych na stonkę i ich rola w zwalczaniu tego szkodnika

Przybierająca z każdym rokiem na sile inwazja stonki ziemniaczanej w Polsce zmusza do wyzyskania wszystkich stojących do dyspozycji środków jej zwalczania.

Dotychczas prawie jedynym stosowanym środkiem jest powstrzymanie tej inwazji przez niszczenie ognisk stonkowych, bezpośrednie zbieranie stonki na ogniskach i zwalczanie jej środkami chemicznymi na ogniskach, jak również w ich sąsiedztwie.

Ten rodzaj walki nie jest jednak w stanie zatrzymać inwazji i w zachodniej części kraju ilość ognisk powiększa się. Ręczne zbieranie przy takim nasileniu ognisk przerasta rozporządzalne siły robocze ludności rolniczej i pozostaje, prawie wyłącznie, do dyspozycji kosztowna walka chemiczna, wymagająca systematycznego, dokładnego i powszechnego jej zastosowania.

Każda inna metoda walki, która by ulżyła stosowaniu jednostronnej walki chemicznej, musi być opracowana i w miarę możności zastosowana, by w efekcie ochronić rolnictwo od znaczniejszych szkód.

W tej dziedzinie ostatnio zarysowały się dwie drogi — jedna z nich to bardzo obiecująca (znajdująca się jeszcze w stadium opracowania) — metoda biologiczna, dążąca do ograniczenia rozmnażalności stonki przez takie regulowanie agrotechniki i terminów sadzenia pewnej grupy odmian, już znajdujących się w uprawie, aby w rezultacie stworzyć niekorzystne warunki dla dalszego rozwoju stonki. Ściślej mówiąc, metoda ta dąży do zmuszenia stonki przez odpowiednie jej żywienie do późnego schodzenia do ziemi na odpoczynek zimowy w stanie wyczerpania przez obfite składanie jaj, co rokuje zamieranie matek pod ziemią.

Druga metoda, która ma być bliżej omówiona w niniejszej pracy, jest to metoda ściśle hodowlana, opierająca się na wyhodowaniu stonkoodpornych odmian ziemniaka.

Całkowicie stonkoodporną odmianą może być nazwana taka odmiana, na liściach której giną wszystkie młode larwy wykluwające się ze znoszonych na tej odmianie złóż jajowych stonki, a więc stawiająca pełną tamę rozmnażalności stonki na obszarze zajętym tą odmianą. Może ona być wprawdzie atakowana i częściowo uszkadzana przez owady doskonałe, które rozmnożyły się na sąsiadujących nieodpornych odmianach, ale szkody te są zwykle nieznaczne, bo główną masę liści pożerają nie owady, a masowo rozwijające się starsze, mało ruchliwe larwy stonki, które na tych odmianach wcale nie dochodzą do rozwoju, ginąc w pierwszych swych stadiach.

Odmian uprawnych tego typu niestety jeszcze nie mamy, gdyż właściwości takie posiadają na razie tylko dzikie gatunki ziemniaków, jak *Solanum demissum, Solanum chacoense, Solanum polyadenium* i inne, przez krzyżowanie z którymi naszym ziemniakom uprawnym, należącym do gatunku *Solanum tuberosum,* staramy się nadać cenne cechy odpornościowe.

Odporność wspomnianych gatunków jest powodowana przez pewne specyficzne związki znajdujące się w liściach wspomnianych dzikich gatunków. Badania niemieckie, potwierdzone przez badaczy radzieckich, wykazały, że *Solanum demissum* posiada w liściach obok solaniny drugi alkaloid, tzw. demissynę, która w większych koncentracjach powoduje śmiertelność młodych larw stonki, natomiast nie daje wcale kłębów lub daje je wielkości ziarn grochu. Posiadają one smak zupełnie gorzki. Przy tym nie wszystkie odmiany *Solanum demissum* mają jednakową zawartość demissyny.

Nasze badania wykazały, że oprócz demissyny są jeszcze inne, dotychczas bliżej nie oznaczone składniki powodujące śmiertelność larw stonki oraz, że z wiekiem roślin maleje ich toksyczność — przynajmniej o ile chodzi o *Solanum demissum* i jego potomstwo.

Decydujące jest jednak zachowanie się w pierwszych stadiach rozwoju, gdyż o ile część larw młodych na wiosnę zginie, to już z nich chrząszcze nie wyrosną i o tyle zmniejszy się automatycznie liczebność owadów.

Badania naszych chemików oraz prof. Kamińskiego z Politechniki Gdańskiej wykazały, że *Solanum chacoense* nie ma demissyny, ma natomiast bliżej jeszcze nie zdefiniowany alkaloid podobny do solaniny, a więc toksyczna działalność *Solanum chacoense* pochodzi od czegoś innego niż przy *Solanum demissum.* A zatem, przez połączenie mieszańców pochodzących od obu tych dzikich gatunków można będzie powiększyć odporność.

Dotychczasowe osiągnięcia hodowli w tym kierunku nie są jeszcze zadowalające, gdyż nie udało się ani na zachodzie, gdzie do tej hodowli przystąpiono przed 17 laty, ani u nas, gdzie rozpoczęto tę pracę przed 7 laty. osiągnąć w odmianach odpowiadających wymaganiom produkcji odporności przekraczającej połowę śmiertelności młodocianych larw.

Prace hodowlane w tym kierunku były zapoczątkowane w Stacji Hodowlanej Wyszbórz, a po jej likwidacji prowadzone są w Laboratorium Badań Ziemniaka w Gdańsku - Wrzeszczu i w Stacji Hodowlanej Zamarte w powiecie chojnickim.

Badania odporności na stonkę były prowadzone w latach 1948 — 1950 na terenie Francji, a od roku 1951 w Pszczynie w Zakładzie Ochrony Roślin. Mała przepustowość powyższych placówek ogranicza możliwości rozszerzenia zakresu pracy i szybszego dojścia do pożądanych wyników. Dotychczas przebadano około 10 000 mieszańców między ziemniakiem uprawnym i *Solanum demissum.*

Do niedawna w naszych pracach nad wyhodowaniem odmian odpornych na stonkę opieraliśmy się głównie na krzyżówkach z *Solanum demissum,* jako na gatunku dzikim n a j l e p i e j zbadanym i dobrze zawiązującym owoc, który obok odporności na stonkę wniósł pożądaną odporność na zarazę ziemniaczaną. W krzyżówkach tego typu dochodzimy stosunkowo nietrudno do produkcji kłębowej, połączonej z zadowalającą odpornością na zarazę ziemniaczaną, ale nie udaje się połączyć dostatecznej

odporności przeciwstonkowej z dużą produkcją i dobrym smakiem kłębów. Materiały hodowlane o wysokiej odporności przeciwstonkowej nie mogą zastąpić odmian uprawnych z powodu swej niedostatecznej plenności: u odmian o pełnej wartości gospodarczej osiągnęliśmy tylko odporność częściową, polegającą na śmiertelności młodych larw, żywionych ich liśćmi, około 30 — 40% większej niż na odmianach wrażliwych, przy równocześnie opóźnionym rozwoju pozostałych.

Drogą kilkakrotnych przekrzyżowań odmian uprawnych z *Solanum demissum* i powtórnych krzyżówek z uprawnymi udało się otrzymać odmianę Błękit, uprawianą już na blisko stu hektarach, i odmianę Przodownik, uprawianą na blisko stu hektarach, które obok wyżej podanego stopnia odporności posiadają stosunkowo wystarczająco dobre cechy gospodarcze.

Błękit jest odmianą późną, dającą dużą ilość kłębów pod krzakiem, przy czym w stanowiskach słabych kłęby te są stosunkowo drobne i przez to plon niski, natomiast w warunkach lepszych pod względem nawożenia i wilgoci kłęby są średnio duże i plon zbliżony do plonów powszechnie używanych odmian jadalnych: średnia wydajność, według doświadczeń odmianowych, wynosiła około 80 — 85% plonu odmiany Dar, procent skrobi taki jak u Darów. Smak średni, to znaczy gorszy od odmian typowo smacznych, jak Alma, Żółciak, Bem, a znacznie lepszy od smaku licznych odmian przemysłowych i pastewnych, jak Toger, Bomba, Merkur. W niektórych miejscowościach stwierdzono występowanie smaku gorzkiego.

Przodownik jest odmianą średniopóźną o skłonności do wytwarzania kłębów dużych i średnich. Plon wyższy na ogół od poprzedniej; wrażliwa na parch i zarazę; znosi gleby lżejsze, byle były dobrze nawiezione, smak również średni. Obie te odmiany są odporne na raka.

O ile nam wiadomo, na zachodzie nie osiągnięto nawet tych wyników w krzyżówkach z *Solanum demissum*.

Odmianom tym oraz innym nowym tego typu, znajdującym się dopiero w szkółkowych rozmnożeniach, sądzono, zdaniem badaczy, odegrać w tym krytycznym przejściowym okresie, gdy trudno nam od razu opanować wszystkie możliwości walki chemicznej, niepoślednią rolę pomocniczą, a jest obowiązkiem społecznym PGR i spółdzielni produkcyjnych, do rąk których odmiany te się dostały, najstaranniej je rozmnażać ograniczając ich konsumcję li tylko do nieodpowiednich do sadzenia odpadów. Jeśli bowiem na tych odmianach pierwsze pokolenie stonki będzie o połowę mniejsze, a drugie pokolenie wyniesie już tylko ¼ tej ilości, która by się wychowała na nieodpornej odmianie, to po następnych dwóch pokoleniach ogólna suma stonki wyniesie $^1/_{16}$ część tej ilości, jaką wyda sąsiednia nieodporna odmiana.

Odmiany te, zwłaszcza Błękit, muszą być otoczone specjalną opieką, by zapewnić ich maksymalne rozmnożenie. Należałoby zwrócić uwagę na należyte uświadomienie rolników i robotników rolnych oraz materialnie zainteresować w jak najszerszym rozmnożeniu tych odmian.

Ponieważ drogą krzyżówek z *Solanum demissum* nie udało się osiągnąć większych odporności, więc nie przerywając tych wysiłków rozpoczęto w IHAR od 1950 r. trudne, ale więcej obiecujące krzyżówki z *Solanum chacoense*.

Poza ogromnymi trudnościami samego krzyżowania, które jest dzisiaj już całkowicie opanowane przez wprowadzenie odpowiednich pośredników, pozostaje do pokonania mniejsza zdolność do zawiązywania w krzyżówkach dostatecznie duzych kłębow oraz podatność *Solanum chacoense* na zarazę ziemniaczaną. Obie te przeszkody są jednak do przezwyciężenia z chwilą rozpoczęcia masowej produkcji i selekcji takich siewek. Przypuszczenie to zostało potwierdzone w liniach siewkowych pochodzących z krzyżówki z *Solanum chacoense*, wykopanych w roku biezącym, gdzie znaleziono jedną linię obdarzoną silną odpornością, a równoczesnie posiadającą dość duze kłęby, i kilka innych o nieco słabszym plonie. Wprawdzie smak ich jest jeszcze gorzki i wymagają powtórnych krzyżówek z odmianami jadalnymi, tym niemniej okazało się, że połączenie plenności z odpornością nie jest w tych krzyżówkach trudniejsze niż w stosowanych poprzednio krzyżówkach z *Solanum demissum*. Dla otrzymania jednak szybszego rezultatu należy zwiększyć znacznie zakres badania odporności i przesunąć go już na pierwszy rok w stadium siewek. Taka przyspieszona hodowla i selekcja jest mozliwa tylko przy zorganizowaniu insektarium ze stonką i pracowni biologicznej na miejscu masowego wychowu tych siewek, co jest już na drodze do realizacji.

Autorzy niemieccy (Torka oraz później Schaper w „Der Züchter" 4/5/53) podają, że z krzyżówek z *Solanum chacoense* otrzymano już mieszańce odporne o plonie na poziomie 60% plonu odmian uprawnych, jak również, że mieszańce te hamują całkowicie znoszenie jaj przez stonkę tak długo, jak długo nie ma innego pożywienia. Mamy tu więc odporność podwójnej natury: 1) śmiertelność przeważającej ilości młodych larw; 2) niemożność rozmnażania się nielicznych wyrosłych z nich owadów. Ta niemożność rozmnażania się ustępuje z chwilą dania im pełnowartościowego pożywienia, jakim jest *Solanum tuberosum*. Badania Schapera wykazały, że z larw żywionych liśćmi mieszańców z *Solanum chacoense* o niezupełnej odporności zdechło około 70% larw, a wylęgło się jedynie 7,5% owadów, które jaj nie składały w ogóle.

Poza tym mieszańce z *Solanum chacoense* mają własności odrażające, które powodują, że stonka na nich nie siada.

Z wprowadzeniem tego nowego dzikiego gatunku otwierają się jednocześnie bardzo nęcące nowe perspektywy, które polegają na tym, że mieszańce z *Solanum chacoense* mają większą siłę toksyczną względem młodocianych larw, niż mieszańce z *Solanum demissum*, że posiadają poza tym silne właściwości odrażające dla stonki, a więc nie są prawie zupełnie narażone na szkody od przylatujących z innych odmian owadów, a co najważniejsze, posiadają właściwość pełnego zahamowania nieśności jaj u samic stonkowych, żywiących się wyłącznie liśćmi tych mieszańców. Wynika z tego, że mieszańce z *Solanum chacoense* nawet o takiej połowicznej odporności, jak mieszańce demissowe — Błękit czy Przodownik, stają się odmianami o pełnej odporności, uniemożliwiającej stonce dalsze jej rozmnażanie, o ile dana populacja stonki nie ma okazji, choćby przejściowego podkarmiania się liśćmi nieodpornych zwykłych odmian.

Ponieważ owady dorosłe mają możność dokonywania większych przelotów, więc stworzenie niewielkich, odosobnionych rejonów, w których byłyby uprawiane wyłącznie odmiany pochodzące z krzyżówek

z *Solanum chacoense*, praktycznie nie osiągałoby pełnego skutku. Odmiany te jednak odgrywać będą na razie tę samą pomocniczą rolę, jaką odgrywają odmiany typu Błękit, lecz o tyle skuteczniej, że same nie będą narażone na szkody na skutek właściwości odrażających.

W miarę nasycania danego rejonu tymi odmianami i rozszerzania się go, odmiany tego typu nabierać będą właściwości całkowicie odpornych odmian, gdyż owad po przelocie będzie miał coraz więcej szans usadowić się na analogicznej odmianie i jaj już więcej znosić nie będzie. Prowadzi się obecnie intensywne prace nad wytworzeniem tych odmian i są widoki, że odmiany te można będzie intensywnie rozmnażać zaczynając od roku 1956, a zaopatrywać w nie gospodarstwa rolne zaczynając od 1959 roku.

W związku z wyżej wymienionymi danymi proponujemy następujący projekt planu walki ze stonką — za pomocą zastosowania odmian ziemniaków o częściowej odporności.

Należy rozpocząć od jednego rejonu zaporowego o szerokości kilkudziesięciu kilometrów silnie bronionego skoncentrowanymi wysiłkami niszczenia ognisk stonkowych i wewnątrz niego powinny być forsowane plantacje Błękitu i innych odmian tego typu, które na skutek połowicznego hamowania rozwoju stonki w szeregu pokoleń prowadzą do znacznie słabszego jej nasilenia.

Obok Błękitu właśnie w tym rejonie muszą być p r z e d e w s z y s t k i m usilnie uprawiane te odmiany, które zgodnie z nowymi perspektywami walki biologicznej przyczyniać się będą do zredukowania nasilenia stonki przez wywoływanie śmiertelności samic udających się na zimowy spoczynek. Wspólna uprawa tych odmian będzie wskazana tym bardziej, że Błękit ma także te właściwości biologiczne i że wyłączna jego uprawa nie mogłaby zadowolić wymagań rolników.

Od roku 1959 rozpocznie się przekazywanie rolnictwu przyszłych odmian pochodzących ze skrzyżowania *Solanum chacoense*, które bezpośrednich szkód od stonki wcale się nie obawiają, a wybitnie zaczną gasić jej nasilenie, gdy same będą mogły być w swych plantacjach zagęszczone. Ale i tutaj rolnictwo nie potrafi zadowolić się li tylko tymi świeżymi kreacjami i zbawienna okazałaby się symbioza z odmianami nieodpornymi, którym sądzone będzie odegrać rolę biologicznego wycieńczenia stonki. Sądzę nawet, że te odmiany ukażą się na tym terenie znacznie wcześniej od odpornych i rola odmian „biologicznych" wśród odmian stonkoodpornych sprowadzi się do roli przynętnych pułapek, na czym, o ile się orientuję, przy biologicznym zwalczaniu stonki najbardziej zależy.

Można nie przesądzać sprawy, czy sadzenie odmian odpornych pochodzących z krzyżówek *Solanum chacoense* lepiej będzie rozpocząć od rejonu zaporowego, rozszerzając go w kierunku zachodnim, czy też odwrotnie, zacząć od zachodu i dążyć do zlania się z rejonem zaporowym.

Obliczenia wykazują, że kraj może być dostatecznie nasycony odmianą Błękit i innymi tego typu już w okresie ośmioletnim. Natomiast odmiany pochodzące z krzyżówek z *Solanum chacoense* dopiero po 10 latach mogą być rozmnożone do 50 000 ha, a w 1967 r. potencjalnie wystarczyłyby dla całego kraju.

Nie ulega też żadnej wątpliwości, że po 10 latach odmiany tego typu ulegną dalszym hodowlanym przeobrażeniom i nie będą już nieudolnymi

zastępczymi odmianami, lecz że znaleźć się mogą wśród nich i odmiany konkurujące z obecnie uprawianymi. Nie będzie już wówczas potrzeby ani tych odmian premiować, ani sztucznie rozpowszechniać, gdyż będą one najtańszym sposobem zwalczania stonki i tym samym zdobędą szerokie rozpowszechnienie.

W niniejszym planie nie opieramy się na odmianach o pełnej, bezwzględnej odporności, w wyhodowanie których jednak wierzymy. Gdyby takie odmiany zostały wyhodowane, to znaczenie i zastosowanie ich w walce ze stonką mogłoby być powszechne i nie podlegałoby żadnym terytorialnym ograniczeniom.

Fakt, że zwalczanie stonki na drodze hodowlanej wymaga dla swej szerokiej realizacji dłuższego okresu czasu, nie tylko nie uprawnia nas do bagatelizowania go, lecz tym bardziej zniewala do wykorzystania każdego momentu dla jego realizacji. Nie mamy dzisiaj żadnych konkretnych dowodów, że na innej drodze prócz kosztownej walki chemicznej, która również najeżona jest wielkimi trudnościami, zagadnienie to możemy szybko rozwiązać.

Jakkolwiek pokładamy duże nadzieje w nowoopracowanej metodzie biologicznej, to jednak i ta prosta zdawałoby się metoda wymagać będzie daleko idących przesunięć uprawianych dotychczas odmian, które także trwać będą latami, a cóż dopiero gdyby w tym celu hodowla musiała stworzyć nowe odmiany w razie gdyby wśród egzystujących nie znalazło się odpowiednich lub ilość ich okazałaby się niewystarczająca.