

## Hodowla ziemniaków odpornych na wyradzanie

Przyczyny wyradzania się ziemniaków mało są jeszcze zbadane, wiadomo jednak, że w wyrodzonych ziemniakach można zazwyczaj odnaleźć czynnik infekcyjny, który przeniesiony na inną roślinę wywołuje w niej podobną chorobę; mówimy wówczas o wyrodzeniu powodowanym przez wirusy.

Stwierdzenie infekcyjnego charakteru wyradzania się ziemniaków umożliwiło analizę tej choroby. W Polsce największe znaczenie mają 3 wirusy, a mianowicie wirus X, wirus Y i wirus liściozwoju.

Obecność wirusa X, najbardziej rozpowszechnionego, związana jest zazwyczaj z występowaniem łagodnej lub ostrej mozaiki na liściach. Wirus X przenosi się przez bezpośredni kontakt liści względnie, jak wykazano w ostatnich latach, może się również przenosić z rośliny na roślinę w roztworze glebowym.

Występowanie wirusa Y związane jest z mozaiką na liściach, względnie z nekrozami, pojawiającymi się przede wszystkim na żyłkach. Wirus ten przenosi się przez bezpośredni kontakt liści albo też za pośrednictwem kilku gatunków mszyc, z których najbardziej aktywnym wektorem jest mszyca brzoskwiniowa *Mysus persicae*.

Wirus liściozwoju powoduje silniejsze lub słabsze sztywnienie i związanie się liści, będące wtórnym objawem uszkodzenia tkanek przewodzących rośliny. Z rośliny na roślinę przenosi się wyłącznie za pośrednictwem mszyc.

Każdy z tych wirusów występuje w postaci ras ostrzejszych i łagodniejszych, przy czym rasy te mogą być albo bardzo do siebie podobne, albo też różnią się tak znacznie, że dopiero serologicznie udaje się wykryć ich pokrewieństwo (np. pokrewieństwo między wirusem Y i wirusem C).

Stopień porażenia rośliny i charakter objawów zależą w znacznej mierze od warunków ekologicznych, w jakich roślina się rozwija. Roślina lokalizująca w niskiej temperaturze wirus w miejscu zakażenia, a więc wykazująca odporność, może przy wyższej temperaturze podlegać całkowitemu porażeniu itp.

Oprócz wymienionych trzech zasadniczych wirusów opisano szereg innych wirusów, atakujących ziemniaki; ich gospodarcze znaczenie zdaje się u nas być jednak niewielkie.

Możliwość samorzutnego powstawania wirusa w roślinie nie została doświadczalnie stwierdzona. Pewne obserwacje wskazują na to, że zjawisko to może prawdopodobnie zachodzić.

Tak np. wirus „Paracringle“, występujący jedynie w odmianie King Edward daje się przenieść na inne odmiany tylko drogą szczepienia, jeśli więc nie powstał samorzutnie, trudno sobie wyobrazić, w jaki sposób pojawił się w tej odmianie.

Choroby wirusowe przenoszą się za pośrednictwem nasion tylko w wyjątkowych wypadkach, a u ziemniaków zjawiska tego nie obserwowano, natomiast wirus X silnie się szerzy wśród materiału hodowlanego, pochodzącego wyłącznie z siewek. Zjawisko to znowu trudne jest do wytłumaczenia, jeśli nie przyjmiemy możliwości samorzutnego powstawania tego wirusa, bowiem znane sposoby przenoszenia się tego wirusa nie stwarzają możliwości masowego przenoszenia się go z pola na pole.

Odwrotne zjawisko wyzdrowienia rośliny chorej może mieć miejsce, ale udało się je stwierdzić doświadczalnie tylko w wyjątkowych wypadkach. Np. traktowaniem wysoką temperaturą udało się uwolnić bulwy ziemniaka od wirusa liściozwoju.

Punktem wyjścia dla hodowli odmian odpornych na choroby wirusowe jest fakt, że między odmianami występują znaczne różnice w odporności. Możemy wyróżnić 4 rodzaje odporności:

- a) trudność podlegania infekcji, czyli odporność na zakażenie,
- b) słabe objawy choroby u roślin zakażonych, czyli tolerancja,
- c) tzw. „odporność polowa“ polegająca na tym, że roślina zakażana w warunkach naturalnych albo lokalizuje infekcję do nekrotycznych plamek, albo jeśli ulegnie cała zakażeniu, to wkrótce ginie przy objawach ostrej nekrozy, przestając być tym samym źródłem infekcji dla otoczenia.
- d) kompletna odporność, czyli nieprzyjmowanie wirusa przez organizm rośliny.

W odniesieniu do wirusa X kompletną odporność wykazuje siewka USDA 41956, tolerancją wyróżniają się takie odmiany, jak Erstling i Wczesne Różowe, polową odporność wykazują np. odmiany Craigs Defiance i Snow White.

W odniesieniu do wirusa Y brak jest wśród odmian uprawnych kompletnej odporności, znane są natomiast formy trudno podlegające infekcji, jak np. Łorch, Oka, Lenino, Bałtyk i inne.

W odniesieniu do liściozwoju wysokim stopniem odporności wzgl. tolerancji wyróżniają się takie odmiany, jak Pionier, Ród 51, Shamrock i inne.

Wśród dzikich ziemniaków, które coraz intensywniej stosuje się w hodowli, znamy również szereg gatunków wyróżniających się wysoką odpornością. I tak są formy *Solanum acaule* odporne na wirus X, grupa *Longipedicellata* wyróżnia się odpornością względem wirusa Y, a *Solanum chacoense*, *Solanum verrucosum* 11 wykazują tolerancję względem wirusa liściozwoju.

Ogólnie stosowana metoda selekcji polega na tym, że pomiędzy selekcionowanymi siewkami wysadzamy rośliny chore na odpowiednie wirusy,

które stanowią dla siewek źródło infekcji. Zwykle co 2 siewki umieszcza się raz roślinę z wirusem Y, a raz z liściozwojem, hodując je oczywiście w warunkach możliwie sprzyjających wyrodzeniu.

Metoda ta, jakkolwiek prosta, wykazuje szereg braków. Przede wszystkim jest bardzo długotrwała. W ciągu sezonu tylko pewien procent roślin ulega zakażeniu, a zakażone rośliny, zwłaszcza liściozwojem, wykazują objawy często dopiero w roku następnym. Na tego rodzaju selekcję trzeba więc liczyć kilka lat pracy.

Poza omawianą prowadzoną w warunkach naturalnych selekcją, stosuje się również selekcję opartą na sztucznym zakażaniu, przy czym można zakażać rośliny sokiem wyciśniętym z chorych osobników (zakażanie wirusami X i Y) albo też przenosząc wirus za pośrednictwem mszyc (wirus Y i liściozwoju).<sup>1)</sup>

W Badawczej Stacji Ziemiaczanej w Żelaznej dążymy do opracowania metod pozwalających na zakażenie możliwie małych roślin, aby jak najwcześniej eliminować osobniki wrażliwe, stanowiące zbędny balast w pracy hodowlanej.

Jeśli chodzi o wirusy X i Y, potwierdziliśmy znane obserwacje, że młodziutkie rośliny, mające zaledwie kilka rozwiniętych liści, można z powodzeniem zakażać tymi wirusami, pocierając ich liście sokiem chorych roślin z dodatkiem sproszkowanego szkła.

Wirusem liściozwoju można zakażać rośliny jedynie za pośrednictwem mszyc. Już 15 lat temu Heinze i Börger (1937) stwierdzili, że wirusem liściozwoju można zakazić siewki kiełkujące w szalkach Petriego. Obserwacja ta nie została przez hodowców wyzyskana przypuszczalnie głównie na skutek technicznych trudności związanych z hodowlą takich roślin.

Opierając się na wyżej wymienionej pracy opracowałem metodę, która umożliwi masowe zakażenie bardzo młodych roślin wirusem liściozwoju.

Siewki przeznaczone do selekcji wysiewa się na arkuszach bibuły, a po skielkowaniu umieszcza się je na świetle, zapewniając równocześnie dostęp wilgoci przez umieszczenie na warstwie ligniny zanurzonej w wodzie lub pożywce. Siewki takie zostają obsadzone mszycami, które uprzednio zerowały na chorych roślinach. Po kilku dniach rośliny rozpikowuje się w ziemię. Już po 3 tygodniach można obserwować na nich objawy porażenia w postaci zwijania się i sztywnienia dolnych liści, a gdy objawy te wystąpią na większej liczbie roślin, można przystąpić do selekcji.

Doświadczenia przeprowadzałem na ogół na siewkach pochodzących z samozapylenia różnych odmian uprawnych. Porównując kilkakrotnie siewki odmiany Oka z siewkami lokalnej odmiany Rodziewicz obserwowałem regularnie, że te ostatnie wykazywały przy selekcji silniejsze porażenie i większą ilość chorych roślin. W doświadczeniach, w których uczestniczyło potomstwo kilkunastu odmian, zawsze wysoki stopień wrażliwości

<sup>1)</sup> Zagadnienie hodowli odpornościowej na poszczególne wirusy zostało szerzej omówione w Biuletynie CIR, Nr 1, str. 89.



liwości wykazywało potomstwo odmian Wisła i Karmin, natomiast do grupy zdecydowanie odporniejszej zaliczało się potomstwo odmian Robusta i Oka, co odpowiadałoby z grubsza odporności tych odmian.

Wymienione różnice w odporności potomstwa poszczególnych odmian wyraźnie wskazują na to, że odporność dziedziczy się i że selekcja w obrębie najmłodszych nawet siewek może dać pozytywne wyniki.

Jeśli chodzi o to, jakiego typu odporność uzyskuje się przy tej selekcji, to musimy zwrócić uwagę, że większe szanse przetrwania mają zarówno formy o większej odporności na zakażenie, jak i formy bardziej tolerancyjne, które ze względu na słabo ujawniane objawy przy selekcji nie są usuwane. Liczba usuwanych roślin ulegała dużym wahaniom w poszczególnych doświadczeniach, ale nawet u najwrażliwszych odmian nie udawało się zarazić od razu 100% potomstwa, wskazuje to z jednej strony na konieczność dalszej selekcji, ale z drugiej strony dowodzi, że niebezpieczeństwo zakażenia zupełnego całego selekcyjonowanego materiału nie jest zbyt wielkie.

Osiągnięcia hodowli w dziedzinie odmian odpornych na wyradzanie nie są dotychczas znane. W Anglii, gdzie zmierzano do wyhodowania odmian o polowej odporności, udało się skombinować odporność na wirus X z polową odpornością na wirusy A i C (wirusy spokrewnione z wirusem Y). Tę kombinowaną odporność wykazują odmiany Craigs Defiance i Snow White. Można je traktować tylko jako częściowe osiągnięcie.

W Mühlendorf w Niemczech (Feistritzer 1944) preselekcjonowano pod względem odporności na wyrodzenie ok. 50 tys. siewek, pochodzących z 355 różnych krzyżówek, przy czym z materiału tego uzyskano zaledwie 2 rody przekraczające ogólną odpornością na wyrodzenie istniejące już czołowe odmiany. Wynik ten jest dosyć pesymistyczny. Obecnie prowadzone są w Niemczech intensywne badania nad odpornością na choroby wirusowe różnych form dzikich ziemniaków (Rudorf 1950).

W hodowli ziemniaka widać coraz większe zainteresowanie zagadnieniem wyprodukowania odmian odpornych na wyrodzenie. Postęp w ostatnich latach zarówno w dziedzinie poznania biologii wirusów, jak i w dziedzinie metod selekcji zdaje się wskazywać, że wytworzenie takich odmian (a przynajmniej tworzenie form coraz odporniejszych) jest tylko kwestią czasu.

Na duże możliwości w dziedzinie hodowli na odporność na wirusy wskazują wyniki uzyskane na innych roślinach uprawnych. I tak wyprodukowano odmianę trzciny cukrowej, odporną na mozaikę w rusową, która zagrażała kompletnym zniszczeniem plantacjom tej rośliny i wyhodowano buraki cukrowe odporne na kędzierzawkę liści, która w niektórych okręgach Stanów Zjednoczonych zupełnie uniemożliwiała ich uprawę.

W odniesieniu do ziemniaków zagadnienie zdaje się być o wiele bardziej złożone i może dlatego nie zostało dotychczas rozwiązane. W pracy hodowlanej wskazane byłoby uwzględnić nie tylko „infekcyjny” charakter chorób wirusowych. Prace T. Łysenki (1950) dotyczące wyradzania się ziemniaków na południu ZSRR wyraźnie wskazują na fizjologiczny aspekt tego zjawiska.

Alsmik (1950) podaje obserwację, że większą skłonność do wyradzania się mają odmiany wcześniej zawiązujące bulwy.

Znany jest z praktyki hodowlanej fakt, że najurodzajniejsze siewki zazwyczaj „załamują się“ w plenności i wyradzają się szczególnie łatwo.

Dane te rzucają pewne światło na związek między odpornością na wyradzanie się a określoną morfo-fizjologiczną strukturą rośliny. Poznanie tych współzależności mogłoby mieć zasadnicze znaczenie dla hodowli.

W każdym wypadku — nawet wówczas gdy zagadnienie wyradzania się poznamy w całej rozciągłości — trwała plenność i niewyradzanie się w warunkach polowych będzie ostatecznym sprawdzianem wartości osiągnięć hodowlanych.

#### L I T E R A T U R A

A l s m i k P. I.: Gruppirowka sortow kartofielu po morfo-biologiczeskim priznakam pri sjelekciji. Agrobiologija 1950; nr 4, s. 100.

F e i s t r i t z e r W.: Kühn Archiv. 60, s. 347.

H e i n z e K., B ö r g e r H.: Landw. Jahrb, 1937; 85, s. 165.

Ł y s e n k o T. D.: Agrobiologia 1950, PIWR.

R u d o r f W.: Am. Pot. 1950, 27, zesz. IX.