

TADEUSZ WOLSKI

INFORMACJE I UWAGI O HODOWLI ŻYTA W HOLANDII I SZWECJI

Plony żyta stanowią w naszym kraju główny czynnik decydujący o produkcji zbóż chlebowych. Stąd szerokie zainteresowanie, jakie budzi wartość polskich odmian, stan naszej hodowli w stosunku do zagranicznej i dalsze możliwości postępu. Ostatnich kilka lat, w których nawet suche rejony naszego kraju miały nadmiar opadów przedźniwnych, zwróciło też ogólną uwagę na kwestię odporności na wyleganie, pewnego skrócenia słomy i przydatności do sprzętu mechanicznego.

Wiosną 1961 r. jako stypendysta FAO spędziłem 15 dni w Wageningen w Holandii i 45 dni w Szwecji, częściowo w Svalöf, a częściowo w objeździe stacji filialnych tej instytucji. Głównym celem mojej podróży i głównym obiektem moich zainteresowań była hodowla żyta. Artykuł ten będzie zawierał najważniejsze z uzyskanych informacji i kilka refleksji, nasuwających się przy porównaniu z hodowlą polską, a mogących zainteresować nie tylko hodowców, ale i szersze grono ludzi, śledzących rozwój produkcji zbożowej w Polsce.

Hodowla żyta diploidalnego w Holandii

Wbrew dość rozpowszechnionemu mniemaniu Holandia jest krajem o większości gleb lekkich i w kraju tym żyto ma przewagę nad pszenicą. Zajmowało ono w 1960 r. 1 533 tys. ha, wobec 835 tys. ha pszenicy ozimej i 397 tys. ha pszenicy jarej.

Ogromną przewagę w produkcji ma Petkus hodowli zachodnio-niemieckiej zajmujący obecnie około 96% arealów żyta. Nowe odmiany holenderskie Dominant i Zelder, zarejestrowane w latach pięćdziesiątych, przewyższają wprawdzie Petkus plonem ziarna o około 1—3%, lecz nie zdołały sobie, jak dotąd, wyrobić poważniejszej pozycji na rynku nasiennym. Wynika to z przyzwyczajień ogromnej większości rolników, dla których tak małe różnice w plonie są nieuchwytnie i nie przekonywające. Na cięższych glebach wprowadzana też jest ostatnio odmiana niemiecka Carstens Kurzstroh. Jeszcze po wojnie istniały w Holandii odmiany miejscowe (było ich około 15 w 1945 r.) Mimo wysiłków zmierzających do ich zachowania, w ciągu kilku lat całkowicie zniknęły.

Holendrzy pracują intensywnie nad metodami hodowli żyta zarówno w Instytucie Hodowli Roślin Rolniczych w Wageningen, jak i w hodowlach praktycznych. Dr Ferwerda, genetyk, pracuje w instytucie nad żytem i kukurydzą. Od kilkunastu lat bada on możliwości zastosowania w hodowli żyta metod heterozyjnych, wypróbowanych na kukurydzy.

Pierwszy cykl badań obejmował próby zastosowania wsobno-heterozyjnej metody hodowli w oparciu o linie, których ogólną zdolność kojarzeniową stwierdzono w polycrossie. Najlepsze z tych linii wchodziły następnie do krzyżówek pojedynczych i podwójnych. Obiecujące wyniki uzyskane ze sztucznych przekrzyżowań wybranych par zupełnie nie potwierdziły się przy swobodnym zapyleniu tych par

na izolowanych poletkach. Stopień przekrzyżowań poszczególnych linii wahał się w tych warunkach w granicach od 20 do 80%. Dr Ferwerda uznał wówczas, że dobrane linii, które miałyby dobrą wzajemną zdolność kojarzeniową, a które zarazem dobrze by się krzyżowały, jest zadaniem zbyt trudnym, aby mogło rokować praktycznie większe perspektywy powodzenia.

Drugi cykl badań dotyczy zastosowania w hodowli żyta wielokrotnej zwrotnej selekcji bez samozapylenia, a w oparciu o klonowanie. Metodę tę dr Ferwerda opublikował w *Euphytica* w 1956 r., a schemat jej przytoczyłem w nr 3(57) „Postępów Nauk Rolniczych” w 1959 r. („Niektóre aktualne zagadnienia hodowli roślin zbożowych”). Obecne badania mają na celu stwierdzenie skuteczności jednostronnej zwrotnej selekcji po 2 cyklach i prowadzone są na dużym materiale 700 klonów przy zastosowaniu ostrej selekcji i wyboru tylko około 10% badanych klonów.

Dotychczasowe wyniki świadczą o tym, że wyżka plonu w drugim cyklu powinna wynosić około 15% w porównaniu z materiałem pierwszego cyklu, mierzona w stosunku do wzorca wiążącego, jakim jest w tym doświadczeniu Petkus. Taki wynik uzyskuje się przy 100% przekrzyżowaniu, wynikającym z użycia klonów. W warunkach produkcyjnych można oczekiwać w wyniku mieszanki ziarna 2 komponentów wyżki o połowę mniejszej, skutkiem przekrzyżowania tylko w 50%.

Metoda obustronnej wielokrotnej selekcji zwrotnej ma, zdaniem dr Ferwerdy, duże perspektywy praktycznego powodzenia w hodowli żyta. Mieszanka potomstwa klonów każdego z komponentów może być reprodukowana w izolacji przez 3—5 pokoleń, bez obawy obniżenia wartości. Po zmieszaniu wysiewać można materiał uzyskany z jedno-, dwu-, a może nawet 3-krotnego przekrzyżowania. Klonowanie jest w tej metodzie konieczne dla pełnego uchwycenia różnic w zdolności kojarzeniowej badanych osobników, co jest możliwe tylko przy całkowitym ich przekrzyżowaniu w topcrossie. Gdyby bowiem zastosowano tu zamiast klonów wysiew potomstwa roślin pojedynczych, wynik obarczony byłby w dużym stopniu częściowym zapyleniem między roślinami siostrzanymi.

W Wageningen spotkałem prof. Dumon z Uniwersytetu w Louvain, dyrektora stacji hodowlanej Heverlee w Belgii i hodowcę żyta „des Celestins”. Metoda hodowli prof. Dumon oparta jest o klonowanie i krzyżówki siostrzane, jednak bez ścisłego chowu wsobnego. Dąży on do uzyskania materiałów wyrównanych pod względem pory kwitnienia i pokroju w czasie dojrzewania, lecz zróżnicowanych we wcześniejszych stadiach rozwoju. Według prof. Dumon nie może być nowoczesnej metody hodowli żyta bez klonowania, które pozwala hodowcy na uchwycenie zróżnicowania materiału („geny stają się widoczne”). W klonach zakładane są izolatory, celem wyłowienia i wyeliminowania z hodowli klonów samopłodnych.

Miałem również możliwość zapoznania się z zastosowaniem metody obustronnej selekcji zwrotnej w praktycznej hodowli odmiany Dominant. Zwiedziłem mianowicie Stację Hodowlaną Hoofsdorp, należącą do dużej, spółdzielni rolniczo-handlowej Central Bureau, mającej również przedstawicielstwo Petkusa na Holandię. Dyrektor i hodowca tej stacji dr Mastenbroek przedstawił mi szczegółowo stosowaną przez siebie metodę.

Żyto Dominant, zarejestrowane w 1953 r., pochodzi z krzyżówki Petkusa krótkosłomego z Brandts Marien. Na odmianę tę składają się 2 hodowane w izolacji komponenty A i B, z których jeden jest plenniejszy i lepiej się krzewi, a drugi jest odporniejszy na wyleganie. W życie Dominant uzyskuje się połączenie tych cech. Sama hodowla prowadzona jest na jednej stacji o obszarze 27 ha, doświadczenia na 2 stacjach, zróżnicowanych pod względem gleby, a rozmnożenia — w kilku

gospodarstwach, przy czym rozmnożenia komponentów zajmują po około 1—1,5 ha, a ich mieszanka na produkcję elity wysiewana jest na łącznym areale około 60 ha.

Metoda hodowli żyta Dominant różni się w kilku dość ważnych punktach od schematu dr Ferwerdy, co przeważnie podyktowane jest względami trudności praktycznej realizacji. Wysadza się po 100, a nie po 700 klonów, a połowę materiału, mającą wyprodukować ziarno na przechowanie, wysadza się w topcrossie z własnym zapylaczem, a nie — w polycrossie. Potomstwa klonów o zbadanej wartości nie są też od razu mieszane, lecz są reprodukowane w izolowanych szkółkach i jeszcze raz badane. W daleko idącym zawężeniu dziedzicznym każdego z komponentów, co po kilku cyklach zostanie silnie pogłębione, tkwi też poważne niebezpieczeństwo stanowiące, moim zdaniem, słaby punkt tej metody. Klony będą zapylane coraz bardziej jednorodnym materiałem, a równocześnie materiał użyty do klonowania będzie w każdym cyklu bardziej ograniczany. Wzrostowi specyficznej zdolności kojarzeniowej w każdym cyklu będzie prawdopodobnie towarzyszył spadek plenności komponentów bez przekrzyżowania, zwłaszcza przy zamierzonym przez hodowcę ograniczeniu udziału w mieszance do potomstwa jednego klonu każdego komponenta. Ta nieheterozyjna plenność składników mieszanki wpływa zaś w poważnym stopniu na jej efekt w pierwszym i w następnych pokoleniach.

Metody oparte na klonowaniu mają przeciwników nie tylko ze względu na trudności techniczne i dużą pracochłonność. Prof. Dorst, dyrektor Instytutu Hodowli Roślin Rolniczych w Wageningen, jest zdania, że u zbóż nadmierna zdolność krzewienia związana jest na ogół z mniejszą odpornością na wyleganie, a często również z mniejszą plennością. Stałe, w każdym cyklu hodowlanym powtarzane klonowanie związane jest z selekcją bardzo silnie faworyzującą formy zdolne do obfitego krzewienia się. Z drugiej strony w roślinie takiej jak żyto hodowla heterozyjna musi się liczyć z faktem, że praktyczny wynik mieszanki zależy w dużej części od wartości komponentów samych w sobie, a nie tylko od ich zdolności kojarzeniowej. Z tego też względu operowanie klonami i osiągnięcie dzięki temu pełnego przekrzyżowania, poprzedzającego doświadczenia, może nie być tak bardzo korzystne, skoro w mieszance produkcyjnej dzieje się inaczej.

Hodowla drugiej nowej odmiany holenderskiej, żyta Zelder, oparta jest również na wykorzystaniu heterozji, jednak bez klonowania i bez ścisłego chowu wsobnego. Z hodowlą tą zetknąłem się przy zwiedzaniu stacji Zelder, należącej do drugiej dużej spółdzielni rolniczo-handlowej CIV. Otrzymałem tam szczegółowe informacje od dyrektora i hodowcy tej stacji inż. Lackampa.

Żyto Zelder, przyjęte do rejestru w 1959 r., pochodzi z krzyżówek 5 odmian. W materiale pochodzącym z tych krzyżówek zaizolowano szereg par roślin. W potomstwach ich powtarzano przez kilka pokoleń krzyżówki par siostrzanych pod izolatorami, póki nie osiągnięto całkowitego wyrównania materiałów pochodzących z takich kilkakrotnych krzyżówek siostrzanych. Dalsze prowadzenie tych materiałów oparte jest na wysiewie kępkowym i izolowaniu całych kępek, liczących po kilkadziesiąt roślin. W ten sposób wysiewa się corocznie i izoluje kilkaset takich rodzin, każdą po 10—12 kępek. Dzięki temu systemowi rodziny wyrównane i niemal nie zdegenerowane są reprodukowane z roku na rok, z uniknięciem zmian dziedzicznych, co umożliwia powtarzalność wyników.

Najlepsze z wyrównanych rodzin są w topcrossie, a następnie — w doświadczeniu. Wybrane na jego podstawie rodziny rozmnażane są w izolacjach przestrzennych, a następnie łączone w mieszance elitowej, na którą obecnie składa się około 10 rodzin.

Corocznie przeprowadza się selekcję wśród rodzin, usuwając wszystkie mało plenne, zbyt późno kwitnące i podatne na wyleganie. Jednocześnie wyprowadza się nowe rodziny z izolacji siostrzanych zakładanych w obrębie nowych krzyżówek.

Metoda ta, oparta częściowo na nowoczesnych metodach hodowli traw, jest jeszcze w trakcie powstawania i trudno przesądzić już teraz o jej wartości. Plenność odmiany Zelder w ostatnich latach nieznacznie, bo o około 1%, przewyższa plenność Dominanta, a o około 3% — Petkusa.

Uważałem za wskazane przedstawienie 2 holenderskich metod hodowli żyta, jako daleko odbiegających od tradycyjnych schematów. Zastanawiający jest duży nakład pracy, środków i inwencji, jaki hodowcy holenderscy angażują w żyto, mimo jak dotąd znikomych korzyści handlowych. Nie bez znaczenia jest tu fakt, że obydwie opisane przeze mnie hodowle są prowadzone przez świetnie prosperujące spółdzielnie rolniczo-handlowe, które finansują prace hodowlane z zysków osiągniętych z działalności handlowej.

Hodowla żyta diploidalnego w Szwecji

W Svalöf zetknąłem się z zupełnie inną metodą hodowli żyta, opartą w ogólnych założeniach w dużej mierze na zasadach hodowli zbóż samopylnych i nie uwzględniającą wykorzystania heterozji. Na taki stan rzeczy składa się kilka przyczyn.

Żyto w Szwecji wyraźnie ustępuje znaczeniem pszenicy ozimej i zbożom jarym. Naczelnym wymaganiem stawianym tej roślinie jest odporność na wyleganie oraz wysoka jakość potrzebna do wyrobu twardego chleba szwedzkiego. W Szwecji pszenice białozłaziste zupełnie zostały wycofane z uprawy ze względu na skłonność do porastania. W klimacie tego kraju porastają też wszystkie odmiany żyta i młyny odrzucają z tego względu przeciętnie około połowy zbiorów żyta. W 1960 r. całość szwedzkich zbiorów żyta została zdyskwalifikowana jako ziarno chlebowe, a przeciętna dyskwalifikacji za 10-lecie wynosi 53%. Nic więc dziwnego, że hodowla idzie obecnie głównie w kierunku poprawienia jakości, w oparciu o oznaczanie aktywności alpha-amylazy i zwrotną selekcję.

W Szwecji południowej i środkowej na żyzniejszych glebach odmianą dominującą jest Kung II. Jest to żyto bardzo krótko- i sztywnosłome, o krótkim karpinowatym kłosie i drobnym jasnym ziarnie. Wysokość Kunga II w Svalöf wynosi przeciętnie około 120 cm w porównaniu ze 105 cm pszenicy ozimej Skandia III B. Żyto to daje w korzystnych warunkach b. wysokie plony, przekraczające 50 q/ha i na ogół może rywalizować z pszenicą. Wadą Kunga II jest jego duża wrażliwość na suszę, będąca wynikiem skrócenia systemu korzeniowego. Odmiana ta wyhodowana została z kilku roślin żyta Stjärn, pochodzącego od 1 rośliny wybranej z Petkusa.

Na lekkich glebach w Szwecji południowej i środkowej współzawodniczą ze sobą Petkus krótkosłomy i nowa svalöfska odmiana Värne, wyhodowana przez prof. Tedina z krzyżówki Kunga II z Petkusem. Odmiana ta, zbliżona do Petkusa Krótkosłomego, przewyższa go plonem na terenie Szwecji. Kłos jej jest dłuższy i mniej zbity, a słoma dłuższa o około 20 cm od Kunga II.

Na północy siewana jest odmiana Björn, pochodząca z krzyżówki odmian fińskich, częściowo na podkładzie Petkusa, a odznaczająca się dużą zimotrwałością, przy dłuższej i słabszej słomie od odmian poprzednich. Poza tym na północy siewane są odmiany fińskie, a w niektórych rejonach miejscowe, dość prymitywne odmiany.

Będąc w Svalöf poznałem metodę hodowli żyt Kung II i Värne. Co ją różni od metod holenderskich i od różnych wariantów klasycznej metody rezerw opartej na corocznych doświadczeniach, to dążenie nie tyle do stałego podnoszenia plenności odmiany, ile do zachowania jej typu i cennych właściwości.

Svalöfska metoda hodowli żyta opiera się głównie na pomiarach biometrycznych, służących za podstawę do wyboru pojedynków i roślin na rozmnożenie. Selekcja rodzin, tj. potomstw wybranych pojedynków, ma za podstawę tylko obserwacje małych poletek. W polach selekcyjnych wysiewa się jedynie rezerwy ziarna tych rodzin, które zostały wybrane w takich obserwacjach w poprzednim roku.

Nowe elity produkowane są co 2 lata, ponieważ ta uproszczona metoda rezerw prowadzona jest na jednym roczniku (co drugi rok porównania i co drugi rok pola selekcyjne). Poszczególne elity są porównywane między sobą w kilku równoległych doświadczeniach w Svalöf i na stacjach filialnych, a jednocześnie wysiewane na poletkach kontrolnych Stacji Oceny Nasion w Akarp, celem stwierdzenia, czy dana odmiana nie zmienia się w stosunku do typu zarejestrowanego i przebadanego w doświadczeniach lat ubiegłych. Bywa niekiedy, że cała elita zostaje zdyskwalifikowana jako mniej plenna, lub odbiegająca od typu, np. zbyt wysoka, co może się zdarzyć, gdy selekcja była zrobiona w roku nie sprzyjającym różnicowaniu wysokości. Hodowla Kunga II jest też stałym szukaniem kompromisu między maksymalnie skróconą i sztywną słomą z jednej strony, a plennością — z drugiej. Elity, których słoma została zbyt mocno skrócona przez hodowlę, są bowiem mniej plenne.

Hodowla żyta Värne prowadzona jest w ten sam sposób. Materiał wyjściowy stanowiła mieszanka Kunga II z Petkusem, reprodukowana uprzednio przez 3 lata bez selekcji. Hodowla Kunga II prowadzona jest w Svalöf na glebach pszennych, a hodowla Värne — w gospodarstwie Ugerup, o kilkadziesiąt kilometrów do Svalöf, na bardzo lekkiej piaszczystej glebie.

Krzyżówki Kunga II z innymi odmianami są prowadzone na stacjach filialnych Svalöf. Widziałem 3 odmiany powstałe ze skrzyżowania Kunga II z Björnem i dwiema odmianami miejscowymi. Po kilkuletniej selekcji i wyrównaniu typu taka nowa odmiana jest nawet reprodukowana bez selekcji, dopóki nie przejdzie przez cykl doświadczeń i nie zostanie wprowadzona do produkcji.

Ten system hodowli zbliża się pod wieloma względami do hodowli zbóż samopylnych. Selekcja odmian ma charakter zachowawczy, a jednocześnie robi się stosunkowo wiele prób wyhodowania nowych odmian, przy czym główny nacisk kładzie się na dobór odpowiedniej krzyżówki i zbadanie jej wartości, a znacznie mniejszy — na wyciągnięcie z potomstwa takiej krzyżówki maksimum wartości przez dobór dokładnie przebadanych rodzin.

Co do możliwości wykorzystania heterozji, to przekonano się, że nie można na nią liczyć przy odmianach i materiałach blisko ze sobą spokrewnionych. Badano to zagadnienie na życie tetraploidalnym reprodukowanym przez 6 i 7 pokoleń na stacjach filialnych o ostro zróżnicowanych warunkach klimatycznych i glebowych. Potomstwo mieszanek tych reprodukcji nie wykazało heterozji. Wobec wymaganej dużej odporności na wyleganie i krótkiej słomy, prof. Tedin uznał, że hodowla heterozyjna nie może mieć zastosowania w odmianach Kung II i Värne, ponieważ pociągnęłaby za sobą wydłużenie słomy.

Próby klonowania podjęte w Svalöf przed kilku laty zawiodły, gdyż klony ginęły w ciągu zimy. Nie ponowiono tych prób, zwłaszcza że ich celem było jedynie uzyskanie większego plonu ziarna z pojedynka, a nie wysadzanie rozklonowanych roślin w różnych kombinacjach krzyżówkowych.

Jak już wspomniałem, najbardziej palącym zadaniem szwedzkiej hodowli żyta jest poprawienie jakości, a głównie zmniejszenie aktywności alpha-amylazy i podniesienie zawartości białka. Do wyrobu twardego chleba szwedzkiego wymagana jest bowiem szczególnie dobra jakość i niska aktywność alpha-amylazy, co nie jest skorelowane z porośnięciem (może nie być jeszcze porostu a aktywność alpha-amylazy może już być wysoka). Z tego względu prowadzona w poprzednich latach ostra selekcja na odporność na porastanie okazała się mało skuteczna.

W 1958 r. zapoczątkowano selekcję opartą o oznaczenia chemiczne. Przy zastosowaniu bardzo ostrej selekcji dużego materiału (w 1959 r. zbadano po 500 roślin z Kunga II i Värne), uzyskano obiecujące wyniki w postaci poważnej poprawy potomstwa badanych i wybranych roślin w stosunku do materiału wyjściowego. Obawa o osłabienie wschodów wyselekcjonowanych potomstw nie potwierdziła się.

Obecnie zarówno hodowla na niską aktywność alpha-amylazy, jak i na wysoką zawartość białka, prowadzona jest metodą wielokrotnej zwrotnej selekcji. Izuluje się w szkółkach punktowych kilka tysięcy kłosów, a badania przeprowadza się na nie izolowanych kłosach odpowiednich roślin, po czym wysiewa się ostro preselekcjonowany materiał wsobny. Dla stwierdzenia skuteczności prowadzi się równoległe do selekcji pozytywnej selekcję negatywną na wymienione cechy.

W Instytucie Genetyki w Lundzie rozmawiałem z prof. Müntzingiem i doc. Lundquistem. Widziałem kolekcję linii wsobnych żyta, z których większość, wyprodukowanych z odmiany Steel przez Nilssona Ehle, sięga ponad 30 pokoleń wsobnych. Jest rzeczą ciekawą, że linie te mają nadal silną tendencję do przekrzyżowań, co widać na wysianych potomstwach niektórych nieizolowanych osobników. Jednak poletka te wydawały się na ogół wyższe i nieco słabsze od odmiany wyjściowej. Zdaniem prof. Müntzina, uzyskane przez niego wyniki krzyżówek podwójnych tych linii świadczą o perspektywach wsobno-heterozyjnej hodowli żyta.

Badania doc. Lundquista nad dziedziczeniem samobezpłodności mają poważne konsekwencje dla hodowli żyta. Rezultaty tych badań wskazują na to, że pewne kombinacje są znacznie częstsze od innych, a nawet istnieją pewne bariery bezpłodności, które wykluczają niektóre kombinacje. Ma to doniosłe znaczenie dla metod hodowlanych opartych o wykorzystanie heterozji.

Hodowla żyta tetraploidalnego w Holandii i Szwecji

Jeszcze 8 lat temu w Europie zachodniej i północnej wiązano wielkie nadzieje z żytem tetraploidalnym. Entuzjazm rolników wygasł jednak prawie całkowicie, gdy przekonano się, że efektywnie wyglądające odmiany tetraploidalne dają plony niższe, lub najwyżej dorównujące żytu diploidalnemu. Okazało się również, że plony zielonej masy tetraploidów ustępują diploidom.

W Holandii żyto tetraploidalne Vadetra zostało wyhodowane przez dr Bremer-Reinders i dr Bremera w Instytucie Hodowli Roślin Rolniczych w Wageningen ze spoliploidyzowanych różnych materiałów, przeważnie pochodzących od Petkusa. Odmiana ta w 1957 r. została przekazana hodowli Central Bureau w Hoofdsorp i dotąd nie została zarejestrowana ani wprowadzona do handlu. Ogólnie uważa się, że na to, aby wprowadzić żyto tetraploidalne do produkcji, plenność jego musi być o 10—15% wyższa od najlepszej odmiany diploidalnej. Vadetra zaś, zdaniem twórców tej odmiany, na lekkich glebach wyraźnie ustępuje żytu diploidalnemu, a na cięższych glebach najwyżej mu dorównuje. Zdaniem dr Mastenbroeka, w Hoofdsorp Vadetra wyraźnie ustępuje plennością Dominantowi. Opinia ta oparta jest na porównaniu plonów w doświadczeniach rodowych tych 2 odmian w ciągu

kilku lat. Dr Mastenbroek, który do żyta Dominant i metody jego hodowli odnosi się z dużym entuzjazmem, nie widzi perspektyw powodzenia przed Vadetrą. Dla uzyskania pewniejszych danych porównawczych rozpoczął on doświadczenie kilkuletnie, założone na glebie żytnej na kilkuhektarowym polu otoczonym lasem. Pole to zostało w połowie obsiane Dominantem, a w połowie Vadetrą. W obydwóch częściach pola, w odległościach po 250 m od linii styku tych odmian, zostały wysiane 2 doświadczenia kilkupowtórzeniowe. W części tetraploidalnej doświadczenie obejmuje Vadetrę i Tetraroggen, a w diploidalnej — Dominanta i Petkusa. W następnym roku obsiew połówek pola i 2 doświadczenia zostaną odwrócone. Po kilku latach takiego postępowania średnie wyniki tych 2 doświadczeń mają definitywnie przesądzić o przyszłości Vadetry.

Twórcy tej odmiany kontynuują w instytucie pracę nad żytem tetraploidalnym, starając się o dość szeroki wachlarz materiałów wyjściowych, możliwie wysokiej wartości. Dr Bremer-Reinders — fizjolog i mąż jej dr Bremer — genetyk, który długie lata pracował nad trzciną cukrową w Indonezji, nie mieli do czynienia z żytem przed rozpoczęciem pracy nad jego poliploidyzacją. Początkowo używali oni do swoich prac różnych odsiewów Petkusa. Z biegiem lat przekonali się, że o wartości uzyskanej formy tetraploidalnej w dużej mierze decyduje wartość użytego materiału wyjściowego diploidalnego. Jest to całkowicie zgodne z przesłankami teoretycznymi, z których wynika, że trudniej jest oczyścić z niepożądanych właściwości materiał tetraploidalny od diploidalnego.

Materiały hodowlane żyta tetraploidalnego wysiewane są w Wageningen w długich jednorządkowych poletkach na lekkiej glebie. Wykazują one duże zróżnicowanie pod względem wysokości i rozkrzewienia. Na zasadzie selekcji cytologicznej i obserwacji wybierane są najlepsze rodziny, a w nich przeprowadzana selekcja pozytywna i negatywna. Większość materiałów nie jest rozdzielana izolacjami, a jedynie nowe, mniej zbadane są odizolowane od dawniejszych przy pomocy obsiewów płaszczowych. Duże zróżnicowanie tych materiałów pozwala liczyć na znaczne poprawienie odporności na wyleganie, która jest jeszcze mocno niezadowolająca (część żyta, które widziałem, wyległa przed kłoszeniem).

W Szwecji pozycja żyta tetraploidalnego w produkcji jest niewiele lepsza niż w Holandii. Odmiana Double-Steel, wyhodowana przez prof. Müntzinga ze spoli-ploidywania potomstwa 8 roślin żyta Steel, jest wprawdzie w rejestrze od 1953 r., ale zasięg jej uprawy jest znikomy. Wprowadzając ją przed 8 laty liczone na uzyskanie wyższej ceny za ziarno żyta tetraploidalnego, co jednak ze względu na trudności technologiczne w przerobie młyńskim nie doszło do skutku. Również wartość żyta tetraploidalnego w mieszankach pastewnych na zieloną masę nie potwierdziła optymistycznych przewidywań.

Jednak w przeciwieństwie do większości hodowców holenderskich, w Szwecji pokłada się w życie tetraploidalnym duże nadzieje. Zarówno prof. Müntzing w Lundzie, jak poprzednio doc. Hagberg, a obecnie dr Ellerström, stojący na czele Departamentu Biologicznego w Svalöf, dążą do uzyskania jak najszerszej skali zmienności w materiałach żyta tetraploidalnego, poliploidydując w tym celu różne odmiany diploidalne. W Svalöf prowadzone są badania mające na celu porównanie tych różnych form tetraploidalnych między sobą, jak również z wyjściowymi diploidami. Praca ta ma również na celu stwierdzenie, jakie są wymagania środowiskowe żyta tetraploidalnego, jakie cechy są w tej roślinie najkorzystniejsze dla osiągnięcia wysokiego plonu i jakie w związku z tym powinny być cele hodowli.

Zróznicowanie między różnymi formami tetraploidalnymi uzyskanymi w Svalöf jest ogromne pod względem wielu cech i na ogół trudno znaleźć ścisły związek między cechami tetraploida i wyjściowego diploida. I tak wysokość różnych form tetraploidalnych waha się od około 1 m do około 1,80 m, przy czym jedne z nich są wyższe, a inne niższe od materiałów wyjściowych. Przepuszczenia dr Ellerströma idą w tym kierunku, że większość tetraploidów uzyskanych z hodowlanych odmian europejskich ma komórki większe od pewnego fizjologicznego optimum. Użycie do poliploidyacji innych materiałów wyjściowych może natomiast dać w efekcie uzyskanie tetraploidów o wielkości komórek bardziej zbliżonej do optimum. Byłaby to droga do osiągnięcia korzyści genetycznych, związanych z formą tetraploidalną (większa i wolniej spadająca heterozja), z uniknięciem niekorzystnych momentów fizjologicznych.

Po spoliploidyowaniu różnych odmian północno-amerykańskich, rosyjskich i własnych, z żytem pastewnym włącznie, przekonano się w Svalöf, że żaden z uzyskanych tetraploidów nie przewyższa plonem wyjściowego diploida, a np. tetraploidalny Kung II daje plony ziarna wynoszące ok. 70% w stosunku do diploidalnego. Lepsze są natomiast krzyżówki między różnymi formami tetraploidalnymi. Najlepsza z tych krzyżówek dała w 1960 r. plon ziarna wyższy od Double-Steel o 10% w jednym doświadczeniu, a o 15% w drugim.

Różne populacje tetraploidalne i krzyżówki między nimi są reprodukowane w Svalöf w izolacjach przestrzennych, częściowo nawet bez selekcji. W niektórych z nich przeprowadzana jest selekcja różnokierunkowa, np. na silne i słabe krzewienie się, dla przekonania się, która z uzyskanych form okaże się bardziej wartościowa.

Co uderza w pracy hodowców szwedzkich, to ogromna ostrożność i poczucie odpowiedzialności w odniesieniu do tego zagadnienia. Nie chcąc narażać rolników na powtórne rozczarowanie, uważają, że wprowadzić do produkcji można tylko formę w sposób widoczny bijącą plonami najlepsze odmiany diploidalne, a to chociażby ze względu na trudności w nasiennictwie i przerobie młyńskim. Uważają też, że wprowadzenie takiej nowej formy do produkcji powinno być poprzedzone zbadaniem jej cech i wymagań, gdyż żyto tetraploidalne jest pod wieloma względami nową rośliną, na którą nie można bezkrytycznie przenosić naszych pojęć o życie diploidalnym.

Główną korzyścią spodziewaną w życie tetraploidalnym jest znacznie większa możliwość zastosowania heterozji, co w sposób oczywisty wynika z przesłanek teoretycznych. Kwestie sztywności słomy i wielkości ziarna nie odgrywają tu roli decydującej, gdyż w obecnych materiałach żyta diploidalnego uzyskano formy zarówno bardzo odporne na wyleganie, jak i gruboziarniste.

Ciekawe badania, o dużym znaczeniu dla metodyki hodowli żyta tetraploidalnego, prowadzi doc. Lundquist w Instytucie Genetyki w Lundzie. Spoliploidyował on kilka głębokich linii wsobnych i określił depresję tych linii na poziomie diploida i tetraploida w porównaniu z materiałem nie wsobnym (odmianami Steel i Double-Steel), jak również heterozję po skrzyżowaniu. Wyniki potwierdzają przewidywania oparte na przesłankach teoretycznych. Depresja jest głębsza w liniach tetraploidalnych niż w odpowiadających im liniach diploidalnych. Po przeprowadzeniu w obydwóch grupach serii krzyżówek diallelnych okazało się, że heterozja w krzyżówkach pojedynczych jest w tetraploidach mniejsza. Zamknięciem tych badań będzie przeprowadzenie krzyżówek podwójnych w obydwóch porównywanych grupach.

Uwagi końcowe

Na zakończenie — kilka ogólnych uwag i wrażeń, jakie odniosłem w zetknięciu z hodowlą żyta w Holandii i Szwecji. Co tak bardzo różni hodowlę żyta w tych krajach, to przede wszystkim jej stosunek do prowadzonych odmian. Hodowla holenderska jest pod tym względem jak najbardziej twórcza i dążąca do stałego przekształcania odmian, hodowla szwedzka ma natomiast charakter czysto zachowawczy w stosunku od odmian zarejestrowanych, a postępu szuka w wytworzeniu nowych. Jedną z przyczyn tego stanu rzeczy jest ostrość przepisów rejestrowych i kwalifikacyjnych, dotyczących stałości cech odmiany, przy bardzo dokładnej kontroli, dzięki wysiewom poletek obserwacyjnych ze wszystkich partii zakwalifikowanych. Drugą przyczyną jest prymat cech jakościowych jako celów hodowli oraz drugorzędna rola żyta w produkcji zbożowej. Nie bez znaczenia jest tu również konieczność zachowania typu, a zwłaszcza odporności na wyleganie odmian (przede wszystkim Kunga II), doskonale dostosowanych do warunków szwedzkich, choć nie wykazujących szerszego zasięgu poza granicami tego kraju. Holendrzy natomiast, opierając prawie całą swoją produkcję na importowanym Petkusie, mogą sobie pozwolić na eksperymentowanie na swych nowych odmianach.

Nasza sytuacja jest jeszcze zupełnie inna. Produkcję głównego w Polsce zboża chlebowego opieramy na własnych odmianach, dobrze dostosowanych dzięki swej zimotrwałości i odporności na suszę do gleb i klimatu Polski. Musimy w tych warunkach znaleźć złoty środek między czysto zachowawczą hodowlą odmian, a zbyt liberalizmem w tym względzie, co mogłoby grozić zatarciem charakteru odmian i różnic między nimi. Trudno tu liczyć na zabezpieczenia formalne, a jedyną gwarancją może być poczucie odpowiedzialności hodowców, którzy nie mogą w dążeniu do radykalnego podniesienia plonów przekrzyżować masowo swych materiałów innymi odmianami, a produkty tych krzyżówek dawać rolnictwu pod dawnymi nazwami.

Z drugiej strony 5 milionów hektarów żyta w Polsce nie może nam pozwolić na prowadzenie hodowli typu szwedzkiego, zwłaszcza że plon ziarna jest i na długo pozostanie najważniejszym celem naszej hodowli. Nie możemy w tej sytuacji zrezygnować nawet z drobnych i stosunkowo dużym wysiłkiem osiągniętych postępów w wartości odmian, dzięki corocznej, metodycznej selekcji, opartej o kontrolę wartości rodzin.

Powinniśmy również zwrócić większą uwagę niż dotychczas na wyhodowanie nowych odmian żyta odpornych na wyleganie, nieco skróconych i dzięki temu dostosowanych do sprzętu nie tylko snopowiązałką, ale i kombajnem. Postęp zrobiony w kilku ostatnich dziesiątkach lat w tej dziedzinie w szeregu krajach Europy wskazuje na duże możliwości hodowli, nie tak bardzo ustępujące możliwościom hodowli zbóż samopylnych, choć niewątpliwie trudniejsze do uzyskania. Czynnikiem utrudniającym, a w pewnej mierze nawet hamującym hodowlę żyta krótkosłomego w Polsce będzie względ na konieczną w naszym kraju odporność na suszę. Odporność ta jest u form krótkosłomych poważnie osłabiona skutkiem skrócenia systemu korzeniowego, skorelowanego ze skróceniem słomy.

Jakkolwiek interesujące i obiecujące są na dalszą metę perspektywy hodowli żyta tetraploidalnego, nie jest to w żadnym razie jedyny środek na uzyskanie w hodowli żyta postępu w plenności i odporności na wyleganie. Obydwie te cechy osiągnęły w niektórych odmianach europejskich, wprawdzie w innych warunkach niż nasze, poziom bardzo wysoki. Wymienić tu trzeba przede wszystkim odporność

na wyleganie Kunga II w Szwecji i plony uzyskiwane tam w wielu doświadczeniach (50—60 q/ha) i w produkcji (40—50 q/ha). Żyto, zdaniem hodowców szwedzkich, wytrzymuje konkurencję z pszenicą nie tylko na glebach lekkich, lecz również na średnich, a zdaniem niektórych — i na mocnych. Główną przyczyną kurczenia się zasięgu żyta na korzyść pszenicy nie jest też w Szwecji jego niższa plenność czy niedostateczna odporność na wyleganie, lecz o wiele większa niż w czerwonoziarnistych pszenicach szwedzkich skłonność do porastania i ulegania związanym z tym zmianom biochemicznym ziarna.