

PODSTAWOWE PROBLEMY W HODOWLI PSZENICY OZIMEJ Z PODKREŚLENIEM AKTUALNYCH POTRZEB POLSKIEJ HODOWLI

Jan Kostecki

Dział Zbożowy Hodowli Buraka Cukrowego w Warszawie

Problemem generalnym jest wyhodowanie odmian pszenicy dających wysokie i wierne plony w coraz to bardziej intensywnych warunkach upraw, przy zachowaniu niezbędnego minimum wartości technologicznej, poza tym zaś uwzględnienie specjalnych kierunków hodowli zgodnie z zapotrzebowaniem przemysłu spożywczego.

Z powyższego, ogólnie określonego zadania, stojącego przed polską hodowlą, wynika szereg szczegółowych problemów do rozwiązania.

Ramy tego opracowania wymagają skoncentrowania się wyłącznie na kilku wybranych problemach, które były przedmiotem naszych badań lub szczegółowych rozważań.

Konieczność zapewnienia odmian swoiście przystosowanych do warunków poszczególnych rejonów nasuwa potrzebę nowych badań.

Dla typu odmian intensywnych na czoło wysuwa się badanie nowych kreacji przy różnym stopniu sztucznego nawadniania gleby, które warunkuje pełne wykorzystanie zastosowanych dawek nawozowych. Konieczna jest również analiza opłacalności stosowanych dawek.

Udoskonalenie metod oceny odporności na wyleganie u nowych rodów typu intensywnego nabiera obecnie szczególnego znaczenia. Należałoby uwzględnić nie tylko stopień sprężystości i budowy anatomicznej źdźbła, ale także rozwój systemu korzeniowego i jego ochronne działanie w wypadku wylegania przykorzeniowego. Odporność na tego rodzaju wyleganie wiąże się również z typem gleby i stopniem jej nawilgocenia. Byłoby rzeczą bardzo pożyteczną zorganizowanie tego typu badań w warunkach kontrolowanych z zastosowaniem pomiaru siły wiatru oraz pomiaru siły zakorzenienia roślin. Wobec stosowania obecnie w produkcji chlorku chlorochinaldiny należy szerzej niż dotychczas badać reakcję odmian i rodów na ten preparat, zwiększający przy słabej odporności na wyleganie opłacalność stosowania wysokich dawek nawozowych.

Zarówno dla typu odmian intensywnych, jak też średnio intensyw-

nych, coraz większego znaczenia nabiera sprawa zwiększenia ich odporności na ich najgroźniejsze w danym rejonie choroby. Niewątpliwie potrzebne jest poszukiwanie odporności genetycznej na poszczególne, najbardziej wirulentne rasy patogena. Jednak nowe rasy grzybów powstają zarówno drogą mutacji, jak rekombinacji. Odmiany genetycznie odporne na określone, najgroźniejsze rasy grzyba mają krótki żywot.

Mimo to należy wyodrębnić linie odporne na poszczególne najgroźniejsze rasy, aby móc przekazywać tę odporność drogą krzyżówek wstecznych najwartościowszym gospodarczo odmianom określonych rejonów. Niezależnie od tego, większy nacisk trzeba położyć na uzyskanie form odpornych na mieszaninę ras występujących w danym rejonie.

Do tego celu niezbędne jest badanie polowe, przede wszystkim w rejonach o większym nasileniu epifitoz. Ponadto trzeba zwracać baczniejszą uwagę na rody i odmiany tolerancyjne równocześnie na różne gatunki patogena, np. na rdzę brunatną, żdźbłową i żółtą. Należy podkreślić, że rody tolerancyjne bywają niejednokrotnie plenniejsze od tych, które są w danym okresie czasu odporne genetycznie na główne rasy określonego grzyba. Przykładem tego może być ród pszenicy ozimej z Borowa — 298/4^k/eryth., który będąc dość odporny na rdzę żdźbłową, ale tylko średnio odporny na mieszaninę ras rdzy brunatnej, dał zarówno w SMR Borów, jak w Stacji Hodowlanej Czyżów wyższe plony niż rody punktowane jako bardziej odporne.

Odmiany średnio intensywne mają u nas poważne znaczenie ze względu na rozległość rejonów uprawy o limitowanych zasobach wodnych, średniej żyzności glebach i ostrzejszych warunkach klimatycznych.

Problemem podstawowym jest tu uzyskanie odmian wysoko plennych o co najmniej średniej zimotrwałości. Długość okresu wegetacji związana z klimatem i przebiegiem pogody w danym roku, ma zasadniczy wpływ na wysokość osiągniętych plonów. W zasadzie im dłuższy okres wegetacji, tym wyższe plony może dać pszenica. Jednak dla każdego rejonu istnieje pewna optymalna długość okresu wegetacyjnego.

Odmiany pszenicy przystosowane do łagodnego klimatu morskiego rozwijają się, a więc także asymilują CO₂ przez długi przeciąg czasu. Odmiany te odznaczają się wczesnym ruszaniem wiosennym i późnym stosunkowo dojrzewaniem, co wiąże się z wczesną wiosną i umiarkowanymi temperaturami w okresie letnim.

Inaczej sprawa wygląda u genotypów przystosowanych do klimatu bardziej kontynentalnego. Późniejsze ruszanie wiosenne bywa w tym wypadku korzystniejsze ze względu na przebieg temperatur w okresie przedwiośnia. Wczesniejsze dojrzewanie jest ściśle związane z wysokimi temperaturami lipca. Odmiany dla takich rejonów klimatycznych mają krótki okres wegetacji, natomiast dłuższy niż u odmian typowych dla klimatu morskiego okres jarowania. Stwierdziliśmy to w oparciu o własne do-

świadczenia wykonane w kamerze chłodniczej w Borowie. Długość okresu jarowania nie jest jednak wprost proporcjonalna do zimotrwałości odmiany.

Z powyższych rozważań wynika, dlaczego odmiany przystosowane do łagodnego klimatu morskiego uprawiane w Holandii, Anglii, północnej Francji, południowej Szwecji oraz naszych Żuławach mogą plonować wyżej niż odmiany odpowiednie dla Polski środkowej czy wschodniej.

Samo pojęcie odmiany intensywnej jest pojęciem umownym, nie dostatecznie ściśle sprecyzowanym. Czy można mówić np. o odmianach intensywnych dla obszarów o limitowanej zasobności wodnej? Jeśli tak, winny się one odznaczać zdolnością intensywnego pobierania pokarmów nawet w warunkach deficytu wilgoci. Pod względem właściwości fizjologicznych i morfologicznych będą to odmiany bardzo różne od odmian intensywnych, odpowiednich dla klimatu morskiego.

Różnice w zakresie właściwości fizjologicznych dotyczą tak zdolności wykorzystania zasobów wodnych będących do dyspozycji rośliny w konkretnych warunkach środowiska, jak też koniecznej dla określonej odmiany zimotrwałości.

Jak więc osiągnąć odmiany wysokopienne, a jednocześnie zimotrwałe?

W świetle doświadczeń nad transgresją zimotrwałości, omawianych w doniesieniu autora tej publikacji na Zjazd Genetyków we wrześniu 1968 r., wydaje się, że plenne odmiany pochodzące z krajów południowych, bardziej zwykle odporne na suszę i zdolne do szybszego zwiększania koncentracji cukrów, są lepszymi partnerami do krzyżówek z zimotrwałymi odmianami krajowymi niż odmiany z klimatu morskiego uprawiane w warunkach dostatku wilgoci. W potomstwie wykonywanych przez nas krzyżówek odmian polskich z odmianami klimatu morskiego tylko w bardzo nielicznych przypadkach wyodrębniono genotypy o średniej zimotrwałości — na ogół były one mało zimotrwałe.

Korzystne połączenia wysokich plonów z zimotrwałością można osiągnąć gdy jedna z form rodzicielskich odznacza się, jeśli nie mrozoodpornością, to przynajmniej odpornością na suszę. Połączenie dwu odmian, że tak określe, „wodolubnych” nie rokuje na ogół uzyskania nowych zimotrwałych rodów, mimo że w rozszczepiających się generacjach spotyka się formy transgresywne co do mrozoodporności.

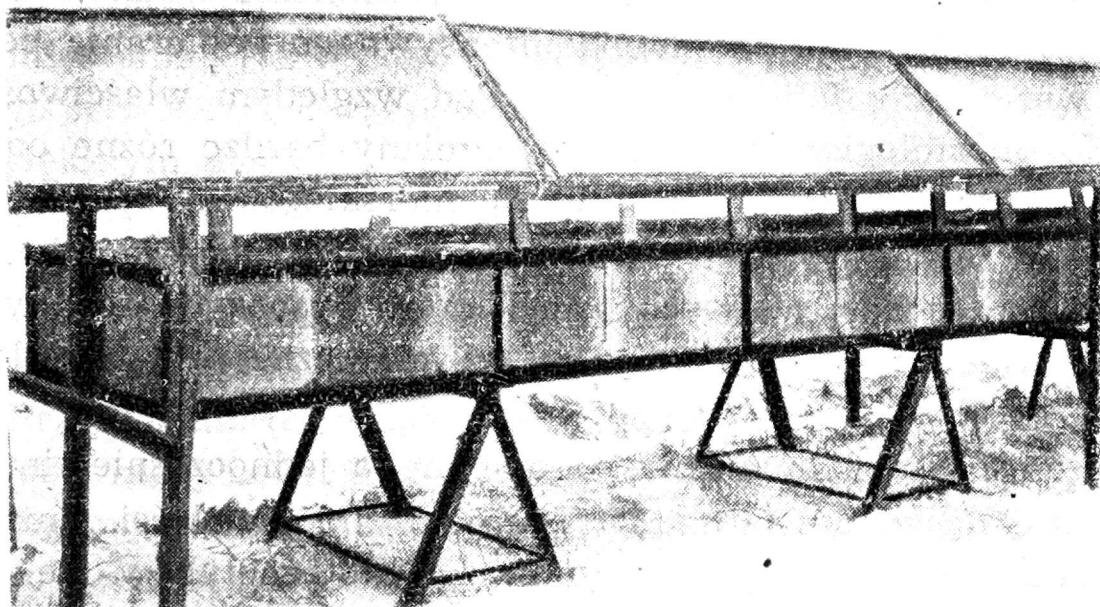
W derywatach krzyżówki warto, jak się wydaje, poszukać genotypów odznaczających się mrozoodpornością, niezbyt późnym, ale nie za wczesnym terminem wiosennego „ruszania”, wczesnym kłoszeniem i możliwie długim okresem od kłoszenia do dojrzałości — przy zachowaniu dobrej zdolności doksztalcania ziarna.

Jeśli tego rodzaju genotypy odznaczają się zdolnością do intensywnej asymilacji, mają one szansę łączyć zimotrwałość z wysoką plennością.

Zarówno w hodowli, jak w doświadczalnictwie odmianowym niedosta-

tecznie dotychczas stosowało się obiektywne i możliwe do corocznego wykorzystania metody oceny zimotrwałości.

Praktykowana nierzadko dotychczas ocena zimotrwałości na oko, wg skali 5-stopniowej, bez uwzględnienia okrywy śnieżnej, przynosi na ogół więcej fałszywych informacji niż obiektywnej i sprawdzalnej charakterystyki odmiany.



Rys. 1. Skrzynie, w których wysiewa się próby pszenicy w celu określenia zimotrwałości

W SHB Młochów i SHR Borów opracowaliśmy z mgr J. Reiterem i mgr L. Grochowskim prowokacyjne metody badania zimotrwałości. Najskuteczniejszą z nich okazała się, opracowana w Borowie, metoda wysiewu w skrzyniach (rys. 1), pozwalająca na określenie stopnia zimotrwałości badanych rodów każdej zimy — pod warunkiem, że instalacja prostych i tanich stosunkowo urządzeń będzie corocznie zlokalizowana w kilku punktach kraju. Pozwoli to na uchwycenie skali zimotrwałości w zestawie badanych pszenic. Zamieszczona fotografia przedstawia wzmiankowane skrzynie. Zapewniają one:

- 1) zabezpieczenie od dryfującego śniegu przez umieszczenie skrzyń co najmniej na metr nad ziemią,
- 2) zabezpieczenie korzeni badanych roślin od bezpośredniego działania mrozu przez wprowadzenie odpowiedniej izolacji boków i dna skrzyni,
- 3) zabezpieczenie roślin od przykrycia śniegiem przez instalację daszków z folii nad skrzyniami.

Istotnym szczegółem jest ponadto głębokość skrzyni, która pozwala na normalny rozwój korzeni podobnych do rozwoju w polu w czasokresie od siewów do ruszania wiosennego. Drugą wersję tej samej metody stanowi wysiew w skrzyniach bez zastosowania daszków z folii. Metoda ta

jesienią 1971 r. została wykorzystana dla założenia doświadczeń na użytek hodowców pszenicy, a także Centralnego Instytutu Badania Roślin Uprawnych.

W oparciu o metody opracowane przez prof. P. Strebeyko rozpoczęliśmy prace nad prostymi metodami oceny odporności na suszę, przydatnymi dla praktycznej hodowli pszenicy. Odporność ta oraz metody jej oceny mają dla naszych warunków istotne znaczenie.

Badając zimotrwałość i analizując sposób dziedziczenia mrozoodporności pszenicy musimy też rozważać, jaki wpływ na naszą ocenę może mieć środowisko. Stopień odporności na mrozy określonego genotypu zależy, jak wiadomo, od przebiegu hartowania — dość często jednak w badaniach mrozoodporności dla potrzeb hodowli nie jest to dostatecznie brane pod uwagę.

W stacji hodowlanej Borów zajęliśmy się jeszcze inną sprawą, a mianowicie badaniem wpływu temperatury i światła, działających na pszenicę w okresie formowania ziarna, na mrozoodporność, zimotrwałość i plenność wzrastającej z tego ziarna pszenicy. Pierwsze doświadczenie prowadzone przez nas w polu wykazało dodatni wpływ umiarkowanie wysokich temperatur we wspomnianym wyżej okresie na zimotrwałość i plenność pszenicy otrzymanej z ziarna uformowanego przy tych temperaturach. Różnice między plennością i zimotrwałością ustalonej linii pszenicy otrzymanej z ziarna uformowanego w normalnych warunkach polowych, a plennością i zimotrwałością tej samej linii otrzymanej z ziarna uformowanego przy temperaturach maksymalnych dziennych * o 3°C wyższych wynosiły ok. 15% i były statystycznie udowodnione.

W następnym roku odtworzono w kamerze klimatyzacyjnej warunki termiczne i świetlne podobne do tych, z którymi mieliśmy do czynienia w poszczególnych kombinacjach doświadczenia polowego, dla skontrolowania i ewentualnego potwierdzenia jego wyników. Wyniki doświadczenia w warunkach kontrolowanych potwierdziły rezultaty doświadczenia polowego. Szczegółowy opis tych doświadczeń będzie przedstawiony w osobnym opracowaniu.

Z doświadczeń tych wynika że:

1) Dla pełnej porównywalności ocenionych w danej hodowli rodów — ziarno ich powinno być wyprodukowane w możliwie identycznych warunkach.

2) Produkcję nasienia nowych, najwartościowszych rodów pszenicy należałoby rejonizować, tak aby uzyskać ziarno zdolne do uformowania następnej generacji dobrze zimującej i wysoko plonującej. Po dokładniejszym ocenieniu czynników klimatycznych poszczególnych rejonów upraw — tego typu rejonizacja będzie prawdopodobnie możliwa.

* W okresie od kłoszenia do pełnej dojrzałości ziarna.

Ważnymi dla hodowli pszenicy problemami są ponadto: sprawa doboru odmian do krzyżówek pod kątem potencjalnych możliwości otrzymywania rodów najwyżej plonujących oraz sprawa wyboru najwłaściwszych terminów rozpoczynania selekcji dla obiektywnej oceny derywatów krzyżówek.

Lepton i Whitehouse (1957-61)* wykazali, że prowadzenie selekcji w kierunku poszczególnych elementów plonu nie daje zazwyczaj pozytywnych efektów, gdyż wysoka wartość jednego z komponentów związana jest przeważnie z wyraźnie niską wartością innego. Wyłynął stąd wniosek o konieczności położenia większego nacisku na dobór właściwych komponentów do krzyżówek. Osiągnięte ostatnio postępy w genetyce biometrycznej nasunęły myśl poszukiwania obiecujących co do plenności rodziców w oparciu o pomiary mieszańców we wczesnych generacjach po krzyżowaniu.

Jednak jak dotąd trudności w realizacji powyższego zdają się polegać na wyeliminowaniu „zaciemniającego” wyniki wpływu środowiska. Ocena plenności F_1 mogłaby stać się, być może, dobrym miernikiem potencjalnej zdolności plonowania derywatów krzyżówki. Należy przy tym pamiętać, że plony z małych poletek, gdzie rośliny rosną w szerokiej rozstawie, nie mogą być miernikiem plenności odmiany w warunkach produkcyjnych.

Zastosowanie linii męskosterylnych i zbiorów ziarna z szeregu pojedynków matecznych danej odmiany czy rodu, przekrzyżowanych wybranym ojcem, umożliwiłoby zbior takiej ilości ziarniaków F_1 , która wystarczałaby do założenia kilkupowtórzeniowych doświadczeń do oceny plenności pierwszego pokolenia i porównania jej z plonem form rodzicielskich.

Ocena plenności pierwszego pokolenia mogłaby być, jak się wydaje, pewną wskazówką dla określania potencjalnego poziomu plenności bardziej ustalonych linii F_5 czy F_6 wyodrębnionych jako derywaty krzyżówek mogących stanowić materiał wyjściowy do nowych odmian. Byłaby to więc metoda dostarczająca nowych kryteriów dla oceny wartości określonej kombinacji krzyżówkowej.

Podstawową dotychczas metodą jest dobór komponentów do krzyżówek wg starannie zaobserwowanych morfologicznych i fizjologicznych cech rodzicielskich. Niektórzy hodowcy dokonują również bacznej obserwacji pierwszego pokolenia mieszańców, wysiewanego w różnych warunkach środowiska.

W praktycznej hodowli wybór pojedynków w poszczególnych generacjach mieszańca bywa dokonywany na oko, często bez posługiwania się obiektywną i bardziej wymierną oceną. Jeśli hodowca ma do czynienia z cechami prostymi kierowanymi przez jedną lub dwie pary alleli, dokonanie właściwego doboru nie nastęrcza na ogół trudności. Jednak przy

* Plant Breeding Institute Cambridge Annual Report 1966-67.

ocenie cech złożonych, wieloczynnikowych w F_2 mamy do czynienia z bardzo nieustalonymi, heterozygotycznymi genotypami — wybór na oko bywa wówczas mało skuteczny. Dlatego dalsze prace nad analizą sposobu dziedziczenia poszczególnych cech należy uznać za bardzo istotne dla usprawnienia metod hodowli.

L. H. Shebeski donosi w oparciu o własne badania *, że przy spełnieniu warunków technicznych zapewniających wysoki zbiór nasion z pojedynków F_2 i odpowiednio zaplanowanym wysiewie poletek trzeciej generacji, już w F_3 można przeprowadzić skuteczną selekcję na plenność i wartość technologiczną pszenicy.

Ocenę linii F_3 przeprowadzał autor w oparciu o poletka 570-punktowe. Wysiewano je w dwu miejscowościach oraz przy wprowadzeniu 60 cm odstępów między poletkami i zasiewie wzorców, co trzecie poletko.

Stwierdzono, że tak przeprowadzana ocena plenności F_3 znajduje potwierdzenie w F_5 , kiedy operujemy już materiałem bardziej wyrównanym, bliższym stanu homozygotycznego. Dla metodyki hodowli takie stwierdzenie ma duże znaczenie. Przeprowadzenie selekcji na plon i wartość technologiczną już w F_3 , umożliwia odrzucenie znacznej liczby linii pochodzących z szeregu kombinacji krzyżówkowych. Następstwem tego jest możliwość dokonywania znacznie większej liczby krzyżówek w początku cyklu hodowlanego oraz prowadzenie większej liczby linii w potomstwie F_3 — co z kolei poważnie zwiększa szanse odnajdywania najcenniejszych form.

Dalsze badania metodyczne dla postępu hodowli są niezbędne. Wydaje się jednak, że znalezienia prostych i uniwersalnych receptur w dziedzinie tak złożonej jak hodowla roślin — nigdy nie można się spodziewać. Hodowca w praktycznym działaniu musi zwykle stosować najrozsądniejsze z możliwych do wyboru kompromisów.

Poważny postęp rokuje możliwość dokonywania ściślejszych analiz genetycznych w oparciu o osobniki aneuploidalne. Sprawa praktycznego wykorzystania hodowli odmian mieszańcowych pszenicy jest dotychczas zagadnieniem otwartym. Obiecujące wyniki badań w tym zakresie nie znalazły dotychczas szerszego zastosowania w praktyce, przynajmniej w warunkach europejskich. Jednak kontynuacja tych prac badawczych, ma, jak się wydaje, bardzo poważne znaczenie.

Zagadnieniem dużej wagi dla polskiej hodowli jest dalsze doskonalenie metod oceny technologicznej pszenicy i szersze ich zastosowanie w praktycznej hodowli.

W perspektywie najbliższych kilku lat powinniśmy dotrzymać kroku krajom najwyżej rozwiniętym gospodarczo, nie tylko w tego typu badaniach, ale także w ich praktycznym zastosowaniu.

* L. H. Shebeski, Wheat and breeding. Faculty of Agr. Univ. of Manitoba, Winnipeg. Proceeding of Canadian Wheat Symposium 1970.

Ян Костецки

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Резюме

Автором рассматриваются вкратце основные вопросы, касающиеся исследований необходимых для селекции пшеницы с увязкой с направлениями селекции.

Необходимость разработки многосторонних методов оценки устойчивости к полеганию. Анализ пригодности отдельных направлений работ по устойчивости к грибковым болезням пшеницы. Вопрос соединения в новых сортах высокой урожайности с, по крайней мере достаточной, зимостойкостью, а также взаимозависимость зимостойкости и затребования воды пшеницей от её некоторых морфологических и физиологических свойств.

Обсуждаются вкратце применяемые в настоящее время в Польше и усовершенствованные автором и его сотрудниками методы оценки зимостойкости. Упомянуты результаты собственных опытов автора по влиянию температуры, в которой растением образуется зерно, на зимостойкость и урожайность следующей генерации.

Продискутированы методы определения потенциальной урожайности в ранних поколениях гибрида. Подчеркнуто необходимость расширения работ по генетическому анализу новоформированных родов с помощью анеуплоидных форм, а также улучшения методов технологической оценки, приспособленной для потребностей селекции.

Jan Kosteki

BASIC PROBLEMS IN WINTER WHEAT BREEDING

Summary

The author discussed shortly some basic problems regarding the research inevitable in winter wheat breeding. Attention is paid on the methods enabling the most precise evaluation of lodging, and the usefulness of different methods for determining the resistance of wheat. The combination in new varieties of the characteristics of high productivity with a good hardiness and the correlation between hardiness and water requirements dependent on some morphological and physiological properties. There were shortly discussed the methods of appraising the hardiness used in Poland, improved by the author and his coworkers. The author's results were mentioned regarding the influence of temperature during the grain formation on the hardiness and productivity of the next generations.

There were also discussed the methods of determining the productivity of hybrids in early generations, genetic analyses of new strains by using aneuploids and improving the technological methods.