

JAN KOSTECKI

WRAŻENIA Z WIZYTY W BRYTYJSKICH OŚRODKACH HODOWLI ROŚLIN I DOŚWIADCZALNICTWA ROLNICZEGO

Korzystając z otrzymanego od instytutów angielskich zaproszenia i przychylniej decyzji naszych władz nadrzędnych, w końcu czerwca 1964 r. miałem możliwość odwiedzić kilka placówek badawczych o tematyce hodowlano-nasiennej w Wielkiej Brytanii.

Były to:

1. Instytut Hodowli Roślin w Cambridge.
2. Narodowy Instytut Botaniki Rolniczej w Cambridge.
3. Walijska Stacja Hodowli Roślin w Aberystwyth.

W czasie mej wizyty interesowałem się głównie roślinami zbożowymi, koniczynami i trawami, szczupłość bowiem czasu nie pozwoliła mi zwiedzić wszystkich działów; cały wyjazd obejmował okres siedmiodniowy.

Główne kierunki prac hodowlanych i hodowlano-badawczych są powiązane z kierunkami produkcji rolniczej, wydaje się więc celowe wspomnieć na wstępie krótko o warunkach siedliska.

Położenie geograficzne Wielkiej Brytanii, pozostającej pod wpływem klimatycznym otaczających ją mórz i ciepłego prądu morskiego Golfstromu, warunkuje kierunki produkcji rolniczej tego kraju.

Dostatek opadów i wysoka wilgotność powietrza ułatwiają utrzymywanie trwałych użytków zielonych. Zajmują one w Anglii i Walii około 24 miliony akrów, tj. blisko połowę całej powierzchni użytków rolnych, podczas gdy pod zbożami jest około 1/4 tych użytków, a pod pastwiskami w czasowej uprawie polowej lub łąkami przemiennymi — około 1/6. W Szkocji natomiast pod trwałymi użytkami zielonymi jest około 1/5 arealu, zaś 2/5 pod czasowymi, użytkowanymi krócej niż siedem lat.

Ogólna powierzchnia uprawna zwiększyła się na wyspach brytyjskich o około 5 milionów akrów w stosunku do okresu przedwojennego. Produkcja i hodowla zbóż ustępuje pod względem rozmiarów niektórym wysoko rozwiniętym krajom kontynentu europejskiego.

Warunki klimatyczne Wielkiej Brytanii są zbliżone do warunków zachodniej i północno-zachodniej Europy, co umożliwia Anglii korzystanie z europejskich odmian oraz import zbóż siewnych z Francji, Holandii czy NRF.

Warto może zaznaczyć, że mimo takiej sytuacji poziom prac badawczych w zakresie hodowli zbóż i roślin pastewnych należy tu do czołowych w skali światowej.

W okresie powojennym ujawniła się w Wielkiej Brytanii potrzeba uformowania nowych odmian, odpornych na niesprzyjające warunki środowiskowe. Ponadto coraz większą wagę zaczynają Anglicy przywiązywać do wartości technologicznej zbóż. Dużo uwagi poświęca się też wierności plonowania oraz zwiększeniu plenności odmian, dotychczas uważanej za cechę najważniejszą.

Produkcja zbóż i okopowych przedstawia się w Wielkiej Brytanii następująco:

pszenica	3 631 tys. ton
żyto	17 tys. ton
jęczmień	5 764 tys. ton
owies	1 747 tys. ton
mieszanka zbożowa	154 tys. ton
ziemniaki	6 658 tys. ton
buraki cukrowe	5 313 tys. ton

Areał owsa zmniejszył się dość znacznie na korzyść jęczmienia, który zastąpił owies na lepszych glebach.

Warto jednak zaznaczyć, że istnieją rejony na północy i zachodzie kraju, gdzie rolnicy wolą owies, jako paszę, od jęczmienia; w rejonach tych warunki ekologiczne są specjalnie odpowiednie dla produkcji owsa (m. in. pH gleby).

W Wielkiej Brytanii zwiększa się obecnie zapotrzebowanie na odmiany jęczmienia dostosowane do szerokiego zespołu warunków ekologicznych. Uprawa pszenicy jarej nie odgrywa, jak dotychczas, poważniejszej roli ze względu na wyższe plonowanie ozimej.

Instytut Hodowli Roślin w Cambridge

Instytut ma następujące działy: 1) zbożowy; 2) ziemniaka i roślin krzyżowych; 3) buraka cukrowego; 4) roślin motylkowych i traw; 5) cytogenetyki; 6) fitopatologii; 7) chemii oraz administracji.

To co chyba najbardziej charakterystyczne w pracach instytutu — to szerokie spojrzenie na zagadnienia hodowlane i problematyka badawcza. Ciekawym przykładem tego spojrzenia może być podejście do hodowli odpornościowej.

Ogólnie biorąc, w Anglii istnieją dwa odmienne punkty widzenia. Jedni uważają hodowlę odpornościową za poczynanie wręcz nieskuteczne, a to ze względu na zdolność mikroorganizmów chorobotwórczych do bardzo częstego produkowania nowych kombinacji genów wirulentnych, dzięki ich zdolności rozmnażania płciowego i bardzo szybkiego rozprzestrzeniania się nowych wariantów. Zwolennicy tego poglądu podkreślają, że materiały roślinne mają następstwo pokoleń znacznie wolniejsze od mikroorganizmów. Inni do hodowli odpornościowej przywiązują duże znaczenie.

W instytucie Hodowli Roślin w Cambridge uważa się, że w hodowli na odporność duże znaczenie ma profilaktyka, szczególnie jeśli odporność roślin wsparta jest na pełnym wachlarzu zmienności genotypowej.

Pogląd ten bardzo trafia mi do przekonania. Nie mogąc formować kreacji odpornych genetycznie na wszystkie możliwe choroby, hodowca powinien starać się o możliwie najwyższą ich tolerancję na różne choroby w istniejących warunkach środowiskowych. Ważne wydaje się także utrzymywanie wysokiego stopnia żywotności nowych kreacji przez właściwą regulację ich warunków wzrostu i rozwoju. Zastosowanie odmian genetycznie odpornych na mieszaną najbardziej wirulentnych ras jest wskazane i jedynie możliwe w odniesieniu do chorób najgroźniejszych dla danego rejonu.

Program Działu Patologii Roślinnej Instytutu Hodowli Roślin w Cambridge oparty jest na założeniu, że w naturalnym środowisku większość roślin w populacji wolna jest od wyniszczającego działania choroby. Fakt ten sugeruje, że takie rekombinacje wirulentnych czynników u patogena, aby uformować superwirulentne formy, mogą nie łatwo godzić się z zasadniczymi właściwościami genotypu, jak

np. adaptacja do środowiska, zdolność do współzawodniczenia i ostatecznie — zdolność przetrwania. Tak więc — jeśli nawet genotyp danego patogena ewoluje, jego ustabilizowanie się w istniejącej populacji patogenów bywa często trudne. Zmiany najliczniej występujących form patogena mogą być także powodowane zmianami klimatycznymi, zmianą systemów zmianowania oraz stosowaniem nowych form fungicydów, pestycydów i herbicydów.

Dlatego program hodowli odpornościowej powinien być oparty, zdaniem kierownictwa instytutu, na szeregu dziedzicznych odporności na różne choroby.

Dział Roślin Zbożowych najszerzej chyba rozbudował prace nad pszenicą. Główne choroby występujące w Anglii to: *Puccinia striiformis*, *Erysiphe graminis*, *Cercospora*.

Zróżnorodność odporności na choroby pszenic poszukuje się nie tylko wśród odmian *Triticum aestivum*, lecz także w pokrewnych gatunkach i rodzajach. Stanowią je *Triticum carthlicum* i *Triticum Thimopheevi* oraz odmiany C I 12633 i ELS dla mączniaka oraz *Triticum spelta* i amerykańskie odmiany: Thatcher i Selkirk dla rdzy żółtej.

Prace odpornościowe rozpoczęto przy współpracy z Działem Cytogenetyki. Krzyżowano najpierw z odmianą Holdfast, a następnie wstecznie z Hybrydem 46, odpornym na rdzę żółtą. Zauważono, że odmiany odporne na mączniaka były na ogół późno dojrzewające, co utrudniało osiągnięcie odporności na rdzę żółtą.

Pierwsze derywaty krzyżówek z *Tr. carthlicum* wykazywały często letalną nekrozę, ale już po pierwszych krzyżówkach wstecznych udało się ustalić normalne linie heksaploidalne.

Przy ocenie skłonności do porastania ziarna u zbóż stosuje się ich podkiełkowanie nie w wodzie, lecz przy użyciu alfaamylazy. Stwierdzono, że zwykle metody podkiełkowania namoczonych w wodzie kłosów są niedostatecznie precyzyjne i mogą dać jedynie przybliżoną orientację.

Przy ocenie wartości technologicznej ziarna pszenicy Instytut Hodowli Roślin w Cambridge zastosował udoskonaloną w swoim laboratorium mikrometodę Kieldahla. Bardzo proste usprawnienia techniczne, które tu zastosowano, pozwalają na znacznie ściślejszą ocenę. Przy jej pomocy można uzyskać doskonałą orientację co do wartości wypiekowej odmiany, przy czym szybkość i łatwość wykonania pozwalają na zbadanie znacznych ilości materiałów, co dla wyników hodowli ma decydujące znaczenie.

O podstawowych kierunkach pracy w hodowli pszenic już wspominałem poprzednio, zresztą zasadnicze kierunki hodowli są te same, co u nas.

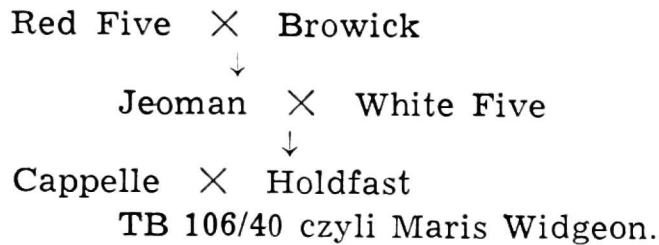
W programie przyspieszenia zbioru kolejnych generacji pszenicy hodowcy posługują się skutecznie techniką opracowaną dla warunków szklarniowych. Składa się na nią 8 tygodni jaryzacji (od początku marca do końca kwietnia). W tym czasie skrzynki z roślinami przetrzymuje się w temperaturze 0—5°C, potem przesadza się rośliny do doniczek i przenosi do szklarni o wyższych temperaturach. Po spręgnięciu nasion, nie odczekując normalnego okresu na osiągnięcie ich dojrzałości fizjologicznej, moczy się je na szalkach Petriego przez 24 godz., a następnie przez nakłucie skalpelem uszkadza okrywą nasiona, przyspieszając przez to zdolność kiełkowania. Po tym zabiegu i przejściu jaryzacji rośliny dają początek nowej generacji.

W doświadczeniach odmianowych w Wielkiej Brytanii na czoło wysuwają się następujące odmiany pszenic ozimych: Cappelle Desprez (i ostatnio Nord Desprez), dalej — Professor Marchal, Perdrix, Viking i Hybrid 46.

Najszerzej dotychczas zrejonizowaną odmianą jest Cappelle Desprez, odznaczająca się wysokim plonem i wiernością plonowania, pomimo że odmiana ta podlega dość silnie rdzy żółtej.

Jednym z głównych zadań, jakie postawiła sobie hodowla, było wyhodowanie odmiany o wyższej niż u obecnie uprawianych wartości przemysłowej i wypiekowej. Taką nową odmianą wyhodowaną przez Dr Bell'a jest Maris Widgeon, dorównująca na ogół plonom Cappelle, zaś wartością technologiczną — Holdfast'owi.

Ma ona następujący rodowód:



Pod względem cech odpornościowych odmiana ta jest zbliżona do Cappelle, od której ma jednak nieco wyższą słomę. Mimo to odmiana ta jest odporna na wyleganie. Podlega ona głównie i wobec tego jej materiały mateczne muszą być „zaprawiane na gorąco”.

Wydaje się rzeczą zozumiałą, że Anglicy dążą do posiadania własnych odmian o wysokich wartościach technologicznych, chociaż kraj importujący pszenicę może niewątpliwie uzupełniać braki jakościowe dobozem odmian z importu, które w mieszankach z miejscowymi pozwalałyby uzyskać dostateczną wartość wypiekową. Maris Widgeon używana jest jako baza wyjściowa do dalszego programu podniesienia plonu.

Program ten realizuje się dwiema odmiennymi, choć do pewnego stopnia uzupełniającymi się metodami. Pierwsza z nich wymaga wykonania znacznej ilości krzyżówek, druga zaś operuje stosunkowo ograniczonym materiałem. W metodzie pierwszej celem jest rozszerzenie zakresu materiałów używanych do krzyżówek, a następnie przeprowadzenie studiów genetycznych w celu określenia najbardziej obiecujących kombinacji rodzicielskich.

Analiza genetyczna oparta jest na rozważaniu średniego plonu i szacunkowej wartości zmienności plonu szeregu krzyżówek dialelnych. Analiza obejmuje pokolenie F_2 i F_3 . Pewne trudności w realizowaniu tego programu napotkano ze względu na bardzo poważne sezonowe i środowiskowe różnice w wynikach.

Poprawiony więc, nowy program przewiduje taki układ, w którym obok każdej mieszańcowej populacji wysiewane będą poletka z odpowiednimi rodzicami. Dostarcza to bardzo czulej metody szacunku heterozyjnych efektów, choć, ze względu na liczbę poletek, zmusza do zmniejszenia ilości powtórzeń. Metoda ta ma pozwolić na ocenę tak zwanej ogólnej i specyficznej zdolności do kombinacji poszczególnych rodów czy odmian, celem określenia najciekawszych kombinacji rodzicielskich do krzyżówek.

Druga z wyżej wspomnianych metod, w realizacji tak zwanego ograniczonego programu krzyżówkowego, opiera się na detalicznych rozważaniach nad fenotypem i rodowodem kandydatów na formy rodzicielskie. Wybrani rodzice to wysokopienne, na ogół północno-zachodnie odmiany europejskie, dobrze już dostosowane do klimatycznych i edaficznych warunków W. Brytanii. W programie tym używa się techniki krzyżowania wstecznego dla przekazania jakichś specjalnie wartościowych cech z odmian ogólnie biorąc gorzej dostosowanych do warunków. W grupie tej dobiera się na ogół do krzyżówek odmiany spokrewnione między sobą. Coraz więcej jest bowiem dowodów na to, że potencjał plonu jest określony przez zbalansowany sys-

tem cech poligenicznych, trudnych do zestawienia na nowo, jeśli raz już zestawi się go szczęśliwie w mieszańcu.

Podstawowe odmiany wybrane na rodzicielskie w ograniczonym programie krzyżówkowym to: Cappelle Desprez, Nord Desprez, Professor Marchal, Viking i Maris Widgeon). Każda z tych odmian ma jakieś swoje wybitne cechy, np.: wysoki plon Nord Desprez, Profesor Marchal i Viking; wybitnie odporną na wyleganie słomę — Viking; doskonałą wartość wypiekową — Maris Widgeon. Jednak każda z tych odmian ma też pewne braki, co powoduje, że pewne kombinacje krzyżówkowe są niepożądane. Główną wadą odmiany Professor Marchal jest słaba odporność na wyleganie; Capelle Desprez i Maris Widgeon podlegają do pewnego stopnia rdzy żółtej; Nord Desprez i Viking mają dużą podatność na rdzę żółtą, co więcej — żadna z tych odmian nie ma wysokiego poziomu odporności na mączniaka.

W ramach drugiej metody pracę prowadzono w dwóch etapach: najpierw stosowano metodę krzyżowania wstecznego dla rozwiązania problemu chorób. Następnie wykonano krzyżówki obliczone na podniesienie plonu i ulepszenie innych cech. W skład tych krzyżówek wchodziły linie uzyskane z krzyżówek wstecznych, odznaczające się zwiększoną odpornością na choroby.

Pierwszy z omawianych programów hodowli, obliczonych na podniesienie plenności, jest niewątpliwie interesującym eksperymentem. Jest to jednak metoda nowa — dopiero jej ulepszenie i zastosowanie metod statystycznych przy opracowywaniu wniosków może w przyszłości uczynić ją w pełni użyteczną dla praktyki.

Drugi program odpowiada w zasadzie naszemu programowi pracy hodowlanej nad pszenicą, który stosujemy w Nadwiślańskiej Hodowli Roślin.

Wieloletnie obserwacje autora tego artykułu wskazują, że podniesienie plenności, jako cechy dziedzicznej, osiąga się najszybciej przez krzyżówki pomiędzy materiałami do pewnego stopnia spokrewnionymi, gdy w rodowodach krzyżowanych ze sobą odmian spotyka się pewne wspólne elementy. Daje się to wyjaśnić lepszym jak gdyby dopasowaniem, czy też zbalansowaniem w odmianach pokrewnych — genów polimerycznych, kierujących cechą plenności. Czasem tylko bardziej odległe pochodzeniem odmiany dają przy ich skrzyżowaniu stosunkowo szybkie pozytywne efekty; dzieje się to zwykle wówczas, gdy uprawiane aktualnie odmiany nie są swym cyklem rozwojowym należycie dostosowane do warunków siedliska.

Przykładem na to mogą być krzyżówki zastosowane przez Strampellego, który skrócił okres wegetacyjny odmian włoskich pszenicy przez wprowadzenie do swych rodowodów nowych odmian wczesnej odmiany japońskiej „Akagomughi”. Najczęściej jednak krzyżowanie form dziedzicznie odległych wymaga dłuższych okresów czasu po to, aby nowe korzystne elementy dziedziczne tak „zbalansować” w nowym układzie, aby ich efekty w postaci uformowanych cech zapewniały lepsze dostosowanie do środowiska.

W zakresie studiów fizjologicznych nad pszenicą badano ostatnio różnice odmianowe w fotosyntetycznej działalności kłosa. Okazało się jednak, że wyniki przy zastosowaniu dwu różnych metod nie były ze sobą zgodne, w związku z czym nasuwa się konieczność zastosowania bardziej precyzyjnej techniki.

Niezależnie od badań nad fotosyntezą, ciekawe wyniki osiągnięto przy badaniach translokacji produktów fotosyntezy, w których jako pierwiastka znaczonego użyto radioaktywnego węgla. Ilość węglowodanów przeprowadzonych z kłosów lub liści flagowych do rozwijającego się ziarna była u poszczególnych odmian zależna od intensywności procesu translokacji. Przeprowadzono także interesujące doświadczenia polowe nad wpływem nawadniania i różnych dawek azotu na poszczególne odmiany. Przez krzyżówki z japońską odmianą Norin 10 starano się uzyskać w no-

wych rodach połączenie karłowatości z długim kłosem. Badania przeprowadzone nad tymi rodami wskazały na pewne trudności w normalnym wzroście i rozwoju w warunkach ograniczonej wilgotności gleby. Obserwacje te są interesujące i zdają się potwierdzać naszą opinię, że dla rejonów o mniejszych opadach hodowcy powinni formować odmiany pszenicy o słomie nieco dłuższej. Długość bowiem słomy jest silnie skorelowana z długością systemu korzeniowego; tak więc krótkie korzenie niskosłomych pszenic nie gwarantują zwykle dostatecznego wykorzystania wilgoci z głębszych warstw gleby. Oczywiście korelacja ta może być najprawdopodobniej przełamana, co jednak należy uznać za zadanie trudne.

O w i e s

Prace hodowlane w zakresie odporności na mączniaka dają w Instytucie Hodowli Roślin w Cambridge lepsze wyniki u odmian owsa ozimego niż jarego. U owsów jarych zróżnicowanie w odporności jest stosunkowo nieznaczne. Odporność na mączniaka u owsów jarych bywa osiągalna przez krzyżówki z odmianą Padarn oraz Ce 4146/4. U owsów ozimych dla osiągnięcia tej odporności wykonywane są krzyżówki z owsem Tureckim (Turkish 4290). Źródłem odporności na mączniaka są dzikie gatunki *Avena sterilis* i *Avena patua*.

Jednym z celów hodowli odpornościowej jest w Cambridge osiągnięcie odporności na ploniarkę, tj. muchę Szwedzką (*Oscinella Frit*). Wyraźną odporność stwierdzono u odmiany szwedzkiej Summer. Odporność ta zdaje się polegać na tym, że w okresie krzewienia mucha ta składa chętnie jaja na innych odmianach, unikając składania jaj na odmianie Summer. Najciekawsze posiadane obecnie przez Instytut materiały hodowlane pochodzą z krzyżówki: (Blenda × Summer) × Condor.

D z i a ł C y t o g e n e t y k i

Badania prowadzone przez instytut wniosły poważny wkład do silnie rozwijającej się wiedzy o strukturze cytogenetycznej pszenicy zwyczajnej (*Tr. aestivum*, ssp. *vulgare*). Planowane są dalsze studia nad gatunkami pokrewnymi *Aegilops* i *Secale*. Poznano obecnie dobrze działanie chromosomu 5 B u *Tr. aestivum*. Chromosom ten jest regulatorem procesu łączenia w pary chromosomów w mejozie. Poważnym osiągnięciem jest możliwość podstawienia drugiego chromosomu żyta zamiast czwartego chromosomu pszenicy.

Dział Cytogenetyki wykonał szereg bardzo interesujących badań, które w tym referacie trudno nawet streścić. Mimo poważnych wyników tych prac dr R. Riley patrzy bardzo trzeźwo na możliwości ich wykorzystania w praktycznej hodowli pszenic uprawnych. Prace te muszą być planowane na długą metę. Tym niemniej perspektywa korzyści z nich wynikających jest ogromna. Specjalne znaczenie mają badania cytogenetyczne nad pszenicą dla hodowli odpornościowej. Przy pomocy monosomików zlokalizowano mianowicie szereg cech odpornościowych w określonych chromosomach w poszczególnych typach pszenicy. Przy użyciu techniki krzyżowania wstecznego przeprowadza się poszczególne chromosomy lub też ich części do wartościowych z punktu widzenia rolniczego odmian uprawnych, dobrze pod względem szeregu właściwości dostosowanych do określonych rejonów rolniczych. Są to, jak zaznaczyłem, prace długofalowe, ale, jak się wydaje, o wielkich perspektywach.

D z i a ł R o ś l i n M o t y l k o w y c h i T r a w

Koniczyna czerwona. Forma tetraploidalna, wyhodowana w instytucie, wprowadzona z diploidalnej Essex Broad Red, okazała się bardziej odporna na

sklerotinię od formy wyjściowej, jak również na nematody. Główną wadą formy tetraploidalnej jest niska plenność nasienna.

Trawy. W Instytucie Hodowli Roślin w Cambridge kładzie się specjalny nacisk na staranny dobór cech przyjmowanych jako kryterium selekcji oraz na wybór najwłaściwszego środowiska dla przeprowadzenia selekcji.

Doświadczenia wykonywane w polu w standardowych warunkach klimatycznych oraz w kamerach chłodniczych zmierzają do wyjaśnienia zachowania się szeregu gatunków i odmian traw w różnych warunkach wzrostu i pielęgnacji.

Wielkie zainteresowanie wzbudziły ostatnio ekotypy północno-afrykańskiej kostrzewy wysokiej zdolne do wydatnego wzrostu późną jesienią i wczesną wiosną, tj. poza normalnym dla Anglii okresem wegetacji.

Przeprowadzono badania w zakresie zimotrwałości i zdolności odrostowej wzmiankowanych ekotypów.

W dziale Roślin Pastewnych zastosowano również interesującą i łatwą stosunkowo do przeprowadzenia metodę oceny strawności przy pomocy odczynników chemicznych, którymi działa się na odpowiednio przygotowane próby trawy (dotychczas głównie *Dactylis glomerata*).¹

Narodowy Instytut Botaniki Rolniczej

N.I.A.B. jest instytucją o zadaniach zbliżonych do naszej Centralnej Stacji Oceny Odmian,² jednak operującą szerszym zestawem odmian i mającą nieco szerszy zakres działalności. W zakresie działania instytutu wchodzi badanie odmian roślin pastewnych, zbożowych, okopowych i innych, zarówno wyhodowanych w Wielkiej Brytanii, jak też w wielu innych krajach. Badania te nastawione są pod kątem przydatności odmian z innych nawet części świata do produkcji w warunkach Wysp Brytyjskich.

Odmiany zagraniczne nie są sprowadzane bezpośrednio do doświadczeń odmianowych, lecz do wysiewu w poletkach obserwacyjnych. Dopiero po kilkuletnich obserwacjach przeprowadzonych na bardzo znacznej ilości odmian (samych traw ponad 180) wybiera się do ścisłych doświadczeń porównawczych tylko te, które według wstępnych obserwacji wydają się potencjalnymi konkurentami odmian krajowych. Metodyka i technika prowadzenia doświadczeń i poletek obserwacyjnych stoi na wysokim poziomie. Jest ona dobrze dostosowana do mechanizacji i biologicznych właściwości gatunków.

Poza badaniami polowymi instytut prowadzi badania laboratoryjne w doskonale urządzonej i przystosowanej do odpowiednich zadań pracowniach.

N.I.A.B. prowadzi także wspomniane badania metodą „*in vitro*”. Prosta ta metoda daje dość ścisłą wycenę strawności badanych odmian roślin pastewnych (np. kapusty pastewnej, traw itp.). Pozwala ona na przeanalizowanie dość znacznej ilości prób przy stosunkowo niewysokich kosztach. Badania porównawcze wykazały doskonałą zgodność w ocenie strawności pokarmu przeprowadzonego przez żołądek zwierzęcy.

Instytut opracowuje na bieżąco coroczne wyniki doświadczeń odmianowych przeprowadzanych w kilkunastu punktach kraju. W dziale do tego celu przeznaczonym pracuje kierownik plus 6 osób personelu; grupa ta korzysta ponadto ze

¹ Bliższe szczegóły metody „*in vitro*” podano w komunikacie wygłoszonym na sympozjum roślin pastewnych PAN w Poznaniu.

² Obecnego Centralnego Ośrodka Badań Odmianowych.

współpracy specjalnego asystenta obznajmionego z maszynami elektronicznymi, będącego na stałym etacie Stacji Doświadczalnej w Rothamstead. Pozwala to na dostarczanie zainteresowanym aktualnych i opracowanych statystycznie wyników oceny będących w produkcji odmian.

Poza oceną odmian, Instytut Botaniki Rolniczej zajmuje się także produkcją wysokokwalifikowanych materiałów nasiennych. Program ten realizowany jest w gospodarstwach nasiennych należących do instytutu i obejmuje znaczną część odmian wypuszczonych przez zlokalizowany w sąsiedztwie Instytut Hodowli Roślin w Cambridge. Kwalifikacja materiałów opiera się o bardzo precyzyjny system, w zasadzie analogiczny do systemu stosowanego w Międzynarodowej Organizacji, tzw. OECD. W systemie tym zwracają szczególną uwagę następujące punkty:

1. Wysiew pólek kontrolnych równocześnie z wysiewem kwalifikatów w polu.
2. Ewentualny wysiew poletek dla kontroli po zbiorze i stwierdzenia, czy nie ma niedopuszczalnych domieszek lub odskoków od typu, t.zw. „post control”.
3. Bardzo dobrze opracowana instrukcja dla producentów nasion kwalifikowanych, przewidująca dopuszczalne stanowiska, izolacje, nawożenie organiczne i technikę siewu, pielęgnacji oraz sprzętu i młocki.
4. Stosowanie specjalnych deklaracji podpisywanych przez producenta dla stwierdzenia, że wszystkie zabiegi związane z produkcją wykonano prawidłowo.
5. Podobne deklaracje podpisywane przez czyszczalnie.

Zwraca również uwagę sposób akceptacji materiału siewnego, wyrażający się wręczaniem producentowi zawieszek kwalifikacyjnych na worki dwukrotnie: po wstępnej kwalifikacji polowej i po ostatecznej kwalifikacji (zawieszki te zaopatrzone są w numery określające ściśle kwalifikowane partie).

Poza reprodukcją i kwalifikacją odmian instytut zajmuje się również oceną nasion, stacja oceny nasion pracuje w ramach instytutu.

Wreszcie czwartym działem pracy instytutu jest upowszechnianie szczegółowych informacji o odmianach nadających się do produkcji na terenie Wielkiej Brytanii. System upowszechniania wiedzy w zakresie odmian roślin rolniczych jest sprawny, obejmuje bezpośrednie kontakty z rolnikiem producentem, a także zaopatrywanie go w przystępnie opracowane drukowane broszury informacyjne, sporządzane odrębnie dla każdego gatunku lub grupy pokrewnych gatunków.

Zestawienie wyników wartości odmian obejmuje szeroką charakterystykę odmiany — co do plenności i innych ważnych cech gospodarczych, ocenianych systemem 9-stopniowej punktacji.

Wszystkie odmiany są corocznie zaszeregowywane do jednej z trzech następujących kategorii: 1) polecane do ogólnego użytku; 2) polecane do specjalnego użytku (np. dla rejonów górskich, o wysokich opadach itp.); 3) skreślone na skutek przyjęcia do produkcji innych lepszych odmian.

W broszurach informacyjnych uderza zwięzłość i jasna forma przedstawionych wyników.

Specjalne wrażenie przy zwiedzaniu Narodowego Instytutu Botaniki Rolniczej uczyniły na mnie wysoki poziom doświadczeń z roślinami pastewnymi oraz doskonale opracowany system użytkowania tych odmian i ich oceny.

Walijska Stacja Hodowli Roślin w Aberystwyth

Walijska Stacja Hodowli Roślin w Aberystwyth położona jest nad morzem na południowo zachodnim wybrzeżu wyspy. Zadania jej są dostosowane do potrzeb rejonu.

Walia ma w znacznej swej części gleby niezbyt bogate. Otaczające Aberystwyth obszary to tereny góryste, w dużym procencie pastwiskowe. Praca stacji skoncentrowana jest głównie na roślinach pastewnych — trawach i motylkowych drobno-nasiennych, a wśród zbóż największy nacisk kładzie się na hodowlę owsów ozimych i jarych. Stacja jest doskonale zorganizowana i wyposażona, posiada między innymi kamery klimatyzacyjne (fitotrony) dostatecznie obszerne dla przebadania znacznych ilości materiałów hodowlanych w różnych warunkach światła i temperatury. Ostatnio nazwiano współpracę ze Stacją Doświadczalną w Rothamstead, w zakresie badań różnych parametrów środowiska w warunkach polowych i szklarniowych.

Duży nacisk położono na hodowlę koniczyn, które znoszą bardzo wysokie nawożenie (także i azotowe) w warunkach pastwiska. Panuje tu opinia, że odmiany traw i koniczyn należy badać w warunkach ich wzajemnego wpływu na siebie w darni pastwiska.

Działy Traw i Motylkowych zostały obecnie połączone pod wspólnym kierownictwem (dr E. L. Breese).

Prace w zakresie hodowli traw i koniczyn są doskonale zaplanowane. Stacja opiera się na bardzo szerokich materiałach, które gromadzi się, między innymi, przy pomocy specjalnie organizowanych ekspedycji. Ostatnio zorganizowano taką wyprawę w rejon morza Śródziemnego dla uzupełnienia kolekcji traw, koniczyn i owsów. Przywieziono też z tego rejonu wiele ciekawych materiałów. Materiały sprowadzone z rejonów śródziemnomorskich są wykorzystywane w krzyżówkach i mają między innymi posłużyć do przedłużenia okresu wegetacji na okres jesienny i wczesnowiosenny.

Do krzyżówek używa się tylko materiałów starannie skontrolowanych co do liczby chromosomów. Najpierw stosuje się proste krzyżówki dla otrzymania ulepszonych genotypów opartych o szeroką bazę dziedziczną. Potem dopiero w ramach ustabilizowanych już co do ilości chromosomów populacji rozpoczyna się prace w oparciu o metody heterozyjne (polycross).

Wykonano ostatnio bardzo interesujące krzyżówki, np.:

kostrzewa czerwona \times *Lolium italicum*

2n: 42 chromosomy 14 chromosomów

n: 21 + 7 = 28 potem zdwojono liczbę chromosomów przez kolchicynowanie.

Otrzymane mieszańce wykazały niezwykle bujność, znacznie przekraczając plonem obie formy rodzicielskie.

Wśród koniczyn specjalnie duże znaczenie gospodarcze ma dla Walii koniczyna biała. Interesujące wyniki otrzymano z krzyżówek z formą Ladino, uzyskując znaczne zwiększenie rozmiarów liści przy zachowaniu formy dwukośnej i zimotrwałej. Wielkolistne formy koniczyny białej, wysiewane w mieszankach z trawami, nie są przez nie zagłuszane, nawet przy silnym nawożeniu azotem. Wśród odmian pochodzenia miejscowego spotyka się w Anglii prawie z reguły formy drobnolistne. Formy te w mieszankach z trawami są przez nie zagłuszane.

Poza pracami nad koniczyną białą Stacja Hodowlana w Aberystwyth pracuje nad koniczyną czerwoną. Równoległe do prac hodowlanych stacja prowadzi szereg interesujących badań nad krzyżówkami międzygatunkowymi, poliploidyzacją, inokulacją itp.

Prace nad współżyciem roślin z bakteriami pobierającymi azot z powietrza zmierzają do charakterystyki zdolności współżycia poszczególnych odmian koniczyny. Specjalnie dodatnie działanie wykazuje inokulacja koniczyny w warunkach górskich. Wstępne badania prowadzi się w próbkach przy użyciu sztucznych pożywek. Zastosowane pożywki zawierają wszystkie potrzebne składniki mineralne

prócz azotu, związanego z powietrza przez bakterie. Po inokulacji wsiewek, umieszczonych w probówkach, poszczególne rośliny są przedmiotem szczegółowych obserwacji. Duże znaczenie ma właściwy czas inokulacji.

W Aberystwyth hoduje się późne odmiany koniczyny czerwonej, użytkowanej przez trzy lata. Są także w hodowli odmiany wcześniejsze przeznaczone do użytkowania w pastwiskach przemiennych. Odmiany te bywają uprawiane w mieszankach z trawami jako pastwisko lub też na siano. W hodowli tych wcześniejszych form największy problem stanowi walka z chorobami.

Walijska Stacja Hodowli Roślin bierze czynny udział w pracach międzynarodowego Stowarzyszenia Hodowców, zwanego „Eucarpia”.

W zakresie hodowli koniczyny program przewiduje wymianę materiałów dla poszerzenia plazmy zarodkowej (germ plasm) u koniczyn tetraploidalnych. We współpracy w tym programie bierze udział także Dania oraz Szwecja, Norwegia i Francja.

Doświadczenia odmianowe na plon zielonej i suchej masy zakładane są w 4 powtórzeniach, zwykle w mieszance z tymotką. Ocena plonu trwa normalnie 2—3 lata. Poletka porównawcze zasiewa się w sierpniu, stosując kilkakrotny zasiew ręczny tego samego poletka.³ Najlepsze linie przeznacza się do rozmnażania wegetatywnego. Bada się je na poletkach selekcyjnych w rzadkiej rozstawie, oceniając typ wzrostu, ulistnienie i zdrowotność. Sadzonki otrzymuje się przez wysadzanie kawałków pędu z oczkami w piasku umieszczonym w drewnianych ramach na parapetach szklarni. Piasek ten jest podgrzewany. Wilgotność piasku regulowana jest urządzeniem rozpryskowym, które włącza się automatycznie przy spadku wilgotności poniżej żądanego poziomu. Zakorzenie sadzonek w szklarni trwa około 2 miesięcy. Rośliny przesadzone z inspektu w pole na poletka selekcyjne poddawane są szczegółowej obserwacji przez 2 sezony wegetacyjne. Po rozkrzewieniu się roślin w polu typy wyróżniające się pożądanymi cechami przeznacza się do polycrossu. Wybiera się około 30 do 40 roślin, które rozmnaża się wegetatywnie przez sadzonkowanie. Po zakorzeniu sadzonki przenosi się do doniczek (4 sadzonki z każdej rośliny). Przed zakwitnięciem roślin, doniczki umieszcza się na specjalnym parapecie pod zasłoną z gazy. Do tak skonstruowanego pomieszczenia wpuszcza się w odpowiednim momencie trzmielę, których hodowla znajduje się w sąsiednim oddziale szklarni. Ponumerowane doniczki rozmieszcza się planowo, zmieniając kilka razy dziennie ich rozstawienie, uzyskując w ten sposób idealne warunki do ich wzajemnego zapylenia przy pomocy trzmieli. Uzyskane z polycrossu nasiona służą (po wysiewie i wegetatywnym rozmnożeniu roślin) do obsadzenia poletek porównawczych i oceny ogólnej zdolności do kombinacji poszczególnych, wyjściowych, pojedynków. Odpowiednio przygotowane rozmnożenia wegetatywne tychże pojedynków o najwyższej ogólnej zdolności do kombinacji („general combining ability”) dają w końcowym etapie nasiona do sformowania elit.

O w s y

Łagodny klimat Wysp Brytyjskich pozwala na uprawę owsów ozimych. Jednak ostatnio ostra zima wykazała brak dostatecznej zimotrwałości u wielu odmian owsów ozimych. Poszukuje się nowych źródeł zimotrwałości. Nowe kamery chłodnicze ułatwiają ocenę zimotrwałości owsów. Wyróżniające się korzystnie genotypy będą wprowadzone przez krzyżowanie do czołowych pod względem plenności spośród obecnie uprawianych odmian. Zimotrwałością wyróżniają się dotychczas:

³ Dla uzyskania lepszej równomierności siewu.

nowa odmiana Pemark (S. 238), Padarn (S. 237) i *Avena Ludoviciana*. Jedyne rody z selekcji nowych krzyżówek mają w rodowodzie te właśnie owsy.

U owsów jarych trudnym do rozwiązania problemem jest przełamanie górnego pułapu plonów, wyznaczonego przez istniejące już i dostosowane do lokalnych warunków odmiany. Problem ten istnieje również w naszej polskiej hodowli owsów.

W Aberystwyth prowadzi się na szeroką skalę prace nad hodowlą odpornościową owsów na mączniaka. Rośliny z *Avena Ludoviciana* (Cc 4346 i Cc 4347), uzyskane przez panią J. Thurston w Doświadczalnej Stacji w Rothamstead, wykazują się nadal odpornością, podczas gdy szereg innych dotychczas odpornych materiałów okazuje się w niektórych wypadkach podatne. Najwyższą odpornością na nematody wykazał się diploidalny owies Cc 4659 (*Avena strigosa*). Heksaploid Cc 4558 (*Avena sterilia*) wykazał dobrą odporność na większość populacji nematod. Inne formy, np. *Avena byzantiana*, wykazały słabszą odporność.

Wobec zaobserwowanych poważnych obniżek plonu, wywołanych niedostatkami manganu, hodowcy owsa w Aberystwyth poszukują obecnie form odpornych na brak manganu.

Walijska Stacja Hodowli Roślin posiada szereg cennych odmian owsa, które jednak nie są dostosowane do naszych warunków klimatycznych. Posiadają one zbyt długi okres wegetacji i zbyt duże wymagania wilgotnościowe. Do czołowych odmian należą z owsów ozimych: Aberystwyth S. 172 — odmiana na mocniejsze gleby, odporna na wyleganie, Padarn oraz Feltwell — wysokopienne; z owsów jarych: Mildford S. 225 na gleby żyzne, Manod S. 235 odporny na szereg chorób, między innymi na mączniaka, oraz Maldwyn S. 221 — przystosowany do warunków górskich, wczesny, silnie krzewiący się. Hodowla owsa w Aberystwyth prowadzona jest na bardzo szerokiej bazie genetycznej wyjściowych materiałów do krzyżówek. Być może, że z tych materiałów będziemy mogli skorzystać.

Wizyta w brytyjskich ośrodkach hodowli roślin i doświadczalnictwa rolniczego może przynieść naszej hodowli roślin pewne korzyści, a mianowicie:

1. Wykorzystanie ulepszonej mikrometody Kieldahla, która umożliwi wykonywanie większej niż dotychczas ilości analiz na zawartość azotu i pośredniego określenia wartości wypiekowej rodów pszenicy. Została ona już wykorzystana w SHR Borów, gdzie skonstruowano aparat według przywiezionych rysunków. Metoda ta warta jest dalszego rozpowszechnienia.

2. Opracowana w Anglii metoda określenia strawności niektórych roślin pastewnych warta jest, jak się wydaje, bliższego poznania i ewentualnego dostosowania do naszych potrzeb.

3. Zastosowane w Walijskiej Stacji Hodowli Roślin w Aberystwyth techniczne urządzenie dla automatycznej regulacji poziomu wilgotności środowiska wzrostu w szklarni jest usprawnieniem nie tylko oszczędzającym znaczną ilość robocizny, ale ponadto pozwala na ścisłe badanie wpływów środowiskowych na rozwój roślin. Urządzenie to powinno być wprowadzone do naszych szklarni hodowlano-badawczych (informacje o konstrukcji automatu można będzie uzyskać od firmy produkującej te automaty).

4. Wydaje się wskazane utrzymanie kontaktów fachowych zarówno z instytucjami w Cambridge, jak też z Walijską Stacją Hodowli Roślin. Wpłyne to korzystnie na poszerzenie bazy wyjściowej materiałów hodowlanych roślin pastewnych owsów oraz może nam ułatwić rozwiązanie wielu własnych problemów hodowlanych, dotyczących metodyki hodowli i związanych z nią badań.

5. Wydaje się konieczne wysłanie (może w ramach stypendium FAO) polskiego

cytologa do Instytutu Hodowli Roślin w Cambridge dla bliższego zapoznania się z pracami z zakresu cytogenetyki pszenicy. Badania te stanowią bazę dla przyszłych prac w hodowli odpornościowej, która w naszych warunkach nabiera coraz większego znaczenia.

Na zakończenie chciałbym wspomnieć doskonałą organizację mego pobytu w angielskich ośrodkach hodowlano-nasiennych i tą drogą podziękować także gospodarzom tych placówek za okazaną mi gościnność.