

ALDONA SKARŻYŃSKA

Warszawskie Przedsiębiorstwo Hodowli Roślin Ogrodniczych, Stacja Hodowli Roślin  
Ogrodniczych, Zielonki

## STAN I PERSPEKTYWY HODOWLI ODMIAN OGRODOWYCH GROCHU W POLSCE

Wszystkie formy uprawne grochu należą do jednego gatunku *Pisum sativum* s. lato [10]. Wśród nich wyróżnić można trzy kierunki użytkowania. W rolnictwie uprawia się odmiany przeznaczone na zbiór zielonej masy oraz na suche nasiona jako pokarm dla ludzi i wysokobiałkowy składnik pasz treściwych dla zwierząt. Odmiany ogrodowe — użytkowane jako warzywo, spożywane są w stanie świeżych nasion (niekiedy całych strąków), gotowane, a także konserwowane w formie mrożonek lub w puszkach. Wiele lat uprawy, selekcji oraz nowoczesnej hodowli spowodowało, że różnice genotypowe między odmianami należącymi do wymienionych kierunków użytkowania są bardzo wyraźne. Suche nasiona form uprawianych w rolnictwie są gładkie — w większości żółte. Odmiany uprawiane na zieloną masę oraz pastewne na nasiona charakteryzuje z reguły obecność antocjanu w kwiatach, okrywie nasion i kątach liści. Natomiast podstawową cechą odróżniającą odmiany ogrodowe są marszczone, suche nasiona i ich zielona barwa oraz brak antocjanu na roślinie [8]. Wiele odmian ogrodowych odznacza się wyraźnie dłuższym strąkiem (duża liczba nasion w strąku), a niektóre z nich przeznaczone do spożywania całych strąków pozbawione są warstwy pergaminowej (tzw. grochy cukrowe). Wymienić należy także szereg właściwości istotnych z punktu widzenia przetwórstwa. Przede wszystkim zestaw uprawianych odmian powinien być maksymalnie zróżnicowany pod względem okresu wegetacji dla przedłużenia kampanii przerobowej. Istotny jest także szereg cech technologicznych, jak wielkość nasion, grubość okrywy, rozgotowywalność, barwa zalewy i trwałość barwy nasion. Pamiętać trzeba również o możliwości zmiany przyzwyczajeń i wymagań konsumenta. Z kolei dążenie do przedłużenia okresu wegetacji spowodowało wzrost znaczenia hodowli odpornościowej, szczególnie dla takich patogenów jak *Fusarium*, *Ascochyta*, mączniaki oraz choroby wirusowe [6].

Oprócz znaczenia gospodarczego groch jest gatunkiem o dużej przydatności w badaniach teoretycznych. Dla genetyki jest jedną z nielicznych roślin modelowych dzięki samopylności, małej liczbie chromosomów

i łatwości krzyżowania. W konsekwencji dysponujemy dzisiaj bardzo dużą ilością wyników badań, a konieczność ich koordynacji i ujednolicenia terminologii przyczyniła się do powstania Międzynarodowego Stowarzyszenia Genetyków Grochu z siedzibą przy Uniwersytecie Cornella w USA. Na przykład wiele lat analiz nad mapą chromosomów doprowadziło do dokładnego opracowania zmienności monogenicznej ułatwiając jej wykorzystanie w konstruowaniu ideotypu odmian dostosowanych do współczesnych warunków uprawy i zmieniających się wymagań konsumenta.

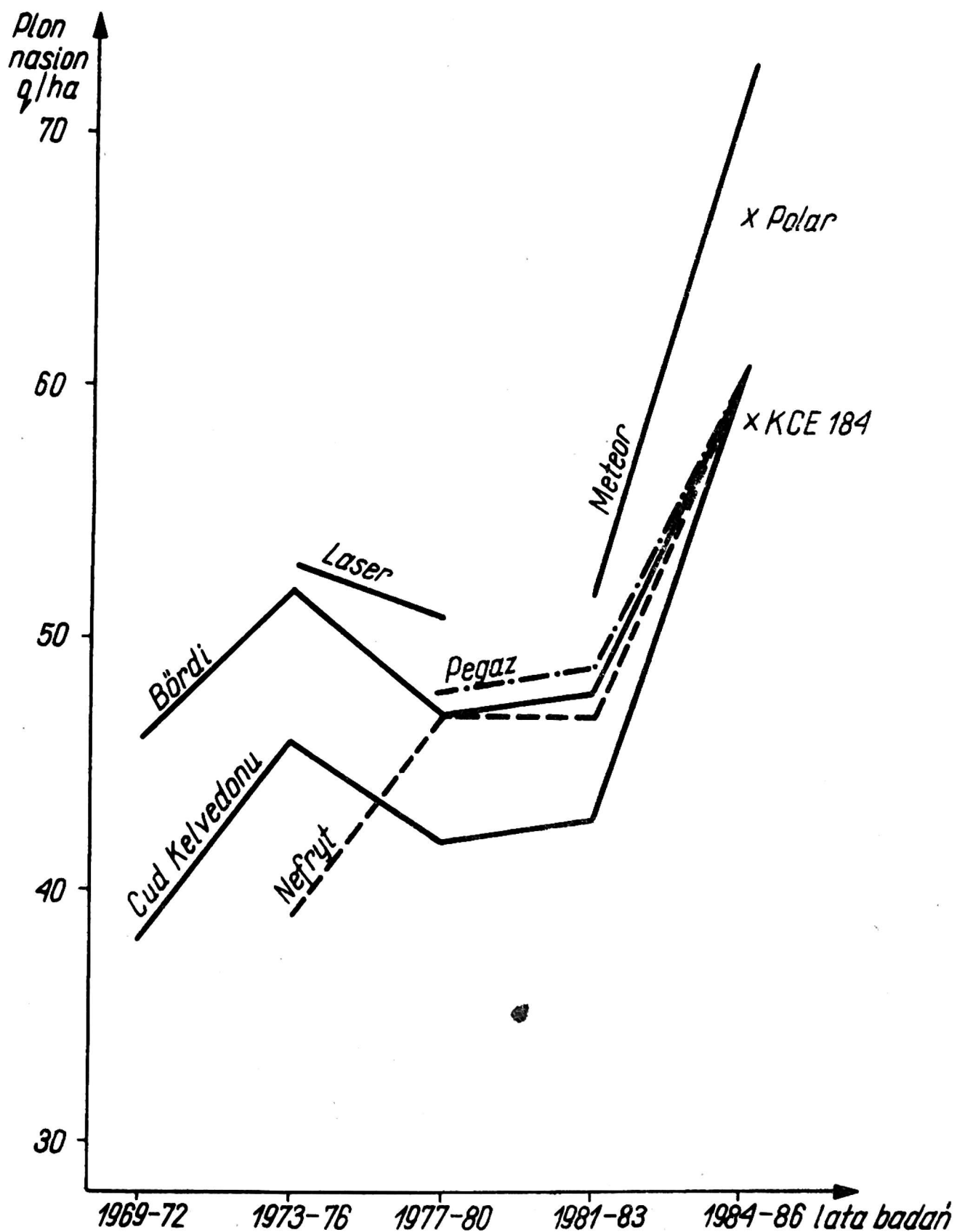
Przed dokonaniem oceny wartości uprawianych w Polsce odmian i omówieniem propozycji dla perspektywicznych programów hodowli celowa wydaje się analiza doświadczeń COBORU. Dostępne wyniki kilkunastu lat badań (1969—86) powinny umożliwić dokonanie oceny przyjętych kierunków i postępu hodowli w tej grupie odmian. Podstawową trudność przy opracowywaniu analiz wieloletnich doświadczeń odmianowych stanowi brak stałości obiektów. Z powyższego względu omawiany okres podzielono na pięć kilkuletnich cykli doświadczeń (1969—72, 1973—76, 1977—80, 1981—83, 1984—86), a w każdym z nich starano się porównywać stałą (możliwie liczną) grupę odmian z jednakowym wzorcem. Z reguły nie uwzględniano takich odmian czy rodów, których nie badano we wszystkich latach danego cyklu. Jako genotypy nisko plonujące (w konsekwencji usuwane z badań) miały one mniejsze znaczenie w prezentowanej analizie wyników doświadczeń.

W latach 1969—86 COBORU zakładał doświadczenia dla czterech grup wczesności odmian z wyjątkiem okresu 1969—72 kiedy to przeprowadzono dwie serie doświadczeń. Badano wówczas razem odmiany wczesne i średniowczesne na tle wzorca zbiorowego (średnia z odmian — Bördi i Delisa II) oraz średniopóźne i późne (wzorzec zbiorowy — Konserwowy IHAR i Nike).

### **Odmiany wczesne**

W całym okresie lat 1969—86 badano jedynie odmianę Bördi i Cud Kelvedonu. Plony nasion wahały się od około 40 do ponad 60 q/ha. Podobną wartością odznaczała się odmiana Nefryt. Od 1973 roku można zaobserwować pewien postęp w hodowli. W dwu cyklach doświadczeń od 1973—80 roku wyraźnie wyższymi plonami odznaczała się odmiana Laser. Niestety niska wartość technologiczna (pękająca okrywa nasion) spowodowała jej skreślenie z doboru. Nieznacznie wyższe plony wydawała także odmiana Pegaz. Dopiero w przypadku odmiany Meteor i Polar można mówić o istotnie wyższych plonach w okresie 6 lat doświadczeń. Meteor był jedyną odmianą spośród wszystkich grup wczesności, której średnie plony z jednego cyklu doświadczeń przekroczyły 7 ton

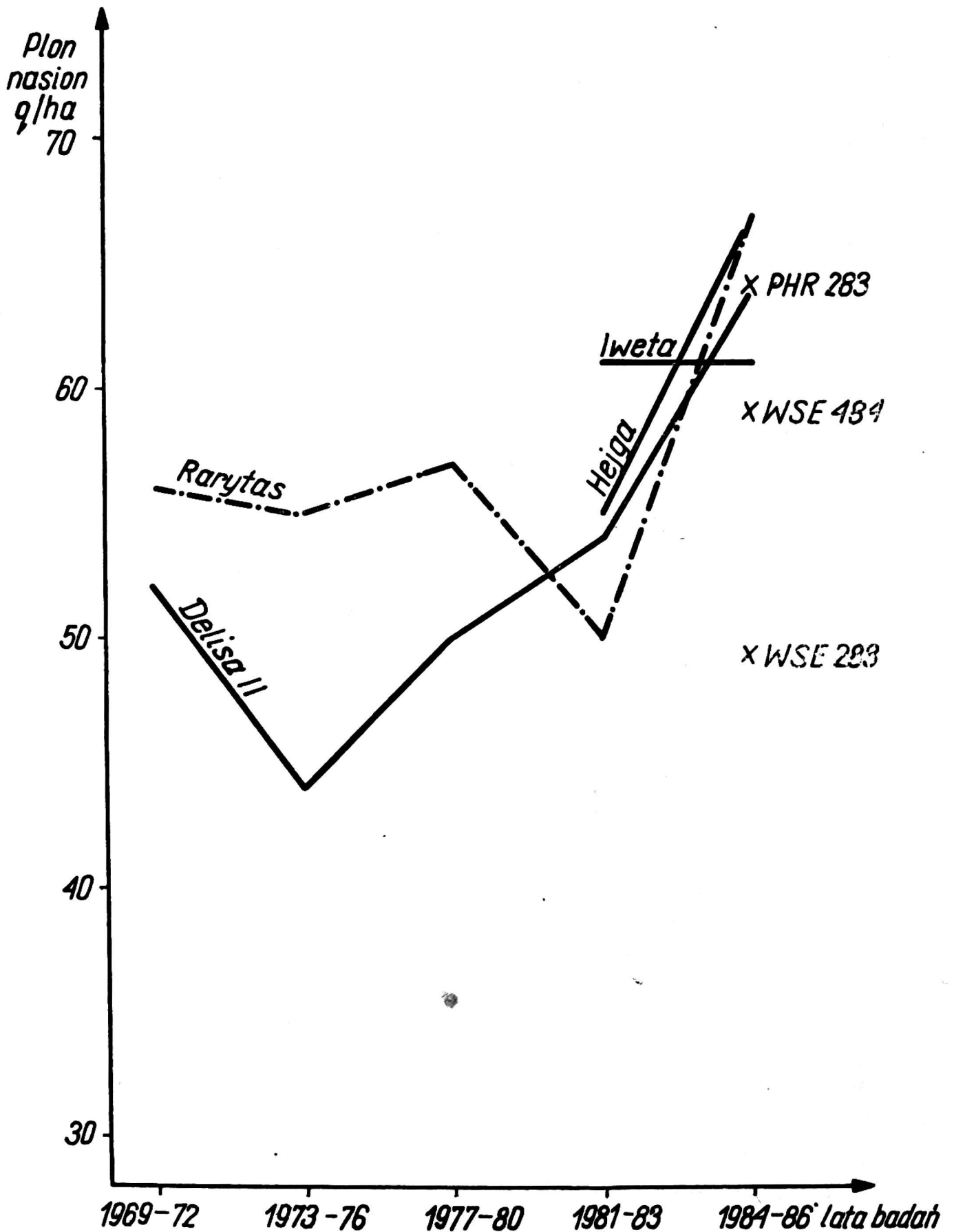
z ha. Odmiana Polar jest także potwierdzeniem postępu hodowlanego w tej grupie wczesności.



Rys. 1. Plony nasion wczesnych odmian grochu w 5 cyklach doświadczeń COBORU.

### Odmiany średniowczesne

Dobór obiektów w doświadczeniach był niewielki. We wszystkich cyklach badano jedynie odmiany Rarytas i Delisa II, z których pierwsza



Rys. 2. Plony nasion średniowczesnych odmian grochu w 5 cyklach doświadczeń COBORU.

wydawała z reguły plony wyraźnie wyższe. W zestawie ocenianych odmian od 1981 roku pojawiły się: Iweta i Hejga. Odmiana Iweta wyróżniała się stabilnością plonów, natomiast Hejga jest pierwszą, polską formą wąsolistną grochu ogrodowego. Umożliwi ona najprawdopodobniej sprawdzenie przydatności typu mutacji *afila* w zasiewach grochu kombajnowych w fazie zielonych nasion. U 4 zarejestrowanych w Polsce odmian grochu polowego zbieranych w stadium suchych nasion zaobserwowano korzystny wpływ mutacji *afila* na zmniejszenie wylegania roślin (pomijając lata o szczególnie silnych opadach w okresie dojrzewania). Natomiast można przypuszczać, że zbyt silne powiązanie przy pomocy wąsów roślin w łanie może stanowić utrudnienie podczas zbioru zielonych nasion.

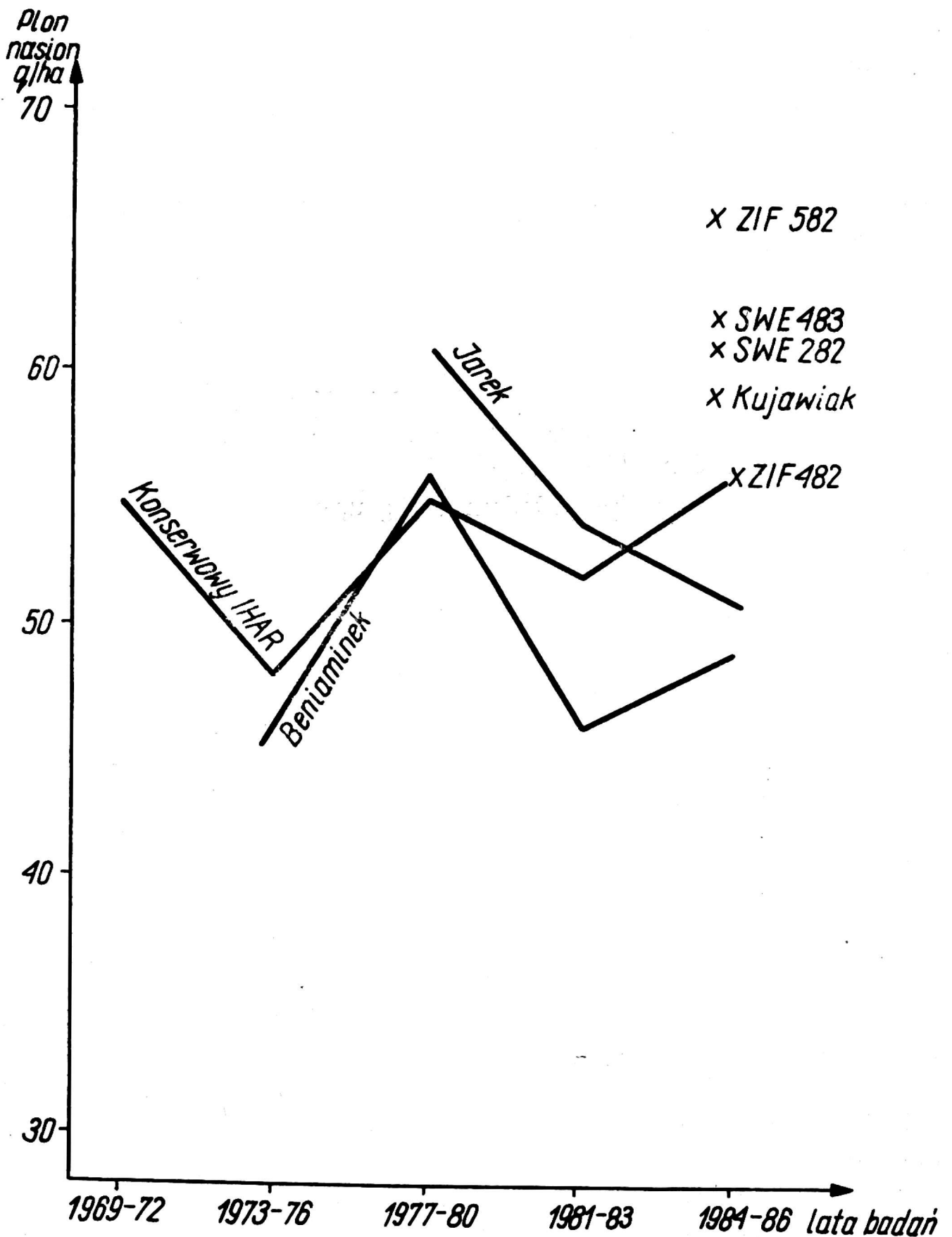
### Odmiany średniopóźne

Charakterystycznym przykładem tej grupy jest odmiana Konserwowy IHAR, plonująca w analizowanym okresie na poziomie 50 q/ha. Podobną wartością odznacza się Beniaminek oraz odmiana o staśmionej łodydze — Jarek. *Fasciacia* łodygi jest zaliczana do cech ujemnych z punktu widzenia odporności na wyleganie, natomiast może być korzystna w pewnych warunkach klimatycznych, przy optymalnym układzie opadów zapewniając równomierne dojrzewanie strąków skupionych w górnej części łodygi. W okresie badań 1984—86 pojawiło się najwięcej nowych odmian spośród wszystkich grup wczesności. Wstępne wyniki sugerują, że ich plony są wyższe od trzech wyżej wspomnianych odmian średniopóźnych.

### Odmiany późne

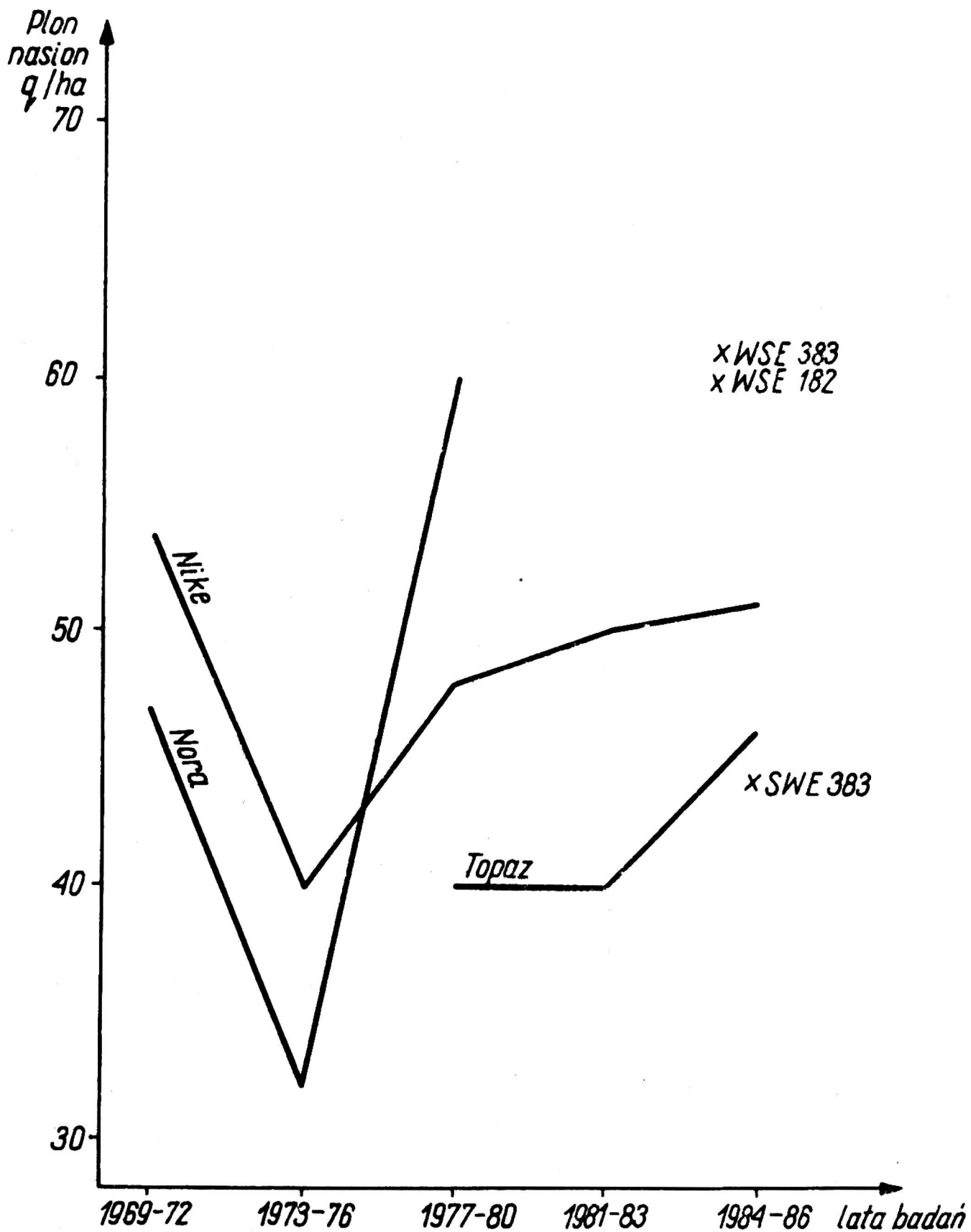
Zgodnie z listą odmian roślin warzywnych (COBORU, 1987) w rejestrze znajdują się tylko dwie odmiany późne wydające plony nasion w granicach 40—50 q/ha. We wcześniejszym okresie badano jeszcze odmianę Nora charakteryzującą się bardzo niestabilnymi plonami, prawdopodobnie z powodu silnej wrażliwości na choroby. Dopiero w latach 1984—86 wprowadzono do doświadczeń nowe rody o wyraźnie wyższych plonach.

W tabeli 1 zestawiono średnie plony nasion z odmian w różnych grupach wczesności. Są one podstawą do wyprowadzenia kilku wniosków. Najwyższe plony uzyskiwano z odmian średniowczesnych i średniopóźnych. Zadowolające plony wydawały także odmiany wczesne szczególnie, gdy uwzględnimy krótki okres wegetacji. Wyraźnie małą wartość są odmiany późne. W wielu przypadkach plonują one na poziomie odmian polowych zbieranych w stadium suchych nasion przy 15% zawartości wody (nasiona świeże zawierają około 80% wody). Wprawdzie pojawiły się nowe rody, bardziej plenne, jednak wytwarzają tą samą



Rys. 3. Plony nasion średniopóźnych odmian grochu w 5 cyklach doświadczeń COBORU.

ilość nasion co np. odmiany wczesne — w znacznie krótszym okresie wegetacji. Należałoby się zastanowić nad przyczynami tego zjawiska. Niewątpliwie w niektórych latach duży wpływ mógł wywierać układ warunków środowiskowych. Domańska podaje za innymi, że istnieje bardzo



Rys. 4. Plony nasion późnych odmian grochu w 5 cyklach doświadczeń COBORU.

silny wpływ uwodnienia tkanek na proces fotosyntezy [1]. Różnice 2—3% zawartości wody w liściach wywołane przez niedostatek wody w glebie mogą znacznie obniżyć plon. Największe zapotrzebowanie na wodę rośliny wykazują w okresie poprzedzającym kwitnienie i w fazie kwitnienia, aż do początku wypełniania nasion. Przedłużający się niedobór wody w

Tabela 1

*Srednie plony nasion ogrodowych odmian grochu (q/ha) w różnych grupach wczesności (wg COBORU)*

Grupa odmian	Lata badań					Średnia
	1969—72	1973—76	1977—80	1981—83	1984—86	
Wczesne	42,0	47,5	47,0	47,8	63,2	49,5
Średnio - wczesne	54,0	49,5	53,5	55,0	61,5	54,7
Średnio - późne	55,0	47,0	57,3	50,6	57,5	53,5
Późne	50,5	36,0	49,3	45,0	52,4	46,6

tych stadiach może spowodować wyraźną obniżkę plonu. Wyłania się więc jeden z kierunków, który należałoby uwzględnić w hodowli, tj. odporność na suszę.

Wprowadzane do uprawy od lat siedemdziesiątych nowe odmiany oraz nowe rody włączane do doświadczeń COBORU są dowodem postępu hodowlanego. Można przypuszczać, że przerwano trwający w poprzednich latach regres w hodowli gatunku. Jedną z niewątpliwych przyczyn poprawy jest poszerzenie zakresu zmienności materiałów wyjściowych. Jeszcze do niedawna rejestrowano prawie wyłącznie odmiany selekcjonowane (tab. 2). Nowe odmiany i rody pochodzą z krzyżowania coraz bardziej zróżnicowanego materiału wyjściowego. Warto zwrócić uwagę, że odmiany uprawiane na suche nasiona uzyskuje się już często na drodze krzyżowań złożonych, a ich formuły mieszańcowe obejmują kilka linii rodzicielskich (np. Koral = Neuge  $\times$  [(Kujawski Wczesny  $\times$  Ceser)  $\times$  (Buława  $\times$  Iwo)  $\times$  Buława]). Przy wysokim poziomie plonowania dalsze ulepszanie odmian wynika bowiem z poszukiwania korzystnych rekombinacji coraz większej liczby cech/genów występujących u licznych liniach.

Na podstawie danych COBORU z lat 1977—83 długość okresu wegetacji wynosiła dla odmian wczesnych 84 dni, średniowczesnych 92 dni, średniopóźnych 93 dni, a dla późnych 98 dni. Zwraca uwagę mała różnica między grupą odmian średniowczesnych i średniopóźnych. Natomiast dwutygodniowy okres dla zbioru i późniejszego przerobu od odmian wczesnych do późnych jest już istotny. Ponadto zmienność tej cechy w zasobach kolekcji plazmy zarodkowej wskazuje na teoretyczne możliwości dalszego przedłużania okresu zbioru zarówno dzięki wyhodowaniu odmian wcześniejszych jak i późniejszych od obecnie uprawianych.

W latach 1976—80 przeprowadzono w COBORU doświadczenia rozpoznawcze z odmianami zagranicznymi porównywanymi z polską odmianą Laser. W roku 1980 wzorcem była odmiana Bördi. Trudno jest dokonać jednoznacznej oceny, gdyż w różnych latach badano różne odmiany na-



Tabela 2

Pochodzenie odmian grochu ogrodowego uprawianych w Polsce (wg Listy odmian roślin warzywnych, COBORU 1987)

Nazwa odmiany	Rok wprowadzenia do uprawy	Pochodzenie
De Grace	1955	wyselekcjonowana z odmiany Angielski Średniowczesny
Cud Kelvedonu	1955	wyselekcjonowana z holenderskiego materiału handlowego
Sześciotygodniowy	1955	wyselekcjonowana z odmiany Expres
Confidence	1957	odmiana holenderska, selekcjonowana w Polsce
Delisa II	1961	wyselekcjonowana z odmiany niemieckiej Delisa
Konserwowy IHAR	1961	wyselekcjonowana z odmiany Delikates
Bördi	1965	odmiana niemiecka, reprodukowana w Polsce
Iłowiecki	1967	wyselekcjonowana z materiału nasiennego pochodzącego z Niemiec
Rarytas	1968	Beta × Delisa
Nike	1968	wyselekcjonowana z odmiany Delisa II
Nefryt	1972	Cud Kelvedonu × Bördewunder
Telefon	1974(1972)	wyselekcjonowana z angielskiej odmiany Telegraf
Beniaminek	1978	Bördewunder × Cud Kelvedonu
Jarek	1979	Pisum sativum var. coronatum Krone-nerbse 756/60 × Delisa II
Topaz	1979	Hada × Szlachetna Perła
Hunter	1980	odmiana niemiecka, reprodukowana w Polsce
Pegaz	1981	Cud Kelvedonu × Brillant
Meteor	1983	Delisa II × Eispearl
Iweta	1983	Delisa II × Gloriosa
Polar	1985	Pickardie × Laser
Kujawiak	1986	Delisa II × Alesia
Hejga	1986	Hamil × Delisa II
Drobinka	1987	(Delisa II × Bördi × Bördi)

leżące do niejednakowych grup wczesności. Można jedynie zauważyć, że w ostatnim okresie pojawiły się zagranicą odmiany wyraźnie wyżej plonujące. Słabą stroną doświadczeń COBORU wydaje się być właśnie brak systematycznego porównania z czołowymi odmianami zagranicznymi. Umożliwiłoby to dokonanie pełniejszej oceny postępu w Polsce na tle intensywnych prac hodowlanych i silnej niekiedy konkurencji prywatnych firm zagranicznych.

Hodowlą odmian ogrodowych grochu zajmują się obecnie następujące stacje w Zrzeszeniu Przedsiębiorstw Hodowli Roślin Ogrodniczych „Polnas”: Krzeszowice, Nochowo, Świętosław, Wąsewo i Zielonki. W perspektywicznych planach hodowlanych powinny one uwzględniać nie tylko wymagania konsumenta i przedstawione wyżej wieloletnie wyniki doświadczeń odmianowych, ale także możliwości jakie wynikają z badań genetycznych jak i innych pokrewnych dziedzin nauki. Bogata zmienność monogeniczna, a nawet dane o sprzężeniach między genami pozwalają w pełni wykorzystywać zasoby plazmy zarodkowej zgromadzone w bankach genów. Komputerowe banki informacji mają zastosowanie w planowaniu krzyżowań. Ponadto pomimo stosowania tradycyjnej metody hodowli krzyżówkowej przy konstruowaniu ideotypu odmian można mówić o rzeczywistym „manipulowaniu” genami. Tym bardziej, że wymagania stawiane przez konsumentów (cechy użytkowe odmian i decydujące o przystosowaniu do uprawy) mogą wprowadzać istotne zmiany do modelu odmiany ogrodowej grochu. I tak na przykład poznano szereg genów decydujących o wczesności odmian i reakcji na długość dnia jak: *Lf*, *E*, *Sn*, *Hr*, *Dne Veg* [5]. W wyniku działania odpowiedniego układu alleli tych genów można uzyskać genotypy wytwarzające pierwszy kwiat już od 5—7 węzła. U najwcześniejszej polskiej odmiany Polar pierwszy strąk znajduje się na 7—8 węźle. Geny *r* i *rb* mają podstawowe znaczenie w selekcji form o wysokiej zawartości cukru. Najnowsze wyniki badań nad genem *Orc* sugerują możliwość uzyskania genotypów o podwyższonej zawartości karotenoidów w nasionach [4]. Natomiast wśród genów *La*, *Le*, *Fas*, *Af*, *Art-1*, *Art-2*, *X*, należy poszukiwać kombinacji alleli kontrolujących większą sztywność łodygi — cechę najważniejszą z punktu widzenia uprawy i zwiększenia stabilności plonu. W tym celu w niektórych krajach (np. Anglia, Polska) hoduje się tzw. formy bezlistne u których gen *af* zamienia liść właściwy w wąsy, a gen *st* silnie redukuje przylistki. Z kolei w USA wprowadzono do uprawy odmianę Nowella o staśmianej łodydze i wąsatych liściach (*fas*, *af*). Geny *Fr*, *Fru* kontrolują krzewienie, a *Fn*, *Fna* liczbę kwiatów na osadce — cechy, które mogą także decydować o wysokości plonu nasion. Sztucznie idukowana mutacja genu *det* (chromosom 7) otwiera praktyczne możliwości w hodowli form samokończących grochu — z terminalnym kwiatostanem [11]. Takie cechy jak: brak pergaminu, tj. jadalny strąk (*p*, *v*), grube ściany strąka (*n*), wielkość nasion (*Sg-1*, *Sg-2*), odcień zielonej barwy nasion i strąka (*cov*, *pa*, *vim*) należy uwzględnić przy spełnianiu szczególnych potrzeb konsumenta, pamiętając że oprócz wielkoobszarowej uprawy na cele przetwórstwa, szczególnie urozmaicony rynek pod tym względem stanowią prywatne działki i ogrody. Zróżnicowanie genetyczne gatunku pozwala na spełnienie bardzo subtelnych wymagań

kulinarnych i urozmaicenie „bukietu jarzyn”, jeżeli weźmiemy chociażby pod uwagę możliwość wyhodowania odmian cukrowych (strąki jadalne) o zróżnicowanym odcieniu barw szablatego strąka, od żółtej przez jasnozieloną, różową do ciemnopurpurowej.

Do zwiększenia udziału grochu w diecie człowieka może przyczynić się istotne poprawienie cech jakościowych. Najbardziej pożądane było by zmniejszenie zawartości alfa-glukozydów z frakcji węglowodanowej nasion (nie trawionych enzymatycznie), których fermentacja w jelicie grubym wydziela znaczne ilości gazów. W selekcji można ponadto uwzględnić również zawartość witamin (np. gen *Onc*), białka, tłuszczu, żelaza, wartości kalorycznej oraz wielkość nasion i grubość okrywy nasiennej — cechy decydujące o szybkim i równomiernym gotowaniu. Poważnym utrudnieniem przy tak wieloczynnikowej hodowli jest fakt, że o ostatecznej wartości biologicznej i technologicznej surowca decyduje nie tylko ilość, ale wzajemne proporcje składników.

Aby uwzględnić daną cechę w ideotypie odmiany niezbędna jest zmienność genetyczna w materiale wyjściowym oraz metody i techniki dla masowej selekcji w segregującym materiale mieszańcowym. Szczególnie trudna jest ocena cech fizjologicznych oraz zawartości związków chemicznych, dla których potrzebne są mikroanalizy przy ocenie niewielkich próbek, reprezentatywnych dla genotypu pojedynczego osobnika w bardzo licznej, segregującej populacji mieszańcowej (np. technika półówek nasion — [9]).

Odrębnym programem powinna być objęta hodowla odpornościowa, bowiem liczne patogeny grzybowe, wirusowe i bakteryjne niewątpliwie ograniczają wysokość i stabilność plonu [7]. Poważną rolę odgrywają: fuzaryjne wędnięcie, askochytoza i mączniaki, a z chorób wirusowych ostra mozaika grochu, żółta mozaika fasoli i przenoszony przez nasiona wirus mozaikowego zwijania liści grochu. O znaczeniu hodowli odpornościowej decydują zarówno względy ekonomiczne jak i przyrodnicze tj. możliwość ograniczania środków chemicznych stosowanych w rolnictwie. Odporność na choroby ma szczególne znaczenie w grupie odmian późnych, u których faza wrażliwości na porażenie trwa najdłużej. Jest to niewątpliwie jedna z bardziej istotnych przyczyn niskiego plonowania odmian późnych, co wykazały wyniki doświadczeń odmianowych COBORU na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat. Przeciwnie — wysokie plony odmian wczesnych mogła warunkować pozorna odporność spowodowana krótkim okresem trwania fazy wrażliwości.

Badania genetyczne doprowadziły do lokalizacji genów na chromosomach kontrolujących odporność na większość z wymienionych chorób. Można więc korzystać nie tylko ze źródeł odporności, ale także stosować sprzężone geny markerowe w selekcji. Duże ułatwienie stanowi fakt, że

odporność na wymienione choroby kontroluje u grochu jeden, a najwyżej dwa geny [7]. Jest zatem nie tylko celowe, ale co najważniejsze możliwe wyhodowanie w najbliższej przyszłości odmian odpornych przynajmniej na dwa patogeny.

Przed hodowlą grochu ogrodowego jako rośliny o dużym znaczeniu z punktu widzenia żywienia człowieka, mającej istotny udział w przetwórstwie stoją poważne zadania. Jednak, jak wykazano istnieją teoretyczne możliwości realizacji nawet najbardziej szerokich programów hodowli. Hodowcy dysponują zarówno bogatym materiałem wyjściowym zgromadzonym w bankach genów i kolekcjach jak i opracowanymi metodami hodowli. Oczywiście jest, że szybkie uzyskanie istotnego postępu zależy od liczby i zakresu testowanych potomstw mieszańcowych oraz precyzji w selekcji cech. Dla przyspieszenia oceny niezbędne jest nowoczesne wyposażenie stacji hodowli roślin. Podstawą powinna być mechanizacja siewu, pielęgnacji i zbioru, np. kombajny poletkowe do zbioru zielonych nasion, ale także laboratoryjne linie do oceny przydatności dla przetwórstwa, w tym wielu ważnych cech jakościowych. I chociaż hodowla grochu nadal opiera się w głównej mierze na tradycyjnych metodach liczyć się należy z możliwością wprowadzenia na szeroką skalę biotechnologii, szczególnie dla zwiększenia liczby ocenianych kombinacji krzyżówkowych i skrócenia procesu hodowli stosowanej — przynajmniej okresu selekcji w segregujących potomstwach mieszańcowych. Włączenie nowych metod i technik wymaga wcześniejszego przygotowania kadr i pracowni hodowlanych.

#### LITERATURA

1. Domańska H.: Roczn. Nauk Rol., t. 74, A-4, 1958.
2. Groch zielony. Syntezy wyników doświadczeń odmianowych z lat 1969—86. COBORU, Słupia Wielka.
3. Lista odmian roślin warzywnych. COBORU, Słupia Wielka, 1987.
4. Ludwicki J., Święcicki W.K.: Pisum Newslet., 15: 41—42, 1983.
5. Murfet I.C., Reid J.B.: The control of flowering and internode length in Pisum: 67—80. In: The Pea Crop: A Basis for Improvement, Eds. Hebblethwaite P.D., Heath M.C. and Dawkins T.C.K., Butterworths, London, 1985.
6. Paszkiewicz Z.: Hodowla Rośl. Akł. i Nas. 150: 75—78, 1983.
7. Paszkiewicz Z., Święcicki W.K.: — Bank Genów *Pisum* Źródła odporności na choroby. Hodowla Rośl. Akł. i Nas. 150: 79—83, 1983.
8. Reimann-Philipp, w Erbse Lerrbuch der Züchtung Landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Wydawca Paul Parey, Berlin, praca zbiorowa, red. W. Hoffmann, A. Mudra, W. Plarre, T, 2: 205—210, 1985.
9. Święcicki W.K., Kaczmarek Z., Surma M.: Legume Research, 5 (1): 1—7, 1982.
10. Święcicki W.K.: Nowe Rolnictwo 1/2: 7—8, 1986.
11. Święcicki W.K.: The Gene of determinate growth (*det*) in Pisum. Proc. of Eucarpia Symposium on Methods of Biochemical Evaluation of Germplasm Collections, Radzików: 24, 1987.

Materiały nadesłano do redakcji w październiku 1987 r.