

JERZY WIERSZYŁŁOWSKI

*Katedra Sadownictwa WSR — Poznań*

## NAUKA SADOWNICZA W SZWECJI

Zainteresowanie szwedzkim sadownictwem datuje się u nas od czasów międzywojennych, kiedy toczyła się walka o właściwy „profil” naszej produkcji owocarskiej. Mieliśmy wówczas do wyboru 2 kierunki: zachodnio-europejski, oparty przede wszystkim na wzorach francuskich i niemieckich oraz amerykański, bardziej nowoczesny stanowiący ideał godny naśladowania. Przedstawicielami tego ostatniego prądu byli Bronisław Gałczyński i Jan Ślaski, którzy w ostrej walce z dotychczasową tradycją prowadzenia drzew wysokopiennych i złożonych z odmian wrażliwych na mróz bardzo często posługiwali się argumentacją, że w krajach skandynawskich i Związku Radzieckim dawno już zerwano z tą tradycją.

Uwagi powyższe wymagają skomentowania. Można porównywać sadownictwo radzieckie z amerykańskim tak od strony globalnej produkcji, jak i powierzchni zajętej pod sadami. Trudno jest jednak mówić w tej płaszczyźnie o sadownictwie skandynawskim, po prostu dlatego, że w takim kraju, jak Szwecja nie odgrywa ono poważniejszej roli w produkcji rolniczej.

### *Początki rozwoju nauki sadowniczej*

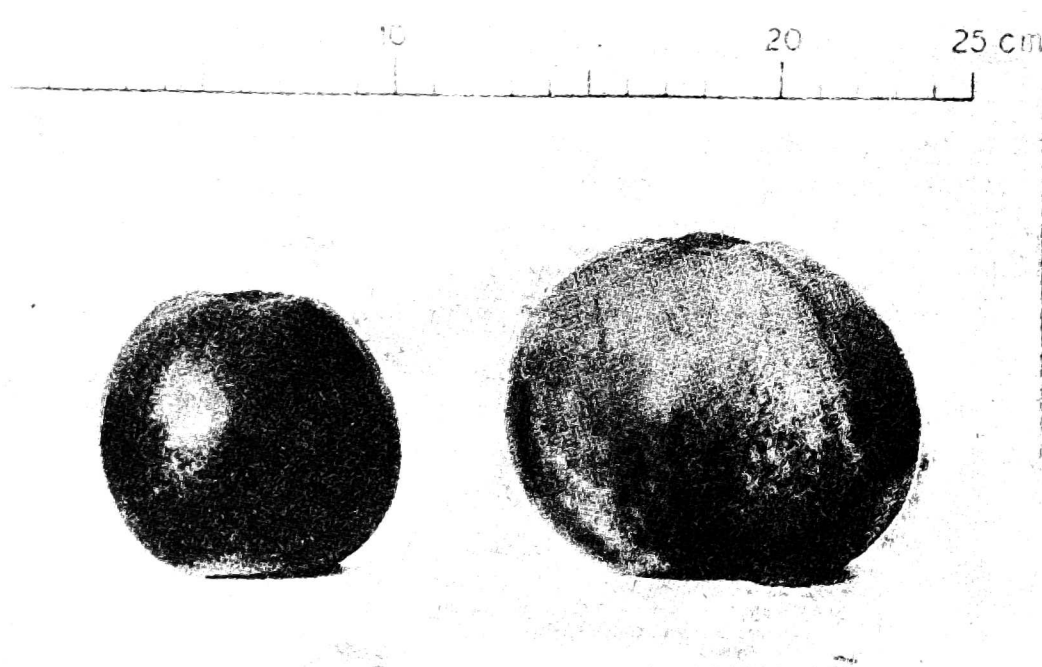
Idee silniejszego rozwoju sadownictwa są tutaj stosunkowo świeże. Datują się one od 1932 r., kiedy to 2 profesorowie: dr M. Wallenberg z Uniwersytetu w Lund oraz dr Herman Nilsson-Ehle ze Svalov postanowili swoje zainteresowania roślinami drzewiastymi rozszerzyć również na drzewa i krzewy owocowe. Znany hodowca i genetyk prof. Nilsson-Ehle (rys. 1) sady traktował jako część składową roślin drzewiastych, których głównym przedstawicielem są lasy obejmujące około 55% powierzchni całego kraju. Jednakże jego usiłowania, aby władze zwróciły większą uwagę na sadownictwo, początkowo nie dały większego efektu. Sytuacja uległa zmianie dopiero 6 lat później. W 1938 r. powstaje pierwsza Ogrodnicza Stacja Doświadczalna w Alnarp wraz z dwuletnim kursem ogrodniczym na poziomie byłej Państwowej Szkoły Ogrodnictwa w Poznaniu i niższą szkołą zawodową. W tym samym roku prof. Nilsson-Ehle opisuje tetraploidalną formę jabłoni odmiany Boskoop (rys. 2 i 3) uzyskaną po raz pierwszy przez Johanssona (w 1937 r.). Wskutek zwiększenia liczby chromosomów z 51 do 68 nastąpiło również powiększenie rozmiarów owocu do 550 g w porównaniu do triploidalnej formy tej samej odmiany o ciężarze owocu „tylko” 300 g. Tę nową formę poliploidalną otrzymano w bardzo łatwy sposób, jakim jest wysiew bezpośrednio do gruntu nasion odmiany matecznej (która jest triploidem) powstałych ze swobodnego zapylenia.

Podczas mego pobytu w Szwecji w 1959 r. widziałem tego pierwszego tetraploida rosnącego jako zabytkowy okaz w sadzie Instytutu Hodowli Roślin Sadowniczych w Balsgard.

Równolegle do prac obu wymienionych profesorów rozwija się działalność Szwedzkiego Towarzystwa Pomologicznego, które zostało założone dopiero w 1934 r.



Rys. 1. Prof. Nilsson-Ehle (na pierwszym planie) podczas zwiedzania sadu w Rabelöf



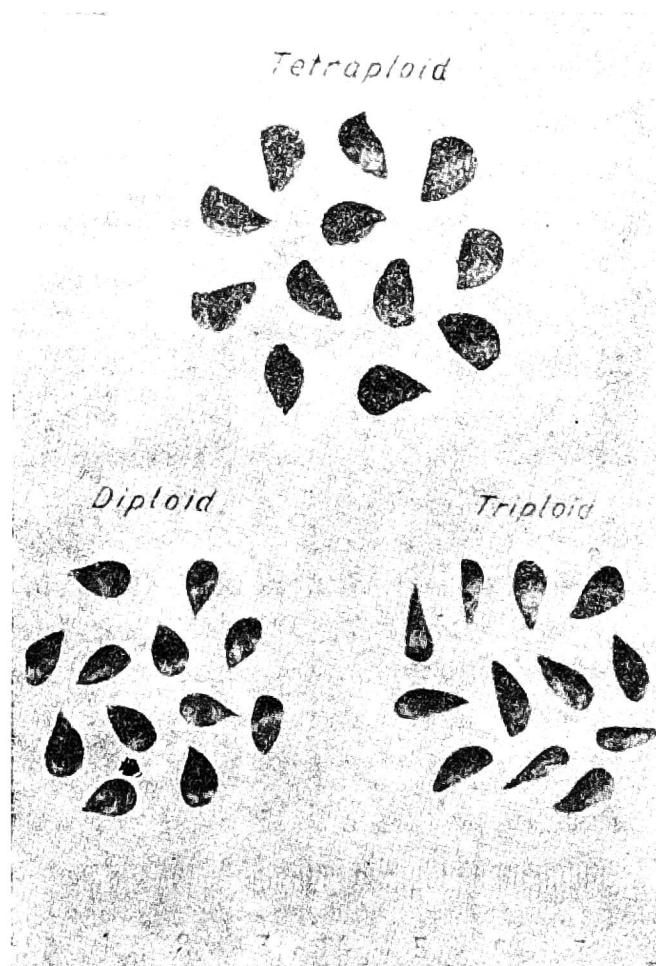
Rys. 2. Jabłka odmiany Boskoop, z lewej forma triploidalna, z prawej forma tetraploidalna

Zajmuje się ono propagandą sadownictwa oraz wydawaniem czasopism tak popularnych, jak i naukowych. Towarzystwo Pomologiczne w Szwecji nie ma jednak większego oparcia w terenie ze względu na bardzo słaby rozwój tej gałęzi produkcji w skali ogólnopństwowej. Tutaj najlepszym dowodem może być import owoców, wyrażający się sumą około 12 milionów dolarów rocznie przy 7 milionach obywateli.

## Powstanie Instytutu w Balsgard

Utrudniony import owoców podczas II wojny światowej oraz brak własnych odpornych na mróz odmian spowodowały utworzenie w 1941 r. komitetu Organizacyjnego Instytutu Hodowli Drzew i Krzewów Owocowych, w skład którego weszli: prof. Nilsson-Ehle, dr Fryderyk Nilsson — dyrektor szkoły i stacji doświadczalnej w Alnarp, G. Kennedy — właściciel majątku Rabeloff, E. Gitzell — przedstawiciel Związku Ogrodniczego i inni. Siedzibą komitetu było miasto Kristianstad w prowincji Skane, gdzie sadownictwo ze względu na dobre warunki glebowe i klimatyczne ma najlepsze warunki rozwojowe. Pierwsze prace eksperymentalne przeprowadzał dyplomowany ogrodnik E. J. Olden w sadzie majątku Rabeloff. Były to przeważnie krzyżówki nowych odmian jabłoni, które początkowo wysiewano w miejscowej szkółce, a później przenoszono na teren zakupionego od p. Kennedy 26-hektarowego ośrodka położonego w pobliżu miejscowości Fjalkestad. Ośrodek ten otrzymał w 1942 r. przybraną nazwę Balsgard dla podkreślenia jego szczególnej roli w całym kraju. Pierwszym dyrektorem Instytutu w Balsgard był prof. Nilsson-Ehle.

Mimo, że okres jego formalnej pracy trwał zaledwie 1 rok, to jednak jako emerytowany profesor wywierał on nadal przemożny wpływ na kierunek badań. Jemu należy przypisywać ukazanie się szeregu prac teoretycznych nad triploidami jabłoni (Heilborn 1935) nad tetraploidami odmian: Boskoop, Reneta Blenheimiska



Rys. 3. Porównanie wielkości i kształtu nasion form di-, tri- i tetraploidalnych

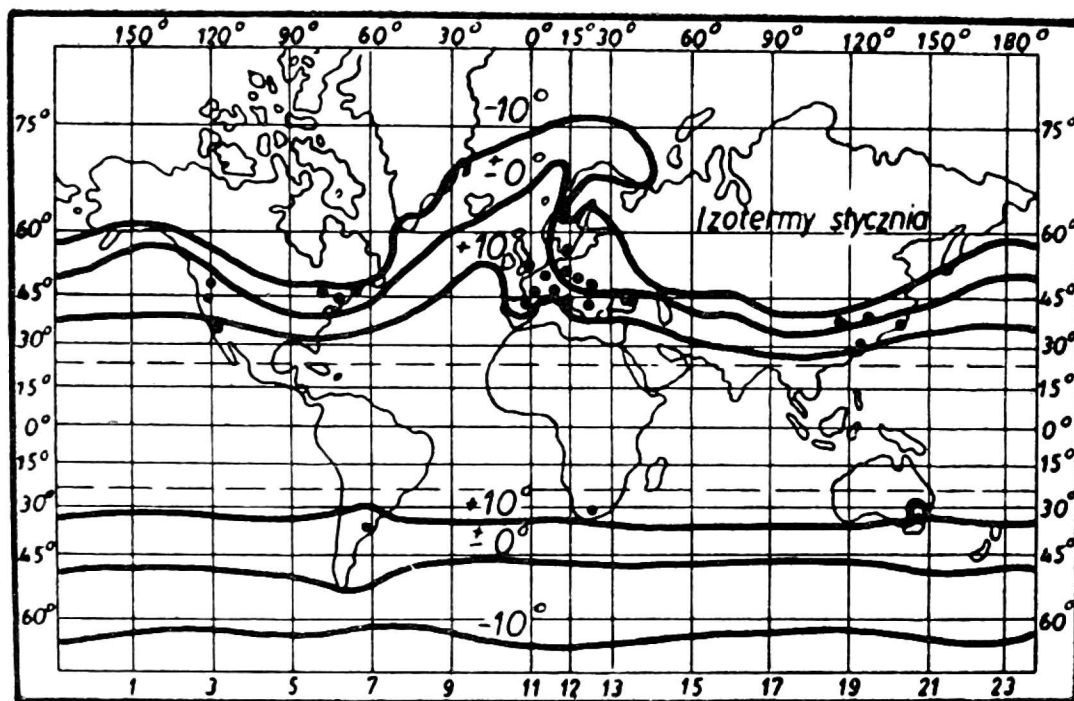
i Pepina Rybstonea (Borgstrom 1938) i to, że do prac eksperymentalnych wprowadza się zabieg kolchicynowania siewek, dotąd nie stosowany w sadownictwie (Nilsson-Ehle 1938). Ta unia personalna w postaci powoływania wybitnych teoretyków na stanowisko dyrektora Instytutu Balsgard jest nadal podtrzymywana. Nic więc dziwnego, że znane na całym świecie szwedzkie instytucje naukowe, jak Instytut Hodowli Roślin w Svalov, Uniwersytety w Lund i Uppsali wywierają duży wpływ na kierunek badań nowopowstałego instytutu.

## Ważniejsze kierunki badań

Podstawowymi zadaniami szwedzkiego sadownictwa są:

a) zwiększenie powierzchni upraw sadowniczych z możliwością ich przesunięcia dalej na północ kraju,

b) realizacja założeń antyimportowych. Trzeba bowiem pamiętać, iż charakterystyczną cechą klimatu Szwecji jest opóźniony i skrócony okres wegetacji, choć, jak to widać z rys. 4, południowa prowincja Skania teoretycznie ma podobne



Rys. 4. Ważniejsze rejony upraw sadowniczych w skali ogólnoświatowej wykreślone na podstawie izoterm stycznia

możliwości uprawy drzew, a szczególnie jabłoni, co inne rejony sadownicze świata. Niemniej jest faktem, iż Szwecja importuje wczesne owoce czereśni, truskawek i ma duże trudności z produkowaniem późno-zimowych odmian jabłoni, które tam nie dojrzewają wskutek zbyt krótkiej jesieni,

c) podnoszenie wydajności już istniejących i nowozakładanych sadów intensywnych, opartych na wzorach zachodnio-europejskich.

## Prace hodowlane

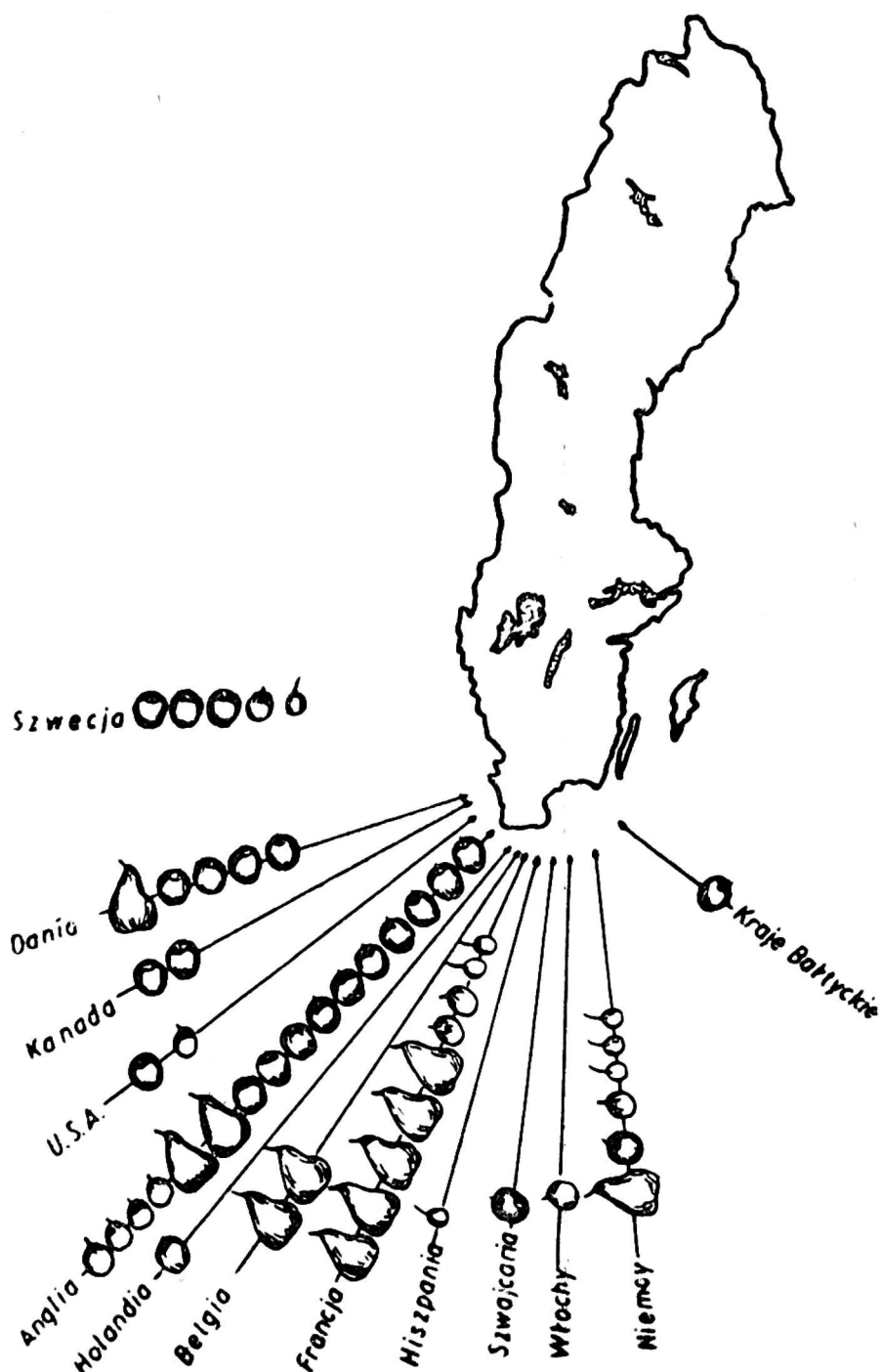
Realizacja zadań podanych w punktach a i b jest możliwa tylko w oparciu o hodowlę nowych odmian. Badania te rozpoczęto od prac cytologiczno-hodowlanych, połączonych z równoległym gromadzeniem własnego i znanego z literatury materiału wyjściowego roślin sadowniczych.

Szwecja posiada następujące endemiczne gatunki drzew owocowych: Leśna jabłon (*Malus silvestris*) z lokalnymi odmianami: Äkero, Gyllenkrok, Saftsaholm, dzika grusza (*Pirus communis*) z lokalną, wartościową odmianą Johantorp. Grupę pestkowych reprezentują: czereśnia ptasia (*Cerasus avium*) z najbardziej znaną lokalną odmianą Frögmore, tarnina (*Prunus spinosa*) i czeremcha (*Prunus padus*). Wiśnię (*Cerasus vulgaris*) uważa się tutaj za mieszańca nie występującej w Szwecji wisienki stepowej (*Cerasus fruticosa*) z czereśnią. Gatunki i odmiany



odporne na mróz zostały sprowadzone z ZSRR, Kanady i USA. Z Rosji sprowadzono syberyjską jabłoń jagodową (*Malus baccata*) i syberyjską śliwę (*Prunus sibirica*). Ponadto sprowadzono niektóre odmiany wiśni, jak Włodzimierska, jabłonie: Antonówka, Chałamowskie oraz mieszańce odmian szlachejnych z *Malus prunifolia* zwane „kitajkami” (Szafran Kitajka i Kitajka Złota) hodowli miczurinowskiej. Są też 2 radzieckie śliwy: Tiroń Sładkij i Dessertnyj mieszańce tarniny (*P. spinosa*) ze śliwą domową (*P. domestica*). Należy przy tym podkreślić, że prace hodowlane Miczurina cieszą się tutaj większym uznaniem aniżeli osiągnięcia Burbanka.

Sprowadzono też szereg cennych gatunków i odmian ze Stanów Zjednoczonych A. P., a więc jabłonie: *M. robusta*, *M. coronaria*, *M. floribunda*, mieszańce *M. baccata* z odmianami szlachejnymi zwane „krebami” oraz najbardziej smaczne i odporne na mróz odmiany: Delicious, Lobo, Melba, Starking, Wealthy i inne. Skolekcjonowano też śliwy: *Prunus nigra*, *P. Besseyi*, *P. Simoni* i *P. salicina* i wiele pochodzących od nich krzyżówek hodowli Hansena i Burbanka.



Rys. 5. Pochodzenie odmian jabłoni, grusz, czereśni, wiśni i śliw uprawianych w Szwecji

Europa Zachodnia dostarczyła szwedzkim hodowcom wszystkie od dawna uprawiane podkłady i odmiany szlachetne jabłoni, grusz, śliw, czereśni, wiśni, brzoskwiń i morel pochodzenia angielskiego, francuskiego, niemieckiego, holenderskiego i duńskiego, co najlepiej ilustruje rys. 5.

### Metody hodowli

Szwedzka nauka sadownicza posługuje się różnymi metodami hodowlanymi tak w warunkach polowych, jak i laboratoryjnych.

### Otrzymywanie poliploidów

W początkowym okresie (1944—1952) główny nacisk położono na otrzymywanie form poliploidalnych, a szczególnie tetraploidów według założeń prof. Nilsson-Ehlego.

I tak w 1944 r. K. Ashen (4) z Lund stwierdziła, iż pyłek u 14 badanych tetraploidów jabłoni jest znacznie większy aniżeli u form diploidalnych, a mimo to nie ma żadnych różnic w sile kiełkowania nasion. Poza korzystnym zwiększeniem wielkości owoców byłaby to dalsza dodatnia właściwość form tetraploidalnych w stosunku do triploidów jabłoni, wydających bardzo słabo kiełkujące nasiona. W 1946 r. Olden z Balsgard (8) wśród odmian triploidalnych znalazł 5 tetraploidów oraz kilka roślin z 73 i 76 chromosomami. Bardziej prawidłowe zjawisko 5-krotnego zwiększenia się liczby chromosomów ( $5n = 75$ ) stwierdził wśród siewek *Malus Sieboldi*, rosnącej w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu w Lund. W tym samym czasie prof. Nilsson (7), drugi z kolei dyrektor Instytutu w Balsgard, otrzymał tetraploidalne siewki z odmian jabłoni: Boskoop, R. Blenheim, Grawsżynek, R. Kanadyjska i P. Ribstona, działając 0,5 do 1,0% roztworem kolchicyny na kiełkujące nasiona. Na rok 1946 przypada również publikacja B. Danielsson (10) z Lund o poliploidalnych formach orzecha laskowego (*Corylus avellana*) otrzymanych przez kolchicynowanie nasion z niektórych osobników dziko rosnących w lasach południowej Szwecji. Ta sama autorka (1947) opisuje formę tetraploidalną czereśni, wyraźnie odróżniającą się od form diploidalnych tego gatunku, a także od odmian wiśni (12). Okaz ten obficie kwitnie, lecz nie utrzymuje zawiązków. Tylko 40% ziarn i pyłku jest normalnych, a z nich zaledwie 3% kiełkuje w 15% roztworze cukru. Kwiaty tej czereśni zapyłone pyłkiem form diploidalnych oraz pyłkiem wiśni wydały bardzo mały procent zawiązków (1,6 do 2%).

Ostatnim wreszcie gatunkiem, który wymagał zbadania, była grusza. W 1948 r. A. L. Salenius z Balsgard znajduje 4 tetraploidy i 1 pentaploida wśród 100 siewek triploidalnej gruszy „Graf Moltke”. Potwierdziła przy tym wyniki obserwacji przeprowadzonych na innych gatunkach, iż aparat szparkowy oraz grubość blaszki liściowej u form poliploidalnych są większe aniżeli u form diploidalnych.

W 1952 r., czyli mniej więcej po 15 latach od chwili rozpoczęcia tych prac, I. Granhall (trzeci z kolei dyrektor Instytutu z Balsgard) wraz z Oldenem (24), usiłują podsumować wyniki dotychczasowych badań nad zastosowaniem tetraploidów w krzyżówkach jabłoni. Są one oparte na obserwacjach 176 tetraploidów rosnących w Balsgard w wieku 4 lat oraz kilkuset roślin młodszych. Stwierdzono, że odmiana Hiberna posiada 2 formy: triploidalną, jak i tetraploidalną. Liczba chromosomów nie ma tutaj wpływu na kształt i wielkość owoców, chociaż większość form tetraploidalnych u pozostałych odmian ma owoce b. duże w granicach od 400—700 gramów. Dalej stwierdzono, że u tetraploidalnej formy odmiany Boskoop

zwiększa się zdolność zapylania własnym pyłkiem, która wyraża się 10—20% zawiązywanych owoców z pięcioma nasionami regularnie rozmieszczonymi w komorach. Widoczny jest również dość prawidłowy przebieg meiozy u większości tetraploidów, u których 73% komórek posiada normalne chromosomy, gdy u form triploidalnych takich komórek jest zaledwie kilka procent. Wśród krzyżówek form triploidalnych z formami tetraploidalnymi otrzymano 8 form pentaploidalnych. Autorzy wypowiadają się za przyjęciem dotychczasowej hipotezy, iż podstawowy genom u jabłoni składa się z 7 chromosomów.

#### Krzyżowanie międzygatunkowe

Zagadnienie form poliploidalnych nie kończy się na jabłoniach ani na kilku tetraploidach czereśni i grusz, otrzymanych z wolnego zapylania odmian triploidalnych. Poliploidami są również szeroko uprawiane niektóre gatunki śliw. Śliwa domowa (*P. domestica*) jest heksaploidem ( $6n = 48$ ) powstałym jako naturalny mieszaniec między ałyczą (*P. divaricata*,  $2n = 16$ ) a tetraploidalną tarniną (*P. spinosa*,  $4n = 32$ ). Pentaploidami są niektóre odmiany śliw powstałe ze skrzyżowania tarniny ze śliwą domową. I tutaj Szwedzi mają swoje osiągnięcia. W 1956 r. Olden (42) podsumowuje wyniki prac rozpoczętych przed 5 laty nad międzygatunkowymi krzyżówkami w podrodzinie *Prunoideae* (Śliwowate). Opierając się na liczbie chromosomów u par rodzicielskich, przedstawia całość badań według następujących grup kombinacji:

a) f. diploid. x f. diploid. et recipr.

Grupę tą reprezentują gatunki (w nawiasie odmiany): *Prunus salicina* (Beauty, Burbank), *Prunus cerasifera* (Myrabolan B), *Prunus Besseyi* (Dura i in.), *Prunus Simoni* (Shiro), *Prunus sibirica*. Prócz tego formami matecznymi są daleko spokrewnione ze śliwami gatunki: czereśnia — *Cerasus avium* (Fragmore), dzika morela (*Armeniaca vulgaris*), brzoskwinia — *Persica vulgaris* (Wczesna Halego, Mayflower) i inne.

W tej grupie jedyną dobrą formą mateczną okazała się odmiana Beauty. Krzyżówki między śliwami z jednej strony, a morelami, brzoskwiniami, a także czereśniami — z drugiej, nie dały żadnych rezultatów.

b) f. diploid. x f. tetraploid. et recipr.

Reprezentowane były tylko niektóre z poprzednio wymienionych form diploidalnych, jak: *P. cerasifera* (Myrabolan B), *P. salicina* (Beauty i niektóre hybrydy). Jedynym tetraploidem była tarnina (*P. spinosa*). W większości wypadków otrzymano formy triploidalne, z wyjątkiem 2 tetraploidalnych siewek. Stwierdzono również, że tarnina łatwiej krzyżuje się z ałyczą, gdy jest użyta jako forma ojcowska, dostarczająca pyłek. Nie daje natomiast wyników jako forma mateczna.

c) f. diploid. x f. pentaploid. et recipr.

Formą diploidalną był gatunek *P. salicina* (Beauty, Santa Rosa i inne), formy pentaploidalne stanowiły krzyżówki *P. spinosa* × *P. domestica* (Tiorń Sładkij i Tiorń Dessertnyj), u których stwierdzono  $5n = 40$ .

d) f. diploid. × f. heksaploid. et recipr.

Przedstawicielami form diploidalnych były gatunki podane w punkcie a, heksaploidami zaś odmiany: R. Althana, R. Ulena, Jefferson, Bonne de Bry, Ontario i należące do *P. domestica*. Dobre wyniki uzyskano tylko wtedy, o ile formą macierzystą były heksaploidy. Odwrotne krzyżowanie było negatywne. Z diploidów bardzo dobrą formą rodzicielską okazała się odmiana Santa Rosa.

e) f. triploid × f. heksaploid. et recipr.

Jedyną formą triploidalną była odmiana Morden 123, którą dotąd uważano za diploida. Skrzyżowano ją tylko z jedną heksaploidalną odmianą Early Laxton. Otrzymano nadspodziewanie dobre rezultaty.

f) f. pentaploid.  $\times$  f. heksaploid. et recipr.

Wykorzystano tutaj 2 pentaploidalne odmiany szlachetne (Tiorń Sładkij i Dessertnyj) oraz 4 heksaploidy (R. Althana, R. Ulena, Coates i Jefferson). Otrzymano 6 oktoploidów.

Wszystkie uzyskane grupy krzyżówek będą wykorzystane w dalszych pracach hodowlanych, jak również poddane próbom odporności na mróz itp.

Na uwagę zasługują również późniejsze amfiploidalne krzyżówki jabłoni z gruszą. Nybom (czwarty z kolei dyrektor instytutu od 1958 r.) wraz z Bergendalem pyłkiem formy tetraploidalnej jabłoni Ribston zapylili formy tetraploidalne grusz. Williams i Fertility. Z 600 kwiatów uzyskali tylko 5 kielkujących nasion.

Szwedzką naukę sadowniczą interesują mrozoodporne gatunki grusz. W 1953 r. Anjou (28) opisuje krzyżówki odmian szlachetnych z gruszą usuryjską (*Pirus ussuriensis*) i gruszą wierzbolistną (*P. salicifolia*). Jedna z tych krzyżówek jest przedstawiona na rys. 6.



Rys. 6. Krzyżówka gruszy szlachetnej Soldat Labourer z gruszą wierzbolistną (*Pirus salicifolia*)

Duże znaczenie dla Szwecji mają prace hodowlane nad czereśniami, których celem jest wyprodukowanie o ile możliwości najwcześniejszych dla tamtejszego klimatu odmian. Bada się przy tym dziedziczenie takich cech owocu, jak kolor skórki i miąższu, odporność na gumożę, pochodzenie wiśni od czereśni i inne. Uzyskano szereg udanych krzyżówek między *Cerasus fruticosa*  $\times$  *C. avium*, wykorzystano tutaj również formę tetraploidalną *C. avium*. Prace te rozpoczęto w latach 1956 i 1957 i dlatego wyniki będą podane później po zaowocowaniu uzyskanych siewek, co zwykle ma miejsce dla czereśni w Balsgard po 6 do 7 latach. Jeśli chodzi o wcześ-



niejsze krzyżówki, to stwierdzono, że czerwona barwa skórki i mięszu dziedziczy się korzystnie, a także odporność na gumozę. U niektórych siewek pochodzących od odmiany miejscowej Frogmore i Chrząstki Schrecken odporność ta jest większa aniżeli siewek Napoleona, Wczesnej Riversa i Annonay.

Na Międzynarodowym Kongresie Ogrodniczym w Scheveningen (1955) prof. Fr. Nilsson referował prace o krzyżówkach międzygatunkowych rodzaju *Ribes*. Podstawowym gatunkiem, o który specjalnie chodziło autorowi, była znana ze swej dużej zawartości witaminy C czarna porzeczka (*Ribes nigrum*). Przez skrzyżowanie jej z agrestem (*Ribes grossularia*) można by osiągnąć dwojakie korzyści: jedna to powiększenie jagód w gronach u czarnej porzeczki, druga to uodpornienie agrestu na mączniaka amerykańskiego. Cała trudność w otrzymaniu tego rodzaju krzyżówek polega na tym, że są one całkowicie przypadkowe, niezależne od woli hodowcy. Ponadto kwiaty u krzyżówek międzygatunkowych są przeważnie niezdolne do zapylenia i wydawania nasion. Jeśli w wyjątkowych okolicznościach uzyska się nasiona, to wówczas nasiona te słabo kiełkują. Wszystkie te ujemne cechy u form diploidalnych usiłuje prof. Nilsson eliminować przez zwiększenie liczby chromosomów, a więc przez uzyskanie poliploidów. Bardzo pożytecznym zabiegiem okazało się tutaj kolchicynowanie (0,5 do 1%) pędów wegetatywnych u ukorzenionych sadzonek wiosną jeszcze przed wybiciem pąków. Niektóre z potraktowanych osobników = międzygatunkowych krzyżówek, wykazały duże zmiany morfologiczne liści typowe dla form poliploidalnych. Kwiaty były u nich większe aniżeli u krzyżówek diploidów i wytwarzały normalny, zdolny do zapylenia pyłek. Nasiona ich kiełkowały normalnie, wydając już ustalone w typie tetraploidalne siewki. W ten sposób przez podwojenie liczby chromosomów z  $2n = 16$  do  $4n = 32$  otrzymano amploidalne krzyżówki międzygatunkowe *R. nigrum* z *R. grossularia*, które nazwano *Ribes nigrolaria*.

Krzyżówki te posiadają jagody koloru ciemnoczerwonego, przechodzącego w czarny, większe aniżeli u czarnej porzeczki, o ciężarze 2,5 g. Liczba jagód w gronie wynosi od 2 do 4. Pędy ich nie posiadają kolców. Stwierdzono jednak, że odporność krzyżówek diploidalnych na mączniaka agrestowego była prawie całkowita, gdy u form poliploidalnych znacznie mniejsza. Nie przeszkadza to jednak twierdzeniu, że te ostatnie formy wydają się być o wiele cenniejszym materiałem dla przyszłych prac hodowlano-cytologicznych u rodzaju *Ribes*.

Prof. F. Nilsson otrzymał podobne krzyżówki międzygatunkowe nazwane *Ribes nigroveum* (*R. nigrum* x *R. niveum*) oraz *Ribes satigrum* (*R. nigrum* x *R. sativum*).

Prace te są dla nas niezmiernie ważne, ponieważ nawracają do pięknej tradycji, jaką pozostawił w tym zakresie 50 lat temu światowej sławy polski botanik prof. E. Janczewski z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

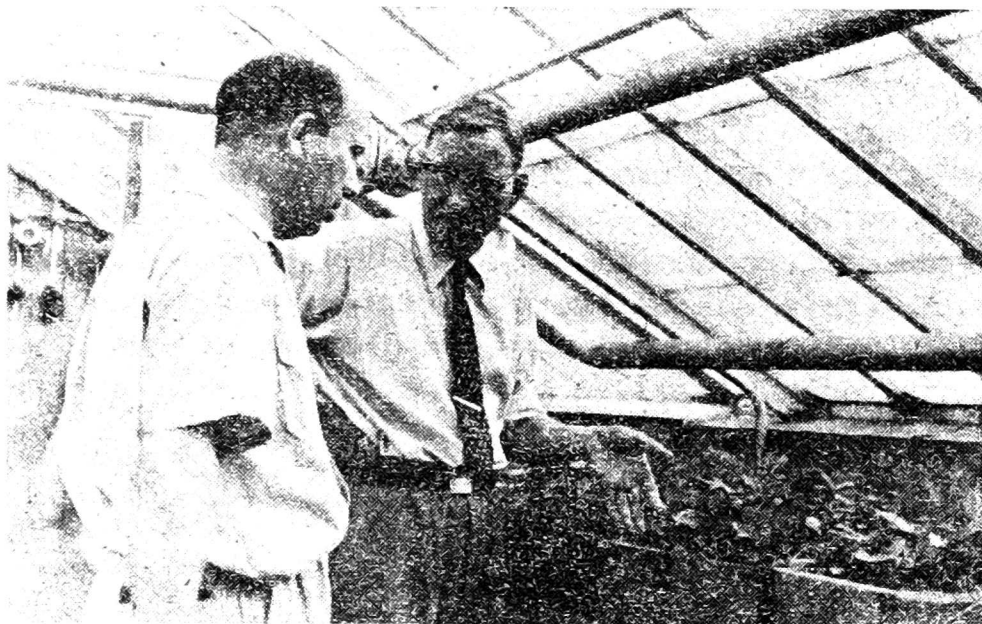
#### Sztuczna hodowla zarodków (22)

Opracowana w 1934 r. przez Tukey'a (USA) została zastosowana przez Daniellsona w 1952 r. do hodowli niedojrzałych zarodków u wczesnie dojrzewających odmian czereśni. Otrzymane wyniki pozwoliły na stałe już od tego czasu stosowanie metody sztucznych pożywek agarowych w pracach hodowlanych Instytutu w Balsgard (rys. 7).

#### Hodowla odpornościowa

Dotyczy ona przede wszystkim odporności na mróz, jak i na wiosenne przymrozki oraz odporności na parcha jabłoniowego. Szkody, wyrządzone w sadach przez zimy lat 1939/40, 1941/42 i 1954/55 pozwoliły sklasyfikować dotąd uprawiane

w Szwecji odmiany jabłoni (która stanowi 84% nasadzeń) na kilka grup pod względem zimoodporności. Najodporniejszymi są: miejscowa odmiana Åkero, Charląmowskie i Charles Rose, najwrażliwszymi: Ontario i Boskoop. Do najbardziej odpornych grusz jest tam zaliczana Dobra Szara i Faworytka, do najwrażliwszych Komisówka i Lipcówka. Obserwacje te zostały potwierdzone podczas sztucznego przemrażania pędów w laboratorium niskich temperatur w Balsgard, przy dawkach zimna  $-31^{\circ}$  do  $-36^{\circ}\text{C}$  w ciągu 24 godzin dla jabłoni, a  $-25^{\circ}\text{C}$  przez 24 i 48 godzin dla grusz. Z badanych po raz pierwszy na świecie 31 form tetraploidalnych

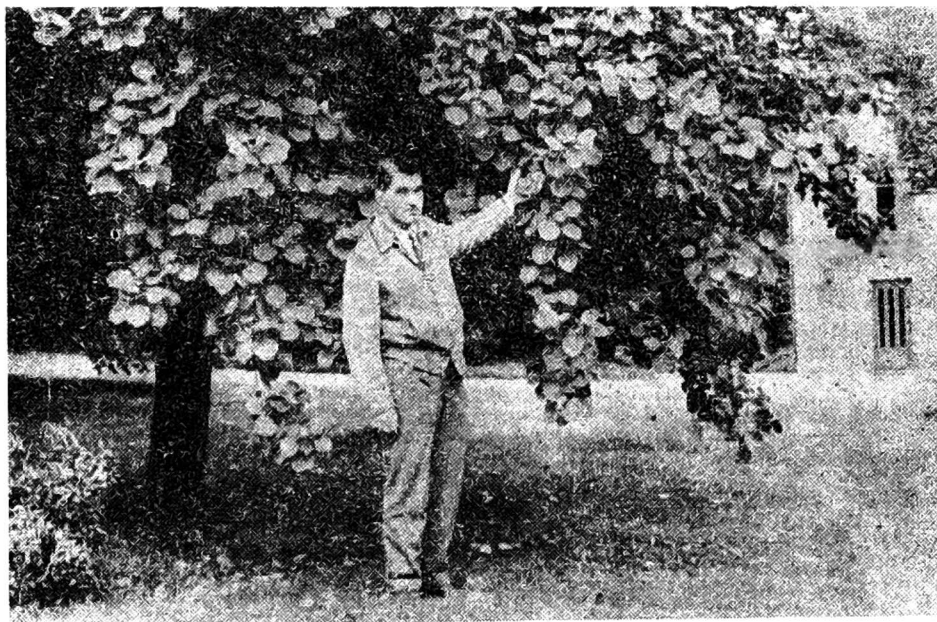


Rys. 7. Kierownik Działu Pestkowych E. J. Olden pokazuje doc. dr J. Wierszyłowskiemu siewki czereśni uzyskane z niedojrzałych embrionów hodowanych na agarowych pożywkach. Balsgard 1959



Rys. 8. Prace hodowlane z pestkowymi prowadzi się w szklarniach w kontrolowanych warunkach

jabłoni tylko u dwóch stwierdzono dość dużą odporność na mróz. Olden (38) podczas zimy 1954/55 sklasyfikował szkody mrozowe u drzew pestkowych. Zmarzło wówczas 75% pąków kwiatowych czereśni, 82% u wiśni, 73% u heksaploidalnych śliw, a 77% u diploidalnych. Pośród czereśni najodporniejsze pąki posiadały: Eltona, Chrzastka Czarna, Napoleona; wśród wiśni: Kerezer, Włodzimierska i Hiszpanka Kurska; wśród śliw: R. Althana, Jajowa Żółta, Coates i Columbia, całkowicie odporne były tylko siewki kanadyjskiej śliwy Assiniboine. Znaleziono pewną korelację między późnym zrzucaniem liści jesienią a wrażliwością na mróz. Do takich odmian śliw zaliczono: Ontario, Lowanę, Kirkę, Early Laxton, R. Violette.



Rys. 9. Doc. dr Nils Nybom — dyrektor Instytutu w Balsgard — inicjator szerokiej wymiany bezdewizowej między sadownikami Szwecji i Polski

Nowe krzyżówki jabłoni powinny być badane od strony ich odporności na parcha (*Venturia inaequalis*). Po wizycie prof. Granhalla w USA i Kanadzie (1952) materiał wyjściowy dla tych prac otrzymano od prof. Hough'a i Shay'a i już w 1953 r. rozpoczęto sztuczną infekcję młodych siewek. Stwierdzono np. że siewki uzyskane ze skrzyżowania odmian szlachetnych z różnymi typami Antonówki i *M. baccata* są bardziej odporne od innych siewek. Tym samym próbom są poddawane krzyżówki *M. baccata* z podkładkami EM-IX i EM-IV oraz krzyżówki *M. robusta* z kresem Dolgo. Badane są także krzyżówki EM-IX i EM-IV ze szwedzką oryginalną podkładką — Alnarp 2. Nie badano jednak najbardziej odpornej na mróz także i tutaj podkładki, jaką jest EM-XI.

#### *Zastosowanie czynników mutagennych*

Badania te rozpoczęto w 1948 r., kiedy dyrektorem Instytutu w Balsgard został dr Granhall, który od 1941 r. pracował wspólnie z prof. Gustafssonem nad zastosowaniem promieni X w hodowli drzew owocowych. Już wtedy stwierdzono, że promienie te mogą wywoływać zmiany w owocach. Tak np. u gruszy Williams otrzymano 2 pędy z owocami o kilka tygodni później dojrzewającymi aniżeli na gałęzce kontrolnej, ponadto jeden owoc wykazywał wyjątkowe zmiany w kształcie. W 1949 r. trzeci pęd u tej samej odmiany pod wpływem naświetlania o natężeniu 5000 r dał owoc — chimere z równoległymi zmianami w kształcie i porze dojrzewania. U innej odmiany otrzymano chimere z żółto-zielonymi prążkami na



skórce owoców. Stosuje się także takie czynniki mutagenne, jak neutrony i Co-60. Bada się przy tym reakcję drzew na stałe, coroczne działanie tym samym czynnikiem.

### Hodowla nowych podkładek

W tej olbrzymiej pracy hodowlanej nie tracono z oczu ubocznego celu, jakim jest wykorzystywanie nowych krzyżówek jako materiału podkładowego. Już w 1942 r. zakwalifikowano około 7000 siewek do szczegółowej selekcji od strony łatwości wegetatywnego rozmnażania, odporności na mróz i wrażliwości na choroby i szkodniki. Badano przydatność różnych typów pigwy (A, B), głógów (*Crataegus*) oraz irgi (*Cotoneaster acutifolia*) jako podkładek pod grusze. Stwierdzono, że głogi, jak również i irga, źle się zrastają z odmianami szlachetnymi i nie mogą być podkładkami pod grusze mimo dużej wytrzymałości na niskie temperatury.

W 1952 r. Olden ogłasza rezultaty badań nad zastosowaniem apomiktycznego gatunku *Malus theifera* jako podkładki jabłoniowej. Wiadomo jest bowiem, że nasiona apomiktycznego pochodzenia (powstałe bez zapłodnienia) dają bardzo wyrównany materiał szkółkarski, podobny do tego, jaki otrzymujemy przez wegetatywne mnożenie podkładek. Gatunek ten jednak źle się zraszał z odmianami szlachetnymi.

Prace te są nadal prowadzone we współpracy z prof. Kuckuck z Hannoveru (NRF) i są one poszerzone o bardziej szczegółowe badania nad występowaniem apomiksji u dzikich i szlachetnych form jabłoni o różnej liczbie chromosomów.

### Doświadczenia agrotechniczne

Pozostaje mi do omówienia jeszcze jeden dział, jakim jest doświadczalnictwo związane z podnoszeniem wydajności istniejących w Szwecji sadów. Mimo że omawiam je na końcu, to jednak było ono zapoczątkowane najwcześniej, w 1937 r., równoległe do rozwijania się Centralnej Ogrodniczej Stacji Doświadczałnej w Alnarp. Prace te można podzielić na dwie grupy: doświadczenia odmianowo-porównawcze oraz doświadczenia uprawowo-nawozowe.

W doświadczeniach odmianowo-porównawczych bada się zachowanie około 30 odmian jabłoni, około 15 odmian grusz, około 20 odmian śliwek na różnych typach podkładek. Ogółem założono 9 doświadczeń odmianowo-porównawczych jabłoni, 4 doświadczenia ze śliwkami i 3 z gruszami. Badanymi podkładkami jabłoniowymi są: EM-I, EM-II, EM-IV, EM-IX, EM-XIII, EM-XIV i Alnarp — 2, gruszkowymi: pigwa A i C oraz Alnarp — 5, śliwkowymi: Common Mussel, Marbolan B, Myrabolan II i Pershore. Założono tylko 2 doświadczenia nawozowe i jedno uprawowe. W doświadczeniu nawozowym jabłoni bada się wpływ różnych dawek N i K na plonowanie, doświadczenie ze śliwkami dotyczy różnych dawek NPK i Mg.

W doświadczeniu uprawowym uwzględniono 3 systemy: czarny ugór, rośliny okrywowe i trwałe zadarnienie sadu mieszanego, jabłoniowo-śliwkowo-gruszkowego.

Jak widzimy, doświadczenia agrotechniczne są nastawione jedynie na sady karlowe (intensywne) takie, jakie przeważają w Europie Zach.

Na zakończenie podaję spis publikacji Szwedzkiego Towarzystwa Pomologicznego (FÖRENINGEN FÖR VÄXTFÖRADLING AV FRUKTTRÄD) według kolejności ich drukowania:

1. Nils Sonesson. 1942. Balsgårds Fruktträdsförädlingsanstalt.
2. H. Nilsson-Ehle. 1942. Fortsatta Arbeten Pa Framställande Av Tetraploida Äpplen.



3. H. Weimarck. 1944. Fältstudier 1943 Inom Släktet *Prunus*.
4. Karin Aschan. 1944. Fortsatta Undersökningar Rörande Avkomman Av Triploida Äpplesorter.
5. N. Nilsson-Ehle. 1944. Nagra Nya Rön Rörande Tetraploida Äpplesorter Och Deras Användning Och Roll Vid Växtförädlingen Hos Frukträd.
6. Fredrik Nilsson och Gunny Larsson. 1944. Nya Tetraploider Av Äpple Vid Bålgård.
7. Fredrik Nilsson. 1944. Förutsättningar Och Arbetsuppgifter För Växtförädlingen Av Frukträd.
8. E. J. Oldén. 1946. Nagra Nya Högkromosomiga Äppletyper.
9. Holger Jensen. 1946. Växtförädling Av Plommon.
10. Berta Danielsson. 1946. Polyploida Hassletyper.
11. Fredrik Nilsson. 1946. Berättelse Över Verksamheten Vid Bålgård.
12. Berta Danielsson. 1947. En Spontan Typ Av Tetraploid *Prunus avium*.
13. E. J. Oldén. 1947. Uppdragning Av Äppledräd På Fröstammar Av Kända Sorter Och Vildtyper.
14. E. J. Oldén. 1947. En Pentaploid Äppleplanta.
15. Fredrik Nilsson och Olaf Oldén. 1948. Uppdragning Av Nya Äpplegrundstammar.
16. Anna-Lüsa Salenius. 1948. Undersökningar Rörande Avkomman Av Den Triploida Pärnsorten Greve Moltke.
17. Berta Danielsson. 1949. Förädling Av Frukträd I Canada.
18. I. Granhall. 1949. Mutationsforskningens Tillämning På Frukträden.
19. I. Granhall och E. J. Oldén. 1950. Orienterande Frysningförsök Med Frukträdsgrenar Vid Bålgård Vintern. 1948—49.
20. E. J. Oldén. 1950. Försök Med *Cotoneaster acutifolia* Som Underlag För Pärn.
21. E. J. Oldén. 1951. Studieresa Till England.
22. B. Danielsson. 1951. Embryokultururer Av Stenfruktträd.
23. J. Granhall. 1951. De Fysiologiska Grunderna för Frukträdens Köldhärdighet.
24. I. Granhall och E. J. Oldén. 1952. De Tetraploida Äpplenas Utnyttjande I Växtförädlingsarbetet.
25. E. J. Oldén. 1952. Växtförädling Inom Stenfruktssläktet.
26. Berta Danielsson-Santesson. 1952. Fortsatta Undersökningar Av Polyploid Hassel.
27. E. J. Oldén. 1952. Kan *Malus theifera* Anses Vara Lämplig Som Underlag för Dvärgträd Av Äpple?
28. Karl Anjou. 1953. Pärnodlingen Och Dess Sortetägor.
29. E. J. Oldén. 1953. Frysningförsök Med Hasselkvistar Vid Bålgård. Vintrarna 1950—1951 Och 1951—1952.
30. Karl Anjou. Studieresa I Europa.
31. E. J. Oldén. 1953. Utvecklingsstadierna Hos Äpplefröplantor.
32. Ingvar Granhall. 1954. Kan Äpplskorven Bemästras genom Växtförädling?
33. E. J. Oldén. 1954. Växtförädlingsarbeten Med Äpplegrundstammar.
34. Karl Anjou. 1954. Varfrostskador Hos Äpple Och Pärn Vid.
35. Ingvar Granhall. 1954. Aktuellt Fran Amerikansk Och Svensk Växtförädling Med Fukt.
36. E. J. Oldén. 1954. Frysningförsök Med Äpplegrundstammar.

37. Karl Anjou. 1954. Vinterskador Pa Äpple Och Pärönträd Vid Balsgard 1953.
38. E. J. Oldén. 1955. Underskningar Av Köldskador Hos Vissa Plommonsorтер Efter Artificiella Frysningar Vintern 1953—1954.
39. Ingvar Granhall. 1955. Äppleodlingens Sortproblem.
40. K. Anjou. 1955. Lagringsförsök Med Pärön Vid Institutionen Balsgard.
41. E. J. Oldén. 1956. Observationer Bland Stenfruktträden Vid Balsgård Efter Vintern 1954—55.
42. E. J. Oldén. 1956. Hybridiseringsförsök Inom Plommongruppen.
43. Karl Anjou. 1957. Frysningförsök Med Äpplegrenar.
44. Karl Anjou. 1957. Undersökningar Över C-Vitaminhaltens Nedärvning Hos Äpple.
45. E. J. Oldén. 1957. Vinterhärdigheten Hos Plommon.
46. Nils Nybom. 1958. Försök Med Äpplemust Vid Balsgard.
47. Nils Nybom. 1959. Pomologisk Forskning I England.
48. E. J. Oldén. 1959. Växtförädling Av Körsbär Vid Balsgård.
49. Nils Nybom. 1959. Vad Fordras Av En Modern Äpplesort.
50. Berta Santesson. 1959. Fertilitetsförhållanden Hos Tetraploid *Prunus avium*.
51. Fr. Nilsson. 1955. Amphiploid species in the genus *Ribes*. Fourteenth International Congress 1955, Vol. 1: 697—711.