

TERESA ŁACZYŃSKA-HULEWICZ

„POLIPLOIDALNOŚĆ U ROŚLIN PASTEWNYCH“ — SPRAWOZDANIE ZE ZJAZDU GENETYKÓW W GROSS-LÜSEWITZ

W lipcu 1957 r. odbył się w Gross—Lüsewitz, koło Rostoku (NRD), z inicjatywy Niemieckiej Akademii Rolniczej zjazd genetyków i hodowców, na którym referowano zagadnienie dotyczące poliploidalności u roślin pastewnych. Inicjatorem i przewodniczącym zjazdu był prof. Schick, dyrektor Instytutu Hodowli Roślin w Gross—Lüsewitz. Udział w zjeździe wzięli goście z NRD, NRF, Szwecji, Węgier i Polski. W wygłoszonych referatach przedstawiono dotychczasowe osiągnięcia w zakresie sztucznej poliploidyzacji u roślin pastewnych, co pozwoliło stworzyć ogólny obraz poziomu i zaawansowania prac w tej dziedzinie oraz ocenić celowość poliploidyzacji jako metody hodowlanej.

Głównym tematem zjazdu były stosunki płodności u sztucznych poliploidów, które, jak wiadomo, odznaczają się z reguły obniżoną plennością, będącą przyczyną poważnych trudności przy ich produkcji nasiennej. Szereg autorów oświetlało z różnych stron to zagadnienie.

Dr J u l é n ze Szwecji, którego prace dotyczyły głównie biologii kwitnienia i zawiązywania nasion u koniczyny czerwonej, wykazał, że u tetraploidalnej koniczyny nasiona nie rozwijają się na skutek obumierania zarodków we wczesnym stadium rozwoju. Nawet w wypadku, gdy zapylanie przebiega normalnie, pewna ilość nasion rozwija się tylko do określonego stadium, potem zaś zasycha, tworząc niedorozwinięty pośląd. Drugą przyczyną słabej plenności jest wpływ sąsiedztwa roślin diploidalnych, których pyłek kiełkuje na tetraploidalnym znamieniu szybciej niż własny — diploidalny. Triploidalny zarodek nie rozwija się i nasiona się nie tworzą. Te dwa zjawiska są według autora głównym powodem słabego osadzania się nasion w główce. Nie tylko więc większa długość rurki kwiatowej, ale również i fizjologiczne przyczyny decydują o słabej plenności tetraploidalnej koniczyny.

Znany jest fakt, że pod wpływem zdwojenia liczby chromosomów samopłodność u niektórych roślin obcopylnych wyraźnie wzrasta, co mogłoby w pewnej mierze przyczynić się do podniesienia plenności u sztucznych poliploidów. Koniczyna czerwona, podobnie jak i szwedzka, jest według wielu autorów samobezpłodna. Cecha ta uwarunkowana

jest tzw. genami sterylności, których wzajemne współdziałanie wpływa na zahamowanie kielkowania łagiewki pyłkowej na własnym znamieniu. Zagadnieniem tym zajmował się dr F o c k e, opracowując według różnych schematów stosunki liczbowe dotyczące występowania samosterylności i samopłodności w populacji koniczyny poliploidalnej. Wywody jego opierały się głównie na teoretycznych hipotezach, których potwierdzenie pragnął znaleźć w danych eksperymentalnych. Doświadczenia swoje przeprowadzał na różowo kwitnącej koniczynie szwedzkiej oraz mutacyjnej formie czerwono kwitnącej. W badaniach zakładał istnienie zupełnej panmiksji, czyli możliwości swobodnego przekrzyżowania się wszystkich roślin w danej populacji.

Referat dr F o c k e wywołał burzliwą dyskusję. Wypowiadano wątpliwości co do istnienia panmiksji u koniczyny jako gatunku owadopylnego, jak również zarzucano zbyt schematyczne podejście do całości zagadnienia.

W swoim referacie T. H u l e w i c z o w a zakwestionowała zastosowanie dotychczasowej teorii zjawiska niepłodności (opierające się na istnieniu genów sterylności) w stosunku do koniczyny. Zacytowała ona dane mgr H. M a c k i e w i c z a i własne dotyczące koniczyny szwedzkiej i czerwonej. Wskazują one wyraźnie, że przy przekrzyżowywaniu kwiatków w obrębie główki, względnie poszczególnych główek w obrębie rośliny, procent zawiązywanych nasion jest bardzo wysoki. U koniczyny szwedzkiej np. obserwuje się zarówno u form di-, jak i tetraploidalnych dużą samopłodność, a u koniczyny czerwonej występuje ona głównie u osobników tetraploidalnych, co wskazuje na znaczny wzrost samopłodności po zdwojeniu liczby chromosomów. Dotychczasowe, bardzo liczne zresztą badania, opierały się przeważnie na wynikach otrzymanych przez izolowanie poszczególnych główek. Główki takie okwitwały nietknięte pod izolatorem i dlatego prawdopodobnie nie wiązały z zasady nasion. Przy stosowaniu natomiast zapylenia gajtenogamicznego, a w pewnych wypadkach i sztucznego zapylenia własnym pyłkiem (klajstogamia) nasiona wytwarzały się. Jest to dostatecznym dowodem na to, że koniczyna nie jest bezwzględnie samobezpłodna. Świadczą o tym również i obserwacje prof. E. K o s t e c k i e g o, który na podstawie zauważonego wyrównania morfologicznego w obrębie poszczególnych rodów twierdzi nawet, że koniczyna czerwona jest gatunkiem w dużej mierze samopylnym.

Dr H e r t z s c h z NRF wygłosił referat dotyczący obserwacji nad płodnością wyhodowanych przez siebie niektórych poliploidalnych roślin pastewnych. U koniczyny czerwonej otrzymał autor tetraploidalne formy w obrębie pięciu odmian różniących się między sobą rozwojem, wzrostem, zimotrwałością i plonem nasion. Otrzymane tetraploidy krzy-

zowano następnie między sobą. W stanie tetraploidalnym najlepszą odmianą okazała się koniczyna czerwona - Lembke'go. Plon zielonki był u wszystkich tetraploidalnych form bardzo wysoki, płodność jednak wyjątkowo słaba. Przeprowadzone badania nad samopłodnością nie dały pozytywnych rezultatów — znaleziono tylko jedną roślinę, która zawiązała 14 nasion w główce. Podwojenie liczby chromosomów nie wpłynęło więc według autora na zwiększenie samopłodności.

Plon nasion koniczyny tetraploidalnej był bardzo niski. Przy swobodnym okwitaniu średnie osadzanie nasion w główce wynosiło 18,64%, procent poślądu był przy tym bardzo znaczny. Jako główną przyczynę słabej płodności wskazuje autor niemożność zapylenia przez pszczoły i brak dostatecznej ilości trzmieli.

U tetraploidalnej inkarnatki plenność przedstawiała się znacznie lepiej, aczkolwiek była również niższa niż u formy wyjściowej. Ilość zapyłających owadów była w tym wypadku wystarczająca. Ponieważ plon zielonki wzrósł u tego gatunku bardzo znacznie, sztuczna poliploidyzacja może mieć u tej rośliny duże znaczenie praktyczne.

U koniczyny szwedzkiej natomiast otrzymał autor gorsze rezultaty. Ilość nasion w strąku wynosiła u diploidu 1—2, czasem nawet 3, 4 i 5, u tetraploidów zaś strąki były w większości wypadków puste, rzadko osadzały 1—2 nasion. Ilość kwiatków w główce była u di- i tetraploidów podobna — mała plenność była więc głównie rezultatem małej ilości nasion w strąku. Na skutek stale stosowanej selekcji plon nasion wzrósł jednak bardzo znacznie i w 1957 r. wyniósł 320 kg/ha, co dla tego gatunku jest bardzo wysokim zbiorem. Nie oznacza to jednak zrównania z plonem formy diploidalnej, ponieważ ciężar 1000 nasion jest u tetraploidów znacznie większy (u tetraploidów 1,12 g, u diploidów 0,73 g).

Lucerna chmielowa (*Medicago lupulina*) zareagowała bardzo korzystnie na zdwojenie liczby chromosomów, zwiększając wyraźnie plon zielonki. Plon nasion jednak, podobnie jak u koniczyn, znacznie się obniżył. Zawiązywanie nasion wynosiło u diploidów 49,59%, u tetraploidów 16,58%.

Również i u seradeli zdwojenie liczby chromosomów wpłynęło na bardzo silne obniżenie płodności. W C₅ (piąte pokolenie) ilość nasion w strąku wynosiła 1—2, podczas gdy u diploidu 6—8. Równocześnie współczynnik rozmnażania był bardzo niski i sięgał zaledwie 4,16 × u formy diploidalnej zaś 11,33 ×. Na drodze stałej selekcji roślin o większej ilości członów w strąku udało się jednak autorowi nieco podnieść płodność formy tetraploidalnej.

W obrębie traw otrzymano cenne rezultaty u wiechliny błotnej (*Poa palustris*). U rośliny tej zaburzenia w podziałach redukcyjnych nie od-

grywają roli ze względu na apomiktyczny sposób rozmnażania się. Żywotność tej formy wzrosła znacznie pod wpływem zdwojenia liczby chromosomów. Otrzymane sztucznie poliploidalne formy kostrzewy łąkowej (*Festuca pratensis*) i rajgrasu włoskiego (*Lolium multiflorum*) posłużyły jako komponenty do krzyżówek międzyrodzajowych. Autor spodziewa się otrzymać tą drogą cenne mieszańce łączące cechy obu rodziców, tzn. wysoką produktywność i plon białka oraz zimotrwałość.

U poliploidalnej kostrzewy pyłek wykazywał gorszą płodność niż u formy wyjściowej, ciekawe jednak było, że osadzenie się nasion i to zarówno przy swobodnym okwitaniu, jak i pod izolatorami było znacznie wyższe niż u diploidu.

Na zakończenie autor wyraził pogląd, że jakkolwiek u większości badanych przez niego roślin pastewnych płodność na skutek poliploidyzacji znacznie spada, to jednak można oczekiwać, że drogą stale stosowanej selekcji uda się w przyszłości jeszcze znacznie ją podnieść. Należy przy tym pamiętać, że rośliny tetraploidalne znajdują się dopiero na początku swojego rozwoju filogenetycznego i mają niewątpliwie inne wymagania niż ich diploidalne formy wyjściowe.

Ciekawy referat wygłosił doc. H a g b e r g, w którym omówił poliploidalne formy roślin krzyżowych, głównie rzepy ścierniskowej i kapusty pastewnej. W instytucie w Svalöf otrzymuje się obecnie wiele mieszańców międzygatunkowych, krzyżując między sobą sztucznie otrzymane poliploidy. Zdwojenie liczby chromosomów u komponentów rodzicielskich daje lepsze rezultaty niż u F_1 , dlatego że otrzymuje się w ten sposób większą heterozygotę u mieszańców. Poliploidyzacja F_1 prowadzi natomiast do b. daleko posuniętej homozygotyczności, niekorzystnej z punktu widzenia genetycznego, bo powodującej u roślin obcopolnych silną depresję.

Referat innego Szweda dr E l l e r s t r ö m a dotyczył wyników doświadczeń z otrzymanymi przez L e v a n a formami tymotki o różnym stopniu poliploidalności. Te rasy poliploidalne obejmowały formy od 14 do 98 chromosomów. Doświadczenia produkcyjne zakładane z nimi w różnych okolicach Szwecji i na różnych szerokościach geograficznych wykazały bezspornie, że wysokopoliploidalne formy plonowały najlepiej w okolicach bardziej wysuniętych na północ, niskochromosomowe natomiast w południowych rejonach Szwecji. Spostrzeżenie to potwierdza tezę, że poliploidalne formy są w stosunku do diploidów innymi ekotypami i są odporniejsze na skrajne warunki klimatyczne i edaficzne.

Wyniki dotyczące sztucznych tetraploidów u traw przedstawił prof. Z i m m e r m a n n. Opisał on swoje obserwacje nad rozwojem i zimotrwałością klonów tetraploidalnych C_0 kupkówki (*Dactylis glomerata*)

i owsika złocistego (*Arrhenatherum elatius*) oraz ich form wyjściowych. Zdwojenie liczby chromosomów przeprowadzono przez moczenie suchych nasion w 0,02% roztworze kolchicyny przez 24 godziny. Autor zaleca tę metodę jako bardzo odpowiednią, ponieważ przy tak niskim roztworze kolchicyny uszkodzenia korzonków są stosunkowo małe. Zmienne pod wpływem bezpośredniego działania kolchicyny roślinki wysadzono do skrzynek. Okazało się, że wśród roślin zmienionych 45 u kupkówki (około 25%) i 161 u owsika złocistego (73%) wykazywało zdwojoną liczbę chromosomów. Po rozklonowaniu jednak tylko jeden klon u kupkówki i 8 klonów u owsika było czysto tetraploidalnych, reszta wykazywała bądź chimerową bądź też czysto diploidalną budowę.

Rośliny zostały wysadzone w jesieni, a na wiosnę przeprowadzono ocenę zimotrwałości. Zarówno tetraploidalne rośliny kupkówki, jak i owsika zimowały znacznie gorzej niż formy wyjściowe (u kupkówki rośliny $4n$ wyginęły średnio w 80%, $2n$ w 40%, u owsika $4n$ w 80%, $2n$ w 54%). Bonitacja wzrostu i bujności wykazała również znacznie słabszy stan u tetraploidów.

Autor stwierdza, że przez porównanie di- i tetraploidalnych części tych samych rozklonowanych roślin można było w możliwie idealnych warunkach ocenić wpływ samego zdwojenia liczby chromosomów bez jakiegokolwiek ubocznego działania innych czynników genetycznych. Wpływ poliploidyzacji uwidocznił się u obu badanych gatunków znacznym obniżeniem żywotności, co przejawiało się w słabszym rozwoju i mniejszej zimotrwałości. Zdwojenie liczby chromosomów u tych gatunków nie ma więc, jak stwierdził autor, znaczenia ekonomicznego. Niestety badania te przeprowadzone były tylko na C_3 (rośliny kolchicynowane), które z reguły, jak wiadomo, jest mało zbalansowane pod względem fizjologicznym i słabsze, a to na skutek bezpośredniego szkodliwego działania kolchicyny.

Powracanie form tetraploidalnych do diploidalnych przypisuje autor raczej mutacjom wstecznym (Rückmutation, Rückregulierung) niż przetrastaniu tkanek diploidalnych u chimer. Twierdzi on, że oktoploidalne jądra tych wysokochromosomowych traw są mało stabilne i dlatego liczba chromosomów ulega w nich łatwo samorzutnej redukcji do liczby pierwotnej.

Ostatnie stwierdzenie wywołało wśród obecnych obszerną polemikę. Dr Hertzsch zacytował przykład swojej wyki ozimej, u której tetraploidalne rośliny wróciły do normalnej diploidalnej liczby chromosomów i co ciekawe, nie zmieniły przy tym pokroju.

T. Hulewiczowa przedstawiła następnie wyniki doświadczeń z tetraploidalną koniczyną czerwoną i seradelą. Omówiła ona pokrótce zmiany morfologiczne i anatomiczne zachodzące u wymienionych poli-

ploidów. Zwróciła uwagę na stosunek plazmo-jądrowy, który u poliploidów zmienił się stosunkowo nieznacznie, na mniejszą grubość warstwy sklerenchymatycznej w łodydze, mniejszą ilość komórek w poszczególnych organach oraz mniejszą liczbę szparek oddechowych na jednostce powierzchni. Wspomniała o dużej zmienności fizjologicznej i morfologicznej wśród sztucznych poliploidów, które przewyższają pod tym względem formy wyjściowe, stanowiąc bardzo odpowiedni materiał do hodowli. Przedstawiła również wyniki plonowania obu odmian poliploidalnych, podkreślając, że nie zawsze plonują one lepiej niż diploidy. W określonych jednak warunkach (np. seradela przy wsiewce w żyto) mogą dać w stosunku do diploidów o wiele wyższe zbiory zielonki (seradela o 100—200% wyższe, koniczyna o 20—30%).

Badania nad biologią kwitnienia i zawiązywaniem nasion potwierdziły obserwacje Hertzscha, że główną przyczyną niskiego plonu nasion koniczyny czerwonej jest brak owadów zapylających, a nie przyczyny fizjologiczne. Dowodem na to były wyniki sztucznego zapylania, które wykazały, że w tych warunkach diploidy i tetraploidy plonują zupełnie tak samo. Obserwacje nad wcześniej i później dojrzewającymi główkami wykazały znacznie lepszą obsadę późniejszych główek, co również wskazuje na uzależnienie osadzenia się nasion od ilości zapylających trzmieli, które pojawiają się w większych ilościach dopiero w drugiej połowie lata. W przeciwieństwie do Juléna i Hagberga nie stwierdzono na własnej koniczynie tetraploidalnej niekorzystnego wpływu na plon nasion pyłku roślin diploidalnych. Również nie zauważono obumierania zarodków we wczesnym stadium rozwoju, gdyż wykształcenie nasion było zupełnie dobre, a ilość poślądu taka sama jak u formy diploidalnej. U seradeli obniżona plenność polega głównie na małej ilości członów w strąku i strąków w kwiatostanie. Niemniej ilość nasion w strąku jest znacznie wyższa niż u seradeli Hertzscha i wynosi 4—5 nasion, podczas gdy u cytowanego autora 1—2.

Znany genetyk prof. F. Schwanitz, autor licznych artykułów dotyczących morfologii i fizjologii sztucznych poliploidów, rozważał w swoim referacie zagadnienie produktywności autopoliploidów. We wstępie wskazał on na różnice istniejące pod tym względem między naturalnymi i sztucznymi poliploidami. Pierwsze z nich odznaczają się wyraźnie zwiększonym w porównaniu do diploidów plonem, drugie natomiast posiadają często słabszy i powolniejszy rozwój oraz niższy plon zielonki. Przyczyny tego zjawiska należy się dopatrywać niekoniecznie w niższym współczynniku asymilacji, ale w powolniejszym wzroście. Szybki wzrost umożliwia bowiem według autora lepszy odpływ asymilatów z liści, dzięki czemu przyspiesza się sam proces asymilacji (rezerwy asymilatów wyczerpują się szybciej), co znów prowadzi do pod-

niesienia produkcyjności. Tempo wzrostu uzależnione jest od różnego rodzaju hormonów wzrostowych, jak również i substancji hamujących. Istnieją ponadto dowody na to, że w pewnych warunkach można zwiększyć plony przy pomocy dodatkowego działania hormonami wzrostowymi (pomidory). Autorowi udało się u niektórych gatunków *Bryophyllum* zwiększyć wydatnie wzrost i produkcję zielonki przy pomocy pewnej substancji chemicznej, działającej stymulująco na podziały komórek. Nie ulega więc wątpliwości, że hormony odgrywają zasadniczą rolę w produkcji zielonej masy. Na potwierdzenie tego cytuje Schwanitz własne obserwacje nad krzyżówką *Bryophyllum crenatum* \times *B. daigremontianum*. Gatunek *B. daigremontianum* ma małe i bardzo liczne komórki, natomiast *B. crenatum* duże komórki i mniejszą ich ilość. Efekt heterozyjny w F_1 polega na tym, że obie cechy sumują się i powstają rośliny o stosunkowo dużych i bardzo licznych komórkach, co prowadzi do powstania dużych liści i powiększenia zielonej masy. Ponieważ duża ilość komórek u *B. daigremontianum* wywołana jest przewagą biosów u tej formy, natomiast wielkość komórek u *B. crenatum* substancjami hormonalnymi typu kwasu indoloctowego, sądzić można, że obie te substancje uzupełniają się w F_1 , dając w końcowym rezultacie znaczny wzrost zielonej masy.

U poliploidów obserwuje się na ogół zwiększenie objętości komórek przy równoczesnym opóźnieniu wzrostu i osłabieniu rozwoju generatywnego. Przyczyną może być tu również niedostateczna produkcja biosów powodująca zwolnienie tempa podziału komórek. U tych poliploidów natomiast, u których obserwuje się wzrost produkcyjności, efekt ten może powstać na skutek tego, że u odpowiednich diploidów wyjściowych ilość biosów była superoptymalna i obniżyła się po zdwojeniu liczby chromosomów do odpowiedniego optimum. U poliploidów pochodzących z krzyżówek międzygatunkowych (*Bryophyllum crenatum* \times *B. daigremontianum*) zwiększenie produkcyjności może być wynikiem silnie działającej heterozji, a polegającej, jak poprzednio wspomniano, na uzupełniającym działaniu biosów i hormonów wzrostowych. Autor wskazuje dlatego na duże możliwości hodowli heterozyjnej u sztucznych poliploidów, które wykazują często po ich skrzyżowaniu większe efekty produkcyjne niż odpowiednie diploidy.

Omawiana hipoteza prof. Schwanitza ma charakter roboczy i nie pretenduje na razie do ogólnego wytłumaczenia zjawisk zachodzących u sztucznych poliploidów. Jest to niemniej ciekawe i nowoczesne ujęcie, które wydaje się mieć wiele słuszności. Ponieważ ilość biosów można wg Schwanitza rozpoznać w roślinie na podstawie pewnych cech morfologicznych i anatomicznych (ilość wytworzonych międzywęzli, rozgałęzień oraz wielkość i ilość komórek) można by w przyszłości kierować

się przy selekcji tymi wskaźnikami celem wyboru form posiadających duże ilości biosów i równocześnie wysoką produktywność.

Końcowy referat dr Reimann'a Philipp'a z NRF nie dotyczył wprawdzie roślin pastewnych, lecz ozdobnych, rzucił jednak wiele światła na znaczenie sztucznej poliploidyzacji jako metody hodowlanej. Opierając się na przykładach zaczerpniętych z kwiaciarstwa, autor stwierdził, że w wielu wypadkach zmienność w obrębie gatunków diploidalnych jest jeszcze tak duża, że nie trzeba sięgać do sztucznej poliploidalności celem dalszego jej rozszerzenia. Innymi słowami, diploidalny materiał wyjściowy dostarczyć może hodowcy wystarczająco szerokiego wachlarza form. Diploidy wykazują ponadto prostsze stosunki rozszczepień, dzięki czemu jest u nich znacznie łatwiej doprowadzić do pożądanego z punktu widzenia hodowlanego wyrównania niż u autopoliploidów, odznaczających się skomplikowanymi stosunkami rozszczepień i skutkiem tego znaczną różnorodnością form trudnych do ustalenia. Jako przykład cytuje autor bratka ogrodowego (*Viola tricolor maxima*). Jest on prawdopodobnie allo-octoploidem, a mianowicie mieszańcem między *V. tricolor* \times *V. lutea* i posiada następującą budowę genomową: AAAABBBB. Rozszczepienie cech jest tu tetrasomiczne, a ponadto wiele cech dotyczących barwy kwiatów uwarunkowanych jest czynnikami polimerycznymi, stąd występowanie nierozszczepiających się homozygot jest niezmiernie rzadkie, co pociąga poważne trudności w ustaleniu określonej formy.

Podobne trudności hodowlane następcza fiołek alpejski (*Cyclamen persicum splendens*), który jest również poliploidem i u którego barwa kwiatów uwarunkowana jest większą ilością czynników. Otrzymanie form ustalonych jest tym trudniejsze, że roślina ta wymaga hodowli szklarniowej, przy której ilość badanych osobników musi być z przyczyn technicznych ograniczona. Badanie otrzymanych cennych form należałoby wg autora przeprowadzać np. we Włoszech (w uprawie ogrodowej) i po takiej ocenie wybierać do dalszej hodowli formy nierozszczepiające się. Kappert proponuje natomiast inny sposób hodowli, a mianowicie otrzymywanie polihaploidów (poprzez redukcję chromosomów), u których cechy rozszczepiają się disomicznie (jak u diploidów) i wybranie wśród takich roślin form nierozszczepiających się. Po otrzymaniu takich ustalonych homozygot można by zdwoić u nich sztucznie ilość chromosomów celem zwiększenia organów.

Innym przykładem niekorzystnych stosunków dziedziczenia cech jest *Petunia superbissima*, która jest autotetraploidem i u której zarówno wielkość kwiatów, jak i ich wypełnienie uwarunkowane jest genami polimerycznymi. Formy zupełnie wypełnione mają budowę genetyczną GGGG, pośrednie GGGg i GGgg, a puste gggg. Pręciki jednak i słupki

występują tylko u roślin GGgg, Gggg i gggg, otrzymanie więc potomstwa może nastąpić przez krzyżowanie: Gggg \times GGgg (co daje 90% pełnych kwiatów w potomstwie) lub gggg \times GGgg (ca 80% pełnych kwiatów). W obu wypadkach występuje więc w potomstwie pewna ilość niepożądanych, pustych form. Przy krzyżowaniu natomiast form diploidalnych o budowie GG i gg otrzymuje się jednorodne potomstwo o pełnych kwiatach. Ponieważ udało się ostatnio przy pomocy heterozji otrzymać u petunii diploidalnej formy wielkokwiatowe, zdwajanie liczby chromosomów nie wydaje się u tego gatunku celowe.

W przeciwieństwie do tych roślin, u których na skutek poliploidyzaacji zmieniają się niekorzystnie stosunki dziedziczenia i dlatego otrzymanie poliploidów nie daje pozytywnych efektów, wymienić można rośliny, takie jak lwie paszcze (*Antirrhinum maius*) i primule (*Primula malacoides*), u których pożądana jest pewna różnorodność form i barw i dlatego rośliny poliploidalne są cenne, tym bardziej, że posiadają większe i piękniejsze kwiaty oraz bujniejszy wzrost. Ponadto u *Antirrhinum* okres kwitnienia poliploidów jest dłuższy, co jest również korzystne z punktu widzenia praktycznego.

Sztuczna poliploidyzaacja ma według autora duże znaczenie jako metoda pomocnicza przy otrzymywaniu płodnych mieszańców międzygatunkowych i międzyrodzajowych. Jako przykład cytuje autor *Primula Kewensis*, *Rosa Kordesii*, amfidiploidy w obrębie *Lathyrus*, *Delphinium* i *Tagetes*. Poza tym może ona znaleźć zastosowanie u roślin rozmnażanych wegetatywnie, gdyż u nich zaburzenia w płodności nie odgrywają roli.

Podsumowując wyniki zjazdu, stwierdzić można, że poliploidyzaacja w obrębie roślin pastewnych dała już poważne wyniki, zwłaszcza u koniczyny czerwonej, szwedzkiej i białej, seradeli oraz rzepy ścierniskowej. Poważną wadą sztucznych poliploidów jest jeszcze zbyt niska produkcja nasienna. Na podstawie dotychczasowych wyników można jednak przypuszczać, że stale stosowana selekcja i krzyżowanie najlepszych form pozwolą znacznie podnieść płodność u niektórych gatunków. Różnorodność materiału poliploidalnego jest bardzo wielka, gdyż wyniki poszczególnych autorów-referentów dotyczące tych samych gatunków były odmienne. Być może, że główną przyczyną jest tu różny materiał wyjściowy. Kilkakrotnie podkreślano w referatach i w ciągu dyskusji, że sztuczna poliploidyzaacja będzie miała w przyszłości znaczenie przy hodowli heterozyznej. U form poliploidalnych efekt heterozji utrzymuje się znacznie dłużej, gdyż powrót do homozygotyczności jest znacznie powolniejszy niż u odpowiednich diploidów. Tu otwierają się nowe drogi dla dalszych badań i osiągnięć hodowlanych.