

Krzyszyna Ptak

BADANIA CYTOEMBRIOLOGICZNE NAD PRUNUS DOMESTICA
ODMIANA WĘGIERKA Z BUHLERTHAL

W s t ę p

Rodzina Rosaceae jest najważniejszą w rzędzie Rosales. Należy do niej większość naszych drzew i krzewów owocowych. Rodzina ta obejmuje 2632 gatunków drzew, krzewów i roślin zielnych. Wiele z nich odgrywa poważną rolę w sadownictwie i ogrodnictwie. Należy tu około 200 gatunków roślin rozmieszczonych w strefie umiarkowanej półkuli północnej. W Europie jest około 10 gatunków z tej podrodziny. Poszczególne gatunki z rodziny różowatych zgrupowano w cztery podrodziny /Pomologia 1956/:

1. Tawułowców - Spiracoidae 141 gat.
2. Różowców - Rosoidae 937 gat.
3. Jabłkowców - Pomoideae 1342 gat.
4. Śliwocców - Prunoideae 212 gat.

Podrodzina śliwocców ma kwiaty promieniste, obupłciowe, pojedyncze lub zebrane w kwiatostany: w baldachy, grona lub baldachogrona. Kwiat jest zróżnicowany na kielich i koronę o pięciokrotnej liczbie działek kielicha i płatków korony. Pręciki są liczne i ułożone w okółkach. Słupek jeden - górny, jednokomórkowy, znajdujący się w środku wklęsłego dna kwiatowego. Szyjka słupka dość długa, zakończona główkowatym znamieniem. W komorze zalążni znajdują się dwa zalążki, z których wykształca się zwykle jedno nasienie. Owoce są pestkowce, które powstały z zalążni. Endokarp stanowi ścianę pestki, która może być gładka lub pofałdowana. Środkowa część owocu - mezokarp jest mięsista, najczęściej soczysta. Egzokarp - skórka owocu jest gładka lub pokryta nalotem.

Śliwa domowa /*Prunus domestica*/ hodowana jest w licznych odmianach. Stanowisko systematyczne gatunku *Prunus domestica* przedstawia się następująco /Pomologia 1956/: Rząd Rosales L., rodzina Rosaceae, podrodzina

Prunoideae, rodzaj *Prunus* L., gatunek *Prunus domestica*, odmiana Węgierka z Böhlerthal. Śliwa węgierka z Böhlerthal jest odmianą pochodzenia niemieckiego, znaleziona w Badenii we wsi Koppelwindeck koło Bühl przez S. W. Uhinka /1890/. Jest to prawdopodobnie gatunek pochodzenia mieszańcowego. Jednym z gatunków rodzicielskich był *Prunus cerasifera* o somatycznej liczbie chromosomów $2n = 16$, drugim natomiast *Prunus spinosa* $2n = 32$. W pierwszym etapie nastąpiło prawdopodobnie krzyżowanie /*Prunus cerasifera* x *Prunus spinosa*/. Uzyskane mieszańce cechowały się liczbą chromosomów $2n = 24$ i większość z nich być może wyginęła, a zachowały się przy życiu jedynie te, u których nastąpiło podwojenie liczby chromosomów / $2n = 48$ /. U tak powstałych organizmów amfidiploidalnych możliwa była prawidłowa koniugacja chromosomów, co stanowi pierwszy warunek płodności mieszańców. Śliwa węgierka z Böhlerthal wegetację rozpoczyna późno i późno kończy. Jest ona drzewem rosnącym prosto i tworzącym kulisto-jajowatą koronę. Krótkopędy są liczne i długie. Pączki liściowe pojedyncze, mniejsze od kwiatowych, ostro zakończone. Liście kształtu jajowatego ciemno-zielone, dość duże pojedynczo lub podwójnie piłkowane. Odmiana ta kwitnie pod koniec kwietnia i na początku maja, odporna jest na przymrozki. Podawana jest w literaturze jako odmiana samopylna. Kwiaty białe z zielonawym odcieniem, występują pojedynczo lub zebrane są po 2 - 3. Kwiaty o wklęsłym dnie kwiatowym, zbudowane z 5 płatków korony, 5 działek kielicha, 20 - 25 pręcików ułożonych w trzech okółkach. Słupek zbudowany jest z jednego owocolistka o zrosniętych brzegach. Owocolistek nie zrasta się z dnem kwiatowym. W budowie owocu dno kwiatowe nie bierze udziału. W załączni znajdują się dwa załączki, z których rozwija się jeden, drugi zaś degeneruje. Owoce średniej wielkości, kształtu jajowatego, zaostrome przy śladzie posłupkowym, ważą 20 - 30 g. Szypułka długa i cienka. Skórka koloru granatowego z rdzawymi cętkami, pokryta jest jasnoniebieskim nalotem. Miąższ zwarty, o smaku słodko-winnym, zielonożółty, soczysty, odchodzi częściowo od pestki. Pestka kształtu jajowatego o powierzchni siatkowanej. Owoce dojrzewają nierównomiernie w drugiej połowie sierpnia, przydatne są na przetwory. Zaletami tej odmiany są: wczesność wchodzenia w okres dojrzewania, obfitość owocowania, mały spadek owoców, odporność na przymrozki i choroby. Jest bardzo wymagająca odnośnie gleby i stanowiska. Badana przeze mnie odmiana *Prunus domestica* - węgierka z Böhlerthal zróżnicowana jest na formy owocujące i nieowocujące. Jak dotąd brak danych naukowych, które wyjaśniałyby przyczyny takiego zróżnicowania, stąd też podjęte zostały badania cytoembriologiczne nad tymi formami.



Objaśnienie materiałów ilustracyjnych

1. Dwa zalążki anatropowe w jednokomorowej zalążni: widoczne dwa integumenty i mikropyle /pow. 212 x/.
2. Metafaza I, widok z profilu w komórce archesporu żeńskiego /pow. 1780 x/.
3. Woreczek jednojądrowy, na biegunie mikropylarnym widoczne 3 degenerujące makrospory /pow. 1780 x/.

M a t e r i a ł i m e t o d y p r a c y

Dla poznania przebiegu mikro i makrosporogenezy u śliwy węgierki z Böhlerthal zebrano w miesiącach: marcu, kwietniu i na początku maja 1961 i 1962 roku materiał z siedmioletniego drzewa rosnącego w sadzie Państwowego Gospodarstwa Rolnego w Pamiątkowie koło Poznania. Zbierano: młode pączki okryte całkowicie brązową łuską, załącznie z kwiatów zamkniętych, z kwiatów o widocznej już białej koronie, rozwiniętych i przekwitłych. Zebrano ponadto z kwiatów dobrze pylących pyłek dla przeprowadzenia badań nad jego żywotnością. Z pączków lekko nabrzmiałych po ich utrwaleniu w utrwalaczu AA, robiono preparaty rozmazowe. Dla uzyskania lepszych efektów przeprowadzano próby barwienia różnymi barwnikami. W tym celu stosowano następujące barwniki: aceto-karmin /C.D. Darlington i L.F. La Cour/, aceto-karmin z $Fe Cl_3$, propiono-karmin, aceto-orceinę, po uprzednim umieszczeniu w mieszaninie aceto-orceiny z $ln HCl$ w stosunku 9 : 1 /C.D. Darlington i L.F. La Cour/.

Przeprowadzone próby wykazały, że najlepsze obrazy uzyskiwano w przypadku stosowania aceto-karminu. Obraz oglądany pod mikroskopem był kontrastowy, w przeciwieństwie do obrazów uzyskiwanych po barwieniu trzema pozostałymi barwnikami, gdzie jednakowo wybarwiała się cytoplazma i chromosomy.

Do badania żywotności ziarn pyłku stosowano aceto-karmin z glicerolem - metoda Bellinga 1962 i metodę Shardakova. Aceto-karmin wybarwia żywe ziarna pyłku na różowo po 2 godzinach od przygotowania preparatu. Ziarna pyłku barwione metodą Shardakova wybarwiała się na czerwono - żywe, a martwe na żółto lub pozostawały niezabarwione. Celem stwierdzenia zdolności kiełkowania ziarn pyłku wysiewano je na pożywkach metodą wilgotnych komór. Stosowano zestawy pożywek o różnym stężeniu sacharozy /10 - 20 %/ z dodatkiem kwasu bornego i aneuryny. Każda z pożywek zawierała 2 % agaru i 2 % żelatyny. Obliczono łącznie około 59 420 ziarn pyłku w 100 komorach. Do liczenia ziarn pyłku używano mikroskopu ze stolikiem krzyżowym. W celu stwierdzenia reakcji łagiewek na znamiona, umieszczano na pożywkach /między wysianymi ziarnami pyłku/ znamiona słupków. Znamiona pochodziły z kwiatu tego samego co pyłek, z innego kwiatu tego samego drzewa i z kwiatu pochodzącego z innego drzewa. Z pyłków wysiewanych na pożywkach robiono trwałe preparaty. Materiał utrwalało w utrwalaczu Nawaszina /mocny/, po czym barwiono fioletem krystalicznym i płynem Lugola, i różnicowano olejkami goździkowym czystym lub z oranżem G. Preparaty zaptapiano w balsamie kanadyjskim. Załącznie utrwalało natychmiast po zerwaniu z drzewa w dwóch utrwalaczach: FAA i w utrwalaczu Nawaszina odmiana

sztokholmska. Następnie przystąpiono do sporządzania preparatów trwałych według Kuźdowicza. Z parafinowych bloczków wykrawano poszczególne obiekty i krojono je na mikrotomie saneczkowym produkcji: E. Leitz, Wetzlar. Skrawki robiono różnej grubości 8 - 16 μ , w zależności od stadium rozwoju zalążni. Do barwienia preparatów używano: 1 % hematoksylinę żelazistą Haidenhaina, 1 % fiolet krystaliczny i fuksynę zasadową - metoda Feulgena; barwiono nią najstarsze stadia. Dla stwierdzenia procentowości opadu kwiatów przeprowadzono następujące doświadczenie: liczono ilość kwiatów na gałęziach a następnie ilość zawiązanych owoców. W 1961 r. na 500 kwiatów było 100 dojrzałych owoców - 20 %, w 1962 r. na 300 kwiatów było 45 dojrzałych owoców - 15 %. Odmiana ta owocuje bardzo dobrze, średnio zbierano około 70 kg owoców z drzewa.

Obserwacji dokonano na mikroskopie E. Leitz używając dla lepszego porównania wielkości rozwijających się makrospor, jak i dla łatwiejszego porównania wielkości woreczków zalążkowych w poszczególnych stadiach rozwoju, powiększenia obiektywu 90 x i okularu 15 x, stosując aparat rysunkowy produkcji polskiej ZAL, opartego na systemie Abbe'go. Powiększenia rysunków obliczano posługując się mikrometrem przedmiotowym łącznie z aparatem pomiarowym wg Kuźdowicza. Powiększenia rysunków wynoszą 2400 x. Zrobiono ogółem 210 trwałych preparatów z zalążni.

M i k r o s p o r o g e n e z a

Obserwacje mejozy w komórkach macierzystych pyłku nie ujawniły żadnych nienormalności dotyczących koniugacji chromosomów i ich rozchodzenia się do przeciwległych biegunów komórki. W profazie I podziału mejotycznego chromosomy homologiczne koniugowały w postaci 24 bivalentów; wyższych asocjacji chromosomowych nie stwierdzono. Pod koniec I profazy wszystkie bivalenty podlegały kongresji w płaszczyznę równikową komórki. W anafazie I obserwowano prawidłowe rozdzielanie się chromosomów połączonych uprzednio w bivalenty oraz ich wędrówkę do przeciwległych biegunów. Po krótkiej interkinezie oba jądra diady wchodziły w drugi podział prowadząc do powstania tetrad mikrospor. Z każdej mikrospory rozwijał się gametofit męski czyli ziarno pyłku, w którym widać było jądro wegetatywne oraz 2 jądra plemnikowe.

Przeprowadzone badania nad żywotnością ziarn pyłku pozwoliły stwierdzić, że wahała się ona w granicach około 76 - 89 %. Dla uzupełnienia pragnę dodać, że wśród setek badanych komórek pyłku tylko w jednym przypadku stwierdziłam brak redukcji chromosomów. Przyczyn tego zjawiska nie

zdołałam uchwycić. Mikrosporogeneza u tego gatunku przebiega około 1 miesiąca wcześniej niż makrosporogeneza.

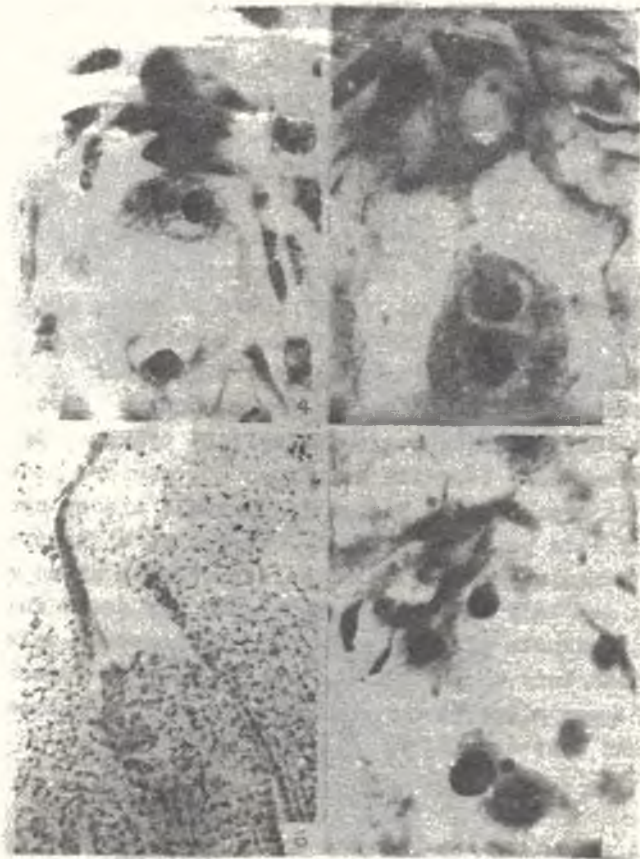
M a k r o s p o r o g e n e z a

Makrosporogeneza zachodzi nierównomiernie we wszystkich pączkach. W tym samym czasie w różnych pączkach znajdowano różne stadia. W jednokomorowej zalążni znajdują się 2 anatropowe zalążki będące w różnych stadiach rozwojowych. Zalążek cofnięty w rozwoju degeneruje w różnych stadiach. Zalążek składa się z otaczających go 2 integumentów, pomiędzy którymi widać mikropyle /fig.1/. Komórka archesporu żeńskiego zakłada się głęboko. Nad nią jest kilkurzędowa warstwa komórek powstałych prawdopodobnie z peryklinarnych podziałów komórek nucellusa lub epidermy. Odróżnia się ona od komórek otaczających zwłaszcza wielkością jądra. Nie zaobserwowano oddzielania przez komórkę archesporialną komórki ściennej i właściwej macierzystej. Najczęściej spotykano jedną komórkę archesporialną /fig.2/, czasami jednak spotykano ich więcej, a mianowicie 3-5. W przypadku występowania większej liczby komórek archesporu, stopień ich rozwoju był różny. Często obserwowano obok rozwiniętego już woreczka zalążkowego dodatkowe komórki archesporialne znajdujące się zwykle w pobliżu chalazy. W jednym przypadku obserwowano woreczek zalążkowy 2 - jądrowy i trzy komórki archesporialne w sąsiedztwie bieguna mikropylarnego. I podział mejotyczny komórki macierzystej makrospor prowadzi do powstania diady, II natomiast daje tetradę makrospor.

Podobnie jak w przypadku mikrosporogenezy koniugacja chromosomów w komórkach macierzystych makrospor przebiega prawidłowo, co warunkuje prawidłowy rozdział chromosomów do komórek potomnych. Każda z makrospor zawiera więc liczbę chromosomów $n = 24$. Zauważono niesynchroniczny podział diady. Tetrada makrospor ułożona jest liniowo. Makrospora chalazalna jest makrosporą inicjalną woreczka zalążkowego, natomiast trzy pozostałe makrospory dość szybko degenerują.

R o z w ó j g a m e t o f i t u ż e ń s k i e g o .

Woreczek jednojądrowy rozrasta się i ulega wakuolizacji /fig.3/, powstaje jedna centralna wakuola. Jądro jego ulega trzem kolejnym podziałom mitotycznym. Po pierwszym podziale, jądra potomne przechodzą do prze-



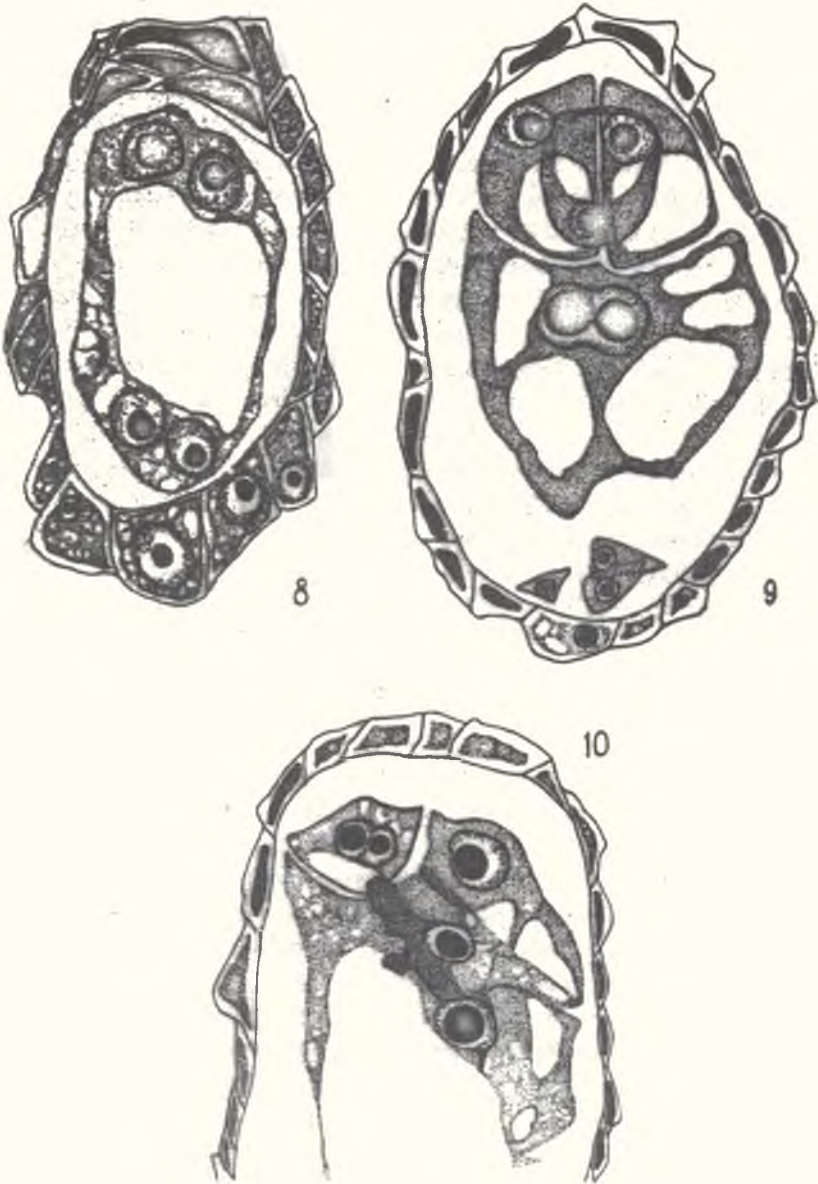
4. Woreczek 2-jądrowy, widoczne resztki makrospor /pow. 1780 x/.
5. Fragment woreczka zalążkowego z widocznymi synergidami oraz formującym się jądrem wtórnym /pow. 1780 x/.
6. Łagiewki pyłkowe wnikające do woreczka zalążkowego przez mikropyle /pow. 212 x/.
7. Fragment woreczka zalążkowego z widocznym zapłodnieniem jądra wtórnego /pow. 1780 x/.

ciwległych biegunów woreczka zalążkowego. W młodym dwujądrowym woreczku widoczne jest pasmo cytoplazmy, w starszym woreczku cytoplazma skupiona jest przy jądrach i ścianach woreczka, a środek zajmuje wakuola /fig.4/. W czterojądrowym woreczku jądra leżą po dwa w końcu mikropylarnym i chalazalnym /fig.8/. Obok normalnie wykształconych woreczków obserwowano woreczki o nietypowej ilości jąder: 5 i 6. Zdarzało się nieraz, że w jednej zalążni był dobrze rozwinięty woreczek dwujądrowy, a w drugim zalążku woreczek był w stadium 5-jądrowym. Przymuszcza się, że w woreczku 4-jądrowym niejednoczesna mitoza. Jedno jądro w końcu chalazalnym podzieliło się już, a inne nie uległy jeszcze podziałowi. W innej zalążni obraz był podobny - jeden woreczek był 8-jądrowy, a drugi w stadium 6-jądrowym. Możliwe, że te woreczki o nietypowej ilości jąder będą degenerowały.

W wyniku III podziału powstaje spolaryzowany woreczek 8-jądrowy. W młodym 8-jądrowym woreczku jądra umieszczone są po 4 na obu biegunach. Najwcześniej odróżniają się od reszty jądra polarne, które są większe od pozostałych i zajmują centralne położenie w woreczku. Antypody zachowują się jeszcze w woreczku 8-jądrowym dojrzałym, są jednak częściowo zdegenerowane i znacznie mniejsze. Złanie jąder polarnych następuje tuż przed zapłodnieniem lub później po wejściu łagiewki pyłkowej do woreczka /fig.7/. Dojrzały woreczek jest kształtu eliptycznego, zawiera prawidłowo rozwinięty aparat jajowy: komórka jajowa leży zwykle między synergidami, lub obie synergidy leżą po jednej stronie woreczka, a komórka jajowa leży przy drugiej ścianie woreczka. Komórka jajowa jest nieco większa od synergid, jądro jej leży w dolnej części a nad nim jest znaczna wakuola. Synergidy mają wakuole skierowane do wnętrza woreczka zalążkowego /fig.5 9/. Jądro wtórne leży w centralnej części woreczka, przesunięte trochę w kierunku bieguna mikropylarnego. Antypody na ogół zachowują się w dojrzałym woreczku lecz są znacznie zdegenerowane.

Z a p ł o d n i e n i e i r o z w ó j s p o r o f i t u

W kilku przypadkach obserwowano wrastanie łagiewek pyłkowych do woreczka, zwykle grupami po kilka. Trudno powiedzieć czy była to grupa złożona z 3 czy z 4 łagiewek. Łagiewki wrastają do woreczka od strony mikropylarnej /fig.6/. W jednym przypadku obserwowano wejście grupy łagiewek od strony chalazy. Nie zauważono pojedynczej łagiewki wnikającej do woreczka. Widziano tylko ślady po łagiewkach w postaci czap mocno wybarwionych na biegunie mikropylarnym. Łagiewki wnikające do woreczka niszczą



8. Woreczek 4-jądrowy, widoczne resztki makrospor /pow. 1200 x/.

9. Typowo wykształcony gametofit żeński /pow. 1200 x/.

10. Fragment woreczka zalążkowego z widocznym 2-jądrowym zarodkiem /pow. 1200 x/.

zwykle jedną z synergid. Zdarza się czasem, że nie niszczą żadnej z komórek. Obraz podwójnego zapłodnienia przedstawia się następująco: jedno jądro plemnikowe leży na terenie komórki jajowej w pobliżu jej jądra, a drugie jądro plemnikowe leży przy jądrach polarnych, które jeszcze nie uległy zlaniu, lecz są w znacznym zbliżeniu.

Obok typowych obrazów zapłodnienia obserwowano anomalia w zapłodnieniu jąder biegunowych i tak np. widziano dwa jądra plemnikowe przy jądrach polarnych /bispermia/. Po sygnamii i zlaniu się jądra wtórnego z jądrem plemnikowym następuje podział jądra bielmowego. Endosperma różnicuje się na drodze kolejnych podziałów mitotycznych. W początkowym okresie zygota jest w stanie spoczynku. Obserwowano zarodek czterekomórkowy otoczony cytoplazmą i w woreczku tym znajdowało się 12 jąder bielma. W pewnych przypadkach pierwsze stadia rozwoju zarodka i endospermy przebiegają synchronicznie /fig.10/.

Woreczek zalążkowy jest typu Polygonum, jednosporowy, 8-jądrowy. Dalszych etapów rozwoju zarodka i endospermy nie śledzono. Uzyskane wyniki oraz obserwowane owocowanie tej formy świadczą, że dalsze etapy ontogenezy przebiegały prawidłowo.

D y s k u s j a i w n i o s k i

Przeprowadzone badania nad *Prunus domestica* odmiana Węgierka z Bühlerthal pozwoliły stwierdzić, że mikrosporogeneza przebiega około 1 miesiąca wcześniej niż makrosporogeneza. Podział komórek macierzystych pyłku w rodzinie Rosaceae przebiega według typu równoczesnego /simultanicznego - Schnarf 1931/. Dojrzałe ziarno pyłku u *Prunus* jest dwujądrowe /Darsey/, podstawową liczbą chromosomów jest 8. U *Prunus domestica* $2n = 48$, czyli śliwy są heksaploidami /Darlington 1928/. Podział mejotyczny w komórkach macierzystych pyłku nie wykazuje zakłóceń. Rozdział chromosomów jest prawidłowy tj. $24 + 24$. W metafazie II podziału i w stadiach późniejszych następuje niekiedy zlanie obu wrzecion, co prowadzi w tych przypadkach do powstania diad o diploidalnej liczbie chromosomów zamiast tetrad. Wprawdzie w późniejszych stadiach diad nie obserwowano, jednak przy rozpatrywaniu i mierzeniu dojrzałych ziarn pyłku znajdowano tzw. "giant pollen", tj. ziarna olbrzymie, przypuszczalnie właśnie o podwójnej liczbie chromosomów, zawdzięczające swe powstanie procesowi zlania się wrzecion w II metafazie /Prywer 1936/. Stwierdzono, że zdolność i siła kiełkowania ziarn pyłku są uzależnione od położenia kwiatu na gałęzi. Kwiaty niżej położone wykazują przeważnie wyższy procent kiełkujących ziarn pyłku i dłuższe ła-

giewki pyłkowe niż kwiaty wyżej położone. Tłumaczy się to lepszym zaopatrzeniem tych kwiatów w substancje odżywcze i w wodę /Kobel 1927/. Według Ostapienki /1955/ żywotność i zdolność zapładniająca ziarn pyłku koreluje z określoną jego kwasowością, potencjałem oksydacyjnym i aktywnością enzymów oksydacyjnych. Badania nad żywotnością ziarn pyłku wykazały, że procent ziarn martwych waha się w granicach około 11 - 24 %. Na podstawie obserwacji stwierdzono, że znamiona słupków umieszczone na pożywkach między ziarnami pyłku nie miały żadnego wpływu na orientację łagiewek - zachowywały się one wobec nich obojętnie. Dla wytworzenia owoców u *Prunus* nieodzowne jest zapłodnienie, gdyż u rodzaju tego nie stwierdzono nigdy partenokarpia.

Równocześnie z tą pracą prowadzone były badania przez J. Krenz /1963/ nad tą odmianą lecz bardzo słabo owocującą rosnącą w sadzie WSR Poznań-Marcelin. Rosła ona w otoczeniu takich odmian jak Tragedy i Car. Okazała się ona odmianą słabo samopylną, gdyż z kwiatów zapyłanych własnym pyłkiem utrzymywało się tylko 1,6 % zawiązków. Węgierka z Bñhl jak podaje H. Szponar - Wiercińska /1962/ zapyłana mieszaniną pyłków: Tragedy, Węgierka włoska, Renkloda althana, Wiktorja - utrzymywała 31,55 % zawiązków. W sadzie tym rosła ona w sąsiedztwie takich odmian jak Tragedy i Car nie były to jak widać po owocowaniu wystarczające zapyłacze.

Węgierka z Bñhl w sadzie PGR w Pamiątkowie rosła pomiędzy Węgierką zwykłą a węgierką włoską, zapewniło jej to bardzo dobre owocowanie. Porównując wyniki badań przeprowadzone nad *Prunus domestica* odmiana Węgierka z Bñhlerthal formą owocującą i nieowocującą można stwierdzić, że gametofit męski czyli ziarno pyłku rozwijało się prawidłowo. Podobnie jak w przypadku mejozy w pylnikach, makrosporogeneza przebiegała prawidłowo w obu przypadkach. Rozwijał się zarówno gametofit męski jak i żeński o prawidłowej liczbie chromosomów. Nie ma tu sterylności gametycznej. Tak rozwinięte gametofity męskie i żeńskie warunkują prawidłowo przebiegający proces zapłodnienia i rozwój zarodka. Można tu mówić jedynie o sterylności zygotycznej, gdyż przy prawidłowo przebiegającej mikro- i makrosporogenezie spotykało się z obumieraniem zarodka.

W związku z powyższym zagadnienie przyczyn wspomnianej sterylności zygotycznej pozostaje nadal otwarte. Dotychczasowe dane nie pozwalają na stwierdzenie czy jest to sterylność warunkowana ewentualnie genowo i o jakie geny tu chodzi.

LITERATURA

- Darlington C. D., 1930, Studies in Prunus I and II Jour. Gen. XIX.
- Dorsey M. J., 1919, A study of sterility in the plum. Genet. 4, 417-488.
- Kobel F., 1927/1928, Zytologische Untersuchungen an Prunoideen und Pomoideen. Archiv. der Julius Klaus - Stif., III Zürich.
- Krenz J., 1963, Badania nad przyczynami sterylności i rozwojem woreczka zalążkowego u Prunus domestica odmiana Węgierka z Bühlerthal /praca niepublikowana/.
- Kuźdowicz A., Filutowicz A., 1951, Mikrotechnika roślinna.
- Ostapieńko W. J., 1955, Cytofizjologiczieskije osobienności i opłodotworiaszczaja sposobność pyłcy niektórych sortow wiśni. Izwiestia A.N. 4, Serija Biologiczieskaja.
- Prywer Cz., 1936, Cytological studies of some species of the genus Prunus. Acta Soc. Bot. Poloniae 13, 51.
- Schnarf K., 1931, Vergleichende Embriologie der Angiospermen. Praca zbiorowa 1956, Pomologia.

Krystyna Ptak

CYTO-EMBRYOLOGICAL RESEARCH ON PRUNUS DOMESTICA, THE BÜHLERTHAL VARIETY OF WILD-PLUM

The object of the present investigation has been to study and follow the course of sporogenesis and gametogenesis in *Prunus domestica*, the Bühlerthal variety of wild-plum. As a result the author has been able to state that the process of microsporogenesis does not deviate from norm. In the prophase of the first meiotic division the homological chromosomes were coniugated under the from of 24 bivalents; in the subsequent phases they separated in a regular way and made the usual journey to the opposite poles. Just like in the case of microsporogenesis, chromosome coniugation in the mother cells of macrospores follows a regular course, determining the proper division of chromosomes going to the breeding cells. The macrospore tetrad is disposed in a linear way, each macrospore comprising the chromosome number $n = 24$. The ovular pouch is of Polygonum type, one-spore, and eight-nuclear. The ingrowth of pollen-tubes to the pouch was made in groups of a few each, usually from the micro-pylar side. The double-fertilization process follows a regular course; as a result of this process a zygote is formed, from which after successive mitotic divisions the bud seed is produced. A nuclear-type endosperm originates from the inseminated secondary nucleus.

The research was conducted at the Department of General Botany of the Adam Mickiewicz University of Poznań.

I wish to acknowledge my gratitude to Professor Dr Stefan Krupko on whose instigation I have undertaken work on this interesting subject and who has kindly aided me while I was working on it.

I am also deeply indebted to Docent Mieczysław Rozmus Head of the Botany Department at the Teachers' Training College in Cracow for the most valuable advice he was kind to offer me when I was preparing the paper for print.

К р и с т и я н а П т а к

ЦИТОЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНГЕРСКОЙ СЛИВЫ ИЗ БИЛЕРТАЛЬ, РАЗНОВИДНОСТИ PRUNUS DOMESTICA

Целью исследований было проследить ход спорогенеза и гаметогенеза венгерской сливы из Билерталь. В результате исследований установлено, что микроспорогенез протекает правильно. В I профазе мейотического деления гомологические хромосомы конъюгировали в виде 24 бивалентов, а в очередных фазах они правильно разделялись и переходили на противоположные полюсы. Конъюгация хромосомов в материнских клетках макроспоров, подобно как и при микроспорогенезе, протекает правильно, обуславливая правильное распределение хромосомов в новых клетках. Тетрада макроспоров расположена линейно, число хромосомов в каждой из них: $n = 24$. Зародышевый мешок типа POLYGONUM односпоровый, 8-ядерный. Пыльнички вращались в мешок по нескольку раз, обыкновенно со стороны микропиля. Процесс двойного оплодотворения проходит нормально, вследствие чего возникает зигота, которая после очередных митотических делений превращается в зародки. Из оплодотворенного вторичного ядра образуется эндосперма ядерного типа.

Исследования проводились в Институте общей ботаники Познаньского университета имени А. Мицкевича. Автор приносит благодарность профессору д-ру С. Крупко, который ей поручил обследование этого интересного вопроса и дал много полезных советов во время исследований, а также доценту д-ру М. Розмусу, заведующему кафедрой ботаники Краковской высшей педагогической школы, за советы во время подготовки статьи.