

Doświadczenia nad kiełkowaniem ziaren pyłkowych na zalążkach kilku przedstawicieli z rodziny *Caryophyllaceae* i *Cruciferae* w warunkach hodowli *in vitro*

I. GUZOWSKA

Zakład Botaniki Ogólnej Instytutu Biologii U.A.M.

I. Guzowska. Department of General Botany, A. Mickiewicz University, Poznań, Stalingradzka 14, Poland (Received: July 16, 1970).

Abstract:

Pollen grains germination on ovules of some species of the Caryophyllaceae and Cruciferae families in the in vitro culture

The ovules of several species of the *Caryophyllaceae* and *Cruciferae* families were pollinated in the *in vitro* culture. Stigmas of the same species were pollinated in natural conditions. Pollen grains used for pollinating belonged to: 1) the same species; 2) different species of the same family; 3) different species of the *Caryophyllaceae* and *Cruciferae* families. The results are illustrated in tables.

WSTĘP

W związku z kilkoma udanymi doświadczeniami nad zapyleniem zalążków i otrzymywaniem nasion w warunkach hodowli *in vitro* (Kanta i wsp. 1962; Kanta i Maheshwari 1963; Maheshwari i Kanta 1964; Zenkteler 1965, 1969, 1970; Toshiaki i wsp. 1966), prowadzi się poszukiwania dalszych roślin, które można by zapyłać na pożywkach pyłkiem pochodzącym z innych gatunków. Powodzenie tego rodzaju prac jest w dużym stopniu uwarunkowane zdolnością ziarna pyłkowego do wykiełkowania na nagim zalążku i otrzymaniem normalnie rosnącej łagiewki pyłkowej, która dotrze wraz z gametami do woreczka zalążkowego.

Mimo ukazania się wielu publikacji dotyczących zagadnień chemotropizmu łagiewek pyłkowych w stosunku do poszczególnych części słupka: znamienia szyjki, zalążni, zalążków jak i do ekstraktów z różnych partii słupka (Rosen 1959, 1961, 1962, 1964; Miki-Hirosige 1964), stale jeszcze brak jest danych odnośnie do kiełkowania ziaren pyłkowych na nagich zalążkach własnych i obcych gatunków w warunkach hodowli *in vitro*.

Tablica I

  <u>Melandrium album</u> Melandrium album +++ Silene tatarica + Saponaria officinalis ++ Agrostemma githago + Cucubalus baccifer + Silene schafta - Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense ++ Erysimum helveticum + Hesperis matronalis ++ Bunias orientalis -	  <u>Cucubalus baccifer</u> Cucubalus baccifer ++ Agrostemma githago + Melandrium album +++ Silene tatarica + Saponaria officinalis + Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Bunias orientalis -
 <u>Melandrium album</u> Melandrium album +++ Silene tatarica ++ Saponaria officinalis +++ Agrostemma githago + Cucubalus baccifer ++ Silene schafta ++ Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Erysimum helveticum ++ Hesperis matronalis ++ Bunias orientalis ++	 <u>Cucubalus baccifer</u> Cucubalus baccifer +++ Agrostemma githago + Melandrium album ++ Silene tatarica + Saponaria officinalis + Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Bunias orientalis -
 <u>Viscaria vulgaris</u> Viscaria vulgaris ++ Melandrium album + Dianthus praecox + Agrostemma githago + Cerastium arvense - Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense + Bunias orientalis - Erysimum helveticum ++	 <u>Silene tatarica</u> Silene tatarica ++ Melandrium album ++ Agrostemma githago + Cucubalus baccifer + Saponaria occymoides + Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Bunias orientalis -
 <u>Viscaria vulgaris</u> Viscaria vulgaris ++ Melandrium album + Dianthus praecox + Agrostemma githago + Cerastium arvense + Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Bunias orientalis - Erysimum helveticum -	 <u>Silene tatarica</u> Silene tatarica ++ Melandrium album ++ Agrostemma githago + Cucubalus baccifer ++ Saponaria occymoides +++ Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Bunias orientalis -
 <u>Dianthus sp.</u> Dianthus sp. ++ Melandrium album + Viscaria vulgaris -+ Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Bunias orientalis -+ Erysimum helveticum -	 <u>Saponaria off.</u> Saponaria officinalis +++ Agrostemma githago + Melandrium album ++ Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Bunias orientalis -
 <u>Dianthus sp.</u> Dianthus sp. ++ Melandrium album ++ Viscaria vulgaris + Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense ++ Bunias orientalis ++ Erysimum helveticum ++	 <u>Saponaria off.</u> Saponaria officinalis +++ Agrostemma githago + Melandrium album ++ Diplotaxis tenuifolia - Capsella bursa-pastoris - Bunias orientalis ++

Tablica II

♀	♂	♀	♂
 Thlaspi arvense	Melandrium album + - Agrostemma githago - - Viscaria vulgaris - - Minuartia Kitaibelii - + Melandrium rubrum + - Thlaspi arvense ++ Bunias orientalis - - Hesperis matronalis ++ Capsella bursa-pastoris -	 Hesperis matron.	Melandrium album - Agrostemma githago - Minuartia Kitaibelii - Arenaria graminifolia - Hesperis matronalis ++ Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense + Bunias orientalis -
 Thlaspi arvense	Melandrium album + - Agrostemma githago - - Viscaria vulgaris - - Minuartia Kitaibelii + Melandrium rubrum + Thlaspi arvense + - Bunias orientalis + Hesperis matronalis + Capsella bursa-pastoris -	 Hesperis matron.	Melandrium album - Agrostemma githago - Minuartia Kitaibelii + - Arenaria graminifolia + - Hesperis matronalis + Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Bunias orientalis -
 Bunias orientalis	Melandrium album - Agrostemma githago - Minuartia Kitaibelii + Viscaria vulgaris - Bunias orientalis ++ Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Hesperis matronalis - Erysimum helveticum -	 Erysimum helveticum	Melandrium album - Viscaria vulgaris - Dianthus praecox - Agrostemma githago - Erysimum helveticum + Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Bunias orientalis -
 Bunias orientalis	Melandrium album - Agrostemma githago - Minuartia Kitaibelii + - Viscaria vulgaris - Bunias orientalis + Capsella bursa-pastoris - Thlaspi arvense - Hesperis matronalis - Erysimum helveticum + -	 Capsella bursa-past.	Melandrium album - Dianthus praecox - Viscaria vulgaris - Agrostemma githago - Capsella bursa-pastoris + Thlaspi arvense - Bunias orientalis + Erysimum helveticum -

Objaśnienie znaków :

- brak kiełkowania
- + kiełkowanie sporadyczne
- + kiełkowanie w granicach do 1 %
- + kiełkowanie w granicach 5 - 10 %
- ++ kiełkowanie dobre w granicach 40 %
- +++ kiełkowanie masowe

Explanations of symbols :

- no germination
- + sporadic germination
- + germination in 1%
- + germination in 5-10%
- ++ germination in 40%
- +++ abundant germination

W niniejszej pracy użyto do doświadczeń ziaren pyłkowych kilku gatunków roślin z rodziny *Caryophyllaceae* i *Cruciferae*. Wybrano te rośliny przede wszystkim dlatego, że występują one masowo w naturalnych siedliskach i że okres ich kwitnienia jest stosunkowo długi (od maja do października). Wyżej wymienione względy umożliwiły wykonanie eksperymentów na materiale pochodzącym z siedlisk naturalnych i dzięki temu nie trzeba było hodować roślin w szklarniach, co mogłoby wywrzeć ujemny wpływ na żywotność pyłków i ich zdolność do kiełkowania, a tym samym wprowadzić dodatkowy czynnik, który należałoby wziąć pod uwagę przy interpretowaniu wyników.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że u wybranych do badań gatunków występują pyłki 3-komórkowe (Fig. 1), które jak podaje B r e w b a k e r (1967) w odróżnieniu od 2-komórkowych kiełkują na pożywkach bardzo opornie.

Celem pracy było znalezienie takich gatunków roślin w obrębie dwóch rodzin: *Caryophyllaceae* i *Cruciferae*, które zdolne są do wykiełkowania na nagich zalążkach własnych i obcych gatunków. Miałoby to być wstępem do dalszych doświadczeń prowadzących do otrzymania roślin mieszańcowych w warunkach sztucznych.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 6 gatunkach z rodziny *Caryophyllaceae*: *Melandrium album*, *Viscaria vulgaris*, *Dianthus* sp., *Cucubalus baccifer*, *Silene tatarica* i *Saponaria officinalis* oraz 5 gatunkach z rodziny *Cruciferae*: *Thlaspi arvense*, *Bunias orientalis*, *Hesperis matronalis*, *Erysimum helveticum* i *Capsella bursa-pastoris*. Poza tym sporadycznie badano jeszcze inne gatunki.

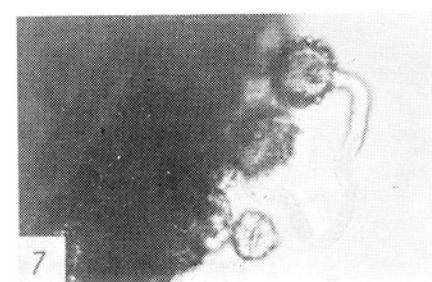
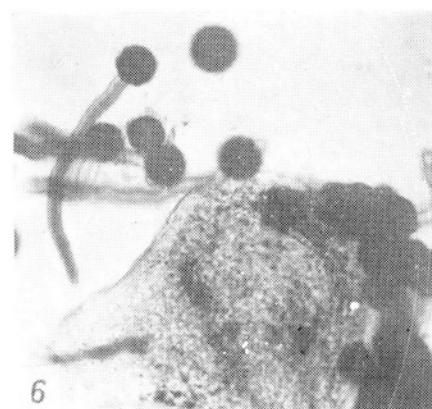
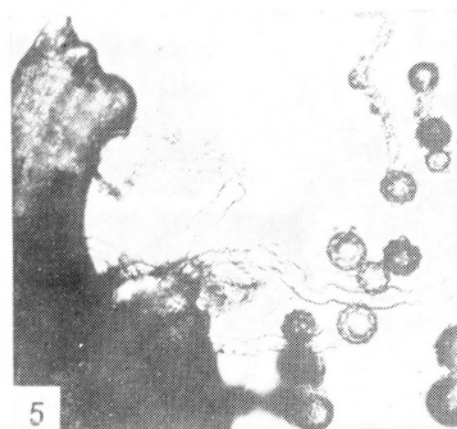
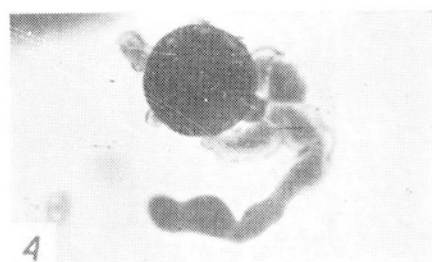
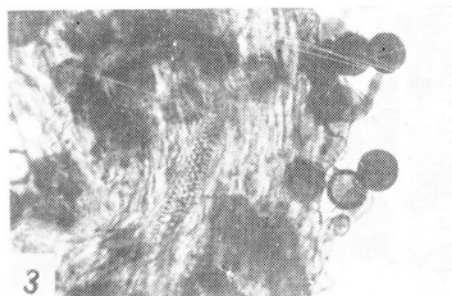
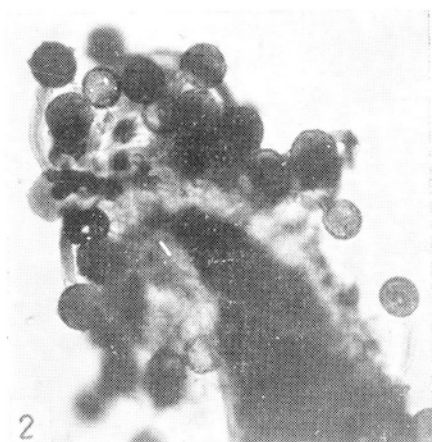
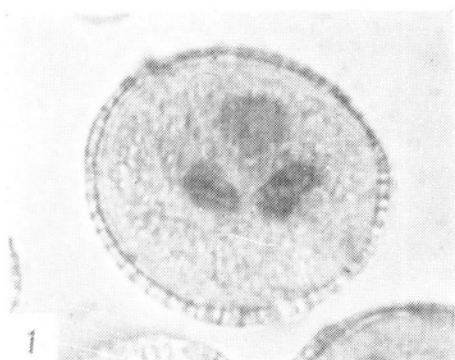
Doświadczenia były przeprowadzone w okresie od końca maja do października w roku 1968 i 1969. Składały się one z dwóch części:

I. Badano kiełkowanie ziaren pyłkowych na znamionach kwiatów rosnących w naturze. W tym celu z kwiatów w stadium zamkniętych pąków wycinano pręciki, po czym zakładano izolatory z woreczków poliestrowych ponakłuwanych igłą. Po około dwóch dniach (w zależności od pogody) przeprowadzano zapylenie wykastrowanych kwiatów pyłkiem pochodzącym z innych osobników tego samego gatunku oraz pyłkiem należącym do obcych gatunków, powtórnie zakładano izolatory i po następnych dwóch dniach badano znamiona w 1% fuksynie kwaśnej z kwasem mlekowym (D a r l i n g t o n 1960) oraz w aceto-karminie.

Zapylano znamiona gatunków z rodziny:

- 1) *Caryophyllaceae* pyłkiem gatunków z rodziny *Caryophyllaceae*,
- 2) *Cruciferae* pyłkiem gatunków z rodziny *Cruciferae*,

Table III



- 3) *Caryophyllaceae* pyłkiem gatunków z rodziny *Cruciferae*,
- 4) *Cruciferae* pyłkiem gatunków z rodziny *Caryophyllaceae*.

II. Równocześnie pyłek z tych samych kwiatów, które służyły do zapylania znamion, wysypywano na nagie zalążki (w przypadku gatunków z rodziny *Caryophyllaceae*) lub na zalążki wraz z łożyskiem (w przypadku gatunków z rodziny *Cruciferae*) wyszczepione na 1% wodny roztwór agaru w szalkach Petriego lub probówkach.

Identycznie jak w przypadku znamion zapylano zalążki gatunków z rodziny:

- 1) *Caryophyllaceae* pyłkiem gatunków z rodziny *Caryophyllaceae*,
- 2) *Cruciferae* pyłkiem gatunków z rodziny *Cruciferae*,
- 3) *Caryophyllaceae* pyłkiem gatunków z rodziny *Cruciferae*,
- 4) *Cruciferae* pyłkiem gatunków z rodziny *Caryophyllaceae*.

W sumie wykonano 174 kombinacje. Obserwacje zapylonych zalążków przeprowadzano po 6, 12 i 24 godzinach, podobnie jak w przypadku zna-

Objaśnienia do Tablicy III

Fig. 1. Dojrzałe ziarno pyłku *Hesperis matronalis* z 2 gametami męskimi i jądrem vegetatywnym.

Mature pollen grain of *Hesperis matronalis* with 2 male gametes and the vegetative nucleus.

g.m. — gamety męskie; j.w. — jądro vegetatywne

g.m. — male gametes; j.w. — vegetative nucleus

Fig. 2. Kielkujące ziarna pyłkowe *Saponaria officinalis* na znamieniu *Saponaria officinalis* (Kontrola).

Germinating pollen grains of *Saponaria officinalis* on the stigma of *Saponaria officinalis* (Control).

Fig. 3. Kielkujące ziarna pyłkowe *Saponaria officinalis* na znamieniu *Melandrium album*.

Germinating pollen grains of *Saponaria officinalis* on the stigma of *Melandrium album*

Fig. 4. J.w. ziarno pyłku *Saponaria officinalis* z nienormalnie wykształconą łagiewką. As on Fig. 3 — pollen grain of *Saponaria officinalis* with abnormally developed pollen tube.

Fig. 5. Liczne łagiewki pyłkowe *Melandrium album* w pobliżu mikropyle zalążka *Melandrium album* (Kontrola).

Numerous pollen tubes of *Melandrium album* in the vicinity of the ovule's micropyle of *Melandrium album* (Control).

Fig. 6. Kielkujące ziarna pyłku *Saponaria officinalis* na zalążku *Melandrium album*. Germinating pollen grains of *Saponaria officinalis* on the ovule of *Melandrium album*.

Fig. 7. Kielkujące ziarno pyłku *Erysimum helveticum* na znamieniu *Melandrium album*.

Germinating pollen grain of *Erysimum helveticum* on the stigma of *Melandrium album*.

Fig. 8. Brodawka znamienia *Agrostemma githago* objęta łagiewką pyłkową *Bunias orientalis*.

The papilla of *Agrostemma githago* embraced by pollen tube of *Bunias orientalis*.

mion w 1% fuksynie kwaśnej z kwasem mlekowym oraz w aceto-karmienie. Wyniki poszczególnych zapyłań ujęte są tabelarycznie (Tab. I i II). Intensywność kielkowania przedstawiono następująco:

Brak kielkowania	—
Kielkowanie sporadyczne	— +
Kielkowanie w granicach do 10%	+ —
Kielkowanie w granicach 5—10%	+
Kielkowanie dobre w granicach 40%	+ +
Kielkowanie masowe	+ + +

Za kontrolę przyjęto te doświadczenia, które polegały na zapyleniu znamion lub zalążków danego gatunku pyłkiem pochodzącym z osobników tego samego gatunku.

WYNIKI BADAŃ

1. Pyłki gatunków z rodziny *Caryophyllaceae* na znamionach gatunków z rodziny *Caryophyllaceae* kielkują bardzo różnie. W materiale kontrolnym stwierdzono kielkowanie dobre lub masowe. (Fig. 2). Dobrze również kielkowały (w granicach 40%) pyłki *Saponaria officinalis* na znamionach *Melandrium album* (Fig. 3) — choć często obserwowano tu nie normalnie wykształcone łagiewki (Fig. 4) oraz pyłki *Melandrium album* na znamionach *Silene tatarica* i *Saponaria officinalis*. Masowo kielkowały pyłki *Melandrium album* na znamionach *Cucubalus baccifer*. Nie kielkowały natomiast zupełnie pyłki *Silene schafta* na znamionach *Melandrium album* oraz pyłki *Dianthus* sp. i *Cerastium arvense* na znamionach *Viscaria vulgaris*. Reszta przebadanych gatunków kielkowała w granicach 1—5%.

2. Pyłki gatunków z rodziny *Caryophyllaceae* na zalążkach gatunków z rodziny *Caryophyllaceae* kielkują (z małymi wyjątkami) dobrze lub masowo (Fig. 5). Najlepiej kielkowały pyłki *Saponaria officinalis* na zalążkach *Melandrium album* (Fig. 6) oraz pyłki *Saponaria occymoides* na zalążkach *Silene tatarica*. Dobrze również kielkowały pyłki *Silene tatarica*, *Silene schafta* i *Cucubalus baccifer* na zalążkach *Melandrium album*, pyłki *Saponaria officinalis* i *Melandrium album* na zalążkach *Cucubalus baccifer*, pyłki *Melandrium album* i *Cucubalus baccifer* na zalążkach *Silene tatarica*, oraz pyłki *Melandrium album* na zalążkach *Dianthus* sp.

3. Pyłki gatunków z rodziny *Cruciferae* na znamionach gatunków z rodziny *Cruciferae* nie kielkują z wyjątkiem pyłków *Hesperis matronalis* na znamionach *Thlaspi arvense*. W kombinacji tej kielkowało około 40% pyłków. Przy zapyleniu kontrolnym kielkowanie było w większości wypadków dobre.

4. Pyłki gatunków z rodziny *Cruciferae* na zalążkach gatunków z rodziny *Cruciferae* nie kielkują z wyjątkiem pyłków *Bunias orientalis* i *Hes-*

peris matronalis na zalążkach *Thlaspi arvense*. W kontrolach pyłki kielkowały tylko w granicach 5—10%.

5. Pyłki gatunków z rodziny *Caryophyllaceae* na znamionach gatunków z rodziny *Cruciferae* nie kielkują zupełnie lub tylko sporadycznie.

6. Pyłki gatunków z rodziny *Caryophyllaceae* na zalążkach gatunków z rodziny *Cruciferae* również nie kielkują zupełnie lub tylko sporadycznie. Jedynie pyłki *Viscaria vulgaris*, *Minuartia Kitaibelli* i *Melandrium rubrum* kielkowały w granicach 5—7% na zalążkach *Thlaspi arvense*.

7. Pyłki gatunków z rodziny *Cruciferae* na znamionach gatunków z rodziny *Caryophyllaceae* kielkują tylko w następujących kombinacjach: pyłki *Hesperis matronalis* (40%) i *Erysimum helveticum* (5—10%) na znamionach *Melandrium album* (Fig. 7), pyłki *Thlaspi arvense* (5—10%) na znamionach *Viscaria vulgaris*, oraz pyłki *Bunias orientalis* na znamionach *Agrostemma githago* (Fig. 8).

8. Pyłki gatunków z rodziny *Cruciferae* na zalążkach gatunków z rodziny *Caryophyllaceae* kielkują tylko sporadycznie. Jedynie w dwóch kombinacjach kielkowanie było dobre do 40% — pyłki *Erysimum helveticum* na *Melandrium album* i *Bunias orientalis* na *Dianthus* sp.

Reasumując powyższy opis doświadczeń podkreślić należy, że wśród przebadanych gatunków w obrębie rodziny *Cruciferae* pozytywne wyniki otrzymano tylko w następujących kombinacjach:

♀		♂ ♂	
<i>Thlaspi arvense</i> (znamiona)	×	<i>Hesperis matronalis</i>	(40%)
<i>Thlaspi arvense</i> (zalążki)	×	<i>Hesperis matronalis</i>	(10%)
<i>Thlaspi arvense</i> (zalążki)	×	<i>Bunias orientalis</i>	(10%)

W wielu kombinacjach zapyłań między rodzinami *Caryophyllaceae* i *Cruciferae* otrzymano następujące pozytywne wyniki:

♀		♂ ♂	
<i>Thlaspi arvense</i> (zalążki)	×	<i>Melandrium rubrum</i>	(5—10%)
<i>Thlaspi arvense</i> (zalążki)	×	<i>Minuartia Kitaibelli</i>	(5—10%)
<i>Thlaspi arvense</i> (zalążki)	×	<i>Viscaria vulgaris</i>	(5—10%)
<i>Melandrium album</i> (zalążki)	×	<i>Erysimum helveticum</i>	(40%)
<i>Dianthus</i> sp. (zalążki)	×	<i>Bunias orientalis</i>	(40%)
<i>Erysimum helveticum</i> (znamiona)	×	<i>Melandrium album</i>	(40%)
<i>Hesperis matronalis</i> (znamiona)	×	<i>Melandrium album</i>	(40%)
<i>Viscaria-vulgaris</i> (znamiona)	×	<i>Thlaspi arvense</i>	(5—10%)

DYSKUSJA I WNIOSKI

W pracy poruszono zagadnienia dotyczące możliwości kielkowania gametofitu ♂ ♂ na powierzchni zalążka, a więc bezpośrednio w sąsiedztwie z gametofitem ♀ w przypadku, gdy oba gametofity należały do: a) tego

samego gatunku; b) różnych gatunków tej samej rodziny; c) różnych gatunków dwóch różnych rodzin.

W dotychczasowych pracach (Kanta i wsp. 1962; Kanta i Maheshwari 1963; Maheshwari i Kanta 1964; Zenkteler 1965; Toshiaki i wsp. 1966) autorzy zapylali zalążki pyłkiem należącym do tego samego gatunku, bądź do gatunków obcych, ale należących do tej samej rodziny *Caryophyllaceae* (Zenkteler 1969). Ostatnio ukazało się doniesienie (Zenkteler 1970) na temat kiełkowania ziaren pyłku *Datura stramonium* na zalążkach *Melandrium album* i wnikiwania łagiewek na teren woreczków zalążkowych. Jest to pierwsza praca, w której autor zapylał wyszczepione na pożywkę nagie zalążki pyłkiem pochodzącym z gatunku należącego do obcej rodziny. Ziarna pyłkowe kiełkowały i wnikały do woreczków zalążkowych i sporadycznie następowało zlewanie się gamet. W kilku przypadkach obserwowano wczesne stadia rozwoju bielma mieszańcowego.

Wobec pozytywnych wyników tych prac przeprowadzono zapylania nagich zalążków i dla kontroli również znamion w warunkach naturalnych gatunków należących do 2 rodzin: *Caryophyllaceae* i *Cruciferae*. W pracy chodziło tylko o stwierdzenie intensywności kiełkowania pyłku u wybranych gatunków. Nie analizowano dalszych losów łagiewki, tzn. wejścia jej do mikropyle zalążka i dalej na teren woreczka zalążkowego.

W obrębie rodziny *Caryophyllaceae* kiełkowanie przebiega łatwo. Na podkreślenie zasługuje fakt, że ziarna pyłkowe lepiej kiełkowały na nagich zalążkach hodowanych *in vitro* niż na znamionach kwiatów rosnących w naturze, co rokuje nadzieje na możliwość dalszego otrzymywania krzyżówek w tej rodzinie przy zastosowaniu metody hodowli na sztucznych pożywkach.

U gatunków z rodziny *Cruciferae* natomiast, kiełkowanie pyłku tak na znamionach, jak i na zalążkach przebiegało oporniej niż w obrębie rodziny *Caryophyllaceae*, wobec czego możliwości otrzymywania krzyżówek u tych roślin są mniejsze. Bariery powodujące oporne kiełkowanie pyłków w rodzinie *Cruciferae* mieszczą się więc nie tylko na terenie znamion i szyjek słupka, ale również bezpośrednio w samym zalążku.

Być może także jedną z przyczyn słabego kiełkowania pyłków w rodzinie *Cruciferae* jest ich 3-komórkowa budowa, co jak wiadomo z pracy Brewbaker'a (1967), związane jest z trudnym kiełkowaniem ziaren pyłkowych w warunkach hodowli na pożywkach.

Właściwość ta nie została potwierdzona w przypadku gatunków z rodziny *Caryophyllaceae*, których dojrzałe pyłki również są 3-komórkowe, ponieważ kiełkowały one stosunkowo łatwo szczególnie na nagich zalążkach hodowanych *in vitro*.

Pozytywne wyniki uzyskane w różnych kombinacjach zapylań w obrębie rodziny *Caryophyllaceae*, pewne udane wśród gatunków z rodziny

Cruciferae jak i między tymi dwoma rodzinami zachęcają do dalszego kontynuowania tego rodzaju prac w oparciu o ulepszoną technikę i przy wykorzystaniu nowych gatunków roślin.

STRESZCZENIE

W pracy przeprowadzono zapyłania zalążków w warunkach hodowli *in vitro* oraz znamion w naturze u kilku gatunków roślin z rodziny *Caryophyllaceae* i *Cruciferae*. Zapyłano zalążki i znamiona pyłkiem należącym do: 1) tego samego gatunku; 2) różnych gatunków tej samej rodziny; 3) różnych gatunków dwóch rodzin: *Caryophyllaceae* i *Cruciferae*.

Wykonano 174 kombinacje, które ilustrowane są tabelami 1 i 2. W obrębie rodziny *Caryophyllaceae* kiełkowanie przebiega łatwiej na zalążkach hodowanych *in vitro* niż na znamionach. Rokuje to nadzieje na możliwość dalszego otrzymywania krzyżówek w tej rodzinie w warunkach sztucznych. W obrębie rodziny *Cruciferae* oraz między rodzinami *Cruciferae* i *Caryophyllaceae* ziarna pyłkowe kiełkują oporniej lub nie kiełkują wcale, co obrazują tabele.

Pani Prof. Alicji Szweykowskiej Kierownikowi Zakładu Botaniki Ogólnej UAM składam serdeczne podziękowanie za krytyczne uwagi i dyskusję.

Doc. Maciejowi Zenkterowi dziękuję za udzielenie wielu cennych rad i wskazówek w czasie wykonywania pracy.

(Wpłynęło dn. 16.7.1970 r.)

SUMMARY

The ovules of several species of the *Caryophyllaceae* and *Cruciferae* families were pollinated in the *in vitro* culture. The stigmas of the same species were pollinated in natural conditions (in the garden). The pollen grains used for pollinating the ovules and stigmas belonged to: 1) the same species; 2) different species of the same family; 3) different species of the *Caryophyllaceae* and *Cruciferae* families. It was jointly obtained 174 combinations which were illustrated in Tables 1 and 2.

In the *Caryophyllaceae* family pollen grains germinated much easier on the ovules than on the stigmas. These results encourage the continuation of this type of experiments for the purpose of obtaining hybrids in the *in vitro* culture.

In the *Cruciferae* and *Caryophyllaceae* families pollen grains of some species did not germinate at all and of some other species germinated only in a very low percentage. Listed below are species between which pollen grains germinated:

♀		
<i>Thlaspi arvense</i> (stigmas)	× <i>Hesperis matronalis</i>	(40%)
<i>Thlaspi arvense</i> (ovules)	× <i>Hesperis matronalis</i>	(10%)
<i>Thlaspi arvense</i> (ovules)	× <i>Bunias orientalis</i>	(10%)
<i>Thlaspi arvense</i> (ovules)	× <i>Melandrium album</i>	(5—10%)
<i>Thlaspi arvense</i> (ovules)	× <i>Minuartia Kitaibelli</i>	(5—10%)
<i>Thlaspi arvense</i> (ovules)	× <i>Viscaria vulgaris</i>	(5—10%)
<i>Melandrium album</i> (ovules)	× <i>Erysimum helveticum</i>	(40%)
<i>Dianthus</i> sp. (ovules)	× <i>Bunias orientalis</i>	(40%)
<i>Erysimum helveticum</i> (stigmas)	× <i>Melandrium album</i>	(40%)
<i>Hesperis matronalis</i> (stigmas)	× <i>Melandrium album</i>	(40%)
<i>Viscaria vulgaris</i> (stigmas)	× <i>Thlaspi arvense</i>	(5—10%)

LITERATURA

- Brewbaker J. L., 1967, The distribution and phylogenetic significance of binucleate and trinucleate pollen grains in the Angiosperms, Amer. Jour. Botany 54 (9): 1069—1083.
- Darlington C. D., La Cour L. F., 1960, The handling of chromosomes, London.
- Kanta K., Rangaswamy N. S., Maheshwari P., 1962, Test-tube fertilization in a flowering plant, Nature 194: 1214—1217.
- Kanta K., Maheshwari P., 1963, Test — tube fertilization in some Angiosperms, Phytomorphology 13: 230—237.
- Maheshwari P., Kanta K., 1964, Control of fertilization, Proc. Intern. Sympos. Pollen Physiology and Fertilization, 187—193.
- Miki-Hirosige H., 1964, Tropism of pollen tubes to the pistils, In Linskens H. F. (ed.) Pollen physiology and fertilization, North — Holland Pub. Co., Amsterdam, 152—158.
- Rosen W. G., 1959, Growth and chemotropism of *Lilium longiflorum* pollen tubes, Plant Physiol. Suppl. 34: III.
- Rosen W. G., 1961, Studies on pollen — tube chemotropism, Amer. Jour. Bot. 48 (10): 889—895.
- Rosen W. G., 1962, Cellular chemotropism and chemotaxis, Quart. Review of Biology 37 (3): 242—259.
- Rosen W. G., 1964, Chemotropism and fine structure of pollen tubes, In H. F. Linskens (ed.) Pollen physiology and fertilization, North-Holland Pub. Co., Amsterdam, 159—166.
- Toshiaki K., Hinata K., Mizushima U., 1966, Fertilization in vitro of excised ovules treated with calcium chloride in *Brassica oleracea* L., Proceed. Japan Academy 42 (2): 165—167.
- Zenkter M., 1965, Test-tube fertilization in *Dianthus caryophyllus* Linn., Naturwissenschaften 23: 645—646.
- Zenkter M., 1969, Sztuczne zapładnianie zalążków i otrzymywanie mieszańców w hodowli in vitro w rodzinie Caryophyllaceae, PTPN Prace Komisji Biologicznej 32 (2): 1—71.
- Zenkter M., 1970, Test — tube fertilization of ovules in *Melandrium album* Mill. with pollen grains of *Datura stramonium* L., Experientia 26 (6): 661.