MORFOLOGICZNE I ANATOMICZNE CECHY OWOCÓW
ŚRODKOWOEUROPEJSKICH GATUNKÓW RODZAJU
PRUNELLA L. Z RODZINY LABIATAE

*Fruits of the Middle European species of the genus Prunella L.
(fam. Labiatae), their morphology and anatomy*

Barbara Wojciechowska

Praca przedstawia wyniki porównawczych badań autorki nad morfologią i anatomią owoców i nasion środkowoeuropejskich gatunków rodzaju *Prunella* L. (głowienka). Podstawę opracowania stanowił materiał zielnikowy rodz. *Prunella* L. zgromadzony w Zielnikach Instytutu Botanicznego i Zakładu Botaniki Farm. we Wrocławiu oraz bogaty zbiór owoców przysyłanych przez Ogrody Botaniczne i Ogrody Roślin Leczniczych z kraju i zza granicy. Część badań oparto na materiale zebranym w terenie i wysianym w O.R.L. Akademii Medycznej we Wrocławiu. Praca zawiera również teoretyczne rozważania dotyczące rozwoju owocu — typowego dla rodziny wargowych. Omawia kształtowanie się tkanek owocni w czasie dojrzewania oraz przemiany zachodzące w owocni i łupinie nasiennej w procesie kiełkowania, a to w celu wyjaśnienia spornej kwestii, czy zarodek zużywa substancje zlokalizowane w warstwach owocni. Szczególną uwagę zwrócono przy tym na rozmieszczenie w owocni i nasieniu substancji śluzowych, ponieważ dotychczas nie wyjaśniono ostatecznie roli i składu chemicznego śluzów występujących obficie w owocach u wargowych. Wydaje się, że w czasie dalszych badań można będzie określić współzależność między kształtem owocu a stopniem ześluzowacenia komórek skórki owocni. Obszernie omówiono budowę wewnętrzną owoców. W literaturze brak jest dotychczas anatomicznego opracowania tak owoców *Prunella* sp., jak i innych rodzajów z rodziny wargowych, z wyjątkiem owoców *Salvia* sp. (Wojciechowska 1958), *Phlomis tuberosa*, *Nepeta nuda* i *Thymus chamaedrys* (Artiuszenko, Konowałow 1951).

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OWOCÓW I UWAGI METODYCZNE

Owoce główienki są nieznacznie tetraedrycznie spłaszczone lub beczułkowate. Zarys ich jest lekko asymetrycznie eliptyczny, rzadziej wąsko-odwrotnie-jajowaty. Przekrój poprzeczny jest prawie trójkątny. Nasada wyciągnięta w wąski dziób, szczyt kulisto sklepiony. Ściana zewnętrzna jest łódkowato wygięta, najbardziej wypukła w części środkowej. Dwie ściany boczne, wewnętrzne są raczej proste. Krawędź środkowa (brzusznna), łącząca ściany wewnętrzne, najwyraźniej występuje w części środkowej owocu, gdzie jest widoczna w postaci szeroko sklepienego wałeczka. Natomiast u nasady albo jest również ostro zarysowana, albo zanika. Podobnie na szczycie bądź rozchodzi się widełkowato, bądź też niknie. Dwie krawędzie boczne są łagodnie sklepione, ściana grzbietowa niejako przechodzi w ściany boczne ulegając jedynie przegięciu. Symetria owoców jest dwuboczna. Wymiary wahają się w granicach od 2,90 mm do 1,2 mm długości, przy szerokości 1,85 do 0,60 mm.

Barwa owoców jest brązowa z odcieniem kasztanowo-rdzawym lub oliwkowym, wyjątkowo ciemno-brązowo-brunatnym. Obwałowanie blizny, która powstaje w miejscu oddzielenia się owocu od karpoforu, jest słomkowobiałe, stożkowate i wraz z blizną przesunięte ku krawędzi środkowej. Obwałowanie blizny nazywam ciążką nasadowym. Powierzchnia owoców, widziana gołym okiem, jest gładka, przy powiększeniu około $30 \times$ drobno punktowana. Unerwienie niewyraźne, czasem występuje w postaci kilku smug na ścianie zewnętrznej. Dojrzałe owoce umieszczone w wodzie pokrywają się otoczką śluzu. Sposób śluzowania związany jest z rozmieszczeniem śluzowaciejących komórek egzokarpu.

Owoce o dużych wymiarach, ale niedokształcone, o zmarniałym lub słabo rozwiniętym zarodku, posiadają jaśniejszą barwę, mniejszy ciężar (w wodzie pływają na powierzchni) i mniejszą zdolność śluzowania.

Mimo że owoce makroskopowo są bardzo podobne do szeregu trójściennych owoców typowych dla *Stachys*, *Galeopsis*, *Ocimum*, *Salvia* (sekcja *Plethiosphace* Benth.) i innych, wykazują jednak cechy charakterystyczne dla rodzaju, a mianowicie ornamentację ścian, która powstaje na skutek pasmowego rozmieszczenia śluzowaciejących komórek, oraz stożkowate obwałowanie dookoła blizny.

Jako cechy główne, przy opracowaniu klucza do oznaczania gatunków przyjęto różnice w kształcie owoców, zarysie i wymiarach. Wzięto pod uwagę długość, szerokość, wymiary średnie i stosunek szerokości do długości. Porównano barwę, połysk, stopień śluzowania, budowę szczytu, nasady, krawędzi i ścian, na których wydzielono pola objęte przez bruzdy. Do opisu owoców dołączono ilustracje. Rysunki morfologiczne wykonano przy pomocy aparatu rysunkowego w powiększeniu $\pm 18 \times$ da-

jąc obraz owocu położonego na ścianie grzbietowej, na jednej ze ścian bocznych i przekrój poprzeczny. Mierzono owoce po ustawieniu ich na ścianie grzbietowej — zewnętrznej. Uwzględniono wymiary skrajne używając zasięg zmienności indywidualnej owoców w obrębie gatunku. Wymiary średnie obliczono po zmierzeniu kilkudziesięciu owoców o średnich wielkościach. Przeciętna wielkość jest dobrą cechą klasyfikacyjną, przy oznaczaniu gatunków wytwarzających podobne owoce.

Część owoców przeznaczonych do badań anatomicznych gotowano przed krajaniem przez kilka minut, w celu zmiękczenia. Skrawki przygotowywano ręcznie przy pomocy brzojki i żyłki, wykonano też serie skrawków mikrotomem. Owoce zebrane w różnych stadiach rozwojowych utrwalono w mieszaninie alkoholu, gliceryny i wody w stosunku 1 : 1 : 1. Przeprowadzono sztuczną macerację w mieszaninie 10% kwasu chromowego i 10% kwasu azotowego w proporcji 1 : 1, w temperaturze pokojowej w ciągu 72 godzin. W tym czasie zmacerowano materiał częściowo. Skrawki i macerat barwiono: Sudanem III i IV, JKJ, $ZnCl_2$, safraniną, fuksyną kwaśną, floroglucyną z kwasem solnym lub siarkowym, fioletem gentianowym, błękitem metylenowym, czerwienią rutelową (przy obecności amoniaku), odczynnikami genewskim, tioniną. Wykonano próbę na obecność garbników, szczawianu wapnia, węglanu wapnia i krzemionki.

Celem ujęcia różnic zachodzących w budowie anatomicznej poszczególnych gatunków porównano przekroje poprzeczne owoców, uwzględniając szerokość warstw owocni i łupiny nasiennej, oraz różnice w budowie komórek. Pomiary i ilustracje wykonano opierając się na ściśle określonym miejscu przekroju. Do badań porównawczych międzygatunkowych użyto owoców dojrzałych. Wykonano również serię skrawków w celu prześledzenia przemian zachodzących w owocni i łupinie nasiennej od momentu wykształcenia się owocu do wykiełkowania i odrzucenia powłok przez rozwinięty zarodek.

ANATOMICZNA CHARAKTERYSTYKA OWOCÓW

Zróżnicowane początkowo słabo komórki ścian zalążni ulegają w czasie rozwoju owocu znacznym przemianom. Dotyczy to wewnętrznej struktury komórki, natomiast liczba warstw w zasadzie się nie zmienia. Sporadyczne podziały styczne zauważyć można w obrębie skórki i bardzo rzadko w warstwach głębszych; dzielące się komórki spotykamy częściej w miękiszu leżącym tuż pod skórą.

Niedojrzała owocnia składa się z 6—8 warstw komórek. Wysokość komórek, a częściowo i ich szerokość, zmniejsza się ku środkowi owocu.

Celulozowe błony komórek skórki są cienkie, z wyjątkiem zewnętrznych ścian stycznych. Powierzchnia skórki okryta jest delikatnym nabłonkiem (rys. 10). Niektóre komórki skórki wytwarzają włoski wydzielnicze zgrupowane przede wszystkim na szczycie owocu. Włosek gruczołowy składa się z trzonka zbudowanego z jednej płaskiej komórki i z okrągławej główki niekształtnie spłaszczonej, utworzonej z kilku komórek (rys. 11).

Komórki niedojrzałej owocni zawierają w gęstej ziarnistej cytoplazmie duże pęcherzykowate jądra oraz, oprócz jednej centralnej wakuoli, dwie lub kilka mniejszych.

W środkowych warstwach owocni występują tkanki przewodzące. Drobne wiązki zbudowane są przeważnie z cewek o zgrubieniach spiralnych lub siateczkowatych i z dwóch lub kilku drobnych cienkościennych komórek miękiszowych.

Różnicowanie komórek owocni rozpoczyna się od skórki. Błona wewnętrzna i górna część błon bocznych grubieje. Jądro wraz ze skupieniem plazmy układa się przy jednej ze ścian promieniowych komórki. Wszystkie komórki skórki są początkowo morfologicznie jednakowe. W miarę dojrzewania, kiedy barwa owocu zmienia się z zielonej na jasnobrunatną, dochodzi do dalszych zmian w skórcie i w ostatniej warstwie mezokarpu. Komórki skórki, pokrywające krawędzie, szczyt, smugę grzbietową i część nasady w okolicy blizny, gromadzą substancje śluzowe, wypełniające prawie całe światło komórki. Wysokość komórek przedostatniej warstwy owocni zwiększa się w tym czasie dwu- lub trzykrotnie.

Błony znacznie grubieją tak przez apozycję, jak i intususcpcję. Na skutek tego skład chemiczny błony jest bardzo złożony. Dają one wyraźne reakcje mikrochemiczne na ligninę, zawierają jednocześnie ogromne ilości domieszek celulozy, śluzów, pektyny i substancji tłuszczowych. Nakładające się nowe pokłady zmniejszają światło komórek do wąskiej kamery, od której we wszystkie strony odbiegają kanalikowate jamki proste. Jamki te rozgałęziają się najsilniej w kierunku ścian stycznych. W świetle komórek i w jamkach występuje ziarnista treść. Warstwę tę zgodnie z Englerem i Gamsem określam mianem sklerokarpu. W odróżnieniu od silnie grubiejących komórek, występujących w 2 lub 3 warstwach obwodowo, nazywam je „sklerokarpem dolnym”. Między pokładami o silnie zgrubiałych błonach, a więc między sklerokarpem górnym i dolnym, w dużych, cienkościennych komórkach gromadzą się bardzo licznie pojedyncze kryształy szczawianu wapnia.

Komórki miękiszowe, znajdujące się pod skórą, ulegają rozciąganiu w kierunku stycznym, ich treść brunatnieje.

Nabłonek pokrywa powierzchnię skórki grubym pokładem. Od strony środkowej zauważyć można cienki nabłonek przylegający do drobnych komórek endokarpu.

Powierzchnia dojrzałego owocu pokryta jest nabłonkiem, który na krawędziach i smudze grzbietowej jest nieco cieńszy, a w czasie śluzowacenia rozciąga się, pęka i rozchyla się odepchnięty rozprężającymi się wstążeczkami śluzu. Poza kutyną wykryto w nim znaczne ilości pektyn i śluzu oraz ligninę. W komórkach skórki, przystosowanych do pełnienia różnych funkcji, morfologicznie można wydzielić 3 typy.

Komórki pierwszego typu, śluzowaciejące, o średnicy = około 20μ , tworzą pasma biegnące wzdłuż krawędzi i smugi grzbietowej, występują również na szczycie i częściowo na nasadzie owocu. W świetle komórek przy użyciu barwników widoczne są zarysy wstążeczki śluzu (rys. 12), która skręcając się spiralnie, obejmuje skupioną wewnątrz niej galaretowatą masę. Spirala wstążeczki śluzowej po włożeniu do wody gwałtownie się rozprostowuje. W tym czasie najłatwiej zaobserwować jej wewnętrzną strukturę i sposób skręcania. Wstążeczka śluzu składa się z wiązki obejmującej kilkadziesiąt cieniutkich niteczek, układających się koło siebie i tworzących pasemko o pewnej grubości i szerokości. Długość rozprężonych wstążeczek dochodzi do 1000μ . Smugi o zarysach równoległych do zewnętrznej granicy wstążki, wskazują na łączenie się kilku niteczek w pęczki, a te z kolei tworzą wstążkę. Wstążka ta prawie dotyka do błony komórki i oglądana z góry odpowiada kształtem komórce. Naroża wstążki są lekko zaokrąglone i nieznacznie wypukłe. Od zewnątrz otacza wstążeczkę wąska warstewka masy śluzowatej o rzadszej konsystencji. Substancje wyjściowe oraz skład chemiczny śluzu (bezpостaciowego i tworzącego wstążeczkę) są nie znane. Przypuszczam, że śluz typowy dla *Labiatae* (*Brunella*, *Salvia*, *Melisa* itd.) mają inny skład chemiczny niż występujące u *Althea*, *Cydonia*, *Plantago* (Broda 1948). Poza właściwą dla wszystkich lepkością i tendencją do wytwarzania galaret, charakterystyczną również dla otoczki o rzadkiej konsystencji, odznaczają się one dużą odpornością na działanie czynników chemicznych i fizycznych. Nawet długotrwała maceracja po gotowaniu nie niszczy poszczególnych niteczek, składowych części wstążki, a powoduje jedynie rozszczepianie się i rozklejanie jej części końcowych. Śluz bezpostaciowy pęcznieje silnie, tworząc galaretowatą masę wydzielającą się do roztworu. Substancja tworząca wstążeczkę pęcznieje nieznacznie rozkręcając się i zachowuje pierwotną konsystencję. Śluz u *Labiatae* zawierają poza składnikami typowymi (Broda 1948, Dębska i Steindel 1957) znaczne ilości tłuszczów, dają reakcje charakterystyczne dla białek. W zależności od użytego barwnika (charakterystycznego dla śluzów i pektyn), otrzymujemy bądź obraz błon komórek rozciągniętych znacznie w czasie śluzowacenia, bądź obraz spiralnie skręconej wstążeczki, bądź otoczki bezpostaciowego śluzu, bądź też ziarnistej substancji zawierającej drob-

niutkie kryształki. Najczęściej spirala jest niewidoczna, a zabarwia się właśnie ziarnista substancja wewnętrzna i błony komórkowe.

O ile własności buforowe śluzów zostały dokładnie opracowane przez B. Brodę (1948) i Dębską (1957), o tyle w dalszym ciągu brak specyficznych mikroreakcji. Zalecane przez Nägelego (1866) i Wiele-
ra (1941) barwienie przy pomocy safraniny, błękitu metylenowego, hematoksyliny nalewką jodu z późniejszym dodawaniem kwasu jodowodorowego nie daje w przypadku śluzu główienki oczekiwanych wyników. Typowy dla śluzów i pektyn barwnik — czerwień rutenowa w obecności amoniaku — wybarwia intensywnie tylko błony komórek i słabo śluz bezpostaciowy. Spiralna wstążeczka stanowiąca $\frac{2}{3}$ masy nie barwi się. Najlepsze rezultaty osiągnięto po użyciu tioniny, pod wpływem której wstążeczka wyraźnie odcina się od otoczki zewnętrznej i grudek przylepionych do rozciągniętej spirali. Części składowe wstążeczki barwią się Sudanem III i IV, po uprzednim długotrwałym działaniu 10% kwasami chromowym i azotowym.

Różnorodne pod względem jakościowym śluz roślinne wymagają opracowania odpowiednich dla nich metod barwienia.

Komórki drugiego typu zbliżone kształtem i wymiarami do poprzednich lub bardzo lekko wydłużone leżą w sąsiedztwie komórek śluzowacających. Oglądane z góry posiadają ściany silnie zgrubiałe o linii brzegowej nierównej (rys. 13). Światło komórek jest małe, przyciśnięte do ściany dolnej i wypełnione ziarnistą treścią. W czasie śluzowacenia błony komórkowe rozciągają się nieznacznie.

Na ścianach owocu występują komórki romboidalne nieco większe (rys. 15) o średnicach $= \pm 15$ i 33μ . Ich ściany dolne i promieniste są cienkie, a górne silnie zgrubiałe; wraz z nabłonkiem stanowią one osłonę dla wewnętrznych warstw owocu. Pod wpływem czerwieni rutenowej, słabego kwasu siarkowego, a ze słabszym efektem Sudanu IV, na przekroju poprzecznym uwidaczniają się ślady narastania górnych błon, a czasem małe trójkątne przestwory między komórkami skórki a nabłonkiem (rys. 14). Na skutek silnego zgrubienia ścian zewnętrznych światło komórek przyciśnięte jest do dna. W zbitej, drobnoziarnistej treści zaobserwowano małe kryształki nieznanej substancji występującej w formie laseczek otoczonych jasną otoczką. Kryształki układały się $\pm$ równolegle do długiej osi owocu. Celulozowe błony bardzo prędko przysysają się kutyną, pektyną i śluzem, a nawet wykryto w niej nieco ligniny. Aparatów szparkowych nie zauważono.

Pod skórą w dwu szeregach występuje silnie spłaszczony miękisz, którego brudno-brunatno-zielonawa zawartość świadczy o istnieniu chlorofilu. Błony są cienkie, celulozowo-pektynowe, promieniste, silnie

pofałdowane i ukośnie pochylone. Między komórkami miękiszu i górnego sklerokarpu widoczne są małe wiązki przewodzące.

Grubościenne komórki występują w 2, 3, 4 warstwach. Ich błony narastają w ten sposób, że w tych, które przylegają do miękiszu, ściany zewnętrzne styczne są cieńsze od pozostałych. U reszty komórek błony grubieją mniej więcej jednakowo i bardzo silnie. Na pierwotną ścianę nakładają się pokłady celulozy i drewnika. Nie dają one jednak reakcji z floroglucyną i kwasem solnym lub siarkowym. Wykryto w nich domieszki śluzu, tworzącego wąską wewnętrzną lamellę błony wtórnej. Wyraźne paskowanie wskazuje na sposób narastania błon. Kształt sklereidów jest wrzecionowaty, mniej lub więcej wydłużony i niesymetryczny, na skutek wytwarzania licznych kolczastych wyrostków odchodzących we wszystkie kierunki. W miarę dojrzewania owoców światło zwięża się do wąskiej kamery, od której odchodzą jamki kanalikowate. W treści komórek wykrywamy drobnutki kropelki tłuszczów. Wymiary sklereidów są różne, między drobnymi spotykamy komórki gigantyczne (rys. 16). Obraz ten może wynikać ze ścisłego połączenia się kilku sklereidów, ponieważ nawet po maceracji trudno jest je podzielić. Sklereidy układają się prawie równolegle do długiej osi owocu.

Warstwa kryształkonośna utworzona jest z szeregu dużych cienkościennych, balonikowatych komórek (dł. = $\pm 60 \mu$ przy szer. około 30μ i wys. = 20μ). W komórkach tych wcześniej zanika jądro i makrosomy. Światło wypełnia homogenna część plazmy, w której odkładają się nie duże, ale bardzo liczne kryształki szczawianu wapnia. Błony komórkowe dają reakcje typowe dla celulozy z domieszką pektynowo-śluzową. Po maceracji, na skutek zmniejszenia turgoru, komórki przyjmują postać niekształtnych, optycznie pustych gwiazd (rys. 17).

W sklerokarpie dolnym sklereidy ustawione są prostopadle do długiej osi owocu. Wysokość ich na przekroju poprzecznym wynosi $\pm 26 \mu$, szerokość i długość jest różna, często jest ona znacznie większa od wysokości. Ściany, silnie zgrubiałe we wczesnych stadiach rozwojowych, ulegają dalszemu pogrubieniu przez utworzenie szerokiej ześluzowaciałej wewnętrznej lamelli błony wtórnej. Małe światło wypełnione jest ziarnistą treścią plazmatyczną i dużymi kroplami tłuszczów, które wchodzi również w skład błony wtórnej, występując szczególnie obficie w dolnych częściach ścian promienistych poprzecinanych licznymi kanalikami. W czasie dojrzewania błona pierwotna wraz z blaszką środkową drewnieje (rys. 18). Wysokość tej warstwy jest mniej więcej jednakowa u wszystkich badanych gatunków i nie może stanowić cechy klasyfikacyjnej.

Endokarp składa się z jednego szeregu wydłużonych komórek o średnicach = ± 20 i 7μ . Ściany są cienkie, celulozowe, wykazują domieszki

pektyn i substancji tłuszczowych. Na ścianach dolnych stycznych, przechodząc na połowy ścian promienistych, występują wydłużone jamki tworząc charakterystyczny rysunek (rys. 19). Komórki te są optycznie puste, po wybarwieniu wykazują znaczne ilości tłuszczów.

Dojrzałe nasienie leży luźno w owocni lub łupina nasienna przylega ściśle do owocni.

Miedzy tkankami nasadowej części owocu, a więc w okolicy okienka nasienia, kilkakrotnie zauważono bardzo duże komórki z bogatą, gruboziarnistą treścią i pęcherzykami oraz z dużymi płaskimi, owalnymi zagłębieniami (rys. 20).

Nasienie jest trójścienną bryłką, na której w miejscu połączenia się ścian bocznych występuje zgrubienie jako ślad przyrosłego sznureczka. Sznuerek tworzy ciemnobrązową smugę dochodzącą do $\pm \frac{3}{4}$ długości owocu, a kończy się zaokrągleniem. Jest to centrum skulpturalne łupiny nasiennej. Zarysy komórek są wyraźnie widoczne na ścianach i krawędziach bocznych nasienia, natomiast na ciemnym sznureczku i w okolicy chalazy obraz jest niewyraźny na skutek silnego skorkowacenia i pogrubienia błon komórkowych.

Łupina nasienna powstaje z jednej osłonki, typowej u *Labiatae*. Utworzona jest z dwóch warstw komórek między którymi, szczególnie w owocach niedojrzałych, można wyróżnić dosyć szeroki pokład składający się z pogniecionych, nierówno przebiegających błonek. Są to prawdopodobnie zresorbowane komórki. Dosyć nieoczekiwane wydaje się całkowite zużycie treści a częściowo i błon jednych warstw, a niewykorzystanie bogatych substancji zapasowych zlokalizowanych w wewnętrznej warstwie łupiny nasiennej.

Brak nabłonka zewnętrznego i wewnętrznego tłumaczy się dobrze wykształconą owocnią, i ułatwia wykorzystywanie przez rozwijający się zarodek substancji zapasowych zlokalizowanych w łupinie nasiennej i w owocni.

Komórki skórki łupiny nasiennej są duże (przeciętnie = $82,5\mu$ przy szerokości 43μ), wieloboczne i wydłużone. Maksymalne wymiary dochodzą do 115μ dł. przy 53μ szerokości, minimalne 46μ na 33μ . Na skutek pogrubienia ścian dolnych i dolnych części ścian promienistych, komórki te przypominają płaskie miseczki. Natomiast górne ściany i pozostałe części ścian promienistych nie grubieją i w miarę starzenia się komórki opadają ku podstawom i przylegają do nich. Zgrubienia na ścianach dolnych mają charakter listewek, które układają się w sposób specyficzny dla całego rodzaju (rys. 21, 22, 23). Wielkość komórek ani ich kształty nie mogą być użyte jako cechy rozdzielające poszczególne gatunki, ponieważ w obrębie łupiny nasiennej zdjętej z jednego nasienia trafiają się komórki o różnych wymiarach, a kształty komórek zmie-

niają się w miarę zbliżania się do centrum skulpturalnego. Gatunki sypiące owoce małe wytwarzają nieco mniejsze komórki skórki łupiny nasiennej.

Warstwa odżywcza składa się z komórek $\pm 39 \mu$ długich, a $\pm 23 \mu$ szerokich. Celulozowe błony komórkowe, zawierają domieszki pektyny. Treść komórek jest obfita i ziarnista. Środek komórek zajmuje duży pęcherzyk jądra, dookoła niego skupiona jest homogenna część plazmy. Obwodowo występują liczne ziarnistości, z których mniejsze są kropelkami tłuszczu, nieco większe zaś to proste ziarna aleuronowe (rys. 24).

W miejscu przyrastania sznureczka w warstwie odżywczej powiększa się ilość komórek. Tworzy się trójkątne pole wypełnione komórkami z bogatą zawartością. Dodatkowe komórki leżą dośrodkowo, układają się w dwóch lub trzech pokładach i są najprawdopodobniej resztką endospermu. Sznureczek reprezentuje kilka drobnych, brunatnych i zgniecionych komórek oraz elementy przewodzące w postaci silnie wydłużonych, cienkościowych cewek z delikatnymi spiralnymi zgrubieniami.

Główna masa substancji odżywczych zlokalizowana jest w liścieniach wypełniających ściśle łupinę nasienną (Wojciechowska 1958). Liścienie ułożone są wzdłuż długiej osi owocu tak, że płaszczyzna przeprowadzona między nimi dotyka mniej więcej krawędzi bocznych. Pączuszek jest mały, korzonek skierowany ku bliźnie.

Liścienie pokryte są drobnokomórkową skórą, pod którą w 2 lub 3 warstwach występują komórki silnie wydłużone, układające się koncentrycznie. Środek liścieni wypełniają znowu komórki drobne $\pm$ izodiametryczne. Błony wszystkich komórek są cienkie. Zawiązki nerwów słabo widoczne.

Zgodnie z obserwacjami Netolitzkiego substancje zapasowe stanowią białka i tłuszcze. Skrobi brak. Wykryto natomiast znaczne ilości płynnych substancji śluzowo-pektynowych. W ziarnach aleuronowych, znacznie większych od tych, które występują w łupinie nasiennej, widoczny jest jeden duży lub dwa, trzy mniejsze krystaloidy i 1, 2 do 5 globoidów. Oponka najprawdopodobniej posiada charakter pektynowo-tłuszczowy. Po zmacerowaniu materiału zawartość komórek dzieli się następująco: w jednej części gromadzą się drobne kropelki tłuszczów, w drugiej aleuron.

SPOSTRZEŻENIA NAD PRZEMIANAMI ZACHODZĄCYMI W OWOCNI W CZASIE KIELKOWANIA

Najczęściej owocnia zawiera substancje mało kaloryczne, natomiast zapasy dla zarodka zostają zmagazynowane w nasieniu. Wykrycie więc w owocni bogatych, a jednocześnie łatwych do uruchomienia substancji

śluzowo-pektynowych i tłuszczowych dało podstawy do przypuszczenia, że zarodek może z nich korzystać w czasie rozwoju. Od momentu rozpoczęcia kiełkowania do wyswobodzenia się zarodka z okrywy nasiennej i owocowej upływa około 15 dni, w ciągu których następują w tkankach owocni przemiany uchwytnie prymitywnymi sposobami. Aby je zaobserwować wykonano następujące doświadczenia.

Po wyselekcjonowaniu owoców o mniej więcej jednakowym stopniu dojrzałości (a więc o podobnym ciężarze, wielkości i barwie) i o jednakowej zapewne ilości nagromadzonych substancji, nastawiono kilka serii do wykiełkowania w wodzie i w błękiecie metylenowym w różnym stężeniu. Część owoców pozostawiono jako kontrolną. Następnie wybarwiono owoce w różnych stadiach kiełkowania i porównano z kontrolnymi.

Proces kiełkowania rozpoczyna się od całkowitego ześluzowacenia owocni. Najpierw śluzowata substancja pojawia się na nasadzie, następnie wzdłuż krawędzi i bruzdy środkowej, a w końcu na szczycie. Rozprężające się wstążeczki śluzu rozchylają się na boki, tak że owoce robią wrażenie całkowicie otoczonych gęstą mlecznobiałą pochwą. Część owoców śluzowaciejąc częściowo wytwarza śluz o barwie bardzo jasno-brunatnej. W zdolności wytwarzania się śluzów powierzchniowych widziano bądź przystosowanie do endo- lub epizoicznego rozprzestrzeniania się gatunków, bądź śluz ten stwarzać ma dogodne miejsce do kiełkowania (Gams 1906). Broda (1948) cytuje wypowiedź Tschircha i Wiesnera: śluz błonowy nagromadzony w ześluzowacielej skórcie nasion zatrzymuje wodę i przeciwdziała wyschnięciu, służy jako substancja odżywcza dla kiełkującego nasienia, zabezpiecza zarodek, umocowuje nasienie w ziemi, a jeżeli chodzi o rośliny wodne ochrania je przed wylugowaniem przez wodę. Większość z tych wniosków wydaje się słuszna w odniesieniu do opracowywanych owoców. Ponieważ najsilniej śluzowacieje nasada owocu, w przypadku niedosytu wody korzonek skierowany w stronę blizny, przez możliwie najdłuższy okres rozwija się w wilgotnym środowisku. Jednocześnie pęczniejące śluzы wydzielają pewną ilość ciepła. Po kilku dniach obserwujemy zmniejszenie się ilości śluzów powierzchniowych. Świadczy to o zachodzących przemianach. Nie wiadomo jednak, czy zarodek wykorzystał te substancje jako odżywcze, czy stwarzają one jedynie „sprzyjające miejsce do kiełkowania” (Murbek cytowany przez Gamsa). O ile rola tego śluzu nie została wyjaśniona, to należy przyjąć że substancje śluzowe i pektynowe, występujące w głębszych warstwach owocni i w liściach, służą głównie jako zapasy. Dębska i Steindel (1957) podają wypowiedź Kapuścińskiego, wg którego śluzы uważa się za substancję macierzystą przy syntezie witaminy C w roślinie. Ponieważ kwas askorbinowy bierze udział w procesach oksydoredukcyjnych, rola śluzów jest w istocie duża.

Tym bardziej, że jak podaje Broda, wydaje się, iż rośliny przy pomocy układów koloidalnych, jakimi są śluzy, zachowują w tkankach odpowiednie warunki fizykochemiczne, jak lepkość, pH środowiska, ładunek elektryczny, napięcie powierzchniowe, przewodnictwo właściwe i inne, potrzebne dla normalnego rozwoju (Broda 1948).

W czasie kiełkowania ulegają zmianom komórki sklerokarpu dolnego, w których światło powiększa się kosztem zanikającej lamelli wewnętrznej. Równocześnie pierwotna i wtórna błona komórkowa uwalnia się od domieszek o charakterze śluzowo-tłuszczowym, odłożonych na drodze intususcepcji. Błony komórkowe dają czyste reakcje barwne, wykazując mniejsze lub większe ilości drewnika i celulozy. Podobnym zmianom ulegają komórki innych warstw owocni. A więc: zmniejsza się ilość substancji śluzowo-pektynowych w błonach nie śluzowaciejących komórek skórki. Jednocześnie obserwujemy w nich ubytek substancji o charakterze tłuszczowym, występujących w dużych ilościach. Komórki dają reakcje typowe dla celulozy. Podobnie barwi się też nabłonek. Sklerokarp górny oddaje częściowo tłuszcze płynne, traci domieszki śluzowe. Warstwa kryształonośna ulega mniejszym lub większym przemianom. Kilkakrotnie stwierdzono całkowite rozpuszczenie się kryształów. Częściej obserwujemy rozpuszczanie się powierzchniowe — kryształki tracą ostre naroża.

W różnych okresach widoczny jest ubytek substancji pektynowo-śluzowych i tłuszczowych w jednych warstwach i zwiększanie się ich ilości w innych. I tak w komórkach kryształonośnych wykryto w czasie kiełkowania substancje płynne, dające reakcje typowe dla pektyn i śluzów oraz błonnika, uprzednio tam nie obserwowane. Bogate w tłuszcze komórki endocarpu i warstwy wewnętrzne łupiny nasiennej w końcowym stadium kiełkowania zawierają znacznie mniej tych substancji. Stosunkowo najslabiej widocznym przemianom ulegają ziarna aleuronowe występujące w łupinie nasiennej. Wydaje się, jakoby rozpuszczeniu ulegała przede wszystkim oponka i częściowo substancja podstawowa.

Wyizolowane z łupin nasiennych zarodki przenoszono do wazoników, w których rosły one około miesiąca.

Kiełkowanie w błękitie metylenowym odbywało się podobnie jak w czystej wodzie. Stężenie błękitu nie odgrywało roli. Korzonki barwiły się błękitem niejednolicie; najsilniej czapeczka korzeniowa i część włóknikowa. W wyższych partiach korzenia i na blaszkach liściowych występowały granatowe plamki. Hypokotyl był bezbarwny, a komórki korzenia i łodyżki wraz z ogonkami liściowymi bładoniebieskie.

Tymczasowe wyniki są przybliżone. Uchwycono zmiany ilości substancji zapasowych i ich przemieszczanie się. Główną rolę w procesie kiełkowania przypisano śluzom i pektynom, substancjom tłuszczowym,

mniejszą szczawianowi wapnia i substancjom białkowym zlokalizowanym w ziarnach aleuronowych. Przed wyciągnięciem ostatecznych wniosków, należałoby powtórzyć doświadczenia, które potraktowano jako próbę mającą na celu zaobserwowanie ewentualnych zmian, a nie konkretne wyjaśnienie procesów zachodzących w czasie kiełkowania.

OPIS OWOCÓW

Prunella grandiflora (L.) Jacq. em Moench.

Rys. 1, 24, 26

Syn.: *P. vulgaris* var. *grandiflora* L., *P. grandiflora* Jacq. var. *genuina* Gordon, *Brunella alpina* Timb. (Borisowa 1954, Gams 1906).

Kształt owoców trójkątno-beczułkowaty, dosyć zmienny. Przekrój poprzeczny asymetrycznie eliptyczny. Zarys szeroko gruszkowaty lub, u owoców o większych wymiarach, lekko asymetrycznie, szeroko-owalny. Ściany wewnętrzne nieco wklęsnięte w częściach środkowych. Ściana zewnętrzna sfałdowana. Pola nieforemne, często mało wyraźne. Szczyt jest szeroko sklepiony z lekką wyniosłością na wierzchołku. Nasada ściągnięta w dziób, czasem z szyjowatym wydłużeniem. Krawędzie boczne szerokie, prawie tępe. Krawędź środkowa, na nasadzie słabo wykształcona, dalej rozszerza się lub miejscami zanika, szczególnie na owocach o małych wymiarach. Barwa brązowa z odcieniem jasnym lub ciemnokasztanowym. Połysk szklisty. Skulptura delikatna w postaci krótkich lekko falistych smużek albo drobno punktowana. Unerwienie słabo zaznaczone, nieregularne. Blizna i stożkowate ciało nasadowe — małe.

Wymiary: maksymalne	dł.	2,90 mm,	szer.	1,95 mm,
minimalne	dł.	1,70 mm,	szer.	1,25 mm,
średnia	dł.	± 2,46 mm,	szer.	± 1,66 mm,
stosunek szer. do dł. = ± 0,67.				

Stopień śluzowacenia zależy od wielkości owocu. W miarę zmniejszania się wymiarów, zmniejsza się szerokość i gęstość otoczki śluzowatej. Owoce drobne nie śluzowacieją lub tylko na nasadzie i krawędziach. Grubość owocni od 120—78 μ . Wysokość komórek sklerokarpu dolnego = 30—26 μ .

Prunella pinnatifida Benth.

Rys. 2

Owoce beczułkowato-trójkątne. Zarys szeroko eliptyczny. Szczyt łagodnie zaokrąglony, nieco szerszy od nasady lub ± podobny. Rzadko zastrzony i nieznacznie zwężony. Nasada łagodnie sklepiona. Ciało na-

sadowe do 0,4 mm długie, umieszczone nieco asymetrycznie. Ściana zewnętrzna najsilniej wypukła w części środkowej lub prawie płaska. Na nasadzie ściany grzbietowej wytwarza się łagodny grzebień o przebiegu południkowym, dochodzący do ciała nasadowego. Pola na ścianach wewnętrznych i zewnętrznej są duże i niewyraźne. Krawędzie boczne płaskie i wąskie. Krawędź środkowa węższa od bocznych. Wzdłuż trzech krawędzi biegną szerokie bruzdy, łączące się na nasadzie i szczycie. Barwa owoców kasztanowa, wyjątkowo jaśniej brązowa. Części wypukłe ścian szkliste, bruzdy, nasada i wierzchołek owocu matowe. Nierówności wyraźna, ciemnobrązowa, prawie równoległa, na ścianie zewnętrznej rozbiegła u szczytu. Skulptura punktowana.

Wymiary: maksymalne	dł. 2,65 mm,	szer. 1,70 mm,
minimalne	dł. 1,70 mm,	szer. 1,15 mm,
średnia	dł. 2,22 mm,	szer. 1,50 mm,
stosunek szer. do dł. = 0,65.		

Owoce umieszczone w wodzie pokrywają się rzadką mlecznobiałą otoczką śluzu.

Owocnia $\pm 80 \mu$ szeroka. Wysokość komórek sklerokarpu dolnego = $\pm 26 \mu$.

P. grandiflora $\times$ *P. vulgaris*

Rys. 3

Syn.: *P. spuria* Stapf, *P. surrecta* Dumort, *P. vulgaris* var. *recta* Tinant? (Gams 1906).

Owoce beczulkowate o zarysie szeroko-asymetrycznie-eliptycznym. Nasada nieznacznie zwężona, szczyt łagodnie zaokrąglony. Krawędzie boczne łagodne, szerokie. Krawędź środkowa falista, nieforemna. Bruzdy na krawędziach bocznych i środkowej przedzielone płytkim rowkiem, który może miejscami zanikać. Bruzda grzbietowa mało wyraźna. Ściany nieforemne. Pola na ścianach wewnętrznych i zewnętrznej słabo zaznaczone. Barwa brązowa z odcieniem kasztanowym. Ściany szkliste, krawędzie i nasada matowe. Skulptura, szczególnie na nasadzie, muszelkowata. Owoce nie śluzowacieją, o ile tak, to najsilniej na nasadzie. Śluz jest mlecznobiały. Pozostała część owocu pokryta jest przezroczystym i rzadkim śluzem.

Mieszaniec ten wytwarza liczne owoce o bardzo małych wymiarach.

Wymiary: maksymalne	dł. 1,85 mm,	szer. 1,30 mm,
minimalne	dł. 1,20 mm,	szer. 0,60 mm,
średnia	dł. 1,66 mm,	szer. 1,10 mm,
stosunek szer. do dł. = 0,66.		

Grubość owocni = $\pm$ 92—80 μ . Wysokość komórek sklerokarpu dolnego = 26 μ .

Prunella Webbiana Paul.

Rys. 4, 22, 24

Owoce trójkątne. Zarys asymetrycznie owalny, rozszerzony w nasadzie. Przekrój poprzeczny trójkątnie równoramienny. Trzy krawędzie mniej więcej jednakowo łukowato sklepione z wąskimi bruzdami. Ściany boczne proste lub wgłębione, ale nie wypukłe. Ściana zewnętrzna wypukła w swej części środkowej na nasadzie z trzema garbkami, z których środkowy przechodzi w dodatkową krawędź. Ściana ta na szczycie jest zakłębiona i wytwarza poprzecznie przebiegającą bruzdkę o nierównym brzegu. Pola na ścianach wewnętrznych duże, słabo zarysowane, na ścianie zewnętrznej niewyraźne. Barwa brązowa z odcieniem kasztanowym. Połysk szklisty. Unerwienie ściany zewnętrznej równoległe do długiej osi owocu. Skulptura ścian wewnętrznych drobno punktowana, zewnętrznej — ciemniej brodawkowana. Ułożenie brodaweczek równoległe do unerwienia, składające się z krótkich pasemek. Blizna i ciało nasadowe duże.

Wymiary: maksymalna	dł. 2,65 mm, szer. 1,85 mm,
minimalna	dł. 1,35 mm, szer. 0,85 mm,
średnia	dł. 2,30 mm, szer. 1,55 mm,
stosunek szer. do dł. = $\pm$ 0,67.	

Owoce niedojrzałe, małe, nie śluzowacieją. Część śluzowacieje słabo lub tylko na nasadzie. O ile tak, to otoczka szeroka, mlecznobiała, ale rzadka.

Owocnia 80—72 μ gruba, w tym komórki sklerokarpu dolnego zajmują 26 μ .

P. grandiflora $\times$ *P. laciniata*

Syn.: *P. bicolor* Beck, *Brunella dissecta* Wender. ?, *Prunella variabilis* Beck, *P. grandiflora* var. *pinnatifida* Schleicher, *P. pinnatifida* Schleicher non Pers.

Owoce trójkątne. Zarys szeroko owalny z asymetrycznym rozcięciem w nasadzie, które czasem przesuwa się do $\pm$ $\frac{1}{2}$ długości owocu. Nasada silnie zwężona, blizna mała. Szczyt łagodnie zaokrąglony ze ściętym wierzchołkiem. Ściana grzbietowa wypukła, bez poprzecznej bruzdki na szczycie lub z nieznacznym zmarszczeniem. Bruzda grzbietowa słabo zaznaczona, czasem w jej miejscu widoczne są 2 rozbiegłe smugi, dochodzące do połowy długości owocu. Czasem bruzda rysuje się tyl-

ko na pewnych częściach ścian. Skutkiem tego pola grzbietowe są mało wyraźne. Ściany boczne są wypukłe, tak że krawędź środkowa jest łukowato wygięta. Największa wysokość łuku leży bądź w połowie długości owocu lub przesuwa się nieco ku szczytowi. Krawędzie boczne i środkowa są obrzeżone wyraźnymi, ciemnymi, wypukłymi nerwami. Bruzdy na krawędziach są nieco zagłębione i jaśniej zabarwione niż ściany owocu. Barwa ciemno-szaro-brązowa. Połysk szklisty. Powierzchnia owocu brodawkowata. Nerwacji brak. Owoce śluzowacieją niejednakowo, stosunkowo najsilniej na nasadzie i wzdłuż krawędzi bocznych, znacznie słabiej u szczytu i na krawędzi środkowej. Barwa śluzu jest biała.

Wymiary: maksymalna	dł. 3,00 mm,	szer. 2,20 mm,
minimalna	dł. 2,00 mm,	szer. 1,00 mm,
średnia	dł. 2,25 mm,	szer. 1,38 mm,
stosunek szer. do dł. =	$\pm 0,61$.	

Owocnia do 100 μ gruba, w tym komórki sklerokarpu dolnego zajmują od 24—29 μ .

Prunella laciniata L. var. *pinnatifida* (Koch.) Briquet

Rys. 5

Syn.: *P. alba* var. *pinnatifida* Koch.

Owoce trójkątne, o zarysie wąsko eliptycznym, ścianach lekko wypukłych, symetrycznych i o wąskich krawędziach. Szczyt owocu zwężający się, wyciągnięty w dzióbek, nasada zbudowana analogicznie do szczytu, często przechodząca w krótką szyjkę, na której umieszczone jest stożkowate ciało nasadowe, około 0,4 mm długie. Bruzdy na krawędziach wąskie, ograniczone nerwami wypukłymi, ale tylko nieznacznie ciemniejszymi od powierzchni owocu. Przez ich środek przebiega płytki, jasny rowek. Pola na ścianach wewnętrznych krótkie, a więc nie dochodzące do szczytu, silniej szkliste niż krawędzie, szczyt i nasada. Pola na ścianie zewnętrznej z pojedynczymi nerwami. Barwa jasna, oliwkowa, tylko około 10% posiada nieco ciemniejszy rdzawy odcień. Skulptura w postaci smug składających się z szeregowo ułożonych punktowań. Zdolność śluzowacenia bardzo duża. Otoczka śluzowata mlecznobiała, gęsta stanowi więcej niż $\frac{1}{2}$ szerokości owocu.

Wymiary: maksymalna	dł. 2,60 mm,	szer. 1,30 mm,
minimalna	dł. 1,90 mm,	szer. 0,95 mm,
średnia	dł. 2,33 mm,	szer. 1,17 mm,
stosunek szer. do dł. =	0,50.	

Owocnia 170—115 μ gruba, w tym komórki sklerokarpu dolnego zajmują $\pm 26 \mu$.

Prunella vulgaris L.

Rys. 6

Syn.: *B. vulgaris* var. *indivisa* Neil. u. var. *vulgaris* Benth., *B. officinalis* Crantz., *P. reptans* Dumort. (Gams 1906), *P. vulgaris* var. *japonica* Makino Kudo, *P. parviflora* Gilib, *P. officinalis* Güldenst., *P. coerulea* Güldenst., *P. purpurea* Güldenst., *P. japonica* Makino, *P. asiatica* Nakai, *B. vulgaris* Moench, Meth, *B. officinalis* Crantz (Borisowa 1954).

Owoce trójkątne o zarysie eliptycznym. Nasada wyciągnięta, z dużym do 0,3 mm długim, stożkowatym ciałkiem nasadowym. Szczyt tępo ścięty, przegięty ku ścianie zewnętrznej. Krawędzie szerokie, płaskie. Bruzdy przebiegające wzdłuż krawędzi i przez środek ściany grzbietowej, ograniczone wyraźnymi ciemniejszymi wypukłymi nerwami. Ściana zewnętrzna, nieznacznie wypukła, przedzielona niezbyt szeroką bruzdą grzbietową. Ściany boczne z dużymi polami, łagodnie przeginają się w krawędź środkową. Barwa owoców jasnobrązowa z odcieniem kasztanowym lub czasem piaskowym. Połysk szklisty. Nerwacja na polach ścian niewyraźna. Powierzchnia owocu delikatnie drobno punktowana. Śluzowacenie postępujące od nasady, obfite, ale otoczka śluzowata jest rzadka i przejrzysta.

Wymiary: maksymalna	dł. 2,20 mm,	szer. 1,50 mm,
minimalna	dł. 1,60 mm,	szer. 0,60 mm,
średnia	dł. 1,93 mm,	szer. 1,01 mm,
stosunek szer. do dł. 0,52.		

Grubość owocni = $\pm 80 \mu$, w tym komórki sklerokarpu dolnego 26μ .

Prunella vulgaris L. flores albo

Rys. 7

Owoce pokrojowo zbliżone do owoców *P. vulgaris coccinea* hort., ale nieco mniejsze i o słabszej zdolności śluzowacenia. Otoczka śluzu równa mniej więcej trzeciej szerokości owocu, równie mlecznobiała i gęsta. Owoce drobne słabiej śluzowacieją. Barwa owoców brązowa z odcieniem oliwkowym lub rzadziej kasztanowym.

Wymiary: maksymalna	dł. 1,95 mm,	szer. 1,15 mm,
minimalna	dł. 1,35 mm,	szer. 0,70 mm,
średnia	dł. 1,74 mm,	szer. 1,00 mm,
stosunek szer. do dł. 0,58.		

Szerokość owocni = $\pm 78 \mu$, w tym komórki sklerokarpu dolnego zajmują $26-23 \mu$.

Prunella laciniata L.

Rys. 8, 21, 25, 27

Syn.: *P. vulgaris* var. *laciniata* L. u. var. *pinnatifida* Neil. non Gordon, *P. alba* Pallas, *P. ochroleuca* Hagebn. (Gams 1906), *Brunella laciniata* Moench, Meth., *B. vulgaris* var. *laciniata* Benth.

Owoce trójkątne. Zarys eliptyczny. Ściany nieco asymetryczne. Szczyt nieznacznie zwężający się, zaokrąglony, bez dzióbka. Nasada $\pm$ podobna do szczytu. Ciało nasadowe około 0,3 mm długie. Krawędzie płaskie, dosyć szerokie z płytkim rowkiem widocznym szczególnie wyraźnie w szczytowych częściach owocu. Pola na ścianach wewnętrznych wyraźne, duże, dochodzące prawie do szczytu, ograniczone ciemniejszymi nerwami. Pola na ścianach zewnętrznych ograniczone podwójnymi nerwami od strony bruzdy grzbietowej, a czasem i od krawędzi bocznych. Barwa owoców brązowa, z odcieniem kasztanowym. Połysk szklisty. Skulptura drobno punktowana. Zdolność śluzowacenia bardzo silna. Otoczka śluzowata równa $\frac{1}{2}$ szerokości owocu, gęsta, mlecznobiała. Owoce drobne śluzowacielej równie silnie.

Wymiary: maksymalna	dł. 2,25 mm, szer. 1,30 mm,
minimalna	dł. 1,60 mm, szer. 0,90 mm,
średnia	dł. 2,00 mm, szer. 1,10 mm,
stosunek szer. do dł.	0,59.

Grubość owocni = $\pm 92 \mu$, w tym komórki sklerokarpu dolnego zajmują 26μ .

P. vulgaris L. f. *leucantha* Schur.

Rys. 9

Owoce trójkątne, zarys symetrycznie eliptyczny. Szczyt i nasada zwężone. Barwa owoców brązowo oliwkowa, brązowa, przy czym ściany są ciemniejsze od bruzd. Na bruzdzie przebiegającej przez krawędź środkową widoczny ciemny nerw. Podobne nerwy o przebiegu $\pm$ równoległym od długości osi owocu występują na polach ściany zewnętrznej. Zdolność śluzowacenia mała. Otoczka śluzu wąska, biaława rzadka.

Wymiary: maksymalna	dł. 1,95 mm, szer. 1,15 mm,
minimalna	dł. 1,35 mm, szer. 0,75 mm,
średnia	dł. 1,73 mm, szer. 0,99 mm,
stosunek szer. do dł.	0,58.

P. vulgaris var. *coccinea* hort.

Rys. 7

Owoce trójkątne, beczułkowate. Zarys mniej więcej symetrycznie eliptyczny. Ściany proste. Krawędzie płaskie, szerokie. Bruzdy z rowkiem

biegnącym przez ich środek ograniczone ciemniejszymi nerwami. Pola ścian wewnętrznych duże, tak, że krawędzie boczne są wyraźnie przesunięte na ścianę zewnętrzną. Pola na ścianie zewnętrznej małe, rozdzielone szeroką, płaską bruzdą grzbietową.

Barwa owoców jasnooliwkowa. Połysk szklisty. Skulptura punktowana, często zagłębienia powierzchni układają się równolegle do długiej osi owocu. Zdolność śluzowacenia znaczna. Otoczka śluzu gęsta, mleczno-biała, równa $\pm$ połowie szerokości owocu.

Wymiary: maksymalna	dł. 2,15 mm,	szer. 1,35 mm,
minimalna	dł. 1,55 mm,	szer. 0,80 mm,
średnia	dł. 1,92 mm,	szer. 1,12 mm,
stosunek szer. do dł.	0,58.	

Opierając się na cechach morfologicznych i anatomicznych owoców przedstawiam próbę klasyfikacji środkowoeuropejskich gatunków rodzaju *Prunella* L.

1. Stosunek szer./dł. jest większy od 0,60.
2. Ow. trójkątny, bezkulowate. Przekrój poprzeczny asymetrycznie-eliptyczny. Krawędzie spłaszczone.
3. Ow. od 2,9 mm do 1,75 mm dł. śluzowaciejące. Pola boczne duże.
4. Nasada zwężona, wyciągnięta w dziób, szczyt płasko zaokrąglony, często z dzióbkiem. Bruzdy szerokie i płaskie.
Śr. dł. = $\pm$ 2,46 mm, śr. szer. 1,66 mm. Owocnia $\pm$ 120 —
— $\pm$ 80 μ . gruba.

P. grandiflora Jacq. (rys. 1)

4. Nasada i szczyt $\pm$ jednakowo zwężające się. Bruzdy wąskie.
Śr. dł. 2,22 mm, śr. szer. 1,5 mm. Ow. $\pm$ 80 gruba.

P. pinnatifida Benth. (rys. 2)

3. Ow. poniżej 1,75 mm dł., nieśluzowaciejące. Pola boczne słabo zarysowane, nieregularne, krawędzie zwichrowane lub zanikające. Śr. dł. 1,66 mm. Śr. szer. 1,1 mm.

P. spuria Stapf. (rys. 3)

P. grandiflora Jacq. (rys. 1)

2. Ow. trójkątno-spłaszczone. Przekrój poprzeczny trójkątny. Krawędzie wypukłe i wąskie. Nasada asymetryczna.
3. Ściana grzbietowa z trzema guzkami na nasadzie i poprzecznym, nieregularnym zgrubieniem u szczytu. Śr. dł. 2,3 mm, śr. szer. 1,55 mm. Stosunek szer. do dł. = $\pm$ 0,67.

P. Webbiana Paul. (rys. 4)

3. Ściana grzbietowa bez guzków na nasadzie i bez poprzecznego zgrubienia lub z nieznacznym zgrubieniem u szczytu.

4. Pola grzbietowe z ciemnymi nerwami. Barwa kasztanowo-brązowa. Śr. dł. 2,3 mm, śr. szer. 1,55 mm. Stosunek szer. do dł. = $\pm 0,67$.

P. Webbiana Paul.

4. Pola grzbietowe bez ciemnych nerwów. Barwa szaro-ciemno-brązowa. Śr. dł. 2,25 mm, śr. szer. 1,85 mm. Stosunek szer. do dł. = $\pm 0,61$.

P. bicolor Beck

1. Stosunek szer./dł. jest mniejszy od 0,60.

2. Zarys owoców wąskoeliptyczny. Śr. dł. = $\pm 2,33$ mm. Pola na ścianach bocznych małe. Stosunek szer. do dł. = $\pm 0,50$. Barwa owoców jasnooliwkowa. Owocnia 170—115 μ gruba.

P. laciniata L. (rys. 5)

2. Zarys owoców eliptyczny. Śr. dł. poniżej lub = 2 mm. Pola na ścianach bocznych duże, dochodzące do szczytu owocu. Owocnia do 100 μ gruba.

3. Stosunek szer./dł. = $\pm 0,52$.

4. Szczyt owocu tępo ścięty, przegięty ku ścianie zewnętrznej owocu. Barwa brązowokasztanowa. Śr. dł. 1,93 mm, śr. szer. 1,0 mm. Owocnia ± 80 μ gruba.

P. vulgaris L. (rys. 6)

3. Stosunek szer./dł. = $\pm 0,58$.

4. Barwa owoców jasnooliwkowa. Śr. dł. 1,92 mm, śr. szer. 1,12 mm. Krawędzie boczne przesunięte na ścianę grzbietową. Zdolność śluzowacenia znaczna.

P. vulgaris var. *coccinea* Hort. (rys. 7)

4. Barwa owoców ciemnooliwkowa lub brązowa z odcieniem kasztanowym.

5. Zdolność śluzowacenia znaczna.

6. Śr. dł. = 1,74 mm, śr. szer. = 1,00 mm

P. vulgaris L. *flores albo*

6. Śr. dł. = 2,00 mm śr. szer. = 1,00 mm Pola grzbietowe odgraniczone podwójnymi nerwami od bruzdy grzbietowej.

P. laciniata L. (rys. 8)

5. Zdolność śluzowacenia słaba.

Pola na ścianach wewn. odsunięte od nasady. Śr. dł. = $\pm 1,73$ mm, śr. szer. 0,99 mm.

P. vulgaris f. *leucantha* Schur. (rys. 9)

UWAGI DO SYSTEMATYKI RODZAJU *PRUNELLA* L.

Rodzaj *Prunella* L. obejmuje wg Borisowej (1957) około 15 gatunków. Na stanowiskach naturalnych występują w Europie środkowej *P. vulgaris* L., *P. grandiflora* Jacq. i *P. laciniata* L. z licznymi formami i podgatunkami. W ogrodach spotykamy *P. pinnatifida* Benth. oraz *P. Webbiana* Paul. Ostatni gatunek wg Bailey'a jest krewniakiem *P. hastaefolia* Brot występującej w Hiszpanii i Portugalii, a ten *P. grandiflora*.

Liczni systematycy (Graebner 1912, Engler 1897, Borisowa 1954, Gams 1906, Stankow, Teliew 1949, Szafer, Kulczyński, Pawłowski 1953) przyjmują istnienie mieszańców między *P. laciniata*, *P. grandiflora* i *P. vulgaris*. Jednak w naturze spotykamy mieszańce stosunkowo rzadko, skoro do ostatniej chwili dysponowałam zaledwie 2 arkuszami zielnikowymi z *P. grandiflora* $\times$ *P. vulgaris*. Późną wiosną otrzymałam z Ogrodu Botanicznego w Halle owoce *P. bicolor* Beck (*P. grandiflora* $\times$ *P. laciniata*).

W przejranej przeze mnie krajowej literaturze florystycznej (Gajewski 1937, Hryniewiecki 1933, Mowszowicz 1952, Szulczewski 1951, Wojtusiakowa 1958 i in.) mieszańców również nie rejestrowano. Przyczyny tego leżą najprawdopodobniej w polimorfii gatunków, utrudniającej lub wręcz uniemożliwiającej prawidłowe oznaczenie, tym bardziej, że opracowania systematyczne są rozbieżne.

Obrazem tego jest niejednolita synonimika uwzględniona przy opisie gatunków.

Różnice w budowie owoców dały podstawy do rozbicia rodzaju *Prunella* L. na dwa szeregi, z których pierwszy — *Grandiflorae* — obejmuje gatunki (*P. grandiflora* Jacq., *P. pinnatifida* Benth., *P. Webbiana* Paul., *P. grandiflora* $\times$ *P. vulgaris* = *P. spuria* Stapf., *P. grandiflora* $\times$ *P. laciniata* = *P. bicolor* Beck); drugi — *Vulgares* — obejmuje (*P. vulgaris* L., *P. laciniata* L., *P. vulgaris* var. *coccinea* Hort., *P. vulgaris* L., *flores albo*, *P. vulgaris* f. *leucantha* Schur.).

Cechę rozdzielającą stanowi stosunek szerokości do długości owoców. Szeregi te nie pokrywają się z podziałem wprowadzonym przez Borisową w XX tomie Flory SSSR. Autorka opierając się na barwie korony i przykwiatków umieszcza w szeregu I *vulgaris* Boris. *P. grandiflora* i *P. vulgaris* z pokrewnymi, a w szeregu II *Albae* Boris. *P. laciniata* L.

W podobny sposób łączą gatunki Bertsch^{*} (1941), Teliew i Stankow (1949). Trafniejszą klasyfikację rodzaju, znajdującą potwierdzenie w morfologii i anatomii owoców, wprowadza Hayek (1939) opierając się na różnicach w osadzeniu kwiatostanów. Podobną inter-

pretację spotykamy u *Aschersona*, *Graebnera* (1898-9) i *Gamsa*. Również i *Thome* (1905), uwzględniając różnice w budowie kwiatów, łączy *B. vulgaris* L. i *B. alba* Pallas. Natomiast w obrębie *B. grandiflora* *Jacquin* wydziela podgatunek silniej owłosiony o palczastych liściach (*B. pinnatifida* *Gaudin*, var. *pinnatifida* *Koch*, *laciniata* L.). Ujęcie to sprzeczne jest z wypowiedziami cytowanych uprzednio autorów, wg których *P. laciniata* L. = *P. alba* Pallas.

P. laciniata obejmuje 2 związanych ze sobą krewniaków var. *pinnatifida* (*Koch*) *Briquet* i var. *subintegra* *Hamilton* = var. *integri-folia* *Gordon* = var. *integerrima* *Beck*, który wg *Gamsa* może być formą wyjściową dla mieszańca *P. laciniata* × *P. vulgaris*. Jeżeli materiał przysłany z Ogrodu Botanicznego w Uppsali odpowiada *P. laciniata* var. *pinnatifida* (*Koch*) *Briquet*, to należałoby przyjąć, że odmiany, które wytwarzają owoce o wyraźnych różnicach morfologicznych i anatomicznych, należy podnieść do roli gatunku.

Istnienie różnopościowych form i odmian w obrębie *P. vulgaris*, charakteryzujących się stałymi cechami, a między innymi różnicami morfologicznymi owoców, pozwala przypuszczać, że *P. vulgaris* jest gatunkiem zbiorowym, obejmującym szereg drobnych gatunków blisko ze sobą spokrewnionych. Wydzielone cechy w pełni usprawiedliwiają takie stanowisko.

Na podstawie cechy głównej, tzn. stosunku szer./dł., obydwie opracowane mieszańce umieszczono w szeregu I *Grandiflorae* uwzględniając dominację *P. grandiflora* nad 2 komponentem krzyżowania. Formy *P. bicolor* *Beck* zbliżone bardziej do *P. grandiflora* opisano jako *P. variabilis* *Beck* = *P. grandiflora* var. *pinnatifida* *Schleicher* = *P. pinnatifida* *Schleicher*, non *Pers.*

UWAGI DOTYCZĄCE ROZWOJU OWOCÓW WARGOWYCH

Nie jest dotychczas całkowicie wyjaśnione, do którego typu morfologicznego, należy zaliczyć owoce wargowych. Obrazem istniejących niezgodności jest określanie owoców rozłupkami, orzeszkami lub niełupkami, w zależności od tego, czy autor bierze pod uwagę liczbę owocolistków budujących załącznię, czy twardość ściany owocu. Sugeruje to konieczność ponownego opracowania rozwoju owocu i zaklasyfikowania go do właściwego typu.

Utarł się słuszny pogląd, który znalazł odbicie w literaturze podręcznikowej, że owoce *Labiatae* rozwijają się z dwukomorowej załączni ze środkowym łożyskiem. Każda z komórek zostaje podzielona na dwie części skutkiem wrastania ścianki załączni do środka pomiędzy załączki.

Powstają w ten sposób w zalążni cztery komory z pojedynczym zalążkiem w każdej z nich. Komory te wyraźnie zaznaczają się na powierzchni zalążni mniej lub więcej głębokimi bruzdami (S z y m k i e w i c z 1936). Rozbieżności wynikają dopiero przy określaniu typu owoców. Różni autorzy podają, że owoc po dojrzeniu rozpada się według bruzd na cztery orzeszki, rozłupki lub niełupki.

Dla ostatecznego ustalenia typu owoców wargowych zwrócono uwagę w czasie badań anatomicznych na budowę ścian słupka, na sposób rozwijania się owoców i na kształt karpoforu.

Typowe rozłupki w rodzinie baldaszkowatych i ślázowatych mają inaczej wykształcone zewnętrzne i wewnętrzne ściany owocni, to znaczy te, wzdłuż których następuje podzielenie się owocu. Dwie lub liczne rozłupki rozwijają się jednocześnie, a owoc pęka dopiero przy dojrzeniu. Przykładem mogą być rozłupki: *Coriandrum sativum*, *Conium maculatum*, *Petroselinum sativum*, *Foeniculum vulgare*, *Angelica off.*, *Daucus carota* oraz *Malva* sp. itd.

Tymczasem owoce *Labiatae* z podrodziny *Stachydoideae* rozwijają się niezależnie od siebie i niejednakowo. Rosną przez uwypuklanie się ku górze, tworząc na karpoforze coraz to większe wzgórki. Między nimi sterczy szyjka słupka. Teoretycznie rozwijają się 4 owoce, często jednak trzy, dwa, a nawet jeden, osłonięte mniej lub więcej rozdętym kielichem. Wtedy reszta owoców marnieje i w postaci brunatnych, niekształtnych brodaweczek widoczna jest na większym lub mniejszym karpoforze. Karpofor tworzy cztery dosyć duże gniazdko, rozdzielone czterema, zachowującymi się trwale przegrodami, a od strony kielicha otoczone wystającym rąbkim. Wysokość przegródek, podobnie jak i kształt karpoforu, najprawdopodobniej można będzie przyjąć jako cechę systematyczną. Stosunkowo duży karpofor, podobnie jak u *Prunella*, wykształca się również u *Thymus*, *Melissa*, *Salvia*, *Rosmarinus*, nieco mniejszy u *Lavandula*, *Glechoma*, *Stachys*, *Lamium*, *Lycopus*, mały u *Mentha*, *Galeopsis*, *Marrubium*, *Satureja* itd. Engler, Gams, Thome, Hallier, Pojarkowa podają ryciny słupkowia i karpoforu, po usunięciu części kielicha, lub ryciny przekroju podłużnego przez słupkowie wymienionych uprzednio rodzajów, ale tylko w takim ustawieniu, przy którym przegrody są niewidoczne. Wyjątek stanowią rys. gynofozu podane przez Pojarkową dla *Drepanocaryum Schwerzowii* (Rgl.) Pojark. i *Kurdjaschevia Korshinskyi* (Lipsky) Pojark.

Wyjaśnienie sposobu rozwijania się owoców oraz przemian, jakim ulega górna część karpoforu, będzie tematem osobnej pracy.

W czasie badań anatomicznych stwierdzono identyczną budowę trzech ścian owocni, z wyłączeniem blizny i stożkowatego ciała koło niej.

Opierając się więc na sposobie rozwijania się owocu i na budowie jego ścian, trudno jest zaliczyć owoce wargowych do typu rozłupkek. Rozłupkami nazywa Mowszowicz (1952) „owoce suche”, które powstają z kilku owocolistków ze słupków wielokrotnych, rozpadających się bez otwierania na tyle części, ile było owocolistków. U wargowych dwukrotny słupek wskutek fałszywej przegrody rozpada się na 4 rozłupujące się pojedyncze „owoce”. Podobnie wg Pałowskiego (1957) rozłupkami (*mericarpia*) są jednonasienne części, na które rozpada się owoc (rozłupnia), stanowiące każda dla siebie jakby oddzielny „owocek”. W obydwu definicjach autorzy biorą pod uwagę fakt „rozpadania się” owocu na jednonasienne owocki; definicje te nie uwzględniają anatomicznej budowy ścian owoców. Pominęto również fakt istnienia przegród, sterzących niejednokrotnie wysoko między owocami. Co więcej na przegradach można makroskopowo zauważyć (pod binokulem) podłużne szczeliny, które są najprawdopodobniej śladami zrastania się owocolistków. Szczególnie łatwo zaobserwować je na takich karpoforach, na których rozwinęły się 1 lub 2 owoce (*Mentha*, *Ocimum* i inne). Wygląda tak, jakby poszczególne owoce rozwijały się w bardzo płytkich torebkach. Ponieważ w dostępnej mi literaturze nie znalazłam wyjaśnienia, w jaki sposób rozpadają się owoce wargowych, dlatego sądzę, że należy zbadać budowę i rolę tych przegród. Wydaje się, że owoce wargowych nie powinny być również włączane do wspólnej grupy orzechów i orzeszków (dla których brak dotychczas ustalonej definicji). Orzechem i orzeszkiem nazywamy niełupki z twardą owocnią, pękające przy uderzeniu (Szymkiewicz 1936). Według Artiuszenki i Konowalowa (1951) cechą zasadniczą orzechów i orzeszków jest postępujące od zewnątrz lub całkowite zdrewnienie owocni. Definicja ta, oparta na histogenezie tkanek, wyklucza z grupy orzechów owoce wargowych. Proces drewnienia rozpoczyna się w nich od wewnątrz i często obejmuje wyłącznie dolną partię mezokarpu, tzn. sklerokarp (*Salvia*, *Nepeta*, *Glechoma*, *Betonica*, *Stachys*, *Galeopsis* itd.). Powierzchniowo występują zawsze warstwy celulozowe. U *Prunella* dochodzi do lekkiego zdrewnienia w górnych warstwach mezokarpu, na obwodzie istnieją jednak cienkościenne komórki miękiszowe i fizjologicznie zróżnicowana skórka. Podobna budowa anatomiczna zbliża owoce *Labiatae* do suchego pestczaka. Interpretacja taka zgodna jest ze spostrzeżeniami podanymi w 1951 r. przez Artiuszenkę i Konowalowa. Autorzy uwzględniając pochodzenie i rozwój załazni, określają owoce wargowych mianem suchego poczwórnego pestkowca, w odróżnieniu od 4 orzeszków typowych dla szorstkolistnych. Owoce *Boraginaceae* morfologicznie są bardzo podobne do owoców *Labiatae*, a różnią się właśnie sposobem drewnienia owocni. Zdrewnienie mezokarpu obserwowane u *Prunella* jest obrazem daleko

posuniętej zbieżności anatomicznej tych owoców i typowych orzeszków. Powstaje jednak na skutek odśrodkowo postępującej sklerenchymatyzacji i jest dowodem na to, że w obrębie podrodziny *Stachydoideae* Briq. zarysowują się dwie tendencje rozwojowe owocni. W pierwszym przypadku powstaje jedna warstwa wewnątrznie umieszczonych sklereid, w drugim, sklerenchymatyzacja obejmuje znaczną część mezokarpu.

WYNIKI I WNIOSKI

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono znaczne podobieństwo w budowie owoców *Prunella* oraz wyróżniono dwie cechy morfologiczne, wspólne u badanych gatunków: ornamentację ścian owocu i kształt ciała nasadowego.

2. Ponieważ istnieje również znaczna prawidłowość i jednolitość w budowie anatomicznej, przyjęto, że rodzaj *Prunella* obejmuje gatunki blisko ze sobą spokrewnione.

3. Wspólne cechy anatomiczne badanych gatunków stanowią:

a) szerokość dolnej warstwy sklerenchymy,

b) forma żeberkowania dolnych błon komórek skórki łupiny nasiennej.

Podobny typ żeberkowania znaleziono u *Salvia glutinosa* L. (sekcja *Drymosphace* Benth.) i *S. grandiflora* Etling (sekcja *Eusphace* Benth.).

4. Biorąc pod uwagę podobieństwo owoców w obrębie rodzaju, zmienność fluktuacyjną w wymiarach, zjawisko metaksenii, występowanie mieszańców międzygatunkowych, należy przyjąć, że określenie przynależności gatunkowej owoców nietypowych jest praktycznie niemożliwe.

5. W budowie owoców mieszańców międzygatunkowych nie wykryto cech specyficznych.

6. Zbadane mieszańce powstałe ze skrzyżowania *P. laciniata* i *P. vulgaris* z *P. grandiflora* zachowują cechę główną tego ostatniego gatunku, tzn. znaczną szerokość owocu.

7. Stosunek szerokości do długości stanowi najważniejszą cechę karpologiczną, na podstawie której wprowadzono podział rodzaju *Prunella* na dwa szeregi: I. *Grandiflorae*, II. *Vulgares*.

8. Opierając się na cechach owoców należy przypuszczać, że *B. vulgaris* L. jest gatunkiem zbiorowym, obejmującym szereg drobnych gatunków podawanych jako odmiany i formy.

9. Analogicznie *P. laciniata* var. *pinnatifida* (Koch) Briquet i *P. laciniata* var. *subintegra* Hamilton (?) należałoby na tych samych podstawach podnieść do roli gatunku.

10. Barwa i stopień śluzowacenia w większości przypadków jest przede wszystkim dobrym wskaźnikiem dojrzałości owoców.

11. Podczas dotychczasowych badań zauważono, że najsilniej śluzowacieją owoce wydłużone, charakteryzujące się mniej więcej jednakowym zwężeniem szczytu i nasady. W miarę zwiększenia się szerokości owoców maleje zdolność śluzowacenia.

12. W czasie kiełkowania zaobserwowano przemieszczenie się substancji zapasowych w stronę zarodka. Główną rolę odżywczą przypisano śluzom, pektynom i tłuszczom, mniejszą białkom ziaren aleuronowych.

13. Należy przypuszczać, że zarodek zużywa najpierw substancje występujące w treści komórek. Z błon, po rozpuszczeniu warstwy śluzowej, uwalniają się domieszki, które wnikły w nie na drodze intususcepcji.

14. Śluzы występujące u *Labiatae* posiadają prawdopodobnie własności śluzów linearnych i sferycznych. Twierdzenia są przedstawione w punktach 11—14 wymagają potwierdzenia w oparciu o bogatszy materiał doświadczalny i dokładniejsze metody pracy.

15. Na rozwiązanie w dalszym ciągu czeka problem metabolizmu zarodka wargowych w czasie kiełkowania, wraz z wyjaśnieniem ilościowego zużycia substancji zapasowych zlokalizowanych w owocni i łupinie nasiennej.

16. Opierając się na histogenezie tkanek owocni — owoce *Labiatae* z podrodzaju *Stachydoideae* Briq. należałoby zaliczyć do grupy suchych pestkowców z tym, że owoce *Prunella* stanowić mogą ogniwo łączące owoce *Labiatae* z owocami *Boraginaceae*.

17. Ponieważ zauważono, że po dojrzeniu owocu, zachowują się na karpoforze 4 przegrody, które najprawdopodobniej odpowiadają przegrodom załazni, postanowiono omówić w osobnej pracy rozwój owoców u *Labiatae*.

Pani prof. dr Annie Wałek-Czerneckiej i panu doc. drowi Bolesławowi Brodzie pragnę wyrazić głęboką wdzięczność za wskazówki udzielane w czasie wykonywania pracy. Kierownictwu placówek naukowych, od których otrzymałam materiał owoców do badań, składam podziękowanie za okazaną mi pomoc.

Zakład Botaniki Farmaceutycznej
Akademii Medycznej w Łodzi

SUMMARY

The paper describes the general traits of fruits of the Central European species of the genus *Prunella* L. The changes taking place in the pericarp and the seed during ripening and germination have been investigated in detail. Attention has been specially centred on the

distribution of pectins, mucilages and fats, for it has been found that these substances change during germination.

From selected traits a key has been worked out for the determination of species (see pages 66 and 67).

The anatomy of *Prunella* fruits is especially interesting due to the presence, besides of the sclerenchymatous layer, typical for *Labiatae*, of a wide layer of thickwalled cells called by the author the upper sclerocarp.

In the part of the paper dealing with the systematics of the genus two interspecific hybrids are described. The present division of the genus *Prunella* into lower systematic units has been analysed. Further investigations are necessary to define what precisely is the type of fruits in the *Labiatae* family. The histogenesis of the pericarp in the sub-family *Stachydoideae* Briq. indicates that in this sub-family the fruits are of the dry stone type. Moreover, different *Prunella* fruits may form a link connecting the fruits of the *Labiatae* with those of the *Boraginaceae*.

LITERATURA

- Aleksandrow W. G., 1954, Anatomia rastienij, Moskwa 419—457.
- Artiuszenko Z. T., Konowałow I. N., 1951, Morfologija płodow tipa orech i oreszek, Morfologija i anatomija rastienij II. Moskwa—Leningrad, Akad. Nauk SSSR, 170—192.
- Ascherson P., Graebner P., 1898—99, Flora des Nordostdeutschen Flachlandes, Berlin, 610.
- Bailey L. H., 1949, Manual of cultivated Plants, New York, 853.
- Bertsch K., 1941, Früchte und Samen, Ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit, Band I, Stuttgart.
- Borisowa A. S., 1954, *Prunella*, Flora Unionis Rerumpublicarum Societicarum Socialisticarum, Tom XX: 493—498, Moskwa—Leningrad.
- Broda B., 1948, Własności fizykochemiczne niektórych śluzów roślinnych, Acta Pol. Pharm. T. V: 1—27.
- Dębska W., Steindel H., 1957, Oznaczanie zawartości śluzu w nasionach *Plantago psylum*, Biulet. Instyt. Roślin Lecz., 20—26.
- Engler A., 1897, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Teil IV, Leipzig.
- Engler A., Gilg E., 1912, Syllabus der Pflanzenfamilien, Berlin, 315—320.
- Freitag K., 1956, Optik und Feinbau der Schleimzellen in den Knollen verschiedener Orchis—Arten, Protoplasma, B. XLVII Heft 3—4: 237—241.
- Gajewski W., 1937, Elementy Flory Polskiego Podola, Planta Polonica Vol. V, Warszawa.
- Gams H., Hegi G., 1906, Illustrierte Flora von Mittel-Europa, Band V. 4 Teil, 2377—2384 München.
- Garcke A., 1909, Illustrierte Flora von Deutschland, Berlin, 620.
- Graebner P., 1912, Synopsis mitteleuropäischen Flora.
- Hallier E., Flora von Deutschland, B. 18: 89.

- Hayek A., 1931, Prodrum Flora peninsulae Balcanicae, B. XXX(2): 261—263, Berlin.
- Hryniewiecki B., 1933, Tentamen Florae Lithuaniae, Arch. Nauk Biolog., Tow. Nauk. Tom IV, Warszawa.
- Hryniewiecki B., 1952, Owoce i nasiona, Warszawa.
- Komarow W. L., 1957, Studium o gatunku u roślin, Warszawa.
- Kreczetowicz L. M., 1952, Woprosy ewolucji rastitielnogo mira, Moskwa.
- Küster E., 1951, Die Pflanzenzelle, 623, 646, Jena.
- Majewskij P. F., 1954, Flora średniej połasy jewropiejskoj czasti SSSR, Moskwa—Leningrad.
- Mowszowicz J., 1938, Flora i zespoły roślinne „Gór Ponarskich” i ich najbliższych okolic, Prace Tow. Przyj. Nauk, Wilno.
- Mowszowicz J., 1952, Pospolite rośliny naczyniowe Polski, Warszawa.
- Nägeli C., Über den inneren Bau der vegetabilischen Zellmembranen Botanische Mittheilungen 1—102, München.
- Netolitzky F., 1926, Anatomie der Angiospermen — Samen, Linsbauer K., Handbuch der Pflanzenanatomie, Band X, Berlin.
- Pawłowski B., 1957, Słowniczek botaniczny, Warszawa.
- Schmeil O., Fitschen J., 1917, Flora von Deutschland, 259—260, Leipzig.
- Stankow S. S., Taliew, 1949, Opredielitel wysszych rastienij jewropiejskoj czasti SSSR, Moskwa.
- Szulczewski J. W., 1951, Wykaz roślin naczyniowych w Wielkopolsce dotąd stwierdzonych, Tow. Przyj. Nauk. Tom XII(6), Poznań.
- Szafer W., Kulczyński St., Pawłowski B., 1953, Rośliny Polskie.
- Szymkiewicz D., 1936, Botanika, Lwów.
- Thomé O. W., 1905, Flora von Deutschland, Österreich und Schweiz, Band IV.
- Wieler A., 1914, Über Schleimendosporen, Schleimzellen und Schleimepidermen. Protoplasma 35: 481, 502—506, Berlin.
- Wojciechowska B., 1958, Systematyka, morfologia i anatomia owoców i nasion rodz. *Salvia*, Monographiae Botanicae Vol. VI.
- Wojciechowska B., 1961, Morfologiczne i anatomiczne cechy owoców śród-kowoeuropejskich gatunków niektórych rodzajów podrodziny *Stachydoideae* z rodziny *Labiatae*, Monographiae Botanicae Vol. XII: 89—120.

TABLICA I — PLATE I

Rys. 1. *Prunella grandiflora* Jac-

quin

a — karpofor

carpophore

b — drobne owoce

little fruits

c — przekrój poprzeczny owocu

transverse section of fruit

d — owoc ustawiony na ścianie bocznej

the fruit lying on its lateral wall

e — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej

the fruit lying on its outer wall

Rys. 2. *P. pinnatifida* Benth.

a — owoc ustawiony na ścianie bocznej

the fruit lying on its lateral wall

b — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej

the fruit lying on its outer wall

c — część szczytowa owocu

upper part of the fruit

a

b

c

d

e

1

a

b

c

2

TABLICA II — PLATE II

Rys. 3. *P. spuria* Stapf.

- a* — karpofor z małym owocem
carpophore with a small fruit
- b* — owoce drobne
little fruits
- c* — część szczytowa owocu
upper part of the fruit
- d* — owoc ustawiony na ścianie bocznej
the fruit lying on its lateral wall
- e* — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej

the fruit lying its outer wall

Rys. 4. *P. Webbiana* Paul.

- a* — przekrój poprzeczny owocu
transverse section of the fruit
- b* — owoc ustawiony na ścianie bocznej
fruit lying on its lateral wall
- c* — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej
fruit lying on its outer wall

TABLICA II — PLATE II

a

b

c

d

e

3

a

b

c

4

TABLICA III — PLATE III

Rys. 5. *P. laciniata* var. *pinnatifida*
(Koch) Briquet (?)

- a* — owoc ustawiony na ścianie bocznej
fruit lying on its lateral wall
- b* — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej
fruit lying on its outer wall
- c* — przekrój poprzeczny owocu
transverse section of a fruit

Rys. 6. *P. vulgaris* L.

- a* — owoc ustawiony na ścianie bocznej
fruit lying on its lateral wall
- b* — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej
fruit lying on its outer wall
- c* — owoc ześluzowaciały
fruit mucoused
- d* — część szczytowa owocu
upper part of a fruit

TABLICA IV — PLATE IV

Rys. 7. *P. vulgaris* var. *coccinea* hort.

a — owoc ustawiony na ścianie bocznej
fruit lying on its lateral wall

b — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej
fruit lying on its outer wall

c — przekrój poprzeczny
transverse section of a fruit

Rys. 8. *P. laciniata* var. *subintegra* Hamilton.

a — owoc ustawiony na ścianie bocznej
fruit lying on its lateral wall

b — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej

fruit lying on its outer wall

c — owoc ześluzowaciały — pierwsze stadium
a mucoused fruit — first stage

d — część szczytowa owocu
upper part of a fruit

Rys. 9. *P. vulgaris* f. *leucantha*

Schur.

a — owoc ustawiony na ścianie bocznej
fruit lying on its lateral wall

b — owoc ustawiony na ścianie zewnętrznej
fruit lying on its outer wall

c — owoc mały
little fruit

a

b

7

c

a

b

c

8

d

a

b

9

c

10

11

12

15

13

14

Prunella vulgaris L.

Rys. 10. Przekrój poprzeczny przez niedojrzałą owocnię *P. vulgaris*
Transverse section of the unripe pericarp

Rys. 11. Włoski gruczołowe na szczycie niedojrzałej owocni
Glandular hairs on the top of the unripe pericarp

Rys. 12. Śluzowaciejące komórki zewnętrznej skórki owocni
Mucoused cells of the outer epiderma of the pericarp

Rys. 13, 14, 15. komórki zewnętrznej skórki owocni
Cells of the outer epiderma of the pericarp

Prunella vulgaris L.

Rys. 16. Komórki warstwy sklerenchymatycznej górnej
Cells of the upper sclerenchyma — layer

Rys. 17. Komórki kryształonośne po maceracji
Cells with crystals, after maceration

Rys. 18. Komórki dolnej warstwy skle-

renchymatycznej — widok z góry
Superficial view of the cells of sclerenchyma — layer

Rys. 19. Komórki wewnętrznej skórki owocni — widok z góry
Superficial view of the cells of the inner epiderma of the pericarp

TABLICA VII — PLATE VII

- Rys. 20. *Prunella vulgaris* L.
Komórki olbrzymie
Gigantic cells
- Rys. 21. *P. laciniata* L., Rys. 22. *P. Webbiana*, Rys. 23. *P. grandiflora* (owoc drobny).
Komórki skórki łupiny nasiennej w widoku z góry
Superficial view of the epiderma cells of the seed — coat
- Rys. 24. *P. Webbiana* komórki odżywcze łupiny nasiennej — widok z góry
Superficial view of the nutrition cells
- Rys. 25. *P. laciniata* L.
Przekrój poprzeczny przez owocnię i łupinę nasienną
Transverse section of the pericarp and the seed — coat
- Rys. 26. *P. grandiflora*
Przekrój poprzeczny przez owocnię i łupinę nasienną
Transverse section of the pericarp and the seed — coat
- Rys. 27. *P. laciniata*
Przekrój poprzeczny przez owocnię
Transverse section of the pericarp

20

21

24

22

25

23

26

27

Rys. 1 — 9 powiększenie 18,5 ×
Rys. 10, 11 powiększenie 286,5 ×
Rys. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 25, 26, 27
powiększenie 266,5 ×
Rys. 12, 19, 21, 22, 23, 24
powiększenie 400 ×