

ZAWILEC

(*Anemone* L.)

STUDYUM MORFOLOGICZNE

przez

Edwarda Janczewskiego.

Część IV. Pędy i łodyga.

(Z VIII i IX tablicą).

Rzecz przedłożona na posiedzeniu Wydziału matem.-przyr. dnia 6. lipca 1896 r.

Gatunki, które ten rodzaj obejmuje, są mieszkańcami różnych klimatów, krajów i części świata. Wymagając różnych warunków do swego rozwoju, wieloletnia ich łodyga przyczynia się do gromadzenia materiałów zapasowych w stopniu bardzo nierównym i bardzo zależnym od roli, którą odgrywają korzenie¹⁾.

To też sposób życia pędów jest odmienny w różnych gatunkach, a może być nawet dwojaki w jednym i tym samym okazie, na podobieństwo tego, cośmy mówiąc o korzeniu tych roślin poznali. Bywa

¹⁾ Patrz: Janczewski. Zawilec. Część III. Rozprawy Wydziału mat. - przyr. Akad. Umiej. w Krakowie. T. XXVII.

on trojaki, a podług niego zwać będziemy pęd: nadziemnym, przyziemnym i podziemnym.

W bezpośrednim związku z postacią pędu stoi organizacja samej łądygi; nad niemi musimy się bliżej zastanowić w ogólnym na nią poglądzie, zanim przejdziemy do jej analizy we wszystkich podrodzajach, na które zawilec naturalnie dzielonym być powinien.

Pęd nadziemny, czyli taki który wznosi się na pewną wysokość ponad powierzchnię ziemi, jest tutaj zupełnie wyjątkowy i spotyka się tylko w jednym ze znanych nam gatunków, mianowicie *A. capensis*, który nie jest bynajmniej rośliną zielną, lecz podkrzewem, czy też małym krzewem, dochodzącym niewiadomej nam wysokości. Twarda bardzo tkanka łądygi pozwala jej podnosić się samej do góry i unosić spore liście i kwiaty.

Pęd podziemny charakteryzuje wszystkie gatunki podrodzajów: *Oriba*, *Barneoudia*, *Sylvia* i *Hepatica* i jak zwykle służy za zbiornik materiałów zapasowych w czasie spoczynku roślinności, lecz nie do celów mechanicznych. Przybiera on postać bulwy prostej lub gałęzistej, grubiejącej zapomocą miazgi, albo też kłącza nieraz na stopę długiego, grubszego lub cieńszego, zwykle zachowującego swą pierwotną budowę i grubość przez całe życie. W obu przypadkach, pęd tegoroczny tworzy łuski, a na swym końcu jeden lub kilka liści nadziemnych, które się w tym samym roku lub następnej wiosny wykształcają, nie mówiąc już o wierzchołkowym kwiecie lub kwiatostanie.

Ta forma pędu przytrafia się i w innych podrodzajach, ale nie jest ich cechą ogólną i może mieć odmienny od tamtejszych charakter (*A. hepaticaefolia*, *A. Sellowi*, *A. parviflora*, *A. Richardsoni*).

Pęd przyziemny charakteryzuje podrodzaje: *Pulsatilla*, *Omalocarpus*, *Knowltonia*, a znajduje się pospolicie, lub też mniej jest typowy w: *Anemonanthea* i *Anemonidium*, jednym słowem w roślinach, które dawni botanicy nazywali bezłądygowemi. Dzisiejsi, obywając się nazwą „różyczka liści“, nie wymyślili żadnej nazwy odpowiedniej dla tej formy pędów, która przecież jest tak wybitną i pospolitą. Cechą jej jest zanik międzywęźli, kierunek pionowy i takie skrócenie, że pączek wierzchołkowy znajduje się tuż przy powierzchni ziemi, cokolwiek nad nią lub pod nią. Może on być niepodzielny, zwłaszcza jeśli kwiatostany są kątowe jak w *Omalocarpus*, albo też gałęzisty, przyczem gałązki pozostają również króciuchne i tworzą zbitą zazwyczaj wiązkę jak u *Pulsatilla*.

Wskutek tak małej masy, łądyga pędów przyziemnych nie może być nigdy wyłącznym zbiornikiem materiałów zapasowych, ani też ważnym; do tego celu służyć będzie bądź gruby korzeń główny, który

ona uwieńcza, bądź też liczne korzenie przybyszowe, które swą długością wynagradzają słabą średnicę. Niekiedy gromadzenie zapasów może być usunięte na drugi plan, jeżeli wegetacja nie ustaje wcale w jesieni, ale trwa i w ciągu zimy, skoro ciepłota na to pozwala (*A. silvestris*, *A. virginiana*).

Charakter pędu u większości gatunków, a nawet podrodzajów jest cechą zupełnie stałą. Ale w innych, może się on przeobrażać bądź perydycznie, bądź też pod wpływem otoczenia. I tak, z pomiędzy *Sylvia*, mamy całą grupę gatunków, których rozłogowaty pęd podziemny przeobraża się zawsze na swym końcu w krótki pęd przyziemny (*A. baikalensis*, *A. stolonifera*, *A. Delavayi*). Z pomiędzy *Oriba*, mamy jeden gatunek (*A. decapetala*), który prócz bulwy wydaje cienkie rozłogi. Wreszcie, *A. silvestris* należący do *Anemonanthea*, wytwarza na korzeniach pędy przybyszowe, które w głębi ziemi mają charakter pędu podziemnego rozłogowatego, a przy jej powierzchni przeobrażają się w pędy przyziemne, podobne do głównego i do jego rozgałęzień.

Z cechami zewnętrznymi łodygi, idzie poniekąd w parze jej budowa anatomiczna¹⁾, której badanie nie doprowadziło wprawdzie do wykrycia jakiejś stałej cechy wspólnej całemu rodzajowi, ale rzuciło światło na stosunek, który zachodzi pomiędzy sposobem życia pędu a pewnymi szczegółami anatomicznymi łodygi, jak występowanie śródskórni, miazgi i tkanek mechanicznych.

Śródskórnia, oddzielająca korę pierwotną łodygi od pierścienia wiązkowego, występuje w zawileach rzadko. Niema jej nigdy w łodygach nadziemnych, przyziemnych i bulwiastych, a w typowych podziemnych znajduje się nader rzadko (*Hepatica*). Jest ona natomiast cechą stałą łodyg rozłogowatych, ale ginie przy ich przeobrażeniu w łodygi przyziemne. (*A. baikalensis*, *A. stolonifera*, *A. Delavayi*, *A. parviflora*, *A. Richardsoni*).

Miazga, wytwarzająca łyko i drewno przez całe życie łodygi, występuje zawsze w łodygach przyziemnej i nadziemnej, które potrzebują tego pomnażania swych tkanek, aby były zdolne utrzymać wyrastające z nich liście i kwiaty, lub dość bogate kwiatostany. Najenergiczniej działa jednak w łodydze bulwiastej, która powinna szybko wytworzyć wielką ilość miększa gromadzącego materiały zapasowe.

¹⁾ Porównaj: Marié P. Structure des Renonculacées. Annales des sciences naturelles, Botanique. VI-me Sér. Vol. 20. pag. 52—64. Pl. III. — Mieczysławski K.: Mieszkańce Zawilców pod względem anatomicznym. Rozprawy Wydz. mat.-przyr. Akad. Umiej. w Krakowie. T. XXIV. 1892. pag. 105—136. Tab. II, III.

Wręcz przeciwnie stosunki zachodzą w innych łądygach podziemnych, często wydłużonych a cienkich; miazgi, z małymi wyjątkami niema tu wcale, i wiązki są zamknięte jak w roślinach jednoliściennych (*Sylvia*). Jeśli ona w nich się znajduje, to swą czynnością zwykle nie wywiera żadnego wpływu na średnicę łądygi (*Hepatica*, *A. hepaticaefolia*, *A. Sellowi*).

Sklerenchyma włóknista lub miękisz zdrewniały są popolicie zbyteczne w łądygach przyziemnych lub podziemnych, które większego ciężaru nie dźwigają. To też tam najczęściej nie spotykamy innej tkanki zdrewniałej prócz naczyń. Jeśli one występują, to w postaci pasemek lub wiązeczek na obwodzie łyka pierwotnego (*A. silvestris*, *A. pennsylvanica*, *A. stolonifera*) albo jako obwodowa część rdzenia zdrewniała (*A. pennsylvanica*, *A. stolonifera*, *Hepatica*), wreszcie jako powierzchowna warstwa komórek kamiennych, służąca do obrony (*A. coronaria*). łądygi natomiast nadziemne (*A. capensis*) i przyziemne, dźwigające duże liście i wielkie kwiatostany (*A. japonica*, *A. virginiana*), nie mogą się obejść bez elementów mechanicznych, które występują w łyku, najczęściej tworząc pochwy około grup rurek sitkowych, i w drewnie, bądź jako miękisz zdrewniały w okolicy naczyń, bądź jako włókna tworzące główny składnik drewna.

Do tych uwag o związku budowy łądygi ze sposobem życia pędu, wypada nam dodać wzmiankę o oddziaływaniu formy organu liściowego na wiązki, któremi się on z łądygi zaopatruje. Otóż jeśli w łądydze podziemnej liść normalny otrzymuje z pierścienia wiązkowego trzy wiązki zupełne, to jej łuski mogą się zachowywać w sposób dwojaki. Mogą one dostawać również po trzy wiązki, ale w tym razie środkowa tylko będzie zupełna, obie zaś boczne z samych tylko włókien złożone (*Hepatica*). Albo otrzymują one po jednej tylko wiązce, i to normalnej, przyczem łuski sąsiadujące z liściem uchylają się od tego prawidła i, dostając dwie wiązki boczne zazwyczaj włókniste, stanowią jakby formę anatomicznie pośrednią pomiędzy łuską a liściem (*A. nemorosa*).

A teraz, poprobujemy scharakteryzować ogólnie budowę łądygi zawilców, pomijając przytem szczegóły powyżej już rozpatrzone.

Skórka, pokrywająca wszelką łądygę na zewnątrz, żyje czasem przez rok jeden, częściej przecież przez lat parę i kilka nawet, poczem brunatnieje i obumiera. Szparek ona nie tworzy, lecz w niektórych gatunkach wyrastają z niej włoski jednokomórkowe, długie i proste.

Korek jest utworem rzadko się trafiającym w Zawilcach. Występuje on jako cienki pokład odcinający bądź powierzchowną część kory pierwotnej od głębszej (*A. rivularis*), bądź całą korę pierwotną

od łyka (*A. japonica*), lub też starsze łyko od młodszego (*A. narcissiflora*).

Kora pierwotna, podobnie jak skórka, odznacza się swoją trwałością i przechowuje pospolicie przez całe życie łądygi, chociażby zewnętrzne jej warstwy zamierały i niszczały w sposób nieregularny. W jej miękiszu, komórki bywają zupełnie ściśle ze sobą połączone, albo zostawiają małe przestwory międzykomórkowe. Zbiorników wydzielinowych, nawet szczawianu wapniowego, nie dostrzegliśmy ani tutaj, ani w żadnej innej części łądygi zawilców.

Łyko o pierwotne nie ma regularnej budowy; drugorzędne zaś bywają jemu podobne, albo też zawiera rurki sitkowe połączone w pęczki, które się układają promieniowo (*A. rivularis*) lub warstwami (*A. narcissiflora*). O pojawiającej się sklerenchymie mówiliśmy już poprzednio.

Miazga, której występowanie zostało już omówionem, zwykle działa jednostajnie na całym obwodzie. Wyjątki, gdzie jej produkcja po jednej stronie łądygi jest słaba, a po drugiej silna, są nader rzadkie (*A. parviflora*); otrzymujemy wtenczas rdzeń ekscentryczny.

Drewno pierwotne i drugorzędne jest najpospoliciej mieszaniną cienkościennego miękisza i naczyń. Czasem miękisza niema wcale, a na jego miejscu występują włókna drzewne (*A. capensis*). W innych znowu przypadkach, miękisz tak przeważa, że naczynia tworzą małe pęczki ułożone w kierunku promieni (*A. rivularis*) albo też w warstwy (*Barnoudia cyanoleuca*). W łądydze bulwiastej, stosunek naczyń do miękisza może z wiekiem drewna ulegać tej zmianie, iż komórki miękiszowe powiększają swoje rozmiary i rozsuwają naczynia poprzednio bardziej skupione (*A. coronaria*). Naczynia pierwotne są śrubowe lub pierścieniowe, późniejszej zaś formacyi — centkowate, t. j. kanalikami lejko-watymi upstrzone, niekiedy — siatkowe. O zdrewnieniu miękisza, poprzednio była już mowa.

Promienie rdzeniowe mogą całe drewno przecinać (*A. silvestris*, *A. pennsylvanica*), albo zniknąć w niem zupełnie (*A. capensis*), lub też dominować nad drewnem, występującem w postaci pasemek promieniowych (*Pulsatilla*, *A. rivularis*). Niekiedy ich tkanka ulega zdrewnieniu całkowitemu (*A. stolonifera*) lub częściowemu (*A. japonica*).

Rdzeń zwykle się przechowuje w stanie żywotnym aż do śmierci łądygi; niekiedy przecież rozkłada się w środku, a drewnieje w części obwodowej, dotykającej drewna (*A. capensis*, *Hepatica*).

Do tego poglądu ogólnego na łądygę zawilców, dodamy wzmiankę, że w niektórych gatunkach (*A. narcissiflora*, *A. obtusiloba*, *A. trullifolia*, *Pulsatilla*), ta łądyga w starszym wieku rozpada się na pasma podłużne, niekiedy siatkę tworzące, wskutek częściowego rozkładu tka-

nek kory, drewna i rdzenia. Ale o tem obszerniej traktować będziemy w następującej części szczegółowej.

Sect. I. *Pulsatilla*. Tourn.

P. patens Mill.

Morfologia. U wszystkich sasanek, pęd jest przyziemny i stanowi dalszy ciąg korzenia głównego, który gromadzi materiały zapasowe. Zrazu prosty, z wiekiem może się rozgałęzić i przy hodowli w ogrodzie tak obficie, że w porze spoczynku roślinności, na szczycie korzenia głównego znajdujemy, do dziesięciu i więcej dużych pęczków siedzących jeden przy drugim. Z reguły, łodyga takich pędów musi być bardzo krótka; ale właśnie w gatunku *P. patens*, zdarza się znaleźć niektóre gałązki nieco wydłużone.

Anatomia. Liście otrzymują pospolicie po siedm wiązek, które w pierścieniu wiązkowym są rozdzielone szerokimi promieniami rdzeniowymi. Miazga międzywiązkowa wytwarza zwykle po parę wiązek między pierwotnymi, ale te nowe wiązki są niezupełne, bo na wewnątrz od miazgi zawierają małą grupę włókien zamiast naczyń prawdziwych (Tab. VIII fig. 1). Z biegiem czasu, ich łyko zatracą swe granice i wciela się w korę drugorzędną, a drewno zazwyczaj wcale się nie tworzy. Wskutek tego, kora drugorzędna jest dość jednolita, a drewno składa się z szerokich promieni rdzeniowych i blaszek drzewnych, w których naczynia są pomieszane z miękiszem. Włókna sklerenchymatyczne znajdują się nietylko w tkankach pierwotnych, ale się pojawiają bez widocznego porządku wśród kory drugorzędnej i promieni rdzeniowych, zawsze w małych pęczkach, lub nawet pojedynczo.

Podobnie jak w korzeniu, rozkład starych tkanek następuje w starszej łodydze i postępuje w korze od obwodu, w drewnie zaś od środka. Kora pierwotna zostaje najprzód odrzucona, a potem łuszczy się i łyko od zewnątrz, chociaż tkanek korkowych nigdy tu niema. Rdzeń zamiera najwcześniej, za nim idą starsze partie blaszek drzewnych, a zwłaszcza promieni rdzeniowych; na miejscu zamierających tkanek tworzą się przestrzenie puste, z pomiędzy których największą i gwiazdzistą będzie środkowa, a daleko już mniejsze znajdują się w promieniach rdzeniowych (Tab. VIII fig. 2). Jeśli ten rozkład łodygi dalej postąpi, to może się ona rozerwać podłużnie na dwie połowy, albo też i na więcej części i postępować pod tym względem na podobieństwo połączonego z nią korzenia głównego.

Sect. II. *Anemonanthea* (DC).*A. silvestris* L.

Morfologia. Łodyga główna, wyrastająca z nasienia, jest przyziemną w całym znaczeniu tego słowa, i dochodzi czterech i więcej milimetrów w średnicy. Tworzy ona same tylko liście normalne, z kątów których wyrastają podobne gałązki boczne. Wegetacja tej rośliny nie ustaje wcale w porze zimowej, jeśli ciepota jej sprzyja; liście młodsze zimą doskonale, jeśli są w silne mrozy śniegiem przykryte.

Pędy przybyszowe, wyrastające z korzeni, mają inny charakter, a długość najściślej zależną od głębokości, w której powstały. Rosną one wprost do góry, mają międzywęzła wyraźne, 5 do 8 mm. długie, ale zato cienkie, nie dochodzące 2 mm. w średnicy; na ich węzłach siedzą łuski pochwiaste, spiczasto zakończone, ale pozbawione ogonków i blaszek. Dopiero dochodząc do powierzchni ziemi, te pędy przybyszowe przybierają charakter pędów przyziemnych i nadal naśladują zupełnie pęd główny lub jego rozgałęzienia.

Kąt rozbiegu liści lub łusek wynosi $\frac{2}{5}$, lecz wskutek następnego skręcenia się łodygi, pospolicie tylko liść ósmy stoi wprost nad pierwszym.

Anatomia. Z pierścienia wiązkowego, otrzymuje każdy liść lub łuska po trzy wiązki, od których w korze mogą się oddzielać 2—4 wiązek drobniejszych, złożonych z elementów włóknistych. Z tych trzech wiązek, środkowa, największa, przebiega w pierścieniu zwykle dwa międzywęzła, a obie boczne — tylko jedno międzywęzła, aby później się połączyć z innymi wiązkami w siatkę bardzo nieregularną (Tab. VIII fig. 3). Dopiero kiedy miazga zacznie działać i uzupełni brakujące połączenia wiązkowe, wtenczas siatka nabiera już znacznej regularności (Tab. VIII fig. 4). Pomiędzy łodygą przyziemną a podziemną (przybyszową) zachodzą pewne różnice w budowie anatomicznej, o których już zrobiliśmy wzmiankę we wstępie. Kora pierwotna jest jednak zupełnie tak samo zbudowana i posiada jedną lub dwie bardzo szerokie szpary (Tab. VIII fig. 5), które są dalszym ciągiem obu szpar ogonka liściowego i podnoszą skórkę z warstwą podskórną na wielkiej bardzo części obwodu. Wskutek obumierania wczesnego całej, podjętej w ten sposób tkanki, miękisz korowy obnaża się na rozległej przestrzeni i brunatnieje na powierzchni (Tab. VIII fig. 6, 8, 9).

W łądydze podziemnej pędu przybyszowego, kora pierwotna jest oddzieloną od tkanek głębszych przez pierścień śródskórni (Tab. VIII fig. 5, 6), który staje się coraz mniej wyraźny i niknie zupełnie w tem miejscu, gdzie się pęd takiej łądygi przeobraża w przyziemny¹⁾.

W pierścieniu wiązkowym, zazwyczaj znajdujemy siedm wiązek oddzielnych, opartych swem łąkiem o śródskórnię i wywołujących w jej przebiegu tyleż wyniosłości (Tab. VIII fig. 5, 6). Z tej liczby, najwcześniej się wykształca wiązka środkowa najbliższego liścia, za nią idą obie wiązki boczne tego liścia i środkowa wyższego, nakoniec trzy pozostałe, t. j. dwie boczne tego liścia drugiego i środkowa trzeciego. Pierścień miazgowy dość wcześnie się uzupełnia i przyczynia się do powiększenia elementów wiązkowych w kierunku promieniowym i styczonym do tego stopnia, że granice pomiędzy pierwotnymi wiązkami nikną coraz bardziej (Tab. VIII fig. 7). Tymczasem, niektóre najstarsze komórki łąka, dotykające śródskórni, mogą uleść zdrewnieniu, ale ten proces nie jest bynajmniej konieczny i dotyka zaledwie paru lub kilku komórek w jednej wiązce. Zresztą, drewno składa się z naczyń pomieszanych z miększem cienkościennym, łąko zaś z rurek sitkowych drobnych, porozrzucanych wśród podobnego miększa.

W łądydze przyziemnej budowa pierwotna różni się od poprzedniej brakiem śródskórni i szerszymi promieniami rdzeniowymi, w których niebawem miazga wytwarza wiązki nowe (Tab. VIII fig. 8), zlewające się potem ze sobą i z wiązkami pierwotnymi, z wyjątkiem jednak tych trzech, które się udawały do najbliższego liścia. Oczywiście działalność miazgi jest tu daleko silniejsza, niż w cienkiej łądydze podziemnej, przez co i drewno i łąko będą daleko grubsze, chociaż tak samo zbudowane. Tylko granica łąka i kory pierwotnej robi się z czasem nierównie wyraźniejsza niż za młodu, z powodu zdrewnienia zewnętrznych elementów łąkowych, tworzących pasemka płaskie, podkowiaste, faliste i t. p. złożone z jednej, niekiedy i z dwóch warstw grubościennych komórek (Tab. VIII fig. 9).

A. japonica Sieb et Zucc²⁾.

Morfologia. W naszym klimacie gatunek ten się nie rozmnaża z nasion, tylko zapomocą licznych pączków przybyszowych, po-

¹⁾ Porównaj: Marié l. c. str. 57. Tab. III, fig. 29, i Miczyński str. 111, 112.

²⁾ Porównaj: Marié l. c. pag. 61. Tab. III fig. 32, i Miczyński l. c. pag. 119, 120.

wstających w korzeniach i wtenczas się rozwijających w silne pędy przyziemne, jeżeli się wytworzą niegłęboko pod powierzchnią ziemi.

Anatomia. W młodocianej łądydze wyróżniamy 6 lub 7 wiązek pierwotnych. Ale ona rychło grubieje i twardnieje, bo jest przeznaczona do podtrzymania dużych liści i bogatych kwiatostanów.

Kora pierwotna z przestworami międzykomórkowymi, zostaje dość prędko odcięta od łyka przez pokład korka i, co zatem idzie, odrzucona. Łyko jest na całym obwodzie jednolite, jak w korzeniu, i zawiera porozrzucane wiązki rurek sitkowych; a te wiązki, skoro tylko pewnego wieku osiągną, zostają objęte pochwami zdrewniałemi. To samo się stosuje i do pierwotnych wiązek łykowych (Tab. VIII fig. 10).

Drewno pierwotne każdej wiązki składa się z licznych drobnych naczyń, pomieszanych z miękiszem, który pręcej lub później drewnieje. Drewno drugorzędne zawiera liczniejsze blaszki naczyniowe niż było wiązek pierwotnych. Te blaszki idą w kierunku promieni, składają się z naczyń daleko większych, ułożonych w jeden lub dwa szeregi i są poprzegradzane szerokimi klinami miękisza, czyli promieniami rdzeniowymi. Ale te kliny rychło się zwężają przez zdrewnienie pasem miękisza, przylegających do blaszek naczyniowych, a nadto bywają przecięte przez takież pasemka idące w kierunku stycznym.

Podobnie jak w korzeniu, tak i tu zdrewniała tkanka w drewnie i łyku nie jest sklerenchymą, bo chociaż jej elementa są wydłużone, niekiedy dziesięćkroć dłuższe niż szerokie, i ostro zakończone, ale w swem wnętrzu zawierają plazmę, i w czasie spoczynku zimowego bardzo znaczną ilość skrobi.

Rdzeń za młodu jest cienkościenny, ale z biegiem czasu drewnieje jego część obwodowa wraz z początkiem promieni rdzeniowych, przez co drewno pierwotne łączy się zwykle w pierścień nieprzerwany i zdrewniały całkowicie.

A. virginiana L.¹⁾

Morfologia. Pęd główny jest tu przyziemny i gałęzisty; jego łądyga służąc do podtrzymania niemałych liści i wysokich do 1 metra kwiatostanów, musi być dość gruba i twarda. Przybyszowych pączków niema wcale na korzeniach lub zdarzają się bardzo wyjątkowo.

Anatomia. Stosownie do siły pośredniej pomiędzy dwoma gatunkami poprzednimi, łądyga *A. virginiana* staje pośrodku także

¹⁾ Porównaj: Marié l. c. pag. 61, Miczyński l. c. pag. 117.

i pod względem swojej budowy. Spotykamy tu bowiem częściowe zdrewnienie miękisza w łyku, drewnie, nawet w rdzeniu. Ale to zdrewnienie występuje o wiele później niż w *A. japonica* i nie obejmuje tak wielkich partij tkanek (Tab. VIII fig. 11).

I tak, w korze naprzód występuje zdrewniały miękisz na zewnętrznej granicy łyka, w postaci łuków, pasków lub podków obejmujących grupy rurek sitkowych. Potem w samym łyku, około rurek, pojawiają się takie same paski, łuki, podkowy, a nawet i pochwy zamknięte. Drewno pierwotne zwykle sklerozie nie ulega, ale młodsze wykazuje, nawet w bliskości miazgi, większe lub mniejsze partje, w których miękisz przymieszany do naczyń zdrewniał zupełnie. Najpóźniej ulega sklerozie, i to niezawsze, obwodowa część rdzenia z początkami promieni rdzeniowych.

A. parviflora Mchx.

Morfologia. Długi, cieniutki i mniej więcej rozgałęziony pęd rozrasta się prawdopodobnie we mchu i ma charakter rozłogowy. Międzywęzła jego łodygi mają około 1 mm. w średnicy, a 1 cm. w długości. Na węzłach siedzą łuski, z kątów których tu i ówdzie wyrastają boczne gałązki tej samej natury. Dopiero na szczycie, te pędy przeobrażają się w przyziemne i tworzą kilka normalnych liści, a silniejsze i kwiat.

Anatomia. Kora pierwotna posiada przestwory międzykomórkowe i wielką szparę, która, jak w *A. silvestris*, podnosi parę warstw zewnętrznych. Na granicy kory pierwotnej występuje śródskórnia, o którą się opiera kilka wiązek łykodrzewnych. Miazga zrazu tworzy prawidłowy pierścień łyka i drewna, przez co wiązki pierwotne później już się rozoznać nie dają (Tab. VIII fig. 12). Potem jednak, działalność miazgi słabnie po jednej stronie łodygi i wreszcie niemal zupełnie ustaje. Wskutek tego rdzeń staje się ekscentryczny (Tab. VIII fig. 13). Produkcyja łyka, złożonego z miękisza i nielicznych rurek sitkowych jest większa niż drewna, w którym naczynia są z miękiszem cienkościennym pomieszane. Włókien sklerenchymatycznych ani zdrewniałego miękisza niema nigdzie. Kora pierwotna zachowuje się na starszych nawet częściach łodygi, ale jej powierzchnia jest brunatna, wskutek zamarcia warstw zewnętrznych, przez szparę podjętych.

Sect. III. *Oriba* Adans.*A. coronaria* L.

Morfologia. Sposób wzrostu bulwiastego pędu tego gatunku został dawno już zbadany gruntownie przez Irmischa¹⁾. Przypomnieć nam tylko potrzeba, że łodyga pędu podziemnego jest bardzo mięsista, i nieraz gałęzista, że te jej gałęzie są za młodu drobnymi i ni-
kłemi łuskami opatrzone, i że w roku następnym wytwarzają z pączka wierzchołkowego, a często i z kątowych, różyczkę liści normalnych oraz i kwiaty. Dopiero po przekwitnieniu, powstają nowe gałęzie bulwiaste, przeznaczone do kwitnienia w roku następnym, a stara bulwa po roku lub dwóch obumiera.

Anatomia. Służąc za magazyn materiałów zapasowych, łodyga bulwiasta zawiera ogromną ilość miększa, a bardzo małą — elementów łyka i drewna. Za młodu, około dużego rdzenia, znajduje się pierścień złożony z kilkunastu wiązek wykształconych w różnym stopniu (Tab. VIII fig. 14). Miazga później występuje i tworzy bardzo szerokie promienie rdzeniowe, a wązkie tkanki wiązkowe (Tab. VIII fig. 15). Ale niedość tego; miększ domieszany do naczyń drewna rozrasta się z czasem, oddala coraz bardziej naczynia jedne od drugich i sprawia, że to drewno staje się z wiekiem nierównie jeszcze miększe, niż było z początku. Tymczasem kora pierwotna zamiera i opada wskutek wytworzenia się warstwy komórek kamiennych na granicy z korą drugorzędną. Innych elementów zdrewniałych niema tu żadnych.

A. palmata L.

Morfologia. Jak to już dawniej wskazaliśmy²⁾, łodyga pędu podziemnego w tym gatunku jest zwykle prosta i cieńsza niż w poprzednim, ale poparta w czynności gromadzenia materiałów przez dość mięsisty i trwały korzeń główny, oraz przez jeden lub parę przybyszowych, temuż podobnych. Czy każda część kłącza żyje dwa lata lub więcej, i czy, prócz różyczki liści na wierzchołku, tworzy jeszcze

¹⁾ Th. Irmisch. Ueber einige Ranunculaceen. Botanische Zeitung 1856, pag. 1 — 6.

²⁾ Janczewski. Zawilec II. Kiełkowanie str. 206, Tab. III, fig. 12, 13. i III. Korzeń str. 211, 212. Tab. V, fig. 12, 13.

łuski na pędzie młodym, tego rozstrzygnąć nie mogliśmy w braku dostatecznego materiału.

A n a t o m i a. Różnice z gatunkiem poprzednim są w budowie bardzo podrzędne. Niema tylko warstwy komórek kamiennych, któraby oddzielała korę pierwotną od drugorzędnej. W drewnie i w łyku, ubóstwo elementów wiązkowych jeszcze większe i zupełnie takie jak w korzeniu.

A. decapetala L.

(= *A. caroliniana* Walt).

M o r f o l o g i a. Okazy zielnikowe posiadają łodygę podziemną, jajowatą, bulwiastą, opatrzoną w podstawie delikatnymi korzonkami, u szczytu zaś różyczką liści i kwiatem. W niektórych okazach, zapewne z kąta jednego z liści zeszłorocznych, wychodzi rozłóg cienki, na kilka centymetrów długi, opatrzone łuskami siedzącymi w odstępach mniej więcej centymetrowych.

Młode, dwuletnie roślinki z nasienia otrzymane, pouczyły nas, że bulwa powstaje z nabrzmiewającego międzywęzła podliścieniowego i w silnych tylko okazach wydaje rozłogi pełzające po ziemi. Z powodu zniszczenia hodowli, nie mogliśmy się przekonać, co się dalej z tymi rozłogami dzieje. Wiemy to tylko, że pęd występuje w dwu postaciach: bulwy i rozłogu.

A n a t o m i a. Bulwiasta łodyga nie ma w swej budowie nic uwagi godnego; zawiera ona masę miększa i mało elementów wiązkowych, wszelako więcej niż *A. coronaria*. Powłoki z komórek kamiennych niema tu wcale, i wogóle żadnej sklerenchymy.

Sect. IV. *Barneoudia* Gay.

B. cyanoleuca Leib.

M o r f o l o g i a. Z powodu swej rzadkości w zielnikach, gatunki tego podrodzaju nie mogły być nieco gruntowniej zbadane pod względem sposobu wzrostu łodygi, która się przedstawia jako bulwa okrągła, niekiedy nawet w kierunku osi spłaszczona, centymetrowej nieraz średnicy. Z jej powierzchni, a głównie z podstawy, wychodzą delikatne korzonki przybyszowe. Na szczycie wyrasta jeden lub kilka osobnych liści, albo też kwiatów. W kącie każdego liścia znajduje się pączek.

Niekiedy bulwka ma kształt sercowaty, przyczem zachodzą dwa przypadki: albo bulwka ma wspólną podstawę a szczyt rozwidlony na dwa ramiona zakończone jednym lub paroma liśmi, albo też szczyt jest wspólny a podstawa rozdwojona.

A n a t o m i a. Wśród ogólnego miększa przepelnionego skrobią, mało jest elementów wiązkowych. W drewnie, na przekroju bulwy dojrzalej, dostrzegamy grupy naczyń siatkowych, ułożone w mniej lub więcej wyraźne szeregi promieniowe i warstwy współśrodkowe (Tab. VIII fig. 16). W korze, granica między korą pierwotną i łykiem jest zupełnie niewyraźna; pierwsza jednak bardzo przeważa, a grupy rurek sitkowych napotyka się tylko w blizkiem sąsiedztwie pierścienia miazgowego. Wreszcie miększ kory pierwotnej różni się od miększa wchodzącego w skład łyka i drewna, a nawet i od rdzeniowego — brakiem przestworów międzykomórkowych. Zewnętrzną powłokę bulwy stanowi parę warstw komórek brunatnych. Korka prawdziwego niema, ani też żadnych tkanek sklerenchymatycznych.

Sect. V. *Pulsatilloides* DC.

A. capensis Lam.

Morfologia. Okazy zielnikowe tego gatunku są zawsze niekompletne i składają się z samych nadziemnych gałązek, niekiedy do 20 cm. długich; świadczą one, że to krzew, zapewne jedyny pomiędzy zawilcami.

Liście są naprzemianległe, t. j. dwuszeregowy. Ich ogonki rozszerzają się pochwiasto w podstawie i z łądygi otrzymują siedm do dziesięciu wiązek łykodrzewnych. Na dwuletniej łądydze blaszki liściowe już pozniakały, a pozostały same ich ogonki. Międzywęzła są wyraźne, 5—15 mm. długie. Grubość dwuletniej gałęzi dochodzi 5 mm.

Ponieważ łądyga silna kończy się kwiatem czy też ubogim kwiatostanem, więc z kąta ostatniego (a niekiedy i przedostatniego) liścia, wyrasta gałązka, zupełnie podobna do macierzystej, i stanowi jej ciąg dalszy, z tą jednak różnicą, że liście podstawowe są pochwiastymi łuskami, wszystkie zaś stoją w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny liściowej gałęzi głównej.

A n a t o m i a. W łądydze dwuletniej, znajdujemy korę pierwotną już martwą, złożoną z tkanki dość ścisłej. W łyku, rurki sitkowe są ułożone w wiązki, z których każda nieco starsza jest objęta przez pochwę sklerenchymatyczną. Łyko pierwotne kilku wiązek głównych od-

znacza się od tamtych szerokim bardzo łukiem zewnętrznym, złożonym z tejże sklerenchymy (Tab. VIII fig. 17). Drewno jest nadzwyczaj twarde, zbite, pozbawione całkiem promieni rdzeniowych. Przeważną jego tkanką są włókna drzewne z jamkami szparowatymi. Naczynia stoją w mniej lub więcej regularnych szeregach promieniowych i mają po większej części tę samą średnicę co włókna. Ich przegrody są nieco skośne i wielkim otworem przedziurawione; grube ścianki boczne są upstrzone jamkami lejkwatymi z otworem szparowatym, i na wewnętrznej powierzchni ozdobione delikatnem zgrubieniem śrubowem (Tab. VIII fig. 18). Miękkisza drzewnego niema wcale, oprócz w drewnie pierwotnem kilku głównych wiązek, gdzie naczynia są pomieszane z miękkiszem cienkościennym. Rdzeń w środku jest zupełnie pusty, a jego zachowana część obwodowa jest silnie zdrewniała i zawiera skrobię w wielu komórkach sąsiadujących z drewnem.

A. obtusiloba Don.

Morfologia. Na łądydze przyziemnej stoją od dołu suche pochwy starych liści, wyżej zaś różyczka liści, z pośród których wychodzi ubogi kwiatostan. W okazach silniejszych znajdują się, oprócz wierzchołkowego, także kwiatostany kątowe. Z nasady łądygi wychodzą korzenie przybyszowe.

Anatomia W starszych częściach łądygi okazów zielnikowych znajdujemy częściowe zamieranie drewna i przylegającej miazgi. Części żywe zostają otoczone dokoła pierścieniem twórczym, którego zewnętrzne produkta odgraniczają się ostro od sąsiednich tkanek starszych. W skład każdego takiego pierścienia twórczego, wchodzi zawsze pewna część dawnej miazgi, która jest jedynie zdolną do tworzenia drewna (naczynia i miękkisz cienkościenny) i łyka (grupy rurek sitkowych rozrzucone w miękkiszu). Reszta pierścienia, formacyi nowej, wytwarza sam tylko miękkisz, tak na zewnątrz, jak na wewnątrz.

Przypadki bywają różne. Jeżeli mała część drewna obumarła, to pierścień twórczy będzie przeważnie miazgą dawną, dopełnioną przez wyrzucenie na zewnątrz martwych już części (Tab. VIII fig. 19). Jeżeli stosunek będzie odwrotny, co się najczęściej zdarza, wtenczas wyspy żywe otaczają się każdą własnym pierścieniem twórczym, a drewno martwe pozostaje w środku (Tab. VIII fig. 20).

A. trullifolia Hook fil. & Thoms.(= *A. celestina* Franchet).

- Bardzo pokrewny poprzedniemu, ten gatunek różni się nieco budową swej łodygi, w której drewno jest ściślejsze, w naczynia bogatsze, a łyko, tak stare jak nowe, zawiera grupy rurek sitkowych, bardzo wyraźne pod słabem już powiększeniem. Obumieranie drewna odbywa się także w różnym zakresie (Tab. IX fig. 21, 22), a żywe jego partie zachowują się tak samo jak w łodydze u *A. obtusiloba*.

Sect. VI. **Rivularidium** nob.**A. hepaticaeifolia** Hook ¹⁾.

Morfologia. Poziome, tu i ówdzie rozgałęzione kłęczce, zakończone jest różyczką liści normalnych. Ma ono szczególną postać, gdyż jest okryte gęsto siedzącymi nasadami ogonków liściowych i korzeniami przybyszowymi. Te nasady liściowe, złożone z pochwy i ogonka mięsistego, ściętego równą niemal płaszczyzną, są około 5 mm. wysokie, żyją zapewne przez lat kilka, gromadzą materiały zapasowe i wraz z korzeniami stanowią magazyn pomocniczy łodygi, która wskutek tego jest o wiele cieńszą niż się to przed obcięciem ogonków zdaje, i nie przechodzi 5 mm. w średnicy.

Anatomia. Budowa starszej łodygi nie wiele się różni od młodej, bo pierścień miazgi mało tkanek wytwarza. Sąsiednie wiązki nieraz się łączą ze sobą, po dwie i po trzy, wskutek swego rozszerzenia z wiekiem (Tab. IX fig. 23). Drewno ich jest miękkie, bo zawiera dużo miękiszu pomiędzy naczyniami. Sklerenchymy niema nigdzie.

Łodyga kłęczca u *A. Sellowi* jest pod każdym względem zupełnie podobna do *A. hepaticaeifolia*.

A. Richardsoni Hook.

Morfologia. W tej małej roślince, wśród mchu zapewne wegetującej, pęd poziomy ma postać cieniutkich rozłogów i nie do-

¹⁾ Zaliczając ten gatunek do podrodzaju *Omalocarpus*, Prantl popełnił grubą błąd, bo kwiatostan jest tu wierzchołkowy, a owoce skrzydełek pozbawione. Jego duży i ciężki owoc wskazuje właściwe miejsce w podrodzaju *Rivularidium*. Por. Prantl. Beiträge zur Systematik der Ranunculaceen. 1887.

chodzi 1 mm. w średnicy. Z węzłów różnie od siebie oddalonych, wychodzi po jednym liściu i po parę cieniuchnych korzonków przybyszowych. Jeżeli pęd kwiatem się zakończy, wtenczas wyrasta z kąta ostatniego liścia pęd nowy, będący jego przedłużeniem i rozpoczynający się bardzo długimi (do 3 i 4 cm.) międzywęzłami.

Anatomia. Kora dość gruba, z niemałych komórek złożona, odcina się przez śródskórną od pierścienia wiązkowego, złożonego z 2—5 wiązek. Rdzeń jest mały. Sklerenchymy żadnej niema.

A. rivularis Hamilt.

Morfologia. Wobec potężnego marchwiastego korzenia głównego, łodyga pędu przyziemnego musi także mieć znaczną średnicę, pozostaje natomiast krótka i prosta, ukryta zupełnie w ziemi.

Anatomia. Łodyga silna, ale dość młoda, zapewne roczna, którą poszukiwaliśmy, przypomina w swych wiązkach budowę korzenia tej rośliny (Tab. IX fig. 24). Liczne wiązki pierścienia mają postać kresek promieniowych. Drewno takiej kreski składa się z miękisza i rozrzuconych naczyń, łyko zaś zawiera rurki sitkowe podobnie ułożone. Miękisz wszędzie przeważa. Sklerenchymy niema wcale; pojawia się ona dopiero przy wiązках przebiegających przez korę do liścia, i to tylko w zbliżonych do powierzchni łodygi, w formie półksiężyca obejmującego łyko od zewnątrz. Zewnętrzna część kory pierwotnej wraz z zawartymi tam wiązkami jest zamarłą, wskutek odcięcia jej od reszty przez cienki pokład prawdziwego korka.

Sect. VII. *Omalocarpus* DC.

A. narcissiflora L.

Morfologia. Łodyga pędu przyziemnego jest dość gruba (do 6 mm. i więcej) a przytem prosta, bo nie potrzebuje się rozgałęziać, wydając kwiatostany kątowe. W swej części starszej, jak to już zauważył Marié, łodyga się rozszczepia na siatkę złożoną ze „sznurków” podobnych do korzeni, co przypomina stare łodygi u *Aconitum lycoctonum*¹⁾.

¹⁾ l. c. pag. 63.

Anatomia. Na przekroju łądygi młodej, ale znacznie już pouniętej wskutek czynności pierścienia miazgowego, spotykamy na granicy rdzenia i kory liczne bardzo wiązki drzewne, które zaczęły się zlewać ze sobą w miarę przybytku nowego drewna. Kora zawiera dużo grup rurek sitkowych ułożonych w warstwy współśrodkowe, mniej lub więcej prawidłowe; przez nią, nadto, przebiegają liczne wiązki łyko-drzewne, dążące do wyższych liści (Tab. IX fig. 25). Drewno wiązek zawiera miękisz z naczyniami pomieszany; sklerenchymy niema żadnej.

W starszych częściach łądygi, miazga zamiera naprzeciwko wielu wiązek drzewnych. Pozostałe jej łąki żywe przedłużają się w głąb pierścienia drzewnego a nawet i rdzenia, a tymczasem równoległe do nich powstają łąki korkowe, odcinające starą korę od najmłodszego łyka (Tab. IX fig. 26). Wskutek tego, powierzchnia łądygi zostaje pooraną brózdami, pomiędzy którymi sterzące żebra będą zawierały po jednej lub po kilka wiązek dawnych.

Proces ten postępuje dalej. łąki miazgowe zaginają promieniowe ramiona ku sobie i wreszcie łączą się w zamknięte koła, wcielając w swe wnętrze bądź całe drewno dawne swych wiązek wraz z kawałkami rdzenia, bądź też, i to najczęściej, zachwytyjąc tylko drewno najmłodsze. łąki korkowe idą w te ślady i zamykają w tych walcach tak stare drewno zamarte jak część rdzenia. (Tab. IX fig. 27). Oczywiście, reszta rdzenia zamiera, tak że się tworzy z dawnej łądygi pusta siatka, której sznury są owymi wyindywidualizowanymi walcami, pokrytymi korkiem i zawierającymi zupełny pierścień miazgowy dokoła środkowego drewna.

Podobnie jak w *A. obtusiloba* i *A. trullifolia*, miazga każdego takiego walca posiada różną czynność w obu swoich częściach składowych. łąk jej zewnętrzny, będący miazgą dawną, zachowuje pierwotną własność tworzenia nowego drewna i łyka. łąk natomiast wewnętrzny, będący, iż tak powiemy, przybyszową tkanką twórczą, tej własności nie nabywa, i tworzy sam tylko miękisz bez żadnej przymieszki naczyni na wewnątrz, ani też rurek sitkowych na zewnątrz (Tab. IX fig. 27).

Sect. VIII. *Anemonidium* Spaeh.

A. pennsylvanica L.

Morfologia. Rozmnażanie się tej rośliny odbywa się, jak wiadomo, za pomocą pączków przybyszowych, powstających w korzeniach po górnej ich stronie nieraz tak gęsto, że tworzą jakby grzebień.

Tegoroczny pączek jest okryty łuskami, t. j. pochwami liściowemi ułożonemi według kąta rozbiegu $\frac{2}{5}$. Jeśli się on rozwinął tuż przy powierzchni ziemi, to może jeszcze w tym roku utworzyć jeden lub parę normalnych liści.

W roku zazwyczaj drugim, z pączka wyrasta pęd, którego łodyga jest zakończona paroma liśćmi i kwiatostanem. Długość jej zależy zupełnie od głębokości, w której pączek się rozwinął. Na węzłach jej siedzą pochwiaste łuski, a międzywęzła są w dłuższych bardzo wyraźne. Dopiero przy powierzchni ziemi pęd przybiera cechę przyziemnego pędu o międzywęzłach znikających.

Jeśli łodyga kwitła, to w roku trzecim wyrasta z kąta zeszłorocznego liścia (niekiedy i z dwóch) nowy pęd, mający zupełnie te same cechy co i w roku drugim. Ale korzeń macierzysty ma już cechy starości i zaczyna się dezorganizować.

Anatomia. Na przekroju pączka tegorocznego znajdujemy w łodydze pierścień licznych wiązek, pomiędzy którymi wyróżniamy parę takich, co mają łyko odgraniczone zewnętrzną sklerenchymą. Są to wiązki wyrwywające się nieco z pierścienia i odchodzące do następnego liścia. (Tab. IX fig. 28). Przy innych niema jej weale, albo jest zaznaczona przez jedną lub parę elementów tego rodzaju.

Łodyga drugoletnia jest już zupełnie wykształcona w swej budowie. Wiązki drzewne wyrosły silnie w kierunku promieniowym i połączyły się w kilka lub kilkanaście szerszych, których drewno może się znowu rozszczepiać przez drugorzędne promienie rdzeniowe. W drewnie, sklerenchymy niema. Występuje ona natomiast na granicy wiązek łykowych z korą pierwotną i tworzy bądź łuki i blaszki, bądź drobne wiązecki. W dodatku, ulegają zdrewnieniu te pasemka rdzenia, które do pierwotnego drewna dotykają. (Tab. IX fig. 29). Skórka już obumarła niemal na całym obwodzie.

Łodyga trzyletnia żadnych już zmian ważniejszych nie wykazuje. Drewno się rozrosło w kierunku promieniowym i podzieliło się liczniejszymi promieniami rdzeniowymi. łyko również zgrubiało, jego łuki sklerenchymatyczne lepiej się jeszcze uwydatniły. (Tab. IX fig. 30).

Sect. IX. *Knowltonia* Salisb.

K. *vesicatoria* Sims.

Morfologia. Parę okazów, któreśmy z nasienia wyhodowali, jeszcze nie kwitły. Łodyga pędu przyziemnego jest dość gruba,

prosta lub nieco gałęzista. Nie tworzy ona żadnych łusek, lecz tylko liście duże, mocne i sztywne, obejmujące łodygę nasadą pochwiastą ogonków. Z pomiędzy liści dolnych, wyrastają okazałe korzenie przybyszowe, jasno brunatne, przeświecające.

Anatomia. Budowa rocznej łodygi nie ma nic uwagi godnego. Kilka wiązek drzewnych, trójkątnych, silnie rozwiniętych, składa się z naczyń i przymieszanego do nich miękisza cienkościennego. Promienie rdzeniowe są dość szerokie. (Tab. IX fig. 31). Łyko jest natomiast cienkie i zawiera naprzeciw drewna porzrucane rurki sitkowe. Sklerenchymy niema nigdzie.

Sect. X. *Sylvia* Gaud.

A. *nemorosa*. L.

Morfologia. Do spostrzeżeń Irmischa¹⁾ nad postacią i wzrostem kłącza podziemnego tego gatunku, nie wiele mamy do dodania lub sprostowania. Przypomnimy więc naprzód, że to kłącze rośnie w ziemi poziomo, rozgałęzia się tu i owdzie i dochodzi 4 metrów w średnicy. Jeżeli pączek wierzchołkowy kwiatu nie tworzy, wtenczas wydaje ono na wiosnę jeden liść normalny, t. z. korzeniowy, niekiedy dwa nawet, w lecie zaś tworzy ciąg dalszy łodygi, długi do 5 cm. i okryty co 2—3 mm. siedzącymi łusczkami, i kończy się pączkiem zawierającym jeden lub dwa młode listki, albo też kwiat.

Pomimo twierdzenia Irmischa, że na kłączu nie można wyróżnić corocznego przyrostu, spostrzegaliśmy zawsze wyraźną jego granicę, tak skutkiem przewężenia w tem miejscu, jako też dla tego, że podstawa rocznego odcinka jest nieco grubsza niż jego ciąg dalszy.

Kąt rozbiegu łusek na kłączach wynosi $\frac{2}{5}$.

Anatomia. Siatka utworzona przez wiązki łykodrzewne jest w bardzo młodym wieku mniej prawidłowa niż później, kiedy wiązki się rozrosną i kiedy blizkie siebie połączą w jedną całość. (Tab. IX. fig. 32). Każda łuska otrzymuje jedną wiązkę z łodygi; ta, która poprzedza liść, dostaje natomiast trzy, chociaż obie boczne są cienkie i beznacyniowe.

Liść otrzymuje trzy wiązki zupełne, z których środkowa jest silniejsza niż boczne. Liść drugi, albo łuska w jego miejscu, dostaje także po trzy wiązki zupełne.

¹⁾ Irmisch: Zur Morphologie der Knollen- und Zwiebelgewächse 1850 pag. 202—204.

Skórka pokrywająca kłącze ma ścianki zewnętrzne barwy brunatnej; na stawach starszych przechodzi ta barwa na ścianki boczne i wewnętrzne, a nawet na komórki podskórne.

Miękisz kory i rdzenia składa się z komórek dość ściśle połączonych; przestwory międzykomórkowe są nader maleńkie. Błona tej tkanki jest cienka, ale nieco koło przestworków zgrubiała, nakształt kolenchymy¹⁾. Raz tylko znaleźliśmy staw łodygowy, w którego korze i rdzeniu znajdowały się porozrzucane komórki z błoną zgrubiałą, zdrewniałą i upstrzoną wyraźnymi jamkami.

W pierścieniu, naliczamy kilka wiązek łykodrzewnych różnej siły, pojedynczych lub pochodzących ze zrośnięcia się dwóch i trzech pierwotnych. (Tab. IX fig. 33). W organie przeznaczonym na magazyn zapasowy, zajmują one stosunkowo mało miejsca, a to tem bardziej, że są zamknięte, czyli pozbawione tkanki twórczej. Brak zupełny sklerenchymy jest przyczyną, że się ich łyko nie odcina ostro od miękiszka korowego.

Stawy łodygowe zachowują swą żywotność przez lat kilka; sześćoletnie znajdowaliśmy pełne skrobi w czasie spoczynku wegetacji.

A. altaica Fisch, A. coerulea DC, A. ranunculoides L.

Pod względem ustroju i budowy kłącza, wszystkie trzy te gatunki są tak do poprzedniego podobne, że ich opis staje się zbyteczny. Tylko w miękiszku, niema tu zgrubień kolenchymatycznych około przestworków międzykomórkowych.

W *A. altaica*, około każdej wiązki widoczny jest pierścień komórek wyróżniających się postacią i mniejszem bogactwem w skrobię od miękiszka, zwłaszcza przy łyku i z boków wiązek. Nie są to jednak pierścienie śródskórni, bo błony w tej warstwie nie ulegają skorkowaceniu.

A. flaccida Fr. Schmidt, A. umbrosa C. A. Meyer, A. udensis Trautv. et Meyer.

Budowa anatomiczna tych gatunków jest zupełnie podobna jak w poprzednich, ale postać kłącza bardzo już odmienna. W *A. flaccida*, łodyga kłączowa jest krótsza i grubsza (do 7 mm. w średnicy) i kończy się 2—4 liśćmi oraz jednym, dwoma lub trzema kwiatostanami, nato-

¹⁾ K. Miczyński l. c. str. 121, Tab. III fig. 15.

miast w dwóch następnych gatunkach, jest ona cienka, niemal nitkowata (zaledwie do $1\frac{1}{2}$ mm. w średnicy), złożona z długich międzywęzli (w *A. udensis* do 25 mm.) i zakończona jednym tylko liściem lub kwiatem.

A. baikalensis Turcz.

Morfologia. Cienkie, rozłogowate i gałęziste kłącza przechodzą na końcach w dość grube łodygi przyziemne. Kłącza mają do 2 mm. grubości, a ich międzywęzła są na 10—15 mm. długie. Każdy węzeł łuską opatrzony daje początek jednemu lub kilku korzeniom. Jeżeli liczba tych ostatnich jest znaczniejsza, zwłaszcza jeśli z kąta łuski wyrasta nowa odnoga, wtenczas węzeł dochodzi znaczniejszej objętości. Jednak mogą korzenie wyrastać i z międzywęzli, ale już starszych.

Na swych końcach, rozłogowate kłącza nabrzmiewają w łodygę przyziemną, krótką ale grubą (3 do 5 mm.), pokrytą gęstymi łuskami i uwieńczoną na szczycie jednym lub dwoma liśćmi, a w okazach silniejszych i kwiatostanem. Według wszelkiego prawdopodobieństwa, łodygi przyziemne są wieloletnie i dają przyrost coroczny, pokryty w podstawie łuskami i zakończony normalnymi liśćmi lub też i kwiatostanem. Ale to przypuszczenie należałoby sprawdzić na okazach żywych, lub zielnikowych liczniejszych, niż te, które posiadaliśmy.

Anatomia. W kłączu rozłogowatym, śródskórnia oddziela korę od pierścienia wiązkowego i ma zarys falisty wskutek napierania wiązek. Miękkisz korowy zawiera małe przestwory międzykomórkowe. Wiązki, w liczbie czterech do sześciu, są zamknięte, dość szerokie, oddzielone przez wiązkę promienie rdzeniowe. (Tab. IX fig. 34). Na granicy łyka niektórych wiązek i śródskórni, dostrzegać się dają elementa sklerenchymatyczne, ale w bardzo szczupłej liczbie — jednego lub paru zaledwie. Innej sklerenchymy niema. Drewno jest dość twarde, bo mało zawiera elementów miękiszowych.

Inną zupełnie jest budowa łodygi przyziemnej, grubiejącej nieco wskutek działalności pierścienia miazgowego i pozbawionej śródskórni (Tab. IX fig. 35). Szeroki rdzeń jest objęty pierścieniem drewna, złożonym z naczyń i miękisza i niepodzielonym przez żadne promienie rdzeniowe. Kora drugorzędna jest natomiast przeważnie miękkiszowa, a tkanki łykowe występują tylko w oddzielnych wyspach, niemających naturalnie żadnych ostrych zarysów. Sklerenchymy niema tu nigdzie; występuje ona tylko poza łykiem tych wiązek, które prze-

biegają w korze i dążą do najbliższego liścia, lub się wrywają w tym celu z ogólnego pierścienia.

A. stolonifera Maxim.

Morfologia. Kłacz jest rozłogowate, rozgałęzione, cienkie (około $1\frac{1}{2}$ mm.), o międzywęzłach długich; na swym końcu grubieje i przeobraża się w łodygę przyziemną, która wytwarza tak parę liści normalnych i kwiatostan, jakoteż korzenie przybyszowe i nowe gałęzie rozłogowate.

Anatomia. W kłaczach, śródskórnia oddziela korę od pierścienia wiązkowego i ma przebieg falisty. Wiązek zwykle sześć, rozdzielonych wązkami promieniami rdzeniowymi, które drewnieją wraz z obwodową warstwą rdzenia, wskutek czego rdzeń niezdrewniały ma postać gwiazdy o króciutkich ramionach. (Tab. IX fig. 36). Z sześciu wiązek, trzy nieco silniejsze, naprzemianległe z innymi, posiadają łuki sklerenchymatyczne na granicy łyka ze śródskórnią. Wiązki są zamknięte.

A. Delavayi Frauch.

Morfologia. Kłacz tej małej roślinki jest stawowate i składa się z węzłów grubszych (2 do 3 mm.), połączonych cienkimi (do 1 mm.) częściami kilkomilimetrowej długości. Te połączenia są jednym tylko wydłużonym i nagim międzywęzłem, a stawy nabrzmięte mają charakter pędu przyziemnego, wydają korzenie przybyszowe i noszą ślady gęstych łusek, oraz szczątek liścia lub trzonu kwiatowego. Końcowy staw nabrzmięty niesie na swym szczycie kwiat lub liść, którego podstawę obejmuje kilka łusek.

Anatomia. Międzywęzła wydłużone ma budowę kłaczową, skoro zawiera śródskórnię obejmującą pierścień wiązkowy. Wiązek jest trzy, zamkniętych, bardzo szerokich, rozdzielonych wązkami promieniami rdzeniowymi; rdzeń jest znikająco mały i stanowi tylko połączenie promieni, nie szersze od nich samych (Tab. IX fig. 37).

Sect. XI. *Hepatica* Dill.*H. transsilvanica* Fuss.*(H. angulosa* DC).

Morfologia. Kłęczę tej przylaszczki ma organizację podobną jak w przylaszczce pospolitej, zbadanej gruntownie przez Irmischa¹⁾. Tegoroczny pęd podziemny wytwarza w podstawie łuski, a w końcu liście. Pędy starsze wydają liczne korzenie brunatne, długie i trwałe. Liście i łuski mają układ $\frac{2}{5}$.

Anatomia. Każdy liść otrzymuje z łodygi trzy wiązki zupełne. Tę samą liczbę dostaje i każda łuska, ale obie jej wiązki boczne są złożone z elementów włóknistych, bez żadnej przymieszki elementów wiążkowych.

W przekroju pączka (Tab. IX fig. 38), znajdujemy w pierścieniu wiążkowym łodygi zwykle 6 młodych wiązek dążących do dwóch łusek lub liści następnych. Dopiero kiedy wiązki się wykształcą, występuje śródskórnia obejmująca je dokoła i ginąca na wiążkach, które wyszły z pierścienia i dążą do liścia.

W starszej łodydze, kora pierwotna jest miękiszem, z drobnymi przestworami międzykomórkowymi. Skórka z wiekiem brunatnieje i zamiera, co za sobą pociąga dezorganizację kory, postępującą nieraz szramami równoległymi do obwodu, albo też i promieniowemi.

W łyku cienkościenne, zawartem pomiędzy śródskórnią i miazgą, znajdują się rurki sitkowe rozrzucone grupami. Na jego granicy zewnętrznej dostrzegamy kilka grup włókien sklerenchymatycznych, które odpowiadają łyku wiązek pierwotnych, chociaż nie wszystkich (Tab. IX fig. 39).

Drewno będące wytworem miazgi, zaciera zupełnie dawne wiązki drzewne i tworzy pierścień jednolity, lub przerwany przez wiązki odchodzące do najbliższych liści.

Promieni rdzeniowych niema zupełnie, ale w drewnie komórki miękiszka są domieszane do naczyń.

Rdzeń zato ulega wczesnemu zdrewnieniu, chociaż nie całkowicie. Stosunek obu jego części bywa bardzo różny i zdarzają się przypadki, gdzie tylko dziesiątek komórek środkowych zachowuje ścianki

¹⁾ Irmisch. Zur Morphologie der monocotyl. Knollen- und Zwiebelgewächse pap. 196—198.

cienkie a reszta drewnieje, albo też gdzie łązki pasek obwodowy ulega sklerozie, a reszta zostaje cienkościenną i tem łatwiej obumiera.

Objaśnienie rycin.

A, B, C, D itd. = łązki centralne liści kolejno po sobie następujących; *a, b, c, d* itd. = łązki boczne tychże liści; *cp.* = kora pierwotna; *c. sec.* = kora drugorzędna; *end.* = łązka łązki; *f. cr.* = łązki rurek sitkowych; *f. l.* = łązki łązki; *f. l. l.* = łązki łązki; *f. v.* = łązki naczyniowe; *l.* = łązka; *l. p.* = łązka pierwotna; *m. aër* = przestwory powietrzne; *med.* = rdzeń; *med. scl.* = rdzeń zdrewniały; *r. m.* = promienie rdzeniowe; *scl.* = sklerenchyma; *s. ph.* = korek; *x* = drewno, *x. a.* = drewno martwe; *x. scl.* = drewno z mięszkiem zdrewniałym; *x. p.* = drewno pierwotne; *x. sec.* = drewno drugorzędne; *z.g.* = warstwa twórcza.

Tablica VIII.

- Fig. 1. *Pulsatilla patens*. Przekrój poprzeczny młodej łądgi. Miazga międzyłązkowa wytworzyła nowe łązki, w których włókna zastępują miejsce naczyń. W korze i rdzeniu widać także porozsiewane włókna. Pow. 12.
- " 2. Przekrój starszej łądgi, która powyżej tego miejsca była rozszczępaną podłużnie na dwie, a dalej i na trzy części, wskutek dezorganizacji tkanek wewnętrznych i promieni rdzeniowych. Pow. 8.
- " 3. *Anemone silvestris*. Przebieg łązek w młodych częściach łądgi podziemnej, podług kolejnych przekrojów poprzecznych.
- " 4. Przebieg łązek w starszej łądgdze przyziemnej, w której miazga dopełniła wielu brakujących połączeń i dawne łązki bardzo rozszerzyła.
- " 5. Przekrój młodego międzywęzła z pędu przybyszowego, podziemnego. Naczynia się wykształciły dopiero w łązkach *A, a, a* i *B*. Pierścień miazgi zaczyna się już tworzyć. W korze, dwie szpary powietrzne. Pow. 23.
- " 6. Przekrój nieco starszego międzywęzła z podobnego pędu. Wszystkie już łązki zawierają naczynia, pierścień miazgi jest też zupełny. Zewnętrzna tkanka korowa, podniesiona przez szparę niemal na $\frac{2}{3}$ obwodu, została oderwaną w preparacie. Pow. 23.
- " 7. Przekrój jeszcze starszego międzywęzła z takiegoż pędu. W drewnie, łązki naczyniowe już się łączą na obwodzie; w łąku pierwotnym niektórych łązek widać elementa zdrewniałe, dopierające do łązki. Pow. 23.
- " 8. Przekrój młodej łądgi przyziemnej. W pierścieniu łązkowym, pomiędzy łązkami pierwotnymi powstały nowe, w znacznej części nie mające jeszcze naczyń. Pow. 12.
- " 9. Przekrój starej łądgi przyziemnej. łązki już się ze sobą pospajały, oprócz czterech najwcześniej wykształconych. Na granicy łąki i kory pierwotnej występują elementa zdrewniałe. Pow. 12.
- " 10. *A. japonica*. Przekrój starszej ale dość cienkiej łądgi przyziemnej, przybyszowej, na której kora pierwotna już znikła. W łąku, wszystkie starsze łązki

rurek sitkowych są objęte pochwami zdrewniałymi. Dokoła rdzenia daje się wyróżnić sześć pierwotnych wiązek naczyniowych. W drewnie znajduje się sześć promieni naczyniowych objętych zdrewniałym miękiszem, który przecina promienie rdzeniowe pasemkami styczniemi. Pow. 8.

- Fig. 11. *A. virginiana*. Przekrój grubej łodygi przyziemnej, jeszcze dość młodej. W korze widać pięć wiązek idących do wyższego liścia. W łyku, tkanka zdrewniała występuje w postaci wiązeczek, blaszek lub podków. W drewnie młodem znajdują się już wyspy zdrewniałe. Pow. 8.
- „ 12. *A. paviflora*. Przekrój łodygi rozłogowatej, w której wiązki pierwotne zwały się w pierścien wskutek działalności miazgi. Pow. 18.
- „ 13. Przekrój takiejże łodygi w znacznie starszym wieku. Rdzeń jest ekscentryczny, z powodu powstrzymania działalności miazgi po jednej stronie. Pow. 18.
- „ 14. *A. coronaria*. Przekrój młodej łodygi bulwiastej. Kilka wiązek łykodrzewnych nie ma jeszcze naczyń wykształconych. Pow. 12.
- „ 15. Przekrój takiejże łodygi, ale nierównie starszej. Z całej kory pierwotnej został mały kawałek. W drewnie najstarszem, naczynia stoją rzadko skutkiem rozrośnięcia się miększa, który był do nich przymieszany. Powierzchnia obnażonej kory drugorzędnej jest pokryta warstwą komórek kamiennych. Pow. 8.
- „ 16. *Barneoudia cyanoleuca*. Przekrój bulwy. W miękiszowym drewnie, grupy naczyń siatkowych są ułożone w cztery mniej lub więcej regularne pierścienie. Pow. 8.
- „ 17. *Anemone capensis*. Przekrój łodygi dwuletniej z rdzeniem pustym już we środku. W drewnie bardzo ściśłem i twardem, wyróżniają się wyspy złożone z mieszaniny cienkościennego miększa z naczyniami; jest to przedewszystkiem drewno pierwotne wiązek głównych, których łyko pierwotne się odznacza bardzo dużym łukiem sklerenchymy zewnętrznej od grup sitkowych późniejszych, otoczonych cieńszymi pochwami sklerenchymatycznymi. Pow. 12.
- „ 18. Przekrój optyczny naczynia wyosobnionego przez macerację w mieszaninie Schultzego. Pow. 610.
- „ 19. *A. obtusiloba*. Przekrój starej łodygi. Małe cząstki drewna zostały wyrzucone poza nowe łyko, wyraźnie od starego odgraniczone. Pow. 8.
- „ 20. Przekrój podobny. Większość drewna obumarła, a naokoło dwóch jego cząstek żywych wytworzyły się pierścienie miazgowe, których produkta zewnętrzne są od innych tkanek doskonale zarysowane. Pow. 8.

Tablica IX.

- „ 21. *A. trullifolia*. Przekrój starej łodygi, w której połowa drewna obumarła, a druga żywa takie same przedstawia stosunki jak w gatunku poprzednim. Pow. 8.
- „ 22. Przekrój podobny z dwiema żywymi cząstkami dawnego drewna, otoczonymi przez własne pierścienie twórcze i świeże ich produkta zewnętrzne. Pow. 8.
- „ 23. *A. hepaticaeifolia*. Przekrój starszej łodygi podziemnej. Pow. 8.
- „ 24. *A. rivularis*. Przekrój łodygi przyziemnej, według wszelkiego prawdopodobieństwa rocznej. Przez korę przechodzą do liści liczne wiązki, z których bliższe powierzchni mają łuk sklerenchymatyczny przy łyku. Zewnętrzna część kory zamarła wskutek odcięcia jej przez warstwę korka. Pow. 4.
- „ 25. *A. narcissiflora*. Przekrój dość młodej łodygi przyziemnej. W korze, prócz wiązek idących do wyższych liści, widać grupy rurek sitkowych ułożone w warstwy mniej więcej współśrodkowe. Pow. 8.

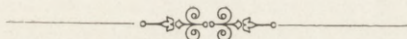
„ 26. Starsza część łądygi w jednej połowie. Naprzeciw niektórych wiązek drzewnych miazga zamarła; pozostałe jej łąki zaginają się do środka łądygi i wchodzą nawet do rdzenia. Równoległe łąki korkowe odcięły starsze części kory, które opadły. Pow. 8.

Fig. 27. Przekroje sznurków siatki, w którą się zamieniła łądyga. Każdy z nich jest na zewnątrz korkiem otoczony, wewnątrz zawiera drewno żywe. Kora strony górnej zawiera grupy rurek sitkowych i jest łąkiem; kora strony dolnej jest złożoną z samego miękisza i doń wcielonego drewna martwego. Pow. 8.

„ 28. *A. pennsylvanica*. Przekrój łądygi tegorocznego pędu przybyszowego. Trzy wiązki wyrwujące się z pierścienia ogólnego mają łąk sklerenchymy. Pow. 8.

„ 29. łądyga drugoletnia. łąki lub wiązeczki sklerenchymy oddzielają wiązki łąkowe od kory pierwotnej. Drewno już dość grube. Pasemka rdzenia dotykające wiązki drzewnych uległy sklerozie. Pow. 8.

„ 30. łądyga trzecioletnia, pierwotnie znacznie cieńsza. W drewnie są liczne promienie rdzeniowe drugorzędne. Pow. 8.



The text in this section is extremely faint and illegible. It appears to be a list or a series of entries, possibly related to a historical or scientific record. The content is too light to transcribe accurately.



Fig. 21

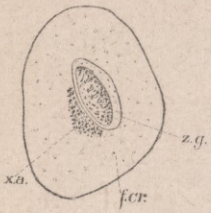


Fig. 22

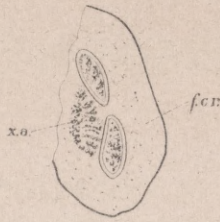


Fig. 23



Fig. 24

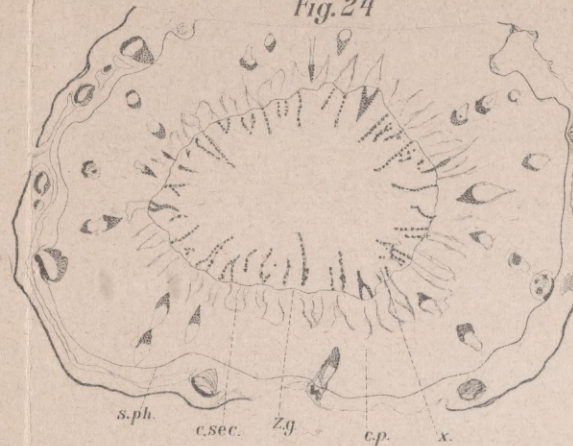


Fig. 25



Fig. 26



Fig. 28

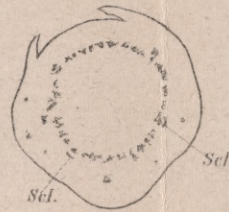


Fig. 29

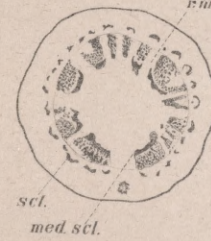


Fig. 30



Fig. 27



Fig. 31



Fig. 32



Fig. 33

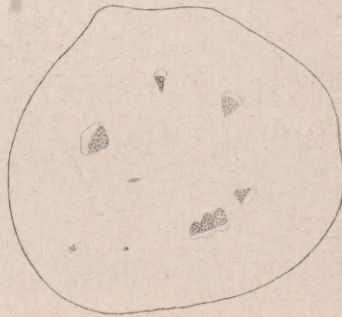


Fig. 36

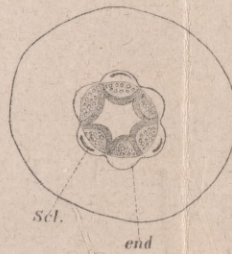


Fig. 35

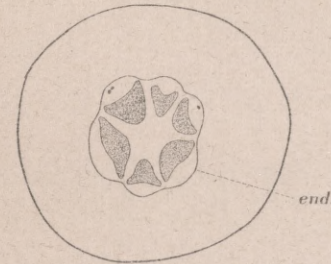


Fig. 37

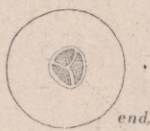


Fig. 38

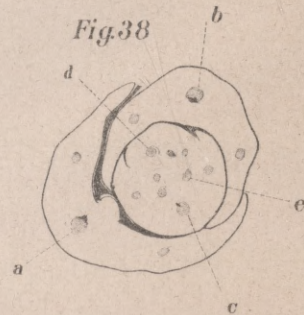


Fig. 39

