

BUDOWA I SPOSÓB WZROSTU
GAŁĄZEK GRUSZY

PRZEZ

JÓZEFA OLESKOWA.

(Z rycinami w tekście).



Sztuka ogrodnicza doszła do tego stopnia rozwoju, na jakim dzisiaj stoi, jedynie drogą ślepej empiryi. Tysiące prób podejmowanych na oślep, bez żadnej myśli przewodniej, doprowadziły przecież praktyków do ustanowienia pewnych prawideł, przy pomocy których osiągają, szczególnie w hodowli drzew, iście zadziwiające rezultaty. Udział nauki w postępie ogrodnictwa był bardzo małym, i ztąd pochodzi owo lekceważenie „teorii“ przez praktycznych ogrodników.

Chociażby jednak nauka ograniczyć się miała tylko do wyjaśnienia prawideł przez praktykę ustanowionych, to już i tem wielkąby praktyce oddała usługę. Znaczna bowiem zachodzi różnica między działaniem na oślep, a działaniem z pełną świadomością przyczyn i skutków, i gdybyśmy wyniki empiryczne praktyków naukowo objaśnili, zyskalibyśmy pewną i trwałą podstawę do dalszego rozwoju ogrodnictwa. Niestety, w dzisiejszym stanie nauki nie zdołamy wyjaśnić bardzo wielu kwestyj ważnych dla ogrodnictwa, tem bardziej, że od czasów DUHAMELA i KNIGHTA, botanicy, skierowawszy swe siły głównie ku zbadaniu budowy anatomicznej roślin i zasadniczych objawów życia roślinnego, sprawami ogrodnictwa mało się zajmowali. Dopiero w najnowszych czasach budzi się na nowo zajęcie naukową stroną ogrodnictwa, jak o tem świadczą prace SORAUERA, VÖCHTINGA i innych.

Poświęciwszy się ogrodnictwu, a znajdując pod nazwą nauki ogrodnictwa chaotyczny zbiór empirycznych reguł, których racyi się nie widzi, i które mogą być prawdziwe, ale mogą również na niedokładnych polegać obserwacjach, postanowiłem w miarę sił moich przyczynić się do naukowego wyświeślenia niektórych części tej nauki. Za przedmiot pierwszego studyum w tym kierunku obrałem sobie badanie nad procesem zrastania się tkanek przy uszlachetnianiu drzew, i w wynikach tych badań chciałem zdobyć podstawy do osadzenia, o ile i jakie uzasadnienie mają reguły dotyczące uszlachetnienia, podawane przez praktyków, oraz wyrobić sobie pogląd na niektóre dotychczas niejasne kwestyje, jak zrastanie się dwu różnych gatunków lub nawet rodzajów, możliwość uszlachetniania pewnych gatunków tylko za pomocą pewnych metod itd. Aby jednak należycie zrozumieć można zachowanie się drzewka w stanie patologicznym, w jaki je wprowadzamy przez operacyję uszlachetniania, wydawało mi się stosownem zapoznać się bliżej z budową i sposobem wzrostu gałązek w stanie prawidłowym. Za przedmiot badań obrałem gruszę, niełatwem bowiem byłoby zadaniem wyszukać inny gatunek drzewa, na którymby różne sposoby wzrostu i różne formy pędów tak typowo występowały jak właśnie u gruszy.

Ogrodnicy francuscy, których zamiłowanie do hodowli drzew w sztucznych formach już zdawna wdrożyło do pilnej obserwacyi wzrostu drzew, mają na oznaczenie każdej formy gałązek osobne termina, jak: *le scion, la brindille, le dard, la lambourde, la bourse, branches tirantes, branches latérales etc.* Z mowy przeszły te termina do książek; odpowiednie im potworzono w innych językach, np. w niemieckim: *Fruchtruthe, Fruchtspiess, Ringelspiess, Fruchtkuchen Leitzweige, Nebenleitzweige*; w polskim: różeczka, strzałka, strzałka kwiatowa, sakwa, przewodnik itd. Ponieważ jednak terminologija ta niezupełnie jest ustalona¹⁾

¹⁾ U HARDYEGO (*Traité de la taille des arbres fruitiers* str. 53) n. p. oznacza „*dard*“ króciutką gałązkę zakończoną pączkiem, toż samo u VÖCHTINGA (*Über Organbildung im Pflanzenreiche* II str. 9), RÜMLERA (*Gemüse- und Obstgärtnerei* str. 333, i u większości ogrodniczych autorów. Tymczasem „*le dard*“ DECAISNE'A (*Le poirier* p. 25) jest zakończony nie pączkiem ale kolcem; strzałka (tj. *dard*) zakończona pączkiem zwie się u DECAISNE'A „*dard couronné*.“ U tamtych autorów *lambourde* (*Ringelspiess*)

głównie z powodu istnienia wielu form przejściowych, musimy starać się pochwycić i ściśle określić główne typy pędów i zgłębić prawa ich wzrostu. Najprędzej zorientujemy się na gruszech młodych, kilkunasto-letnich, które rosły swobodnie i nie podlegały żadnemu cięciu. W pęku jednorocznych pędów z takiego drzewa zebranych, rozróżniamy przedewszystkiem dwie formy różniące się od siebie wielkością. Większe obejmujemy nazwą gałązek długich (*Langzweige*), mniejsze nazwiemy krótkimi gałązkami czyli strzałkami [*Kurzweige* według ARESCHOUGA, *Stauchlinge* u WIGANDA (*dard*)]. Formy pośrednie zwiemy różeczkami (*brindilles*). Z oznaczeniem charakteru takich form pośrednich, które są nieco za słabo wykształcone, aby je wprost uznać można za długą gałązkę, bywamy często w kłopotcie, i właściwie w roku następnym dopiero możemy na pewno orzec, czyśmy mieli do czynienia z prawdziwą różeczką, czy też słabiej wykształconą długą gałązką. Jeżeli wierzchołkowy pączek takiej formy pośredniej wydaje króciutką strzałkę, lub zgoła zamiera, co się u starych drzew (przynajmniej w niektórych odmianach) w regule zdarza, to bez względu na to, czy owa gałązka 20 czy 30 nawet 40 cm. długości dosięgła, oznaczamy ją jako różeczkę; gdy zaś pączek wierzchołkowy wyda pęd długi, to mamy przed sobą długą gałązkę, choćby ona nawet 30 cm. długości nie miała.

Między gałązkami długimi, formą najbardziej w oczy wpadającą są przewodniki, t. j. pędy stanowiące przedłużenie głównych gałęzi pnia. Są to pędy długie i grube, nieraz wyż metra długości mające, które poczynają się, jak każda zresztą latorośl, gęsto zsuniętymi bliznami po łuskach pączka, z którego wyrósł przewodnik, wskutek czego kora u ich podstawy wydaje się pomarszczoną. Wyżej następuje kilka (około pięciu) krótkich międzywęzli bez pączków bocznych, poczem idą coraz dłuższe międzywęzła z coraz to lepiej wykształconymi pączkami. Najsilniejsze przewodniki miewają do trzydziestu a nawet i więcej międzywęzli. Długość międzywęzli jest największą w drugiej połowie przewodnika, ztąd zaś ku szczytowi znowu maleje. Wielkość pączków wzrasta zrazu równoległe z wielkością międzywęzli, a dalej aż ku szczytowi wzrasta nawet i w tej części, gdzie międzywęzła już się skracają. Największym ze wszystkich bocznych pączków bywa w regule trzeci od wierzchołkowego; nie licząc więc dwu małych pączków znajdujących się

jestto strzałka, na wierzchołku której znajduje się pączek kwiatowy; DECAISNE nadaje to miano strzałce, której wszystkie pączki zabierają się do kwitnienia. Różeczka (*brindille*, *Fruchtruthe*) HARDYEGO nie może być dłuższą nad 20 ctm. — DECAISNE nie w długości, lecz w kierunku rozwoju pączków różeczki dopatruje jej charakteru i t. d.

tuż pod wierzchołkowym, możemy powiedzieć, że wielkość pączków bocznych rośnie stale od podstawy ku szczytowi gałązki.

Na innych przewodnikach spotkamy się z budową nieco bardziej skomplikowaną. Będą one miały w pewnej wysokości kilka międzywęzli skróconych, co wskazuje, że w porze, kiedy roztaczały się liście do tych międzywęzli należące, wzrost gałązki był z jakichś przyczyn osłabiony. Przy tych skróconych międzywęzłach także i liście są drobne. Również i pączki bywają w tem miejscu drobniejsze, czasami zaledwie widoczne.

Bardzo jednak często składają się przewodniki wyraźnie z dwu pędów: wiosennego, liczącego 11—15 międzywęzli, i letniego, który również jak wiosenny poczyna się kilku krótkimi międzywęzłami bez pączków, a który nierzadko dwakroć pęd wiosenny swą długością przewyższa. Na takim przewodniku mamy dwa maxima długości międzywęzli i wielkości pączków, w bliskości szczytów — wiosennego i letniego pędu.

„Długie gałązki“ rosnące tuż pod przewodnikami (*Nebenleitzeige, branches latérales*) mają często zupełnie podobne złożenie jak dopiero co opisana forma przewodników, to jest składają się z dwu pędów wiosennego i letniego, a nawet podział ten latorośli bywa tu czasem jeszcze dobitniej zaznaczonym, bo zdarza się, że pęd letni nie rośnie w przedłużeniu wiosennego, lecz wyrasta z niego pod kątem, kierując się bardziej pionowo.

Dla dokładniejszego przedstawienia tych stosunków podaję pomiary zdjęte z jednej „długiej gałązki.“ Latorośl, o której mowa, była 36 cm. długą, z czego na pęd wiosenny przypadało 15, na letni 21 centymetrów. Latorośl miała w pędzie wiosennym 11 międzywęzli, z których cztery dolne nie miały pączków, w następnych zaś te zwiększały się ku górze, z wyjątkiem dwu ostatnich. Długość międzywęzli wynosiła w centymetrach:

0·15, 0·3, 0·4, 0·7, 1·1, 1·6, 1·7, 2·4, **3·3**, 1·8, 1·2.

W tym więc przypadku, odpowiadał największy pączek najdłuższemu międzywęzłu (3·3).

Pęd letni rozpoczyna się nikłymi pączkami i króciutkiemi międzywęzłami.

Liczby: 0·4, 0·6, 1·0, 1·9, 2·6, 2·1, 3·6, 2·4, **2·6**, 1·7, 0·3

przedstawiają długość międzywęzli w centymetrach; największy pączek nie odpowiada najdłuższemu międzywęzłu (3·6), lecz międzywęzłu (2·6), które jest oddzielone dwoma międzywęzłami od pączka wierzchołkowego.

To odznaczenie pędu wiosennego i letniego na latorośli widzimy tylko u niektórych przewodników i długich gałązek. Najsilniejsze przewodniki i tak zwane wilki rosną bez jakiegokolwiek przerwy przez całą wiosnę i lato, a wszystkie inne latorośle składają się z jednego tylko pędu, to jest z wiosennego.

Tu należą:

1. Przewodniki wyrastające z wierzchołkowego pączka bardzo silnych przeszłorocznych przewodników. Wielka ilość bocznych pędów, rosnących na takich silnych przewodnikach, niweczy możliwość silnego wzrostu w pędzie wierzchołkowym, wskutek czego pęd ten zamyka się zwykle już w Czerwcu pączkiem wierzchołkowym, który w roku bieżącym nie otwiera się już więcej dla wydania letniego pędu. Ten pączek wierzchołkowy ukształca się przez resztę peryjodu wegetacyjnego — od Czerwca do jesieni — to też wydaje w roku następnym pęd bardzo silny. W ten sposób przychodzi do skutku peryjodyczna zmiana w sile rozrostu: — jeżeli jednego roku rośnie przewodnik bardzo silnie, to w następnym roku urośnie mało i na odwrót. Sąto stosunki, na które przy prowadzeniu drzew w szkółkach nie zwrócono dotychczas uwagi.

2. Długie gałązki, które wskutek pochłonięcia soków przez swe szczęśliwiej umieszczone siostrzyce lub przez pęd wierzchołkowy, muszą poprzestać na wydaniu pędu wiosennego.

3. Wszystkie „gałązki krótkie.“ Te gałązki wyrastają poniżej gałązek długich i są tem krótsze, im osadzone są bliżej podstawy gałązki macierzystej. Znajdą się między nimi i takie, co mają na sobie zaledwie 2—3 tuż przy sobie osadzonych liści, i które wskutek tego po odpadnięciu listków trudno rozróżnić od pączków. Najwięcej naliczymy takich pędów, co mają na sobie 5—6 liści. W ogóle te krótkie pędy (*dards*) nie tyle różnią się od siebie liczbą, ile długością międzywęzli, gdyż przy równej ilości liści (5 do 6) pędy osadzone bliżej wierzchołka bywają trzy i cztery kroć dłuższe, niż pędy bliższe podstawy macierzystej gałązki.

Jak na początku wiosny pączek wierzchołkowy i pączki najbliżej niego położone najpierwej zaczynają się rozwijać, tak też i wzrost pędów z nich utworzonych trwa najdłużej; natomiast pędy z pączków podstawowych, które najpóźniej zaczęły się rozwijać, najwcześniej także rozwój swój kończą, bo już około 15 Maja zamykają się pączkiem wierzchołkowym. Inne „gałązki krótkie“ kończą swój wzrost w drugiej połowie Maja, i to w tym porządku, w jakim od spodu ku szczytowi gałązki macierzystej po sobie następują. Boczne „gałązki długie“ zamykają się pączkiem wierzchołkowym — bez względu na to, czy ten pączek

jest tylko tymczasowo utworzonym, czy zostanie on już na zimę — w pierwszej połowie Czerwca; a wreszcie przewodniki, z wyjątkiem najsilniejszych, kończą cały swój wzrost, lub też wiosenny peryjod wzrostu, około połowy Czerwca.

W latach o bardzo ciepłej jesieni zdarza się widzieć na niektórych okazach młodych grusz — prócz pędu wiosennego i letniego — jeszcze trzeci jesienny. Ten pęd wyróżnia się na pierwszy rzut oka tem, że jest gruby, mięsisty, owłosiony, a pączki jego pokryte są gęstym, rdzawym kutnerem.

Oprócz powyżej przytoczonych, znamy na starych, płodnych drzewach inną formę latorośli. Na drzewach starszych nie znajdujemy już owych silnych pędów, co to u drzew młodych wiązanie drzewa budują; tu życie wegetacyjne zwolniło się, drzewo rozrasta się mało, a przeważna część przyswojonych pokarmów dostaje się w udziale owocom. Znaczna część latorośli drzewnych nie pochodzi z pączków drzewnych, lecz z pączków kwiatowych. Pączek kwiatowy gruszy zawiera bowiem w sobie bukiet złożony z 7—8 kwiatów, z których dolne są podparte liśćmi, i z 1—3 pączków drzewnych, również liśćmi u swej nasady podpartych. Pączki te rozwijają się częstokroć razem z kwiatami i wydają dość silne do 40 cm. długie latorośle, zazwyczaj charakter różeczek mające.

Wreszcie wspomnieć wypada o bardzo silnych latoroślach, zwanych powszechnie wilkami, które powstają na starych gałęziach z pączków przybyszowych i strzelają pionowo w górę. Te rosną nieprzerwanie przez cały peryjod wegetacyjny, tak, że częstokroć aż przymrozki jesienne we wzroście je zachwycają i zwarzą ich zielony wierzchołek. Na wilkach nie jest nigdy zaznaczony przejściowy zastój w wegetacji, odpowiadający przełomowi między wiosennym a letnim pędem; ich międzywęzła są bardzo długie, pączki natomiast słabo wykształcone.

Poznawszy główne formy latorośli, zastanowimy się nad sposobem wzrostu długich gałęzek. Przedewszystkiem szukać będziemy odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób przychodzi do skutku podział niektórych latorośli na pęd wiosenny i letni, i jakie są przyczyny zastoju we wzroście po wydaniu pędu wiosennego?

Odnaczenie na latoro: pędu wiosennego i letniego przychodzi w ten sposób do skutku, że części blaszkowe trzech do czterech najstarszych listeczków, otulających stożek wegetacyjny, których obie półki są jeszcze złożone i gęsto włoskami pokryte, usychają, czernieją i odpadają, a pozostałe części przylistkowe z ogonkami przekształcają się w łuski. Wzrost gałązki ustaje, stożek wegetacyjny formuje się w pączek podobny do zimowego, przebywa w tym okresie około

dwóch tygodni, podczas których ze stożka vegetacyjnego wyrasta znaczna ilość listeczków, poczem pączek wierzchołkowy na nowo się otwiera i, zwawo rosnąc, wydaje pęd letni.

Na pytanie, jaką jest przyczyna owego zastoju i następnie nowego ożywienia wzrostu latorośli, daje nam WIESNER¹⁾ odpowiedź następująca: „*Es kann wohl in jedem Sommer die Beobachtung gemacht werden, dass bei länger andauerndem, einer trockenen Periode folgendem Regen die zum Schlusse sich anschickende Terminalknospe neue Blätter hervorbringt. Durch Aenderung der Transpirationsverhältnisse hat man es in der Hand, die Entwicklung der terminalen Winterknospen zu beschleunigen oder zu hemmen; je günstiger die Transpirationsverhältnisse werden, desto eher schliesst der Zweig mit der terminalen Winterknospe ab, und umgekehrt.*“

Stanowisko WIESNERA w tej kwestyi jest określone w powyższych słowach zupełnie jasno. Sądzi on, że vegetacyjny stożek szykuje się do wykształcenia wierzchołkowego pączka wskutek zbyt silnej transpiracyi, i że ponowne otwarcie się tego pączka jest skutkiem wpływów zewnętrznych. Opierając się na powyższej obserwacyi, buduje WIESNER daleko sięgające wnioski w sprawie powstawania pączków wierzchołkowych i bocznych²⁾, któreby mogły być zgodne z prawdą, gdyby samo założenie nie było fałszywem.

To nie zewnętrzne warunki, nie upały i zbyt silna skutkiem nich transpiracyja dają powód do zamykania się pączków wierzchołkowych, gdyż wówczas musiałyby, podczas dłużej trwających upałów, wszystkie gałązki jednocześnie wykształcać pączek wierzchołkowy, nie zaś — jak to w rzeczywistości ma miejsce — następowo, od spodu ku górze. W myśl twierdzenia „*je günstiger die Transpirationsverhältnisse werden, desto eher schliesst der Zweig mit der terminalen Winterknospe ab, und umgekehrt,*“ musieliśmy chyba przypuszczać, że strzałki wyrastające u podstawy przeszłorocznych przewodników, a zamykające się pączkiem wierzchołkowym już w połowie Maja, transpirują silniej już w Maju, niż długie gałązki w Czerwcu, bo te ostatnie w Czerwcu dopiero zamykają się pączkiem wierzchołkowym.

Również i owo ponowne otwieranie się pączka wierzchołkowego nie jest wpływem przypadkowych zewnętrznych warunków, deszczów następujących po dłuższej posusze. Bez względu na warunki atmosferyczne, znajdziemy każdego roku, przechodząc przez szkółkę drzewną przy końcu Czerwca, wielką ilość gałązek, których niedawno uformowany

¹⁾ WIESNER, *Biologie der Pflanzen III.*

²⁾ WIESNER, *Der absteigende Wasserstrom.* Botan. Z. 1889. V. 1 str. 8.

pączek wierzchołkowy właśnie się na nowo otwiera, dla wydania pędu letniego. Rok bieżący (1889) był właśnie nadzwyczaj dogodnym do sprawdzenia tego faktu. W pośród nieustającej, niczem nieprzerwanej posuchy, która trwała we wschodniej Galicji od 10 Maja przez cały Maj i Czerwiec, wykształciły się na długich gałązkach pączki wierzchołkowe, lecz po dwu mniej więcej tygodniach otwarły się na nowo dla wydania pędu letniego, pomimo, iż ani kropla deszczu w tym czasie nie upadła. Takie zachowanie się gałązek dało stanowczy dowód, że nie zmienność aury, ale jakieś wewnętrzne przyczyny sprawiają ów zastój we wzroście, objawiający się utworzeniem pączka wierzchołkowego, i następnie ponowne otwarcie się tego pączka.

Nie mieliśmy dotychczas żadnych danych, któreby nam pozwoliły rozstrzygnąć to zagadnienie. Pewne jednak światło na tę sprawę rzucają moje obserwacje, które w ubiegłym roku poczyniłem. Rozbierając mianowicie w zimie 1887/8 wierzchołkowe i przywierzchołkowe boczne pączki z gałązek grusz w szkółce ogrodu botanicznego dublańskiego, znajdowałem listeczków w pączku 9 — 11 (w pączkach wierzchołkowych o 1—2 listeczków więcej niż w przywierzchołkowych). Licząc następnie w lecie ilość międzywęzli na wiosennym pędzie latorośli, które wyrosły z pączków odpowiadających wielkością i położeniem tym, które w zimie analizowałem, przekonałem się, że było ich 9—11, t. j. dokładnie tyle, ile listeczków w pączkach. Ponowny rozbiór pączków, z materiału zachowanego w spirytusie, który dla kontroli przedsięwziąłem, wykazał znowu, że liczba listeczków w pączkach wierzchołkowych i przywierzchołkowych wynosiła w r. 1887/8 i na tych odmianach gruszy, które badałem, 9—11. Taki wynik uprawnia do wniosku, że dotyczące gałązki rosły tylko dopóty, dopóki starczyło listeczków w pączku wytworzonym w ubiegłym peryjodzie wegetacyjnym, a więc że cały pęd wiosenny jest zawarty w zimowym pączku. Wiosenny wzrost gałązek polega głównie na wydłużeniu międzywęzli pędu zawartego już w pączku, stożek zaś wegetacyjny mało jest czynnym w tym peryjodzie. Jeżeli obejrzymy pod mikroskopem stożek wegetacyjny długiej gałązki w chwili, kiedy roztaczają się ostatnie listki z zimowego pączka, to bardzo często znajdziemy przy stożku wegetacyjnym zaledwie dwa, trzy listeczki świeżo utworzone w bieżącym peryjodzie wegetacyjnym; jest więc rzeczą bardzo prawdopodobną, że to właśnie ów brak listeczków przy stożku wegetacyjnym sprawia zastój we wzroście gałązki. Stożek wegetacyjny formuje najpierw pączek podobny do zimowego, a skoro dostateczna ilość nowych listeczków jest utworzoną, wzrost gałązki może, jeżeli inne warunki są po temu, odbywać się dalej, — pączek wierzchołkowy otwiera się i wyrasta w pęd letni.

Ten, przez czas pewien istniejący pączek wierzchołkowy nie różni się niczem na zewnątrz od zimowego pączka wierzchołkowego, tylko że w letnim pączku nie ma właściwych łusek, i wszystkie produkta jego przy ponownym wzroście wyrastają w liście; podczas gdy w pączku zimowym znajdziemy od zewnątrz kilka do kilkunastu łusek, które na wiosnę podczas pęknięcia pączka odpadają, zanim część pędu, między niemi leżąca, ma czas wydłużyć się.

Jeżeli schwycimy chwilę, kiedy letni pączek wierzchołkowy dopiero poczyna się w pęd wydłużać, i rozbierzemy go wtedy, to naliczymy na nim kilkanaście listeczków, t. j. tyle mniej więcej, ile liści miewają letnie pędy, tak, że i letni pęd jest tylko rozwinięciem liści i wydłużeniem międzywęźli preformowanych w pączku. W rozwoju więc tych długich gałązek, na których są dwa pędy odznaczone (wiosenny i letni), dwa momenta wzrostu, t. j. utworzenie pączka i wydłużenie międzywęźli w pączku zawartych, są czasowo rozdzielone. Ponieważ wszystkie gałązki krótkie zachowują się pod względem wzrostu tak, jak pęd wiosenny długich, panujące więc powszechnie wyobrażenie o wzroście latorośli, mocą którego podczas wydłużania się pędu stożek vegetacyjny coraz to nowe tworzy listeczki, nie da się ogólnie zastosować.

Skorośmy raz poznali, że przyczyna podziału wielu długich latorośli na dwa pędy leży w wewnętrznych warunkach wzrostu, to z tego punktu widzenia możemy ogarnąć wszystkie inne długie gałązki, inny wzrost okazujące. I tak powiemy o tych latoroślach, które w tem miejscu, gdzie inne latorośle utworzyły letni pączek wierzchołkowy, mają krótsze międzywęźla, drobniejsze liście i mniejsze boczne pączki, że tylko korzystniejsze jakies warunki wzrostu nie dopuściły u nich do wyraźnego podziału na dwa pędy, że ich stożek vegetacyjny zdołał, jeszcze podczas wydłużania się pędu wiosennego, wytworzyć znaczniejszą ilość świeżych listeczków, która umożliwiła dalszy wzrost. Również szczególnie korzystne warunki wzrostu sprawiają, że u wilków i silnych przewodników jest podział latorośli na dwa pędy zupełnie zatarty. Ponieważ większa lub mniejsza energija wzrostu należy do własności charakteryzujących pewne odmiany, podług powyższego więc pojmowania rzeczy oczekiwać będziemy po odmianie bardzo silnie rosnącej, że produkować nam będzie latorośle długie bez odznaczenia pędów, na odmianach średnio rosnących należałoby oczekiwać większej liczby latorośli z odznaczonymi pędami, na odmianach zaś o wzroście słabym będą przewodniki jak i długie gałązki najczęściej tylko z wiosennego pędu złożone, którego długość i ilość międzywęźli stosownie do roku zmieniać się może.

Przypatrzmy się teraz, jak te przewodniki (z których zewnętrzną budową dopierocośmy się zapoznali) wyglądają po upływie roku. Zamiast

pojedynczego pędu, mamy przed sobą utwór rozgałęziony, a rozgałęzienia, jak to na pierwszy rzut oka osądzić można, są u góry znacznie dłuższe, liczniejsze i grubsze, aniżeli u podstawy pędu. Z pączka wierzchołkowego tego przewodnika wyrósł bowiem pęd najsilniejszy, pionowo ku górze rosnący, który w całej swej postaci jest mniej lub więcej wierną kopiją pędu macierzystego. Pączki przywierzchołkowe wydały pędy długie, lecz już słabsze we wszystkich wymiarach od pędu wierzchołkowego i bardziej od pionu odchylone. Takich przywierzchołkowych gałązek długich (*Nebenleitzweige, branches latérales*) bywa od 1 do 3 i więcej. Wszystkie inne pączki przewodnika wydały, idąc ku jego podstawie, pędy coraz to krótsze, coraz silniej od pionu odchylone, prawie poziome; a pączki przypodstawne częstokroć wcale nie wydają pędów, pozostają śpiąciami. Jeżeli długość bocznych pędów na przewodniku zmniejsza się równomiernie, to otoczywszy cały system tych pędów płaszczyzną, któraby się wspierała na ich szczytach, otrzymalibyśmy stożek odwrócony ku górze podstawą, w środku której wyrastałby pęd wierzchołkowy, jako przedłużenie osi tego stożka. Bardzo jednak często po długich pędach przywierzchołkowych następują bezpośrednio o wiele krótsze pędy boczne. Pospolicie różnica w długości pędów przywierzchołkowych i pędów przypodstawnych jest niestosunkowo wielką; pierwsze mają kilkadziesiąt centymetrów, drugie tylko kilka milimetrów długości. U przewodników, które z dwu pędów się składały, są te stosunki bardziej urozmaicone. Każdy z pędów, tak wiosenny jak i letni, zachowuje się jakby całość. Zdarza się często, że pęd wiosenny miewa swoje przywierzchołkowe długie gałązki, jakkolwiek pospolicie mniejsze, niż przywierzchołkowe boczne gałązki pędu letniego. Gdybyśmy w takim razie system rozgałęzień pędu wiosennego i letniego otoczyli płaszczyznami wspierającymi się na szczytach tych rozgałęzień, to otrzymalibyśmy dwa odwrócone stożki na wspólnej osi, jeden nad drugim, z których stożek dolny (wiosenny) jest o wiele mniejszy, niż górny (letni). W ogóle wyżej na gałązce umieszczone pączki wydają nierównie silniejsze pędy, niż pączki niżej się znajdujące. „Soki dążą ku górze, pomijając części dolne“ powiada ogrodnik. I tak zachowują się pączki nie tylko na pędach gruszy, ale na pędach wszystkich drzew naszych.

Ten sposób rozwoju nie da się naruszyć zmianą zewnętrznych warunków, a w szczególności zmianą w położeniu względem kierunku działania ciężkości; możemy gałąź odwrócić górnym końcem na dół, a zawsze pączki, u organicznego szczytu umieszczone, wydadzą pędy silniejsze. VÖCHTING¹⁾, poznawszy niezależność tego i innych analogicznych

¹⁾ VÖCHTING. Organbildung im Pflanzenreiche.

zjawisk od obecnie działających wpływów zewnętrznych, czuł się spowodowanym do przyjęcia istnienia w roślinach szczególnej własności, której PFEFFER 1) później nadał miano „*Verticibasaliität*,” a która właśnie miała sprawiać, że pędy rozwijają się silniej u organicznego szczytu gałązki, a że natomiast korzenie powstają u organicznej podstawy. W duchu SACHSA, tłumaczylibyśmy to samo zjawisko dążnością materij pędotwórczych do poruszania się w kierunku przeciwnym działaniu siły ciężkości, pączki górne miałyby się rozwijać lepiej dla tego, że w nich nagromadza się więcej pędotwórczych materij. Bądź co bądź, fakt, że na odwróconej gałązce pączki, u organicznego szczytu się znajdujące a teraz dolne, rozwijają się przecież silniej od innych, pozostanie zawsze dla poglądów SACHSA faktem niewygodnym.

Wychodząc z założenia, że dopóty nie mamy prawa posługiwać się hipotezami w rodzaju powyższych, dopóki nie przekonamy się ostatecznie, że dane zjawisko nie jest koniecznym wpływem budowy organu, postanowiłem przedewszystkiem zapoznać się z budową pączków i wewnętrzną budową gałązek w celu dowiedzenia się, czy ów silniejszy rozrost górnych pędów nie stoi w jakim związku z budową gałązki macierzystej, jeżeli zaś tak — czy ta budowa wyjaśnia nam ów sposób wzrostu całkowicie, czy też tylko częściowo.

Co się tyczy pączków — mieliśmy już sposobność zauważyć, że wielkość ich od podstawy ku szczytowi latorośli wzrasta, że więc pączki młodsze są większe niż starsze. Przy pomocy szczypczyków dadzą się pączki z łatwością rozebrać na pojedyncze łuski i listeczki, przyczem jeszcze dobitniej występuje silniejszy rozwój pączków górnych. Z pomiędzy licznych gałązek, których pączki w ten sposób rozebrałem, przytoczę dla przykładu jedną złożoną z dwu pędów, długą na 29 cm. z których 13·5 przypadało na wiosenny a 15·5 na pęd letni. Łuski i listeczki z rozebranych pączków odrysowałem w naturalnej wielkości na podanej tu Fig. 1.



Fig. 1. A, B, listeczki pączków pędu letniego.

1) PFEFFER. Pflanzenphysiologie 163.

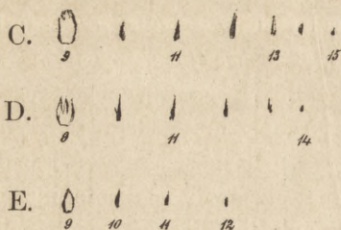


Fig. 1. C, D, E, listeczki pączków pędu letniego.



Fig. 1. F, G, H, I, K, listeczki pączków wiosennego pędu na latorośli gruszy.

ogrodników, nie zaś te, które DECAISNE ¹⁾ jako „*yeux stipulaires*“ podaje, dalej sześć zwykłych łusek, łuskę przejściową (9) i wreszcie 6 listeczków (10—15).

Czwarty boczny pączek (C): jak poprzedni, tylko łuski i listeczki w nim znacznie mniejsze.

Piąty pączek (D): 1 — 8 łuski; 9 przejściowa łuska; 10 — 14 listeczki.

Szósty pączek (E): 1 — 9 łuski; listeczków zaś zaledwie trzy itd. (10—12).

Pączki wiosennego pędu tej samej latorośli odznaczają się większą ilością łusek. I tak:

Bliższe rozpatrzenie tych pączków odsłania nam następujące stosunki: Pączek wierzchołkowy latorośli (A) miał od zewnątrz trzy brunatne mięsiste łuski, w których poznajemy przylistkową część młodych listeczków, pozostałą po odpadnięciu blaszki liściowej, jak to już widzieliśmy przy tworzeniu się letniego pączka wierzchołkowego. Postępując ku wnętrzu znajdujemy w pączku cztery łuski spodem zielone, u góry brunatne. 8 (vide Fig. 1. A) jest łuską przejściową; 9—17 są listeczkami. (Przy tym rozbiórce posiłkowałem się tylko łupą, pod mikroskopem odkrylibyśmy jeszcze 2—3 listeczków).

Największym z bocznych pączków jest trzeci licząc od wierzchołka latorośli (B). Mamy na nim: dwie małe trójkątne, ostro-grzbieciste łuseczki, umieszczone z prawej i z lewej strony pączka, w kącie których znajdujemy po jednym pobocznym pączku (to są „*les yeux stipulaires*“

¹⁾ DECAISNE l. c. p. 28.

Pomijając pierwszy z góry, drobnutki pączek wiosennego pędu, znajdujemy w drugim (F) łusek dwanaście, listeczków pięć (13—17).

W trzecim (G): łusek 13; listeczków siedm (14—20).

W czwartym (H): łusek 12, przejściowa łuska 13ta; listeczków siedm (14—20).

W szóstym (I): łusek 13; drobnych listeczków sześć (14—19).

W siódmym (K) bardzo drobnym: łusek 12, listeczków trzy (13—15).

Pouczającym będzie także drugi przykład, gdzie suma łusek i listeczków jest w każdym pączku prawie jednakową, ale w tych ramach zwiększa się ilość łusek od wierzchołka ku podstawie, podczas gdy ilość listeczków w tym samym kierunku maleje. Na latorośli, o której mowa, było w pączku wierzchołkowym, idąc od zewnątrz ku wewnątrz: 1—3 brunatne mięsiste łuski, jak w poprzednim przykładzie; 4—6 zwykle łuski; 7—łuska przejściowa; 8—17 następowo zmniejszające się liście. I w tej latorośli odkrylibyśmy pod mikroskopem jeszcze ze dwa listeczki.

Czwarty pączek od szczytu:	1—8 łuski;		9—17 listeczki
Siódmy pączek	" 1—10 "	11 przejściowa,	12—19 "
Trzynasty pączek	" 1—13 "	14 "	15—20 "
Szesnasty pączek	" 1—14 "		15—20 "

Przegląd tych liczb i dołączonych rysunków wskazuje, że liczba listeczków w pączku wierzchołkowym jest większą niż w innych pączkach, że od szczytu ku podstawie latorośli tak ilość, jakoteż szczególnie wielkość listeczków stale się zmniejsza, że zaś natomiast liczba łusek w kierunku ku podstawie latorośli wzrasta.

Widzimy więc, że już w pączkach jest zaznaczoną owa dążność do silniejszego rozrostu u szczytu latorośli, która później tak wybitnie występuje we wzroście pędu wierzchołkowego i przywierzchołkowych.

Z kolei zająłem się mikroskopowem badaniem wewnętrznej budowy latorośli. Zanim jednak przystąpię do podania wyników tych badań, muszę wspomnieć o pomiarach gałązek gruszy dokonanych przez SORAUERA ¹⁾, które dały nader ciekawe rezultaty. SORAUER mierzył średnicę latorośli gruszy w różnych wysokościach i doszedł do wyniku, że stożkowata w ogólnym zarysie postać gałązki pochodzi od tego, że drewno u podstawy gałązki opina rdzeń grubym, u szczytu zaś wązkim pier-

¹⁾ SORAUER. *Beitrag zur Kenntniss der Zweige unserer Obstbäume. Forschungen auf d. Geb. der Agriculturphysik* 1880.

ścieniem. Co się tyczy kory i rdzenia, to zwłaszcza ten ostatni ma u szczytu większą nawet średnicę, niż u podstawy.

Drugim wynikiem pomiarów SORAUERA jest stwierdzenie faktu, że pierścień drewna stanowi u odmian szlachetnych mniejszą część średnicy gałązki, aniżeli u dziczka.

Rezultaty swych pomiarów wyzyskał też SORAUER dla wyjaśnienia faktu, że pączki boczne wyżej na gałązce umieszczone, rozwijają się lepiej niż niższe, w zdaniu: „*Je stärker überhaupt Rinden und Markkörper eines Zweiges gegenüber dem Holzkörper desselben entwickelt sind, desto bessere Ernährungsverhältnisse für die Augen werden sich vorfinden*“ — z którego zdania w zestawieniu z wynikiem pomiarów wypływa, że lepiej położonemi pączkami będą pączki górne, że więc te z tego powodu rozkoszniej od niższych rozwijać się będą.

Według moich obserwacyj, które zresztą dają zupełnie zgodny rezultat z pomiarami SORAUERA, rozwój miększu korowego postępuje od podstawy ku szczytowi latorośli wcale nie w słabszym stosunku, jak rozwój miększu rdzeniowego. Zdaje się, że SORAUER dlatego tylko podniósł szczególniejsze wzrastanie średnicy rdzenia od dołu ku górze, że robił swoje pomiary na środkowych częściach międzywęzli, podczas gdy miększ korowy rozrasta się szczególnie silnie pod nasadą liści, i to tem silniej, im bliżej posuniemy się ku wierzchołkowi gałązki.

Nadto przewodniki gruszy bardzo często nabrzmiewają pod pączkiem wierzchołkowym w utwory beczkowate, o średnicy większej od najstarszych części tegorocznego przewodnika. Części te przewodnika przy krajaniu nożem stawiają bardzo słaby opór, gdyż w całej swej masie składają się z elementów miększowych, które tylko w pasie drzewnym są zrzadka drobnemi tracheidami poprzegradzane.

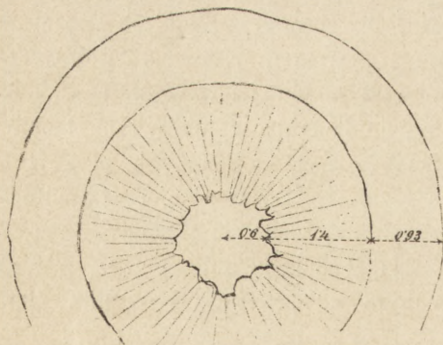


Fig. 2. Stosunek słoju drzewnego do rdzenia i kory u podstawy latorośli gruszy.

Obok umieszczone Fig. 2 i 3 przedstawiają nam przekroje podstawy i wierzchołka długiej gałązki gruszy. Pierścień drewna u podstawy gałązki (Fig. 2) trzykrotnie przewyższa swą grubością — grubość pierścienia drzewnego u szczytu (Fig. 3), podczas gdy na odwrót kora i rdzeń są u szczytu gałązki nierównie silniej rozwinięte niż u spodu.

Jest rzeczą wielce ciekawą, że i anatomiczna budowa samego drewna jest wcale inną u podstawy a inną u szczytu latorośli, co uszło uwagi SORAUERA. Porównajmy obrazy, jakie nam dają poniżej umieszczone Fig. 4. i Fig. 5., przedstawiające przekroje podstawy i szczytu latorośli, a zobaczymy, że wiązka w pobliżu wierzchołka (Fig. 5) jest nierównie gęściej promieniami rdzeniowymi poprzecinana, i nierównie więcej miększu drzewnego zawiera niż wiązka z podstawy latorośli (Fig. 4 a i b), że natomiast elementa martwe, t. j. naczynia i cewki u spodu pędu są silniej zastąpione, niż u szczytu.

Fig. 4 b. przedstawia zewnętrzną część wiązki 4 a; xx, xx w fig. 4 b. i fig. 5 przedstawia pas miążgi. We wszystkich trzech figurach wrysowano tylko komórki promieni rdzeniowych, komórki miększu drzewnego i naczynia, — przestrzeń zaś zajęta przez cewki dla większej wyrazistości obrazu pozostawiono czystą.

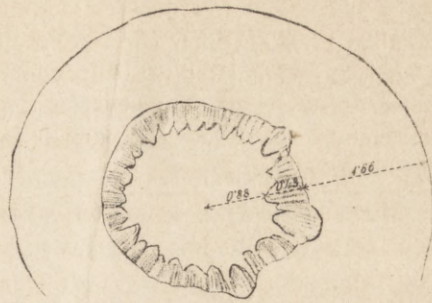


Fig. 3. Stosunek słoju drzewnego do rdzenia i kory u szczytu latorośli gruszy.

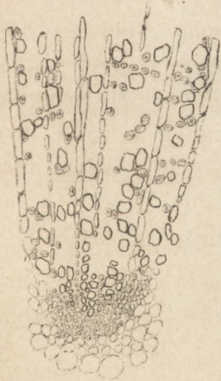


Fig. 4 a. Wewnętrzna część wiązki z podstawy latorośli gruszy.



Fig. 4 b. Zewnętrzna część drewna wiązki tykodrzewnej z podstawy latorośli gruszy.

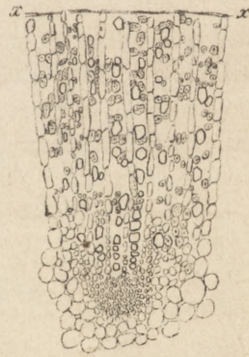


Fig. 5. Wiązka tykodrzewna ze szczytu latorośli gruszy.

Przewaga miększu korowego, rdzeniowego i drzewnego nad martwymi elementami drewna stanowi jednak tylko jeden z wielu czynników, które wszystkie działają w tym kierunku, że pobudzają pączki wyżej położone do silniejszego wzrostu. Sama bliskość większej ilości wypełnionego pokarmami miększu nie wieleby zdziałała, gdyby pączek

z założenia swego był nikłym i gdyby wskutek tego mało pokarmów przerabiał i był dla nich słabym ośrodkiem atrakcyjnym. Pączek szczuplejszym zasobem pokarmów uposażony, lecz silniej ukształcony i silniej przyciągający pokarmy, z pewnością wyprzedzi w rozwoju nikłe pączki.

Główny więc nacisk położyć trzeba na silniejsze z natury wykształcenie pączków u szczytu latorośli, a ta okoliczność dopiero w połączeniu z większą ilością zapasowych pokarmów u szczytu latorośli może sprawić tę przewagę pędów rozwijających się z pączków górnych, w porównaniu z pędami z pączków dolnych, która w naturze tak wybitnie występuje.

Zauważyliśmy już, że górne pączki odznaczają się nieco większą ilością listków, względną przewagą listków nad łuskami, a przedewszystkiem większymi rozmiarami listeczków. Pod mikroskopem widzimy jeszcze znaczniejsze różnice w budowie górnych i dolnych pączków. Różnice te uwydatniają się przedewszystkiem w średnicy pączków u ich nasady. Rdzeń pączków górnych (tuż powyżej blizny liściowej rozpatrywany) ma średnicę często kilkakrotnie większą od średnicy rdzenia pączków dolnych.

Dalej uwydatniają się różnice w liczbie wiązek łykodrzewnych pączków, w sposobie ich nasadzania się do kręgu wiązek łykodrzewnych gałązki, wreszcie w kierunku ich przebiegu.

U pączków przypodstawowych łączą się wiązki łykodrzewne pączka w odległości około jednego milimetra od nasady liścia (w kacie którego znajduje się pączek) z środkową wiązką liściowego śladu. Wskutek tego odginają się te wiązki od gałązki macierzystej pod kątem rozwartym, prawie prostopadle do osi gałązki. System łykodrzewny takiego pączka jest bardzo słabo rozwinięty, składa się on z kilku zaledwie wątych wiązek, które nie mają samodzielnego przebiegu, lecz wkrótce łączą się z środkową wiązką podpierającego ten pączek liścia. W porównaniu ze średnicą gałązki, średnica pączka (najwygodniej wziąć tu rdzeń za miarę porównywania) jest bardzo małą.

W kierunku ku szczytowi gałązki, średnica rdzenia pączkowego, mierzona w okolicy blizny liściowej, staje się coraz większą i coraz to bardziej zbliża się swymi rozmiarami do rozmiarów rdzenia gałązki. Jak wiemy — i rdzeń gałązki wzrasta od podstawy ku szczytowi, lecz wielkość pączków rośnie w bardziej szybkim stosunku. Wiązki łykodrzewne pączków, bliżej szczytu gałązki położonych, nie łączą się tuż pod węzłem ze środkową wiązką liściowego śladu, lecz zespolone w dwa pęki biegną po obu bokach tej wiązki, równoległe do niej przez kilka międzywęźli, i tam dopiero zlewają się z innymi wiązkami łykodrzewnego kręgu. Kierunek ich jest prawie równoległy do osi gałązki. Liczba pojedynczych wiązek, oraz przestrzeń przez nie zajmowana, jest tem wię-

kszą, im bardziej ku szczytowi gałązki się zbliżamy. Wskutek takiego przebiegu rdzeń pączka, który w pączkach dolnych nasadzał się prostopadle do rdzenia macierzystej gałązki w kształcie krótkiego stożka, schodzi tu długim klinem w głąb gałązki. Klin ten jest od zewnątrz ograniczony środkową wiązką śladu liściowego, po bokach wiązkami samego pączka, a od wewnątrz przylega do rdzenia gałązki, którego jest odroślą. Ten rdzeń, czyli t. z. mostek rdzeniowy (*Markbrücke*), jest wypełnionym materjami odżywczeimi, przedewszystkiem zaś skrobią; górne więc pączki i z tej strony są obficie uposażone, niż dolne.

Pączek wierzchołkowy jest z natury rzeczy najlepiej wykształconym, gdyż jest to pączek, od którego wszystkie boczne pochodzą, który rozrastał się przez cały okres wegetacyjny, najprędzej rozpoczął, a najpóźniej skończył swą czynność. Jako rezerwuar pokarmów służy dla niego szczyt rdzenia i kory gałązki w całej swej rozciągłości. Wszystkie wiązki łykodrzewne tego pączka przebiegają samodzielnie przez cały szereg międzywęzli macierzystej gałązki i sięgają w jej głąb całą siecią arteryj, mających mu doprowadzać wodę i pokarmy do wzrostu potrzebne. Tuż pod pączkiem wierzchołkowym znajdują się już podczas zimy wiązki łykodrzewne w stanie zupełnie wykształconym, w pełnej, danemu gatunkowi właściwej liczbie, to znaczy, że dolna część śladów liściowych, należących do listeczków leżących w pączku w spowiciu, jest już w okresie wegetacyjnym, poprzedzającym rozwój pączka, zupełnie wykształconą.

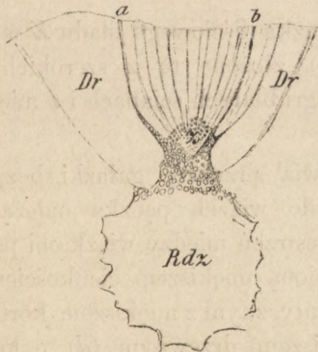


Fig. 6. Wycinek poprzeczny z podstawy latorośli gruszy w oddaleniu 1 mm. pod pączkiem.

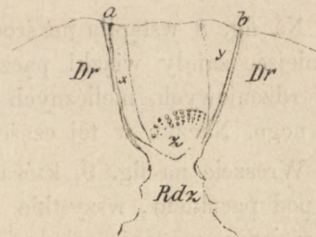


Fig. 7. Wycinek poprzeczny przeprowadzony nieco bliżej pączka jak w fig. 6.

Różnice w przebiegu wiązek łykodrzewnych pączków u podstawy i u wierzchołka latorośli uwiidoczniają Fig. 6, 7, 8, 9, 10 i 11. Pierwsze cztery przedstawiają przebieg wiązek łykodrzewnych do jednego z przypadkowych pączków.

Na tutaj umieszczonej fig. 6, która daje obraz poprzecznego przekroju gałązki w oddaleniu 1 mm. pod pączkiem, widzimy wiązki pącz-

kowe już zespolone z środkową wiązką śladu liściowego *ab* w jedną wiązkę. Pozostałych dwu bocznych wiązek liściowego śladu nie uwzględniono na rysunku.

Na powyżej umieszczonej fig. 7., przedstawiającej przekrój nieco bliżej pączka, poczynają się już z prawej i z lewej strony oddzielać wiązki pączkowe *xy* od wiązki liściowej *Z*.

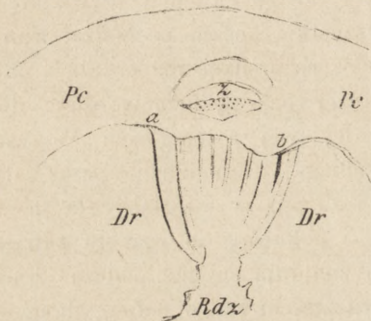


Fig. 8. Wycinek poprzeczny z podstawy latorośli gruszy w oddaleniu około $\frac{1}{2}$ mm. pod pączkiem.

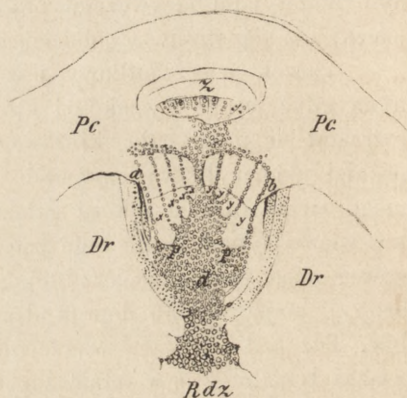


Fig. 9. Wycinek poprzeczny latorośli gruszy tuż pod jednym z przypadkowych pączków.

Na fig. 8 wstąpiła już środkowa wiązka liściowego śladu *Z* w korę. Jej miejsce zajęły wiązki pączkowe (*ab*), złożone tu z szerokich promieni rdzeniowych, nielicznych cewek o zgrubiałych ścianach i z miększu drzewnego. Naczyń w tej części nie ma.

Wreszcie na fig. 9, która przedstawia przekrój gałązki bezpośrednio pod pączkiem, wszystkie komórki do wiązek pączka należące są cienkościenne, w stanie młodocianym. Przestrzeń między wiązkami pączka a rdzeniem gałązki jest w części wypełniona miększem cienkościnnym (*PP*), co do formy i zawartości zupełnie identycznym z miększem korowym (*Pc*), w części zaś grubościennym miększem drzewnym (*d*), o komórkach promieniowo wydłużonych, wypełnionych skrobią, wśród których widać się wężownicowato, ubogie w treść, jamkowo zgrubiałe, włókniste komórki z przegródkami (*Ersatzfaserellen*), na figurze niezaznaczone. Przebieg tych komórek jest widocznym na przekrojach stycznych; zdają się one zmierzać ku wiązkom pączkowym. *Pc* miękkorowce gałązki.

Fig 10 i 11 przedstawiają przekroje gałązki pod jednym z pączków przywierzchołkowych, a mianowicie obok umieszczona fig. 10 daje obraz przekroju w oddaleniu 6 mm. od pączka. Wiązki pączkowe *xx* i *yy*, w tej głębokości jeszcze niezrosłe w dwa pęki, zbiegają w głąb gałązki równolegle z wiązką liściową *cdz*, po obu jej bokach. Na fig. 11, wiązki liściowe wystąpiły już z kręgu łykodrzewnego gałązki; wiązki pączkowe zaś poczynają formować swój oddzielny krąg, który w wysokości blizny liściowej, o 1 mm. wyżej, zamknie się i od strony gałązki. W fig. 10 wiązki pączkowe składają się z elementów zgrubiałych i nie różnią się od innych wiązek gałązki; w fig. 11 wiązki (*xxx—yyy*) znajdują się w stanie zamiażdża (*procambium*), i tylko gdzieś są widoczne drobne tracheidy o spiralnie zgrubiałych ściankach.

Nietylko wiązki łykodrzewne pączków, ale także i wiązki odchodzące do liści pączki te podpierających, są u szczytu latorośli silniejsze i liczniejsze niż u podstawy. Ślad liściowy u spodu latorośli gruszy składa się z trzech wiązek, u wierzchołka zaś często z pięciu, gdyż, prócz zwykłych trzech, odchodzą z gałązki do liścia często jeszcze dwie pomniejsze wiązki. Te małe wiązki mają szczególniejszą budowę, gdyż są koncentrycznie zbudowane, z drewnem we wnętrzu a łykiem na obwodzie. Zupełne przeciwieństwo do tych wiązek stanowią tej samej wielkości wiązki, jakie czasami napotykamy w liczbie 3—4 u podstawy

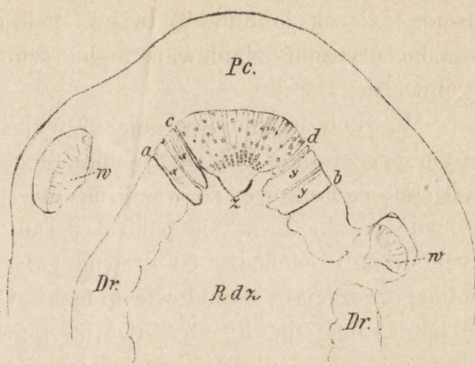


Fig. 10. Wycinek poprzeczny z latorośli gruszy w oddaleniu 6 mm. od jednego z przywierzchołkowych pączków.



Fig. 11. Wycinek poprzeczny z latorośli gruszy w oddaleniu 1 mm. od jednego z przywierzchołkowych pączków.

rdzenia gałązek jabłoni. Te wiązki należą tylko do pnia (*stammeigen*), są koncentrycznie zbudowane, ale łyko mają we wnętrzu a drewno w obwodzie.

Wewnętrzna budowę gałązki wyjaśniał już SORAUER ¹⁾ na poprzecznym przekroju z gałązki jabłoni. Jego przedstawienie rzeczy jest jednak tak ogólne, że wcale nas nie poucza. Że n. p. wiązki łyko-drzewne pączka łączą się poniżej nasady liścia z drewnem gałązki, a powyżej nasady odchodzą od drewna gałązki, to mogliśmy wiedzieć i bez osobnego rozdziału o budowie gałązki. Chodziło o to, w jaki sposób one się łączą. Jego fig. 32 str. 707 (l. c.), mająca przedstawić przebieg wiązek pączkowych, nie daje prawdziwego obrazu tych stosunków. Jestto rodzaj kombinacji obrazów, jakie dają nasza fig 8 i fig. 11; że zaś są to obrazy zupełnie różnych stosunków, kombinacja więc tych rzeczy w rysunku może raczej zaciemnić niż wyjaśnić sprawę. W tak blizkiem oddaleniu od pączka nie są nigdy wiązki pączkowe grubościennymi „*derbwandig*“, jak to w tekście podano i w rycinie SORAUERA uwydatniono.

Ażeby powziąć wyobrażenie o przebiegu wiązek łyko-drzewnych u latorośli gruszy, robiłem w Maju postępowe poprzeczne przekroje przez długą gałązkę, i przez porównanie obrazów, jakie dawały te przekroje, poznałem, jak głęboko schodzą pojedyncze wiązki i z jakimi wiązkami się łączą. (Fig. 12 zob. str. 21.)

Dołączona tutaj fig. 12 przedstawia nam obraz ułożenia wiązek w międzywęźlu należącym do szóstego liścia licząc od dołu. W kącie tego liścia znajdował się pączek i to dość silny. Ślad tego liścia (*Blattspur*) oznaczamy na fig. liczbą 1. Składa się on z trzech wiązek, z których jedną oznaczamy jako lewą (ze względu na środek gałązki) znakiem *ll*, drugą jako prawą *lp*, i trzecią środkową znaczymy wprost *l*. Jak widzimy w miejscu, gdzie przekrój przeprowadzono (byłoto kilka milimetrów pod pączkiem), wiązki należące do najbliższego liścia są już wydatnie na zewnątrz wychylone; prawa wiązka *lp* już prawie w całości wyszła z kręgu łyko-drzewnego, a na jej miejscu widzimy jakieś drobne wiązki, które w wyższych częściach gałązki zapełnią lukę przez *lp* pozostawioną. Trzy wiązki tego śladu liściowego są rozdzielone innymi wiązkami. Gdybyśmy mieli przed sobą przekrój latorośli bliżej jej wierzchołka, to oddalenie wiązek *l* i *lp* od siebie byłoby większem, gdyż weszłyby między nie jeszcze dwie pomniejsze wiązki liściowego śladu (ślad liściowy przy wierzchołku gałązki ma często nie 3 ale 5 wiązek) i wiązki pączkowe, które są u szczytu znacznie silniej rozwinięte niż u podstawy

¹⁾ SORAUER: *Handbuch der Pflanzenkrankheiten* I. S. 707.

śladu wstępuje na miejsce lewej liścia o dwa międzywęzła niższego, lewe jednak i środkowe wiązki schodzą nierównie głębiej. I tak dopiero dziewiąty liść zatracą w naszym przekroju swoje wiązki, z których lewa wypadłaby na miejscu prawostronnych wiązek xp pączka stojącego w kącie liścia 1, środkowa zaś zastępowałaby miejsce opuszczone przez $1p$. Po obu bokach każdej z środkowych wiązek liściowych ciągnie się po jednej wiązce należącej do pączka odpowiedniego liścia $xl xp$, $al ap$, $\beta l \beta p$; $\gamma l \gamma p$, $\delta l \delta p$. Okazuje się, że w międzywęzlu liścia 1 znajdują się jeszcze wiązki pączkowe liścia 5, a nie ma już wiązek pączkowych liścia 6. Wypadałoby więc, że wiązki pączkowe schodzą przez pięć międzywęzli i tam dopiero łączą się z innymi wiązkami; ale wiązki pączkowe pączków wyższych będą schodzić przez więcej niż 5, pączków niższych przez mniej niż 5 międzywęzli.

Na naszej figurze 12 widzimy ogółem około trzydziestu wiązek, które należą do dziewięciu różnych liści i ich pączków. Prawa wiązka każdego liścia łączy się z lewą liścia o dwa międzywęzła niższego, lewa z prawostronnymi wiązkami pączka stojącego w kącie liścia o 8 międzywęzli niższego, środkowa zaś z prawą tegoż samego, t. j. dziewiątego liścia.

Fig. 13. przedstawia schematyczny rysunek przebiegu wiązek łykodrzewnych w długiej gałązce gruszy na płaszczyźnie.

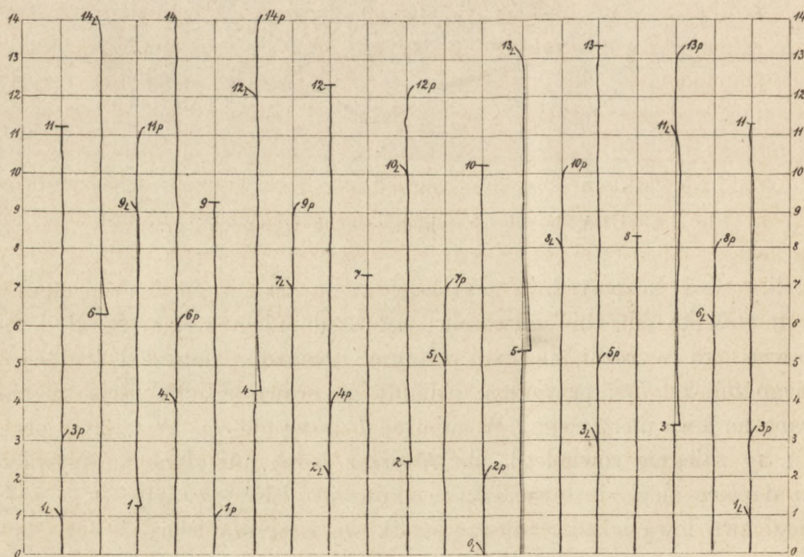


Fig. 13. Schemat przebiegu śladów liściowych w latorośli gruszy.

Dla uproszczenia rysunku uwidoczniono tu tylko przebieg śladów liściowych, wiązek pączkowych zaś nie uwzględniono na tym rysunku.

Ponieważ wiązki przypadstawnych pączków nie schodzą głęboko, a łączą się ze środkową wiązką śladu liściowego liścia, w kącie którego stoją, tuż pod węzłem, przeto liczba wiązek w kręgu łykodrzewnym u podstawy gałązki jest mniejszą, niż u jej wierzchołka.

Zdarzają się jednak gałązki, które i u wierzchołka nie liczą więcej nad dwadzieścia trzy lub dwadzieścia cztery wiązek. Otóż te gałązki mają widocznie odmienne ułożenie liści, co i na dotyczących przekrojach widać, gdyż lewa wiązka liścia bezpośrednio wyższego leży tuż obok prawej tego, z międzywęzła którego zrobiliśmy skrawek. W tych przypadkach *2l* leżałoby tuż obok *1p* (porównaj fig. 12). Podobne wypadki nie są wcale rzadkimi w naturze, że wspomnę tylko trójlistne okółki zamiast dwulistnych u fuksyi, u bzu lilaka, u przetacznika (*Veronica longifolia*); tetrarchiczne korzonki zamiast triarchicznych u grochu itd. itd. Świadczy to tylko, że sposób przebiegu wiązek, jako cecha anatomiczna, może być niekiedy bez wartości.

Uprzytomnijmy sobie teraz wszystkie powyżej przytoczone momenta, tyżące się budowy gałązek i pączków, i zobaczymy jaki wpływ mieć one muszą na rozwój pączków wierzchołkowego i górnych pączków bocznych z jednej, a przypadstawnych bocznych pączków z drugiej strony.

Na trzy rzeczy musimy tu uwagę zwrócić, mianowicie na zapas materyjałów pokarmowych dla poczynającego się rozwijać pączka, na drogi transportowe dla pokarmów i wody, stojące pączkom do dyspozycji, i wreszcie na energiję, z jaką te pokarmy są przez pączek przyciągane.

Pod wszystkimi trzema względami jest pączek wierzchołkowy najkorzystniej umieszczonym. W pokarmy zaopatrzony najobficiej, gdyż całą swoją podstawą spoczywa na miękiszowej, soczystej tkance, widzieliśmy bowiem u szczytu gałązki miękisz korowy i rdzeniowy najsilniej rozwinięte, a nawet w drewnie przewagę elementów miękiszowych. Co do drogi — to każdy listeczek tego pączka sięga swemi wiązkami w głąb macierzystej gałązki, boć pączek wierzchołkowy jest tylko jej przedłużeniem. Co zaś do energii przyciągania pokarmów i wody, która jest w każdym razie ze wszystkich trzech momentów momentem najważniejszym, to ta stać będzie w prostym stosunku do masy tkanek meristematycznych, w każdym pączku się znajdujących. Pączek wierzchołkowy jest najpotężniejszym, a więc najsilniej będzie przyciągał pokarmy.

Z tychże samych powodów pączki przywierzchołkowe będą górować w rozwoju nad przypodstawowemi, pączki przy wierzchołku wiosennego pędu — nad leżącemi wyżej od nich przypodstawowemi pączkami letniego pędu.

Z nadejściem wiosny najpierw poczyna się rozwijać pączek wierzchołkowy, następnie przywierzchołkowe i niższe aż do przypodstawowych. I tu znowu jeden niezwykle ważny czynnik na korzyść rozwoju pączków górnych, bo z każdą chwilą rozrostu wzmagają się ilości tkanek wytwarzających w sobie energię do przyciągania materij do wzrostu potrzebnych. To wcześniejsze rozpoczęcie wzrostu objaśnia nam, dlaczego pędy z pączków górnych są tak nieproporcjonalnie większe od pędów dolnych.

Wszystkie te okoliczności doprowadzają nas do wniosku, że ów sposób rozwoju gałązek, mocą którego górne pączki wydają silne, dolne zaś — wątłe pędy, jest koniecznym wynikiem budowy gałązek i pączków; nie dziwnego więc, że organicznie górne pączki nawet wtedy silniej rozwijać się będą, kiedy umieścimy gałązkę w przeciwnym naturze kierunku. Przy tłumaczeniu tego zjawiska uciekać się do jakiegokolwiek hipotez — rzecz zupełnie zbyteczna.

Inaczej przedstawi się sprawa, jeżeli zadamy sobie pytanie: z kąd się bierze owa budowa pączków i gałązek, która jest przyczyną silniejszego wzrostu pędów z górnych pączków powstałych? Dlaczego w miarę wydłużania się pędu pierwotne założenie tkanek jest ku górze coraz potężniejszym (co się objawia w większej średnicy rdzenia i kory u wierzchołka pędu), dlaczego u szczytu miękisz drzewny wypiera elementa martwe, i dlaczego pączki boczne ku górze coraz większymi się stają?

Wobec braku faktycznych danych, któreby nam takie zachowanie się pędów tłumaczyły, może być usprawiedliwionem przyjęcie na razie hipotezy SACHSA o istnieniu dążących ku górze materij pędotwórczych, bo ona nam to wyjaśnia i jednoczy pod jednym punktem widzenia cały szereg niewątpliwie pokrewnych zjawisk, na których polega wielka część praktyk ogrodniczych przy prowadzeniu drzew.

