ELIASSON, A.G.

Om sekundära, anatomiska förändringar
inom fanerogamernas florala region I.

1894.

QK
653
E 42
1894
Bot.

OM
SEKUNDÄRA, ANATOMISKA FÖRÄNDRINGAR

INOM

FANEROGAMERNAS FLORALA REGION,

I.

AKADEMISK AFHANDLING,

SOM MED TILLSTÅND AF

VIDTBERÖMDA FILOSOFISKA FAKULTETENS I UPSALA
MATEMATISK-NATURVETENSKAPLIGA SEKTION

FÖR VINNANDE AF FILOSOFIE DOKTORSGRAD

TILL OFFENTLIG GRANSKNING FRAMSTÄLLES

AF

ALBIN GOTTFRID ELIASSON
FILOSOFIE LICENTIAT AF VESTGÖTA LANDSKAP

Å ZOOLOGISKA LÄROSALEN LÖRDAGEN DEN 28 APRIL 1894

KL. 10 F. M.

MED 5 TAFLOER.

STOCKHOLM 1894

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

OM
SEKUNDÄRA, ANATOMISKA FÖRÄNDRINGAR
INOM
FANEROGAMERNAS FLORALA REGION

AF
A. G. ELIASSON.

MED 5 TAFLOR.

MEDDELADT DEN 7 JUNI 1893, GENOM F. R. KJELLMAN.

STOCKHOLM, 1893.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Uti växtens lif kan man urskilja tvenne stadier, det vegetativa och det vegetatift-florala stadiet, af hvilka det förra är en förutsättning för det senare. En af växtens allra vigtigaste uppgifter är nemligen den att utbilda en talrik och så väl som möjligt utrustad afkomma. Och för att detta skall kunna ske, är det nödvändigt, att en större eller mindre mängd byggnadsmaterial finnes redo att användas. Dettas anskaffande åligger växtens vegetativa system. Först när detta nått tillräcklig utbildning, kan växten inträda i sitt andra utvecklingsstadium och utbilda det florala systemet. Äfven hos detta kan man urskilja tvenne utvecklingsfaser. Den första utaf dessa, som man skulle kunna benämna den primära, omfattar den tidrymd, som ligger emellan tidpunkten för uppträdandet af blommans första anlag och pollinationen, som avslutar så att säga första akten uti blommans lif. Den andra utvecklingsfasen, som man i förhållande till den förra kan benämna den sekundära, sträcker sig från tidpunkten för det hanliga befruktningsämnets öfverförande till den honliga könsapparaten till och med den, då fröspridningen, som bildar afslutningsskedet uti det florala systemets utveckling, egt rum.

Uti hvar och en af blommans lifsfaser skulle jag vilja urskilja tvenne skeden, som stå till hvarandra uti en viss relation, på sådant sätt nemligen, att det första skedet uti hvar och en af dess båda lifsfaser i allmänhet har en större längd än det senare. De olika skedena skulle kunna benämnas knoppnings-, pollinations-, fruktutbildnings- och fröspridningsskedet.

De uppgifter, som hvarje särskild del af växtens florala region, har att fylla, äro, hvad en och samma del beträffar, ofta olika under dennes båda på hvarandra följande utvecklings-

phaser, gå dock äfven stundom i samma riktning, men kunna under dylika förhållanden framträda med olika styrka vid skiljda tider. Hvad först de florala axlarne beträffar, så ligger deras uppgift företrädesvis uti att leda byggnadsämnen till blomman¹ och frukten samt i att uppbära dessa båda bildningar. Största anspråket härutinnan ställes på blomaxeln under den florala regionens sekundära utvecklingsphas, ty under denna utbildas å ena sidan fruktämnet till frukt, hvilket ofta, i synnerhet hos växter med kort vegetationsperiod, måste försiggå skyndsamt, å andra sidan ställes mycket större anspråk på de florala axlarnes bärförmåga genom den större tyngd, som frukten eger framför blomman. Mera sällan utbildas de florala axlarne till spridningsorgan för frukten. Några sådana fall omtalas t. ex. af ASCHERSON (3).² Äfven kunna de genom att antaga lifliga färger bidraga till blommans exposition (28 p. 162).

Hvad blommans bladorgan beträffar, så ha under knoppskedet väl egentligen endast foderbladen någon särskild uppgift, i det de bilda ett skydd för de innanför liggande mera ömtåliga kronbladen och könsdelarne. Under pollinationskedet, då blomman så att säga först börjar att funktionera, får hvar och en af dess delar sin särskilda uppgift att fylla.³ I många fall torde denna ej inskränka sig till *en*, utan samma bladkrans kan ofta funktionera på mera än ett sätt. Att ingå närmare på dessa förhållanden är ej min afsigt, ty det ligger utom planen för denna afhandling och skulle dessutom taga för mycket både tid och utrymme i anspråk. Jag hänvisar blott till arbeten af CH. DARWIN, HILDEBRAND, DELPINO, KERNER m. fl.

Efter pollinationens upphörande inträder blomman i ett nytt skede, som vi kallat fruktutbildningsskedet. Under detta blir det blommans förnämsta uppgift att skaffa skydd åt de delar, som genom pollinationen fått impuls till vidare utveck-

¹ Såsom lätt inses, är blomman här tagen i en mera inskränkt betydelse än ofvan och såsom en motsats till frukten. Denna oegentlighet eller att ordet »blomma» uppfattas ena gången i en mera vidsträckt, en annan gång i en mera inskränkt betydelse, förekommer ofta i det följande. Af sammanhanget torde det dock ej vara svårt att afgöra, uti hvilken betydelse ordet står vid hvarje särskildt tillfälle. I sin inskränkta betydelse står blomma alltid som en motsats till frukt.

² Siffran hänvisar till literaturförteckningen.

³ Alla de inrättningar, som påträffas uti blomman, ha under denna period i allmänhet till uppgift att underlätta pollinationen.

ling, samt utbilda organ, som först under det sista skedet, d. v. s. fröspredningsskedet, skola träda i verksamhet.

Att de florala axlarna efter pollinationen spela en vigtig roll och hvaruti denna till en del består, ha vi förut i kort-het omtalat. Dessutom kan här omnämnas, att de florala axlarna i åtskilliga fall företaga rörelser efter pollinationen. Dessa ha till ändamål att försätta frukten i en ställning, som är mest gynnsam för frönas spridning och groning samt att bringa den i ett skyddadt läge under den tid, hvarunder dess utbildning försiggår. Vattenväxter t. ex. utbilda sina frukter ofta vid bottnen, der de äro bättre skyddade mot vågsvall än vid vattenytan. I detta läge försätts de derigenom, att blomskaftet efter pollinationen drager ihop sig spiralformigt. I andra fall sjunker hela växten till botten. Hos många växter med lutande blommor förändras blomskaftets ställning efter pollinationen, så att frukten blir upprät, på det att fröna ej må spridas för hastigt och på en gång. Ganska märkvärdiga äro de s. k. geokarpiska växterna såsom *Arachis hypogæa*, *Trifolium subterraneum* m. fl., hos hvilka fruktämnet efter pollinationen föres ned i marken och derstädes mognar. Egendomliga rörelser hos fruktskaften ha *Linaria Cymbalaria* (20 Bd 1 p. 49) och *Eucnide bartonioides* (27) att uppvisa. Dessa utväxa nämligen till en betydlig längd och blifva från att under blomningen ha visat positiv heliotropism negativt heliotropiska; detta för att sprida fröna på skuggiga och för dessas groning lämpliga ställen.

Af de bladorgan, som uppträda inom växtens florala region, kunna allesammans (ståndarne möjligen undantagna) taga en mer eller mindre vigtig del uti blommans lif efter pollinationen och på grund härutaf undergå förändringar i olika riktning. Att fruktbladen ha att uppvisa förändringar efter pollinationen, är ju en gifven sak, eftersom deras uppgift är att utbildas till frukt.

Ståndarne torde sällan ha någon vigtigare roll att spela efter pollinationen; i vissa fall quarsitta de vissnade och skulle då kunna vara af någon betydelse såsom hindrande insekter att komma till det i utveckling stadda fruktämnet.

Återstå nu blommans hylleblad och högbladen. Dessa kunna hos en del växtformer taga en mer eller mindre vigtig del i blommans öden efter pollinationen. Hos andra växters

blommor är deras roll utspelad i och med dennas slut, ja i vissa fall till och med före densamma. I de fall, då de hafva någon betydelse efter blomningen, visar sig denna dels uti det skydd, som de kunna erbjuda den i utveckling stadda frukten, dels derutinnan, att de utbildas till spridningsorgan för denna. De faktorer, som kunna inverka mer eller mindre skadligt på fruktämnet under dess utbildning till frukt, äro af flera slag: såsom sådana ha vi att anse hastiga temperatur-omvexlingar, för stark transpiration, för mycken väta, parasitsvampars och djurs angrepp o. s. v. Utbildningen af skyddsmedlen för den unga frukten måste således gå i olika riktningar, men på grund af den i naturen herskande principen att med användande af det minsta möjliga material uppnå den största möjliga effekt kan ofta samma organ göra tjänst i mer än *ett* fall och skydda fruktanlaget mot ett flertal af de inflytelser, som kunna inverka skadligt på detsamma. I ett stort antal fall har den unga frukten intet annat skydd än den kan bereda sig sjelf; detta framträder då i byggnaden af dess vägg.

Att frukten, i synnerhet under den första perioden af sin utveckling, har behof af att på ett mer eller mindre framträdande sätt skyddas mot en mängd ogynnsamma omständigheter, tyckes först på senare tiden med full tydlighet ha framställts af de botaniska författarne. TH. M. FRIES (12 p. 8) uttalar sig fullt tydligt i ofvannämnda riktning. Samma tanke finnes sedermera framställd af flera författare, bland andra af LINDMAN (24) och REICHE (32). Bådas arbeten gå företrädesvis ut på att framställa de förändringar, som efter pollinationen ega rum inom de bladkransar, som bilda blommans hylle, och att framhålla den betydelse, som dessa ega såsom bildande ett skydd för frukten under dess utveckling. Isynnerhet uttalar sig den förstnämde (24 p. 60) klart och tydligt för, att hyllets förnämsta uppgift efter blomningen är att »tjena fruktanlaget till skydd». Hyllebladens förhållande efter pollinationen har äfven varit föremål för HANS-GIRGS (16) uppmärksamhet. Ifrågavarande författare har dock speciellt fäst sig vid de rörelser, som de och blomskaften utföra efter blomningen och som han förklarar framkomna dels för att bereda frukten skydd, dels för att underlätta dennas spridning. Mera enstaka uppgifter om hyllebladens förhållande under den tid, då fruktens utbildning försiggår, påträffas

äfven här och der inom den botaniska literaturen. HILDEBRAND (19) omtalar, hur hos *Centaurea montana* blomkronorna qvar-sitta efter blomningen och bilda ett tak öfver de i utbildning stadda frukterna, hvilket är af stor betydelse, emedan eljest regnvatten kunde samlas i det skällikt fördjupade blomfästet. När frukten nått sin mognad, bortkastas det af blomkronorna bildade taket.

Att bladorganen inom växtens florala region i vissa fall fått sig den uppgiften tilldelad att verka såsom spridningsmedel för frukten, finnes framställt i hvarje utförligare lärobok i växt-morfologi. Detsamma är fallet i ett utförligt arbete af HILDEBRAND (18). Äfven KERNER egnar i andra bandet af sitt välkända arbete »Pflanzenleben» en stor del af detta åt framställandet af de företeelser, som ega rum inom växtens florala region, och de ofta märkvärdiga inrättningar, som finnas för att trygga pollinationen och fruktens utbildning samt till slut dennas spridning.

Efter att nu i största korthet och mycket ytligt ha framställt de allmännaste företeelser, som kunna ega rum inom växtens florala region, och de förändringar, som kunna inträffa hos densamma, öfvergår jag till en kortfattad redogörelse för afsigten med mitt arbete. — Vid ett tillfälle fästade en af mina lärare, prof. F. R. KJELLMAN, min uppmärksamhet på att åtskilliga delar inom växternas florala region tilltaga mer eller mindre starkt uti fasthet och tjocklek under den tid, som förflyter mellan pollinationen och fruktmognaden. De delar, som visa dylika förändringar, äro olika hos olika växter (från fruktämnets förändringar bortses här i allmänhet). Bland sådana märkas holkbladen hos Cichoriaceer, hvilka efter blomningen sluta sig omkring den i utbildning befintliga fruktmassan, hyllet hos en del Corymbiferer och Cynarocephaler såsom *Chrysanthemum*- och *Xeranthemum*arter, hvilket ombildas till ett fast, mer eller mindre koniskt organ, som med sin bredare basdel sitter, fastän mycket löst, fästad på fruktens spets. Likadant är förhållandet hos *Helianthus annuus*.

Hos *Trifolium subterraneum* består blomhufvudet af 2 slags blommor, sterila och fertila; de förra utbildas efter pollinationen till organ af ungefär samma form som en högaffel; dessa ha en mycket fast byggnad och bidraga till att föra den unga fruktsamlingen ned i marken.

Hos Nyctaginiaceerna, af hvilka jag undersökt *Mirabilis longiflora* och *M. Jalappa* samt *Allionia nyctaginea* (*Oxybaphus nyctagineus*) är det likaledes hyllet, som förändras med afseende på volym och konsistens. Straxt efter pollinationen afkastas den öfre och större delen af detsamma; dess nedre del, som har en örtartad konsistens och en ungefär klotrund form, qvarsitter, tillväxer starkt efter blomningen och bildar ett kraftigt skydd för den af detsamma inneslutna, nötlika frukten.

En del umbellater, särskildt *Trachymene*-arter, visa ett förhållande som är i hög grad analogt med det, som vi förut funnit utmärka *Cichoriaceerna*. Ty liksom hos dem är det hos högbladen, som förändringarne visa sig, och dessa gå äfven härstädes ut på att öka deras volym och fasthet. Likheten med *Cichoriaceerna* framträder äfven derutinnan, att dessa högblad eller, som de hos umbellaterna bruka benämnas, svepeblad böja sig uppåt och sluta sig omkring fruktmassan. Sammanslutningen blir dock aldrig så fullständig som mellan *Cichoriaceernas* holkblad.

Hos en del arter, som höra till gruppen *Lomentaceæ* af familjen *Cruciferae*, eger det förhållandet rum, att ledskidan (denna fruktform är just det utmärkande för gruppen i fråga), består af endast 2:ne leder, af hvilka den undre delen i utveckling står betydligt tillbaka för den öfre och antingen saknar frön eller ock hyser sådana, som äro mer eller mindre rudimentära. Den blir dock ej alltjemt stående på samma utvecklingsgrad, som den eger vid blomningen, utan tilltager, sedan denna är slutad, betydligt i volym och fasthet samt bidrager jemte fruktskafet att uppbära skidans öfre del, som utbildas till en fullt utvecklad frukt. Ett dylikt förhållande påträffas hos *Crambe*- och *Rapistrum*-arter.

Hittills ha vi uteslutande haft att göra med den florala regionens bladorgan. Inom en del af växtrikets grupper är det deremot hos de till växtens florala region hörande stamorganen, som dessa förändringar visa sig. Så är förhållandet hos en stor mängd *Silenaceer*. Hos dem visar den del af blomaxeln, som ligger mellan foder- och kronbladen, en stark sträckning. Efter pollinationen tilltager ofvannämnda del mer eller mindre starkt (olika hos olika arter) i volym. Detta går vanligen så långt, att dess tjocklek blir vida större än det nedanför sittande fruktskafets. Hos en del arter eger

det förhållandet rum, att ifrågavarande stamdel aftager i längd, på samma gång som den ökas i genomskärning.

Meningen vore nu att söka framställa, hur dessa redan i det yttre skönjbara förändringar motsvaras af ändringar i ofvan anförda bildningars anatomiska byggnad; att undersöka, hvilka faktorer medverkat vid åstadkommandet af ifrågavarande förändringar; att utforska, huruvida dessa förorsakas helt enkelt endast genom en ökning af volymen hos de celler, som bilda organets särskilda väfnader, eller om dettas större volym derjemte framkallas genom ökning af ifrågavarande cellers antal eller om slutligen äfvenledes en förändring uti den histologiska beskaffenheten af organets väfnader eger rum. Beträffande den större fastheten, som efter blomningen inträder hos ifrågavarande organ, så gäller det att afgöra, om denna åstadkommes genom utbildandet af specifikt mekaniska väfnader eller om den framkommer på något annat sätt.

Arbeten, som behandla blomdelarnes anatomi från den synpunkt, som varit bestämmande för mig, äro ganska sällsynta inom literaturen. Mera talrika äro sådana, som ha till uppgift att framställa byggnaden af den florala regionens organ vid en viss tidpunkt, antingen under pollinationsperioden eller vid fruktmognaden. Jemförande undersökningar öfver ett och samma florala organs byggnad under dess olika utvecklingsperioder äro, såsom ofvan nämnts, temligen sällsynta. Detta yttrande gäller dock ej om den blommans utvecklingsperiod, som jag förut benämnt dess knoppskede. Detta har ådragit sig en stor uppmärksamhet från såväl anatomers som morfologers sida på grund af den nytta, som utvecklingshistorien lemnar systematiken, hvarvid isynnerhet blomdelarnes utveckling tagits i betraktande. Ty just likheten i blommans byggnad är det, som hufvudsakligen legat till grund för flera arters hopförande till en större växtgrupp (slägte, familj o. s. v.). Och som enligt en allmänt antagen åsigt individens utvecklingshistoria 2 eller flera arters blomdelar användts såsom ett stöd för den rekapitulerar artens, så har just den likartade utvecklingen hos uppfattningen, att de äro nära beslägtade med hvarandra.

De undersökningar, som anställts öfver byggnaden af blommans särskilda delar, sedan den inträdt i sitt pollinationskede, ha i de flesta fall haft till mål att framställa denna, sådan den visar sig vid en viss tidpunkt af dessas lif. Så

ha foderbladens, kronbladens, fruktens och frönas byggnad behandlats af åtskilliga författare. Endast de förändringar i anatomiskt afseende, som visa sig hos blommans honliga könsdelar, fruktämne och fröämnena, under dessas utbildning till frukt och frön, hvilket ju är deras förnämsta uppgift, ha varit föremål för en mera liflig uppmärksamhet från anatomernas sida. En framställning af hithörande förändringar finner man i en stor mängd arbeten af åtskilliga författare såsom BARTSCH (5), BACHMAN (4), GARCIN (13). LAMPE (22), ABRAHAM (1), WILCZEK (39).

Att blommans hylleblad fortsätta sin utveckling (i någon högre grad åtminstone) äfven efter pollinationens upphörande, är ej en så gifven sak som för de honliga könsdelarne, utan är mera att betrakta såsom undantagsfall; vanligtvis är ändamålet dermed att utbilda organ, som kunna underlätta spridningen af växtens frukter och frön. Men att hyllebladen äfven uti vissnadt tillstånd kunna vara för växten nyttiga, i det de skydda den unga, i utveckling stadda frukten mot åtskilliga ogynnsamma inflytelser, hafva vi förut påpekat. Att samma verkan åstadkommes äfven genom rörelser, som hyllebladen utföra samtidigt med att blomman inträder uti fruktutbildningsskedet, ha bland andra LINDMAN och HANSGIRG i nyss anförda arbeten uppvisat hos en hel mängd växtarter. LINDMAN inskränker sig dock ej till att blott konstatera förekomsten af rörelser hos hyllebladen såsom HANSGIRG gör, utan har fattat sin uppgift mera vidsträckt och framställt äfven åtskilliga andra hos dem framkommande förändringar, hvilka äro att anse såsom en följd af blommans inträdande i sitt sekundära utvecklingsstadium. Men gemensamt för båda är, att de betraktat dessa hyllebladens förändringar från rent biologisk¹ synpunkt och framhållit dem uteslutande så som de framträda i det yttre, men deremot ej tagit någon hänsyn till de förändringar i hyllebladens inre byggnad, som uppträda på samma gång som deras yttre förändras. Detta har deremot REICHE gjort i sitt ofvan anförda arbete. Men de af honom lemnade uppgifterna, som röra blomdelarnes anatomiska byggnad under deras olika utvecklingsstadier, gå ej särdeles långt i detalj och äro i många fall inskränkta till ett fram-

¹ Detta ord är här taget i samma mening som Wiesner gör i sitt arbete: *Biologie der Pflanzen* p. 1—4, Wien 1889,

hållande af platsen för hyllebladens affällningszon och dennas byggnad.

De förändringar, som högbladen kunna undergå efter pollinationen, gå i det stora hela i samma riktning som hyllebladens. Något arbete med den speciella uppgiften att framställa olikheterna i deras inre byggnad under olika utvecklingsstadier känner jag ej till.

Hvad till slut de florala axlarna beträffar, så har deras byggnad nog blifvit undersökt af åtskilliga personer, hvilka dock företrädesvis satt sig den uppgiften före att framställa den olikhet, som visar sig uti byggnaden af de vegetativa och de florala axlarna hos en och samma art. Antalet af sådana författare, som tagit hänsyn till den olikartade byggnaden hos en och samma arts florala axlar vid tiden för pollinationen och fruktmognaden, är ej synnerligen stort. Bland sådana märkas BESSER (7), DENNERT (11) och GREVILLIUS (14). Såsom ett gemensamt resultat af deras undersökningar framgår, att det är axlarnes mekaniska och ledande väfnader, som visa någon kraftigare utveckling efter pollinationens slut.

I det följande skall jag försöka lemna en så vidt som möjligt utförlig framställning af de förändringar, som ega rum hos en del af den florala regionens organ. Härvidlag kommer jag att först framställa byggnaden hos det organ, som det för tillfället är frågan om, sådan som den visar sig under pollinationstiden, och sedan framhålla, i hvad mån denna framträder förändrad vid tiden för fruktmognaden. Det måste dock anmärkas, att i senare fallet framställningen af organets byggnad ej hänför sig till ett så långt framskridet utvecklingsstadium, att fröspidningen redan börjat ega rum, ty när blommans utveckling utsträckts ända derhän, äro väfnaderna hos de organ, som det här är frågan om, vanligen stadda uti intorkning; utan skildringen af organets byggnad på dess s. k. fruktstadium framställer denna sådan, som den visar sig hos detta, medan det ännu är i full lifskraft, men dock framskridit så långt i utveckling, att fröspidningen kommer att ega rum inom en mycket närliggande tidpunkt.

Utaf det undersökta materialet är största delen hemtadt från botaniska trädgården i Upsala, en mindre del är insamladt i trakten omkring Wenersborg.

För de olika väfnadernas benämning har det betecknings-sätt, som HABERLANDT använder i sin »Physiologische Pflanzen-anatomie», legat till grund.

Till slut återstår för mig att uppfylla en kär pligt, i det jag härmed offentligen frambär min tacksamhet till mina båda lärare, professorerna FRIES och KJELLMAN, af hvilka den förre med mycken beredvillighet ställt undersökningsmaterial och arbetsplats till mitt förfogande, den senare gifvit första uppslaget till detta mitt arbete och sedermera under dess fortgång bistått mig med värdefulla råd och upplysningar samt med lifligt inträse följt gången af mina undersökningar.

Som de organ, hvilkas byggnad och i denna inträdande förändringar komma att skildras, äro af flera olika slag och dessutom tillhöra olika växtgrupper, så har jag indelat mitt arbete i flera afdelningar. Inom hvarje sådan kommer att framställas de förändringar, som ett och samma organ inom en och samma växtgrupp undergår. Början kommer att göras med en skildring af den olikartade byggnad, som uppträder hos en del Cichoriaceers holklblad vid pollinationen och omedelbart före fröspridningen.

I.

Om de förändringar uti den anatomiska byggnaden, som inträda hos Cichoriaceernas holkblad under tiden mellan pollinationen och fruktmognaden.

Högbladen, till hvilka Compositeernas s. k. holkblad höra, hafva, så vidt jag vet, sällan blifvit undersökta med afseende på sin inre byggnad. Detta torde till en del bero derpå, att man ej väntat sig att finna någon betydligare olikhet mellan deras och örtbladens struktur; ty i många fall är ju likheten mellan hög- och örtblad ganska stor med afseende på det yttre utseendet. Och VAN TIEGHEM (37 p. 836) säger uttryckligen, att strukturen hos ett högblad föga afviker från den, som är utmärkande för örtbladen. Men att detta påstående bör mottagas med en viss reservation, skola vi finna i det följande vid framställningen af byggnaden hos Cichoriaceernas högblad (holkblad). Och äfven i många andra fall, der högbladen hafva en helt annan form och en helt annan uppgift än de vanliga örtbladen, skall man nog påträffa samma förhållande, eller att hög- och örtblad har olika struktur.

Mera har man deremot fäst sig vid högbladens form, färg o. d., som kan vara af vigt för särskiljandet af olika arter. Äfven deras utveckling har ådragit sig mångas intresse, emedan man genom den lär känna deras morfologiska värde. Ett arbete i denna riktning har E. SCHMIDT (32) gifvit, men Compositeernas högblad har han lemnat utan afseende. Deremot ha dessa i anatomiskt och fysiologiskt afseende blifvit behandlade af DANIEL, som först i trenne smärre uppsatser, intagna i Bulletin de la Société botanique de France för åren 1888 och 1889, lemnat kortare meddelanden om den inre byggnaden af holkbladen hos ett stort antal Compositeer, som höra till den franska floran. Följande år (1890) har han i Annales des sciences naturelles Ser. 7. Tome

11 framställt denna mera utförligt och mera detaljeradt i en längre sammanhängande uppsats. Afsigten, som ledt honom vid hans undersökningar, har varit att dels uppvisa skillnaden uti byggnad mellan Compositeernas hög- och örtblad och dels att med tillhjälp af de större eller mindre likheter, som visa sig i de förra bladens struktur hos olika arter, finna ett stöd för dessas närmare eller aflägsnare släktskap. Deremot har han ej sökt att framställa holkbladens byggnad under olika utvecklingsstadier, utan han framställer denna uteslutande sådan som den visar sig vid den tidpunkt, då holkbladen ha nått sin fullständiga utveckling och som motsvarar den, som jag i det följande benämt holkbladens fruktstadium. Likaledes är det företrädesvis blott byggnaden af holkbladets basdel, som han närmare uppmärksammat; men han har dock funnit, att denna (byggnaden nämligen) är annorlunda beskaffad inom andra delar af bladet och lemnar äfven här och der kortare uppgifter om dennas beskaffenhet inom de regioner af bladet, som äro belägna närmare dettas spets.

I det stora hela äro de resultat, hvartill vi båda kommit, öfverensstämmande med hvarandra. Några smärre afvikelser skulle, i viss mån åtminstone, kunna förklaras genom den olika beskaffenheten af det material, som hvar och en använt, i det jag fått mitt undersökningsmaterial från odlade individ, han deremot tagit sitt från vildt växande plantor. I allmänhet ser det ut, som om utvecklingen gått något längre hos de odlade formerna än hos de vildt växande, ty den struktur, som han funnit utmärka bladets bas, har jag vanligen påträffat i regioner af bladet, som varit belägna något ofvanom denna. Detta skulle dock möjligen kunna förklaras på det sättet, att D. uppfattat bladets bas mera vidsträckt än hvad jag gjort.

Innan jag inlåter mig på en närmare beskrifning af den anatomiska byggnaden hos Cichoriaceernas holkblad och på dennas olikartade utseende under olika utvecklingsstadier, torde en kort framställning af de hos ifrågavarande bladorgan rådande yttre förhållandena vara på sin plats. Härvid kommer jag af lätt begripliga skäl att endast fästa afseende vid de arter, som blifvit af mig undersökta. (Den, som vill lära känna en del förhållanden, som ej påträffas hos *dem*, må rådfråga sådane arbeten som Baillons »Histoire des plantes» eller Bentham och Hookers »Genera plantarum».) Holklbladen uppträda i flera kransar; den inre af dessa utgöres af likartade

blad, som vanligtvis till sitt utseende äro skarpt skiljda från de yttre kransarnes. Bladen i dessa äro vanligtvis af en obetydlig storlek i jemförelse med den, som de inre holkbladen äga, och undergå ej några mera starkt i ögonen fallande förändringar. (Att de yttre holkbladen hos Tolpis i flera afseenden afvika från det, som straxt ofvanför sades om de yttre bladkransarnes beskaffenhet, skola vi finna i det följande). Derför kommer ej (Tolpis bildar åter ett undantag) något afseende att fästas vid *deras* byggnad, utan framställningen af de inom holkbladsregionen försiggående förändringarne hänföra sig till den inre holkbladskransen. Denna består af långsträckta, ungefär jemnbreda blad. Dessa ha en mer eller mindre tunn, vinglik kant och ett midtelparti, som är af en mera fast och örtartad konsistens. Deras riktning är mer eller mindre vertikal, åtminstone i den nedre delen, deras öfre del är deremot något utåtböjd och ligger temligen löst intill blomsamlingen. De utgå från blomfästets öfre rand, de yttre deremot utgå från utsidan af detta och längre ned än de förra; hos Tolpis ha en del af dem sitt ursprung till och med från korgskäftet.

Pollinationens afslutande ger hos de inre holkbladen anledning till inträdandet af förändringar, som blifva allt mer och mer i ögonen fallande allt efter som fruktmassan framskrider i utveckling. Straxt efter blomningens slut resa sig de inre holkbladen rakt upp och lägga sig tätt intill hvarandra och intill de unga i utveckling stadda fruktämnena, derpå börja de att tilltaga i volym och fasthet, hvilket alltjemt fortgår till den tidpunkt, då frukten nått sin mognad och är färdig att spridas. Då utvecklingen framskridit så långt, böjas holkbladen utåt och bakåt, så att de agentier, som medverka vid fruktens spridning, kunna fritt utöfva sin verksamhet på denna; samtidigt sker en hoptorkning af holkbladets väfnader.

Frukten är en s. k. skalfrukt, som uppträder i stort antal inom samma korg och i de flesta fall är försedd med en fröfjuns pensel; denna sitter fästad antingen omedelbart i fruktens spets eller ock på ett långt skaft, ett s. k. spröt, som utgår från fruktens öfre del. I senare fallet skjuter hela fröfjuns massan högt upp öfver de ännu hopslutna holkbladens spetsar, i förra fallet blir frukten till sin öfvervägande del innesluten inom den af blomfästet och de sammanslutna holkbladen

bildade håligheten. Ett rätt vanligt förhållande är, att de yttersta frukterna sakna fröfjun och inneslutas i en djup ränna, som bildas derigenom, att holkbladens sidodelar böjas inåt.

Ett och annat, som ej berör holkbladens yttre förhållanden, torde vara skäl att påpeka, innan jag inlåter mig på en närmare framställning af deras anatomiska byggnad. Så har jag för att ej behöfva att tidt och ofta upprepa samma benämningar och för att undvika eljest nödvändiga långa omskrifningar betecknat de särskilda snitten, hvilka framställa bladets byggnad på olika punkter och under olika stadier med siffror, de särskilda partierna å hvarje snitt hafva betecknats med stora bokstäfver A. B. o. s. v. Dessa motsvaras å figurerna af små bokstäfver. I allmänhet taget består hvart och ett af dessa partier af ett slags väfnad, stundom kan det dock bestå af flera. Vidare har jag vid beskrifningen af bladets struktur tänkt mig organet i den upprätta ställning, som det alltid, fastän vid olika tider mer eller mindre utprägladt, intager, och kommer således att tala om bladets inre d. v. s. mot korgens centrum vända och dess yttre sida, ej om dess öfver- och undersida, hvilket dock skulle vara precist detsamma.

Med afseende på en del uttryck, som i det följande komma att användas, märkes, att tangential har den vanliga betydelsen och utmärker en riktning, parallel med organets yta. Den häremot vinkelräta riktningen benämnes än radial än dorsi-ventral. Dessa båda benämningar ha dock här alldeles samma betydelse. Orsaken, hvarför benämningen radial så ofta blifvit brukad i samma betydelse som dorsi-ventral, är den, att holkbladet, som alltid bibehåller sin karakter af att vara ett dorsi-ventralt byggt organ, dock i många fall bildar en så godt som sluten cylinder, i det dess båda sidodelar böjas inåt så starkt, att de båda bladkanterna komma att ligga helt nära hvarandra.

Snitten, som i det följande komma att närmare beskrifvas, äro tagna på tvenne olika punkter, nämligen dels genom bladets halfva höjd, dels genom dess bas eller ungefär vid den punkt, der holkbladet öfvergår uti blomfästet. Men för att få utredt, i hvad mån byggnaden i bladets öfriga delar, som ej beröras af dessa snitt, kan skilja sig från den, som de ha att uppvisa, har jag i de allra flesta fall lagt snitt genom ett större antal punkter, belägna mellan bladets spets och bas på ett ungefär lika stort afstånd från hvarandra.

Olikheterna mellan dem och de snitt, som äro tagna genom bladets halfva höjd och dess bas, komma dock att vidröras blott i mera allmänna ordalag. Mera detaljerade beskrifningar lemnas endast öfver de snitt, som visa bladets byggnad å de 2:ne nyss nämnda punkterna.

Såsom reagens på väfnader med förvedade cellväggar har jag använt det af WIESNER anbefalda floroglucinet i förening med saltsyra.

Efter förutskickandet af dessa anmärkningar öfvergår jag nu till att lemna en närmare framställning af den anatomiska byggnaden hos några Cichoriaceers holkblad på olika höjder och under olika utvecklingsstadier samt börjar då med en af de arter, som visa de ofvan påpekade förändringarne mest utpräglade, nämligen

Crepis alpina L.

Fig. 1—30.

Upsala bot. trädgård hösten 1887. Blomkorgen är, såsom ofvan framställt, försedd med holkblad af tvenne slag, fördelade i flera kransar. Den innersta kransens blad äro sinsemellan lika, men olika bladen i de öfriga kransarne, hvilka åter sinsemellan visa samma utseende; de äro långa, smala och nästan jemnbreda samt ligga tätt intill hvarandra med sina kanter, hvilka äro tunna och hinnartade, hvaremot bladets midtelparti är mäktigare och af örtartad beskaffenhet. Dess båda sidohälfter ligga ej i samma plan, utan äro böjda något, fastän helt obetydligt, inåt, så att bladet på sin insida bildar en grund ränna. Dennas djup ökas allt mer och mer mot bladets bas, hvarest den omsluter fruktämnesdelen af de längst utåt belägna blommorna. De öfriga sinsemellan lika holkbladen äro fördelade i flera kransar; bladen i dessa äro torrhinniga, äggrunda, nästan glatta och mycket kortare än de inre. De utgå från den öfversta delen af blomkorgens skaft eller från basdelen af blomfästet. Detta bildar en skål, hvars botten utgöres af det egentliga blomfästet d. v. s. det organ, som bildar blommornas utgångspunkt och som har en temligen plattad form. Skålens väggar bildas till stor del derigenom, att holkbladens nedre delar sammanväxa med sina kanter. Det är denna nedre, ej fria del af holkbladet, som omsluter fruktämnet, hvilket hos Compositeerna utgör blommans nedersta parti. Att blommorna således utgå nedan-

för skålens kant, talar för, att denna till en del är bildad genom sammanväxning af holklbladens basdelar. Under blomningen äro nu de inre holklbladen i sin nedre del vertikala och här sammanvuxna med hvarandra, i sitt öfre parti något utböjda. Sedan pollinationen ägt rum, inträda hos holklbladen förändringar, som framträda allt skarpare och skarpare, ju mera korgen närmar sig det utvecklingsstadium, då fruktspridningen skall försiggå. Holklbladen sluta sig nu fast tillsammans, ej blott med sin nedre del, utan utefter hela sin längd; deras öfre del får en vertikal riktning, den undre delen böjes utåt i en båge, som blir allt större och större, ju mera fruktmassan nalkas sin mognad. På samma gång antaga holklbladen en allt fastare beskaffenhet, deras dimensioner i såväl längd som bredd ökas i betydlig grad och de bilda tillsammans en djup skal eller bågare, hvars väggar bilda ett fast omhölje kring frukterna och fröfjunsmassan, hvarmed dessa äro försedda och hvilken såsom en tofs skjuter upp ofvanför den af holklbladens spetsar bildade bågarkanten. När till slut frukten nått sin fulla mognad, torka holklbladen ihop och böjas tillbaka, så att vinden får fritt tillfälle att spela in bland fruktmassan och föra bort denna. De yttre holklbladens förändringar äro af mycket liten betydelse och visa sig blott uti en obetydlig förstoring.

För att tydligare än med ord kunna åskådliggöra, huru korgen och dess delar förändras under den tidrymd, som ligger mellan blomningen och fruktmognadens inträde, anföras här en del mått. tagna under dess olika utvecklingsperioder. På blomstadiet har korgen en längd af 20 mm. och en bredd af 6 mm.¹ (längden räknad från spetsen af korgskaftet och till kantblommornas spets; breddmättet är taget ungefär vid blomfästets öfre kant); under fruktstadiet äro de motsvarande måtten 33 och 14 mm. (längden här räknad från korgskaftets spets och till spetsen af fröfjunstofsens). Holklbladen ha under blomstadiet en längd af 10 mm., under fruktstadiet af 15 mm. (längden räknad från bladets spets och ned till utgångspunkten för den blomma eller frukt, som till en del omslutes af holklbladets inåtböjda sidodelar).² Afståndet mellan korg-

¹ I fråga om dessa mått är att märka, att de kunna vara något olika hos olika korgar. I allmänhet har jag tagit mått från de kraftigast utvecklade korgar, som stått mig till buds.

² Deras dimensioner i de båda öfriga riktningarne skola angifvas vid beskrifningen af de särskilda snitten.

skaftets spets och utgångspunkten för kantblommorna, d. v. s. blomfästets ungefärliga höjd, utgör 4 mm., mellan korgskaftet och kantfrukternas utgångspunkt är afståndet 10 mm.

Låtom oss nu se till, huruvida dessa förändringar i holkbladens yttre äfven motsvaras af förändringar i deras anatomiska struktur. Vi börja då med att undersöka bladets byggnad på blomstadiet och fästa oss då. 1:o) vid denna sådan den visar sig på ett tvärsnitt, taget ungefär midt emellan bladets bas och spets och 2:o) vid ett snitt, som är taget genom dess nedre del, och fortfara på samma sätt med bladets öfriga utvecklingsstadier. Vi ha således

Snitt 1 eller tvärsnitt genom holkbladet å dettas halfva höjd (blomstadium). Fig. 2 och 3. Dettas mäktighet i medianplanet¹ utgör omkring 0,300 mm., i tangential riktning 1,680 mm. Det senare måttet uttrycker afståndet mellan bladets båda kanter, då dettas insida tänkes utbredd i samma plan och ej bildande någon ränna. Vid beskrifningen af de väfnader, som sammansätta bladet, gå vi utifrån inåt och börja således med utsidans (rygg- eller undersidans) epidermis (A). Dess celler äro försedda med ett rundadt eller i allmänhet uti tangential riktning utdraget lumen; af cellväggarne är som vanligt ytterväggen tjockast (5,75 μ ungef.), derpå följer innerväggen med en ungefärlig tjocklek af 2,75 μ , tunnast äro sidoväggarne, som ha en tjocklek af omkr. 1,5 μ . Innehållet utgöres bland annat af klorofyll. Cellernas storlek utgör i medeltal $21 \times 20 \mu$.^{2 3} Väfnaden, som följer innanför A och som vi benämna B, utgöres af 2—3 lager celler med temligen stora lumina och mer eller mindre elliptisk omkrets. Deras

¹ Denna är detsamma som holkbladets tjocklek, mäktigheten i tangential riktning utgör bladets bredd.

² Om dessa mått gäller såväl här som i det följande 1:o) att de utgöra medelstorleken för de celler i väfnaden, som ha sitt läge uti de regioner af bladet, som gränsa närmast intill dettas medianplan, således ej äro ett uttryck för medelstorleken af väfnadens samtliga celler, ty dessa aftaga i storlek så småningom ut mot bladets kant, 2:o) att afsigten med deras angifvande är att lemna en ungefärlig föreställning om de skillnader uti cellernas storlek, som kunna finnas uti motsvarande delar af bladet under dettas olika utvecklingsstadier, 3:o) att det första talet angifver utsträckningen i dorsiventral riktning, det senare i tangential riktning, 4:o) att de båda siffrorna angifva medelutsträckningen i två mot hvarandra vinkelräta riktningar och att således multiplikationstecknet ej antyder, att man får cellernas genomskärningsyta genom att multiplicera de båda talen med hvarandra.

³ Att talet, som uttrycker utsträckningen i radial riktning här är större än det, som angifver cellernas utsträckning i tangential riktning, beror på, att ytter- och innerväggarne äro betydligt tjockare än sidoväggarne. Lumen är vanl. sträckt i tangential riktning.

utsträckning är i allmänhet tangential, de äro något större än A:s celler ($23 \times 26 \mu$); väggen är tunn (ungef. $1,5 \mu$). Hela partiets utsträckning i radial riktning belöper sig till 50μ . Detta i snittets medianplan. Om denna liksom om de öfriga väfnaderna gäller, att ut mot bladets kant aftager dess mäktighet allt mer och mer på samma gång som antalet af dess cell-lager minskas. Innehållet är formlöst.

Snittets midtelskikt bildas utaf en väfnad (C), hvars celler äro mer eller mindre kantiga, försedda med tunna väggar (1μ i tjocklek), trånga lumina (cellernas storlek i medeltal $12 \times 12 \mu$) och formlöst innehåll; intercellullarrum saknas. Väfnadens mäktighet utgör 157μ , fördelade på omkr. 15 cell-lager.

Rummet mellan denna väfnad och epidermis å bladets insida intages af klorofyllparenkym (D), som uppträder med en största mäktighet af 105μ , fördelade på 6 lager af rundade eller vanligen elliptiska celler med tunna väggar (omkr. 1μ i tjocklek). Cellernas storlek är i medeltal $18 \times 19 \mu$.

Epidermis å bladets insida (E), som ligger närmast innanför assimilationsväfnaden, består af mindre celler än A, som dessutom i motsats till det hos denna senare väfnad rådande förhållandet ha sina lumina i allmänhet utdragna i radial riktning. Måtten äro här $17 \times 13 \mu$. Väggarne stå här i samma förhållande till hvarandra som hos A, ytterväggen är något tunnare än hos A (i medeltal $4,5 \mu$ tjock), innerväggen har en tjocklek af $2,75 \mu$, sidoväggarne äro tunnare än hos A med en tjocklek af omkr. 1μ . Partiets celler tjena stundom till utgångspunkt för trikomer, som äro uppbyggda af en enda cell och försedda med förvedade väggar. Egentligen är hela trikombildningen blott en utbugtad epidermiscell.

Ett dorsiventralt längdsnitt (fig. 4) genom ett parti, som ungefär motsvarar det, hvarifrån snitt 1 är taget, visar följande förhållanden. A:s celler äro, fastän obetydligt, sträckta i bladets längdriktning. Samma sträckning visa äfven B:s celler, som i allmänhet ha en rektangulär form och äro för- enade med hvarandra utan intercellullarrum. Såsom förut är omtaladt, uppträder B med 2—3 lager af celler. Dessa visa i allmänhet olika längdförhållanden i olika lager, så nämligen, att cell-längden i medeltal blir större hos det lager, som ligger djupare in, än hos ett, som har sitt läge närmare bladets utsida. C har långsträckta celler med tunna väggar, smalt lumen och mer eller mindre snedt ställda tvärväggar, är således af kam-

bial natur. D utgöres likaledes af i bladets längdriktning sträckta celler, hvars bredd ingår ungefär 2 ggr i deras längd. De äro här och der skiljda genom intercellularer, som löpa utefter deras längdkant. Insidans epidermis (E) utgöres af i allmänhet långsträckta celler, hvars längd vanligen flera ggr öfverskjuter bredden.

Snitt 2. Tvärsnitt genom holkbladets nedre del (blomstadium). Fig. 5—8. Såsom synes vid en jämförelse mellan fig. 2 och 5 har bladet i sin nedre del en betydligt större mäktighet än på sin halfva höjd; detta gäller i synnerhet om dess mediana parti, som från den ena till den andra sidans epidermis har en mäktighet af 0,660 mm., således har ökats till mer än dubbla tjockleken, under det att utsträckningen åt sidorna är mindre; denna utgör här ungefär 1,315 mm.

Cellerna hos bladets yttre epidermis (A) äro i förhållande till insidans af betydlig storlek och likaledes större än motsvarande celler å snitt 1. Deras dimensioner äro i medeltal $20 \times 29 \mu$, hvilket visar en mycket starkt utpräglad sträckning i tangential riktning, som således här är mycket mera framträdande än uti bladets längre uppåt belägna regioner. I jämförelse med förhållandet hos dessa äro de här uti bladets nedre parti fattiga på klorofyll och ha, relativt taget, tunnare väggar. Dessa visa samma tjocklek som på bladets halfva höjd.

B-väfnaden består äfven här af tunnväggiga (väggens tjocklek ungefär $1,5 \mu$), i det närmaste isodiametriska, mer eller mindre rundade eller polygonala celler, som uppträda i 3—4 lager; således har en ökning med ett lager egt rum. Dess celler äro betydligt större än på snitt 1, uppnå här en medelstorlek af $40 \times 43 \mu$. På grund härutaf och genom ökning af cell-lagrens antal måste äfven väfnadens utsträckning i radial riktning vara betydligt större än på snitt 1; denna uppgår här till 130μ ungefär, höll sig derstädes vid omkr. 50μ .

C utgöres liksom på snitt 1 af mångkantiga, tunnväggiga (väggens tjocklek är 1μ) celler, men som här ha tydligt utpräglad sträckning i dorsiventral riktning (voro ungefär isodiametriska på snitt 1); de uppträda i 15 lager, således i ungefär samma antal som förut. Deras storlek är något ökad och utgör i medeltal $22 \times 16 \mu$. Väfnadens största mäktighet utgör omkr. 330μ . Hälften af bladets massa är således bildad af detta parti.

Det närmast innanför C liggande partiet (D) har här förlorat den karakter, som var mest utmärkande för detsamma

på föregående snitt, i det att klorofyllet är försvunnet och väfnaden skiljes från sina grannväfnader endast genom cellernas form o. d. Denna är mer eller mindre elliptisk med största utsträckningen i tangential riktning. Celldimensionerna äro i medeltal $20 \times 23 \mu$. Väfnaden uppträder med en mäktighet i radial riktning af 160μ uti 8 lager af celler.

Emellan D och insidans epidermis följer ett väfnadsparti, som ej har någon motsvarighet å snitt 1. Det består af kollenkym, som framträder allt mer utbildadt såsom sådant, ju mer man nalkas insidans epidermis. Såsom tydligt kollenkym uppträder det i omkr. 3 lager med en cellstorlek af i medeltal $10 \times 9 \mu$. Äfven insidans epidermis (E) antager en kollenkymatisk beskaffenhet, så att väfnaden kan betraktas som kollenkympartiets innersta cell-lager. Dess cellers dimensioner äro i medeltal $18 \times 9 \mu$; de äro betydligt mera utdragna i radial riktning, än hvad förhållandet var på halfva bladhöjden. Deras ytter- och innerväggar äro temligen tjocka (de förra $5,75 \mu$, de senare 2μ i tjocklek), sidoväggarna deremot tunna. Ett dorsiventralt längdsnitt genom holkbladets nedre parti (fig. 9 och 10), taget så stort, att äfven blomfästet till en del ingår i detsamma, visar att B-väfnadens celler så småningom öfvergå från en hufvudsakligen i bladets längdriktning utsträckt form till en mera rundad sådan; denna senare åter utbytes så smaningom mot en cellform, som utmärkes genom en mycket starkt framträdande sträckning i dorsiventral riktning och en egendomlig spolforn. Af dylika celler består blomfästets yttre hälft (fig. 11). C tycks vid gränsen till blomfästet mista sin förra, utmärkande karakter, nämligen kambiumnaturen, och förlora sig uti blomfästets mera likformiga väfnader. D:s celler få en allt större längd-utsträckning, ju längre ned i bladet de äro belägna, och förlora samtidigt allt mer och mer af sin klorofyllhalt. Kollenkymet har sin största mäktighet vid holkbladets öfvergång uti blomfästet, sträcker sig ett litet stycke in i detta, men öfvergår liksom D uti mera korta celler med elliptisk omkrets (ellipsens största axel ligger i bladets längdriktning) och temligen fasta väggar. Sådana celler bilda blomfästets inre hälft, så att detta utgöres egentligen af blott 2 slags väfnader (epidermis och kärlsträngar dervid ej inberäknade). Väfnaden, som bildar blomfästets yttre hälft, bibehåller sitt ofvan omtalade utseende ned till gränsen mot korgskafet;

den som bildar blomfästets inre del deremot, antager ett stycke nedanför blommornas utgångspunkt en mycket lakunös beskaffenhet. i det dess celler åtskiljas af stora, runda håligheter (jfr fig. 52). Denna väfnad har förmåga att utvidga sig, då den frigöres.

En undersökning af bladets inre och yttre yta har med afseende på hudväfnadens byggnad att uppvisa följande förhållanden: 1) Utsidans epidermis består af polygonala, mest 6-kantiga celler, hvilka ej hafva sin utsträckning markerad i någon viss riktning. Den polygonala formen framträder tydligast i bladets mellandel (fig. 12); uti dess öfre och nedre partier äro vinklarne, som epidermiscellernas sidoväggar bilda med hvarandra, ej så skarpt utpräglade, utan cellerna mera afrundade i hörnen. Sidoväggarne äro temligen tjocka, försedda med porer här och der, aldrig vågiga. Klyföppningar finnas. Dessa äro talrikast i bladets öfre och mellersta delar, aftaga i antal i dess basdel. I denna har äfvenledes klorofyllhalten aftagit i betydlig grad. 2) Hudväfnaden, som bekläder bladets insida (fig. 13 och 14), består af celler, som äro utsträckta i bladets längdriktning; detta är tydligt framträdande i alla bladets regioner, men förhållandet mellan cellernas längd och bredd är mycket olika på olika ställen. Vid bladets bas äro cellerna mycket långsträckta och af en starkt utprägladt prosenkymatisk form. Upp mot bladspetsen minskas småningom cellens längd i förhållande till dess bredd, men den förra är dock alltid större än den senare. Sidoväggarne äro tunna, de laterala¹ ligga tydligt i bladets längdriktning och äro vanligen sinsemellan parallela; öfre och undre sidoväggarne intaga i de flesta fall en sned riktning mot de laterala. Störst är denna i bladets basparti, mindre i dess öfre delar. Klyföppningar förekomma lika talrikt ungefär som hos utsidans epidermis, men skilja sig från dennas derigenom, att springan mellan slutcellerna här ställer sig i bladets och på samma gång epidermiscellens längdriktning eller ock endast helt obetydligt afviker från denna; hos A deremot hade springan ej något konstant läge, hvilket väl torde stå i samband med att dess celler ej visa samma likformighet som E:s med afseende på sin utsträckning i någon viss riktning. Klyföppningarne aftaga i antal ned mot bladets bas och äro

¹ Epidermiscellernas sidoväggar äro betecknade på samma sätt, som De Bary gör i sin »Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane» p. 32.

helt och hållet eller i det allra närmaste försvunna i detta sistnämnda parti af bladet.

Om man för att få en ännu tydligare föreställning om bladets byggnad i sin helhet, än som kan uppnås genom en undersökning af blott de tvenne regioner, som i det föregående blifvit närmare beskrifna, företager sig att med ungefär lika stort afstånd mellan 2:ne på hvarandra följande tvärsnitt lägga ett större antal (i detta fall 24 st.¹) dylika genom bladet från dess spets och ned mot dess bas, så kommer man med afseende på de olika väfnadernas utbildning inom bladets olika höjdregioner till följande resultat, af hvilka dock en stor del redan framgå af den framställning, som i det föregående blifvit lemnad.

1) Yttersidans epidermis är rikast på klorofyll uti bladets öfre delar; dettas mängd aftager ned mot basen, der den är mycket obetydlig.

2) B bibehåller länge en mäktighet af 2:ne lager, men uppträder dock i bladets nedre delar vanligen med 3:ne lager. På samma gång som dess celler ökas till antal, aftager fastheten hos dessas väggar; denna är således störst uti bladets öfversta partier, i de nedre delarna får väfnaden ett mera svampartadt utseende.

3) C är mycket obetydligt utvecklad uti bladets öfversta delar och framträder här ej såsom ett tydligt och skarpt differentieradt parti. Denna beskaffenhet får den så småningom. Å halfva bladhöjden bildar den, såsom vi sett, en i förhållande till bladets öfriga väfnadspartier tydligt markerad väfnad. Härifrån och vidare nedåt framträder den allt tydligare, på samma gång som den uppnår allt större mäktighet. Den är den väfnad, som visar de största olikheterna uti bladets olika regioner; är knappast antydd i bladets öfversta del, men är deremot i dess nedre del den väfnad, som här är starkast utvecklad.

4) D tilltager likaledes i mäktighet mot bladets nedersta delar, dock ej så starkt som C. I bladets längst upp belägna partier uppträder den uti 2:ne lager, men får längre ned, såsom vi sett, antalet af dessa förökadt. Klorofyllmängden är temligen stor i bladets öfre och mellersta partier, men så godt som ingen i dess nedre del.

¹ Det första snittet är taget ungefär 1 mm. nedom spetsen.

5) E har ett mycket olika utseende å olika höjder. I de öfversta delarne af bladet består den af ganska stora (på tvärsnitt) och med ej så särdeles tjocka väggar försedda celler. Härifrån och nedåt minskas cellerna småningom i storlek och antaga allt mer och mer en kollenkymatisk beskaffenhet. Ett stycke nedom halfva höjden uppträda på utsidan af E och innanför D celler med kollenkymatiskt utseende. Dessa ökas i antal allt mer och mer mot blomfästet till och tränga D utåt. Slutligen blir E endast det yttersta cell-lagret i ett kollenkymband, som i bladets nedre parti sträcker sig i tangential riktning uteder hela dess insida.

6) Lignin uppträder endast uti kärleus och trikomernas väggar. Bland de senare är det i synnerhet hos dem, som utgå från insidans epidermisceller, som vedsubstans förefinnes. I bladets öfversta partier är kärlväggens förvedning svag, men styrkan af densamma ökas så småningom ned mot bladbasen. Endast det mediana kärlnippet är af något kraftigare utveckling, de öfriga kärlträngarne äro obetydliga med ett fåtal (1—2) kärll hvardera. Deras styrka ökas småningom mot bladets bas, i synnerhet är detta fallet med det mediana knippet.

7) På gräusen mot blomfästet utplånas alla skillnader mellan B, C och D, så att detta organs byggnad är temligen likformig.

Snitt 3 (fig. 16—18). Om man genom ett holkblad, tillhörande en korg, hvilken i sin utveckling kommit till ett stadium, som ligger ungefär midt emellan blomningen och fruktmognaden och som här för vinnandet af större korthet i beteckningssättet benämnes mellanstadium, liksom i föregående fall gör ett snitt genom dess halfva höjd och jemför detta med motsvarande snitt (1) från blomstadiet, så finner man, att en betydlig olikhet uti bladets byggnad inträdt under den tid, som förflutit efter blomningen. Hvad som genast faller i ögonen, är den betydliga olikhet i mäktighet, som inträdt, hufvudsakligen i dorsiventral riktning, i det denna blifvit ungefär dubbelt så stor som förut (omkr. 0,570 mm.), hvar emot bredden ej tilltagit så starkt, ty denna uppgår ej till mer än 1,800 mm.

Hvad nu de inom de särskilda väfnaderna inträdda förändringarne beträffar, så framträda dessa utom i ett fall ej så särdeles starkt. A:s celler ha tilltagit i storlek och fått sin tangentiala utsträckning starkare än under föregående

stadium; deras klorofyllhalt har minskats i betydlig grad och på många ställen helt och hållet försvunnit. Cellväggarnes tjocklek är deremot densamma som på snitt 1. Cellernas dimensioner äro $27 \times 35 \mu$.

B har såsom förut 2—3 lager af celler, hvars storlek är något större än å snitt 1. Cellväggens tjocklek är som förut $1,5 \mu$. Cellernas storlek är i medeltal $40 \times 45 \mu$ och hela väfnadens mäktighet i dorsiventral riktning håller sig vid pass 105μ , är således dubbelt så stor som i föregående fall.

C eller det parti, som bildar bladets mittelskikt, har i motsats till de öfriga väfnaderna undergått en mycket stor förändring, som visar sig icke blott deruti, att cellernas utsträckning i tvärgenomskärning ökats (den är i medeltal $19 \times 10 \mu$), utan äfven och hufvudsakligen derigenom, att deras väggars tjocklek tilltagit i mycket betydlig grad; den belöper sig härstädes till omkr. $4 \mu^1$, under det att den i föregående fall var 1μ . Hela väfnaden har helt och hållet ändrat karakter; dess förut kambiumartade beskaffenhet har försvunnit och efterträddts af en typiskt bastartad. Cellernas form är å längdsnitt långsträckt med tillspetsade ändar; väggarne äro fasta, förvedade och genomdragna af porer (se fig. 24). Väfnaden bildar å båda sidor om bladets medianplan ett mäktigt band, som med småningom aftagande mäktighet sträcker sig ut mot bladkanten. Innan det uppnår denna, bildar det dock närmast densamma några tunna, isolerade partier. I medianplanet äro de båda hälfterna af bastbandet förbundna genom en smal brygga af bastceller. Denna gränsar intill väfnaden B. Väfnadens största mäktighet, som visar sig något på sidan om medianplanet, är 355μ , fördelade på ungefär 19 cell-lager.

D har en största mäktighet af 120μ , således endast obetydligt större än under blomstadiet; antalet cell-lager är likaledes ungefär detsamma (7—8). Cellernas dimensioner äro $15 \times 19 \mu$. Deras utsträckning i tangential riktning är något större än förut och väfnaden tycks ha blifvit hoppressad mellan bastbandet och insidans epidermis. En dylik hoppressning tycks äfven ha egt rum hos E, ty dess celler äro försedda med i tangential riktning sträckta cell-lumina (detta är dock egentligen fallet blott ett stycke å ömse sidor om bladets median-

¹ Här liksom förut antyder måttet tjockleken hos den för 2:ne celler gemensamma väggen, således afståndet mellan 2:ne närbelägna cell-lumina.

plan, mot bladkanten blifva cellernas lumina rundade). Äfvenledes synes en minskning uti cellernas storlek, som nu utgör $11 \times 8 \mu$, ha inträdt. Väggarnes tjocklek är ungefär densamma som förut, ytterväggen kanske något tjockare (5μ).

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (mellanstadium). Liksom under blomstadiet holkbladet hade en större mäktighet i sin nedre del än å halfva höjden, således snitt 2 var större än snitt 1, så är äfven å detta stadium bassnittet af en större utsträckning än det snitt, som tagits genom bladets halfva höjd. Ty bladet har härstädes i radial riktning en mäktighet af $0,840 \text{ mm.}$, i tangential riktning en utsträckning af $2,025 \text{ mm.}$ Äfven under mellanstadiet har således bladets mäktighet i de nedre delarne ökats, relativt taget, mera i radial än i tangential riktning. Låtom oss nu se till, hur det förhåller sig med de förändringar, som de särskilda väfnaderna undergått. Med temligen stor sannolikhet kunna vi vänta en ökad volym hos de celler, som bilda bladets särskilda väfnadspartier, hvilket också är i mer eller mindre grad fallet hos dem allesammans. A:s celler ha en storlek af $30 \times 35 \mu$, äro således större än förut. Deras yttre och inre väggars tjocklek tycks deremot vara mindre, 4 och 2μ ungefär.

B-väfnadens mäktighet utgör omkr. 130μ , dess celler ha en storlek af $54 \times 59 \mu$ och uppträda vanligen i 3, mera sällan 2 lager.

Hvad nu C beträffar, har den rätt betydligt ändrat det utseende, som den hade å halfva bladhöjden. Den bildade der ett temligen sammanhängande band, som endast mot bladkanten till var uppdeladt i smärre skiljda partier. Men här i bladets nedre del är detta i öfvervägande grad fallet; endast i dettas mediana parti finnes en något större sammanhängande bastmassa; för öfrigt består snittets midtelskikt utaf isolerade baststrängar, som blifva allt mindre, ju längre ut mot bladkanten de äro belägna.

Rummet mellan dem utfylles af assimilationsväfnaden, som bildar i C långt inskjutande vikar. På sitt bredaste ställe har C en mäktighet af ungefär 480μ med 21 lager af celler, som i medeltal ha en storlek af $23 \times 17 \mu$. I detta fall råder en ganska stor likhet med föregående snitt, men tjockleken hos cellväggarne är något annorlunda, i det den här uppgår till ungefär $5,75 \mu$.

D har en mäktighet af ungefär 185μ i 8 cell-lager. Dess celler äro som vanligt något större än i motsvarande parti från halfva bladhöjden; deras dimensioner, ($23 \times 30 \mu$), visa en temligen betydlig utsträckning i tangential riktning. Väfnaden har, såsom det tyckes, tendens att så mycket som möjligt närma sig till bladets utsida, i det den tränger in mellan de förut omtalade baststrängarne ungefär i nivå med B; dess tendens att antaga ett mera ytligt läge framträder ännu starkare i de partier af bladet, som bilda dettas kant och der inga baststrängar stå hindrande i vägen; här tränger väfnaden fram i det närmaste till utsidans epidermis.

Innanför D följde under blomstadiet ett kollenkymatiskt väfnadsparti. Motsvarande bladparti representeras äfvenledes här af en mekanisk väfnad, som är af olika utbildning, beroende på, hur långt holkbladet kommit i utveckling. Denna olikhet yttrar sig såväl uti antalet cell-lager som uti graden af cellväggarnes förvedning. Denna är, då den finnes, temligen obetydlig och uppträder endast uti ett cellband, som sträcker sig parallelt med insidans epidermis ett stycke utanför denna. Väfnaden är med all sannolikhet framgången ur det under blomstadiet uppträdande kollenkymet, som håller på att öfvergå till typiskt bast (att den detta gör, få vi se längre fram). Att den ännu står på öfvergångsstadiet, framgår deraf, att förvedningen hos väggarne är ingen eller obetydlig, att dessa hafva samma tjocklek öfverallt, derigenom att cellernas yttre kontur är rund eller elliptisk, ej, såsom hos typiskt bast, kantig, i det att sammanlödningen mellan de särskilda bastfibrerna här ej gått så långt som hos fullt utveckladt och typiskt bast. Hos det snitt, som ligger till grund för beskrifningen af bladets öfriga väfnader, har ifrågavarande parti en mäktighet af omkr. 95μ uti 7 (8) cell-lager. Cellernas medelstorlek är $13 \times 13 \mu$. Till detta band sluter sig såsom dess gränslager inåt insidans epidermis (E), hvars celler ha en storlek af $20 \times 13 \mu$ (således är deras sträckning radial och ej tangential såsom å snitt 3). Väggarnes tjocklek är äfvenledes något större än hvad förut varit fallet, den belöper sig för ytterväggen till ungefär 7μ , för innerväggen till 4μ , hos sidoväggen har tjockleken äfvenledes ökats något, men denna är dock ännu temligen tunn.

Om vi fortsätta med våra undersökningar ännu ett stycke nedåt, så att vi komma ned i blomfästet, så finna vi med af-

seende på dettas byggnad följande: innanför epidermis (se fig. 19) å organets utsida följa cirka 2 lager af tunnväggiga celler, som bilda en fortsättning af B uti sjelfva bladet, men som här liksom redan i bladets nedersta partier antagit en dorsiventral sträckning. Närmast innanför dessa följer ett väfnadsparti, bestående af celler, som ha samma form, men betydligt tjockare väggar än cellerna i de tvenne lager, som följa på utsidans epidermis. På tvärsnitt äro de rundade eller radialt sträckta, på dorsiventralt längdsnitt sträckta i dorsiventral riktning. Deras väggar äro något förvedade; starkast är förvedningen uti väfnadens mediana del, aftager ut emot dess kanter. Sedd på tvärsnitt bildar väfnaden ett band, som har sin största utsträckning i tangential riktning, sin minsta deremot i radial. I den senare riktningen har partiet vanligen en mäktighet af 6—7 cell-lager, endast i medianplanet, der det sänder ut ett utskott i riktning mot det mediana kärlnippet, uppträder det med en ungefärlig mäktighet af 10 cell-lager. Å sin utsida är blomfästet försedt med längsgående fåror (*r* a fig. 19). Inom hvarje, af 2:ne dylika fåror begränsad, del af blomfästet finnes ett sådant bandlikt väfnadsparti, som i tangential riktning sträcker sig i det närmaste ut till dess af de båda fårorna framställda gränser. Med afseende på bandets utsträckning i organets längdriktning lemnar ett dorsiventralt längdsnitt den upplysningen, att det har sitt ursprung redan i den nedre delen af holkbladet och tycks här framgå genom en förtjockning af vägarne i B:s inre cell-lager. I öfre delen af sitt lopp begränsas det på insidan af ett inre bastband, som utgör de nedersta resterna af det bastparti (C), som längre uppåt uppträder med en vida större mäktighet och som upphör ett litet stycke nedanför den höjd, hvarifrån det väfnadsparti, som här är föremål för beskrifning, tager sin början. Dess mäktighet är först ringa, men blir genast större, så snart ej något bastband å dess insida hindrar detsamma att utbreda sig i radial riktning. Derefter sträcker det sig nedåt med samma mäktighet i nästan hela sin längd och slutar först ett stycke ofvanom gränsen mellan blomfäste och korgskaft. Hela den del af blomfästet, som ligger innanför denna nyss beskrifna väfnad, består af en parenkymatisk tunnväggig cellmassa, som omsluter kärldrängarne och i motsats till förhållandet under blomstadiet innehåller ej obetydligt med klorofyll. Detta

stora parti af blomfästet kan dock uppdelas i 3:ne zoner, som allesammans äro af ungefär lika mäktighet: den yttre af dessa består af på tvärsnitt ungefär runda, på längdsnitt dorsiventralt sträckta celler, som äro temligen fattiga på klorofyll. Största rikedomen på sådant har den zon, som följer på denna närmast inåt och som ligger i nivå med det mediana kärlknippet. Den består af på tvärsnitt tangentiellt sträckta, på längdsnitt i organets längdriktning utdragna celler. Af likadana celler består äfven den 3:dje och innerst belägna zonen, men den är mindre rik på klorofyll, och cellerna i dess innersta lager äro mer eller mindre tydligt sträckta vinkelrätt (se *e* å fig. 19) mot ytan af de gropar, som uppträda på blomfästets insida och som omsluta frukternas nedre del. Blomfästets nedersta del, som gränsar mot korgskaftet, har samma byggnad som under blomstadiet och består således i sin yttre hälft af tunnväggiga, mer eller mindre spolförmiga och i dorsiventral riktning sträckta celler; den inre hälften utgöres af en klorofyllhaltig lakunös väfnad såsom förut. Af blomfästets kärlsträngar är den mediana kraftigast utvecklad; den ökas i styrka så småningom mot fästets nedre del och har slutligen på gränsen mot korgskaftet 2:ne bastbeläggningar, nämligen en på utsidan af leptomet och en på hadromets utsida, af hvilka den förra består af större och i mindre grad förvedade celler än den senare. Ursprunget till dessa båda bastbeläggningar torde vara att söka i korgskaftet, hvars kärlsträngar visa en liknande byggnad, som dock är ännu mera komplicerad (se fig. 20). Ytsnitt af epidermis å bladets ut- och insida ha ej att uppvisa några förhållanden, som i någon betydlig grad skilja sig från dem, som råda hos de ifrågavarande väfnaderna under blomstadiet. Cellerna hos insidans epidermis uti bladets basdel äro dock något kortare och försedda med tjockare öfre och undre sidoväggar.

För att hos denna art utröna bladets byggnad på ett större antal höjdregioner har jag undersökt denna på 24 olika punkter, belägna på ungefär lika stort afstånd sinsemellan alltifrån spetsen af holkbladet och nedåt till blomfästets gräns mot korgskaftet. Det första snittet är taget omkr. 1 mm. nedanför bladets spets, de 7 sista snitten höra till blomfästet. Af bladets särskilda väfnadspartier är det i synnerhet det, hvilket betecknats med C, som jag kommer att fästa mig vid

och detta af det skäl, att den förändring hos holkbladet, som inträdt efter blomningen, uppenbarar sig allra tydligast hos ifrågavarande parti och emedan detta utan allt tvifvel har att taga den mest betydande del i den uppgift, som holkbladet fått sig ålagd att fylla under fruktens utbildningsperiod. I de båda öfversta snitten är det endast kärlens och en del trikomers väggar, som visa förvedning. På det 3:dje snittet märker man den första antydning till det bastband, hvilket, såsom vi förut sett, uppträder med stor mäktighet uti längre ned belägna bladpartier. Här uppträda nämligen på båda sidor om medianplanet ungefär 3 smärre isolerade knippen af ej särdeles starkt förvedade bastceller med trångt lumen. På insidan af det mediana kärlnippet uppträder äfven en mindre bastbeläggning.

De förändringar, som visa sig på de närmast i ordningsföljden kommande snitten, bestå företrädesvis deruti, att de förvedade partierna tilltaga allt mer och mer i storlek, på samma gång som de sammansluta sig allt mer i tangential riktning; att denna sammanslutning är störst i bladets mediana del, så att på ömse sidor om medianplanet bildas ett större bastband, som förenas, det ena med det andra, genom en utanför det mediana kärlnippet belägen grupp förvedade celler; att ett sammanhängande bastband, som sträcker sig från kant till kant, ej finnes, utan att C-partiet ytterst består af smärre baststrängar, som blifva allt mindre, ju närmare kanten de äro belägna; att förvedningen å olika snitt är desto starkare, ju längre ned snittet är taget; att denna är olika stark äfven å samma snitt, så att den framträder skarpast uti bladets mediana parti och aftager i styrka ut emot dettas kant, (ty man finner i bladets kanter grupper af celler med fullständigt bastlikt utseende men utan förvedning hos väggarne, under det längre inåt liggande grupper visa en svag sådan, som deremot framträder med full styrka uti bladets mediana parti); att graden af förvedning hos bastcellerna och det af dem bildade bandets utsträckning i såväl radial som tangential riktning ej alltjemt tilltager mot bladets bas, utan att väfnaden i dessa båda afseenden har uppnått sitt maximum redan ofvanför denna (detta sker ungefär på det 12:te snittet); att bastbandet derefter gradvis aftager i mäktighet och samtidigt förlorar allt mer i sammanhållning och upplöses i smärre grupper; att den del, som intager bladets mediana parti, dock

alltid är störst och äfven bibehåller sig längst, i det den på sin väg nedåt sträcker sig till ungefär den punkt, der holkbladet öfvergår uti blomfästet, under det att de närmare bladkanten belägna bastpartierna långt förut försvunnit; att bastcellernas tvärgenomskärning är mycket liten i bladets öfre delar, men ökas så småningom nedåt, så att den är större inom en lägre region af bladet än hos en högre upp belägen sådan; att samtidigt med att ifrågavarande bastband, som vi benämna det yttre, börjar gå tillbaka i styrka, uppträder på bladets inre sida ett inre band af mekanisk väfnad, som sträcker sig i oafbruten följd från bladets ena till dess andra kant; att detta tilltager i mäktighet samtidigt med att en regress i detta afseende eger rum med det yttre bastbandet; att detta inre band ej består af fullt utveckladt bast, i det att förvedningen hos dess cellväggar är ingen eller obetydlig; att förvedningen hos detsamma är starkast omkring bladets medianplan och aftager i styrka ut mot dettas kant samt är störst vid dess gräns mot blomfästet, men att det straxt efter sin öfvergång uti detta försvinner; att straxt innan det yttre bastbandet förlorar sig uti blomfästet, uppträder på dess utsida ett band af parenkymceller med förtjockade och förvedade väggar, det senare dock i mindre grad (om öfriga förhållanden hos detta se pag. 29); att slutligen mekaniska väfnader saknas uti blomfästet med undantag af det ifrågavarande bandet af parenkymceller och det mediana kärlnippets båda bastbeläggningar och först uti korgskafvet åter påträffas i större mängd.

Snitt 5. (Fig. 21—23.) Detta är ett tvärsnitt, som är taget genom halfva höjden af ett holkblad, hvilket med afseende på sin utveckling står på ett stadium, som ligger mycket nära det, då korgen kommit så långt i utbildning, att fruktmassan är mogen och färdig att spridas. Snittet visar genast, att den under föregående stadium eller det s. k. mellanstadiet inledda förändringen hos holkbladet nu framskridit ännu längre icke blott derigenom, att dess tvärgenomskärning ökats i alla riktningar (i medianplanet är denna ungefär 0,910 mm., i tangentialplanet 2,500 mm.), utan äfven derigenom, att dess fasthet betydligt tilltagit.

Dessa, hela bladet beträffande, förändringar yttra sig inom dess särskilda partier på följande sätt. Cellerna hos A ha endast en obetydlig tillväxt i volym att uppvisa (måttan äro nu

30 $\times$ 35 μ), tjockleken hos deras väggar är densamma som förut. B-partiet har att visa en större mäktighet än under föregående stadium; denna uppgår här till 160 μ och uppkommer genom en ökning af antalet cell-lager, som här mestadels är 4, hvaremot partiets celler i medeltal visa ungefär samma volym som under föregående stadium.

C har en mäktighet af 605 μ i radial riktning; denna har således ökats i ej obetydlig grad. Den större mäktigheten beror på en ökning af cell-lagrens antal, som nu belöper sig till ungefär 35—40 i väfnadens mäktigaste del; någon förstoring af cellvolymen tycks ej hafva inträdt; de uppmätta dimensionerna äro i medeltal 17 $\times$ 10 μ . Tjockleken hos den mellan 2:ne celler befintliga väggen är deremot dubbelt så stor som under föregående stadium och belöper sig till vid pass 9 μ . I jemförelse med blomstadiet visar sig härutinnan således en betydlig skillnad. Såsom under mellanstadiet uppträder väfnaden under form af ett band, hvilket bildar bladets midtelskikt från dettas medianplan ut till dess kanter, men dess styrka är här betydligt större, i det att det sammanhängande partiet af detsamma är relativt taget större än i föregående fall, hvarigenom de isolerade partierna här äro af mindre betydenhet och mera närmade till bladets kanter. Bastmassan har mycket oregelbundna konturer, derigenom att här och der uti dess periferi bildas grundare eller djupare inbuktningar, som i sig upptaga kärlsträngar, hvilka ha sin plats på gränsen mellan C och närliggande väfnader.¹

D har en största mäktighet af 235 μ , fördelad på 13 lager af celler. Dessas storlek är i medeltal 18 $\times$ 23 μ . Med undantag af en ökning i cell-lagrens antal och en derigenom uppnådd större utsträckning i radial riktning har D ej undergått någon nämnvärd förändring. Dess celler ha samma beskaffenhet som förut och äfven ungefär samma rikedom på klorofyll.

Detta är deremot ej fallet med E:s celler. Deras utseende har förändrats rätt betydligt. Hvad den hos dem inträdda förändringen beträffar, så framträder denna hufvudsakligen derigenom, att väggarnes tjocklek starkt ökats. Denna kan hos ytterväggen uppgå till 12 μ , hos innerväggen till 6 μ , sidoväggarne äro deremot tunna såsom förut. Cellernas dimensioner äro i medeltal 26 $\times$ 11 μ .

¹ Dessa inbuktningar kunna dock å en del holkblad bilda verkliga kanaler, som sätta B och D i förbindelse med hvarandra.

Snitt 6. Tvärsnitt genom holkbladets basdel (fruktstadium). Fig. 27. Det förhållandet, att bladet vid sin bas har en större utsträckning än å sin halfva höjd, återfinnes äfven under fruktstadiet. Snitt 6 är således i alla riktningar större än snitt 5, dess mäktighet i medianplanet utgör 1,300 mm., i tangentialplanet 4,200 mm.

Mellan detta och föregående snitt finnes ungefärligen samma skillnad som mellan de båda motsvarande snitten från mellanstadiet, dock med den olikhet likväl, att här allting visar sig mera kraftigt utbildadt, hvilket åter står i samband med den starkare utveckling, som holkbladet nått på fruktstadiet. A:s celler ha i det närmaste samma storlek som på föregående snitt, men en mera tydlig utsträckning i tangential riktning; deras dimensioner äro $27 \times 40 \mu$. Den quantitet klorofyll, som de innehålla, är högst obetydlig.

B-väfnaden har vanligen 5 cell-lager, som i radial riktning bilda ett bladskikt med 230μ :s mäktighet. Cellernas storlek är i medeltal $51 \times 58 \mu$.

C visar sig här såsom under mellanstadiet upplöst i flera partier, af hvilka det största ligger i snittets mediana del. I riktning ut mot bladkanten följa derpå flera mindre strängar, af hvilka de, som ligga närmast den mediana, äro ganska kraftiga, men dock aldrig uppnå denna i styrka. Det parti, som ligger i närheten af medianplanet, har en mäktighet af omkr. 25 cell-lager och en utsträckning i radial riktning af 660μ . Cellerna äro något större än de visade sig vara på bladets halfva höjd, deras mått äro $27 \times 20 \mu$. Väggens tjocklek är deremot mindre, den belöper sig till vid pass $6,5 \mu$.

Assimilationsväfnaden (D) är trängd åt sidan från snittets medianplan, ty omedelbart innanför det mediana kärlnippet följer ett bastband, som derifrån sträcker sig ända till insidans epidermis. Mäktigheten hos den del af D-väfnaden, som ligger på sidan om den mediana kärlnsträngen och närmast denna, utgör ungefär 180μ , som fördelas på ungefär 7 lager af celler med en medelstorlek af $27 \times 32 \mu$. Klorofyll innehåller väfnaden i obetydlig mängd.

Innanför D följer nu ett bastband, som sträcker sig tvärs öfver bladet från dess ena till dess andra kant och bortemot denna har sin största mäktighet. I bladets mediana del har det ej så stor mäktighet som i dettas laterala partier, men deremot såsom ersättning härför betydligt tjockare och mera

starkt förvedade cellväggar än som förekommer i de delar af detsamma, som ligga nära bladets kant. För bastbandet i sin helhet gäller, att väggarne hos dess celler äro allt tjockare, ju närmare insidans epidermis dessa äro belägna. Och förtjockandet af väggen kan gå så långt, att lumen helt och hållet försvinner eller ock framträder såsom en obetydlig punkt; detta förekommer i bandets innersta partier (se fig. 25). Tjockleken hos en för tvenne celler gemensam vägg kan uppgå ända till $13\ \mu$. Rikligast försedt med dylika tjockväggiga celler är bastbandet i de partier, som ligga omkring medianplanet, men antalet af sådana blir ut mot bladkanten till allt mindre och mindre. Den del af bastbandet, som består af dylika starkt förtjockade celler, har i sin helhet formen af en halfmånformig skära, som intager snittets mediana tredjedel. I denna del är bastbandets mäktighet minst, men deremot har det här att uppvisa den starkaste förvedningen. Denna aftager så småningom mot bandets laterala delar och framträder icke alls i de partier af detsamma, som äro belägna närmast bladets kant. Bastbandets mäktighet i medianplanet är $175\ \mu$, antalet cell-lager är omkr. 12 och storleken hos dess celler ungefär $15 \times 15\ \mu$ i medeltal. Väggens tjocklek kan, såsom förut omnämnts, uppgå till $13\ \mu$.

Insidans epidermisceller (E) ha, såsom DANIEL (10 p. 33) anmärker, antagit karakteren af bastceller, i det de uppträda med mycket förtjockade väggar (se fig. 25), och bilda så att säga endast det innersta cell-lagret uti det inre bastbandet. Cellernas storlek är i medeltal $40 \times 16\ \mu$, således med stark utsträckning i radial riktning. Väggarnes tjocklek är ännu större än förut, ytterväggens kan uppgå till en $15\ \mu$ och innerväggens till en $6\ \mu$; sidoväggarne ha ungefär samma tjocklek som denna senare.

Om man på ett längdsnitt genom bladets nedre del undersöker, hur dess väfnader förhålla sig, så skall man hos den, som bildar bladets midtelskikt (C), finna ett egendomligt förhållande. I bladets öfre och vertikala hälft består den af likformiga och prosenkymatiska element och har dessutom ett rakt lopp i bladets längdriktning (se fig. 24 och 25). Men ungefär vid öfvergången emellan bladets öfre vertikala och dess nedre, i båge utåtböjda del inträder en förändring, i det att utanför de prosenkymatiska elementen uppträda parenkymatiska, som likaledes äro försedda med förvedade

och fasta väggar och som under väfnadens lopp mot bladets bas alltjemt tilltaga i antal för att slutligen uti blomfästet öfvergå uti ett dylikt band af parenkymceller med mindre starkt förvedade cellväggar, som förut beskrifvits under mellanstadiet och som framställles af figur 19. Allt efter som de parenkymatiska cellerna tilltaga i antal, aftaga deremot de prosenkymatiska i mängd och slutligen försvinner bastet uti blomfästet.

Ännu en egendomlighet visar sig vid gränsen mellan holkbladets raka och bågböjda del. C-partiet hade, såsom förut är omtaladt, i den öfre delen ett rakt lopp, men ungefär vid den punkt, der det ingår i den undre bågböjda delen, uppstår en stark veckbildning uti detsamma, så att det på längdsnittet får ett våglikt utseende, hvarvid vågens yttre parti bildas af förvedadt parenkym, dess inre af typiskt bast. I veckningen deltaga äfven A och B, men D och E träffas ej af densamma (se fig. 28).

I fråga om de olikheter, som råda uti bladets byggnad på olika höjdregioner, gäller i det närmaste allt hvad som förut sagts vid beskrifningen af mellanstadiet. 30 snitt äro tagna med 0,5—1 mm:s mellanrum mellan 2:ne på hvarandra följande. Det 1:sta snittet är taget 2 mm. nedom spetsen, de 19 första höra till holkbladet, de 11 återstående till blomfästet. Liksom under föregående stadium uppträder äfven här först ett stycke nedanför bladets spets fullt utprägladt bast, nämligen å det 4:de snittet; men det förekommer å detta endast i smärre isolerade partier, af hvilka det största ligger närmast bladets median. På det 6:e snittet ha dessa spridda partier slutit sig närmare tillsammans samtidigt med att bastväfnaden blifvit mäktigare och sträckt sig längre ut mot bladets kant. På det 8:de snittet ha de båda närmast medianplanet liggande bastpartierna förenats genom en tvärt öfver samma plan och utanför det mediana knippet liggande brygga af bastceller. På det 13:de snittet har bastet nått höjdpunkten af utsträckning. På det 14:de snittet synes början till det inre bastbandet, som på det 19:de snittet har sin största mäktighet. På det 20:de snittet uppträder ett band af mindre starkt förvedade parenkymceller, ett band af alldeles samma slag som det, hvilket förut beskrifvits, då det var fråga om mellanstadiet. På det 25:te snittet har det mediana kärl-

knippet 2:ne tydligt utbildade bastbeläggningar. Sådant var äfven förhållandet under mellanstadiet.

Sådan som den ofvan framstälts är nu holkbladets byggnad hos ifrågavarande art under de olika utvecklingsstadier, som följa på hvarandra efter blomningens upphörande till fruktmognadens inträdande. Grunddragen i denna byggnad torde alltid vara sådana, som de här blifvit framställda, detaljerna kunna nog omvexla, ty dels kunna korgarne och således äfven deras holkblad vara olika kraftigt utvecklade vid tiden för sin mognad, dels kunna äfven holkbladen inom en och samma korg ej stå på precis samma grad af utveckling, i det en del äro mera tillplattade och utdragna i tangential riktning, andra mera hoptryckta och således relativt taget af större utsträckning i radial riktning. Hvad som således kan vara ganska vexlande är snittens mäktighet, vidare tyckes äfven bastbandet vara något olika hos olika holkblad; olikheterna hos detta framträda dock endast uti en fastare eller lösare förening mellan de partier, som bilda detsamma.

Crepis foetida L.

Fig. 31—35.

Upsala bot. trädgård hösten 1887. De hos denna arts blomkorgar rådande morfologiska förhållandena äro i det närmaste sådana, som de framställts hos föregående art, och den skillnad, som härutinnan visar sig mellan de båda arternas blomställningar framträder hufvudsakligen deruti, att de förändringar, som korgen hos *C. foetida* undergår efter blomningen, ej äro så starka som hos *C. alpina*. Blomkorgarne äro hos *C. foetida* äfven mindre än hos *C. alpina*; de ha en längd af 17 mm. under blomstadiet, af 24 mm. under fruktstadiet (längden beräknad efter samma grunder som hos *C. alpina*). Holkladen äro såsom hos *C. alpina* af 2:ne slag; de inre, hvars förändringar det uteslutande är fråga om, tilltaga i tjocklek efter pollinationen på långt när ej så starkt som hos *C. alpina*; derjemte sker detta likformigt från bladets spets i riktning mot dess bas och ej såsom hos den förra arten så godt som uteslutande inom de nedre $\frac{2}{3}$ af bladet. Följden häraf är den, att holkbladet härstädes bildar en jämn och på samma gång äfven grund båge från sin bas

mot sin spets. Härtill kommer äfven en annan olikhet mellan de båda ifrågavarande arternas holkblad, bestående deruti, att bladets laterala delar äro hos *C. foetida* mycket starkt inåtböjda, så att de omsluta en djupare ränna än hos *C. alpina*. Liksom blomkorgarne voro af mindre dimensioner än hos föregående art, så uppträda äfvenledes holkbladen härstädes med mindre storlek; deras längd under blomstadiet belöper sig till 10 mm., under fruktstadiet ha de en längd af 11 mm. Blomfästet med respektive 1 och 2 mm. i höjd.

Snitt 1. Tvärsnitt genom holkbladet på dess halfva höjd (blomstadium). Fig. 31. Detta har att uppvisa i det närmaste samma förhållanden som motsvarande snitt hos föregående art. Dess form är ungefär densamma hos båda arterna, dess dimensioner liksom hela holkbladets mindre hos denna än hos föregående art; snittets mäktighet är nämligen 0,230 mm. i radial och 1,470 mm. i tangential riktning.

Dess byggnad liknar i mycket den, som vi förut funnit vara utmärkande för motsvarande holkbladshöjd hos *C. alpina*. Cellerna hos *A* äro beskaffade på samma sätt som hos föregående art; deras storlek är $23 \times 24 \mu$; väggarnes tjocklek är i det närmaste öfverensstämmande med den, som förekommer hos *C. alpina*. Ytterväggen har här en tjocklek af $5,75 \mu$, innerväggen af $2,5 \mu$ och sidoväggarna af omkr. $1,5 \mu$.

B:s celler ha samma utseende som hos *C. alpina*, men uppträda vanligen i 3:ne lager, ha en medelstorlek af $22 \times 22 \mu$ och väggar med en tjocklek af omkr. 2μ ; äro således något fastare än hos *C. alpina*. I motsats till förhållandet hos denna bildar *B* härstädes bladets mäktigaste väfnad, dess största mäktighet i radial riktning utgör 65μ . (Mäktigheten är här beräknad i riktning efter en linie, som drages vinkelrätt mot A:s inre gräns från yttre kanten af det parti af *C*, som ligger närmast medianplanet, och ej såsom hos *C. alpina* i detta sjelft, der B:s mäktighet naturligtvis är större, emedan det i detta bildar en mot det mediana kärlnippet inskjutande bugt. En uppmätning utefter den senare linien skulle naturligtvis gifva ett betydligt högre värde än det, som i allmänhet tillkommer *B*).

Hvad nu *C* beträffar, så ha dess celler samma kambiumartade beskaffenhet som hos *C. alpina*, men väfnadens mäktighet är deremot betydligt mindre, uppgår i närheten af medianplanet, der den är starkast utvecklad, till 60μ , fördelade på

omkr. 6 lager af celler. Dessas medelstorlek är $10 \times 9 \mu$. Väfnaden är här på grund af att B fått en så stark utsträckning i radial riktning förlagd närmare bladets insida än som var fallet hos C. alpina, der den deremot bildade bladets midskikt. Den bildar här såsom hos föregående art å ömse sidor om medianplanet ett band, som med småningom aftagande mäktighet sträcker sig från det mediana kärlnippet ut till bladets kant. Något samband mellan de båda kambiumbanden såsom hos föregående art finnes ej här, utan, såsom förut är nämnt, skjuter en bugt från B in mot det mediana kärlnippet och håller de båda banden skilda från hvarandra.

D uppträder med samma beskaffenhet som hos C. alpina; dess mäktighet utgör 52μ ; dess celler ha en medelstorlek af $13 \times 18 \mu$ och uppträda i 4 lager. Väggen är tunn, ungefär 1μ i tjocklek.

Epidermis å bladets insida (E) har såsom hos C. alpina jemförelsevis stora celler med radial sträckning och väggar, som äro tunnare än dem, som förekomma hos A:s celler. Deras storlek är i medeltal $21 \times 15 \mu$; ytterväggen är $4,5 \mu$ tjock, innerväggen är såsom vanligt tunnare ($2,5 \mu$), sidoväggarna ha en ringa tjocklek (omkr. 1μ).

Snitt 2. Tvärsnitt genom holkbladets basdel (blomstadium). Fig. 32. Snittets utsträckning i radial riktning belöper sig till $0,620 \text{ mm.}$, i tangential riktning till $1,580 \text{ mm.}$

Om man anställer en jemförelse mellan detta och föregående snitt för att utröna de skillnader, som kunna förefinnas mellan de respektive väfnaderna å de olika höjder, som representeras af de båda ifrågavarande snitten, så finner man först, att såsom hos föregående art cellerna hos A i de nedre regionerna af bladet ha en mindre klorofyllhalt, men deremot en mera starkt framträdande tangential utsträckning än å snitt 1. Deras storlek är $23 \times 32 \mu$, deras väggars tjocklek densamma som ofvan.

B uppträder med ett större antal (4—5) cell-lager och med betydligt större celler, hvaraf således följden blir en mycket större utsträckning af väfnaden i radial riktning; denna utgör 210μ och cellernas storlek är i medeltal $46 \times 52 \mu$.

Olikheterna uti de förhållanden, hvarunder B uppträder på olika höjder, visa sig blott deruti, att antalet af dess celler och dessas storlek är större i bladets basdel än högre uppåt, men framträda ej i något annat afseende, hvilket deremot är

fallet hos C. Här å snitt 2 är icke endast antalet af sistnämnda partis cell-lager större (nämligen 10—11) än å snitt 1 och cellernas volym mera betydlig ($15 \times 9 \mu$), utan sjelfva väfnadens beskaffenhet har förändrats i vissa partier af densamma. Å föregående snitt uppträdde C under form af tvenne kambiumband, som från den mediana kärlsträngen sträckte sig i tangential riktning ut mot bladets kant. Under samma bandform och med likadan sträckning uppträder den äfven här, men under det att dess laterala hälft qvarblifver på ett kambiumartadt stadium, har den hälft af densamma, som ligger närmast bladets medianplan, antagit karakteren af bast, i det väggarne hos dess celler förtjockats (väggens tjocklek uppgår till 3μ) och i sig upptagit vedsubstans (lignifieringen är dock ej synnerligt stark, ty den af floroglucin och saltsyra framkallade röda färgen är ännu temligen svag). Väfnadens största mäktighet är 160μ .

Hvad nu D-partiet beträffar, så uppträder det med ett större antal cell-lager och en betydligare utsträckning i radial riktning än å föreg. snitt. Antalet af partiets cell-lager är i närheten af medianplanet 9, dess utsträckning derstädes 197μ . Dess cellers dimensioner äro i medeltal $22 \times 23 \mu$, äro således mera rundade än i föregående fall. Deras klorofyllhalt är ringa. Innanför D följer E, hvars celler hafva en mindre storlek än å snitt 1 ($16 \times 11 \mu$), men i likhet med förhållandet der en radial sträckning. Väggarnes tjocklek har ej undergått någon förändring. Närmast utanför E finnes i snittets mediana del ett färre antal (2—3) lager af tunnväggiga, långsträckta, prosenkymatiska och trånglumiga celler, som utan allt tvifvel motsvara kollenkymet hos föregående art, men hvars kollenkymnatur härstädes ännu är mycket obetydligt utpräglad. Partiets mäktighet uppgår till en 30μ , cellernas storlek till $10 \times 10 \mu$.

De olikheter uti de särskilda väfnadernas utbildning, hvilka framträda å olika höjdregioner hos bladet, äro till sina grunddrag likartade med dem, som visade sig hos C. alpina. Detta gäller i synnerhet om partierna A, B, D och E. Uti en del detaljer, såsom t. ex. att antalet cell-lager hos samma väfnadsparti ökas starkare hos den ena arten än hos den andra, kunna de båda arterna vara olika, men sjelfva grundprincipen uti de inträdda förändringarne är densamma. Det bladparti, hvilket, såsom vi redan sett, uppträder temligen

olika hos de båda arterna, är C, hvilket hos *C. alpina* under blomstadiet bibehåller sin kambiumnatur i holkbladets hela längd, hos *C. foetida* deremot under samma stadium redan börjar öfvergå till bast. Denna väfnad visar sig första gången i en region af bladet, som är belägen nedom dettas halfva höjd och uppträder här i närheten af bladets medianplan och på ömse sidor om detta såsom en mindre sträng, hvars plats uti bladet motsvarar läget af kambiumbandets mest mediana parti uti dettas högre regioner. Den bastartade delen af C tilltager mot bladets bas allt mer i utsträckning, i det förvedningen uti C-partiets cellväggar och dessas tilltagande i tjocklek framskrider så småningom i riktning ut mot bladkanten, men förändringen hinner under sjelfva blomstadiet ej så långt, att den når de partier, som äro belägna i närheten af bladets kant, utan C:s yttre hälft bibehåller sin kambiumartade beskaffenhet. En annan olikhet mellan de båda arterna är den, att hos *C. foetida* kollenkymbandet å bladets insida har en obetydlig utsträckning. I fråga om blomfästets byggnad gäller för *C. foetida* hvad som sades om samma del hos *C. alpina*, och hudväfnaden hos de båda arterna har, sedd från ytan, inga väsentliga olikheter att uppvisa.

Snitt 3. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium). Fig. 33 och 34. En jämförelse mellan detta och motsvarande snitt från blomstadiet visar, att en mer eller mindre genomgripande förändring inträdt hos alla bladets väfnader. Snittets mäktighet i medianplanet är 0,520 mm., i tangentialplanet 2,180 mm.

A:s celler äro betydligt större än hos snitt 1, deras medelstorlek är $64 \times 41 \mu$, deras lumen är nästan 4-kantigt, antingen kvadratisk eller rektangulärt, i senare fallet med sin längsta sida liggande i radial riktning; deras väggar äro fastare än förut; detta är fallet med ytterväggen, som har en tjocklek af $7,5 \mu$, och sidoväggarna med en tjocklek af $2,75 \mu$; innerväggen deremot är i det närmaste lika tjock som förut, nämligen $2,75 \mu$.

B:s mäktighet har efter blomningen mer än 3-dubblats, är nu 260μ . Bildar således bladets halfva massa. Antalet cell-lager är detsamma som förut, nämligen 3, hvaraf man kan sluta sig till, att partiets celler fått en stark sträckning i dorsiventral riktning. Så är äfven fallet; deras dimensioner äro $88 \times 49 \mu$. Den dorsiventrala sträckningen hos

partiets celler blir allt starkare, ju längre inåt de ha sin plats, så att den framträder starkast hos dem, som bilda det innersta lagret (se fig. 34). Men den förändring, som de undergått, stannar ej vid detta. Hos en betydlig del af väfnadens celler uppträder äfven förvedning. I bladets mediana del sträcker sig denna till väfnadens alla celler ända ut till yttersidans epidermis, dock med småningom aftagande styrka. Från medianplanet ut mot bladkanten omfattar den ett allt mindre och mindre antal cell-lager och på ungefär halfva vägen mot denna senare upphör den helt och hållet. De partiets celler, som visa förvedning, skilja sig från de öfriga äfven derigenom, att de äro försedda med fastare och derjemte glest porösa väggar (dessas tjocklek är ungefär $3\ \mu$).

Den förändring hos C-partiet, som vi redan under blomstadiet funno inledd i bladets nedre del, har nu framskridit ännu längre. Det parti nämligen, som å snitt 1 visade sig enbart bestå af kambiumceller, å snitt 2 af sådana endast i sin laterala del, hvaremot den mediana här utgjordes af bast, är nu i hela sin utsträckning omvandlad till det senare slaget och bildar å ömse sidor om medianplanet ett bastband, som närmast detta uppträder med sin största mäktighet, under sitt lopp mot bladets kant deremot afsmalnar allt mer, så att dess yttersta partier ha en utsträckning i radial riktning af endast 1—2 cell-lager. Väfnadens största mäktighet i ifrågavarande riktning är omkr. $105\ \mu$, således har en ej obetydlig tillväxt härutinnan egt rum sedan blomstadiet. Denna väfnadens nuvarande större utsträckning i radial riktning tycks bero på en cellförstoring, som äfvenledes synes ha gått i radial riktning (cellernas storlek här är i medeltal $15 \times 9\ \mu$, under blomstadiet å samma ställe $10 \times 9\ \mu$). Samtidigt med att cellernas volym ökats, ha äfven deras väggar tilltagit i tjocklek (denna är nu $5,75\ \mu$). Storleken af cellväggens förtjockning och styrkan af dess förvedning göra sig mest gällande i bastbandets mediana parti och aftaga gradvis derifrån ut mot bladets kant. Någon egentlig förökning af cellerna hos ifrågavarande bladparti synes ej hafva kommit till stånd efter blomningen; under denna var största antalet af partiets cell-lager i radial riktning 6 (7), nu är det 7 (8).

D har ungefär samma utseende som å snitt 1, dess mäktighet är något större ($80\ \mu$), fördelad på lika många cell-lager (4) som förut. Dess cellers klorofyllmängd är lika stor som

förut, deras storlek i samband med hela väfnadens tilltagande i mäktighet deremot större ($20 \times 22 \mu$ i medeltal).

E:s celler ha nu sin största utsträckning i tangential riktning (denna var radial under blomstadiet), men ungefär samma storlek ($15 \times 20 \mu$) och samma vägg tjocklek som förut.

Det mediana kärlnippat visar här ett afvikande förhållande, bestående deruti, att dess xylemdel består helt och hållet af förvedade väfnadselement (under blomstadiet voro endast kärnen förvedade).

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Fig. 35. Dettas mäktighet i medianplanet är 0,985 mm., i lateral riktning 2,470 mm., hvilka tal visa en betydlig ökning i volym i jämförelse med den, som föregående snitt har att uppvisa. Ökningen kommer i synnerhet på bladets tjocklek, dettas utsträckning åt sidorna har ej tilltagit i samma grad.

A:s celler ha samma utseende och form som å föregående snitt, deras storlek är ungefär densamma som å detta, nämligen $58 \times 45 \mu$; deras cellväggars tjocklek har ökats i någon mån, i synnerhet ytterväggens, som kan uppgå ända till 9μ , och sidoväggarnes, som ofta belöper sig till 5μ , innerväggen deremot är jämförelsevis tunn (2μ).

På B i synnerhet beror det, att bladet vid sin bas har att uppvisa en betydligt större mäktighet än som var fallet å dess halfva höjd. Att partiets egen mäktighet tillväxt, beror dels deraf, att dess cell-lager ökats i antal, detta dock endast i mindre grad, ty de äro blott 4, dels och företrädesvis derpå, att den dorsiventrala sträckningen af partiets celler, som framträdde redan å föregående snitt, här är ännu starkare utpräglad (cellernas dimensioner äro i medeltal $108 \times 65 \mu$). Dess celler ha för öfrigt samma beskaffenhet som å snitt 3 och äro såsom förut försedda med temligen tjocka och porösa väggar, som dock äro af något mindre fasthet ej blott i förhållande till cellernas härvarande större volym, utan äfven absolut, i det att tjockleken hos väggen är mindre än i föregående fall ($2,5 \mu$). Väfnadens största mäktighet (här såsom förut räknad från yttersidan af C:s närmast medianplanet belägna parti och till insidan af A) är 430μ . I samband med cellväggens mindre tjocklek står väl äfven, att förvedningen hos densamma antingen tycks helt och hållet uteblifva eller ock framträda med mindre styrka (i detta afseende tycks olika holkblad förhålla sig något olika).

Hvad C-partiet beträffar, så har det ungefär samma utseende som å föregående snitt, samma beskaffenhet, samma utsträckning. Olikheterna yttra sig i en något betydligare cellstorlek ($14 \times 10 \mu$) och något tjockare cellväggar (ända till 10μ) och en något större mäktighet, som framträder egentligen blott hos dess mest mediana parti, som har en mäktighet af 235μ på 17 cell-lager. D har såsom vanligt något mindre rikedom på klorofyll än i bladets öfre partier och uppträder äfvenledes med ett större antal cell-lager än i dessa. De äro på väfnadens mäktigaste ställe 8 till antalet och bilda tillsammans ett skikt i bladet med en mäktighet af 185μ . Cellernas storlek är $23 \times 29 \mu$, deras väggar äro af något större tjocklek än vi förut varit vana att se hos ifrågavarande bladparti; denna uppgår nämligen till $2,5 \mu$.

Partiet innanför D har ett utseende, som vi förut ej påträffat hos ifrågavarande art. Mellan D och E uppträder nämligen ett bastband, som har formen af en halfmåne. Det har sin största tjocklek i medianplanet och sträcker sig med småningom aftagande mäktighet utåt i riktning mot bladets kant, hvilken dock ej uppnås. Det upphör nämligen på en punkt, som ligger ungefär halfvägs mellan medianplanet och bladkanten. Dess största mäktighet är 105μ , fördelade på 8 lager af celler, hvars medelstorlek utgör $13 \times 12 \mu$ och som äro försedda med tjocka väggar (ända till 8μ i tjocklek). I nivå med detta bastband antaga E:s celler mer eller mindre tydligt karakteren af bastceller, deras lumen förminskas genom väggarnes tilltagande i tjocklek (ytterväggen har en tjocklek af 7μ , innerväggen af $5,75 \mu$, sidoväggarna af $2,5 \mu$). I de laterala delarne af bladet ha de deremot mera utseende af epidermisceller. Deras storlek i väfnadens mediana del är $13 \times 10 \mu$.

DANIEL (10) har i sitt ofvan anförda arbete lemnat en afbildning (pl. III, fig. 10) af holkbladets byggnad hos ifrågavarande art och detta på den höjd, hvarest mitt snitt nr 4 är taget. Hans figur visar ej dess byggnad helt och hållet sådan som jag funnit den vara, ty han har dels förlagt det yttre bastbandet för långt ut mot bladets ut- eller undersida, dels funnit en olikhet mellan D-partiets celler, hvilken visserligen icke finnes framsteld i texten, men som framgår genom beteckningarne å figuren. Den del af D, som gränsar intill det mediana kärlnippet, består enligt honom af »parenchyme

lacuneux», den öfriga delen deremot af »parenchyme dense arrondi». Men för denna åtskillnad finnes enligt min erfarenhet ingen giltig grund, ty hela assimilationsväfnaden har samma beskaffenhet under hela sin utsträckning och består af celler med temligen löst samband sinsemellan såsom fig. 34 visar. Endast i bladets kant blir föreningen mellan partiets celler något fastare, men intercellularrum saknas dock ej ens här. Större öppningar mellan väfnadens celler förekomma visserligen hufvudsakligen, men dock ej uteslutande, i bladets mäktigare, d. v. s. mediana delar, men kunna dock påträffas i de partier af väfnaden, som äro belägna ganska nära bladets kant. Dessutom afser VAN TIEGHEM (37 p. 644), hvars beteckningssätt af väfnaderna D. tyckes följa, med benämningen »parenchyme lacuneux» närmast den väfnadsform, som vi kalla »svampparenkym». Och till ett typiskt sådant hör dock ej den assimilerande väfnaden hos ifrågavarande art.

Äfven här har jag för att utröna de olikheter i bladets byggnad, som framträda i olika regioner af detsamma och som äro en följd af det närmare eller aflägsnare läge, som en dylik har i förhållande till bladets spets, lagt snitt genom 20 olika punkter af bladet, med ungefär samma afstånd mellan 2:ne närbelägna sådana. Af de 20 snitten höra de 15 första till holkbladet, de 5 återstående till blomfästet. Vid undersökningen af de efter hvarandra följande snitten finner man nu följande: bladets öfversta partier äro mycket likformigt bygda och sakna förvedade väfnadselement, icke en gång hos kärlen uppträder vedsubstans. Längre nedåt uppträder sådan först i kärkens väggar och i väggarne hos de 1-celliga trikomer, som utgå från bladets insida. Samtidigt med dess uppträdande inträder en starkare differentiering mellan bladets olika partier. Först å 6:te snittet visar sig en mycket svag antydning till det yttre bastbandet, som dock redan å följande snitt framträder med full tydlighet, men ännu är af en ringa utsträckning i radial riktning och endast visar en svag förvedning. I dessa båda afseenden utvecklas det allt mer och mer till och med det 10:de snittet, derifrån löper det med i det närmaste samma mäktighet i rak riktning ned mot blomfästet, der det upphör. På det 8:de snittet visar sig första gången förvedning hos B:s celler, dock blott i de innersta cellerna uti den vik, som B skjuter in mot det mediana kärlnippet. De förvedade cellernas antal ökas så småningom under väf-

nadens lopp härifrån ned mot bladbasen, men i närheten af denna upphör förvedningen, äfven detta ej med ens utan gradvis. De olikheter, som väfnaden för öfrigt visar på olika punkter af sitt lopp, yttra sig företrädesvis uti de skilda former, som dess celler antaga i olika bladregioner. I bladets öfre delar hafva de sin största utsträckning mestadels i bladets längdriktning; deras form öfvergår sedermera till en rundad, som åter i sin tur gifver vika för en dorsiventral, som blir allt skarpare utpräglad, ju närmare bladbasen man kommer. Mellan 12:te och 13:de snittet börjar det inre bastbandet, ty på det senare är det redan fullt tydligt, saknas på det förra. Det tilltager i styrka mot 14:de snittet, redan på det 15:de deremot är det af obetydlig utsträckning. Samma snitt visar det yttre bastbandet i starkt reduktionsstadium, i det att det aflägsnat sig ett långt stycke från bladets medianplan. På det 16:de snittet, som är taget genom blomfästet, äro de båda bastbanden helt och hållet försvunna. Blomfästet har samma byggnad som hos *C. alpina* med undantag af att det band af förvedade parenkymceller, som der uppträdde ut mot dess utsida, här saknas, och byggnaden blir den förut omtalade enformiga med blomfästets yttre hälft bestående af celler med mycket starkt utpräglad radial sträckning, och med dess inre deremot bildad af en rundcellig väfnad, som på gränsen mot korgskäftet visar en dylik märkvärdig lakunös beskaffenhet, som framställles af fig. 52.

Crepis rubra L.

Fig. 36—40.

Upsala bot. trädgård hösten 1887. Blomkorgarne hos ifrågavarande art likna mycket dem hos *C. foetida*, men äro något större än hos denna. I samband härmed står äfven den omständigheten, att den förras holkblad i allmänhet ha en större tvärgenoms kärning än den senares. Korgen håller här under blomstadiet en längd af 25 mm., under fruktstadiet af 33 mm.; holkbladen äro under det förra stadiet 13 mm. långa, ha under det senare stadiet en längd af 16 mm.; blomfästets respektive höjder äro 2 och 3 mm.

Snitt 1. Tvärsnitt genom holkbladet å dess halfva höjd (blomstadium). Fig. 37. Detta visar temligen stor öfverens-

stämmelse med motsvarande snitt hos *C. alpina*. Likheten framträder i synnerhet med hänsyn till snittens form och storlek och är i detta afseende större mellan de båda ifrågasvarande arterna än mellan *C. rubra* och *C. foetida*. Uti såväl radial som tangential utsträckning öfverträffar holkbladet här båda de föregående arternas, dess storlek i den förra riktningen är 0,340 mm., i den senare 1,890 mm. ungefär.

Snittets väfnader ha i hufvudsak samma beskaffenhet, som vi sett dem ega hos de arter, som förut blifvit afhandlade. Cellerna hos *A* ha såsom vanligt klorofyll till innehåll, deras lumina äro i allmänhet tangentialt sträckta, i bladets mediana parti nästan runda; deras utsträckning blir dock på grund af ytter- och innerväggens tjocklek radial (dimensionerna äro $31 \times 24 \mu$); väggarnes tjocklek är densamma som förut, $5,75 \mu$ för ytterväggen, $2,75 \mu$ för innerväggen och ungefär $1,5 \mu$ för sidoväggarna. Ytterväggen är å sin utsida försedd med talrika papiller, som ha en höjd af omkr. 4μ . Sådana påträffas äfven hos de föregående arterna, men äro hos dem af mycket mindre storlek. Dessa papiller utgöras till största delen af små åsar, som stryka i bladets längdriktning, ty på längdsnitt, som tagit något snedt, så att man ser epidermiscellens yttervägg delvis från ytan, finner man en ganska starkt framträdande strimmighet hos densamma, men äfven här och der på strimmorna mindre partier, som höja sig ett litet stycke i riktning utåt från dessa. Beskaffenheten hos bladets *B*-parti är densamma, som vi funnit hos föregående arter, måktigheten hos detsamma är 60μ i vanligen 2, mera sällan 3 lager af celler, som ha en medelstorlek af $25 \times 28 \mu$.

C åter har i ett fall att uppvisa ett annat förhållande än hos föregående art; detta fall har afseende på dess plats uti bladet. Väfnaden, som bildar partiet, är nämligen förlagd något närmare bladets yttre än inre sida, detta på grund derutaf, att *D* härstädes är mera kraftigt utvecklad i radial riktning än bladets öfriga väfnader. *C*:s egen måktighet är 105μ , dess celler äro af kambiumnatur, ha en storlek af $11 \times 10 \mu$ och uppträda i c:a 10 lager; väggarna ha en tjocklek af omkr. 1μ . Liksom å föregående art bildar väfnaden å ömse sidor om medianplanet ett band, som med småningom aftagande måktighet sträcker sig ut mot bladets kant. Och liksom hos den kommer här ej någon förening i tangential

riktning mellan de båda banden till stånd, utan de skiljas från hvarandra genom en från B i medianplanet inskjutande bugt.

D har, såsom nyss nämndes, största mäktigheten af bladets väfnader, denna utgör $145\ \mu$ och fördelas på 7 lager af celler, hvars storlek i medeltal utgör $21 \times 22\ \mu$. Väfnaden är såsom vanligt tunnväggig och å denna höjd af bladet ganska klorofyllrik.

E har sina celler försedda med i det närmaste runda lumina och jmförelsevis tunna väggar (ytterväggen har en tjocklek af $3,5\ \mu$, inner- och sidoväggarna äro respektive $1,5$ och $1\ \mu$ tjocka). Cellstorleken i medeltal $20 \times 16\ \mu$.

Snitt 2. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Fig. 38. Liksom föregående snitt visade stor öfverensstämmelse med det, som hos *C. alpina* bildar dess motsvarighet, så förefinnes äfven en stor likhet mellan de snitt, som hos båda de ifrågavarande arterna äro tagna genom basdelen af ett holkblad, som hör till en på pollinationsskedet stående korg — en likhet, som visar sig uti såväl snittets form och storlek som äfven uti andra förhållanden. Dess mäktighet uti medianplanet utgör $0,650\ \text{mm.}$, i tangential riktning, $2,370\ \text{mm.}$

Cellerna uti hudväfnaden å bladets yttre sida ha en tydligt utpräglad sträckning i tangential riktning, framkommen ej blott derigenom, att deras dimensioner i ofvannämnda riktning ökats, utan äfven till följd derutaf, att deras utsträckning i radial riktning har blifvit mindre än hvad den var på föregående snitt. Deras medelstorlek är $24 \times 27\ \mu$. Deras väggar äro något tjockare än de befunnos vara uti bladets öfre partier, ytterväggens tjocklek är här ungefär $7\ \mu$, innerväggens kan uppgå till $4,5\ \mu$, sidoväggarnes är densamma som förut. B har likaledes sina celler tydligare sträckta i tangential riktning än förut (deras medelstorlek är $26 \times 33\ \mu$); de uppträda mestadels i 3 lager uti radial riktning. Hela väfnadens mäktighet är således vid pass $80\ \mu$.

En af de likheter, som finnas mellan detta snitt och det, som motsvarar detsamma hos *C. alpina*, består deruti, att C under blomstadiet uppträder endast såsom kambium och ej, såsom hos föregående art var fallet, har under någon del af sin utsträckning öfvergått till bast. Uti ifrågavarande sätt för C-partiets uppträdande förefinnes en likhet mellan *C. alpina* och *C. rubra*, i ett annat fall åter en olikhet. Ty det för-

hållande, som på snittet från bladets halfva höjd hos sistnämnda art var antydt, är här fullt utprägladt. Vi funno nämligen å föregående snitt, att C drog sig ut mot bladets yttersida. Här i dettas nedre del har väfnaden sitt läge helt och hållet inom dess yttre hälft, så att kambiumbandets insida ligger på ungefär halfva afståndet mellan bladets ut- och insida. Dess maktighet är nu mer än fördubblad och belöper sig till 225μ . Den större maktigheten har uppkommit dels genom en ökning af cell-lagrens antal (dessa äro här omkr. 16), dels äfven genom en, om ock mindre betydande, tillväxt af cellernas volym, som nu utgör $14 \times 11 \mu$. Denna C:s förskjutning utåt beror på den kraftiga utveckling, som D-partiet visar. Detta har en maktighet af 265μ i 11 cell-lager. Dess klorofyll är mycket ringa, dess celler äro runda med en storlek af $24 \times 24 \mu$ och tunna väggar ($1,5 \mu$).

Innanför D påträffas kollenkym. Härutinnan förefinnes äfven en likhet med de förhållanden, som äro utmärkande för C. alpina, men här hos C. rubra har väfnaden en något mindre maktighet, ty denna utgör blott 25μ uti 2 lager, der den uppträder som starkast d. v. s. i bladets mediana del. Väfnaden bildar såsom hos C. alpina ett tangentialt band, men uppnår ej såsom hos den bladets kant, utan slutar ungefär halfvägs mot denna. Dess celler ha en storlek af $12 \times 10 \mu$ och en vägg tjocklek af ända till 7μ .

E antager, så långt som kollenkymet når, mer eller mindre utseendet af ett sådant. I bladets laterala partier, der ej något kollenkym uppträder, ha dess celler mera karakteren af epidermisceller. De äro starkt sträckta i radial riktning, ha en storlek af $18 \times 8 \mu$; deras väggar äro tjockare än å föregående snitt, ytterväggen blir ända till 7μ tjock, innerväggen kan uppnå en tjocklek af $5,5 \mu$, sidoväggarna äro fortfarande tunna ($1,5 \mu$).

Blomfästet visar en byggnad likformig med den, som förut skildrats hos föregående arter.

Snitt 3. Tvärsnitt genom holkbladet, taget genom dettas halfva höjd (fruktstadium). Fig. 39.

Dess maktighet i medianplanet belöper sig till $0,470 \text{ mm.}$, i tangential riktning har det en utsträckning af $2,525 \text{ mm.}$

Hvad dess särskilda väfnader beträffar, så har för det första A ungefär samma utseende som hos C. foetida å motsvarande punkt af bladet. Dess celler äro nämligen mer eller

mindre kvadratiska eller rektangulära med tydligt framträdande sträckning i radial riktning. Deras storlek har tilltagit efter blomningen (deras dimensioner äro nu $45 \times 36 \mu$) och äfven deras väggars tjocklek har ökats sedan denna tidpunkt (yttreväggen har en tjocklek af ungefär $6,5 \mu$, innerväggen af $4,5 \mu$ och sidoväggarna af omkr. 2μ). Väfnadens klorofyll har så godt som försvunnit.

Äfven hos B återfinner man ett drag, som vi förut hos C. foetida påträffat inom samma väfnad. Liksom hos den äro B:s celler här sträckta mer eller mindre starkt i dorsi-ventral riktning, dock aldrig i samma höga grad som hos C. foetida. Likheten mellan de båda arterna med afseende på de inom B rådande förhållandena framträder ock deruti, att äfven hos C. rubra uppträder förvedning uti väfnadens mediana parti. Hos *rubra* går denna ej så långt som hos C. foetida, utan är inskränkt till de celler, som utgöra det parti af B, som sträcker sig inåt till det mediana kärlnippet och skiljer de båda bastbanden, till hvilka vi återkomma längre fram, från hvarandra. På samma gång som förvedning inträder hos väfnadens celler, ökas äfven tjockleken hos dessas väggar; (denna kan uppgå ända till $5,75 \mu$). Väfnaden uppträder med 3 cell-lager, som tillsammans ha en mäktighet af 130μ ; cellernas medelstorlek utgör $43 \times 30 \mu$.

Det sätt, hvarpå C uppträder härstädes, liknar i hög grad sättet för dess uppträdande hos föregående art. Hos båda arterna har partiet karakteren af bast, hvilket under formen af ett sammanhängande band sträcker sig uti hvardera sidohälften af bladet från dettas mediana del ut till dess kant och under sitt lopp mot denna småningom aftager i mäktighet. Liksom hos C. foetida eger hos C. rubra ingen förening mellan de båda bastbanden rum, utan de äro, såsom förut omtalats, skiljda från hvarandra genom en bugt från B, som i bladets mediana del intränger mellan dem. Ännu en likhet finnes i sättet för bastets uppträdande hos dessa båda arter. Denna afser dettas läge uti bladet, som här hos C. rubra är ungefär midt emellan yttre och inre sidan. Väfnadens största mäktighet uppgår till 120μ ; således har med afseende på denna ej någon särdeles stor ökning egt rum sedan blomstadiet, dess cell-lagers antal är som störst 9—10 och cellernas medelstorlek $13 \times 11 \mu$. Om väfnadens mäktighet ej undergår någon större förändring efter blomningen,

så är detta deremot fallet med tjockleken hos dess cellväggar; denna uppgår nu till $5\ \mu$, har således ungefär 5-dubblats.

D tycks ej ha undergått någon egentlig förändring sedan föregående stadium, dess mäktighet är ungefär $145\ \mu$ uti 7 cell-lager och dess cellers storlek i medeltal $21 \times 23\ \mu$. Klorofyllhalten mycket ringa i allmänhet. E:s celler äro något starkare sträckta i radial riktning (deras mått äro $21 \times 14\ \mu$) och deras väggar något tjockare än å snitt 1 (ytterväggen $5\ \mu$, innerväggen $2\ \mu$, sidoväggarne $1,5\ \mu$).

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Fig. 40. Snittets kontur är ungefär densamma som hos motsvarande snitt från blomstadiet, dess mäktighet i medianplanet större än å detta ($0,970\ \text{mm.}$), dess utsträckning i tangential riktning deremot något mindre ($2,100\ \text{mm.}$).

A:s celler ha en storlek af $30 \times 35\ \mu$. Dessa mått visa, att de äro sträckta i tangential riktning. I detta afseende förefinnes en likhet med förhållandena i holkbladets nedre del under blomstadiet, deremot en afvikelse från dem, som råda å holkbladets halfva höjd under såväl blom- som fruktstadium. Cellväggens tjocklek är densamma som å snitt 3.

B har här en mäktighet af $145\ \mu$; denna är således något mindre än längre uppåt i bladet. Antalet af dess cell-lager är 5, utsträckningen af dess celler i radial riktning således mindre än ofvan; denna är här $33\ \mu$. I tangential riktning ha de en utsträckning af $43\ \mu$. Deras totalutsträckning å tvärsnitt är således tangential, hvilket bildar en motsats till de på bladets halfva höjd rådande förhållandena. Liksom der påträffas äfven här uti bladets lägre regioner förvedning hos väfnadens celler, men denna går här ut öfver ett något större antal sådana än hvad fallet var på bladets halfva höjd. Tjockleken hos cellväggarne kan äfven vara större och uppgå till $7\ \mu$ ungefär.

C uppträder här liksom å föregående snitt såsom ett bastband, som dock härstädes besitter en större mäktighet och ett större antal cell-lager. Den förra belöper sig till $315\ \mu$, antalet af de sistnämnda är som störst 17, cellernas medelstorlek $18 \times 14\ \mu$, deras väggars tjocklek ungefär $5,75\ \mu$. Å snitt 2 sågo vi, att kambiumbandet hade sin plats inom bladets yttre hälft; samma plats intages härstädes af det ur kambiet framgångna bastbandet. Denna dess förskjutning utåt beror

äfvén här på den kraftiga utveckling, som D har att uppvisa. Dess mäktighet uppgår till $340\ \mu$ och partiet bildar således snittets voluminösaste väfnad. Dess celler uppträda i 12 lager med en medelstorlek af $28 \times 32\ \mu$. Klorofyllmängden hos dem är såsom vanligt i bladets basparti obetydlig.

Innanför D följer nu såsom hos C. foetida ett bastband, hvilket liksom hos den i tvärgenomskärning har formen af en halfmåne och sin största mäktighet i medianplanet (denna utgör $120\ \mu$) samt sträcker sig i tangential riktning ungefär halfvägs ut mot bladets kant. Största antalet af dess cell-lager är 8, medelstorleken, som dess celler hafva, är $15 \times 13\ \mu$, och tjockleken hos väggen mellan 2:ne sådana kan uppgå till $8,5\ \mu$.

Lika långt som det inre bastbandet sträcker sig, uppträda E:s celler med förvedade väggar; i de laterala partierna af bladet visa de intet tecken till förvedning. Tjockleken hos väfnadens cellväggar är betydlig, starkast i dennas mediana del. Här har ytterväggen en mäktighet af $10\ \mu$, innerväggen af $5,75\ \mu$ och sidoväggarne af $4,5\ \mu$. Ju närmare bladkanten väfnadens celler äro belägna, desto tunnare äro deras väggar; i all synnerhet är detta fallet med inner- och sidoväggarne. Bladets hudväfnad har, sedd från ytan, samma beskaffenhet som hos C. alpina.

En granskning af bladets byggnad å olika höjder af det-samma från dess spets och ned till dess bas lemnar i det närmaste samma allmänna resultat, som vi förut funnit hos föregående art. På samma sätt som hos den finner man här, att bladets byggnad i dess öfversta regioner är mycket lik-formig och att den skarpa åtskillnad mellan olika väfnads-partier, som påträffas längre ned, ej är här tillfinnandes; att förvedning hos B-partiet börjar först hos de celler, som ligga innerst i den bugt, som det skjuter in mot det mediana kärlnippet (detta på det 7:de snittet) och att denna förvedning sedermera får ökad utsträckning på hvarje efterföljande snitt, tills den åter i närheten af blomfästet minskas; att C först på 6:te snittet kan urskiljas såsom ett särskildt parti och här visar en mycket otydlig eller till och med ingen förvedning, men att denna redan å följande snitt är fullt tydlig; att förvedningen hos detta parti visar sig först i dess mediana delar och så småningom framskrider i lateral riktning; att partiets utsträckning i såväl dorsiventral som lateral

riktning tilltager, ju mera det aflägsnar sig från bladspetsen; att det till slut upplöses i mycket små, isolerade partier, som förlora sig och försvinna uti blomfästet; att de båda band, som tillsammans bilda C-partiet, äro skiljda åt under största delen af sin längd och att en förening mellan dem kommer till stånd endast å en kort sträcka genom en öfver det mediana kärlnippet mellan dem spänd brygga af bastceller (detta sker på det 20:de snittet, som är taget något ofvanför bladets bas, som deremot genomskäres af följande snitt (eller 21); att första antydning till det inre bastbandets uppträdande framkommer derigenom, att E uti sin mediana del får förvedade cellväggar (detta sker på det 18:de snittet); att detta band ökas i mäktighet ned mot bladbasen för att slutligen ungefär samtidigt med det yttre bastbandet gå sitt försvinnande till mötes; att ofvan bladets halfva höjd uppträder på det mediana kärlnippets insida en mindre beläggning af bastceller, som dock har en kort varaktighet och sedermera tycks ersättas af en mindre dylik på dess utsida; och till slut, att blomfästet har samma enformiga byggnad som förut skildrats hos de föregående arterna.

Dessa trenne i det föregående afhandlade arter höra allesammans till den afdelning af släktet *Crepis*, som går under namn af *Barkhausia*, och äro de enda af ifrågavarande gruppens arter, som jag haft tillfälle att undersöka. Detsamma tycks äfven ha varit händelsen med DANIEL (10), emedan han af de *Barkhausia*-gruppens arter, som han undersökt med afseende på holkbladens byggnad, omnämner endast dessa trenne. De resultat, som hans undersökningar öfver dessa lemnat, afvika i någon mån från dem, hvartill jag kommit. Han säger nämligen å sid 33: »Dans les *B. alpina*, *B. rubra*, *B. foetida* on trouve une bande hypodermique supérieure épaisse en face du faisceau médian, nulle sur les côtés». Efter hvad jag har funnit, är detta fallet blott hos de båda sistnämnda arterna; *C. alpina* deremot har, enligt hvad figur 27 visar, det inre stereombandet utsträckt mycket långt i tangential riktning ända ut till bladets kant, och i dettas laterala delar har det till och med en större mäktighet än i de mediana; dess förvedning i de förra partierna är deremot svagare än uti de senare. Vidare säger han å samma sida: »une bande hypodermique inférieure . . . complète l'appareil de soutien». Ofvanstående uttryck »hypodermique» kan lätteligen ge anledning

till en missuppfattning i afseende på de förhållanden, hvarunder det yttre eller undre stereombandet uppträder, ty äfven om man räknar de delar af B-partiet, som ha att uppvisa förvedade och förtjockade cellväggar, till stereomet, så når detta blott i ett enda fall, nämligen hos *C. foetida* (se fig. 33) ut till epidermis å bladets yttre eller undre sida och här endast under en ringa del af sitt lopp, nämligen i bladets mediana del, hvaremot den öfvervägande delen af stereombandet, som hufvudsakligen representeras af C-partiet, skiljes från epidermis genom B:s celler, som till sitt flertal förblifva tunnväggiga. Och hos *C. alpina*, som af de trenne arterna har det kraftigast utvecklade stereombandet, är detta alltid och öfverallt skiljdt från den yttre epidermis genom B:s tunnväggiga celler. Sjelf karakteriserar han å sid. 22 sin första stereomtyp eller det s. k. *stéréome hypodermique* med följande ord: »Le stéréome appartient exclusivement à l'appareil tégumentaire. Pour cela il faut et il suffit que les tissus qui le composent touchent à l'épiderme», hvilket såsom vi funnit ej kan sägas vara fallet hos alla tre arterna. Hos *C. foetida* går, såsom vi sett, förvedningen och förtjockningen af B-partiets cellväggar ända ut till dess yttersta cell-lager, hos *C. rubra* skulle detta möjligen kunna förekomma, men hos *C. alpina* torde det aldrig vara fallet. Hos den senare arten torde det ifrågavarande stereombandet snarare böra räknas till den 3:dje af DANIEL uppställda stereomtypen, hvilken han benämner »*stéréome médian*», en benämning, som jag finner vara mindre lämplig, emedan median kommer att få tvenne olika betydelser, i det att ordet dels hänför sig till de delar, som ligga i bladets median- eller symmetriplan såsom då han kallar det i ifrågavarande plan liggande kärlnippet för »*le faisceau médian*», dels äfven kommer att användas för att beteckna bladets mellersta, midt emellan dess öfver- och undersida belägna parti, hvilket således, om man tänker sig bladet bildande en plan skifva, kommer att ligga i ett plan, som är vinkelrätt mot bladets symmetri- eller medianplan.

Crepis Dioscoridis L.

Fig. 41—46.

Upsala botaniska trädgård hösten 1887.

Blomkorgarne hos ifrågavarande art äro jernförelsevis små, mindre än hos någon af de föregående. Såsom vanligt

äro de omgifna af 2 slags holkblad, af hvilka de yttre äro små och syllika, de inre ha den inom släktet vanliga, starkt utdraget lancettlika formen. Dessa senare undergå efter pollinationen en ganska betydlig tillväxt i tjocklek. Denna framträder uti holkbladets hela längd i det närmaste; endast dess spets förblir örtartad och böjes något utåt. Det öfriga, förtjockade partiet af bladet, som utgör den vida öfvervägande delen af detsamma, bildar en utåtvänd båge med stor konvexitet. Genom den djupa båge, som holkbladen bilda under största delen af sin längd, får blomkorgen vid fruktmognaden ett i det närmaste klotformigt utseende, då man bortser från dess öfre och smalare del, som bildas af det obetydliga parti uti holkbladens spetsar, hvilket ej visar någon tillväxt i tjocklek, och den öfversta delen af fröfjunstofsens, som helt obetydligt höjer sig öfver holkbladsspetsarne (fig. 41). Blomkorgens längd utgör under blomstadiet 15 mm., under fruktstadiet 14 mm. (minskningen i längd beror på, att fröfjunstofsens endast helt litet höjer sig öfver holkbladsspetsarne, hvilket åter har sin grund deri, att skalfruktens spröt är mycket kort); dess största bredd under det förra stadiet är 5 mm., under det senare 9 mm. Holkladen ha en längd af 10 mm. under blomstadiet, denna ökas sedermera helt obetydligt och är vid fruktmognaden endast 11 mm.

Motsvarande mått för blomfästet äro ungefär 1 och 2 mm.

Snitt 1. Tvärsnitt genom holkbladet på dess halfva höjd (blomstadium). Fig. 42. Såsom detta visar, är holkbladets tvärgenomskärning af ungefär samma form som å motsvarande punkt hos de föregående arterna. Äfven dess byggnad är af ungefär enahanda beskaffenhet som hos dem. Dess mäktighet i medianplanet utgör 0,300 mm. I tangential riktning har det en utsträckning af 1,525 mm.

Yttersidans epidermis (A) har samma utseende, som vi i allmänhet funnit den ega hos de föregående arterna; storleken hos dess celler är i medeltal $32 \times 26 \mu$; tjockleken hos dessas ytterväggar är större än vi förut varit vana att finna, den uppgår i allmänhet till $8,5 \mu$; föröfrigt visar ytterväggens kutikularlager samma strimmiga utseende som hos *C. rubra*. Inner- och sidoväggarne äro deremot jemförelsevis tunna, tjockleken hos de förra belöper sig till $2,5 \mu$, hos de senare till omkring $1,5 \mu$.

B uppträder i radial riktning med 2 cell-lager, som tillsammans ha en mäktighet af $60\ \mu$, hvilken här såsom hos de båda föregående arterna, der de båda delar, hvaraf C-väfnaden består, ej stå i direkt förbindelse med hvarandra utanför det mediana kärlknippet, uttrycker afståndet från kanten af C-väfnadens närmast medianplanet belägna parti och epidermis å bladets yttersida; dess celler äro rundade ($30 \times 29\ \mu$ äro i medeltal deras dimensioner) och försedda med tunna väggar ($1,5\ \mu$).

C bildar i det närmaste det mellersta skiktet hos bladet, består der det är som mäktigast af 9 cell-lager, som tillsammans ha en dorsiventral utsträckning af $95\ \mu$; medelstorleken af partiets celler är $10 \times 11\ \mu$ och tjockleken hos dessas väggar är obetydlig ($1\ \mu$ ungefär). Väfnaden bildar i hvardera sidohälften af bladet ett i tangential riktning sträckt band, som är sammanhängande i hela sin längd.

D har samma beskaffenhet, som vi funnit hos föregående arter; dess största mäktighet är $95\ \mu$, som fördelas på 7 lager af celler; dessas storlek är i medeltal $13 \times 18\ \mu$.

E:s celler äro $15 \times 16\ \mu$ stora; deras väggar äro tunna, i det ytterväggen uppnår en tjocklek af blott $2,75\ \mu$; innerväggens tjocklek är ungefär $1,5\ \mu$ och sidoväggarnas omkring $1\ \mu$.

Snitt 2. Tvärsnitt genom basen af hölkbladet (blomstadium). Fig. 43. Dettas mäktighet belöper sig uti medianplanet till $0,470\ \text{mm.}$, uti tangentialplanet till $2,445\ \text{mm.}$ Hos A:s celler finner man nu en fullt utpräglad tangential sträckning (deras dimensioner äro $26 \times 37\ \mu$), som å föregående snitt visserligen framträdde uti lumens form, men som dock på grund af ytterväggens betydliga tjocklek ej kunde komma till uttryck hos de mått, som angåfvo deras storlek, hvarigenom cellens största tvärgenomskränning kom att ligga i radial riktning. Ifrågavarande väggs tjocklek är här ännu större och kan uppgå ända till $10\ \mu$; cellens öfriga väggar bibehålla i det aldra närmaste samma tjocklek som ofvan. B har såsom å föregående snitt mestadels 2, mera sällan 3 lager af celler i dorsiventral riktning. Cellerna i dessa båda lager ha i allmänhet olika sträckning i det att de, som bilda det yttre skiktet, ha sin största utsträckning i tangential riktning, hvaremot cellerna i det inre skiktet ha sin största axel liggande i dorsiventral riktning. De mått, som uttrycka storleken hos väfnadens celler, bli således båda i det närmaste

lika, emedan det yttre skiktets celler ha ungefär lika stor utsträckning i tangential riktning som det inre lagrets i en mot denna vinkelrät riktning. Dessa mått äro $40 \times 38 \mu$ och gälla såsom förut för de celler, som bilda den del af väfnaden, hvilken ligger i närheten af medianplanet. I väfnadens mera lateralt belägna partier få cellerna i det inre lagret en så stark sträckning i dorsiventral riktning, att denna i betydlig grad öfverträffar den tangentiala sträckning, som det yttre lagrets ha att uppvisa. Väfnadens mäktighet i närheten af medianplanet utgör omkring 90μ . Väggarne hos dess celler äro här i allmänhet tjockare än de voro å det snitt, som togs genom bladets halfva höjd. Detta i synnerhet hos de celler, som bilda det inre skiktet, hos hvilka väggen har en tjocklek af ända till 3μ .

Hos C återfinner man ett förhållande, som förut påträffats hos C. foetida, och som består deri, att en del af partiet uppträder såsom bast, en annan del bibehåller den kambium-natur, som det hade i bladets öfre regioner. Och liksom hos C. foetida är det i den mediana delen af hvardera sidohälften af bladet, som C-partiet uppträder med tjocka och förvedade väggar. hvaremot partiets laterala del består af kambium-celler. I den förra delen, hvarest C äfven har sin starkaste utveckling, har det en maximal mäktighet af 145μ uti 6 lager af celler. Dessa uppträda med en storlek af $24 \times 16 \mu$ och en vägg tjocklek af $5,75 \mu$. I alla dessa afseenden uppenbarar sig således en betydlig olikhet i jämförelse med de hos föregående snitt och i samma del af bladet uppträdande förhållandena. I detta fall visar C-partiet en likhet med det sätt, hvarpå det uppträder hos C. foetida; i ett annat fall påminner det om förhållandena hos C. rubra, derigenom att det härstädes liksom hos denna är förlagdt närmare bladets yttre än inre sida. Orsaken härtill är äfven densamma som hos C. rubra, nemligen den starka utveckling, som D har att visa. Denna uppträder här uti 7 cell-lager, som sammanlagdt ha en mäktighet af 185μ . Medelstorleken hos dess celler, hvilka såsom vanligt uti bladets nedre del äro fattiga på klorofyll, är $26 \times 31 \mu$.

E:s celler ha den långsträckta form i radial riktning, som vi funnit hos de förut afhandlade arterna, och äfven ungefär samma vägg tjocklek som hos dem. Deras dimensioner äro $18 \times 8 \mu$; ytterväggen har en tjocklek af $5,75 \mu$. De

öfriga väggarne äro såsom vanligt tunnare. Innerväggen uppträder med en ungefärlig tjocklek af $2\ \mu$ och sidoväggarne med en mäktighet af omkring $1\ \mu$.

Blomfästets byggnad är sådan, som vi funnit den hos de i det föregående afhandlade arterna.

Längdsnitt genom holkbladet samt tvärsnitt, lagda genom detsamma å ett större antal punkter, som befinna sig på olika höjd, visa att kambiets öfvergång till bast eger rum ett godt stycke ofvan bladbasen och att det på sådant sätt framkomna bastbandet är starkast ungefär under midten af sitt lopp, i det att det här i det närmaste uppnår bladets kant. Dess utsträckning uti tangential riktning af-tager under dess lopp från ifrågavarande punkt ned mot bladets bas.

Snitt 3. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (frukt-stadium). Fig. 44.

Mäktigheten i medianplanet utgör $0,430\ \text{mm.}$, i tangential riktning $2,580\ \text{mm.}$ Bladets byggnad i dess nedre del är af ungefär enahanda beskaffenhet som å motsvarande del af holkbladet hos *C. rubra* och *C. foetida*.

Cellväggarnes tjocklek hos *A* är densamma eller i det närmaste densamma som å motsvarande snitt från blomstadiet. Deremot ha partiets celler, liksom i holkbladets nedre del under ofvannämnda stadium, en utprägladt tangential sträckning, i det deras dimensioner i de båda riktningar, som framträda på ett tvärsnitt, äro $34 \times 40\ \mu$. I motsats till hvad förhållandet var under blomstadiet, är deras klorofyll nu i det allra närmaste försvunnet.

Hvad *B* beträffar, så framträder här ännu skarpare än å föregående snitt (2) en dorsiventral sträckningsriktning hos dess celler på den grund, att denna är den förherrskande ej blott hos alla de celler, som bilda det inre af de båda skikt, hvaraf väfnaden äfven här består, utan äfven hos allra största delen af dem, som utgöra det yttre skiktet. Endast hos dem, som bilda dettas mediana del, förekomma sådana, som ha sin största axel liggande i tangential riktning. Derfor framgår det ej heller ur de mått, $46 \times 43\ \mu$, som angifva medelstorleken hos dess celler och hvilka här liksom hos föregående arter äro tagna från dem, som uppträda i väfnadens mediana parti, att deras sträckning i någon öfvervägande grad är dorsiventral. På samma sätt som hos de båda föregående

arterna består den del af väfnaden, som gränsar till det mediana kärlnippet, af förvedade och med fasta väggar (dessas tjocklek kan uppgå till $3\ \mu$) försedda celler. Väfnadens mäktighet uppgår till $92\ \mu$.

C uppträder här såsom hos C. foetida och rubra å hvardera sidan om medianplanet såsom ett smalt bastband, som har sitt mäktigaste parti i närheten af detta, hvarifrån det sedermera afsmalnar allt mer och mer mot bladets kant. Den öfvervägande delen af bastpartiets båda hälfter utgöres af ett sammanhängande band. Endast i bladets laterala delar uppträder det under form af smärre skilda partier, hvilka dock ligga på ett högst obetydligt afstånd från hvarandra. Antalet af dess cell-lager är ungefär detsamma som å motsvarande snitt från blomstadiet, nemligen 10. Väfnadens utsträckning i radial riktning är dock större än derstädes, i det den här belöper sig till $170\ \mu$, hvadan således storleken hos dess celler måste vara betydligare. Denna uppgår till $17 \times 13\ \mu$. Väggens tjocklek går upp till $5,75\ \mu$. D:s maximala mäktighet är $120\ \mu$, som fördelas på 6 skikt af celler. Dessas medelstorlek uppgår till $20 \times 27\ \mu$.

Cellerna hos E uppträda med samma tjocklek hos vägarne som på snitt 1, deras volym är något större och deras sträckning mera tangential än å detta ($17 \times 25\ \mu$).

Det mediana kärlnippets xylemdel består här såsom hos C. foetida af förvedade element.

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Fig. 45.

Utom i ett enda fall förefinnes det ingen större skillnad mellan detta snitt och det, som motsvarar detsamma under blomstadiet. Dess dimensioner äro i medianplanet $0,525\ \text{mm.}$, i tangentialplanet $2,600\ \text{mm.}$

I afseende på A:s beskaffenhet förefinnes ingen nämnvärd skillnad mellan de båda ifrågavarande snitten. Hvad B-partiet beträffar, så består det här af 2 cell-lager, som tillsammans ha en radial mäktighet af $65\ \mu$. Till formen äro dessas celler i allmänhet elliptiska och i afseende på deras sträckning gällas, hvad som härutinnan sades vid beskrifningen af snitt 2. Väggarne, isynnerhet hos det inre skiktets celler, uti hvilka förvedning uppträder, ha en större tjocklek (ända till $4\ \mu$) än förut. Den ofvan omtalade förvedningen lemnar det yttre skiktets celler oberörda; i det inre cellskiktet sträcker den

sig till de celler ungefär, som uppträda i den mediana delen af bladets båda sidohälften.

C utgöres af bast, hvilket i hvardera sidohälften af bladet bildar ett ganska kraftigt band, som i tangential riktning sträcker sig ut emot bladkanten, men ej uppnår denna, utan i sin laterala del upplöses i smärre strängar. Dessa äro genom långa afstånd skiljda från hvarandra och från bastbandets hufvudpartier. Dessa åter bilda uti bladets båda hälften den del af bastbandet, som ligger närmast medianplanet. En förening i detta plan mellan de båda omnämnda partierna tycks utelblifva hos en del holkblad. Deremot kommer den fullständigt till stånd hos andra. Om det senare eger rum, så utskjuter från hvardera ytterhörnet af de båda bastbandens mediana del ett mindre utskott af bastceller, hvilka mötas och på B:s inre gräns bilda en brygga mellan bastväfnadens båda mäktigaste partier. Runnet mellan bryggan och det mediana kärlnippet fylles af förvedadt parenkym. Bastväfnadens största mäktighet utgör $185\ \mu$ uti 11 cell-lager. Storleken hos dess celler är densamma som å bladets halfva höjd ($17 \times 13\ \mu$). Deremot tycks tjockleken hos dessas väggar vara något större, i det den kan uppgå till $7\ \mu$.

I afseende på sitt läge visar partiet samma förhållande som under blomningen och är nu liksom då förlagdt mycket närmare intill bladets ut- än insida.

D:s mäktighet i bladets mediana parti är här mindre än under blomstadiet, nemligen $145\ \mu$. Antalet af dess cell-lager utgör 7 och storleken af dessas element $21 \times 27\ \mu$. Innanför detsamma uppträder ett bastband med en dylik halfmånlik form som hos de båda föregående arterna och på samma sätt som hos dessa. Det har sin största mäktighet omkring medianplanet, nemligen $90\ \mu$ på 6 lager af celler.

E:s celler visa ett helt och hållet bastlikt utseende, detta ej blott så långt som det inre bastbandet sträcker sig, utan mycket längre utåt, i det att väfnaden i hela sin utsträckning, med undantag af dess i närmaste närhet till bladkanten liggande parti, uppträder med tjocka och starkt förvedade väggar. Ytterväggens tjocklek uppgår ända till $8,5\ \mu$, innerväggens till $7\ \mu$ och sidoväggarna kunna vara ända till $4,5\ \mu$ tjocka. Storleken af partiets celler är densamma som under föregående stadium i bladets bas, neml. $18 \times 8\ \mu$.

På längdsnitt genom bladet märker man ett förhållande, som förut påträffats hos *C. alpina*. Det yttre bastbandet antar nemligen uti bladets nedre hälft ett vågligt lopp, hvilket dock härstädes framkommer på ett annat sätt än hos *C. alpina*. Hos denna sistnämnda art var orsaken här till den, att bladets yttre väfnader å vissa ställen vekos inåt, här åter uppkommer det våglika loppet på ett alldeles motsatt sätt. Bladet är nemligen i sin nedre och tjockare del försedt med tvärgående åsar och uti dessa får bastbandet jämte de utanför detsamma belägna väfnaderna en stark böjning utåt.

I fråga om den olika utbildning, som stereomet har att förete på olika höjdpunkter af bladet, återfinner man i hufvudsak samma drag som hos de båda närmast ofvan behandlade arterna. Om man låter undersökningen öfver ifrågavarande förhållanden utgå från bladets spets och derifrån fortskrida nedåt, så finner man liksom hos dem, att C-partiet först på ett ganska betydligt afstånd från bladspetsen uppträder under formen af bast, men också att detta ganska snart får en betydlig utsträckning och att denna sedermera tilltager så småningom ned mot bladbasen, vid hvars öfvergång uti blomfästet bastet helt hastigt försvinner. Förvedningen hos B-partiets celler tager äfvenledes här sin början uti de innersta cell-lagren i den vik, som väfnaden skickar in mot det mediana kärlnippet, och visar sig för första gången i en, närmare bladbasen belägen, zon än den, hvaruti det yttre bastbandet tager sin början. Under väfnadens lopp nedåt framskrider förvedningen hos dess cellväggar i riktning mot bladets yttre sida och breder samtidigt ut sig i tangential riktning, uti denna senare dock i allmänhet ej längre än till en punkt, som ligger ungefär halfvägs mellan bladets medianplan och kant. Det yttre af de båda cell-lager, som väfnaden under största delen af sin utsträckning består utaf, synes ej beröras af denna i cellväggens beskaffenhet inträdande förvandling utan hela tiden förblifva i oförändradt tillstånd, och förvedningens straxt ofvan omtalade framskridande i tangential riktning har således afseende blott på det inre af väfnadens båda skikt. Det mediana kärlnippets veddel utgöres äfven hos ifrågavarande art af förvedade element och detta liksom hos föregående arter endast uti kärlnippets mellersta lopp. Uti bladets öfre och nedre regioner är det endast kärle-

väggar, som i ifrågavarande del af kärlnippet visa förvedning. Första antydan till det inre stereombandets uppträdande visar sig här såsom hos föregående art, derigenom att förvedning inträder uti cellväggarne hos E. Denna företeelse visar sig här först hos mindre grupper af väfnadens celler, hvilka dessutom äro belägna i snittets laterala delar (om detta är något för arten konstant, kan jag ej afgöra). Här-efter tilltager bandets mäktighet ju längre nedåt uti bladet det befinner sig, i det att allt flera och flera lager af celler med förvedade väggar uppträda utanför E. I ett afseende har detta inre bastband att uppvisa en afvikelse från det förhållande, hvarunder det uppträder hos samtliga ofvan afhandlade arter. Hos dessa utgjordes dess undre gräns af blomfästets öfre parti, hos ifrågavarande art deremot slutar det ej vid holkbladets öfvergång uti detta, utan fortsätter nedåt ända till dettas undre mot korgskaftet belägna delar. Vid gränsen mellan blomfästet och holkbladet öfvergå de prosenkymatiska celler, som bilda detsamma uti det senare organet, så småningom till parenkymatiska, hvilka liksom bastcellerna äro försedda med fasta, förvedade och porösa väggar. Deras omkrets är såväl på tvär- som längdsnitt en bredare eller smalare ellips, hvars största axel på ett tvärsnitt faller i tangential riktning, å längdsnittet deremot uti organets höjdriktning. Det af ifrågavarande celler bildade partiet har formen af ett i radial riktning ungefär jämntjockt band, hvilket i sin helhet bildar en ring, som uppträder i inre delen af blomfästet (se fig. 46).

***Crepis aspera* L. β . inermis.**

Fig. 47—52.

Upsala botaniska trädgård den 24/8 1891. Blomkorgarna hos ifrågavarande art äro ännu mindre än hos den föregående, i det de under blomstadiet ha en längd af endast 11 mm., som under fruktstadiet nedgår till 10 mm., hvilket här liksom hos C. *Dioscoridis* beror derpå, att kronbladens spetsar skjuta längre upp öfver holkbladen än fröfjunstofsens sedermera gör. Deras bredd är något olika under de båda ifrågavarande stadierna af deras utveckling; denna utgör vid blomningen 3,5 mm., vid fruktmognaden 5 mm. Holkladen, som redan på blom-

stadiet utmärka sig genom en jämförelsevis betydlig mäktighet och fasthet uti den del, som bildar ungefär deras nedre hälft, bibehålla samma längd, omkring 8 mm. under hela den tidrymd, som ligger emellan blomning och fruktspridning. Den förändring, de undergå, består deruti, att deras mäktighet och fasthet blir ännu större än den visade sig vara vid tiden för blomningen, hvarigenom följden blir en starkt framträdande kullrighet hos holkbladets utsida. Blomfästet bibehåller likaledes den höjd, som det har vid blomningstiden, i det närmaste oförändrad under korgens vidare utveckling. Denna håller sig hela tiden vid omkring 1 mm.

Snitt 1. Tvärsnitt genom holkbladet på dettas halfva höjd (blomstadium). Fig. 47. Dettas omkrets är ungefär densamma som å de motsvarande snitten från de föregående arterna, dess mäktighet uti medianplanet uppgår till 0,225 mm., dess utsträckning i tangential riktning till 2,080 mm.

Cellformen hos A är den för detta stadium och denna höjd af bladet vanliga med ett lumen, som är något utdraget i tangential rikning; genom ytterväggens tjocklek (denna kan här uppgå till 10 μ) blir dock cellens tvärgenomskärning större uti radial än i tangential riktning. Nyss nämnda vägg visar sig såsom hos de båda närmast ofvanför afhandlade arterna på sin utsida försedd med små papiller, hvilka liksom hos dem egentligen äro tvärgenomskurna lister, som löpa parallelt uti bladets längdriktning. Innerväggens tjocklek kan vara ganska betydlig och uppgå till 4,5 μ , sidoväggen får en tjocklek af endast 1,5 μ . Medelstorleken hos väfnadens celler är $28 \times 27 \mu$.

B visar sig hos ifrågavarande art egendomlig uti ett afseende. Hela väfnaden med undantag af den del af densamma, som ligger i medianplanets närhet, är nämligen fylld med klorofyll. Att klorofyll uppträder hos B-partiet, är ett förhållande, som väl kan förefinnas hos de förut afhandlade arterna, men hos dem uppträder det endast i obetydlig grad och uti de partier af väfnaden, som intaga bladets laterala del;

I samband med klorofyllens uppträdande står kanske det förhållandet, att väfnadens celler i allmänhet ha en radial utsträckning; deras dimensioner äro i medeltal $30 \times 23 \mu$. Under största delen af sin utsträckning i tangential riktning har ifrågavarande bladparti en radial mäktighet af 2 celllager, men ofta utgöres det, och detta ej blott i bladets kant-

parti utan äfven i dess mera mediant belägna delar, af endast ett enda cell-lager i dorsiventral riktning. Partiets mäktighet i den senare riktningen utgör 40μ .

C har en maximal mäktighet af 65μ , som fördelas på 7 lager af celler, hvilkas medelstorlek utgör $9 \times 10 \mu$ och hvilka såsom vanligt uppträda med tunna, högst 1μ tjocka väggar. Partiet består såsom hos föregående arter af kambiumceller. Sättet för dess uppträdande hos ifrågavarande art tycks afvika något från det, som varit utmärkande för detsamma hos föregående arter. Hos dessa bildar det ett, åtminstone i hvardera sidohälften af bladet och i dettas största del, sammanhängande band; här åter tycks det representeras af smärre partier, som åtskiljas af de i bladet uppträdande kärlsträngarne. Att afgöra, huruvida C-partiet härstädes uppträder såsom tvenne större band eller å ömse sidor om medianplanet är upplöst i flere smärre partier, är förenadt med rätt stor svårighet, ty de element, som, om det sista antagandet är det riktiga, i sådant fall skilja de smärre afdelningar, som bilda C-partiet från hvarandra, visa ej någon skarp åtskillnad från dem, som utgöra själfva kambiumbandet. Men det sätt, hvarpå vi sedermera få se partiet uppträda under fruktstadiet, tycks tala till förmån för det påståendet, att det härstädes är upplöst i smärre partier, som dock äro endast helt obetydligt aflägsnade från hvarandra.

D utgör snittets mäktigaste väfnad; dess största utsträckning i dorsiventral riktning är 78μ och cell-lagrens antal i samma riktning är 6. Storleken af dessas element är i medeltal $13 \times 14 \mu$. Väggen är tunn. Es celler ha fullständigt karakteren af epidermisceller såsom fallet varit hos alla de föregående arterna på de snitt, som hos dem likaledes tagits genom holkbladets halfva höjd under blomstadiet. Deras storlek är $10 \times 8 \mu$, deras väggar hafva en tjocklek af 5, 1,5 och 1μ (ytter-, inner- och sidovägg).

Snitt 2. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Fig. 48. Jemfördt med föregående snitt, visar detta en mycket kraftigare utveckling i dorsiventral riktning, dess mäktighet i medianplanet uppgår till 0,500 mm.; deremot är dess utsträckning åt sidorna, som utgör 1,975 mm., ej så stor som å föregående snitt, hvilket beror derpå, att bladet i sin öfre del är försedt med en mycket bredare hinnkant än i sin nedre.

A:s celler äro mycket starkt utdragna i tangential riktning, deras dimensioner äro $25 \times 36 \mu$. Deras väggar äro något tunnare än å föregående snitt.

Största olikheten mellan detta och föregående snitt framkallas genom den olika mäktighet, hvarmed B uppträder på de båda ifrågavarande snitten. Denna är här 5 gånger så stor som på snitt 1, uppgår nemligen till 210μ ett stycke på sidan om medianplanet. Denna stora ökning i mäktighet beror dels på en större utsträckning af väfnadens celler i radial riktning (dimensionerna äro $52 \times 43 \mu$) dels äfven derpå, att antalet cell-lager ökats till 4. Af den klorofyllmängd, som uti bladets öfre delar uppträdde hos B-partiet, finnes här ej mycket kvar. Endast de celler, som bilda dettas yttersta lager, kunna hysa en obetydlig mängd af ifrågavarande ämne.

Var C:s uppdelning i flere mindre partier något oviss å föregående snitt, så är denna här deremot helt tydlig, och utaf de skilda partier, hvaraf väfnaden består, äro de, som ligga närmast bladets medianplan, de största. Utaf de öfriga äro vanligen de, som ligga närmare bladets kant, mindre än de, som ligga längre från densamma. Den största mäktighet, som väfnaden har att uppvisa, är 105μ uti 10 cell-lager. Dess utbildning härstädes är således betydligt kraftigare än å snitt 1. Dess celler deremot hafva samma storlek och samma vägg tjocklek som å detta.

D visar äfven en, fastän obetydlig, ökning i mäktighet, i det denna senare, der den är som störst, uppgår till 105μ , som fördelas på 6 cell-lager. Cellernas storlek är på den grund också något större, nemligen $17 \times 19 \mu$. Såsom hos en del af de föregående arterna uppträder innanför D ett kollenkymband, som dock ej uppnår någon större mäktighet (högst 30μ i 3:ne lager af celler). Storleken hos de element, som ingå uti dess sammansättning, är ringa ($10 \times 12 \mu$). Väggen mellan tvenne celler kan dock uppnå en betydlig tjocklek (ända till 10μ).

För E:s celler i denna del af bladet gäller, hvad vi sagt om samma snitt hos föregående arter, det nemligen, att de hafva ett kollenkymatiskt utseende. Deras storlek är något större än å snitt 1 ($15 \times 10 \mu$); väggarne äro äfvenledes något tjockare, nemligen 7μ , $4,5 \mu$ och $1,5 \mu$ (ytter-, inner- och sidovägg). Blomfästet visar under blomstadiet samma enformiga byggnad som hos föregående arter.

Snitt 3. Tvärsnitt, taget genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium). Fig. 49.

Mäktigheten i tangentialplanet 2,820 mm., i medianplanet 0,435 mm.

Cellerna hos A äro såsom hos 1 och 2 sträckta i tangential riktning, dock ej så starkt som hos det senare snittet. I bladets laterala del öfvergår dock denna tangentiala utsträckning i en utprägladt dorsiventral. Deras väggar ha ungefär samma tjocklek som hos 1, nemligen 10 μ , 3 μ och 2 μ (väggarna tagas i samma ordning som förut varit brukligt).

B visar här samma förhållande som hos 2; dess största mäktighet är dock något större än å detta (235 μ). Antalet cell-lager är detsamma, nemligen 4, hvadan således partiets celler måste vara något starkare utdragna i dorsiventral riktning, hvilket ock är fallet. Deras dimensioner äro 59 $\times$ 38 μ . Tjockleken hos cellväggen är af ungefär samma styrka som förut, blir på sin höjd 2 μ .

Ifrågavarande bladpartis rikedom på klorofyll är, relativt taget, mycket mindre än på det snitt, som på blomstadiet motsvarar detta, derigenom att de klorofyllförande cellerna här intaga endast partiets laterala del.

Det förhållande, under hvilket C uppträder härstädes, erinrar i mycket om sättet för dess uppträdande på 2. Å båda snitten utgöres det af isolerade strängar af större eller mindre styrka. Å båda ligga de största strängarne närmast bladets medianplan; de öfriga aftaga i styrka i samma mån som de ha sin plats närmare bladkanten. Å båda snitten äro de, likaledes i följd af B:s stora utsträckning i radial riktning, förlagda mycket närmare den inre än den yttre sidan af bladet. Mellan de båda snitten är dock den väsentliga skillnaden, att den väfnad, som på 2 stod på kambiumstadium, här å 3 uppträder såsom fullt utbildadt bast med tjocka (5,75 μ) och förvedade väggar. Den mest mediana och på samma gång kraftigast utvecklade baststrängens mäktighet är 140 μ , som fördelas på 11 cell-lager. Cellstorlek 13 $\times$ 10 μ .

D:s mäktigaste d. v. s. närmast det mediana kärlnippet belägna parti har samma utsträckning i radial riktning (105 μ) som å föregående snitt samt äfven samma cell-storlek (17 $\times$ 19 μ) som å detta. Men hvad dess öfriga partier beträffar, äro de i allmänhet utmärkta genom en mindre mäktighet än motsvarande delar hos 2. I synnerhet ha de delar af

väfnaden, som ligga innanför baststrängarne, en mycket obetydlig utsträckning i radial riktning. Och mellan dem samt insidans epidermis uppträder den såsom ett smalt band, hvars radiala mäktighet kan nedgå till $20\ \mu$ i tvenne cell-lager.

Cellerna hos E visa ett ganska egendomligt förhållande. Deras lumina äro nemligen mycket starkt hoptryckta, så att de bilda en temligen smal och i tangential riktning utdragen springa. Deras storlek är i medeltal $10 \times 10\ \mu$; ytterväggens tjocklek belöper sig till $7\ \mu$, innerväggens till $2,5\ \mu$; sidoväggarna äro tunna och ha en ungefärlig mäktighet af $1,5\ \mu$.

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Fig. 51.

Såsom hos föregående arter har holkbladet äfven här sin största volym i sin nedre del på fruktstadiet. Mäktigheten hos ett snitt, taget genom ifrågavarande bladparti och under nyssnämnda stadium, utgör i medianplanet $0,580\ \text{mm.}$, i tangentialplanet $2,680\ \text{mm.}$, hvilket senare mått visserligen är mindre än det som föregående snitt hade att uppvisa i samma riktning. Men denna minskning uti bredd beror derpå, att den vingkant, hvarmed bladet är försedt, har en större bredd i dettas närmare spetsen belägna del än i dess baspartier.

Cellerna hos hudväfnaden, som bekläder bladets utsida, visade redan på blomstadiet och uti bladets basdel en i tangential riktning utpräglad sträckning, hvilken nu på fruktstadiet är ännu mera framträdande. Deras medelstorlek är $32 \times 55\ \mu$. Tjockleken hos deras väggar är ungefär densamma som förut ($10\ \mu$, $4,5\ \mu$ och $1,5\ \mu$)¹. Den stora utsträckning i radial riktning, som B haft att visa hos de 2:ne närmast föregående snitten, är hos detta ännu kraftigare än hos dem och uppgår ända till $407\ \mu$, hvilka såsom förut fördelas på endast 4 lager af celler. Dessa senare måste således ha en stor genomskärning i radial riktning. Denna uppgår ock till $102\ \mu$ i medeltal, hvaremot måttet, som betecknar deras tangentiala utsträckning, belöper sig till endast $58\ \mu$. Väggen är fortfarande tunn (omkr. $2\ \mu$). Klorofyllmängden hos ifrågavarande bladparti är ännu mindre än på något af de föregående snitten, och endast uti dess laterala celler finnas några spridda klorofyllkorn.

¹ Det första måttet har afseende på ytterväggen, det andra på innerväggen och det sista på sidoväggarna.

Sättet för C:s uppträdande är detsamma som å närmast föreg. snitt. Dock äro baststrängarne något minskade till antalet, hvartill kommer, att de hålla sig på ett större afstånd från bladets kant, än som var fallet å det snitt, hvilket var taget genom dettas halfva höjd. C:s största mäktighet utgör $160\ \mu$, största antalet af dess cell-lager är 10. Storleken hos de element, som sammansätta dessa, är $16 \times 9\ \mu$, således något större än i föregående fall. Cellväggens tjocklek är deremot densamma (neml. $5,75\ \mu$ som högst). Med afseende på sitt läge äro baststrängarne ej tryckta så tätt intill bladets insida, som de voro å dettas halfva höjd. Härutaf blir ock följdén den, att D får en större mäktighet än hvad den egde derstädes och detta såväl i allmänhet som uti sitt mediana parti. I detta senare utgör mäktigheten $120\ \mu$ uti 6 cell-lager; innanför en baststräng är den ej mindre än $55\ \mu$. Storleken hos dess celler är $20 \times 28\ \mu$. Såsom något temligen ovanligt för densamma kan anföras, att dess klorofyllhalt här uti denna del af bladet är ganska betydlig.

D efterföljes närmast inåt af ett obetydligt bastband, som har en radial mäktighet af endast $20\ \mu$ i vanligtvis 2 cell-lager. Dettas utsträckning åt sidorna är obetydligare än hos någon af de föregående arterna, i det en på halfva afståndet mellan bladets medianplan och kant belägen punkt ej uppnås af detsamma. Dess celler äro små ($10 \times 13\ \mu$), dessas väggar jämförelsevis tunna ($3\ \mu$) och ej särdeles starkt förvedade. Utaf förvedningen träffas äfven de E:s celler, som ligga i jämnhöjd med ifrågavarande bastband. För öfrigt visar E intet anmärkningsvärdt. Dess celler ha en storlek af $13 \times 13\ \mu$; tjockleken hos dessas väggar är densamma som på 2.

Med afseende på de olika förhållanden, som bladets särskilda väfnader kunna visa inom dettas olika höjdregioner, märkes, att B:s klorofyllmängd är störst i de öfre regionerna, men aftager i riktning mot bladets bas, i det att dess klorofyllhaltiga celler trängas allt mer och mer ut mot väfnadens kant. Samtidigt härmed ökas partiets mäktighet alltjämt, derigenom att dess celler, som i bladets öfre delar voro rundade eller till och med sträckta i tangential riktning, få denna förändrad till en utprägladt radial. Under samma tid ökas äfven antalet af dess cell-lager, hvilket slutligen blir så stort, att uti bladets fortsättning i blomfästet partiets celler bilda

dettas hela yttre hälft. Uti de delar af bladet, som äro belägna i närheten af dess spets, finnes ingen skarp skillnad mellan B och D, emedan C härstädes ej är tydligt utpräglad. Detta inträffar först temligen långt ner, men straxt derefter blir ifrågavarande partis utbildning under formen af isolerade strängar med bastkarakter fullt tydlig. Bastet tilltager sedermera uti styrka i riktning mot bladets bas, men uppnår sin maximala mäktighet ett stycke ofvanför denna, hvarefter mäktigheten åter minskas, så att vid holkbladets öfvergång uti blomfästet det fortlefver endast under form af högst obetydliga strängar. Dessa försvinna litet längre ned helt och hållet, hvilket gör, att blomfästet får samma enformiga byggnad som hos C. foetida och rubra, och såsom hos dem saknar stereomelement utom i sin nedre mot korgskäftet gränsande del, der dessa representeras af ganska mäktiga baststrängar, som ligga på insidan af kärlnippenas leptom. Härutinnan påminna dessa om de förhållanden, som äro rådande hos korgskäftets kärldrängar.

De båda sist afhandlade arterna höra till den afdelning af *Crepis*-släktet, som benämnes *Endoptera*. Äfven denna har DANIEL gjort till föremål för sina undersökningar, men uppgifver ej namnen på de till ifrågavarande afdelning hörande arter, som han i och för detta ändamål användt, utan de resultat, hvartill han kommit med afseende på byggnaden af holkbladen inom denna afdelning af släktet, framställas såsom karakteriserande denna i sin helhet. I det mera kortfattade meddelande, som han lemnar i *Bulletin de la Société botanique de France* för år 1888 nämner han å sid. 434 speciellt *Endoptera aspera*, men i den mera utförliga framställningen i *Annales des sciences naturelles* för 1890 uppräknas ej några särskilda arter.

Låtom oss nu se till, hvilka dessa resultat, hvartill han kommit, äro. Han säger (10 p. 33) angående byggnaden hos *Endoptera*-arternas holkblad följande: »La bande supérieure est réduite à du parenchyme ou collenchymateux ou légèrement scléreux; l'inférieure est formée de trois parties distinctes superposées: du parenchyme aqueux polyédrique, surmonté par du parenchyme scléreux fortement épaissi qui réunit les îlots fibreux intercalés entre les faisceaux. En outre le stéréome fasciculaire est assez développé. Dans le faisceau médian, il est représenté par deux arcs scléreux et une bande

de sclérenchyme intercalée entre le bois et le liber, les faisceaux latéraux touchent à l'hypoderme par leur liber et sont dépourvues de stéréome». Af denna korta beskrifning får man ej någon närmare föreställning om den byggnad, som är utmärkande för holkbladen hos Endoptera-afdelningens arter, i all synnerhet som en del uttryck äro mycket sväfvande.

Författaren definierar nemligen icke närmare de uttryck, som han använder för att beteckna de olika slag af väfnader, som bilda holkbladet. Så t. ex. då han om det inre stereombandet (de af honom lemnade beskrifningarne öfver holkbladens byggnad ha hufvudsakligen afseende på utbildningen af detta väfnadssystem) säger, att det är »reduite à du parenchyme ou collenchymateux etc», lemnar han alldeles ofgjordt, om »parenchyme» här skall beteckna en genom en särskild cellform mer eller mindre utmärkt väfnad, eller om ifrågavarande uttryck användes endast från topografisk synpunkt i likhet med hvad de Bary (6 p. 121) gör, hvars sätt att beteckna växtens väfnader sedermera upptagits af VAN TIEGHEM (37), som, efter hvad jag kunnat finna varit DANIELS förebild i detta afseende. Ty de element, som bilda det inre eller öfre stereombandet, äro mycket långsträckta och försedda med mer eller mindre sneda tvärvägg, således af den form, som man benämner prosenkymatisk. Denna öfvergår visserligen till en parenkymatisk uti blomfästet men om dettas byggnad meddelar DANIEL ingenting. I fråga om den olika graden af förvedning hos det inre stereombandets celler, så saknas en dylik blott under blomstadiet. Härunder stå de på ett kollenkymatiskt utvecklingsstadium, men vid den tidpunkt, då holkbladen äro som kraftigast utvecklade, och som af DANIEL valts för att framställa den hos dem uppträdande byggnaden, har detta öfvergått till ett bastartadt. Mycket tydligt är detta hos *C. Dioscoridis*, mindre tydligt hos *C. aspera*, der förvedningen kan vara temligen obetydlig.

Det yttre eller undre stereombandet består enligt DANIEL af ej mindre än tre skilda partier: »parenchyme aqueux, parenchyme scléreux och îlots fibreux». Med afseende på stereombandets 3:dje parti kan uttrycket »îlots fibreux» med fullt skäl begagnas för att beteckna det sätt, hvarpå detsamma uppträder hos *Crepis aspera*. För *C. Dioscoridis* deremot torde det vara mindre lämpligt, ty äfven om det skulle kunna i vissa fall användas såsom beteckning för de tvenne band

(ett i hvardera sidohälften af bladet), som uppträda hos denna, så är det dock ej alltid till-lämpligt, emedan en median förbindelse mellan C-partiets båda delar stundom åstadkommes hos denna art och detta således under dessa omständigheter bildar ett i oafbruten följd från den ena till den andra kanten af bladet löpande band. Skulle man taga hänsyn till, att ytterst i bladets kant smärre baststrängar ha sin plats, så skulle äfven hos *Barkhausia*-gruppens arter C-partiet utgöras af »ilots fibreux». Hvad slutligen det till kärlknippena hörande stereomet beträffar, så finner man hos det mediana kärlknippet och på ett snitt taget genom bladets halfva höjd något motsvarande till den framställning, som DANIEL lemnat öfver utbildningen af det »fascikulära stereomet» hos de till afdelningen Endoptera hörande arterna. I bladets basaldel deremot är detta hos *C. Dioscoridis* på långt när ej fallet, i det att hos denna art de enda kärlknippets element, som uppträda med förvedade väggar, äro kärlen; hos *C. aspera* deremot äro förhållandena hos det mediana kärlknippet sådana, som de af honom blifvit framställda. Men en så kraftig utbildning af det fascikulära stereomet, som han funnit, har jag ej kunnat finna hos någon af de båda arter, som jag undersökt, åtminstone ej i bladets basdel, och det är just denna del af bladet, hvars byggnad DANIEL företagit sig att skildra (10 p. 24). Deremot är den framställning af strängsystemets byggnad, som DANIEL lemnat, i mycket öfverensstämmande med den, som jag funnit utmärka *Crepis*-arternas korgskaft. I dessa äro kärlsträngarne vanligen dels omgifna af en stereomskida, som omsluter hela kärlsträngen, dels uppträder på insidan af leptomet ett mycket starkt bastband (se fig. 20). Om de laterala kärlknippena säger DANIEL, dels att de med sin bastdel stöta intill hypodermet, dels att de sakna stereom. Hvad nu det förstnämnda af dessa båda fall beträffar, så vända kärlsträngarne, såsom förhållandet vanligen är hos ett blad, sin hadromdel mot dettas öfver- (här in-)sida, och sin bastdel mot dess undersida, som här är detsamma som dess yttersida. Deras plats är innanför det yttre bastbandet (några mycket obetydliga kärlknippen kunna uppträda äfven vid bastbandets yttre gräns, men dessa har DANIEL sannolikt ej tagit någon hänsyn till). Således skulle bladets B- och C-partier d. v. s. den största delen af dess massa bestå af hypoderm. Hos *C. Dioscoridis* ligga de laterala knippena vanligen omedelbart

intill C-partiet, nemligen å det snitt, som är taget genom bladets halfva höjd. Men i dettas basdel ligga de omslutna af D, så att här skulle således hypodermet bestå ej blott af B och C, utan äfven af en del af D. Deremot skulle en annan del af sistnämnda väfnad ej räknas till hypodermet. För att en väfnad skall kunna benämnas »hypoderm», fordras väl först och främst, att den skall gränsa omedelbart till epidermis och ej såsom bastbandet här vara skild från hudväfnaden genom en väfnad af helt annat slag. För öfrigt torde benämningen hypoderm i de flesta fall användas i samma betydelse som »vattenväfnad»¹. Vidare säger DANIEL, att de laterala kärlknippena sakna stereom. Men totalt beröfvade sådant äro de verkligen icke, ty på halfva bladhöjden äro de, särskildt hos C. Dioscoridis, å sin hadromsida försedda med ganska starka bastbeläggningar.

Crepis pulchra L.

Fig. 53—56.

Upsala botaniska trädgård d. 24 aug. 1891.

Korgarne hos ifrågavarande art äro af medelstorlek, något större än hos de båda närmast föregående arterna. Deras längd är under blomstadiet 18 mm., under fruktstadiet 15 mm.; deras bredd är respektive 4 och 6 mm. De inre holkbladen, som det uteslutande är fråga om, tilltaga efter blomningen starkt i tjocklek. På deras ryggsida utbildar sig en hög och till färgen gulaktig ås, som har sin största mäktighet vid holkbladets bas och sedermera förtunnas allt jemt mot dettas spets, som den i det närmaste uppnår. Holkbladets längd utgör på blomstadiet 11 mm., på fruktstadiet 14 mm. Blomfästets höjd under de båda stadierna är ungefär 1 mm.

Snitt 1. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium). Fig 53.

Afståndet mellan snittets yttre och inre sida i medianplanet d. v. s. holkbladets tjocklek utgör 0,290 mm. Utsträckningen i tangential riktning eller holkbladets bredd uppgår till 1,315 mm.

¹ Så uppfattas hypodermet i de flesta fall af PFITZER (29) och ARESCHOUG (2 p. 17) bland andra.

Af A:s celler har största delen samma hufvudsakliga beskaffenhet som hos de föregående arterna, men i bladets laterala del visa de ett afvikande förhållande. Här finner man nemligen låga och höga celler omvexla med hvarandra, liksom man vid olika hög inställning af mikroskopet finner samma cell än hög än låg. På ett längdsnitt får man förklaringen öfver detta förhållande. Ett sådant visar nemligen, att epidermiscellens yttervägg å en punkt är starkt utbugtad, hvaremot dess öfriga partier äro plana, så att om således det utbugtade partiet af cellen träffas af snittet, blir den å tvärsnittet hög, träffas deremot de plana delarne af väggen, visar cellen sig låg. Medelstorleken hos väfnadens celler är $21 \times 19 \mu$.

B:s celler äro polygonala, något utdragna i radial riktning, ha en medelstorlek af $26 \times 21 \mu$ och en tunn, ungefär $1,5 \mu$ mäktig vägg. Väfnaden uppträder uti bladets mediana del i 5 (6) cell-lager, som tillsammans ha en radial utsträckning af 130μ .

C spelar hos ifrågavarande art en temligen obetydlig roll och framträder ej med samma tydlighet som hos flertalet af de föregående arterna. Dess mäktighet kan dock uppgå till 65μ i 7 lager af celler. Dessa äro som vanligt små ($9 \times 10 \mu$) och försedda med tunna väggar (vanl. 1μ).

D:s största mäktighet uppgår till 55μ uti 4 cell-lager. Cellerna äro rundade eller elliptiska, fyllda med klorofyll och ha en medelstorlek af $14 \times 16 \mu$. Väfnadens innersta skikt är mycket glest i största delen af bladet, i det att rummet närmast utanför insidans epidermis till största delen utgöres af i tangential riktning utsträckta lakuner; blott här och der ser man en och annan klorofyllhaltig cell sträcka sig ända till epidermis. Vänder man sig till längdsnittet, finner man, huru det i själfva verket förhåller sig härmed. Såsom detta visar, utgöras »cellerna» i väfnadens närmast epidermis belägna skikt ofta endast af utskott, som sträcka sig från de celler, som bilda D:s i egentlig mening innersta lager, till epidermiscellernas innervägg. I en del fall är det dock hela celler, som bilda bryggor mellan D:s hufvudmassa och epidermis.

E:s celler äro små ($13 \times 10 \mu$), sträckta i radial riktning och försedda med tunna väggar ($3, 1$ och 1μ). En del af väfnadens celler bugtas ut till 1-celliga hår, hvilkas basdel ej ligger i nivå med de öfriga epidermiscellerna, utan tränger

in i D:s innersta skikt och bidrager således till att bilda ett stöd för D-partiets mera tätta del.

Snitt 2. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Fig. 54.

Vid första ögonkastet på detta finner man, att bladets tvärgenomskärning är betydligt större vid basen än i de delar af detsamma, som ligga närmare spetsen. Isynnerhet är det på den radiala tvärgenomskärningen, som ökningen kommer. Denna är här 0,660 mm., således mer än dubbelt så stor som på snitt 1. Bladets bredd deremot har ej ökats på långt när i samma grad som dess tjocklek. Den uppgår nemligen till 1,550 mm.

Cellerna hos A äro något starkare utdragna i tangential riktning än å föregående snitt ($21 \times 25 \mu$ äro deras dimensioner). För öfrigt äro de af samma beskaffenhet hos de båda snitten.

B har uti bladets nedre del ett mera svampartadt utseende än den egde i dess mera apikala regioner, derigenom att dess celler ha en betydligt större volym (denna är ungefär dubbelt så stor i alla riktningar eller $53 \times 50 \mu$ i medeltal) än der, men samma tunna väggar ($1,5 \mu$ ungef. i båda fallen). Äfven väfnadens mäktighet uti radial riktning är mycket större än å föregående snitt. Den kan uppgå till 320μ i 6 lager, och väfnaden bildar således, i det allra närmaste, bladets halfta del.

C bildar här liksom å föregående snitt ej något från de närgränsande väfnaderna skarpt markeradt parti. Det tycks egentligen uppträda i kärlsträngarnes närhet. Dess celler äro ej obetydligt större än å föregående snitt ($21 \times 16 \mu$) och uppträda uti väfnadens mäktigaste del i 6 skikt uti radial riktning. Partiets mäktighet blir således ungefär dubbelt så stor som förut eller 130μ .

Näst B utgör D snittets mäktigaste väfnad. Dess största radiala utsträckning utgör 160μ uti 7 lager. Dess celler ha en storlek af $23 \times 29 \mu$. Dess assimilerande funktion är, såsom förut vanligtvis varit fallet uti bladets basdel, ringa på grund af den obetydliga klorofyllhalt, som den härstädes eger. Innanför D följer ett mindre parti, högst 3 lager starkt, af trånglummiga och på längdsnitt långsträckta celler. Detta parti motsvarar det kollenkym, som hos en del af de föregående arterna uppträdt å samma ställe. Men här tycks

ifrågavarande parti ej ha kommit lika långt i utveckling, ty dess celler ha tunna ($1\ \mu$) och jämntjocka väggar och visa ingenting eller endast högst obetydligt af det för kollenkymet karaktäristiska förtjockningssättet. Storleken hos partiets celler är obetydlig ($8 \times 10\ \mu$) och detsamma är likaledes fallet med dess maktighet, som uppgår till högst $25\ \mu$.

E:s celler ha i motsats till det nyss nämnda partiets ett ganska starkt tycke af kollenkymceller, hvilket föröfrigt tycks vara det allmänna förhållandet i holkbladets basdel under blomstadiet (detta dock endast i bladets mediana delar; i dess laterala partier ha de mera utseendet af typiska epidermisceller). De ha en ringa storlek ($13 \times 9\ \mu$) och något tjockare väggar än å snitt $1\ (5,75\ \mu, 1,5\ \mu, 1\ \mu)$.

Utaf bladets särskilda väfnadspartier är det företrädesvis B, som visar någon större skillnad å olika höjder. I de regioner af bladet, som äro belägna nära dettas spets, är väfnaden i sin helhet försedd med klorofyll, hvarjämte den är af en ringa utsträckning. I bladets nedre delar tilltager dess maktighet på ett sådant sätt, att ju längre ned på bladet den punkt, hvarigenom ett snitt är taget, är belägen, desto större är B:s utsträckning i radial riktning. Med afseende på dess klorofyllhalt råder ett motsatt förhållande, så att denna alltjämt minskas mot bladets bas.

Snitt 3. Tvärsnitt genom halfva höjden af holkbladet (fruktstadium). Fig. 55.

Maktighet uti medianplanet $0,525\ \text{mm.}$, uti tangential riktning $1,760\ \text{mm.}$ Epidermiscellerna å bladets utsida äro något större och något mera sträckta i tangential riktning än hos de båda föregående snitten. Deras medelstorlek är nemligen $23 \times 34\ \mu$. Deras klorofyllhalt, som under blomstadiet är ganska riklig, är här mycket reducerad.

Maktigheten hos B är obetydligt större än på snitt 1, men deremot något mindre än på snitt 2, i det den uppgår till $275\ \mu$, som fördelas på 7 cell-lager. Cellerna i de yttre lagren äro mestadels sträckta i tangential riktning, i de inre deremot i starkt utpräglad radial riktning. Deras medelstorlek är $39 \times 30\ \mu$. Af klorofyll, som under blomstadiet uppträdde i ganska stor rikedom ännu på bladets halfva höjd, finnes här endast en obetydlig mängd, nemligen i partiets laterala del. Cellerna uti väfnadens hufvudmassa sakna helt och hållet formadt innehåll, men visa mer eller mindre tydligt

förvedning af väggarne. Denna är dock aldrig stark och utblifver helt och hållet hos en del holkblad.

C utgöres härstädes af små bastpartier, som förena bladets kärlsträngar med hvarandra och ha en obetydlig mäktighet, hvilken på sin höjd utgör $60\ \mu$ i 4 cell-lager. De tal, som utmärka medelstorleken hos bastets celler, äro $15\ \mu$ för deras radiala och $18\ \mu$ för deras tangentiala genomskärning. Här af framgår således, att deras största utsträckning går i tangential riktning, ett för ifrågavarande väfnadsparti ovanligt förhållande. Den tjocklek, som väggen uppnår, belöper sig endast till $3\ \mu$. Också är dess förvedning ej särdeles stark, ty vid snittets behandling med floroglucin och saltsyra visar den en ljusröd färgton i motsats till den starkt röda, som kärlets väggar förete.

Den assimilerande väfnaden har samma mäktighet ($160\ \mu$) som å snitt 2. Största antalet af dess cell-lager är 6 och medelstorleken hos dess celler $26 \times 35\ \mu$. Väfnadens klorofyllmängd är ej särdeles stor.

E:s celler ha samma beskaffenhet som på motsvarande snitt från blomstadiet, men en tangential sträckning ($13 \times 16\ \mu$ äro deras dimensioner). Till slut må nämnas, att det mediana kärlnippet är rikt försedt med mekaniska element uti sin hadromdel, som i sin helhet består af väfnadselement med förvedade väggar.

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Fig. 56.

Under blomstadiet hade holkbladet vid sin bas en ganska stor genomskärningsyta, hvilken nu på fruktstadiet har blifvit ännu större. Ökningen kommer hufvudsakligen på bladets tjocklek, så att denna nu utgör $1,025\ \text{mm}$. I bredd mäter holkbladet $1,800\ \text{mm}$.

Storleken hos A:s celler är i medeltal $23 \times 37\ \mu$, hvadan således deras tangentiala sträckning är något mera framträdande än på föregående snitt.

B uppträder ännu mäktigare än den gjort någonsin förut hos ifrågavarande art. Dess mäktighet uppgår ända till $475\ \mu$ uti 7 lager, och den bildar således i det närmaste hälften af bladets massa. Om dess cellers form och innehåll gäller alldeles detsamma, som ofvan yttrats vid beskrifningen af snitt 3. Deras storlek är gifvetvis något betydligare än der nemligen $68 \times 73\ \mu$. I denna del af bladet visa de ingen för-

vedning såsom fallet stundom var å dettas halfva höjd. Längdsnittet visar, att denna upphör ett stycke ofvan basen.

C har här en mycket liten betydelse och står tydligen i begrepp att försvinna. Såsom qvarstående rester af densamma har man att anse de små bastknippen, som ha sitt läge i närheten af kärldrängarne och hufvudsakligen äro att finna i bladets mera mediant belägna partier. Ett sådant knippe kan dock ännu ha en mäktighet af $105\ \mu$ och bestå af 6 lager af celler. Dessa hafva en medelstorlek af $18 \times 16\ \mu$ och väggar med en tjocklek af ungefär $3\ \mu$.

Till följd af C:s obetydliga utbildning får D en stor utsträckning. Den tränger nemligen in mellan bast- och kärldrängarne och kommer derigenom att på flera ställen gränsa omedelbart till B. Antalet af väfnadens cell-lager är äfvenledes större än å de öfriga snitten. De belöpa sig ända till 9, hvilka tillsammans ha en mäktighet af $340\ \mu$ uti radial riktning. Cellernas storlek är äfven ganska betydlig, nemligen $38 \times 34\ \mu$ i medeltal. Deras klorofyllhalt är obetydlig.

Kollenkymbandet, som på blomstadiet uppträdde närmast innanför D uti bladets bas, är härstädes förändradt till ett bastband. Detta har en något större mäktighet ($65\ \mu$ i 5 lager) än kollenkymbandet, celler med något större volym ($15 \times 13\ \mu$) och med ungefär dubbelt så tjocka väggar ($7\ \mu$).

Hos denna liksom hos de öfriga arterna, der ett subepidermalt bastband uppträder på bladets insida, ha cellerna hos insidans epidermis samma utseende och samma beskaffenhet som cellerna i det närgränsande bastbandet.

Deras storlek är ungefär densamma som å de föregående snitten ($16 \times 13\ \mu$), men deras väggar visa deremot en stark tillväxt uti tjocklek, i det denna senare uppgår till 7, 7 och $5,75\ \mu$.

En öfversigt af bladets byggnad inom ett större antal höjdregioner än de två, som i det föregående blifvit särskildt beskrifna, lemna följande allmänna resultat. Bladets byggnad uti dess i närheten af spetsen belägna regioner är ganska enformig. Dess hufvudmassa består här af klorofyllparenkym, i det både B och D, mellan hvilka ej någon skarp gräns finnes, emedan C är icke eller högst obetydligt utvecklad, hysa det gröna färgämnet i en ej ringa mängd. Ur det förra partiet börjar klorofyllet dock ganska tidigt under väfnadens lopp mot bladbasen att draga sig tillbaka, hvarvid det är

dennas mediana parti, som först blir klorofyllfritt. Detta sker ungefär samtidigt med att C framträder såsom fullt tydligt bast, hvilket eger rum på det 4:de af de 16 snitt, som lagts genom samma antal (16) punkter, belägna mellan bladets spets och bas på ungefär lika långt afstånd från hvarandra. Derefter aftager väfnadens klorofyllmängd hastigt, så att på det 7:de snittet endast den del af väfnaden, som uppträder uti bladets vingkant, innehåller något klorofyll. Sedan detta försvunnit ur väfnadens celler, blir dessas innehåll form-löst. Deras väggar få en något fastare beskaffenhet, hvilket visar sig genom en börjande lignifikation hos desamma. En dylik framträder på det 8:de snittet och griper på de efter-följande snitten allt mer omkring sig, så att den till slut går ut öfver det stora flertalet af väfnadens celler. Den sträcker sig äfven till dess yttersta cell-lager, der den i motsats till förhållandet hos föregående arter, tycks vara starkast och äfven bibehålla sig, sedan den i dess inre delar börjat aftaga. Detta eger rum ungefär på den höjd, hvarigenom det 15:de snittet är taget. Vid bladets bas är förvedningen försvunnen.

C började redan på det 4:de snittet att uppträda såsom smärre grupper af bastceller. Till och med det 12:te snittet ökar C alltjämt sin utsträckning, i det att bastknippena sluta sig tillsammans, så att det på bladets halfva höjd ungefär finnes ett smalt bastband i hvardera sidohälften af bladet. Dessa båda bastband stå hos ifrågavarande liksom hos en del af föregående arter i samband med hvarandra, men föreningen kommer härstädes till stånd på ett helt annat sätt. Derigenom att mekaniska element uti det mediana kärlnippets xylemdel träda i omedelbart samband med de båda bastbandens närmast median-planet belägna delar, kommer föreningen till stånd här hos *C. pulchra*. Hos föregående arter framkom den, såsom vi redan sett, på det sätt, att utanför den mediana kärldrängen spändes en af bastceller bestående brygga mellan de båda bastbanden.

Samtidigt med att C ökar sin utsträckning i tangential riktning, tilltager dess radiala mäktighet i någon mån, men denna blir dock aldrig synnerligen stark. I bladets nedre regioner går C-partiet tillbaka uti mäktighet. Det drager sig allt-mera från bladets kant och upplöser sig i smärre strängar, hvarjämte dess samband med det mediana kärlnippets xylemdel upphäfves. Och vid själfva bladbasen är af det yttre

bastbandet ej mycket kvar. Samtidigt med att detta yttre bastband börjar aftaga i styrka, visa sig de första spåren till det inre bastbandet. Detta sker här såsom hos de föregående arterna derigenom, att väggarne i E:s celler förtjockas och förvedas. Bandets mäktighet ökas sedermera i riktning mot bladets bas, derigenom att närmast utanför E uppträda i bladets mediana del celler med samma bastlika karakter som E:s. Det fortsätter ett stycke ned i blomfästet, men dess celler få här en mera parenkymatisk form ungefär så som förhållandet var hos C. Dioscoridis. Dock har det hos ifrågavarande art ett ytligt läge och är ej förlagdt ett stycke utåt såsom hos den.

DANIELS s. k. fascikulära stereom finnes hos ifrågavarande art rikt utveckladt, såsom han äfven anmärker (10 p. 33). Redan på det 3:dje snittet utgöres det mediana kärlnippets veddel helt och hållet af förvedade element. Dessa tilltaga i talrikhet på samma gång som C ökas i mäktighet, hvarefter åter en minskning härutinnan inträder. Äfven de laterala kärldrängarne ha på ungefär midten af sitt lopp en ganska kraftigt utvecklad xylemdel.

Äfven denna art har DANIEL undersökt och lemnar öfver densamma såväl en kortare beskrifning (10 p. 33) som en afbildning (10 Pl. III fig. 12). Denna senare framhåller ej, efter hvad jag kan finna, byggnaden af sjelfva bladbasen, utan framställer snarare ett snitt, taget genom en punkt, som är belägen mellan bladets halfva höjd och bas. Härpå berordet väl äfven, att han förnekar tillvaron af det inre bastbandet (10 ofvan anförda sida), hvilket uppträder först temligen långt ned och aldrig når någon större styrka. Af samma orsak är äfven C-partiet och äfvenledes det fascikulära stereomet framstaldt såsom varande af en ganska kraftig utbildning. Hvad det senare beträffar, så kunna väl förhållandena hos de laterala kärlnippena vara sådana som hans figur framställer, i det att dessa gränsa till insidan af C och således på sin utsida få en beläggning af bastceller. Men hos det mediana kärlnippet har jag ej kunnat finna en så kraftig utbildning af dess mekaniska element, som den af honom lemnade afbildningen har att uppvisa. Någon bastbåge (= sklerenkymbåge hos DANIEL) utanför leptomet har jag ej kunnat finna. Visserligen omgifves detta utåt af mekaniska celler, men dessa förblifva enligt min erfarenhet hela tiden stående på ett kollenkymatiskt stadium.

Picris pauciflora. WILLD.

Fig. 57—61.

Uppsala botaniska trädgård den 5 sept. 1891.

De morfologiska förhållandena hos ifrågavarande arts blomkorgar skilja sig i någon mån från dem, som varit utmärkande för blomkorgarne hos föregående arter. Olikheten ligger hos de yttre holkbladen, som härstädes äro mera starkt utvecklade och med afseende på formen mera lika de inre än hvad fallet varit hos dessa arter. Dock torde de ej taga någon nämnvärd del uti den uppgift, som de inre holkbladen ha att fylla, och som vi längre fram skola försöka att något närmare belysa. Ty de äro vid tiden för fruktens mognad antingen utåtböjda eller ock sluta de helt löst intill de inre holkbladen. Blott dessa senare har jag undersökt, de yttre deremot icke. Och detta af det skäl, att man ej kan vänta sig några hos dem inträdande större förändringar, eftersom dessa hos de inre holkbladen, hvilka dock äro af ojämförligt större betydelse och mycket kraftigare utvecklade än de yttre, ej äro synnerligt starkt framträdande, såsom en följande undersökning skall visa.

Korgen har under blomstadiet 17 mm:s längd och 5 mm:s bredd; under fruktstadiet är dess längd 15 mm. och dess bredd 7 mm. Holkbladens respektive längdmått äro 11 och 14 mm.; blomfästet har under båda stadierna en höjd af ungefär 1 mm.

Snitt 1. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium). Fig. 57.

Mäktigheten hos holkbladet på den punkt, hvarigenom ifrågavarande snitt är taget, utgör i dorsiventral riktning 0,285 mm., från kant till kant 1,580 mm.

A:s celler ha ingen karakter, som är särskildt utmärkande för ifrågavarande art; ytterväggens kutikularlager har samma strimmiga beskaffenhet som hos *C. rubra* och *Dioscoridis*. Uti bladets vingkant ha väfnadens celler sina ytterväggar mycket starkt utåtböjda, så att det uppkommer höga papiller, hvilkas inre upptages af en utbugtning från epidermiscellens lumen (se fig. 58). Samma förhållande har förut påvisats hos *C. pulchra*, men det framträder här med större tydlighet. Epi-

dermiscellernas storlek är $22 \times 23 \mu$. Cellerna hos den väfnad, som bekläder bladets inre sida, ha helt och hållet den beskaffenhet, som vi hos föregående arter funnit dem ega på den höjdregion, hvilken hos dessa liksom här representeras af snitt 1. De ha en storlek af $18 \times 15 \mu$ och en väggtjocklek af 5,75, 2,5 och 1μ .

Hela den öfriga delen af snittet upptages af en väfnad, inom hvilken man här på bladets halfva höjd skulle kunna urskilja olika partier, men hvilket ej låter sig göra i dettas nedre delar, hvarför jag föredrager att behandla den i ett sammanhang. Den bildar naturligtvis bladets hufvudmassa, då den ju utfyller hela rummet mellan in- och utsidans epidermis, och utgör dettas grundväfnad. Alldeles i närheten till median-planet har den en radial mäktighet af 245μ i 15 lager; dess celler ha här en medelstorlek af $16 \times 18 \mu$. Den mediana delen af grundväfnadens yttre parti består af polygonala eller rundade celler utan formadt innehåll eller med sådant i högst ringa mängd. Ett stycke på sidan om median-planet kan man här på bladets halfva höjd urskilja 3:ne skikt uti den väfnad, som bildar dess hufvudmassa. Dennas yttersta skikt består uti radial riktning af 2—3 lager af celler, hvilka innehålla klorofyll i riklig mängd. Det mellersta partiet, som omfattar kärlsträngarne, består, liksom det ofvannämnda mediana partiet, af celler med formlöst innehåll. Det 3:dje och innersta skiktet återigen består liksom det 1:sta af celler, som äro fyllda med klorofyll. Men det är ej, såsom händelsen var med detta, i sin mediana del afbrutet af celler med formlöst och ofärgadt innehåll, utan sträcker sig som ett sammanhängande band från kant till kant, dock ej längre än till den inre gränsen för bladets vingkant. Hos dennas celler saknas klorofyll. Detta innersta skikt af bladets grundväfnad kan sägas motsvara D-partiet hos de föregående arterna. De båda öfriga skikten skulle då motsvara helt och hållet eller till en del B och C. Men C-partiet har hos föregående arter på den höjd af bladet, det här är fråga om, uppträdt såsom kambium. En dylik väfnad uppträder här högst sparsamt och endast i förening med kärlsträngarne, hvilka å sin sida likaledes äro af en obetydlig styrka. Någon kraftigare utbildning når endast den mediana kärlsträngen. Denna är å sin utsida begränsad af en utaf kambiumlika celler bestående sträng. Denna har en radial mäktighet af 40μ i 3 lager af

celler; dessa ha en medelstorlek af $13 \times 13 \mu$ och väggar med en tjocklek af bortåt 2μ .

Snitt 2. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium).
Fig. 59.

Dettas mäktighet är såväl i radial som i tangential riktning något större än det föregående snittets, nemligen $0,470$ mm. i den förra och $2,315$ mm. i den senare riktningen.

A:s celler ha här en starkare sträckning i tangential riktning än å föregående snitt, detta beroende derpå, att deras genomskärning i dorsiventral riktning är mindre än der, nemligen 17μ , men den tangentiala är ungefär lika på båda snitten, här 24μ . Tjockleken hos deras väggar är äfven mindre än på föregående snitt, nemligen $4,5$, $1,5$ och 1μ . Klorofyllmängden är obetydlig.

Hela det parti af bladet, som utgör dettas hufvudmassa och fyller rummet mellan epidermisväfnaden å dess yttre och inre sida, består till största delen af en likformig cellmassa, uti hvilken man ej såsom å föregående snitt kan särskilja några genom olika beskaffenhet med afseende på sitt innehåll utmärkta skikt. Här uti sin nedre del består bladet så godt som uteslutande af parenkymceller (detta = föregående snitt), som helt och hållet eller i det allra närmaste sakna formadt innehåll. Blott i den mediana delen af grundväfnadens inre parti förekommer klorofyll i mindre mängd. Denna bladets hufvudväfnad har en mäktighet af 440μ uti 15 cell-lager eller lika många som på föregående snitt. Väfnadens radiala utsträckning är dock större, hvarför storleken hos dess celler måste vara betydligare än i föregående fall, hvilket den ock är, nemligen $29 \times 24 \mu$. Cellerna uti epidermisväfnaden å bladets insida ha, i motsats till hvad fallet var å föregående snitt, en skarpt utpräglad sträckning i radial riktning, i det deras dimensioner äro $13 \times 4 \mu$. Deras ytter- och innerväggar äro ganska tjocka ($4,5$ och 2μ respektive). Sidoväggarna deremot äro mycket tunna (ungefär $0,5 \mu$ i tjocklek). Föröfrigt hafva cellerna uti ifrågavarande väfnad en kollenkymatisk karakter, hvilken äfven öfvergår på de närmast utanför liggande cell-lagren. Härigenom uppstår uti bladets mediana del ett kollenkymband. Mäktigheten hos detta är som störst 25μ uti 3 lager af celler, hvilkas storlek således är obetydlig, $8 \times 9 \mu$. Tjockleken hos dessas väggar når högst 3μ . Liksom uti bladets öfre delar är äfven här det

mediana kärlnippet på sin utsida försedt med en kambiumsträng, som dock har en något större mäktighet, nemligen 65μ uti 4 lager. Dess celler äro något större ($16 \times 15 \mu$), dessas väggar deremot något tunnare ($1,5 \mu$) än i föregående fall.

På snitt, som lagts genom de delar af bladet, som äro belägna i närheten af dettas spets, finner man, att största delen af bladmassan utgöres af klorofyllförande celler. Endast uti bladets kant saknas sådana. Vidare finner man, att de papill-likade epidermiscellerna här ha en större utbredning än längre nedåt, i det att de sträcka sig betydligt längre inåt i riktning mot bladets medianplan än på dettas halfva höjd, hvilket står i samband med att bladets vingkant har sin starkaste utveckling i dettas öfversta delar. Ju mer man aflägsnar sig från bladets spets, desto mindre bredd får vingkanten, och i följd deraf förläggas de papill-likade epidermiscellerna allt längre utåt från medianplanet. I bladets basdel, der vingkanten är obetydlig, äro de af ett ringa antal. Klorofyllhalten aftager likaledes i riktning mot bladets bas. Tillbakagången börjar dermed, att ifrågavarande ämne först försvinner i den mediana delen af grundväfnadens yttre parti. Ungefär samtidigt aflägsnas det äfven ur de celler, som bilda bladets midtelskikt. Processen fortgår så långt, att till slut är så godt som hela bladet klorofyllfritt. Endast i de allra innersta lagren kvarblir ett obetydligt quantum af detta ämne. Detta är förhållandet uti de nedre delarne af bladet. Blomfästets byggnad är af vanlig beskaffenhet.

Snitt 3. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium). Fig. 60.

Hufvuddragen af dettas byggnad äro desamma som på motsvarande snitt från blomstadiet. Olikheterna mellan båda snitten äro således ej af någon större betydighet. Mäktigheten är här något större, nemligen $0,420$ mm. i medianplanet och $2,235$ mm. i tangential riktning.

Cellerna hos A ha något större volym än på snitt 1 ($27 \times 29 \mu$) men samma vägg tjocklek som på detta. Bladets grundväfnad utgöres såsom i de båda föregående fallen af 15 cell-lager i radial riktning. Dess mäktighet är 375μ , således större än på 1, men mindre än på 2. Cellstorleken är $25 \times 22 \mu$. Inom denna väfnad, som bildar bladets hufvudmassa, kan man likasom på 1 urskilja olika partier. Så består den del af densamma, som ligger utanför det mediana kärlnippet

här liksom der af ofärgade celler, hvilka dock nu äro försedda med fastare väggar än under blomstadiet. Tjockleken hos dessa uppgår till $3\ \mu$. Hos väfnadens öfriga partier går den ej till mer än $1,5\ \mu$. Äfven å längdsnittet förefinnes en skilnad mellan de celler, som bilda ifrågavarande parti, och dem, som utgöra hufvudmassans återstående del. De förra äro nemligen betydligt starkare utdragna i bladets längdriktning än de senare. Ett dylikt förhållande eger rum äfven under blomstadiet. Från denna del utgår i riktning mot bladets kant och bildande dettas midtelskikt ett band, som likaledes består af celler med helt och hållet eller i det allra närmaste ofärgadt innehåll. Detta åtskiljer liksom på 1 tvenne med klorofyll fyllda cellskikt, af hvilka det yttersta har en mäktighet af 2 (3) cell-lager. Det innersta är något kraftigare och har i närheten af det mediana kärlnippet en mäktighet af 6 cell-lager. Mellanskiktets största mäktighet är 4 cell-lager. De båda skikten, som hysa klorofyll, ha här en likadan utsträckning som på 1 och liksom på detta fyller det inre skiktet upp rummet mellan insidans epidermis och det mediana kärlnippets inre gräns. Epidermiscellerna å bladets insida äro något mer tangentiellt sträckta ($16 \times 18\ \mu$) och försedda med något tjockare väggar ($7, 2$ och $1,5\ \mu$) än på 1. Men för öfrigt ha de samma beskaffenhet som på detta.

De största förändringarne, som egt rum uti bladets byggnad efter blomningen, visa sig hos kärlnippena och i all synnerhet hos det, som ligger i bladets medianplan. Dettas bastdel var under blomstadiet på sin utsida begränsadt af ett stränglikt väfnadsparti, hvilket vi då betecknade såsom kambium, men som nu får betecknas såsom bast på grund af den likformiga förtjockningen hos dess cellväggar, dessas stora tjocklek (denna uppgår till $5,75\ \mu$) och den för bastceller karakteristiska långsträckta formen, oaktadt man hos dem ej kan varseblifva någon förvedning. Äfven uti kärlnippets hadromdel påträffas mellan kärnen bast- eller såsom de här skulle heta libriformceller i ej obetydlig mängd. Hos en del laterala kärlnippet är veddelen likaledes ganska starkt utvecklad.

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium).
Fig. 61.

Liksom snitt 3 i mycket erinrade om snitt 1, så påminner snitt 4 i många afseenden om snitt 2. Likheten mellan de båda senare består företrädesvis deruti, att de till största delen

äro uppbyggda af en likformig väfnadsmassa. Mäktigheten är härstädes i alla riktningar något större än i de föregående fallen, nemligen 0,575 mm. i radial och 3,260 mm. i tangential riktning.

Hos A återfinnes samma förhållande, som utmärkte partiet under blomstadiet, ty dess cellers radiala genomskärning är mindre uti bladets bas än på dettas halfva höjd. Deremot är den tangentiala i det närmaste lika i de båda regionerna. Dimensionerna, som dess celler visa å ifrågavarande snitt, äro $16 \times 24 \mu$. Väggarne, isynnerhet ytterväggarne, äro något tunnare än längre uppåt.

Bladets hufvudmassa utgöres af nästan lika många cell-lager (här 16) som i de föregående fallen, men har på grund af snittets ökade mäktighet en större utsträckning (480μ) i radial riktning än förut. Volymen hos dess celler blir äfvenledes något större, nemligen $30 \times 29 \mu$. Den yttre och till sin utsträckning öfvervägande delen af bladets hufvudmassa består af celler med ofärgadt innehåll. I densamma kan man dock ännu skilja mellan tvenne något olika partier, nemligen ett mediant med temligen fasta (2μ tjocka) väggar och ett lateralt. hvars cell-väggar ha en tjocklek af ungefär 1μ . De inre cell-lagren (högst 7 till antalet) i den väfnad, som bildar bladets hufvudmassa, äro fyllda med klorofyll i riklig mängd. Härigenom skilja de sig såväl från de yttre cell-lagren uti ifrågavarande väfnad som ock ifrån dem, som under blomstadiet bildade dennas inre skikt.

Under blomstadiet hade vi i bladets nedre del och på insidan af detsamma ett kollenkymband. Detta har nu på fruktstadiet öfvergått till ett bastband, dock likväl endast delvis, i det att blott dess mediana del har bastkarakter. Dess laterala och på samma gång större del deremot bibehåller fortfarande sitt utseende af kollenkym, hvilket till och med uppträder med större mäktighet i närheten af bladkanten än uti de partier, som äro belägna längre inåt. Uti medianplanet, der bastbandet är starkast utveckladt, har det en mäktighet af 65μ i 6 cell-lager. Volymen hos dess celler är i allmänhet $11 \times 12 \mu$. Tjockleken hos dessas väggar kan uppgå till $5,75 \mu$.

E:s celler hafva liksom under blomstadiet en stark utsträckning i radial riktning (dimensionerna äro $13 \times 5 \mu$), men betydligt tjockare väggar ($7, 7$ och $5,75 \mu$). Så långt

som det ofvan nämnda bastbandet når och till och med något längre ut mot kanten, ha de karakteren af bastceller och uppträda liksom dessa med förvedade väggar; i bladets laterala del likna de mera vanliga epidermisceller.

Utanför det mediana kärlnippets leptom finnes härstädes liksom å föregående snitt en baststräng. Denna har en radial mäktighet af $60\ \mu$ i 6 cell-lager. Cellernas storlek är $10 \times 12\ \mu$, deras väggar äro något tunnare än på bladets halfva höjd (väggens tjocklek går ej upp till mer än $4,5\ \mu$) och visa liksom der ej någon förvedning. Kärlnippets veddel har ej så kraftig utbildning som längre upp i bladet. Dess insida tycks vara försedd med en leptombeläggning.

De olikheter uti bladets byggnad, som visa sig inom dess olika höjdregioner, äro desamma som under blomstadiet. Den enda nyheten för fruktstadiet är förekomsten af bast. Detta uppträder, såsom vi sett, å tvenne ställen inom bladet, nemligen dels uti det mediana kärlnippet, dels straxt utanför insidans epidermis. Å sistnämnda ställe förhåller det sig på alldeles samma sätt som hos föregående arter. Den af mekaniska celler bestående strängen, som har sin plats utanför det mediana kärlnippets leptom, utgöres i sin öfre del af kambiumartad cellväfnad, som slutligen öfvergår till bast, i det väggarne under strängens lopp nedåt få en likformig och temligen stor tjocklek. Förvedning af dessa synes dock ej uppträda på någon enda punkt af strängen under dess lopp mellan bladets spets och bas. Kraftigaste utbildningen har den på en punkt, som är belägen ett stycke nedanför bladets halfva höjd, hvarefter den åter aftager i styrka mot bladbasen. Detsamma är förhållandet hos knippets veddel.

Liksom knippets phloëmdel har sin kraftigaste utbildning ett stycke ofvanför bladbasen, så är äfven dess xylemdel starkast utvecklad ofvanför denna. Uti den senare uppträda nemligen mekaniska celler med fasta, ja till och med förvedade väggar. Dessa celler fylla dels upp rummen mellan kärnen, dels bilda de en beläggning på kärlnippets insida. I bladets basdel åter uppträda de med mycket tunna väggar.

Af den ofvan lemnade beskrifningen framgår, att den förändring, som holkbladen hos ifrågavarande art undergå efter blomningen, ej är särdeles betydande och företrädesvis visar sig i en ökning af volymen hos de celler, som bilda bladet. Märkligt är äfven, att bastet här har en mycket

obetydlig utsträckning, i det att ett yttre bastband helt och hållet saknas, hvartill något motstycke ej förefunnits hos föregående arter. Det inre bastbandet har den deremot gemensamt med dessa.

Att döma efter den af DANIEL (10 p. 28) lemnade korta beskrifningen öfver byggnaden af holkbladen hos *Pieris hieracioides*, tycks denna vara temligen lika hos de båda arterna, med den skillnad likväl, att hos *P. hieracioides* bastbandet på bladets insida tycks saknas, hvarjämte han fått det medelana knippets yttre stereomband att bestå af skleröst parenkym.

***Thrinicia hirta.* ROTH.**

Upsala botaniska trädgård den 28 aug. 1891.

I det väsentliga äro ifrågavarande arts holkblad öfverensstämmande med föregående arters. De ha till skillnad från dessa endast något större bredd med mindre tjocklek. Förändringarne, som de undergå efter blomningen, yttra sig här likaledes uti en ökning af deras såväl volym som fasthet. Deras längd utgör under blomstadiet 10 mm., under fruktstadiet 11 mm. Blomkorgens längd under motsvarande tider är 20 och 17 mm. Bredden hos densamma är under blomstadiet 8, vid fruktmognaden 11 mm. Höjden hos blomfästet ökas efter blomningen från 1 till 2 mm.

Snitt 1. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium).

Straxt ofvan nämde vi, att holkbladen hos denna art hade en större bredd, men mindre tjocklek än hos de föregående arterna. Detta visar sig äfven på de mått, som angifva snittets mäktighet både i radial och tangential riktning. Den förra är 0,200 mm., den senare 2,820 mm.

En annan omständighet, som ganska snart faller i ögonen, är att hos ifrågavarande art yppar sig samma svårighet som hos den närmast föregående, nemligen att i den cellmassa, som utfyller rummet mellan bladets båda epidermisväfnader, kunna urskilja de olika skikt, som hos föregående arter blifvit benämnda B, C och D, och detta på den grund, att cellerna i de lager, som bilda bladets midtelskikt ej sticka skarpt af från de närgränsande skiktens. Dock skulle man kunna få en gräns mellan B och C, som i så fall skulle bildas af mjölk-

kärlen. Hos ifrågavarande art framträda dessa ovanligt tydligt genom sitt bruna innehåll och sina temligen fasta väggar. Äfven deras läge på kärlsträngarnes utsida underlättar deras uppsökande. De celler, som ligga i deras närhet skilja sig från sina såväl inre som yttre grannceller genom ett till allra största delen formlöst innehåll och derigenom, att de på längdsnittet visa sig vara mycket starkare utdragna i bladets längdriktning. Dessa mjölkkärlens närmaste grannceller bilda liksom en slida omkring de mjölksaftförande rören och så att säga utstråla från dem såsom centrum, i det de i allmänhet äro starkast utdragna i riktning mot mjölkkröret. Som mjölk-kärlen ligga nära tillsammans, komma de ofvannämnda cellerna att bilda ett sammanhängande band, som dock aldrig når någon större mäktighet. Dessa förhållanden framträda under blomstadiet ej med någon särdeles stor tydlighet, hvilket deremot blir fallet under fruktstadiet. Det ifrågavarande väfnadsbandet skulle man kunna beteckna såsom bladets C-parti, hvarvid dock bör ihågkommas, att det ej i allt är fullt likvärdigt med det, som hos de föregående arterna gått under samma benämning, i det att kambiumnaturen här ej är så tydligt utpräglad som hos dem. Mäktigheten hos ifrågavarande parti torde ej uppgå till mer än $25\ \mu$ uti tvenne cell-lager. Cellvolymen är ungefär $12 \times 15\ \mu$. Cellväggarnes tjocklek belöper sig till vid pass $1,5\ \mu$.

De partier, som ligga å ömse sidor om C, och hvilka vi såsom hos föregående arter utom hos *P. pauciflora* benämna B och D, föra båda klorofyll, det senare dock i större mängd än det förra. Detta (B) har en maximal mäktighet af $52\ \mu$. Antalet af dess cell-lager är högst 3; cellernas väggar äro $1,5\ \mu$ i tjocklek; deras volym är $17 \times 20\ \mu$.

Det andra af dessa båda partier (D) har på sin höjd 5 cell-lager. Dess celler ha en storlek af $14 \times 16\ \mu$ och såsom vanligt tunna, ungefär $1\ \mu$ tjocka väggar. Partiets största mäktighet är $70\ \mu$.

Af de båda bladsidornas epidermis har utsidans såsom vanligt större celler än insidans. Storleken hos den förras celler är $23 \times 24\ \mu$; tjockleken hos cellernas väggar är 5, 2,5 och $1,5\ \mu$. Såsom hos en del af de föregående arterna är ytterväggens kutikularlager längdstrimmigt.

Cellerna hos insidans epidermis ha en storlek af $12 \times 16\ \mu$ och en tjocklek hos väggarne af 4, 1 och $1\ \mu$.

Den mediana kärlsträngen är hos denna såsom hos föregående art af en ganska kraftig utveckling. Dess leptomdel är på sin utsida försedd med en beläggning af kollenkym, som uppträder med en mäktighet af $30\ \mu$ uti 3:ne cell-lager. Cellernas storlek är $10 \times 10\ \mu$ och deras maximala vägg tjocklek $2,5\ \mu$. Äfven i bladets laterala partier och ungefär halfvägs mellan dess kant och mediana plan ligger på båda sidor om detta en större kärlsträng (åtskilliga smärre finnas derjämte), hvilken dock ej fullt uppnår den styrka, som den mediana eger.

Snitt 2. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium).

Detta har en mäktighet af $0,450\ \text{mm.}$ i medianplanet och en utsträckning på bredden af $3,310\ \text{mm.}$

A har något större celler ($31 \times 35\ \mu$) än å föregående snitt, men ungefär samma tjocklek hos väggarne som på detta.

Äfven B har ökat sin radiala mäktighet, som uppgår till ej mindre än $145\ \mu$, fördelade på 5 lager af celler. Dessa äro större än ofvan ($29 \times 35\ \mu$) och ha tjockare väggar ($2,5\ \mu$ som högst) än förut. Men hvad som mest utmärker dem, är klorofyllets nästan fullständiga försvinnande, så att innehållet i väfnadens celler är i det närmaste färglöst.

C framträder lika otydligt som å föregående snitt, har en radial mäktighet af $60\ \mu$ på 3 lager och en cellstorlek af $20 \times 25\ \mu$. Det mått, som angifver cellväggens tjocklek, är såsom förut $1,5\ \mu$.

D har ej såsom B förlorat sitt klorofyll, utan sådant förekommer ganska rikligt i bladets inre parti. Detta har en mäktighet af $145\ \mu$ och största antalet af väfnadens cell-lager är såsom förut 5. Storleken hos dess celler belöper sig till $29 \times 32\ \mu$.

E:s celler ha en storlek af $18 \times 13\ \mu$; tjockleken hos deras väggar är $7, 2,5$ och $1\ \mu$. Kollenkymsträngen å det mediana kärlknippets utsida har 4 cell-lager i radial riktning och en mäktighet af $60\ \mu$ i samma riktning. Väggarne hos dess celler äro något tjockare än i föregående fall (ända till $5,75\ \mu$). Kollenkymcellernas volym uppgår till $15 \times 16\ \mu$.

Blomfästets byggnad är som vanligt.

Snitt 3. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (frukt-stadium).

Mäktigheten hos detta snitt är i medianplanet $0,390\ \text{mm.}$, i tangential riktning $3,000\ \text{mm.}$

A:s celler ha en storlek af $26 \times 40 \mu$; deras väggar ega en tjocklek af 7, 2,5 och $1,5 \mu$.

Det utmärkande för B är, att dess celler nu på fruktstadiet ega betydligt fastare väggar, men deremot en ringare klorofyllhalt än under blomstadiet. Detta gäller om partiets mediana del; i dess laterala delar är klorofyllet bibehållet och väggarna tunna. Väggens tjocklek kan uppgå till 5μ ; cellernas egen storlek är $39 \times 34 \mu$. Der de äro som talrikast uppträda de uti 4 lager, som tillsammans ha en radial mäktighet af 155μ .

C-partiets celler ha att uppvisa en dylik förändring som B:s. Äfven deras väggar ha nemligen en betydligt större tjocklek ($4,5 \mu$), än de egde under blomstadiet. Under detta var den kambiala naturen hos ifrågavarande partis celler ej tydligt utpräglad. Det samma gäller här om deras bastnatur. Denna är ingenstädes fullt typisk. Hos en del celler med långsträckt form är den mera framträdande än hos andra, som äro kortare än de förra, och som således mer närma sig den parenkymatiska än den prosenkymatiska formen. Partiets mäktighet är såsom förut 3 cell-lager, som tillsammans ha en utsträckning af 65μ . Cellstorleken är $21 \times 20 \mu$.

D förhåller sig ungefär på samma sätt som på 2, har samma antal (5) cell-lager, ungefär samma mäktighet (135μ) och således äfven i det närmaste samma cellstorlek ($27 \times 30 \mu$).

E:s celler äro mycket tydligt utdragna i tangential riktning (deras dimensioner äro $14 \times 21 \mu$) och försedda med kraftiga ytterväggar, hvilka ha en tjocklek af 8μ . Tjockleken hos de öfriga väggarna uppgår till ungefär 2μ ; af dem är innerväggen något utbugtad mot bladets utsida, så att den bildar en grund båge med utåtvänd konvexitet. Cellernas lumen är smalt.

Kollenkymsträngen, som under blomstadiet uppträdde på utsidan af det mediana och äfven en del laterala kärlnippen, har nu öfvergått till en baststräng. Denna består af 3 cell-lager och har en mäktighet af 52μ . Dess celler ha mycket (ända till $8,5 \mu$) tjocka väggar och en volym af $17 \times 20 \mu$. Så hos det mediana kärlnippet; hos de laterala har baststrängen ej fullt samma styrka.

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium).

I sin nedre del har bladet i det närmaste samma mäktighet under såväl frukt- som blomstadium. Denna uppgår å härvarande snitt till 0,460 mm. i radial riktning. Bladets bredd är nu 4,880 mm. Cellerna hos A ha en volym af $31 \times 34 \mu$ och väggar med en tjocklek af 7, 3 och $1,5 \mu$.

B består liksom på föregående snitt af tjockväggiga celler, som innehålla klorofyll i ännu mindre mängd än å detta. Deras storlek är $31 \times 36 \mu$; tjockleken hos väggen uppgår till $4,5 \mu$. I bladets mediana del uppträda de uti 5 lager med en sammanlagd mäktighet af 155μ .

För C-partiet gäller detsamma, som vid beskrifningen af föregående snitt yttrades om ifrågavarande väfnad. Celllagrens antal är såsom der 3. Partiets mäktighet, dess cellers storlek och väggjtjocklek ungefär desamma som der.

D är bladets mäktigaste väfnad och uppträder i närheten af medianplanet 6 cell-lager stark och med en mäktighet af 170μ . Dess celler äro af ungefär samma storlek som förut ($28 \times 36 \mu$), men försedda med något fastare väggar. Tjockast äro dessa i väfnadens yttre cell-lager ($2,5 \mu$), något tunnare ($1,5 \mu$) hos de celler, som bilda de inre lagren. Klorofyll förekommer i en ej obetydlig mängd.

E:s celler visa i denna bladregion och under detta utvecklingsstadium ett förhållande, som hos ifrågavarande väfnad ej förekommer hos någon af de föregående arterna. De sakna nemligen den likhet med bastceller, som de haft hos dessa, bibehålla i stället det utseende af typiska epidermisceller, som de ha i bladets högre upp belägna regioner, och äro försedda med tjocka ytterväggar samt tunna inner- och sidoväggar (7, 2, och 1μ). Dessa äro icke förvedade, något som ej varit händelsen hos föregående arter. Orsaken till detta afvikande utseende hos insidans epidermis ligger utan tvifvel deruti, att något bastband ej uppträder på dess utsida. Storleken hos E:s celler är $16 \times 18 \mu$.

Baststrängen på utsidan af det mediana kärlnippet förhåller sig på samma sätt som på föregående snitt, utom derutinnan, att dess cellväggar äro något tunnare ($5,75 \mu$). Äfven här är en del laterala kärlnippen försedd med en dylik yttre bastbeläggning, hvilken dock såsom å föregående snitt är mindre kraftig än hos det mediana kärlnippet.

En undersökning af bladbyggnaden på ett större antal höjdregioner gifver det resultat, att af alla bladets väfnads-

element, är det endast kärlens väggar, som visa reaktion på vedsubstans.

Hedypnois cretica (L.) Boiss.

Fig. 62—65.

Uppsala botaniska trädgård den 27 aug. 1891.

Blomkorgarne hos denna art ha under blomningen en längd af 11 och en bredd af 7 mm. Vid fruktmognaden äro motsvarande värden 14 och 10 mm.

De inre holkbladen öka efter blomningens upphörande sin tjocklek och fasthet i betydlig grad. Under blomningen äro de raka, men vid fruktmognaden böjda i en grund båge. Denna bågböjning fortgår i jemn följd från holkbladets bas till dess spets. Och träffar ej såsom hos föregående arter endast bladets nedre del. På grund af olikheten härutinnan blifver ock korgarnes form under fruktstadiet mycket olika. Hos *Hedypnois cretica* får korgen en så godt som klotrund form; hos de öfriga arterna blir denna mer eller mindre konisk. Holkbladens längd är densamma, nemligen vid pass 10 mm., under så väl blomningen som vid fruktmognaden. Blomfästets höjd bibehåller sig äfvenledes oförändrad under korgens båda utvecklingsstadier och uppgår i båda fallen till ungefär 1 mm.

Snitt 1. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium). Fig. 62.

Vid första blick, man kastar på snittet, finner man, att holkbladen hos ifrågavarande art redan på den högt belägna punkt, hvarigenom snittet är taget, ega en ovanligt stor tjocklek i förhållande till den, som de haft att uppvisa hos föregående arter å motsvarande punkt. Bladets radiala genomskärning uppgår här hos *H. cretica* till 0,510 mm., dess bredd eller genomskärning i tangential riktning belöper sig till 2,050 mm. En annan sak, som man snart upptäcker, är, att största delen af bladets massa utgöres af tunnväggiga parenkymceller med formlost innehåll. Här är det således på samma sätt som hos *Picris pauciflora* omöjligt att kunna uppdraga annat än en rent topografisk gräns mellan de partier af bladet, som hos det stora flertalet af förut behandlade

arter blifvit benämnda B och C. Om en sådan gräns skulle dragas, så skulle den gå genom de laterala kärlsträngarne, hvilka hos *H. cretica* mycket tydligt ligga i tvenne rader. Den ena af dessa är förlagd mot bladets utsida, den andra mot dess inre sida, och de utgöra hos *C. alpina* m. fl. arter C-partiets eller kambiumbandets gräns såväl mot B som D. Någon genomgripande olikhet i histologiskt afseende mellan det parti af bladets hufvudmassa, som ligger utanför den yttre kärlsträngsraden, och det, som fyller ut rummet mellan de båda raderna af kärlsträngar, finnes ej.

En mindre olikhet mellan dem skulle dock kunna uppletas. Det förstnämnda, utanför den yttre raden kärlsträngar belägna, partiet, hvilket skulle kunna benämnas B-partiet, har sina celler utdragna i företrädesvis tangential riktning. Det parti åter, som ligger mellan kärlsträngarne och som skulle motsvara C-partiet, har större celler än det förra och dessa dessutom mestadels sträckta i radial riktning. Derjämte har det sistnämnda partiet en större mäktighet än det förstnämnda nemligen $275\ \mu$ i 8 cell-lager mot $130\ \mu$ i 5 cell-lager hos det förra. Det yttre partiets celler ha en storlek af $26 \times 31\ \mu$. Det inres äro $34 \times 30\ \mu$ i storlek.

Hela B och C-partiet består, såsom ofvan nämdes, af parenkymatiska celler med tunna väggar ($1,5\ \mu$ tjocka) och formlost innehåll. Endast i partiets yttersta eller båda yttersta cell-lager förekommer klorofyll. Hela partiets mäktighet utgör $405\ \mu$, som fördelas på 13 lager af celler. Dessa hafva en medelstorlek af $31 \times 30\ \mu$.

Kunde man hos ifrågavarande art ej finna någon starkt framträdande skillnad mellan ett B och ett C-parti, så kan man deremot urskilja ett väl utprägladt D-parti, hvilket såsom hos alla föregående arter består af klorofyllparenkym. Detta består af 4 cell-lager, som ha en sammanlagd mäktighet af $80\ \mu$. Dess celler äro något mindre än hos det straxt ofvan omnämnda partiet ($20 \times 22\ \mu$) och ha en tunnare (blott $1\ \mu$ tjock) vägg. Den parenkymatiska väfnad, som utfyller rummet mellan de båda bladsidornas epidermis, har således en sammanlagd mäktighet af 17 cell-lager.

Om den bladet beklädande hudväfnaden är ej mycket att säga. Cellerna hos utsidans epidermis ha en storlek af $20 \times 21\ \mu$. Deras yttervägg, som har en tjocklek af $5\ \mu$, visar en dylik strimmighet som hos en del föregående arter. De

båda öfriga väggarnes tjocklek är vid pass $1,5 \mu$. Epidermiscellerna å bladets insida ha en storlek af $15 \times 12 \mu$, deras väggar äro 4, 1 och 1μ i tjocklek.

Såsom vi af det föregående sett finnes här hos *H. cretica* intet mer eller mindre sammanhängande kambiumband, och vill man påträffa en dylik väfnad, får man gå till kärldrängarne. Dessa äro äfven, i synnerhet den mediana, rikt utrustade med kambium, hvilket bildar en sträng på kärldrängarnas båda sidor (den yttre och den inre). Detta framträder med full tydlighet endast hos de större kärldrängarne. Hos det mediana kärldrängpet, hvilket är det enda, som jag närmare fäster mig vid, har den på dettas utsida belägna kambiumsträngen, som är den vida starkast utvecklade, en maktighet af 105μ uti 7 lager af celler. Dessa äro jemförelsevis stora ($15 \times 13 \mu$) samt försedda med tunna väggar (1μ tjocka). Strängen på kärldrängpets insida har en maktighet af 65μ i 5 cell-lager. Cellerna hos dessa äro ungefär lika stora som de, hvilka bilda den yttre strängen.

Snitt 2. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Fig. 63.

Jämfördt med föregående snitt visar sig detta mäktigare i radial riktning ($0,775 \text{ mm.}$), men deremot ej så starkt utdraget på bredden som föregående. Dess tangentiala maktighet går ej till mer än $1,025 \text{ mm.}$

Hvad epidermiscellerna å bladets utsida beträffar, så kan man om dem säga, att de både med afseende på sin storlek och sina väggars tjocklek öfverensstämma med föregående snitts. Bladets hufvudmassa är här ännu mera likformigt byggd än på detta, ty dess klorofyllparenkym eller det s. k. D-partiet framträder härstädes med mindre tydlighet än ofvan på grund af den ringa klorofyllmängd, som det hyser. Det har en maktighet af 135μ på 5 cell-lager. Dess celler ha en något större volym ($27 \times 30 \mu$) än förut.

Af den parenkymatiska hufvudmassans båda öfriga partier har det yttre eller B-partiet äfvenledes något större ($31 \times 35 \mu$) celler och ett större antal (6) cell-lager än på föregående snitt. Partiets utsträckning i radial riktning är med nödvändighet på grund af det större antalet cell-lager och den ökade volymen hos dessas element äfvenledes större (185μ). Det parti, som ligger mellan den yttre och inre raden kärldrängar har äfvenledes att i förhållande till föregående snitt

uppvisa dels ett större antal cell-lager, som härstädes äro 10, dels äfven hos cellerna själfva en volymförstoring. De senares storlek uppgår nu till $38 \times 34 \mu$.

E består af radialt sträckta celler af ringa storlek ($18 \times 8 \mu$) och med temligen tunna väggar (4,5, 1 och 1μ). Straxt utanför E finnes hos denna liksom hos det stora flertalet af de föregående arterna ett kollenkymband, som är af en halfmånlik form i tvärgenomskränning, och som från medianplanet, der det har sin största mäktighet (60μ i 8 cell-lager) sträcker sig i tangential riktning ett stycke ut mot bladets kant. Bandets celler äro små (ha i medeltal en storlek af $8 \times 8 \mu$) och äro försedda med tunna väggar, hvilkas tjocklek sällan torde öfverskrida $2,5 \mu$.

Kambium uppträder här endast i samband med kärldrängarne, ett förhållande som likaledes utmärkte föregående snitt. Blott der dessa ligga tätt tillsammans, uppkommer ett mindre kambiumband, i det att de särskilda kärldrängarnes kambiumdelar då träda i omedelbar beröring med hvarandra. Äfven här är det den mediana kärldrängen, som är rikast utrustad med kambiumceller. Dessa bilda kärldrängens yttre gräns åt alla håll, men uppträda dessutom som starka strängar på dennas ut- och insida. Af dessa två strängar är den yttre den starkaste. Den har nemligen en mäktighet af 150μ uti 10 lager af celler. Den inre deremot uppnår blott en mäktighet af 72μ uti 6 lager af celler. Dessa äro också i allmänhet större hos den förstnämnda strängen ($15 \times 13 \mu$) än hos den senare, hvarest de hafva en storlek af $12 \times 11 \mu$. Väggens tjocklek är i båda fallen omkring 1μ .

Blomfästet är som vanligt.

Snitt 3. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium). Fig. 64.

Dettas mäktighet är i medianplanet $1,100 \text{ mm.}$, i tangential riktning $2,500 \text{ mm.}$ hvadan således holkbladen sedan blomningen ha tilltagit ganska betydligt i såväl bredd som tjocklek.

I fråga om de förändringar, som försiggått inom bladets olika väfnader, så äro dessa, hvad A beträffar, ej af någon särdeles stor betydighet, i det cellerna uti ifrågavarande parti endast ha fått en något större volym och en starkare sträckning i tangential riktning. Deras dimensioner äro $26 \times 40 \mu$. Väggarne deremot ha samma eller snarare en något mindre tjocklek är förut ($4,5, 1,5$ och $1,5 \mu$).

Hos E:s celler har förändringen gått i samma riktning som hos A, men ytterväggarna ha, i motsats till hvad förhållandet var hos den, här uppnått en tjocklek, som är betydligt större, än hvad den varit å de föregående snitten. Den kan här uppgå till 8 μ . De öfriga väggarna äro deremot tunna (1,5 och 1 μ).

Äfven det parti eller den väfnad uti bladet, som utgör dettas egentliga assimilationsväfnad, och som vi vant oss att benämna D, är ej heller förändrad i mera betydlig grad. Dess celler ha blott tillvuxit något i storlek, ty denna uppgår härstädes till $34 \times 35 \mu$. Största antalet cell-lager är 4, och dessa ha en sammanlagd mäktighet af 136 μ .

Falla förändringarne hos de snittets väfnader, som hittills afhandlats, ej särdeles starkt i ögonen, så göra de detta så mycket mera hos det parti, som ligger utanför den inre kärlsträngsraden, och hos kärlsträngarne själfva. Hela det förstnämnda partiet, hvilket bildar största delen af bladets massa, består, såsom vi veta från föregående snitt, af parenkymceller, som ha något olika form inom olika delar af det samma. Det utgöres härstädes i sin helhet af 12 cell-lager, således af ungefär samma antal som på snitt 1. Af dessa lager falla 5 på den del af partiet, som ligger utanför den yttre raden kärlnippen. De 7 återstående komma på den del, som ligger mellan de båda kärlsträngsradena.

Den förra delen eller B har en mäktighet af 315 μ , dess celler en storlek af $63 \times 63 \mu$. Hos den senare delen eller C uppgår cellernas storlek till $88 \times 71 \mu$ och mäktigheten till 615 μ . Hos detta sistnämnda parti eger nu det förhållandet rum, att det i hela sin utsträckning med undantag af dess mest laterala delar utgöres af celler med förvedade väggar. Sådana påträffas äfven utanför de yttre kärlsträngarne, men här dock i ett begränsadt antal och hufvudsakligen i bladets mediana del. De 2—3 yttersta cell-lagren beröras ej af förvedningen. Tjockleken hos väggarna inom det förvedade partiet uppgår till 2,75 μ .

De i bladbyggnaden inträdda förändringarne ha, kan man säga, gått längst hos kärlsträngarne. Hos den nyss nämnda parenkymväfnaden behöfdes det ännu reagentier för att de förändringar, som den undergått, skulle komma att framträda fullt tydligt. Men för att finna dessa hos kärlsträngarne behöfvas inga dylika hjälpmedel. Den mediana

kärlsträngen, hvilken vi närmast fästa oss vid såsom varande den kraftigaste, och hvilken på grund häraf har att uppvisa de starkaste förändringarne, består nu till hela sin utsträckning af förvedade element, ty ej blott de båda på motsatta sidor om mestomet belägna strängarne, hvilka under blomstadiet uppträdt som kambium, äro nu omvandlade till baststrängar, utan äfven de hadromelement, som åtskilja de uti radiala rader liggande kärlen, ega liksom dessa förvedade väggar. Af de båda baststrängarne har den, som ligger på kärlsträngens utsida, en mäktighet af $200\ \mu$; hos den på dess insida belägna uppgår mäktigheten till $85\ \mu$. Den förra består af 7, den senare af 4 cell-lager. Cellerna äro något större hos den förra ($28 \times 22\ \mu$) än hos den senare ($21 \times 14\ \mu$). Väggen mellan tvenne celler kan bli ända till $12\ \mu$ tjock.

Snitt 4. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Fig. 65.

Detta har en ovanlig form, hvilket beror derpå, att bladet i sin nedre del eger en mycket stor tjocklek ($1,470\ \text{mm.}$) men deremot en ovanligt liten bredd ($0,960\ \text{mm.}$).

Epidermiscellerna å bladets yttersida likna motsvarande celler å föregående snitt och ha en storlek af $29 \times 40\ \mu$ eller ungefär densamma som å detta. Under det att volymen hos ifrågavarande celler ökats sedan blomningen, tyckas deremot deras väggar ha aftagit i tjocklek sedan samma tid. Denna (tjockleken) är härstädes 4, 1,5 och $1\ \mu$. Den parenkymatiska väfnaden, hvilken bildar så godt som hela massan af bladet, är härstädes förvedad i ännu större utsträckning än å föregående snitt, ty veds substans uppträder i densamma ej blott i de partier, som ligga utanför kärlsträngarne, utan förefinnes äfven uti en stor del af det bladparti, som å föregående snitt intogs af klorofyllparenkym. Detta har deremot blifvit förlagdt långt ut mot bladets kant och spelar härstädes en högst ringa roll. Väggarne hos dess celler äro naturligtvis oförvedade. Så är äfven fallet med de 2—3 yttersta cell-lagren inom den del af bladet, som ligger mellan utsidans epidermis och de yttre kärlsträngarne. Undantager man derjemte utsidans epidermis och en mindre del af insidans (dennas mest laterala del nemligen), så består hela snittet utaf väfnadselement med förvedade väggar. Parenkymet, som bildar bladets grundväfnad, består i radial riktning af 22 cell-lager, som ha en sammanlagd mäktighet af $1230\ \mu$. På den del

af grundväfnaden, som ligger utanför de yttre kärlsträngarne, komma 7 cell-lager med en mäktighet af $405\ \mu$. Dessa utgöra bladets B-parti. Den del af densamma, som utfyller rummet mellan de båda kärlsträngsraderna och som skulle motsvara C-partiet hos öfriga arter, har en mäktighet af $650\ \mu$ och utgöres af 11 cell-lager. Den del, som ligger innanför de båda kärlsträngsraderna och hvilken har samma läge som D-partiets mediana del hos de andra arterna, består blott af omkring 4 cell-lager och har en mäktighet af omkring $185\ \mu$.

Detta liksom motsvarande snitt hos flertalet af de föregående arterna karakteriseras genom uppträdandet af ett halfmånformigt bastband straxt utanför insidans epidermis. Detta har härstädes en kraftig utbildning, som, med undantag af *C. alpina*, är starkare än hos någon af de föregående arterna. Bandets mäktighet uppgår till $210\ \mu$, som fördelas på 14 cell-lager. Dess celler ha en storlek af $15 \times 13\ \mu$, väggar med en tjocklek, som kan uppgå till $10\ \mu$, och den för typiska bastceller karakteristiska kantiga formen. Cellväggarne äro starkt förvedade. Detta är äfvenledes fallet med *E:s* celler, hvilka uppträda som fullt typiska bastceller ej blott uti den del af väfnaden, som ligger i nivå med bastbandet, utan äfven i de partier af densamma, som ha sin plats närmare bladkanten än bastbandet har. Dess allra yttersta partier bestå deremot af celler med ett utseende, som mera erinrar om det för epidermisceller typiska med tunna sido- och innerväggar. I dess mediana partier, hvilkas celler visa bastkarakter, få cellväggarne en mera likformig tjocklek ($5,75$, $2,5$ och $4,5\ \mu$).

Äfven uti bladets nedre del äro kärlsträngarne och i all synnerhet den mediana kärlsträngen försedda med starka bastbeläggningar. Hos denna har den yttre baststrängen en mäktighet af $235\ \mu$ i radial riktning och består i samma riktning af 11 cell-lager. Den inre är såsom förut mindre kraftig, blott $92\ \mu$ mäktig, och består af 5 cell-lager. Cellerna hos den förstnämnda äro något större ($21 \times 19\ \mu$) än hos den senare, der de ha en storlek af $18 \times 17\ \mu$. Cellväggarnes tjocklek är betydlig hos båda strängarne; den belöper sig ända till $11\ \mu$.

Undersöker man, huru det förhåller sig med bladets byggnad på ett större antal punkter, som äro belägna på olika höjd, och härvid särskildt riktar sin uppmärksamhet på

de förvedade väfnadselementernas utbredning inom dessa, så kommer man till följande allmänna resultat: På det första snittet, som är taget på ett afstånd af ungefär 1 mm. från bladspetsen, påträffas vedsubstans endast hos kärlväggarna, men redan på nästa snitt — afståndet mellan tvenne på hvarandra följande snitt är vanligen omkring 1 mm. — äro cellerna i den mediana delen af bladets parenkymatiska hufvudväfnad försedda med förvedade väggar (dock ej i de yttersta cell-lagren). I bladets laterala del deremot är det endast de mer eller mindre bastcell-lik cellerna i mjölkkärlens närmaste grannskap, som uppträda med förvedade väggar. På de följande snitten utbreder sig förvedningen inom den parenkymatiska väfnaden allt längre ut mot bladets kant och insida, så att på det senare stället äfven klorofyllparenkymets celler träffas af densamma och förlora sitt klorofyll. Till slut gränsar det förvedade parenkymet omedelbart till det inre bastbandet. Första början till detta band visar sig på det 9:de snittet. På de följande till och med det 12:te tilltager det i mäktighet. — Det 13:de snittet är taget genom blomfästet —. De till det mediana kärlnippett hörande baststrängarna äro jämförelsevis obetydliga i bladets öfre del, men få ganska snart en betydlig styrka. På 4:de snittet finner man för första gången väggarna hos dess celler förvedade.

Tolpis barbata (L.) GAERTN.

Fig. 66—75.

Upsala botaniska trädgård den 8 sept. 1891.

De morfologiska förhållandena, som råda inom denna arts blomkorgar, äro, hvad holkbladen beträffar, i mycket afvikande från dem, som karakterisera de föregående arternas, hvilka i detta afseende varit så godt som likartade. Här finnes likaledes tvenne slags holkblad, men dessa äro af två helt olika typer. De inre tillhöra samma typ som holkbladen hos de öfriga arterna och ha i det stora hela samma utseende som hos dem. De tilltaga efter blomningen i fasthet och tjocklek samt trycka sig intill fruktmassan, detta dock endast med sin nedre hälft. Deras öfre del deremot är böjd utåt i en stark båge och ej uppåt såsom förhållandet varit hos de föregående

formerna. De yttre holkbladen äro mycket långa och smala, böjda antingen rakt utåt eller i båge uppåt, och visa äfven de en tillväxt i fasthet och volym. De flesta af dem utgå från blomfästet, men de nedersta ha sin utgångspunkt ett stycke nedanför detta på själfva korgskaftet. Korgen har under blomstadiet en längd af 30 mm (från blomskaftets spets och till spetsen af kantblommorna) och en bredd af 7 mm. Under fruktstadiet är dess längd endast 10 mm. (denna utgör här afståndet mellan korgskaftets spets och spetsen af de inre holkbladen, då dessa tänkas böjda rakt uppåt), dess bredd 8 mm. De inre holkbladen ha under blomningen en längd af 8 mm.; vid fruktnognaden är denna 10 mm. Denna senare utgör på sistnämnda stadium äfven korgens längd, detta på den grund, att frukterna ej äro försedda med en pappus, som skjuter upp öfver holkbladspetsarne. Längden hos de yttre holkbladen utgör respektive 15 och 20 mm. Blomfästets höjd är i båda fallen omkring 1 mm.

Snitt 1. Tvärsnitt genom halfva höjden af ett inre holkblad (blomstadium). Fig. 66.

Detta har en tjocklek af 0,290 mm. och en bredd af 0,790 mm. Yttersidans epidermis (A) har ungefär samma beskaffenhet som hos *Crepis pulchra* och *Picris pauciflora*, ty höga och låga celler äro blandade om hvarandra. Denna företeelse framkommer äfven här genom utbugtning af epidermiscellens yttervägg. Längsgående lister på kutikularlagrets yttersida bilda ett drag, som den har gemensamt med en del af de föregående formerna. Cellerna äro af medelstorlek ($26 \times 25 \mu$) och försedda med relativt tunna väggar (4,5, 1,5 och 1 μ). Snittets yttre mediana del bildas af ett åslikt parti, som i hela sin utsträckning består af tydligt utprägladt kambium (C).¹ Detta gränsar på bladets utsida omedelbart till A; mot bladets insida till sträcker det sig så långt, att det omsluter det mediana kärlnippet. Denna väfnad har i radial riktning en mäktighet af 210 μ . Dess celler uppträda uti samma riktning i 9 lager, ha en storlek af $23 \times 28 \mu$ (äro således sträckta i företrädesvis tangential riktning) och väggar med en tjocklek af 1,5 μ . Från väfnadens mediana och på samma gång största parti utgår åt hvardera bladkanten ett smalt, af kambiumceller bestående band.

¹ I bladets bas öfvergår formen hos partiets celler till en mera parenkymatisk.

Detta åtskiljer tvenne partier, som båda bestå af klorofyllparenkym. Det yttre af dessa, som kan anses motsvara B-partiet hos föregående arter, har en ringa utsträckning, på sin höjd 3 cell-lager, i radial riktning. Det andra, som vi beteckna såsom bladets D-parti, har ett större antal (5) cell-lager, hvilka ha en sammanlagd mäktighet af 70μ . Storleken hos dessas celler utgör $14 \times 13 \mu$. Väggarna ha en tjocklek af ungefär 1μ . Epidermis å bladets insida (E) har tjockare väggar än A, nemligen $5,75$, $2,75$ och $1,5 \mu$, hvilket tycks vara ett ovanligt förhållande för den höjdre region af bladet, som det här är fråga om. Äfven cell-volymer är ganska betydlig ($21 \times 16 \mu$).

Snitt 2. Tvärsnitt genom ett inre holkblads bas (blomstadium). Fig. 67.

Dettas mäktighet är i alla riktningar större än det föregående snittets, $0,525$ mm. i medianplanet, $1,235$ mm. i tangential riktning.

A har helt och hållet samma beskaffenhet som på föregående snitt. Detsamma gäller dock ej om det bladparti, som betecknats med C. Största delen af detta, hvilket bildar bladets åslika parti, består af mera parenkymatiska celler än å föregående snitt; men dessa uppträda härstädes uti ett vida större antal (19 lager), hvilket ock är den förnämsta orsaken till bladets större mäktighet i sin nedre del. Storleken af cellerna utgör $20 \times 25 \mu$. Äfven i ett annat afseende uppträder partiet olika å detta och föregående snitt. Vi finna nemligen, att i stället för det kambiumband, som ofvan åtskilde bladets B- och D-partier, har i dettas nedre del trädtt ett bastband, som med bibehållande af ungefär samma mäktighet under hela sitt lopp sträcker sig från sidan af C-partiets kambiala del ut mot bladets kant, som i det närmaste uppnås af detsamma. Dess lopp går ungefär parallelt med bladets utsida. Bandets största mäktighet utgör 40μ i 5 lager. Dess celler äro små ($8 \times 9 \mu$ i genomskärning), men försedda med tjocka ($4,5 \mu$) väggar. Såsom längdsnittet visar, tager detta band sin början i en region, som är belägen ett godt stycke ofvan bladets bas.

B-partiet har såsom förut med klorofyll fyllda celler och en ringa mäktighet. Betydligt större är denna hos D, som uppträder med ej mindre än 11 cell-lager med en sammanlagd mäktighet af 185μ . Dess celler äro något, fastän obetydligt,

större än förut ($17 \times 19 \mu$). E:s celler ha en storlek af $16 \times 11 \mu$, men i öfriga afseenden äro de af samma beskaffenhet som på föregående snitt.

Snitt 3. Tvärsnitt genom ett inre holkblads halfva höjd (fruktstadium). Fig. 68.

Såsom figuren visar, har bladets genomskärning ökat sedan blomstadiet, ty den utgör nu i medianplanet 0,430 mm., ifrån kant till kant 1,170 mm. Men förändringarne, som inträdt efter blomningen, stanna ej vid detta, utan visa sig äfven i en förändrad beskaffenhet hos flertalet af de väfnader, som uppbygga bladet.

Redan hos A gifver sig en förändring tillkänna, i det att dess celler undergått en betydlig sträckning i tangential riktning, ty deras dimensioner äro i medeltal $23 \times 40 \mu$. Tjockleken hos dess cellväggar är deremot ungefär densamma som förut. Största förändringen har dock det parti, hvilket vi å snitt 1 betecknade såsom C, undergått. Ty detta parti, som derstädes utgjordes af kambium, består nu af bast med tjocka och starkt förvedade cell-väggar. Som det är snittets utan all jämförelse voluminösaste väfnad, så är den inom detsamma inträdda förändringen så mycket mera i ögonen fallande. Det har ungefär samma utbredning som kambiet å snitt 1, men en större mäktighet, som fördelas på ett likaledes ökad antal cell-lager. Dessa uppgå till 16 med en sammanlagd mäktighet af 370μ . Storleken hos dess celler utgör $20 \times 25 \mu$, tjockleken hos dessas väggar uppgår till 4,5 μ .

Väfnaden lemnar ett utmärkt exempel på svårigheten att kunna uppdraga en skarp gräns mellan tvenne i sina fullt typiska former så väl skilda väfnader som parenkymatiskt och prosenkymatiskt stereom. Dess celler äro nemligen mycket långsträckta — bredden ingår flera gånger i längden — men dessas tvärväggars stå antingen vinkelrätt mot cellens längdriktning eller ock i en sned, fast föga lutande ställning. Sådant är förhållandet hos flertalet af väfnadens celler. Men blandadt med dem förekommer ett mindre antal celler af samma beskaffenhet föröfrigt, dock med den för prosenkymceller karakteristiska, skarpa tillspetsningen af ändarne.

Genom C:s starka utveckling har B-partiet blifvit trängdt ut mot bladets kant, dess radiala utsträckning har minskats, ty dess största mäktighet går ej öfver 2 cell-lager. Af samma anledning har D blifvit trängd mot bladets insida. Cell-lag-

rens antal hos sistnämnda parti är såsom under förra stadiet 5, men partiets mäktighet är minskad till 50 μ . Cellerna ha ock en mindre storlek ($10 \times 11 \mu$). Klorofyllhalten har aftagit såväl härstädes som i B-partiets celler.

D-partiets celler visa på längdsnitt en egendomlighet, bestående deruti, att de äro långsträckta och på flera ställen försedda med insnörningar, i det långväggarne äro inbugtade på flere mot hvarandra liggande punkter (Fig. 70). Hos E kan ej någon nämnvärd förändring iakttagas.

Snitt 4. Tvärsnitt genom ett inre holkblads bas (fruktstadium). Fig. 69.

Bladets mäktighet är här ökad till 0,710 mm. i radial och 1,315 mm. i tangential riktning. Äfven uti denna del af bladet ha betydliga förändringar inträdt efter blomningens slut. Och till största delen gå dessa i samma riktning som inom bladets högre regioner.

Så visa A:s celler härstädes liksom å föregående snitt sträckning i tangential riktning, som nu framträder ännu starkare, i det att deras dimensioner äro $20 \times 55 \mu$. Äfven inom C-partiet har förändringen gått åt samma håll som inom de högre bladregionerna, i det att samma bladparti, som å snitt 2 bestod af tunnväggiga celler, här utgöres af sådana med tjocka och förvedade väggar. Såsom vi förut sett, har äfven å halfva bladhöjden den kambiala väfnaden förvandlats till en stereomatisk, men under det den derstädes med någon tvekan betecknades såsom bast, är deremot här dess parenkymatiska natur höjd öfver allt tvifvel. Och under det att motsvarande partis celler å bladets halfva höjd voro mycket starkt utdragna i dettas längdriktning, ha de här sin största utsträckning i en riktning vinkelrät mot den förra. Ty på både längd- och tvärsnitt ha de sin största genomskärning i dorsiventral riktning. Endast cellerna i de 2-3 yttersta lagren ha en på längdsnitt långsträckt form. På tvärsnitt äro samma celler utdragna i tangential riktning. Partiet består i radial riktning af 18 cell-lager, hvilkas sammanlagda mäktighet uppgår till 540 μ . Tjockleken hos cellväggarne går till 5,75 μ . Cellernas egen medelstorlek utgör $30 \times 28 \mu$.

Hvad som här sagts om bladets C-parti gäller endast om dess mediana del. Dess laterala delar deremot utgöras af ett smalt bastband, hvilket liksom på snitt 2 i närheten af bladets utside sträcker sig från sidan af C:s mediana del till bladets

kant. Men som den förra delen af C här har en starkare utveckling än på 2, så blir följden den, att bastbandet får sitt läge närmare bladets kant än hvad förhållandet var på blomstadiet. Bandets mäktighet uppgår till $78\ \mu$ uti 7 lager af celler, hvilka senare ha en storlek af $11 \times 11\ \mu$ och en vägg af $5,75\ \mu$ s tjocklek.

B-partiet har en obetydlig utsträckning, inklämdt som det är mellan det nyss omnämnda bastbandet och epidermis, som bekläder bladets utsida. Dess mäktighet torde knappast uppgå till mer än 2:ne cell-lager.

D-partiet har att uppvisa ett egendomligt förhållande, som framträder ej blott derutinnan, att dess celler helt och hållet sakna klorofyll, utan äfven och företrädesvis derigenom, att väggarne hos dem äro kollenkymatiskt förtjockade. Der dessa äro som mäktigast, ha de en tjocklek af $5,75\ \mu$. Partiet har en maximal mäktighet af $185\ \mu$ på 10 cell-lager. Dess cellers storlek utgör i medeltal $18 \times 15\ \mu$. Af ett dorsi-ventralt längdsnitt genom bladets nedre del framgår, att den nu framställda förändringen inom D-partiet tager sin början först långt ned uti bladet och äfvenledes är ganska plötslig.

Äfven E är utmärkt genom ett egendomligt förhållande. De celler, som bilda väfnadens mediana del, ha ett kollenkymatiskt utseende liksom cellerna hos det utanför liggande D-partiet. Cell-väggarne inom denna del af väfnaden äro oförvedade och innerväggens tjocklek är lika stor som ytterväggens eller $4,5\ \mu$. Sidoväggarne äro tunna. På sidorna om detta mediana parti få väfnadens celler ett helt annat utseende. Deras väggar förvedas. Utaf dem uppträder ytterväggen med en betydlig tjocklek ($7\ \mu$), under det att de båda andra slagen väggar förblifva tunna, i det deras tjocklek ej uppgår till mera än $1,5\ \mu$.

Holkbladen hos ifrågavarande art skilja sig från de öfriga arternas genom det förhållandet, att förvedade väfnads-partier finnas på en ovanligt högt belägen region. Redan å ett snitt, som är taget på ett afstånd af ungefär 1 mm. från bladspetsen, ha de yttersta cell-lagren i C-partiets mediana del tydligt förvedade cellväggar. Inom den del af bladet, som representeras af ifrågavarande snitt, har C en obetydlig utbredning, men denna ökas nedåt till ganska hastigt i såväl radial som tangential riktning. Samtidigt härmed utbreder sig äfven förvedningen hos dess celler, så att på det 4:de

snittet (dessas antal är 10, som representera lika många och på ungefär lika långt afstånd från hvarandra belägna höjd-regioner) det mediana kärlnippet är rundt om omgifvet af förvedade celler. Från detta till och med 8:de snittet ökas C:s utbredning, så att ifrågavarande parti å det senare snittet utan all jemförelse utgör dettas kraftigaste väfnad och bildar så godt som hela massan af bladet. Men å detta snitt är äfvenledes gränsen satt för dess utbredningsförmåga, i det att D-partiet hädanefter utvidgas betydligt och detta på bekostnad af C, som af detsamma tränges undan från bladets inre sida. Det 8:de snittet är äfven i ett annat fall märkligt. C har nämligen hittills utgjorts af likformiga celler, men å ifrågavarande snitt visar sig första antydan till en skillnad mellan den mediana och den laterala delen af C-partiet. I den senare uppträda smärre grupper af typiska bastceller, hvilka genom sitt trånga lumen sticka skarpt af mot de mera storlumiga celler, som bilda C-partiets återstående del. Redan på det 9:de snittet ha de ofvannämnda grupperna af bastceller sammanslutit sig till ett sammanhängande band af den form, som fig. 69 visar. Samtidigt härmed har D utvidgats så starkt, att det gränsar omedelbart till detta bastband. Men det kollenkymatiska utseendet hos dess celler är här ännu ej utprägladt. Detta är deremot fallet på det 10:de och sista snittet. Här har D nått en så kraftig utveckling, att C blifvit så godt som helt och hållet trängd undan från det mediana kärlnippet. Endast i sin mediana del gränsar C på en mindre sträcka till utsidan af ifrågavarande kärlnippe. Denna sistnämnda del af partiet består såsom vi förut sett af parenkymceller. Af dylika celler består C äfven uti närheten af bladspetsen, men går man från denna i riktning mot bladets bas, så ökas C-cellernas längd allt mer i förhållande till deras bredd, så att de till slut få en mycket långsträckt form, som bibehåller sig under största delen af väfnadens lopp, men som mot bladets bas och här temligen hastigt öfvergår till en utprägladt parenkymatisk.

Snitt 5. Tvärsnitt genom ett yttre holkblads halfva höjd (blomstadium). Fig. 71.

I det föregående är omtaladt, att de yttre holkbladen hos ifrågavarande art i morfologiskt afseende representera en helt annan typ än de inre holkbladen. På grund härutaf bör man äfven kunna vänta sig en helt olika byggnad hos de

båda slagen holkblad. Redan snittets yttre kontur antyder något sådant. Denna visar, att bladets genomskärning är ungefär elliptisk, dock ej fullständigt, ty öfver- eller insidan bildar en starkare konvexitet än utsidan.

Ännu starkare framträda olikheterna uti deras anatomiska byggnad. Denna angifver visserligen här hos de yttre holkbladen, att dessa höra till den dorsiventrala typen, men tyder dock i vissa fall på en öfvergång till en radial sådan. Härvid är det det förhållande, hvarunder den assimilerande väfnaden (D) uppträder, som lemna nämnda antydan. Denna väfnad bildar nemligen en i det närmaste fullständig ring, hvilken blott på en mindre sträcka af bladets utsida i dettas mediana del är afbruten. Ringens största mäktighet är $130\ \mu$ uti 8 cell-lager. Sådant är förhållandet uti bladets kantpartier. Mot dettas medianplan aftager den i mäktighet. Så består dess mediana del å bladets insida af endast 5 cell-lager. I det motsatta partiet på utsidan af bladet saknas assimilerande celler helt och hållet. Väfnadens celler ha i allmänhet en radial sträckning och uppträda med en storlek af $16 \times 13\ \mu$ i medeltal. Den återstående delen af det rum, som omslutes af bladets hufvudväfnad, intages af kärlsträngar och kambium. De förra äro af ett ringa antal och ligga utefter en rät linie, som sammanbinder bladets båda kanter. Kambiet (C) är till största delen omgifvet och skildt från epidermis af den assimilerande väfnaden utom i den mediana delen af bladets utsida, der det tränger den åt sidan och själf träder i omedelbar beröring med hudväfnaden. Partiet har i radial riktning en mäktighet af $290\ \mu$ uti 20 lager. I tangential riktning består det af 15 cell-lager med en mäktighet af $250\ \mu$. Dess celler äro i allmänhet tilltryckta i tangential riktning; de ha en storlek af $15 \times 17\ \mu$ och en tunn vägg, hvars tjocklek utgör omkring $1\ \mu$.

Mellan hudväfnaden på bladets utsida och den, som bekläder dettas inre sida, finnes ingen större skillnad. Den förras celler äro något, men obetydligt större och ha äfven en något tjockare yttervägg. Cellerna hos utsidans epidermis ha en storlek af $23 \times 22\ \mu$ och väggar med en tjocklek af 5,75, 1,5 och $1,5\ \mu$. Motsvarande värden för cellerna, som höra till insidans epidermis, äro $22 \times 21\ \mu$ samt 4,5, 1,5 och $1,5\ \mu$. Båda bladsidornas epidermisceller sakna klorofyll eller innehålla sådant i mycket obetydlig mängd.

Snitt 6. Tvärsnitt genom ett yttre holkblads bas (blomstadium). Fig. 72.

Detta har en något större utsträckning än föregående snitt. Det har en tjocklek af 0,525 mm., en bredd af 0,710 mm. Den större genomskärningen härstades har sin grund företrädesvis eller så godt som uteslutande uti den större volym, som C-partiet visar vid bladets bas än uti dess ofvanför denna belägna regioner. Detta parti består här i radial riktning af ej mindre än 28 cell-lager med en sammanlagd mäktighet af 505 μ . I en mot den förra vinkelrät riktning har det en maximal mäktighet af 550 μ uti 29 cell-lager. Partiets celler äro något, fastän obetydligt större ($18 \times 19 \mu$) än å föregående snitt. Deras väggar äro deremot fortfarande tunna och deras form densamma som förut, så att partiet äfven här utgöres af fullt typiskt kambium. Snittets öfriga väfnader ha inga olikheter af betydenhet att uppvisa. D har samma största mäktighet, samma maximala antal celler, samma cellstorlek och likaledes samma tjocklek hos cellväggarna som å föregående snitt. Den enda olikheten i väfnadens uppträdande å detta och föregående snitt ligger deruti, att dess mediana, inre parti har något mindre mäktighet och hyser en betydligt mindre klorofyllmängd än å bladets halfva höjd. Hudväfnadens celler äro i bladets nedre parti något större än i dess öfre. Hos A ha de en storlek af $29 \times 22 \mu$, hos E äro deras dimensioner $22 \times 16 \mu$. Tjockleken hos deras väggar är deremot densamma som förut. Af måtten framgår, att deras genomskärning i allmänhet är störst i radial riktning.

Snitt 7. Tvärsnitt genom ett yttre holkblads halfva höjd (fruktstadium). Fig. 73.

Till formen öfverensstämmar detta snitt i det allra närmaste med snitt 5, men dess mäktighet är något större. Dess tjocklek belöper sig nemligen till 0,500 mm., dess bredd till 0,770 mm. Icke endast till formen utan äfven med afseende på beskaffenheten hos de väfnader, som sammansätta de båda snitten, finnes en stor likhet, derigenom att A, D och E ha så godt som samma utseende under holkbladens båda utvecklingsstadier. Återstår således C. Hos detta bladparti har nu utvecklingen gått i samma riktning som i de inre holkbladen hos det stora flertalet föregående arter och äfven hos den ifrågavarande. Det visar sig nu såsom bast med tydligt förvedade, men ej särdeles starkt förtjockade cellväggar

(tjockleken uppgår ej till mer än $3\ \mu$). Antalet af partiets cell-lager är, kan man säga, detsamma som på blomstadiet, nemligen 19 i radial och 14 i tangential riktning, hvaremot dess mäktighet är något större, ty den uppgår i den förra riktningen till $355\ \mu$, i den senare till $290\ \mu$. Cellernas storlek är $19 \times 21\ \mu$.

Hos D är den största mäktigheten $120\ \mu$ i 7 cell-lager. Väfnadens utbredning är den samma som på blomstadiet. Dess celler ha en storlek af $17 \times 13\ \mu$ och väggar med samma tjocklek som förut.

Cellerna hos A och E ha samma vägg-tjocklek som på båda de föregående snitten; i bladets mediana parti är deras genomskärning uti radial riktning något större än uti tangential, men mot bladkanten blir den senare den största. Storleken hos de epidermisceller, som uppträda i bladets kant, är ock större än hos dem, som bilda hudväfnadens mediana partier. I detta afseende är de yttre holkbladens hudväfnad, åtminstone hvad A beträffar, olik den, som bekläder de inre holkbladen hos såväl denna som öfriga i det föregående omtalade arter. Ty för dessa är det ett gemensamt drag, att cellerna aftaga i storlek mot bladets kant.

Snitt 8. Tvärsnitt genom ett yttre holkblads bas (frukt-stadium). Fig. 74.

Gemensamt för de 3 föregående snitten har varit, att de haft större bredd än tjocklek. Här är förhållandet omvänt, i det tjockleken öfverträffar bredden. Den förra uppgår nemligen till $1,040\ \text{mm.}$, den senare till $0,960\ \text{mm.}$

Det skarpast framträdande draget hos detta snitt är den starka utveckling, som dess C-parti har att uppvisa. Det utgör snittets allra mäktigaste väfnad och bildar så godt som bladets hela massa i dettas nedre region. Dess mäktighet i bladets medianplan utgör $1,000\ \mu$. I bladets bredd har det en utsträckning af $840\ \mu$. I den förra riktningen består det af ungefär 38 cell-lager; i den senare utgör cell-lagrens antal 30. Således består partiet härstädes af ett större antal cell-lager än på motsvarande snitt från blomstadiet. Någon egentlig förökning i antalet celler å snittet i dess helhet har troligen ej egt rum, ty under det C har tilltagit i mäktighet sedan blomningen, har deremot D under samma förhållanden starkt förlorat i betydelse. Det assimilerande partiet är härstädes helt och hållet undanträngt från bladets medianplan

och det bibehåller sig såsom en obetydlig rest i de båda bladkanterna. C-partiet fyller i bladets medianadel hela rummet, som begränsas af de båda bladsidornas epidermis. Dess celler ha en medelstorlek af $26 \times 28 \mu$ och en något olika form inom olika delar af partiet. Cellerna i de lager, som å båda sidor af bladet följa närmast under epidermis, äro försedda med trängre — och i tangential riktning sträckta — lumina än de celler, som bilda partiets mera centrala delar. De senare äro i allmänhet större och mera isodiametriska än de förra. Cellväggens tjocklek är äfvenledes något större (uppgår till $5,75 \mu$) hos partiets periferiska än hos dess mera centrala celler. Äfven å längdsnitt visar sig en skillnad mellan partiets ytliga och centrala delar. De senare ega nemligen en del korta celler, som man utan att tveka kan beteckna som parenkymceller. I synnerhet är det i den del af C-partiet, som begränsar det medianakärlnippets utsida som sådana förekomma något mera talrikt. Men som dock långsträckta celler äro öfvervägande till antalet — dylika, hvilkas längd med 20 gånger öfverskjuter deras bredd, äro just ej ovanliga (fig. 75) — anser jag det lämpligast att beteckna partiet på samma sätt som på föregående snitt.

Äfven hos de yttre holkbladen återkommer således samma svårighet som hos de inre att på fruktstadiet och i bladets nedre del få en fullt exakt benämning på den väfnad, som i båda fallen utgör dess C-parti å ifrågavarande höjd.

Äfven i ett annat afseende förefinnes en likhet mellan de olika holkbladen. Hos de inre voro C-partiets laterala delar utbildade såsom typiskt bast. Hos de yttre förekommer äfvenledes i närheten af hvardera bladkanten och närmad mot bladets utsida en mindre grupp af celler, som genom små trånga lumina och sin mera kantiga form sticka af mot C:s hufvudmassa, som utgöres af celler med större lumina och mera rundad form. Ifrågavarande cellgrupp¹ består som högst af 6 cell-lager med en mäktighet af 65μ . Dess celler äro små ($11 \times 11 \mu$ i genomskrining) och försedda med väggar, som ha en tjocklek af högst 3μ .

I ännu ett afseende förefinnes en likhet mellan de yttre och de inre holkbladen oaktadt den stora olikheten i deras byggnad. Hos de förra återfinner man dylika långsträckta och med insnörningar försedda assimilationsceller som hos de

¹ Den är på fig. 74 utmärkt genom streck, som ha en något annorlunda riktning än de, som beteckna hufvudmassan af C-partiet.

inre holkbladen. Dessa uppträda i närheten af bastceller, som hafva en likadan form, hvaraf man skulle kunna sluta, att C-partiets förstoring åtminstone delvis beror på, att en del af D-partiets celler antagit bastkarakter (se fig. 70).

D-partiet är, såsom ofvan blifvit omtaladt, i hög grad reduceradt och har till följd af C-partiets starka utveckling fått ett mycket obetydligt utrymme sig tilldeladt i hvardera bladkanten. Ännu kan det bestå af 6 cell-lager med en sammanlagd mäktighet af 80 μ . Genom trycket af det sig utvidgande C-partiet ha dess celler i allmänhet blifvit sammantryckta, så att deras största utsträckning faller i tangential riktning. De ha nemligen en medelstorlek af $13 \times 16 \mu$. Deras klorofyllhalt är ringa, och äfven härutinnan framträder den obetydliga uppgift, som partiet nu har att fylla.

Hudväfnadens celler ha på bladets båda sidor såsom ett gemensamt drag en tydlig utsträckning i tangential riktning. Hos A äro deras dimensioner $23 \times 32 \mu$, hos E äro dessa värden $15 \times 21 \mu$. Cellväggarnes tjocklek är hos A densamma som å föregående snitt. Hos E tycks ytterväggen vara något tunnare, i det att dess tjocklek är omkring 3 μ .

Såsom för arten karakteristiskt och såsom ett gemensamt drag för dess inre och yttre holkblad kan anses, att celler med förvedade väggar uppträda ovanligt högt inom bladet. Redan på det 1:sta snittet, som är taget på ungefär 1,5 mm. afstånd från det yttre holkbladets spets, påträffas sådana i den del af C-partiet, som närmast omgifver det mediana kärlknippet. Förvedningen går på de följande snitten utöfver ett allt större antal af C:s celler. På det 4:de snittet består hela det som C betecknade partiet af celler med förvedade väggar. Styrkan af förvedningen ökas mot bladbasen, och samtidigt härmed tilltager äfven partiets utbredning, så att på det 8:de snittet har C trängt ut till bladets insida, hvarigenom D nu bildar tvenne helt och hållet skilda partier, ett på hvardera sidan om bladets medianplan. D har relativt taget sin största utbredning i bladets öfversta del, ty här bildar det en i det närmaste slutna ring. Fullkomligt slutna är denna, efter hvad det vill synas, ej, ty redan på det första snittet når C till epidermis på bladets utsida (endast i bladspetsens omedelbara närhet skulle D möjligen kunna uppträda såsom en sammanhängande ring). Från den höjd, hvarifrån det 8:de snittet är taget, och nedåt till minskas D så småningom, under det C

i samma mån tillväxer; men så starkt reduceradt, som D är på fig 74, tycks det blifva först mycket nära bladets bas och derjemte temligen hastigt.

DANIEL (10 p. 25) har lemnat en kort beskrifning öfver holkbladens byggnad hos ifrågavarande art. Den hänför sig till såväl de yttre som de inre holkbladen och tycks i det stora hela öfverensstämma med den, som jag ofvan lemnat. Dock skulle några mindre anmärkningar kunna framställas. Så t. ex. återgifva de figurer, som han lemnat öfver de yttre holkbladens byggnad, denna senare snarare sådan som den förekommer på något längre upp belägna punkter af bladet än de af honom angifna. Och enligt den erfarenhet, som jag fått af byggnaden hos de ifrågavarande holkbladen, framställer hans figur 5 (Pl. III) dessas byggnad på en punkt, som ligger ofvanför, men ej nedanför bladets halfva höjd. Dessa olikheter skulle möjligen kunna förklaras på det sätt, att utvecklingen gått längre hos odlade än hos vilda exemplar af arten. Och den del af bladet, hvars byggnad återgifves af den ifrågavarande figuren, har han dels å fig. 3, dels å sid. 25 betecknat såsom tillbakaböjd (*»la portion rabattue»*), under det att den, såvidt jag har mig bekant, har en alldeles motsatt riktning, i det den af det böjda bladet bildade bågen vänder sin konkavitet uppåt, ej nedåt. Beträffande hans framställning af de inre holkbladens byggnad, kan den anmärkningen göras, att han å den figur 4, som framställer denna och som motsvaras af min figur 69, gifvit bast- eller, som han kallar det, sklerenkymbandet en mycket större mäktighet i förhållande till hela snittets än hvad jag funnit det ega, och äfven framställer det såsom nående ända ut till epidermis, hvilket helt och hållet strider mot min erfarenhet.

Återblick.

I det föregående har jag försökt att lemna en så vidt som möjligt noggrann skildring af den anatomiska byggnaden hos en del Cichoriaceers holkblad på tvenne olika stadier af

deras utveckling. Och af denna skildring framgår, att ett och samma holkblad kan hafva en mycket skild byggnad på olika tider. Nu återstår det, sedan befintligheten af en dylik olikhet uti holkbladets byggnadssätt i det föregående blifvit ådagalagd, att försöka besvara en del frågor, som med nödvändighet måste tränga sig på hvar och en, som fått kännedom om förekomsten af densamma. Hvad som härvidlag först och främst är af intresse att få veta är utan tvifvel, på hvilket sätt denna olikhet kommer till stånd. Men icke nog med detta. Äfven ändamålet med uppträdandet af denna förändring uti holkbladens byggnadsplan utgör ett spørsmål af ett ingalunda mindre intresse, som äfvenledes fordrar sin lösning. I det yttre visade sig förändringarne hos holkbladen på det sätt, att dessa senare tilltogo mer eller mindre starkt uti volym och fasthet. Hur kommer förändringen uti det förstnämnda afseendet till stånd? Åstadkommes holkbladets större volym på fruktstadiet endast genom delning eller uteslutande genom förstoring af de celler, som under blomstadiet bilda bladets massa? Eller är det en kombination af dessa båda faktorer, som är orsaken till holkbladets ökade volym vid tiden för fruktmognaden?

Hvad den större fastheten hos holkbladet vid sistnämnda tidpunkt beträffar, så gäller det att afgöra, om den framkommer genom utbildandet af speciellt mekaniska element eller om den möjligen kan uppkomma på något annat sätt. Här föreligga således åtskilliga frågor till besvarande. Svaret ligger väl i den redan förut lemnade, mera vidlyftiga framställningen af de förändringar, som holkbladen hos hvarje särskild art undergå, men en kort öfverblick af dessa hos samtliga arterna torde nu vara på sin plats. I det följande skola vi se till, huru dessa förändringar yttra sig uti de olika delarne af samtliga arternas holkblad och därvid betrakta hvar och en sådan särskildt för sig. Men innan jag ingår på en skildring af den anatomiska byggnaden och förändringarne, som försiggå med afseende på denna, må vi först taga en kort öfverblick af de förändringar, som ega rum uti blomkorgarnes makroskopiska förhållanden. Hos alla arterna förändras blomkorgens längd efter blomningen. Men förändringen uti detta afseende går uti tvenne rakt motsatta riktningar. Under det att hos de tre första arterna (*C. alpina*, *foetida* och *rubra*), som alla höra till *Barkhausia*-gruppen af *Crepisslägtet*, korgens

längd ökas i betydlig grad efter blomningen, eger det motsatta förhållandet rum hos de återstående arternas blomkorgar, hvilka efter samma tidpunkt minskas uti längd med en eller annan millimeter. Orsaken till detta olika förhållande ligger i det sätt, hvarpå frukten är bygd. Hos *Barkhausia*-gruppens arter är den försedd med ett mycket långt spröt, som höjer fröfjunstofsen högt upp öfver holkbladens spetsar, hos de andra arterna har frukten ett mycket kort spröt eller saknar sådant, hvilket har till följd, att fröfjunet blir inneslutet inom det af holkbladen bildade rummet eller ock endast helt obetydligt höjer sig öfver deras spetsar. Under blomningen höjde sig hos de sistnämnda arterna kantblommorna högre upp öfver dessa än hvad fröfjuntosen sedermera gör, hvilket är orsaken till korgens minskade längd vid fruktmognaden, då blommorna äro afkastade. Hos *T. barbata* går minskningen uti längd så långt, att korgen under blomningen har tre gånger så stor längd som vid fruktmognaden. I korgarnes breddförhållanden under olika utvecklingsstadier råder relativt taget större vexling än uti deras längdförhållanden. Hos *C. alpina* är korgens bredd vid fruktmognaden mer än dubbelt så stor som vid pollinationen, hos *C. Dioscoridis* är bredden i det närmaste dubbelt så stor under det förra som under det senare stadiet, hos de öfriga¹ är vexlingen uti bredd ej så stor (ligger mellan 1,5 och 3 mm.). Hos *T. hirta* och *H. cretica* är korgens bredd vid fruktmognaden mycket betydlig, men förändringen uti dess breddförhållanden är dock ej särdeles stor, ty redan under blomningen har den hos dessa båda arter en betydlig utsträckning på bredden. Holkbladen ändra sin längd ganska betydligt hos *C. alpina*, *rubra* och *pulchra* samt hos *P. pauciflora*. De yttre holkbladen hos *T. barbata* få vid fruktmognaden sin längd förökad med en tredjedel. De inre holkbladen hos sistnämnda art ha i det allra närmaste samma längd vid blomning och fruktmognad. Likadant är förhållandet hos *C. aspera*. Hos öfriga arter ökas efter blomningen holkbladens längd med 1 till 2 mm. ungefär.

Hvad holkbladens tjocklek beträffar, så herrskar i allmänhet det förhållandet, att denna i holkbladets basdel är ungefär dubbelt så stor som å dettas halfva höjd. Sådant är för-

¹ För *C. foetida* och *C. rubra* känner jag till följd af otillräckligt material inga mått på korgens bredd under olika utvecklingsstadier.

hållandet under blomstadiet. Vid fruktmognaden har förhållandet mellan bladets tjocklek uti de ifrågavarande höjdregionerna ändrats något derigenom, att relativt taget den efter blomningen inträdda förändringen uti tjocklek är större å holkbladets halfva höjd än i dess basdel. *C. rubra* och *H. cretica* tyckas bilda ett undantag, hos dem tillväxer holkbladet uti tjocklek med ungefär samma styrka uti de båda ofvannämnda höjdregionerna.

Tillväxten uti tjocklek å motsvarande punkt är ganska olika hos olika arter. Så t. ex. är hos *C. alpina* holkbladet å sin halfva höjd vid fruktmognaden tre gånger så tjockt som vid blomningen; hos *C. foetida* förhålla sig motsvarande dimensioner som 2,3:1, hos *C. aspera*, *C. pulchra*, *T. hirta* och *H. cretica* ungefär som 2:1, hos de öfriga är förhållandet ungefär som 1,5:1. Uti bladets basaldel ökas tjockleken såsom förut anmärkts i mindre grad än å dess halfva höjd. Hos *C. alpina* och *H. cretica*, hvilkas holkblad uti sin nedre del ha en kraftigare tillväxt uti tjocklek än de öfriga arternas, förhåller sig tjockleken under blom- och fruktstadiet som 1:2; hos *C. foetida*, *C. rubra*, *C. pulchra* är motsvarande förhållande ungefär som 1:1,5; hos *C. Dioscoridis*, *C. aspera*, *P. pauciflora* och *T. hirta* är holkbladets tillväxt uti tjocklek i sin nedre del efter blomningen så godt som ingen. De yttre holkbladen hos *T. barbata* visa den egendomligheten, att deras tillväxt uti tjocklek försiggår med större styrka uti deras bas än å deras halfva höjd. Å den förra punkten förhåller sig bladets tjocklek å dess blom- och fruktstadium som 1:1,8, å halfva bladhöjden deremot som 1:1,3.

Uti holkbladets bredd vexla äfvenledes förhållandena under dess båda utvecklingsstadier, men det tyckes dock vara en stående regel, att förändringarne härutinnan ej gå så långt som vexlingarne i dess tjocklek. Ett gemensamt drag är, att holkbladets bredd uti dess basaldel och å dess halfva höjd stå i ett helt annat förhållande till hvarandra än hvad dess tjocklek gör å dessa båda punkter. I allmänhet har väl bladet en större bredd uti sin basdel än å sin halfva höjd, men stundom kan dock förhållandet vara omvändt. Ty bladets bredd är i högsta grad beroende af bredden på dess vingkant. Denna kan vara mycket olika bred hos olika blad och äfvenledes sträcka sig längre nedåt hos en del blad än hos andra. Följden häraf blir den, att det är förenadt

med stor svårighet att uppgifva några konstanta förhållanden mellan holkbladens bredd under olika utvecklingsstadier.

Blomfästet visar endast hos *C. alpina* några mera betydliga olikheter uti höjd under korgens olika utvecklingsstadier; hos *C. foetida*, *C. rubra*, *C. Dioscoridis* och *T. hirta* tillväxer det teml. obetydligt uti höjd mot fruktmognadens inträdande; hos de återstående arterna bibehålles blomfästets höjd så godt som oförändrad under tiden mellan blomningen och fruktmognaden.

Efter att nu i korthet hafva lemnat en jemförande framställning af de olikheter, som framträda uti blomkorgens och några af dess delars yttre, skola vi kasta en blick på dessa delars, isynnerhet holkbladens, inre förändringar. De yttre förändringarne hos dessa gingo i tvenne riktningar; å ena sidan ökades holkbladens volym, å andra sidan deras fasthet efter blomningen. Låtom oss således för det första se till, hur bladets särskilda och genom olika väfnader utmärkta partier bidraga till ökandet af holkbladets volym, och sedan, hvilken roll de kunna taga i ökandet af dettas fasthet vid fruktmognaden. För lättare öfversikts skull kommer hvart och ett af bladets partier att behandlas särskildt för sig och först med afseende på den delaktighet, som de hvar för sig kunna hafva i ökandet af holkbladets volym. Början göres med epidermisväfnaden, som bekläder bladets utsida (A). Cellerna hos ifrågasvarande väfnad hafva på tvärsnitt sina lumina vanligtvis sträckta i tangential riktning. I all synnerhet är detta fallet uti holkbladens basdel, som i allmänhet är utmärkt genom en starkt tangential sträckning hos A-partiets celler. Särdeles tydlig är denna hos *C. alpina*, *C. aspera*, *P. pauciflora* och hos dem under såväl blom- som fruktstadiet. Hos *C. pulchra*, *T. barbata* (inre holkblad), *H. cretica* är cellernas tangentiala sträckning mycket starkare under fruktstadiet än under blomningen. Hos *C. foetida* eger det märkvärdiga förhållandet rum, att epidermiscellerna i bladets basdel äro tangentialt sträckta under blomstadiet, men under fruktstadiet blifva tydligt utdragna i radial riktning. Samma förhållande, fastän ej så tydligt framträdande, återfinnes hos ifrågasvarande art äfven på bladets halfva höjd under fruktstadiet. Det samma är äfven fallet hos *C. rubra*.

Å holkbladets halfva höjd på blomstadiet äro A:s celler försedda med ett rundadt eller i tangential riktning

sträckt lumen. Deras genomskärning är dock vanl. störst i radial riktning, hvilket såsom flera gånger förut påpekats beror på den större tjockleken hos deras ytter- och innerväggar i förhållande till sidoväggarnes. Under fruktstadiet deremot hafva A:s celler på bladets halfva höjd en mera framträdande tangential sträckning, som är särdeles stark hos *H. cretica*, *T. hirta* och *T. barbata* (inre holkblad). Hos *T. barbata*'s yttre holkblad äro cellerna å snittet genom bladets basdel under fruktstadiet starkt utdragna i tangential riktning, å de öfriga snitten deremot icke eller blott helt obetydligt. Orsaken till den starka afplattningen i tangential riktning hos A-partiets celler på det förstnämnda snittet torde helt visst bero på den starka volymtillväxten hos bladets innanför epidermis liggande väfnader, som härigenom öfva ett så starkt tryck på hudväfnadens celler, att dessa utdragas i tangential riktning. Att orsaken är denna, blir så mycket mera sannolikt, som ingen förökning uti antalet af A:s celler egt rum, ty detta är i bladets basdel under såväl blom- som fruktstadium vid pass 40. Likadan torde orsaken vara till den stora sträckning i tangential riktning, som cellerna hos A visa hos en del andra arter, såväl under blomstadiet i holkbladets nedre del som äfvenledes och företrädesvis under fruktstadiet, under detta i såväl holkbladets basdel som å dess halfva höjd. Och hvad som bör tala till förmån för detta antagande, är den omständigheten, att just de arter, hvilkas holkblad å sistnämnda punkt visa den största tillväxten i tjocklek, äfvenledes äro de, som å samma punkt hafva A:s celler starkare utdragna i tangential riktning (i förhållande till den radially) än de andra arterna. Men ingen regel utan undantag. Hos *C. foetida*, hvars holkblad likaledes och isynnerhet på bladets halfva höjd hafva att uppvisa en ganska betydlig tillväxt uti tjocklek, hafva A:s celler under fruktstadiet sin största genomskärning i radial riktning, som är mer än dubbelt så stor som vid blomningen; den tangentiala genomskärningen har äfvenledes ökats, men dock ej så starkt som den radially. Någon förökning af väfnadens celler har ej egt rum, ty antalet af A:s celler uti bladets ena hälft är detsamma (omkr. 70)¹ under såväl blom- som fruktstadium. Och förhållandet mellan bladets bredd under dess båda ut-

¹ Detta i bladets basdel.

vecklingsstadier å motsvarande punkter är ungefär det-samma som mellan cellernas tangentiala genomskärning på samma bladhöjd under de båda stadierna af holkbladets utveckling.¹ Hvad kan orsaken vara till A-cellernas starka utsträckning i radial riktning hos ifrågavarande art? Figurerna skulle kunna gifva oss en förklaring öfver detta förhållande. Såsom dessa visa, har holkbladets form efter blomningen undergått en stor förändring, som framträder särdeles starkt, om man jemför de båda figurerna (31 och 33), som framställa en genomskärning af holkbladets halfva höjd. Från att under blomstadiet hafva varit i det närmaste plant utbredda hafva bladets båda sidohälfter vid fruktmognaden blifvit så starkt inåtböjda, att de nästan beröra hvarandra med sina kanter. Genom bladkanternas inåtgående rörelse och den samtidigt härmed försiggående volymförstoringen hos den del af bladets massa, som ligger innanför utsidans epidermis sättes sambandet mellan A:s celler i lateral riktning på ett mycket hårdt prof. För att nu förstärka detta, är det mycket lämpligt, att beröringsytan mellan dem ökas i utsträckning. På detta sätt torde epidermiscellernas hos arten ifråga starka tillväxt uti radial riktning efter blomningen få en temligen antaglig förklaring. Och å bladets halfva höjd, der denna inåtböjning är starkast, hafva också A:s celler fått en starkare utsträckning i radial riktning än i bladets bas, der bladformen ej blifvit så mycket förändrad. Denna förklaring räcker nog ej till för alla dylika fall, ty det finnes andra arter såsom *C. aspera* m. fl., der holkbladens båda sidohälfter äfvenledes, fastän ej så starkt som hos *C. foetida*, böjts inåt efter blomningen, men som dock ej hafva att uppvisa en dylik stark tillväxt uti radial riktning hos epidermiscellerna å bladets yttersida som hos denna, utan der dessas största genomskärning ligger i tangential riktning.

Å längdsnittet äro A:s celler i allmänhet utdragna i bladets längdriktning, så att deras dimensioner i sistnämnda riktning äro ungefär lika stora som deras utsträckning i tangential riktning å tvärsnittet. Sedda från ytan hafva A:s celler polygonala konturer och ungefär lika stor utsträckning i alla riktningar. Endast i bladets vingkant har jag påträffat epi-

¹ Att förhållandet skall vara helt och hållet lika, kan man ej gerna vänta sig, ty måtten, som angifva cellernas dimensioner, äro tagna endast från de celler, som uppträda i bladets mediana del.

dermisceller med vågiga sidoväggar, så är fallet hos *C. Dioscoridis*. Epidermiscellerna på utsidan af de yttre holkbladen hos *T. barbata* äro ej så isodiametriska som de i allmänhet äro hos de inre holkbladen, utan starkare utdragna i en riktning (bladets längdriktning) än i de öfriga.

Trenne arter, neml. *C. pulchra*, *P. pauciflora* och *T. barbata*, visa ett egendomligt förhållande hos A:s celler, bestående deruti, att ytterväggen hos en del af dem är utbugtad till en papill-lik bildning, som i sitt inre hyser en utbugtning af cellens lumen. På sådant sätt beskaffade äro hufvudsakligen blott de celler, som bilda väfnadens laterala delar, i dennas mediana parti äro cellernas ytterväggar plana. Likaledes uppträda celler af det förra slaget mera talrikt i bladets öfre än i dess lägre regioner.

Hos alla arterna är ytterväggens kutikularlager försedd med långsgående och tätt ställda åsar, som på tvärsnittet framträda som papiller af större eller mindre styrka. Af ej särdeles kraftig utbildning äro de hos *C. alpina*, *C. foetida* och *C. pulchra*. Innehållet uti epidermiscellerna å bladets utsida utgöres bland annat af klorofyll. Sådant förekommer i ganska riklig mängd uti den vida öfvervägande delen af bladet. Blott i dettas nedre del är epidermiscellernas klorofyllmängd i de flesta fall mindre riklig. Hvad kan väl orsaken vara till denna klorofyllets olika fördelning inom bladets på olika höjd belägna regioner? STÖHR (35)¹ vill framhålla, att belysningens styrka bestämmer klorofyllmängden i en växtfels epidermis och detta på det sättet, att ju intensivare belysningen är, desto mindre är klorofyllmängden uti densamma. Att detta ej kan tillämpas på alla fall, visas tydligt af *Cichoriaceernas* holkblad. Hos dem är holkbladets öfre och största del den bäst belysta, men innehåller det oaktadt den största klorofyllmängden. Snarare skulle man vara böjd för att tro, att det just är den bättre belysningen, som framkallar den större klorofyllmängden hos epidermiscellerna uti bladets öfre partier. Uti bladets nedre del hafva utsidans epidermisceller vanligtvis högst obetydligt med klorofyll. Sannolikt torde detta till största delen, om ock ej helt och hållet, bero derpå, att de inre holkbladens bas skyles af de yttre holkbladen, så att de förra i sin nedre del blifva ganska svagt belysta. Och hos hudväfnaden, som bekläder bladets insida,

¹ Enligt 25 p. 73.

saknas klorofyll helt och hållet eller förekommer i allra högsta grad sparsamt. Och denna del är mycket väl skyddad mot intensiv belysning, för det första genom blommorna under blomningen och sedermera under tiden för fruktens utbildning derigenom, att holkbladen tryckas tätt intill fruktsamlingen.

Den rikligare förekomsten af klorofyll i utsidans eller undersidans epidermisceller skulle möjligen kunna vara ett uttryck för växtens sträfvan att till bladets bäst belysta väfnader öfverflytta förmågan att assimilera, ty holkbladets egentliga assimilationsväfnad, hvilken enligt det för bladorgan vanliga förhållandet har sin plats på dessas öfver- eller insida, har här ett med afseende på belysningen mycket ögynsamt läge. Äfven den omständigheten, att B-partiet eller den del af bladet, som ligger närmast innanför utsidans epidermis, i många fall är, såsom vi förut sett, försedt med klorofyll, talar för att växten sträfvar efter att förlägga bladets assimilerande funktion till de partier af detsamma, som åtnjuta den bästa belysningen.

Att A-partiet skulle kunna i någon betydligare grad bidraga till framkallandet af bladets större volym under fruktstadiet, kan man ej gerna vänta sig, då det består af ett enda cell-lager och några tangentiala delningar ej uppträda uti detsamma. Alldeles utan inflytande på ökningen af bladets volym är det dock ej, ty dess cellers radiala genomskärning är i allmänhet något större under fruktstadiet än vid blomningen. Endast hos *C. foetida* ökas deras radiala utsträckning i någon större grad, är vid fruktmognaden dubbelt så stor som under blomningen; hos öfriga arter är ökningen uti nämnda riktning betydligt mindre och belöper sig till endast några få μ . Hos *T. barbata*'s inre holkblad eger det motsatta förhållandet rum, hos dem hafva A:s celler vid blomningen en större genomskärningsyta i radial riktning än vid fruktmognaden.

Af epidermala bildningar på bladets utsida märkas trikomer af flera olika slag. Dessa äro dels glandelhår, som hos *C. alpina*, *foetida* och *rubra* hafva den form, som fig. 15 visar, dels större hår, bildade af en stor mängd celler i vanligtvis flera rader men utan secernerande förmåga. Sådana finnes, förutom hos de tre nyss nämnda arterna, hos *C. aspera*, *P. pauciflora* och *T. hirta*. *C. alpina*, *foetida*, *Dioscoridis*,

aspera och *P. pauciflora* äro försedda med mindre, 1-celliga, bandlika och vridna ullhår. De inre holkbladen hos *T. barbata* hafva å sin utsida hårbildningar af en klubblik form och bildade af en enda cellrad.

Om vi nu vända oss till epidermisväfnaden på bladets insida (E), så finna vi, att den i flera afseenden afviker från utsidans. Dess celler äro mindre än dennas och hafva dessutom i de flesta fall ett mycket olika utseende inom bladets olika regioner, hvilket deremot ej var fallet med A:s celler. Å bladets halfva höjd under blomstadiet hafva de det utseende, som i allmänhet karakteriserar hudväfnadens celler och som företrädesvis ligger uti väggarnes likformiga förtjockning och den öfvervägande mäktigheten hos ytterväggen i förhållande till inner- och sidoväggarne. Deras lumen är å ifrågavarande bladhöjd i det närmaste rundadt, men på grund af ytterväggens tjocklek har cellen i vanliga fall sin största genomskärning i radial riktning. Endast hos *C. Dioscoridis*, *T. hirta* och *H. cretica* ligger cellernas största genomskärning uti tangential riktning.

Efter blomningen bibehålla insidans epidermisceller å halfva bladhöjden det utseende, som de hade under blomstadiet, i allmänhet oförändradt. Men i några fall förändras deras form i en viss grad. Detta sker derigenom, att cellens lumen vid fruktmognaden blir starkt sträckt uti tangential riktning. Detta förekommer hos *C. foetida* och *aspera*, *T. hirta* och *H. cretica*, af hvilka arter en del redan under blomstadiet hafva en dylik cellform, men som då ej på långt när framträder så starkt utpräglad. I bladets nedre del är det endast hos *T. hirta* och *T. barbata* (såväl inre som yttre holkblad), som E under hela sin utsträckning består af celler, hvilka på tvärsnitt visa sig som typiska epidermisceller. Orsaken till detta förhållande ligger utan allt tvifvel deruti, att hos dessa arter uppträder ej något kollenkymband i epidermisväfnadens omedelbara närhet. Detta är deremot fallet hos de öfriga arterna. Och här hos dem finner man, att E:s celler antaga samma utseende som den närliggande kollenkymväfnadens och detta åtminstone så långt som den senare når.

Hos de arter, som hafva ett subepidermalt kollenkymband, hafva ock E:s celler en annan form uti bladets basdel än å dettas halfva höjd. Olikheten framträder uti den fullt utprägladt radiala sträckning, som de antaga i dettas nedre

regioner. Med allra största styrka uppträder denna hos *P. pauciflora*.

Förändringarne, som cellerna hos insidans epidermis undergå efter blomningen, visa sig företrädesvis i det afseende, att de antaga karakteren af bastceller, men framställningen af dessa hör till de förändringar, som inträda uti holklbladens fasthetsförhållanden. Å ett dorsiventralt längdsnitt hafva *E*:s celler hos alla arterna utom hos *P. pauciflora*, der deras längd är temligen obetydlig, en stark sträckning uti bladets längdriktning. Särdeles stark är denna, såsom ytsnitt visa, uti bladets nedre del, der *E*:s celler hafva en skarpt utprägladt prosenkymatisk form (se fig. 14). Mindre stark är denna högre upp i bladet, der väfnadens celler få en mindre längd och mindre snedt ställda tvärväggar. Detta framgår genom att jemföra fig. 13 med fig. 14. En del af cellerna uti insidans epidermis ha en helt annan form än det stora flertalet af väfnadens celler. Å ena sidan är deras längd mycket mindre än de öfriga epidermiscellernas, å andra sidan äro de utbugtade till en trikomlik bildning. Deras basdel ligger ej i nivå med de andra epidermiscellernas utan skjuter ett stycke in uti den väfnad (*D*), som ligger närmast intill insidans epidermis. Starkast framträder detta förhållande hos *C. foetida* och *C. pulchra*, mindre hos *C. alpina* och *C. rubra*. Utaf de af mig undersökta arterna är det endast dessa fyra, som ha att uppvisa dylika epidermisceller å bladets insida. Med afseende på sättet för deras fördelning märkes, att de uppträda uti största delen af bladet, men i dettas nedre del, der insidans epidermisceller äro af en långsträckt, prosenkymatisk form och sakna klyföppningar, påträffas ej dylika bildningar. Dessa trikomlika epidermisceller äro mycket tidigt försedda med förvedade väggar. På blomstadiet är det i de flesta fall endast deras och kärlens väggar, som innehålla vedsubstans. De ofvannämnda fyra arterna öka således antalet af dem, som utmärkas genom förekomsten af lignifierade membraner uti hudväfnadens celler. LEMAIRE (23) har förut påvisat samma förhållande hos en del ormbunkar och gymnospermer.

Någon delaktighet uti åstadkommandet af holklbladets tillväxt i tjocklek kan man knappt säga, att *E*:s celler hafva, ty den tillväxt, som de själfva visa efter blomningen, är så obetydlig, att man ej kan tillmäta den någon betydelse för holklbladets i sin helhet.

Såväl in- som utsidans epidermis är genomdragen af klyföppningar. I detta afseende öfverensstämma holkbladen med foderbladen. Ty hos de senare äro klyföppningarne, såsom KORELLA (21 p. 41) visat, i de flesta fall fördelade på bladets båda sidor. Med afseende på deras antal förefinnes ingen märkbar skillnad mellan holkbladets ut- och insida, med undantag deraf, att de helt och hållet saknas i den sistnämndas nedre del. Äfven härutinnan finnes en likhet mellan Cichoriaceernas holkblad och foderbladen i allmänhet. Ty Korella (21 p. 50) har med afseende på foderbladen kommit till det resultat, att de i allmänhet sakna klyföppningar uti sin nedre del. Orsaken härtill anser han ligga uti den dåliga belysning, för hvilken ifrågavarande del af bladet är utsatt. Samma orsak torde äfven ligga till grund för klyföppningars frånvaro uti holkbladens motsvarande parti, ty detta omfattar, mer eller mindre innerligt, de yttersta blommornas fruktämnen. Att Cichoriaceernas holkblad uti vissa afseenden likna foderblad i allmänhet, är ej så särdeles märkvärdigt, ty i biologiskt afseende spela Compositeernas holkblad alldeles samma roll som foderbladen hos det stora flertalet växter.

Efter att i det föregående hafva betraktat de olika sätt, hvarpå holkbladets hudväfnader förhålla sig hos olika arter under olika utvecklingsstadier och i olika höjdregioner, skola vi i det följande förfara på samma sätt med de väfnader, som bilda holkbladens hufvudmassa. Början göra vi med den väfnad, som uppträder närmast innanför utsidans epidermis och som bildar det parti af bladet, som vi förut benämnt B. Detta består i allmänhet af polygonala eller mer eller mindre rundade celler, som sluta intill hvarandra utan mellanrum. I allmänhet hafva de å tvärsnitt sin största axel liggande i tangential riktning, men hos en del arter kommer denna att ligga i en mot den förra vinkelrät riktning. I detta senare fall blir på samma gång cellernas utsträckning i radial riktning vanligtvis mycket starkt utpräglad. Så är händelsen hos *C. foetida* och *C. aspera* i all synnerhet. Hos den förra visa B-partiets celler samma egendomliga förhållande som A-partiets. Under fruktstadiet har den runda eller till och med elliptiska form (ellipsens största axel ligger i tangential riktning), som utmärkte B-partiets celler vid blomningen, öfvergått till en rektangulär (rektangelns längre sida ligger i ett dorsiventralt plan, se fig. 34). Hos *C. aspera* hafva Bs

celler under såväl blom- som fruktstadiet sin största utsträckning i radial riktning, men denna framträder under det senare stadiet med en betydligt större styrka än under det förstnämnda. Hos *C. rubra* har B-partiet sina celler utdragna i radial riktning å det snitt, som är taget genom bladets halfva höjd på fruktstadiet. Samma utsträckning hafva A-partiets celler härstädes. Således förefinnes hos sistnämnda art samma analogi mellan A- och B-partiens celler som hos *C. foetida*. Hos *C. pulchra* hafva B:s celler i allmänhet sin största tvärgenomskärning uti radial riktning, men den framträder ej med sådan styrka som hos *C. aspera* och *C. foetida*. *T. hirta* är märkvärdig i det afseendet, att B-partiets celler äro utdragna i radial riktning på bladets halfva höjd, i tangential deremot uti dettas nedre del.

Å ett dorsiventralt längdsnitt äro B-partiets celler starkast utdragna i bladets längdriktning. Detta är förhållandet hos flertalet af de undersökta arterna och uti största delen af holkbladens längd. I bladets nedre delar är det regeln, att partiets celler få en mycket tydlig utsträckning i dorsiventral riktning. Detsamma förekommer äfven uti bladets högre upp belägna regioner hos de arter (*C. foetida*, *aspera* och *pulchra*), som äfven å tvärsnittet genom holkbladets halfva höjd hafva B-partiets celler tydligt sträckta i dorsiventral riktning.

Innehållet uti B-partiets celler utgöres, såsom vi förut sett, i många fall utaf klorofyll. Redan i det föregående påpekades, då det klorofyllhaltiga innehållet uti A:s celler var på tal, den möjliga orsaken till detta ämnes uppträdande på bladets ut- eller undersida. De arter, hvars B-parti innehåller klorofyll i någon betydligare mängd, äro *C. foetida*, *C. Dioscoridis*, *C. aspera*, *T. hirta*, *P. pauciflora* och *H. cretica*. Men äfven hos dem är det hufvudsakligen blott i partiets yttre cell-lager uti bladets öfre delar som klorofyll uppträder. Uti bladets basdel är klorofyllhalten högst obetydlig eller ingen. Orsaken härtill är nog densamma som till den mindre klorofyllhalten hos A:s celler uti ifrågavarande bladparti. Under fruktstadiet äro partiets celler mycket mindre rika på klorofyll än under blomstadiet. Äfven så högt upp på bladet som å dettas halfva höjd är under det förstnämnda stadiet det gröna färgämnet uti B-partiet trängdt undan till de delar af detsamma, som äro förlagda i närheten af bladets kant. Till

detta torde ej ljuset vara den verkande orsaken, utan klorofyllets försvinnande ur B-partiets mediana del, beror nog närmast derpå, att beskaffenheten hos de celler, som bilda ofvan nämnda del af partiet, förändras. Den förändrade beskaffenheten visar sig deruti, att cellernas väggar förtjockas och i många fall äfven förvedas. Samtidigt härmed blir dessa cellers innehåll fullkomligt formlost och äfven färglost.

Att B-partiet bidrager till att åstadkomma holkbladets större mäktighet vid fruktmognaden än under blomningen, finner man, om man jämför de tal, som utmärka dess egen mäktighet på samma höjd af bladet, men under olika utvecklingsstadier. Man finner äfvenledes, att B-partiets mäktighet ökas jämförelsevis starkare å bladets halfva höjd än uti dess basdel. Samma förhållande är, såsom vi förut sett, utmärkande för bladet i sin helhet. Hos *C. alpina* förhåller sig B-partiets tillväxt inom de båda regioner af bladet, hvars byggnad blifvit närmare beskrifven, som 3:1,7, d. v. s. å bladets halfva höjd har partiets mäktighet blifvit 3-dubblad sedan blomningen, i dess nedre regioner har samma partis utsträckning uti radial riktning vid tiden för fruktens mognad blifvit blott 1,7 gånger större än den var under blomningen. Hos *C. foetida* har väfnadens mäktighet å bladets halfva höjd vid fruktmognaden blifvit 4 gånger så stor som på blomningsstadiet, i bladets basdel deremot har den under tiden mellan pollinationen och fruktmognaden ej tillväxt med större styrka än att den vid den senare tidpunkten är dubbelt så mäktig, som den var under blomningen, d. v. s. bladets båda ifrågavarande höjdregioner förhålla sig med afseende på B-partiets tilltagande uti mäktighet som 4:2. Hos *C. aspera* är förhållandet ännu mera gynnsamt för halfva bladhöjden. Här har B-partiets mäktighet 6-dubblats sedan blomningen, i bladets basdel endast blifvit dubbelt så stor. Förhållandet alltså som 6:2. Hos *C. rubra* och *H. cretica* ökas B uti mäktighet i det allra närmaste med samma styrka å halfva bladhöjden som i de nedre regionerna af bladet. Hos *T. hirta* är ökningen å det förstnämnda stället ungefär 3 gånger så stor som å det senare. Hos *C. pulchra* förhåller sig B:s tillväxt uti mäktighet å motsvarande punkter som 2:1,5. Motsvarande tal äro för *C. Dioscoridis* 1,5:0,7. Det sista af dessa båda tal angifver dessutom, att en förminskning i B:s mäktighet har inträdt uti bladets basdel efter blomningen (ty för att utröna

den olika proportionen uti ökandet af ett bladpartis mäktighet å en och samma höjd af bladet, är det dess utsträckning under blomstadiet, som blifvit tagen som enhet). Detta förhållande skulle ju möjligen kunna bero på en tillfällighet och befinnas vara annorlunda, om ett större antal holkblad undersöktes. Men de tal, som utmärka storleken hos B-partiets celler, visa den egendomligheten, att dessas radiala genomskärning efter blomningen minskats lika mycket som deras tangentiala ökats sedan samma tid.

Förhållandet, hvaruti B-partiets och hela bladets mäktighet stå till hvarandra, är något olika hos olika arter och äfven hos samma art något olika i bladets särskilda regioner. Äfven i samma region kan detta förhållande vara olika under bladets skilda utvecklingsstadier. Hos *C. alpina* är B-partiets mäktighet öfverallt ungefär $\frac{1}{6}$ af bladets. Hos *C. foetida* bildar det å bladets halfva höjd fjerdedelen af dettas massa, så under blomstadiet; på fruktstadiet deremot utgör B ej mindre än hälften af hela massan. Samma mäktighet ungefär har det under fruktstadiet äfven i bladets nedre del, men under blomstadiet bildar det härstädes ungefär tredjedelen af bladmassan. Hos *C. rubra* intager det vid blomningen å bladets halfva höjd ungefär sjettedelen af dettas massa, under fruktstadiet bildar det å samma ställe fjerdedelen af bladmassan. Men i bladets nedre del är dess utsträckning under såväl blom- som fruktstadium ej mer än $\frac{1}{8}$ af hela bladets. Hos *C. Dioscoridis* är B-partiets mäktighet ungefär $\frac{1}{5}$ af hela bladets, utom i dettas nedre del vid fruktmognaden, då dess utsträckning är något mindre. Å halfva bladhöjden under blomstadiet bildar det hos *C. aspera* sjettedelen af bladmassan, men i bladets nedre del och på de båda snitten från fruktstadiet hälften eller något mer än hälften af bladets volym. *C. pulchra* och *T. hirta* likna *C. alpina* i det afseendet, att B-partiets mäktighet i förhållande till hela bladets ej undergår någon betydlig förändring å olika höjder och olika utvecklingsstadier. Hos den förra arten bildar det ungefär hälften, hos den senare i det närmaste fjerdedelen af hela bladmassan.

Det återstår nu att söka utröna, på hvad sätt B-partiet bidrager till den ökning uti volym, som holkbladet har att uppvisa under fruktstadiet. Att en medverkande faktor i detta afseende är en ökning af volymen hos partiets celler, är

höjdt öfver allt tvifvel, ty om man jemför med hvarandra de mått, som uttrycka dessas storlek på samma bladhöjd under olika utvecklingsstadier, så skall man finna, att de alltid angifva en betydligare storlek hos partiets celler vid fruktmognaden än på pollinationsstadiet. Deremot är det ej så själfklart, att partiets större volym under fruktstadiet skulle bero derpå, att en förökning inträdt uti antalet af dess cell-lager. Detta är ofta å motsvarande snitt lika under holkbladets olika utvecklingsstadier. I detta fall är det ej tänkbart, att celldelning egt rum uti ifrågavarande bladparti. Detta behöfver likaledes ej vara fallet, om under fruktstadiet bladet skulle hafva ett eller annat cell-lager mer än på motsvarande höjd under blomstadiet. Ty antalet cell-lager är aldrig fullt konstant inom samma bladparti, äfven om man bortser derifrån, att partiets laterala delar ha ett mindre antal cell-lager än dess mediana. Det händer mycket ofta, att ett och samma bladparti å en punkt har trenne, å en annan straxt i närheten af den förra liggande punkt tvenne cell-lager. Uppgifterna, som afse cell-lagrens antal, äro hemtade från bladets mediana del. Hos det ena holkbladet skulle ett visst parti uti bladets mediana del kunna bestå af i medeltal 2 cell-lager, hos ett annat blad af samma art företrädesvis af 3 lager celler. Men som ett och samma holkblad ej kan undersökas på mer än ett utvecklingsstadium, så kan det äfven ej med full säkerhet afgöras, om ett något större antal cell-lager hos ett parti under fruktstadiet skulle ha framkommit genom delning af de celler, som bildade partiet under blomstadiet. Det kunde äfven tänkas, att det blad, som blifvit undersökt med afseende på sin byggnad under fruktstadiet, redan under blomstadiet hade flera lager celler än det, som undersöktes redan under blomningen. Derför skulle jag tro, att i de flesta fall en ökning af B-partiets cell-lager ej spelat någon nämnvärd roll vid förstoringen af partiets volym, eftersom skillnaden, då den finnes, bildas af vanligen blott ett enda cell-lager.

Vi vända oss nu till bladets C-parti. I det föregående ha vi sett, att nämnda parti består af helt olikartade väfnader under holkbladets skilda utvecklingsstadier, men detta ha vi ej att fästa oss vid nu för tillfället, utan skola först se till, i hvad mån det kan hjälpa till vid åstadkommandet af den större tjockleken hos holkbladet under fruktstadiet, och der-

under äfven kasta en blick på en del af de olikartade förhållanden, hvarunder det uppträder på olika höjder i bladet och under dettas olika utvecklingsstadier. Äfven ha vi att göra en jemförelse mellan de olika sätt, hvarpå det kan uppträda hos de särskilda arterna. För det första märka vi då, att C-partiet hos de flesta arterna under blomstadiet består af tunnväggiga, kambiumlika¹ celler, hvilka sedermera vid fruktmognaden äro utbildade till tydliga bastceller. Hos *H. cretica* deremot utgöres det under såväl blom- som fruktstadiet af tydligt parenkym.

Hos *C. alpina* uppträder det såsom ett sammanhängande band (endast i sjelfva bladkanten kan det bestå af smärre isolerade partier). Hos *H. cretica* förekommer samma förhållande, men här består det, såsom nyss sades, af en helt annan väfnad (parenkym) än hos *C. alpina*. *C. foetida*, *rubra* och *Dioscoridis* likna hvarandra uti det sätt, hvarpå C-partiet uppträder hos dem. Hos alla tre arterna bildar det uti hvardera sidohälften af bladet ett större band, som är utsträckt mellan bladets kant och det mediana kärlnippet. Men något samband mellan dessa båda band kommer ej såsom hos *C. alpina* till stånd hos ifrågavarande arter. Hos *C. Dioscoridis* finnes visserligen understundom en förening mellan C-partiets båda delar, men endast på en mycket kort sträcka. Hos *C. aspera* eger det märkvärdiga förhållandet rum, att C-partiet uti bladets båda sidohälfter består af flera smärre och isolerade partier, af hvilka intet har en öfvervägande maktighet i förhållande till de öfriga. Ett liknande fall förekommer hos *C. pulchra* uti bladets nedre del, å dess halfva höjd deremot bildar partiet såsom hos *C. alpina* ett sammanhängande band. Äfven hos *T. barbata* har C-partiet ett egendomligt förhållande att uppvisa. Detta består deruti, att partiet hos såväl de inre som de yttre holkbladen tränger så långt ut mot bladets utsida, att ett omedelbart samband med dennas hudväfnad kommer till stånd. På fruktstadiet går C-partiets sträfvän att breda ut sig så långt, att det i basdelen af de yttre holkbladen tränger assimilationsväfnaden åt sidan, hvarigenom det kommer att stå i omedelbart samband med äfven insidans epidermis. Att det uti vissa regioner af ifrågavarande arts

¹ *C. foetida*, *C. Dioscoridis* och *T. barbata* (inre) bilda ett undantag så till vida, som i deras holkblad blott en del af C-partiet uti bladets bas uppträder såsom kambium.

holkblad uppträder under två något skilda former har omnämnts redan förut vid den mera utförliga beskrifningen af holkbladens byggnad hos *T. barbata*.

Formen hos partiets celler är vanligtvis polygonal. Den 6-kantiga formen är mycket vanlig. Och i de flesta fall är deras utsträckning radial, mera sällan äro partiets celler rundade eller tangentiellt utsträckta. Så på tvärsnitt. På längdsnittet visa de sig vara af en mycket långsträckt form, försedda med mer eller mindre snedt ställda tvärvägggar. Hos *H. cretica* är naturligtvis äfven å längdsnitt cellernas form mera isodiametrisk.

Det närmast ofvan behandlade bladpartiet (B) intog hos de olika arterna och under deras holkblads skilda utvecklingsstadier en något olika del af dessas massa. Sådant är äfvenledes förhållandet hos deras C-parti. Hos *C. alpina* bildar det ungefär hälften af bladmassan utom på bladets halfva höjd under fruktstadiet, då den volym, som det intager, utgör $\frac{2}{3}$ af hela bladets. Hos *H. cretica* är dess mäktighet likaledes stor; det bildar hos denna art under holkbladets båda utvecklingsstadier hälften af dettas massa. Hos *T. barbata* är dess utveckling ännu kraftigare än hos de båda straxt ofvan omnämnda arterna. I dess inre holkblad intager det en volym, som utgör $\frac{2}{3}$ — $\frac{6}{7}$ af hela bladets; största mäktigheten har det på dettas halfva höjd under fruktstadiet. Den starkaste utbildningen af C-partiet ha de yttre holkbladen hos *T. barbata* att uppvisa. Å dessas halfva höjd har C en mäktighet uti radial riktning, som utgör $\frac{3}{4}$ af hela bladets; under fruktstadiet utgör dess volym å motsvarande höjd $\frac{5}{6}$ af den, som bladet i sin helhet har att uppvisa. I de yttre holkbladens bas bildar det under blomstadiet $\frac{7}{10}$ af hela bladets massa, under fruktstadiet är bladets mediana del bildad endast af C och de båda sidornas epidermis; nu utgör C $\frac{20}{21}$ af hela bladets volym. Hos *T. hirta* spelar det den obetydligaste rollen, här utgör det blott $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{9}$ af bladmassan; minsta mäktigheten har det i bladets bas. Hos *C. pulchra* är under blomstadiet dess mäktighet ungefär $\frac{1}{3}$ af hela bladets, under fruktstadiet har denna nedsjunkit till $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{10}$, hvilket beror på den starka utveckling, som efter blomningen egt rum hos ifrågasvarande arts B-parti. Hos *C. foetida*, *rubra*, *Dioscoridis* och *aspera* undergår C-partiets mäktighet i förhållande till bladets i allmänhet ej några större förändringar.

Jemför man den förändring uti mäktighet, som partiet undergår å bladets halfva höjd, med den, som det har att uppvisa uti bladets bas, så finner man för C-partiet samma förhållande, som utmärkte B-partiet och äfven holkbladet i sin helhet, att dess tillväxt försiggår starkare å det förra än å det senare stället. Och i en del fall finnes en märkvärdig analogi mellan C-partiets och hela holkbladets tillväxt uti tjocklek. Så hos *T. barbata*. Förhållandet mellan de inre holkbladens tillväxt uti tjocklek å halfva bladhöjden och vid bladbasen är här som 1,5 : 1,3; ökningen af C-partiets volym hos samma holkblad å de båda nämnda punkterna förhåller sig som 1,8 : 1,5. Hvad de yttre holkbladen beträffar, så är förhållandet mellan bladets och dess C-partis tillväxt i tjocklek alldeles detsamma eller 1,3 : 1,8. Äfven hos *T. hirta* förefinnes en dylik öfverensstämmelse. Hos den var förhållandet mellan holkbladens tjocklekstillväxt å deras halfva höjd och i deras basdel som 1,9 : 1; förhållandet mellan C-partiets volymförökning å samma punkter som 1,9 : 0,9. Hos *C. foetida* ökas partiets volym i lika hög grad å bladets halfva höjd som uti dess basdel. Hos *C. rubra* liksom i de yttre holkbladen hos *T. barbata* är dess tillväxt starkast i den sistnämnda bladdelen. Hos *H. cretica*, hvars holkblad voro utmärkta genom en likformig tillväxt uti tjocklek, ökas C-partiet dock starkast å halfva bladhöjden. Hos *C. alpina*, hvars holkblad å sin halfva höjd under fruktstadiet äro försedda med ett mycket mäktigt C-parti, är ock dettas tillväxt å denna punkt i förhållande till den, som det visar i bladets bas, starkare än hos någon af de öfriga arterna eller som 3,8 : 2. I det inre holkbladet hos *T. barbata*, hvars basdel utmärkte sig derigenom, att dess C-parti visade något olika beskaffenhet uti bladets mediana och laterala delar, har det smala band, hvilket under såväl blom- som fruktstadiet uppträder såsom bast, på det senare stadiet fått en mäktighet, som är dubbelt större än den, som det egde på blomstadiet.

Jemför man med hvarandra de mått, som angifva storleken af partiets celler på blom- och fruktstadiet, så finner man, att i de flesta fall en förstoring af cellvolymen egt rum sedan blomningen och att detta således utgör en mäktig faktor vid framkallandet af den större mäktighet, som partiet eger vid fruktmognaden, jemförd med den, som visar sig hos detsamma under blomningen. I de flesta fall torde äfvenledes

en förökning af partiets cell-lager egt rum. Hos en del arter ser det ut, som om en delning af C-partiets celler försiggått å såväl bladets halfva höjd som uti dess bas. Detta är fallet hos *C. alpina*. Hos *C. foetida*, *C. Dioscoridis* och *T. barbata* (yttre holkblad) tycks delningen ha egt rum blott i de nedre regionerna af bladet. En delning uti dettas öfre delar synes vara utmärkande för de inre holkbladen hos *T. barbata* och *C. aspera*. Delning af partiets celler har med all sannolikhet ej egt rum hos *C. rubra*, *T. hirta* och *H. cretica*. De båda faktorer, som således hos de flesta arterna på en gång samverka vid framkallandet af C-partiets större mäktighet vid fruktmognaden, äro således celldelning och cellförstoring.

Med afseende på C-partiets plats uti bladet förefinnes någon olikhet hos olika arter. *T. barbata* skiljer sig från alla de öfriga arterna derigenom, att C-partiet hos dess holkblad går ut till epidermisväfnaden. Hos de återstående arterna kommer det ingenstädes i beröring med denna, utan är å utsidan begränsadt af bladets B-parti, å insidan af dettas D-parti. Hos *C. alpina* har det sin plats ungefär midt emellan bladets in- och utsida. Så är äfven fallet hos *H. cretica*. Hos *C. pulchra* är det något, fastän obetydligt, närmadt mot bladets insida. Mycket nära denna ligger det under fruktstadiet hos *C. foetida* och *C. aspera*. Ej långt från bladets utsida är dess plats hos *C. rubra* och *C. Dioscoridis*, dock endast i dettas basala del.

Hvad nu D beträffar, så består det på tvärsnitt af rundade eller något tangentialt sträckta celler. På längdsnittet ha dessa sin största utsträckning uti bladets längdriktning, hvarvid förhållandet är sådant, att deras längd är större uti dettas nedre del än i dess öfre regioner. Hos *T. barbata* visa D-partiets celler uti de inre holkbladens nedre del det egenomliga förhållandet, att deras långsväggar äro insnörda å flera ställen, hvarjemte de härstädes hafva en starkt långsträckt form.

Det parti af bladet, som fått benämningen D, utgör dettas speciella assimilationsväfnad. Dess celler ha således klorofyll till innehåll. Mängden af detta är dock ej densamma uti bladets hela längd. Uti dettas öfre partier är det särdeles rikligt, men i bladets nedre del är det vanligtvis förhållandet, att D-partiets celler så godt som sakna klorofyll. Att samma förhållande var rådande hos epidermiscellerna å bladets

utsida har förut påpekats. Och dervid framhölls äfven, att den verkande orsaken till att ifrågavarande partis celler uti bladets nedre del voro försedda med en mindre klorofyllhalt än uti dettas öfre regioner, låg deruti, att de yttre holkbladen täckte de inres basdel. Att detta kan ha samma inverkan på klorofyllmängden uti D-partiets celler, ligger mycket nära till hands att antaga. Äfven den större mäktigheten hos bladets basdel bidrager nog i sin mån till den obetydliga klorofyllhalten i D-partiets nedre del, ty ljuset har der för att nå de klorofyllhaltiga cellerna en vida mäktigare väfnadsmassa att genomtränga än uti bladets öfre regioner. Och den ljusmängd, som från insidan skulle kunna tränga in till D-partiet är nog mycket minimal, emedan denna (insidan) under blomstadiet skyles af blommorna, under fruktstadiet af frukten. Och på grund härutaf kan man med temlig visshet påstå, att ljusets tillträde till D-partiets klorofyllhaltiga celler hufvudsakligen och kanske uteslutande åstadkommes derigenom, att det tränger igenom de delar af bladet, som ligga utanför dettas D-parti. Till detta resultat skulle man mycket väl kunna komma på gissningarnas väg. Men DANIEL har bekräftat det genom experiment och förmedelst dem funnit, att äfven det bastband, som uti fruktstadiet uppträder i de flesta arternas holkblad, är genomskeinligt (10 p. 95). Hos några arter har D-partiet uti sin nedre del understundom en rätt betydlig klorofyllhalt. Men detta förekommer just hos sådana arter, hvars yttre holkblad äro små och föga talrika, så att blott en del af de inre holkbladen döljas af dem. Hos *T. hirta* är förhållandet likadant, men hos denna art tillkommer den omständigheten, att mäktigheten af de inre holkbladens basdel ej är särdeles betydlig, så att ljuset här ej har någon längre väg att tillryggalägga för att komma in till D-partiets celler. I basdelen af holkbladen hos *C. alpina* visar klorofyllparenkymet benägenhet att breda ut sig mot bladets utsida; i kanten af bladet, der intet bastband står i vägen, når det äfven mycket nära till utsidans epidermis. Och hos en del andra arter ha vi sett, att en större eller mindre del af B-partiets celler äfven är försedt med klorofyll. Detta förhållande påminner i någon mån om den omkastning (»renversement») af klorofyllparenkymets plats uti en del *Compositae*s holkblad, som DANIEL omtalar. En mera utförlig skildring af ett dylikt förhållande har han lemnat för *Carduus nutans*

(10 p. 73—75). Så långt som derstädes går det dock aldrig hos de af mig undersökta Cichoriaceernas holkblad, ty hos dem förblir dock alltid den väfnad, som innehåller den största klorofyllmängden, förlagd till bladets insida.

Till denna är nu i allmänhet bladets klorofyllparenkym förlagdt. Endast uti de yttre holkbladen hos *T. barbata*, hvilka med afseende på sin form mera påminna om ett radiale än om ett dorsiventiale organ, har den klorofyllhaltiga väfnaden en större mäktighet äfven på bladets utsida. Artens yttre holkblad äro märkvärdiga äfven derigenom, att på fruktstadiet blir den klorofyllhaltiga väfnaden uti deras nedre del helt och hållet undanträngd från bladets medianadel och får ett högst obetydligt utrymme uti bladkanten sig tilldeladt. Samma förhållande utmärker de inre holkbladen hos *H. cretica*.

Mäktigheten af D-partiet liksom af bladets öfriga väfnader är något olika hos olika arter och äfven hos samma art af olika storlek å skilda bladhöjder och under olika utvecklingsstadier. Sällan är den så stor, att D-partiet bildar ungefär halfva massan af bladet. Detta är fallet hos *C. rubra* uti bladets bas under såväl blom- som fruktstadium. En lika stor mäktighet har det under fruktstadiet hos *T. hirta* på såväl bladets halfva höjd som i dess basdel. Under blomstadiet är dess mäktighet hos denna art $\frac{1}{3}$ af bladets. Det vanliga förhållandet är att D-partiet utgör ungefär $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ af bladmassan och detta förhållande ändras vanligtvis ej mycket under bladets utveckling efter blomningen. Hos *H. cretica* utgör det under blomstadiet blott $\frac{1}{6}$ af bladets massa; vid fruktmognaden har dess mäktighet blifvit ännu mindre och utgör nu på halfva bladhöjden $\frac{1}{10}$, i bladets bas $\frac{1}{8}$ af dettas hela massa. I de inre holkbladen hos *T. barbata* bildar det å halfva bladhöjden under blomstadiet $\frac{1}{4}$ af bladmassan, under fruktstadiet deremot endast $\frac{1}{9}$ af denna, hvilket beror på den starka utveckling, som C-partiet härstädes undergått efter blomningen. I bladets bas är proportionen mellan D:s mäktighet ungefär densamma under både blom- och fruktstadium. Detsamma är fallet hos artens yttre holkblad å deras halfva höjd. I deras bas råder deremot en stor olikhet med afseende på D-partiets mäktighet vid olika tidpunkter af bladets utveckling. Från att vid blomningen ha utgjort $\frac{1}{3}$ af bladets massa utgör partiets mäktighet vid fruktmognaden blott $\frac{1}{13}$ af hela bladets.

Liksom hos bladets öfriga väfnader är äfven D:s tilltagande uti mäktighet proportionsvis starkare å bladets halfva höjd än uti dess basdel. Hos *C. alpina* visar sig förhållandet starkast, nemligen som 2,2:1,1. Hos flertalet af de öfriga arterna är förhållandet mellan partiets tillväxt å holkbladets midtelhöjd och i dess bas ej så stort. Hos *C. rubra* är D-partiets tillväxt uti mäktighet mindre å det förra än på det senare stället. På samma sätt förhöll sig dess C-parti.

Om man jemför olikheterna uti D-partiets mäktighet å en och samma höjd af bladet under dess båda utvecklingsstadier, så finner man, att i de flesta fall D:s styrka ej ökats i någon mera betydlig grad efter blomningen. Hos *C. pulchra* är ökningen jemförelsevis störst. Å bladets midtelhöjd är förhållandet mellan partiets mäktighet vid blomningen och fruktmognaden som 1:2,9, för basdelen är det 1:2,1. För *C. alpina* är det å halfva bladhöjden likaledes temligen stort eller som 1:2, i bladets basdel deremot ringa (som 1:1,1). *T. hirta* öfverensstämmer härutinnan med föregående art. I de flesta fall är proportionen mellan D-partiets mäktighet under blom- och fruktstadium som 1:1,3. I basdelen af de inre holkbladen hos *C. foetida* samt i samma del af de yttre holkbladen hos *T. barbata* har D:s mäktighet minskats sedan blomningen. Orsaken ligger utan allt tvifvel i den sammantryckande verkan, som bladets öfriga väfnader utöfvat på dess D-parti. Hos den förstnämnda arten är det hufvudsakligen B-partiet, som genom sin kraftiga tillväxt uti tjocklek, utöfvat ofvannämnda verkan; hos *T. barbata* är det deremot bladets C-parti, som åstadkommit samma resultat som B-partiet hos *C. foetida*. Å bladets halfva höjd är det endast hos *T. barbata*, som en minskning inträdt uti D-partiets mäktighet, men detta har här egt rum hos såväl de inre som de yttre holkbladen. Hos de senare har denna dock ej gått så långt som i bladets bas. Orsaken ligger här som der hos *C.*, som genom sin starka utveckling utöfvat en hoptryckande verkan på D.

Utaf de båda faktorer, celldelning och cellförstoring, som åstadkomma en väfnads tillväxt uti tjocklek, är det med största sannolikhet blott den senare, som framkallat den större volym, som D-partiet har på fruktstadiet. Ty i allmänhet taget visar sig volymen hos partiets celler större vid fruktmognaden än under blomningen. Vanligen är denna ökning

af cellernas storlek ej synnerligt stor. Någon större tillväxt af densamma kan man ej heller vänta sig, ty i de allra flesta fall har D i sin helhet ej ökat sin volym i någon högre grad. Att någon ökning uti antalet af partiets cell-lager ej egt rum sedan blomningen, tycks framgå deraf, att i en och samma bladregion antalet af dessa är helt och hållet eller i det allra närmaste detsamma under såväl blom- som fruktstadiet. Då holkbladet under sina båda utvecklingsstadier å motsvarande punkter visar en större skillnad uti antalet af de cell-lager, som bilda dess D-parti, såsom förhållandet är t. ex. på bladets halfva höjd hos *C. alpina*, så kan det ju mycket väl bero på en ren tillfällighet, att det holkblad, hvars byggnad blifvit undersökt under fruktmognaden, kan ha ett större antal cell-lager inom ett visst mindre område, som hos ett annat holkblad under blomningen är bildadt af ett mindre antal celler.

I holkbladen hos flertalet af de undersökta arterna finnes på insidan i deras nedre del ett bandlikt väfnadsparti, som består af kollenkymceller med ett mer eller mindre typiskt utseende. Mest typiskt är detta i den del af väfnaden, som gränsar närmast intill insidans epidermis. Deremot består partiets yttre cell-lager, som bilda dess gräns mot holkbladets assimilationsväfnad (D), af celler med tunna och likformigt förtjockade väggar. Af sådana celler utgöres hela partiet hos *C. foetida*. Å längdsnittet äro de långsträckta och försedda med skarpt tillspetsade ändar, således af en tydligt utpräglad prosenkymatisk form.

Den kollenkymatiska karakteren har det ifrågavarande väfnadspartiet blott under blomstadiet. Vid fruktmognaden är det omvandladt till bast derigenom, att väggarne hos dess celler tilltagit i tjocklek och förvedats. Hos *T. hirta* och *T. barbata* saknas kollenkym på blomstadiet; hos dem saknas ock vid fruktmognaden bast på holkbladets insida. Hos *C. Dioscoridis* är kollenkymbandet föga utbildadt vid blomningen, endast på ett längdsnitt genom bladet finner man i dettas nedersta del just vid dess öfvergång uti blomfästet några få lager kollenkymceller. Vid fruktmognaden har arten dock ett tydligt bastband å holkbladets insida.

Med afseende på sättet för kollenkym- och sedermera bastbandets uppträdande herrskar någon olikhet mellan de särskilda arterna. Mera sällan såsom hos *C. alpina* och *P. pauciflora* sträcker det sig tvärsöfver bladet från dess ena till

dess andra kant. I detta fall är det i närheten af denna till och med något mäktigare än uti bladets mediana del. Men på fruktstadiet är dock bastkarakteren tydligare uttalad hos de celler, som bilda bandets mediana parti, än hos dem, som uppträda i dettas laterala delar, hvilka senare hos *P. pauciflora* äfven vid fruktmognaden bibehålla sitt kollenkymatiska utseende. Hos de återstående arterna, hvilkas holkblad å sin insida äro försedda med ett kollenkymband, har detta å tvärsnittet en halfmånlik form och sin största mäktighet uti bladets mediana del. Från denna aftager dess mäktighet så småningom i riktning mot bladets kant, som det ingenstädes uppnår. På alldeles samma sätt uppträder sedermera vid fruktmognaden det ur kollenkymväfnaden framgångna bastbandet hos dessa arter.

Bidrager nu detta bladparti, som under blomningen uppträder såsom kollenkym, vid fruktmognaden deremot såsom bast, på något sätt till att framkalla den ökning uti tjocklek, som efter blomningen eger rum hos holkbladet? Denna fråga kan utan någon tvekan besvaras jakande. Endast hos *C. aspera* tyckes partiets mäktighet vara densamma vid fruktmognaden som under blomningen. Hos de andra arterna är denna alltid (i många fall flera gånger) större vid den förra än vid den senare tidpunkten. Hos *C. alpina* förhåller sig partiets mäktighet¹ vid blomningen och fruktmognaden som 1:7, hos *C. rubra* som 1:5, hos *C. foetida* och *H. cretica* som 1:3,5, hos *C. pulchra* och *P. pauciflora* som 1:2,6. I förhållande till bladets hela massa bildar partiet under fruktstadiet en betydligt större del af denna än vid blomningen. Så t. ex. utgör det hos *C. alpina* och *C. rubra* vid den senare tidpunkten $\frac{1}{26}$ af bladets massa,¹ vid fruktmognaden $\frac{1}{8}$ af denna. Hos *C. pulchra* bildar det såsom hos de båda nyssnämnda arterna $\frac{1}{26}$ af bladets massa vid blomningen, under fruktstadiet utgöres $\frac{1}{16}$ af bladmassan utaf ifrågavarande parti. Motsvarande värden äro för *C. foetida* $\frac{1}{21}$ och $\frac{1}{9}$, för *P. pauciflora* $\frac{1}{19}$ och $\frac{1}{8}$, för *H. cretica* $\frac{1}{13}$ och $\frac{1}{7}$. För *C. aspera*, der partiets mäktighet ej ändrats, hvilket deremot är fallet med holkbladets i sin helhet, blir förhållandet naturligtvis omvänt; för den äro de motsvarande värdena $\frac{1}{16}$ och $\frac{1}{19}$.

De förändringar, som kollenkymbandet är underkastadt efter blomningen, visa sig ej blott deruti, att dess celler såsom

¹ Uti medianplanet nemligen.

ofvan omnämndes öfvergå till bastceller derigenom, att deras väggar förtjockas och upptaga vedsubstans, utan samtidigt härmed inträder äfven en ökning uti antalet och volymen af de celler, som bilda partiet. Förstoringen af cellernas volym är dock i de flesta fall ej särdeles betydlig. Endast sällan ökas partiets celler uti storlek så mycket, att de vid fruktmognaden äro ungefär dubbelt så stora som vid blomningen. En vida kraftigare inverkan på partiets tilltagande i mäktighet än hvad förstoringen af cellvolymen kan åstadkomma, utöfvar ökandet af cellernas antal. Antalet af dess cell-lager utgör under blomstadiet vanligtvis ej mer än 3.¹ Under fruktstadiet är antalet af dessa alltid större, i några fall flera gånger större än vid blomningen, hvadan det således med stor sannolikhet kan antagas, att delningar egt rum uti partiet i fråga.

Det återstår nu att kasta en blick på byggnaden o. s. v. af holkbladets specifikt ledande väfnader, kärldrängarne och mjölkrören. Hvad de förra beträffar så äro de såsom man ju äfven kan vänta sig hos organ, hvilka ega en så ringa storlek som Cichoriaceernas holkblad, till allra största delen mycket svagt utvecklade. Endast det mediana kärldrängpet och hos några arter derjemte en del laterala kärldrängar äro af en någorlunda kraftig utbildning. Isynnerhet är det hos *T. hirta*, som mera kraftigt utvecklade kärldrängar förekomma i holkbladets laterala delar.

I fråga om kärldrängarnes fördelning uti bladet märkes, att de i de flesta fall uppträda i mer än ett plan. I de yttre holkbladen hos *T. barbata* äro de deremot fördelade i ett enda plan och ha således härstädes det läge, som enligt ARESCHOU (2 p. 228) är det typiska för dikotylernas bifaciala och på båda sidor af luft omgifna örtblad. Hos de arter, hvars holkblad ha sitt midtelskikt bildadt af ett kambiumband, som sedan vid fruktmognaden är ombildadt till ett bastband, finnes det kärldrängar å båda sidorna af detta, hvarjemte en och annan sådan uppträder äfven inuti bandet. Just på gränsen mellan detta kambium- och bastband å ena sidan samt bladets B-parti å den andra ligger en rad mycket små kärldrängar,

¹ Denna siffra uttrycker nog ej alltid fullt exakt antalet af partiets cell-lager under blomstadiet; detta på grund af svårigheten att finna en skarp gräns mellan assimilationsväfnadens innersta och kollenkymbandets yttersta cell-lager.

som bestå af ett fåtal (1—3 ungefär) spiralkärl och några celler af det slag, som NÄGELI benämt kambiform. Mera starkt utvecklade äro de kärlsträngar, som ligga innanför det ofvannämnda kambium- och bastbandet och som, om bladet vore plant, skulle ligga i jemnhöjd med det mediana kärlknippet.

Det ändamålsenliga uti denna kärlknippenas fördelning i mer än en rad ligger utan tvifvel deruti, att vattentillförseln till holkbladets olika delar blir mera jemn på grund af den rikliga kärlsträngsförgreningen. Genom kambiumbandets uppträdande delas holkbladet uti tvenne partier, som mer eller mindre fullständigt afstängas från hvarandra. Ännu starkare blir afspärrningen dem emellan, då kambiumbandet öfvergått till bast. Om således inga kärlsträngar uppträdde utanför detta, så skulle hela den del af bladet, som ligger utanför det ifrågavarande bandet, vara i det närmaste afstängd från all förbindelse med bladets inre del, som egentligen hyser dettas kärlsträngssystem.

Kärlknippenas byggnad är mycket enkel. Deras phloëmdel utgöres af långsträckta och med mer eller mindre snedt stälda tvärväggar försedda celler. Dessa äro af tvenne, något olika slag. De, som bilda phloëmdelens yttre parti, hafva nemligen betydligt större lumina än de phloëmelement, som uppträda på gränsen mot kärlknippets xylemdel. Ett dylikt förhållande har ARESCHOU (2 p. 226) funnit hos fleråriga örtblad. Han säger nemligen, att kärlsträngarnes vekbast hos dem utgöres af tvenne olika lager, ett mera storcelligt och ett, som består af mindre celler. Vidare omnämner han, att det storcelliga vekbastet (från mekanisk synpunkt betraktadt) visar sig något olika hos olika arter, i det att dess element äro dels tunnväggiga, dels kollenkymatiskt förtjockade, dels slutligen äfven kunna uppträda med förvedade väggar. Så är äfven fallet hos Cichoriaceernas holkblad. Men hos dem är den olika väggförtjockningen hos det storcelliga vekbastets element endast ett uttryck för de olika utvecklingsfaser, som de ha att genomlöpa. Och vi skola sedermera, då förändringarne uti holkbladens fasthetsförhållanden komma att behandlas, finna, att samma parti, som under blomstadiet uppträder som storcelligt vekbast, vid fruktmognaden är utbildadt till typiskt hårdbast.

Silrör har jag ej lyckats påträffa. Dermed vare dock ej sagdt, att sådana skola fattas. Men deras utseende är troligen

så likt de öfriga phloëelementens, att de ej kunna särskiljas från dem. Till och med hos örtbladen i allmänhet, hvilkas kärlsträngar i de flesta fall äro betydligt mera differentierade än hvad fallet är hos bladorgan med en så ringa storlek som Cichoriaceernas holkblad, uppträda silrören enligt ARE-SCHOUG (2 p. 226) »mycket sällan under den skarpt differentierade och karakteristiska form, som i stammen utmärker dessa organ». Ännu svårare bör det således vara att urskilja dem i de obetydliga kärlsträngarne uti Cichoriaceernas holkblad.

I de mindre kärlsträngarne består xylemdelen endast af några få spiralkärl. I de större finnes det emellan kärnen celler, som ega samma beskaffenhet som phloëmdelens element. Detta är företrädesvis fallet hos det mediana kärlnippet uti bladets basdel. Här uppträda ock kärnen tydligt ordnade uti radiala rader. Å bladets halfva höjd är en sådan anordning af kärnen vanligtvis mindre tydlig, detta såväl hos det mediana som hos de öfriga kärlnippena. Kärnen äro spiralkärl. Mellan dem finnes det ingen annan skillnad än att de, som uppträda i xylemets inre del, ha en mera utdragen spiral än de som äro belägna i dettas yttre parti.

DE BARY (6 p. 352) och HABERLANDT (15 p. 239) uppgifva, att Cichoriaceernas kärlsträngar äro bicollaterala. PETERSEN (28 p. 387) uppräknar deremot en hel mängd Cichoriacésläkten, hvars kärlsträngar ej höra till den bicollaterala typen. Och till dessa höra, med undantag af Picris, alla de släkten, som jag undersökt med afseende på byggnaden af deras holkblad. De ofvan anförda författarnes uppgifter hänföra sig dock endast till kärlsträngarnes byggnad uti Cichoriaceernas stam. ARESCHOUG (2 p. 225) säger, att »bladets kärlnippet merendels äro bicollaterala (eller ock koncentriskt)». Å följande sida säger han vidare, att elementen i det storcelliga vekbastet¹ uppträda dels på xylemets öfre sida, dels derjemte på dess undre och i sistnämnda fall utanför det småcelliga lagret. Hos Cichoriaceernas holkblad äro kärlnippena (vi fästa oss endast vid det mediana såsom varande det bäst utvecklade) å såväl in- som utsidan försedda med en beläggning af långsträckta, tunnväggiga och mer eller mindre prosenkymatiska celler. Antalet af dessa är störst på knippets utsida och der ha de

¹ Han urskiljer nemligen, såsom ofvan anförts, i många fall tvenne partier hos vekbastet, ett stor- och ett småcelligt.

vanligen något fastare väggar än på kärlsträngens insida, hvars phloëmelement stundom äro af ett högst ringa antal.

På nyss anförda sätt äro kärlsträngarne bygda under blomstadiet. Särdeles tydligt framträder detta hos *P. pauciflora*, *T. hirta* och *H. cretica*. Under fruktstadiet äro de storcelliga phloëmpartierna omvandlade till bast. Och det är återigen hos de tre ofvannämnda arterna, som detta framträder tydligast. Hos de öfriga arterna är det hufvudsakligen å bladets medelhöjd som kärlsträngarne äro försedda med bastbeläggningar å sin ut- och insida. I bladets bas äro samma partier, som å dess halfva höjd uppträder såsom bast, ofta bildade af celler med tunna väggar. Detta är händelsen isynnerhet å kärlnippets insida; i dettas yttre beläggning bibehålles bastkaraktären längre nedåt mot bladets bas.

Den medverkan, som kärlsträngarne kunna hafva uti framkallandet af holkbladets ökade tjocklek vid fruktmognaden, kan ej vara af någon större betydelse, eftersom de ligga inströdda uti de väfnader, som bilda bladets hufvudmassa och som genom förhöjning af sin mäktighet egentligen framkalla hela bladets ökade volym. Hos *H. cretica* tilltager dock det mediana kärlnippet rätt betydligt uti omfång efter blomningen, hvarvid det isynnerhet är det parti, som utgör moderväfnaden för den bastbeläggning, som kärlnippet vid fruktmognaden är försedt med, hvilket visar den största tillväxten uti tjocklek. Denna beror dock ej på en ökning uti antalet af partiets cell-lager, utan på en förstoring af volymen hos de celler, af hvilka dessa utgöras.

Cichoriaceernas mjölkrör ha ådragit sig anatomernas lifliga uppmärksamhet. Deras byggnad, läge hos växten m. m. ha framställts af åtskilliga författare såsom HANSTEIN (17), VAN TIEGHEM (36 och 38) m. fl. Alla ha funnit det nära samband, hvaruti mjölkrören vanligen stå till kärlsträngsväfnaden och i all synnerhet till dennas phloëmdel. Denna samhörighet kommer mycket tydligt till uttryck äfven hos Cichoriaceernas holkblad. Till sin största mängd äro mjölkkärnen belägna på sjelfva gränsen mellan holkbladens B- och C-partier. Äfven här stå de i samband med kärlsträngar, ty sådana uppträda i ett ganska rikligt antal, men med mycket obetydlig utveckling å C-partiets utsida. Och mjölkkärlets läge i förhållande till kärlsträngen är sådant, att det bildar dennes yttersta gräns mot B-partiet. Hos de större och mera kraftigt

utvecklade kärlsträngarne (den mediana t. ex.) är mjölk-kärlens plats på utsidan af strängens phloëmdel. Under blomstadiet äro de förlagda på den yttre gränsen af phloëmdelens mera storcelliga parti, under fruktstadiet ligga de utanför den ur ifrågavarande parti framgångna baststrängen.

Sedan vi nu i korthet skärskådat, på hvad sätt holkbladets särskilda väfnader framkalla den tillväxt uti tjocklek, som eger rum hos detsamma efter blomningen, återstår det att taga i betraktande i hvad mån samma delar kunna bidra till att åstadkomma den stora fasthet, som är utmärkande för Cichoriaceernas holkblad vid fruktmognaden. Om vi då först hålla oss till epidermisväfnaden å bladets utsida (A), så finna vi, om vi jämföra måtten, som angifva cellväggarnes tjocklek under olika utvecklingsstadier, att denna ej undergår någon större förändring efter blomningen. Ytterväggens tjocklek är i allmänhet 5-6 μ , endast hos *C. Dioscoridis* och *C. aspera*, som båda höra till gruppen Endoptera, uppgår den till 10 μ . Men väggens tjocklek är äfven hos dessa båda arter i det närmaste densamma under såväl blom- som fruktstadiet. Hos inner- och sidoväggarna finnes ej heller i allmänhet någon större skillnad i tjocklek vid blomningen och fruktmognaden.

Att B-partiets celler hafva mycket olika fasthet vid blomningen och under fruktmognaden, har framgått af de beskrifningar som för hvarje särskild art lemnats öfver de förändringar, som dess holkblad äro underkastade efter blomningen. Under denna ha partiets celler i allmänhet en tjocklek af 1,5 μ och detta såväl å bladets halfva höjd som uti dess basala del. Endast hos *C. Dioscoridis* äro de under blomstadiet försedda med väggar, som ha en något betydligare tjocklek. Denna uppgår härstädes uti partiets mediana del på snittet genom bladets bas till 3 μ . Men ifrågavarande art hör till dem, som redan tidigt ha sitt C-parti utbildadt såsom bast. Detta förhållande kan möjligtvis äfven förklara den tidigt försiggående förtjockningen af B-partiets celler hos arten ifråga. Hos *C. rubra*, hvars B-celler under fruktstadiet äro försedda med tjockare väggar än hos någon af de öfriga arterna, är mäktigheten af partiets cell-väggar 5,75 μ å bladets

midtelhöjd och 7 μ i dess nedre del. Ganska kraftiga cellväggar har partiet äfven hos *Thrinicia hirta* under fruktstadiet. Måtten, som motsvara de nyss nämnda, äro här 5 och 4.5 μ . Hos de öfriga arterna förtjockas väggarne hos B:s celler aldrig så starkt. Sällan få de en större mäktighet än 3 μ . Hos *C. alpina* bibehålla partiets celler samma mäktighet under såväl blom- som fruktstadiet, med undantag deraf, att 1—2 af dess innersta lager uti bladets nedre del på fruktstadiet antaga en stereomatisk beskaffenhet, derigenom att de celler, som bilda ifrågavarande lager, få tjocka och svagt förvedade väggar (se fig. 30). Detta bildar första upphofvet till det ganska mäktiga och af förvedade parenkymceller bestående band, som under sitt lopp nedåt tränger långt ned uti blomfästet (se fig. 19).

Men partiets celler förändras ej blott med afseende på sina väggars tjocklek. Äfven dessas kemiska beskaffenhet blir en annan under tiden mellan blomningen och fruktmognaden. Förändringen i det sistnämnda afseendet visar sig deruti, att väggen upptager vedsubstans. Detta sker vanligen först på ett ganska långt afstånd från bladspetsen och uppträder först i de partiets celler, som ligga i närheten af det mediana kärlnippet. Hos *C. rubra* och *C. Dioscoridis* är förvedningen å bladets halfva höjd ej kommen längre än till dessa; hos *C. foetida* har den deremot å samma höjd utbredd sig så långt, att den sträcker sig till största delen af partiets celler och går i bladets mediana del ut ända till B-partiets yttersta cell-lager. Hos sistnämnda art är förvedning af B-partiets celler ej märkbar uti bladets nedersta del, hos de båda andra arterna har den härstädes en mycket större utbredning än å halfva bladhöjden. Hos *H. cretica* ha cellerna i de inre, men ej i de yttre lagren förvedade väggar.

Från bladets halfva höjd i riktning mot dess bas blir förvedningen af partiets celler allt starkare och utbredd öfver ett allt större antal sådana, men i närheten af basen aftager densamma helt hastigt, oaktadt de här äro försedda med ungefär lika starka väggar som längre uppåt. Hos *C. pulchra* är förvedningen hos B:s celler ingen eller helt obetydlig, mellan bladets halfva höjd och bas deremot så vidsträckt, att den sträcker sig till de cell-lager, som gränsa intill utsidans epidermis.

Hos en del arter såsom *C. aspera* och *T. hirta* kommer ingen förvedning till stånd, oaktadt partiets celler äro försedda

med ganska fasta väggar. Hos *T. barbata* är det högst obetydligt och väggarna hos dess celler visa hvarken förtjockning eller förvedning.

Vi öfvergå nu till det parti af bladet, som benämnts C och som rent ut kan sägas ha till uppgift att utbildas till en mekanisk väfnad. Under blomstadiet utgöres det i de allra flesta fall af en väfnad med tunnväggiga och mer eller mindre prosenkymatiska celler. Vid fruktmognaden är cellernas form densamma som förut, men tjockleken af deras väggar helt annorlunda. Denna uppgår vid blomningen till 1 μ ungefär, vid fruktmognaden är den i de flesta fall 5—6 gånger större. Mera sällan uppgår väggens tjocklek vid den sistnämnda tidpunkten till 10 μ såsom hos *C. foetida*. Likaledes är det ett ganska sällsynt fall, att förtjockningen af väggarna hos partiets celler ej går längre, än att dessa vid fruktmognaden ha en maximal mäktighet af 3 μ såsom fallet är hos *C. pulchra*.

Men väggens fasthet ökas ej blott derigenom, att dess tjocklek tilltager, utan äfven på det sättet, att förvedning inträder hos densamma. Att denna visar sig först uti bladets basdel och sedermera under utvecklingens gång framskrider så småningom i riktning mot dettas spets,¹ framgår med mycken sannolikhet utaf det förhållande, hvarunder C-partiet uppträder hos *C. foetida* och *C. Dioscoridis*. Hos dessa båda arter består en del af partiet redan under blomstadiet utaf celler med förvedade väggar. Ett dylikt förhållande påträffas dock endast uti bladets basdel; å dettas halfva höjd äro väggarna hos partiets celler ännu tunna och oförvedade. Men vid fruktmognaden råder uti den sistnämnda bladregionen ett helt annat förhållande. Då består C-partiet härstädes af förvedade celler i ännu större utsträckning än hvad fallet var uti bladets basdel under blomstadiet. Och för att på fruktstadiet påträffa ett af oförvedade celler bestående C-parti får man gå till en region af bladet, som är belägen ett godt stycke ofvanom dettas halfva höjd.

De förhållanden, hvarunder partiet uppträder hos de båda ifrågavarande arterna, antyda äfven, att det är hos de celler, som bilda partiets mediana del, som förvedning först uppträder. Ty i bladets basdel består C vid blomningen i sin mediana del af celler med förvedade och förtjockade väggar

¹ Detta är nog äfvenledes händelsen med bladets B-parti.

i partiets laterala delar äro cellerna deremot försedda med mycket tunna väggar, som ej visa någon förvedning. På fruktstadiet åter utgöres partiet ända ut till bladets kant af celler med förvedade väggar.

Att förvedningen inom C-partiet fortskrider från bladets mediana del i riktning utåt mot dess kant, får man äfven lära genom en serie af snitt, som läggas genom bladet från dettas spets ned till dess bas. En dylik snittserie visar oss ock, att partiets mäktighet ökas alltjemt från bladets öfversta delar, der det har en mycket obetydlig utsträckning, ned mot dettas bas, hvarest den dock åter aftager helt hastigt.

Ett par af de undersökta arterna afvika med afseende på C-partiets utbildning i någon mån från de nyss skildrade förhållandena. Hos *T. hirta*, hvars C-parti utgöres af mjölk-kärlens grannceller, äro äfven under fruktstadiet väggarne hos partiets celler oförvedade. Hos *H. cretica* bildas det af parenkymceller, som dock visa stark förvedning vid fruktmognaden. Uti basdelen af de inre holkbladen hos *T. barbata* består C-partiet af två slags väfnader. Dess mediana del utgöres nemligen af parenkymceller, som på blomstadiet äro försedda med tunna och oförvedade väggar, hvilka under fruktstadiet deremot äro tjocka och starkt förvedade. Detta mediana parti åtskiljer tvenne laterala, som under såväl blom- som fruktstadiet bestå af typiskt bast. Å bladets halfva höjd finnes ingen sådan uppdelning af C-partiet hos arten ifråga, utan det består i hela sin utsträckning af samma väfnad, kambium på blomstadiet, bast vid fruktmognaden.

Att D-partiets celler, som hufvudsakligen bilda holkbladets assimilationsväfnad, skulle i någon betydligare grad ombildas så, att de blifva lämpliga att fylla mekaniska funktioner, kan man ej gerna vänta sig, emedan uppträddandet af fasta och tjocka väggar hos dem skulle helt och hållet strida mot väfnadens egentliga uppgift. I ett par fall kan det dock sägas om partiet, att det i en viss grad bidrager till att framkalla en ökad fasthet hos holkbladet efter blomningen. Hos *T. hirta* äro cellerna i partiets yttre lager försedda med ganska tjocka väggar. Så i bladets nedre del under fruktstadiet. På samma sätt förhålla sig de inre holkbladen hos *T. barbata*. Hos dem antaga partiets celler, i all synnerhet de yttre lagrens, en kollenkymatisk beskaffenhet och förses med fasta väggar. Gemensamt för båda arterna är, att det är först

långt ned uti bladet, som denna förändring inträder; uti största delen af detta äro D-partiets celler tunnväggiga.

Att de celler, som i bladets nedre del bilda insidans epidermis, ha en mekanisk funktion, torde vara höjdt öfver allt tvifvel. Å längdsnittet äro de af den form, som fig. 14 visar. På tvärsnittet ha de under blomstadiet ett kollenkymatiskt utseende derigenom, att de få en mer eller mindre stark väggförtjockning uti de vinklar, som innerväggen bildar med sidoväggarna. Efter blomningen öfvergår deras kollenkymatiska beskaffenhet till en bastartad, hvilket sker på det sätt, att deras väggar förtjockas mera likformigt och i sig upptaga veds substans. I vissa fall förtjockas alla väggarne ungefär lika starkt t. ex. hos *C. alpina* (se fig. 25), men i de flesta fall har dock cellens yttervägg en större tjocklek än de öfriga väggarne.

Dylika kollenkym- och bastlika epidermisceller påträffas endast hos de arter, som ha ett kollenkym- och bastband på bladets insida. Och i de flesta fall antaga epidermiscellerna ett utseende af kollenkym- och bastceller endast så långt ut mot bladets kant ungefär som det utanför dem liggande kollenkym- och bastbandet når. Men hos *C. Dioscoridis* antaga de beskaffenheten af bastceller ut till bladets kant i det allra närmaste, således ett godt stycke längre utåt än hvad det inre bastbandet når.

De inre holkbladen hos *T. barbata* ha ett egendomligt förhållande att uppvisa med afseende på det sätt, hvarpå insidans epidermisceller uppträda hos dem. Här saknas under fruktstadiet det inre bastbandet; i stället ha D-partiets celler antagit en kollenkymatisk beskaffenhet. Ändock ha en del af insidans epidermisceller fått samma utseende af bastceller, som de ega hos de arter, hvilka äro försedda med ett inre bastband. Det är dock ej i bladets mediana del, som de likna bastceller, ej heller ha de utseendet af sådana i de delar af bladet, som bilda dettas kant, utan det är i det parti, som ligger emellan bladets mest laterala och mediana delar, som de ha en dylik beskaffenhet. I bladets mediana del ha insidans epidermisceller ett kollenkymatiskt utseende, mot bladets kant likna de å tvärsnittet vanliga epidermisceller. Sådana likna de öfverallt hos *T. hirta* och i de yttre holkbladen hos *T. barbata* samt å bladets halfva höjd hos alla de undersökta arterna.

Jemför man med hvarandra de mått, som angifva tjockleken af väggarne hos de celler, som bilda insidans epidermis, så finner man, att denna i allmänhet är rätt betydligt större vid fruktmognaden än vid blomningen och att i detta afseende hos insidans epidermis visar sig en större skillnad än hvad fallet var hos utsidans. Särskildt är det ytterväggen, som tilltager i tjocklek. Hos *C. alpina* kan dess mäktighet vid fruktmognaden uppgå till 15 μ . Och på samma gång som den tilltager i tjocklek, blir den äfven förvedad och får i många fall en skiktad beskaffenhet.

Att ett organs epidermis kan fungera såsom mekanisk väfnad, är ej något, som är särskildt utmärkande för *Cichoriaceernas* holkblad. KLERCKER¹ anför från stammen af *Aphyllanthus monspeliensis* exempel på epidermisceller med fullt utpräglad mekanisk funktion. ARESCHOU (2 p. 10) framhåller, att öfverhuden hos blad kan ombildas till en mekanisk väfnad, som består af kollenkym eller bast (»sklerenkym»). E. HEINRICHER² omtalar, att epidermis, som bekläder insidan af kapseln hos *Adlumis cirrhosa*, består af förvedade och bastlika celler. STEINBRINCK (34) och LECLERC DU SABLON³ framhålla, att af dylika celler består innerväggens epidermis hos en stor mängd uppspringande frukter. Och just vid den likhet, som med afseende på beskaffenheten hos insidans epidermis råder mellan en del frukters väggar och *Cichoriaceernas* holkblad, ha vi att särskildt fästa oss och skola i det följande komma att något närmare vidröra densamma.

I det föregående har det flerfaldiga gånger omnämnts, att å bladets insida i dess nedre del uppträder en subepidermal och af mekaniska celler bestående väfnad, hvilken på blomstadiet betecknats såsom kollenkym, men som vid fruktmognaden utgöres af bast. Den bildar således uti bladet ett parti med en mekanisk hufvudfunktion. Detta var äfven händelsen med dess C-parti. Men hos det föregående partiet framträder den mekaniska funktionen tidigare än hos C-partiet, emedan det redan på blomstadiet uppträder såsom

¹ J. E. AF KLERCKER. Ein Fall von mechanisch fungirender Epidermis. Botan. Centralblatt, Band 19 p. 215—221. Cassel 1884.

² E. HEINRICHER. Ueber einen eigenthümlichen Fall von Umgestaltung einer Oberhaut und dessen biologische Deutung. Sitzungsber. der Akad. der Wiss. zu Wien, Math. Nat., Cl. Bd 49 p. 25—39. Abtheil. I, 1890.

³ LECLERC DU SABLON. Recherches sur la déhiscence des fruits à péricarpe sec. Annales des scienc. natur. Bot. Ser. 6, Band 18, p. 5—104. Paris 1884.

kollenkym, hvilket C-partiet deremot aldrig gör. Det är dock hufvudsakligen i de partiets lager, som ligga närmast intill insidans epidermis, som cellernas kollenkymatiska natur är tydligt utpräglad; i gränslagren mot bladets D-parti framträder denna högst obetydligt. Härstädes ha dess celler samma kambiumlika beskaffenhet som C-partiets. Hos *C. foetida* och *C. pulchra* ha alla cellerna uti partiet vid blomningen en kambiumartad beskaffenhet.

Vid fruktmognaden är det ifrågavarande bladpartiet ombildadt till bast. Äfven nu framträder en skillnad mellan dess inre och yttre lager. De lager, som bilda partiets inre del, bestå nemligen af mera bastlika celler än de, som bilda dess gränser mot bladets D-parti. Ty i de förra lagren äro cellerna försedda med tjockare och mera starkt förvedade väggar än i de senare; derjemte är deras sammanlödning fullständigare, så att de i tvärgenomskärning få en mera kantig form än cellerna i de yttre lagren, som äro mera rundade, hvaraf följdén blir den, att emellan dem uppträda intercellularrum, som saknas eller uppträda högst sparsamt och med en ringa storlek uti bastbandets inre lager. Sådant är förhållandet hos de arter, *C. alpina* och *H. cretica*, som ha ett starkt utveckladt inre bastband. Hos de öfriga arterna, som likaledes äro försedda med ett sådant, men der detta ej har samma stora mäktighet som hos de båda nyssnämnda arterna, äro dess celler af en mera rundad form å tvärsnittet och ha i allmänhet ej en fullt tydligt utpräglad karakter af bastceller. Detta vill med andra ord säga, att kollenkymcellerna ännu ej hunnit att fullständigt öfvergå till bastceller. Ifrågavarande partis utveckling lemnar nemligen ett godt stöd för den af SCHWENDENER (33 p. 5) och HABERLANDT (15 p. 140) uttalade satsen, att kollenkymet i många fall endast är bast, som befinner sig under utveckling. Och man skulle äfven på grund af de förhållanden, hvarunder nämnda bladparti uppträder, kunna tillägga, att det kambiala stadiet är ett ännu yngre stadium i bastcellens utvecklingshistoria än det, hvarunder den visar sig såsom kollenkymcell. Ty hos en del arter, såsom *C. foetida* och *C. pulchra*, utgöres partiet af celler med tunna väggar, som äro lika tjocka öfverallt. Hos andra arter är förhållandet sådant blott uti partiets yttre del; i dess inre lager deremot ha cellerna ett kollenkymatiskt utseende, som blir allt tydligare ju längre inåt de äro belägna. Dessa se-

naré skulle vara längre komna i utveckling än de celler, som bilda partiets yttre lager. Samma förhållande, att partiets inre cell-lager äro mera utvecklade än de yttre, möter oss äfven under fruktstadiet. Ty under detta är bastkarakteren starkast utpräglad hos de celler, som äro belägna intill insidans epidermis, och framträder hos dem med allt mindre styrka, ju mer de äro aflägsnade från denna. Kollenkymet i Cichoriaceernas holkblad utgör på grund af de förändringar, det genomgår, en väfnad af det slag, som HABERLANDT benämner »provisoriskt kollenkym» och som af MÜLLER (25 p. 163) kallas »protosklerenkym».

Det återstår nu att tillse, i hvad mån kärldrängsväfnaden i bladet kan bidraga till att framkalla en ökad fasthet hos detsamma. Härvidlag fäster jag mig endast vid den mediana kärldrängen, hvilken är den enda, som är af någon betydenhet. Under blomstadiet är det utaf dess element endast kärlden, som uppträda med förvedade väggar, och detta äfven i bladets öfre delar. (Och hos det stora flertalet af de undersökta arterna är det endast i kärldrängarna, som vedsubstans förefinnes vid blomningen, hvilket står i fullständig öfverensstämmelse med det resultat, hvartill NIGGL¹ kommit, att trakeer (och trakeider) äro de väfnadselement, hvars väggar förvedas tidigast). Det är förut omtaladt, att kärldrängens phloëmdel under blomstadiet utgöres af tvenne slags väfnader, af hvilka den, som ligger ytterst, består af celler med större lumina än den, som bildar phloëmens inre och intill xylemens utsida belägna del. Den yttre, mera storcelliga phloëmdelen, som otvifvelaktigt motsvarar det storcelliga vektbast, som ARESCHOUG (2 p. 226) framhåller såsom utmärkande för kärldrängarna hos fleråriga örtblad, har dels ett kambiumartadt utseende, dels äro väggarne hos dess celler något olikformigt förtjockade, så att dess utseende blir mera kollenkymatiskt. Äfven innanför kärldrängens kärldrängregion uppträder ett dylikt phloëmparti, men här är det alltid af en mindre mäktighet och består af mera tunnväggiga celler än på strängens utsida. Starkaste utvecklingen når detta storcelliga phloëmparti hos de arter, hvilkas holkblad under fruktstadiet i endast obetydlig grad äro försedda med rent mekaniska väfnader, till hvilka i första rummet bastet hör. Sådant upp-

¹ MAX NIGGL. Das Indol ein Reagens auf verholzte Membranen. Flora 1881, p. 558.

träder i obetydlig mängd hos *P. pauciflora*, *T. hirta* och *H. cretica*. Och just hos dessa arter är äfven det mediana kärlnippets storcelliga phloëm kraftigast utbildadt.

Vid fruktmognaden är det — och detta hos flertalet af de undersökta arterna — utbildadt såsom bast. Detta är dock ej alltid fallet i bladets hela längd och ej heller å kärldrängens båda sidor. Ett vanligt förhållande är, att bastkaraktern framträder mycket starkare å bladets halfva höjd än i dettas nedre del, och likaledes, att den bibehåller sig längre å knippets in- än å dess utsida. Å denna senare finnes ofta en kollenkymsträng, under det deremot den mekaniska sträng, som uppträder å insidan af knippets kärldel, består af mera bastlika celler. Dessa uppträda dock i mindre antal än kollenkymcellerna å utsidan (se fig. 23). Hos *H. cretica* går utbildandet af mekanisk väfnad hos det mediana kärlnippet längst. Här förvandlas hela den yttre phloëmdelen till bast; detsamma inträffar äfven med det phloëmparti, som uppträder på kärlnippets insida; äfven cellerna mellan kärnen och dessa senare sjelfva få förvedade väggar, så att på fruktstadiet består nästan hela knippet af förvedade väfnadselement.

Hos *C. foetida*, *C. Dioscoridis* och *C. pulchra* består knippets hela xylemdel af förvedade element, dock endast å en kortare sträcka, nemligen å bladets halfva höjd ungefär.¹ Här går knippets utbildning så långt, att till och med mellan det med tunnväggiga celler försedda partiet af kärldrängens yttre phloëmdel och dennas kärldel uppträder ett smalt band af bastceller.

Hos *T. barbata* är det mediana kärlnippet under fruktstadiet rundtom omgifvet af mekanisk väfnad. Detta är särskildt fallet hos de yttre holkbladen. Hos dem förhåller det sig nu så, att innanför de mjölkkärl, som höra till det mediana kärlnippet och som hos de öfriga arterna ligga på den yttre gränsen af kärldrängens phloëmdel, uppträder en sträng, som utgöres af bastceller. Denna sträng torde med full rätt anses höra till kärlnippet, hvadan DANIELS (10 p. 26) uppgift, att hos *T. barbata* »le stéréome fasciculaire n'est pas

¹ Hos dessa arter framträder det märkvärdiga förhållandet, att ett och samma parti af kärlnippet under sitt mellersta lopp består af bast, i sin öfre och nedre del deremot af tunnväggiga celler. Detta är fallet med phloëmpartiet å knippets insida.

représenté», ej öfverensstämmer med det verkliga förhållandet.

Sedan vi nu i det föregående dels framställt den skillnad, som vid olika tidpunkter är rådande uti den anatomiska byggnaden hos Cichoriaceernas holkblad, och dels försökt att visa, hur denna förändring kommer till stånd, blir det nu vår uppgift att söka taga reda på, hvad ändamålet kan vara med densamma. För att finna detta måste vi kasta en blick på de morfologiska förhållanden, som råda i Cichoriaceernas blomställning. Denna ger vid ett ytligt betraktande intrycket af att vara en enskild blomma och såsom en sådan förhåller den sig ock i många fall. De enskilda blommornas hylle är temligen obetydligt (särskildt är detta fallet med fodret) och dessutom epigynt, så att fruktämnet och sedermera frukten ej kan vänta sig något särdeles kraftigt skydd af detsamma. Derjemte är blomman endast helt löst fästad vid inflorescensens stamdel, det s. k. blomfästet, ty blott med sin allra nedersta del sitter den insänkt uti en liten grop å detta. Således är den i sig sjelf ganska dåligt skyddad mot åtskilliga faktorer, som kunna ingripa mer eller mindre ogynnsamt uti dess lif. Stark bläst skulle framkalla stor oreda inom blomsamlingen på grund af blommornas lösa vidfästning. En af holkbladens uppgifter blir sålunda den att gifva stadga åt och sammanhålla den stora massa af blommor, som finnas uti hvarje inflorescens. Men samma organ har ofta mer än en uppgift. Detta är ock förhållandet med holkbladen. Så taga de äfven en vigtig del uti de rörelser af öppnande och tillslutande, som blomkorgarne utföra för att skydda sig mot värmeutstrålning och befrämja pollinationen (nycti- och gamotropiska rörelser). En deras tredje uppgift, som framhålles af KERNER (20 Bd II p. 238) och som äfven har till ändamål att befrämja pollinationen, ligger deruti, att de hindra insekter från att på bakvägar bemäktiga sig blommornas honung. Med ett ord, deras uppgift under blomningstiden sammanfaller helt och hållet med den, som foderbladen hos enskilda blommor ha.

Efter blomningens afslutande blir det fortfarande holkbladens uppgift att verka såsom skyddande organ. Om de i och med dennas upphörande skulle torka ihop och falla af,

så skulle de unga fruktämnena, särskildt de, som äro belägna i korgens periferi, vara utan allt skydd mot hvarjehanda ogynnsamma inflytanden, isynnerhet som kronan, hvilken utgör hyllets hufvudsakliga del, utgår från fruktämnets spets och dessutom efter blomningens slut snart torkar in och kastas af. För att nu åt fruktämnena, som genom befruktningen fått impuls till vidare utveckling, bereda nödigt skydd under den tid, hvarunder denna försiggår, företaga holkbladen en del rörelser, som kunna hänföras till det slag af dylika som HANSGIRG (16) benämt karpotropiska nutationskrökningar. De resa sig uppåt, föras inåt och lägga sig tätt intill hvarandra med sina kanter, så att det bildas en djup skål, i hvars botten de unga frukterna äro väl förvarade. Den mekanism, som verkställer dessa holkbladens rörelser, är sannolikt att söka hos blomfästet. Till förmån för ett dylikt antagande talar dettas byggnad, som under blomningsperioden är densamma hos alla arterna. Och rörelserna, som deras holkblad utföra, gå äfvenledes i samma riktning hos dem alla. Om nu blomfästets yttre hälft växer starkare i höjden — att en tillväxt uti denna riktning i många fall eger rum, framgår helt tydligt af den omständigheten, att fästet hos en del arter eger en olika höjd vid tiden för blomningen och straxt före den, då fröspridningen skall ega rum — än hvad dess inre hälft gör, så blir följden häraf gifvetvis den, att holkbladen, som utgå från fästets kant, föras inåt i riktning mot korgens centrum. Att tillväxten i fästets yttre och inre hälft bör gå i olika riktningar, framgår af den olika sträckningen hos de celler, som bilda dess båda hälfter. Ty i den väfnad, som utgör fästets yttre hälft (epidermis oberäknad) ha cellerna sin största utsträckning i radial riktning och detta på såväl tvär- som längdsnitt. I fästets inre hälft äro cellerna å tvärsnittet mest utdragna i tangential riktning, å längdsnittet ha de sin starkaste utsträckning i organets höjdriktning. Om således delningar ega rum, hvilket på grund af den tunnväggiga beskaffenheten af cellerna, som bilda fästets väfnader, ingalunda är otroligt, så skulle de nyblifna väggarne skjutas in i olika riktningar inom dess båda hälfter.

Det finnes en annan omständighet, som nog ej är utan all betydelse för åstadkommandet af den inåtgående rörelse, som holkbladen utföra efter blomningens slut. Det har flera gånger förut omtalats, att blomfästets inre del på gränsen

mot korgskäftet består af en mycket lakunös väfnad. Den lakunösa beskaffenheten hos denna framträder under normala förhållanden ej så starkt. Men gör man ett snitt (bäst är ett längdsnitt) genom blomfästets nedre del och lägger detta i vatten,¹ så finner man, att det ofvannämnda partiet eger förmågan att kraftigt utvidga sig, då ingenting står hindrande i vägen härför. Utvidgningen försiggår på det sättet, att mellan partiets celler uppstå större och mindre lakuner, af hvilka de största uppnå en anseelig storlek, som är flera gånger större än cellernas egen (se fig. 52, som framställer en del af ofvannämnda parti efter försiggången utvidgning). När nu efter blomningens slut de unga frukterna komma att verka såsom ett kraftigt attraktionscentrum för ledningen af vatten och andra ämnen, så kommer ock väfnaden, som bildar ifrågavarande parti, uti en starkt positiv spänning och utöfvar ett ej obetydligt tryck på närliggande väfnader. Detta verkar kraftigast i den riktning, der minsta motståndet möter. Och detta är utan allt tvifvel uppåt, nedåt till möter korgskäftet, som är rikt försedt med mekaniska väfnader (under blomstadiet hufvudsakligen kollenkym) och sålunda bildar ett kraftigt stöd för väfnaden ifråga. Dennas spänning verkar således starkast i riktning uppåt mot blomfästets öfre och holkbladets nedre del. Dessa bilda tillsammans en båge med utåtvänd konvexitet. Trycket verkar i samma riktning, som bågens nedre utåtböjda del intager, dennas öfre jemte holkbladets öfre, vertikala del komma då att föras inåt.

Sedan holkbladen utfört de rörelser, hvarigenom de samman-sluta sig till en skålllik bildning, afstannar icke deras utveckling, utan denna fortsättes vidare. Och det egentliga ändamålet med denna är att öka deras fasthet, ty den går hufvudsakligen ut på att utbilda rent mekaniska väfnader. Förut ha vi sett, att holkbladen tilltaga i volym efter blomningen. Äfven detta bidrager i sin mån till att de vid fruktmognaden äro af en större fasthet än vid blomningstiden.²

¹ Det är att märka, att snittet är gjordt på spritlagdt material, hvilket naturligtvis innehåller en betydligt mindre vattenhalt än lefvande, så att då vatten tillsättes till detsamma, det kommer under förhållanden, som mera närma sig de i naturen rådande.

² Deraf att ett organ ökas i volym, följer naturligtvis ej med nödvändighet, att dess fasthet undergår en stegring; men af tvenne organ, som äro uppbyggda af *samma* material, eger dock det, som har en större volym, en större fasthet än det, som består af en mindre massa.

Den omständigheten, att det just är förändringarne i holkbladens fasthetsförhållanden, som äro de mest framträdande, måste ådraga sig vår särskilda uppmärksamhet. Under blomningstiden hade holkbladen till uppgift att skydda och stödja blommorna. För att hålla dem i den mer eller mindre vertikala ställning, som de måste intaga för fyllandet af denna uppgift, är i de flesta fall kollenkymbandet tillräckligt, hvartill kommer den del, som hudväfnaden och turgorkraften kunna taga i framkallandet af samma verkan. Det tryck, som blommassan utöfvar på holkbladen, är temligen obetydligt i jämförelse med det, hvarför de blifva utsatta, sedan frukternas utveckling påbörjats. Ty blomkorgens bredd i sin nedre del är ju vid fruktmognaden större än vid blomningen. Den ökade bredden hos korgen framkommer derigenom, att frukterna för sin del fordra större utrymme än hvad fruktämnena gjorde under blomningen. Härmed vare dock ej sagdt, att trycket på holkbladen ökas i samma mån som fruktmassan tilltager i volym, ty under samma tid ökas äfven blomfästets bredd mer eller mindre, men i alla händelser är nog den kraft hvarmed fruktmassan trycker på holkbladen, som omgifva densamma, ganska betydlig. Detta förklarar, hvarför hos dem mekaniska väfnader utbildas så rikligt efter blomningen. Och att dessa mekaniska väfnader äro kraftigast utbildade i bladets nedre del (denna är ju vanligen försedd med tvenne bastband, ett inre och ett yttre), förefaller ju temligen naturligt, då man betänker, att den är den del af bladet, som tages mest i anspråk mot böjning, emedan den dels har att uppbära största delen af bladets egen massa, dels har att uthärda ett större sidotryck än de öfre delarne, ty den nedre, fröbärande delen af frukten tilltager starkare i volym än den öfre, som utgöres antingen af blott en fröfjunstofs eller af en sådan i förening med ett s. k. spröt. Det inre bastbandet har dock troligen äfven en mera lokal uppgift, den nemligen att skydda de innanför detsamma belägna väfnaderna mot en allt för stark sammantryckning. Ty holkbladets nedre del är tryckt tätt intill de yttersta frukterna. Detta framträder med största tydlighet hos *Barkhausia*-gruppens arter. Hos dem äro de yttre frukterna i korgen af en helt annan form än de öfriga, sakna fröfjun och ligga fast inkilade i den ränna, som bildas af holkbladens insida.

Men frukternas gradvisa tilltagande i volym är ej den enda faktor, som kan verka så, att holkbladen utsättas för att böjas utåt, hvarigenom sambandet dem emellan skulle blifva temligen löst. Frukten är i de allra flesta fall försedd med en af hårlika bildningar bestående flygapparat, s. k. fröfjun. Hela fröfjunsmassan bildar en tofs, som skjuter mer eller mindre högt upp öfver holkbladens spetsar. Starkast framträder detta hos *Barkhausia*-gruppens arter, hos hvilka fröfjunet sitter fästadt på ett skaft, ett s. k. spröt, som utgår från spetsen af den fröbärande delen af frukten. Denna fröfjunstofs erbjuder ett ganska stort vindfång, så att under stark blåst blifva de holkblad, som ha sin plats å den sida af korgen, som är vänd från vinden, underkastade ett starkt tryck i riktning utåt. Fröfjunstofsens storlek tyckes dock ej ha något inflytande på bastbandens mäktighet. Ty om man jemför med hvarandra *C. alpina* och *C. rubra*, så finner man ej någon betydlig skillnad mellan storleken af de båda arternas fröfjunstofsar men deremot en rätt stor sådan mellan mäktigheten af deras bastband. Jemför man med hvarandra *C. rubra* och *C. Dioscoridis*, så har den förra arten en betydligt större fröfjunstofs än den senare, men deremot är bastets utveckling ungefär lika stark hos båda arterna.

Naturen slösar sällan med material, den söker i många fall att med en och samma anordning nå mer än ett ändamål. Denna sats torde gälla äfven för *Cichoriaceernas* holkblad. Vi hafva här ofvan sökt göra troligt, att ändamålet med det rikliga utbildandet af mekaniska väfnader hos dem skulle vara att under den tid, som fruktens utveckling pågår, hålla holkbladen upprätta och tryckta intill den i utveckling stadda fruktmassan för att lemna denna skydd mot åtskilliga faktorer, som kunna inverka mer eller mindre skadligt på densamma. Härvidlag framhölls särskildt för stark vind såsom en sådan. Denna skulle ju lätt, om fruktmassan ej vore omgifven af ett fast hölje, kunna åstadkomma oreda inom densamma, isynnerhet som frukterna äro högst obetydligt insänkta i blomfästet och dessutom i sin öfre del försedda med fröfjun, som bildar en stor yta för vinden att verka på. Följden häraf skulle blifva den, att de lätt skulle kunna lösryckas från sitt fäste och utspridas, innan de nått tillräcklig mognad. Men på grund af holkbladens täta sammanslutning äro frukterna väl skyddade äfven mot andra ogynnsamma faktorer än för stark

vind såsom t. ex. mot för stark transpiration och angrepp af djur.

Men andra tider, andra funktioner. Då frukten nått sin mognad, är den i stånd att sjelf skydda sig på grund af sin väggs byggnad. Således äro holklbladen nu öfverflödiga såsom skyddande organ. De äro vid ifrågavarande tidpunkt rent af skadliga, ty om de förblifva i den ställning, som de intaga under fruktutbildningsskedet, skulle de hindra fröspidningen, emedan på grund af det starka trycket, som de utöfva på fröfjunsmassan, denna ej kan fritt utbreda sig. Alltså måste de ändra ställning, hvilket äfvenledes sker. Kunna holklbladens mekaniska väfnader, speciellt bastbanden, hafva någon del i detta? RATHAY (30) omtalar, att holklbladen hos Carlina äro straxt ofvan undersidans epidermis försedda med ett bastband, genom hvars sträckning under väta och hopdragning under torka blomkorgarne sluta och öppna sig, samt att holklbladen hos andra Cynareer äro bygda på ungefär samma sätt som hos Carlina, men att de hos dem få en dylik hygroskopicitet först vid fruktmognaden. Detta visar, hvilken viktig roll bastväfnaden kan taga uti holklbladens utåtböjning vid sistnämnda tidpunkt. STEINBRINCK (34) med flera framhålla den betydande del, som bastlika celler taga i fruktens öppnande och att det ofta är förvedade och bastlika celler uti fruktväggens inre epidermis, som genom sina kontraktioner framkalla de spänningar, hvarigenom detta försiggår. Den stora öfverensstämmelse, som i detta afseende råder mellan holklbladens och en fruktväggs byggnad, ha vi förut i förbigående påpekat, en öfverensstämmelse, som leder till den förmodan, att det sätt, hvarpå Cichoriaceernas korgar och en del frukter öppna sig, i mångt och mycket är lika. Och detta förefaller ej underligt, då man betänker, att Compositeernas holklblad i biologiskt afseende spela helt och hållet samma roll som fruktväggen i en kapselartad frukt.

När fruktmassan nått sin mognad, upphör den att verka attraherande på ledningen af vatten och andra ämnen, en intorkning af holklbladets väfnader eger rum, dessa kontrahera sig, i all synnerhet de stereomatiska. Utaf dessa senare torde bastbanden genom sin kontraktion mest bidraga till att föra holklbladen utåt från fruktmassan. Och de stereomatiska väfnadernas öfvervägande utsträckning uti bladets yttre del skulle just kunna ha sin grund deruti, att det är i riktning utåt

som denna holkbladens böjning försiggår. Hos *C. foetida* och *C. aspera*, der det yttre bastbandet har sin plats nära bladets insida, äro B-partiets celler starkt sträckta i dorsi-ventral riktning och motverka genom sin kontraktion, hvilken bör försiggå med sin största styrka i riktningen inifrån utåt, det yttre bastbandets, hvars sammandragning på grund af dess cellers öfvervägande utsträckning i bladets längdriktning äfven bör, åtminstone absolut, försiggå starkast i just samma riktning, och som på grund af väfnadens inåtvända läge skulle kunna ha till följd en inåtböjning af bladet.

Starkaste inflytandet på holkbladens utåtböjning vid fröspridningen har nog blomfästet. En intorkning af dess väfnader och en kontraktion af dessas celler, isynnerhet af dem, som bilda fästets yttre hälft och som äro utdragna i radial riktning, måste hafva den verkan på de å fästets kant sittande holkbladen, att dessa dragas utåt och nedåt. Vid minskningen uti vattentillförseln skulle äfvenledes den starkt positiva spänningen hos den ofvan omtalade lakunösa väfnaden, som i nedersta delen af blomfästet bildar dess inre hälft, upphöra. Detta kunde äfven ha till följd en utåtgående rörelse hos holkbladen.

Åtskilliga andra spørsmål än de nu afhandlade skulle kunna uppställas till besvarande. Man skulle ju kunna fråga, hur det kommer sig, att holkbladens utbildning försiggår på olika sätt hos olika arter, hvarför t. ex. den yttre bastväfnaden hos en art uppträder såsom ett enda sammanhängande band, hos en annan deremot såsom tvenne större partier, hos en tredje under formen af flera smärre strängar, hos en fjerde alldeles icke kommer till utbildning o. s. v. Men att besvara dylika frågor fordrar en så djup inblick i växtens lif och en så noggrann kännedom om alla de faktorer, som kunna inverka bestämmande på dennas byggnad, att detta ej kan ske på vetenskapens nuvarande ståndpunkt. Och ej ens en fullständig kännedom om dessa, så som de nu för tiden kunna yttra sig, vore tillräcklig. Det fordras äfven en noggrann sådan om byggnaden hos hvarje särskild arts stamfäder och om de förhållanden, hvarunder dessa lefvat under förflutna geologiska perioder för att en fullt nöjaktig förklaring öfver de olikheter, som visa sig uti holkbladen hos olika arter, skulle kunna lemnas. Ty en god del af dem har nog sin grund uti ärftligheten.

Som afslutning på denna uppsats må i allmänna ordalag framställas de resultat, till hvilka undersökningarne öfver de förändringar, som en del Cichoriaceers holkblad undergå mellan blomningen och fruktmognaden, gifvit anledning.

1) Den anatomiska byggnaden hos Cichoriaceernas holkblad är underkastad mer eller mindre starkt framträdande förändringar efter blomningen.

2) Dessa förändringar visa sig dels uti en förstoring af holkbladens volym, dels uti en stegring af deras fasthet.

3) Den ökade volymen framkommer hufvudsakligen derigenom, att cellerna, som bilda holkbladets särskilda väfnader, tilltaga uti storlek. Celldelning, d. v. s. ökning af antalet cell-lager är af mindre betydelse.

4) Den ökade fastheten åstadkommes företrädesvis derigenom, att vanligtvis flera af de partier, hvaruti bladet kan uppdelas, vid fruktmognaden ha öfvergått till stereomatiska väfnader, hvilka bestå af både parenkym och prosenkym. Fastheten stegras äfven i viss mån derigenom, att bladets volym ökas.

5) Ändamålet med dessa förändringar är dels att genom holkbladens hopslutning bereda skydd åt fruktmassan under dess utveckling och dels att, sedan denna försiggått, genom deras särskiljande åt frukterna bereda gynnsamma spridningsförhållanden.

Litteraturförteckning.

1. MAX ABRAHAM. Bau und Entwicklungsgeschichte der Wandverdickungen in den Samenschalen der Cruciferen. Pringsheims Jahrbücher für wissenschaft. Botanik. Band 16. p. 599—637. Berlin 1885.
2. F. W. C. ARESCHOUG. Jemförande undersökningar öfver bladets anatomi. Fysiografiska sällskapets minnesskrift. N:r 9. Lund 1878.
3. P. ASCHERSON. Subflorale Axen als Flugapparate. Jahrb. des königl. botan. Gartens und des botan. Museums zu Berlin. Band 1 p. 318—336. 1881.
4. E. F. BACHMANN. Darstellung der Entwicklungsgeschichte und des Baues der Samenschalen der Scrophularineen. Nova Acta der k. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher. Band 43. N:r 1. Halle 1881.
5. E. BARTSCH. Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der Umbelliferen-Früchte. Breslau 1882. Diss.
6. A. DE BARY. Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane. Leipzig 1877.
7. F. BESSER. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Anatomie von Blüten- und Fruchtsielen. Lössnitz 1886.
8. L. DANIEL. Structure anatomique comparée de la feuille et des folioles de l'involucre dans les Chicoracées. Bulletin de la Société botan. de France Tome 35. p. 432—436. Paris 1888.
9. ——— Structure comparée de la feuille et des folioles de l'involucre dans les Cynarocéphales et généralités sur les Composées. Bull. de la Soc. botan. de France. Tom 36. p. 133—143. Paris 1889.
10. ——— Recherches anatomiques et physiologiques sur les bractées de l'involucre des Composées. Annales des sciences natur. Botan. Ser. 7. Tom. 11 p. 17—123. Paris 1890.
11. E. DENNET. Die anatomische Metamorphose der Blütenstandaxen. Wiegands bot. Hefte. Heft 2. p. 128—217. Marburg 1887.
12. TH. M. FRIES. Om växternas spridning. Ur vår tids forskning. Band 25. Stockholm 1880.
13. A. G. GARCIN. Recherches sur l'histogénèse des péricarpes charnues. Annales des scienc. natur. Botan. Ser. 7. Band 12. p. 175—401. Paris 1890.

14. A. Y. GREVILLIUS. Anatomiska studier öfver de florala axlarne hos diklina fanerogamer. Bihang till Svenska Vet.-Akademiens handlingar. Band 16. Afd. 3 N:r 2. Stockholm 1890.
15. G. HABERLANDT. Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1884.
16. ANTON HANSGIRG. Ueber die Verbreitung der karpotropischen Nutationskrümmungen der Kelch-, Hüll- und ähnlicher Blätter und der Blüthenstiele. Berichte der deutsch. botan. Gesellschaft. Band 8 p. 345—355. Berlin 1890.
17. JOHANNES HANSTEIN. Die Milchsaftgefäße und die verwandten Organe der Rinde. Berlin 1864.
18. F. HILDEBRAND. Die Verbreitungsmittel der Pflanzen. Leipzig 1873.
19. ——— Verbreitungsmittel und Fruchtschutz. Tageblatt der 54. Versaml. deutscher Naturforscher und Aerzte in Salzburg 1881. p. 74—75.
20. A. KERNER VON MARILAUN. Pflanzenleben. Zwei Bänder. Leipzig 1888 und 1891.
21. WILHELM KORELLA. Ueber das Vorkommen und die Vertheilung der Spaltöffnungen auf den Kelchblättern. Königsberg 1888. Diss.
22. P. LAMPE. Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung saftiger Früchte. Halle 1884. Diss.
23. AD. LEMAIRE. De la lignification de quelques membranes épidermiques. Annales d. sciences natur. Bot. Ser. 6. Tom. 15. p. 297—302. Paris 1883.
24. C. A. M. LINDMAN. Om postflorationen och dess betydelse såsom skyddsmedel för fruktanlaget. Kongl. Svenska Vet.-Akademiens Handlingar. Band 21. N:r 4. Stockholm 1884.
25. C. MÜLLER. Ein Beitrag zur Kenntniss der Formen des Collenchyms. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. Bd 8 p. 150—166. Berlin 1890.
26. NEUBERT. Eigenthümliche Erscheinung an den Blüthenstielen der *Eucnide bartonioides* (Loasaceæ). Tageblatt der 52. Versammlung deutsch. Naturforscher in Baden-Baden. 1879. p. 211.
27. F. PAX. Allgemeine Morphologie der Pflanzen. Stuttgart 1890.
28. O. G. PETERSEN. Ueber das Auftreten bicollateraler Gefäßbündel in verschiedenen Pflanzenfamilien und über den Werth derselben für die Systematik. Englers botan. Jahrbücher. Bd 3 p. 359—402. Leipzig 1882.
29. E. PFITZER. Ueber die mehrschichtige Epidermis und das Hypoderma. Pringsheims Jahrbücher für wiss. Botanik. Bd 8. p. 16—74. Leipzig 1872.
30. EMERICH RATHAY. Ueber Austrocknungs- und Inhibitionsercheinungen der Cynareen-Involucren. Sitzungsber. der k. Akad. der Wissenschaften zu Wien. Abtheil. 1. Jahrg. 1881.
31. CARL REICHE. Ueber anatomische Veränderungen, welche in den Perianth-kreisen der Blüthen während der Entwicklung der Frucht vor sich gehen. Pringsh. Jahrb. für wissenschaft. Botan. Bd 16 p. 638—687. Berlin 1885.

32. EMIL SCHMIDT. Ein Beitrag zur Kenntniss der Hochblätter. Wissenschaftliche Beilage zum Programm der Friedrichs-Werderschen Oberrealschule zu Berlin. Berlin 1889.
 33. S. SCHWENDENER. Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen. Leipzig 1874.
 34. CARL STEINBRINCK. Untersuchungen über die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte. Bonn 1873. Diss.
 35. A. STÖHR. Ueber das Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen-Laubblätter. Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Band 79. Abth. 1. Jahrgang 1879.
 - 36. PH. VAN TIEGHEM. Sur la situation de l'appareil sécréteur dans les Composées. Bulletin de la Soc. botan. de France. Bd 30. p. 310—313. Paris 1883.
 37. ———. Traité de Botanique. Paris 1884.
 38. ———. Second mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes. Annales des sciences nat. Botanique. Ser. 7. Band 1. p. 1—96. Paris 1885.
 39. ERNST WILCZEK. Beiträge zur Kenntniss des Baues der Frucht und des Samens der Cyperaceen. Botanisches Centralblatt. Band 50. p. 129—138, 193—201, 225—233, 257—265.
-

Figurförklaring.

a = yttre epidermis.
e = inre epidermis.
end = endodermis.
int = intercellularrum.
mk = mediant kärlnippe.
mr = mjölkrör.
t = trikomer.

Hos kärlnippena är hadromdelen utmärkt med små cirklar; leptomdelen saknar särskild beteckning. De laterala kärlnippena, som vanligtvis äro mycket svagt utbildade, äro ej angifna på en del figurer. Å det stora flertalet af de skematiska figurerna antydes deras plats genom cirkelrunda eller elliptiska ringar.

= parenkym med formlost innehåll och oförvedade cellväggar (streckningen går vinkelrätt mot organets medianplan).

= parenkym med förvedade cellväggar.

= kambiumartad väfnad (streckningen går parallelt med organets medianplan).

= bast (streckningen bildar sned vinkel mot organets medianplan).

= kollenkym.

= klorofyllhaltigt parenkym.

Taf. I.

Crepis alpina.

Fig. 1 a. Korg i blomstadium. Naturlig storlek.
 » 1 b. » » fruktstadium. » »

Fig. 2. Transversalsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium).

Skematisk. $\frac{35}{1}$.

» 3. Framställer den mediana delen af föreg. figur. $\frac{215}{1}$.

» 4. Dorsiventralt längdsnitt genom holkbladet på dess halfva höjd ungefär (blomstadium). $\frac{215}{1}$.

» 5. Transversalsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Skematisk. $\frac{35}{1}$.

» 6. Framställer ett parti från utsidan af föregående figur. $\frac{215}{1}$.

» 7. » » » » den inre delen af fig. 5. $\frac{215}{1}$.

» 8. Visar insidans epidermis och kollenkymbandet uti ett närmare kanten af bladet beläget parti än det, som framställles af fig. 7.

» 9. Dorsiventralt längdsnitt genom holkbladets nedre del (blomstadium). Parti från bladets utsida. $\frac{215}{1}$.

» 10. Som föregående figur, men visar ett parti från bladets insida. $\frac{215}{1}$.

» 11. Dorsiventralt längdsnitt genom blomfästets yttre del (blomstadium). $\frac{215}{1}$.

» 12. Ytsnitt af utsidans epidermisceller på bladets halfva höjd ungefärligen (blomstadium). $\frac{215}{1}$.

» 13. Ytsnitt af insidans epidermisceller på ungefär halfva bladhöjden (blomstadium). $\frac{215}{1}$.

» 14. (Se taflan III).

» 15. Ett mindre glandelhår i optiskt genomsnitt (blomstadium). $\frac{215}{1}$.

» 16. Transversalsnitt genom holkbladets halfva höjd (mellanstadium). Skematisk. $\frac{35}{1}$.

» 17. Framställer ett mindre parti från den yttre delen af föregående figur. $\frac{215}{1}$.

» 18. Förhåller sig som fig. 17, men visar byggnaden af bladets inre del. $\frac{215}{1}$.

Tafl. II.

Crepis alpina.

- Fig. 19. Tvärsnitt genom blomfästet (mellanstadium). $\frac{35}{1}$. Skematisk.
- » 20. » » korgskafvet uti dettas öfre del (mellanstadium). $\frac{35}{1}$. Skematisk.
21. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium). Skematisk. $\frac{35}{1}$.¹
22. Framställer den yttre mediana hälften af föreg. figur. $\frac{215}{1}$.
- » 23. » » inre » » » » $\frac{215}{1}$.
24. Dorsiventralt längdsnitt genom holkbladet på dess halfva höjd ungefärligen. Parti från utsidan (fruktstadium). $\frac{215}{1}$.
25. Visar en mindre del af insidans epidermis och det inre bastbandet på ett snitt, som är taget ett stycke ofvanför bladets bas (fruktstadium). $\frac{215}{1}$.

Tafl. III.

Crepis alpina.

- Fig. 14. Ytsnitt af insidans epidermis uti holkbladets nedre del (blomstadium). $\frac{215}{1}$.
- » 26. Dorsiventralt längdsnitt genom holkbladet på dess halfva höjd ungefärligen. Parti från bladets insida (fruktstadium) $\frac{215}{1}$.
- » 27. Transversalsnitt genom holkbladets basdel (fruktstadium). Skematisk. $\frac{35}{1}$.¹
- » 28. Dorsiventralt längdsnitt genom holkbladets nedre, bågböjda del (fruktstadium). Skematisk. $\frac{35}{1}$.

¹ Denna och en stor del af de följande skematiska figurerna framställa föga mer än snittets ena sidohälfv.

- Fig. 29. Visar en del af C-partiet å föregående figur. $\frac{90}{1}$.
 » 30. Framställer de förvedade parenkymcellerna, som uppträda å fig. 19, uti tvärgenomskärning (fruktstadium). $\frac{215}{1}$.

Crepis foetida.

- Fig. 31. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium).
 Skematisk. $\frac{35}{1}$.
 » 32. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Skematisk.
 $\frac{35}{1}$.
 » 33. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium).
 Skematisk. $\frac{35}{1}$.
 » 34. Parti från föregående figur något på sidan om medianplanet.
 $\frac{215}{1}$.
 » 35. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Skematisk.
 $\frac{35}{1}$.

Crepis rubra.

- Fig. 36. Korg i fruktstadium. Naturlig storlek.
 » 37. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium). Skematisk. $\frac{35}{1}$.

Taf. IV.

Crepis rubra.

- Fig. 38. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Skematisk.
 $\frac{35}{1}$.
 » 39. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium).
 Skematisk. $\frac{35}{1}$.
 » 40. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Skematisk.
 $\frac{35}{1}$.

Crepis Dioscoridis.

Fig. 41. Korg i fruktstadium. Naturlig storlek.

» 42. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium).

Skematisk. $\frac{35}{1}$.

» 43. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Skematisk.

$\frac{35}{1}$.

» 44. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium).

Skematisk. $\frac{35}{1}$.

» 45. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Skematisk.

$\frac{35}{1}$.

» 46. Tvärsnitt genom blomfästet på ungefär halfva höjden (fruktstadium). Skematisk. $\frac{35}{1}$.

Crepis aspera f. inermis.

Fig. 47. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium).

Skematisk. $\frac{35}{1}$.

» 48. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Skematisk.

$\frac{35}{1}$.

» 49. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium).

Skematisk. $\frac{35}{1}$.

» 50. Parti från föregående figur i nivå med den andra baststrängen, från medianplanet räknadt. $\frac{215}{1}$.

» 51. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Skematisk.

$\frac{35}{1}$.

» 52. Framställer ett längdsnitt genom den innersta och nedersta delen af blomfästet (blomstadium). $\frac{215}{1}$.

Crepis pulchra.

Fig. 53. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium). Ske-

matisk. $\frac{35}{1}$.

- Fig. 54. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Skematisk.
 $\frac{35}{1}$.
- » 55. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium).
 Skematisk. $\frac{35}{1}$.
- » 56. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Skema-
 tisk. $\frac{35}{1}$.

Picris pauciflora.

- Fig. 57. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium).
 Skematisk. $\frac{35}{1}$.
- » 58. Tvärsnitt genom holkbladets vingkant å dettas halfva höjd
 (fruktstadium). $\frac{215}{1}$.

Taf. V.

Picris pauciflora.

- Fig. 59. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Skematisk.
 $\frac{35}{1}$.
- » 60. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium)
 Skematisk. $\frac{35}{1}$.
- » 61. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Skematisk.
 $\frac{35}{1}$.

Hedypnois cretica.

- Fig. 62. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (blomstadium). Ske-
 matisk. $\frac{35}{1}$.
- » 63. Tvärsnitt genom holkbladets bas (blomstadium). Skematisk.
 $\frac{35}{1}$.
- » 64. Tvärsnitt genom holkbladets halfva höjd (fruktstadium).
 Skematisk. $\frac{35}{1}$.

Fig. 65. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Skematisk.

$$\frac{35}{1}.$$

Tolpis barbata.

Fig. 66. Tvärsnitt genom det inre holkbladets halfva höjd (blomstadium). Skematisk.

$$\frac{35}{1}.$$

» 67. Tvärsnitt genom det inre holkbladets bas (blomstadium).

Skematisk. $\frac{35}{1}.$

» 68. Tvärsnitt genom det inre holkbladets halfva höjd (fruktstadium). Skematisk.

$$\frac{35}{1}.$$

» 69. Tvärsnitt genom det inre holkbladets bas (fruktstadium).

Skematisk. $\frac{35}{1}.$

» 70. Längdsnitt genom det inre holkbladets bas (fruktstadium).

Några af D-partiets celler. $\frac{215}{1}.$

» 71. Tvärsnitt genom det yttre holkbladets halfva höjd (blomstadium). Skematisk.

$$\frac{35}{1}.$$

» 72. Tvärsnitt genom det yttre holkbladets bas (blomstadium).

Skematisk. $\frac{35}{1}.$

» 73. Tvärsnitt genom det yttre holkbladets halfva höjd (fruktstadium). Skematisk.

$$\frac{35}{1}.$$

» 74. Tvärsnitt genom holkbladets bas (fruktstadium). Skematisk.

$$\frac{35}{1}.$$

» 75. Längdsnitt genom det yttre holkbladets nedre del (fruktstadium). Framställer några af C-partiets celler.

$$\frac{215}{1}.$$

INNEHÅLL.

	Sid.
Allmän inledning	3.
Inledning till afdelning I	13.
Holkbladens byggnad hos <i>Crepis alpina</i>	17.
» » » » <i>foetida</i>	37.
» » » » <i>rubra</i>	46.
» » » » <i>Dioscoridis</i>	54.
» » » » <i>aspera f. inermis</i>	62.
» » » » <i>pulchra</i>	72.
» » » » <i>Picris pauciflora</i>	80.
» » » » <i>Thrinicia hirta</i>	87.
» » » » <i>Hedypnois cretica</i>	92.
» » » » <i>Tolpis barbata</i>	99.
Återblick på och jemförelse mellan de förändringar, som inträda uti de makroskopiska förhållandena hos de olika arternas holkblad	111.
Återblick på det olika sätt, hvarpå holkbladets skilda partier upp- träda hos de olika arterna, och framställning af den delaktig- het, som hvarje sådant har i ökandet af bladets volym efter blomningen	
1) Bladets A-parti.	115.
2) » E-	120.
3) » B-	122.
4) » C-	126.
5) » D-	130.
6) » inre stereom-(kollenkym- och bast-)band.	134.
7) » kärlsträngar och mjölkrör.	136.
Framställning af den del, som hvarje särskildt parti af bladet tager uti framkallandet af holkbladets ökade fasthet vid fruktmog- naden	140.
Dito af ändamålet med de förändringar, som inträda hos holk- bladen.	149.
Literaturförteckning	157.
Figurförklaring	160.

**Pressboard
Pamphlet
Binder**

Gaylord Bros. Inc.

**Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN 21, 1908**

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

3 9088 00318005 6

nhbot QK653.E42 1894

Om sekundära, anatomiska förändringar