

OM
JORDUDLØBERE

AF

EUG. WARMING

WITH A RÉSUMÉ IN ENGLISH

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, NATURVIDENSK. OG MATH. AFD., 8. RÆKKE, II. 6

KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1918

Pris: 3 Kr. 65 Øre.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 6te Række.

Naturvidenskabelig og matematisk Afdeling.

	Kr.	Øre
I , med 42 Tavler, 1880—85	29.	50.
1. Prytz, K. Undersøgelser over Lysets Brydning i Dampe og tilsvarende Vædsker. 1880	•	65.
2. Boas, J. E. V. Studier over Decapodernes Slægtskabsforhold. Med 7 Tavler. Résumé en français. 1880	8.	50.
3. Steenstrup, Jap. Sepiadarium og Idiosepius, to nye Slægter af Sepiernes Familie. Med Bemærkninger om to beslægtede Former Sepioloidea D'Orb. og Spirula Lmk. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1881	1.	35.
4. Colding, A. Nogle Undersøgelser over Stormen over Nord- og Mellem-Europa af 12te—14de Novb. 1872 og over den derved fremkaldte Vandflod i Østersøen. Med 23 Platter og Kort. Résumé en français. 1881	10.	" .
5. Boas, J. E. V. Om en fossil Zebra-Form fra Brasiliens Campos. Med et Tillæg om to Arter af Slægten Hippidion. Med 2 Tavler. 1881	2.	" .
6. Steen, A. Integration af en lineær Differentialligning af anden Orden. 1882	" .	50.
7. Krabbe, H. Nye Bidrag til Kundskab om Fuglenes Bændelorme. Med 2 Tavler. 1882	1.	35.
8. Hannover, A. Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Anencephalia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 2 Tavler. Extrait et explication des planches en français. 1882	1.	60.
9. — Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Cyclopia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 3 Tavler. Extrait et explic. des planches en français. 1884	4.	35.
10. — Den menneskelige Hjerneskals Bygning ved Synotia og Misdannelsens Forhold til Hjerneskallens Primordialbrusk. Med 1 Tavle. Extrait et explic. des planches en français. 1884	1.	30.
11. Lehmann, A. Forsøg paa en Forklaring af Synsvinklens Indflydelse paa Opfattelsen af Lys og Farve ved direkte Syn. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1885	1.	85.
II , med 20 Tavler, 1881—86	20.	" .
1. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 1ste Afhandling. Med 6 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1881	3.	15.
2. Lorenz, L. Om Metallernes Ledningsevne for Varme og Elektricitet. 1881	1.	30.
3. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 2den Afhandling. Med 9 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1882	5.	30.
4. Christensen, Odn. Bidrag til Kundskab om Manganets Ilter. 1883	1.	10.
5. Lorenz, L. Farvespredningens Theori. 1883	" .	60.
6. Gram, J. P. Undersøgelser ang. Mængden af Primitiv under en given Grænse. Résumé en français. 1884	4.	" .
7. Lorenz, L. Bestemmelse af Kviksølvøjlers elektriske Ledningsmodstande i absolut elektromagnetisk Maal. 1885	" .	80.
8. Traustedt, M. P. A. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om Salperne. Med 2 Tavler. Explic. des planches en français. 1885	3.	" .
9. Bohr, Chr. Om Iltens Afvigelser fra den Boyle-Mariotteske Lov ved lave Tryk. Med 1 Tavle. 1885	1.	" .
10. — Undersøgelser over den af Blodfarvestoffet optagne Iltmængde udførte ved Hjælp af et nyt Absorptionsmeter. Med 2 Tavler. 1886	1.	70.
11. Thiele, T. N. Om Definitionerne for Tallet, Talarterne og de tallignende Bestemmelser. 1886	2.	" .
III , med 6 Tavler, 1885—86	16.	" .
1. Zeuthen, H. G. Keglesnitlæren i Oldtiden. 1885	10.	" .
2. Levinsen, G. M. R. Spolia Atlantica. Om nogle pelagiske Annullata. Med 1 Tavle. 1885	1.	10.
3. Rung, G. Selvregistrerende meteorologiske Instrumenter. Med 1 Tavle. 1885	1.	10.
4. Melner, Fr. De eucephale Myggelarver. Med 4 dobb. Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1886	6.	75.
IV , med 25 Tavler. 1886—88	21.	50.
1. Boas, J. E. V. Spolia Atlantica. Bidrag til Pteropodernes Morfologi og Systematik samt til Kundskaben om deres geografiske Udbredelse. Med 8 Tavler. Résumé en français. 1886	10.	50.
2. Lehmann, A. Om Anvendelsen af Middelgradationernes Metode paa Lyssansen. Med 1 Tavle. 1886	1.	50.
3. Hannover, A. Primordialbrusken og dens Forbening i Truncus og Extremiteter hos Mennesket før Fødselen. Extrait en français. 1887	1.	60.
4. Lütken, Chr. Tillæg til «Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten <i>Cyamus</i> Latr. eller <i>Hvallusene</i> . Med 1 Tavle. Résumé en français. 1887	" .	60.
5. — Fortsatte Bidrag til Kundskab om de arktiske Dybhavs-Tudsefiske, særligt Slægten <i>Himantolophus</i> . Med 1 Tavle. Résumé en français. 1887	" .	75.
6. — Kritiske Studier over nogle Tandhvaler af Slægterne <i>Tursiops</i> , <i>Orca</i> og <i>Lagenorhynchus</i> . Med 2 Tavler. Résumé en français. 1887	4.	75.
7. Koefoed, E. Studier i Platosoforbindinger. 1888	1.	30.
8. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 3de Afhandling. Med 12 Tavler. Résumé et explic. des planches en français. 1888	6.	45.
V , med 11 Tavler og 1 Kort. 1889—91	15.	50.
1. Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om de tre pelagiske Tandhval-Slægter <i>Steno</i> , <i>Delphinus</i> og <i>Prodelphinus</i> . Med 1 Tavle og 1 Kort. Résumé en français. 1889	2.	75.
2. Valentiner, H. De endelige Transformations-Grupperes Theori. Résumé en français. 1889	5.	50.
3. Hansen, H. J. Cirolanidæ et familiæ nonnullæ propinquæ Musei Hauniensis. Et Bidrag til Kundskaben om nogle Familier af isopode Krebsdyr. Med 10 Kobbertavler. Résumé en français. 1890	9.	50.
4. Lorenz, L. Analytiske Undersøgelser over Primitivmængderne. 1891	" .	75.

OM
JORDUDLØBERE

AF

EUG. WARMING

WITH A RÉSUMÉ IN ENGLISH

D. KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTER, NATURVIDENSK. OG MATHEM. AFD., 8. RÆKKE II. 6

KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1918

UDGIVET PAA CARLSBERGFONDETS BEKOSTNING

I Aarene 1875—80 foretog jeg Udsæd af en Mængde Frø i vor Botaniske Have for at følge Udviklingen fra Spiringen og videre; min Protokol omfatter over 900 Numre. I Stockholm havde jeg ingen botanisk Have til min Raadighed, og Forholdene gjorde overhovedet, at den større Afhandling, som jeg havde planlagt, maatte henlægges; dog benyttede jeg en Del af mine Iagttagelser og Tegninger til den lille Afhandling, der udkom 1884 paa Opfordring af Naturhistorisk Forenings Bestyrelse til at give et Bidrag til Foreningens Festskrift. Denne Afhandling: „Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse“ betragtede jeg som en Forløber for den større og fyldigere. Men naar bortses fra, at jeg lejlighedsvis og spredt gennem Aarene indtil nyeste Tid har gjort flere andre Undersøgelser over samme Emne, har jeg paa Grund af Embedsgjerning og andre Arbejder ikke faaet noget større, sammenhængende Arbejde udarbejdet. Meget af det tidligere indsamlede er nu antikveret, og det hele Arbejde vil vel af mange blive betragtet som gammeldags, ikke „moderne“; andre og nu paa Udbytte rigere Baner er blevne aabnede i Mellemtiden. Jeg tror dog, at det er med Urette, hvis nogen betragter saadanne morfologiske, biologiske og økologiske Studier som dem, der dreves for halvtreds—tredstindstyve Aar siden af Mænd som IRMISCH, AL. BRAUN o. a., for nu til Dags slet ikke tidssvarende; de har endnu deres Værdi og kan stille Spørgsmaal og give Anledning til Forsøg, som Fysiologerne maa anstille.

En Aarsag til, at det paatænkte Arbejde aldrig kom til Afslutning, var det ogsaa, at det gerne skulde illustreres med mange Billeder, men Udgifterne hertil vilde ved de tidligere Reproduktionsmetoder blive uoverkommelig store; nu er dette ganske anderledes.

Jeg har taget mine Optegnelser og Tegninger frem til det Afsnit, der omhandler en Række Typer, som foruden andre omtales i Gruppe 11 og 12 S. 61—84 i nævnte Afhandling fra 1884, de Livsformer, der har underjordiske, vandrende Skud, hvilke jeg dog nu deler i flere Grupper end den Gang. Med et fælles Navn kan de kaldes Jordstængler, og de Typer, som jeg her mener at maatte skelne mellem, er navnlig fire: Jordudløbere, Rødstøkke og dem, som jeg foreløbig ikke kan benævne ved andet Navn end Rhizoder (d. e. rodlignende Stængler), samt „Mellemstøkke“.¹⁾

¹⁾ En Indholdsoversigt over den følgende Afhandling findes ved dens Slutning.

Navnet „Jordudløber“ anvender jeg til Betegnelse af lange og langledede, tynde, i det hele vandrette eller noget skraat voksende, rodslaaende, underjordiske, derfor blege, Lavbladstængler, der grener sig ganske uregelmæssig, og hvis vigtigste biologiske Opgave er at sørge for Planternes Vandring og Formering. Endvidere maa fremhæves, at jeg ikke kender nogen Jordudløber, der anlægges umiddelbart ved Primskuddets Omdannelse. De findes i Litteraturen ofte kaldt Rodstokke (Rhizomer), men med Urette. Der hersker en beklagelig Forvirring i Navnegivningen af Jordstænglerne¹⁾.

Som et 1ste Eksempel paa Jordudløbere vil jeg henvise til *Asperula odorata* L. En Kimplante er afbildet Fig. 1²⁾. De omtr. aflangt-ægdannede Kimblade (Fig. A, C) hæves op over Jorden som grønne Løvblade og ses visnede paa Fig. B (cot). Efter dem følger paa en straktledet Stængel først 4-tallige, senere 6-tallige Kranse af Blade. Fra hver af Kimblad-Akslerne udvikles to, serialt lodret over hinanden stillede Skud, af hvilke i det afbildede Tilfælde (B) det øvre er Løvskud, som vender sig opad, det nedre er Lavbladskud, der vender sig nedad, trænger ned i Jorden og bliver Jordudløber. Kimplanter, som kun er faa Maaneder gamle, kan have talrige Skud baade over og under Jorden, og Jordudløberne kan allerede være grenede og have naaet en Længde paa 30—40 cm.

Jordudløberne breder sig vandret over store Strækninger i den muldrige Skovjord og mellem det løse Bøgeløv, og Enderne af dem bøjer sig før eller senere opad (D) og bliver over Jorden til enlig stillede, sparsomt grenede Lys-Skud. De er straktledede (Leddene indtil 6—8 cm lange), tynde, gullige eller brunlige Lavbladskud; Bladene viser sig i Regelen som smaa 6-tallige Kranse af lige store Tænder. Enderne af Udløberne er oftest, men ikke altid, krogbøjede (nuterende; Fig. B). Udløberne grener sig meget stærkt, dog udgaar der kun een Gren for hver Bladkrans, men Greningen kan være saa stærk, at jeg har set en 4 Maaneder gammel Kimplante i September have over 50 underjordiske Grenender, og en Kimplante, som var 1 Aar gammel, havde i April store Mængder af Underjordsskud i alle Udviklingstrin.

Primroden er ubetydelig (B, C) og taber snart al Betydning overfor den store Mængde af fine Rødder, der i Reglen staar i et Antal af 3—4 paa Stænglernes flade Sider nedenfor hver Bladkrans, og som udgaar til alle Sider. Den Dybde, i hvilken Jordudløberne ligger, er oftest kun 1—3 cm.

Løvskuddene overvintrer som bekendt i grøn Tilstand. Allerede i Marts kan man se Endeknopper af Udløbere komme frem over Jorden og grønnes. Ombøjningsleddet mellem et Skuds under- og overjordiske Del er ikke tykkere end de øvrige Dele (D); Lysskud kan udvikle sig fra det.

¹⁾ En Litteraturliste findes ved Afhandlingens Slutning. Af den store Litteratur anfører jeg kun det vigtigste, særlig skandinaviske Arbejder. Henviisning til Listen gøres ved Afhandlingens Aarstal.

²⁾ Alle Billederne er tegnede af mig selv.

Ikke altid er Greningen af Kimplanten fuldstændig som hos den afbildede; slige Enkeltheder kan ikke medtages her.

Yderligere hos SYLVÉN S. 70.

Jordudløberne hos *Asperula* kan altsaa tjene som Eksempel paa denne Skudtype, saaledes som jeg mener, at den bør begrænses. I Regelen vil den blive kaldt „Stolon“, men dette Navn anvendes endnu hyppigere for og bør reserveres Overjords-Udløbere (som man for Kortheds Skyld maaske kan kalde „Lys - Udløbere“¹⁾). Jordudløbernes biologiske Opgave er at være „Vandre-Skud“, d. e. sørge for Plantens Vandring, samt oftest desuden for dens Ernæring. Deres Varighed er forskellig, men i Regelen højst kun meget faa Aar, hvad nærmere vil blive omtalt i det følgende. Det væsentligste er de foran fremhævede Ejendommeligheder.

Som en afvigende Skudtype kan her straks peges paa de underjordiske Vandre-skud, der umiddelbart bærer Løvbladene, og som dels er Rodstokke (f. Eks. *Oxalis acetosella*, *Aspidistra lurida*), dels Udløbere (f. Eks. *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris pulchella*). De medtages ikke i denne Afhandling. I min Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie, 3. Udg., S. 115, er de kaldt „Blattstauden“; jeg har aldrig været tilfreds med dette Navn, men har foreløbig intet bedre. Indtil videre kan de paa Dansk vel kaldes Løvblad-Rodstokke og Løvblad-Jordudløbere.

Navnet „Rodstok“ (Rhizom) bruges ogsaa i forskellig Betydning, nemlig om

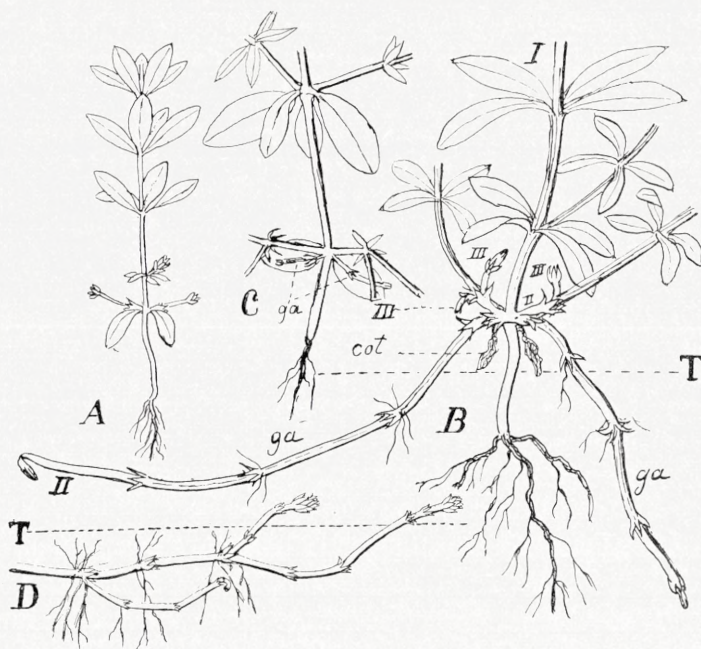


Fig 1. *Asperula odorata* (form.). A, en hel Kimplante; fra Kimbladakslerne udvokser der Løvskud. B, ældre Kimplante; T, Jordfladen. Fra Akslerne af Kimbladene (cot) udgaar Tillægs-Skud (ga) under de først dannede (II), der er Løvskud, og fra hvis nederste Bladaksler der allerede udgaar Skud af III. Generation. Tillægsskuddet begynder med et kortere Led end Hovedskuddet. C, nederste Del af en Kimplante; i Kimbladakslerne ses nu Løvskud, under hvilke Tillægsskud (ga) udvikles, og fra hvis første Bladsæt Skud af III. Orden søger nedad. D, en Jordudløber, der har grenet sig; to af Grenene er vokset op over Jordoverfladen (T).

¹⁾ Jordudløberne kan da maaske kaldes suboles.

omtrent alle underjordiske Stængler, baade om de lodrette og de vandrette Underjords-Stængler, baade om Jordudløbere og om saadanne Organer som de underjordiske Grundakser hos *Polygonatum multiflorum* (der med Rette ofte bruges i Lærebøger som Billede paa en „Rodstok“, et „Rhizom“), hos *Iris*, *Asparagus*, *Anemone nemorosa*, *Acorus*, *Butomus*, *Neottia*, og mange andre. Det vil være nødvendigt at komme bort fra det Virvar, der nu hersker, og at bestemme Begrebet skarpere, og da bør der ved Rodstok, Rhizom, forstaas: Underjords-Stængler, der ligger vandret (er plagiotropiske), er kortleddede, i Reglen tykke og næringsrige og ofte kun har faa og svage Rødder. Lysskud udgaar fra dem undertiden som Sideskud (Rhizomet er et Monopodium) eller oftest derved, at Endeknoppen bøjer lodret op, træder op over Jorden og udvikler Løvblade (Rhizomet bliver et Sympodium). Grenndannelsen er ofte ret sparsom og knyttet til bestemte Bladaksler ved en „Kraftknop“ paa Ombøjningsstedet. Dette er ofte ikke særlig tykkere end den øvrige Del. Mange Rodstokke udvikles umiddelbart af Primaksen (f. Eks. hos *Anemone nemorosa* (Fig. 13 hos WARMING 1884: 67), *Polygonatum* o. a.), og dette er vist det almindeligste, men der gives ogsaa Rodstokke, som udvikles af Sideskud paa Kimplanten (f. Eks. hos *Scrophularia nodosa*; Fig. 12 hos WARMING 1884: 65).

Rodstokkenes Liv varer i Modsætning til Udløbernes ofte mange Aar, og er da at opfatte som Plantens vigtigste, i Jorden skjulte, næringsrige Centralorgan, hvis Livsopgave det først og fremmest er at opsamle og gemme Næring for de kommende Vækstperioder; i 2den Række kommer det at hjælpe Planten til at vandre, søge ny Jordbund med mere Næring. Deres Udvikling er i det hele langsommere, de kommer senere i Blomst end Jordudløberne. Men der gives ogsaa kortlevende Rhizomer, hvis Næringsoplæg hurtigt udtømmes. Dette synes tildels at staa i Forbindelse med Jordbundens Vandholdighed.

Som en, forøvrigt noget usædvanlig, Form af Rodstok (Rhizom) vil jeg omtale *Dentaria bulbifera*'s L.; thi medens de fleste Rodstokkes Blade er tynde Lavblade, og Oplagsnæringen er henlagt til Stængelen, er Dentarias Blade tykke, næringsrige Skæl; desuden er ogsaa Stængelen ret næringsrig; den forener paa en Maade Løgtypen med Rodstoktypen. At den er næringsrig, fremgaar bl. a. deraf, at Raavildtet graver den op for at æde den.

I 1876 har jeg (S. 84) givet en Del biologiske og morfologiske Oplysninger om Frøenes og Bulbillernes Spiring (se l. c. Fig. 2 A, D) og om Grundlæggelsen af Rodstokken. Jeg vil af denne Afhandling her kun fremdrage, at de korte Rodstokke, der først grundlægges ved Yngleknopperne, umiddelbart bærer Løvblade (1–3, sædvanlig kun 1, saalænge de er unge) paa hvert Aarsskud foruden Skælblade, og at de vedbliver for hvert Aar at arbejde sig dybere ned i Jorden samtidig med, at de bliver kraftigere og Løvbladene større. Dette vedvarer, indtil Planten har opnaaet Kraft nok til at frembringe et blomstrende Lysskud; da bøjer Endeknoppen lodret opad og danner et Lysskud-Afsnit, og Rodstokken, der hidtil var en monopodial Løvblad-Rodstok, bliver nu sympodial; Hovedknoppen staar i Akslen af øverste Lavblad. I hosstaaende Fig. 2 afbildes nogle Underjords-Stængler. At de bør kaldes Rod-

stokke og ikke Jordudløbere, fremgaar deraf, at Leddene i det hele er korte, tildels endog meget korte, og at de særlig er Organer for Oplagsnæring. De kan, som Fig. 2 B viser, i det mindste blive 3—4 Aar gamle.

Løvrigt viser Figureerne de karakteristiske Træk i denne Rodstoks Bygning: Bladenes Former (E), Birøddernes Stilling i Bladakslen (E), Lys-Skuddenes Udvikling af Endeknoppen, sparsom Grendannelse ved Dannelsen af Sideskud under denne i Enden af Aarsskuddet, hvor en Knop ofte fremtræder som Hovedknop m. m.

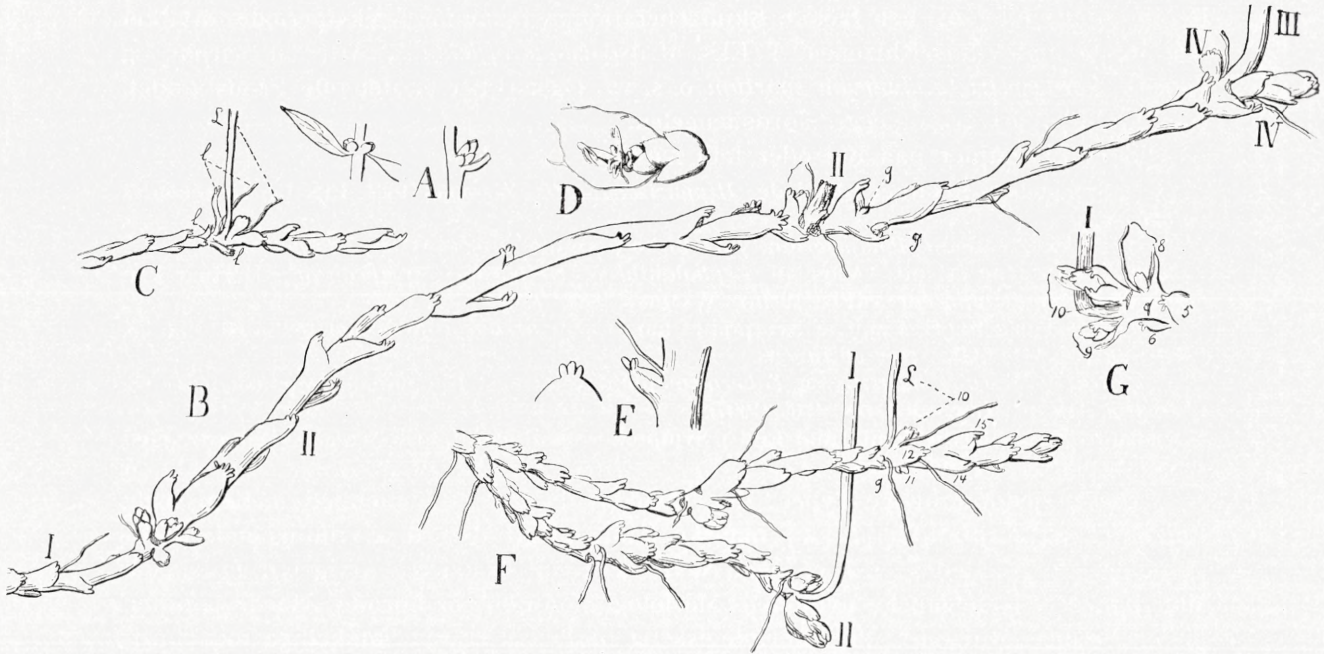


Fig. 2. *Dentaria bulbifera* (de fleste omtr. $\frac{2}{3}$). A, Dele af en Blomsterstand med Bulbiller i Højblad-Akslerne (ca. $\frac{1}{2}$). B, en Rodstok med Aarsskud, som er over 10 cm lange. I, II, III og IV forskellige Skudgenerationer; g, Akselknop. III ender med blomstrende Lysskud. For Pladsens Skyld er Rodstokken stillet skævt. C, Del af en Rodstok; I, ufuldkomne Løvblade; L, et helt udviklet Løvblad, som naer op over Jorden; de punkterede Linier forbinder Akselprodukterne med deres Støtteblade. D, spirende Bulbil. E, et Lavblad paa Rodstokken set forfra og fra Siden saaledes, at den akselstillede Rod ses. F, en grenet Rodstok; Hovedskuddet ender i Blomsterstand (I); det har 3 (4) Aarsskud; det længere Sideskud har ogsaa 3 Aarsskud, af hvilke det næstsidste bærer et Løvblad L (10), som har en Akselknop ligesom 9. G, Enden af et Aarsskud paa en Rodstok; dets sidste Blade er i venstre Skrue: 5, 6, 7, 8, 9 og 10; de tre sidste støtter Sideknopper. Aarsskuddet bøjer opad i en Blomsterstand (I).

Mindre tydelig viser Figureerne det lille Knæk, hvorved det nye Aarsskud arbejder sig dybere ned i Jorden i skraa Retning, indtil en vis Normaldybde; denne er formentlig omtrent naaet hos de afbildede. Fig. B bør tænkes vandret liggende; for Pladsens Skyld er den lagt skraat.

Om *D. bulbifera* se ogsaa ARESCHOUG 1857: 23; RIMBACH 1898: 186, Fig. 5.

Rhizoder. Afvigende fra saavel de typiske Jordudløbere som de typiske Rhizomer er imidlertid en Række vandret voksende Jordstængler, som gaar under baade hint og dette Navn, men fortjener et eget Navn. De er ikke tykke og kortleddede som Rhizomerne, men tynde og straktleddede som Jordudløberne. Paa den anden Side er de heller ikke saa uregelmæssig og ubestemt grenede som Jordudløberne, men har tværtimod en meget bestemt Arkitektonik: sympodial Bygning (sjældnere monopodial f. Eks. *Paris*), med et ofte meget bestemt Antal Led i hvert Afsnit af Sympodiet og en Hovedknop i et talmæssig bestemt Blads Aksel. Tillige fremkommer ofte en hel Række Skudgenerationer i samme Vækstperiode, hvilket dog ogsaa findes hos Rhizomer, f. Eks. af *Asparagus officinalis*, Arter af *Scirpus* og *Juncus*, *Nardus stricta*, *Lygeum spartum* o. s. v. Ogsaa her er det ofte Primskuddet, som umiddelbart grundlægger Jordstængelen.

Som Eksempler paa Rhizoder kan nævnes:

a. Sympodiets Afsnit er 1-leddede: *Hippuris vulgaris* (WARMING 1884, Fig. 15), *Heleocharis palustris*.

b. De er 2-leddede: *Potamogeton*, vore fieste perenne *Juncus*-Arter, *Zannichellia*.

c. Tre-leddede Afsnit: Arter af *Cephalanthera*, *Epipactis*, *Cypripedium*. Herhen kan ogsaa *Paris quadrifolia* føres (Fig. 19 hos WARMING 1884: 78).

d. 4 Led paa hvert Afsnit af Sympodiet har: *Carex arenaria* (WARMING 1891: 180, Fig. 23, 1909, Fig. 105, 141, 142), Arter af *Juncus*.

e. 5 Led: *Scirpus lacustris* og *Tabernæmontani* (nærmest Rhizomer) (WARMING 1884: 68, 1906: Fig. 115 — RAUNKJÆR DBN, 1905, 1907).

Andre har intet bestemt Antal Led i Sympodie-Afsnittene, f. Eks. *Scirpus silvaticus*, men er ogsaa snarest Jordudløbere.

Disse ejendommelige Typer, der saaledes danner et Mellemlid mellem ægte Rhizomer og Jordudløbere, kan maaske kaldes Rhizoder (d. e. rodliggende Jordstængler), for saaledes ved et eget Navn bedre at faa deres Afvigelser fastslaaet. Man kan selv i en ganske nymodens Morfologi (for 1907) se Former slaaede sammen under Navnet „Rhizom“, der morfologisk og biologisk er saa forskellige som Jordstænglerne hos *Scirpus palustris*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum*, *Iris*, *Triticum repens*, *Phragmites communis*, og alle andre Jordudløbere, ja selv Kartoffelens Underjordsstængler benævnes Rhizomer. Det er nødvendigt at faa de mange Forskelligheder udredet og fastslaaet ved bestemte Navne.

Hertil kommer endnu en femte Skudform, som ogsaa almindelig kaldes Rodstok og Rhizom, nemlig den lodrette Jordstængel, som HJALMAR NILSSON 1895 kaldte „Skottbasiskomplex“ eller „Pseudorhizom“, til hvilken jeg vil henregne de lodrette Jordstængelformer, der findes hos en *Primula*, *Plantago major* og *maritima*, *Sedum telephium*, *Hieracium vulgatum* og mangfoldige andre. De kan passende benævnes „Mellemstok“ (mesocormus); jfr. DREJERS Terminologi og Systemlære § 8.

Om Jordstænglers Benævnelse jfr. ORTMANN S. 9—10.

De sædvanlige Jordudløbere er i det hele jævnt ens tykke i hele deres Længde, men hos et ringe Antal af Arter forbindes de med Oplagsorganer (Ammeorganer) af forskellig Form, nemlig 1) Stængelknolde eller 2) Rodknolde eller 3) Løg. Eksempler gives i det følgende.

De vegetative Skud hos Planter med Jordudløbere, saa vel som hos andre, der har plagiotropt voksende Jordstængler, bestaar i Reglen af to Afsnit: 1) det plagiotropt voksende Underjords-Grundstykke og, idet dette før eller senere bøjer lodret opad, et orthotropt Endestykke, der gaar over i et Lysskud, som hos de allerfleste er grønt, hos nogle Heterotrofer brunligt eller gulligt og ikke er grønfarvet af Klorofyl. En afvigende Type er de foran omtalte Planter, der har plagiotrope Jordstængler, som umiddelbart bærer Løvblade.

De sædvanlige Jordudløbere (og andre underjordiske Stængelformer) optræder saaledes i Forbindelse med Lysskud af meget forskellig Bygning, hvorpaa der i det følgende vil blive givet en Del Eksempler. Følgende Lysskudformer er det navnlig, der bliver Tale om. Jeg skelner mellem:

1. Arter med Langskud, d. e. Lysskud, der er forlængede og tynde og enten orthotrope eller plagiotrope. Det er de orthotrope, der i det følgende bliver Tale om. Formen af Langskuddene er iøvrigt forskellig. De fleste er straktledede og har store, flade Blade, der sidder op ad Aksen under i Reglen enklere Stillingsforhold, i Overensstemmelse med, at Pladerne ikke let kan skygge over hverandre paa Grund af Leddenes Længde. Højdepunktet for Løvbladernes Udformning ligger ikke ved Stængelgrunden, men op mod dens Midte. Andre og færre er kortledede, og Bladene er da smaa eller smalle, sidder tæt paa Stængelen og oftest opadrettede; deres Skud er ofte stedsegrønne. Hertil hører flere Typer efter Bladernes Former (det lepidofylle Skud, det ericoide, det pinoide, det lycopodioide Skud, men ogsaa andre findes¹⁾).

Langskud er karakteristiske for de sommer-enaarige Arter og en Mængde fleraarige, navnlig vel især Arter, der har deres Hjem udenfor de kolde og koldt tempererede Lande; fremdeles hos de allerfleste Vedplanter. At Aarsskuddene som Regel begynder med nogle kortere Led og Lavblade eller ufuldkomne Løvblade, kan der ikke tages Hensyn til. Heller ikke ved Grunden af de fra en Mellemstok udgaaende Skud er der rosetstillede Løvblade.

Som noget afvigende Type af Langskudsplanter maa Klatreplanterne (Lianerne) opføres, Arter, der ikke ved Stænglernes egen Styrke kan holde sig opret, men paa forskellig Vis maa søge Hjælp hos andre Planter eller andre Lege-mer. Der gives næppe nogen Klatreplante, der til noget Tidspunkt af sit Liv har kortleddede vegetative Stængler.

2. Rosetskud. En velkendt Skudform. Løvbladene er store og alle tæt samlede ved Jordoverfladen paa en orthotrop, kortleddet Stænge; Orthostikernes Tal bliver i Overensstemmelse hermed stort, saa at Bladene det mindst mulige skygger over hverandre. I Mørke, f. Eks. ved Overdækning med Jord, etiolerer Rosetskuddet, og Leddene strækkes, indtil Lyset er naaet. Hos Urterne er Bladrosetten oftest tæt ved Jorden, hos mange Vedplanter eller Halvvedplanter hævet mere eller mindre højt over denne. Der maa skelnes mellem Helrosetplanter og Halvrosetplanter.

¹⁾ Jfr. WARMING, Lehrb. d. økolog. Pflanzengeographie, 3. Udg. (1916): Kap. 22.

Til yderligere Karakteristik af „de ægte Rosetplanter“ (RAUNKJÆR 1907: 54) eller „Helrosetplanterne“ bør føjes, at Stængelen over den grundstillede Roset forlænges i en straktleddet, blomsterbærende Del, der enten er een-leddet (et „Skaft“) eller „skælklædt“, d. e. flerleddet, men med Højblade eller faa og mindre fuldkomne Løvblade. Naar RAUNKJÆR (1907: 66) til Hel-Rosetplanter henregner ogsaa Arter, hvis Hovedakser er Monopodier, selv om Sideakserne er straktleddede, oftest blomstrende Lysskud, synes det mig, at han for stærkt lægger Vægt paa Morfologien.

Iøvrigt er Rosetten fysiognomisk meget forskellig; hos de mesofyte, især dikotyle, Arter er Bladene mere eller mindre fladt, vandret udbredte, men hos mange monokotyle Planter undertiden stærkt oprette og omskedende (f. Eks. mange Bromeliaceer); hos Blad-Sukulenterne er de stillede som hos de mesofyte. I nogle Tilfælde er det vel Lyset, som er den vigtigste Faktor ved Rosettens Tilblivelse, men i andre kan Kulden sikkert ogsaa spille en Rolle.

Af Rosetplanter gives der baade vinter-enaarige, toaarige og fleraarige Hapaxanther, samt urteagtige og forveddede Pollakanther. Skuddenes Udvikling er ofte 2-fleraarig (di-pleiocyklisk).

3. Halvrosetplanter har RAUNKJÆR (1905: 390; 1907: 52, 58) kaldt de Arter, hvis Lysskud har en grundstillet Roset af større Løvblade, medens det efterfølgende Afsnit af Lysskuddet er straktleddet med opefter i Størrelse og Udstyrelse aftagende Løvblade. I 1901 gav jeg (S. 35) en Karakteristik af denne meget almindelige Skudform uden dog at danne noget særegent Navn. To- og fleraarige Hapaxanther og mange urteagtige Pollakanther regner RAUNKJÆR med Rette herhen. Det er, som han ogsaa bemærker, utvivlsomt den mest udbredte Form af Lysskud i Jordstrøg med middelvarmt og middelfugtigt Klima. Jeg opfatter Rosetdannelsen i saadanne Klimater som en Tilpasning til en kølig Væksttid med ringe Vandtilførsel. At baade Rosetskud og Langskud efter Kaarene kan udvikles hos den samme Art, fremgaar f. Eks. af GOEBELS Forsøg. Ogsaa hos Halvrosetplanterne er Skududviklingen i Almindelighed di-pleiocyklisk.

4. Som en egen Skudtype vil jeg fra forrige udskille Græstypen, dels paa Grund af Bladenes bekendte Ejendommeligheder, dels paa Grund af, at Greningen er meget rigelig fra de grundstillede Blades Aksler; mange af disse Skud forbliver golde, men bidrager til at gøre Rosetterne fyldige; det langleddede Skudafsnit har derimod hos vore Arter som Regel ingen Sideskud. Skudformen er altsaa nærmest Halvrosetten, men med de nævnte og flere andre Ejendommeligheder. Herhen hører Arter af *Gramineæ*, *Cyperaceæ* og *Juncaceæ*. Denne Skudform omfatter baade hapaxanthe og pollakanthe Arter. En afvigende Skudform omtales senere.

Lysskuddene kan hos de nævnte Typer iøvrigt være meget forskellig tilpassede til de forskellige klimatiske Kaar eller Milieuer (Xerofyter, Mesofyter og Hydrofyter), være løvfældende eller stedsegrønne og af meget forskellig Varighed — Forhold, som ikke nærmere skal omtales her.

I.

A. Langstauder¹⁾ med Jordudløbere,

der er ens tykke og ikke forbundne med særlige Næringsbeholdere, er den enkleste Form. Lys-Skuddene er oprette uden fremmed Hjælp.

Til denne Type henhører i vor Flora bl. a. følgende Arter:

Asperula-Typen. Foran anførtes (S. 298) *Asperula odorata* som Eksempel. SYLVÉN (1906: 70) angiver, at de overjordiske Dele dør om Vinteren; dette kan ogsaa ske i Danmark, men almindeligst er det dog, at de overvintrer frisk grønne i de tættere Skove og først dør, naar Vaaren kommer. Udviklingen synes at være meget fyldigere og hurtigere hos os end efter hans Undersøgelse i Sverige.

BRUNDIN (S. 49) og SYLVÉN (S. 71) omtaler *Asperula tinctoria*. Den slutter sig utvivlsomt nær til *A. odorata*.

Af Slægten *Galium* har jeg undersøgt, tildels fra Spiringen af: *G. boreale* L., *G. hircynicum* Weig., *G. palustre* L., *G. pumilum* Murr. (*silvestre* Poll.), *G. uliginosum* L. og *G. verum* L. I de store Træk stemmer de med *Asperula odorata*: det er pollakanthe, straktleddede Langstauder med tynde, rodslaaende Jordudløbere, der har ret Spids; de kan danne fodlange Grensystemer. Hos *G. verum* har jeg maalt over 70 cm Længde. Mest afvigende er den rigere Grening fra Grunden af Lysskuddene, saa at en grenet Mellemstok opstaar der. Lysskuddene lægger sig lige fra Primskuddet af mere eller mindre ned ved Grunden og bliver her roddannende. Ogsaa Overjords-Udløbere kan findes. Sideskud dannes, som hos *Asperula*, først og fremmest fra Kimbladakslerne, og ligeledes udvikles under dem Tillægs-Skud, der gaar ned i Jorden; undertiden, f. Eks. hos *G. palustre*, kan der være mere end 1 Tillægsskud.

Bemærkes kan, at hos *G. verum* og efter SYLVÉN hos *G. boreale* er Kimbladene og de nederste Løvblade paa Primskuddet bredere end de senere Løvblade — Eksempler paa, at Ungdomsstadierne har en anden Tilpasningsmaade end de ældre. Iøvrigt bliver Kimbladene ogsaa hos den enaarige *G. aparine* en Del større end de efterfølgende Løvblade.

Mere eller mindre vintergrønne er de fleste, mest vel *G. hircynicum*, mindst *G. verum*. Foryngelse finder Sted fra Knopper paa Skudgrundene, der kan være ovenfor Jorden (Mellemstokken). Udløberne stemmer med *Asperulas*; de anlægges vist hos alle allerede i Spiringsaaret. De kan blive noget forveddede. Primroden kan leve ret længe, f. Eks. hos *G. verum*, der jo ogsaa vokser ret tørt. — Yderligere hos SYLVÉN: 66—70.

Rubia tinctoria og *peregrina* maa efter Eksemplarer i H. B. H.²⁾ høre til samme Type. De er ikke vintergrønne. Som hos *Asperula* og *Galium* er Udløberne mere eller mindre gullige. Deres Spidser er rette. De forvedder mere eller mindre.

¹⁾ Det bør bemærkes, at jeg ved „Staude“ forstaar, vistnok i Overensstemmelse med almindelig Sprogbrug hos Praktikerne, en pollakanth Urt, hvis overjordiske Dele dør bort ved Vinterens Komme.

²⁾ Kort Betegnelse for Hortus Botanicus Havniensis.

Physalis alkekengi L. Denne Art er forlængst omtalt af AL. BRAUN („Verjüngung“), senere af andre. I vor botaniske Have er de talrige Jordudløbere omtr. penneposetykke, hvide, langeddede (4—6 cm), ved Bladfæstene rodslaaende med 2 (3) Rødder ved hvert (Fig. 3 C, D). De bøjer sig op og danner oprette Lysskud og en mangehovedet Mellemstok. De synes at kunne leve mange Aar.

Maaden hvorpaa de anlægges, fremgaar af BRAUN'S Skildring og min Fig. 3 A:

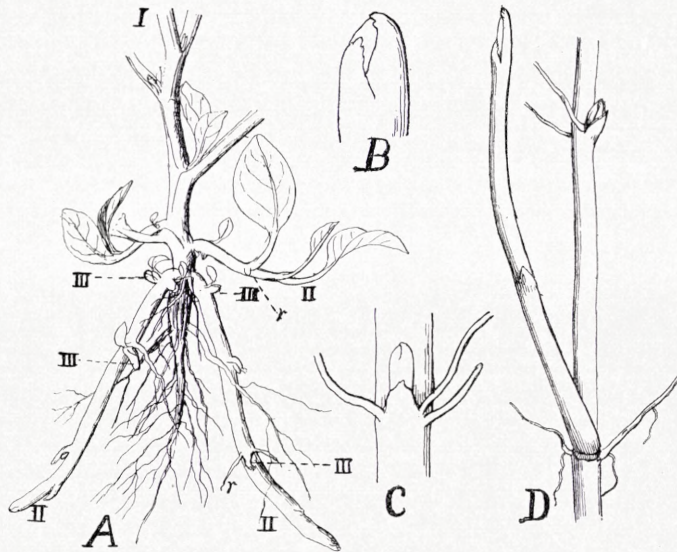


Fig. 3. *Physalis alkekengi*. A, en Kimplante; (form.) fra hvis Kimbladaksler udgaar et stærkt jordsøgende Skud, II, der allerede har smaa Sideskud, III; fra de nederste Løvblade paa Primskuddet udgaar vandret voksende Løvskud, fra de følgende opadvoksende. B, Enden af en Udløber (forst.). C, Del af en Udløber, der viser Røddernes Stilling (forst.). D, Dele af en grenet Udløber (lidt form.).

mine Figurer I. c.); Birødder af Vandrodstypen udgaar i Krans ved Bladfæsterne.

Slægten *Equisetum*'s Arter har alle straktleddede Lysskud og Jordudløbere, ganske vist med en meget ejendommelig Skudform. Udløberne er sparsomt og uordentlig grenede og kan naa een til flere Metres Længde, ligesom de ofte kan gaa ned til meget betydelig Dybde (ofte til 1 m) og fra en enkelt Plante brede sig over et Areal af mange Kvadratmetre. Under Bladskederne bryder Rødderne frem, der staar i Krans ligesom Skedetænderne. Som en Ejendommelighed kan mindes om, at en Del Arter (*E. arvense*, *E. maximum*, *E. palustre*, *E. silvaticum* o. fl.) ofte har stivelsesrige, enleddede Knolde, der let løsnes og tjener som Formeringsorganer.

Skud, der vokser skraat og undertiden næsten lodret ned i Jorden og danner Individets første Jordudløbere.

Yderligere Litteratur se: HJ. NILSSON 1885: 42. RIMBACH 1898: 190, Fig. 7.

Polygonum amphibium L. Ret nøje slutter denne Art sig til *Physalis*. Jeg har omtalt og afbildet dens Jordstængler 1897: 171. IRMISCH har 1861 (B. Ztg.¹) omtalt og afbildet Spiringen. Kimbladens Akselknopper udvikler sig til straktleddede Lavbladsudløbere, der undertiden gaar noget vandret, men oftest vokser nedad, undertiden lodret nedad i Mudderet. Ogsaa fra de nederste Løvblade kan Udløberne udgaa. Udløbernes Spids er ret, værnet af skedeformede Lavblade (se

¹) B. Ztg. = Botanische Zeitung.

Ifølge DUVAL-JOUVE (1864) anlægges Udløberne ved nedad rettet Vækst allerede fra Kimplanterne: „i Almindelighed gav de unge Planter mig efter 1ste Aar 4 eller 5 Udløbere („rhizomes“), som voksede lodret nedad“.

Lysimachia vulgaris L. er en typisk Langstaude, selv om Lysskuddene er noget kortleddede ved Grunden, men Bladene er dér Mellemløbere mellem Lav- og Løvblade, ikke store Rosetblade.

Kimplanten. Kimbladene (Fig. 4, *cot*) er overjordiske. Der udvikles tidlig Skud fra Kimbladakslerne; paa Fig. 4 er det til venstre straks et Lavbladskud, som hurtig bøjer opad og bliver Løvskud, kraftigere end Primskuddet (formentlig fordi dette har bidraget til Sideskuddets Ernæring), men dels har det under sig et stærkt skrævt nedad voksende Tillægsskud, der bliver til Jordudløber (*ga*), dels udvikles lignende fra den bukrummede Del af Skuddet. Til højre er Kimbladakselskuddet endnu meget lille, men bøjer brat nedad; under det staar en lille, nedad krummet Tillægsknop (*ga*). Naar Udløberne er trængt et Stykke ned i Jorden, vokser de vandret videre som langleddede Jordudløbere (Leddene 5—6 cm lange), der kan blive mere end 2 m lange og er langt kraftigere end Asperulas. De er blege og undertiden rødlig, men udviklede i Vand, saa at Lyset kan naa ned til dem, bliver de grønne. Spidsen er ret og dækkes af to sammensluttende Lavblade. Grendannelse kan findes, men er ikke hyppig; flest Grene findes ved Ombøjningsstedet. Rødder udspringer ved Bladfæsterne, især paa Ombøjningsstedet; de kan ogsaa findes opadvoksende.

Primroden og Primskuddet dør i Reglen i 1ste Vinter paa en lille Rest nær, der binder Jordudløberne sammen. Disse lever næppe mere end 1 Aar eller 2. I Marts kan man se Løvspringet begyndt, idet Grenspidserne kommer til syne over Jorden og udvikler Løvblade. Ældre Løvbladskud dør om Efteraaret, men deres Grunddele bliver staaende som Mellemløbere og bærer Foryngelsesknoppe; tueformet Vækst fremkommer derved. Arten kan vist ogsaa være pseudoannuel.

Vegetativ Formering kan finde Sted i Vand ved afbrudte Udløbere (disse er nemlig ofte tyndest ved deres Grund).

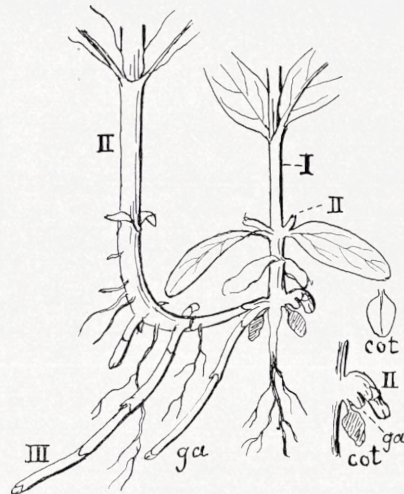


Fig. 4. *Lysimachia vulgaris*. 27. Juli. De nederste Dele af en omtr. 3 Maaneders gammel Kimplante. Primskuddet I er et straktledet, endnu ikke blomstrende Lysskud. Fra hver Kimbladaksel udgaar to Skud over hinanden; de to til højre er kun lidt udviklede, begge er Lavbladskud, som søger nedad (se den store Figur nederst til højre, hvor *ga* er Tillægsskuddet). Af de to til venstre bliver Tillægsskuddet straks jordsøgende (*ga*), det andet, II, er et først lidt udløbende Lysskud, der efterhaanden bliver tykkere, aabenbart paa Grund af den Næring, som Hovedskuddets Løvblade danner; fra den bukrummede Del udgaar Rødder og to jordsøgende Udløbere (III).

Udløbere i Vand kan blive 6—7 Metre lange (ROYER 1870; FRANÇOIS 1907: 37).

Se WARMING 1877: 70, ogsaa BRUNDIN 1898: 53, Fig. 17. IRM. B. Ztg. 1861: 113 (Spiring). RAUNKJÆR 1905: 383, Fig. 16. SYLVÉN: 123.

Med denne Art stemmer i alt væsentligt *Lysimachia thyrsiflora* L. (WARMING 1877: 70), og dels efter IRMISCH's, dels efter egne Undersøgelser en Række andre Arter som *Lysimachia punctata* L., *L. dubia* Sol., *L. brachystachys*.

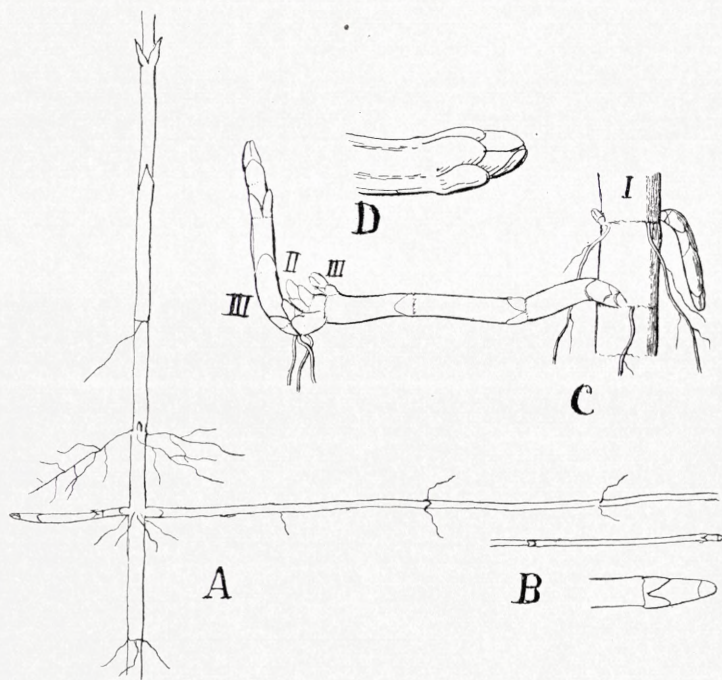


Fig. 5. A—C, *Lysimachia thyrsiflora* (form.) (17. Juli). A er en Plante, der voksende dybt i Sphagnum. B, Enden af en Udløber. Udløberne ligger i 11—12 cm Dybde. C, fra Hovedaksen I udgaar en kort Udløber II, som ender blindt, idet to Sideakser (III) udvikler sig; det hele var fuldstændig nedsænket i Vand. D, Enden af en Udløber af *L. punctata*, der har 4-tallige Kranse af Lavblade.

L. thyrsiflora L. (Fig. 5) er i alle Dele spinklere end *L. vulgaris*; den visner tidlig om Efteraaret og er pseudoannual. Jeg har set Rødder og Lavbladudløbere, der voksende vandret, højt oppe paa Løvskuddene, aabenbart fordi de voksende i Skygge af andre Planter og i fugtig Luft: Fig. 5, A. Her maa have været saa megen Skygge, at der er fremkommen Lavbladdannelse. Det samme kan findes der, hvor den vokser i Sphagnum. Ogsaa af den kan Skud let afbrækkes og findes flydende i Vandet (Fig. 5, C. Fig. 11 hos WARMING 1897: 186).

BRUNDIN: 55.

Circæa lutetiana

L. Jeg har 1877 givet en fyldig Fremstilling med

Afbildninger (S. 88) af dens Skudbygning og Biologi, der forøvrigt ogsaa er undersøgt af IRMISCH o. a. Nogle Hovedpunkter maa dog for Sammenhængens Skyld medtages her.

Den er en typisk Langstaude, og, ligesom vore *Lysimachia*'er, kun svagt grenet; den har typiske, ligeledes kun svagt grenede, Jordudløbere (Fig. 6, A), der bliver 25—30 cm lange og længere. Midt i Juni er der allerede dannet en Mængde nye Udløbere fra Grunden af Lysskuddet. Om Efteraaret er det, at de tynde Rødder især danner sig, fortrinsvis om Bladfæsterne (Stillingen ses Fig. 6, F. Spidsen er ret, Fig. 6, J).

Udløberne tager oftest fra en tyndere Grunddel jævnt til i Tykkelse ud mod Spidsen, men Ombøjningsstedet er hverken særlig tykt eller kortleddet. Dybden, i hvilken de ligger, er 2–8 cm, men i løs Tørvemuld bliver den endnu større. Undertiden findes de lige i Jordoverfladen under Løvdækket. Arten er pseudoannuel.

Kimplanterne har overjordiske Kimblade, fra hvis Aksler der hurtigt udspringer Skud. Disse kan være Løvskud (Fig. 6 B, 7 A) eller Lavbladskud (Fig. 6 A, G, H), og derefter

kommer oftest en Tillægsknop til Udvikling under dem og mere eller mindre siddende paa Basis af Hovedknoppen. Denne bliver vist altid til Udløber (Fig. 6 A o. fl.). Udløbere kan ogsaa udspringe fra Løvbladaksler. Hvis Hovedskuddet er kommet til at ligge mere eller mindre ned, udvikles oftest kun eet Kotyledonarskud, nemlig i den nedad vendte Bladaksel, eller i alt Fald, hvis der ogsaa kommer et til Udvikling i den opad vendte, er dette svagere. De vokser brat stærkt skraat nedad i Jorden, stærkest, naar de er højt over Jorden. Planten er pseudoannuel; Primrod og Primakse gaar tilgrunde i 1ste Efteraar, i Regelen uden at Blomster har været dannet; undertiden dør et stort Stykke af Udløberne.

I 2det Aar vokser Udløbernes Spidser

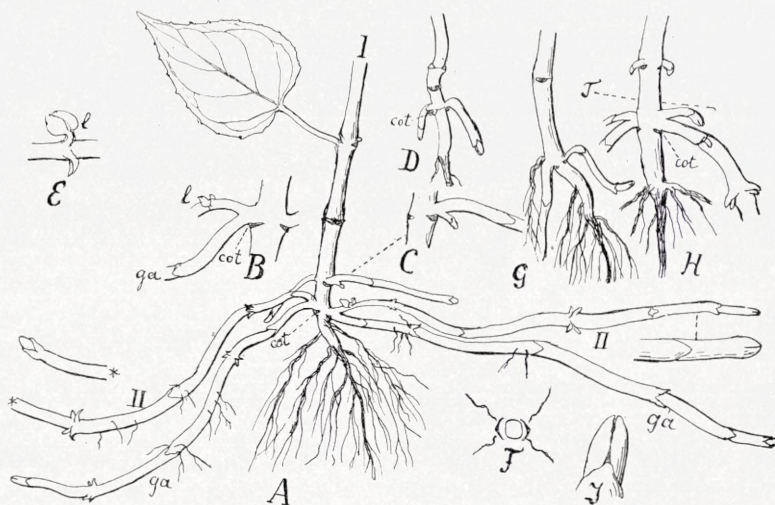


Fig. 6. *Circæa lutetiana*. A, en Kimplante (omtr. $\frac{1}{2}$) der fra hver Kimbladaksel har udviklet 2 Jordudløbere over hinanden. Tillægsskuddet er mærket *ga*. Korte Grene er allerede anlagte i deres Bladaksler (2. Aug.). B og C, Enkeltheder fra samme mindre formindskede. D, G, H, 3 andre Kimplanter med de jordsøgende Kimblad-Akselknopper. E, Del af en Udløber, hvis ene Blad nærmer sig til at blive et lille Løvblad. F, skematisk Fremstilling af Bladenes og Røddernes Stilling paa den but 4-kantede Stængel. J, Stængelspids af Jordløber.

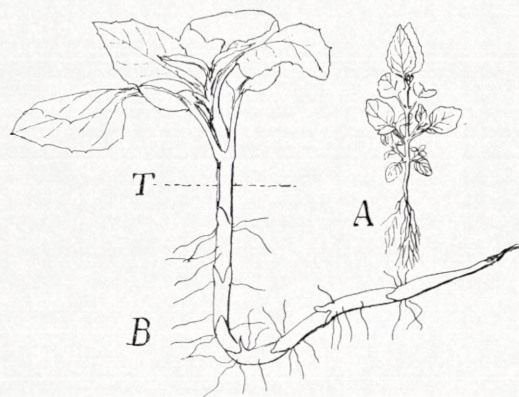


Fig. 7. *Circæa lutetiana*. A, Kimplante (meget formindsket). B, Udløber af en 12–13 Maaneder gammel Kimplante (tegnet 4. Maj); den ældste Del af Jordudløberen er indskrumpet og død, i den yngre er der endnu Oplags-Næring (lidt formindsket). T, er Jordoverfladen.

op over Jorden. Fig. 7 B er en saadan Kimplante fra 1915, tegnet $\frac{4}{5}$ 1916; til højre ses den indskrumpede Ende af den.

Om *Circaea intermedia* Ehrh. og *alpina* L. se under Kartoffeltypen.

***Epilobium hirsutum* L.** slutter sig meget nær til *Circaea lutetiana*, men er meget kraftigere (indtil omtr. 1 m høj); Jordudløbernes Skælblade er meget tykke

og noget kødfulde, samt ofte bøjede noget opad (Fig. 8).

Rødder dannes i stor Mængde og tildels uden Orden, voksende i alle Retninger, ogsaa opad. Fra Kimbladakslerne udvikles Skud, oftest i nedstigende Retning (Fig. 8 B). Kimplanten dør i 1ste Efteraar og efterlader kun Jordudløberne. Paa ældre Planter har jeg set Grunden af de afblomstrede Skud i Januar Maaned bære smaa skælklædte Knopper og desuden, dybere nede, rodbærende Udløbere paa forskelligt Udviklingstrin; nogles Ender bøjede allerede opad (Fig. C), og i Febr.—Marts har jeg set Løvspringet begynde. Udløberne lever i Reglen kun fra et Aar til det næste. Ogsaa en Tillægsknop under Udløberne kan danne sig.

Herhen kan ogsaa føres '*Epilobium parviflorum* Schreb.

Yderligere se BRUNDIN: 97, 99; SYLVÉN: 150.

***Mentha aquatica* L.** kan tjene som Type paa en Labiat. Den er en Langstaude med straktleddede Lys- og Jordudløbere samt Melleformer

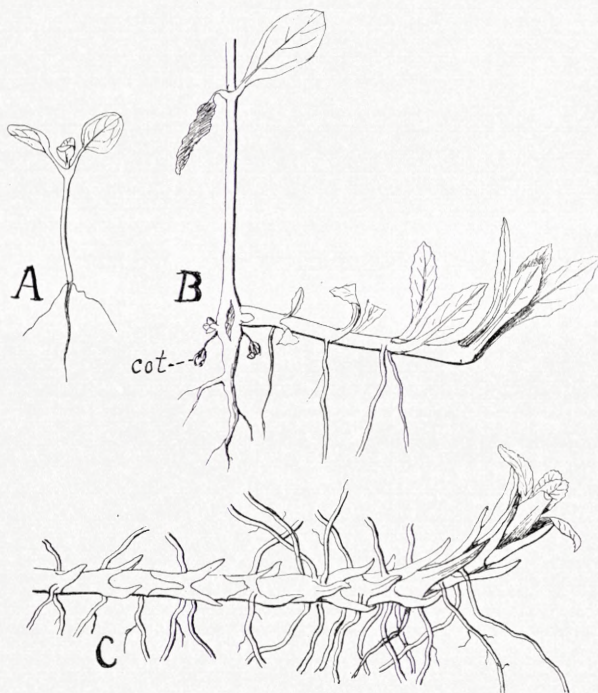


Fig. 8. *Epilobium hirsutum* (form.). A, Kimplante. B, ældre Kimplante; fra den ene Kimbladaxsel udgaar en allerede ret kraftig Udløber, der er svagt nedadvoksende og hurtig faar Løvblade. C, Del af en Udløber af en ældre Plante omtr. $\frac{1}{3}$ (11. Marts); der udgaar Rødder til alle Sider, ogsaa opad. Lavbladene gaar jævnt over i Lysskuddets Løvblade, der lige stikker op af Jorden.

mellem disse, hvis Blade er smaa grønne Løvblade. Udløberne udgaar som sædvanlig fra Lysskuddets Grund og Ombøjningsstedet, men i fugtige og skyggefulde Ællekrat har jeg set dem udgaa højt oppe paa Lysskudet og vokse skraat nedad. Jordudløberne ligger ofte lige i Jordskorpen. De kan blive indtil 1 m lange, er straktleddede Lavbladsudløbere, rodbærende i eller ved selve Bladfæsterne, især ved Ombøjningsstedet. Allerede 1. Nov. kan en Kimplante have mange Udløbere og mange Rødder. Udløbernes Spids er ret, dannet af to sammenlagte Blade (Fig. 9 D, E). De lever næppe stort længere end til næste Vaar. Arten er pseudoannuel.

Paa Kimplanter, som jeg samlede i det frie, og som bl. a. paa Grund af Omgivelserne vistnok er af denne Art (Fig. 9 A—C), udgik Jordudløbere med skraat nedad rettet Vækst fra Kimbladakslerne; de blev hurtig tykkere (Fig. 9 A). Primroden er svag og gaar aabenbart snart tilgrunde. Efter SYLVÉN blomstrer Kimplanterne ikke i 1ste Aar. Udløbere i Vand forekommer; FRANÇOIS omtaler og afbilder dem 1907.

Andre *Mentha*-Arter stemmer i Hovedsagen ganske med *M. aquatica* (*M. arvensis* L., *M. spicata* L., *M. mollissima*, *M. rotundifolia* (L.) Hudson. Ogsaa hos nogle af disse har jeg set baade over- og underjordiske Udløbere, og samme Udløber kan være delvis det ene, delvis det andet.

AL. BRAUN har særlig omtalt disse Forhold. IRMISCH har fulgt Spiringen af *M. arvensis*; hos denne Art dør alt ned til Jordudløberne; 16. Juli fandt jeg kun en lille Rest tilbage af forrige Aars Udløber.

En Del andre Labiater slutter sig nær til de nævnte *Mentha*'er, saaledes *Lycopus europæus* L.¹⁾, *Scutellaria galericulata* L., *Stachys silvatica* L. og *ambigua*, *Lamium album* L. m. fl., og saa vidt jeg kan se af Litteraturen, uden selv at have undersøgt de paagældende Planter, *Teucrium chamaedrýs*, *occidentale* og *Canadense*.

I øvrigt se IRMISCH 1856; BRUNDTIN: 96, Fig. 34, 35. SYLVÉN: 91 ff. *Stachys palustris* se senere under Kartoffeltypen.

Andre Labiater har korte Udløbere med ufuldkomne Løvblade, f. Eks. *Clinopodium vulgare* L., der ogsaa vokser paa mere tørre Steder.

Indenfor Caryophyllaceæ træffes forskellige Langskudstyper, nogle med, andre uden Udløbere. Til de sidste hører følgende:

Saponaria officinális L. Fig. 10 A viser en Kimplante i omtrent naturlig Størrelse. Fig. 10 B og C er ældre Kimplanter; de lancetdannede Kimblade er faldne af, og i deres Aksler sidder store, af Lavblade dækkede Skud (II); som allerede har Sideknopper (III) i Udvikling; ligeledes er de efterfølgende Løvblade paa det straktleddede Lysskud faldne af, og mindre Akselknopper er her udviklede. Fig. 10 C er

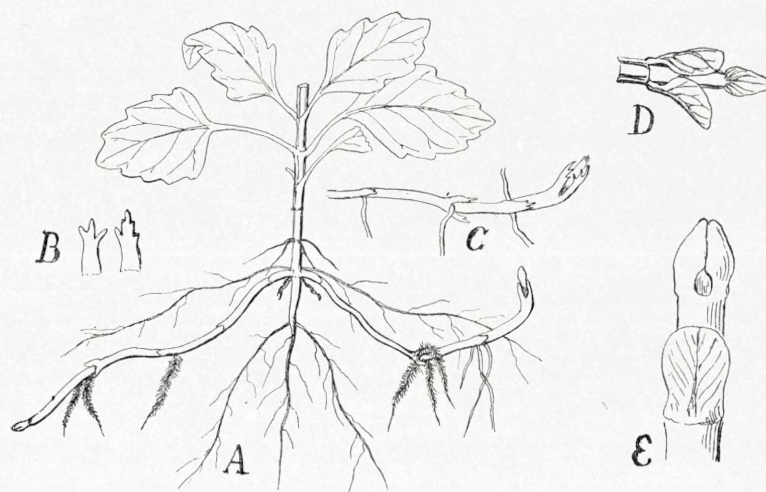


Fig. 9. A—C, Kimplante formentlig af *Mentha aquatica* (?) samlet i en Tørvemose 1. Aug. (lidt form.), med Lavblade (B) og en Del af en Udløber (C). D, Enden af en meget lang Udløber af *Mentha aquatica*; Aug. E, Enden af en bleg Lys-Udløber af samme.

¹⁾ Om Udløbere i Vand se FRANÇOIS 1907.

en endnu ældre Kimplante med omtr. 25 cm langt Lysskud (omtr. $\frac{2}{3}$); en Mængde Knopper, hvis relative Orden er angivet ved Tallene I, II og III, er komne til Udvikling, men endnu er ingen bleven til Udløber. Bemærkes maa, at Primroden med Hypokotylaksen hos denne Art er meget kraftig (hos den afbildede 20 cm lang) og dens Siderødder tynde; svage Birødder er allerede dannede paa Sideskuddene. Paa ældre Planter findes lange Jordudløbere med tynde Rødder udviklede ved Bladfæsterne (se Fig. 10 E, 11). Hvorledes disse er komne ned i Jorden, har jeg ikke

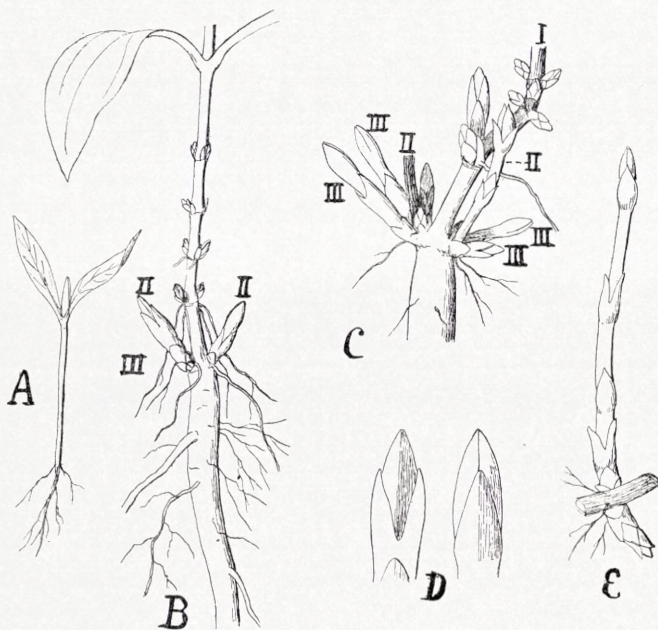


Fig. 10. *Saponaria officinalis*. A, Kimplante. B, ældre Kimplante (Sept.) med et kraftigt, opret Lavbladskud (II) fra hver Kimblad-Aksel; de har allerede tydelige Sideknopper i nederste Aksel (udfor III). C, ældre Kimplante (fra Novbr.). Primaksen er ved I; en hel Del oprette Lavbladskud af II. og III. Orden ses. D, en Stængelspids (lidt forst.). E, Del af en Udløber med Grene.

fulgt, men jeg maa antage, at det er sket derved, at Primroden har trukket sig sammen og draget i alt Fald de i Fig. 10 B og C synlige Kimblad-Akselknopper ned i Jorden, hvor de da har taget et plagiotropt Løb og uden Fortykkelse af Stængelen bøjer opad i Lysskuddelen (Fig. 11). Udløbernes og deres Lavblades Form og Endeknopper (Vinterskud) ses af Fig. 10 D, E og Fig. 11.

Udløberne kan leve flere Aar og breder sig i stor Omkreds om Moderplanten. Aflægning finder aabenbart dog kun Sted i ringe Grad. *Saponaria officinalis* er en Gentakelse af *Silene vulgaris* (Moench) Garcke med Tilføjelse af de lange Udløbere. Primskuddet kan i Spiringsaaet blive 0,5 m langt, men jeg har ikke set det bære Blomster. Derimod blomstrede mine Kimplanter i 2det

Aar. Lysskuddene visner om Efteraaet, men de nedre Stængelrester kan holde sig levende i indtil ca. 10 cm Højde som en flergrenet Mellemstok. Deres Sideknopper vokser ud næste Vaar, dels til opad voksende Lysskud, dels til Jordudløbere; af to modsatte Skud kan det ene gaa vandret ud, det andet lodret.

Yderligere se SYLVÉN: 292.

Honckenya peploides (L.) Ehrh. afviger i flere Retninger fra *Saponaria*. Lysskuddene hos denne Sandstrandsplante er tykbladede, ikke mesomorfe som hos *Saponaria*. Spiringen er fulgt af JOH. ERIKSON¹⁾. Ogsaa jeg har fulgt den. De epigæiske Kim-

¹⁾ Botan. Notitser 1894. Se ogsaa Bihang til K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 22.

blade bliver senere hypogæiske, dels ved Tildækning med Flyvesand, dels formodentlig ved Rodens Sammentrækning. I Akslerne af Kimbladene og de nærmest følgende Blade anlægges seriale Knopper (2—3). (Senere har SYLVÉN (1906) tilføjet nogle Enkelt-heder). Paa mine Kimplanter fandtes en kraftig Primrod, 4 mm tyk i Slutningen af Aug. (Fig. 12); Primskuddet havde lagt sig ned, og var paa en Plante 25 cm langt. Nogle havde kun fra Kimbladakslerne Grene (Løvskud), under dem Tillægsskud, og

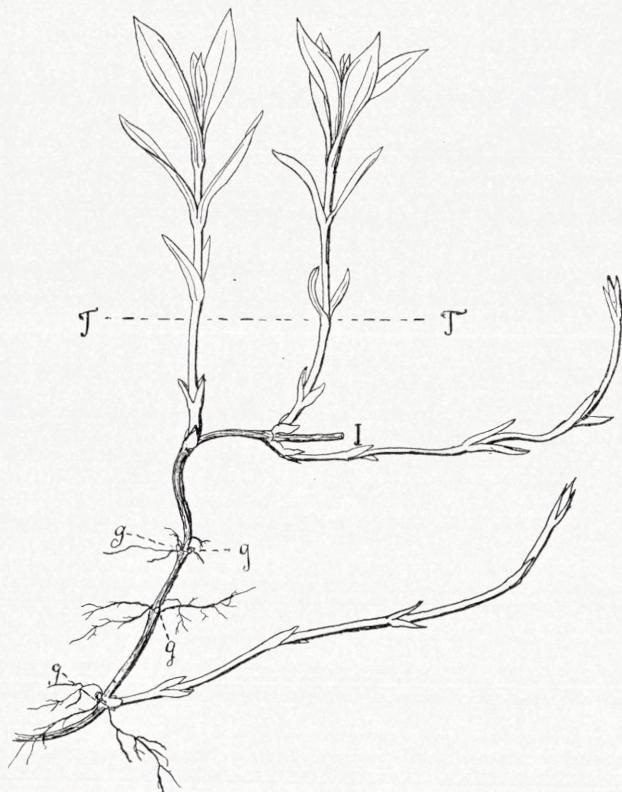


Fig. 11. *Saponaria officinalis*; stærkt formindsket. T—T, Jordoverfladen. I, Hovedaksen. g—g, Knopper.

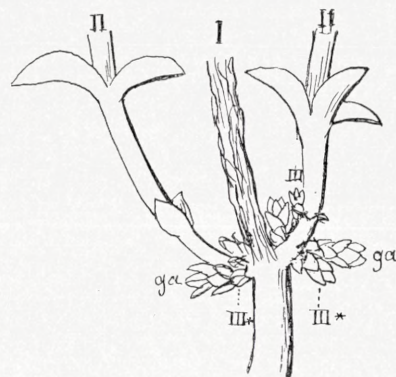


Fig 12. *Honekenya peploides* (1). En omtrent 4 Maaneder gl. Kimplante (24. Aug.). Ved Grunden af Primstængelen (I) staar der dels de to Kimblad-Akselskud II (Løvskud), dels et større Antal Knopper (med Lavblade), af hvilke *ga* er Tillægsknopper, og hveraf disse har en Knop i deres to nederste Bladaksler; desuden staar der oven over det ene Kimblad-Akselskud en lille Knop, hvis Stilling er utydelig. Primstængelen har lidt rynket Bark, Primroden er derimod glat.

fra disses to første Bladaksler udgik Knopper (af III. Orden). Ogsaa Tillægsskuddene var Løvskud. Udløbere fandtes endnu ikke. Der kan være en stor Sammenhobning af Knopper ved Primskuddets Grund; jeg har f. Eks. talt 2 udviklede Skud og 9 Knopper, af hvilke 2 syntes at være Tillægsknopper, og de andre var antagelig Knopper i disses første Bladaksler og paa Hovedgrenen i Kimbladakslen.

Allerede i 1877 har jeg omtalt denne Arts Jordudløbere og deres mange Ejenommeligheder fyldig¹⁾. Her skal kun fremhæves deres smaa, kortleddede Dværg-

¹⁾ Bot. T. 10; Fig. 9; se ogsaa Vid. Medd. 1891: 159 og Dansk Plantevækst 1. 1906: S. 76 med Fig. 37 og 2: 234, Fig. 146.

grene (indtil 45 Bladpar har jeg talt paa dem); de kan vokse ud til langeddede Jordudløbere. Udløberne synes hos denne Art at fremkaldes derved, at Skud begravnes af Sandet, og naar de først er udviklede, forholder de sig som andre Jordudløbere. De overjordiske Dele visner om Efteraaret, men der findes Knopper i deres Bladaksler, som maaske kan holdes i Live og vokse ud næste Vaar.



Fig. 13. *Stellaria crassifolia*, 16. Juli. Udløber. Rødderne udgaar ovenfor Bladfæstene. Svagt forstørret med endnu større Stængelspids.

næppe meget længe. Fra Stænglernes underjordiske Dele udgaar (10—15 cm) lange, langeddede, tynde, grenede, en Tidlang rødlose Jordudløbere med tilbagekrummede Lavblade. Spidsen er ret, dannet af sammenlagte Blade. Uden at Leddene bliver synderlig kortere, bøjer de opad og bliver Lysskud.

Stellaria crassifolia Ehrh. (Fig. 13) afviger væsentlig i et Punkt fra *St. uliginosa*, nemlig deri, at den ofte har hvide og skøre Lavblads-Udløbere, der har noget kødfulde Blade ligesom *Honckenya* og formodentlig ligesom den i Overensstemmelse med dens Voksested i Sand nær Saltstrand. Udløberne er ofte ulige tykke paa forskellige Steder af deres Længde. (Fig. 13). Stor Vandringsevne synes den ikke at have, men kan i Strandsand i *Agrostis alba*-Association danne ret talrige smaa Samfund.

Yderligere hos SYLVÉN: 298.

Mere afvigende er *Stellaria nemorum* L. og *St. holostea* L. navnlig derved, at Lysudløbere spiller en større Rolle.

Fig. 14 A viser en Kimplante ($\frac{1}{2}$) af *St. nemorum*. Fig. B er en ældre Kimplante, lidt forstørret; fra Kimbladakslerne udgaar straktledede, løvbladbærende Lysudløbere, som er noget skraat nedadsøgende (nedliggende), og som, ligesom de senere, fra højere

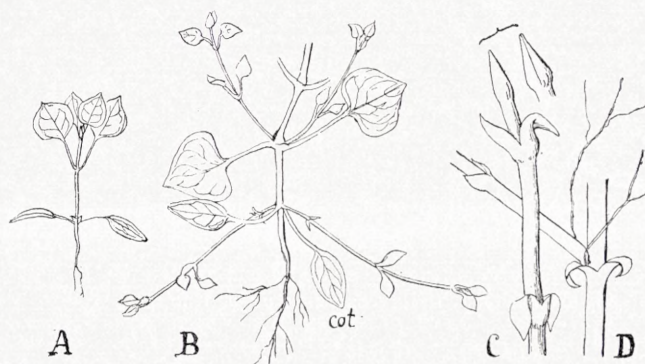


Fig. 14. *Stellaria nemorum*. A, Kimplante (2. Maj). B, ældre Kimplante (28. Maj); fra Kimbladens Aksler er udgaet korte Løvbladskud, som lægger sig ned paa Jorden; fra det første Løvbladpar kommer opad voksende Løvskud. C og D, Dele af Jordudløbere (22. Juni).

staaende Løvbladaksler udgaaende Udløbere, lægger sig vandret oven paa Jorden. Saadanne Lysudløbere kan paa ældre Planter blive indtil 1,20 m lange, er da næsten at kalde Ranker; de er sarte, skøre og lægger sig som et Spind løs hen over Skovbunden, Træstubbe og over andre Skovplanters Blade, idet de grener sig. Ogsaa golde Løvskud, som først er oprette, kan lægge sig ned i Skovbunden og løbe i meget ringe Dybde (f. Eks. 1 cm) mellem Løvet eller i løst Muld og her blive hvide, skøre, straktleddede og rigt grenede Lavbladskud med ret Spids (Fig. C). De kan blive mindst 0,4—0,45 m lange, har tilbagekrummede Lavblade (Fig. D) og har traadfine Birødder fra Bladakslerne; Enderne bøjer opad, grønnes og faar Løvblade. Ved Grunden af en blomstrende Plante kan der mellem og paa Skovbundens Løv være et Virvar af Lav- og Løvbladudløbere med indtil 3 Skudgenerationer i eet Aar. Tillægsskud kan udvikle sig under Kimbladakselskuddene, og antagelig kan de straks søge skraat ned i Jorden.

Primroden dør snart, efter SYLVÉN i 1ste Høst. I September visner alt det overjordiske fuldstændig. En Plante kan sætte Frugt i Spiringsaaet (KJELLMAN). NEGER ansaa (1904) Hydrotropisme for at være den udløsende Faktor ved Jordudløbernes Dannelse, senere (1913) svagt Lys foruden lav Temperatur.

Stellaria holostea L. (Fig. 15) afviger fra foregaaende bl. a. ved at være vintergrøn. De overvintrende, overjordiske Dele, som kan være mere eller mindre dækkede af Bladrester og Muldpartikler, har graalige, tilsyneladende døde Stængler; men grønne Skud sidder paa dem, og i Forvaaren udvikler friske Sideskud sig af dem; af de overvintrende Skud kan blomstrende Grene udvikle sig. Desuden findes mange hvide Jordudløbere (Fig. 15), der i August kan være grenede, og som før eller senere vokser op til Lys-skud. Som sædvanlig hos Caryophyllaceerne har de tynde Rødder ved Bladfødderne og ret Spids.

Springen har IRMISCH fulgt saavel som jeg selv. Kimbladakselknopperne udvikler sig i Spiringsaaet til lange Løvskud, ligesom hos *St. nemorum*, og under dem findes en Tillægsknop.

Om *St. holostea* se iøvrigt RAUNKJÆR 1905: 375, Fig. 12.

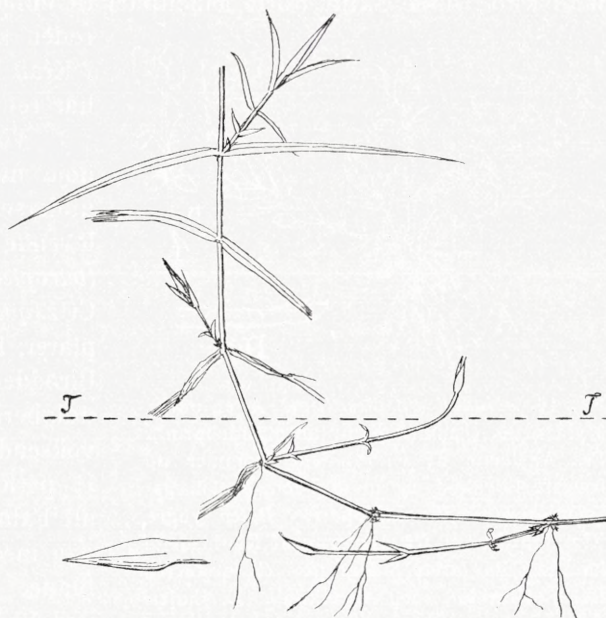


Fig. 15. *Stellaria holostea* (form.) 14. Januar. Fra Jordudløberen udgaar to Grene, den nederste endnu underjordisk (tilvenstre Enden af den); den selv ender med et overvintrende Lysskud.

Til denne under I. A behandlede Type slutter sig fremdeles vore almindelige Arter af *Hypericum*. Saaledes kan *H. hirsutum* (Fig. 16) danne rige Samlag, der skyldes dens ikke overdrevent langledede, rødlige Jordudløbere. Paa Kimplanter har jeg i Spiringsaaet set udvikle sig først en Løvbladgren og under denne en Jordudløber af en Tillægsknop, og paa begge disse kom Sideskud (2. Orden) fra de nederste Bladaksler. En Kimplante havde i Slutningen af Juni en meget stor Mængde Grene buetformet udgaaende fra den ikke meget straktledede Primakses Grund (Mellemstokken); nogle var Løvskud, andre jordsøgende eller vandret voksende Lavbladskud; disse Skud hørte aabenbart til mindst 3 Generationer (Fig. 16 A). Primroden syntes at ville vare længe og overgik i Kraft langt de tynde Birødder. Udløberne har ret Spids (Fig. D).

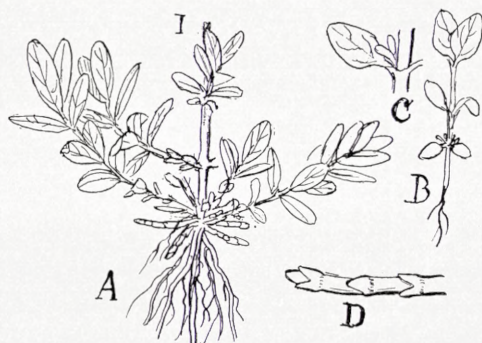


Fig. 16. *Hypericum hirsutum*. A, en omtr. 4 Maaneder gammel Kimplante (lidt form.). Fra Akslerne af Kimbladene kommer de længste Løvskud, og under dem er Tillægskud, som er Jordudløbere. B, en yngre Kimplante (⁵/₁₆); fra Akslerne af Kimbladene kommer de første Sidegrene. C, forstørret Del af Kimblad med Akselknop. D, Enden af en Jordudløber, lidt forst.

Vore fleste andre Arter stemmer ret nøje med *H. hirsutum*. De fleste, jeg har undersøgt, har en ret kraftig, aabenbart længe levende Primrod f. Eks. *H. acutum* Moench (*tetrapterum*), *H. perforatum* L., *H. maculatum* Crtz. (*quadrangulum*), men man kan finde Eksemplarer, hvis Primrod kun er lidt tykkere end Birødderne. De kan endvidere danne Jordudløbere, temmelig vandrette eller noget skraat voksende, tæt besatte med tynde Rødder, hos *H. perforatum* f. Eks. ca. 12 cm lange, eller i alt Fald nedliggende Grene fra Stængelgrunden med mere eller mindre ufuldkomne Løvblade. Grendannelsen er ofte meget stærk ved Basis; jeg har endog set Skud af 4. Orden anlagte (*H. tetrapterum*).

Disse *Hypericum*-Arter fjærner sig ikke meget fra de almindelige straktledede og stavsbundne Tueplanter, fordi Primroden oftest er kraftig, og Jordudløberne oftest er ret korte og kortledede, men de kan aabenbart optræde hos alle Arter. Denne svage Udløberdannelse maa sikkert sættes i Forbindelse med, at Arterne vokser paa tør og fast Bund. *H. perforatum* skal have Rødsrud (Irm.). RAUNKJÆR har ikke fundet Udløbere (1907: 66).

Indenfor Papilionaceernes store Familie gives en stor Mængde forskellige Typer ogsaa af Lang-Stauder. Som de første vil jeg nævne Lotus-Arterne.

Lotus corniculatus L. slutter sig ret nøje til de sidst nævnte Caryophyllaceer og Hypericaceer derved, at Primroden varer længe og kan blive ret kraftig, næsten saa tyk som en Pennelfjer og mere eller mindre forveddet. Kimbladene er hypogæiske, kødfulde; fra deres og de nedre Stængelblades Aksler udvikles hurtigt et større Antal Skud (3 Generationer); Tillægsknopperne i Kimbladakslerne er zigzag-stillede. De nederste Grene lægger sig mere eller mindre ned paa Jorden uden dog

at danne Birødder. Den er nærmest Langskuds-Tueplante med flergrenet Mellemstok ; men de nederste Grene kan blive Lavbladsgrene, vist nærmest formedelst Lysmangel. Undtagelsesvis kommer ægte Jordudløbere til Udvikling; navnlig sker dette i Klitter, hvor Planterne oversandes, men de har kun sparsomt Birødder og kan betegnes som „fakultative“ Udløbere. De kan grene sig stærkt. Jeg henviser i denne Henseende til min Fremstilling i „Dansk Plantevækst, 2, Klitterne“, S. 228 med Figur 139 og 140. Stængelspidsen er hos dem afvigende fra mange andre Papilionaceer, ret, dækket af sammenlagte Lavblade. SYLVÉN fandt i Klitter Udløbere ogsaa fra Kimbladakslerne.

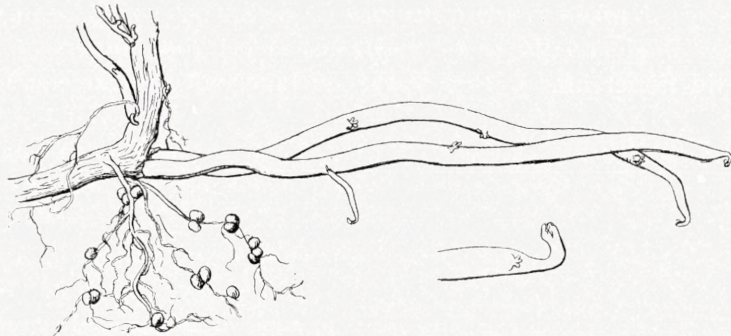


Fig. 17. Udløbere af *Lotus uliginosus* (24. Juli).

Lotus uliginosus

Schrank er væsentlig som *L. corniculatus*; Primroden

kan efter IRMISCH (B. Ztg. 1859: 77) blive indtil fingertyk. Dens Jordudløbere bliver dog meget længere og mere typiske; de kan blive indtil 0,7 m lange, rigt grenede, og de ældre bærer mange tynde Rødder (med kuglerunde Rodknolde). Derfor kan de let skilles fra Moderplanten og grundlægge selvstændige Individuer, hvad Udløberne hos *L. corniculatus* vanskeligere kan. Jeg har ogsaa fundet, at Spidsen kan være krogformet bøjet (diagæisk tilpasset) (Fig. 17).

Efter IRMISCH vokser Kimbladskuddene ud først af alle Primaksens Sideskud. Ligeledes angiver han, at mange nær Jorden staaende Lysskud kan trænge ned i Jorden og blive blege Jordudløbere.



Fig. 18. Jordudløber af *Tetragonolobus siliquosus*, formindsket, med en Stængelende, lidt forst.

Disse fra *L. corniculatus* afvigende Forhold maa sikkert sættes i Forbindelse med Voksestedets afvigende Natur: Grøfter, fugtige Enge og Moser, medens *L. corniculatus* vokser paa tør eller dog ret tør og ofte fast Bund.

Nær til Lotus-Arterne, især *L. uliginosus*, slutter sig *Medicago falcata* L. (paa tør Bund med stærk Primrod) og *M. sativa* L., efter Irm. og egne Undersøgelser, samt *Tetragonolobus siliquosus* (L.) Roth., af hvis Jordudløber Figur 18 giver et Billede. Ogsaa fra andre Papilionaceer

kender jeg Jordudløbere, f. Eks. *Trifolium medium*. De findes ogsaa hos *Astragalus arenarius* (Warming 1909: 289). (Jfr. senere: Klatrende Arter af *Lathyrus* og *Vicia*).

Fremdeles kan nævnes som sluttende sig til Langstauder med typiske Jordudløbere:

Cornus suecica L. (BUCHENAU 1859; C. OLSEN 1914 i Medd. om Grønland Bd. 37, Fig. 1; SYLVÉN: 135.

Rubus chamæmorus L. Se KNUD JESSEN i Medd. om Grønland, 37: 82, Fig. 32.

Mercurialis perennis L. er ret godt undersøgt af WYDLER o. a. Ved Vinter-tid finder man i vore Skove de langeddede, trinde, undertiden haarede (Fig. 19 D)

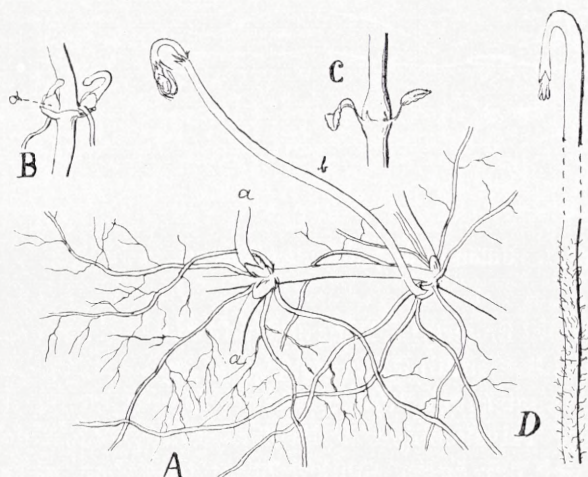


Fig. 19. *Mercurialis perennis*. A, Del af en Plante d. 25. Januar. Fra Jordudløberen udgaar 4 Skud; *b* har Blomsteranlæg i sin nuterende Spids. B, Basis af en blomstrende Stængel; i Akslerne af dens to Lavblade ses smaa Skud, hver med 2 Lavblade tæt ved deres Grund; 19. August. C, Del af et Lysskud tæt ved dens Grund; opsvulmet Nodus. D, en Jordudløber (19. Sept.), der er tæt finhaaret. (form.).

Udløbere under Løvet eller i Jorden i faa Centimeters Dybde; undertiden er de vordende Løvbladskud med deres vidt udviklede Blomsterstande (Fig. A, *b*) allerede da i Færd med at træde op over Løvdækket uden dog at være blevne grønne. Spidserne af alle Skud er stærkt krogformet ombøjede. Udløberne har mange stærkt grenede Rødder ved Bladfødderne. Hvert af en Udløber dannet Sideskud, være sig at det bliver til Lysskud eller ny Udløber, har som Regel to Lavblade tæt ved sin Grund, og idet nye Skud udvikles af disse grundstillede Lavblades Aksler, kan der dannes tætte Grenknipper, hos de oprette Skud næsten tueformede.

Spiringen omtales 1880 af WINKLER (noget mangelfuldt) og af SYLVÉN. Fra Akslerne af de hypogæiske

(sjælden epigæiske) Kimblade udgaar de første Udløbere (underjordiske) og dette mere eller mindre vandret. I det hele er det ret paafaldende, hvor vandret Vækst Udløberne har, indtil de bøjer opad og bliver Lysskud. SYLVÉN omtaler Forekomsten af 3 „kollaterale“ Knopper i Kimbladakslerne; jeg antager, at de i Virkeligheden repræsenterer en Akselknop med to Sideknopper, formodentlig stillede i dens allernederste Blades („Knopkimbladene's“) Aksler. Jordstænglerne kan leve flere Aar, efter SYLVÉN mindst 3—4.

Litteratur; BRUNDIN: 58; A. WINKLER: Flora 1880 (Kimplanten); SYLVÉN: 185.

Urtica dioeca L. er en anden tøkimbladet Langstaude (hist og her 1,3—1,5 m høj) med Jordudløbere, der kan blive indtil 60 cm lange og forvedde (blive sejge og fleraarige). De grener sig stærkt og uordentlig, er stærkt rodslaaende især ved Blad-

fødderne med meget fint delte Rodgrene. (Bladene staar paa Kanterne af den 4-kantede Stængel, Rødderne derimod ud for Fladerne, mest ovenfor Aksellignene). Da Udløberleddene oftest ikke er lange, og mange af deres Grene bliver Lysskud, foruden at deres Spidser selv bøjes opad og vokser ud til saadanne, staar dens Lysskud ofte meget tæt, næsten tueformet.

Udløberne løber vandret og ligger ofte tæt ved Jordoverfladen eller som blege Lavbladudløbere med ret Spids ovenpaa denne, i hvilket Tilfælde de kan faa smaa Løvblade. Allerede i Marts Maaned kan Løvspring finde Sted, dels fra Grunden af foregaaende Aars overlevende Stængelrester (Mellemstokken), dels fra Lys- og Jordudløberne. Lysudløberne kan blive mindst 40 cm lange; oprette Løvsrud udgaar umiddelbart fra dem.

Primroden har jeg fundet levende endnu i 3die Aar og ret kraftig, men den spiller sikkert en ringe Rolle for Individets Ernæring. Fra (de epikotyle) Kimbladets Aksler udvikles hurtig smaa Løvsrud, der selv atter straks kan grene sig. Fra efterfølgende Løvbladaksler kommer andre Skud, men

Kimbladenes er de største. I Spiringsaaret kan der i Kimbladakslerne findes endog Grene af 2 eller 3 Ordener. Om Grunden af de visne Skuddele af en Kimplante saa jeg d. 31. Dec. i Spiringsaaret en hel lille Skov af smaa grønne Skud, desuden lange Udløbere. En Kimplante kan i Spiringsaaret sætte Hundreder af Frugter og mange Udløbere. Se ogsaa SYLVÉN: 321.

Mange andre Dikotyledoner hører ligeledes til denne Gruppe: de straktleddede Langstauder med ens tykke Jordudløbere; nævnes kan f. Eks.:

Sambucus ebulus L.; *Inula salicina* L. (korte Udløbere); *Houttynia cordata* Thunb.; *Poterium lateriflorum* (med krogformet Ombøjning af Enderne).

Ogsaa hos Monokotyledoner findes saadanne, men det straktleddede Langskud er her sjældnere. En Art, som vel nok kan regnes til Langskud-Stauderne, er *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt. Springen m. m. er omtalt bl. a. af RAUNKJÆR (D. B. N.: 210). Springen under Jorden. En Kimplante i 1. Aar har 2—5 Lav-

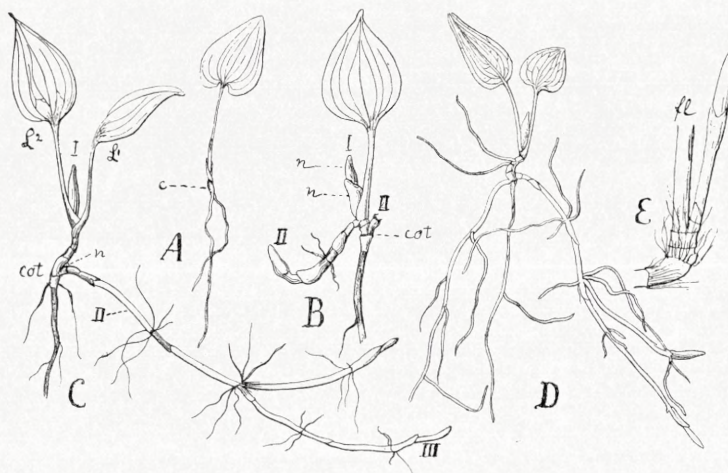


Fig. 20. *Majanthemum bifolium* (form). A, en ung Kimplante; ved c er Rest af Kimbladet. B, C, D, er ældre Kimplanter, der har udviklet jordsøgende, grenede Udløbere. n, Lavblade; L, Løvblad. E, Enden af en Udløber, der bøjer opad og gaar over i en blomstrende Stængel (fl), Lavbladene paa denne er fjærned; i Akselen af det øverste af disse staar en Foryngelsesknop.

blade og undertiden 1 Løvblad (Fig. 20 A). I nogle Aar udvikler Primskuddet sig videre efter samme Formel: 2—4 Lavbl. + 1(—2) Løvbl. Allerede fra Kimbladakslen udvikles en typisk Jordudløber; den kan være vandret (se RAUNKIÆR's Billeder), men kan ogsaa straks søge skraat nedad i Jorden (Fig. 20 B, C, D). Jordudløberne kan leve flere Aar; Raunkiær har udgravet en, der var over 1 m lang og talte 10 Aargange. De grener sig stærkt, men uregelmæssig; der er en Knop i hver Lavblad-aksel, men kun enkelte plejer at udvikles. Spidsen bøjer før eller senere opad og danner Lysskud, af hvilke de blomstrende har 1—3 Løvblade. Se iøvrigt P. E. MÜLLER 1894: 132, Fig. 19.

Lycopodium regner jeg ogsaa til Arterne med Langskud, men som bekendt med talrige smaa, skælfornede eller liniefornede eller tilspidsede Blade: lepidoider og pinoider.

Til de Arter, der har baade krybende Lysskud og underjords, vandrende, rodslaaende Skud, hører *L. atpinum* L. Typiske Udløbere kan man ikke kalde disse Underjordsskud, fordi de ikke er langledede, snarere maa man vel kalde dem Rhizomer eller Organer „sui generis“.

I. B. Klatreplanter med Jordudløbere.

Der gives vist ikke nogen Klatreplante, hvis Lysskud ikke er straktledede og opadstræbende; det vilde være unaturligt, om de ikke var det. Det er derfor naturligt at omtale de urteagtige i Tilslutning til de oprette Langstauder med Jordudløbere, som er omtalt i det foregaaende, og det vil være mest nærliggende at knytte Forbindelsen mellem disse gennem

Papilionaceer af *Lathyrus-Vicia* Typen, der er meget godt kendte ved Under søgelser af IRMISCH (1859), WARMING (1884, 1897) o. a. Deres Kimblade er hypogæiske, deres Lysskud straktledede med Lavblade forneden (Fig. 21).

Ovenfor (S. 316 ff.) omtaltes nogle Papilionaceer, som er Mellemformer mellem Langstauder med længe levende Primrod og Tueform med flerhovedet Mellemstok paa den ene Side og paa den anden Side Langstauder, hvis Primrod hurtig taber sin Betydning overfor de mange Birødder, og som har typiske Lavbladudløbere, idet Primroden lever længere, og Udløberdannelsen er mindre typisk.

Idet jeg fra disse gaar videre til Arter med typiske Jordudløbere træffer jeg først f. Eks.:

Lathyrus maritimus (L.) Bigelow; den er ingen Klatreplante, da den i Enden af sine Løvblade kun har en lille, krummet Spids, men ingen typisk Slynghraad. Primroden lever meget længe, maaske hele Livet efter JON. ERIKSON (1896). Primskuddet grundlægger en Mellemstok, fra hvilken de undertiden indtil 1 m lange, grenede, sparsomt rodslaaende Jordudløbere udgaar. Jeg har afbildet disse 1906, Fig. 45, S. 86; Enderne er krog-

formet ombøjede som hos de andre nedenfor nævnte Arter. Rødder dannes fra ubestemte Steder, dels fra Bladfæsterne, dels fra Leddene. Efter IRMISCH udgaar der Grene fra Kimbladakslerne og de nederste Lavbladaksler paa Primskuddet. Jeg har undertiden fundet to Udløbere fra samme Bladaksel. Efter BUCHENAU forekommer der ogsaa overjordiske Udløbere.

En hel Række andre Arter af *Lathyrus* og *Vicia* er derimod som bekendt ægte Klatreplanter, f. Eks. *Lathyrus paluster* L., *L. pratensis* L., *L. silvester* L., *L. heterophyllus* L. I deres Skuddannelse m. m. afviger de ikke væsentlig fra *L. maritimus*. (Se ogsaa BRUNDIN: 58).

Jeg har fulgt Udviklingen hos *L. paluster* L. var. *Finmarkensis*. Fig. 21 viser, at der straks fra Kimbladakslerne udvikles Lavbladudløbere, som bøjer stærkt nedad og vokser skraat ned i Jorden. De kan blive meget lange og tynde.

Lathyrus pratensis L. De udsaaede Frø spirede først efter et Aars Forløb. Primroden kan leve flere Aar, men mangler paa ældre Eksemplarer. I Spiringsaaet dannede sig et ret grenrigt, overjordisk Stængelkompleks med mange Jordudløbere som hos forrige.

Lathyrus silvester L. Hovedmassen af mine udsaaede Frø spirede først Aaret efter Udsæden. Primroden blev en svampet Pælerod, som levede mere end et Aar. En flergrenet Mellemstok dannedes ved Grunden af Primskuddet, af hvis Skud nogle var Jordudløbere.

Samme Type af Livsform findes hos en Mængde *Vicia*-Arter. *Vicia sepium* L., *V. cracca* L., *V. tenuifolia* Roth, *V. silvatica* L., *V. pisiformis* L., *V. dumetorum* L. omtales af IRMISCH. Mine Undersøgelser gav intet afvigende. Spiringen har jeg fulgt hos *V. sepium*; af to Søster-Skud (fra samme Bladaksel) kan det ene blive Lysskud, det andet Jordudløber. Primroden synes i det hele at leve længe hos de nævnte Arter.

En usædvanlig rigtgrenet Mellemstok fandt jeg hos *Vicia dumetorum*. Hos Kimplanterne udviklede sig en saadan Mængde Skud ved Primstængelens Grund, at det var mig umuligt at finde ud af deres genetiske Forhold (4 Generationer fandtes). Nogle af de nederste søgte ned i Jorden som korte Lavbladudløbere med krogbøjet Spids. Den kan blomstre i 1ste Aar. Primroden var kraftig og varer vist længe.

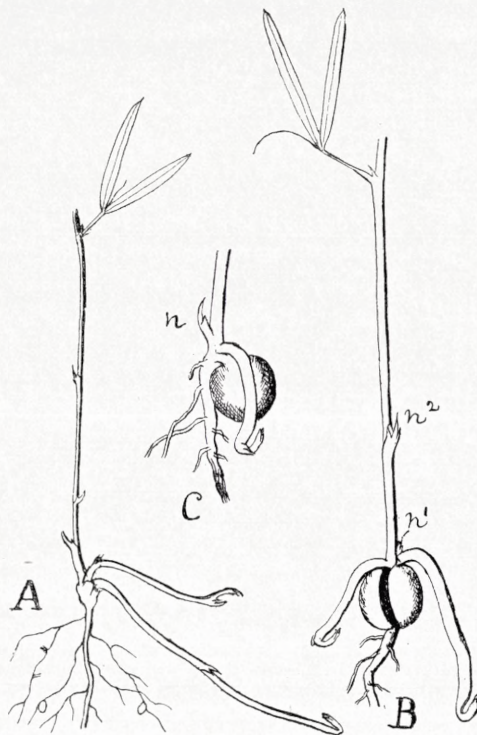


Fig. 21. *Lathyrus paluster* var. *Finmarkensis*. Dele af Kimplanter, tegnede 5. Juni. A, form., B og C omtr. $\frac{1}{2}$. n, n', n'', er Lavblade (tretandede Skælblade).

Vicia Cassubica L. hører til samme Type; jeg fandt dens Udløbere temmelig tykke og klodsede, og Spidsen var kun lidet eller slet ikke bøjet. Rimeligvis slutter mange andre Arter sig ogsaa hertil, f. Eks. *Vicia Pyrenaica* (der dog ikke er Lian).

Saa vidt jeg kan se, hører det til Sjældenheder, at Klatreplanter har Udløbere, det være sig Lys- eller Jordudløbere, da man ikke kan medtage saadanne Forhold som det, der saa ofte ses f. Eks. hos *Convolvulus arvensis*, at Skud, som ikke finder nogen Støtte at slynge sig opad, lægger sig ned paa Jorden uden at slaa Rødder.

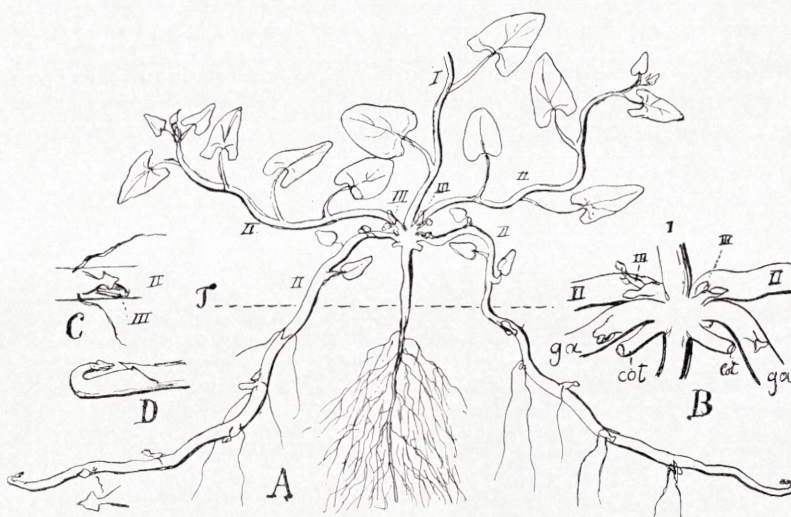


Fig. 22. *Convolvulus sepium*. A (omtr. $\frac{1}{2}$), en Kimplante med jord-søgende Tillægsskud under Kimbladenes som Løvs kud udviklede Hovedskud. Enkelthederne ses i B ($\frac{1}{4}$), hvor Primaksen er mærket I, Hovedsideskuddene II, deres Sideskud III i den nederste Lavbladaksel, og deres Tillægsskud *ga*; ogsaa disse er i Færd med at grene sig. C, viser Røddernes Stilling ved Siden af Lavbladene. D, Udløber-Ende.

Fig. 22 viser, at der fra hver af Akslerne af de epigæiske Kimblade (der er langstilkede og omtrent bredt ægdannede med afskaaren Spids) udgaar to Grene, af hvilke den øverste, ganske som hos *Asperula* o. a., bliver Løvbladskud, medens den nederste (efter paa det tegnede Eksemplar at have dannet et Par smaa Løvblade) vokser ned i Jorden og bliver Jordudløber med krogbøjet Spids (Fig. A, D). (IRMISCH, 1857, tegner den med ret Ende, og dette forekommer ogsaa sammen med den krogbøjede). Lavbladene har Antydning af Plade (Fig. 22 A og C). Udløberne danner straks to Rødder ved Bladfæsterne, een ved hver Side af Bladene, ganske som hos *Physalis*, med hvis Udløbere der er stor Lighed (Fig. C, A). Figur A viser ogsaa, at Udløberne straks begynder at grene sig. De er om Efteraaret ret kødfulde og skøre, saa at de let brækker itu, og de bliver ofte ret tykke (indtil Gaasefjers Tykkelse) henimod

Skuddene hos *Convolvulus arvensis* L. dannes forøvrigt i stor Mængde paa vandret løbende Rødder, der kan ligge i mindst 20–30 cm Dybde, og de vokser lodret i Vejret som Lavbladskud med en Knop i hver Bladaksel, hvorved de bliver helt knudrede. De kan grene sig ret stærkt. Jordudløbere i morfologisk Forstand har denne Art altsaa ikke, men Rødderne fungerer biologisk som saadanne ligesom hos et stort Antal andre Plantearter.

Derimod har *Convolvulus sepium* L. saadanne ganske ty-

Spidsen, rige paa Oplagsnæring. Ved Vintertid har jeg fundet dem liggende uden Rødder, fuldtproppede af Stivelse, som en Slags meget lange Kartoffler.

Efter IRMISCH (hos hvem der 1857 findes en udmærket Fremstilling af de to Arters Bygning og Biologi) dør Primaksen og Primroden i 1ste Efteraar. Arten er vist altid (?) pseudoannuel. Hos mine Kimplanter var Primaksen og Grenene fra den samt Primroden døde i Begyndelsen af November; tilbage var kun de to hvide, tykke (4—5 mm), faste, sparsomt rodslaaende Udløbere, af hvilke nogle havde naaet en Længde af 65—75 cm. De var allernederst ogsaa selv døde. De havde korte Sideskud. IRMISCH fandt ingen Blomstring i Spiringsaaet, men dette afhænger vist af Forholdene; HILDEBRAND fandt, at Kimplanter kan blomstre i 1. Aar.

Denne Art er ogsaa Eksempel paa, at Løvskud kan lægge sig ned paa Jorden, blive Lysudløbere og derefter vokse ned i Jorden og blive Jordudløbere. Dette skal især ske hen paa Efteraaret, formodentlig formedelst den da herskende større Fugtighed i Luft og Jord.

Convolvulus silvestris stemmer efter Eksemplarer i Univers. Bot. Have ganske med *C. sepium*. I Slutningen af Marts

har jeg fundet alle overjordiske Skuddele visnede, men i Jorden laa hvide Lavbladskud, tildels meget tykkere og med kun lidt ombøjet Ende.

Convolvulus soldanella L. klatrer sjælden; mest ses dens Skud ligge udstrakte paa Sandet. Dens meterlange Jordudløbere er noget kødfulde og har krogbøjet Ende. Lavbladene er tykke, trekantede Skæl. Rødder findes kun ved Bladfæsterne, sædvanligvis een ved hver Side som hos *C. sepium*. Undertiden kan de blive ret tykke. De grener sig stærkt; ofte bærer hver Gren straks ovenfor sin Grund to Sidegrene, som udspringer fra to tæt ved Grunden staaende Lavblade. Grenender naaer i Foraarstiden op over Jorden og bliver grønne eller lidt rødlig Løvskud, der lægger sig ned paa Sandet eller kan blive slyngende. Om Efteraaret dør de overjordiske Skud bort ned til større eller mindre Dybde (Fig. 23 I). Se yderligere WARMING 1897 (Halofytstudier): 179, Fig. 4; 1909: 289.

Humulus lupulus L. er en anden Slyngplante, som ifølge JOHS. SCHMIDT kan have Jord- og Lys-Udløbere, om end sjælden. Den har iøvrigt et kraftigt mangleaarigt Rodsystem og en kraftig Stængelgrund med Masser af Skud (en Mellemstok), der hører til flere Generationer. Kimplanter kan blomstre i Spiringsaaet.

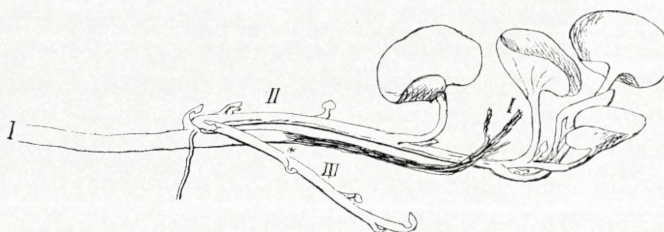


Fig. 23. *Convolvulus soldanella*. 8. Juni. Fra en Jord-Udløber (I), hvis ifjor udviklede Lysskud-Del er død, udgaar der et Sideskud, II, som naaer op over Jorden og har udfoldet 5 Løvblade; fra dens allernederste Lavblad-Aksel udgaar en noget nedadsøgende ny Jordudløber III. (Lidt form.).

I. C. Buske, Dværgbuske og Halvbuske med Jordudløbere.

Som en tredje Gruppe af Langkudplanter med almindelige Jordudløbere anfører jeg en Række Arter af ovennævnte Livsformer. Ved forskellig Lejlighed har jeg omtalt Vedplanter og Halv-Vedplanter med ægte Jordudløbere (1884, 1885, 1898, 1916), til hvilke jeg her henviser. Men nogle Hovedpunkter maa jeg dog for Sammenhængens Skyld anføre her tillige med nogle Tilføjelser.

Af Træer med Jordudløbere kender jeg ingen sikkert, men vel mange med Rodskud. Der er dog *Anona*'er med blomsterbærende Jordudløbere; EICHLER har 1883 beskrevet og afbildet en brasiliansk Art, *Anona rhizantha*¹⁾, der har særegne, blomsterbærende Skud, som udspringer fra Stammen „am Erdboden oder auch höher am Stamm, , im Allgemeinen des Laubes entbehren, sich in den Boden senken, unter demselben hinweglaufen und nun die Blüthen auf kurzen Seitentrieben, oft 3—5 Fuss vom Stamme entfernt, aus dem Erdboden heraus zum Vorschein bringen“; derfor Navnet „rhizantha“. Jeg selv har 1892 i D. Vid. Selskabs Skrifter (6. R., VI, S. 210) omtalt en anden Art, *Anona pygmaea*, som jeg oprindeligt (1873) betragtede og beskrev som en Form af *A. coriacea*. Muligvis hænger disse 0,1—0,15 m høje blomstrende Skud, som vokser op af Jorden, sammen med *Anona*-Træer i Campos, der maaske var mig bekendte som blomsterbærende, eller som maaske aldrig optræder anderledes end med blomsterløs Krone.

Af Højbuske og mellemstore Buske er der flere, som har Jordudløbere, f. Eks. *Amygdalus nana*, *Diervilla Canadensis*, *Philadelphus coronarius*, *Rosa Regaliana*, *R. Ivora* og efter afd. Gartner FRIEDRICHSEN *Spinosissima*-Grupperne, *Symphoricarpos racemosus* Mich., *Syringa vulgaris* L. Efter BÜSGEN ogsaa hos *Corylus avellana*²⁾.

Disse Udløbere bøjer sig ligesom de typiske Jordudløbere opad og bliver Lyskud, hvorved Buskens Mangestammethed i væsentlig Grad kan forøges.

Om Klitrosen (*Rosa pimpinellifolia*) har jeg været i stor Uvished; den danner jo ofte i Klitegne store, ret uvejsomme, lave Krat, og samme Sted ser man talrige, lave Skud komme op af Jorden, nogle maaske blomstrende. Særlig smukt har jeg set dette paa afbrændte Klitheder, f. Eks. i Vrøgum Plantage (Juni 1917). Disse lave Skud skyder oftest bueformet op fra vandrette, brune Aksedele, som kan blive over 1 cm tykke og meget lange. Om disse Akser er Rødder eller Stængler, er ret vanskeligt at sige; jeg har set korte blege Lavbladskud vokse ud fra dem, men aldrig har jeg truffet lange, tydelige Lavbladudløbere. Da de imidlertid alle har en tydelig Marv, og da jeg 1917 fandt nogle, der var lange, brune Strænge, men tydelig havde smaa og regelmæssig stillede Knuder, som ikke kunde være andet end Knopper, maa jeg antage, at denne Art ogsaa har Jordudløbere, hvilket vel ikke hindrer, at den ogsaa kan have Rodskud.

Denne Art staar i Størrelse mellem de mellemstore Buske og Dværgbuskene. Det samme gælder *Ledum palustre* L. og *Vaccinium uliginosum* L. Jeg har

¹⁾ Jahrbuch d. botan. Gartens in Berlin, 2.

²⁾ Nærmere hos WARMING 1915, Bot. T., 35, Dansk Plantevækst 3: 23 ff. Om *Syringa* 1884: 77.

1915¹⁾ omtalt de underjordiske, ofte lange fingertykke Stængler, som buetformet bøjer sig i Vejret op til Lyset; jeg har heller ikke her fundet typiske Lavbladudløbere, men vel korte og blege Sideskud, og er mest tilbøjelig til at betragte Hovedmassen af tykke Aksedele som Lysskud, der er bleven begravede af Mosset ved dettes Vækst. C. A. M. LINDMAN har 1914 (se ogsaa WARMING 1916: 6, 127) henført dem til sine „Geoxylar“ eller „Jordlignoser“. Om *Ledum* hedder det (S. 274), at „større delen af stamsystemet, som är förvedadt og stark förgrenadt, är hypogeisk i den meningen, att det är doldt i en jordmån af idel Sphagnum“. Paa lignende Maade, mere kort, udtaler jeg mig 1884: 47, og GANONG angiver fra N. Am. det samme om *Ledum latifolium*²⁾.

Hos *Vaccinium uliginosum* finder man noget ganske lignende; den har under Jorden mere eller mindre vandrette og skraat liggende, tykke og brune Stængler, der buetformet søger op efter. Lavbladsskud kan bryde frem af dem som ægte Udløbere, men synes ikke egentlig at angive den normale Udvikling. Det samme har jeg fundet og afbildet hos den arktiske Varietet: *microphyllum* (1912: 46, Fig. 29).

Ifølge DACHNOWSKI har *Cassandra calyculata* (*Chamædaphne calyc.*, *Lyonia calyc.*) „long underground stems from which aerial leafy branches rise at short intervals“. Jeg kender ikke disse. Men af ganske samme Livsform som *Ledum* og *Vaccinium uliginosum* synes *Salix repens* L. at være. Jeg har nærmere omtalt den 1909, S. 133. Ogsaa hos den kan næsten typiske Lavbladskud opstaa, naar den begravnes, hvilket vel næsten altid sker, hvor der er Sandflugt, og i ældre Klitter kan man finde tykke mange Aar gamle Stammer i Jorden. Nærmere l. c. med Billeder. Dens overjordiske Stængler er jo, som dens Navn angiver, krybende, d. e. nedliggende og rodslaaende.

Salix myrtilloides synes i meget at ligne den og de nævnte til Sphagneta og Højmoser knyttede Arter.

Væsentlig forskellige fra de nu sidst nævnte fire Arter, der paa en Maade kan siges at have „uægte“ Jordudløbere, er en Række Dværgbuske med ganske typiske saadanne. Det er vel næppe tilfældigt, at det netop er Dværgbuske, endog meget lave Arter, som *Vaccinium vitis idæa*, der har Udløbere, og at Lysskuddene hos de fleste har en stærkt begrænset Livsvarighed. Jeg kender bedst til følgende fem – seks Arter.

Vaccinium myrtilus L. Sin selskabelige Vækst skylder den sine typiske Jordudløbere, som er velbekendte; jeg har afbildet dem 1884, S. 76. (Se ogsaa 1916: 126). Den maa kaldes en ægte Busk, fordi den har ugreneede Aarsskud og Knopskæl.

Vaccinium vitis idæa L. Fig. 24. Jeg har afbildet dens Jordudløbere 1885: 194, Fig. 14; se ogsaa 1912: 50, Fig. 32, og hosstaaende Fig. 24.

¹⁾ Dansk Plantevækst, 3 („Skovene“) i Bot. Tidsskr. (35; 25).

²⁾ Han udtaler om de underjordiske Stængler, at de kan „grow upwards continuously with the growth of the moss; there seems to be no logical limit to their growth — and no cause for death —“. Om *Ledum* se ogsaa SYLVÉN: 133.

Andromeda polifolia L. WARMING 1908: 29, Fig. 19, 20; 1916: 127. I Fig. 25 har jeg tegnet en Udløber den 19. Juli; den vokser buetformet op over Jorden. Lavblad-

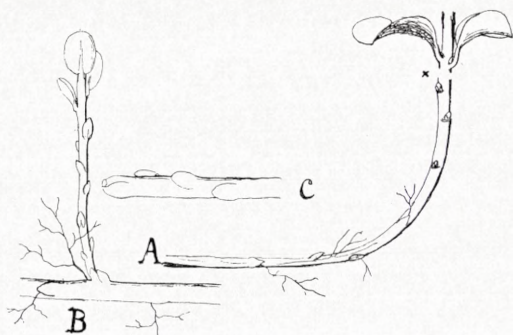


Fig. 24. Udløberdele af *Vaccinium vitis idæa*. 19. Juli. A, en Udløber gaar i Bueform op over Jorden; ved x er et Stykke af den udeladt. B, fra en Udløber gaar en Gren lodret op og har naaet op til Lyset. C, Ende af en Udløber (blegrød). I B og C ses en tynd, grenet Rod i de fleste Lavbladaksler. Lysskuddene var i Løvspring; de allerøverste Blade endnu i Bladleje. B og C omtr. $\frac{1}{2}$, A form.

udløberne har krogbøjet Ende (Fig. D, E) og 1, tynd, akselstillet Rod ved de fleste Blade ovenfor Akselskuddet (Fig. D).

En i sit Lysskud yderligere reduceret Form af Dværghusk repræsenteres af de smaa Polarpile: *Salix herbacea* L. og *Salix polaris* Wg. Lysskuddene er kun faa cm lange og bærer oftest kun 1 Knopskæl og 2 Løvblade. Naar de kan danne saa tætte Samfund paa visse Standpladser (navnlig bløde Mosmaatter i Moser), skyldes dette deres Jordudløbere. Jeg har kun kunnet undersøge *Salix herbacea* nærmere. Lysskuddene har Aarsskud, som i Almindelighed kun bærer 1 Knopskæl og 2 (—3) Løvblade. Blomsterstanden er endestillet; Hovedknoppen sidder i øverste Bladaksel. Løvs-kuddene er Enderne af hvide, typiske Jordudløbere, som er rods-laaende og har en Knop i hver Blad-aksel; et rigt grenet Skudsystem kan opstaa. Spidsen af Jordgrenene er ret. *Salix polaris* har samme Voksemaade¹⁾.

Sluttelig kan her henvises



Fig. 25. *Andromeda polifolia*. 19. Juli. Udløberne er ganske som hos *Vaccinium vitis idæa*. Løvblad-Randene er rullet tilbage. Rødderne paa Ericiné-Vis enlige i Bladakslerne.

¹⁾ TH. HOLM, 1887, Dijnphna-Togtets Zool.-botan. Udbytte, Kjøbenhavn; S. 55. THEKLA RESVOLL 1917: 118, 119.

udløberen viser den for saa mange Ericineer ejendommelige Stilling af de haarfine Rødder i Bladakslerne (jfr. l. c. Fig. 19).

Myrica gale L. Jeg har omtalt og af-bildet den 1916: 23, Fig. 16 og 128.

Chimophila (Pirola) umbellata (L.) DC. maa vel nok kunne regnes til de ægte Dværghusk med stedsegrønne, men kortvarige Lysskud (de bliver vist næppe over 6 Aar gamle). Hvert Aarsskud begynder med Knopskæl, mellem hvilke og de 3—5 læderagtige Løvblade der findes andre Skælblade (Fig. 26). Skuddene afviger fra de typiske Langskud ved Rosetstilling af Løvbladene, men disse Rosetter er fjærnedede fra hverandre etagevis (Fig. A). Endeknoppen i Fig. C er vegetativ og dækket af mange Knopskæl. I Fig. B er Skuddet afsluttet af en Frugtstand; den øverste Sideknop er størst. Jord-

til en Art, der nærmest er en Halvbusk, nemlig *Rubus saxatilis* L., hvis Udløbere kan naa 1,5—2 m, men de er dog for største Delen Lysudløbere (WARMING 1884: 54; KNUD JESSEN 1914: Fig. 29).

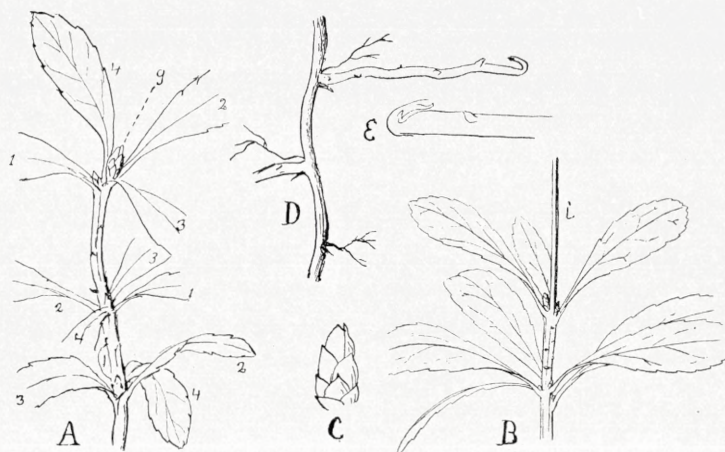


Fig. 26. *Chimaphila umbellata* (form.). A, viser Aarsskuddenes Bygning: et Antal Lavblade efterfølges af (her 4) omtr. kransstillede Løvblade, paa dette Skud alle i højre Skrue. *g*, Endeknoppen; Blad 1 af øverste Bladsæt støtter Hoved-Sideknoppen. B, Del af et frugtbærende Skud. C, en Vinterknop (forst.). D, Del af en grenet Jordudløber; man ser en tynd Rod udgaa fra Bladakselen. E, Enden af en Udløber med den krogformede Spids.

I. D. Rosetstauder (se S. 303 og 305).

Som Eksempler paa Rosetstauder (Helrosetplanter) med almindelige Jordudløbere kan følgende anføres:

Tussilago-Typen. *Tussilago farfarus* L. Over denne Art foreligger en ret stor Litteratur; særlig maa henvises til IRMISCH 1851, 1853; P. NIELSEN 1877. Jeg har ogsaa selv studeret den og meddeler her et Billede af en Kimplante, der anlægger de første Jordudløbere (Fig. 27). Disse er hvide, langededede Lavbladskud med ret, kegleformet Spids, og som tidlig danner Rødder baade tæt under Bladfæsterne og ret uordentlig paa Leddene. De kan blive indtil 2 m lange, grener sig stærkt og gaar dybt ned i Jorden („højest nogle Fod“ P. N.). De enkelte Skud lever efter P. NIELSEN ikke ud over 3 Sommere: „den første Sommer vokser de oftest skjulte under Jorden, det følgende Foraar træder de frem for Lyset som løvbladbærende Skud, og i Foraaret derefter afsluttes deres Livsløb med Frugtmodningen“. Om Blomsterstandene siger han S. 1, at de kommer frem „efter Bladene“ . . . „de ville findes udviklede i Bladhjørnerne i Oktober og November, men saa snart Frost

indfinder sig, henvisner Bladene hurtig og forraadner derpaa i Løbet af Vinteren, ligesom ogsaa Stængelspidsen bortfryser, hvis den ikke ender med en Blomsterknop“;



Fig. 27. *Tussilago farfara*. 28. Oktober. Kimplante med 4 stærkt jordsøgende Udløbere; omtr. $\frac{1}{4}$.

men ingen sidestillede. I Blomstringstiden er der ingen Løvblade paa den Akse, som begrænses af Standen, men ved dennes Grund kan der sidde flere lukkede Knopper, som senere vil danne Rosetskud (Fig. 28). Udløberne, der ender spidst (Fig. 28 B), kan blive meterlange og omtr. 10–15 mm tykke; Leddene er indtil 12 cm lange. De kan vist leve flere Aar. De kortleddede Rosetskud kan staa flere Aar paa Rosetstadiet.

Yderligere hos BRUNDIN: 72.

I det store og hele stem-

S.14 siger han det samme: „næste Vinter vil Udløberne *a'* tilligemed deres bladkronede Spidser *b* forraadne o. s. fr.“. Det fremgaar heraf, at P. NIELSEN har udtrykt Forholdet med de ikke blomstringsdygtige Rosetskud rigtig (se herom WARMING 1884: 74–75 og C. RAUNKJÆR'S Bemærkninger hertil og til IRMISCH 1907 b: 203). Ved Kollekolle i Hareskov har jeg i Maj Maaned set enkelte Rosetter, der saa ud til at have et overvintret lille Løvblad under de nye friske; muligvis kan Arten derfor under særlig gunstige Forhold have overvintrende Løvblade. Dens øvrige Forhold er velkendte.

Jfr. BRUNDIN: 74; SYLVÉN: 31.

Petasites ovatus Hill. (*officinalis* Moench) slutter sig nøje til *Tussilago*, har ligesom denne sine Løvblade paa særlige Skud og afviger mest ved at have et enkelt endestillet Skaft med Blomsterstande,

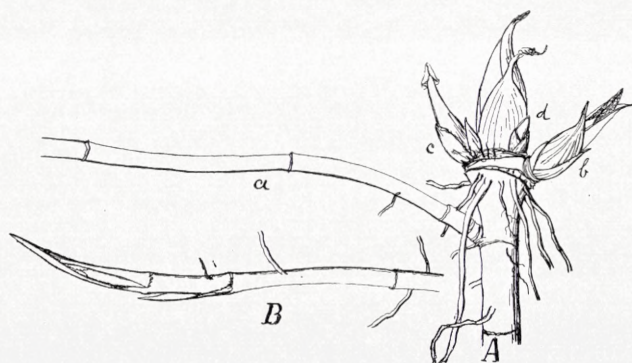


Fig. 28. *Petasites ovatus* (*officinalis*). 9. Marts; ca. $\frac{1}{3}$. A, *a*, Udløber; de næste højere Knopper er *b* og *c*; *d*, Endeknoppen, der indeslutter en Blomsterstand. I *c* er et Løvblad traadt ud af Knoppen, det vender Rygsiden opad. B, Ende af en Udløber.

mer med den *Petasites spurius* (Retz). Rchb. (se WARMING 1896: 85, Fig. 44), *Petasites albus* (L.) Gaertn. og *P. frigidus* (L.) Fr.

Pirola-Typen. En afvigende Type danner vore fem egentlige *Pirola*-Arter (undt. *P. (Chimaphila, Moneses) uniflora*; se WARMING 1884: 85, Fig. 23), og *Chimaphila umbellata* (L.) DC., som omtaltes ovenfor S. 327). De afviger fra de foregaaende bl. a. ved Løvbladernes større Varighed (mindst 2 Aar) og navnlig Stilling (i Rosetform paa Enden af de oprette korte Aarsskud, som ender med skælklædte Vinterknopper). Ogsaa Udløberne lever aabenbart ret længe, og Pirolaernes Skud bliver mere eller mindre forveddede. Man vil derfor ogsaa finde, at nogle Botanikere regner dem til Urterne, andre til Halvbuskene. De langeddede, tynde, grenede Jordudløbere vandrer vidt omkring; deres Ender er krogbøjede, og deres Rødder sidder ligesom hos mange af de beslægtede Ericaceer (se S. 326) enkeltvis i Bladakslerne ovenfor Akselknoppen, oftest tæt over, undertiden lidt fjernet fra denne. Om *Pirola rotundifolia* L. og var. *groenlandica* Raddi se nærmere hos WARMING 1885: 165, Fig. 2 og 1912: 56—64, Figg. 38, 39, 40, 41. Vore andre Arter afviger ikke i Skudbygning fra denne; hos *P. secunda* kan fra de øvre Lavbladaksler udgaa blomstrende Skud med nogle faa Lavblade og i alt Fald eet Løvblad. Dens Primrod lever længe (KJELLMAN i Bot. Not. 1886: 209).

Af **monokotyle Rosetplanter** med Jordudløbere findes ogsaa nogle, saasom: *Goodyera repens* (L.) R. Br. — Raunkiær: DBN 325; 1907: Fig. 32 A, Fig. 152. Dens Udløbere har lange, udstaaende Haar baade paa Rødder og Stængler. De staar mellem Jord- og Lysudløbere.

Scheuchzeria palustris L. — Warming 1876—77, Bot. T. 9: 100, og Figur. Raunkiær DBN: 93. En helt typisk Roset har den ikke; de lodrette Grundakser kan være straktledede, men maaske skyldes dette en ringe Etiolering i det tætte Sphagnum. I August har jeg fundet Udløberne fulde af Stivelse.

Convallaria majalis L. er en ret ejendommelig Type, idet Rosetten kun dannes af (1—) 2—3 Løvblade, og dens Akse er monopodial(?) og stærkt fortykket. Hvert af de lodrette Skud (Mellemstokkene) har 3—6 Lavblade og de nævnte Løvblade, og Blomsterstanden udgaar efter nogle Angivelser fra øverste eller næstøverste Lavbladaksel, i alt Fald er dette den almindelige Angivelse. Hermed synes det iøvrigt at stemme godt, at Mellemstokken lever flere Aar, og Aar efter Aar danner en kortleddet Fortsættelse; Blomsterstand udvikles dog ikke hvert Aar. Udløberen frembyder intet mærkeligt: den er langedded (Leddene indtil 5 cm), med svagt grenede Rødder til alle Sider under Bladfæsterne, mest fra Skuddenes Ombøjningssteder; Spidsen er ret.

Morfologien er undersøgt af IRMISCH, AL. BRAUN, P. E. MÜLLER (1894: 92 og 116, Fig. 16), RAUNKIÆR (DBN: 204; 1907: 68 o. a.).

Af tropiske Arter gives aabenbart en Del, som maa kunne føres herhen, f. Eks. Arter af *Agave*, *Sansevieria*, *Cryptocoryne*.

Hertil slutter sig nogle **Vandplanter**, hvis Udløbere er mere eller mindre

over- eller underjordiske, f. Eks. *Vallisneria spiralis*, der har ubegrænsede Rosetskud med aksillære Blomster og med traadformede Lavblad-Udløbere (se RICHARD Mém. de l'Inst. 1811, 2, Pl. 3; IRMISCH, NOLTE, o. a.).

Litorella uniflora (L.) ASCHERS. (*lacustris* L.). Se WARMING 1897: 99, Fig. 11.

I. E. Halvrosetstauder

med almindelige, straktleddede Jordudløbere (se S. 304).

Ovenfor omtales Halvrosetskuddets Bygning. Det er en Melleform mellem Langskuddet og Helrosetskuddet; men det er ogsaa ofte en Melleform deri, at Rosetdelen kan være noget straktleddet og faabladet, saa at man kan være i Tvivl, om Arten ikke skal regnes til Langskudsplanter, og man træffer Eksempler paa, at af to Arter i samme Slægt har den ene utvivlsomt Halvrosettypen, den anden snarest Langskudstypen. Som Eksempler paa disse Forhold henviser jeg til *Achillea*, *Valeriana* og *Thalictrum*.

Compositæ. *Achillea millefolium* L. THEKLA RESVOLL har 1906 publiceret en Fremstilling med Billede af dens Voksemaade, og jeg har mange Gange undersøgt den, samt fulgt Spiringen (se desuden BRUNDIN, SYLVÉN o. a.). Den har ægte, straktleddede Lavblad-Jordudløbere med tynde Rødder, dels ved Bladfæsterne, dels paa Leddene, især ved Ombøjningstederne, hvor Stænglerne tillige bliver tykkere. De forvedder en Del. De kan have en Længde af 30 cm og derover, grener sig uregelmæssig, ofte stærkt, og ender med ret Spids. Dybdelejet kan være 7 cm. Naar de træder op over Jorden, danner de straks en Roset af Løvblade, der er vintergrøn. I 2det Aar strækker Skuddet sig ofte og bliver blomstrende Langskud; undertiden sker dette først i 3die Aar, eller maaske slet ikke.

Kimbladene er epigæiske og efterfølges af Løvblade i Roset. Birødder dannes hurtig, men Primroden kan undertiden blive ret tyk og vistnok leve ret længe. Fra Kimplanterne udgaar snart Udløbere; paa Kimplanter, der var 6 Maaneder gamle, fandt jeg Udløbere paa 10 cm Længde. Der kan findes Udløbere, som bøjer sig nedad fra Rodhalsen, men oftest findes Udløberne at være omtrent vandrette indtil Ombøjningsstedet. Nogle Jordstængler har jeg fundet haarede.

Achillea ptarmica L. WEIDEMANN har fulgt Spiringen. Efter de epigæiske Kimblade følger oftest to Løvblade paa korte Led; derefter bliver Primskuddet straktleddet, men Kimplanten kan straks blive straktleddet. Alle senere Løvskud har paa lignende Maade en ufuldkommen Rosetdannelse ved Grunden; undertiden er Arten ret typisk Langstau. Dette, antager jeg, staar i Forbindelse med Voksestedets større Fugtighed og Muldrigdom. Hermed staar vel ogsaa det i Forbindelse, at Udløberne ofte er længere end hos *A. millefolium*, mere langeddede, den hele Vækst derfor mindre tueformet. Iøvrigt udgaar der, efter WEIDEMANN, Udløbere allerede fra Kimbladernes og de nederste Løvblades Aksler. Kimplanten kan blomstre i 1. Aar. SYLVÉN S. 11.

Tanacetum vulgare L. ligner mest *Achillea millefolium*; den er mere tueformet, hvilket skyldes den stærkere Grendannelse ved Grunden af de om Efteraaret visnende Skud. De saaledes dannede Mellemstokke kan blive kraftige og forvedde, og bærer om Vinteren mange oprette Knopper med Knopskæl, som har deres Plads i Akslerne af de mere eller mindre typiske Rosetters Løvblade. Fra disse udgaar dels Løvskud, som ved Grunden ligger ned og slaar Rødder, dels trænger fra dem ogsaa typiske Jordudløbere ned i Jorden; de kan være 20—30 cm lange og har ret Spids. De ældre Udløbere er mest vandrette og ligger kun i ringe Dybde under Jordoverfladen. — SYLVÉN S. 12.

Cirsium heterophyllum (L.) All. De typiske Jordudløbere løber temmelig vandret eller svagt bukrummede; de har Rødder baade ved Bladgrundene og Stængelledene. De ender med en typisk Løvbladrosset og en noget tykkere Stængel.

Valeriana. Paa noget lignende Maade som de nævnte Compositeer stiller sig vore tre *Valeriana*-Arter. Jeg har fulgt Kimplanternes Udvikling hos *V. excelsa* Poir. (*V. sambucifolia* Mikan). Efter de epigæiske Kimblade følger Løvblade, først et Par med bred, næsten hjærtedannet-kredsrund Plade, derpaa sammensatte. En tre Maaneder gammel Kimplante havde dannet en Roset med flere Rosetskud og hvide, kraftige Rødder, men endnu ingen Udløbere. Aaret derpaa var der mange, 0,8 m høje, blomstrende Sideskud i Tueform. Jeg har fundet ægte Lys-Udløbere.

Paa lignende Maade forholder sig *V. officinalis* L. Ogsaa her dannes en lodret, eller noget skraa, tyk, kortleddet Mellemstok med Løvbladrosset; efter IRMISCH og SYLVÉN (S. 60), der har fulgt Kimplanternes Udvikling, fremgaar der af nogle Akselknopper nye Rosetskud, af andre, lavere staaende derimod vandrette, udløberagtige Grene. Men der er ogsaa ægte, vandrette, hvide Jordudløbere, hvis Længde jeg har fundet at være indtil 30 cm. De ender over Jorden med Roset. Af de nedenfor Bladfæsterne staaende Rødder er der nogle, som bliver ugrenede, glatte og tykke; de tjener utvivlsomt som Oplagsorganer. Lignende kan ogsaa findes paa Mellemstokkene. Dog er hertil at bemærke, at Udløberne næppe lever mere end een Sommer, derimod kan Mellemstokkene blive 2—3 Aar gamle. Jeg har ogsaa truffet Løvbladudløbere.

Hos *V. excelsa* fandt jeg i December helt raadne Rester af Sommerens assimilerende og blomstrende Skud, og kun Skudender med blege Lavblade om Knopperne og med mange tildels ret tykke Rødder var tilbage. Den synes at nærme sig mere til at være pseudoannuel end *V. officinalis*, hvilket formentlig maa sættes i Forbindelse med den fugtigere Standplads, som den ynder. *V. montana* synes at ligne disse to Arter.

Mindst typiske synes Udløberne at være hos *V. dioeca* L.; de synes mest at være korte Lys-Udløbere, der ender med ufuldkomne Løvbladrossetter. — SYLVÉN S. 61.

Ranunculus lingua L. Ved Vintertid findes Skud med Rosetform, og efter IRMISCH's Figur (Bot. Ztg. 1857) samt min egen (1897, S. 183, Fig. 9) har ogsaa Kimplanten i sit tidligste Stadium Rosetform. Jeg henfører da denne Art til Halvrossetstauderne, til hvilke saa mange andre *Ranunculus*-Arter maa henføres; hvad man

oftest ser af den og navnlig ser liggende i Herbarierne, er dog de strakt- eller endog langedlede, blomstrende eller golde Løvskud med talrige, under Bladfødderne udspringende, tynde Rødder; ved Grunden kan de dog være ret kortleddede, og her er Løvbladene langstilkede og forlænget ægdannede. Fra disse Skud gaar Udløberne vandret ud i Vandet; de kan være rene Lavblad-Udløbere, hvide, med mange ugrene Rødder nedenfor Bladfødderne udgaaende i alle Retninger. Spidsen er ret, men et Lavblad bøjer kappeformet sin Spids hen over den. Nogle Udløbere kan hurtig danne Løvblade, som ofte bliver meget langstilkede for at naa op over Vandet. Min anførte Figur viser, at de allerførste Lavbladudløbere paa Kimplanten bøjer sig stærkt nedad, men de løvblad bærende opad.

Chrysosplenium alternifolium L. og *oppositifolium* L. synes at slutte sig nogenlunde til foregaaende bl. a. i Henseende til de mere eller mindre underjordiske Udløberes korte Varighed og den kun faabladede Grundroset. Yderligere BRUNDIN: 100, Fig. 37.

Thalictrum. Vore *Thalictrum*-Arter har ægte Lavblad-Udløbere med ret Spids (se WARMING 1909, Fig. 176), men de synes at dannes sent, i alt Fald dannede mine Kimplanter ingen Udløbere i Spiringsaaet. De Rosetter, som findes ved Grunden af Langskud, er ofte faabladede, og Bladene sidder ikke saa tæt som hos typiske Rosetter. Imidlertid er de dog undertiden større end de højere siddende Løvblade, hvis Stilk bliver kortere, jo højere de sidder. Paa lyaabent Voksested er de mere vandret udbredte end paa skyggefuldt, hvad der jo ses hos saa mange andre Rosetplanter. (Skud af *Th. minus* paa Klitbund er i Fotografi afbildet hos WARMING 1909, DP. 2, 291, Fig. 176).

Hos *Th. flavum* kan Jordudløberne blive meget lange og ligge 5 cm og dybere i Jorden. Paa Kimplanten fandt jeg efter Kimbladene en kortleddet Stængel med Løvblade. Foruden Jordudløbere har den lodrette Vinterknopper paa Mellemstokken.

BRUNDIN: 56, Fig. 19.

Hos *Th. minus* sad der i Slutningen af Juli hos Kimplanter, som var 1 Aar gamle, en stor Knop, opad krummet og spids, ved Grunden af den nederste, kortleddede med Bladresten besatte Del af Lysskuddet (Mellemstokken).

Campanula. *Campanula rotundifolia* L. er en typisk Halvrosetplante, selv om Leddene mellem Rosetbladene undertiden er lidt strakte, formentlig ved Etiolement. Jeg har omtalt og afbildet Kimplanter m. m. i Bot. T. 1877, S. 84, Fig. 7. Jordudløberne er spinkle, ofte næsten traadfine Lavbladskud med ret Spids; dækkes de ikke af Jorden, bliver de til Løvblad-Udløbere, og saadanne kan gaa over til Lavbladskud. Birøddernes Stilling i Bladakslerne ovenover Knoppen er afbildet l. c. Primroden synes at kunne leve længe; den bliver tyk, hvid og fører Oplagsnæring. Dette i Forbindelse med, at Jordudløberne ikke bliver synderlig lange, og at Mellemstokken bliver flerstænglet, giver Arten den tueformede Vækst, som den ofte har. Jeg har ikke set Udløberne vokse skraat ned i Jorden; de findes ofte i Mængde om Stængelgrunden som korte, tynde, bukrummede, hvide, lidt grene Lavbladskud, men de kan dog i Jorden naa en Længde af 25 cm. I nyere Tid har GOEBEL gjort

mange fysiologiske Forsøg med den og bl. a. paavist, at Forskellighederne i Skud- og Bladformer afhænger af Lysforholdene. — Yderligere hos SYLVÉN: 55.

Campanula persicifolia L. er endnu tydeligere Halvrossetplante med typiske Jordudløbere, der ender med Roset og de samme Bygningsforhold som hos *C. rotundifolia*. Her findes ogsaa Birødder fra Udløber-Leddene, og enkelte Birødder kan blive tykkere, hvide og glatte Oplagsorganer. Den er vintergrøn. Yderligere SYLVÉN: 55.

Blandt ***Umbelliferæ*** findes typiske Halvrossetplanter med Jordudløbere f. Eks. *Aegopodium podagraria* L. (Fig. 29). Kimplanten har overjordiske Kimblade (Fig. 29 A), der efterfølges af rosetstillede Løvblade. Disse er i Knopstadiet krogbøjede, og det samme gælder de næsten alene til Bladskeder reducerede Lavblade, der dækker Vinterknopperne (Fig. 29, C og D) eller sidder paa Udløberne (Fig. H). Primroden bliver hurtig kraftig og rynket. Den er endnu levende i 2. Aar og kan blive meget kraftigere end i 1ste.

Der danner sig tidlig en Mellemstok med Rosetblade, og i disses Aksler sidder der Knopper, af hvilke nogle er opadrettede og udvikler Løvskud, andre svagt nedadrettede eller vandrette og bliver til Jordudløbere (Fig. F, G); nogen stærk nedadrettet Vækst har jeg dog ikke set hverken hos disse Knopper eller Udløbernes Grene; kun for de sidstes Vedkommende har jeg undertiden set tydelig jordsøgende Vækst (Fig. E, G). Dette staar vist i Forbindelse med, at Udløberne sjælden ligger dybt i Jorden, hos yngre Planter oftest kun 1—2 cm dybt, og at Løvskuddenes Vinterknopper ligger lige under Jordoverfladen, undertiden umiddelbart synlige. Udløberne kan blive meget lange (20—50 cm),

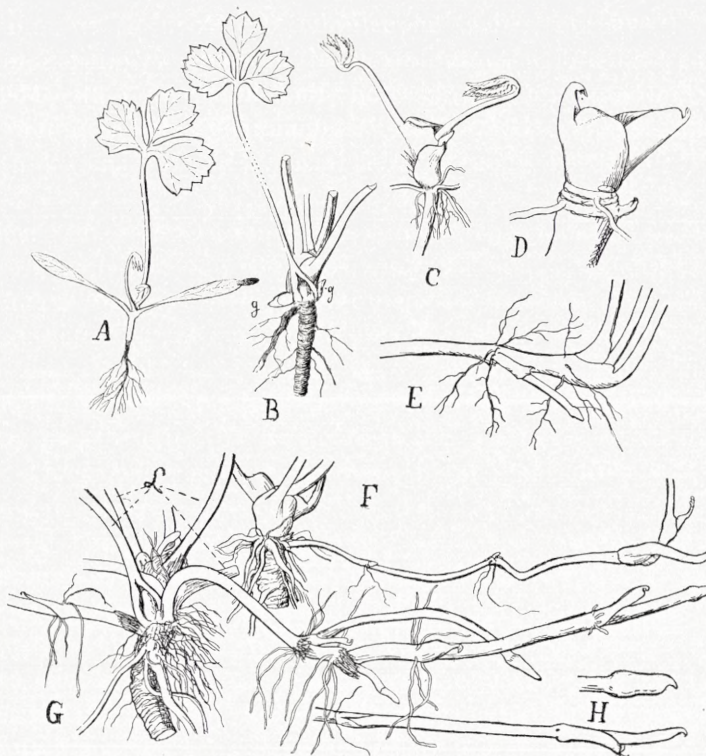


Fig. 29. *Aegopodium podagraria*. A, Kimplante, ca. $\frac{1}{2}$. Frøskallen sidder paa Spidsen af det ene Kimblad. B, Kimplante, 8. Aug. Løvbladene er allerede store. Primroden graabrun, rynket, med lange mest tynde Grene; g—g, Knopper. C, D, Ender af Jordstængler, Jan.—Febr. (d. 24. Jan.) fra Sorgenfri Skov. E, Ender af Udløber; en Gren er jordsøgende. F, ældre Kimplante med Udløber. G, Dele af en 13 Maaneder gammel Kimplante (6. Sept.); to Jordudløbere, den ene grenet. Gennem Løvbladgrundene bryder Lysskud frem. H, ca. $\frac{1}{2}$. Ender af Udløbere, 11. Aug.

og da de tillige grener sig stærkt, bliver Arten et besværligt Ugræs. Udløbernes Rødder staar under Bladfæsterne og udgaar i alle Retninger; talrigst og kraftigst er de ved de kortleddede Ombøjningssteder. Allerede i Marts Maaned kan Vinterknopperne begynde Løvspringet, hvortil deres Plads saa højt oppe i Jorden vel er Aarsag. Om *Aegopodium* se ogsaa SYLVÉN: 137.

Berula (Sium) angustifolia (L.) Koch er en anden Umbellifer med Halvroset og sædvanlige Jordudløbere af lignende Bygning som *Aegopodiums*. Saavel Grene fra dem som fra de lodrette, korte og tykke Mellemstokke kan være stærkt jordsøgende. Om deres Ejendommeligheder se mine Optegnelser Bot. Tidsskr. 1876, 9: 102 med Figurer. Mellemstokkene dør snart bort bagtil, saa at de der ender „afbidt“.

Ogsaa blandt Monokotyledoner (Græsskudtyperne ses her foreløbig bort fra) findes Arter, der maa kunne regnes til Halv-Rosetplanter med Jordudløbere, for saa vidt som de orthotrope, vegetative Skud er løvbladbærende Kortskud, og Bladene ikke har lukkede Skeder, omend de er oprette og omfattende. Her tænkes først og fremmest paa *Typhaceæ*. Jeg har 1897 i Vid. Meddel. (S. 172—76 med Fig. 4 og 5, S. 182 med Fig. 8) omtalt og afbildet Dele af *Typha angustifolia* og *Sparganium ramosum*; i alt væsentligt stemmer de indbyrdes og vore andre Arter med dem. De os her interesserede Hovedtræk er følgende.

Mellemstokken har korte Led, der bærer Løvblade i to Rækker og i alt Fald hos *Sparganium erectum* L. (*ramosum* Huds.) kan blive knoldformet opsvulmede. Fra denne kortleddede Stængeldel er det især, at Rødderne udgaar. Der er her to Slags, dels de, som jeg har kaldt Vandrødder, som er svagere og kan gaa ud i alle Retninger, dels andre, færre men tykkere og længere, som ikke hører til Vandrodstypen, og hvis Hovedopgave antagelig maa være den at fastgøre Planten til Bunden; de gaar kun nedad. Fra Mellemstokken er det især, at Udløberne udgaar; de er langleddede, kan blive 0,8—1 m lange, i alt Fald hos *Typha*, og ender meget spidst med stærkt sammensluttede Lavblade. De kan straks grene sig, løber vel ofte vandret, men vokser ogsaa ofte mere eller mindre skraat nedad i Mudderbunden. (Herom ogsaa RAUNKIÆR DBN S. 260 og Fig.). Flere Skudgenerationer af Udløbere kan udvikles i samme Sommer.

Jeg har fulgt Spiringen og Kimplantens Udvikling hos *Typha angustifolia* L. l. c. (S. 174, Fig. A, D, E); den første Udløber fra Mellemstokken søgte skraat nedad og blev jævnt tykkere nær Spidsen, navnlig paa den opadvoksende Skuddel, hvormed den første tykkere Mellemstok anlagdes. En Kimplante naaede 2. Aars Juli Maaned omtr. 1 m Højde med sine Blade.

Jfr. fremdeles BRUNDIN: 59.

I. F. Urter med graminøide Skud med enstykke Jordudløbere.

Denne Type er kortelig karakteriseret foran (S. 304) og S. 180—81 i Oekologische Pflanzengeographie (1915). Det er naturligt at adskille den fra de andre monokotyle Skudformer paa Grund af Løvbladernes velbekendte Former og Bygning, navnlig de lange, tæt omfattende, paa de orthotrope Løvskud mere eller mindre oprette Bladske-der; dernæst af andre Ejendommeligheder den, at Stænglerne („Straaene“) sædvanlig har flere-mange korte Led ved Grunden, saa at de nederste Løvblade derved kommer til at sidde mere eller mindre tæt (benævnes derfor ofte Rosetblade), og navnlig, at der hurtig udvikles Sideskud fra Grundbladakslerne, undertiden ogsaa i samme Aar Løvskud af 2. eller endog 3. eller 4. Orden, hvorved Knippet af Grundblade kan blive meget stort. Der er dog Arter, som kun har meget faa Grundblade. I Mod-sætning hertil findes, paa faa Undtagelser nær, som velbekendt ingen Sideskud paa den strakt-leddede vegetative Del af Skud-dene. Ved denne stærke Gre-ning fra de grundstillede Blades Aksler fremkommer der en i mange Tilfælde mangestænglet Mellemstok og tueformet Vækst. Da de enkelte Skud let danner Birødder ved Grunden, vil Tuen let kunne deles.

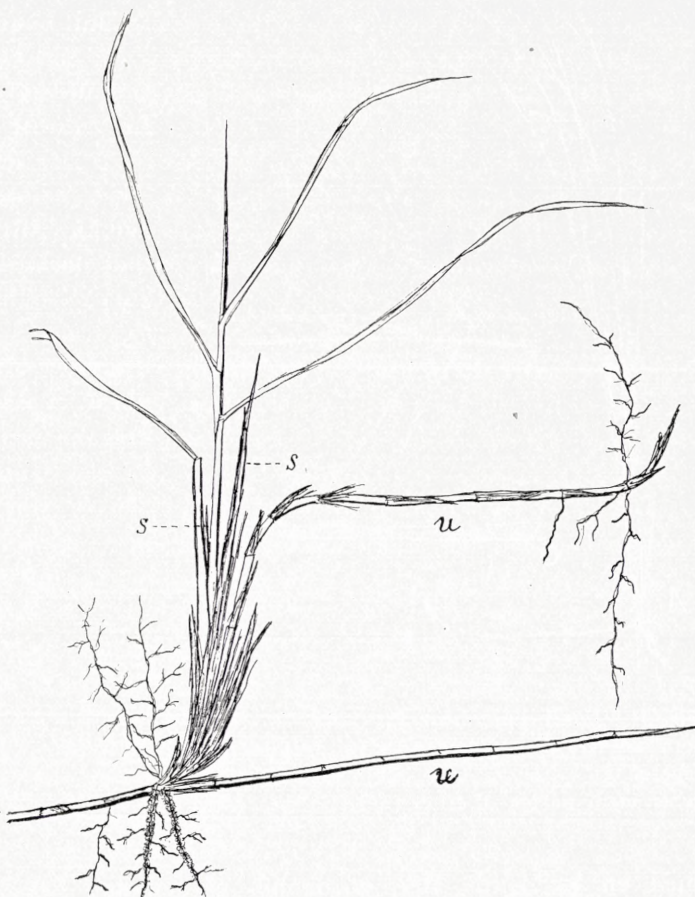


Fig. 30. *Calamagrostis epigeios*. Fra en Jordudløber udgaar et Rosetskud, ved Grunden omgivet af oprævlede Bladske-der; omtr. $\frac{1}{3}$. s—s er Sideskud i Rosetten.

Rørgræstypen (Arundotypen). Bemærkes maa dog, at nogle Græsser afviger fra det anførte derved, at der ingen særlig korte Led med Løvblade findes ved Stænglernes Grund, at der her ikke dannes nogen Roset af store Løvblade; de paa-gældende Arter bør derfor rettest henregnes til Langskudsplanter. Jeg vil kalde denne Type Rørgræstypen (Arundotypen), og til den henregner jeg af indenlandske

først og fremmest *Phragmites communis*; af fremmede maa hertil kunne henføres *Arundo donax*, *Arundinaria japonica*, *Miscanthus sinensis* og *Saccharum officinarum*.

Grænsen mellem denne Type og den sædvanlige Graminoïdtype er naturligvis ingenlunde skarp; der er Arter af de sidste, som i alt Fald under visse Forhold, f. Eks. naar de vokser i Sphagnum eller dækkes af Klitsand, faar saa faa tætstillede, Grundblade, at Rosetformen forsvinder.

„Bambusa-Typen“ med den stærke Grening af Lysskuddene og den stærke Forvedning af disse er en 3die Type.

Der er ogsaa Arter af de under denne Type sammenfattede Familier, som har Rodstokke (Rhizomer). Mange Arter af vore indenlandske Gramineer, Cyperaceer og Juncaceer har vandrette Jordstængler. Hos Cyperaceer og Juncaceer er disse oftest Rhizomer eller Rhizoder, hos Gramineerne oftest typiske Jordudløbere: langedlede, uregelmæssig grenede Lavbladskud med Rødder næsten alene ved Bladfæsterne og

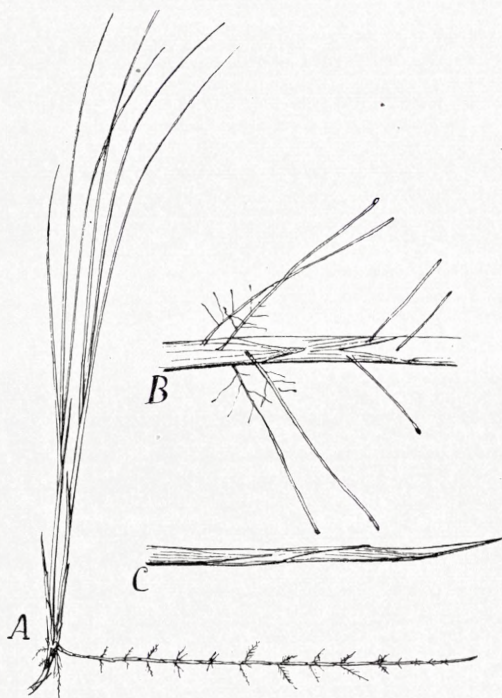


Fig. 31. *Carex filiformis*. 25. Oktbr. A, meget formindsket. Bladene naaer til 80 cm Højde; Udløberen er ca. 50 cm lang. B, Stykke af en Udløber med Rødder. C, Enden af en Udløber, form.

med en ret Spids, der er dannet af sammenrullede Lavblade og ofte er meget spids, endog kan være sylepidset og stikkende, velegnet til at gennembore Jorden. Billeder af dem findes i hosstaaende Fig. 30 og 31, og i flere danske Arbejder, f. Eks. WARMING 1884, 1896, 1897, samt „Dansk Plantevækst“ 1. og 2. Ligeledes hos RAUNKJÆR 1898 i DBN.

Flere Udløbergenerationer kan udvikles i samme Aar, f. Eks. hos *Eriophorum polystachium*, *Glyceria spectabilis* (Fig. 32), *Phragmites* (WARMING 1884, Fig. 10).



Fig. 32. *Glyceria spectabilis*; Oktober (stærkt formindsket).

Ved Springen udvikles de første Jordudløbere fra Akslerne af de nederste Blade paa Primskuddet, rimeligvis ogsaa fra Kimbladets, og kan søge endog meget skraat nedad i Jorden. Særlig vil jeg henvise til min Fig. 10 (1884) af *Phragmites communis*, som paa en overmaade interessant Maade viser, at de første Udløbere straks danner Sidegrene af mindst 5 Ordener, og at de ældre Skud tjener som Forstærkningsskud for de yngre, som derved bliver kraftigere, jo yngre de er, og tillige gaar stadig dybere ned i Jorden.

En lignende Udvikling foregaar hos Kimplanterne af *Scirpus Tabernæmontani*, hvad jeg har afbildet „Dansk Plantevækst“ 1: Fig. 115. Mindre stærk Nedadbøjning fandt jeg hos *Elymus arenarius* (DP. 2: 59, Fig. 32, 33).

II.

Udløbere med Ammeorganer.

Herunder kan skelnes mellem tre Typer, efter som Ammeorganet er en Stængelknold eller Rodknold eller et Løg (se S. 302). Om disse Dannelser er der en saa rig Litteratur, at kun enkelte Arbejder kan nævnes, deraf først og fremmest IRMISCH'S, som for en stor Del findes i Botanische Zeitung. Saa henviser jeg ogsaa til SEIGNETTE 1889.

II. A. Kartoffeltypen.

De Former for Jordudløbere, som har været omtalt i det foregaaende, var de almindelige, over det hele lige tykke; en baade morfologisk og biologisk ret afvigende Type er den, som jeg vil benævne Kartoffeltypen, som velbekendt udmærket derved, at Endepartiet er opsvulmet til et knoldformet, paa Oplagsnæring rigt Legeme, og de andre, tyndere Dele af Udløberne tjener kun til at fjerne denne Knold fra Moderskuddet. Overgangsformer mellem dem og de almindelige, jævnt tykke forekommer, og undertiden er det saaledes, at der i samme Slægt findes Arter, som staar paa forskelligt Udviklingstrin. Jeg anfører følgende som Eksempler herpaa og nævner først nogle Langstauder.

Stachys. Ovenfor (S. 311) omtaltes *St. silvatica*; dens Udløbere hører til den sædvanlige Type. Noget afvigende er *Stachys paluster* L. (Fig. 33). Jeg har omtalt og afbildet dens Spring 1884: 80, Fig. 20. Fra Kimbladakslerne og ofte tillige fra de nærmest følgende Løvbladaksler udvikles Udløbere, der er stærkt jordsøgende; efter IRMISCH kan de samme Knopper ogsaa udvikles til Lysudløbere, fra hvilke dernæst Jordudløberne udgaar. I nogle Tilfælde er Jordudløberne ens tykke; ved Nips Aa fandt jeg saadanne, der voksede i Vandet og var 1 m lange (efter Irm. kan de blive endnu længere); de var ens tykke over det hele, grenede og havde 4 Birødder udgaaende over Bladfæsterne. Det samme har jeg set paa andre Lokalteter. Men i andre Til-

fælde ses Spidsen af Udløberne i Slutningen af Vegetationstiden at blive tykkere; Stænglerne fyldes med Stivelse, og de enkelte Led bliver cylindriske og 3—5 Gange saa tykke som de andre (Fig. 33; BRUNDIN Fig. 34). Efter Vegetationsperioden dør hele Moderplanten og de tynde Dele af Udløberne, saa at kun de fortykkede over-

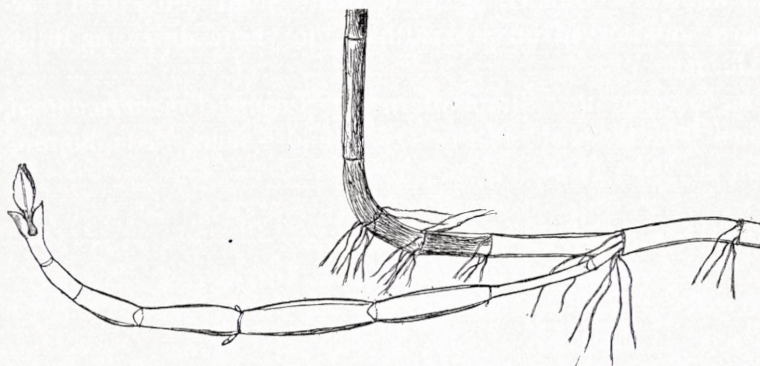


Fig. 33. *Stachys paluster* ($\frac{1}{2}$). 4. Marts.

stærkt opsvulmede Udløber-Ender, der biologisk er Kartoffler²⁾ og i Husholdningen bruges som saadanne (Fig. 34).

***Oxalis stricta* L.** Dens Spiring m. m. har jeg omtalt og afbildet 1884: 81, 82. Her skal kun fremhæves, at Jordudløberne fra Primskuddenes Grund (undertiden med et — nogle faa Løvblade paa deres nederste Del) trænger stærkt skraat ned i Jorden og fortykkes jævnt hen imod Spidsen. I April findes kun disse svagt rod-bærende, noget fortykkede Dele i Live. Ved Spiringen bøjer Spidsen opad og danner Lysskud, og ligeledes udvikler sig oprette Grene fra deres Bladaksler. De gaar derefter hurtig tilgrunde (Fig. 35).

***Circæa*.** Denne Slægt frembyder lignende Forhold som *Stachys*. Ovenfor (S. 308) omtaltes *C. lutetiana*, der i Almindelighed har jævnt tykke Jordudløbere, men Fig. 7 viser, at den yderste Del af dem jævnlig kan blive noget tykkere end det øvrige, leve længere og tjene som Ammeorgan. — *Circæa intermedia* Ehrh. Dens Udløbere svulmer noget stærkere end *C. lutetiana*'s (se min Fig. 8 D i Bot. T. 1877, 10: 88), men endnu



Fig. 34. *Stachys Sieboldii*. (ca. $\frac{1}{3}$).

¹⁾ Om Vandudløbere se FRANÇOIS 1907: 51.

²⁾ PLANTA'S kemiske Analyse se ENGLER & PRANTL IV, 3. A.: 267. Se ogsaa SEIGNETTE 1889: 420 med 11 Figurer.

vintrer. Lignende mod Spidsen jævnt fortykkede Jordudløbere kan findes hos andre Labiater, saasom *Mentha arvensis* og *aquatica*,¹⁾ *Lycopus europæus* og *Scutellaria galericulata* og *hastifolia*, efter SYLVÉN og BRUNDIN.

Endnu videre gaar *Stachys Sieboldii* Miq. (*S. tuberifera* Naud., *S. affinis* Bunge), som har

stærkere og ganske brat sker dette hos *C. alpina* L., hvis traadfine Udløbere i Spidsen i en 3—4 Led brat svulmer til en lille firkantet Knold (WARMING 1884: 82, Fig. 22). Udløberne udgaar fra Kimbladernes og nærmeste Løvblades Aksler og vokser stærkt jordsøgende ned i Jorden, idet de grener sig. Knoldene er det eneste, der overvintrer levende. Arten er pseudoannuel. Om *Circaea*-Arterne se ASCHERSON og MAGNUS (B. Z. 1870).

Ogsaa *Epilobium hirsutum*'s Udløbere bliver undertiden jævnt tykkere hen mod Spidsen.

Trientalis europæa L. (Fig. 36). En Knolddannelse af lignende Form som hos *Circaea alpina* findes hos denne Art. I Maj—Juni udgaar der fra Lysskuddets nederste, skælformede Blades Aksler tynde,



Fig. 36. *Trientalis europæa* fra Højfjældet ved Finse (Norge), Juli. Ved punkterede Linier er de to Blomster forbundne med deres Støtteblade. Lidt over $\frac{1}{2}$. Der er Skælblade paa Løvstængelens nederste Del; Knopper i alle Bladaksler.

Afbildninger gives i almindelige Lærebøger, f. Eks. af Kimplanter efter SCHLEIDEN, er der dog forskellige Enkeltheder, som ikke er tilstrækkelig oplyste ved Billeder;

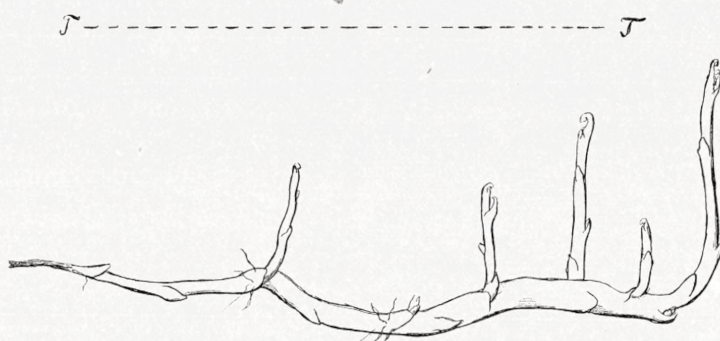


Fig. 35. *Oxalis stricta*. (†). Jordudløber med oprette Sideskud. T—T, Jordoverfladen. 30. Marts.

i Reglen ganske rodløse, 20—30 cm lange, sjælden meget længere (indtil 2 m), Jordudløbere, som ender med en lille knoldformet, flerleddet, rodbærende Opsvulmning. Spidsen er krogformet bøjet. Knolden er det eneste, der overlever Vinteren og ved sin Rigdom paa Stivelse tjener til Foryngelse næste Vaar. Fra Akslerne af de hypogæiske, i Frøskallen indesluttede Kimblade udgaar de første Udløbere. Kimplanten naaer næppe at blomstre. Nærmere hos WARMING 1877: 63—69, Figur 2.

Solanum tuberosum L. (Fig. 37). Endnu et Skridt videre gør denne, idet Knolden i endnu højere Grad er et selvstændigt Ammeorgan; der dannes her nemlig ikke engang Rødder paa Knolden, saaledes som hos *Trientalis*.

Skønt dens Naturhistorie er studeret af forskellige lige siden KNIGHT 1811, TURPINS fortrinlige Arbejde 1830, til WYDLER, VÖCHTING; GOEBEL o. a., og

derfor og for Sammenhængens Skyld meddeles her et Par Figurer (Fig. 37). De viser, at af Kimbladene og efterfølgende Løv- eller Lavblades Aksler udgaar der nedadsøgende Jordudløbere, med ret eller krogbøjet Spids (hvilket DU PETIT THOUARS omtaler allerede 1828: „l'extrémité se recourbe“); de er roddannende, og tilsidst ender de med en af flere Led dannet Knold. De grener sig allerede fra deres „Knopkimblade“ (Fig. E). Ogsaa Tillægsknopper kommer til Udvikling under Hovedknoppen, hvad Turpins Billeder viser, at ogsaa han har set. Det Tilfælde ogsaa kan findes, at Kimbladakselknopperne danner Knold uden udløbende Stængeldel (Fig. 37 B). VÖCHTING o. a. har ved deres Forsøg vist, hvor mærkelig plastisk Arten overhovedet er.

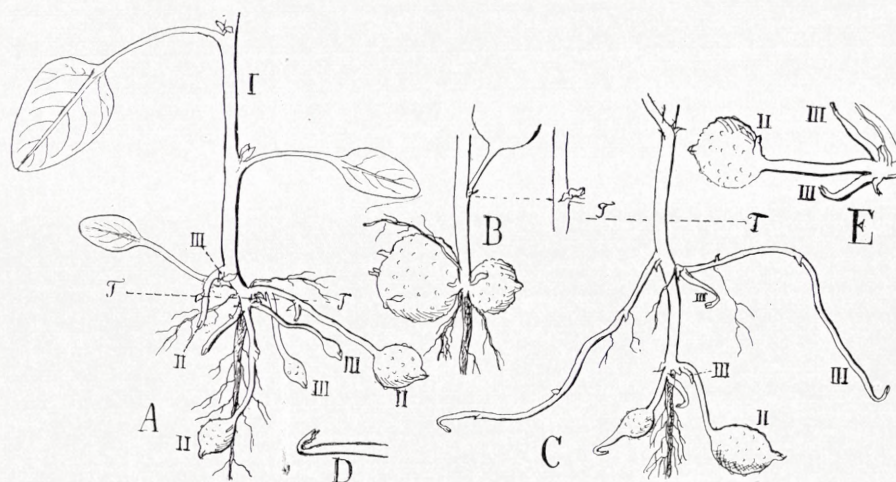


Fig. 37. *Solanum tuberosum*. Dele af Kimplanter; tegn. 29. Maj. Omtr. $\frac{1}{4}$. A, Kimbladene visnede; fra det enes Aksel udgaar en jordsøgende Udløber, II, der ved sin Grund har to Grene, af hvilke den tilhøjre allerede er knolddannende; tilvenstre søger et Tillægsskud, II, ned i Jorden. Over Jorden (T—T) udgaar tilhøjre en Gren med korte Sideskud. Fra Akselen af Løvbladet tilvenstre udgaar en nedadsøgende Jordudløber. I de følgende Løvbladaksler er der Løvskud. B, mod Sædvane er der i hvert Kimblads Aksel dannet en Knold uden udløbende Stængel; i det 1ste Løvblads Aksel er et lille Løvskud. C, fra den under Jordfladen T—T liggende Stængeldel udgaar Jordudløbere (II), grenede (III) og tildels allerede knoldbærende (den lange skal mærkes II). D, nuterende Ende af Jordudløber. E, et Skud, II, fra en Kimbladaksel, set ovenfra, med to Sideskud, III.

Arten er pseudoannuel, idet alle en Plantes Dele gaar tilgrunde ved Efteraarets Komme undtagen de nye Knolde og Frøene. Mine Kimplanter dannede efter Udprøvelse en Mængde store Knolde i Spiringsaaret. Om Arten, som AL. BRAUN angiver, skal have en Forstærkningstid og ikke kan blomstre i Spiringsaaret, ved jeg ikke.

Solanum utile Klotzsch. Se ARESCHOUG 1857: 41.

Helianthus tuberosus L. hører ogsaa til de Arter, som allerede TURPIN har omtalt og afbildet 1830, og som senere er omtalt af andre. Dens Udløbere bliver

aldrig saa lange og tynde som Kartoffelens. Knoldene dør i Sommerens Løb, efter at deres Næring er anvendt til bedste for de nye Lysskud. Jfr. ARESCHOUG 1857: 42. Knolddannende er endvidere *H. doronicoides*, *H. giganteus* L. o. fl. Om *H. scaberrimus* se RIMBACH Bot. Gaz. 30: 186.

Ogsaa i Slægten *Senecio* findes knolddannende Udløbere, f. Eks., efter Eksemplarer i vor Botan. Have, *S. tanguticus* Maxim., hvis Knold bærer kraftige Rødder, og her kan ogsaa *Senecio fluviatilis* Wallr. og *S. Fuchsii* Gmel. nævnes, skønt de maaske snarest bør henføres til Halvrossetplanterne.

Efter RAUNKIÆRS Fig. 28 B (1905) synes *Ixia conica* at slutte sig til denne Gruppe. — Ligesaa efter SEIGNETTE *Oxalis crenata*.

Af Klatreplanter synes der ikke at være mange med kartoffeldannende Udløbere, maaske fordi Klatreplanter overhovedet ikke er talrige. Bedst kendt er *Ullucus tuberosus*, som er undersøgt af ARESCHOUG (1857: 41), RAUNKIÆR (1905: 412, Fig. 30), SEIGNETTE. Udløberne synes meget lig Kartoffelens.

Dioscorea discolor, som omtales af ARESCHOUG (1857: 40), hører muligvis herhen.

Ved planter med knoldformede Ammeorganer findes næppe, hvilket er naturligt, da de har deres Oplagsnæring i de forveddede Akser.

Rosetstauder. Til Rosetstauderne af Monokotylyttypen hører

Sagittaria sagittifolia L. Dens Naturhistorie er velbekendt, undersøgt, som den er, af NOLTE (1825), MÜNTER (1845), IRMISCH, ARESCHOUG (1857), KLINGE 1880 (Anatomien), RAUNKIÆR (DBN.: 15) o. fl. Ogsaa jeg selv har gentagne Gange undersøgt den. De fra de nedre Rosetblades Aksler udviklede, undertiden indtil næsten 1 m lange, langeddede Udløbere svulmer i Spidsen op til kort ellipsoidiske, stivelsesrige, rodløse Knolde, der oftest er 2-leddede, og som overvintrer, medens Resten af Udløberne og Moderplanten dør; Planten er pseudoannual. Udløberne og de fra dem undertiden udgaaende Grene, der ogsaa er knolddannende Udløbere, søger svagt skraat nedad i Dyndet, men det af Knolden ved dens Spiring dannede Skud søger opad og danner en ny Løvbladrosset. At Udløberne ogsaa kan findes vandret udgaaende, viser RAUNKIÆRS Fig. 6 A.

Potamogeton. ARESCHOUG (1857) fremhæver Ligheden mellem *Potamogeton pectinatus*, der er en Langstaude med 2-leddede Rhizoder, og *Sagittaria* (jfr. RAUNKIÆR DBN.).

Halvrossetstauder. Af saadanne kan *Maranta arundinacea* L. anføres. Lysskuddet er ved sin Grund kortleddet og bærer her foruden nogle Lavblade et lille Antal omskedende Løvblade, bliver derefter straktleddet med Løvgrene i Bladakslerne. Fra Bladakslerne paa den kortleddede Del udgaar Udløbere, som søger næsten lodret nedad i Jorden og efter et kortere eller længere, ofte mange cm langt Løb vender sig mere vandret eller krummer sig opad og svulmer op til en tendannet

Knold (den i Fig. 38 B afbildede har ikke naaet den Tykkelse, som den kan faa). RAUNKJÆR har afbildet de underjordiske Dele (1905: 406). Kimplanten danner straks saadanne stærkt jordsøgende Udløbere (Fig. 38).

Paa Udløbernes tynde Dele kan der findes nogle faa Rødder; ligesaa paa den tenformede Del, men fra Lysskudgrunden udgaar en stor Mængde tynde Rødder, mærkelig nok af Vandrodstypen, d. e. med en Mængde tynde, korte, ugrenede Siderødder udgaaende fra den betydelig tykkere Røds Akse (Fig. 38).



Fig. 38. *Maranta arundinacea*. A, Kimplante, lidt form.; omtr. 2 Maaneder gammel. To meget stærkt jordsøgende Udløbere (s) bryder gennem Bladgrundene; ved punkterede Linier henvises til de Løvblade, fra hvis Aksler de kommer. B, en Jordudløber, der er svulmet tenformet; omtr. $\frac{1}{2}$.

Graminoïd - Skudtypen. Her kan nævnes *Cyperus esculentus* (Fig. 39). Spiringen kender jeg ikke, men paa de ældre Planter udgaar der fra Løvs kudgrunden et ofte ret stort Antal af Udløbere, der er stærkt jordsøgende og i Begyndelsen har en ret og spids Ende (s-s, Fig. A). (Paa Fig. A er de mange Rødder paa een nær for Tydeligheds Skyld fjærnede). Paa unge Skud kan Udløberne allerede i August være over 20 cm lange. De vokser snart vandret, og efter et kortere eller længere Løb svulmer de i Spidsen til en mangleddet Knold, der ligesom den tynde Del faar tynde, svagt grenede Rødder (Fig. D). Paa Fig. 39 A er Knolden indskrumpet, men endnu fast, skønt den aabenbart har maattet afgive megen Næring til Skuddet. Den lever altsaa aabenbart over eet Aar, men dog ikke nær saa længe som Knolden hos *Scirpus maritimus*; den tynde Del paa Fig. A er ogsaa indskrumpet og brunlig, men rimeligvis endnu ikke død. Yderligere: SEIGNETTE 1889: 478, Fig. 70—81.

Ved de fleste af de nu nævnte knolddannende Udløbere er der et ejendommeligt Korrelationsforhold mellem Knolddannelsen og den tynde Udløberdels samt hele Moderskuddets Varighed.

Jo mere udpræget Knolddannelsen er, desto kortere Liv har i Regelen de nævnte Dele, og desto hyppigere er det, at Udløberne ikke danner Rødder. Til de videst gaaende hører Kartoffelen: Knolden er det mest udprægede Ammeorgan, der ikke selv danner Rødder. Paa samme Trin staar *Sagittaria*, men Knoldene hos *Trientalis* og *Circaea* danner selv Rødder. En længere Livsvarighed har, som vi har set, Knolden hos *Cyperus esculentus*, der ogsaa selv danner Rødder; paa et lignende Standpunkt staar Knoldene af *Senecio tanguticus*, og herfra føres vi til at mindes først og fremmest *Scirpus*

maritimus L., hvis Spiring og første Knolddannelse jeg har omtalt og afbildet 1884 (73, Fig. 17). Her skal blot fremdrages, at Udløberne fra Kimplanten søger skraat ned i Jorden, er svagt roddannende og tilsidst krummer sig opad og i Spidsen danner en flerleddet, stærkt rodbærende Knold (Mellemstok) med Lavblade, og hvis Endeknop frembringer en Løvbladrosset. Knoldene kan leve mange Aar, medens de tynde Udløberdele, selv om de vedbliver at være sejge og sammenbinde mange Knolde, dog dør ret snart, endog i Udviklingsaaret; saaledes fandt jeg i alt Fald i December, at selv de Udløber-

dele, der laa mellem de yngste, i samme Aar dannede Knolde, var døde. Nærmere hos RAUNKJÆR (DBN, 1898: 445—49), som omtaler, hvorledes disse perennerende knoldformede Mellemstokke kan komme til at bære Grupper af straks oprette Knolde og derfor faar tueformet samlede, oprette Skud, der kan danne Blomsterstande, medens de Knolde, som dannes umiddelbart paa Enden af en Udløber, vistnok sjælden, om overhovedet nogensinde, naar til Blomstring. Knoldene har da her en væsentlig anden biologisk Betydning end f. Eks. Kartoffelens; de er den perennerende, stivelsefyldte Centraldel for Assimilationsskuddene (knoldformede Mellemstokke).

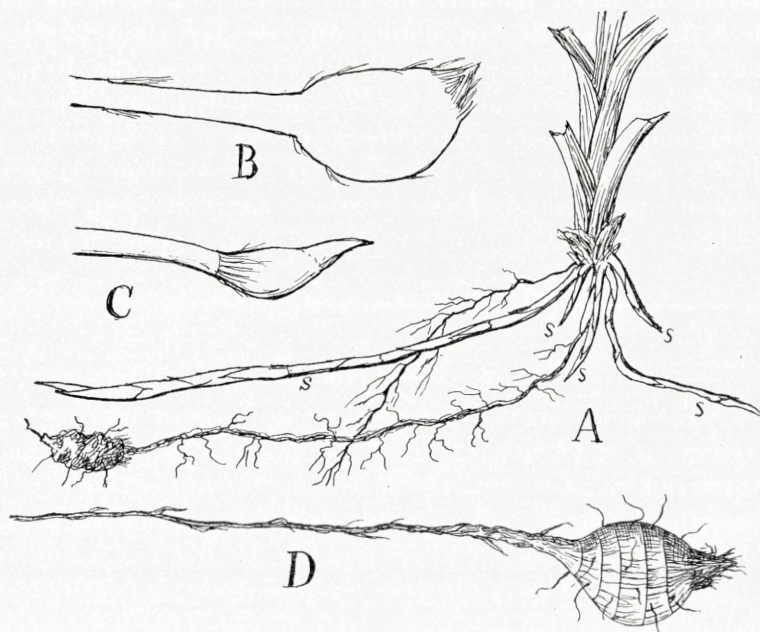


Fig. 39. *Cyperus esculentus*. A, 8. August. Fra den gamle Knold udgaar en (undtagen nærmest Skuddet) stærkt indskrumpet Udløber, der efter Opadkrumning har dannet et Lysskud (Roset), fra hvilket der udgaar 5 tildels stærkt jordsøgende Udløbere (s). De mange Rødder, som udgaar fra Skuddets Grund, er for Tydelighedens Skyld udeladte paa en eneste nær; næsten $\frac{1}{2}$. B, Længdesnit gennem en Knold med 3 Led (ca. $\frac{3}{4}$). C, en ganske ung Knold, som endnu kun har 1 Led. D, lidt forst. 1. April. Del af Udløber med dens Knold.

En ganske ejendommelig Langskud-Type, der morfologisk fører over til den følgende, er:

Lathyrus montanus Bernh. (*Orobus tuberosus* L.; *Lathyrus macrorrhizus* Wimm.). Den har Knolde af samme biologiske Værdi som *Scirpus maritimus*. IRMISCH omtaler den 1859: 61, og jeg selv har omtalt og afbildet Spiringen og den første Knolddannelse 1884 (S. 63, Fig. 11). Den hypokotyle Stængel og de nærmest ovenfor Kimbladene værende Dele af den epikotyle svulmer op og danner den første Knold, der bærer Rødder. Udløberne, der udgaar ogsaa fra Kimbladakslerne, ligner de S. 320 ff. omtalte hos andre Lathyrus- og Vicia-Arter. Lignende Knolde som den nævnte danner sig senere paa Udløberne, men kun hvor de grener sig; de bliver meget haarde, uregelmæssige og kan undertiden blive saa store som Valnødder, lever mange Aar, er rigt rodbærende og er Midtpunkter for en rig Skuddannelse med (som hos andre Papilionaceer) zigzakstillede Tillægsskud og maaske ogsaa Biskud; mange Skud, gamle og unge, kan findes udgaaende fra dem, nogle er Jordudløbere, andre Lysskud, hvis nedre Dele danner en grenet Mellemstok.

II. B. Jordudløbere med Amme-Rødder.

En anden Maade, paa hvilken en Udløber kan forsyne sine Knopper med Oplagsnæring end den sidst (i II. A.) omtalte ved Stængelknolde, er det, at der dannes Ammerødder, det er næringsrige, knoldformede eller mere eller mindre gulerodformede Rødder i mere eller mindre nøje Forbindelse med Akselknopperne. I vor Natur findes ikke mange Eksempler herpaa, dog kan nævnes den formentlig forvildede

Langstaude ***Lathyrus tuberosus*** L., hvis Biologi saa udmærket er oplyst af IRMISCH (B. Ztg., 1859 b: 57). Kimbladene er hypogæiske. Primroden og Hypokotylen svulmer til et roeformet Legeme, og fra Kimbladakslerne udgaar vandrette Udløbere, som kan blive indtil ca. $\frac{2}{3}$ m lange. Ogsaa 1—2 Bikkopper kan fremkomme i nedstigende Følge, og fra de nederste Lav- og Løvblade paa Primstængelen kan Udløbere og Løvsrud ligeledes udgaa. Af Birødderne paa Udløberne er der hist og her en og anden, som paa lignende Maade svulmer til roeformet Knold i Tilslutning til en Akselknop. Disse Knolde kan aabenbart leve flere Aar; fra deres Spids udgaar Lysskud, og fra disses blivende Grunddele, der efter min Iagttagelse tildels fortykkes og inddrages i Knolddannelsen, fremgaar nye Udløbere og Lysskud. Fra Spidsen af en Knold kan der udgaa mange Udløbere omkring Grunden af Lysskud (en Mellemstok); at udrede deres genetiske Forbindelse vil ofte være umuligt. I December har jeg fundet de brunsorte Knolde rynkede, idet en Del Næring aabenbart er gaaet bort; de hænger sammen ved sejge, brunlige Udløberdele af 2—3 mm Tykkelse, og paa deres øvre Ende saas da korte, blege Lavbladskud med krogbøjet Spids. Der fandtes ogsaa friske Jordudløbere af ca. 40 cm Længde og med krogbøjet Spids, endnu rodløse. (Se ogsaa SYLVÉN: 41; SEIGNETTE: 531).

Langstaude er fremdeles *Glaux maritima* L. (Se S. 346).

Halvroset-Stauder er følgende:

***Campanula rapunculoides* L.** slutter sig nær til *Lathyrus tuberosus*. Allerede i Kimplantens 1ste Aar faar den en stor Løvbladrosset og en tyk, hvid, kødfuld Pælerod (incl. Hypokotylen) samt korte Jordudløbere. Kimplanten skal kunne blomstre i Spiringsaaet (SYLVÉN). Hos ældre Planter findes ved Vintertid i Jorden et Virvar af lange, hvide, grenede Udløbere med Knopper og med gulerodformede Ammerødder, der bliver et Slags Centrum for Individets yderligere Udbredning. Der kan paa Enden af en saadan Knoldrod staa 10—12 og flere tynde Lavbladskud foruden smaa Knopper, og Rester af Lysskud; den genetiske Forbindelse af alle disse Skud er det ofte umuligt at udrede. Ofte findes tillige Tillægsknopper i Lavbladakslerne, og Akselskuddene grener sig hurtigt ved deres Grund. Nogle staaer nede paa den brede Topflade af Roden, aabenbart fordi Stængeldene, der bærer dem, har udviklet sig i Bredden og er smeltet sammen med Roden. Ammerødderne kan blive indtil 2 cm tykke. I hver Bladaksel paa Udløberne kan der findes en Knop, og i Tilslutning til Bladfæsterne findes tynde Rødder, ofte en paa hver Side af Lavbladet; desuden findes Rødder paa Leddene selv, og ogsaa disse kan blive Ammerødder. Udløberne ender med ret Spids, men det øverste Blad lægger ofte sin lille Plade hen over den.

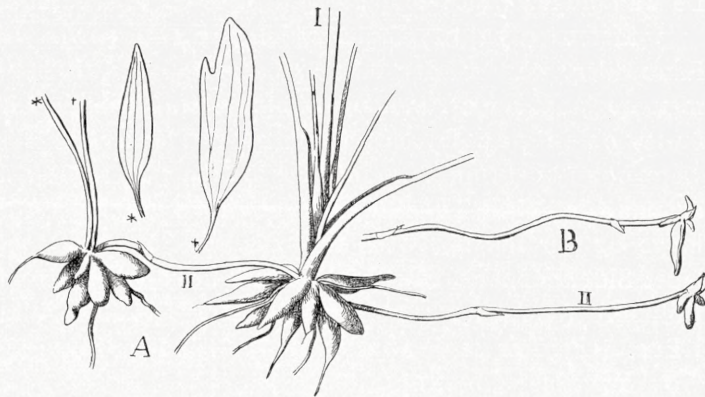


Fig. 40. *Ranunculus monspeliacus*. (8. Juni). A, fra Grunden af det blomstrende Skud I udgaar to Jordudløbere; den tilvenstre er ældst; den har flere Knoldrødder og to Løvblade, hvis Plader er afbildede ved Siden af; den yngre Udløber har 3 Rødder, som vist alle tre bliver Knoldrødder. B, en ung Udløber med 3 strakte Led og 3 Rødder anlagte.

Nær til de sidst nævnte slutter sig aabenbart Slynplanten *Exogonium* (*Ipomæa*) *Purga* Benth. Efter PETER'S Figur S. 5 i Nat. Pflfam. (IV, 3 a), svulmer Primroden og en hypokotyl Aksedel roeformet op, og Fig. 15 viser et Virvar af Jordudløbere med mange stærkt opsvulmede, roeformede Knolde. Ligeledes *Ipomæa Batatas* Lam.

En noget afvigende Type er en Del ***Ranunculus*-Arter**, der paa en Maade er Ficariatypen forbunden med Udløbere, nemlig *R. monspeliacus* L. (Fig. 40), *R. illyricus* L. og efter BONNIER flere andre. De er undersøgte navnlig af IRMISCH (B. Ztg.: 1857) og JOH. ERIKSON (1898). Jeg har undersøgt Eksemplarer i vor Bot. Have (ogsaa Kimplanter) af de to nævnte. De er Halvrosetplanter med to Slags Rødder, nemlig traadformede Sugerødder og knoldformede Ammerødder. I 1ste Aar danner Kimplanten efter de epigæiske, ægdannede Kimblade en Løvbladrosset med Sugerødder. I 2det Aar tilkommer der nye Løvblade, og nu udvikles ogsaa Ammerødderne,

som dog ikke staar i umiddelbar Forbindelse med Knopper og derfor heller ikke kan isoleres som Formeringsorganer. Primroden og den hypokotyle Akse dør i 2det Aar; efter Sommersøvnen saa IRMISCH nye Løvblade fremtræde allerede om Efteraaret, men ERIKSON betvivler, at dette vil findes ogsaa i nordlige Klimater. Løvskuddets Stængel forholder sig biologisk som hos *Ranunculus bulbosus*, den bliver kun 1 Aar gammel, men en ny Akse dannes oven paa den. Fra Akslerne af Løv- og Lavblade paa Lysskuddets Grund udvikles ogsaa tynde, langledede Jordudløbere, der i Spidsen danner nye Rosetter med Akselknolde (Fig. 40 A, B), og som snart dør, saa at det nye Skud isoleres. Ogsaa Knoldrødderne er som Stængeldelene enaarige; allerede i Marts har jeg fundet mange indskrumpede og tømte for Næring. De kan udgaa i stor Mængde (en Snes Stykker) fra Grunden af samme Lysskud.

Med Hensyn til Knolddannelse er *Oenanthe fistulosa* L. ret lig de nævnte Ranunkler, kun at der ikke er mere end een til nogle faa Knolde ved hver Roset, men de langledede, ved Bladfæsterne rodslaaende Udløbere afviger deri, at de kan findes oven paa Dyndbunden, hvori Planten vokser, og Leddene kan i saa Fald være opad buekrummede som hos *Ranunculus reptans*, eller endog flydende i Vandet, og naar de i disse Tilfælde er udsatte for Lyset, bliver de grønlig. De kan blive 0,5 m lange og dør hurtig (Arten er dog næppe pseudoannuel). Deres Endeknop og ligeledes Sideknopper udvikler tilsidst en Løvblad-Roset. I mange Tilfælde udvikles der Udløbere fra Aksler af de straktledede Lysskud; disse kan være krummede nedad i Bue. (Figurer se WARMING 1897: 185, Fig. 10).

Yderligere BRUNDIN: 103.

Glaux-Typen. De morfologiske og biologiske Ejendommeligheder hos *Glaux maritima* er forlængst studerede og afbildede af BUCHENAU, senere af forskellige andre. Den kan paa vore Sandstrande og Strandenge brede sig over store Flader; dette skyldes væsentlig dens Udløbere, men ogsaa dens af Vandet transporterede Frø. I Blomstringstiden (Juni, Juli) findes endnu rodløse, lange og tynde Jordudløbere udgaaende fra Grunden af Langskuddene. Ved Bladfæsterne findes senere nogle lidet grenede Rødder. Spidserne vokser op over Jorden og danner Lysskud. Frugtbærende Eksemplarer (Aug. Sept.) har meget længere og grenede, rød-bærende Udløbere (1—5 Rødder ved hvert Fæste). Omtrent til samme Tid ses hist og her i deres Lavbladaksler Knopper, som udvikler sig og bliver til ret tykke og korte Skud med tykkere, taglagte Lavblade, og fra deres Grund udgaaer 1—4 Rødder, som bliver meget tykkere end de andre, — er der kun een, synes den at blive meget tykkere, end naar der er to eller flere; ved Udløbernes Død bliver disse Knopper frigjorte med samt deres Ammerødder, der kan præsentere sig næsten som 3-Tommers Søm, der er rammet ned i Jorden — altid staar det hele Hibernaculum lodret, bemærker BUCHENAU. (Fig. 36 hos WARMING 1906). Paa en Kimplante fra 1906 fandt jeg i April 1907, at Endeknoppen var vokset op over Jorden, og at Udløberdannelsen var i fuld Gang fra Skuddets allernederste Lavbladaksler. Foryngelsesskuddene er altsaa Skud af 3. Orden og udgaaer fra Udløbere, som er Skud af 2. Orden. Sjældent er Foryngelsesknoppen af 2. Orden; dette er dog Tilfældet,

efter BUCHENAU, med Kimplanten, i hvis ene Kimbladaksel den sidder. Kimplanten synes altsaa ikke at danne Udløbere i 1ste Aar. Udløberne synes ikke at have nogen udpræget jordsøgende Tilbøjelighed. Lysskuddene med Udløberne dør fuldstændig bort ved Vegetationstidens Slutning; Planten er altsaa pseudoannuel.

Yderligere: BUCHENAU Verhandl. Brandenb. 6: 198. WARMING 1877, Bot. T. 10: 71; 1884: 84; 1906, Strandvegetation, Dansk Plantevækst I: 72, Fig. 36. SYLVÉN: 47.

II. C. Jordudløbere med Løg.

Heller ikke denne Gruppe synes meget talrig. Her kan først mindes om en egentlig Løgplante med Udløbere, som ender ned nye Løg, nemlig *Tulipa silvestris* L., omtalt af IRMISCH, P. E. MÜLLER (1894, Fig. 10), RAUNKIÆR (DBN.: 164) o. a. Udløberne er jordsøgende i Begyndelsen.

En anden Art er *Triglochin palustris* L. (Fig. 41), der er en Helrosetplante. Ogsaa denne findes fyldig omtalt i Litteraturen (IRMISCH B. Ztg. 1855: 62; BUCHENAU; BRUNDIN 1898: 109, Fig. 41; RAUNKIÆR (DBN.: 25) o. a. Fra nogle af de nederste Bladaksler udvikles lange, hvide, svagt rodbærende Udløbere, som tilsidst bøjer Spidsen opad og ender med et lille Løg, der indenfor et Par tynde Skedblade (eller sjældnere Løvblade) har 1, undertiden 2, tykke stivelsefyldte Ammeblade, der omslutter næste Aars Løvskud. Om Efteraaret dør alt andet end Løgene. Ligheden med *Sagittaria* er stor. Spiringen synes kun for enkelte Punkters Vedkommende at være omtalt af IRMISCH og RAUNKIÆR. Frøene, som jeg saaede i Sept., spirede straks, og Primskuddet blev et lille Roset-Løvbladskud med toradede Blade (Fig. 41). Der udgaar straks stærkt jordsøgende Udløbere fra de nederste Bladaksler, vist ogsaa fra Kimbladets, hvad jeg har forsømt at

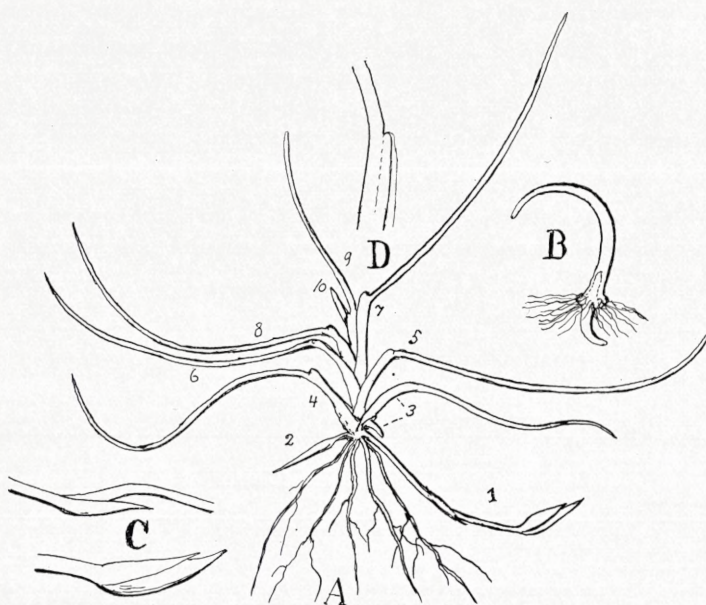


Fig. 41. *Triglochin palustris*. A, Kimplante, der har anlagt 3 jordsøgende Udløbere (1, 2, 3) fra Akslerne af de 3 første Blade, 1 er fra Kimbladakselen (?). B, en ganske ung Kimplante; fra Grunden af Stængelen udgaar en stor Mængde Haar til foreløbig Fasthæftning. C, Dele af Udløber 1 i A; forst, D, Bladgrund.

undersøge. De kan grene sig og være roddannende ved Bladfæsterne der, hvor de grener sig; Enderne er rette og spidse.

Til denne Art synes *Scirpus pauciflorus* Lightf. at kunne slutes. BRUNDIN: 91, Fig. 31; RAUNKJÆR 1898: DBN. 436.

En væsentlig forskellig Type af Løg, der maaske kan kaldes den „dikotyledone“, i Modsætning til de nævnte „monokotyledone“, findes hos *Epilobium palustre* og nogle Gesneraceer.

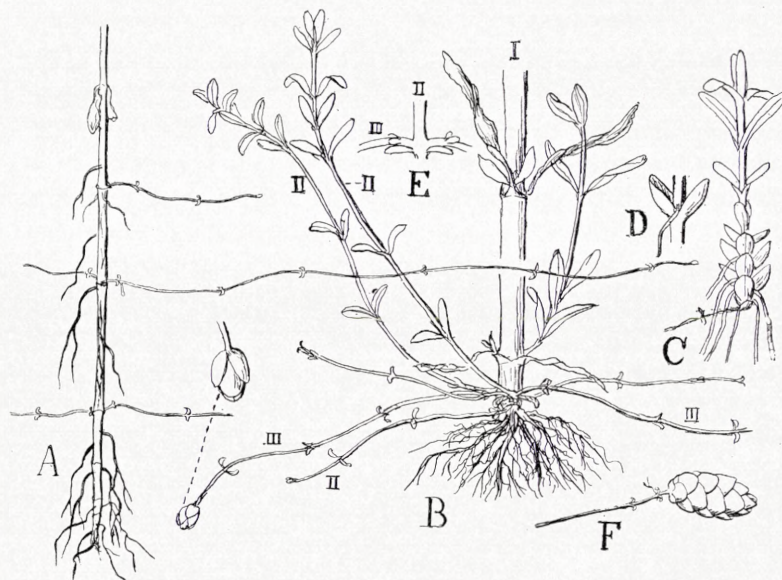


Fig. 42. *Epilobium palustre*; alle Fig. formindskede. A, de nederste Dele af et Eksemplar, som vokser dybt i Sphagnum; Udløberne gaar vandret. B, blomstrende Kimplante, 4 Maaneder gammel. Fra Akslerne af Kimbladene og de nederste Løvblade udgaar dels tynde opadstræbende Lysskud, dels Udløbere over Jorden; en af dem vender sig nedad og danner i Spidsen et lille Løg; den udgaar fra et af Lysskuddene. C, et spirende Løg; 12. Maj (Lyngby Mose). Ammebladene er grønne, hvælvede og lidt kølede paa Ryggen. D, Rødderne bryder frem mellem Bladene. E, Basis af en Udløber af 2. Orden, fra hvis nederste Bladaksler nye Udløbere (III) udgaar. F, Enden af en Udløber med et modent Vinterløg.

***Epilobium palustre* L.** (Fig. 42) er en Langskuds-Staude med lange, næsten traadfine Udløbere. Hvor Planten vokser i Sphagnum - Moser, bliver Stænglerne let nødte til at strække sig stærkt, for at følge med Mossens Vækst, og i denne bløde og vaade Mosmasse kan man da se lange, traadtynde Udløbere vokse vandret ud (Fig. A). De kan være grenede, og efter SCHMALHAUSEN skal en Tillægsknop kunne dannes under dem og ligeledes udvikles til Udløber. Fig. 42 B viser en blomstrende Kimplante ved Efteraars-tide. Jorden, som den vokser i, er ret fast, og deri ser jeg Aarsagen

til, at de mange tynde Udløbere for største Delen ligger løst ovenpaa Jordoverfladen. Billedet viser, at Grenene i de højere stillede Løvblades Aksler bliver til orthotrope Løvskud, og det samme er tildels Tilfældet med de lavere staaende, men fra Akslerne af disses „Knopkimblade“ kommer der Skud af 3. Orden til Udvikling, af hvilke eet ses at vende sig mod Jorden og i Spidsen danne et lille Løg med taglagte tykke Skælblade. Endnu er kun 2—3 Par af saadanne anlagte, men paa ældre Løg kan der være 10—12 og maaske flere Par (Fig. C, F), tæt stillede paa en tynd Akse.

I April Maaned har jeg fundet Løgene i fuld Udvikling; et ugrenet Løvskud, med 6 Løvbladpar og derover, var tidlig i Maj udviklet; talrige Rødder var komne til Udvikling og sørgede tilligemed de kødfulde Løgskæl for Skuddets Ernæring (Fig. C). Moderplanten var fuldstændig død; til venstre ses Resten af Udløberen. Arten er pseudoannuel. Den har den største biologiske Lighed med den ogsaa pseudo-annuelle *Epilobium montanum*; dens væsentligste Forskel er dens lange Udløbere, der fører Løget bort fra Moderplanten. Derimod er den mere forskellig f. Eks. fra *Epilobium hirsutum*, hvis tykke Udløbere længe forbliver i levende Forbindelse med Moderplanten og danner mange Rødder (Fig- 8, S. 310).

Løgene omtales og afbildes af ARESCHOUG 1857: 23. Se fremdeles IRMISCH B. Ztg. 1847: 5. AL. BRAUN Individ.: 47. SYLVÉN: 152.

Sluttelig kan her mindes om de **Gesneraceer**, der har ejendommelige, lange, cylindriske, rակlelignende Løg med talrige taglagte Lavblade paa en tynd Akse. De er omtalte og afbildede mange Steder, ogsaa i Haandbøgerne, f. Eks. af ARESCHOUG 1857, af GOEBEL, der kalder den „Zwiebelknöllchen“, i ENGLER & PRANTL Nat. Pfl. familien IV, 3. B.: 135. Ogsaa RAUNKIÆR har 1905 givet nogle Afbildninger af dem tildels gentagne i 1907). Disse Planter har i deres Udløbere store Ligheder med *Epilobium palustre*.

Samme Sted omtaler og afbilder RAUNKIÆR en mærkelig Klatreplante, en *Cucurbitacee*, af Slægten *Actinostemma*, med kugleformede Løg paa lange, tynde Udløbere, der udgaar fra Lysskuddene og trænger stærkt jordsøgende ned.

Sammenfattende Tilbageblik.

1. Jordudløbere i den Forstand, som angaves S. 298, forekommer knyttede til de forskelligste Lysskud (Langskud, Klatreskud, Roset- og Halvrosetskud, Græstypen og Dværgbuske samt enkelte mellemstore Buske og Højbuske, men synes at mangle hos Træer og de fleste andre Vedplanter). Talrigst i vor Flora er Langstauderne, dernæst Halvrosetplanterne, Helroset- og Klatreplanter. De andre er færre, saavel som Udløbere med Ammeorganer.

2. Jordudløberne afviger ligesom andre Jordstængler i ydre og indre Bygning fra Lysskud, er trinde, selv om Lysskuddene af samme Art er f. Eks. kantede; Lavbladdannelsen betinges af Lysforholdene (GOEBEL o. a.).

Her kan henvises til COSTANTIN (1883, Ann. d. sc. nat. Sér. VI, 16): ROTHERT; FR. HAUPT, Bot. Cbl. 1885: 234. ORTMANN (1886: 24—32). GOEBEL.

Disse Afvigelser maa naturligvis sættes i Forbindelse med, at de vokser under og derfor maa være tilpassede til helt andre Kaar end Lysskuddene (Forskkel i Lys, Varme, Fugtighed, Fordampning, mekanisk Paavirkning m. m.).

3. Hvad Længden i det hele og Leddenes Længde angaar, er den tydelig afhængig af Jordbundens Beskaffenhed. To Faktorer har her Betydning: Jordens Løshed (Jorddelenes Forskydelighed) og Jordens Fugtighed. De længste og mest straktleddede findes i løs og blød Sandbund (Klitter, Sandstrand), Skovmuld, Ager- og Havejord samt Dynd. Dette fremgaar ved Sammenligning af Individier indenfor samme Art eller af Arter indenfor samme Slægt (f. Eks. Arterne af *Lotus*, *Poa*, *Achillea*, *Epilobium*, *Carex*) eller af Slægter i samme Familie (f. Eks. *Asperula* og *Galium*).

Dette gælder forøvrigt ogsaa for de andre vandret voksende Jordstængler.

Her kan eksempelvis ogsaa henvises til Sydamerikas Savanner (WARMING, LINDMAN); Tueformer og „Xylopodier“ er her almindelige, Underjords-Vandrestængler meget sjældne. Jeg maa antage, at det især er Jordens rent mekaniske Modstandskraft mod Stænglernes Fremtrængen — det stive Ler — der sætter en Hindring¹⁾.

4. Stængelspidsen (Endeknoppen) har foruden den sædvanlige Opgave, at beskytte de unge Blade og Stængeldele mod Fordampning, en anden, uvant Opgave, nemlig at værne mod mekanisk Tryk og bane Vej gennem Jorden. Jordbundens Natur maa ogsaa her spille en vis Rolle; ogsaa Løvlaget paa Skovbunden har

¹⁾ Se ogsaa HJ. NILSSON, 1885, Dikotyla Jordstammer: 104, og P. E. MÜLLER 1894: 123.

Betydning, det er desto vanskeligere at gennembyrde, jo vanskeligere Bladene raadner. Det samme gælder ogsaa for de lodret op til Lyset voksende Skud ved Løvspringstid, altsaa alle „diagæiske“ Skud¹⁾.

Hvad Jordudløberne og andre Vandreskud angaar, er ORTMANN vel den første, der har omtalt Stængelspidsens Tilpassethed (1886), senere MASSART (1908). Se ogsaa Figur 120 i WARMING: Alm. Botanik 3. Udg. (1891). ARESCHOUG'S Undersøgelser af Geofyternes forskellige Maader at gennembyrde Jorden paa gælder de lodret opad voksende Skud. I det foregaaende findes følgende tre forskellige Bygningsforhold omtalte og afbildede:

a. Bladene to eller flere i Krans; Stængelenden ret. Bladene i en Krans slutter sig sammen, ofte blot med Kant mod Kant, og lægger sig hen over de yngre (*Circea* Fig. 6; *Lysimachia* Fig. 5; Caryophyllaceer Fig. 10, 11, 13, 14, 15; Labiater Fig. 9, 33; *Hypericum* Fig. 16). Det samme findes hos Apocynaceer, Asclepiadaceer, *Sambucus ebulus* o. fl.

b. Spredte Blade; lægger sig i Regelen over hverandre, undertiden er de næsten hætteformede (*Physalis* Fig. 3; *Papilionaceæ* Fig. 18; *Vacciniaceæ* Fig. 24; *Oxalis stricta* Fig. 35; *Campanula rapunculoides* o. a.

Særlig effektiv synes denne Dækning at blive, naar Bladene har store Akselblade eller skedeformet Bladfod, f. Eks. hos *Ranunculus lingua*, *Umbelliferæ*, *Polygonaceæ*, *Papilionaceæ* (Figurer hos WARMING 1897: Fig. 9, 27, 29) og navnlig Arter af Græstypen; de lange Skeder er her rullet sammen og kræmmerhusformet sat over hverandre paa Stængelspidsen, og Endeknopperne kan hos visse Græsser blive ligefrem stikkende (Fig. 30, 31 og f. Eks. hos *Deschampsia (Aira) flexuosa*, *Cynodon dactylon*, *Phragmites* o. a.; WARMING 1897 b, Fig. 9). Ogsaa hos andre Enkimbladede findes dette (f. Eks. *Maranta* Fig. 38 og mange andre), *Typha* (WARMING 1897 a, Fig. 4, 5), *Scirpus lacuster* (ib. Fig. 6), *Sparganium* (ib. Fig. 8).

Her kan mindes om et parallelt Tilfælde: visse geokarpe Planter har en lignende, skarp Spids, der letter dem at trænge ned i Jorden, og tillige har de ligeledes en kort og nær Spidsen liggende Vækstzone (se THEUNE, 1916, i Beiträge z. Biologie d. Pflanzen, 13).

c. Den interessanteste Tilpassethed er den krogformede Bøjning af Stængelenden, hvormed den ligesom albuer sig frem og først retter sig ud, naar den er naaet op til Lyset (Fig. 17, 21 o. a.). Knoppens øvrige Blade kan her ligge ret løst, fordi Spidserne er vendt bagud, medens ældre Stængeldele baner Vejen. Herved er det særlig interessant, at Stængelen oftest pludselig bliver meget tyndere, lige før Krumningen begynder; dette viser, at det ikke er en rent mekanisk Krumning af Stængelenden, der er foregaaet, men en selvstændig organisk Forandring i Stængelen. Det synes ikke at være ret mange Planter, hos hvilke denne Stängelkrumning forekommer. Hos samme Individ kan der findes rette og krogbøjede Stængler (se *Asperula* Fig. 1; *Papilionaceæ* Fig. 21; *Mercurialis* Fig. 19; *Convolvulaceæ* S. 323, Fig. 22,

¹⁾ M. VAHL 1911.

23; *Pirolaceæ* Fig. 26; *Trientalis* Fig. 36; *Solanum tuberosum* Fig. 37; *Poterium* og flere andre, som er afbildede i andre af mine Publikationer (*Lathyrus maritimus*, 1906, Fig. 45). ARESCHOUG udtaler, at Stængelen kun kan bryde sig Vej ved Strækning af den bag Krogen liggende Stængeldel; dette synes noget uklart udtrykt, men at der maa ligge et Strækningsbælte i selve den krogbøjede Dels Grund, er klart. I nyeste Tid har SALISBURY (1916) nærmere omtalt den anatomiske Forskel mellem Cellerne paa den konkave og den konvekse Side af krogbøjede Blade: de er mindre paa den konkave end paa den modsatte. Strækningen fremkaldes hos Bladene ved Belysning, og desto hurtigere jo stærkere Lyset er.

Krogbøjning af Bladstilke, navnlig hos Kimbladene, er meget almindelig; se ARESCHOUG (1895), MASSART, RAUNKIÆR (1905, Fig. 25).

5. Rødderne. De allerfleste Jordudløbere slaar Rod; Undtagelser findes maaske hos visse Arter, hvis Udløbere ender med Ammeorganer. Røddernes Plads er først og fremmest ved Bladfæsterne, lige ovenfor eller nedenfor Bladfødderne eller mellem Bladene, hvor disse er modsatte (se f. Eks. Fig. 3, 6, 13 o. s. v.). Hos nogle har disse Rødder ganske bestemte Pladser, hvorfor der maa ligge anatomiske, saa vidt jeg ved endnu ikke undersøgte, Bygningsforhold til Grund; hos *Physalis* (Fig. 3) og *Convolvulus sepium* (Fig. 22) staar to ved hvert Bladfæste. Ret paafaldende er det, at Rødder [har deres Plads i selve Bladakslerne, oftest 1, sjældent flere, og ovenover Akselknoppen, naar en saadan findes; dette kendes fra *Ericineæ* (Fig. 24, 25, 26), *Dentaria* (Fig. 2), *Campanulaceæ* og nogle andre¹⁾. Hos de fleste af de nævnte er de aksillære Rødder meget tynde og ugrenede.

Nogle Jordudløbere har desuden Rødder uordentlig stillede paa Stængelledene, f. Eks. *Sambucus ebulus*, *Achillea millefolium*, *Cirsium heterophyllum*.

At Tilknytningen til Bladgrundene er saa almindelig, er særdeles naturligt, da derved Ernæring og Aflægning af de Akselskud, som udvikles, fremmes.

Rødderne findes først og fremmest paa Stænglernes Underside, og hvis de tilige findes paa Oversiden, er de sidste ofte tydelig svagere, baade tyndere og kortere end de nedadvoksende (f. Eks. hos *Sparganium*, *Typha*, *Phragmites*, *Lysimachia vulgaris*). Heri maa man formentlig se en Virkning af Tyngdekraften. Det forekommer mig urigtigt at betragte Væksten opad af visse Arters Rødder som fremkaldt ved negativ Geotropisme, hvad JOH. ERIKSON og ARESCHOUG har gjort. Jeg har herom udtalt mig 1897: 193. Det er et Korrelationsforhold til den bærende Akse. ERIKSON opgav ogsaa snart denne Tanke.

Antallet og Styrken af Rødder paa Jordudløbere staar i omvendt Forhold til Styrken og Varigheden af Primroden. Hos Arter, der har svage Primrødder, saasom *Asperula*, Arter af *Mentha*, *Lysimachia*, *Stellaria* o. a., er Udløbernes Rødder af større Betydning og bliver derfor sædvanlig flere og kraftigere. Arter med blivende Primrod har kortere Udløbere, og Birødderne har ringere Betydning; se f. Eks. *Cam-*

¹⁾ Se WARMING 1877, Bot. T. 3. R., 2: 80, Om Røddernes Stillingsmaade; 1908: Fig. 19, *Andromeda polifolia*; Fig. 29, *Vaccinium uliginosum*; Fig. 35, *Vaccinium oxycoccus*; Fig. 38 og 39, *Pirola rotundifolia*.

panula rotundifolia, *Vicia dumetorum* og *cassubica*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, vore Arter *Hypericum*, *Galium verum* o. a. Saadanne Arter er mest knyttet til tør og fast Bund.

6. Udløbernes biologiske Betydning. Først og fremmest er det Udløbernes Opgave at fremme Individets Vandring til nye Pladser, hvor der maaske kan findes mere Næring end paa den forladte, og dernæst i det hele forøge Antallet af Lysskud og derved Udsigten for Arten til stærkere Forplantningsevne og Sejr i Kampen med konkurrerende Arter. Disse Opgaver deler de med andre Vandreskud. Jo rigere deres Grendannelse er, og jo længere Grenene er, desto bedre vil disse Opgaver kunne løses. Arter med Jordudløbere er derfor ægte sociale Arter, som ofte optræder pletvis eller over større Strækninger med store Mængder af Lysskud (*Urtica dioeca*, *Galium verum*, *Asperula*, *Stellaria nemorum* og *holostea*, *Ægopodium podagraria*, *Mercurialis*, *Phragmites*, *Typha*, *Equisetum*, *Psamma arenaria* o. s. v.). Hertil bidrager det meget, naar flere Skudgenerationer kan opstaa i samme Vækstperiode, og at f. Eks. Tillægsknopper udvikles (*Honckenya*, *Lotus corniculatus* o. a.). Det er især Arter med Jordudløbere, der danner Samlag (Facies) i et Plantesamfund, en Association.

Der er gjort opmærksom paa, f. Eks. af IDA KELLER¹⁾, at der er omvendt Forhold mellem Frembringelsen af Frø og af Jordudløbere, hvad bl. a. Tagrøret bekræfter; at denne dog undertiden frembringer spiredygtige Frø, viser min Undersøgelse 1884.

Det synes, at der er flere selskabelige Urter i middelvarme Lande end i Tropene, siger WALLACE (1910; World of Life: 98), og dette stemmer med mine Erfaringer.

Iøvrigt kan social Vækst fremkomme paa flere andre Maader, dels ved Frø (saasom hos *Allium ursinum*), dels ved Rodstokke og Rhizoder, dels endog ved Rodskud. De sidste findes hos Livsformer af alle mulige Typer fra de højeste Vedplanter ned til Urter af forskellige Typer (herom se f. Eks. WARMING 1877: 53 og 1884: 85, Gruppe 13, Rodvandrerere).

Udløbernes Retning i Jorden er selvfølgelig i Overensstemmelse med deres biologiske Opgave, idet den er plagiotrop, d. e. de vokser under en vis Vinkel med Tyngderetningen. Plagiotrop Vækst har mange andre Skudformer, nemlig dels andre Jordstængler, dels Lysudløbere og Krybplanter. Fysiologien opfatter denne Voksemaade af Jordudløberne som i det hele betinget af Reaktion overfor Tyngderetningen; som vel de ældste Forsøg herover kan henvises til ELFVING'S med *Heleocharis palustris*, *Sparganium ramosum* og *Scirpus maritimus*, der viste, at det er Tyngdekraften, der faar Jordstænglerne til at antage vandret Stilling. Senere har andre, f. Eks. GOEBEL og STAHL, vist, at ogsaa Lyset kan have væsentlig Indflydelse og ændre Retningen, naar Jordstængler direkte bliver trufne.

Hos Følfod har jeg dog truffet en Vækstretning af Udløberne, der hverken kan være betinget af Lyset eller Tyngden, hvorom omstaaende Fig. 43 giver Oplysning. I Fig. A ses saavel den ældre som to nye Jordudløbere løbe parallelt med den stærkt skraanende Jordoverflade. Samme Vækstretning har tre unge Udløbere i

¹⁾ Proceedings Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1897.

B, men mærkeligt nok gaar to andre vandret ind i Skrænten, maaske under Paa-virkning af Tyngden, der virker lodret ind paa dem. Umiddelbart vil Lyset ikke kunne naa de først nævnte, dertil ligger de for dybt i Jorden, og hvis de reage-rede overfor Tyngden, vilde de ikke som nu gaa parallelt med Skræntens Overflade. Her synes Fugtigheds- eller Lysforhold i Jorden at være retningsgivende.

Ombøjningsstedet. Før eller senere bliver de allerfleste Jordudløbere

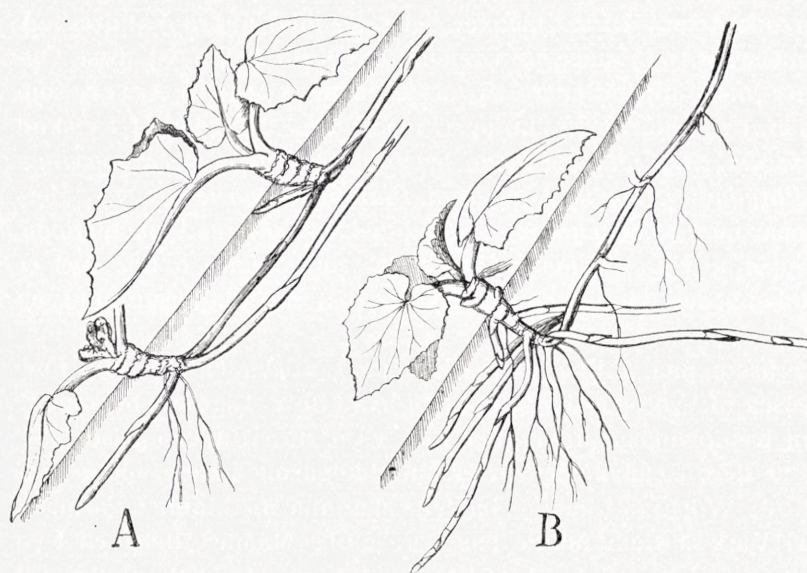


Fig. 43. To Skud af *Tussilago farfarus* voksende paa Strandklinten ved Lønstrup. (26. Aug.). Efter Skizze tagen paa Stedet af Eug. W. I Fig. A gik alle Udløbere parallelt med Overfladen, i Fig. B gik to lige ind i Jorden (til højre); Rødderne gaar derimod lodret ned.

imidlertid anderle-des stemte overfor Tyngden og bøjer op-ad, stiller sig tilsidst i selve Tyngderet-ningen, idet de bry-der gennem Jorden og træder frem for Lyset, antagende Lys-skuds Karakter. Dette Ombøjningsted er hos mange et kritisk Punkt paa Aksen; det udmærker sig for det første næsten altid ved at blive mere kortleddet end Udløberens øvrige Del, selv hos typiske Lang-skudsplanter, maaske fordi Lyset hæmmer Væksten noget. Hos

Rosetplanterne bliver Løvbladene derved rosetstillede. Med de korte Led følger, at Tallet af Rødder bliver større paa en kort Strækning, og det synes, at Roddan-nelsen i det hele, i alt Fald i mange Tilfælde, er livligere her end paa den strakt-leddede Del — et nyttigt Forhold, som tjener til at fæste Lysskuddelen i Jorden og skaffe den større Tilgang af Vand og Næring. Den fysiologiske Grund til Vækst-ændringen er ukendt.

Dernæst bliver den Mellemstok, som her opstaar, ofte tykkere, undertiden endog knoldformet opsvulmet paa Ombøjningsstedet, f. Eks. hos *Sparganium* og *Typha* (Figurer hos WARMING 1877), *Scirpus maritimus* (WARMING 1884: Fig. 17), *Tussilago farfarus* (Fig. 43), *Convallaria* o. a.

Sluttelig maa fremhæves, at i de fleste Tilfælde er Ombøjningsstedet netop i særlig Grad Udgangspunkt for nye Skud, baade oprette (Lysskud) og udløbende. I nogle Tilfælde kan der opstaa en mangegrebet Grundakse, den som kendes under

Navn af „radix multiceps“, „rhizoma multiceps“, af HJALMAR NILSSON kaldt „Skott-basiskomplex“ eller „Pseudorhizom“; paa Dansk kan man, synes mig altsaa, kalde den Mellemstok. I andre Tilfælde findes ingen saadan, og Ombøjningsstedet er lidet mærkeligt (*Asperula* Fig. 1, *Saponaria* Fig. 11, *Stellaria* Fig. 15). Hos *Convallaria majalis* bliver Mellemstokken ved at vokse i Højden gennem mange Aar. Med Dannelsen af den Mellemstok, som fremkommer paa Ombøjningsstedet, er Maalet for Udløberne naaet: et nyt Planteindivid er grundlagt.

Aarsagen til, at der fremkommer saa mange Nydannelser og ofte en Ophobning af Næring paa Ombøjningsstedet, er utvivlsomt, at Ombøjningen fremkalder en Hæmning af Ernæringsstrømmen, derved en rigeligere Tilstrømning til de paa dette Sted dannede Knopper.

En særegen biologisk Betydning har de Jordudløbere, der skal føre Ammeorganer med Foryngelsesknopper bort fra Moderskuddet, hvilke omtaltes ovenfor, S. 337—349. De fleste af disse Ammeorganer er Stængelknolde, færre er Rodknolde eller Løg, med hvis Dannelse Udløberen afslutter sin underjordiske Vækst.

7. Udløbernes Varighed er forskellig. De dør jo oftest bort bagfra, men dette sker med meget forskellig Hurtighed. Dette afhænger 1) dels af Standpladsens Natur, 2) dels af Udløberens biologiske Betydning (som Ammeorgan).

Hvad Standpladsens Natur angaar, er det aabenbart saaledes, at jo mere tør denne er, desto langsommere raadner Udløberen, og de Tilfælde eksisterer aabenbart, hvor Primroden af samme Grund eller andre Grunde lever længe og forvedder mere eller mindre, og hvor Udløberne er korte og ligeledes forvedder (Arter af *Hypericum*, *Galium*, Papilionaceer o. a.). Hos Arter som *Lamium album* dør de nævnte Dele vel i 2det Aar, men hos Arter, som *Mentha aquatica*, *Lycopus europæus*, *Lysimachia vulgaris* og *Circæa*, der bebor fugtigere Bund, dør de allerede i Løbet af det første Aar. De lever længere hos *Lotus corniculatus* end hos *Lotus uliginosus*, længere hos *Achillea millefolium* end hos *A. ptarmica* o. s. v. Af WITTES Studier (1906: 102) over Ølands og Gotlands Alvar Vegetation paa de store Kalkstensplateauer fremgaar, at der er rigt grenede Underjordssystemer af ofte forveddede, længe levende Vandreskud, med endog forveddede Birødder, f. Eks. hos *Achillea millefolium*, *Galium verum* og *boreale*, *Vicia cracca*, *Artemisia laciniata* o. a.

Pseudoannuelle Arter. Omvendt opløses Udløberne hurtig paa vaade eller fugtige Standpladser, saa at Foryngelsesknopperne isoleres. Det samme sker endnu tydeligere, jo mere Udløbernes Ende omformes til Ammeorgan, og Opløsningen af Moderplante og Udløbernes ældste Dele kan gaa saa rask, at Arterne som Regel maa siges at være pseudoannuelle: ved Vækstperiodens Afslutning er alene Foryngelsesknopperne tilbage ilive i Jorden, isolerede og selvstændiggjorte; alt er dødt undtagen Foryngelsesorganet: Moderplanten er død og Udløbernes straktleddede Del er død; Planten ligner saaledes en annual Art, men er i Virkeligheden perennerende. Foryngelsesknoppernes Spiring og videre Udvikling næste Vaar maa da være sikret paa en eller anden Maade. Det almindeligste er, at der fra Moderplanten medgives

Oplagsnæring under en eller anden Form (Knolddannelse, Løgskæl), se foran S. 337. En anden Maade er, at Foryngelsesknopperne straks eller meget tidlig forsynes med Rødder og grønnes, saa at de baade kan optage Vand og Næring fra Jorden og assimilere Luftens Kulsyre (f. Eks. *Epilobium montanum*).

Om de pseudoannuelle Arter kan henvises til min Afhandling 1884: Gruppe 8, S. 41, („Stavnsbundne med fuldstændig Bortdøen af Moderskuddet“) og Gruppe 12, S. 79 (Underjordisk vandrende Arter med 1 aarig Skudvarighed) samt til en Afhandling i 16. Skand. Naturforskersmøde (1916 i Kristiania). Om ROYER se samme Afhandl., S. 41. Videre se ARE-SCHOUG 1895, Gruppe 3. Mange andre har ogsaa syslet med denne Sag, saaledes allerede IRMISCH (B. Ztg. 1850: 6). og RAUNKJÆR 1905 S. 422.

Det siger sig selv, at da Kaarene har stor Indflydelse paa Opløsningens Hurtighed, maa denne ikke altid ventes at være den samme for den samme Art.

Følgende Arter med Jordudløbere vil i Regelen være pseudoannuelle.

Vore Arter af *Chrysosplenium* og *Circæa* (især *C. alpina*), *Convolvulus sepium*, *C. silvestris*, *Epilobium (hirsutum)*, *palustre*, *parviflorum* o. a., *Glaux maritima*, *Helianthus tuberosus*, *Lycopus europæus*, *Lysimachia thyrsiflora* og (?) *vulgaris*, *Mentha aquatica*, *arvensis* o. a., *Oxalis stricta*, *Ranunculus illyricus*, *monspeliacus* o. a., *Sagittaria sagittifolia*, *Scutellaria galericulata*, *Solanum tuberosum*, *Stachys Sieboldii*, *S. palustris*, *Stellaria nemorum*, *Trientalis europæa*, *Triglochin palustris*. SYLVÉN nævner, at Kimplanter af enkelte Arter, f. Eks. af *Stachys silvaticus*, er pseudoannuelle; om de ældre Planter er det, er vel ikke derfor sikkert. Voklende er f. Eks. Arter af *Valeriana*.

Der er i vor Flora mange andre Arter end de med Jordudløbere, der er pseudoannuelle eller dog nærmer sig dertil, og som hører til forskellige andre Livsformer eller Vækstformer, f. Eks. *Adoxa moschatellina*, *Arum maculatum*, *Epilobium montanum*, *Gagea*, *Orchis* og andre Slægter af Ophrydeer, Arter af *Potamogeton*, *Rhynchospora alba*, *Ranunculus bulbosus*, *Samolus Valerandi*. Af Haveplanter kan nævnes f. Eks. *Crocus*, *Gladiolus*, *Colchicum*.

Det synes næsten at være en Ejendommelighed for udpræget pseudoannuelle Arter, at Lysskuddene er ugreneede eller svagt greneede, f. Eks. hos Ophrydeer, *Epilobium montanum*. Dette staar maaske i Korrelation til den stærke Næringstilførsel, der i alt Fald i mange Tilfælde maa ske til Vinterknopperne.

Rodstokke og andre Jordstængler med større Mængder Oplagsnæring nærmer sig morfologisk ofte til de pseudoannuelle Ammeorganer, men Varigheden er forskellig.

8. Kimplanternes Grendannelse; Udløbernes Anlæggelse. Meget paafaldende er den Kraft, hvormed Grendannelse finder Sted fra Grunden af Primskuddet, først og fremmest fra Kimbladens Aksler, undertiden endog alene fra dem, dernæst ofte med mindre Kraft fra de laveste Løvblades Aksler. Almindeligt er det endvidere, at Tillægsskud udvikles under de først udviklede Akselskud. Tillægsskuddene er forneden ofte tydelig forenede med Hovedskuddet. Dernæst forekommer det ogsaa, at Skud udvikles fra disse forskellige Skuds nederste Blade („Knopkimbladene“), saa at en Mængde Skud af forskellig Orden bliver samlede ved Primstængelens første Bladfæste. Eksempler viser *Asperula* (Fig. 1), *Circæa* (Fig. 6),

Lysimachia (Fig. 4), *Saponaria* og andre Caryophyllaceer (Fig. 10), navnlig *Honckenya* (Fig. 12), *Solanum tuberosum* (Fig. 37), *Triglochin palustris* (Fig. 41), *Mentha aquatica*, *Scutellaria* o. fl., *Convolvulus sepium* (Fig. 22), *Epilobium hirsutum* (Fig. 8), *E. palustre*, (Fig. 42), *Hypericum* (Fig. 16).

Disse grundstillede Skuds Natur er forskellig; i mange Tilfælde er kun en Del af dem Løvskud, og de andre bliver før eller senere Jordudløbere; i færre Tilfælde er de alle orthotrope og bliver Løvskud, og Udløberdannelsen indtræder først senere, f. Eks. hos *Saponaria* (Fig. 10). Ogsaa forekommer det, at alle Kimbladens Akselprodukter bliver Jordudløbere. Denne Forskel staar i nogen Forbindelse med en Forskel i Primrodens Styrke; hvor denne er kraftig, hurtig bliver tyk og gaar dybt samt varer længe, er Udløberdannelsen trængt tilbage (f. Eks. *Saponaria*). Er Primroden svag og hurtig bortdøende, er Udløberdannelsen saa meget rigeligere og begynder hurtig.

De senere Lysskud ligner ofte ikke lidt Kimplanterne i H. t. Greningens Art ved Skuddenes Grund, som i det hele en Kimplante oftest er et svagt Afbillede af den udvoksne Plante, hvad jeg udtalte 1884: 103.

GOEBEL antager, at den basale Skuddannelse skyldes den Omstændighed, at Bygningsstofferne for Udløberne vandrer i nedadgaende Retning til Skuddets Grund. I det hele spiller Bygningsstoffernes Kvalitet og Kvantitet en stor Rolle for ham med Hensyn til Vækstbevægelsen, Skudomdannelser m. m. Et Skuds „Stemning“ beror paa Stofdannelsens Art.

Hvorledes Udløberne kommer ned i Jorden. Dette er en meget interessant, men, hvad det fysiologiske angaar, endnu næppe fuldt oplyst Sag. Hvad det rent ydre angaar, kan følgende fremhæves.

a. Kimbladene er hypogæiske, idet de forbliver indesluttede i Frøskallen. Dette er kun Tilfældet for en ringere Del Arter. Fig. 21 (*Lathyrus paluster*) viser, at de i Kimbladakslerne opstaaede Skud er Jordudløbere, der straks bøjer stærkt nedad og søger dybere ned i Jorden indtil en vis Grænse. Den Kraft, som her er virksom, kan da næppe være Lyset, thi dette maa være udelukket eller dog meget svagt. Det er da sandsynligvis Tyngden eller Jordens Luftholdighed. Udløberne er her altsaa fra første Færd nede i Jorden, — i alt Fald i alle de Tilfælde, hvor Frøet er dækket af Jord.

Andre Arter med hypogæiske Kimblade er *Lotus* o. a. Papilionaceer, *Majanthemum* (Fig. 20), *Trientalis* (WARMING 1877), *Typha* (WARMING 1897, Fig. 5), *Maranta* (Fig. 38), *Mercurialis* (efter WYDLER), og vel alle Gramineer og Cyperaceer.

Hos nogle af disse tager Udløberne fra Kimbladakslerne et temmelig vandret Løb (*Mercurialis*, *Trientalis*), men hos de fleste sænker de sig jordsøgende¹⁾. Særlig interessant er *Phragmites*, som jeg har afbildet 1884: Fig. 10. Se ogsaa sammesteds Fig. 17 af *Scirpus maritimus*, samt i „Strandvegetation“ Fig. 117 (og 118) af *Scirpus Tabernæmontani* og i „Klitterne“ Fig. 32 af *Elymus*.

¹⁾ I Ordet „jordsøgende“ lægger jeg den Betydning: geotropisk, d. e., at Tyngden er den drivende Kraft.

Naar Udløberne har indtaget et vandret Leje i Jorden, maa de antages at befinde sig i en dem tiltalende Dybde, i andet Fald findes denne dybere nede, og de vil da arbejde sig dybere ned.

b. Epigæiske Kimblade. Selv om Frøene ligger under Jordoverfladen, hæves Kimbladene op over denne og grønnes i Lyset. Følgelig maa Jordudløberne paa en eller anden Maade føres fra Lyset ned i Jorden. Mange af foranstaaende Figurer viser, at Jordudløberne oftest søger mere eller mindre skraat, under Vinkler paa 30—45—60°, undertiden næsten lodret ned i Jorden. Undertiden er det Tillægsskuddet, der bliver Udløber, medens det over dette staaende Skud bliver opret Lys-skud. (Se f. Eks. Fig. 1, 3, 4, 6, 8, 9, 14, 16, 20, 21, 22, 27, 37, 38, 41, 42). Til andre Billeder findes Henvisninger i Teksten.

Ogsaa fra Akslerne af de nedre Løvblade eller fra Aksler af Skud af 2. Orden samt fra udløbende Lysskud (Lysudløbere) udgaar der undertiden jordsøgende Udløbere.

De Kræfter, der nærmest kan antages at fremkalde disse jordsøgende Bevægelser, er Tyngdekraften (positiv Geotropisme) og Lyset (negativ Heliotropisme), maaske en Samvirken af dem begge. Hos *Circea lutetiana* tvinger det umiddelbare Lys Jordudløberne til at søge ned i Jorden, efter STAHLs og GOEBELs Forsøg.

De samme Spørgsmaal kommer igen ved Anlæggelsen af Rhizoder og Rhizomer (se f. Eks. *Hippuris*, WARMING 1884: Fig. 15).

Naar ydre Kaar saaledes viser sig virksomme til at fremkalde Retningsbevægelser, Dannelse af nye Skud, Rødder og andre Organer, maa man formentlig med GOEBEL antage, at de fremkalder indre Stofskifteforandringer — hvilke disse er, maa omfattende fysiologiske Forsøg vise. Jeg maa nøjes med at paapege de ydre Fænomener, som forekommer ude i Naturen og under de sædvanlige Kaar, og hen-vise til de mange Forsøg, der er gjorte af STAHL, GOEBEL, MASSART o. a.

At de først dannede Lysskud straks begynder at sørge for Ernæringen af Udløberne, idet disse efterhaanden vokser i Tykkelse, fremgaar af min Figur 10 af Kimplanterne hos Tagrøret (1884: 62). Her kan ogsaa henvises til *Asperula*, hvis Bladantal i Kransene vokser med Skuddenes Styrke (Fig. 1).

Andre Eksempler paa, at overjordiske Skud søger ned i Jorden, har man i de Øskendannelser, som kendes hos mange Planter (se f. Eks. RAUNKLÆR DBN: Fig. 202 = 1907, Fig. 44; 1909: 26). Ogsaa hos *Tussilago* har jeg set en saadan, og hos *Convolvulus Soldanella* (WARMING 1897). Fremdeles i de Eksempler, der kendes paa, at Jordstængler, som fra Bredden af Vandbassiner er komne ud i Vandet og derved ud i Lyset, søger brat nedad, f. Eks. *Cladium* (WARMING 1897: Fig. 12) og *Scirpus lacustris* (1899: Fig 6); RAUNKLÆR 1907: Fig. 71—73. Eller paa andre Planters plagiotrope Stængler, der bliver positiv geotropisk stemte, naar Lyset træffer deres Spids, f. Eks. *Adoxa* (STAHL).

9. Dybdelejet for Udløbere og andre Jordstængler. ROYERS „loi de niveau“. — Naar Udløberne er komne ned i Jorden, bøjer de sig før eller senere til Siden og løber tilsidst vandret. For mange Aar siden har man haft sin Opmærk-

somhed henvendt herpaa (se WARMING 1884: 102, 103), og ROYER hævdede 1870¹⁾, at der er en „loi de niveau“, en Normaldybde, som passer bedst for hver enkelt Art. Han angiver intet Maal for de forskellige Arters Dybdeleje, men betragter det som forskelligt for den enkelte Art efter Kaarenes Forskelligheder, hvad han støtter bl. a. ved Kulturforsøg. (ROYER 1870: Bull. Soc. Bot. 17: 168. Loi de niveau er „l'obligation pour les souches de se maintenir à une certaine profondeur . . . toujours en rapport avec l'influence des milieu“. Forandres de sidste, bevæger „la souche“ sig).

En Bekræftelse paa, at der er en Normaldybde, fremgaar af WOODHEAD's Iagttagelser i England; i en Skov er der 3 fremherskende Arter, der hver har sin Normaldybde og derved undgaar indbyrdes Konkurrence om Plads. RAUNKJÆR antager ligeledes „en for Arten sædvanlig Dybde“. Mine Iagttagelser stemmer i det store nogenlunde hermed. Idet jeg ogsaa medtager andre Jordstængler end netop Udløbere, vil jeg for vor Natur ordne Arterne saaledes. (Jfr. ogsaa P. E. MÜLLER 1894).

1. Lige i Jordskorpen og mellem Skovbundens Løv ligger f. Eks. Jordstænglerne af *Adoxa* (0,5—3 cm), *Asperula* (Fig. 1, B, D), *Ægopodium* (1—3 cm), *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Circea alpina*, *Convallaria*, *Epilobium montanum*, *Majanthemum*, *Mercurialis*, *Melica uniflora*, *Milium effusum*, *Mentha aquatica*, *Oxalis acetosella*, *Ranunculus bulbosus* (0—1 cm), *Scrophularia nodosa*, *Stellaria holostea* og *nemorum*, *Stachys silvaticus*, *Urtica dioeca* og fl. a., navnlig af dem, som RAUNKJÆR benævner „Hemikryptofyter“. Alle svagere Jordstængler egner sig ikke for større Dybder (f. Eks. *Adoxa* og *Anemone*, der begge hører til Krybplanternes Type).

2. Noget dybere (2—4 cm Dybde) kan man finde en Del af de samme Arter, f. Eks. *Ægopodium*, *Anemone nemorosa* (indtil 5 cm), *Asperula*, *Convallaria* (0,5—5 cm), *Mercurialis*, *Stachys silvaticus* og fl., samt f. Eks. *Ficaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Vaccinium vitis idæa*, Arter af *Allium*, *Ornithogalum*, *Eranthis* (4—5 cm), *Viola silvatica*, Arter af *Primula*, *Majanthemum*, *Pulmonaria*, *Paris*, Arter af *Corydallis*.

3. I et Niveau af 4—10 cm vil man oftest finde Jordstænglerne af *Arum maculatum*, *Circea lutetiana*, *Allium ursinum*, *Dentaria* (6—8 cm), *Epipactis palustris*, *Gagea lutea*, *Listera ovata*, *Orchis masculus*, *Paris*, *Phyteuma's* Knolde, *Polygonatum multiflorum*, *Platanthera*, *Stachys silvaticus*, *Thalictrum flavum*, *Gagea lutea* (6—7 cm), *Valeriana officinalis*, undertiden ogsaa *Convallaria*, *Mercurialis*, *Scrophularia nodosa*, *Eranthis* og fl.

4. Endnu dybere, nemlig ned til 10—15 (—20 cm) Dybde kan man træffe Jordstænglerne af ældre Eksemplarer af *Corydallis*-Arter, *Arum maculatum* (6—12 cm), *Allium ursinum*, *Epipactis latifolia* (indtil 20 cm), *Polygonatum multiflorum*, *Pteridium*, *Stachys silvaticus*, *Paris* (10—12 cm), *Ornithogalum* (11—25 cm), og f. Eks. ogsaa *Colchicum* (efter RIMBACH 10—16 cm, og den skal bruge 30 Aar for at naa den Dybde, „der mest tiltaler den“), *Lysimachia thyrsiflora* (11—12 cm i løs Sphagnum).

¹⁾ Bull. Soc. botan. de France, 15: 17. Flore de la Côte d'Or, I, 1881, S. XX, og II: 454, 475—77, 507. Se ogsaa P. E. MÜLLER 1894: 65.

5. Endnu dybere kan man træffe Stænglerne af *Asparagus officinalis* (20—40 cm efter RIMBACH), *Equisetum arvense* (indtil „6 m“), *Pteridium*, *Tussilago* („højest nogle Fod“, P. NIELSEN). Disse store Dybder opnaas dog kun af de kraftigste Planter og Jordstængler og vistnok kun, naar Bunden er meget løs og blød Skovmuld, saa at de let kan aande. En Art som Padderokken har Luftgange i sin Stængel, hvilket vil lette den dette Arbejde.

Det anførte giver kun i grove Træk Oplysning om Dybdelejets Forskelligheder. Mange Arter har et yderst forskelligt, hvad ogsaa P. E. MÜLLER har angivet; jeg slutter deraf, at det er yderst vanskeligt at udfinde nogen Normaldybde blot ved Undersøgelser ude i Naturen, en saadan og det egentlig normale kan kun udfindes sikkert ved Forsøg.

Forskellighederne i Dybdelejete kan skyldes utvivsomt ret forskellige Faktorer, navnlig følgende:

1. Bundens fysiske Natur, navnlig dens Fasthed. Er den en løs Skovmuld, hvis store Porevolumen tillader let Nedtrængen i Jorden og Aandedræt dybere nede, kan mange, som ellers findes højt oppe, findes dybt. Eksempelvis i Centimeters Dybde: *Anemone nemorosa* 6, *Circæa lutetiana* 8—10, i løs Tørvemuld endnu dybere, *Paris quadrifolia*, *Epipactis latifolia*, *Ficaria* 8—10.

2. Ogsaa kan man tage for sikkert, at Bundens Luftholdighed og Arten af Luft i den, dens kvantitative og kvalitative Næringsindhold, dens Fugtighed (Grundvandets Dybde m. m.) og Varme, Surhed o. a. kemiske Faktorer maa have Indflydelse.

3. Plantens Alder spiller tydelig nok ogsaa en Rolle. At Dybdelejete for Jordstængelen ogsaa afhænger heraf, viste jeg 1876 ved mine Udsæd af *Dentaria's* Kimløg. De unge Rodstokke sænker sig uden Røddernes Hjælp med Alderen dybere og dybere fra Overfladen ned til 6—8 cm Dybde. Ligeledes nævnes det samme af P. E. MÜLLER og andre. MÜLLER skriver i sin værdifulde Afhandling om Regnormenes Forhold til Rhizomplanterne (1894: 58), at Rodstokkene af *Polygonatum multiflorum* fandtes i en fra Sted til Sted meget forskellig Afstand fra Overfladen, men nogenlunde ensartet for Individet af samme Alder paa samme Lokalitet.

4. Det vil dernæst formodentlig ofte faa Betydning, med hvilke andre Arter en Art kommer til at vokse sammen; den edafiske Konkurrence mellem dem og de forskellige Arters Indflydelse paa Jordens Fasthed, Luftholdighed og Fugtighed m. m. maa gribe ind. Jfr. bl. a. WOODHEAD (1906). Dybdelejete i de forskellige Samfund maa studeres omhyggelig.

5. Sluttelig maa man ogsaa nævne en Række Tilfældigheder, som kan faa Betydning, saasom Tykkelsen af Løvlaget, af den Jord, som Blæst eller Regn kan have tilført, og navnlig har P. E. MÜLLER, som nævnt, paavist en Faktor, der kan spille en Rolle, nemlig den af Regnorme fremkaldte Hypning, ved hvilken Jordstænglerne passivt kommer dybere ned.

Det vil være forbundet med store Vanskeligheder at udfinde Standpladsens, navnlig Jordbundens, Natur sikkert, og for mange Arters Vedkommende kan Plantens

Alder heller ikke angives. Den eneste sikre Fremgangsmaade vil være at gaa Forsøgets Vej, følge en Jordstængels Forandring fra Aar til Aar, saaledes som RIMBACH har gjort.

Det følger af sig selv, at der kan være Forskel paa, hvor dybt Vinterknoppen og hvor dybt de ældre Dele af Jordstængelen ligger (se f. Eks. MÜLLERS Fig 14). Det er naturligtvis Vinterknoppens Vækst og Udvikling, paa hvilken det især kommer an.

Et meget vanskeligt Spørgsmaal er det dernæst: Hvorledes føler Planten, om den er i en passende Dybde, og hvorledes formaar den at forandre sit Dybdeleje.

10. Forandringer af Dybdelejet. ROYER var klar over, at Planterne kan forandre deres Dybdeleje, naar Forholdene kræver det; han siger f. Eks.: „Quand les conditions l'exigent, les plantes savent aussi bien descendre que monter“. „Plantés à fleur de terre, les rhizomes de *Polygonatum vulgare*, *Anemone nemorosa* etc. deviennent descendantes“. Senere har andre ligeledes ved Forsøg vist det samme (RIMBACH, RAUNKJÆR).

Der er forskellige Maader, paa hvilke Jordstængelnes Plads i Jorden forandres.

1. Naar en orthotrop Stængel er kommen for dybt, vil den simpelthen ved Etiolation kunne arbejde sig højere op. RAUNKJÆR har flere Billeder, der viser dette, f. Eks. i 1905, Fig. 13, 14, 15; 1909, Fig. 51, 66, 136, 137, 138, 146. Ligeledes WARMING 1891: Fig. 26, 30; Dansk Plantevækst, „Klitterne“ Fig. 138, 139; 1897, Fig. 6 og 7, og P. E. MÜLLER 1893, Fig. 12.

I andre Tilfælde, nemlig hos plagiotrope, er der ikke Tale herom, f. Eks. ved de Rodstokke, der krummer sig opad, naar de er komne for dybt. *Polygonatum multiflorum* er en af de Arter, der mest har været brugt til Forsøg. I 1898 meddelte RIMBACH et fortræffeligt Billede af dennes Rodstokke (Fig. 1), der viser, hvorledes de krummer sig opad, naar de er komne for dybt, — nedad, naar de er for højt. P. E. MÜLLER har 1894 og RAUNKJÆR 1907 (Fig. 46, 47, 48) lignende Billeder af den samme Art. Hvorledes denne og lignende Retningsændringer hos denne og andre Arter foregaar, ved vi ikke sikkert.

2. Et større Dybdeleje opnaas paa tre forskellige Maader ved dels passive dels aktive Bevægelser.

a. Passiv Sænkning fremkommer derved, at det faldne Løv, tilblæst eller tilskyllet eller f. Eks. ved Regnormenes Ekskrementer aflejret Jord gør det Dække tykkere, som ligger ovenover Stænglerne. Særlig maa her henvises til den Rolle, som utvivlsomt Regnormene i mange Tilfælde spiller; det er P. E. MÜLLER, som gennem mangeaarige, meget omhyggelige Undersøgelser i vore Skove paaviste dette (1894). Dog gik han sikkert for vidt i sin Bestræbelse for at forklare alle de iagttagne Tilfælde paa faa Undtagelser nær paa denne Maade. Sikre Resultater opnaas vistnok kun ved Kulturforsøg. En Knold som den af *Corydalis cava* kommer vist kun passivt og da vel især ved Regnormenes Hjælp saa dybt ned i Jorden, som man kan finde den.

b. Rodsammentrækning er en Form for aktiv Sænkning.

Allerede 1819 udtalte J. A. TITTMANN den Formodning, at Guleroden føres dybere ned i Jorden derved, at den spontant forkortes, saa at Stænglen trækkes nedad; senere er dette iagttaget og omtalt af andre, f. Eks. IRMISCH, HILDEBRAND og HUGO DE VRIES¹⁾, men navnlig af A. RIMBACH. Gennem en halv Snes Aar (fra 1893—1902) har han gennem en Række Afhandlinger ved Maalinger og paa anden Maade ført Bevis for, at en Mængde Planter, navnlig Løg og Knolde, altsaa korte og tykke Jordstængler, og andre stavnsbundne Stauder med Mellemstok med eller uden blivende Primrod ved Rødders Forkortning føres med Alderen dybere ned i Jorden indtil en vis Grænse; det er det indre Barkparenkym, som ved Turgorændring forårsager Sammentrækningen, der hos visse Arter kan stige indtil 70 %.

Hos de foran nærmere omtalte Arter med Jordudløbere er Bevægelse ved Rodsammentrækning aabenbart sjælden. Den maa vel her søges hos de Arter, der har tykkere og længere varende Primrødder; navnlig vil jeg fremhæve *Ægopodium podagraria* (Fig. 29, S. 333). Dens Rødder har nemlig meget tydelig de Tværrynker, som er kendetegnende for Rodsammentrækning. Dens Udløbere bliver formentlig derefter anlagte og udviklede med omtrent vandret Løb under Jordoverfladen. *Saponaria* (Fig. 10, S. 312) har ikke saadanne stærke Rynker, men det synes mig rimeligt, at ogsaa dens Udløbere (Fig. 11) udvikles af Knopper, som ved Rodforkortning er blevne hypogæiske. Herhen maa vel ogsaa *Honckenya*, *Campanula rapunculoides* o. a. føres.

Ved denne almindelige Rodsammentrækning føres altsaa en stor Mængde geofile Arters Jordstængler ned til den for dem mest passende Dybde.

c. En Række andre Jordstængler, navnlig de vandrette og vandrende (Jordudløbere, Rhizomer og Rhizoder) har ikke kontraktile Rødder, efter RIMBACH f. Eks. *Majanthemum*, *Convallaria*, *Polygonatum multiflorum*, *Circaea lutetiana*, *Adoxa*, o. fl. Her ændrer Jordstængelens Vækstpunkt af anden Aarsag sin Vækst, søger nedad, naar det ligger for højt, opad, naar det er kommet for lavt. I 1876 viste jeg for *Dentarias* Vedkommende, at dens af Bulbiller udviklede Jordstængler Aar efter Aar gik dybere og dybere ned samtidig med, at Løvbladene blev større og mere indskaarne, og at dette skete, idet det nye Aarsskud danner en Vinkel med det ældre, men Rødderne er her for svage og sparsomme til at kunne udrette nogen Nedaddragning (se Fig. 2). RIMBACH fandt endogsaa, at Primskuddet, naar det er dannet i Lys, vokser lodret ned i Jorden. Paa lignende Maade i andre Tilfælde. Saaledes kan henvises til mit Billede af Tagrørets Kimplante: 1884 Fig. 10 og 1906 Fig. 116; af *Scirpus Tabernæmontani*: 1906 Fig. 117—118 og flere andre (se foran). RIMBACH har en Mængde Eksempler paa det samme.

Hvilke er de Kræfter, som sætter Rodsammentrækningen og de vandrette Jordstænglers Bevægelser i Gang? Herom ved vi uendelig lidt, og det maa meget anbefales Plantefysiologer at sætte de Forsøg i Gang, som kan føre til Løsningen af dette

¹⁾ Omtalt af mig 1884, S. 102; P. E. MÜLLER 1894: 51.

vanskelige Spørgsmaal. Spørgsmaalene kan ogsaa udtrykkes med ROYERS Ord: Hvorledes føler Planten, at den ikke er i den mest passende Dybde?

De Faktorer, der kan tænkes at indvirke paa Jordstængelens Befindende, er navnlig følgende: Jordens Fugtighed, Iltholdighed, Varme, Belysningen, Tyngden. Hvilke Faktorer, der virker, maa afgøres i hvert enkelt Tilfælde, thi om end de kan kombineres og maaske oftest kombineres (f. Eks. Lys og Tyngde), saa er det vel oftest en enkelt, der er den stærkeste og kan forandre „Stemningen“ overfor de andre.

Tyngdekraften synes vanskelig at kunne fremkalde spontane Retningsbevægelser paa de Jordstængler, der ligger begravede i Jorden. (Jfr. dog S. 353).

Ved Iltmangel f. Eks. bliver mange Rødder og Rhizomer negativt geotropiske og kommer derved hen paa Steder, hvor der er mere Ilt. Dybdelejet maa altsaa kunne afhænge af Plantens Stemning overfor Ilten. Positivt hydrotropiske er Rødderne, som derved finder de fugtigste Steder i Jorden; Hydrotropisme synes saaledes ogsaa at kunne faa Betydning.

At Lyset har stor Betydning for Vækstretningen af Jordstængler, fremgaar af det foran (S. 353) sagte; umiddelbart kan Lyset naturligvis ikke virke paa Jordstængler, der ligger dybt i Jorden; Virkningen maa i hvert Fald være middelbar, og dette antages ogsaa af forskellige. Her kan da først bemærkes en Udtalelse af RIMBACH, der lyder saaledes (1898: 203): „bis jetzt habe ich noch keinen Fall kennen gelernt, in welchem eine Änderung im Verhalten des Rhizoms eingetreten wäre, ehe dasselbe ein Organ nach der Erdoberfläche ausgesandt hatte“; „die über die Erdoberfläche gestreckten Teile zeigen hiernach dem Vegetationspunkt des Rhizoms erst an, in welcher Tiefe er sich befindet;“ det er „die innere Oekonomie der Pflanze“, Virkningen af Lysskuddets Assimilation, som fremkalder Vækstændringer. Men hvorledes?

RIMBACH tænker sig følgende. Ligger Rodstokken dybere i Jorden, siger han, vil den naturligvis bruge mere Materiale for at sende et Lysskud op over Jorden, end naar den ligger højere, og faa mindre Materiale tilført fra Lysskuddet. Omvendt, naar den ligger højere. Det er denne „innere Oekonomie“, Virkningen af Lysskuddets Assimilation, som fremkalder Vækstændringen — hvorledes udtaler han ikke.

En lignende Anskuelse har efter hans Angivelse CZAPEK, og ligeledes har GOEBEL som bekendt den Opfattelse, at det er Plantens Stofskifteprodukter, som regulerer Dybdelejet.

En nærstaaende Antagelse har ogsaa RAUNKJÆR søgt at godtgøre (1907) ved et interessant Forsøg. Han antyder ligeledes, at det er Lysets Indvirkning paa Lysskuddet, der er det virksomme, og mener, saa vidt jeg forstaar, at Lysets Pirring ledes gennem Skuddet ned til Jordstængelen og saa fremkalder Retningsændring. Han skriver (1907: 94): „Jeg tænkte da, at Forholdet maatte være dette, at Planten gennem en eller anden Livsvirksomhed var i Stand til at maale Afstanden fra Rhizomet til det Punkt, hvor den oprette Luftskeudel først naede Lyset. Men hvis dette var

rigtigt, maatte man kunne bedrage Planten ved at erstatte et Jordlag med et mørkt Luftlag — og han anbragte da en Zinkeylinder over Jorden, under hvilken Rodstokken af Storkonval laa, saaledes at det nye Luftskud næste Foraar maatte vokse op gennem den, og saa viste det sig, at de Rodstokke, hvis Luftskud først var naaet til Lyset efter at være voksede op gennem Cylinderen, havde ladet sig bedrage, de var stærkt opadrettede.

I og for sig vil der heri ikke være noget ukendt; et Organ, f. Eks. et Løvblads Plade, kan, som bekendt, „percipere“ eller føle en Pirring og lede den videre til et helt andet Organ, i hvilket da først Reaktionen viser sig, uden selv at reagere. Jeg er dog ikke vis paa, at nævnte Forklaring er rigtig, thi det er ikke blot Lyset, der forandres, naar man anbringer en Zinkeylinder over Jorden, hvori Rodstokkene er lagt, saaledes at Lysskuddene, naar de udvikler sig, maa vokse i Mørke op gennem Cylinderen; Fugtigheden, Varmen og Luftholdigheden i Jorden under Cylinderen vil sikkert ogsaa forandres, men derom er intet oplyst.

At det er Faktorerne i Jorden selv, der dels bestemmer den Dybde, til hvilken Jordstængelen sænker sig eller hæver sig, fordi den her finder sit bedste Leje, og dels dens Retning, synes mig at være den naturligste Forklaring af Tilfælde som de afbildede Eksemplarer af *Tussilago farfarus* (Fig. 43). Om det er Forhold i Jordluften eller Fugtigheden i Jorden, der er det afgørende, bør nærmere undersøges. MOLISCH forklarer Dybdelejet som fremkaldt ved Aerotropisme. Naar en Jordstængel ombytter den plagiotrope Vækst med den orthotrope, maa dog indre Faktorer være traadt til og virke.

II. Tilpassethed til Standplads. I det foregaaende er Spørgsmaalet om Dybdelejets Afhængighed af Kaarene blevet berørt, men ogsaa det Spørgsmaal opstaar ganske naturligt: om Jordudløbere i det hele taget kan betragtes som knyttede til bestemte Standpladser og altsaa betegne en økologisk Tilpassethed. En Standplads er imidlertid af en overmaade sammensat Natur, og en meget nøjagtig Besvarelse kan ikke gives uden meget vidtløftige Undersøgelser. Men endog en statistisk Opgørelse af deres forskellige Hyppighed paa de forskellige Standpladser, naar disse betragtes ganske groft, synes at give et tydeligt Svar. Jeg finder nemlig følgende, naar jeg holder mig til de i det foregaaende omtalte danske Arter, der vokser paa:

1. Løs Muldbund (Skov, Krat, Gærder o. a.).....	34,51 ⁰ / ₁₀₀
2. Vaad Bund (Søbredder, Vaade Enge, Hedemoser o. a.)...	30,09 —
3. Vand.....	11,50 —
4. Agre, Høje Enge.....	8,85 —
5. Mosbund, Klithede.....	5,31 —
6. Faste (graa) Klitter, Vejkanter.....	5,31 —
7. Løst Sand (tørt eller vaadt).....	4,43 —
	100,00 ⁰ / ₁₀₀

Disse Tal kan ikke gøre Fordring paa absolut Nøjagtighed, for det første, fordi ikke alle danske Arter med Jordudløbere er medtagne (men dog nok de fleste og

almindeligste og uden at nogen fortsættelig Udvælgelse har været medvirkende), for det andet, fordi den individuelle Opfattelse nødvendigvis maa have Betydning for Afgrænsningen af Standpladserne og Afgørelsen af, paa hvilken Standplads en Art er hyppigst, naar den forekommer paa noget forskellig Bund. Men der er saa store Forskelligheder paa Procenterne, at man maa være berettiget til med stor Sikkerhed at slutte: det er løs Bund (Muld, Sand), fugtig eller vaad Bund (Muld, vandrig Jord) og Dynd, i hvilke Jordudløbere hyppigst findes, til hvis Ejendommeligheder de altsaa synes tydeligst tilpassede, og som derfor vel ogsaa har fremkaldt Dannelsen af dem. At Roddannelse fremmes ved fugtig Luft eller fugtig indtil vaad Jord og Vand, ligesom ogsaa ved Mørke, er ogsaa en velkendt Erfaring.

12. Jordudløbernes Nedstamning. Jeg kan ikke undlade til sidst at antyde min (Lamarckistiske) Opfattelse af Jordudløbernes Nedstamning, idet jeg henviser til min Note 5 (S. 104) i Afhandlingen fra 1884. Jeg tager for givet, at de nedstammer fra Lysskud, og jeg tænker mig, at Begyndelsen er gjort derved, at saadanne ved deres Grund har slaaet Rod, fordi de dér kom i Berøring med fugtig Luft og fugtig Bund. Mange Arter i vor Flora slaar erfaringsmæssig Rod ved Grunden af deres her noget buekrummede Skud¹⁾. Jeg tænker mig, at dette er sket i videre Udstrækning med Skud, som af Kaarene er blevne førte til at lægge sig stærkere ned indtil vandret, f. Eks. ved Psychroklini. Vi har da Lysudløbere dannet. Paa visse Standpladser, f. Eks. i Skove, vil saadanne være udsatte for at blive unddragne Lysets Paavirkning derved, at de dækkes af Skovens Affaldsprodukter, i andre Tilfælde ved tilblæst eller tilskyllet Jord; med Lysets Fraværelse følger ændret Stofskifte, og, som det er vist ved mange Forsøg, gaar Løvblade i saadanne Tilfælde over til at blive Lavblade, Stænglen bliver bleg og etioleret, kort sagt: de Ejendommeligheder fremkommer, som er betegnende for Jordudløbere.

Som Støtte for denne Hypotese henviser jeg til de Arter, der endnu staar paa et Overgangstrin, idet de har baade Lys- og Jordudløbere, f. Eks. *Agrostis alba*, *vulgaris* og *canina*, Arter af *Mentha*, *Stachys*, *Scutellaria galericulata* og *Lamium*, *Stellaria holostea*, *uliginosa* og *nemorum*, *Urtica dioeca*, *Valeriana excelsa*, Arter af *Galium*, *Campanula rotundifolia*, *Circæa lutetiana*, *Veronica chamædryis* (P. E. MÜLLER), Arter af *Hypericum*, *Malachium aquaticum* og *Stellaria graminea* (efter BRUNDIN). Ved Forsøg er det let at føre nogle Arter over fra den ene Skudform til den anden (STAHL, GOEBEL).

Endvidere henviser jeg til, at nogle Jordudløbere endnu har Haar, — ligesom en Relikt fra Lysskudtiden, — f. Eks. *Mercurialis* (se Fig. 19 D), Arter af *Mentha*, *Achillea millefolium*, *Stachys palustris* (WARMING 1884: Fig. 20), *Saxifraga rivularis* (Kirtelhaar; se Bot. Tidsskr. 15: Fig. 21, 1885). Der er ogsaa Arter, som endnu har Spalteaabninger, f. Eks. *Typha* (OLIVIER). Saadanne Tilfælde synes mig at vise, at de paagældende Lysudløbere endnu er ret unge.

At Arterne har forskellig Evne til at omforme deres Jordstængler til Lysskud

¹⁾ Se mit endnu utrykte Foredrag ved Naturforsker mødet i Kristiania 1916.

med (smaa) Løvblade, ses f. Eks. af *Adoxa*, der danner Skælblade selv udsat for Lyset, og som hurtigst muligt søger ned i Jorden.

Samme Spørgsmaal om Forskel i Alder rejser sig ogsaa, naar Talen er om Knoldene hos Arterne af Kartoffeltypen.

Selv om denne hypotetiske Udvikling skulde være rigtig, er dog langt fra alle Spørgsmaal besvarede, f. Eks.: Hvorfor har mange Arter bevaret Evnen til at danne Jordudløbere saa fast, at den maa siges at høre til deres normale Natur; det, som de derved opnaar, maa vel antages at være en tryggere Tilværelse, en vis Beskyttelse af deres Skud; men saa kommer Spørgsmaalet: mod hvilke ugunstige Forhold. For Skovbundsplanternes og vel ogsaa for Sump- og Vandplanternes Vedkommende er det næppe Vinterens Frost, thi ingen Bund synes saa vel beskyttet mod denne som i alt Fald Skovbunden, men snarest Efterstræbelser af Dyrene (som anført om *Dentaria* S. 300).

Og sluttelig er der det store og vanskelige Spørgsmaal: hvilke indre Kræfter og Forhold tvinger Udløbere, der udspringer over Jorden, til at søge ned i denne, og til, naar de befinder sig i den, at bevæge sig op eller ned efter Kaarene. Fremtiden maa besvare dem.

Underground runners (Resumé).

There are in vascular plants several different types of plagiotropic shoots, which have not, however, been given definite names, so that we find, for instance, the same type referred to by some writers as a stolon, by others as a rhizome. Distinction should at any rate be made between the following.

1. In many herbaceous species, the orthotropic aerial shoots send out plagiotropic overground root forming shoots (runners) with elongated internodes, and naturally, with foliage-leaves. These runners should be called stolons (a certain type flagellum). Their biological function is to effect the migration of the plant.

2. Many species with orthotropic aerial shoots have pale, slender underground runners with scale leaves and elongated internodes; they take root, and ramify irregularly. These should be kept distinct from the stolons, and it is suggested that they be called suboles (planta subolifera). They are probably never produced by direct transformation of the primary shoot, but are shoots of a second and higher order. Their biological function is likewise to effect the migration of the plant. It is this type more particularly which is dealt with in the present paper. An example is shown in fig. 1, *Asperula odorata*.

3. In some cases, they terminate in a nutritive organ, which may be a stem-tuber, fleshy root, or bulb; the hibernating buds are connected with this organ, the nourishment of which is used next spring, but the true migratory part of the shoot dies off sooner. Example, *Solanum tuberosum*, fig. 37; *Stachys Sieboldi*, fig. 34; *Cyperus esculentus*, fig. 39; etc.

4. Underground — and consequently pale — plagiotropic shoots, with short internodes, and rich in nutritive matter and therefore thick, — and which often live for several years, are called rhizomes; they form an important central organ of the plant, and that from which the aerial shoots proceed. These last are in most species developed from the terminal bud of the rhizome (sympodial rhizomes); in a smaller number of species, from the lateral buds (monopodial rhizomes). The rhizome is often formed directly from the primary shoot (example: *Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*). A somewhat divergent form of rhizome is found in *Dentaria bulbifera*, where not only the stem, but also the scale leaves are nutritive (fleshy); see fig. 2.

5. Between the suboles and the rhizomes we have another type, resembling the former in being slender, with elongated internodes, but more like the rhizome in the fact that its lateral shoots are formed from certain main buds, situate in the axil of a certain leaf, the leaf in question being often numerically definable. These are often but short-lived. Examples: *Hippuris vulgaris*, *Heleocharis palustris* etc. See p. 302. We might perhaps call them rhizodes.

6. We may here further mention two other types of plagiotropic shoots, which are not lateral shoots on an orthotropic aerial shoot, and which in some forms run above ground, in others below, but in all cases directly bearing the green foliage-leaves, besides occasionally having scale leaves. The overground root-forming types are thus creeping (*repentes*) and should perhaps be called creeping plants (creepers), e. g. *Lysimachia nummularia*, *Hydrocotyle vulgaris*. The underground forms have a thinner or thicker stem, from which

foliage-leaves proceed, and have thus either character of suboles or of rhizomes or rhizodes (example: *Polypodium vulgare*, *Pteridium aquilinum* and other ferns; *Aspidistra lurida*) and must for the present, failing any better name, be called leaf-bearing suboles and leaf-bearing rhizomes. They must of course as a rule be found close under the surface of the earth, rarely deep down (Pteridium and other ferns) as the leaves cannot force their way through the earth for any distance. The stem in some species may be found both creeping over and wandering in the earth (e. g. *Hydrocotyle vulgaris*).

7. The term rhizome is also generally used for those stems with short internodes, but erect, branched or unbranched, lying close above and below the surface of the earth, which bear the winter buds, and which are surviving basal parts of orthotropic aerial shoots (Ex.: *Primula elatior*, *Plantago maritima*). This type of shoot has been called "Rhizome (root-stock)" or "radix multiceps"; it was distinguished already by H. Nilsson from the true rhizomes under the name of "pseudorhizome"; it was also formerly called "mesocormus", a good and suitable name. It may be found combined with aerial or subterranean runners, but may also lack these, and will then be non-migratory; the vegetative reproduction is then insignificant.

The runners (suboles) mentioned under 2) turn upward sooner or later, and form aerial shoots, or such proceed from the axillary or the terminal buds. These aerial shoots are of varying shape. In our northern flora the following types of shoot can be distinguished:

The long-shoot has on the whole elongated internodes of equal length right from the base, though they may be a little shorter there. The leaves are foliage-leaves, though the basal ones are often smaller, and more or less approaching the scale leaf type. Most species have large flat leafy blades (e. g. *Epilobium angustifolium*, *Linaria vulgaris*), fewer have small and narrow leaves, whose stems have shorter internodes (the lepidophyllous, ericoid, pinoid, lycopodioid shoot). Long-shoots are characteristic of summer annuals and a number of perennial herbaceous plants, and probably have their habitat chiefly outside the cold and frigid-temperate lands; they are also found in most ligneous plants.

A particular form of long-shoot is found in the lianas.

The rosette-shoot (p. 303—304) is also well known. In plants with rosette shoots proper, all the foliage-leaves are collected close to the surface of the earth on a short, erect stem, and inflorescences proceed up from the rosette (e. g. *Plantago major*, *Primula elatior*, *Bromeliaceæ*). Ligneous plants with rosette shoots raised high in the air are well known (palms, etc.).

The semi-rosette shoot (p. 304). The aerial shoot has at the base a rosette of large foliage-leaves, but then follows a stem portion with elongated internodes, leaf-blades decreasing upwards in size and shape (e. g. *Campanula trachelium*). To this type should also be reckoned the monopodial rosette shoots, the flowering lateral shoots of which are leafy shoots with elongated internodes (e. g. *Alchimilla vulgaris*). The semi-rosette shoot is undoubtedly the most widely distributed and common type in climates of medium warmth and moisture; it is found in many biennial and perennial hapaxanthes and in many pollacanthous plants. The rosette is the sign of a period with slow growth, generally due to cold.

The grass-type is rather a semi-rosette shoot type, but deserves to be distinguished from the other semi-rosette shoots, owing to the extensive ramification which often takes place in the rosette, as also to the peculiar shape of the leaves, etc.

It should further be noted that these types of shoots are naturally not sharply distinguishable and that aerial shoots may also be adapted in very different ways to the climate and environment (xerophytes, mesophytes, hygro- and hydrophytes).

From p. 305 onward, the writer deals with a series of examples of species having underground runners, suboles, chiefly taken from the northern flora.

- I. Underground runners not combined with nutritive reservoirs; p. 305.
 - A. Herbaceous plants with orthotropic shoots (not climbing); p. 305—320.
 - B. Herbaceous lianas with suboles; p. 320—323.
 - C. Ligneous plants with underground runners; p. 324—327.
 - D. Pollacanthous herbs with rosette; p. 327—330.
 - E. — — — semi-rosette; p. 330—334.
 - F. — — — graminoid shoot; 335—337.
 - II. Suboles with nutritive organs; p. 337.
 - A. The potato type; p. 357.
 - B. Suboles with fleshy roots; p. 344.
 - C. — — — bulbs; p. 347.
- Summary; p. 348.

The following observations may be made as to underground runners in general.

The length of the internodes is distinctly dependent upon the resistance and moisture of the soil. The longest and most extended suboles are found in loose sandy soil, loose, moist forest mould, field and garden soil, and mud. Soil such as the stiff clay of the South American savannahs has but very few species with underground runners, and the runners themselves are short; there are, on the other hand, many species with tussock-growth and what LINDMAN has called "xylopodia", i. e. thick and lignified mesocormes.

The buds of the underground runners have, in addition to the usual function of a bud —, that of protecting the growing point and embryonic tissues of the stem against exsiccation, — also the unusual task of forcing a way through the earth. The manner in which this is done had been previously described by ORTMANN, WARMING and MASSART, and, as regards the erect shoots of the mesocorme and other earth-stems, by ARESCHOUG and MASSART. They are as follows: a) The leaves decussate or verticillate: the uppermost leaves close up into an often pointedly conical body (see figs. 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 33). b) Leaves scattered: the scales place themselves one over the other, at times they may be almost hood-shaped (figs. 3, 18, 24 and others quoted on p. 351). In species of the grass type and other monocotyledons, they roll up into a cornet and can, in certain grasses etc., form a positively piercing body (figs. 30, 31, 38 and other figures quoted on p. 351). c) The most interesting adaption is the hooked curvature of the apex of the stem; the young leaves of the bud can lie quite loose, with the points turned upward, as the bud turns backward, and the work of forcing a passage is left to older parts of the stem. In most cases, the end of the runner suddenly becomes much thinner immediately before the curvature begins; this shows that it is not altogether a purely mechanical curving of the stem end which has taken place (figs. 1, 19, 21, 22, 23, 26, 36, 37, 45). Quite recently SALISBURY (1916) has referred to the anatomical difference between the tissues of the concave and those of the convex side. This hooked curvature is, as we know, common also in seedlings, and likewise in the stalks of leaves (see KLEBS, ARESCHOUG 1895, MASSART, RAUNKJER 1905).

Roots (p. 352). In the first place, there are roots at the nodes, often placed in a very definite arrangement in relation to the leaves; in some species, especially the *Ericineæ*, in the axil of the leaf itself. (See figs. 2, 24, 25, 26, etc. Also WARMING 1877: 80, 1908 figs. 19, 38, 39). In some underground runners, roots are also found on the internodes, without any ordered arrangement.

That the roots so generally are associated with the base of the leaves is natural, since the formation and nourishment of the axillary branches is thus facilitated. Most roots grow downwards, but some also up, these being, however, generally thinner and shorter, probably owing to the effect of gravity. The number and strength of the roots in underground runners will be in inverse proportion to the strength and longevity of the primary root.

The biological advantages of the underground runners consist in furthering the migration of the individual to richer soil, occupation of new space with more food, increasing the number of aerial shoots, and reproduction of the species, and thus also the prospect of victory in the struggle against competing forms. Many species having their underground runners highly ramified become extremely social (e. g. *Urtica dioeca*, *Asperula odorata*, *Stellaria nemorum* and *holostea*, *Egopodium podagraria*, *Mercurialis perennis*, *Phragmites*, *Typha*, *Psamma arenaria*, *Equisetum*, etc. This is greatly facilitated when several generations of shoots can arise during the same growth period (ex. gr. *Phragmites communis*; see WARMING 1884, fig. 10), and additional buds be developed. WALLACE is of opinion that there are more social plants in fairly temperate climates than in the tropics (World of Life, 1910: 98). This agrees with my observations. The other underground plagiotropic shoot-types can also produce a rich social growth.

The plagiotropic direction of the runners in the earth is naturally in accordance with their biological function. It must undoubtedly be dependent on the whole upon the force of gravity, as first pointed out by ELFVING. In *Tussilago farfara*, growing on a steep slope, I found the direction of growth of the runners to be parallel with the slant of the surface (fig. 43). It seems hardly possible that it should in this case be dependent either upon gravity — see direction of the roots — or upon light, but rather upon conditions in the soil itself, such as moisture, or composition and quantity of the air etc.

The curving section of the runners. Sooner or later, the runners change their direction, and turn off upward in an orthotropic aerial shoot. In some species, the curving section of the stem is not particularly pronounced (fig. 1, 11, 15). In many forms, however, this part has far shorter internodes than the remainder of the runner, and is often, moreover, thicker, besides being rich in roots (see p. 354 for reference to figures). From this portion of the shoot, we often find many lateral shoots proceeding, and a mesocorm is formed; in *Convallaria majalis*, for instance, it may continue to increase in height for several years. A contributory cause of this thickening of runners of the part in question is perhaps that the flow of nourishment to the aerial shoot is here impeded, whereby an accumulation of nutritive matter is formed.

From here we are led to those runners which terminate in a food-accumulating organ, such as tubers or bulbs, the formation of which as a rule involves the early death of the thin first part of the shoot (figs. 33—42).

The longevity of the runners is, it should be noted, highly variable, depending partly upon the nature of the habitat, partly upon the biological importance of the runners themselves. The drier their habitat, the longer they will live, and cases are known where both the primary root and the runners with their secondary rootlets become more or less lignified (species of *Hypericum*, *Galium*, *Papilionaceae* etc.).

On moist ground, or in water, the runners decay more rapidly, especially when the apex is transformed into a feeding organ (e. g. *Mentha*, *Lycopus*, *Lysimachia vulgaris*, *Circæa*; see fig. 7, 35, and the potato type mentioned on p. 337—344). Many species become pseudoannual; at the end of the growth period, only rejuvenating buds are left in the earth (see the species mentioned on p. 355—556: *Chrysosplenium*, *Circæa*, especially *C. alpina*, etc.).

There are in our northern flora many other species, belonging to other types of growth forms, which also are pseudoannual (e. g. *Adoxa moschatellina*, *Arum maculatum*, *Ophrydeae*, etc., see p. 356).

A peculiarity of many pseudoannual species, especially those furnished with food accumulating organs, is that the aerial shoots are unbranched, or only slightly branched (e. g. *Ophrydeae*, *Epilobium montanum*). This is perhaps in correlation with the fact that the nourishment has more particularly to be carried to the new rejuvenating buds.

Formation of the runners. A very striking feature is the strength with which branching takes place from the base of the primary shoot, branches being formed from the axils of the cotyledons, sometimes from there alone, sometimes also from the axils of leaves immediately above. Then also there are often accessory shoots serially under the main

lateral shoots (more or less connected with the basis of the same), and often, also, buds are rapidly formed from the axils of the lowest leaves on the lateral shoots. For examples see fig. 1, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 22, 37, 41, 42.

Of these basal shoots, some develop into aerial shoots, others more often to runners. In *Saponaria*, for instance (fig. 10), *Honckeya* (fig. 12) runners are not formed at once, but are evidently delayed until, by the contraction of the primary root or otherwise, the buds have come down into the ground. In other species, runners grow out at once, and make their way down into the ground.

In some species, the cotyledon is hypogæic, and the runners are at once hypogæic, but may nevertheless be seen to grow more or less obliquely down (fig. 21); it is probably the force of gravity which forces them down until they have reached a depth determined by the nature of the soil. Species with hypogæic cotyledon are mentioned on p. 357.

Particularly interesting is *Phragmites*, the seedling of which will in the course of one summer develop several generations of runners; each successive generation seeks farther down, and becomes stronger than its predecessor, being evidently nourished by the older aerial shoots. So also with *Scirpus maritimus* (WARMING 1884: fig. 10 and 17) and *S. Tabernæmontani* (WARMING 1909: fig. 117, 116).

Epigeic cotyledons. Fig. 1, 3, 4, 6, 8, 9, 14, 16, 20, 21, 22, 27, 37, 38, 41, 42 show how shoots grow out from the axils of the cotyledons or those of other leaves, obliquely down into the earth. The question as to the part played by geotropism and heliotropism in these movements must be determined by experiment. That direct light can force earth-stems to move down into the earth has been shown experimentally by STAHL, GOEBEL and others. And the point is further apparent from the fact that earth-stems which have grown out from the banks of ponds into the water may be seen to turn sharply downwards (WARMING 1897, fig. 12, *Cladium mariscus*; 1899 fig. 6, *Scirpus lacustris*; RAUNKJÆR 1907, fig. 71—73).

Soil level. ROYER maintained (1870) that there was a certain "loi de niveau" or law of level for each species; i. e. a definite soil level or normal depth, differing, however, according to external conditions; cf. also WOODHEAD (1906). I have here (p. 359) collected a quantity of data concerning the depth at which the earth stems (of various types) may be found in different species. Speaking generally, the rule is that weak, hypogæic stems such as the runners of *Asperula* and *Adoxa moschatellina*, only go down to a slight depth. Species which can be found at the surface of the earth and among the fallen leaves in forest ground, penetrating down only to some few centimetres' depth, are mentioned under 1) on p. 359. Under 2) are noted species whose earth-stems may be found between 2—4 cm down. Under 3) some which are found at 4—10 cm depth. Those under 4) go down to 10—15 (—20) cm. Under 5) are mentioned some few species which go still deeper. Many species may be found at greatly varying depths, as has also been noted by P. E. MÜLLER. The result of my investigations is, that it is extremely difficult to determine the normal soil level by investigations in a state of nature. Many different factors may exert a modifying influence: the physical conditions of the soil, the quantity and character of the air therein contained, acid or alkaline nature of the ground, moisture, heat, amount of nutritive matter; furthermore, the season of the year may count for something, as especially also the age of the plant and its position in regard to competition with other species. Finally, there are purely accidental circumstances which have to be reckoned with, as for instance where earth or leaves are deposited by earthworms (P. E. MÜLLER), or by wind or water above the soil in which the stem is found, or where the same are carried away by the rain. The only certain method of ascertaining the normal soil level answering to given external conditions is that adopted by RIMBACH, viz. the experimental.

Alteration of soil level. ROYER saw that plants were able to alter the soil level of their earth stems, ascending or descending in accordance with changing conditions. There are various ways in which this alteration can be effected. When an orthotropic stem has got too deep down into the earth, it will be able to ascend simply by etiolation (figures, for instance, in RAUNKJÆR 1905 fig. 13, 14, 15). Plagiotropic stems, on finding themselves too

low down or two high up, must curve up or down accordingly. Experiments have been made and illustrations given by RIMBACH and RAUNKJÆR (1907, fig. 46, 47, 48); see also P. E. MÜLLER 1894. As to the factors which start these growth movements, we know nothing certain.

When an earth-stem lies too high, it can be sunk deeper down by various ways. Passive descent is effected by the deposit of earth or other matter on the surface of the ground. P. E. MÜLLER has shown the importance of the activity of earthworms in lowering the level of earth stems.

Active descent is accomplished in at least two ways. One is the contraction of the roots, already observed by TITTMANN so far back as 1819, and later by IRMISCH, HILDEBRAND and others, especially by RIMBACH (in a series of works from 1893 to 1902). This appears to take place more particularly in a number of species with mesocorms and strong primary root, as also in many bulbous and tuberous plants. In species with underground runners, this form of movement will be less common, save in cases where the species retains its primary root for a long time, as in *Ægopodium* (fig. 29, p. 333), presumably also in *Saponaria officinalis* (p. 313, fig. 11) and perhaps *Honckenya* (p. 313, fig. 12) and likewise, for instance, *Campanula rapunculoides* etc.

The other method is that of curvature in plagiotropically growing stems (underground runners, rhizomes, rhizodes) with roots too weak and non-contractile (e. g. according to RIMBACH, in *Majanthemum bifolium*, *Polygonatum multiflorum*, *Valeriana officinalis*, *Dentaria bulbifera* (fig. 2), *Circæa lutetiana* (fig. 6, 7), *Adoxa moschellatina* etc.). Here the growing points of the earth-shoots alter their growth direction, tending downward when they have reached too high a level, and up when they find themselves too far down. The rhizome of *Dentaria bulbifera* bends in a series of obtuse angles when working down year by year deeper into the ground (WARMING 1876); the roots are too few and too thin to be capable of drawing down. See also RIMBACH.

We know nothing definite as to how the plant perceives that it is not at a proper depth, or what forces aid it in seeking the same. RIMBACH (1898 p. 203) states that he has never seen a rhizome alter its direction before it had sent up an organ above ground to the light; this organ, which in the young *Dentaria* earth-stems is a leaf, in the older ones a flowering aerial shoot, should thus in some way or other inform the growth point of the depth at which it lies. RIMBACH opines that it must be the "internal economy" of the plant which occasions the alteration in growth, and CZAPEK is said to hold the same view. RAUNKJÆR also considers that the plant is able by means of its aerial shoot to measure the distance from the rhizome to the point where the erect aerial shoot touches the surface of the earth, and he has attempted to support this view by an experiment. He placed a zinc cylinder over the spot beneath which the rhizome of a *Polygonatum multiflorum* was laid rather high up. It was then seen, that the darkened layer of air acted just as the earth ordinarily does, and the rhizomes whose aerial shoots only reached the light after having grown through the darkened layer of air, were much bent upward. The aerial shoot should thus be able to perceive an excitation, and conduct it through that part of the shoot which is in darkened air down to the rhizome, where the reaction then first takes place. Whether this explanation is correct I do not know; the earth under the zinc cylinder would of course undergo a change in respect of moisture, temperature, and air content, which points should also be taken into consideration.

It seems to me, that the most natural explanation would be that factors in the soil itself (moisture, quantity and character of the air — oxygen content in particular — etc.) must determine the depth to which the earth stem rises or descends. When, on the other hand, an underground runner turns upward in the curving section in order to grow out above the earth in an aerial shoot, then internal factors must be considered to be at work.

Adaptation to habitat. The question naturally arises whether underground runners can be regarded as ecologically adapted to their habitat. A habitat is, however, a so complex factor in itself, that the easiest method to which we naturally turn is a statistical reckoning of the number of species with underground runners which are attached to the most widely different types of habitat found within a given area. In the case of Denmark, such a method

leads us to the following result: 34,5 % of these species are found growing in loose mouldy soil, in woods, hedgerows etc.; 30,09 on wet soil (banks of ponds and lakes, wet meadows, mud); five other types of habitat have together only 35,30 % (see p. 364). Even though the subjective estimate may make itself felt to a certain degree in determining the character of the habitat in each case, and all Danish species are not included, the superiority of the two first-named types seems sufficiently pronounced to warrant our asserting with confidence that loose, moist or wet or watery soil furthers the formation of underground runners. That root formation is furthered by moisture of air and soil is a well known fact.

Origin of underground runners. I consider that underground runners are descended from aerial shoots, and could imagine that the first step was taken by some orthotropic aerial shoots, somewhat prostrate at their base, which from being at first merely prostrate, without secondary rootlets, afterwards took root, such shoots being later again transformed into stolons, and these finally becoming underground runners, as deposits of earth or waste products of the forest growths, covered them up. As the light became excluded, they would lose colour, develop scale leaves, etc. In support of this hypothesis, I may adduce the many instances of one and the same species being both stoloniferous and subuliferous (see p. 365) and the fact that the one type of runner often may easily be led over into the other (STAHL, GOEBEL). It may further be noted that some underground runners still have hairs (fig. 19, *Mercurialis*; species of *Mentha*, *Achillea millefolium*, *Stachys palustris*, *Saxifraga rivularis*; see p. 365); others have still stomata (*Typha*, according to OLIVIER). That some species are constant in their present form is seen from *Adoxa moschellatina*, the rhizome of which forms scale leaves even when exposed to light. This question, the constancy of characters, also arises with regard to tubers in species of the potato type.

Litteraturfortegnelse.

- ARESHOUG, F. W. C., 1857. Bidrag til groddknopparnes morfologi och biologi. Lund.
— 1895. Beiträge zur Biologie der geophilen Pflanzen. Lunds univ. årssk. XXXI.
- ASCHERSON, P. und P. MAGNEES, 1870. Bemerkungen über die Arten *Circaea* Tournef. Bot. Zeitg. **28**.
- BRUNDIN, J. A. Z., 1898. Bidrag till Kännedomen om De Svenska Fanerogama Örternas Skottutveckling och Öfvervintring. Upsala.
- BUCHENAU, Fr., 1859. Bemerkungen über *Cornus suecica*. Flora, **42**.
— 1882. Beiträge z. Kenntniss d. Butomaceen, Alismaceen u. Juncaginaceen. Englers Jahrb. **2**: 465.
- DUVAL-JOUVE, J., 1864. Histoire naturelle des Equisetum de France. Paris.
- ERIKSON, JOH., 1896. Studier öfver Sandfloran i Östra Skåne. Bihang t. K. Sv. Vet.-Handl. **22**.
Se ogsaa Botan. Notiser 1894.
— 1898. En Studie öfver *Ranunculus illyricus*'s morfologi, biologi och anatomi. Öfversigt af K. Svenska Vet.-Akad.
- FRANÇOIS, L., 1908. Recherches sur les plantes aquatiques. Ann. d. sc. nat. IX S., **7**.
- GOEBEL, K., 1908. Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen.
- IRMISCH, 1851. Einige Bemerkungen über *Tussilago Farfara*. Flora, **9**: 177.
— 1853. Keimpflanze von *Tussilago Farfara*. Flora.
— 1856. Beiträge z. vergleich. Morphologie der Pflanzen. V. Labiaten. Abhandl. Naturforsch. Gesellsch. zu Halle, **3**.
— 1857 a. Über einige *Ranunculaceen*. Botan. Zeitg. **15**: 81.
— 1857 b. Über die Keimung und die Erneuerungsweise von *Convolvulus sepium* und *C. arvensis* etc. Botan. Zeitg., **15**: 433.
— 1859. Über *Lathyrus tuberosus* und einige andere *Papilionaceen*. Botan. Zeitg., **17**: 57.
- JESSEN, KNUD, 1913. *Rosaceæ* in: The Structure and Biology of Arctic Flowering Plants. Meddelelser om Grønland, **37** (1914).
- LINDMAN, C. A. M., 1914. Några Bidrag till frågan: Buske eller Träd. K. Vetenskapsakademien Årsbok, **12**.
- MASSART, J., 1903. Comment les plantes vivacés maintiennent leur niveau souterrain. Bull. Jard. Bot. de l'Etat, **14**: 113, 12 Figg. Bruxelles.
— 1903. Comment les plants vivacés sortent de terre au printemps. Bull. de Jardin botan. de l'Eiat. I. Bruxelles.
- MÜLLER, P. E., 1894. Om *Regnormenes* Forhold til *Rhizomplanterne*, især i *Bøgeskove*. Overs. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl.
- NEGER, F. W., 1904. Über die Bildung hibernakelähnlichen Sprossen bei *Stellaria nemorum*. Flora, **93**.
— 1913. Biologie der Pflanzen. Stuttgart.
- NIELSEN, P., 1877. Om Ukrudsplanten *Følfod*: dens Vækst over og under Jorden. Ugeskrift for Landmænd.

- NILSSON, HJ., 1885. Dikotyla Jordstammar. Akademisk afhandling. Lunds Univers. Arskrift, XXI.
- OLSEN, CARSTEN, 1914. Cornaceæ i: The Structure and Biology of the Arctic Flowering Plants. Meddelelser om Grønland, 37.
- ORTMANN, A., 1886. Beiträge zur Kenntniss unterirdischer Stengelgebilde. Dissertat. Jena.
- RAUNKJÆR, C., 1895—1899. De danske Blomsterplanters Naturhistorie (forkortet i Teksten til DBN). København.
- 1905. Types biologiques pour la géographie botanique. Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Oversigt.
 - 1907 a. Planterigetets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Kjøbenhavn og Kristiania.
 - 1907 b. Om Livsformerne hos *Tussilago farfarus*. Botan. Tidsskrift, 28: 203.
- RESWOLL, THEKLA, 1906. Pflanzenbiologische Beobachtungen aus dem Flugsandgebiet bei Røros in inneren Norwegen. Nyt Magazin f. Naturvidenskab, 44. Kristiania.
- RIMBACH, A., 1893. Zur Biologie der Pflanzen mit unterirdischen Sprossen. B. DBG., 11.
- 1897 a. Üb. d. Lebensweise des *Arum maculatum*. B. DBG., 15: 178.
 - 1897 b. Lebensverhältnisse des *Allium ursinum*. B. DBG. 15: 248.
 - 1897 c. Biologische Beobachtungen an *Colchicum autumnale*. B. DBG. 15: 298.
 - 1897 (—98). Die kontraktile Wurzeln und ihre Thätigkeit. Fünfstücks Beiträge, 2: 1—28. 2 Taf.
 - 1898 a. Das Tiefenwachsthum der Rhizome. Fünfstücks Beiträge z. wissenschaftl. Botanik, 3: 177. (Heri Henvisninger til anden Litteratur).
 - 1898 b. Üb. *Lilium Martagon*. B. DBG., 16: 104.
 - 1899. Beiträge zur Physiologie der Wurzeln. B. DBG. 17: 18.
 - 1900. Physiological observations on some perennial herbs. Bot. Gaz., 30: 171. 1 Pl.
 - 1902. Physiological observations on the subterranean organs of some Californian Liliaceæ. Botan. Gazette, 33: 401.
- ROYER, CH., 1881. Flore de la Côte d'Or. Paris.
- 1870. Considérations sur les parties souterraines des plantes. Bull. soc. botanique de France, 17: 147.
 - 1870. Importance taxinomique des parties souterraines des plantes. Bull. soc. bot. France: 170.
- SALISBURY, E. J., 1916. The emergence of the aerial organs in Woodland Plants. The Journal of Ecology, 4: 121—128.
- SEIGNETTE, A., 1889. Recherches sur les tubercules. Bonniers Revue générale, 1.
- SYLVÉN, N., 1906. Om de svenska dikotyledonernas första förstärkningsstadium. 1. Speciel del i KVA. Handl., 40. 2. Allmänne del. Dissertation. Upsala.
- TUHPIN, P. J. F., 1830. Sur l'organisation intérieure et extérieure des tubercules du *Solanum tuberosum* et de l'*Helianthus tuberosus*. Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle, 9.
- VAHL, MARTIN, 1911. Les types biologiques dans quelques formations végétales de la Scandinavie. Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Oversigt, S. 319.
- WARMING, EUG., 1876. Smaa biologiske og morfologiske Bidrag. 1. Botan. Tidsskr., 9 (3. R., 1), 1876.
- 2. Ibid. 1877, 10 (3. R. 1).
 - 1884. Om Skudbygning, Overvintring og Foryngelse. Naturhistorisk Forenings Festskrift.
 - 1885. Biologiske Optegnelser om grønlandske Planter. I. Cruciferae, Ericineae. Bot. Tidsskr., 15: 151.
 - 1886. Om nogle arktiske Væxters Biologi. Bihang t. K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, 12. Afd. III.
 - 1891. Botaniske Ekursioner. 2 De psammophile Formationer i Danmark. Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. 1891: 153.

- WARMING, EUG., 1897 a. Ekursionen til Skagen i Juli 1896. *Botan. Tidsskr.*, **21**.
— 1897 b. *Botan. Ekursioner*, **3**. Skarriidssø. Vidensk. Meddel.
— 1897 c. *Halofyt-Studier*. K. Danske Vid. Selsk., 6. R., VIII.
— 1898. *Vedplantetyper*. Förhandlingar vid d. 15. Skandinaviska Naturforskermødet i Stockholm.
— 1901. *Om Løvbladformer*. 1. Lianer. 2. Skovbundsplanter. D. Vid. Selsk. Overs., 3—41.
— 1906. *Dansk Plantevækst*, **1**. Strandvegetation. København.
— 1908. *Ericineæ (Ericaceæ, Pirolaceæ)*. I. Morphology and Biology. — The Structure and Biology of Artic Flowering Plants, I. Meddelelser om Grønland, **36**.
— 1909. *Dansk Plantevækst*, **2**. Klitterne. København.
— 1915—1916. *Skovene*. *Dansk Plantevækst*, **3**. *Bot. Tidsskr.*, **35**, 1. og 2. Hæfte.
— 1914—1918. *Lehrbuch der Ökologischen Pflanzengeographie*. 3. Auflage. Berlin.
- WEIDEMANN, 1871. *Beiträge zur Morphologie perennirender Gewächse*.
- WINKLER, 1880. *Flora*.
- WITTE, H., 1906. *Till de svenska Alfvarväxternas Ekologi*. Dissert. Uppsala.
- WOODHEAD, T. W., 1906. *Ecology of woodland plants in the neighbourhood of Huddersfield*. *Journ. Linn. Soc. Lond.*, **37**.
-

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Forskellige Typer af Jordstængler:	
1. Jordudløbere (suboles).....	298
2. Løvbladbærende Jordstængler	299
3. Rodstok (rhizoma)	299
4. Rhizoder	302
5. Mellemstok (mesocormus)	302
Forskellige Typer af Lysskud:	
1. Langskud	303
2. Rosetskud	303
3. Halvrosetskud	304
4. Græstypen (Det graminøide Skud)	304
I. Enstykke Jordudløbere.	
A. Oprette Langskudsplanter med enstykke Jordudløbere	305
Rubiaceæ: 305. Physalis: 306. Polygonum: 306. Equisetum: 306. Lysimachia: 307. Cir- cæa: 308. Epilobium: 310. Mentha og andre Labiate: 310. Saponaria: 311. Honckenya: 312. Stellaria: 314. Hypericum: 316. Lotus og andre Papilionaceæ: 316. Cornus: 318. Rubus: 318. Mercurialis: 318. Urtica: 318. Majanthemum: 319. Lycopodium: 320.	
B. Klatreplanter med enstykke Jordudløbere	320
Lathyrus og Vicia: 320. Convolvulus: 322. Humulus: 323.	
C. Buske, Dværghbuske og Halvbuske med enstykke Jordudløbere	324
Rosa. Vaccinium og andre Ericineer. Myrica. Salix. Rubus.	
D. Helrosetplanter	327
Tussilago: 327. Petasites: 328. Pirola: 329. Monokotyledone Rosetstauder: 329.	
E. Halvrosetplanter	330
Compositæ: 330. Valeriana: 331. Ranunculus: 331. Chrysosplenium: 332. Thalictrum: 332. Campanula: 332. Umbelliferæ: 333. Monokotyledone Halvrosetplanter (Typha, Spar- ganium): 334.	
F. Urter med graminøide Skud	335
Gramineer o. a.:	
II. Jordudløbere med Ammeorganer	
A. Stængelknolde (Kartoffeltypen)	337
Langskud: Stachys: 337. Oxalis: 338. Circeæ: 338. Trientalis: 339. Solanum: 339. Helian- thus: 340.	
Rosetskud: Sagittaria	
Halvrosetskud: Maranta	
Graminøide Skud: Cyperus	

	Side
B. Jordudløbere med Ammerødder	344
Lathyrus tuberosus: 344. Campanula rapunculoides: 345. Ranunculus monspeliacus: 345. Oenanthe fistulosa: 446. Glaux: 346.	
C. Jordudløbere med Løg	347
Tulipa: 347. Triglochin: 347. Epilobium: 348. Gesneraceer: 349.	
Sammenfattende Tilbageblik	350
Underground runners (Resumé)	367
Litteraturfortegnelse	374

VI, med 4 Tavler. 1890—92	13.	75.
1. Lorenz, L. Lysbevægelsen i og uden for en af plane Lysbølger belyst Kugle. 1890	2.	•
2. Sørensen, William. Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg og Sammensmeltningen deraf med Hvirvelsøjlen særlig hos Siluroiderne, samt de saakaldte Weberske Knoglers Morfologi. Med 3 Tavler. Résumé en français. 1890	3.	80.
3. Warming, Eug. Lagoa Santa. Et Bidrag til den biologiske Plantegeografi. Med en Fortegnelse over Lagoa Santas Hvirveldyr. Med 43 Illustrationer i Texten og 1 Tavle. Résumé en français. 1892	10.	85.
VII, med 4 Tavler. 1890—94	13.	75.
1. Gram, J. P. Studier over nogle numeriske Funktioner. Résumé en français. 1890	1.	10.
2. Prytz, K. Metoder til korte Tiders, særlig Rotationstiders, Udmaalng. En experimental Undersøgelse. Med 16 Figurer i Texten. 1890	1.	50.
3. Petersen, Emil. Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer. 1891	1.	60.
4. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 4 ^{de} Afhandling. Med c. 185 mest af Forfatteren tegnede Figurer i 34 Grupper. Résumé et explication des figures en français. 1891	1.	50.
5. Christensen, Odin T. Rhodanchromammoniakforbindelser. (Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi. III.) 1891	1.	25.
6. Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Scopelini Musei Zoologici Universitatis Hauniensis. Bidrag til Kundskab om det aabne Havs Laxesild eller Scopeliner. Med 3 Tavler. Résumé en français. 1892	3.	50.
7. Petersen, Emil. Om den elektrolytiske Dissociationsvarme af nogle Syrer. 1892	1.	25.
8. Petersen, O. G. Bidrag til Scitamineernes Anatomi. Résumé en français. 1893	2.	75.
9. Lütken, Chr. Andet Tillæg til Bidrag til Kundskab om Arterne af Slægten <i>Cyamus</i> Latr. eller Hvalusene. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1893	•	85.
10. Petersen, Emil. Reaktionshastigheden ved Methylætherdannelsen. 1894	1.	50.
VIII, med 3 Tavler. 1895—98	12.	25.
1. Meinert, F. Sideorganerne hos Scarabæ-Larverne. Les organes latéraux des larves des Scarabés. Med 3 Tavler. Résumé et explication des planches en français. 1895	3.	30.
2. Petersen, Emil. Damptryksformindskelsen af Methylalkohol. 1896	1.	•
3. Buchwaldt, F. En matematisk Undersøgelse af, hvorvidt Vædsker og deres Dampe kunne have en fælles Tilstandsligning, baseret paa en kortfattet Fremstilling af Varmetheoriens Hovedsætninger. Résumé en français. 1896	2.	25.
4. Warming, Eug. Halofyt-Studier. 1897	3.	•
5. Johannsen, W. Studier over Planternes periodiske Livsyttringer. I. Om antagonistiske Virksomheder i Stofskiftet, særlig under Modning og Hvile. 1897	3.	75.
6. Nielsen, N. Undersøgelser over reziproke Potenssummer og deres Anvendelse paa Rækker og Integraler. 1898	1.	60.
IX, med 17 Tavler. 1898—1901	17.	•
1. Steenstrup, Japetus, og Lütken, Chr. Spolia Atlantica. Bidrag til Kundskab om Klump- eller Maanediskene (<i>Molidae</i>). Med 4 Tavler og en Del Xylografer og Fotogravurer. 1898	4.	75.
2. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 5 ^{te} Afhandling. Med 42 Figurgrupper. Résumé en français. 1899	1.	60.
3. Meyer, Kirstine. Om ovennævnte Tilstande hos Stofferne. En med Videnskabernes Selskabs Guldmedaille belønnet Prisafhandling. Med en Tavle. 1899	2.	60.
4. Jørgensen, S. M. Om Zeise's Platosemiæthyleh- og Cossa's Platosemiamminsalte. Med 1 Tavle. 1900	•	75.
5. Christensen, A. Om Overbromider af Chinaalkaloïder. 1900	1.	•
6. Steenstrup, Japetus. Heteroteuthis Gray, med Bemærkninger om Rossia- <i>Sepiola</i> -Familien i Almindelighed. Med en Tavle. 1900	•	90.
7. Gram, Bille. Om Proteinkornene hos oliegivende Frø. Med 4 Tavler. Résumé en français. 1901	2.	50.
8. Meinert, Fr. Vandkalvelarverne (<i>Larvæ Dytiscidarum</i>). Med 6 Tavler. Résumé en français. 1901	5.	35.
X, med 4 Tavler. 1899—1902	10.	50.
1. Juel, C. Indledning i Læren om de grafiske Kurver. Résumé en français. 1899	2.	80.
2. Billmann, Einar. Bidrag til de organiske Kvægsølvforbindelsers Kemi. 1901	1.	80.
3. Samsøe Lund og Rostrup, E. Marktidsele (<i>Cirsium arvense</i>). En Monografi. Med 4 Tavler. Résumé en français. 1901	6.	•
4. Christensen, A. Om Bromderivater af Chinaalkaloïderne og om de gennem disse dannede brintfattigere Forbindelser. 1902	1.	40.
XI, med 10 Tavler og 1 Kort. 1901—03	15.	05.
1. Warming, Eug. Familien Podostemaceae. 6 ^{te} Afhandling. Med 47 Figurgrupper. Résumé en français. 1901	2.	15.
2. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. I. Lamellibranchiater. Med 1 Kort og 4 Tavler. 1902	4.	•
3. Winther, Chr. Rotationsdispersionen hos de spontant aktive Stoffer. 1902	2.	•
4. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. II. Scaphopoder, Gastropoder og Cephalopoder. Med 5 Tavler. 1902	3.	40.
5. Winther, Chr. Polarimetriske Undersøgelser II: Rotationsdispersionen i Opløsninger	1.	60.
6. Ravn, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. III. Stratigrafiske Undersøgelser. Med 1 Tavle. Résumé en français. 1903	3.	85.
XII, med 3 Tavler og 1 Kort. 1902—04	10.	50.
1. Forch, Carl, Knudsen, Martin, und Sørensen, S. P. L. Berichte über die Konstantenbestimmungen zur Aufstellung der hydrographischen Tabellen. Gesammelt von Martin Knudsen. 1902	4.	75.
2. Bergh, R. Gasteropoda opisthobranchiata. With three plates and a map. (The Danish expedition to Siam 1899—1900, I.) 1902	3.	45.
3. Petersen, C. G. Joh., Jensen, Søren, Johansen, A. C., og Levinsen, J. Chr. L. De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. 1903	3.	25.
4. Christensen, A. Om Chinaalkaloïdernes Dibromadditionsprodukter og om Forbindelser af Alkaloidernes Chlorhydrater med højere Metalchlorider. 1904	1.	35.

Botaniske Skrifter

udgivne af det Kgl. danske Videnskabernes Selskab

(udenfor Skrifternes 6te Række, se Omslagets S. 2—3):

	Kr. Øre
Børgesen, F. An ecological and systematic account of the Caulerpas of the Danish West Indies. 1907.....	1. 75
Christensen, Carl. Revision of the American species of Dryopteris of the group of <i>D. opposita</i> . 1907.....	2. 85
Drejer, S. <i>Symbolæ caricologicæ</i> , med 17 Tavler. 44. fol.	6. "
Gottsche, C. M. De mexikanske Levermøsser, efter Prof. Liebmanns Samling, m. 20 Tavler. 67.....	9. 25
Hansen-Ostenfeld, Carl. De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901 Phytoplankton og Protozoer. I. Résumé en français. 1913.....	11. 15
— — II. Résumé en français. 1916.....	2. 75
Hempel, Jenny. Researches into the Effect of Etherization on Plant-Metabolism. 1911.....	2. 10
Liebmann, F. Mexicos Bregner. 49.....	4. "
— Mexicos Halvgræs og Philetæria, m. 1 Tavle. 50.....	2. 30
— Mexicos og Central-Americas neldeagtige Planter. 51.....	1. 15
Petersen, Henning Eiler. Danske Arter af Slægten <i>Ceramium</i> (Roth) Lyngbye, m. 7 Tavler. Résumé en français. 1908.....	4. 30
Petersen, Johannes Bøye. Studier over danske ærofile Alger, m. 4 Tavler. Résumé en français. 1915.....	5. 15
Petersen, O. G. Undersøgelser over Træernes Aarringe. 1904.....	1. 60
Raunkiær, C. Livsformen hos Planter paa ny Jord. 1909.....	2. 20
Rosenvinge, L. Kolderup. The marine algæ of Denmark, I. With 2 charts and 2 plates. 1909.....	6. 15
— — II. With 2 plates. 1917.....	6. 85
Rørdam, K. Undersøgelse af nogle Græssers og Kløverarters kemiske Sammensætning paa forskellige Modnings- stadier. 1913.....	2. "
Schouw, J. Fr. De italienske Naaetræers geographiske og historiske Forhold, m. 1 Kort. 44.....	1. 25
— Ege- og Birkefamiliens geographiske og historiske Forhold i Italien, m. 1 Kort. 47.....	1. "
— Om en Samling Blomstertegninger i den kgl. Kobberstiksamling. 49.....	" 65
Warming, Eug. Førgreningsforhold hos Fanerogamerne, betragtede med særligt Hensyn til Kløvning af Væxt- punktet, m. 11 Tavler og mange Træsnit. Résumé en français. 72.....	6. 45
— Bidrag til Vadernes, Sandenes og Marskens Naturhistorie. 1904.....	1. 75
Ørsted, A. S. Centralamericas Gesneraceer, m. 12 Tavler. 58.....	4. "
— Om en særegen Udvikling hos visse Snyltesvampe, navnlig om den genetiske Forbindelse mellem Sevenbommens Bævrerust og Pæretræets Gitterrust, m. 3 Tavler. 68.....	1. 25
— Bidrag til Kundskab om Egefamilien i Fortid og Nutid, m. 8 Tavler og 1 Kort. Résumé en français. 71.	6. "