

der uns bisher von der Wissenschaft an die Hand gegebenen Culturmethoden, an Mineralbestandtheilen Schwefel, Phosphor, Kalium, Magnesium, Eisen unentbehrlich und durch andere Elemente nicht ersetzbar sind. Letzteres gilt wenigstens für die Metalle, für die Metalloide liegen meines Wissens Erfahrungen nicht vor. Die grünen Pflanzen bedürfen ausserdem noch eines Elements, des Kalks, und so gewinnt nach unseren Untersuchungen die oft vertretene Behauptung, dass letzteres Element nicht in innigster Beziehung zu dem Getriebe des Lebens gehört, sondern in mehr indirecter Weise damit zusammenhängt, präcisere Fassung. Ob hier in erster Linie Neutralisirung schädlicher Säureradicale durch den Kalk, oder Betheiligung am Lösungsprocess der Stärke in Betracht kommt, ob überhaupt die Function des Kalkes in näherer oder weiterer Beziehung zum Assimilationsprocess selbst steht, das ist noch unbekannt.

Was die Function der von uns als unentbehrlich erkannten Metalle betrifft, so können wir naturgemäss, da unsere Untersuchungen bezüglich der Vertretbarkeit verneinend ausfielen, zunächst auch nur negative Resultate verzeichnen.

So fällt die Ansicht NÄGELI's, dass die Tauglichkeit von Kalium, Rubidium, Caesium im Gegensatz zu den anderen Alkalien, auf ihrer geringeren Verwandtschaft zum Wasser beruhe, als unhaltbar hinweg.

Und ebenso ist nicht einzusehen, warum das Magnesium nur als Einlagerungen in die Albuminate vorkommen und nicht auch in die Constitution der Eiweissmolekel eingehen sollte, da ohne dieses Element ein Leben überhaupt unmöglich zu sein scheint.¹⁾

12. E. Heinricher: Die Keimung von *Lathraea*.

▲ Mit Tafel XVII.

Eingegangen am 1. November 1894.

Die Keimung von *Lathraea* hat bereits mehrere Forscher beschäftigt. Schon VAUCHER²⁾ versuchte es, *Lathraea Squamaria* zur Keimung zu bringen, doch ohne Erfolg. „Les graines se conservaient en bon état, mais elles ne donnaient aucun indice de germination.“ Nicht besser ging es BOWMAN³⁾, der im Uebrigen eine für seine Zeit

1) Es liegt nahe, hier an SCHMIEDEBERG's Untersuchungen über die Proteinkörner zu denken, nach denen letztere Vitellinate des Magnesiums sind. — Ztschr. f. physiol. Chemie 1877, p. 205.

2) VAUCHER, Monographie des Orobanches, 1827. (Mémoire du Muséum d'hist. nat. Tome X, 1823, p. 261).

3) On the parasitical connection of *Lathraea Squamaria* and the peculiar structure of its subterranean leaves. Transactions of the Linnean Society, Vol. XVI, p. 400.

(1829) vortreffliche Arbeit über *Squamaria* veröffentlicht hat. Er sagt: „In den beiden letzten Jahren säete ich Samen, untermengt mit totem Laube, in Töpfe, welche mit solcher Erde gefüllt wurden, in der die Pflanze sonst wächst, und brachte sie in Verhältnisse, welche denen des natürlichen Standortes entsprechen. Doch in beiden Fällen unterblieb die Keimung, wenigstens blieben die Samen unthätig.“

Trotzdem, dass diese direct auf die Keimung abzielenden Versuche ohne Ergebniss geblieben sind, haben wir doch recht befriedigende Kenntnisse über das Aussehen von Keimlingen und jungen Pflanzen der *Lathraea Squamaria*, indem verschiedene Forscher beim Ausgraben älterer *Lathraea*-Pflanzen nach Keimlingen suchten und solche auch fanden. Nur über das wirkliche Alter dieser jungen Lathraeen hatte man keine positiven Kenntnisse und dürfte man sich mehrfach irrigen Vorstellungen ergeben haben.

Die erste Abbildung eines offenbar sehr jungen Pflänzchens hat schon BOWMAN auf Taf. 22, Fig. 1 *a*, *b* und *c* gegeben. Fig. 1 *a*, welche die natürliche Grösse wiedergibt, zeigt, dass die Plumula des Keimlings nicht viel grösser ist als ein Samenkorn der *Squamaria*. Junge Lathraeen, welche ebenfalls als Keimpflanzen bezeichnet werden, haben auch IRMISCH¹⁾ und in letzter Zeit GÖBEL²⁾ zur Abbildung gebracht. Nach dem später Mitzutheilenden erscheint es mir aber zweifellos, dass wenigstens die Abbildungen von IRMISCH ein- bis drei- und vielleicht vierjährige Pflanzen wiedergeben.

Endlich wäre noch besonders eine Beschreibung hervorzuheben (ohne Abbildungen), welche DÖLL³⁾ über am 1. Mai „zwischen blühenden Trieben“ der *Squamaria* ausgegrabene Keimpflänzchen giebt. Hier handelt es sich nämlich, so wie in dem von BOWMAN gegebenen Bilde, in der That sicher um Keimpflanzen. DÖLL sagt: „Die Keimpflänzchen, welche ich in der Mehrzahl aufgefunden habe, hatten eine kugelförmige Gestalt und waren so gross oder ein wenig grösser als ein starker Stecknadelkopf.“

Aus einer neueren Arbeit von GEORGE MASSEE⁴⁾, erschienen im Journal of Botany, Vol. XXIV, 1886, gewinnt der mit dem Gegenstande nicht Vertraute zwar den Eindruck, als ob der Autor mit der Entwicklung der *Lathraea* sehr genau bekannt wäre. Er lässt die Pflanze sehr rasch sich entwickeln, im ersten Jahre ihren vegetativen Ausbau vollenden und in gehöriger Weise Reservestoffe ansammeln,

1) „Bemerkungen über einige Pflanzen der deutschen Flora“, in Flora, Jahrgang 1855, Taf. VII.

2) Pflanzenbiologische Schilderungen, II. Th., 1. Lief., S. 15, Fig. 2.

3) Zur Erklärung der Entwicklung und des Baues der *Lathraea Squamaria* L., 30. Jahresber. des Mannheimer Vereines für Naturkunde, 1864.

4) On the structure and functions of the subterranean parts of *Lathraea Squamaria*.

im zweiten Jahre schon zur reproductiven Thätigkeit, zur Entfaltung der Inflorescenzen schreiten. Daten über exacte Versuche werden aber nirgends gemacht, der Autor giebt nur unbegründete Ansichten als Thatsachen aus. Wann *Lathraea* blühreif wird, wissen wir noch nicht, doch glaube ich durch meine nachfolgenden Mittheilungen es ziemlich wahrscheinlich zu machen, dass dieses kaum vor dem zehnten Jahre der Fall sein wird.

Seitdem KOCH¹⁾ in seinem schönen Werke „Die Entwicklungsgeschichte der Orobanchen“ gezeigt hatte, dass die Samen von *Orobanche* nur keimen, wenn sie mit einer geeigneten Wirthspflanze zugleich ausgesät oder in die nächste Nähe der Wurzeln einer solchen gebracht werden, war es naheliegend, auch für *Lathraea* ähnliche Keimungsbedingungen vorauszusetzen. In der That hat auch KOCH schon in dem genannten Werke das Vorliegen ähnlicher Verhältnisse bei *Lathraea* vermuthungsweise ausgesprochen, und die negativen Keimungsversuche VAUCHER's und BOWMAN's auf diese Weise zu erklären versucht. Eine solche Anschauung habe auch ich von vornherein gehegt, nicht etwa aus Gründen der systematischen Verwandtschaft, denn ich pflichte keineswegs der herrschenden Auffassung bei, dass *Lathraea* eine *Orobancheae* sei, sondern einfach auf Grund der früher erwähnten negativen Keimungsergebnisse und der ausgesprochen parasitischen Natur der *Lathraeen*, welche mir meine vorausgegangenen Studien²⁾ zur Genüge gezeigt haben.

Meine Versuche erstreckten sich sowohl auf *Lathraea Squamaria* als auf *L. Clandestina*. Letztere Pflanze ist meines Wissens betreffs der Keimung noch nicht zu Versuchen herangezogen worden³⁾, obwohl die relative Grösse der Samen, der *Squamaria* gegenüber, einen bedeutenden Vortheil bietet. Die Versuche mit *Clandestina* wurden 1890, jene mit *Squamaria* 1891 begonnen. Ich muss von vornherein bemerken, dass ich ein Resultat nur mit *Clandestina* erzielt habe. Vermuthlich hätte ich auf Grund der zuletzt angewandten Versuchsanstellung auch bei *Squamaria* im laufenden Jahre einen positiven Erfolg errungen, doch sind durch einen groben Fehler in der Cultur, seitens des Gärtners, im heurigen Frühjahre sämtliche Topf-Culturen, sowohl von *Squamaria* als von *Clandestina* zu Grunde gegangen.

Ueber die Versuchs-Culturen bemerke ich, dass dieselben vor-

1) Heidelberg 1887.

2) Biologische Studien an der Gattung *Lathraea*. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1893, Heft 1).

3) In der Monatsschrift des Vereines zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. Preussischen Staaten, XX. Jahrg., 1877, findet sich S. 291 eine Mittheilung von BOUCHÉ über *Clandestina*, in der mehr beiläufig erwähnt wird, dass ihre Samen in Töpfen sich nicht entwickelten. Meine Versuche erweisen übrigens die Unrichtigkeit dieser Angabe.

wiegend in Töpfen und Thonschüsseln vorgenommen wurden, nur einige Versuche wurden im freien Lande oder auf andere, später zu besprechende Weise ausgeführt.

Die Fragen, welche zunächst gestellt wurden, waren folgende:

1. Keimen die *Lathraeen* ohne Anwesenheit einer Nährpflanze? Um dieser Frage gerecht zu werden, wurden Aussaaten von Samen in mit Laubhumus allein gefüllte Töpfe ausgelegt.

2. Keimen die *Lathraeen* vielleicht bei Anwesenheit irgend beliebiger Nährpflanzen? Behufs Lösung dieser Frage wurden Aussaaten in Grasnarbe vorgenommen. In die Grasnarbe wurden Löcher gebohrt, dieselben mit je einem Samen der *Clandestina* beschickt, dann wieder mit Erde zugedeckt.

3. Ist die Anwesenheit einer holzigen Nährpflanze Bedingung, damit die *Lathraea*-Samen keimen? In den entsprechenden Versuchen wurden Samen in der Nähe der Wurzeln von *Corylus*-, *Alnus*- und *Salix*-Stecklingen ausgelegt, oder Samen von *Corylus* gleichzeitig mit *Clandestina*-Samen ausgesät. Später modificirte ich die Versuche in zweckmässiger Weise dahin, dass an dem unterirdischen Stecklingsstamm oder an Wurzeln desselben Samen mit Stramin angebunden wurden. So blieb eine unmittelbare Nähe zwischen den Organen des Wirthes und den Samen des Parasiten besser gesichert.

Im Nachfolgenden gebe ich nun die Statistik der einzelnen Versuchsculturen wieder.

1890.

Cultur Nr. 1. Am 27. VI. wurden 5 Samen auf den Wurzeln einer *Salix* ausgelegt.

Zahl und Datum der Revision	Jahr	Allfällige Bemerkungen.
1. 28. VII.	} 1890	
2. 26. XI.		
3. 30. IV.	} 1891	Austreiben der Weide.
4. 9. VI.		Alle 5 Samen vorgefunden.
5. 2. VII.		
6. 29. VII.		
7. 10. X.		
8. 4. IV.	} 1892	3 gut erhaltene Samen.
9. 18. V.		
10. 14. VII.		3 Samen gefunden.
11. 1. IX.		
12. 17. III.	} 1893	3 Samen gefunden.
13. 8. IV.		Inzw. in späteren Culturen Keimlinge gefunden.
14. 4. V.		
15. 14. VI.		3 Samen gefunden.
16. 30. X.		do.
17. 11. IV.	1894	Samen verwest vorgefunden.

1891.

Cultur Nr. II (I. 1891). Am 2. VII wurden 15 Samen in Grasnarbe ausgelegt.

Zahl und Datum der Revision	Jahr	Allfällige Bemerkungen.
1. 4. IV.	1892	
2. 6. IV.	} 1893	7 Samen ungekeimt gef. 1 Keimling (?) ¹⁾ . 6 Samen gefunden. do. 4 Samen gefunden.
3. 4. V.		
4. 14. VI.		
5. 30. X.		

Auch von diesen 4 Samen waren 2 nicht unverletzt. Sie hatten kleine Löcher eingefressen und waren im Umkreise dieser schwärzlich verfärbt.

Die 4 Samen, vermehrt durch 6 Samen aus der Cultur, V. 1891, wurden am 3. XI. 93 wieder in Grasnarbe gebracht.

6. 11. IV.	1894	Nur 2 Samen erhalten gef., die übrigen verfault.
------------	------	--

Cultur Nr. III (II. 1891). Am 2. VII. wurden 7 Samen in Laubhumus ausgelegt.

1. 4. IV.	1892	
2. 6. IV.	1893	3 Samen gefunden.

Cultur Nr. IV (III. 1891). Ausgesetzt und ausgeführt wie No. III.

1. 6. IV.	1893	In diese Cultur hatte der Gärtner im Herbst 1892 irrthümlich einen <i>Alnus</i> -Steckling gepflanzt. Bei Revision fanden sich 3 Keimlinge und 3 ungekeimte Samen vor.
-----------	------	--

1. **Zweig-Cultur.** Die 3 + 3 Samen der Culturen III und IV wurden am 6. IV. 1893 in Humus allein ausgelegt.

1. 4. V.	} 1893	Alle Samen gefunden. do. do.
2. 14. V.		
3. 26. X.		
4. 11. IV.	1894	3 Samen verwest, 3 erhalten vorgefunden.

Cultur Nr. V (IV. 1891). Am 2. VII. wurden 27 Samen auf den Wurzeln einer eingetopften *Salix* ausgelegt.

1. 4. IV.	1892	Viele gut erhaltene Samen gesehen.
2. 7. IV.	1893	5 Keimlinge, 12 ungekeimte Samen gefunden.

Die gut erhaltenen 12 Samen wurden zu zwei Zweig-Culturen verwendet.

2. **Zweig-Cultur.** Am 7. IV. 1893 wurden 6 Samen auf den Wurzeln einer *Corylus* ausgelegt.

1. 4. V.	} 1893	Alle Samen gefunden. do. 5 Samen gefunden.
2. 14. VI.		
3. 28. X.		
4. 13. IV.	1894	Wirthspflanze im Absterben, <i>Clandestina</i> -Samen verfault.

1) Die Bedeutung des Fragezeichens erhellt aus Nr. 3 der Schlusssätze.

3. *Zweig-Cultur*. Am 7. IV. 1893 wurden 6 Samen auf die Wurzeln zweier kleinerer *Alnus*-Pflanzen ausgelegt.

1.	4. V.	} 1893	Alle Samen gefunden.
2.	14. VI.		do.
3.	3. XI.		do.
4.	12. IV.	1894	Alle Samen verwest; die <i>Alnus</i> -Triebe verdorrt, die feineren Wurzeln verfault.

Cultur Nr. VI (V. 1891). Am 2. VII. 27 Samen auf den Wurzeln einer *Corylus* ausgesät.

Diese *Cultur* wurde erst am 28. X. 1893 untersucht, um eventuell ältere Keimpflanzen aus ihr zu gewinnen.

Gefunden wurden: 3 Keimpflanzen und 15 gut erhaltene Samen. 6 dieser Samen wurden zur Ergänzung der *Cultur* in Grasnarbe verwendet (*Cultur* II, siehe S. 121),

9 Samen wurden am 3. XI. 1893 auf *Corylus* ausgepflanzt. *Zweig-Cultur* Nr. 3.

Revision dieser *Cultur* am 12. IV. 1894. Der Haselstrauch abgestorben, die *Clandestina*-Samen verwest vorgefunden.

Cultur Nr. VII (VI. 1891). Am 2. VII. 20 Samen auf die Wurzeln einer *Corylus* ausgelegt.

Zahl und Datum der Revision	Jahr	Allfällige Bemerkungen
1. 4. IV.	} 1892	Samen gut erhalten gefunden.
2. 9. VI.		17 Samen gesehen.
3. 6. IV.	1893	2 Keimpflanzen (die ersten) und 12 gute Samen gefunden.

Von den 12 Samen wurden 4 zur Untersuchung, 8 zu zwei *Zweig-Culturen* verwendet.

4. *Zweig-Cultur*. 4 Samen am 6. IV. 1893 auf *Alnus* ausgesetzt.

1.	16. V.	} 1893	Samen alle gefunden.
2.	14. VI.		do.
3.	27. X.		1 Keimling ¹⁾ , 3 Samen gefunden.

Die 3 Samen wieder ausgepflanzt.

4.	13. IV.	1894	<i>Alnus</i> im Absterben. Samen keinen gefunden — dieselben offenbar verfault.
----	---------	------	---

1) Das ist der einzige Fall, wo von den vielen Samen, welche bei den Frühjahrs-Revisionen 1893 ungekeimt neben Keimpflanzen vorgefunden wurden, Keimung im Herbst eintrat. Vielleicht waren eben die vielen, während des Jahres 1893 erfolgten Revisionen daran Schuld, indem dieselben stets mit einer grösseren oder geringeren Schädigung der Wirthspflanze verknüpft sein mussten, wenn genaue Controlle aller ausgelegten Samen erfolgen sollte.

5. **Zweig-Cultur.** Am 6. IV. wurden 4 Samen auf den Wurzeln einer *Corylus* ausgelegt.

1.	16. V.	} 1893	Alle Samen gefunden.
2.	23. VI.		do.
3.	30. X.		do.
4.	12. IV.	1894	Wirthspflanze im Absterben; <i>Clandestina</i> -Samen verfault.

1892.

Sämmtliche Culturen wurden am 14. Juli angesetzt. Verwendet wurden dabei starke, meterhohe Weidenstecklinge, die gut bewurzelt waren und in sehr grosse Töpfe gesetzt wurden. Die Samen wurden, um den Contact mit der Wirthswurzel zu sichern, mit einer Straminhülle umgeben.

Cultur Nr. VIII (I. 1892). Ca. 15 Samen wurden an der stärksten vorhandenen Wurzel, ca. 15 Samen an einer Seitenwurzel derselben befestigt.

1. Revision am 8. IV. 1893. Das Stramingewebe war spurlos verschwunden. Gefunden wurden 22 Samen und 5 Keimlinge.

Die eine der Wurzeln, an der die Samen befestigt worden waren, war beinahe ganz abgestorben. An der Grenzstelle gegen den noch lebenden Theil fand sich ein schwächerer Keimling vor. An der zweiten stärkeren Wurzel waren vier kräftige Keimlinge vorhanden, welche zum Theil schon Seitenzweige angelegt hatten. Jeder Keimling war mit vielen Haustorien an Wirthswurzeln befestigt. Einzelne der ergriffenen zarten Würzelchen waren abgestorben; sie sind wohl dem Angriffe des Parasiten erlegen.

Von den 22 Samen, welche ich bei der Revision dieser Cultur vorfand, wurden 3 zur Untersuchung, 19 hingegen zu einer Zweig-Cultur verwendet.

6. **Zweig-Cultur.** 19 Samen wurden am 8. IV. 1893 in reinen Laubhumus gebracht.

Die Cultur wurde revidirt:

1.	24. V.	} 1893	17 Samen gefunden.
2.	14. VI.		16 Samen gefunden.
3.	28. X.		do.
4.	11. IV.	1894	4 Samen gefunden, die übrigen verfault.

Cultur Nr. IX (II. 1892). Am unterirdischen Theil des Stecklingsstammes 10, an einer ziemlich schwachen Wurzel ebenfalls 10 Samen angebunden.

Befund bei der Revision am 15. IV. 1893: Die schwache Wurzel war abgestorben, in Verwesung begriffen. Ein gleiches Schicksal

scheint die an ihr befestigt gewesenen Samen getroffen zu haben. Auch der unterirdische Theil des Stecklingsstammes war in der unteren Hälfte abgestorben, in der oberen noch etwas besser erhalten. Samen wurden im Ganzen 11 gefunden; die am unteren, faulen Theile des Stecklings befestigt gewesenen waren gebräunt, die am oberen, gesunden Theil liegenden rein weiss.

10 dieser Samen wurden verwendet zur

7. Zweig-Cultur, und auf den Wurzeln einer Hasel ausgelegt.

Die Cultur wurde revidirt:

1.	16. V.	} 1893	9 Samen gefunden.
2.	23. VI.		
3.	3. XI.		
4.	13. IV.	1894	<i>Corylus</i> im Absterben, ihre Wurzeln faul; Samen der <i>Clandestina</i> verwest.

Cultur Nr. X (III. 1892). An zwei Wurzeln wurden mit Stramin je 10 Samen befestigt.

In der Absicht, etwas ältere Entwicklungsstadien von *Clandestina* zu erhalten, wurde die Cultur erst am 28. X. 1893 untersucht.

Die Wirthspflanze war kräftig gediehen, reich verästelt, 2 m hoch. Obgleich der Topf $1\frac{1}{2}$ Fuss hoch und schon am Boden 1 Fuss weit war, fand sich doch ein in grösster Mächtigkeit entwickelter Wurzelfilz vor, der die Untersuchung sehr behinderte.

Gefunden wurden 8 Keimlinge verschiedener Entwicklungsstufen und 2 gut erhaltene Samen. (Der Rest der Samen wird wohl abgeschwemmt worden sein, da, ob des mächtigen Wurzelfilzes, zum Blosslegen der Wurzeln der Strahl eines laufenden Brunnens benutzt werden musste.)

Die gefundenen Keimlinge zeigten folgende Entwicklungsstufen:

- a) 1. Keimling. Würzelchen gerade im Hervorbrechen aus der Samenschale bemerkbar.
- b) 2. Keimling. Stammknospe noch im Samen verborgen, aber bereits ziemlich reich entwickelte Wurzeln.
- c) 3., 4. und 5. Keimling. Endosperm aufgezehrt, doch deckt die Stammknospe noch die allerdings schon gesprengte Samenhaut.
- d) 6. und 7. Keimling. Um geringes ältere Stadien; die Samenhaut ist bereits abgestreift.
- e) 8. Keimling. Der am weitesten vorgeschrittene; Stämmchen etwa $1\frac{1}{2}$ cm lang (Fig. 8).

Cultur Nr. XI (IV. 1892). Am 14. Juli wurden drei starke Weidenwurzeln (2—3 cm Durchmesser) im freien Lande des botanischen Gartens blossgelegt und an jede 10 Samen der *Clandestina* mit einer

Straminhülle befestigt. Die Wurzeln wurden in ihrem Verlauf durch eingerammte Eisenpfähle markirt, dann mit Erde und Rasen wieder bedeckt.

Die Untersuchung erfolgte erst Anfangs Juli 1894. Zwei der Weidenwurzeln erwiesen sich als abgestorben, Samen oder Keimlinge von *Clandestina* waren an diesen nicht zu finden. Den Draht, mittelst welches die Straminhülle um die Samen befestigt wurde, konnte man noch nachweisen, der Stramin war jedenfalls schon längst verwest.

Die dritte Wurzel war lebend, beim Herausarbeiten derselben wurde ein gut erhaltener Same und zwei junge *Clandestina*-Pflanzen von nahezu gleicher Entwicklungsstufe gefunden. Es ist die vorgeschrittenste, welche ich besitze (Fig. 9).

1893.

Cultur Nr. XII. 5 Samen wurden am 26. VII. mit Stramin an der Wurzel einer *Corylus* befestigt.

Die Cultur wurde revidirt:

- | | | | |
|----|---------|------|--|
| 1. | 28. X. | 1893 | Alle Samen gut erhalten vorgefunden. |
| 2. | 13. IV. | 1894 | Hasel im Absterben, Wurzelsystem faul, Samen der <i>Clandestina</i> verwest. |

1894.

Cultur Nr. XIV. 3 Samen (der Rest aus Cultur III und IV bezw. Zweig-Cultur 1) und

Cultur Nr. XV, 4 Samen (der Rest aus Cultur VIII bezw. Zweig-Cultur 6) wurden am 12. April mittelst Stramin an den Hauptwurzeln von zwei in Wassercultur befindlichen Eichen angebunden, so zwar, dass die Samen an dem über der Nährlösung befindlichen Wurzelstück sich befanden.

Wiederholte bis in den October hinein fortgesetzte Nachschau zeigte, dass die Samen sich zwar intact erhielten, doch Keimung trat bishin nicht ein.

Cultur Nr. XVI. 2 Samen (Rest aus Cultur II) wurden am 12. IV. an den Basaltheil des Stammes einer eingetopften Erle, etwa in der Höhe von 3 bis 4 *cm* über dem Niveau der Erde, mittelst Stramin befestigt, und dann dieses Stammstück mit einer stärkeren *Sphagnum*-Hülle umgeben. Die Cultur verblieb im botanischen Institute; für die nöthige Benetzung der *Sphagnum*-Hülle wurde gesorgt.

Bei mehrmaliger Revision während des Sommers wurden die Samen ungekeimt, aber gut erhalten vorgefunden. Bei der letzten Revision, den 15. October, war der eine Same noch erhalten, der andere aber jauchig zersetzt.

Cultur Nr. XVII. Vier im Jahre 1894 geerntete Samen wurden am 13. VII. in gleicher Weise wie in Cultur XVI mitgetheilt wird, ober-

irdisch am Basaltheile des Stammes einer *Corylus* ausgelegt. Die Cultur wurde in den Garten unter dichtes Weidengebüsch gebracht und blieb dort sich selbst überlassen. Bei der am 15. X. vorgenommenen Revision wurden 2 ungekeimte Samen und 2 Keimlinge gefunden. Die Keimlinge waren ungefähr in dem Stadium des in Fig. 2 der Tafel dargestellten. Bei einem war das Endosperm aufgezehrt, bei dem andern noch unverbrauchte Reste desselben vorhanden. Dieser Versuch brachte den Nachweis, dass die Samen der *Clandestina* schon in demselben Jahre, in welchem sie ihre Reife erlangt haben, keimen können. Der Versuch zeigt auch, dass unter geeigneten Verhältnissen die Keimung der Samen an oberirdischen Organen erzielt werden kann. Für die Gewinnung der ersten Keimungsstadien empfiehlt sich diese Methode, weil das mühsame Heraussuchen der Keimlinge aus der Erde und dem Wurzelwerk entfällt.

Cultur Nr. XVIII. Fünf, 1894 geerntete Samen, wurden am 13. VII. an die Hauptwurzel einer Hasel mit Stramin befestigt, die Pflanze dann eingetopft. Bei der Revision am 15. X. wurden sämtliche Samen wohlerhalten, aber ungekeimt vorgefunden.

Die Ergebnisse, welche sich aus diesen Culturen ableiten lassen, will ich nun in kurzen Sätzen zusammenfassen, ihnen aber, wo nöthig, Erläuterungen beifügen.

1. Die Samen von *Lathraea Clandestina* keimen, so wie jene der Orobanchen, nur bei Anwesenheit einer Nährpflanze. Es liegt somit auch hier offenbar eine chemische Reizwirkung vor, welche von gewissen Stoffen des Wirthes ausgeht und die das Erwachen einer energischeren Lebensthätigkeit im Samen zur Folge hat. (Vergl. Cult. Nr. III, Cult. Nr. IV, Zweig-Cultur Nr. 1 und Nr. 6.) Ja, die Versuche legen es nahe, zu behaupten, dass der Parasitensame genaue Kunde hat, in welchem Gesundheitszustande sich der Wirth befindet. (Vgl. die Culturen Nr. VIII, IX und X.)

2. Die Keimung der Samen erfolgt wahrscheinlich auf den verschiedensten Laubhölzern. Wenigstens gelang sie bei allen drei zu den Versuchen herangezogenen, nämlich auf Hasel, Grau-Erle und einer Weidenart. (Der Versuch in den Culturen Nr. XIV und XV bleibt hier unberücksichtigt.)

3. Ob die Keimung auch auf anderen Wirthspflanzen, auf Gräsern oder ein- bis zweijährigen Kräutern erfolgt, ist nicht sicher festgestellt.

Auf den Grasnarben-Culturen ist nur ein Keimling, und mit Fragezeichen, als gefunden angegeben worden. Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, dass sich in der Grasnarbe Wurzeln lignoser Pflanzen befanden,

und dass durch solche die Keimung angeregt wurde. Endlich ist es nicht ganz unmöglich, dass der anscheinend in der Erde der Grasnarbe gefundene Keimling aus einer früher auf demselben Tische untersuchten Cultur stammt, in der Keimlinge auf einer Laubholzpflanze gefunden wurden. Es könnte ein solches übersehen worden und dann in die ausgeschüttete Erde der Grasnarben-Cultur gerathen sein. Jedenfalls bin ich der Ansicht, dass der Parasit eine dauernde Ernährung nur durch kräftigere Holzpflanzen finden kann.

4. Die Samen von *Clandestina*, welche in der Regel Ende Juni (in Innsbruck) zur Reife kommen, können noch im Herbst des gleichen Jahres keimen¹⁾.

5. Die Samen keimen jedoch unter anscheinend gleichen Bedingungen sehr ungleichzeitig und bewahren ihre Keimfähigkeit durch mehrere Jahre.

Samen, die ich am 27. VI. 1890 ausgesät hatte (Cultur I), waren am 30. X. 1893, also nach mehr als drei Jahren, noch vollkommen erhalten. Sie hätten vielleicht 1894 oder noch später gekeimt, und dass sie bei der Revision am 11. IV. 1894 verwest vorgefunden wurden, liegt nur in dem schon früher erwähnten Culturfehler des Gärtners begründet, der gleichzeitig alle meine *Lathraea*-Culturen vernichtete²⁾. Ausser der Cultur I, auf welche hier speciell hingewiesen wurde, bezeugen noch eine Reihe weiterer Culturen deutlich die Richtigkeit des unter 5. ausgesprochenen Satzes. Man vergleiche z. B. nur die Ergebnisse von Cultur XVII und XVIII miteinander, oder den Bericht über Cultur X, wo neben gut erhaltenen, ungekeimten Samen Keimlinge weit verschiedener Entwicklungsstufen sich gleichzeitig vorgefunden hatten. Dafür, dass die Keimfähigkeit ungekeimt neben Keimlingen gefundener Samen in der That vorhanden ist, bringt die Cultur VII mit der von ihr stammenden Zweig-Cultur 4 einen directen Beweis.

6. Die Keimung der Samen erfolgt wohl grösstentheils während des Frühjahrs oder des Herbstes, in den Perioden gesteigerter Bodenfeuchtigkeit; unter geeigneten Bedingungen dürfte sie aber auch während des Sommers erfolgen können.

1) Dieser Satz 4 erhielt durch das positive Ergebniss der Cultur XVII eine andere Fassung, und erscheint jetzt in corrigirter Form gegenüber jener, welche ich ihm bei der General-Versammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft resp. der 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wien gegeben hatte.

2) Die Culturen wurden während des Winters mit Humus tiefer zugedeckt; einerseits, um die Gefahr des Erfrierens zu beseitigen, andererseits, um das Gesprengtwerden der Töpfe durch den Frost hintanzuhalten. Die Erfahrung hatte gezeigt, dass zur Keimung ein ziemlicher Grad von Feuchtigkeit nothwendig ist. Nun wurde aber in dieser Hinsicht des Guten zu viel geboten! In den warmen Frühjahrsstagen standen die Culturen, noch mit ihrer Humusdecke, der Sonne stark ausgesetzt und wurden dabei derartig gegossen, dass sämmtliche Luft in den Cultur-Töpfen verdrängt wurde, die Wurzeln der Wirthspflanze zu faulen begannen und dasselbe Schicksal nahezu alle *Clandestina*-Samen ereilte. Ich beachtete die Thatsache erst, als die Sprosse der austreibenden Wirthspflanzen, in Folge der Tödtung des Wurzelsystems, selbst abzudorren begannen.

7. Der Keimling entwickelt zuerst seine Wurzel, welche sich rasch verzweigt; Hauptwurzel und Seitenwurzeln verankern sich vermittelst der Hanstorien an den Wurzeln des Wirthes. Die Stammknospe wächst unter bedeutender Vergrößerung der am Embryo des ruhenden Samens sehr kleinen Cotyledonen und erzeugt noch innerhalb der Testa drei bis vier weitere Blattpaare, bis die einschichtige Samenhaut durch weitere Vergrößerung des Sprösschens gesprengt wird.

Wie aus Fig. 13 hervorgeht, ist im reifen Samen der Embryo klein. Wie bedeutend sich die Cotyledonen bei der Keimung vergrößern, geht aus Fig. 14 hervor. Selbe zeigt uns einen Durchschnitt durch das Samenkorn der *Clandestina* während der Keimung; zu einer Zeit, da sich die Stammknospe noch innerhalb des Samens befindet und nur die Wurzel nach aussen getreten ist. Der dargestellte Fall war aus Cultur Nr. XVII gewonnen und von einer Entwicklungsstufe ähnlich der in Fig. 2 wiedergegebenen. — Unten ist die abgeschnittene Wurzel (*W*) angedeutet, eine dunkle Linie (*T*) bezeichnet die Testa, der noch unverzehrt Reste des Endosperms (*E*) anliegen. Es ist nicht der ganze Durchschnitt dargestellt; in der oberen Hälfte der Figur hat man sich Endosperm und Testa im Bogen geschlossen vorzustellen, ebenso sind die beiden Cotyledonen (*C*) nicht in ihrer vollen Ausdehnung vorhanden.

Im reifen Samen besteht das Endosperm aus dickwandigen, getüpfelten Zellen. Eine Abbildung eines Samendurchschnittes — mit Hervorhebung der wichtigsten Charaktere des Endosperms und Umrisszeichnung des Embryos — hat schon DUCHARTRE¹⁾ veröffentlicht. Die Zellen des Endosperms sind reich an fettem Oel und Protoplasma. Bei der Keimung sind die Cotyledonen offenbar die Organe, welche zunächst die Reservestoffe in sich aufnehmen. Auf der in Fig. 14 dargestellten Entwicklungsstufe sind ihre Zellen mit Stärke überfüllt und werden durch Jod ganz schwarz gefärbt. Deshalb sind in der Skizze die Cotyledonen dunkel gehalten. Später, nach dem Hervorbrechen der Stammknospe, entleeren sie sich wieder allmählich.

Zum Theil stammt die Stärke offenbar aus dem fetten Oel, zum Theil aber auch aus den Verdickungsmassen der Zellwandungen des Endosperms. In diesen haben wir es ohne Zweifel mit einer Reserve-Cellulose zu thun. Die Wandverdickungen werden gelöst und nur die Mittellamellen bleiben erhalten. Innen, angelehnt an die noch intacten Endospermtheile oder die noch nicht völlig ausgesogenen, finden sich Reste der entleerten Zellen. Theils sind es zerknitterte Zellverbände, theils aus dem Zusammenhang losgelöste Zellen, wo indess von den Zellen eigentlich nichts mehr als, wie gesagt, die Mittellamellen vorhanden sind. Auch während der Keimung tritt in den Endosperm-Zellen selbst keine Stärke auf.

8. Die Cotyledonen, unmittelbar nach dem Abstreifen der Testa die grössten Blätter (vergl. Fig. 3 und 4), sind nierenförmig, gleichen also in der Gestalt den bekannten Rhizomschuppen der Lathraeen, nur

1) Observations anatomiques et organogéniques sur la *Clandestina* d'Europe. (Mémoires des savants étrangers, T. X, 1848, Pl. VIII, Fig. 125.)

erreichen sie nicht ihre Dicke. Sie sind als eine Art Niederblätter zu betrachten, umfassen 6 bis 8 Parenchymlagen und besitzen keine Höhlungen. Das zweite Blattpaar weist, wenigstens in der Regel, schon Höhlenbildung auf.

9. Schon in den Höhlungen der ersten Blätter fand ich in einem Falle die bekannten Concretionen. Sie hatten ein schwammiges Aussehen, indem die Köpfeindrüsen mit ihren Endigungen in den Concretionen steckten und so der Eindruck hervorgerufen wurde, als ob runde Löcher siebartig die Concretionen durchsetzten.

10. Das Wachsthum der Keimlinge ist ein sehr langsames. Das Stämmchen einer Pflanze von 16 bis 20 Monaten hat erst die Länge von $2\frac{1}{2}$ cm erreicht.

Bei der unterirdischen Entwicklung der Keimpflanzen ist es selbstverständlich nicht möglich, das Alter der Pflänzchen auf Tag und Stunde zu bestimmen; im Gegentheil wird die Altersbestimmung um Wochen, in manchen Fällen selbst um einige Monate schwankend sein. Trotzdem ist es auf Grund der Ergebnisse meiner Culturen doch möglich, annähernd richtig das Alter der Keimpflanzen anzugeben und sich ein Bild des Entwicklungsganges zu verschaffen. Wichtig war, um eine richtigere Altersangabe der auf beigegebener Tafel dargestellten Entwicklungsstadien zu geben, das Ergebniss der Cultur Nr. XVII, dass Samen noch im selben Jahre keimen können, in welchem sie die Reife erlangten. — Das so ungleichzeitige Keimen der *Lathraea*-Samen ist an sich geeignet irre zu führen, und insbesondere das Verhalten der Samen in der Cultur Nr. I liess mich vorerst die Ansicht hegen, dass Keimung ehestens in dem der Samenreife folgenden Frühjahre eintrete. Andererseits mussten Keimlinge von der Grösse, wie solche die Cultur Nr. VIII am 8. April 1893 aufwies (vgl. Fig. 6), in mir doch den Zweifel erregen, ob sie sich erst im Frühlinge entwickelt haben sollten und nicht vielleicht schon im Herbste 1892 zur Keimung gekommen seien. Die Berechtigung dieses Zweifels erwies die Revision der Cultur Nr. XVII.

Ich schätze demnach die Keimlinge in Fig. 1 und 2 als etwa einen Monat alt. Der Keimling in Fig. 3 dürfte ungefähr das Alter von zwei Monaten haben. Denn der eine der in Cultur Nr. XVII gefundenen Keimlinge hatte das Endosperm schon völlig verzehrt, es fehlte nur das Abstreichen der Testa und ein geringes Wachsthum der Stammknospe, damit das in Fig. 3 abgebildet gewesene Stadium erreicht gewesen wäre. Soweit können also die Keimlinge schon im Herbste, welcher der Samenreife und resp. der Aussaat folgt, gelangen. Der Keimling in Fig. 5 und jener in Fig. 6 haben ein Alter von 7 oder 8 Monaten. Ist der in Fig. 5 abgebildete etwas zweifelhaft in Bezug auf die richtige Bestimmung seines Alters, so ist diese bei dem in Fig. 6 abgebildeten sicherer zu treffen. Der Keimling stammt aus Cultur VIII. Die Samen wurden im Juli 1892 ausgesät, die Revision erfolgte am 4. April 1893. Alle Thatsachen, und ebenso Vergleich und Ueberlegung sprechen dafür, dass die Keimung im Herbste, vermuthlich September 1892 erfolgte.

Der Keimling in Fig. 8 stammt aus Cultur X. Die Samenaussaat erfolgte im Juli 1892, die Revision der Cultur am 28. October 1893. Zweifel können nur in der Richtung vorhanden sein, ob die Keimung im Herbste 1892, oder erst im Frühlinge 1893 erfolgte. Ich halte das erstere für wahrscheinlicher und halte dieses Pflänzchen für ungefähr einjährig.

Endlich stammt der in Fig. 9 abgebildete Keimling aus Cultur XI, welche ebenfalls im Juli 1892 angesetzt wurde, zur Revision aber erst im Juli 1894 gelangte. Nimmt man an, was mir durch den Vergleich mit den übrigen Stadien sehr wahrscheinlich dünkt, dass die Keimung im Herbste 1892 erfolgte, so haben wir ein Pflänzchen von 20 Monaten vor uns; andernfalls, wenn die Keimung erst im Frühlinge 1893 erfolgt wäre, ein solches von 16 Monaten.

11. Haben sich die Keimlinge an schwächeren Wirthswurzeln befestigt und gelingt ihnen das Ergreifen anderer nicht, so gehen sie offenbar nach dem Absterben jener Wurzeln ein. Um sie möglichst lange zu erhalten, werden die Stoffe aus den vorhandenen Blättern nach und nach aufgezehrt und die Blätter dann abgeworfen. Das Stämmchen erscheint dann als schlanker Kegel. (Vgl. Fig. 7.)

12. Sehr früh kommt es zur Bildung von Seitensprossen. In den Achseln der Cotyledonen kommen keine zur Ausbildung, stets aber schon in den Achseln des zweiten Blattpaares.

13. Versuche, die Samen von *Clandestina* an den Wurzeln von in Wassercultur befindlichen Eichen zur Keimung zu bringen, blieben vorläufig ohne Erfolg.

14. Hingegen gelang es, die Keimung an einem oberirdischen Stammstück, an welches die Samen befestigt worden waren, zu erzielen. Für die nöthige Feuchtigkeit sorgte die starke Torfmooshülle, welche um die Samen und das Stammstück angebracht war.

Es ist fraglich, ob eine solche Umhüllung nur ob der Sicherung der nothwendigen Feuchtigkeit Bedürfniss ist. Möglich wäre es, dass die Keimung auch durch das Licht gehemmt würde. Denn ebenso wie unsere Loranthaceen des Lichtes zur Keimung bedürfen¹⁾, könnte sich für *Lathraea*, als unterirdischen Parasiten, durch Anpassung eine die Keimung verhindernde oder doch hemmende Wirkung des Lichtes herangebildet haben. Versuche nach dieser Richtung habe ich indessen noch nicht angestellt.

Vergleicht man diese Resultate mit dem, was wir über Entwicklungsstadien von *Squamaria*, welche durch die Grabungen einiger Forscher zu Tage gefördert wurden und zur Abbildung oder Beschreibung gelangt sind, wissen, so lässt sich Folgendes hervorheben: Die Keimlinge gleichen sich bei beiden Pflanzen offenbar sehr, nur dass, entsprechend

1) Vgl. WIESNER, Vergleichende physiologische Studien über die Keimung europäischer und tropischer Arten von *Viscum* und *Loranthus*. Sitzungsber. der Wiener Akad., Bd. CIII, Abth. I, 1894.

der Samengrösse (vgl. die Figuren 12, 13 und 15), die Keimlinge der *Squamaria* in den ersten Stadien (wie sie für *Clandestina* die Figuren 1, 2 und 3 darstellen) sehr klein, „stecknadelkopfgross“ sind, wie es DÖLL beschreibt, und wie es BOWMAN abgebildet und beschrieben hat. Die Abbildungen von Keimpflanzen der *Squamaria* in natürlicher Grösse, welche uns hingegen IRMISCH gegeben hat, und die ich auf der Tafel in Fig. 10 und 11 reproducirt habe¹⁾, sind, wenn man einen proportionalen Entwicklungsgang wie bei *Clandestina* voraussetzt, wohl Darstellungen junger *Squamaria*-Pflanzen, von denen aber erstere (in Fig. 10) mindestens einjährig, letztere (Fig. 11) wenigstens drei- oder vierjährig sein dürfte.

Aus dem allen geht, glaube ich, hervor, dass die *Lathraeen* wenigstens anfänglich sehr langsam heranwachsen, und ich halte den Schluss für wohlberechtigt, dass sie vor dem 10. Jahre wohl kaum zur Blüthe gelangen werden.

In meiner Abhandlung „Biologische Studien an der Gattung *Lathraea*“²⁾ wurde am Schlusse hypothetisch die Vermuthung ausgesprochen, dass die Embryosackdivertikel, welche sich im Ovulum der *Lathraeen* nach der Befruchtung bilden, vielleicht bei der Keimung der Samen eine Rolle spielen. Sie sollten gewissermassen als Haustorial-schläuche zunächst in die Wirthswurzel eindringen, den Samen an derselben befestigen und dem Embryo Nährstoffe zuführen. Diese Vermuthung ist für *Clandestina*, und jedenfalls für die grosse Mehrzahl verwandter Pflanzen, deren Embryosack solche Divertikel entwickelt, nicht zutreffend. Die Divertikel sind bei diesen nur zur Ausnutzung der Gewebe des Ovulums und beziehentlich ihrer Inhaltsstoffe da.

Bei *Clandestina* geht dies daraus hervor, dass im reifen Samen diese Divertikel, sowie Reste der Integumente, überhaupt nicht vorhanden sind. Es findet vor der und zur Zeit der Samenreife einfach ein Abwerfen der Integumente resp. ihrer Reste und mit ihnen offenbar der schlauchartigen Divertikel-Endigungen, statt, und als Testa functionirt am reifen Samen einfach die äusserste Endospermzelllage. Im Detail habe ich diese Verhältnisse allerdings noch nicht untersucht.

Ganz anders ist die Testa bei *Squamaria* beschaffen; hier findet man auch am reifen Samen innerhalb derselben noch die Embryosackdivertikel. Ob dieselben hier nicht die oben bezeichnete Rolle spielen, erscheint mir zwar nicht mehr wahrscheinlich, doch lässt sich vor der Hand auch das Gegentheil nicht behaupten.

Innsbruck, im October 1894.

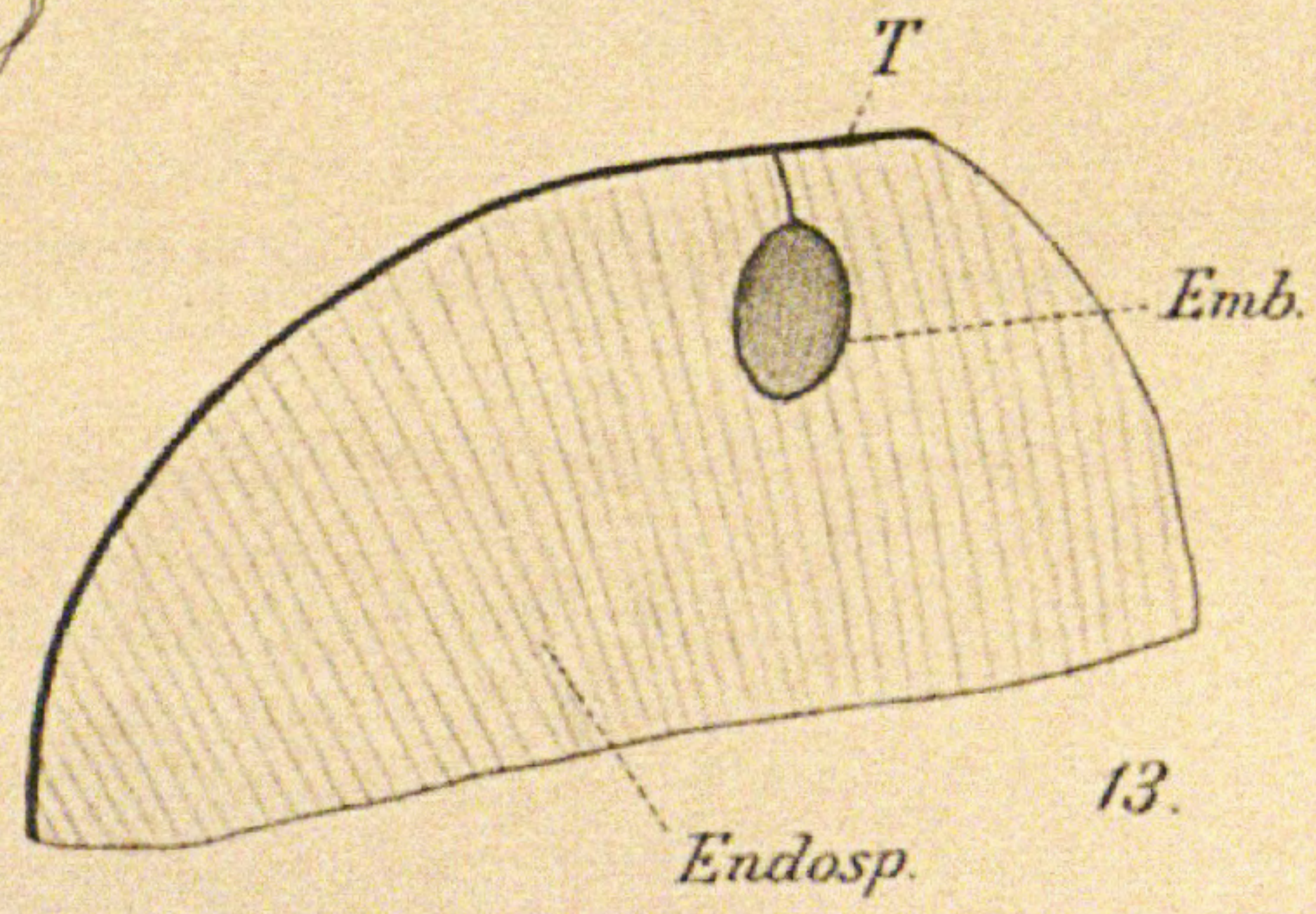
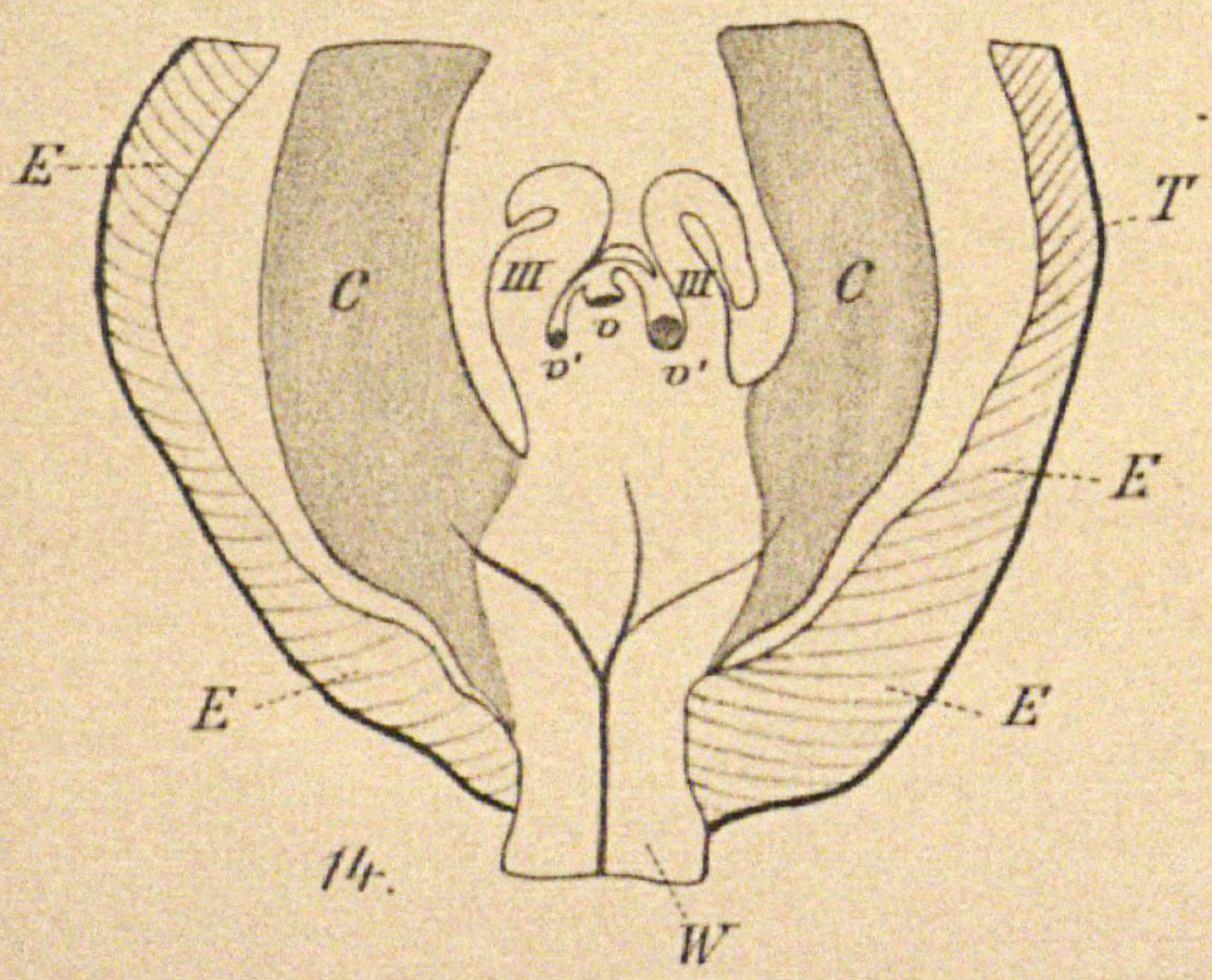
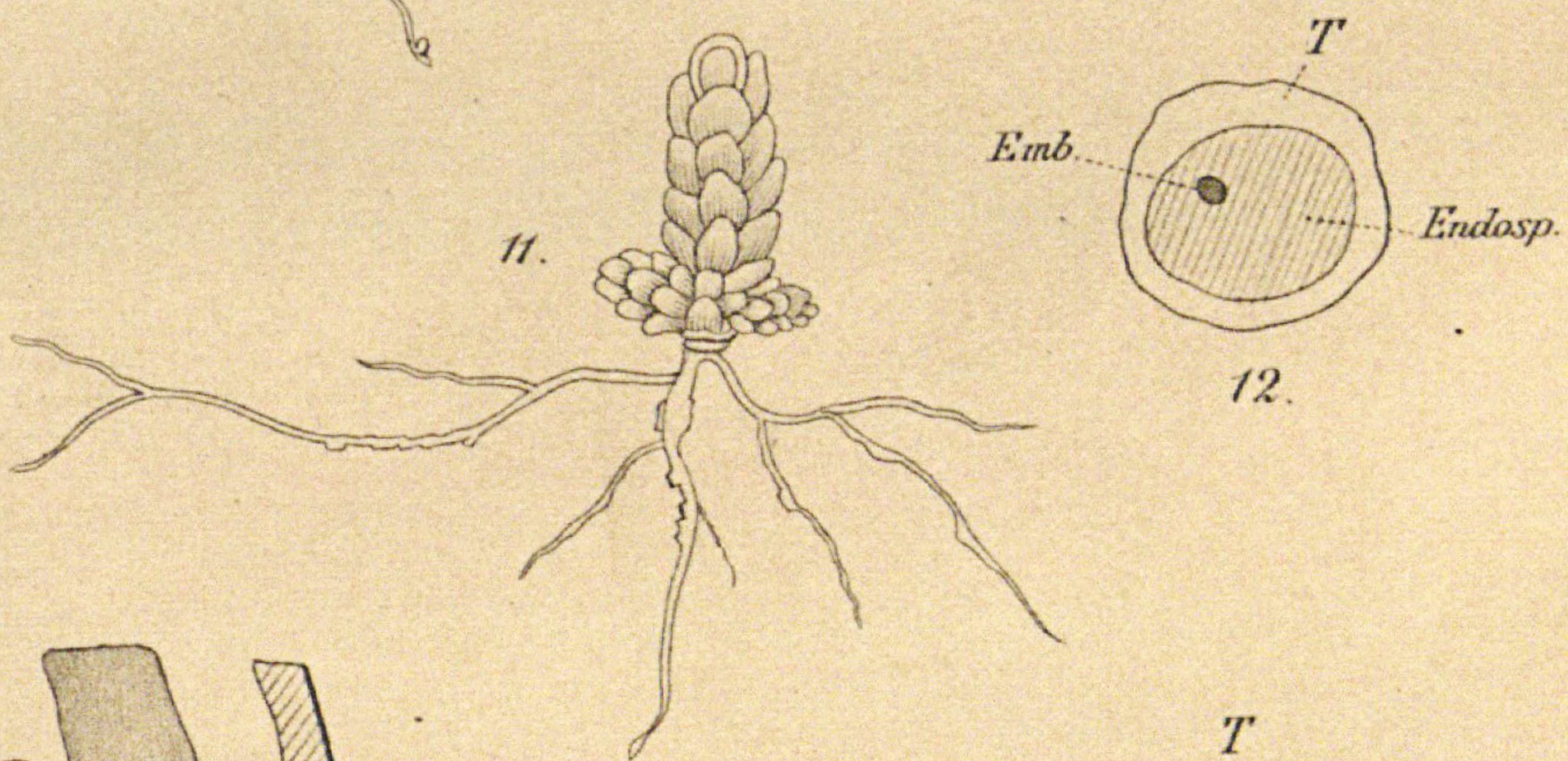
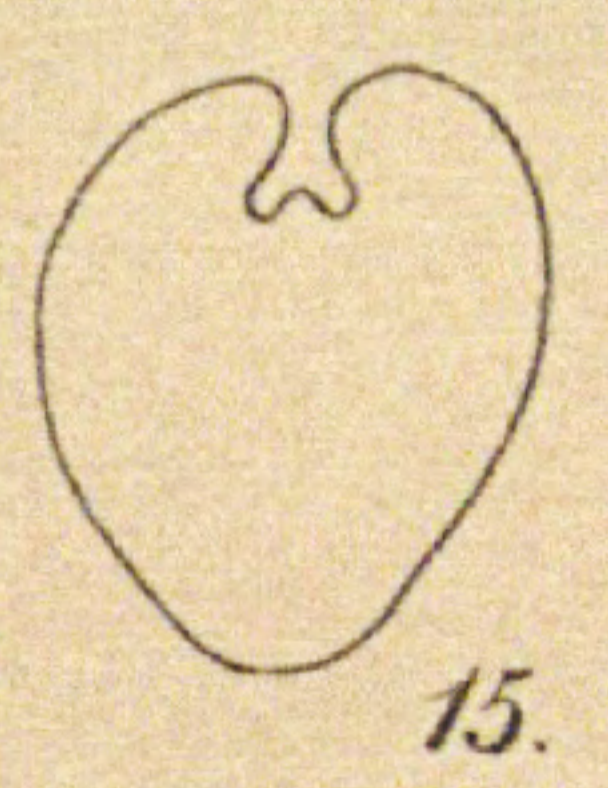
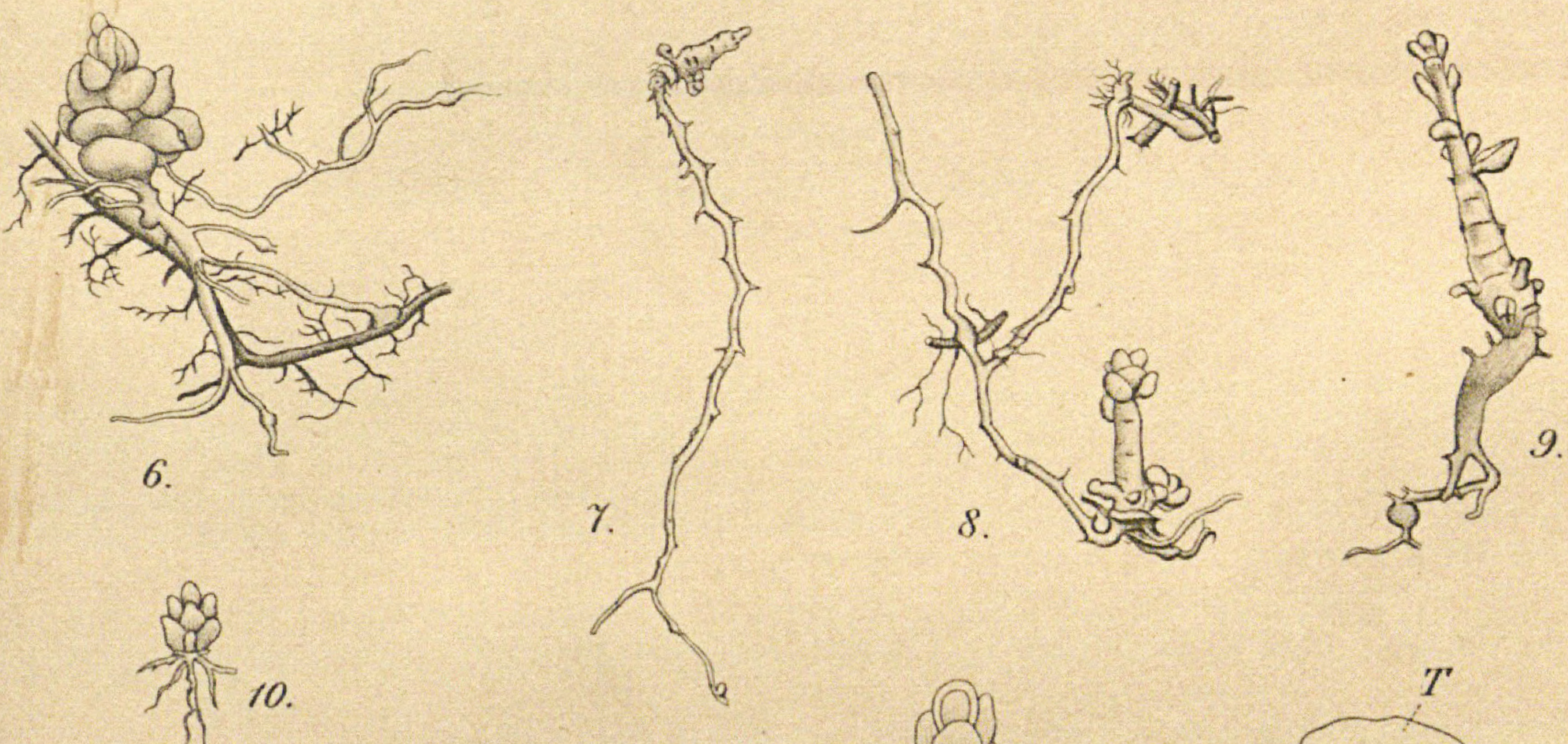
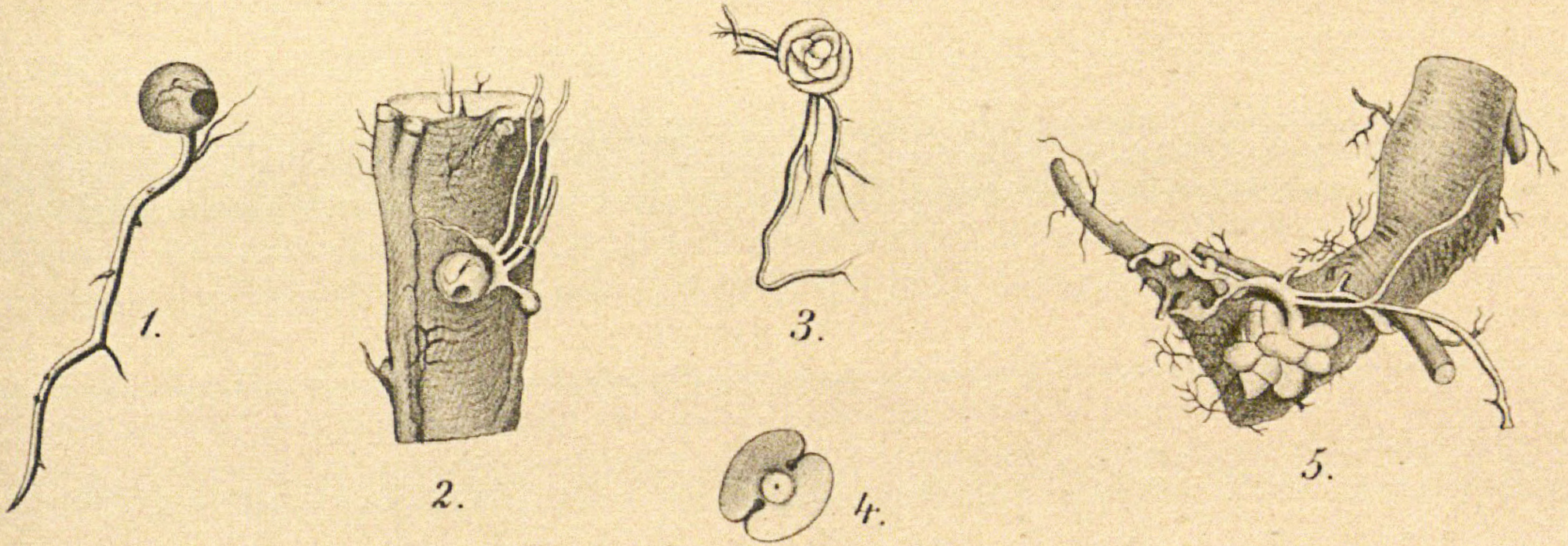
1) Flora 1855, Taf. XVII, Fig. 24 und 27. In Fig. 25 giebt IRMISCH den Keimling der Fig. 24 vergrössert wieder. Diese Figur ist in der Bearbeitung der *Orobanchae* für die „Natürlichen Pflanzenfamilien“ reproducirt (Fig. 57 A), aber irriger Weise als in natürlicher Grösse gezeichnet angegeben.

2) Ber. der Deutsch. Botan. Ges. XI, 1893.

Erklärung der Abbildungen.

- Die Fig. 1—11 geben die natürliche Grösse wieder, nur Fig. 4 ist zweifach vergr.
- Fig. 1. Junge Keimpflanze von *Clandestina*; die Stammknospe ist noch von der Testa bedeckt. Stammt aus Cultur Nr. VI, vom 2. VII. 1891. Gefunden bei der Revision am 28. X. 1893.
- „ 2. Ein ähnliches Stadium wie in Fig. 1. Alter dieser Keimlinge ungefähr 2 Monate¹⁾. Hier sind die Wurzeln des Keimlings in Verbindung mit der Wirthswurzel erhalten. Stammt aus Cultur Nr. X, vom 14. VII. 1892. Gefunden bei der Revision am 28. X. 1893.
- „ 3. Keimling von etwa 3 Monaten. Die Testa ist abgestreift, die Cotyledonen erscheinen zur Zeit als grösstes Blattpaar. Stammt aus Cultur Nr. IV, vom 2. VII. 1891. Gefunden am 6. IV. 1893.
- „ 4. Die Cotyledonen des in Fig. 3 abgebildeten Pflänzchens von unten gesehen; Wurzel abgeschnitten.
- „ 5. Aelterer Keimling (7 Monate etwa alt), auf dem basalen Stammstück einer *Corylus* mit Wurzeln und Haustorien befestigt. Stammt aus Cultur Nr. VII, vom 2. VII. 1891. Gefunden am 6. IV. 1893.
- „ 6. Keimling von etwa 8 Monaten. Stammt aus Cultur Nr. VIII, vom 14. VII. 1892. Gefunden am 8. IV. 1893.
- „ 7. Keimling, der, offenbar in Folge schlechter Ernährung, seine Blätter, nach Aufzehrung der in denselben vorhandenen plastischen Stoffe, abgeworfen hat. An der Basis des Stämmchens bemerkt man die angelegten Seitensprosschen. Das Pflänzchen dürfte mindestens 7 bis 8 Monate alt sein. Stammt aus Cultur Nr. VI, vom 2. VII. 1891 (wie der in Fig. 1). Gefunden am 28. X. 1893.
- „ 8. Einjährige Pflanze. An den Wurzeln haften von Haustorien festgehaltene, dunkel gezeichnete Wirthswurzel-Stückchen. An der Basis sieht man drei Seitensprosse; der dem Beschauer zugekehrte dritte ist noch sehr klein. Stammt aus Cultur Nr. X, vom 14. VII. 1892 (wie der in Fig. 2). Gefunden am 28. X. 1893.
- „ 9. Pflanze im Alter von 16 bis 20 Monaten. Hauptwurzel auffallend kräftig, an einer Seitenwurzel ein grösserer Haustorialknopf. An der Basis des Stammes drei Seitenknospen erkennbar. Stammt aus Cultur Nr. XI, vom 14. VII. 1892. Gefunden im Juli 1894.
- „ 10 u. 11. Junge Pflanzen der *Lathraea Squamaria*. Erstere etwa einjährig, letztere drei- bis vierjährig (vgl. S. 131). Copien nach IRMISCH, Flora 1855, Taf. XVII, Fig. 24 und 27.
- „ 12. Samenquerschnitt der *Squamaria*.
- „ 13. Etwa $\frac{1}{3}$ des Durchschnittees durch ein Samenkorn der *Clandestina*. Beide Bilder schematisch gegeben, mit der Camera bei gleicher Vergrößerung entworfen. *T* = Testa, *Emb* = Embryo, *Endosp* = Endosperm.
- „ 14. Durchschnitt durch einen Keimling von *Clandestina*, dessen Stammknospe noch in der Samenhülle steckt. *T* = Testa, *E* = Endosperm, d. i. unverbrauchte Reste desselben. *T* und *E* hat man sich oben im Bogen geschlossen vorzustellen. *W* = die abgeschnittene, ausgetretene Hauptwurzel, *C* = Cotyledonen. Ein Theil derselben, entsprechend den fehlenden Theilen von *T* und *E*, ist nicht gezeichnet. Die Cotyledonen sind dunkel gehalten, was ihr Erfülltsein mit Stärke andeuten soll. *III* = das dritte Blattpaar. *v* = Vegetationspunkt des Hauptsprosses, *vv* = die Vegetationspunkte der Achselsprosse des III. Blattpaares. — Vergr. 20.
- „ 15. Umrisse des Embryo aus einem Durchschnitte des reifen Samenkorns der *Lathraea Squamaria*. — Vergr. 72.

1) Bezüglich der Altersbestimmung der Keimlinge vergleiche das S. (129) Gesagte.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Heinrich Emil

Artikel/Article: [Die Keimung von Lathraea. 1117-1132](#)