D. Dagegen hielt ich es für nothwendig, das Verhalten der *Schizophyceen* gegen den elektrischen Strom wegen ihrer Verwandtschaft mit den Bakterien näher zu prüfen. Als Versuchsobject wurde diesmal hauptsächlich eine *Oscillaria* in Betracht gezogen. Die bei diesem Organismus erhaltenen Ergebnisse waren freilich nicht sonderlich ermuthigend und schienen die von einigen Forschern beobachtete Widerstandsfähigkeit der Bakterien gegen die physiologischen Wirkungen elektrischer Ströme bestätigen zu wollen.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Naturgeschichte der Zwiebel von Erythronium dens canis L.

Von **A. Paul Winter** (Laibach).

Mit der Abfassung einer Biographie des um die botanische Durchforschung Krains vielverdienten, im Jahre 1895 zu Wien allzufrüh verstorbenen Prof. Wilhelm Voss beschäftigt, fand ich in dessen mir zur Bearbeitung zugekommenen Nachlasse unter anderen als Torso gebliebenen Arbeiten auch Fragmente zu einer den vorliegenden Gegenstand behandelnden Studie vor, die ich auf Grund meiner eigenen Untersuchungen und Bestrebungen durchführte und hiermit der Oeffentlichkeit zu übergeben mir erlaube. Das Original war, wie bereits erwähnt, mehrweniger nur in dessen Hauptzügen angedeutet, und war mein Augenmerk darauf gerichtet, dieselben nach Thunlichkeit beizubehalten, um die Arbeit auf dem von Prof. Voss eingeschlagenen Wege so viel als möglich durchzuführen.

Vossens Manuscripte lag auch eine von ihm gezeichnete Tafel mit 12 Abbildungen bei, die ich ebenfalls meiner Arbeit gerne beigegeben hätte, doch musste ich leider davon absehen, da dies die Veröffentlichung nur verzögert hätte, mir aber daran gelegen ist, Voss' Nachlass, insoweit als zulässig, ehestens, jedenfalls aber noch vor Erscheinen der vorerwähnten Biographie zu publiciren.

Die auf unseren Gegenstand Bezug habende Literatur stand mir nicht ganz zu Gebote. Es sei aber insbesondere auf Thilo Irmisch' „Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen", IV. Abtheilung, Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, Band VII (1863), hingewiesen.

Erythronium dens canis L., eine im Allgemeinen auf das südliche Gebiet von Centraleuropa beschränkte, zerstreut vorkommende Art, ist in den Umgebungen Laibachs neben dem ebenso häufigen *Crocus vernus* Wulf. eine der ersten Frühlingspflanzen und durch das oft massenhafte Auftreten sehr auffallend. Als eine Bewohnerin des Schieferbodens finden wir dieselbe auf allen Gebirgen der Carbonformation — aus einem brüchigen Thonschiefer und Kohlensandstein aufgebaut — vor, so besonders am Laibacher Schlossberge (364 m), Golouc (471 m), in den Rosenbacherbergen u. A.

Heben wir zu Beginn des Monates April etwa kräftig entwickelte Individuen mit einiger Vorsicht aus, so können wir meistens

die Zwiebel unbeschädigt erhalten, an der man bemerkt, dass dieselbe von einem äusseren, in der Färbung dunkelbraunen Scheideblatte bedeckt wird, unter welchem noch ein zweites, hellergefärbtes und dünneres liegt. Beide Hüllen lassen sich durch Waschen leicht entfernen. Der Bulbus ist bedeutend länger als breit, steilkegelförmig und in der Regel schwach gebogen, wodurch man ungezwungen an den Eckzahn des Hundes erinnert wird. Gewöhnlich wird der Volksname „Hundszahn" durch die in drei bis vier Zähne gespaltene Zwiebel begründet. Allerdings kommen öfters zahnartige Fortsätze der Scheideblätter am oberen Zwiebelende vor; dieselben sind jedoch so unauffällig und so wenig constant, dass sie sicherlich nicht zur volksthümlichen Benennung beitragen können. Wohl glaube ich aber, dass der ganze Zwiebelkörper mit seiner langgestreckten, etwas gebogenen Gestalt am ehesten noch mit dem Eckzahne des Hundes verglichen werden kann. Schon der alte Tournefort erblickte in der Form der Zwiebel einen Eckzahn, wie er dies in seinem Werke „Institutiones rei herbariae", Paris 1700 bis 1719, pag. 378 mit den Worten: „Radix carnosa, ad dentis Canini formam accedens" ausdrückt. Auf Tab. 202 sehen wir auch in Fig. *F* und *G* Zwiebeln dargestellt, von denen *F* deutlich zwei der Zwiebel anliegende Knöllchen zeigt, während *G* einen Knollenfortsatz trägt. Dr. J. A. Scopoli kennt in seiner trefflichen „Flora Carniolica" (1772) diese Bildung nicht.

Am unteren Ende der Zwiebel fallen knollenförmige Ansätze auf; dieselben sind mit abgewelkten Wurzelfasern bedeckt, nehmen in der Grösse — von der Pflanze gerechnet — ab, wobei die letzten allmälig häutig werden und endlich durch Verwesen ganz verschwinden. In der Zahl sind sie verschieden und können von 1 bis 5 und mehr variiren. Was deren Lage zur Zwiebel anbelangt, so kann man dabei dreierlei Verhältnisse beobachten. Entweder liegen sie horizontal, demnach zur Zwiebel in einem rechten Winkel, können in verschiedener Art an den Seiten der Zwiebel angebracht sein, oder sie liegen in der Verlängerung derselben nach abwärts; jedoch kann keine dieser Abweichungen als überwiegend hingestellt werden. Wie wir bereits gesehen, waren schon Tournefort diese Knollenansätze bekannt, auch Clusius erwähnt derselben. Auf pag. 266 seines Werkes: „Rariorum plantarum historia", Antwerpiae 1601 finden wir bei Beschreibung der Pflanze eine bezügliche Stelle folgenden Inhaltes: „radix longa, infima sed crassior multisque, candidis fibris stipata et plana quadam appendice, unica aut pluribus, donata quae veluti radicum superioris anni et praeccedentium aliquot vestigia sunt". Auch an der Abbildung ist ein solches Anhängsel angedeutet. Jacquin kennt in seiner „Flora austriaca" (1778) diese knollenförmigen Anhängsel nicht, wohl aber sind dieselben in der Abbildung der Pflanze, Fl. Aust. V. Bd. App. Tab. 9 ganz deutlich dargestellt.

Die Bewurzelung der Zwiebel beschränkt sich nur auf wenige dünne, ungetheilte Fasern, in der Regel seitlich ansitzend und höchst

selten die bei anderen Zwiebelgewächsen gewöhnliche kreisförmige Anordnung zeigend. Am oberen Theile der Zwiebel wird man eines seitlich angebrachten trockenhäutigen Ansatzes gewahr, der, wie wir später sehen werden, der Rest des vorjährigen Blütenschaftes ist. Halbiren wir eine normal ausgebildete Zwiebel der Länge nach, so finden wir nach aussen hin zwei trockene Scheideblätter, von denen das äussere höher hinauf steigt als das innere. Beide schliessen ein dickes fleischiges Blatt ein, welches mit Irmisch als das Nährblatt bezeichnet werden kann; im Grunde desselben liegt die verkürzte unterirdische Axe der Pflanze,[1]) aus der die Wurzelfasern, die das Nährblatt durchdringen und sich in das Erdreich senken, sowie der schon frühzeitig einen seitlichen kegelförmigen Ansatz zeigende Blütenschaft entspringen. Die der Zwiebel anhaftenden Knollengebilde stehen untereinander in Verbindung. In jedem Knöllchen finden wir eine feste, gelblich gefärbte Gewebepartie, aus welcher die den Knöllchen anhaftenden Wurzelfasern entspringen. Die dichteren Gewebskörperchen selbst stehen durch Gefässbündel miteinander in Verbindung. Das früher erwähnte Nährblatt als solches ist wieder kein einheitliches Gebilde, sondern enthält noch einen vorjährigen Rest der Pflanze in sich, da es nämlich aus dem fleischigen, dicken Zwiebelblatte der diesjährigen Pflanze und aus dem Schaftreste des vorjährigen Blütenstengels besteht. In gleicher Weise gliedert sich das untere Ende des Blütenstengels, vom Nährblatte umschlossen, in zwei Theile: in den eigentlichen Schaft und in die für das kommende Jahr bestimmte Zwiebelanlage. Das Zwiebelnährblatt verliert im weiteren Verlaufe der Vegetation viel von seinem Saftgehalte, wird trocken und schrumpft allmälig in den oberen Theilen ganz ein, während die unteren Partien constant dick und saftreich bleiben. Man kann dann leicht die welkgewordenen Theile des Nährblattes entfernen und erhält den dicken, saftigen unteren Theil in Verbindung mit der neuen Zwiebel, an der sich ein mit Wurzelfasern besetzter Knollenansatz bildet. In der Natur jedoch bleibt der gänzlich abgewelkte Theil des Nährblattes längere Zeit erhalten und bildet das äussere Scheideblatt der neuen Zwiebel.

Wenn wir die Nährblätter von frischen, Anfang April etwa gesammelten Zwiebeln untersuchen, finden wir in deren Zellgewebe reichlich Stärke eingelagert und zwar aus grösseren oder kleineren Körnern mannigfacher Art bestehend. Nach Dragendorff sind in 100 Theilen: 51·2 Stärkemehl, 14·3 Zucker, 1·0 Harz, 12·3 Gummi und Dextrin enthalten. Dieser Stärkegehalt wird in den abgewelkten Nährblättern älterer Individuen (Ende April oder Anfang Mai) ein sehr geringer und nur die Zellen des unteren als Knollenansatz zurückbleibenden Theiles sind noch reich daran. Ebenso findet sich auch in den übrigen Knollenansätzen Stärkemehl vor, jedoch in der Weise, dass die älteren (d. h. entfernter von der Zwiebel stehenden) an Stärke ärmer sind als die jüngeren.

---

[1]) In gleicher Weise wie z. B. bei *Gagea arvensis* Schult.

Fassen wir das bisher Gesagte zusammen, so ergibt sich für die Zwiebel von *Erythronium dens canis* L. nachstehender Aufbau:

a) An der diesjährigen Zwiebel werden die oberen Theile des sog. Nährblattes welk, weil die Stärke allmälig verschwindet, um von den übrigen Pflanzentheilen aufgebraucht zu werden. Der untere Theil des Nährblattes bleibt saft- und stärkereich. *b*) Der Blütenschaft und die daran sitzenden zwei Laubblätter sterben nach der Fruchtreife, im Monate Mai erfolgend, ab. Nur der unterste Schafttheil bleibt frisch und in Verbindung mit der innerhalb des Nährblattes gebildeten neuen Zwiebelanlage. *c*) Der übrig bleibende Rest des Nährblattes (Knollenansatz) steht gleichfalls mit der jungen Zwiebel in Verbindung und übernimmt deren Ernährung bis zur Wurzelbildung. Ebenso sind die Knollenansätze der früheren Jahre als Reservestoffbehälter anzusehen, welche die Ausbildung der neuen Zwiebel ermöglichen. Die ältesten Knollenansätze, ihrer Stärke gänzlich beraubt, bleiben als häutige Reste an der Pflanze bis zur Verwesung haften. *d*) Die in den Knollenansätzen vorkommenden verkürzten Axen besorgen die Umwandlung der Stärke, und die sie verbindenden Fibrovasalstränge führen das Umwandlungsproduct der Pflanze zu.

In der Zwiebel von Erythronium bildet sich demnach zur Blütezeit der Pflanze die Anlage des unterirdischen Stammes für das nächste Jahr. Die neue Zwiebel ruht nach der Fruchtreife und dem Absterben der oberirdischen Theile bis zum kommenden Jahre, um in der zweiten Hälfte des April ein langgestiltes, grundständiges Laubblatt, das während des Sommers zu Grunde geht, zu entwickeln und damit das Wachsthum für diese Vegetationsperiode abzuschliessen. Erst im darauffolgenden Jahre gelangt der Blütenschaft zur Ausbildung, der im ersten Drittel seiner Höhe etwa zwei gegenständige Blätter trägt. Die Pflanze gelangt in der Regel Anfangs April, bei günstigen Witterungsverhältnissen auch schon Ende März zur Blüte. Die Fruchtreife erfolgt Ende Mai bis Juni. Der ganze Entwickelungsgang umfasst von der Anlage der Zwiebel bis zur Fruchtreife zwei Jahre, weshalb man zur erwähnten Blütezeit zweierlei Individuen findet, und zwar:

1. Einjährige Pflanzen mit einem einzigen grundständigen, langgestielten Laubblatte, und

2. zweijährige Pflanzen, deren Blütenschaft zwei gegenständige über den Boden angebrachte Laubblätter und entweder die abwelkende Blüte oder die halbreife Frucht trägt. — Von den einjährigen Pflänzchen ist zur Zeit der Blütenentfaltung (März-April) noch nichts zu bemerken.

Schon im Vorhergehenden fanden wir Gelegenheit, die dreifachen Lagerungsverhältnisse der Knollenansätze zur Zwiebel zu besprechen. Als normal betrachte ich die als Fortsetzung der Zwiebel erscheinende Anordnung der Knöllchen. Dieselben sind stockwerkartig aufgebaut, je nach den einzelnen Jahrgängen, und die Pflanze rückt im Erdreiche höher hinauf, wenn von der alljährlich sich

neubildenden Humusschichte dabei abgesehen wird. Die um Laibach gelegenen Höhenzüge, auf denen das Erythronium so überaus häufig wächst, gehören der Carbonformtion an und setzen sich aus einem sehr brüchigen Thonschiefer mit Quarzpartikelchen vermischt zusammen. Bedeckt wird der Boden von *Vaccinium Myrtillus* L., *Genista pilosa* L. et *tinctoria* L., *Calluna vulgaris* Salisb., *Erica carnea* L. und verschiedenen Waldgräsern, bes. *Molinia*, ist daher von einem reichen Flechtwerke der Wurzeln durchzogen, wodurch das Wachsthum der Zwiebel unserer Pflanze wohl beeinflusst werden kann. Ebenso vermag jeder anhaltende Regen eine Aenderung in der Lagerung der obangedeuteten Mineralfragmente zur Zwiebel bedingen, wobei gleichfalls Störungen im Wachsthume eintreten können. Rückt bei normaler Stellung der Knollenansätze (in der Verlängerung der Zwiebel nach abwärts gelegen) die Pflanze in die Höhe, wird sie bei horizontal liegenden Ansätzen seitwärts geschoben, so wird die Zwiebel und damit die Pflanze in den Boden versenkt, wenn sich die Knöllchen von oben nach unten ausbilden. Ausgeglichen wird das Höherrücken durch neu gebildeten Humus, die Einsenkung durch Abwaschung der oberen Erdtheilchen bei längerem Regen.

Schwer findet man bei anderen Zwiebelgewächsen Analogien dieser eigenthümlichen Entwickelung; am meisten dürfte noch *Colchicum autumnale* L. Anklänge an *Erythronium* aufweisen.

Literatur-Uebersicht [1]).

Juli 1897.

Alverny A., Note sur la Flore estivale des hohe Tauern (Autriche). (Bull. d. l. soc. bot. de france XLIII. p. 673—681.) 8°.

Aufzählung der vom Verfasser 1896 um Heiligenblut gesammelten Pflanzen mit Angabe von Höhengrenzen und Beobachtungen über die Abhängigkeit des Vorkommens vom Substrat.

Borbás V., Uj *Verbascum* a Balkán-felszigetről. (Termeszettudományi Közlöny XLI.) 8°. 1 p.

Verbascum agrimonoides Degen et Borb. spec. nov. Thessalia, leg. Formánek.

Borbás V., A nizzai Konkoly hazánkban. (*Agrostemma Nicaeensis* Willd. in Hungaria). (L. c.) 8°. 2 p.

Dörfler J., Herbarium normale. Schedae ad Centuriam XXXIV. Vindobonae (J. Dörfler.) 8°. S. 106—132.

---

[1]) Die „Literatur-Uebersicht" strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Oesterreich-Ungarn erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direct oder indirect beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung thunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaction.