Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B, **94** (1987)
pagg. 53-125

E. BATTAGLIA (*)

EMBRYOLOGICAL QUESTIONS: 9. WHO DISCOVERED THE MONO- AND POLYSIPHONOUS POLLEN GRAINS? A DOCUMENTATION OF THE ROLE PLAYED (1760-1830) BY C. LINNAEUS, D. CIRILLO, A. BRONGNIART AND G.B. AMICI(**)

Riassunto — *Interrogativi embriologici: 9. Chi scoprì i granuli pollinici mono- e polisifonati? Una documentazione del ruolo svolto (1760-1830) da C. Linneo, D. Cirillo, A. Brongniart e G.B. Amici.* L'Autore da' informazione cronologica (1760-1830) e documentazione sul ruolo usualmente ignorato, svolto da C. Linneo, D. Cirillo, A. Brongniart e G.B. Amici, nella scoperta del granulo pollinico mono- e polisifonato. Inoltre ipotizza l'eventualità della sifonogamia anucleata e della sifonogamia aspermatica.

Abstract — The author provides chronological information and documentation concerning the widely ignored role played by C. Linnaeus, D. Cirillo, A. Brongniart and G.B. Amici in the discovery of the mono- and polysiphonous pollen grains. The following topics are detailedly discussed:

A) 1760: Carl Linnaeus (Disquisitio de quaestione...).	Cf.	Documentations	A^1 and A^2.
B) 1761, 1766, 1790: Domenico Cirillo (Tabulae Botanicae).	»	»	B^1, B^2 and B^3.
C) 1823: G.B. Amici (discovery of the pollen tube).	»	»	C^1, C^3 and G.
D) 1827: A. Brongniart (discovery of the polysiphonous pollen grain)	»	»	D.
E) 1828: A. Brongniart (the question of 'granules spermatiques'. Lebaillif & Delille's report on the occurrence of 3 pollen tubes in Oenothera).	»	»	E^1 and E^2.
F) 1830: G.B. Amici (occurrence of 20-30 pollen tubes in Hibiscus).	»	»	C^2.

(*) Dipartimento di Biologia Vegetale, Università «La Sapienza», Roma.

(**) Supported by a grant from «Consiglio Nazionale delle Ricerche (Comitato Scienze Biologiche e Mediche, Gruppo Biologia della Riproduzione e Differenziamento)».

G) 1882, 1884: Strasburger (documentation of the polysiphonous pollen grain in the nineteenth century). » » G.
H) Can the still unknown phenomena 'anucleate siphonogamy' and 'aspermatic siphonogamy' be achieved by polysiphonous pollen grains?

Key words — Pollen grain. Plant embryology. History of Botany.

Introduction

In the history of plant embryology the heated controversy between G.B. Amici and M.J. Schleiden concerning the origin of the embryo is quite well known, and while not always carefully reported, it does not require further commentary.

The details of the discovery of the mono- and polysiphonous pollen grains (1) have instead been forgotten to a great extent, and the author considers it of interest to provide the following chronology and related documentation.

A) 1760: Carl Linnaeus (*Disquisitio de quaestione...*)
Cfr. Documentations A[1] and A[2].

Linnaeus (1760) was probably the first to see pollen tubes (2).

(1) Cf. Goebel (1923, p. 1707): 'die monosiphonen (polysiphonen) Mikrosporen'; Schnarf (1928, p. 269): 'monosiphoner' ('polysiphoner') Pollen'. Etymologically the spelling 'siphonous pollen' is preferable to 'syphonous pollen'. According to Morton (1981, p. 207) «The word pollen was first used by Ray» [(cf. John Ray, Latin Rajus, Historia Plantarum, 1686)] «to denote the globules liberated from the anthers («apices»), and subsequently the term was accepted by Linnaeus and became universal». The priority Morton assigns to Ray in this statement requires confirmation. (The Latin terms 'pollen' and 'pollis' have been used since the days of Pliny).

(2) Schnarf (1928, p. 263, footnote 1) writes:

[1]) Im allgemeinen pflegt man G. Amici die Entdeckung des Pollenschlauches zuzuschreiben, da dieser Forscher ihn bei einer *Portulaca* 1823 beschrieben hat. Sicher war Amici der erste, der sich eingehender mit der Frage nach der Befruchtung befaßte und das Eindringen des Pollenschlauches in die Samenanlage sah. Svedelius (1924, S. 5) weist jedoch darauf hin, daß schon Linné in seiner 1760 der kais. Akademie in Petersburg vorgelegten Abhandlung „Sexus plantarum" ausführlich den Befruchtungsvorgang bei einer *Amaryllis*-Art schildert. Er hatte nämlich bemerkt, daß nach dem Entleeren des Pollens auf die Narbe zuletzt feine Kanäle oder opake Streifen langsam von der Narbe zu den Samenanlagen hinabkriechen. Nach Stenar (1925 b) ist die von Linné untersuchte *Amaryllis*-Art *Sprekelia formosissima.*

Describing reproduction 'in Amaryllide formosissima' (= *Sprekelia formosissima*) ([2]), he writes (Doc. A[1], p. 15): '...«Quodsi vero antheras supra stigma concusseris ut pollen staminum in hanc guttam decidat, tum vero deprehendes, liquidum illud paulo post conturbari et flavescere, ac postremo rivulos, seu strias opacas, a stigmate ad rudimenta feminum perreptare. Post...».

The above passage is provided as Documentation A[1] (frontispiece, pp. 3, 15, 16) and is completed by adding the English translation by J.E. SMITH, London 1786: 'A Dissertation on the Sexes of Plants' (cfr. Documentation A[2] (frontispiece, pp. 28, 29, 30).

It must be remembered that about 15 years before, the English Jesuit John Tuberville Needham (1745: 'An Account of Some New Microscopical Discoveries) had found that pollen grains placed in water for microscopic examination burst ([3]) to release a mass of tiny globulies. Since bursting grains were also observed on the stigmas of flowers, Needham assumed that the globules were the reproductive substance, and that they could penetrate the style and pass through as far as the ovule. LINNAEUS, on the other hand, opted for a seminal effluvium in his interpretation of fertilization, rather than the visible globules (cfr. e.g. LINNAEUS, 1751, *Philosophia Botanica*).

B) 1761, 1766, 1790: DOMENICO CIRILLO (*Tabulae Botanicae...*).
Cfr. Documentations B[1], B[2] and B[3].

DOMENICO CIRILLO (Latin, DOMINICO CYRILLO, born April 11th, 1739, Grumo, murdered at Naples on October 8th, 1799; doctor, botanist, statesman) while professor of botany at the University of Naples, wrote on December 29th 1761, at the age of 22 years, a letter accompanied by several drawings, read by Sir Styles on December 12th, 1765 to the Royal Society of London and published in the Philosophical Transactions (London), 1766, vol. LV, see Documentation B[1].

The letter to Sir Styles cannot be commented on without considering the 'Tabulae Botanicae', published by Cirillo in Naples in 1790 ([4]), a work containing the same information and drawings presented in the above letter, see Documentation B[2].

([3]) Bursting pollen grains had been reported earlier by BERNARD DE JUSSIEU (1739), cf. MORTON 1981, p. 279 foot note (25).

([4]) Possibly already published in 1773 as 'Tabulae botanicae elementares' Naples 1773, as reported by CARUSI (1869, p. 26), cf. also CESATI (1869). The author has been

These two documents allow us to make the following observations:

— Fig. 1a (cf. Tab. Pollen, from Cirillo, 1790) for the first time shows the drawing of the pollen of *Hibiscus syriacus,* a polysiphonous microspore, see Amici's 1830 paper for further commentary.

— Although erroneously considering them 'canales longitudinales styli', Cirillo was the first to draw the pollen tubes, at least in 'Conyza squarrosa Linn.' and 'Solano nigro Linn.', cfr. *Tab. Pollen,* from CIRILLO 1790, Figs. 10 and 11 (5).

---

unable to locate this publication. Similar observations on pollen and plant fertilization were also briefly mentioned by CIRILLO in some papers published in 1771 (cf. pp. 18-19) and 1785 (cf. pp. 105-108, cited by DELPINO, pp. 301-303).

(5) The conclusions reached by FEDERICO DELPINO (1902, p. 304) in his commentary on Cirillo's Tabulae Botanicae deserve quotation. Delpino writes:

> I due squarci riferiti sono meritevoli della maggior attenzione. Dapprima dobbiamo prescindere da parecchi errori di osservazione, dovuti in gran parte alla imperfezione dei microscopii di quel tempo. Per altro, confrontando il testo colle figure, risulta chiaramente che il Cirillo
>
> in primo luogo riuscì a debellare l'ipotesi dell'*aura fecondante* sostenuta da Linneo e dagli anteriori naturalisti, designando che la vera materia fecondante consiste nel contenuto plasmatico dei granuli pollinici (fig. 3, 6 della succitata 4ª tavola):
>
> in secondo luogo sorprese per il primo la presenza e gl'inizii dei tubi pollinici sullo stimma (fig. 11, a, b, c della tavola stessa);
>
> in terzo luogo vide per il primo l'ulteriore percorso dei tubuli stessi lungo lo stilo (fig. 11, f, g; fig. 10, d, d, d, d, della tavola stessa).
>
> In somma il Cirillo fu ad un pelo di scoprire l'intiero processo della fecondazione nelle fanerogame. Che se non riuscí a questo, se lasciò questo vanto a Giovan Battista Amici il quale, sessanta e più anni dopo, osservò tutte le fasi della fecondazione in dette piante, è dovuto a uno scusabile errore in cui incorse, cioè che i detti tubi appartenessero al tessuto dello stimma e dello stilo, mentre sono in realtà emanazioni delle capsule polliniche.
>
> Comunque sia è un merito incontestabile del Cirillo di aver per il primo veduto gl'inizii dei tubi pollinici e il loro percorso nell'interno dello stilo.

C) 1823: G.B. AMICI (*Discovery of the pollen tube = 'budello pollinico'*). Cfr. Documentations C[1], C[3] and G.

The discovery of the pollen tube is dated in the most recent textbooks to AMICI (1824) instead of 1823. Furthermore the drawing of Amici's 'budello pollinico' (pollen bowel) has never been reprinted, see MAHESHWARI, 1950, p. 3; BHOJWANI & BHATNAGAR, 1974, p. 95; JOHRI, 1984, p. 1; etc..

In fact Amici's paper was published in 1823 and the French translation appeared the following year in the Annales Sci. Nat. Bot. Paris (1824). Since the original work is not readly accessible, I will quote here in full the pages and the drawings concerning this topic (see Documentation C[1]). Giovanni Battista Amici actually observed the pollen tube as early as 1821 (see 'Atti Prima Riunione Scienziati Italiani, Pisa (1840) p. 136..., cfr. Documentation C[3].

D) 1827: A. BRONGNIART (*Discovery of the polysiphonous pollen grain, i.e. occurrence of 2-4 pollen tubes*). Cfr. Documentation D.

The paper published by ADOLPH BRONGNIART in 1827 is one of the most interesting and famous embryological papers of the pre-Hofmeisterian period. The expression 'sac embryonnaire' ([6]), ([7]), for

---

([6]) BRONGNIART (1827, p. 238) writes:

exemple). C'est à cette vésicule que Malpighi a donné le nom de *sac de l'amnios;* il a nommé le tissu utriculaire qui l'environne *chorion*.

Pour ne pas employer des expressions qui établissent entre ces parties et celles des animaux des comparaisons dont l'exactitude est loin d'être prouvée, nous désignerons le sac de l'amnios par le nom de sac embryonnaire, et le chorion par celui de parenchyme de l'amande. Nous verrons plus tard ce que ces parties deviennent dans la graine, et les expressions les plus propres pour les désigner dans l'état qu'elles revêtent alors.

Le sac embryonnaire étant la partie de l'ovule dans

instance, is proposed in this publication for the first time following Malpighi's terminology (1675, p. 57, Tab. XXXVII) 'vesicula amnii' ('vesicula colliquamenti, 'colliquamenti sacculus'). Concerning the issue of the pollen tube [8], the following significant considerations arise from BRONGNIART's (1827) account:

— The formation of the pollen tube (termed 'appendice tubuleux', 'appendice tubuleux lineaire', 'sac spermatique'. 'Boyau', in BRONGNIART, 1828, see below) is observed in many plants and is accurately represented, e.g. (see documentation D) in 'Cucurbita maxima Duchesn!' = 'Pepo macrocarpus Rich.' (Pl. 34, Fig. 1H), 'Oenothera biennis' (Pl. 35, Figs. 1K, 1I), 'Ipomoea purpurea Lamk!' (Pl. 35, Fig. 2M, p. 281), 'Ipomoea hederacea Hort. Par.' (Pl. 35, Fig. 2C, 2E, 2H, 2I, p. 281), 'Datura stramonium (Pl. 36, Figs. A, D, F, G, H), 'Antirrhinum majus' (Pl. 37, Fig. 1K), 'Hibiscus palustris (Pl. 37, Fig. H), 'Nuphar lutea' (Pl. 39, Fig. B), etc..

— For the first time, for 'Oenothera biennis', the occurrence of two pollen tubes from the same pollen grain is discovered and represented (Pl. 35, Fig. 1K, 1I); three pollen tubes could also occur. Moreover the beginning of the polysiphonous germination (3-4 pollen tubes) in 'Cucumis acutangulus' is clearly described. BRONGNIART (1827, pp. 35-36) writes thus:

> laquelle se développe le jeune embryon, c'est sans contredit la plus importante de toutes les parties de l'ovule: le parenchyme qui l'enveloppe n'est encore qu'une sorte de tégument destiné à le protéger ou à permettre son accroissement postérieur. Une preuve de cela, c'est que

(7) It must be recalled that Robert Brown had already written (1826b, p. 230): 'le sac qui enveloppe l'embryon...'.

(8) BRONGNIART (1827, p. 148) writes:

> Le désir de vérifier l'observation si curieuse d'Amici, m'engagea à examiner un grand nombre de stigmates couverts de pollen, afin de voir de quelle manière la substance fécondante était absorbée par cet organe; mais avant d'exposer les résultats auxquels ces observations m'ont conduit, il est nécessaire que je fasse connaître d'une manière générale la structure du stigmate.

(*A*) J'ai observé la même chose, d'une manière encore plus frappante, sur le pollen du *Cucumis acutangulus*; cette plante, quoique de la famille des Cucurbitacées, a le pollen lisse et très-fin. Si on en met dans une goutte d'eau et qu'on l'examine quelques momens après avec le microscope, on voit que la membrane interne fait saillie par trois ou quatre points de la surface des grains de pollen; ces points sont placés régulièrement, comme les quatre angles d'un tétraèdre inscrit à la sphère du grain de pollen. La membrane ne fait pas une égale saillie par ces quatre points, mais elle sort par un ou deux de ces pores, de manière à former un long appendice tubuleux, renflé à son extrémité, tandis qu'elle ne forme souvent dans les autres points qu'un mamelon peu saillant.

— It should be mentioned that Brongniart carried out his investigations with the help of Amici's microscope (9).

The pollen tube enters the style and in some species, e.g. Datura, penetrates to some depth (10).

---

(9) Cf. BRONGNIART, 1827, p. 50, footnote:

(*C*) J'ai pu faire cette année quelques recherches plus précises sur ce sujet, quoique la saison, déjà un peu avancée lorsque j'ai eu à ma disposition le microscope d'Amici, ne m'ait pas permis de les multiplier; j'ai pu néanmoins m'assurer que la grosseur et la forme des granules spermatiques variaient d'une manière très-sensible dans les divers végétaux que j'ai soumis à mes recherches : dans une partie de ces plantes je les ai trouvé sphériques, et en employant le grossissement le plus considérable du microscope d'Amici, qui égale 1050 en diamètre, j'ai trouvé les diamètres suivans aux images reportées sur le papier au moyen de la *Camera lucida*. Il m'a été facile d'en conclure le diamètre réel de ces

(10) Cf. BRONGNIART, 1827, pp. 154-155:

Au moment de la fécondation, ce tissu est baigné par un fluide muqueux encore plus abondant, qui permet difficilement d'en observer la structure réelle. Cependant si on fait une coupe longitudinale mince d'un stigmate couvert de pollen, au moment de la fécondation, c'est-à-dire lors de l'épanouissement de la corolle, et qu'on l'examine avec une très-forte loupe (d'une $\frac{1}{2}$ ligne de

It cannot be forgotten, however, that Brongniart wrongly considered his 'appendices tubuleux' to open inside the style, thus discharging the 'granules spermatiques', i.e. the fertilizing substance ([11]) (the 'granules spermatiques' were considered to be the fertilizing substance).

---

foyer), on verra que chacun des grains de pollen, qui couvrent en entier la surface du stigmate, envoie dans son intérieur un long appendice tubuleux qui pénètre entre les utricules et dans leur direction, jusqu'à une assez grande profondeur (pl. 36, fig. *A*, *B*, *D*).

([11]) Cf. BRONGNIART, 1827, pp. 158-159:

Il me paraît résulter de ces observations, 1°. que les granules spermatiques eux-mêmes pénètrent dans le stigmate; que bien loin par conséquent de n'exister que dans le pollen imparfait, comme le pensait Kœlreuter, ils constituent la partie réellement active de la substance fécondante.

2°. Que ces granules ne pénètrent dans le stigmate ni par transudation insensible à travers les membranes du grain de pollen, ni par la rupture subite de ce pollen et par l'émission des granules à la surface du stigmate, mais par le moyen d'un appendice tubuleux et membraneux qui, sortant de l'intérieur du grain de pollen et s'introduisant plus ou moins profondément dans le tissu du stigmate, ou se soudant avec son épiderme, fait pénétrer les granules spermatiques dans l'intérieur de cet organe.

3°. Que les granules spermatiques ainsi déposés dans le stigmate, ne se trouvent ni à l'orifice de vaisseaux absorbans, ni dans l'intérieur des cellules, mais dans l'interstice des utricules qui composent le tissu du stigmate, où ils se mêlent avec les granules muqueux qui remplissaient ces interstices avant la fécondation.

E) 1828: A. BRONGNIART: (*The question of 'granules spermatiques'. Lebaillif & Delille's report on the occurrence of 3 pollen tubes in Oenothera salicifolia*).
Cfr. Documentations E^1 and E^2.

Owing to its historical interest and its connection with the present topics, it should be recalled that in June 1827 ROBERT BROWN (1772-1858) discovered while examining pollen in 'Clarkia pulchella' the phenomenon later widely known as 'Brownian mouvement'. He amplified his observations and published the results in a privately printed (1828) pamphlet (cfr. BROWN, 1828a) whose frontespiece (cfr. BROWN, 1866, p. 463) is reproduced here as Documentation E^1.

This pamphlet is as rare as it is famous, and in it ROBERT BROWN (1828; cfr. 1866, pp. 477-479) criticized the views of Brongniart on the 'granules spermatiques', see Documentation E^1.

The French translation of this publication appeared in September of the same year (cfr. BROWN, 1828b) in the Annales Sci. Nat. Bot. (Paris) vol. XIV, pp. 341-362, and Brongniart replied in a note published in the same journal on December 1828.

Since, apart from their historical interest, some of the pages of this note describe the occurrence of 2-4 pollen tubes from the same grain, as well as containing a statement by Lebaillif & Delille concerning the presence of 'trois boyaux' for 'Oenothera salicifolia', they have been reprinted here as Documentation E^2.

F) 1830: G.B. AMICI (*Occurrence of 20-30 pollen tubes in Hibiscus sp.*).
Cfr. Documentation C^2.

Amici's famous letter to Mirbel, dated 'Modène, le 3 juillet 1830', was published and commented by A. Brongniart, in Annales Sci. Nat. Bot. (Paris), 1830, pp. 329-333. This letter, so frequently mentioned, but never reprinted, is reproduced here as Documentation C^2.

The letter is noteworthy because it correctly describes the behaviour of the pollen tube and and provides a new datum, namely the occurrence of 20-30 pollen tubes in *Hibiscus* sp., the highest number ever recorded.

This letter also contains a curious taxonomic mistake, namely

'Yucca' instead 'Zucca' (Italian for *Cucurbita pepo*) as actually written by Amici ([12]).

G): *Documentation of the polysiphonous pollen grain in the nineteenth century*: STRASBURGER, 1882, 1884.
Cfr. Documentation G.

The aims of the present paper are completed with the comment on AMICI's (1830) contribution. However, author cannot fail to note the lack of adeguate documentation concerning polysiphonous pollen grains. For instance, in the papers published in the last century, the author has only found two references with drawings of polysiphonous pollen, namely: STRASBURGER E. (1882) (Tab. V, Fig. 23, 24, 'Malva crispa'), and STRASBURGER E. (1884) (Figs. 57-59, 'Malva silvestris'), See Documentation G.

([12]) On this topic AMICI (Cf. Palermo, 1870, p. 220) wrote:

E l'Hofmeister gli aveva scritto (1849) :

« Incoraggiato dal signor di Mohl , oso offerirvi una mia dissertazione sulla genesi dell'embrione » vegetale , che ora ho pubblicato. Degnandovi di percorrerla , troverete , che io con esame conti- » nuato sopra una ventina di generi, son giunto alle stesse conclusioni che voi il primo avete ma- » nifestato. Spero non vi tornerà dispiacevole di trovarci una confutazione, secondo me decisiva, delle » obiezioni prive di fondamento, e anche di convenienza, mosse da un mio. compatriotta contro le » verità da voi dimostrate. »

E, in su questi tempi, un altro professore tedesco, avendogli inviato una sua Memoria sulla fecondazione delle piante; egli, in ringraziarlo del dono, e di essere rammentato continuamente nel libro, aggiungeva :

« In realtà , dopo la scoperta del budello che feci nel polline della *portulaca oleracea* , e che » il Brongniart posteriormente ebbe annunciato , i budelli in altre piante penetrare la superficie » dello stimma ; io m' accorsi subito , per ulteriori ricerche , che quel budello si prolungava in » maniera, che passando il tessuto conduttore dello stilo. e scendendo nell'ovario, andava a versare » il suo fluido fecondatore dentro il sacco embrionale dell'ovolo. Comunicai allora al Mirbel questa » scoperta; e da quell'epoca le mie idee sul modo di fecondarsi le piante fanerogame , furono inva- » riabilmente fissate. E questo, malgrado le opinioni diverse di alcuni celebri autori oltramontani, i quali, » per mancanza di mezzi, e forse anche di destrezza, non riuscirono a confermare il mio ritrovato. » Son passati non pochi anni, e la mia costanza in mostrare il curioso fenomeno , pubblicamente e » privatamente, in varie città d'Italia, non è venuta mai meno : fino ad esporre nelle sale di questo » Museo le amplificate preparazioni in cera, per ricondurre gl'increduli al cammino da me segnato. » Ora mi vedo sopravanzato ! Voi dovete sapere meglio di me , che la punta del budello si vuole » che sia il vero embrione, che vada a prendere il suo posto nell'ovolo, per poi svilupparsi. Che il » maschio diventi femmina, è certamente cosa del tutto nuova, e piacevole forse a più osservatori ; » ma io, invecchiato ne'miei concetti, non so pigliar gusto a queste pellegrine trasformazioni. Un er- » rore è corso per tutta Europa (alcuni sospettano per malizia, ma io non vo crederlo) dall'avere il » Brongniart stampato parte della mia lettera al Mirbel, scambiando il nome di *zucca* con *yucca*. » Forse da ciò è stata impedita in luoghi lontani la riconferma delle mie esperienze. »

H) *Can the still unknown phenomena 'anucleate siphonogamy' and 'aspermatic siphonogamy' be achieved by polysiphonous pollen grains?*

Concerning the investigations on polysiphonous pollen grains the author regrets the absence of SEM and TEM documentations, and asks from a classic point of view if the 'anucleate siphonogamy' ([13]) and the 'aspermatic siphonogamy' ([14]) can occur. In other words, do 'anucleate or spermless pollen tubes' penetrate synergids and give rise to apomictic embryos?.

The Author stresses the need for such investigations.

ACKNOWLEDGEMENTS

The Author is very grateful to: Prof. Canio G. Vosa (Dept. Plant Sciences, Oxford Univ., U.K.) for critical reading of the manuscript; Dr. Gregory Smith (Roma), Prof. Gunnar Harling (Bot. Inst., Götenborg Univ., Sweden), Prof. Laura Maleci Bini (Ist. Bot., Univ. Firenze), Prof. Silvano Scannerini (Dip. Biol. Veget., Univ. Torino) and Mrs. Elettra Pepe D'Amato (Dip. Biol. Veget., Univ. Roma) for cooperation throughout the work; Mrs Pieranna Andolfi, Mr. Enrico Giraldi and Mr. Erminio Conti (Dip. Scienze Botaniche, Univ. Pisa), Mrs. Claudia Scardocci and Mr. Gino Biagiotti (Dip. Biol. Veget., Univ. Roma), for expert technical assistance.

REFERENCES

AMICI G.B. (1823) - Osservazioni microscopiche sopra varie piante. *Soc. Ital. Sci. (Modena)*, **19**, 3-55.

AMICI G.B. (1824) - Observations microscopiques sur diverses espèces de plantes. *Ann. des Sci. Nat., Bot.*, **2**, 41-70, 218-248.

AMICI G.B. (1830) - Note sur le mode d'action du pollen sur le stigmate. Extrait d'une lettre d'Amici à Mirbel. *Ann. des Sci. Nat., Bot.*, **21**, 329-332.

AMICI G.B. (1840) - In Atti Prima Riunione Scienziati Italiani (Pisa, ottobre 1839). Adunanza Terza, pp. 136-142. Tip. Nistri, Pisa (1840).

BATTAGLIA E. (1980a) - Embryological questions: 1. On the occurrence of the last step of the male gametophyte evolution in Spiranthes (Orchidaceae). *Ann. Bot. (Roma)*, **39**, 1-7.

BATTAGLIA E. (1980b) - Embryological questions: 2. Is the endosperm of Angiosperms sporophytic or gametophytic? *Ann. Bot. (Roma)*, **39**, 9-30.

([13]) 'Anucleate siphonogamy' = Synergid entered by an anucleate pollen tube.

([14]) 'Aspermatic siphonogamy' = Synergid entered by a spermless pollen tube (also 'spermless siphonogamy').

BATTAGLIA E. (1981) - Embryological questions: 3. Semigamy, Hemigamy and Gynandroembryony. *Ann. Bot. (Roma)*, **39**, 173-175.

BATTAGLIA E. (1982) - Embryological questions: 4. Gynogonium versus Archegonium and the generalization of the prefixes andro- and gyno- in plant reproduction. Appendix: BISCHOFF T.G. (1835) «De Hepaticis...». *Ann. Bot. (Roma)*, **40**, 1-48.

BATTAGLIA E. (1983) - Embryological questions: 5. Discussion of the concepts of spore, sporogenesis and apospory in relation to the female gametophyte of angiosperms. *Ann. Bot. (Roma)*, **41**, 1-25.

BATTAGLIA E. (1985a) - Meiosis and Mitosis: a terminological criticism. *Ann. Bot. (Roma)*, **43**, 101-140.

BATTAGLIA E. (1985b) - Embryological questions: 6. Anticline versus Antigone and the priority over the Hyacinthoides (ex-Endymion) type. *Ann. Bot. (Roma)*, **43**, 141-179.

BATTAGLIA E. (1986a) - Embryological questions: 7. Do new types of embryo sac occur in Schisandra? *Ann. Bot. (Roma)*, **44**, 69-82.

BATTAGLIA E. (1986b) - Embryological questions: 8. Euphorbia dulcis type versus Fritillaria type. *Ann. Bot. (Roma)*, **44**, 97-136.

BATTAGLIA E. (1987) - Embryological questions: 10. Have the expressions 'polar nuclei' and 'secondary nucleus' been rightly established? Appendix: HOFMEISTER W. (1847), 'Untersuchungen...bei...Oenothereen. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, **94**, 127-150.

BHOJWANI S.S., BHATNAGAR S.P.: (1974): Embryology of Angiosperms. *Delhi: Vikas Publishing House.*

BRONGNIART A. (1827) - Mémoire sur la Génération et le Dévelopment de l'Embryon dans les végétaux phanérogames. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, **12**, 14-53; 145-172; 225-296.

BRONGNIART A. (1828) - Nouvelles Recherches sur le Pollen et les Granules spermatique des Végétaux. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, **13**, 381-401.

BROWN R. (1826a) - Character and Description of Kingia; a new Genus of Plants found on the South-west coast of New Holland. With Observations on the Structure of its Unimpregnated Ovulum, and on the Female Flower of Cycadeae and Coniferae; in KING P.P., 1826: Narrative of a Survey of the Intertropical and Western Coasts of Australia performed between the years 1818 and 1822, vol. **2**; 534-565. London (1826).

BROWN R. (1826b) - Sur la Structure de l'Ovule anterieurement à l'imprégnation dans les plantes phanérogames, et sur la Fleur femelle des Cycadées et des Conifères. *Ann Sci. Nat. Bot.*, **8**, 211-244; (transl.).

BROWN R. (1828a) - A Brief Account of Microscopical Observations made in the Months of June , July, and August, 1827, on the Particles contained in the Pollen of Plants; and on the General Existence of Active Molecules in Organic and Inorganic Bodies. London, printed by Richard Taylor, 16 p., (a separate publication for distribution) cfr. BROWN, 1866-68, **1**, 463-486.

BROWN R. (1828b) - Exposé sommaire des Observations microscopiques faites dans les mois de Juin, Juillet et Août 1827, sur les particules contenues dans le pollen des plantes, et sur l'existence générale de molécules actives dans les corps organisés et inorganisés. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, **13**, 341-362.

BROWN R. (1866-68) - The Miscellaneous Botanical Works of Robert Brown, published for the Ray Soc. by Robert Hardwicke, London; vol. **1**, 612 pp., 1866. Containing Geographico-Botanical, and Structural and Physiological Memoirs; vol. **2**, 786 p., 1867. Containing Systematic Memoirs and Contributions to Systematic Works. Atlas of Plates, 15 pp., 38 tab., 1868; edited by John J. Bennett.

CARUSI P. (1869) - Vita di Domenico Cirillo, ed. 4ª, Salerno (1869).

CESATI V. (1869) - De' Vantaggi che lo studio della botanica può ritrarre da una collezione di autografi, aggiunto un cenno storico sovra il Cirillo. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, **1**, 314-315.

CIRILLO D. (1771) - Ad botanicas institutiones introductio. Neapoli 321 pp., 2 tab., ed. II.

CIRILLO D. (1773) - Tabulae botanicae elementares. Neapoli (1773). Cited by CARUSI (1868, p. 26).

CIRILLO D. (1785) - Fundamenta Botanica, Sive Philosophiae Botanicae Explicatio. Neapoli, **I**, 516 pp..

CIRILLO D. (1790) - Tabulae Botanicae Elementares Quatuor Priores Sive Icones Partium Quae Fundamentis Botanicis Describuntur. Neapoli (1790).

DELPINO F. (1902) - Domenico Cirillo e le sue opere botaniche. *Bull. Orto Bot. R. Univ. Napoli*, **1**, (3), 292-310.

GOEBEL K. (1923) - Organographie der Pflanzen. 2 Aufl., Spez. Teil. 3. Fischer G. (Jena).

JOHRI B.M. (1984) - Embryology of Angiosperms. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

LINNAEUS C. (1751) - Philosophia botanica, in qua explicantur Fundamenta botanica... Stockholmiae, apud Godofr. Kiesewetter.

LINNAEUS C. (1760) - Disquisitio de quaestione ... Sexum Plantarum... Petropoli, 1760.

MAHESHWARI P. (1950) - An introduction to the embryology of Angiosperms. McGraw Hill Book Co. Inc., New York.

MALPIGHI M. (1675) - Anatome Plantarum (I). Londini (1675).

MORTON A.G. (1981) - History of Botanical Science. Academic Press, London, New York.

NEEDHAM J.T. (1745) - An Account of Some New Microscopical Discoveries. London, 126 p.

PALERMO F. (1870) - Sulla vita e le opere di Giovanni Battista Amici. *Bull. Bibliogr. Storia Sci. Mat. Fis.*, **3**, 187-248.

PRITZEL G.A. (1872) - Thesaurus Literaturae Botanicae..., Lipsiae, F.A. Brockhaus.

RAY J. (RAJUS) (1686-1701) - Historia Plantarum, species... Londini, typ. Marine Clarck, I: 1686 (p. 983); II: 1688 (p. 985-1944); III Supplementum tomi I et II.

SCHNARF K. (1927-1929) - Embryologie der Angiospermen in LINSBAUER K. Handb. d. Pflanzenanatomie, B X/2 (1927), pp. 1-192; B X/2, II Teil (1928) pp. 193-432; B X/2 (1929), pp. 433-689.

SMITH J.E. (1786) - A Dissertation on the Sexes of Plants. Translated from the latin of Linnaeus. G. Nicol, London, 62 p.

STENAR H. (1925) - Embryologische Studien. 1. Zur Embryologie einiger Columniferen. 2. Die Embryologie der Amaryllidaceen. Diss. Uppsala.

STRASBURGER E. (1882) - Über den Bau und das Wachstum vegetabilischer Zellhäute, Jena, Fischer.

STRASBURGER E. (1884) - Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen als Grundlage... Verlag G. Fischer, Jena.

STYLES F.H.E. (1766) - A Letter of Sir F.H.E. Styles, F.R.S. to Daniel Wray Esquire, F.R.S. on the Sexes of Plants. *Philosophical Transactions (Royal Society)*, **55**, 258-270 (1765), London, 1766.

DOCUMENTATION A[1]: 'Caroli Linnaei Disquisitio...Sexum Plantarum' (1760): frontispiece and pages 3, 15, 16 (by courtesy of Prof. Gunnar Harling, Göteborg Univ., Sweden).

CAROLI LINNAEI M. D.

EQVITIS DE STELLA POLARI, S. R. MAIESTATIS SVECICAE ARCHIATRI, MEDICINAE ET BOTANICES PROFESSORIS VPSALIENSIS, PLVRIMARVMQVE ACADEMIARVM SOCII,

DISQVISITIO

DE QVAESTIONE AB ACADEMIA IMPERIALI SCIENTIARVM PETROPOL. IN ANNVM MDCCLIX. PRO PRAEMIO PROPOSITA:

Sexum plantarum argumentis et experimentis nouis, praeter adhuc iam cognita, vel corroborare, vel impugnare, praemissa expositione historica et physica omnium plantae partium, quae aliquid ad foecundationem et perfectionem seminis et fructus conferre creduntur,

Ab eadem Academia die VI. Septembris MDCCLX. in conuentu publico praemio ornata.

Famam extendere factis.

PETROPOLI
TYPIS ACADEMIAE SCIENTIARVM
MDCCLX.

SEXVS PLANTARVM antiquissimos iam naturae scrutatores latere non potuit, ab huius vero aeui philosophis palpari etiam possit, oportet. Hoc enim phaenomenon adeo in omnibus plantis natura spectandum praebet, vt nullum prorsus vegetabile eo carere patiatur.

Ab vltimis retro temporibus potissimum victum *Arabes* sumsere a *Phoenice*, seu Palma Dactylifera, *Persae* ab illorum *Terebintho*, *Aegaei* a *Ficu*, *Chii Mastichem* coluere. His omnibus sexui plantarum inhaerere necesse fuit, maris in foeminam actionem eadem methodo promoturis, qua hodieque vtuntur; rem itaque adeo apertam ignorare prorsus nequiuere, in his certe arboribus. Quodsi vero fata scientiae illius perpendimus, quae vegetabilium cognitionem tradit, facile in caussam incidimus, cur haec theoria tam sero in plenam lucem penetrauerit. Veterum scripta minime testantur, Botanicos in sua scientia longe progressos fuisse, quamuis Mathesis et Astronomia hoc iam tem-

includunt, quod in aqua tepente intumescat. Omne etiam pollen intra membranam suam elastici aliquid, quantumuis subtile visumque poene effugiens seruat, quod in aquam tepidam incidens, vehementia quadam saepius explodatur. Florentibus plantis pollen ex antheris decidit et dispergitur, vt semina a planta sua, maturo fructu dilabuntur. Eodem florendi tempore, vel quod idem est, decidente polline, pistillum stigma suum exserit, viuidissimum tunc et roridum, certe per aliquam diei partem. Stamina vel circumstant hoc stigma, vel si flores nutant, ad latus deflectuntur, vt erumpens pollen facile irruat in hoc stigma, vbi non modo rore eius affigitur, sed et in humido isto saepe finditur, et quod continet, exspirat. Hoc vero cum lympha stigmatis mixtum, ad rudimenta seminum absorbetur. Eius rei multa sunt aperta indicia, nullibi tamen manifestiora vidi, quam in AMARYLLIDE *formosissima*, cuius flos, calido loco explicatus, pistillo nutat, ex eiusque stigmate guttulam limpidam circa meridiem exstillat, tantae molis, vt breui delapsuram crederes. Sensim vero circa horam 3. aut 4. in stylum resorbetur, et penitus euanescit, donec postridie circa 10^{mam} horam denuo prodeat, meridiano tempore fastigium suum assequatur, ac post meridiem, lento et vix obseruabili decremento in suum fontem ipsa refluat. Quodsi vero antheras supra stigma concusseris, vt pollen staminum in hanc guttam decidat, tum vero deprehendes, liquidum illud paulo post conturbari et flavescere, ac postremo riuulos, seu strias opacas, a stigmate ad rudimenta seminum perreptare. Post autem, quam

quam guttula tota euanuit, pollen conspicitur stigmati adhaerens, sed irregularis, nec propriae suae figurae esse. Nullus autem sibi persuadeat, vera esse, quae Morilandus et alii asseuerarunt, pollen intrare stigmata, decidere per stylum, intrare in tenella rudimenta seminum, methodo vermiculis *Loeuvenhoekii* ouis praescripta. Euidentissimum exemplum sistit MIRABILIS *quaecunque*, cuius pollen maximum semper cadit supra stigma, fere ipso suo stylo crassius, ibi haeret, exhauritur, vel exsugitur, a stigmate, tamquam a sepia. Circa vesperam mense Augusti auferebam stamina omnia in tribus floribus *Mirabilis longiflorae*, reliquos omnes flores explicatos destruebam; hos adspergebam polline *Mirabilis Ialappae*; germina intumescebant, at vero non maturescebant; altera vespera idem institui experimentum, sed irrorabam antheris eiusdem speciei, et omnia semina maturescebant.

Fuere scriptores, qui crediderunt, stamina non esse nisi eas partes fructificationis, quae impuri aliquid excernerent, nec tanto destinatas operi, quantum generatio plantarum est. Hos vero non satis rem examinasse vel inde patet, quod in multis vegetabilibus, flores alii interdum etiam in plantis diuersis stamina sola ferant, alii pistilla sola; vbi fieri non potest, vt stamina tanto remota spatio, impuri aliquid auferant ab embryone fructus in alio ramo, vel in alia etiam planta collocato.

Ne-

DOCUMENTATION A²: LINNAEUS C. (1760): 'A Dissertation on the Sexes of Plants'. Translated by J.E. SMITH (London, 1786): frontispiece and pages 28, 29, 30 (by courtesy of General Library, British Museum, Natural History, London, U.K.).

A

DISSERTATION

ON THE

SEXES OF PLANTS.

TRANSLATED FROM THE LATIN

OF

LINNÆUS.

BY JAMES EDWARD SMITH, F.R.S.

Famam extendere factis.

LONDON:
PRINTED FOR THE AUTHOR, AND SOLD BY GEORGE NICOL, BOOKSELLER TO HIS MAJESTY, STRAND.
M.DCC.LXXXVI.

ſtances of this preſent themſelves to our notice; but I have no where ſeen it more manifeſt than in the Jacobean Lily, *(Amaryllis formoſiſſima)* the piſtillum of which, when ſufficient heat is given the plant to make it flower in perfection, is bent downwards, and from its ſtigma iſſues a drop of limpid fluid, ſo large that one would think it in danger of falling to the ground. It is, however, gradually re-abſorbed into the ſtyle about three or four o'clock, and becomes inviſible till about ten the next morning, when it appears again; by noon it attains its largeſt dimenſions; and in the afternoon, by a gentle and ſcarcely perceptible decreaſe, it returns to its ſource. If we ſhake the antheræ over the ſtigma, ſo that the pollen may fall on this limpid drop, we ſee the fluid ſoon after become turbid, and aſſume a yellow colour; and we perceive little rivulets, or opake ſtreaks, running from the ſtigma towards the rudiments of the ſeed. Some time afterwards, when the drop has

has totally disappeared, the pollen may be observed adhering to the stigma, but of an irregular figure, having lost its original form. No one, therefore, can assent to what Morland and others have asserted, that the pollen passes into the stigma, pervades the style, and enters the tender rudiments of the seed, as Loewenhoek supposed his worms to enter the ova*. A most evident proof of the falsehood of this opinion, may be obtained from any species of *Mirabilis*, (Marvel of Peru) whose pollen is so very large, that it almost exceeds the style itself in thickness, and, falling on the stigma, adheres firmly to it; that

* The Abbè Spalanzani shews clearly enough, by several experiments, that the rudiments of the young plant exist in the unimpregnated seed; and that the perforation of the style is in many instances so fine as to be invisible. He does not, however, suppose that the style is ever impervious, as Monsieur Adanson does, who thinks the impregnation may take place by means of other canals. The ideas of both these authors confirm the Linnæan opinion, that an extremely fine exhalation only, passes from the pollen to the embryo.

organ

organ sucking and exhausting the pollen, as a cuttle-fish devours every thing that comes within its grasp. One evening, in the month of August, I removed all the stamina from three flowers of the *Mirabilis longiflora*, at the same time destroying all the rest of the flowers which were expanded; I sprinkled these three flowers with the pollen of *Mirabilis Jalappa*; the seed-buds swelled, but did not ripen. Another evening I performed a similar experiment, only sprinkling the flowers with the pollen of the same species; all these flowers produced ripe seeds.

Some writers have believed, that the stamina are parts of the fructification, which serve only to discharge an impure or excrementitious matter, and by no means formed for so important a work as generation*. But it is very evident, that these authors have not suffi-

* This was the opinion of Tournefort, who seems not to have been satisfied with it: it is here sufficiently refuted.

ciently

DOCUMENTATION B[1]: SIR F.H.E. STYLES (1766): 'A Letter...on the Sexes of Plants'. Philosoph. Trans. Roy. Soc., **55** (1765), London, 1766; (by courtesy of Prof. Canio G. Vosa, Dept. Plant Sciences, Oxford Univ. U.K.).

A Letter of Sir F. H. E. Styles, *F. R. S. to* Daniel Wray, *Esquire, F. R. S. on the Sexes of Plants.*

Naples, December 29, 1761.

SIR,

Read Dec. 12, 1765. I Enclose you Professor Cyrillo's drawings of the objects lately viewed with the microscopes of Padre di Torre, which he desires may be presented with his respects to the Royal Society. The explanation I have annexed of the figures, will in some measure shew how they serve to confirm the remarks I sent you on the impregnation of vegetables. However, that our reflections on this subject may receive a more methodical support from them, I enclose you another copy of the remarks, with numeral references to those figures, that serve to verify the account given of the particular appearances, which I was obliged to omit in the first copy, as the figures had not been then ranged and numbered.

In my letter of the 16th of November, accompanying these remarks, speaking of the class Diœcia, I said, that there must in this class be some original difference, either between the corpuscles which produce the male plants, and those which produce the female ones, or between the respective ova which receive them: a further reflection since upon the subject has led me to doubt whether there is a necessity for such supposition, there occurring to me another way of

of accounting for this part of the œconomy of Nature, which I not only think a more probable one, but which, if all the circumstances to be explained are duly attended to, will, perhaps, be thought to amount to more than a conjecture. I would suppose that not only in the Diœcious plants, but in the Monœcious and Polygamious also, and, to speak more generally, in all cases where the male and female organs are found separate, the defect is not in the flower, which I suppose to be originally instructed with the rudiments of the organs of both sexes, but that it arises from some circumstance in the plant that determines it to blow the one organ and not the other.

That the absence of the rudiments is not to be inferred from the want of their expansion appears plainly from the following circumstances that fall under every one's observation, viz.

That plants do not produce their flowers all the year, but only at particular seasons.

That many plants are some years before they produce their flowers, and hardly any, except annuals, blow the first year after they are sown.

That soil, climate, pruning, and many other circumstances, will bring plants to blow sooner or later than they would otherwise do.

That culture will encrease the quantity of bloom, and thereby occasion the expansion of flowers, which would otherwise have remained within the wood.

Now if these circumstances, which are similar to those of which the explanation is sought, be so common, I ask why we may not in like manner suppose, "that, whenever either the male or female organs "are

" are abſent, it is owing to ſome circumſtance that " determines the ſap into other channels, and thereby " prevents the expanſion of the part."

I ſaid this would, perhaps, be thought to amount to more than a conjecture; becauſe, beſides its probability from the circumſtances I have ſtated above, it will perfectly explain another well atteſted phænomenon in the claſs Diœcia, that is ſcarce to be accounted for on any other ſuppoſition. viz. that a male plant has, at a certain age, been found to change to a female one, and *vice verſa*, and alſo to bear flowers of both ſexes, to which I may add another which I have myſelf obſerved in the Monœcious plants, Zea and Ricinus, where I have often found ſpikes of fruit breaking out amongſt the male flowers, though they commonly come out ſeparate from them in another part of the plant.

If there be any weight in the arguments I have here uſed in ſupport of this ſuppoſition, the general concluſion will be this, that the flowers of all vegetables whatſoever are hermaphrodite in their original conſtruction, though both the organs do not appear in all caſes.

I am,

S I R,

Your moſt obedient Servant,

F. H. Eyles Stiles.

Remarks

Remarks on the Impregnation of Vegetables.

EACH grain of pollen is a veſſel filled with pulpy matter, in which are lodged a conſiderable number of ſmaller grains, which may be called the impregnating corpuſcles (Figure 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13). Theſe are not viſible with the naked eye, but may be diſtinguiſhed with glaſſes of moderate power, if the grain be tranſparent, or if the pulp be forced out by compreſſing the grain between the talks. They are round, tranſparent, and nearly of the ſame ſize in all plants. They are conveyed to the germen through the ſtyle, which is furniſhed with internal ducts for that purpoſe; and in the claſs Syngeneſia, and in the ſmall plants of other claſſes, where the ſtyle is ſlender and tranſparent, they may be diſtinguiſhed in their paſſage (Figure 19). The manner of their reception into the ſtyle depends on the diſpoſition of its ſurface: our obſervation fell chiefly on thoſe plants that have hairy ſtyles or ſtigmas; and in theſe the corpuſcles enter by means of the hairs, which are often found on the ſtyle itſelf, ſo that the ſtigma muſt not always be looked upon as the only recipient part, though it may, perhaps, be ſo in moſt inſtances. The hairs are ſo many tubes open at the extremity for the reception of the corpuſcles; they are uſually ſhaped like a thorn, or prickle, widening towards the baſe. They are each of them furniſhed with a canal, or tube, which divides itſelf at the broader part of the hair, and enters the piſtillum in two branches (Figure 17) which run on till they join the longitudinal

dinal ducts that lead to the germen (Figure 21). These canals, after they enter the piſtillum, are leſs regular, branching out frequently into ſmaller ones, which, inſtead of running directly to the longitunal ducts, vary their direction, and fall into the canals that run from the hairs next adjoining, furniſhing the appearance of an irregular reticulation (Figure 22), though nevertheleſs there are commonly principal canals obſervable that run more directly towards the longitudinal ducts, and fall into them (Figure 22). The corpuſcles are admitted into the hairs in the following manner; the grains of the pollen having diſperſed themſelves about the ſtyle and ſtigma, great numbers of them find a lodgement amongſt the hairs; thoſe which fall between the hairs, or cling to the ſides of them, may be ſuppoſed to loſe their effect, which will not be thought improbable, if it be conſidered what an abundant proviſion there is of the pollen, and how large a part of it muſt neceſſarily be waſted by being carried away by the flower, or at leaſt not falling on the female organs, but there are many of the grains that fall on the points of the hairs (Figure 23), and theſe furniſh the impregnation. The grains being arrived at a ſtate of maturity before they iſſued from the antheræ, are prepared to burſt and diſcharge their contents when they fall on the hairs, and the female organ aſſiſts likewiſe in producing this effect; for ſoon after a grain has lodged itſelf, the point of the hair begins to open, and the mouth extends itſelf by degrees over the ſurface of the grain, till almoſt the whole body of the grain is drawn within the tube (Figure 23); in this ſituation, the

the grain ſoon yields to the compreſſion of the tube, and diſcharges its corpuſcles, which, with the aſſiſtance of the fluid parts of the pulp that enter with them, or of the juices with which the tube itſelf is furniſhed, float on till they enter the longitudinal ducts, which convey them to the germen. The grains, after thus emptying themſelves of their contents, wither and contract, and, falling off from the mouth of the tube, remain in a periſhed ſtate about the ſides of the piſtillum (Figure 19). The figure of the hair, whilſt the grain is lodged in the mouth of the tube, is remarkable; for the tube is then wideſt at the extremity, and leſſens gradually as far as the bifurcation, where it forms a narrow neck, which gives a bell-ſhaped figure to the ſuperior parts, whilſt the lower part widens again towards the baſe (Figure 23). In tranſparent ſtyles, the ducts that lead to the germen may be ſeen filled with corpuſcles, which, being ſupplied in great quantities from the hairs, paſs on through theſe ducts in regular lines ſo cloſe as to touch one another (Figure 19). In ſome inſpections, the corpuſcles were ſeen to move both in the hairs and in the principal ducts of the ſtyle, which ſhewed them to be detached ſubſtances, that could paſs freely with the current of the juices in which they floated; but their regular progreſs towards the germen was doubtleſs interrupted by the gathering of the flower, ſo that the motion obſerved could only be aſcribed to accidental attractions, which put the juices in motion between the talks; and this was evident alſo from the direction of their motion, which was caſual, and not always leading towards the germen. The number of the principal ducts that

that lead to the germen cannot be aſcertained; they probably vary according to the number of loculaments to be ſupplied; more than one was commonly obſervable with the corpuſcles paſſing in cloſe files through them, as has already been deſcribed. In the piſtilla of flowers in bud, no corpuſcles could be diſcovered; which is a ſtrong proof that they are received from the pollen, and deſtined for the impregnation.

Upon examining the pappus or down that crowns the ſeeds in the claſs Syngeneſia, the hairs of the pappus were found to be hollow, and filled with the ſame corpuſcles (Figure 24). How the corpuſcles are admitted into them, or for what purpoſe they are lodged there, muſt be left to further enquiry; in the mean time, it may be obſerved, that the ſituation of the pappus makes it improbable that the corpuſcles ſhould be received therein for the purpoſe of conveying them to the germen; and that therefore it is more natural to ſuppoſe, that the corpuſcles arrive there after their paſſage thro' the germen, and that the hairs of the pappus ſerve as excretory veſſels for taking off thoſe that were uſeleſs to the impregnation. This is the more probable, as the great quantity of them brought by the ducts muſt doubtleſs occaſion ſuch a ſuperfluity.

Upon examining various plants of the order Filices, of the claſs Cryptogamia, no male organs could be diſcovered. If the flowers of theſe plants be hermaphroditic, the ſtaminiferous part doubtleſs falls off as ſoon as the impregnation is over, as it does in other caſes; ſo that if the male organs are not ſought for at the preciſe time when the plant is in bloom, the ſearch

ſearch muſt be a vain one. The fructification in theſe plants is for the moſt part covered with a thin membrane, which Mr. Miles calls a ſort of fungus or tubercle (Phil. Tranſ. N°. 461.) and which, at its firſt appearance, and for ſome time afterwards, ſeems to have its margin cloſely adhering to the leaf. If the antheræ lie under this cover, it is probable that the flowers do not blow till the margin has detached itſelf from the leaf, and admits the air to come under it, for the maturation and diſperſion of the pollen. This may, perhaps, point out the critical time for ſearching for the antheræ. However this may be, the antheræ and pollen are probably very minute; and as it is no eaſy taſk to make the examination of what is concealed under theſe membranes with a ſingle microſcope, to which the glaſſes we have uſed are commonly applied, we have not yet found the means of diſcovering them. The ſeed veſſels and ſeeds have been already well deſcribed and figured by Mr. Miles; however, as ſome delineations were made of them as they appeared to us, they will accompany the other drawings (Figures 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36,) and may ſerve to confirm Mr. Miles's account of them.

In the male flowers of Marchantia Polymorpha Linn. the grains of pollen were obſerved in a thick tuft of hairs, where they ſeemed rather to have lodged themſelves accidentally after their diſperſion, than to be affixed to them as they are deſcribed by Linnæus (Farina crinulo affixa. Gen. Plant.) Theſe hairs, viewed with the microſcope, had a remarkable appearance, each hair conſiſting of a double chain, and each chain being compoſed of round bodies, placed

placed at regular diſtances from each other, and connected by a thread. The two chains are ſo cloſe to each other, that the bodies touch one another in pairs, the whole making a regular figure. After compreſſing one of theſe hairs between the talks, the two chains ſeemed to have twiſted round each other, and to exhibit an appearance ſomewhat reſembling the cable of a ſhip. Of the uſe of theſe hairs in the male flowers, we could form no conjectures. The figures of them will be found amongſt the drawing (Figures 37, 38.)

Explanation of the Figures in TAB. VIII. and TAB. IX.

N. B. The generic and ſpecific names here uſed are the Linnæan. The numbers in the column on the right hand ſhew how many times the object was magnified in diameter.

FIG. 1.	A grain of the pollen of Hibiſcus Syriacus,	512
2.	The ſame, with the impregnating corpuſcles forced out by compreſſing the talks,	512
3.	Some of the ſame corpuſcles ſeparate from the grain, and more extended in length, which was ſuppoſed to ariſe from their adheſion to one another, tho' the diviſion was not perceptible,	512

4. Grains

FIG. 4.	Grains of the pollen of Mirabilis jalapa with the impregnating corpuſcles ſeen within them,	72
5.	A grain of the ſame,	512
6.	Three grains of the ſame ſticking together,	1280
7.	Corpuſcles of the ſame, viewed ſeparate,	1280
8.	A grain of the pollen of Cucumis ſativus, with the corpuſcles within i., and ſome on the outſide, that had been forced out,	192
9.	Grains of the pollen of Bignonia radicans, with the corpuſcles within them,	
10.	A grain of the ſame,	1280
11.	Corpuſcles of the ſame, view'd ſeparate,	1280
12.	A grain of the pollen of Gomphræna globoſa, compreſſed,	1280
13.	Grains of the pollen of Bryum, with the corpuſcles within them,	1280

N. B. The ſame corpuſcles were ſeen in the pollen of Atropa, Hyoſcyamus, Scilla, Scabioſa, Valeriana, Verbaſcum, and a great number of other genera; but the delineations were omitted, as the appearances were nearly alike in all.

FIG. 14.	The ſtyle and ſtigma of Leontodon taraxacum,	72
15.	Two hairs of the ſame, in which the perforation was diſtinguiſhable,	1280

FIG. 16.

FIG. 16. The ſtigma and part of the ſtyle of Carduus criſpus, 72

17. Two of the longer hairs of the ſame, in which the canals or tubes, with their bifurcation, are ſhewn, and the corpuſcles paſſing thro' them, 1280

18. The ſtigma and part of the ſtyle of Conyza ſquamoſa, 72

19. A portion of the ſtyle of the ſame, with the corpuſcles paſſing thro' its longitudinal ducts, and the emptied grains of the pollen adhering to its ſides, after having dropped from the hairs of the ſtigma. 859

20. A perfect grain of the pollen of the ſame, 859

21. Part of the ſide of a ſtyle of Solanum officinarum, with its hairs, and the continuation of their canals thro' the body of the ſtyle, 128

22. Part of the ſame, in which the tranſverſe communication between the canals is ſhewn, 384

23. A hair of the ſame, with a grain of pollen lodged within the extremity of the tube, 1280

24. Part of a hair of the pappus that adheres to the rudiments of the ſeeds in Sonchus oleraceus, with the corpuſcles within them, 1280

FIG. 25. A leaf of Aſplenium ruta muraria, with its ſeed veſſels, which in this plant have no membrane that covers them.

26. The ſeed veſſels of the ſame, with their elaſtic rings, 42

27. A ſeed veſſel of the ſame, broke by compreſſion, with the ſeeds falling out, 128

28. Seeds of the ſame, 859

29. A ſeed veſſel of the ſame, in which the parallel ſtreaks on its exterior ſurface are ſhewn, 128

30. A ſmall portion of the capſular part of the ſeed veſſels of the ſame, on the ſurface of which there appeared ſmaller ſtreaks, which ſubdivided the parallel ones ſhewn in FIG. 31. 859

31. A portion of the ring of a ſeed veſſel of the ſame, 512

32. A ſmaller portion of the ſame ring, in which was obſerved a plane ſide at the under part, where it adherod to the capſule; upon examining the broken part at the end, the ring appeared to be ſolid.

FIG. 33. A membrane that covered the fructification of Polypodium filix was ſeparated from the leaf, and ſhewn as it appeared upon viewing its under ſide with ſome of the ſeed veſſels adhering to it. (*a*) The broken part where it had been joined to the leaf.

34. Some of the ſeed veſſels of the ſame viewed ſeparate, 48

35. The peduncle of a ſeed veſſel of the ſame ſupporting the ring, 1280

36. Part of a leaf of Adiantum capillus veneris, ſhewing the membrane which grows from its margin, and which folds over it to cover the fructification, but had been unfolded for obſerving the under ſide and ſeed veſſels, which are here ſhewn.

37. Part of one of the hairs of the male flowers of Marchantia polymorpha, with ſome of the pollen, 1280

38. The ſame compreſſed, 1280

XXIX. *An*

XXIX. *An Account of the Sequel of the Caſe of* Anne James, *who had taken the Green Hemlock: In a Letter to the Rev.* Thomas Birch, *Secretary to the Royal Society, from Mr.* Joſiah Colebrooke, *F. R. S.*

Rev. Sir,

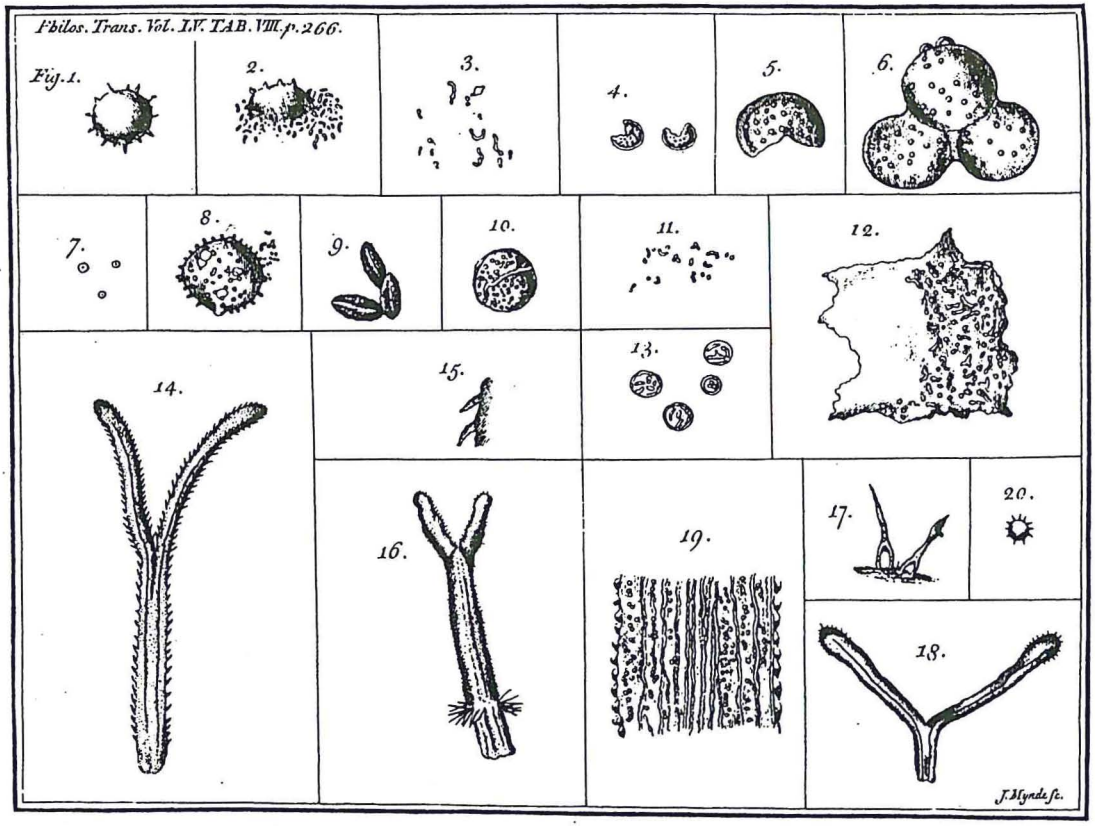
Read Nov. 7, 1765.

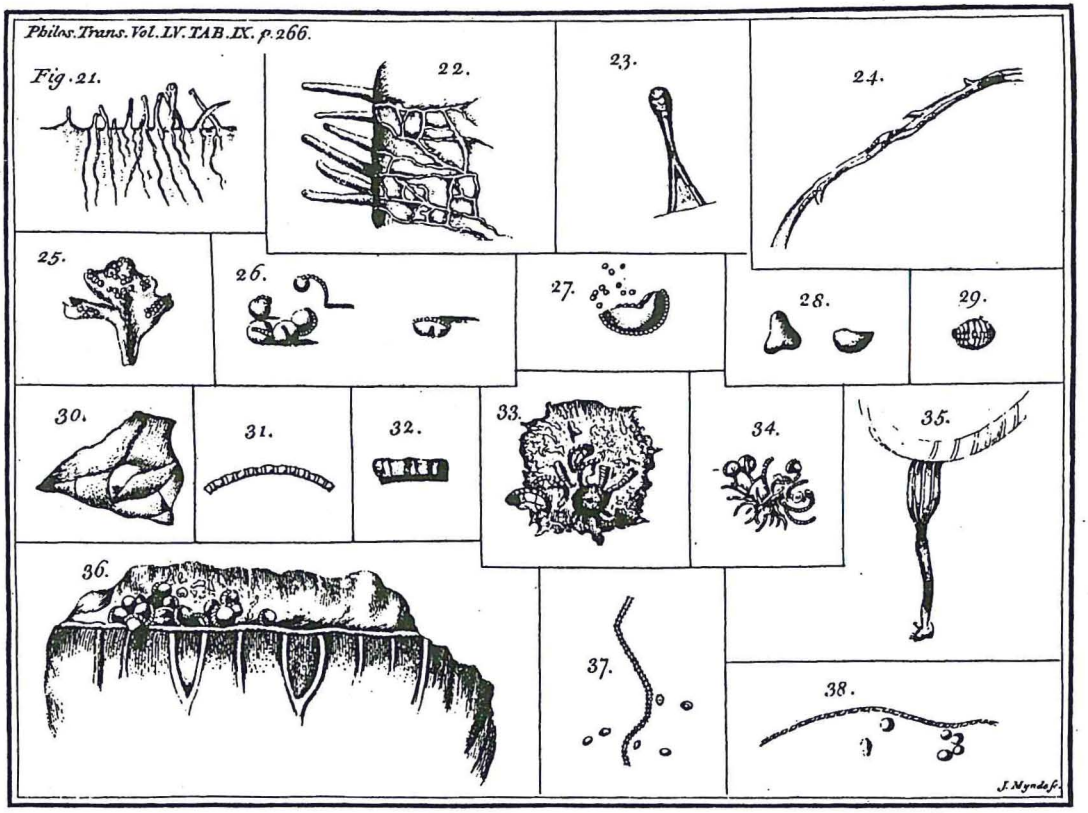
AS I did myſelf the honour, in December, 1763 *, to communicate to the Royal Society, the good ſucceſs which had attended taking green hemlock, in the cancerous caſe of Ann James (who had at that time taken it for more than a year), I think myſelf under an indiſpenſable obligation to give the ſequel of that hiſtory, by which it will appear, that the taking hemlock (tho' attended with ſuch advantageous circumſtances, and which continued for near two years) proved only palliative.

In July, 1764, I was informed, that the ſchirrus in the right breaſt (which was very ſmall when ſhe began to take hemlock) was encreaſed, and extended itſelf under the axilla, looked livid, ooſed a little, and was painful. I deſired a little blood might be

* See Philoſoph. Tranſact. vol. LIII. p. 346.

taken


Philos. Trans. Vol. LV. TAB. VIII. p. 266.
Fig. 1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
J. Hynde sc.


Philos. Trans. Vol. IV. TAB. IX. p. 266.
Fig. 21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
J. Nynde f.

Thesis manuscriptum. Neapoli.

TABULÆ BOTANICÆ ELEMENTARES

QUATUOR PRIORES

SIVE

ICONES PARTIUM

QUÆ

IN FUNDAMENTIS BOTANICIS DESCRIBUNTUR.

AUCTORE

DOMINICO CYRILLO

PH. ET MED. DOCT. ET IN NEAP. LYC.
THEOR. MED. PROF.

NEAPOLI

MDCCXC.

PRÆFATIO.

Tabulæ Botanicæ Elementares quatuor, quæ Fundamenta Botanica, sive Linnæi Philosophiam Botanicam, a nobis peculiari Opere illustratam respiciunt, modo evulgantur. Oportebat enim ut difficilis admodum disciplinæ rudimenta, brevissimis definitionibus inclusa, fidelibus etiam oculis subiicerentur; segnius *enim* irritant animos demissa per aures. *Generales in plantis partium differentiæ, structura, situ & proportione a se invicem distinctæ, eleganti objectorum repræsentatione a tyronibus unico intuitu assequuntur; præsertim illæ quæ singulari, quamvis graphico vocabulo, a Linnæo designantur. Elementarem hanc Rei herbariæ particulam nitidis iconibus exornare, nonnisi imperfecte, usque adhuc tentarunt Botanici.* Linnæus *Fundamentales figuras, & plerumque ideales, Philosophiæ Botanicæ adjunxit;* Scopoli *proprias vilissimas Linnæanis admiscuit; mediocres* Millerus *tradidit;* Reuss *intolerabiles somniavit. Aliorum icones elementares turpe propemodum videtur adnotare. Nemo ingenium botanicum & investigandi studium, cum arte pictoria ac delineandi industria copulavit. Figuræ igitur Elementares, quæ scilicet peculiari perspicuitate* radicum, caulium, foliorum, florum, fructuum *differentias ostenderent, adhuc desiderabantur: Operi huic manus adhibui, & quidem audacter! Objecta ipse ad naturam delineavi, & certum iconum numerum, in quatuor tabulas, quæ numerosis aliis per intervalla sequuturis præmittuntur, distributum, Botanicorum judicio committendum esse existimavi. Si resurgentes jam corporis vires post lethalem morbum; si magni momenti occupationes otium necessariamque alacritatem suppeditabunt, & reliquæ progressu tem-*

(IV)

temporis absolvi poterunt: Nullum servavi ordinem, neque regulariter, uti in Fundamentis botanicis *a* radice *ad* caules, *ac dein ad* folia *&c. deveni; nam objecta pretiosiora, uti sunt nectaria diversa, staminum characteres & differentias primo exaravi. Absoluto tamen opere, unicuique peculiari ordine tabulas collocare liberum erit. Dum simplices proponuntur elementares doctrinæ, sæpe & novæ observationes, characteres essentiales nonnullorum generum explicantur, & communibus figuris incognitæ adhuc partium fructificationis formæ admiscentur. Utinam unius hominis activitate Genera plantarum, figuris omnibus ad naturam delineatis illustrari possent! Nil certe præstantius.*

NECTARIUM I.

Essentia consistit in Nectario. Linn. Syst. Nat. *Reliquæ inconstantes semper sunt partes fructificationis; hinc Nectario incognito, tanta confusio generis.* Linn. Gen. pl. 699.

FIG. I.

NEctarium *Petaloideum. exemplum.*

Galanthus *nivalis.* Linn. Sp. pl. 1. 412. n. 1.

Nectarium cylindraceum, triphyllum, petalis dimidio brevius, foliolis petaloideis, parallelis, emarginatis, obtusis. Linn. Gen. pl. 401.

FIG. I.

a Flos integer.

b, b, b, corollæ petala tria.

c, c, Nectarium a corolla separatum, cum uno e tribus foliolis pendulo, ut pistillum appareat.

FIG. II.

Nectarium *foveola. exemplum.*

Valeriana *Cornucopiæ.* Linn. Sp. pl. 44. 3. *Tubus a latere inferiori,* (num interiori?), *nectariferus, gibbus.* Linn. Gen. pl. 44. In hac Valerianæ specie tubi pars interior, *a*, gibba elevatur in sacculum parvum, nectariferum, quem magnitudine auctum repræsentat *fig. b.*

FIG. III.

Nectarium *calcar. exemplum* 1.

Valeriana *rubra* Linn. Sp. pl. 44. n. 1. nectarium habet caudatum, *a*; nectario hoc Linnæus utitur in definitione specifica, quæ est *Valeriana floribus monandris caudatis, foliis lanceolatis integerrimis.* Sp. pl. l. c.

FIG. IV.

Nectarium *infundibuliforme, coronans. exemplum.* Narcissus (*Tazetta*) *spatha multiflora, nectario campanulato, truncato, breviore petalis, foliis planis.* Linn. Sp. pl. 416. n. 7. In Narcisso Linnæi Gen. pl. 403. *nectarium est monophyllum,* a, *cylindracco-infundibuliforme, limbo coloratum.* Sed limbus nectarii sæpe cum flore concolor est, uti in Narcisso *Tazetta, odoro, Jonquilla &c.* hinc limbi color pro nota generica non est assumendus.

FIG. V.

Nectarium *corniculatum. exemplum.*

Viola *odorata.* Linn. Sp. pl. 1324. n. 8. *Petalum,* b, *supremum rectum, deorsum spectans, latius, obtusius, emarginatum, desinens basi in nectarium corniculatum* a, a, *obtusum, inter calycis folia prominens.* Linn. Gen. pl. 1007. litera *d*, in altera figura petalum quoque supremum indicat a flore sejunctum & nectario, *a*, adnexum.

e, stamina quinque a flore sejuncta, & a se invicem separata; hinc fortasse non recte ad Syngenesiam amandavit Violam Linnæus.

Petalum, *b*, in prima &, *d*, in secunda figura inferiorem, non superiorem floris partem occupare videtur, est tamen petalum suprémum respectu floris. Recte igitur Linnæus ad finem characterum genericorum addidit: *Flos in Europæis* (Violis) *semper inversus est, in Indicis sæpius rectus, unde diversa facies apparens.*

FIG. VI.

Nectarium *corniculatum*, calycinum. *exemplum.*

Tropæolum *majus.* Linn. Sp. pl. 490. 2. *Perianthium monophyllum 5-fidum, erecto patulum, acutum, coloratum, deciduum; laciniis duabus inferioribus angustioribus; postice cornutum,* Nectario, *a, subulato recto, longiore.* Linn. Gen. pl. 466.

Calyx itaque coloratus postice elongatur in nectarium corniculatum *a*.

b, filamenti pars inferior in Tropæolo crassa, cui imponitur filamentum tenue, *c*, cum sua Anthera.

FIG. VII.

Nectarium *calcar*, a quo flos nascitur calcaratus. *exemplum* 2.

Antirrhinum. Species hæc non bene descripta, in Fasciculis nostris botanicis delineanda.

(VI)

a, Nectarium *calcaratum*.

Nectarium *ad basin corollæ deorsum productum prominens*. Linariæ T. nectarium longum subulatum. Linn. Gen. pl. 750.

FIG. VIII.

Nectarium *glandulosum*. *exemplum* 1.

a, glandula cum gutta mellis, *b*, in extremitate, filamenti, *c*, basin occupat.

d, glandula triangularis a stamine sejuncta.

e, gutta mellis.

FIG. IX.

Nectarium *glandulosum*. *exemplum* 2.

Arenaria *verna*. Linn. Mantiss. 1. 72. n. 19.

Fig. 1. ramulus cum floribus.

a, glandula nectarifera gutta mellis coronata, ad basin filamentorum alternatim posita,

b, *b*, stamina duo, altero nectarifero.

c, pistillum. Stamina quinque alterna, glandulis nectariferis germinis imponuntur, & ideo longiora & approximata; quinque vero e receptaculo oriuntur. Glandulæ nectariferæ obtusæ sulcum in apice longitudinalem, guttula mellis instructum, habent.

Observationem adnotavimus in Fundamentis nostris botanicis p. 181. vol. 1.

FIG. X.

Nectarium *utriculatum*. *exemplum*.

Asclepias *fruticosa*. Linn. Sp. pl. 315. n. 14.

a, *a*, Utriculi nectariferi germen cingentes.

b, utriculi pars media.

c, corniculata utriculi extremitas.

Nectaria *quinque*, *cingentia genitalia*, *quorum singula ex ovato oblique extrorsum aurita*, *e fundo corniculum acutum*, *versus genitalia inflexum*. Linn. Gen. pl. 306.

FIG. XI.

Nectarium *tubulatum*. *exemplum* 1.

Melia *Azedarach*. Linn. Sp. pl. 550. n. 1.

a, Nectarium integrum tubulatum.

b, Nectarii pars aperta, & magnitudine aucta.

c, *c*, Antheræ ori nectarii affixæ.

Nectarium *cylindraceum*, *monophyllum*, *longitudine corollæ*: *ore multidentato*.

Stam. *Filamenta decem minima*, *intra apicem nectarii inserta*. *Antheræ nectarium non superantes*, *oblongæ*. Linn. Gen. pl. 527.

FIG. XII.

Nectarium *polypetalum*. *exemplum*.

Orchis *militaris*. Linn. Sp. pl. 1333. n. 19.

a, *a*, *a*, *a*, Nectarii labium inferius quinquepartitum. Labium superius petalis occultatur.

b, germen inferum, contortum.

Nectarium *monophyllum*, *a latere inferiore inter divisuram petalorum receptaculo affixum*: Labio *superiore erecto*, *brevissimo*. Labio *inferiore magno*, *patente*, *lato*. Tubo *postice corniformi*, *nutante*. Linn. Gen. pl. 1009.

FIG. XIII.

Nectaria *staminiformia*. *exemplum*.

Commelina *tuberosa*, Sp. pl. 61. n. 6.

a, Flos integer, naturalis magnitudinis.

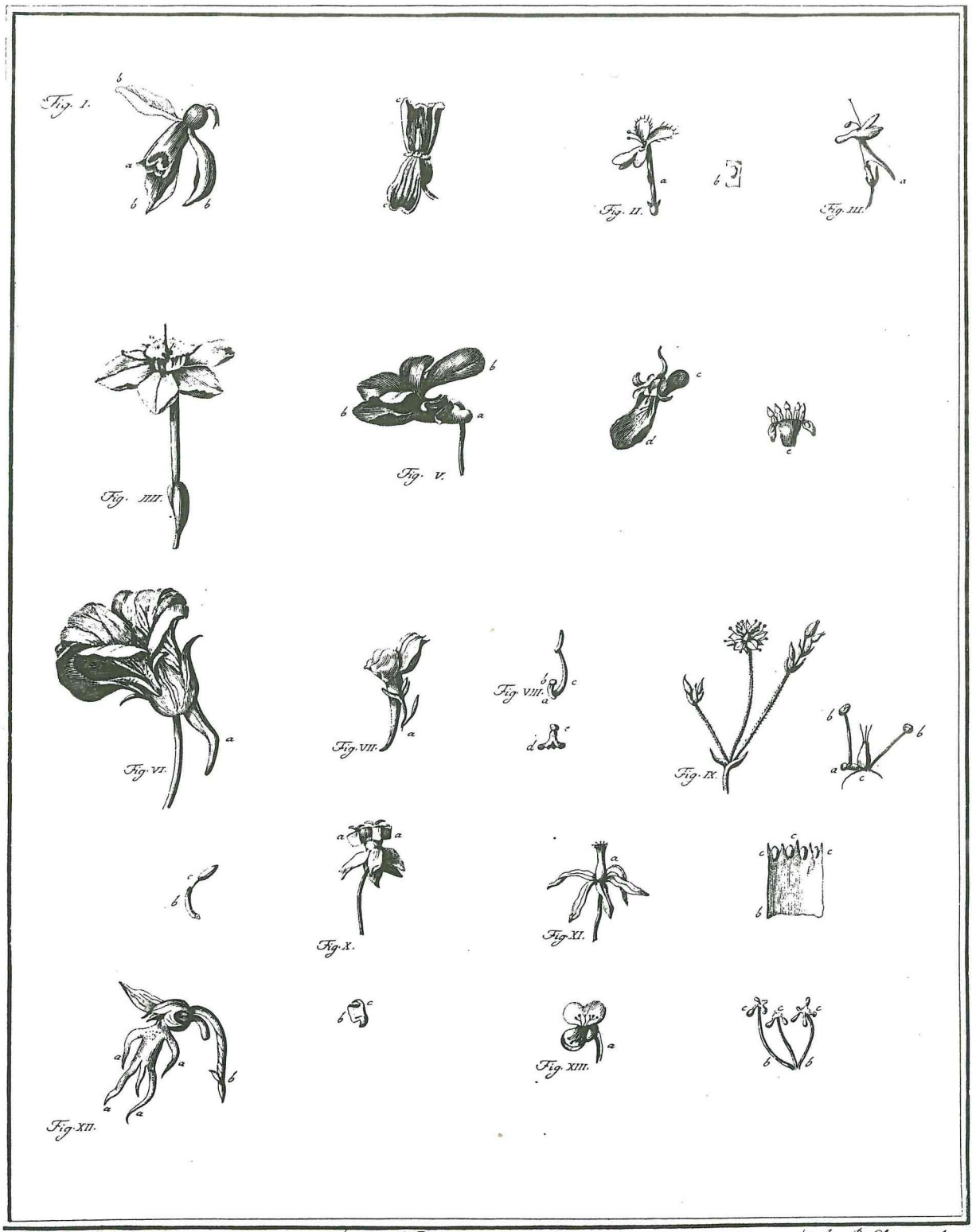
b, *b*, Filamenta nectariorum.

c, *c*, *c* Nectaria cruciformia horizontalia.

Nectaria *tria*, *stamina mentientia*, *filamentis propriis insidentia*, *cruciformia*, *horizontalia*. Linn. Gen. pl. 62.

Nectaria hæc sunt potius stamina abortiva. Linnæi observatio l. c. apponenda.

Numerus *differens est*, *hinc si petala quatuor parva æqualia sint*, *tum e numero reliquarum partium*, *unicam tertiam partem excludas*, *nectariis autem unitatem addas & habebis numerum quæsitum*.



D. Cyrillus del.

Nectarium 1.

Aug. De Clener scul.

NECTARIUM II.

FIG. I.

NEctarium *Capsulare. exemplum.*

Clitoria *Ternatea*. Linn. Sp. pl. 1025. n. 1.

a, *a*, Flos integer cum bracteis.

b, Nectarium rotundum *capsulare* striatum, germen includens; cum staminibus & pistillo.

c, Nectarium magnitudine auctum & longitudinaliter apertum.

d, *d*, Appendices internæ nectarii lateribus affixæ, sive margo incurvus nectarium claudens.

OBS. Linnæus nullam in hoc genere Nectarii mentionem fecit. Simile valde Nectario globoso, sive capsulari *Mirabilis*. Vide Dissertationem nostram *De essentialibus nonnullarum plantarum characteribus. p.* 48. *Tab.* 3. *fig.* 2.

FIG. II.

Nectarium *corona. exemplum.* 1.

Passiflora *fœtida*. Linn. Sp. pl. 1359. n. 21.

a, *a*, radii nectarium undique cingentes.

Nectarium *corona triplex*; exterior *longior*, *intra petala stylum cingens*, *superne magis coarctata*. Linn. Gen. pl. 1021.

FIG. III.

Nectarium *valvulare. exemplum* 1.

Asphodelus *luteus*. Linn. Sp. pl. 443. n. 1.

a, flos integer, in quo stamina pinguntur tria longiora *declinata*, sive versus partem inferiorem propendentia: adnotante Linnæo l. c.

Nectarium *b*, constituunt valvulæ staminum incurvæ, quibus filamenta imponuntur.

Stamina basi membranacea, concava, nectarifera, germen cingentia, & a germine ex parte separata, quo appareat cavitas nectarii.

c, stamen unicum, squamæ nectariferæ impositum.

d, petalum corollæ nectario affixum.

FIG. IV.

Nectarium *tubulatum. exemplum.* 2.

Ruscus *Hypoglossum*. Linn. Sp. pl. 1474. n. 3.

a, Flos fœmineus integer, cum nectario tubulato.

b, nectarium a flore sejunctum.

c, germen nectario inclusum, cum particula nectarii lacerati.

Nectarium *ovatum*, *magnitudine calycis*, *inflatum*, *erectum*, *ore debiscens*. Linn. Gen. pl. 1139.

FIG. V.

Nectarium *corona. exemplum* 2.

Silene *pendula*. Linn. Sp. pl. 599. n. 19.

a, denticuli duo nectarii in singulo petalo.

Stamen adnectitur ungui petalorum.

Nectarium *componitur e duobus denticulis*, *in collo cujusvis petali*, *coronam faucis constituens*. Linn. Gen. pl. 567.

Hoc charactere essentiali *Silene* a congeneribus distinguitur.

FIG. VI.

Nectarium *squamosum. exemplum.*

Ranunculus *Illyricus*. Linn. Sp. pl. 776. n. 17.

a, squama nectarium constituens, ad basin petali posita.

b, squama nectarifera a petalo separata, & lente aucta.

Nectarium *est fovea in singulo petalo supra unguem*.

Nectarium *hoc in aliis porus nudus*, *in aliis margine cylindraceo cinctus*, *in aliis squamula emarginata clausus*. Linn. Gen. pl. 699.

FIG. VII.

Nectarium *valvulare. exemplum* 2.

Campanula *persicifolia*. Linn. Sp. pl. 232. n. 6.

a, *a*, valvulæ staminiferæ nectarium componentes, circa stylum dispositæ.

b, *b*, stigmata pistilli.

c, filamentum unicum, cum valvula nectarii.

d, stigma.

f, basis filamenti separatim delineata.

e, Anthera.

Nectarium in fundo corollæ, *constructum valvulis quinque*, *acutis*, *conniventibus*, *receptaculum tegentibus*.

Stam. *Filamenta quinque capillaria brevissima inserta valvularum nectarii apicibus. Antheræ*

filamentis longiores, compressæ. Linn. Gen. pl. 218.

OBS. Campanula *fragilis*. Fasc. plant.

Stigma ante fœcundationem clavatus, integer, clausus; regularibus pilis non tantum hispidus, sed muricatus. Peracta florescentia deprehenditur loco pilorum gluten, in quo vestigia granulorum farinæ fœcundantis adsunt. Dein stigmatis pars superior hiat, & finditur in tres lacinias, inferiore revoluta; & tunc evadit *stigma tripartitum, oblongum, crassiusculum, laciniis revolutis*.

Filamenta staminum ante florescentiam non apparent; sed Antheræ adhærent apicibus valvularum nectarii. Latera squamarum nectarii hirsutie densa, sive potius lana inter se conjunguntur.

FIG. VIII.

Nectarium *fimbriatum*. *exemplum*,

Phlomis *fruticosa*. Linn. Sp. pl. 818. n. 1.

a, flos integer, cujus tubus in medio linea transversali dividitur.

b, *b*, tubi pars inferior fimbriis clausa, & nectarium constituens.

c, *c*, appendices sive elongationes recurvæ staminum inferiorum, in extremitate laceræ, vel potius fimbriatæ, post florescentiam marcescentes, quæ partem tubi inferiorem nectariferam perfecte claudunt, & stylum tantum transmittunt.

d, nectarium apertum cum germine, & parte inferiori appendicum.

e, *e*, antheræ staminum.

f, stigma pistilli.

g, *g*, corona villorum sive fimbria nectarium coronans in parte interna tubi.

h, extremitas appendicis staminum microscopio aucta.

Inter appendices staminum ægre transit stylus. De hoc nectario nullam mentionem fecit Linnæus.

FIG. IX.

Nectarium *occultatum*. *exemplum*,

Justicia *Adhatoda*. Linn. Sp. pl. 20. n. 1.

a, *a*, Corollæ tubus brevis, gibbus, qui clauditur perfecte eminentiis duabus, basi lanuginosis, in rimam, quæ stylo recipiendo transmittendoque inservit, cocuntibus,

c, stigma pistilli.

b, Anthera sagittata sive ad basin bifida, quæ ita apparet post florescentiam; & tunc lobulum interiorem externo longiorem habet,

FIG. X.

Nectarium *pedunculare*. *exemplum*.

Geranium *peltatum*. Linn. Sp. pl. 947. n. 9.

Flos ex parte postica, ut appareat folium *a*, superius calycis fornicatum, nectarium terminans,

b, foramen ad basin folii superioris calycis, a quo tubus nectarii incipit.

c, Nectarium per totam longitudinem apertum, usque ad pedunculi basin excurrens, & cum folio superiori calycis continuatum.

d, Geranii *inquinantis*. Linn. Sp. pl. 945. n. 2. pedunculus nectariferus apertus in dorso, cum petalis superioribus *e*, *e*, margini nectarii affixis, & cum cavitate inferiori *d*, melle repleta, quæ basin nectarii ipsius efformat.

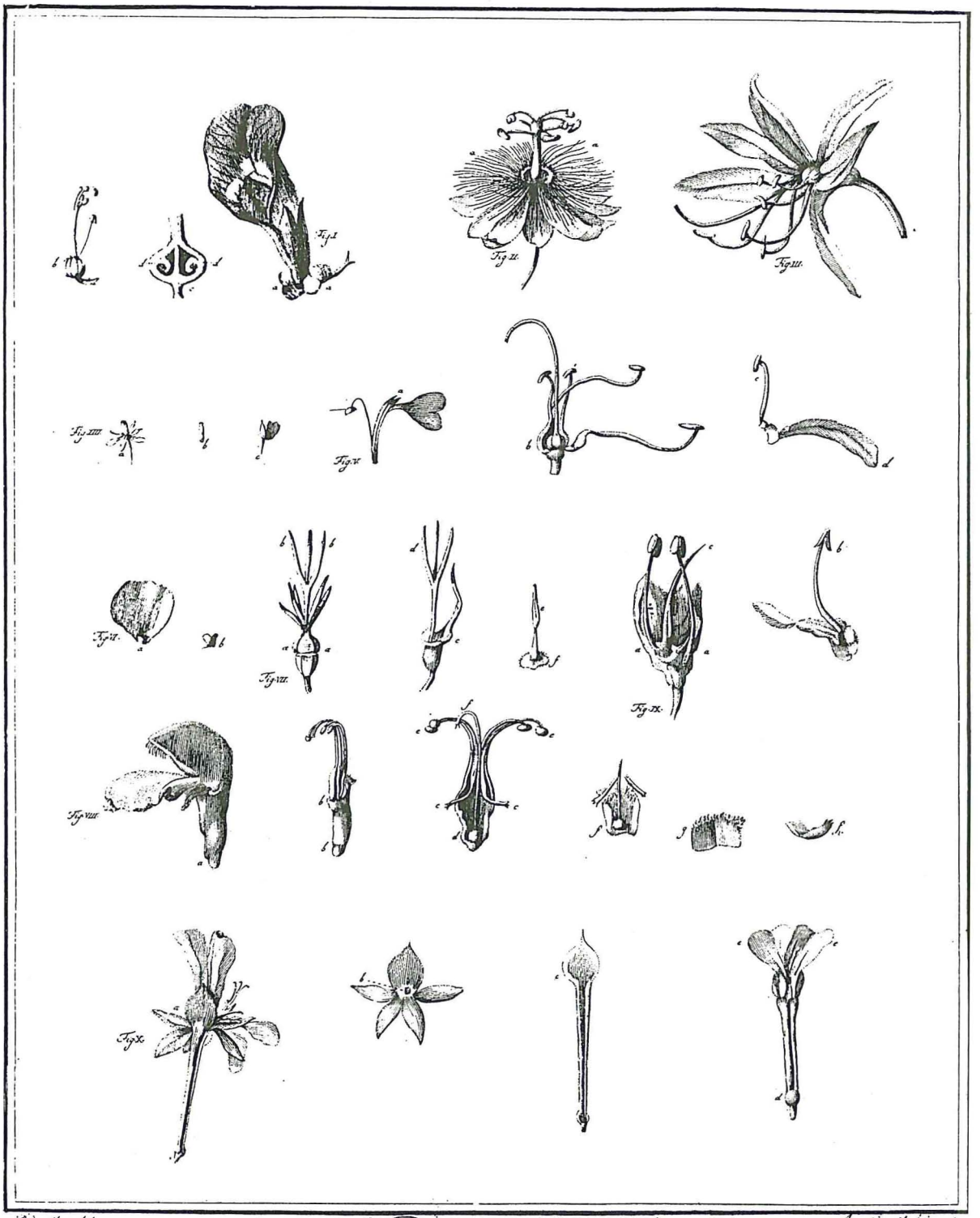
Nectarium ita se habet in multis Geraniis Exoticis; Europæa habent glandulas nectariferas quinque ad basin germinis positas. Vid. Diss. *De essent. plantar. charact. Tab.* 3. *fig.* 8.

Geranium *peltatum* nectarium per totam pedunculi longitudinem excurrens, una cum folio calycis superiori saturate rubrum habet; pedunculi contra pars inferior cum reliquis foliolis calycinis viridem colorem habet.

Geranium *Alchimilloides* & Geranium *triste* eandem nectarii formam habent.

Gerania africana *vulgo calycibus basi tubulosis, monophyllis*.

Gerania Cicutaria *vulgo* . . . . *Petalis glandula interstinctis*. Linn. Gen. pl. 350.



Dijrillus del. Nectarium II. Ang. Clener scul.

FIG. I.

ANthera *lateralis*. *exemplum*.

Asarum *Europæum* Linn. Sp. pl. 633. n. 1.

a, *a*, Antheræ binæ filamenti lateribus adnatæ.

b, Stamen ante florescentiam declinatum.

c, filamentorum extremitas aculeata, incurva, qua stamina circa pistillum connivent tempore fœcundationis.

Antheræ *oblongæ*, *filamentorum parieti medio adnatæ*. Linn. Gen. pl. 589.

OBS. Antheræ binæ, singulo filamento ad latera adnatæ. Stamina ante florescentiam revoluta, declinata, a pistillo remota, *b*; horum sex instante florescentia elevantur, stigmatis lacinias intrant, & extremitatibus aculeatis, *c*, inter se connivent.

FIG. II.

Filamentum *villosum*. *exemplum*.

Lamium *album*. Linn. Sp. pl. 809. n. 5.

Filamentum villosum.

FIG. III.

Filamentum *articulatum*. *exemplum*.

Euphorbia *sylvatica*. Linn. Sp. pl. 663. n. 62.

a, articulatio, quæ filamentum in duas partes divisum connectit.

b, corpusculum filiforme staminibus interpositum.

d, Anthera bivalvis horizontaliter aperta.

c, Anthera didyma, nempe ex duabus composita.

STAM. Filamenta *plura* (*duodecim vel supra*) *filiformia*, *articulata*, *receptaculo inserta*, *corolla longiora*, *diverso tempore erumpentia*. Antheræ *didymæ subrotundæ*. Linn. Gen. pl. 609.

OBS. Antheræ didymæ horizontaliter positæ, bivalves, valvulis in extremitate apertis *c*, *d*.

FIG. IV.

Stamina *occultata*. *exemplum* 1. Orchideæ, quæ in omnibus generibus eandem habent structuram.

a, *a*, filamenta naturalis magnitudinis, e folliculis educta, basi plana subrotunda instructa, & numerosissimis antheris referta.

b, Stamen microscopio auctum, in quo *b*, proprie basin planam subrotundam ostendit.

c, filamentum.

d, congeries Antherarum, quæ receptaculo communi adhærent.

e, filamentum antheris magna ex parte resectis, ut receptaculum antheriferum in conspectum prodiret.

g, folliculi duo membranacei stamina includentes, & longitudinaliter hiantes.

b, filamenta cum antheris, e folliculis educta, & unico fere puncto affixa.

FIG. IV.

f, *f*, Antheræ diversæ Orchidum, ab anthera communi separatæ, nullo unquam polline fœtæ.

STAMINA. *Filamenta duo tenuissima*, *brevissima*, *pistillo insidentia*. *Antheræ obovatæ*, *erectæ*, *tectæ duplicatura biloculari nectarii*. Linn. Gen. pl. 1009.

Orchis Halleri. *Stylus fixus*, *antice bilocularis*, *loculis membranaceis*, *clausis*, *quorum quodlibet fovet stamen unicum*, *cui filamentum basi attenuatum*, *ac propriæ laminæ*, *tanquam receptaculo impositum*. Scop. intr. n. 193.

OBS. Omnes hujus Familiæ plantæ antheras habent numerosissimas, unico filamento, tanquam receptaculo affixas. Neque corpuscula *f*, *f*. *Fig. IV.* pro polline haberi debent; nam repugnat structura, magnitudo, peculiaris singulorum adhæsio. Pollen itaque, sive farina fœcundans, a polline aliarum plantarum in hoc genere omnino differt; atque Orchideæ humore tenuissimo, descriptis corpusculis, nempe antheris incluso, fœcundari videntur. Et quia antheræ communes propria capsula, sive proprio involucro carent, ideo natura illas capsulis membranaceis, *g*, inclusit.

FIG. V.

Anthera *hirsuta*. *exemplum*.

Lamium *Orvala*. Linn. Sp. pl. 808. n. 1.

a, Hir-

a, Hirsuties antheræ.

Antheræ *oblongæ*, *hirsutæ*. Linn. Gen. pl. 716.

FIG. VI.

Filamentum *lanatum*. *exemplum*.

Anthericum *frutescens*. Linn. Sp. pl. 445. n. 7.

a, *b*, Stamina duo cum filamentis barbatis, e flore sejuncta.

c, petalum staminibus adnexum.

FIG. VII.

Filamenta *basi latiora*. *exemplum* 1.

Delphinium *consolida*. Sp. pl. 748. n. 1.

a, Staminis filamentum basi latum, membranaceum.

STAM. Filamenta *plurima* (*quindecim vel triginta*) *subulata*, *basi latiora*, *minima &c.* Linn. Gen. pl. 681.

FIG. VIII.

Stamina *occultata*. *exemplum* 2.

Asclepias *fruticosa*. Linn. Sp. pl. 315. n. 14.

a, *b*, corpusculum truncatum, quo genitalia teguntur, & cui stamina adhærent.

c, *c*, utriculi antheras includentes.

e, *e*, utriculi magnitudine aucti.

d, sulcri extremitas filamentorum basin connectens.

f, *f*, Antheræ magnitudine auctæ, absque polline.

g, bases filamentorum inter se connexæ.

FIG. IX.

Stamina *occultata*. *exemplum* 3.

Asclepias *Vincetoxicum*. Linn. Sp. pl. 314. n. 12.

Flos integer.

a, stamina ex utriculis educta.

b, basis filamentorum.

c, stamina magnitudine aucta.

d, bases filamentorum.

FIG. X.

Stamina *occultata*. *exemplum* 4.

Cynanchum *acutum*. Linn. Sp. pl. 310. n. 1.

a, stamina naturalis magnitudinis, ab utriculis educta.

a, *a*, eadem magnitudine aucta.

STAM. Filamenta *vix ulla*. Antheræ *quinque*, *corpusculo truncato nectarii intra squamas insertæ*, *acutæ*. Linn. Gen. pl. 306.

De Cynancho Linn. Gen. pl. 304. scribit

STAM. Filamenta *quinque longitudine nectarii parallela*. Antheræ *contingentes*, *intra os corollæ*.

Corpusculo truncato, quo genitalia teguntur externe imponuntur sulcra quinque superne obtusa, inferne angulo semilunari, acuto, prominulo terminata. Inter sulcra collocantur squamæ extremitate scariosa, tridentata, latere utrinque utriculato, pro staminum receptione.

STAM. Filamenta decem per paria disposita, basi nigra, conjuncta glutine tenaci, atque extremitati sulcri incumbentia, unde sulcri apex niger apparet. Filamenta incurva, basi latiuscula, sensim attenuata, inversa, una cum antheris, singula, singulo utriculo inclusa. Antheræ terram versus sunt inclinatæ; filamentorum basis cœlum respicit. Antheræ absque polline, capsula constant pellucida, ante florescentiam innumeris prominentiis notatæ, post deflorationem diaphanæ.

OBS. Si acu diligenter elevatur punctum nigrum in extremitate sulcri positum, statim bina filamenta arcum efformantia, una cum antheris, relictis utriculis, exeunt. Singularis fructificatio Orchideis analoga. Stamina tecta, non quinque, sed decem, unde Asclepiadeæ ad classem Decandriam non Pentandriam pertinent. Farinæ fœcundantis absentia, utriculorum antheras includentium necessitatem ostendit.

Historiam hujus fructificationis a Linnæo neglectam, a Jacquinio, Rottböllio aliisque illustratam, doctissime tradidit & pulcherrimis figuris ornavit Jacquinius in *Miscell. Austriac.* in peculiari dissertatione *de Genitalibus Asclepiadearum*.

FIG. XI.

Filamentum *bifurcatum*. *exemplum* 1.

Prunella *vulgaris*. Linn. Sp. pl. 837. n. 1.

a, ramulus filamenti nudus.

b, ramulus filamenti antheriferus.

STAM. Filamenta *quatuor subulata*, *apice bifurca*, *quorum duo paulo longiora*.

Antheræ *simplices*, *insertæ filamentis infra apices*, *tanquam in altero ramo*. Linn. Gen. pl. 725.

FIG. XII.

Filamenta *basi latiora*. *exemplum* 2.

Ornithogalum *umbellatum*. Linn. Sp. pl. 440. n. 9.

FIG. XIII.

Filamenta *gynandra*. *exemplum*.

Cleome *pentaphylla*. Linn. Sp. pl. 938. n. 3.

a, *a*, *a*, Stamina sex adhærentia germini pedunculato *b*.

c, petala cum calyce.

In quibusdam speciebus Germen pedicellatum est, & stamina pedicello juxta germen insident, ut in Gynandris. 1-4. Linn. Gen. pl. 826.

FIG. XIV.

Filamentum *bracteatum*. *exemplum*.

Gaura *biennis*. Linn. Sp. pl. 493. n. 1.

Fig. 14. flos integer.

a, *b*, squama ad basin filamenti posita.

FIG. XV., & XVI.

Stamina *Muscorum*.

a, *a*, Antheræ sive capsulæ polliniferæ florum masculorum.

c, *d*, pollen in unum corpus spiraliter involutum tempore ejaculationis.

b, *b*, fulcra articulata staminibus fasciculatis interjecta.

Altera figura similem repræsentat structuram ab altera specie desumtam.

Integram fructificationis historiam in Muscis persequutus est diligentissimus Edwigius, in Tractatu *Muscorum frondosorum*, aliisque operibus.

FIG. XVII.

Filamenta *articulata*, elastica. *exemplum*. 1.

Urtica *dioica*. Linn. Sp. pl. 1396. n. 6.

a, filamentum staminis numerosis articulationibus compositum, & magnitudine auctum.

b, *b*, calycis foliolum.

c, *c*, Antheræ *capsulares* pollen emittentes.

d, Stamen naturalis magnitudinis.

FIG. XVIII.

Filamenta *articulata*. *exemplum* 2.

Parietaria *officinalis*. Linn. Sp. pl. 1492. n. 1.

a, Stamen naturalis magnitudinis, cum filamento articulato.

b, idem magnitudine auctum.

c, calycis foliolum ciliatum.

d, *d*, pollen antherarum.

OBS. Plures plantæ filamentis elasticis donantur. Elasticitas a numero articulationum filamenti pendet. Filamenta intra calycem plicata, solis actione elastice expanduntur; quo pollen diffundatur supra fœminas remotas. Exemplo sunt, *Urtica dioica*, *Parietaria officinalis*, *Forskoblea tenacissima*.

Filamenta *quatuor subulata*, *perianthio florente longiora*, *illudque expandentia*, *persistentia*. Antheræ *didymæ*. Linn. Gen. pl. 1152. ... Vid. *charact. essent. nost.*

FIG. XIX.

Anthera *pedunculata*. *exemplum* 1.

Chelidonium *majus*. Linn. Sp. pl. 723. n. 1.

a, filamentum pedicello instructum, cui insidet anthera.

b, filamentum, superne latius, cum pedicello *c*, microscopio auctum. Vid. *De essent. plant. charact. p.* 40.

FIG. XX.

Antheræ *appendiculatæ*. *exemplum* 2.

Plantago *major*. Linn. Sp. pl. 163. n. 1.

Figura prima florem naturalis magnitudinis designat.

a, Anthera magnitudine aucta.

b, appendix membranacea, bifida, laciniis æqualibus acutis.

OBS. *Essentiam generis constituunt appendices parvæ, membranaceæ, ovato-lanceolatæ, in apice utplurimum leviter bifidæ, unicuique antheræ subjectæ, & quæ nudo etiam oculo conspiciuntur. Charact. essent. pl. p.* 21.

FIG. XXI.

Stamina *fulcrata*. *exemplum*.

Oxalis *Pes capræ*. Linn. Sp. pl. 622. n. 6.

a, fulcrum staminis longioris *c*,

b, stamen brevius.

In figura altera.

a, fulcrum staminis longioris *b*,

c, stamen brevius.

d, gutta mellis puncto nectarifero imposita.

Eadem structura in Oxalide *purpurea*.

a, stamen longius,

b, fulcrum.

OBS. Filamentis staminum longiorum natura

(XVI)

appoſuit fulcra, quæ uſque ad tertiam filamenti partem aſcendunt. Antheræ ita ſtigmatibus apprimuntur, nec vacillant. Fulcris ideo carent ſtamina quinque breviora, & ſtamina omnia Oxalidis corniculatæ, quæ breviora.

FIG. XXII.

Antheræ *puſtulatæ*. *exemplum*.

Cyclamen *Europæum*. Linn. Sp. pl. 206. n. 1.

a, anthera naturalis magnitudinis.

b, baſis antheræ membranacea.

c, anthera magnitudine aucta & punctis adſperſa.

OBS. Antherarum ſuperficies tegitur multis punctis elevatis; ideoque fere puſtuloſa apparet.

FIG. XXIII.

Antheræ *cirrhoſæ*. *exemplum*.

Cerinthe *major*. Linn. Sp. pl. 195. 1.

a, filamentum minimum membrana coronatum.

b, *b*, cirrhi contorti ad baſin antheræ.

a, in altera figura eſt filamentum cum anthera, *c*, & cirrhis *b*, *b*, lanuginoſis, microſcopio auctum. Vid. *char. eſſent. pl. p.* 22.

OBS. Cirrhis inter ſe arcte conjunguntur antheræ ſatis longæ, nam abſque cirrhorum auxilio a ſtigmate recederent. Superficies antherarum exterior squamoſa eſt.

FIG. XXIV.

Antheræ *pedicellatæ*. *exemplum* 3.

Salvia *lyrata*. Linn. Sp. pl. 33. n. 3.

a, filamentum inferius.

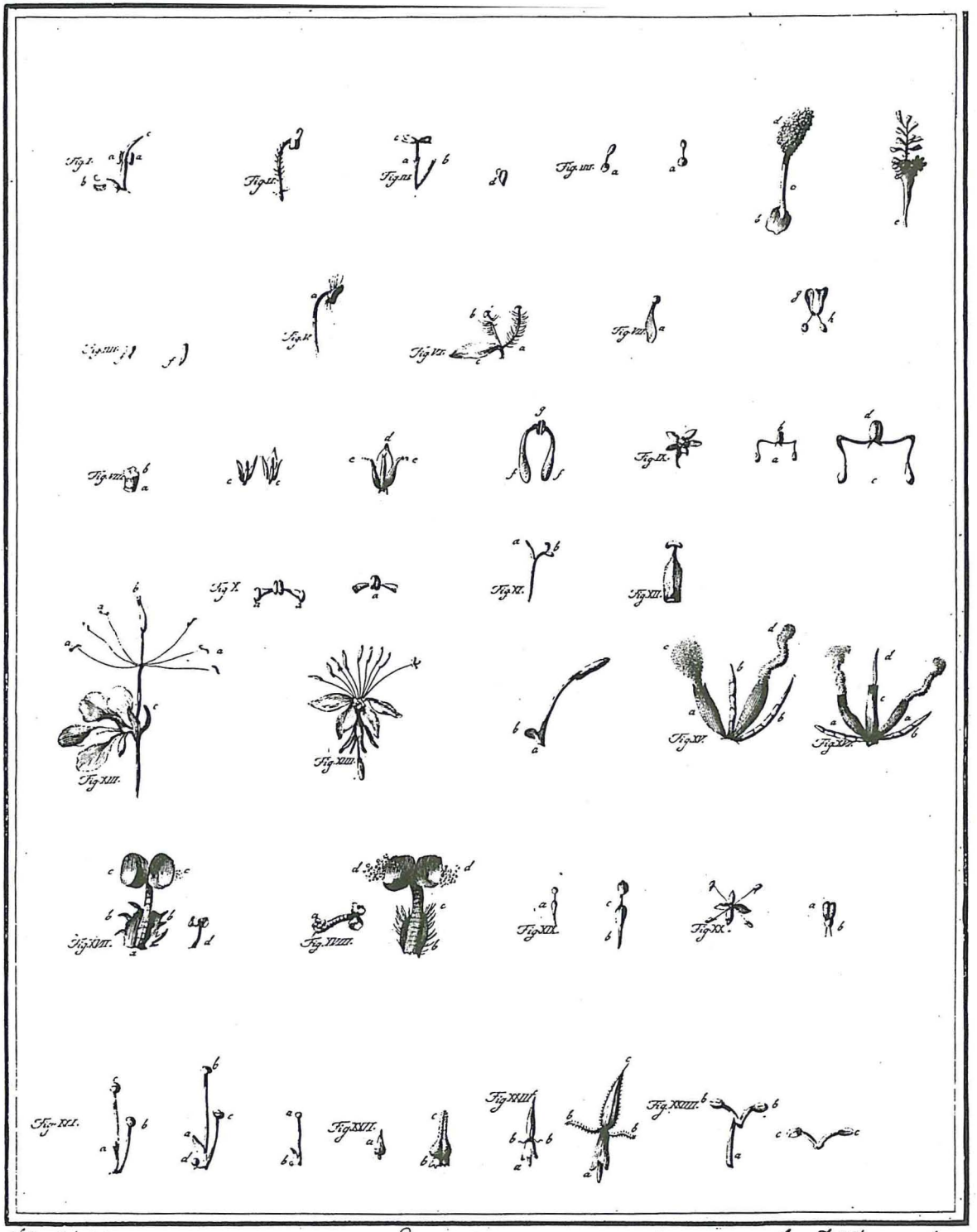
b, *b*, antheræ filamento bifurcato, ſive pedicello affixæ.

c, *c*, filamentum bifurcatum a filamento inferiori ſejunctum.

STAM. Filamenta *duo breviſſima*; *his duo alia transverſim in medio affixa*, *quorum extremitati inferiori glandula*, *ſuperiori anthera inſidet*.

OBS. *Filamentorum bifurcatio ſingularis conſtituit eſſentialem characterem*. Linn. Gen. pl. 39.

POL-



D. Cyrillus del. Stamina 1. Ang. De Klener scul.

POLLEN.

Pollen est pulvis antherarum, qui in humido pistilli disrumpitur, atomosque elasticos ejaculat.

Figura pollinis sive farinæ staminum fere semper differt, prout Classes & genera plantarum inter se differunt &c. *Generationem Vegetabilium fieri mediante pollinis antherarum illapsu supra stigmata nuda, quo rumpitur pollen, efflatque auram seminalem, quæ absorbetur ab humore stigmatis, quod confirmat Oculus, Proportio, Locus, Tempus, Pluviæ, Palmicolæ, Flores natantes, submersi, Syngenesia, immo omnium florum genuina consideratio.* Linn. Ph. Bot. §. 145.

Vidimus & nos auræ fœcundantis, sive humoris in pollinis cavitate contenti figuram; atque particularum fœcundantium cursum usque ad seminum embryones detexi-mus. Post innumeras enim magnorum virorum observationes, quibus fœcundatio inter certissimas naturæ operationes in Vegetabilibus constituitur, peculiares quoque anno 1761. a nobis, cum Cl. Viro F. Eyles Styles F. R. S. & Cel. P. Jo: Maria de Turre, observationes susceptæ fuerunt. Multa nobis magni momenti arcana natura declaravit; & post accuratissimas investigationes, numerosas manu mea delineatas figuras, Regiæ Societati Londinensi, una cum observationum commentario Eyles misit; uti apparet ex Transactionum philosophicarum *vol. LV. pag. 246. & sequ.*

Memoratæ modo figuræ præsenti tabula comprehenduntur, ut primo figura granorum pollinis microscopio aucta, deinde vero particulæ singulis acinis farinæ fœcundantis inclusæ, & quæ *auræ elasticæ* nomen a Linnæo obtinuerunt, innotescerent. Rursum iter particularum fœcundantium post granorum farinæ lacerationem, a villorum stigmatis extremitatibus usque ad basin styli, sive ad ditur. Reliqua ad hanc doctrinam spectantia exposuimus in *Fundam. Botan. vol. I. pag. 106. & sequ.*

FIG. I.

a Granum unum pollinis, sive farinæ fœcundantis in *Hibisco syriaco* Linn. Superficies spinosa apparet.

b, pars grani lacerati.

c, particulæ fœcundantes extra capsulam globuli polliniferi diffusæ.

d, particulæ fœcundantes acutiori microscopio auctæ, & irregulari figura præditæ.

FIG. II.

Grana pollinis rotunda, & aperta ex *Mirabili Jalapa* Linn.

a, *a*, Grana pollinis mediocriter aucta.

b, granum magis auctum.

FIG. III.

Pollen ejusdem plantæ.

a, *a*, *a*, grana tria simul juncta.

b, particulæ fœcundantes humori granorum pollinis innatantes.

c, *c*, particulæ fœcundantes magis auctæ.

FIG. IV.

Granum pollinis ex *Cucumere sativo*. Linn.

a, granum rotundum undique spinosum.

b, particulæ fœcundantes e capsula eductæ.

FIG. V.

Grana pollinis ex *Bignonia radicante* Linn.

a, *a*, grana pollinis oblonga, sulcata.

b, granum unum magis auctum, compressum, lacerum, cum particulis fœcundantibus.

FIG. VI.

Pars capsulæ grani pollinis valde aucta ex *Gomphrena globosa*. Linn.

a, *a*, membrana capsulæ nuda.

b, *b*, pars membranæ particulis fœcundantibus obducta.

FIG. VII.

a, *a*, *a*, grana pollinis pellucida, quæ particulas fœcundantes intus inclusas gerunt.

Omnes itaque plantæ grana pollinis, sive par-

poſſident. *Muſci* etiam & *Filices*, de quibus antea dubitabatur, eodem artificio, & iisdem inſtrumentis fœcundantur. Quomodo moleculis fœcundantibus embryones vivificentur, oſtenditur ſequentibus figuris.

FIG. VIII.

Stylus floſculi in *Leontodone Taraxaco* Linn.

a, ſtylus magnitudine auctus.

b, *b*, ſtigmata duo lanuginoſa.

c, particula ſtigmatis inſigniter aucta.

d, villi canaliculati, moleculis farinæ fœcundantis recipiendis addicti.

FIG. IX.

Stylus Cardui *Criſpi* Linn.

a, ſtyli pars inferior.

c, *c*, corona villorum in medio ſtyli.

b, *b*, ſtigmata piſtilli.

d, *d*, villi canaliculares, ſive vaſculares, canalibus ad basin duobus, ſuperne in unum coeuntibus.

e, *e*, particulæ fœcundantes pollinis modo extra villos, modo intra viſibiles.

FIG. X.

Stylus piſtilli in Conyza *squarroſa*. Linn.

a, ſtyli pars in ſtigmata ſecedens.

b, *b*, ſtigmata duo lanuginoſa.

c, pars ſtyli magnopere aucta.

d, *d*, *d*, *d*, canales longitudinales ſtyli, particulis fœcundantibus pollinis referti, poſt floreſcentiam. Hac ratione villi canaliculati ſtigmatis acceptam a disruptis farinæ antherarum acinis materiam fœcundantem, ſive moleculas ſpermatis maſculi, canalibus ſtyli ad germen uſque continuatis, committunt.

e, granum pollinis Conyzæ *squarroſæ*.

FIG. XI.

Pars ſtigmatis ex Solano *nigro*. Linn.

a, particula ſtigmatis & canalium cum ſtylo communicantium.

b, *b*, *b*, villi qui diverſo tempore primo acutam, dein obtuſam, ac demum rotundam & quaſi clavatam extremitatem habent.

c, villus ſeparatim delineatus, & valde auctus.

d, *d*, baſis villi in duos tubulos diviſa.

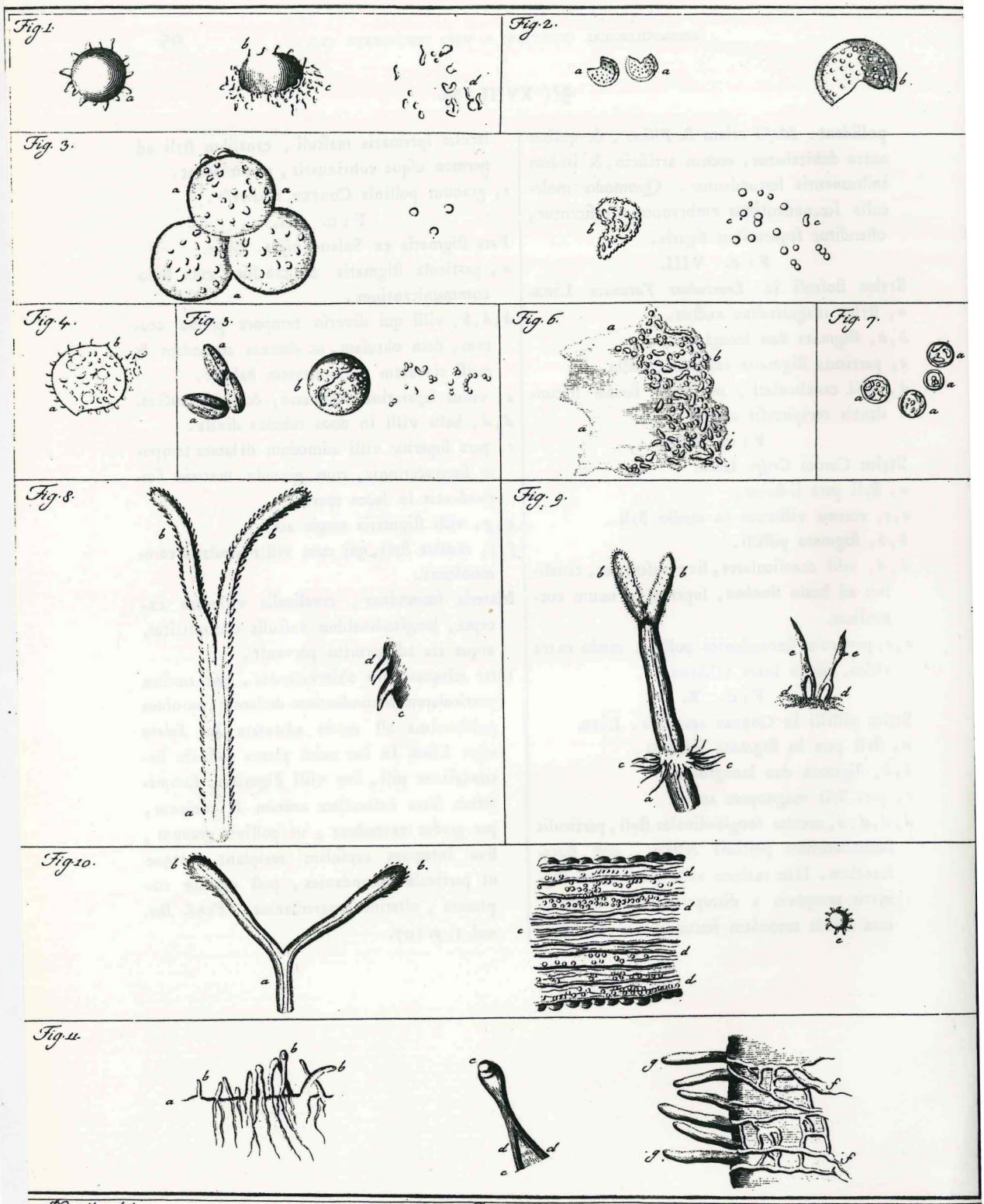
e, pars ſuperior villi admodum dilatata tempore fœcundationis, cum granulo materiæ fœcundantis in fauce aperta.

g, *g*, villi ſtigmatis magis aucti.

f, *f*, canales ſtyli, qui cum villis tubulatis communicant.

Materia fœcundans, canaliculis villorum excepta, longitudinalibus vaſculis committitur, atque ita ad germina pervenit.

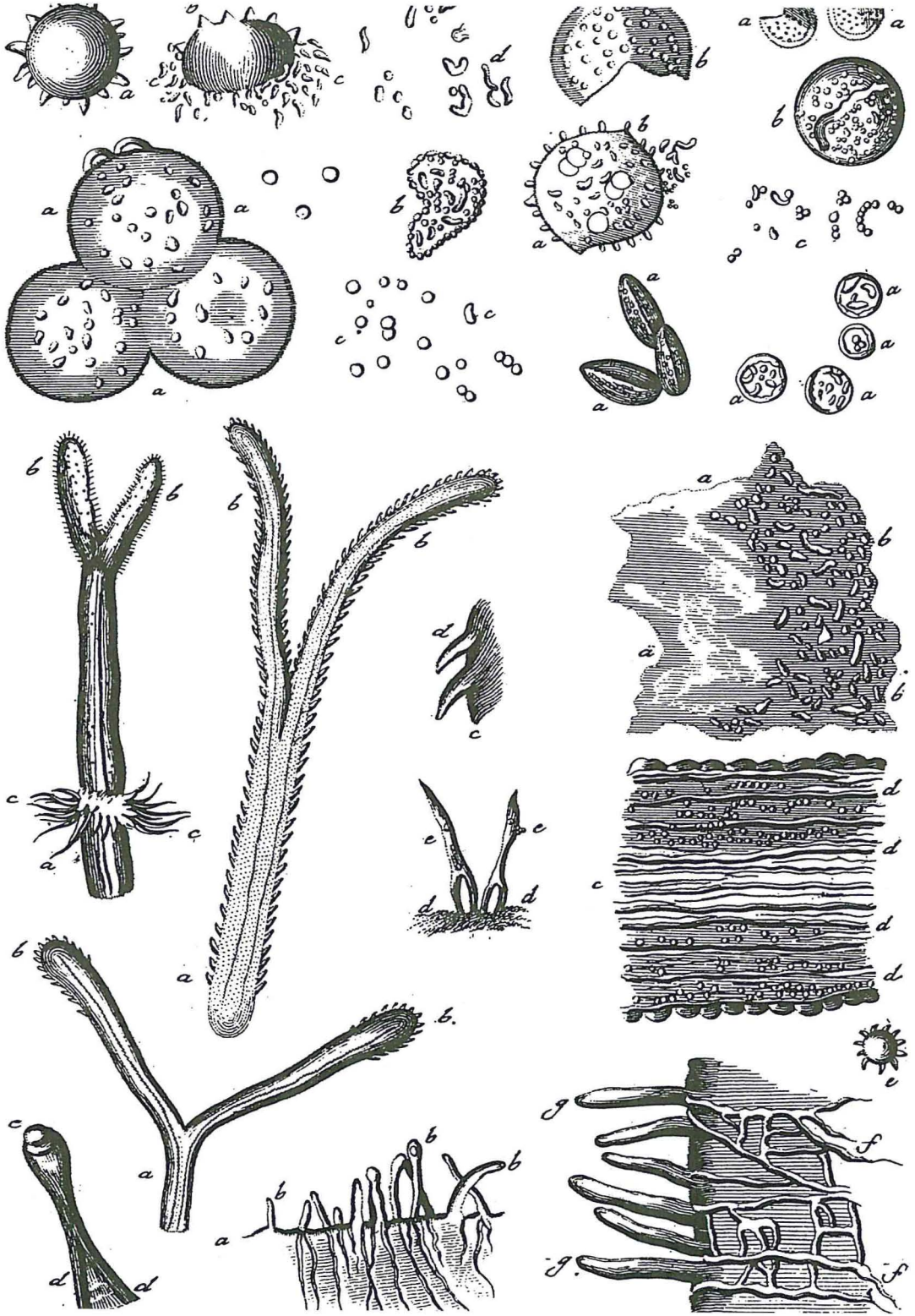
Inter reliquas vero obſervationes, quæ curſum particularum fœcundantium declarant, omnium pulcherrima eſt modo adnotata in *Solano nigro* Linn. In hac enim planta inſtante fœcundatione pili, ſive villi ſtigmatis, ſummitatem ſuam naturaliter acutam & conicam, per gradus extendunt, ut pollinis granum, ſive integram capſulam recipiant, atque ut particulæ fœcundantes, poſt capſulæ rupturam, ulterius progrediantur. *Fund. Bot. vol.* I. *p.* 107.



D. Cyrillus del.

Pollen

Ang. Bellener scul.



DOCUMENTATION C[1]: AMICI G.B. (1823): 'Osservazioni microscopiche....; frontispiece, pages 22-26, Fig. XVI ('Portulaca oleracea': pollen grain and pollen tube or 'budello'), Figs. XVII ('Cucurbita pepo': pollen grain). Details in the Text. (Fig. XVIII and XIX: 'i pori dell'epidermide di *ranunculus repens*....e di...*lilium candidum*...; not mentioned in the Text).

OSSERVAZIONI MICROSCOPICHE

SOPRA VARIE PIANTE

MEMORIA

DEL SIG. PROFESSOR GIO. BATTISTA AMICI

INSERITA NEL TOMO XIX. DEGLI ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DELLE SCIENZE

RESIDENTE IN MODENA

BIBLIOTHECA NAZIONALE ROMANA

MODENA

DALLA TIPOGRAFIA CAMERALE

MDCCCXXIII.

spire più inclinate; così la circolazione del succhio nei fiori delle due piante si compie nella stessa guisa, sebbene nella *Chara vulgaris* sia meno patente per la minor diafanità delle parti.

ARTICOLO TERZO

Del Polline.

Diversi autori hanno parlato dell'organizzazione del polline, ma la picciolezza de' corpicciuoli del medesimo non prestandosi ad alcuna dissezione, ha dato origine a molte congetture, e noi siamo anche all'oscuro intorno alla vera struttura interna del pulviscolo. Noi conosciamo solamente una grande varietà di forme esteriori che talvolta differiscono ancora fra una specie e l'altra di piante, ma ignoriamo affatto come ciascun grano di polline si comporti sopra lo stimma per infondervi l'aura seminale che egli rinchiude. Geoffroy e Malpighi credettero che i grani interi del pulviscolo arrivati allo stimma, entrassero per il pistillo, e fossero trasportati al germe; nè si allontanarono da questo sentimento Bonnet, Duhamel, Gleditsch. Altri pure come Morland, Hill, ec. immaginarono che gli embrioni de' semi risedessero nei corpicciuoli stessi del polline, dal quale usciti passassero a depositarsi negli ovuli; e per tacer di molte altre opinioni vi fu ancora chi suppose consumarsi la fecondazione per l'irritante azione dell'aura sullo stimma comunicata fino al germe. (*) Venendo io pertanto a discorrere in questo articolo del polline, non pretendo di discutere le varie opinioni che su di esso ci hanno lasciato i Dotti, poichè di debole appoggio mi sarebbero le scarse osservazioni sul medesimo oggetto da me istituite; ma pubblicando

(*) V. Targioni Lezioni di Botanica.

un fenomeno singolare che ho veduto nel polline della *Portulaca oleracea* ho solo in mira di eccitare la curiosità de' Naturalisti possessori di buoni istrumenti, a seguire questo genere di ricerche, ed a porgerci cognizioni più profonde sopra un prodotto tanto importante della vegetazione.

Le estremità dello stimma della *Portulaca oleracea* essendo coperte di finissimi peli molto pellucidi pieni di corpicciuoli solidi di succhio, mi avevano interessato ad esaminare se qualche moto per avventura esistesse là dentro; e difatti io mi era assicurato che i corpicciuoli passavano dalla base de' peli alla loro sommità, e di quì retrocedendo alla base riprendevano di nuovo lo stesso giro, sebbene assai lentamente. Ripetendo però più volte queste indagini, m'imbattei ad osservare un pelo a capo del quale stava attacato un grano del pulviscolo, che dopo qualche tempo tutto ad un tratto scoppiò mandando fuori una specie di budello assai trasparente, il quale si stese lungo il pelo, e vi si unì lateralmente. Portando quindi la mia attenzione sopra il nuovo organo comparso, mi rassicurai essere desso un semplice tubo composto di una sottilissima membrana, nè fu poca la mia meraviglia in vederlo ripieno di piccoli corpi, una parte de' quali usciva dal grano del pulviscolo e l'altra entrava dopo d'aver fatto il giro lungo il tubo o budello. Esaminando in questo mentre il grano del polline, si vedèva nell' interno di lui un movimento confuso di un' innumerabile quantità di globetti, movimento che in simil modo si osservava ancora entro i vasi dello stimma su cui il pelo ed il budello poggiavano. Il fenomeno durò per circa tre ore, terminando colla disparizione dei corpicciuoli del budello, senza che io potessi avvedermi se rientrassèro nel polline, o piuttosto trovassero adito nelle cellule dello stimma, o infine se a poco a poco disciolti passassero pei pori delle membrane a confondersi coll' umore del pelo, entro cui per più ben lungo tempo vidi continuare la circolazione.

La Figura XVI.ª mostra in A il grano giallo del pulviscolo guernito di piccole punte; in BC si vede il pelo dello stimma contenente un succo giallo in cui nuotano i globetti solidi L; il budello ripieno de' suoi corpicciuoli circolanti di color cenerognolo è rappresentato in ED. Le estremità C D stanno sopra le celle o vasi dello stimma che non si sono disegnate e che comunicano collo stilo.

Contando io fra le osservazioni più delicate quella che ora ho descritto, non credo inutile cosa l'accompagnarla con il seguente avvertimento, che l' esperienza mi ha insegnato onde ripeterla con più sicura riuscita. Bisogna adunque raccogliere il fiore alcun poco avanti che sia per isbucciare, e con delicatezza staccarne l'interno pistillo, il quale senza frapporre indugio debbe collocarsi sotto del Microscopio preparato. La luce più favorevole è quella del sole, ed io son solito d'illuminare l'oggetto tutto ad un tempo per riflessione e per trasparenza, facendo passare i raggi per uno de' vetri smerigliati del mio istrumento.

In questo stato se si portano alla visione distinta quei grani di pulviscolo che sono attaccati già alle estremità de'peli dello stimma, si vedranno perfettamente rotondi ed interi, se pure siasi usata la indispensabile cautela di tenere lontano qualunque umidità dello stilo. Null' altro ora devesi attendere che l' improvvisa esplosione del pulviscolo col mandar fuori il suo budello, la quale tanto meno ritarda quanto più perfezionato sia il fiore, e più forte il calore della stagione. Con molto successo io ho fatti questi esperimenti nel mese di Agosto essendo il termometro nei limiti di 18. a' 22. gradi, e cogliendo circa alle ore otto del mattino il fiore, il quale col solo succhio suo proprio si manteneva fresco con circolazione visibile fin verso le undici ore. Chiunque però non possegga un Microscopio di considerabile forza, può rinunziare a questo genere di osservazioni, imperocchè credo che con un ingrandimento minore di trecento volte in diametro sia impossibile scoprire la circolazione nel budello.

Koelreuter, e Gaertner hanno sostenuto che l'esplosione de' grani del pulviscolo avvenga solamente per eccesso di umidità quando sia posto sott' acqua, ma che nello stato naturale l' umore prolifico residente nell' inviluppo interno ed elastico del polline passi gradatamente nei vasi dell'inviluppo esteriore, e col gemere a poco a poco dai pori di questo si mescoli all' umore di cui trasuda lo stimma. Noi abbiamo dunque osservato nel polline della *Portulaca oleracea* un eccezione alla loro opinione; sopra di che fa duopo aggiungere ancora, essere i corpicciuoli da noi scoperti in movimento entro il budello, quelli stessi, che a guisa di una leggiera nebbja da altri osservatori si sono veduti uscire dal crepato polline serpeggiando sulla superficie dell' acqua.

Nè si deve confondere l' umore in cui essi nuotano, il quale è bianco, con l' altro colorato in giallo solubile negli oglj e nell' Alcool, e che risiede soltanto nei vasi esteriori del pulviscolo e nei suoi spini.

Sembra che i grani del pulviscolo in generale abbiano una struttura molto più complicata di quella creduta sin quì della qual cosa oltre il fatto da me sopra descritto ne fa prova il pulviscolo delle Zucche (*Cucurbita pepo*). Immerso che sia nell' acqua crepa mandando fuori un zampillo serpeggiante di un liquore cenerognolo ed opaco; e nel medesimo tempo dai peli o spini trasuda un umore limpidissimo e giallo, che staccandosi in goccie, e distendendosi poscia sulla superficie dell' acqua, presenta, nel guardarlo con luce riflessa, i bellissimi colori dell' iride a guisa delle lamine sottili che artificialmente si fanno cogli oglj; ma il fatto curioso, e se non m' inganno, non osservato da altri, si è che in diversi punti della superficie del pulviscolo saltano fuori delle vessichette trasparentissime fatte a modo di campane, sopra le sommità delle quali sta attacato una specie di coperchio opaco con uno spino nel centro (vedi Figura XVII.) Il coperchio fa l' ufficio di valvola allorchè la vessichetta è rinchiusa nel grano, e rende così la superficie di questo apparentemente con-

tinuata. Le vessichette si distinguono assai bene se s' infonde il pulviscolo prima nell' alcool, e poi nell' acqua, nel qual caso il grano non crepa.

Noterò quì per ultimo un' altra osservazione quale si trova registrata nel mio giornale. = Il polline del radicchio selvatico = *Cichorium Intybus* = è di forma dodecaedra regolare; le costole sono opache e coperte di peli, le faccie pentagone trasparenti liscie. Messo in acqua, crepa in una delle faccie gettando fuori il succhio non tortuoso ma diritto ed a piccola distanza circa come il doppio suo diametro. Alcune delle altre faccie si gonfiano e di là ne escono vessichette simili a quelle del polline di zucca ma prive di coperchio.

ARTICOLO QUARTO

Dell' Epidermide.

L' epidermide delle foglie di molte piante che io ho esaminate è un tessuto particolare formato da uno strato di cellule indipendenti da quelle del parenchima sottoposto. Questa epidermide bianca e trasparente si può staccare affatto dagli strati parenchimatosi che essa copre, senza che succeda lacerazione di membrane, imperciocchè i sottoposti vasi aderiscono per semplice contatto soltanto in alcuni punti delle cellule dell' epidermide, ed hanno una membrana propria che li circonda.

Si crede da alcuni nascere l' epidermide dalle celle esterne del tessuto cellulare, le quali per l' azione dell' aria si induriscono e si seccano. Attribuendole una tale origine, se ne inferisce che ella si riproduce citandosi per prova quella de' Platani, dei Ciliegi, del Sughero ec. E poichè, secondo i partigiani della continuità del tessuto membranoso viene formata dalla riunione delle sole pareti più esterne, vuolsi che senza lacerazione non possa venir separata dal resto del tessuto. Le osservazioni mie però sono affatto

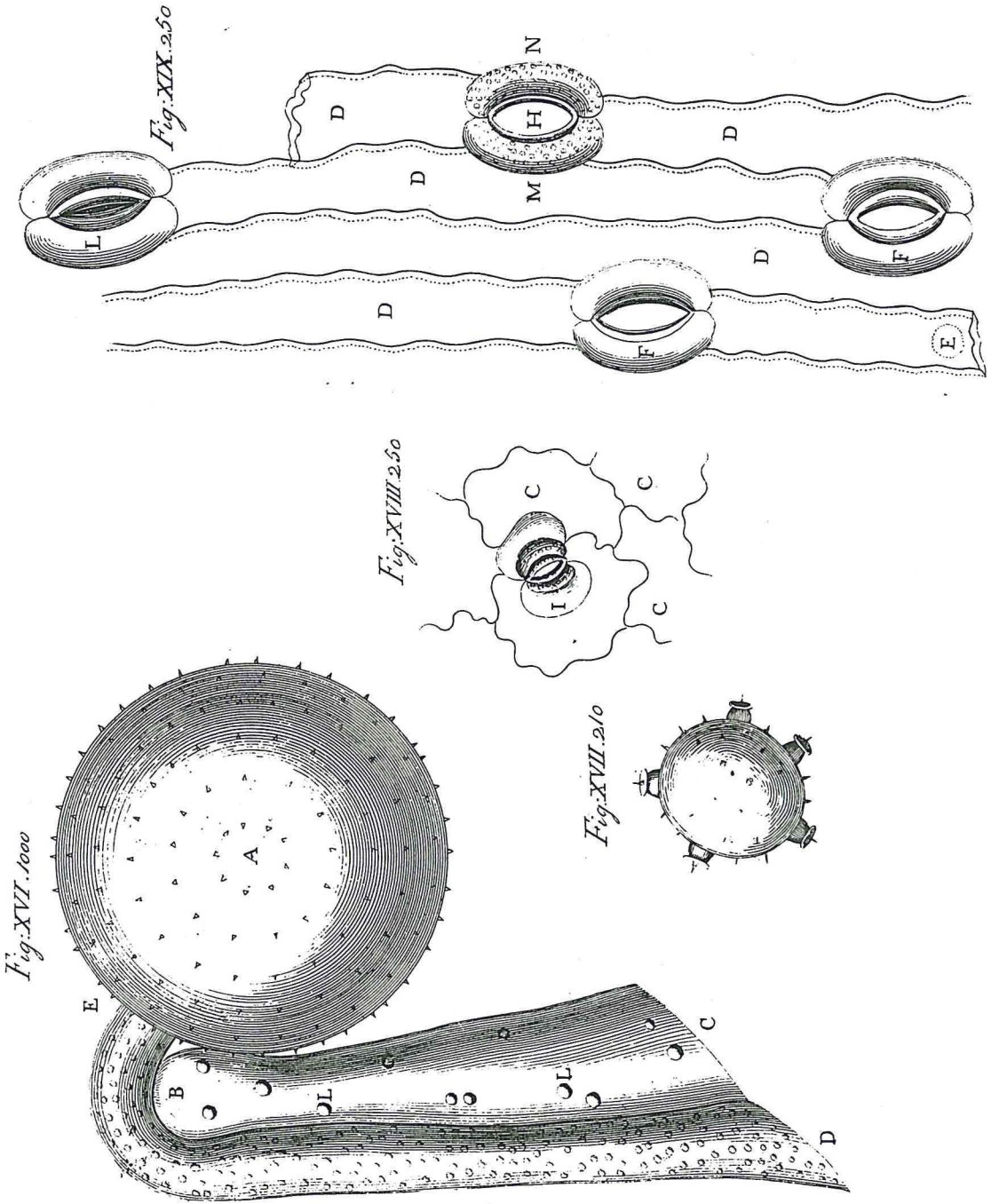


Fig. XIX. 250
L
D
D
N
H
M
D
D
D
F
F
E
Fig. XVIII. 250
C
C
C
I
Fig. XVIII. 210
Fig. XVI. 1000
E
A
B
L
L
C
D

DOCUMENTATION C²: AMICI G.B. (1830): 'Note sur le mode d'action du pollen sur le stigmate; exstrait d'une Lettre de M. Amici à M. Mirbel'. Ann. Sci. Nat. Bot. t. **21**, pp. 329-333.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES,

PAR

MM. AUDOUIN, AD. BRONGNIART ET DUMAS,

COMPRENANT

LA PHYSIOLOGIE ANIMALE ET VÉGÉTALE, L'ANATOMIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES, LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE, LA MINÉRALOGIE, ET LA GÉOLOGIE.

TOME VINGT-UNIÈME,

ACCOMPAGNÉ DE PLANCHES.

PARIS.

CROCHARD, LIBRAIRE-ÉDITEUR,

CLOITRE SAINT-BENOIT, N° 16,

ET RUE DE SORBONNE, N° 3.

1830

Nous pensons que l'Académie ne peut trop témoigner sa satisfaction des efforts heureux par lesquels ces deux habiles naturalistes sont parvenus à enrichir la Faune française d'espèces si nouvelles et si curieuses, et la zoologie en général d'observations si intéressantes; et nous lui proposons d'accorder son approbation aux Mémoires dont nous venons de lui présenter l'analyse.

Signé, LATREILLE, DUMERIL; baron CUVIER, rapporteur.

L'Académie adopte les conclusions de ce rapport.

NOTE *sur le mode d'action du pollen sur le stigmate; extrait d'une Lettre de M.* AMICI *à M.* MIRBEL.

Modène, le 3 juillet 1830.

... La circulation de la liqueur prolifique dans le boyau du pollen peut s'observer dans un grand nombre de plantes. Mes fils l'ont étudiée dans la fève, dans la Vesce, dans l'*Hibiscus trionum*, dans le *Gladiolus communis*, etc.; mais c'est dans le *Yucca* et dans l'*Hibiscus syriacus* que j'ai trouvé la circulation la plus vive et la plus facile à découvrir.

Si vous voulez répéter l'observation avec ces précautions que la pratique m'a prouvé être les plus avantageuses, choisissez une fleur de Yucca, une heure environ après que le pollen s'est répandu, et lorsque le soleil l'a réchauffé; détachez-la du rameau, et portez-la dans votre cabinet; taillez avec un couteau bien tranchant une lame

mince du stigmate, dans la partie où les papilles sont couvertes de pollen, et mettez-la entre deux lames de verre, sous le microscope.

Dans cet état il arrivera cependant rarement que vous puissiez découvrir immédiatement un grain de pollen avec son boyau en action, parce que l'opacité de la petite tranche de stigmate s'y oppose; mais, en pressant légèrement les deux lames de verre, la tranche du stigmate deviendra transparente, et montrera dans son intérieur les boyaux du pollen pleins de leurs molécules. Le mouvement, dans la plupart de ces boyaux, aura cessé par suite de la désorganisation, mais la même chose n'aura pas lieu dans tous, et surtout dans ceux qui se trouvent vers les bords de la tranche: ceux-ci restant intacts pourront, pendant plusieurs heures de suite, vous montrer la circulation du suc intérieur, comme dans le Chara. Il suffit d'employer la combinaison des deux premiers objectifs avec le premier oculaire de votre microscope.

Vous sentez bien cependant que le succès de cette expérience dépend en grande partie de l'épaisseur convenable de la tranche qu'on a détachée du stigmate; car, si elle était trop épaisse, elle exigerait, pour devenir transparente, une pression telle que tous les organes seraient déchirés; et, si elle était trop mince, les boyaux seraient coupés en travers, particulièrement si le pollen avait séjourné plus long-temps dans le stigmate, et que les boyaux eussent pénétré plus profondément. Il ne faudrait donc pas renoncer à tailler d'autres tranches du stigmate, si les premières tentatives étaient infructueuses.

Quant à l'*Hibiscus syriacus*, il n'est pas nécessaire de couper des tranches du stigmate; cet organe est assez petit pour être placé tout entier entre les deux plaques de verre. Lorsqu'il est convenablement comprimé, les grains de pollen amoncelés sur lui s'élargissent et se disposent presque dans un même plan. En examinant les grains qui sont sur les bords et en contact avec les extrémités des papilles, on découvre avec facilité, le long des papilles même, la circulation dans quelques boyaux, et quelquefois dans deux ou trois boyaux qui sortent en même temps du même grain.

La multiplicité des boyaux est considérable dans quelques pollen; dans diverses espèces, j'en ai compté de vingt à trente, sortis tous d'un seul grain. Les boyaux pénètrent dans le stigmate: c'est un des faits des plus certains, dont on peut s'assurer sur un grand nombre de plantes; mais la liqueur prolifique se répand-elle entre les interstices du tissu conducteur, comme M. Brongniart l'a vu et dessiné, pour être ensuite transportée jusqu'à l'embryon, comme le suppose le même auteur? Non; le phénomène se montre d'une manière encore plus curieuse. C'est le boyau lui-même qui peu à peu s'allonge, descend par le style, et va se mettre en contact avec l'amande; à chaque ovule correspond un boyau. Peut-être vous viendra-t-il dans la pensée de demander comment le boyau du pollen peut, dans quelques plantes où le style est très-long, parcourir un chemin si long. La capacité du grain de pollen n'est pas en effet suffisante pour contenir un si long boyau. J'ai fait aussi cette réflexion, et je ne puis expliquer ce fait, sur lequel il ne me reste pas le moindre doute, qu'en supposant qu'une fois entré

dans le tissu conducteur, le boyau reçoit de ce tissu une nourriture et un accroissement de matière pour pouvoir se distendre jusqu'à la longueur nécessaire. La circulation, qui continue pendant beaucoup de temps dans le boyau, et mes autres observations, me confirment dans cette idée.

Voilà en peu de mots l'exposé des résultats des recherches que j'ai entreprises cet été. Si vous croyez que ces bagatelles ne sont pas indignes d'être annoncées, j'y consens volontiers; et, si vous me le permettez, je vous adresserai les figures et les détails pour être publiés dans quelque journal (1).

(1) Les observations rapportées dans cette lettre étaient assez curieuses pour mériter d'être immédiatement mises sous les yeux du public, et nous avons profité avec empressement de l'obligeance que M. Mirbel a mise à nous les communiquer; nous désirons beaucoup cependant que M. Amici nous mette à même de donner sur ce sujet des développemens plus grands, et les figures qu'il annonce dans sa lettre. Si M. Amici n'annonçait qu'il ne conserve aucun doute sur cet allongement extraordinaire des boyaux des grains de pollen, ce qui suppose des observations parfaitement claires, nous aurions cru que quelque confusion entre les appendices tubuleux du pollen et les utricules allongés du tissu conducteur du stigmate et du style, avait causé une erreur que nous avions d'abord commise dans les premières observations que nous avions faites sur l'introduction du boyau du pollen dans le stigmate. — Dans les Datura, où ces utricules du tissu conducteur sont assez allongés, et où la masse granuleuse contenue dans les boyaux polliniques pénètre très-profondément dans le stigmate et le style sans se disperser, nous avions en effet cru d'abord que ces boyaux s'introduisaient jusqu'à cette profondeur dans ce tissu, et l'idée nous était même venue que ces boyaux pénétraient peut-être jusqu'aux ovules; mais une dissection plus délicate, en isolant avec soin les diverses parties avec une aiguille, nous a toujours montré les appendices tubuleux du pollen se terminant dans le tissu même du stigmate, sans pénétrer plus profondément. Nous avons depuis répété ces observations sur plusieurs plantes, qui ne sont point indiquées dans notre premier Mémoire sur la génération, et nous avons toujours vu les boyaux se terminer en cul-de-sac à une petite profondeur : les Labiées, les Personnées, les Lobéliacées, les Orchidées elles-mêmes, nous en ont fourni des exemples. Peut-être cependant avons-nous observé des plantes trop récemment fécondées, et les boyaux polliniques n'avaient-ils pas atteint toute leur extension. Cette cause d'erreur ne peut pourtant pas s'appliquer à toutes nos observations; car, dans les Ipomœa, les stigmates étaient déjà en partie flétris, et d'ailleurs la forme renflée de l'extrémité du boyau du pollen indiquait bien qu'il ne devait pas aller plus profondément. Peut-être enfin l'allongement de ces appendices tubuleux est-il très-différent suivant les plantes. Tous ces doutes, sur une question aussi intéressante, nous font vivement désirer de connaître et de pouvoir faire connaître à nos lecteurs, avec détails, les observations de M. Amici.

(Ad. Brongniart.)

Mémoire *sur un enfant quadrupède, né et vivant à Paris, monstruosité déterminée sous le nom générique d'*Iléadelphe (1);

Par M. Geoffroy Saint-Hilaire,
Membre de l'Institut.

(Lu à l'Académie royale des Sciences, séance du 6 septembre 1830.)

L'enfant (2) que madame Heu, sage-femme, vient de présenter à l'Académie, et qu'elle a reçu le 4 juillet dernier (1830), est né à Paris, rue de Vaugirard, n° 88. Le père, nommé Évrard, est un ouvrier carrossier, d'une bonne constitution; sa femme, aussi bien portante, avait déjà eu plusieurs enfans, nés tous sans aucune déformation. Livrée aux soins de son ménage, la femme

(1) Voyez la Planche 4.

(2) Présentement âgé de près de six mois.

DOCUMENTATION C³: Atti della Prima Riunione degli Scienziati Italiani tenuta in Pisa nell'Ottobre del 1839. Adunanza Terza. (1840). Frontispiece and pages 136-140.

ATTI

DELLA

PRIMA RIUNIONE

DEGLI SCIENZIATI ITALIANI

TENUTA IN PISA

NELL' OTTOBRE DEL 1839

BIBLIOTHECA R. HORTI ROMANI

PISA
TIPOGRAFIA NISTRI
1840

ADUNANZA TERZA

TENUTA IL DÌ 7 OTTOBRE 1839

PRESIDENTE IL PROF. CAV. GAETANO SAVI.

Letto il processo verbale della sessione precedente ed approvato, apertasi dal Presidente la sessione, il Prof. Cav. Gio. Battista Amici comincia colla lettura d'una memoria sul processo col quale gli ovuli vegetabili ricevono l'azione fecondante del polline: memoria ricca per la copia de' fatti da lui osservati, che volle esporre coll'ordine de' tempi in cui le osservazioni furono eseguite, onde stabilire il diritto d'anzianità che a lui si perviene in questa interessantissima serie di scoperte.

Rammentava come nel 1821 egli aveva veduto un granello di polline della *Portulaca oleracea* caduto in cima a uno delli stimmi, scoppiare a un tratto e mandar fuori una specie di budello assai trasparente, che si distese sullo stimma e vi aderì lateralmente: che questo budello era un semplice tubo, composto d'una sottilissima membrana, e pieno di minutissimi corpiccioli, de' quali una parte esciva dal granello pollinico e l'altra ci entrava, dopo aver fatto il giro lungo il budello, e che un movimento confuso di corpiccioli anche nell' interno del granello si riscontrava, e che verificò la costanza dell' egresso del budello da qualunque altro globulo di polline della *Portulaca*, e la circolazione de' corpiccioli contenutivi,

sempre che rinnovate fossero le condizioni fisiologiche del polline, relativamente all'epoca della fecondazione della pianta.

Diceva come in seguito, Adolfo Brongniart, ripetendo le stesse osservazioni, giunse a vedere nel **1826** l'esito de' budelli pollinici, cioè il loro ingresso nello stimma, e da questo nel tessuto o dutto conduttore dello stilo, nel qual tessuto gli parve vedere, che apertisi nella cima, da essi budelli escissero i granellini, i quali, per un movimento in loro insito, progredendo per i meati tracellulari, giungessero per la placenta fino agli ovuli.

Ricordava come quest' ultima parte dell' osservazione del Brongniart era stata da lui, Amici, contradetta con nuove ulteriori osservazioni, esposte in una lettera al Prof. Mirbel, scritta nel Luglio **1830**, ed inserita nel Tomo XXI degli Annali di Scienze Naturali, nella quale rendeva conto: che da quanto aveva osservato ne' fiori dell'*Hibiscus syriacus*, e della Zucca (*Pepo macrocarpos*) restava provato ad evidenza, che il budello pollinico penetrato nel tessuto conduttore continua ad allungarsi fin a dentro l'ovario, ove si abboccava coll'esostomo degli ovuli, senza rompersi entro il tessuto conduttore, e che era una riprova della conservazione del budello nella sua integrità, l'osservarsi la retrocessione de' granellini per lo stesso budello, fino al grano di polline restato sullo stimma: che ad ogni ovulo giungeva un budello: e che siccome in diverse piante la distanza frallo stimma e gli ovuli è assai grande, e non si può supporre che nel granello di polline vi sia contenuta una membrana sufficiente a dar origine a un budello di tal lunghezza, egli aveva opinato che il budello, una volta entrato nel dutto conduttore, ricevesse da questo nutrimento e aumento di materia, capace di

dargli tutta l'estensione requisita: che era osservazione pure a lui dovuta, non esser sempre unico il budello che esce da uno stesso granello pollinico, ma escirne anche due e tre, e che questo numero estendesi qualche volta fino a venti e trenta.

Diceva come l'Osservator francese, il quale dapprima avea sospettata la preesistenza di cellule tubulate nello stilo, prolungate fino agli ovuli, le quali avessero indotto l'Amici in errore e portatolo a credere che fossero i budelli emessi dai granelli di polline, era finalmente convenuto dell' allungamento dei detti budelli pollinici fino alla metà della lunghezza dello stilo, e qualche volta fino presso la cavità dell' ovario: e come le sue osservazioni fossero state confermate da quelle del Brown.

Riferiva come, secondo Treviranus, il supposto budello pollinico membranoso altro non sarebbe stato che un filamento mucoso escito dal granello, e contenente entro di se la materia fecondante: tal filamento non arrivare mai fino agli ovuli, ma la materia fecondante amalgamarsi a de' pacchetti di fibre, che dalle papille stimmatiche si estendono fino all'ovario, le quali, al dir di Treviranus, avrebbero illuso l'Amici e portatolo a credere esser desse il budello. E quì faceva riflettere il nostro Socio potersi abbattere di fatto l'objezione del Naturalista alemanno, col solo isolare un granello di polline della pianta medesima da lui osservata, ed esaminarlo alquanto dopo di averlo messo nell'acqua, nella qual circostanza, vedrassi allora l'egresso del budello ed il suo allungamento, senza pericolo d'imbrogliarsi colle supposte fibre stilari.

In quanto poi alla accennata ipotesi della preesistenza de' tubi nel tessuto cellulare conduttore, origina-

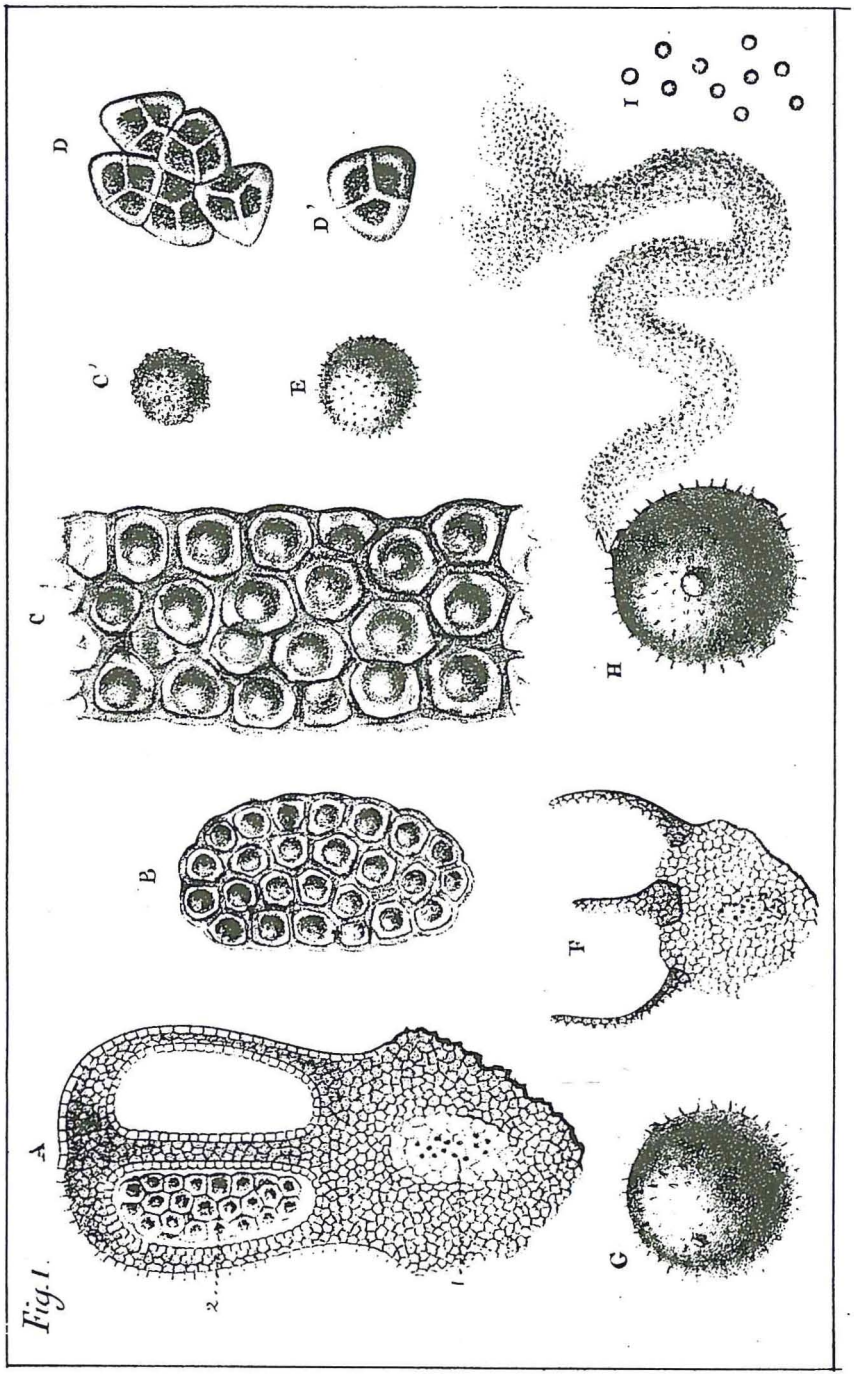
riamente trasparenti, e visibili soltanto quando nell'atto della fecondazione il polline v'abbia versato il proprio liquido granelloso, diceva: che una tale opinione era stata motivata dal fenomeno, che talvolta presentano i budelli pollinici di alcune specie, consistente nel distaccarsi essi budelli dal granello nel posto ove su questo s'inserivano; nel qual caso detti budelli incassati nel tessuto conduttore per tutto il loro tratto, e abboccati nell'estremo inferiore coll'apertura dell'ovulo, sembrano quasi formare a questo un lungo collo, e possono da uno, non ben pratico in tali ricerche, esser creduti appartenenti al tessuto conduttore suddetto.

Riportava finalmente un'esperienza che distrugge affatto anche il dubbio che preesistano de' tubi nel tessuto, e dimostra chiaramente l'andamento de' budelli pollinici per cui giungono agli ovuli, quale esperienza è la seguente. Si tolgano uno o due lobi allo stimma d'un fiore di zucca, non ancora perfettamente sbocciato, e però prima della fecondazione: è chiaro che con tale amputazione, se esistono i tubi, si vengono così a mutilare tutti gli appartenenti al lobo o lobi operati, e che gli ovuli corrispondenti a questi lobi non dovranno restar fecondati: eppure tutti lo sono, tutti passano allo stato di semi, che l'Amici ha veduto germogliare, segno evidente che non per tubi spettanti al tessuto passa la materia fecondante, ma che i budelli pollinici dessi sono che la portano fino agli ovuli; e il Prof. Amici dichiarava aver veduti, in tal caso, i budelli pervenire agli ovuli facendo de' giri tortuosi, sempre nell'otricolar tessuto conduttore, come se avessero cercate e trovate delle vie di compenso per supplire all'ordinarie, casualmente mancanti.

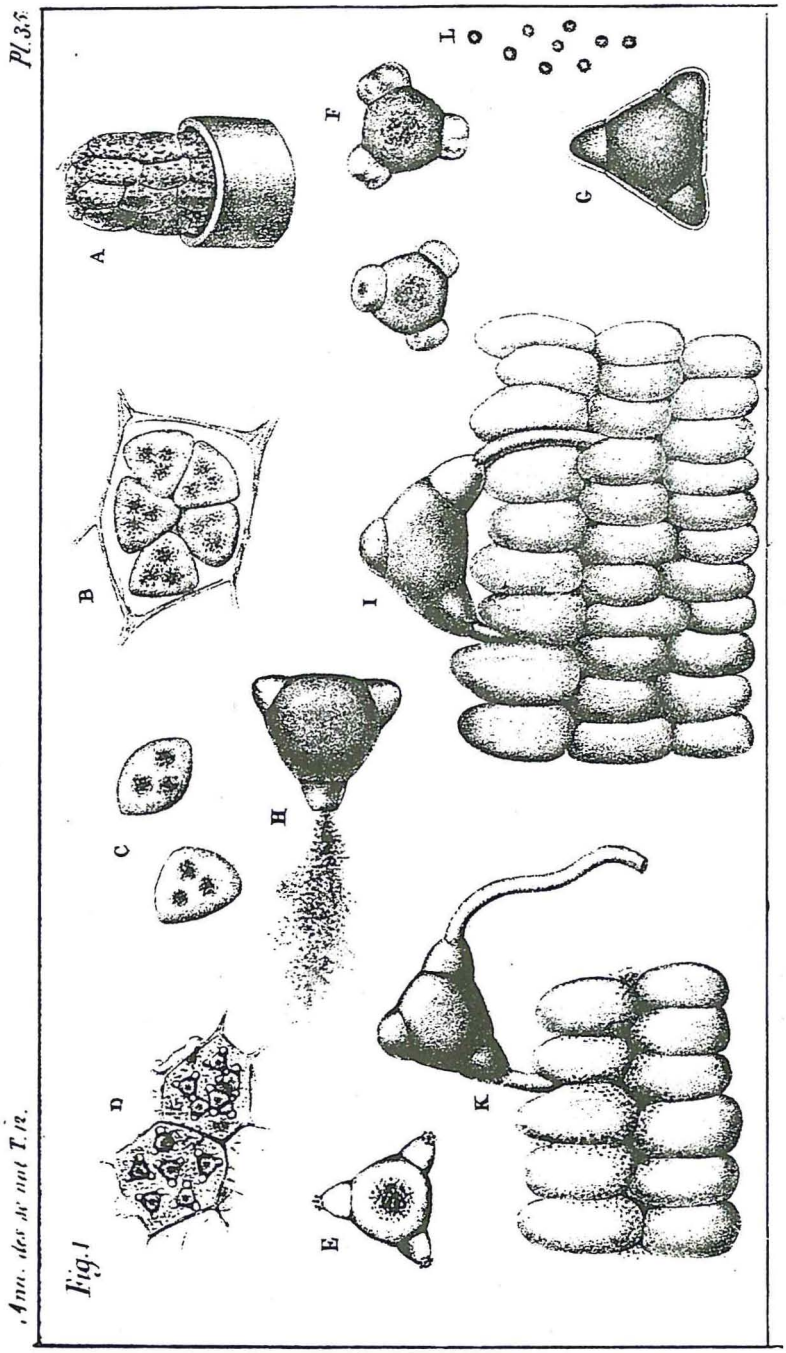
Manifestava il Prof. Amici il desiderio che tutti gli

ascoltanti potessero sincerarsi, osservando da loro medesimi al microscopio, della verità delle sue asserzioni; ma atteso l'esser dessi in numero troppo grande, non potendosi ad una tale inspezione ammettere che un limitato numero d'osservatori, suppliva col mettere in vista un modello in cera, superiormente eseguito dal prelodato Calamai, rappresentante con tutta la verità un ramo con foglie e fiori di zucca al naturale: le parti sessuali, più una sezione dell'ovario della stessa pianta, della grandezza in cui si presentano veduti a un forte ingrandimento del microscopio, preparazione che in conseguenza dava chiarissima idea de' granelli del polline con i respettivi loro budelli, del viaggio che questi fanno per lo stilo, e che proseguono fino alla placenta, munita d'una porzione di tessuto conduttore, disposto in varie lamine, fralle quali i budelli passano per imboccarsi negli ovuli; ed in due pezzi a parte eseguiti con ingrandimento anche maggiore, dai quali si dimostrava **1.°** una porzione di stimma con granello di polline dal quale emerge in varj punti, in forma d'ernia, la membrana interna del granello dopo d'aver sollevato il corrispondente operculo, che sulla sommità di ciascuna di dette ernie si osserva: **2.°** la parte apicilare d'un ovulo con tutto il sacco embrionario, e coll'estremità del budello pollinico in parte penetrato nel dutto che conduce dall'esostomo al sacco embrionario.

Finita la lettura, il Principe di Musignano dimandava al Prof. Amici se credesse di poter sostituire al termine *budello* altro termine più filosofico, e che potesse esser corrispondente a qualche teoria da abbracciarsi per spiegare la formazione dell'embrione nelle piante. Ad una tal dimanda rispose il Prof. Amici non avergli mai l'osservazione dimostrato qual cosa accada nell'ovulo allorquando



DOCUMENTATION D: From BRONGNIART A. (1827): Planches *34* (figs. 1A-1I); *35* (figs 1A-1L; 2A-2M); *36* (reduced; fig. A-I); *37* (reduced; figs. 1A-1K; 2A-2D; 3A-3F); (by courtesy of Prof. Laura Maleci Bini, Ist. Botanico, Univ. di Firenze).


Pl. 35.
Ann. des sc. nat. T. 12.
Fig. 1
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L

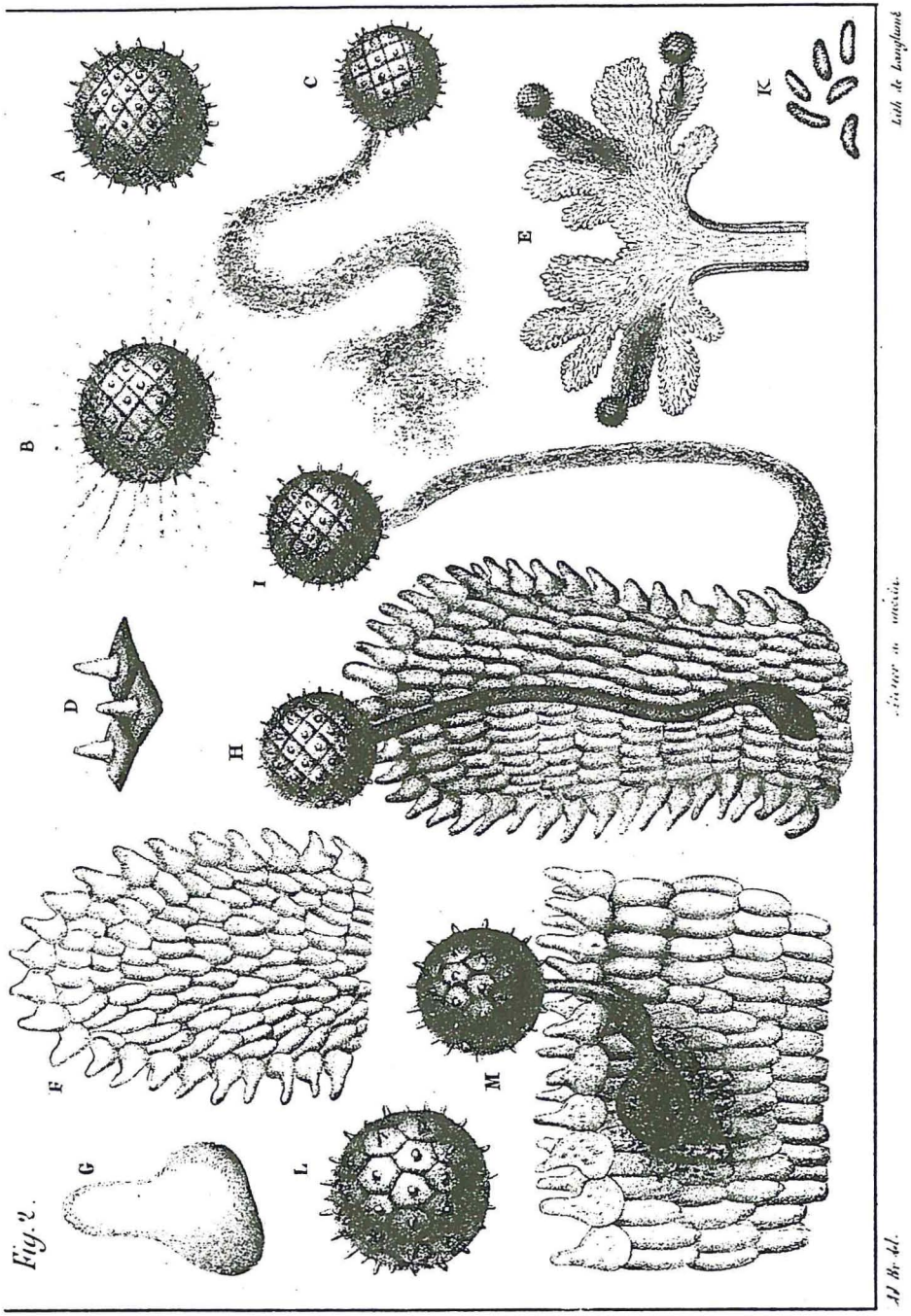
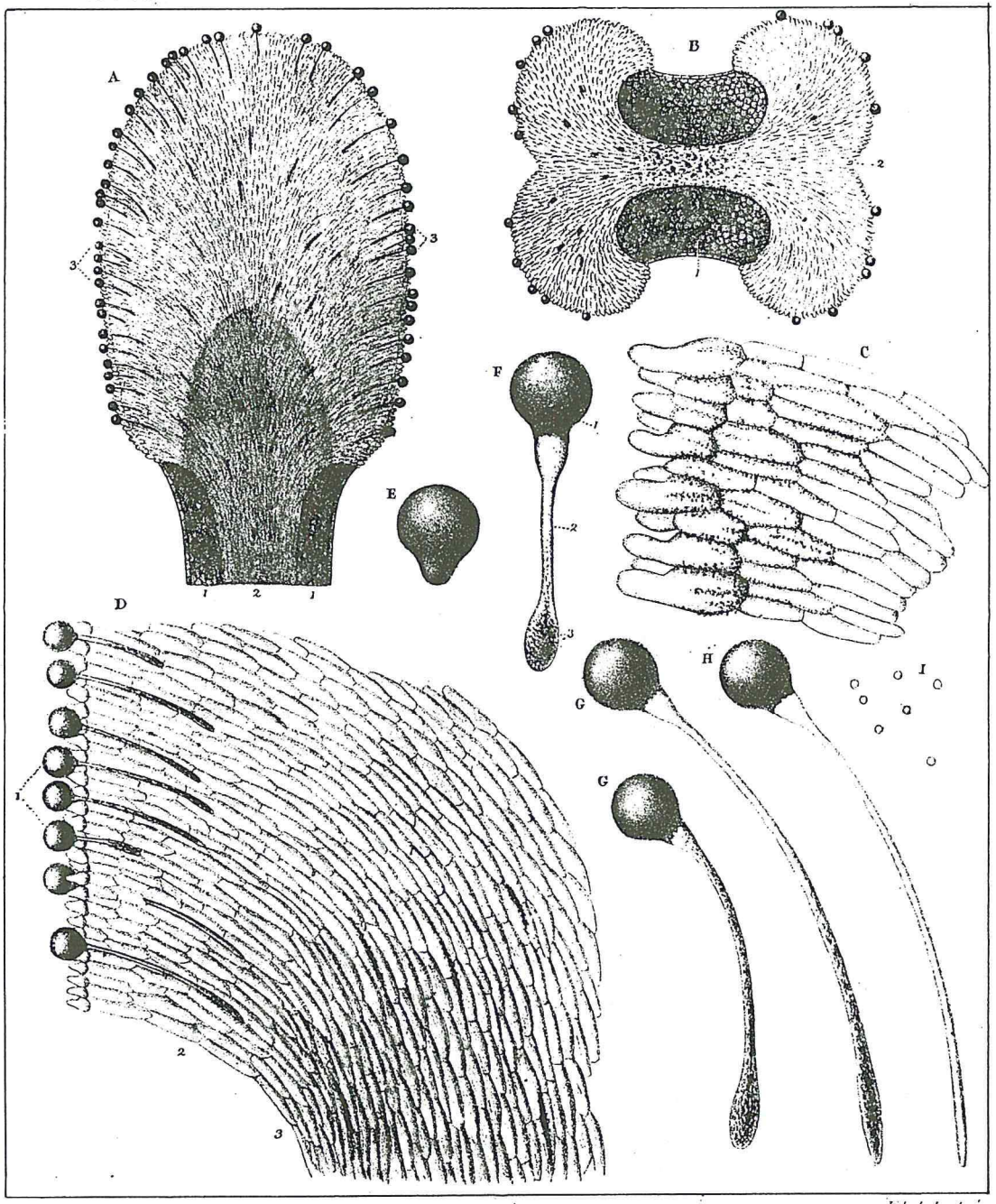


Fig. 2.
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M

Ann. des sc. nat T. 12. Pl. 36



Ad. Brongniart pinx.t Atelier de Guérin. Lith. de Langlumé.

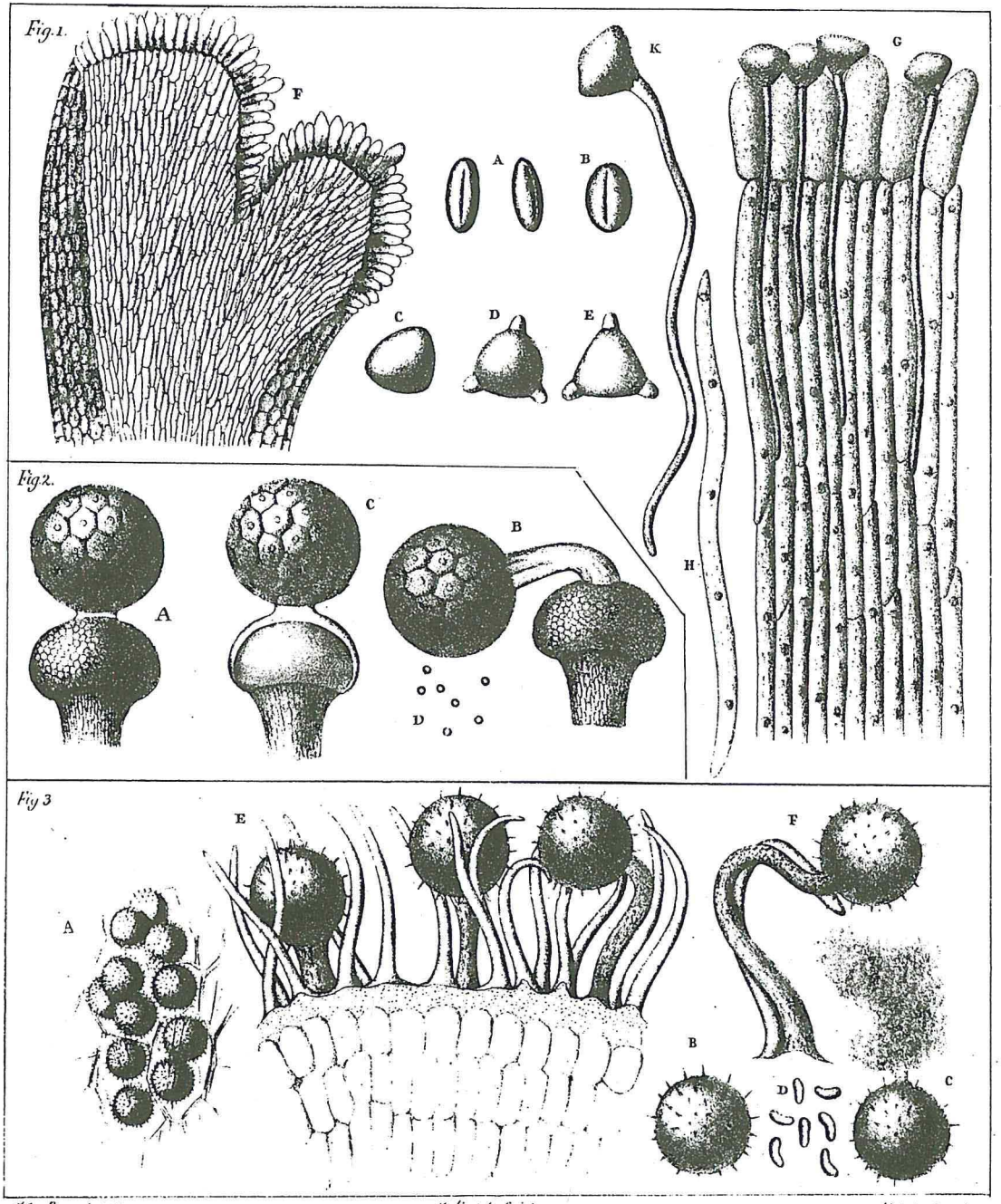


Fig.1.
F
A
B
C
D
E
K
G
H
Fig.2.
A
B
C
D
Fig 3
A
E
F
B
C
D

BRONGNIART'S explanations:

Pl. 34, fig. 1. Formation et structure du pollen dans le *Cucurbita maxima* DUCH. *Pepo macrocarpus* RICH.

A, coupe transversale d'un des follicules de l'anthère montrant ses deux loges dans un bouton de 5 à 6 millimètres de longueur. — 1. Vaisseaux (trachées) de l'anthère. — 2. Masse pollinique.

B, masse pollinique plus grossie, et coupée transversalement.

C, la même grossie davantage, et vue dans le sens longitudinal : chaque utricule renferme une masse globuleuse de granules agglomérés. *C'*, une de ces masses isolée.

D, utricules polliniques plus avancés, légèrement unis entre eux, mais assez faciles à disjoindre. *D'*, un de ces utricules séparé.

E, un grain de pollen encore jeune, mais qui a déjà acquis la forme qu'il doit conserver, et qui est parfaitement libre.

F, coupe de l'anthère au moment de sa déhiscence. On voit que le parenchyme des valves de l'anthère est interrompu dans le fond de chaque loge, et que dans ce point, ce parenchyme qui entoure les vaisseaux nourriciers, fait saillie dans la loge : c'est probablement par cette partie que se secrètent les granules spermatiques.

G, grain de pollen parfait, hérissé de papilles très-nombreuses et de mamelons operculés en petit nombre.

H, grain de pollen au moment de sa déhiscence sur l'eau. On voit que les granules sortent par un des mamelons operculés sous la forme d'une masse cylindrique, vermiforme, limitée. Cette masse est enveloppée par la membrane interne du grain de pollen, et ce n'est qu'à l'extrémité qu'elle se rompt et permet aux granules de se disperser.

I, granules spermatiques grossis 1050 fois en diamètre, et dessinés à la *Camera lucida*.

Pl. 35, fig. 1. Formation et structure du pollen, et manière dont s'opère la fécondation dans l'*OEnothera biennis*.

A, masse pollinique contenue dans une des loges de l'anthère.

B, une des cellules de la masse pollinique qui renferme plusieurs utricules polliniques.

C, ces mêmes utricules isolés, dans lesquels les granules sont réunis en trois masses.

D, portion de la masse pollinique à une époque plus avancée ; les grains de pollen, déjà très-bien formés et contenus dans des cellules irrégulières et peu distinctes, nagent dans un liquide rempli de granules.

E, un de ces grains isolé : on remarque les granules qui adhèrent au sommet de ses trois mamelons, et ceux qui occupent son centre.

F, ces mêmes grains de pollen, tels qu'ils se présentent dans des anthères plus développées ; leur cellule centrale est moins transparente ; les trois mamelons sont fortement déprimés dans leur centre.

G, grain de pollen parfait, sec.

H, le même dans l'eau au moment de sa déhiscence, qui a toujours lieu par un des angles.

I, grain de pollen fixé sur le stigmate au moment de la fécondation. On voit qu'il sort deux tubes membraneux de deux de ses angles, et que ces tubes pénètrent entre les utricules qui forment le tissu du stigmate.

K, un autre grain de pollen dans la même circonstance, mais dont on a isolé un des tubes membraneux.

L, granules polliniques de l'*Ipomœa hederacea* grossis 1050 fois, qui, par erreur, ont été portés sur cette figure : ceux de l'*OEnothera biennis* sont en *K*, fig. 2, de la même planche.

Fig. 2. Structure du pollen, et manière dont s'opère la fécondation dans les *Ipomœa hederacea* et *purpurea*.

Fig. *A* à *I*. *Ipomœa hederacea* HORT. Par.

A, grain de pollen sec à l'état parfait.

B, le même mis dans l'eau et laissant échapper, sous forme de lignes rayonnantes, la substance huileuse qui le recouvre.

C, le même au moment de la déhiscence et de l'émission des granules spermatiques. En comparant sa taille à celle du précédent, on voit qu'il a éprouvé une contraction subite au moment de sa déhiscence.

D, une portion de la membrane externe très-grossie et vue de profil, montrant la disposition des papilles qui s'élèvent du centre de chaque cellule rhomboïdale.

E, stigmate entier coupé longitudinalement : trois de ses lobes portent des grains de pollen au moment de l'acte de la fécondation. On remarque la différence de couleur qui les distingue des lobes qui n'ont pas éprouvé l'action du pollen.

F, coupe d'un des lobes du stigmate avant la fécondation, très-grossi, montrant la structure utriculaire de son tissu.

G, un des utricules de la surface du stigmate.

H, coupe d'un des lobes du stigmate portant un grain de pollen au moment de la fécondation. Ce grain de pollen a pris une couleur brunâtre qui paraît due à la suppression de la couche huileuse qui le recouvrait. On distingue le long appendice membraneux et tubuleux qui, sortant de ce grain, pénètre dans le tissu du stigmate jusqu'à la base d'un des lobes.

I, ce grain de pollen, avec son tube membraneux, isolé.

K, granules spermatiques, grossis 1050 fois, de l'*OEnothera biennis*. Voyez ceux de l'*Ipomœa hederacea*, fig. 1 *L* de la même planche.

Fig. *L* à *M*. *Ipomœa purpurea* Lamk.

L, grain de pollen dont la membrane externe est formée de cellules hexagonales qui portent chacune une papille dans leur centre.

M, un de ces grains de pollen au moment où il féconde le stigmate. On y voit comme dans l'espèce précédente le tube membraneux qui sort du grain de pollen, et pénètre entre les utricules qui composent le tissu du stigmate; mais ce tube est plus court et plus renflé que dans l'*Ipomœa hederacea*.

Pl. 36. Manière dont s'effectue la fécondation dans le *Datura stramonium*.

A, coupe longitudinale d'un stigmate couvert de pollen au moment de l'épanouissement de la corolle. — 1. Tissu fibro-parenchymateux qui compose la surface du style, et qui enveloppe le tissu conducteur. — 2. Tissu conducteur ou stigmatique qui occupe le centre du style, et forme tout le stigmate. — 3. Grains de pollen fixés sur le stigmate, et dont le tube fécondant pénètre dans les interstices des utricules du stigmate.

B, coupe transversale du même stigmate. — 1. Tissu fibro-parenchymateux du style. — 2. Tissu conducteur.

C, portion très-grossie du tissu stigmatique avant la fécondation. On voit qu'il est formé d'utricules allongés, faiblement unis entre eux, et qui par cette raison n'ont pas perdu leurs formes arrondies : leurs interstices sont remplis de granules mucilagineux.

D, portion très-grossie du stigmate au moment de la fécondation : la surface du stigmate est couverte de grains de pollen. — 1. Grain de pollen. — 2. Le tube fécondant qui en sort, et dont l'extrémité est remplie de granules spermatiques. — 3. Granules spermatiques sortis de ces tubes et encore réunis en masses allongées; ils ont déjà pénétré beaucoup plus profondement dans le tissu du stigmate.

E, grain de pollen, pris sur le stigmate avant que le tube fécondant n'en sorte.

F, grain de pollen dont le tube fécondant s'est déjà fait jour au dehors, mais n'a pas encore acquis tout son développement. — 1. Grain de pollen. — 2. Tube membraneux qui en sort. — 3. Granules spermatiques qui sont accumulés à son extrémité.

G, *G*, grains de pollen dont le tube fécondant a pris tout son développement.

H, grain de pollen dont le tube fécondant s'est ouvert pour donner issue aux granules spermatiques ; il est complètement vide.

I, granules spermatiques grossis 1050 fois en diamètre.

Pl. 37, fig. 1. Structure du pollen, et manière dont s'opère la fécondation dans l'*Antirrhinum majus*.

A, grains de pollen secs.

B, grain de pollen humide.

C, le même parfaitement mouillé.

D, un de ces grains plongé dans de l'iode. On voit qu'il sort toujours trois mamelons transparens par trois points de sa surface : le reste du grain est opaque et n'a pas changé de forme.

E, un de ces grains plongé dans l'acide nitrique : il est devenu complètement transparent, et les trois mamelons sont encore plus prononcés.

F, coupe du stigmate avant la fécondation. — 1. Tissu utriculaire conducteur, recouvert par une couche d'utricules plus grands. — 2. Tissu parenchymateux du style qui enveloppe le tissu conducteur. — 3. Epiderme.

G, portion du stigmate au moment de la fécondation. Par suite de l'allongement du style, les utricules qui forment son tissu sont devenus très-longs et presque linéaires ; les grains de pollen, qui sont fixés en grand nombre à la surface du stigmate, donnent naissance à de longs tubes membraneux qui pénètrent profondément dans ce tissu entre les utricules.

H, un des utricules du tissu conducteur du stigmate isolé. On remarque dans son intérieur quelques globules assez gros, qui paraissent formés par des agglomérations de granules, et en outre des granules épars, simples et fort petits.

K, un grain de pollen avec son appendice tubuleux, retiré de l'intérieur du tissu du stigmate.

Fig. 2. Manière dont s'opère la fécondation dans le *Nyctago Jalapa*.

A, grain de pollen fixé sur un des lobes du stigmate : on remarque le tube membraneux très-court qui les unit.

B, le même, dont le tube de communication s'est allongé par l'effet d'une légère traction qui l'a rendu très-évident.

C, un grain de pollen fixé comme le précédent sur un lobe du stigmate ; on les a fait macérer pendant quelque temps dans l'acide nitrique, qui les a décoloré, et qui, en soulevant l'épiderme du stigmate, a rendu son existence très-distincte, et a fait voir que le tube membraneux du grain de pollen n'adhérait qu'à cet épiderme et ne pénétrait pas dans le tissu du stigmate.

D, granules spermatiques grossis 1050 fois en diamètre.

Fig. 3. Structure du pollen, et manière dont s'effectue la fécondation dans l'*Hibiscus palustris*.

A, grains de pollen enveloppés par les débris des cellules qui les renfermaient avant leur maturité.

B, un de ces grains de pollen isolé et plus grossi.

C, le même au moment de l'émission des granules spermatiques ; il est légèrement contracté.

D, granules spermatiques grossis 1050 fois en diamètre.

E, portion du stigmate à laquelle sont fixés trois grains de pollen. Ce stigmate est formé d'une masse d'utricules assez régulièrement disposés, recouverts par un épiderme qui se prolonge en poils longs et nombreux, et qui est séparé des utricules sous-jacens par une couche assez épaisse d'une substance granuleuse et mucilagineuse ; le tube membraneux qui sort de chaque grain de pollen s'unit à cet épiderme, et il paraît qu'il se forme une ouverture à leur point de contact, qui met en communication l'intérieur du tube et la substance placée sous l'épiderme.

F, un des grains de pollen séparé. — 1. Poil contre lequel est appliqué le grain de pollen. — 2. Grain de pollen. — 3. Tube qui en naît et qui descend le long du poil jusqu'à l'épiderme.

DOCUMENTATION E: BROWN R. (1828a): 'A brief Account of Microscopial Observations...' (1828, not published); from BROWN R. (1866). 'The Miscellaneous Botanical Works...' London (1866, 1877, 1888); (by courtesy of Dir. Dip. Scienze Botaniche, Univ. Pisa).

A

BRIEF ACCOUNT

OF

MICROSCOPICAL OBSERVATIONS

Made in the Months of June, July, and August, 1827,

ON THE PARTICLES CONTAINED IN THE POLLEN OF PLANTS;

AND

ON THE GENERAL EXISTENCE OF ACTIVE MOLECULES

IN ORGANIC AND INORGANIC BODIES.

BY

ROBERT BROWN,

F.R.S., HON. M.R.S.E. AND R.I. ACAD., V.P.L.S.,

MEMBER OF THE ROYAL ACADEMY OF SCIENCES OF SWEDEN, OF THE ROYAL SOCIETY OF DENMARK, AND OF THE IMPERIAL ACADEMY NATURÆ CURIOSORUM; CORRESPONDING MEMBER OF THE ROYAL INSTITUTES OF FRANCE AND OF THE NETHERLANDS, OF THE IMPERIAL ACADEMY OF SCIENCES AT ST. PETERSBURG, AND OF THE ROYAL ACADEMIES OF PRUSSIA AND BAVARIA, ETC.

[*Not Published.*]

unfavorable to the opinion of the transmission of the particles of the pollen to the ovulum, than to that which considers the direct action of these particles as confined to the external parts of the female organ.

The observations, of which I have now given a brief account, were made in the months of June, July, and August, 1827. Those relating merely to the form and motion of the peculiar particles of the pollen were stated, and several of the objects shown, during these months, to many of my friends, particularly to Messrs. Bauer and Bicheno, Dr. Bostock, Dr. Fitton, Mr. E. Forster, Dr. Henderson, Sir Everard Home, Captain Home, Dr. Horsfield, Mr. Kœnig, M. Lagasca, Mr. Lindley, Dr. Maton, Mr. Menzies, Dr. Prout, Mr. Renouard, Dr. Roget, Mr. Stokes, and Dr. Wollaston; and the general existence of the active molecules in inorganic as well as organic bodies, their apparent indestructibility by heat, and several of the facts respecting the primary combinations of the molecules were communicated to Dr. Wollaston and Mr. Stokes in the last week of August.

None of these gentlemen are here appealed to for the [15 correctness of any of the statements made; my sole object in citing them being to prove from the period and general extent of the communication, that my observations were made within the dates given in the title of the present summary.

The facts ascertained respecting the motion of the particles of the pollen were never considered by me as wholly original; this motion having, as I knew, been obscurely seen by Needham, and distinctly by Gleichen, who not only observed the motion of the particles in water after the bursting of the pollen, but in several cases marked their change of place within the entire grain. He has not, however, given any satisfactory account either of the forms or of the motions of these particles, and in some cases appears to have confounded them with the elementary molecule, whose existence he was not aware of.

Before I engaged in the inquiry in 1827, I was acquainted only with the abstract given by M. Adolphe

Brongniart himself, of a very elaborate and valuable memoir, entitled "*Recherches sur la Génération et le Développement de l'Embryon dans les Végétaux Phanérogames,*" which he had then read before the Academy of Sciences of Paris, and has since published in the *Annales des Sciences Naturelles.*

Neither in the abstract referred to, nor in the body of the memoir which M. Brongniart has with great candour given in its original state, are there any observations, appearing of importance even to the author himself, on the motion or form of the particles; and the attempt to trace these particles to the ovulum with so imperfect a knowledge of their distinguishing characters could hardly be expected to prove satisfactory. Late in the autumn of 1827, however, M. Brongniart having at his command a microscope constructed by Amici, the celebrated professor of Modena, he was enabled to ascertain many important facts on both these points, the result of which he has given in the notes annexed to his memoir. On the general accuracy of his observations on the motions, form, and size of the granules, as he terms the particles, I place great reliance. But in attempting to trace these particles through their whole course, he has overlooked two points of the greatest importance in the investigation.

16] For, in the first place, he was evidently unacquainted with the fact that the active spherical molecules generally exist in the grain of pollen along with its proper particles; nor does it appear from any part of his memoir that he was aware of the existence of molecules having spontaneous or inherent motion and distinct from the peculiar particles of the pollen, though he has doubtless seen them, and in some cases, as it seems to me, described them as those particles.

Secondly, he has been satisfied with the external appearance of the parts in coming to his conclusion, that no particles capable of motion exist in the style or stigma before impregnation.

That both simple molecules and larger particles of different form, and equally capable of motion, do exist in these

parts, before the application of the pollen to the stigma can possibly take place, in many of the plants submitted by him to examination, may easily be ascertained; particularly in *Antirrhinum majus*, of which he has given a figure in a more advanced state, representing these molecules or particles, which he supposes to have been derived from the grains of pollen, adhering to the stigma.

There are some other points respecting the grains of pollen and their contained particles in which I also differ from M. Brongniart, namely, in his supposition that the particles are not formed in the grain itself, but in the cavity of the anthera; in his assertion respecting the presence of pores on the surface of the grain in its early state, through which the particles formed in the anthera pass into its cavity; and lastly, on the existence of a membrane forming the coat of his boyau or mass of cylindrical form ejected from the grain of pollen.

I reserve, however, my observations on these and several other topics connected with the subject of the present inquiry for the more detailed account, which it is my intention to give.

July 30th, 1828.

ADDITIONAL REMARKS ON ACTIVE MOLECULES.

By ROBERT BROWN, F.R.S.

About twelve months ago I printed an account of Microscopical Observations made in the summer of 1827, on the Particles contained in the Pollen of Plants; and on the general Existence of active Molecules in Organic and Inorganic Bodies.

dans lesquelles il est, je crois, sans exemple qu'on ait trouvé aucune trace de Trilobite, de Productus, d'Evomphalite, ni d'aucun autre de ces fossiles dont les réunions constituent pour chacun des grands dépôts antérieurs au lias, *ce caractère particulier de famille et d'époque qu'on ne peut définir mais qu'on ne peut non plus méconnaître* (1).

NOUVELLES RECHERCHES *sur le Pollen et les Granules spermatiques des Végétaux*;

Par M. ADOLPHE BRONGNIART.

(Lues à l'Académie royale des Sciences, séance du 23 juin 1828.)

Les phénomènes de la nature, qui s'éloignent de ceux qui frappent habituellemont nos yeux, qui contredisent à quelques égards les systèmes fondés sur des observations anciennes et généralement reconnues; qui, par

de *la perte du Rhône*, de Thonne et de *la montagne des Fis*. Enoncer le fait de cette connexion, c'est assez dire que je persiste dans l'opinion indiquée dans ma note sur la constitution géognostique des environs des Martigues, que ce grand système à Nummulites, qui entre pour moitié dans la composition des Alpes calcaires, doit être rapporté au terrain du grès vert et de la craie (*wealden formation, green sand and chalk*) (voyez les Mémoires de la Société linnéenne de Normandie, année 1827). Le système à Nummulites ne saurait se séparer des couches qui, aux Voirons et à Oneille, contiennent des fucus, couches que je rapporte aussi au terrain du grès vert et de la craie. (Voyez l'Histoire des Végétaux fossiles par M. Ad. Brongniart.)

(1) *Mémoire sur les caractères zoologiques des formations*, par M. Alex. Brongniart. *Annales des Mines*, t. VI, p. 543.

cette raison, sont d'ordinaire plus difficiles à saisir, exigent, pour être admis au nombre des vérités non contestées, des recherches souvent répétées, présentées avec ces détails qui éloignent toute espèce de doute, et vérifiées par des observateurs différens; car le concours des opinions d'hommes indépendans les uns des autres, est la seule preuve de la vérité pour ceux qui ne peuvent pas la rechercher eux-mêmes.

Je n'ai donc pas été étonné de voir attaquer les observations sur les granules spermatiques des végétaux dont j'ai lu les résultats à l'Académie des Sciences, le 4 novembre de l'année dernière. Ces observations avaient cependant été faites sur des plantes assez variées : et, malgré la saison défavorable, MM. Desfontaines, Mirbel et Cassini, avaient pu vérifier les faits les plus importans sur une *Malvacée* encore en fleur à cette époque.

C'est d'après cette vérification, faite en commun par MM. les commissaires, que M. le rapporteur a dit : « Nous avons reconnu que ces petits corps ont une forme « bien déterminée, des dimensions exactement appré- « ciables et que chacun d'eux jouit d'un mouvement « propre extrêmement lent, mais qui, à raison de ses « irrégularités, paraît bien être indépendant de toute « cause extérieure. »

Une seule personne jusqu'à présent s'est élevée contre ces conclusions fondées sur les observations des trois commissaires de l'Académie, observations qui confirment parfaitement celles que j'avais déjà faites.

Avant de présenter de nouveaux faits à l'appui de ceux que j'ai déjà fait connaître, qu'il me soit permis de bien poser la question et de discuter les principa objections

par lesquelles on a cherché à combattre mes observations.

Le pollen est, comme on sait, formé de vésicules très-régulières et de formes variées, suivant les plantes dans lesquelles on l'observe. Chacun de ces grains ou de ces vésicules de pollen est composé d'une double membrane, l'une externe, généralement colorée, souvent régulièrement réticulée, est percée d'ouvertures en petit nombre, disposées avec ordre, et quelquefois recouvertes par des espèces de petits opercules. L'autre interne, plus mince, ne présente pas de structure appréciable; dans l'intérieur de cette dernière se trouve une quantité innombrable de granules assez souvent mêlés à une matière mucilagineuse amorphe. Par l'action de l'eau ou de l'humidité du stigmate, la membrane externe se contracte et pousse au dehors la membrane interne, qui s'étend et fait saillie par les ouvertures dont la membraue externe est percée. Elle forme ainsi des sortes de boyaux cylindriques plus ou moins allongés, tantôt uniques, tantôt au nombre de deux, de trois ou quatre. La matière contenue dans l'intérieur du grain de pollen s'introduit dans ces expansions tubuleuses, finit par les rompre et par se répandre, soit dans l'eau qui environne les grains de pollen lorsqu'on fait des expériences sur ces granules, soit dans le tissu du stigmate, si le pollen est soumis à l'action de l'humidité de cet organe. Ces granules pénètrent ainsi dans le stigmate, m'ont paru se porter ensuite jusqu'aux parois internes de l'ovaire et jusque dans les ovules, et concourir directement à la formation de l'embryon. Ils méritaient donc un examen plus attentif qu'on ne l'avait fait jusqu'alors; et les perfectionnemens ré-

de serres les observations que j'avais déjà faites sur les granules spermatiques, j'ai trouvé presque constamment les grains de pollen remplis d'une matière mucilagineuse, mais entièrement dépourvus de ces granules réguliers et mobiles, que j'avais considérés comme devant concourir à la formation de l'embryon. Cette absence des granules spermatiques dans le pollen des plantes chez lesquelles la fécondation ne s'effectue pas, semble bien confirmer cette opinion, que les granules spermatiques sont la partie essentielle du pollen, celle qui opère réellement la fécondation, et on peut aussi en conclure que, dans la culture des végétaux qui exigent une chaleur artificielle, il faudrait donner un soin tout particulier aux plantes dont on désire obtenir des graines, pendant le temps qui précède la floraison, temps pendant lequel le pollen se forme dans le bouton, et à l'époque où cette partie si importante pour la fécondation acquiert son dernier développement, et agit sur le stigmate, c'est-à-dire au moment de la floraison.

NOTE ADDITIONNELLE.

Le Mémoire précédent a été imprimé exactement tel qu'il a été lu à l'Académie, le 23 juin 1828, plus d'un mois avant la publication du Mémoire de M. R. Brown, dont la traduction a été insérée dans le cahier de septembre de ces Annales. Les observations de ce savant botaniste m'ont engagé à faire, sur ce sujet, de nouvelles recherches, qui s'accordent généralement avec

les siennes, c'est-à-dire que dans quelques plantes, et particulièrement dans les onagraires, j'ai bien reconnu le mélange de très-petits granules mobiles avec les corpuscules plus gros, allongés, également mobiles, que j'avais signalés, il y a un an, comme propres au pollen. Quant aux molécules des corps inorganiques, on observe en effet assez souvent, dans plusieurs substances broyées dans l'eau, de très-petits corpuscules arrondis semblables aux plus petites molécules du pollen, et doués de mouvemens analogues en apparence à ceux des granules du pollen; mais ces mouvemens m'ont paru bien moins constans que ceux des granules polliniques, la même substance les présentant dans certains cas, et n'en montrant pas distinctement dans d'autres : en général ces mouvemens m'ont semblé d'autant plus évidens, que les corps qui fournissent ces molécules sont meilleurs conducteurs de l'électricité : ainsi les métaux les présentent d'une manière bien plus sensible et bien plus constante qu'aucun autre corps, et les résines, au contraire, ne paraissent pas en offrir. Ces mouvemens qui, comme ceux des granules polliniques, semblent bien dépendre de forces inhérentes à ces particules elles-mêmes, et non d'influences extérieures, sont-ils pour cela dus aux mêmes causes? C'est ce qu'il est bien difficile de décider dans l'état actuel des recherches sur ce sujet.

Il paraît contraire à tout ce que nous savons, d'attribuer le mouvement des particules des corps inorganiques à une cause semblable à celle qui détermine le mouvement des êtres organisés, c'est-à-dire à une contraction ou à une extension de ces particules. Il est beaucoup

plus probable que ces mouvemens ont pour cause des répulsions ou des attractions des molécules entr'elles, influences qui sont du ressort de la physique, et qu'il sera très-difficile sans doute de déterminer avec précision. On peut encore présumer que les mêmes causes déterminent les mouvemens des plus petites molécules des corps organisés, de celles que M. Brown regarde comme les molécules élémentaires de ces corps; mais les mouvemens des particules plus grosses, contenues dans le pollen, de ces granules d'une forme quelquefois très-particulière et constante dans la même plante, que j'ai nommés granules spermatiques, sont-ils produits par la même cause? c'est ce dont il est encore permis de douter.

Le caractère essentiel d'un mouvement organique, c'est le changement de forme du corps qui en est le siége, c'est-à-dire la contraction ou l'extension de quelques-unes de ses parties; c'est le seul caractère qui, dans ces petits corps surtout, puisse servir à distinguer un mouvement vital d'un mouvement produit par des attractions ou des répulsions physiques.

Le seul moyen de déterminer si les mouvemens des granules spermatiques sont dus à une action vitale, ou s'ils ne dépendent que d'influences purement physiques, communes aux particules très-ténues de tous les corps, serait donc de s'assurer si ces petits corps changent de forme en se mouvant; déjà, dans mes premières observations sur ce sujet (Ann. des Sc. Nat., t. 12, p. 45), j'avais dit que les particules les plus grosses du pollen, dans les *Hibiscus* et les *OEnothera*, m'avaient paru se courber et changer de forme pendant leur mouvement.

M. R. Brown annonce avoir observé la même chose dans plusieurs plantes, et particulièrement dans le *Lolium perenne*, sur lequel je l'ai également reconnu. Ces changemens de forme, s'ils sont bien réels, seraient des preuves certaines de la nature du mouvement de ces corps; mais, dans une question aussi délicate, je n'oserais pas affirmer que des changemens dans la manière de se présenter de ces corpuscules, ou dans leur distance focale, ne soient l'origine de ces modifications apparentes dans leur forme. La seule chose sur laquelle je ne puis conserver aucun doute, et sur laquelle j'ai le bonheur de voir mon opinion entièrement confirmée par celle des commissaires de l'Académie et de M. Brown, c'est l'indépendance complète de ce mouvement de toutes les causes extérieures influant sur le liquide ambiant. Il me paraît bien certain que la cause du mouvement, quelle quelle soit, réside dans une force physique ou organique inhérente aux corpuscules mêmes qui se meuvent. C'était la seule chose que j'avais avancée dans mes premières observations sur ce sujet, puisqu'en disant que ce mouvement était spontané, j'avais observé que j'entendais seulement exprimer par ce mot que ce mouvement était inhérent aux granules eux-mêmes.

On va voir que les opinions de quelques observateurs habiles que je vais citer, confirment complètement cette manière de voir.

M. Cassini, dans le Rapport qu'il a fait à l'Académie des Sciences dans sa séance du 1er décembre sur le Mémoire précédent, au nom d'une commission composée de MM. Desfontaines, Mirbel, de Blainville et H. Cassini, s'exprime ainsi, après avoir résumé les opinions contenues dans ce Mémoire et dans ceux de MM. Raspail et R. Brown :

« Vos commissaires, après s'être livrés à l'observa-
« tion des faits avec tout le soin dont ils sont capables,
« et en écartant de leur esprit toute préoccupation sys-
« tématique, ont unanimement reconnu, avec M. Bron-
« gniart et M. Brown, que les causes extérieures,
« auxquelles M. Raspail attribue le mouvement des
« granules, n'y exercent aucune influence.

« D'une autre part, nous reconnaissons, avec
« M. Brown, que divers corps inorganiques, broyés
« dans l'eau, offrent sinon toujours au moins quelquefois
« corpuscules dont les apparences de grandeur, de
« forme et de mouvement, sont à peu près les mêmes,
« sous l'œil armé du microscope, que celles des granules
« polliniques : telles sont les apparences extérieures.
« Mais faut-il nécessairement en conclure que la nature
« intime, toutes les propriétés, les fonctions sont ab-
« solument les mêmes dans ces corps d'origines si di-
« verses? C'est ce que nous n'aurons pas la témérité de
« décider, et ce qui ne pourrait l'être avec assurance
« qu'après des recherches bien plus nombreuses et plus
« approfondies que celles que nous avons pu faire. »

On se rappelle que M. Brown, dans le Mémoire publié récemment dans ces Annales, considère également le mouvement de ces granules comme dépendant des molécules elles-mêmes. Il s'exprime en effet ainsi en parlant des molécules du pollen du *Clarkia pulchella* (1) :

(1) Voyez les *Annales des Sciences naturelles*, tom. XIV, p. 344.

« Ces mouvemens suffirent pour me convaincre, « après des observations souvent répétées, qu'ils ne « provenaient ni de courant dans le fluide, ni de son « évaporation graduelle, mais qu'ils appartenaient à la « particule elle-même. »

Mes observations sur ce sujet, et sur quelques autres points de la structure du pollen, ayant été l'objet de quelques discussions, on me permettra de citer encore ici textuellement une lettre de M. le Baillif, dont le talent pour les observations microscopiques est généralement connu.

Paris, 21 octobre 1828.

..... Nous avons soumis, M. Delille et moi, à mon microscope d'Amici, la majeure partie des pollens qui ont servi à vos savantes explorations, et tout ce que nous avons abordé a été pleinement confirmé, même votre prévision consignée page 24, où vous dites, après avoir parlé de deux appendices tubuleux du pollen de l'*OEnothera* : « Je ne serais pas même étonné qu'il en sortît quelquefois un par chaque angle, c'est-à-dire trois du même grain. »

Nous avons été très-heureux, car trois grains à trois boyaux chacun et de la plus belle dimension, se sont trouvés dans du pollen d'*OEnothera salicifolia;* un entre autre, qui, étant complètement isolé, faisait voir le phénomène dans toute sa beauté et sans laisser aucune ressource à l'incrédulité la plus hargneuse.

Vous savez, monsieur, probablement mieux que moi, qu'on obtient des boyaux d'une longueur extraordinaire des grains de pollen de la balsamine, les uns restent

terminés en cœcum, les autres éprouvent de la part des granules spermatiques, une pression assez forte pour perforer le cœcum, alors on voit éjaculer par épanouissement; tous les grains marchent à la suite les uns des autres et s'épanchent en forme d'éventail; ce spectacle ne laisse rien à désirer à l'amplification de deux cents fois seulement; il est incontestable (1).

Il y a long-temps aussi que j'ai remarqué des boyaux assez longs sortant du pollen du *Robinia pseudo-acacia*.

Quant aux granules mouvans, je suis charmé de vous dire que M. Delille et moi les avons parfaitement vus dans le *Lolium perenne* surtout, ainsi qu'avec le pollen de la coloquinte, où le mouvement peut s'observer pendant *plus d'une heure*.

M. Amici de Modène, dont le suffrage vous sera certainement agréable, m'écrit sur ce sujet : *Io ho ripetata l'interessante observazione del signor Brongniart, e l'ho trovata pienamente vera.*

(1) Ces observations, que j'ai revues avec M. le Baillif, ainsi que celles que j'avais faites durant l'été dernier sur beaucoup de pollens différens, me font persister plus que jamais dans l'opinion que j'ai avancée, que la masse cylindrique, qui sort par un ou plusieurs points de la surface du pollen lorsqu'il est exposé à l'humidité, est environnée par une membrane très-mince, formant une sorte de boyau dans lequel on voit assez souvent les granules libres se mouvoir d'une manière qui montre qu'ils sont tout-à-fait indépendans de cette membrane, et qu'elle forme une cavité continue. La longueur plus ou moins grande de ce boyau membraneux, et son absence complète dans quelques cas, me paraissent dépendre de la plus ou moins grande extensibilité de la membrane qui le compose et de la lenteur avec laquelle il se développe. Après avoir revu ce fait sur un grand nombre de plantes, j'ai de la peine à concevoir comment un observateur aussi habile que M. R. Brown peut ne pas admettre l'existence de cette membrane tubuleuse.

Les observations consignées dans le Mémoire précédent que viennent appuyer les faits rapportés par MM. les commissaires de l'Académie, par M. Robert Brown, par M. Lebaillif et par M. Amici, me semblent donc confirmer complètement ce que j'avais avancé dans mon premier Mémoire sur ce sujet, lu à l'Académie des Sciences le 4 novembre 1827, c'est-à-dire que les granules du pollen ont, dans la même plante, une forme et une grandeur qui ne varient que dans des limites peu étendues, et qu'ils sont doués de mouvemens qui dépendent de causes inhérentes à ces molécules elles-mêmes.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. 13, fig. 1. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Amygdalus nana* grossis 1050 fois; ils sont mêlés de corpuscules oblongs plus transparens, inégaux, qui ne paraissent pas sortir du pollen, mais de l'anthère, et qui sont complètement immobiles. Les petits granules sortis du pollen ont des mouvemens rares, mais bien caractérisés : ces mouvemens deviennent plus vifs au bout de quelque temps, lorsque la matière mucilagineuse s'est dissoute.

Fig. 2. Grain de pollen et granules spermatiques du *Salix caprea* grossis 1050 fois; ils sont mêlés de corpuscules irréguliers, plus transparens, qui sont complètement immobiles; les petits granules plus opaques sont seuls mobiles.

Fig. 3. Grain de pollen encore fermé, et granules spermatiques du Melon (*Cucumis Melo*), grossis 640 fois. Les granules sont très-mobiles.

Fig. 4. Grain de pollen et granules spermatiques du *Lonicera caprifolium* au moment de l'émission, grossis 640 fois. Les mouvemens des granules complètement isolés sont très-vifs.

Pl. 14, fig. 1. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Hemerocallis flava*, grossis 640 fois. Le mucilage est très-abondant : les granules isolés sont très-mobiles.

Fig. 2. Grain de pollen avec le boyau servant à l'émission, et granules spermatiques de *Tradescantia virginica*, grossis 640 fois. Les granules sont mêlés de beaucoup de mucilage; il n'y a pas de mouvement bien appréciable.

Fig. 3. Pollen et granules spermatiques du *Calamagrostis colorata*, grossis 640 fois. Mouvemens lents.

Fig. 4. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Avena flavescens*, grossis 640 fois. Les mouvemens sont bien sensibles. C'est la plante dans laquelle les granules m'ont paru les plus inégaux.

Mémoire *sur une nouvelle espèce de coquille fossile du genre Férussine* (Grateloup), *Strophostome* (Deshayes);

Par M. Augustin Leufroy.

Dans le Bulletin d'histoire naturelle de la Société linnéenne de Bordeaux (1), M. Grateloup a établi un nouveau genre, sous le nom de *Ferussina*, pour une coquille terrestre fossile découverte dans les terrains marins supérieurs des environs de Dax (Landes).

Cette coquille, que nous avons vue dans sa collection et qui présente de l'analogie avec les *Anostomes* par la rétroversion de son ouverture, s'en éloigne par l'absence totale de dents, tandis que la continuité de son péristome l'a fait rapprocher avec plus de raison du genre *Cyclostome*.

Il ne décrit qu'une espèce, sans la figurer, et lui impose le nom de *Ferussina Anostomæformis*.

M. Deshayes ne paraît pas avoir eu connaissance du

(1) Tom. II, p. 5 (octobre 1827), et p. 92 et 96 (mars 1828).

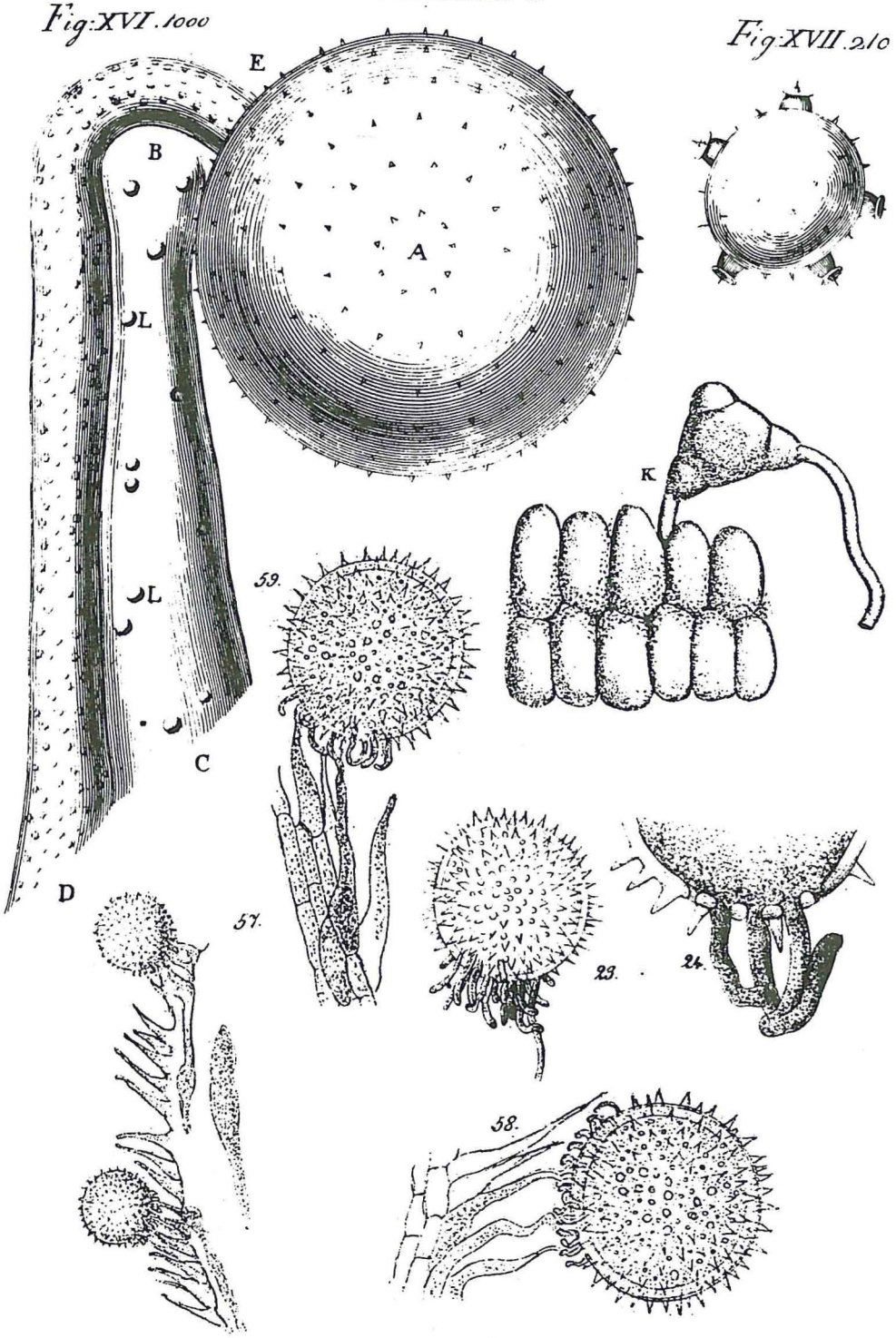


Fig: XVI. 1000
Fig: XVII. 210
E
B
A
L
L
C
D
K
59.
57.
23.
24.
58.

DOCUMENTATION G.: Fig. XVI (Pollen grain of 'Portulaca oleracea') and Fig. XVII (Pollen grain of 'Zucca' ('Cucurbita pepo'); from AMICI (1823). Details in the Text, cfr. DOCUMENTATION C[1].

Fig. K (Pollen grain of 'Oenothera biennis'; from BRONGNIART (1827), cfr. DOCUMENTATION D.

Figs. 23, 24 (Pollen grains of 'Malva crispa'); from STRASBURGER (1882).

STRASBURGER's explanation: 'Pollenschlauchbildung. 540 Mal vergrössert.

Figs. 57-59 (Pollen grains of 'Malva silvestris'); from STRASBURGER (1884); by courtesy of Prof. Silvano Scannerini, Dip. Biol. Veget., Univ. Torino).

STRASBURGER's explanations: Fig. 57-59. Malva Silvestris.

Fig. 57—59. Malva silvestris.

Fig. 57. Theile des Griffels mit einem an den Narbenpapillen haftenden Pollenkorn und der eingedrungenen, schlauchtreibenden Plasmamasse eines Pollenkorns im Innern. Vergr. 90.

Fig. 58 und 59. Narbentheile mit Papillen und Pollenkörnern, welche zum Theil freie und zum Theil in die Narbenpapillen eingedrungene Pollenschläuche zeigen.