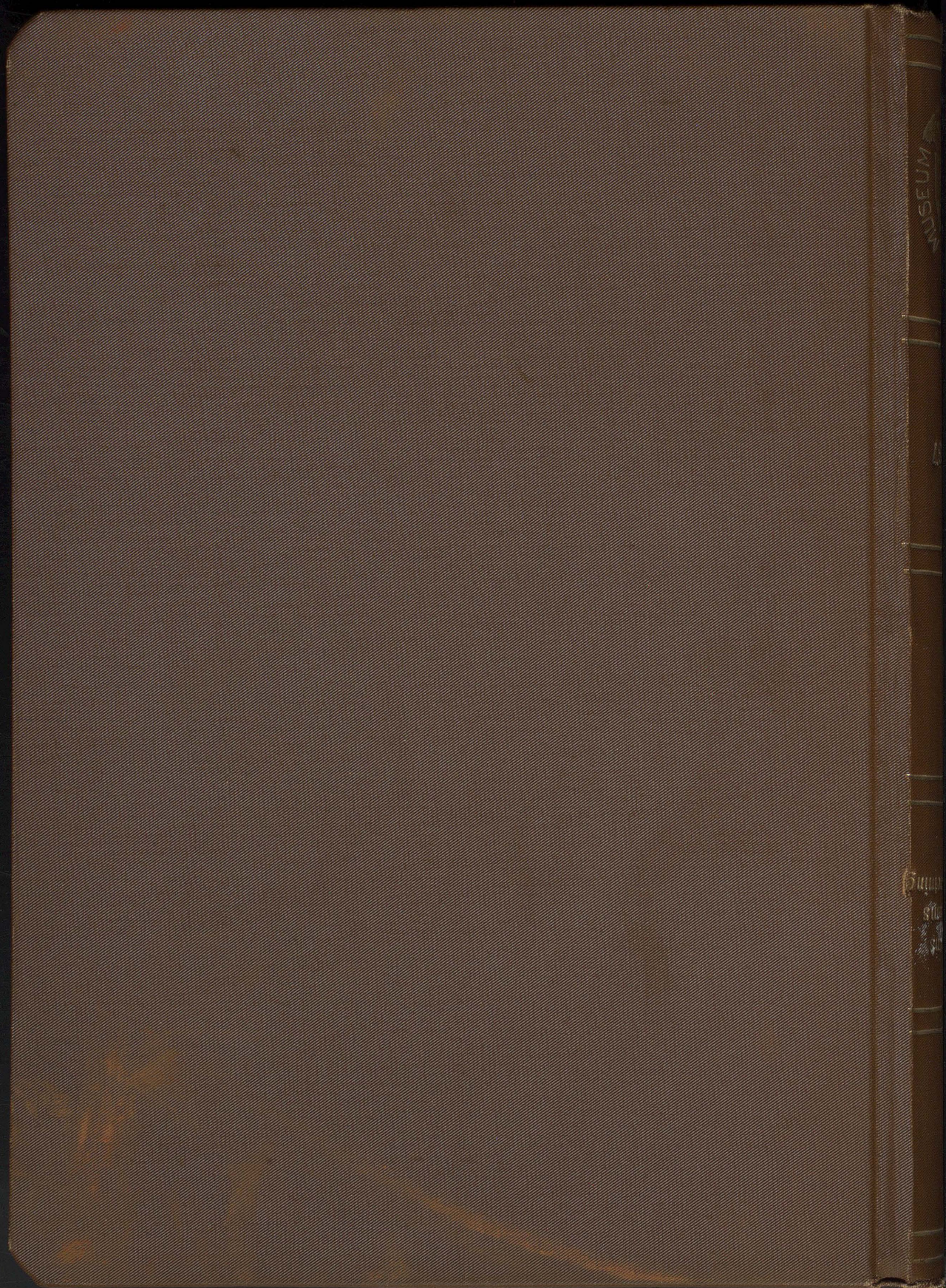




23

Sk. 3 Byttekont.

Jerusalem

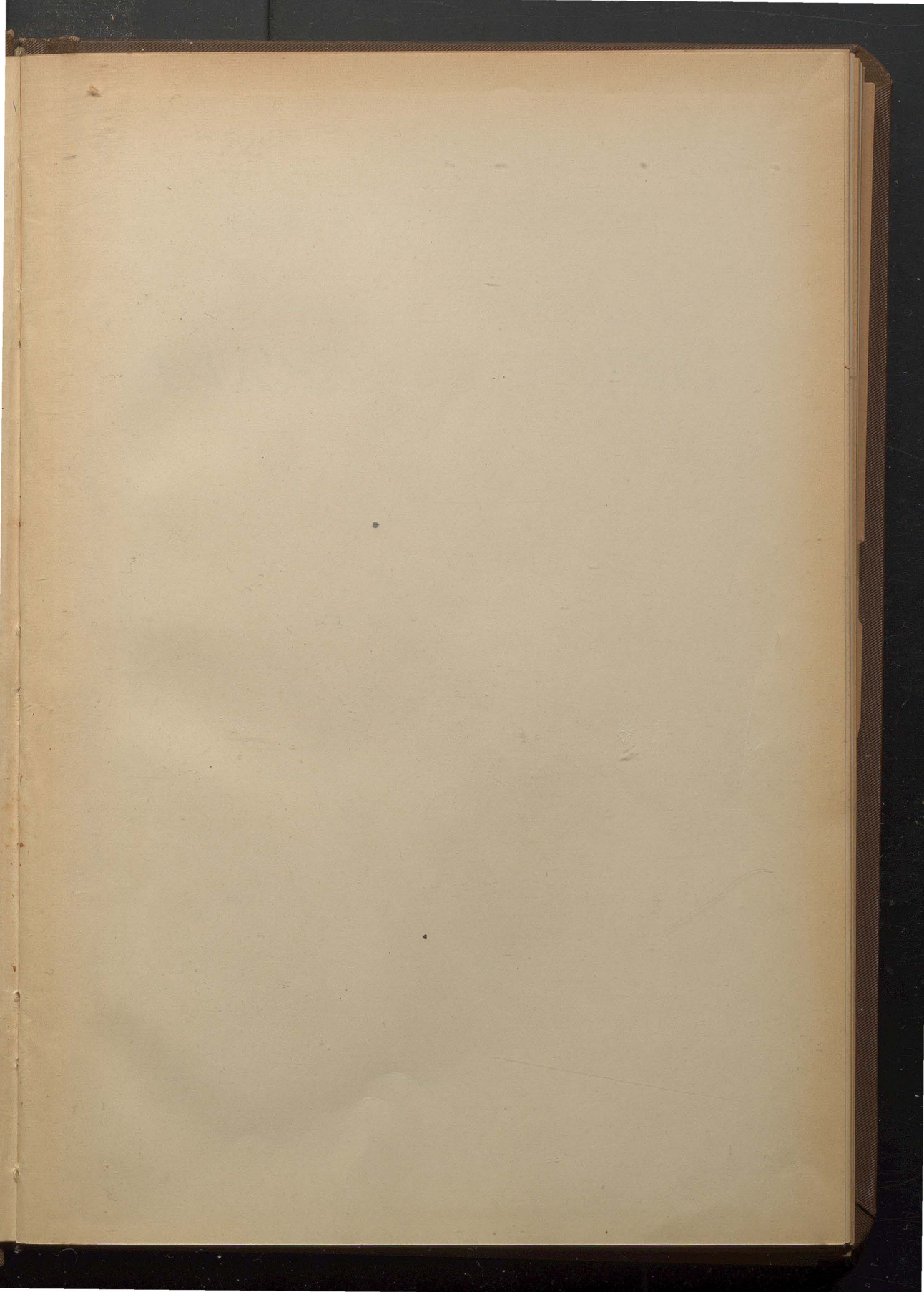


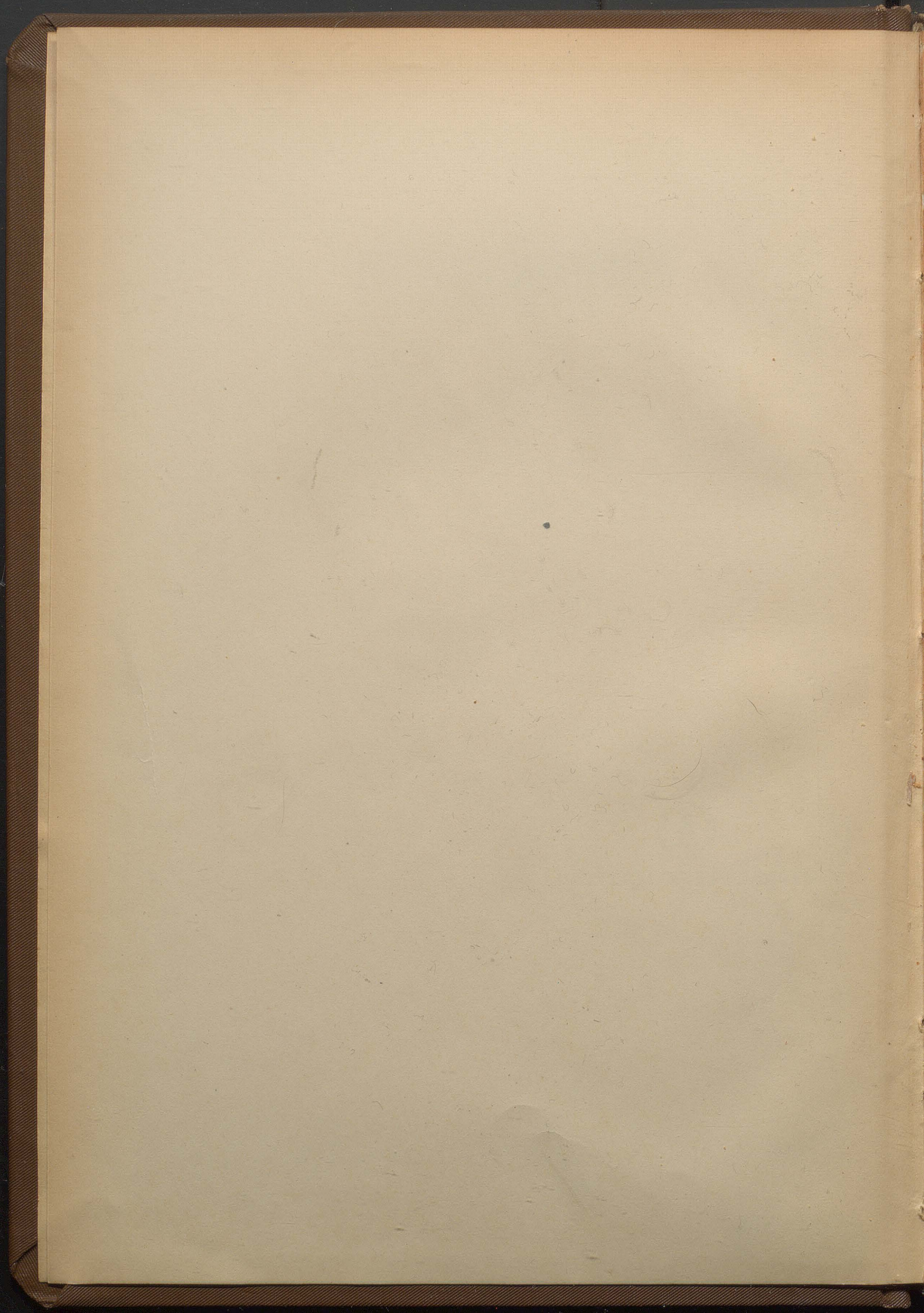
R D 0 0 4 8 8 2 3



UNIVERSITETET I BERGEN

KARL HANSEN
BOKBINDERI
BERGEN



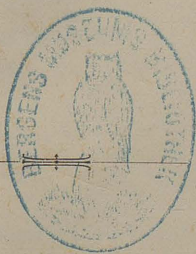


BERGENS MUSEUMS AARSBERETNING

for

1887.

Fremlagt paa Generalforsamlingen den 21de April 1888.



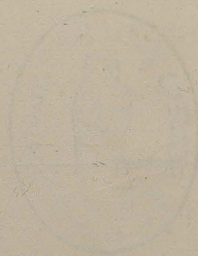
Bergen.
John Griegs Bogtrykkeri.
1888.

BRITISH MUSEUM

LIBRARY

1887

THE BRITISH MUSEUM LIBRARY



BRITISH MUSEUM

LIBRARY

Indhold.

- No. 1. D. C. Danielssen, Actinida of The Norwegian North-Atlantic Expedition.
- No. 2. James A. Grieg, To nye Cornularier fra den norske kyst.
- No. 3. — Undersøgelser over dyrelivet i de vestlandske fjorde.
- No. 4. A. Lorange, Storhaugen paa Karmøen. Nyt Skibsfund fra Vikingetiden.
- No. 5. J. Brunchorst, Oversigt over de i Norge optrædende, økonomisk vigtige plantesygdomme.
- No. 6. — Ueber eine neue, verheerende Krankheit der Schwarzföhre.
- No. 7. Fridtjof Nansen, A Protandric Hermaphrodite (*Myxine glutinosa*, L) amongst the Vertebrates.

Indberetning fra den historisk-antikvariske Afdeling.

Indberetning fra den botaniske afdeling.

Indberetning fra den naturhistoriske Afdeling.

Indberetning fra Bibliothekaren.

Indberetning til Generalforsamlingen.

Extrakt af Aarsregnskabet.

I.

Actinida

Of

The Norwegian North-Atlantic Expedition.

Preliminary Report.

By

D. C. Danielssen.

The complete Memoir on the Actinida collected during the expedition is in course of preparation, and will be accompanied by about 22—24 Plates. Its publication may be expected about March or April of next year.

Tribus Ægireæ.¹⁾

Actinida, with a perfect body-cavity (Coelome) and a developed digestive apparatus, consisting of oesophagus, intestine and anus.

Family Ægiridæ.

Ægireæ, whose body is cylindrical, vermiform; 12 single septa, with the Coelome divided into 12 longitudinal chambers.

Genus Fenja.²⁾

The body cylindrical, elongate; furnished with 12 longitudinal grooves, between which 12 longitudinal areas covered with suckers. A series of a few retractile tentacles. Anus. 12 perfect septa. 12 longitudinal muscles; between which strongly prominent transversal muscles. 12 genital pores around the anus, outside the rectum. Mesodermal circular-muscles. Hermaphrodite.

Fenja mirabilis.

Pl. I. fig. 1—14.

The body is cylindrical; 70 m. m. in length, and 15 m. m. in breadth at the anterior extremity, whilst the posterior part is rather narrow, partly rounded, and partly conically acuminate, according

¹⁾ Ægir — The God of the sea in Scandinavian mythology.

²⁾ Fenja — A sorceress of the Jötun race, dwelling in the depths of the sea, occupied in grinding salt. (Scandinavian mythology.)

to the nature of the contractions (Pl. I fig. 1). The exterior surface of the body is smooth and shining, and it has 12 longitudinal furrows, between which the same number of broad longitudinal areas are seen, extending, like the furrows, from the posterior oral disc to the outermost extremity of the animal (Pl. I fig. 1); and furnished with a multitude of extremely small suckers, only to be observed with the aid of a powerful magnifying glass, and which do not appear to be placed in any systematic arrangement (Pl. I fig. 14). On the anterior part of the body, on the contrary, the suckers are somewhat larger and appear to arrange themselves in series.

When the tentacles are extended, the anterior third part of the body is somewhat tumified, and the integument becomes, then, so far transparent that septa, which show themselves to correspond to the longitudinal furrows that indicate their insertions, may be distinguished. The medial part of the body is not quite so much expanded, and not quite so transparent; but the posterior part, which composes about a fourth part of the whole length of the body, is narrower, perfectly opaque, and incapable of being retracted, although it still becomes expanded occasionally, and its integument then becomes partially transparent; whilst the medial part contracts, at same time becomes narrower and almost perfectly opaque. Altogether, the body alters its form very considerably, according as the animal expands or contracts itself.

At the extremity of the posterior part a minute round aperture is seen (Pl. I fig. 4a) surrounded by 12 extremely small folds or papillæ (Pl. I fig. 4b). When the aperture dilates itself it is always stelliform, and there is, in that state, frequently ejected sand or excrementa, after which it is very firmly closed, so that there, then, is only a stelliform depression visible.

The oral disc is conically protuberant (Pl. I fig. 1), and furnished with 12 rather broad folds that collect round the oral aperture (Pl. I fig. 12) which is rather round, with smooth but thick lips, and no gonidia. The margin of the disc is round, and upon it there is seated a cycle of 12 tentacles occupying a space equal to about one third of the length of the body (Pl. I fig. 1 and 12). The tentacles are retractile, cylindrical, and tolerably slender, and terminate almost filamentously. Not only the tentacles, but also the oral disc may be retracted and quite concealed by the superior margin of the body.

When the animal, by its contraction, shortens itself, the integument becomes strongly folded, both longitudinally and transversally, and acquires a chequered appearance, and the suckers then come prominently out in the checks. The movements of the animal consist, otherwise, of prolongations and shortenings, expansions and contractions of the body, but the posterior extremity is never retracted into the body. The animal lives in the sand of the stony bottom, and from what I observed, whilst I had it alive some time in the glass vessel, it rolled about on the surface of the sand and did not burrow into it. Only now and then did it raise the anterior part of the body and extend the tentacles vigorously, whilst the oral disc projected itself prominently forward; but in general it lay extended on the surface of the sand and rolled itself to the sides.

The colour. The anterior part of the body is almost pellucid, with a reddish play of colour; the medial part is flesh-coloured, with lighter coloured longitudinal stripes; and the posterior part has, when expanded, about the same colour as the anterior part; but when, on the other hand, it is contracted, it also is flesh coloured. The oral disc is almost pellucid, with pale rosy red rays (folds) having a violet play of colour. The tentacles are light red, almost pellucid, and at their base have a brown-violet patch which, like a stripe, extends itself along the adoral side, right up to the point.

The external surface of the body is everywhere clad with a broad ectoderm, consisting of long ciliating cylinder-cells, with nucleus and nucleolus surrounded by a finely granulated protoplasmic mass (Pl. I fig. 6 a, Pl. II fig. 2 a).

Between the cells there are, here and there, seen bottle-shaped unicellular mucous glands, many of which are filled with a finely granulated viscid mass that quite conceals the nucleus, whilst others are quite empty. The slightly elongated throat opens on to the external surface (Pl. II fig. 2 b). But besides the mucous glands, there lie entrenched between the cylinder cells of the ectoderm a great abundance of nematocysts (Pl. II fig. 2 c), which are, however, present in the richest abundance on the oral disc and the tentacles. Inside of the ectoderm there is a broad layer of fibrillar connective tissue (Pl. I fig. 6 b), in whose middle is seen a belt, consisting of circular muscle-fibres which appear to collect into fine bundles (Pl. I fig. 6 c). From the inner surface of this connective-tissue 12 septa issue, standing at a uniform distance

apart from each other, and which do not form pairs; neither is there anything that serves to indicate that any of them take the place of directive septa as is usually the case in the Actinidæ; but they extend themselves from the posterior part to the oral disc, and secure themselves to the intestine and the gullet-tube (Oesophagus) in the whole of their length (Pl. I fig. 7, 11 a) causing the body-cavity to be divided into 12 chambers (Pl. I fig. 7 b), which at the top, round the gullet-tube, are rather broad but extremely narrow round the rectum.

These septa are usually furnished with transversal and longitudinal muscles but, still, the arrangement is somewhat different from the usual one. The transversal muscles appear to be little developed, and are almost entirely covered by the longitudinal muscles that occupy both surfaces of the septa. At the origin of the septum in the wall of the body, the longitudinal muscles divide themselves in such a manner, that one portion extends along the inner surface of the wall of the body, and form the 12 strong longitudinal muscles which are attached by loose connective-tissue to it (Pl. I fig. 2 a, 5 a, 7 c), and that may even be recognised in the 12 longitudinal areas on the exterior surface of the body; another portion distribute themselves over both surfaces of the septum (Pl. I fig. 7 d), and follow these to the gullet-tube (Oesophagus) and intestine. From the connective-tissue of the septum (the supporting membrane) prolongations issue, which become ramified, and the muscle-fibres are secured to these, causing the longitudinal muscles to acquire a fruticous appearance, which indeed is rather common among the Actinidæ.

They are most fully developed at the origin, and in proximity to the oesophagus and intestinal canal; in the middle they are much thinner, and there the connective-tissue membrane appears altogether to be thinner (Pl. I fig. 7). But besides the 12 longitudinal muscles that follow the inner wall of the body, there is, besides, upon it, a layer of strongly developed transversal muscles that collect together into regular ribbons, placed at uniform distances apart (Pl. I fig. 5 b) and which pass under the longitudinal muscles to the septum (Pl. I fig. 5 c). They lie, therefore, in each chamber, and impart to the inner surface of the integument, both by their regularity and their transsection by the longitudinal muscles, a trellised appearance (Pl. I fig. 5). The muscular layer is everywhere, both on the septa and the wall of the body, clad with an endothelium, consisting of long, ciliating, cylinder cells, but how

far these rest directly upon the muscles, or whether there is an intermediate layer — or ventral layer — (Peritoneum) to which they are attached, in the manner that will subsequently be shown to be the case with the oesophagus and the intestinal canal, can not be here determined.

All the septa carry mesenterial filaments and reproductive organs (Pl. I fig. 2). These have their origin exactly at the uppermost part of the gullet-tube, just below the oral disc; and are secured to the one surface of the septum, between the muscle-fibres, by a membranous prolongation of the connective-tissue of the septum. The septa have not, here, as usually is the case with the Actinida, a free margin to which the organs named are attached, as it will be remembered that there is in *Fenja* no gastrovascular cavity in which the septa could freely hang; on the contrary, they are everywhere secured, exteriorly, to the body-wall, and interiorly to the gullet-tube and the intestinal canal. The mesenterial filaments are placed next to the gullet-tube, and extend themselves spirally, backwards, (downwards) to nearly the middle of the rectum without, however, being secured to it (Pl. I fig. 2 b). Their structure presents no divergence from the common.

The reproductive organs are situated outside the mesenterial filaments, and are also secured to the septum by a connective-tissue prolongation which is clad with endothelium (Pl. I fig. 8, 9, 10 a). The ovaries form ribbon-shaped, somewhat adpressed, tubes that twine themselves down along the septum, quite from the oral disc, and much farther than the mesenterial filaments (Pl. I fig. 8 b). I have seen, indeed, in one specimen, the ovary on a couple of septa terminate in the proximity of the bottom of the body-cavity. These tubes are clad, internally, with an epithelium, consisting of large, round cells, with nucleus and nucleolus, and, here, the ova are seen in various stages of development, usually lying two together (Pl. I fig. 2 c, 10 b).

The testicles lie outermost (Pl. I fig. 2 d, 8 c), so that the ovaries are situated between them and the mesenterial filaments. They have their origin exactly at same point as the ovaries, but extend themselves farther backwards than the latter do. They are, like the ovaries, secured to the septum by a prolongation of its connective-tissue (Pl. I fig. 9 a), and consist of two spiriform, almost round, tubes that are clad, externally, with cylindrical endothelial cells, which also cloth the mesentery, and between which a multitude of nematocysts are visible. Internally, they are coated

with epithelium, formed of large, round cells with a round eccentric nucleus in which there is a round corpuscle (Pl. I fig. 9 b). Many of those cells are occupied by round shining bodies (undeveloped spermatozoa) (Pl. I fig. 9 c). Others are almost perfectly empty, but outside these there are seen great crowds of shining bodies similar to those found in the cells (Pl. I fig. 9 d). Among these crowds, many of the round shining bodies are seen to be furnished with a short tail (more perfectly developed spermatozoa) (Pl. I fig. 9 e). It appears, here, as if the spermatogenesis proceeds from the spermatoblast's protoplasmic contents; perfectly different therefore from what I stated to be the case with *Edwardsioides vitrea*, where the spermatozoa is supposed to originate principally in the cellular nucleus.

On dissecting the animal, longitudinally, it appears that, unlike the Coelenterata, there is no so-called gastrovascular cavity to be found (Pl. I fig. 2). The gullet-tube is cylindrical, and about 10 m. m. in breadth at its origin (Pl. I fig. 2 e), but diminishes a little in thickness for a distance of 8-10 m. m., and then passes over into a thick intestine (Pl. I fig. 2 f), which becomes gradually narrower as it, in almost a straight line, extends itself down towards the posterior extremity, where it passes over into the rectum (Pl. I fig. 2 g) which opens into the previously described round anus (Pl. I fig. 2 h).

Upon the outer surface of the gullet-tube and intestinal canal, 12 septa are adherent, which, as previously mentioned, have their origin in the inner wall of the body, and extend themselves quite from the posterior extremity to the under surface of the oral disc, to which, also, they are attached. These septa divide the body-cavity (the Coelome) into 12 longitudinal chambers which, at the top, just under the oral disc, communicate with each other, inasmuch as there is, in each septum, an oval aperture just at the point where the septum is secured to the oral disc (oral-stomata). There is no such communication posteriorly; here the chambers close round the rectum, but at their bottom — formed by the body integument which is, here, somewhat less thick; between the previously mentioned papillæ, or really the terminal posterior insertions of the septa — there is found a fine fissure which is opened and closed by a fold that appears to form a kind of valve (Pl. I fig. 13 a). This fissure places each chamber in communication with the external medium (the sea-water), and must be considered as really a genital pore. Whether the seawater flows into the

chambers through these fissures is indeed very doubtful; I have been unable to detect any indications of that. In one specimen, the extreme end of the rectum, with its anus, is a little projected by the contraction, and an excrementory plug of slimy sand occupies the anus. On removing this plug the folds of the inner wall of the rectum became visible (Pl. I fig. 4 c).

On the inner wall of the gullet-tube there are an immense number of longitudinal folds, which are broken off by the contractions of the transversal muscles causing the folds to acquire the appearance of running transversally (Pl. I fig. 3 a). This relation changes as soon as the oesophagus passes over into the intestine, as the longitudinal folds, here, appear much more prominently, although they, also, have, here, a bulging appearance, owing to the action of the transversal muscles (Pl. I fig. 3 b); but in the rectum they are still more distinct, and thicker, and extend in nearly straight lines down to the anus (Pl. I fig. 3 c), round which they collect (Pl. I fig. 3 d). There is no gullet-groove (siphonoglyphe).

On making a transversal section of the outer wall of the gullet-tube and intestinal canal, fillet-formed protuberances of fibrillous connective-tissue are seen (Pl. I fig. 7 e, 11 b), whose epithelial covering consists of long, narrow, cylinder cells with a very thin membrane, and an oblong nucleus with corpuscle surrounded by a transparent protoplasmic mass. The connective-tissue fillets are arranged in such manner, that a few of them are more prominent than others, and it appears as if they are broken off by the septa, as in the space formed between two septa the fillets reach far forward into the middle of the chamber, whilst they also diminish in breadth the closer they approach to the septa. The whole object appears, under the microscope, as if the gullet-tube and intestinal canal are surrounded by a collar of connective-tissue covered by cylinder cells furnished with ciliæ; but whether there is only one or several ciliæ on each cell it has not been possible for me to observe.

These connective-tissue fillets may be regarded as, really, rudimentary septa, but there is this peculiarity about them, that they issue from the gullet-tube and intestinal canal, and not from the wall of the body; and that they increase in breadth the nearer they approach to the posterior part of the body of the animal, so that they become broadest round the rectum. Between the epithelium and the connective-tissue, there is an extremely fine membrane (Peritoneum?) to which cylinder cells are attached, and which covers

a thin layer of circular muscle fibres that appear to be a prolongation of the musculosity of the septa, and unite to a very broad layer of connective-tissue. This layer is strongly fibrillous, and is furnished with a multitude of connective-tissue corpuscles having one or several prolongations, and also with nutritory ducts with their epithelium. From this connective-tissue layer, pretty long, conical prolongations issue, that in a material degree contribute to form the folds on the inner wall of the gullet-tube and intestinal canal (Pl. I fig. 7 f). On the inner surface of the connective-tissue and its prolongations there is a strongly developed muscular layer formed of transversal and longitudinal fibres, and clad with a thick epithelium consisting of relatively broad cylinder cells furnished with rather long ciliæ (Pl. I fig. 7 g). Between the cells, oblong unicellular mucous glands are seen, whose excrementary ducts open out upon the surface of the epithelium.

As regards the nervous system, I have not very much to say; however, the little I have to report enables me to state, that in *Fenja mirabilis* the nervous system does not differ materially from that of the Actiniæ, first shown by the Brothers Hertwig. Just below the oral disc — immediately inside (below) the ectoderm, between it and the connective-tissue — a narrow layer is observed, which is finely granular, and which upon maceration followed with the ectoderm. Besides the minute, round, shining grains (transsected nerve-fibrils) there are seen, here and there, ganglial cells containing a large, almost round, nucleus enclosing the nucleal corpuscle and surrounded by a dark protoplasmic mass (Pl. II fig. 4). Alongside these ganglia, with their 3 or 4 prolongations (Pl. II fig. 4 a), long nerve filaments appear, crossing each other, and which appear to issue from oblong ganglial nodules rich in protoplasm (Pl. II fig. 4 b). It has not been possible to detect any nucleus in these nodules, and it is possible that they are only artificial varicose dilations.

But not only on the oral disc are these ganglia and nervous fibrils observed; they are also found upon several parts of the body, even far back upon it, and they show themselves pretty distinctly in very thin transverse sections, but most distinctly in macerated preparations treated with weak osmic acid. It appears to me, with considerable certainty, that there is a rich nervous reticulation with corresponding ganglia distributed over the whole body, and that we ought to find that something like it certainly occurs on the gullet-tube and intestinal canal. On the uppermost part of

the inner surface of the gullet-tube, between the epithelium and the muscular layer, a fine nervous reticulation is observed (Pl. II fig. 3 a) whose filaments extend themselves partly to the epithelium (Pl. II fig. 3 b), and partly to the muscular layer (Pl. II fig. 3 c), and over this reticulation lie scattered, large ganglia with large, round nuclei, enclosing round nucleus-corpuscles surrounded by a finely granular protoplasmic mass (Pl. II fig. 3 d). The ganglial cells have various forms, are more or less angular, and project several prolongations which are very rich in protoplasmic contents. I have not been able to detect any connection between the ganglial cells and the nervous reticulation, although it is sufficiently probable that such a connection exists. Farther down the intestine similar nervous distributions are seen, so that I am disposed to believe that the entire intestinal tube is well supplied with them. In a transverse section of the uppermost part of the gullet it appeared, to me, that upon its exterior side, inside of the epithelium and well covered by it, there lay a group of small, almost piri-form ganglia, which had a pretty large nucleus with nucleus-corpuscle; but as they were rather indistinct, and I did not succeed in obtaining from this part satisfactory macerated preparations, I must confine myself to indicating, that probably in that way a nervous distribution takes place to the septa and to the organs attached to them.

Habitat.

Stations No. 173 and 174. Several specimens; but only a few of them (2 adult and 1 young) were brought up undamaged. In most of them the integument was torn on the anterior part of the body, towards the oral disc, and through the rifts, thus produced, the mesenterial filaments, and partly also the reproductive organs, were forced out and lay quite exposed.

Specific Characteristics.

The body cylindrical, 70 m. m. in length, 15 m. m. in breadth at the anterior extremity, conically acuminate at the posterior extremity, which, latter, is furnished with 12 papillæ giving to the anus a stelliform appearance.

The external surface of the body smooth, with 12 longitudinal furrows, and scattered suckers, which in the anterior part of the

body are arranged in series. The integument, when the animal is in full vigour and has its tentacles extended, transparent; so much so that the septa with the mesenterial filaments may be distinguished. The oral disc conically protuberant, has an almost round oral aperture from which 12 folds issue towards the periphery. No gonidia. 12 tentacles, having about a third part of the length of the body, retractile, attenuated, terminating almost filamentously. The uppermost margin of the body may be drawn over the oral disc. During the contractions the integument acquires a chequered form. The Colour. The anterior part of the body is almost pellucid, with a reddish play of colour; the medial part is flesh-coloured, with lighter coloured longitudinal stripes; the posterior part has, when it is extended, about the same colour as the anterior part, but when contracted is also flesh-coloured. The oral disc is almost pellucid, with faint rosy-red rays having a violet play of colour. The tentacles light-red, almost pellucid; at their base a brown violet patch prolonging itself as a stripe along the adoral side right up to the point.

Genus-Ægir.

The body elongate, cylindrical, with a mucous vaginal covering and 12 longitudinal ribs between which small suckers are scattered. One cycle consisting of a few tentacles. In the posterior part of the intestinal canal (Rectum), immediately above the anus, 12 slender fissures communicating directly with the intestinal passage. 12 equally situated perfect septa. Endodermal circular muscles. Hermaphrodite.

Ægir frigidus.

Pl. II fig. 1, 5-11.

The body cylindrical, about 30 m. m. in length; 8-10 m. m. in breadth in the anterior extremity, and 4-5 m. m. in breadth in the posterior, somewhat rounded, extremity (Pl. II fig. 1). The external surface of the body has an extremely thin, mucous, slightly encrusted covering, and is furnished with 12 rather protuberant ribs (Pl. II fig. 5 a) between which slightly depressed longitudinal areas

are found (Pl. II fig. 5 b); in which, with the aid of a powerful magnifying glass, small, scattered, suckers are seen, that appear to stand two and two together. The covering mentioned is pretty firmly attached to the ribs and does not clothe the whole of the body, as the uppermost part is exposed for a length of 4—5 m. m. from the oral disc (Pl. II, fig. 5 c) but, on the other hand, it is found clothing the whole of the posterior part, with exception of the extremity, which is furnished with a round aperture (anus) that dilates and contracts itself, and through which the excrements are ejected in the shape of plugs of coarse sand and mucous (Pl. II fig. 5 d).

In the superior (anterior) naked part, which dilates itself, somewhat, towards the oral disc, the 12 ribs appear still more distinctly, and between them the suckers are more distinctly observed and are a little larger than on the rest of the body.

The oral disc is a good deal broader than the anterior margin of the body; it is rather plane, but folded, and is a little depressed towards the slightly oblong oral aperture situated in the middle (Pl. II fig. 1, 5, 7). The folds, which issue from the oral aperture radially, towards the periphery, are narrowest at their origin, but gradually become broader towards the margin of the oral disc, which is furnished with 12 tentacles standing in a series (Pl. II fig. 1, 7). These are rather short, thick at the base, and retractile. The tentacles, as well as the oral disc and the entire anterior exposed part of the body, are capable of being withdrawn into the vaginal mucous covering, which then appears to form a tube that closes itself at the top. This tube is, otherwise, very thin and transparent, and is easily detached from the body, but, yet, is so well secured to the longitudinal ribs that the animal cannot quite throw it off. Detached portions are quickly replaced by exudation of a viscid substance from the naked exterior surface of the body.

The colour. The tube, or the mucous covering, is a beautiful chestnut brown, having a violet play of colour. The integument of the body is pale rosy-red. The oral disc and the tentacles are an intense crimson-red, but the disc is a little paler in colour than the tentacles.

Upon dissecting the animal longitudinally it becomes immediately evident, that we have, here, an internal arrangement like that described in connection with *Fenja mirabilis*. Here, there is an absence of gastrovascular cavity, as the gullet-tube passes im-

mediately over into a well developed intestine that terminates in an anus (Pl. II fig. 7).

The gullet-tube (oesophagus) is cylindrical, 8 m. m. in length, and 4 m. m. in breadth just at the oral aperture (Pl. II fig. 7 a), diminishing somewhat in thickness as it passes over into the intestine (Pl. II fig. 7 b). The intestine becomes a little dilated immediately below the oesophagus, and passes in almost a straight line towards the posterior extremity, where it again dilates itself a little, in order to, as a rectum (Pl. II fig. 7 c), terminate in the round anus. On the exterior side of the gullet-tube and intestine, the insertions of 12 septa are observed (Pl. II fig. 7 d); at a distance of a couple of millimetres from the anus, there is seen — on the intestine (rectum), exactly in each longitudinal belt, consequently between each two septal insertions — an extremely fine fissure about 2 m. m. in length (Pl. II fig. 7 e), and, as we shall subsequently see, it leads right into the rectum. The inner surface of the gullet-tube is longitudinally folded, and the folds are relatively very broad (Pl. II fig. 6 a); as the gullet-tube passes over into the intestine the folds become narrower, but a little way back in the intestine they project more forward, and assume almost the foliaceous form (Pl. II fig. 6 b) whilst in the posterior part (rectum) they, become extremely narrow, become placed closer together, and are present in far greater abundance (Pl. II fig. 6 c).

The covering of the body is formed of a mucous mass on whose exterior surface scattered grannules of sand are seen to be entrenched, whilst the interior surface is smooth and has no organic connection with the integument of the body. The latter has a pretty thick ectoderm, consisting of a layer of long, narrow, ciliating cylinder-cells with nucleus and nucleus-corpuscle (Pl. II fig. 8 a). Between the cells, and partly covered by them, claviform unicellular mucous glands are observed (Pl. II fig. 8 b), also a multitude of nematocysts (Pl. II fig. 8 c). These last are especially richly present on the tentacles and oral disc. Inside of the ectoderm, there is a fibrillous connective-tissue layer (Pl. II fig. 8 d) rich in connective-tissue bodies with prolongations, and also nutritory ducts. Towards the inner surface of this connective-tissue there is found a rather narrow belt of circular muscles that appear to be situated in bundles but are not much developed (Pl. II fig. 8 e). On the inner surface of the connective-tissue, longitudinal and transversal muscles are secured (Pl. II fig. 8 f) and are covered with cylinder epithelium (Pl. II fig. 8 g).

There are 12 septa, which have their origin in the inner wall of the body and extend quite from the anal aperture and up to the under surface of the oral disc, to which they attach themselves, whilst also, they all insert themselves on the exterior surface of the gullet-tube and intestine (Pl. II fig. 11, Pl. III fig. 2).

The cavity of the body is thus divided into 12 chambers (Pl. III fig. 2) that communicate with each other through a small semi-lunar opening (oral-stomata) which is found on the septa, exactly at the point where they attach themselves to the oral disc; the chambers, otherwise, appear to be closed. Anteriorly, or at the top round the gullet-tube, they are very broad, but the more they approach to the posterior extremity the narrower do they become, so that around the rectum they are very narrow. The individual septa are placed at uniform distances apart, and are not in pairs, whilst, also, there are none of them that can be considered as directive septa (Pl. III fig. 2). In one specimen a few septa appeared to be somewhat different from the rest, as they were a little shorter, so that the distance between the wall of the body and the intestine became less, and, as a consequence of that, the corresponding chambers became narrower; but it may perhaps be, that this difference may have arisen from an irregular and violent contraction, and we are therefore not in a position to form a definite conclusion from it.

The septa are formed of fibrillous connective-tissue, which is, here, pretty thick, and really is a continuation of the connective-tissue of the wall of the body, with a muscular arrangement quite like that of *Fenja mirabilis*; as both sides are clad with longitudinal muscles, whilst the transversal muscles, which only occupy one side, appear to be little developed, and are covered by the longitudinal muscles (Pl. III fig. 1).

From both sides of the septa a multitude of thin connective-tissue ramifications issue (Pl. III fig. 1 a), and on these sit the muscle-fibrils (Pl. III fig. 1 b), causing the whole to acquire a beautiful fruticous appearance. But as the longitudinal muscles issue from the wall of the body, in order to distribute themselves on both sides of the septa, they send along their insertions a collection of strong muscular bundles, which form the longitudinal muscles of the wall of the body and extend from the posterior extremity to the under surface of the oral disc, where they distribute themselves. These 12 longitudinal muscles are so broad, that when the animal is dilated they may be observed through the integument.

The longitudinal muscles, which pass along both sides of the septa, are about uniform in breadth over the whole (Pl. III fig. 2), but towards the gullet-tube and intestinal canal they, as it were, collect more together, and give off strong muscular bundles which accompany the insertions of the septa on the digestive apparatus (Pl. II fig. 7 d, Pl. III fig. 1 c). Here they operate as 12 special longitudinal muscles that assist in shortening the gullet-tube and intestinal canal.

But besides the 12 septa which divide the entire cavity of the body into 12 closed longitudinal chambers, there is seen, on the exterior wall of the gullet-tube and intestinal canal, between each two septa, a collection of fillet-formed prominences which issue from the connective-tissue of the digestive-apparatus (Pl. III fig. 1 d, 2 b), are formed by the connective-tissue, and clad with rather short ciliating cylinder-cells (Pl. III fig. 1 e). These prominences extend pretty far into the chamber; indeed, in the posterior part of the chamber they extend almost to the wall of the body; they are pretty firm, and sometimes divide themselves bifurcately, without however losing anything of their special character (Pl. III fig. 1 f).

I have called attention to a similar relation in *Fenja mirabilis*, but in that animal they are not nearly so prominent. I do not know with what to compare these peculiar prominences, unless it be with undeveloped, imperfect septa, such as are sometimes met with in Actinidæ, but it must be remembered, always issuing from the wall of the body. Here, as has been shown, they issue from the gullet-tube and intestinal canal, and have no other histological structure than the one spoken of. It has not been possible, for me, to discover muscles on these organs, which, so far as I can make out, can have no other function than to divide the chambers in such a manner that a far larger belt arises with which the nutritory fluids may come in contact. No correspondent connection between them and the channel of the intestine exists, as there is a very broad connective-tissue layer sharply defining those parts from each other.

The connective-tissue of the gullet-tube and the intestine is very broad, strongly fibrillous, and rich in connective-tissue corpuscles and nutritory ducts; and upon its exterior surface, longitudinal and transversal muscles are found. From the inner surface of this connective-tissue, thick, long, prolongations issue, which extend into the channels of the gullet and intestine and form the large folds which are here observed (Pl. III fig. 1 g). These

connective-tissue beams are clad with pretty long cylinder-cells carrying ciliæ (Pl. III fig. 1 h), and between which unicellular mucous glands are, here and there, observed; especially does the posterior part of the intestine appear to be rich in such glands.

A transversal section of the posterior part of the rectum; just at the point where the fine fissures previously mentioned are found, upon the exterior surface; shows that those fissures lead direct into the intestine. In this situation the intestine is much dilated, and from its inner surface 12 canals bulge out; these are oblong, penetrate through the connective-tissue — which is, here, not very broad — and open out exactly in the interval between 2 septa, where the fissures named are found (Pl. II fig. 11 c). These canals are clad with epithelium, consisting of ciliating cylinder-cells (Pl. II fig. 11 d), like that which clothes the inner wall of the intestine, and in it there are seen, here and there, a few oblong, quite clear and empty cells, which are, presumably, mucous glands (Pl. II fig. 11 e). Here there appears to be almost a kind of cloacum into which the fissures open. In the transversal section illustrated, 4 such canals are seen, but there are really 12, which may be seen on comparison of several closely continuous sections, by which the true number is brought out. Here, therefore, a direct communication between the chambers and the intestine is found; which is not the case in *Fenja mirabilis*, where the, presumably, genital fissures found in the bottom of the chambers, open around and outside the rectum between the integumental papillæ or folds described, and thus communicate direct with the external medium (the sea-water). But both these descriptions of fissures certainly perform the same function viz, to lead the offspring out of the body.

All the 12 septa carry mesenterial filaments and reproductive organs (Pl. II fig. 7). They first issue from the anterior part of the gullet-tube, exactly under the oral aperture, and are secured to the connective tissue membrane that forms the septum, and retreat, sinuously, backwards to about the middle of the intestine.

The ovaries are situated outside the mesenterial filaments, farther from the gullet tube and the intestine, but in front issue at the gullet-tube under the oral disc, and extend backwards almost right up to the genital fissures. In a few septa, however, they were not so long, but extended only a little way behind the anterior half-part of the intestine; but it may be, that these short ovaries are not fully developed.

They are attached to the septal walls by an extremely loose, very delicate connective-tissue, that like a tape-like membrane accompanies them (Pl. II fig. 9 a). From this membrane, pedunculated, navel-shaped capsules issue, one on each side (Pl. II fig. 7 f, 9 b); in each of these capsules an ovum is developed (Pl. II fig. 9 c).

We see that the ovaries, here, are different from those found in *Fenja mirabilis*, where they do not differ materially from the ovarian character of Actinidæ in general; whilst in *Ægir frigidus* they greatly approach the form which is general in Alcyonidæ.

The testicles lie still farther from the gullet-tube and intestine, and have their origin a little way behind the oral disc, behind both the ovaries and mesenterial filaments. They are formed in the same manner as in Actinidæ usually, and twine backwards for the same length as the ovaries (Pl. II fig. 10). The follicles of the testicles are pretty large, and contain round cells with particularly large nuclei; the spermatozoa develop themselves in those cells. In the specimen examined the spermatozoa are but slightly developed, and show as extremely small round shining molecules.

Habitat.

Station No. 124. A couple of specimens, of which one is much injured by the dredge.

- » No. 200. Several specimens, but all of them more or less injured, inasmuch that a large part of the body-integument is torn away, so that only the oral disc, tentacles, also the gullet-tube and intestine with attached septa, are serviceable for investigations. It is possible that the animal bores itself with its posterior extremity into the sand, and that the dredge, therefore, as it dragged it along, tore the integumental covering in pieces.

Specific Characteristics.

The body cylindrical; 30 m. m. in length, 8—10 m. m. in breadth in the anterior extremity, and 4—5 m. m. in breadth in the posterior extremity, which is furnished with a round anus. The exterior surface of the body has a thin, mucous, vaginal covering; also 12 ribs, between which depressed longitudinal belts in which scattered, extremely small, suckers appear. The anterior part bare. The oral disc broader than the anterior margin of the body, folded,

and a little depressed towards the oblong oral aperture. 12 rather short, thick, retractile tentacles, situated in a series.

The colour: — The sheath has a deep beautiful chestnut-brown colour, having a violet play. The integument of the body salmon-red. The tentacles intense crimson-red; the oral disc somewhat paler in colour.

In respect of the systematic position of these remarkable animals, I must confess that I have been in great dubiety. One thing may be considered as certain, and that is, that they belong to the great animal-group of »Radiata«. There is nothing that points to a bilateral symmetry, not even a tendency to approach it is apparent in the developed animals, although the embryos, however, present such an indication.

There were collected during the expedition, not so very few specimens of both genera, but the greater number were more or less injured by the dredge, so that I only obtained a couple of live specimens for my investigations. It was nearly 24 hours after the animals were placed in the glass vessels, before they began to show animation, by extending the tentacles. The ship, it is true, rolled a good deal, so that it was not altogether quiescent in the glass jars, but after a couple of days and nights *Fenja mirabilis* appeared to be in full vigour, and was then drawn and observed. Upon this observation, I arrived at the preliminary conclusion that I had to do with an Actinida, and that it was probably a Halcampa, for which reason I entered it as such, temporarily, in my Note-Book. The case was however a little different with *Ægir frigidus*; it was more sluggish in its movements, and first extended its tentacles after a longer interval, but altogether it did not appear to be at all comfortable, as it generally kept itself pretty much contracted; my observations, however, led in the distinct direction that, here, also, I had to do with an Actinida, that ought most properly to be assigned to the Cerianthidæ, and as such, therefore, it was entered in my Note-Book. The specimens examined during life were carefully preserved in alcohol, and it is therefore them that have principally served for my subsequent, more detailed, investigations. From these it results that we have, here, very remarkable transition forms to do with, that cannot, without difficulty, be assigned to the present existent established animal divisions.

The integument with its epithelium, nematocysts, mucous glands, and connective-tissue; the tentacular form, septal formation, reproductive organs and nervous system, are all in perfect harmony with the Coelenterata type; but the feature which is established as the chief characteristic of that type viz. the gastrovascular cavity, is wanting, or is, here, transformed into a real body-cavity (Coelome); whilst at same time there is a fully developed intestinal canal with its origin at the mouth, and terminating in an anus, which in *Fenja mirabilis*, does not directly communicate with the body-cavity, which is divided by 12 perfect septa into 12 longitudinal chambers.

In the genus *Ægir* there are, at the extremity of the rectum a few millimetres in front of the anus, 12 minute, scarcely a millimetre long, fissures by which the chambers of the body-cavity are placed in direct communication with the intestinal canal. Here therefore, we have a relation which, also, in respect of the digestive apparatus approaches somewhat to that of the Coelenterata, especially to that of the Ctenophora that, as is well known, has a long gullet-tube extending through almost the whole length of the body, and opening into the lateral gastrovascular space by two narrow lateral fissures. But what, however, marks an important difference, is the circumstance that, in *Ægir*, there is a perfectly developed intestine which opens into a real anus independent of the body-cavity; whilst in Ctenophora the gullet-tube opens into the gastrovascular space. The intestinal apparatus of the genus *Fenja* is, on the other hand, quite shut off from the body-cavity and therefore distinguishes itself more from the Coelenterata than *Ægir* does.

If we make the Coelome the decisive feature, it becomes then evident that my two species must be removed from the ranks of the Coelenterata; but where they should then be placed, I can really not determine. It may, however, be the case, that too much stress has been laid on the so-called gastrovascular apparatus, as a systematic feature, in naming the whole of the animal group that Cuvier called Zoophytes, Coelenterata. What is called gullet-tube in Actinidæ is possibly a rudimentary intestinal formation, and those at the sides of the adjoining chambers may perhaps be considered as a rudimentary formation of the coelome. This is still more distinct in the Ctenophora, where the gullet-tube not only has the form of an intestine, but also the function of a real digestive canal, even though anus is wanting, and is placed in direct communication with the gastrovascular cavity. In any case there is, here, in reality, no great distance from a complete separation between the intestine

and the body-cavity. Probably, even in the group of the Actinidæ, it may be possible to show a different development of gullet-tube, and in connection with it a more or less distinct separation of the so-called gastrovascular cavity; leading the relation in the genera *Ægir* and *Fenja* to be regarded as the final stage of a process of development already begun in other Actinidæ. But certain knowledge in respect of those relations will scarcely be obtained, except by a logical septem of investigation of embryos; as then it will be seen whether they develop themselves as genuine Coelenterata, or whether they possibly show themselves to belong to either Pseudocoelia or Enterocoelia. In the meantime I am satisfied with an assignment of them to the great division of Actinida, but have, however, found it necessary to form a new family (tribus) for them.



Explanation of the Plates.

Plate I.

- Fig. 1. *Fenja mirabilis*, natural size.
- » 2. *Fenja mirabilis*, dissected longitudinally, and a little magnified. a. Longitudinal muscles. b. Mesenterial filaments. c. Ovaries. d. Tentacles. e. Oesophagus. f. Intestine. g. Rectum. h. Anus.
 - » 3. The same. Both the integument and the intestinal canal dissected longitudinally. a. Inner surface of the gullet-tube with its longitudinal folds. b. Inner surface of the intestine with its folds. c. Inner surface of the rectum with its folds.
 - » 4. Posterior extremity of the animal: magnified. a. Anus. b. Papillæ around the anus. c. Folds on the rectum.
 - » 5. A portion of the integument of the same viewed from the inner surface; magnified. a. Longitudinal muscle with insertion of the septum. b. Transversal muscles. c. Transversal muscles which pass under the longitudinal muscle, towards the septum.
 - » 6. Transverse section of the integument of the same: magnified. a. Ectoderm. b. Connective-tissue. c. Circular muscles.
 - » 7. Transverse section of the integument and intestinal canal of the same; magnified. a. The mesial portion of the septum; the longitudinal muscles are torn away. b. The chambers between the septa. c. Longitudinal muscles on the body-wall. d. Longitudinal muscles on both sides of the septa. e. Fillet-formed prominence on the outer wall of the intestinal canal. f. Connective-tissue prolongations from the inner wall of the intestinal canal, which form the folds on same. g. Epithelium of the same.

- Fig. 8. A portion of the connective-tissue membrane which connects the reproductive organs to the septum; magnified. a. Connective-tissue membrane. b. Ovaries. c. Testicles.
- » 9. Connective-tissue membrane with the testicles: magnified. a. Connective-tissue. b. Cells on the inner wall of the testicular tubes (spermatoblasts). c. Similar cells filled with undeveloped spermatozoa. d. Loosened undeveloped spermatozoa. e. More perfectly developed spermatozoa.
- » 10. Connective-tissue membrane with ovaries: magnified. a. Connective-tissue. b. Ova.
- » 11. Transverse section of integument and intestine of the posterior part: magnified. a. The mesial part of a septum. b. Fillet-formed connective-tissue prolongations on the outer wall of the rectum. Attached ova are seen on the septa.
- » 12. Oral disc with tentacles; superior aspect, magnified.
- » 13. Transverse section of the bottom of a chamber, with a portion of the rectum. a. The fissure at the bottom of the chamber. b. Rectum.
- » 14. A portion of the outer surface of the integument, on which suckers are seen, magnified.

Plate II.

- » 1. *Ægir frigidus*, natural size.
- » 2. Transverse section of the body integument of *Fenja mirabilis*, magnified. a. Cylinder-epithelium (Ectoderm). b. Unicellular mucous glands. c. Nematocysts.
- » 3. Transverse section of the superior portion of the gullet-tube, close to the oral disc of *Fenja mirabilis*; macerated preparation, magnified. a. Nerve-reticulation. b. Epithelium. c. Muscles. d. Ganglial cells. The epithelium is torn a considerable distance away from the muscular layer.
- » 4. Nervous ganglia, and swollen nervous threads from the inferior portion of the oral disc and the adjoining portion of the body integument of *Fenja mirabilis*, magnified. a. Nervous ganglia. b. Swollen nervous threads.
- » 5. *Ægir frigidus*: magnified. a. Protuberant ribs. b. Longitudinal areas between the suckers. c. The exposed part of the body. d. An excrementory plug passing through the anus.

Explanation of the Plates.

Plate I.

- Fig. 1. *Fenja mirabilis*, natural size.
- » 2. *Fenja mirabilis*, dissected longitudinally, and a little magnified. a. Longitudinal muscles. b. Mesenterial filaments. c. Ovaries. d. Tentacles. e. Oesophagus. f. Intestine. g. Rectum. h. Anus.
- » 3. The same. Both the integument and the intestinal canal dissected longitudinally. a. Inner surface of the gullet-tube with its longitudinal folds. b. Inner surface of the intestine with its folds. c. Inner surface of the rectum with its folds.
- » 4. Posterior extremity of the animal: magnified. a. Anus. b. Papillæ around the anus. c. Folds on the rectum.
- » 5. A portion of the integument of the same viewed from the inner surface; magnified. a. Longitudinal muscle with insertion of the septum. b. Transversal muscles. c. Transversal muscles which pass under the longitudinal muscle, towards the septum.
- » 6. Transverse section of the integument of the same: magnified. a. Ectoderm. b. Connective-tissue. c. Circular muscles.
- » 7. Transverse section of the integument and intestinal canal of the same; magnified. a. The mesial portion of the septum; the longitudinal muscles are torn away. b. The chambers between the septa. c. Longitudinal muscles on the body-wall. d. Longitudinal muscles on both sides of the septa. e. Fillet-formed prominence on the outer wall of the intestinal canal. f. Connective-tissue prolongations from the inner wall of the intestinal canal, which form the folds on same. g. Epithelium of the same.

- Fig. 8. A portion of the connective-tissue membrane which connects the reproductive organs to the septum; magnified. a. Connective-tissue membrane. b. Ovaries. c. Testicles.
- » 9. Connective-tissue membrane with the testicles: magnified. a. Connective-tissue. b. Cells on the inner wall of the testicular tubes (spermatoblasts). c. Similar cells filled with undeveloped spermatozoa. d. Loosened undeveloped spermatozoa. e. More perfectly developed spermatozoa.
- » 10. Connective-tissue membrane with ovaries: magnified. a. Connective-tissue. b. Ova.
- » 11. Transverse section of integument and intestine of the posterior part: magnified. a. The mesial part of a septum. b. Fillet-formed connective-tissue prolongations on the outer wall of the rectum. Attached ova are seen on the septa.
- » 12. Oral disc with tentacles; superior aspect, magnified.
- » 13. Transverse section of the bottom of a chamber, with a portion of the rectum. a. The fissure at the bottom of the chamber. b. Rectum.
- » 14. A portion of the outer surface of the integument, on which suckers are seen, magnified.

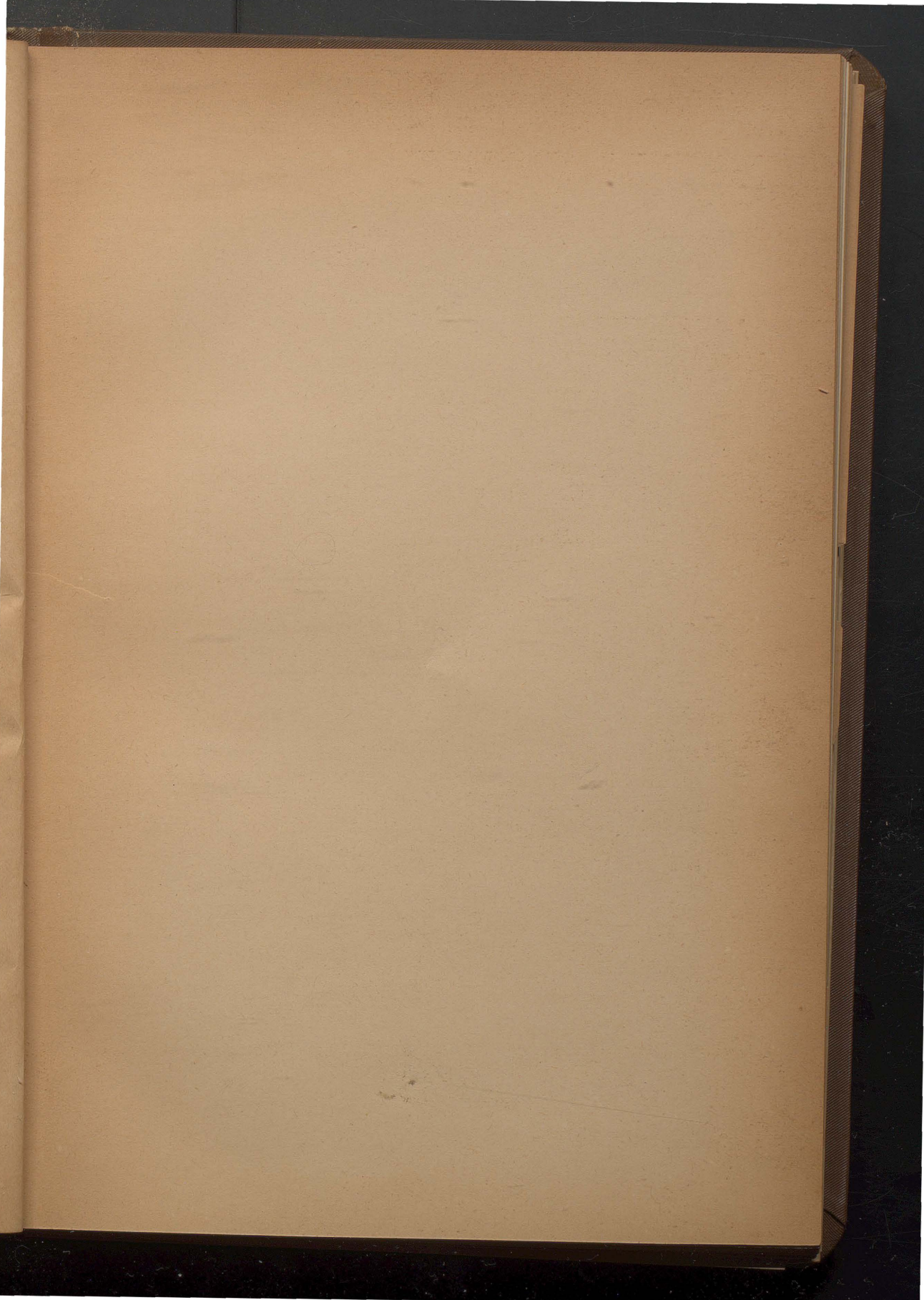
Plate II.

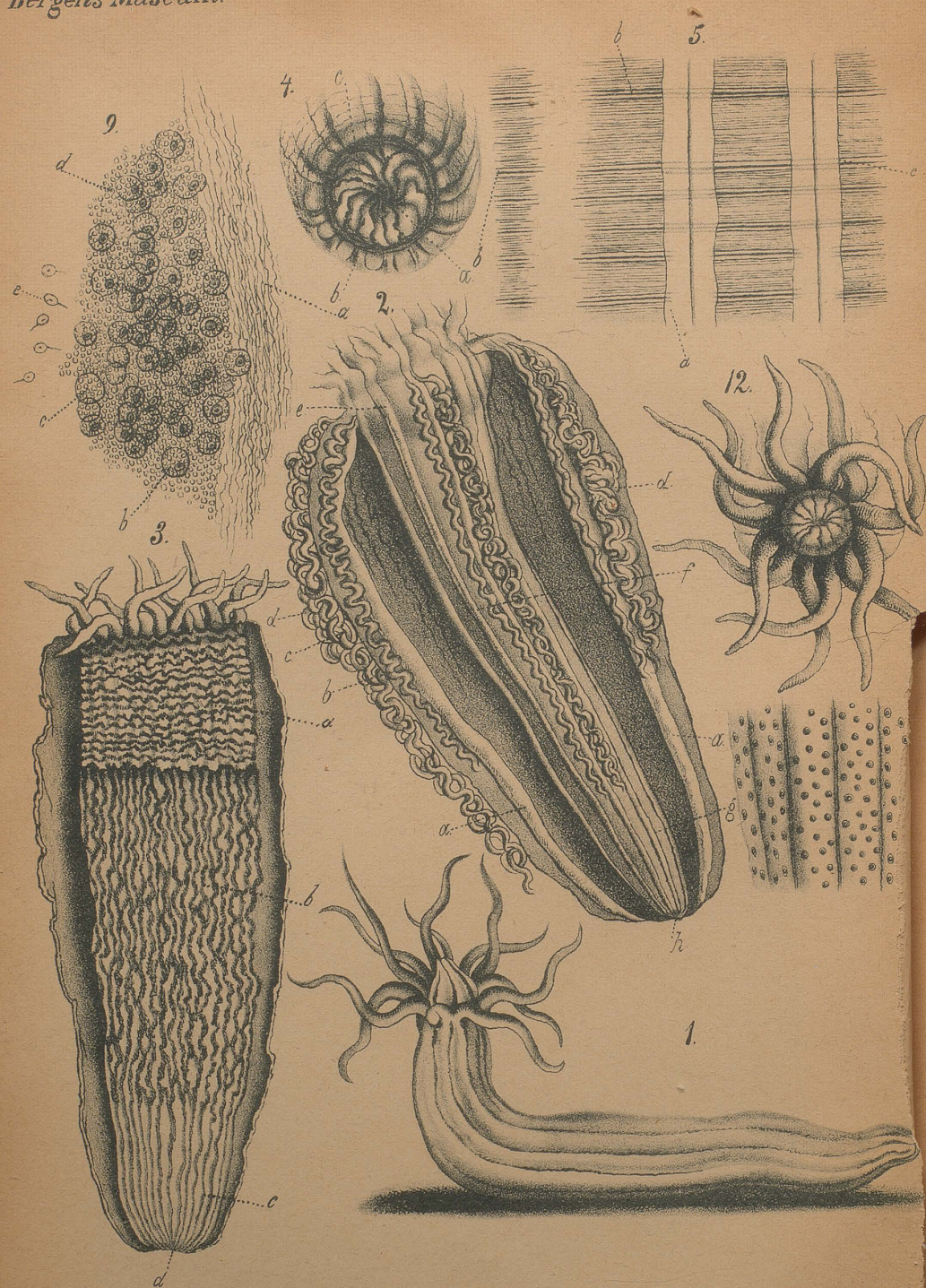
- » 1. *Ægir frigidus*, natural size.
- » 2. Transverse section of the body integument of *Fenja mirabilis*, magnified. a. Cylinder-epithelium (Ectoderm). b. Unicellular mucous glands. c. Nematocysts.
- » 3. Transverse section of the superior portion of the gullet-tube, close to the oral disc of *Fenja mirabilis*; macerated preparation, magnified. a. Nerve-reticulation. b. Epithelium. c. Muscles. d. Ganglial cells. The epithelium is torn a considerable distance away from the muscular layer.
- » 4. Nervous ganglia, and swollen nervous threads from the inferior portion of the oral disc and the adjoining portion of the body integument of *Fenja mirabilis*, magnified. a. Nervous ganglia. b. Swollen nervous threads.
- » 5. *Ægir frigidus*: magnified. a. Protuberant ribs. b. Longitudinal areas between the suckers. c. The exposed part of the body. d. An excrementory plug passing through the anus.

- Fig. 6. The digestive apparatus, dissected longitudinally: magnified. a. The oesophageal folds. b. The intestinal folds. c. The folds of the rectum.
- » 7. Gullet-tube, intestine, oral disc, and tentacles: magnified. a. The gullet-tube. b. The intestine. c. Rectum. d. Septal insertion. e. Fissures of the rectum. f. Ovaries.
- » 8. Transverse section of the integument of the body. a. Ectodermal cylinder-cells. b. Mucous glands. c. Nemato-cysts. d. Connective-tissue. e. Circular muscles. f. Longitudinal and transversal muscles. g. Endothelium.
- » 9. Portion of an ovary detached from the septum: magnified. a. Connective-tissue. b. Pedunculated ovarian capsule. c. Ovum.
- » 10. Portion of a testicle, magnified.

Plate III.

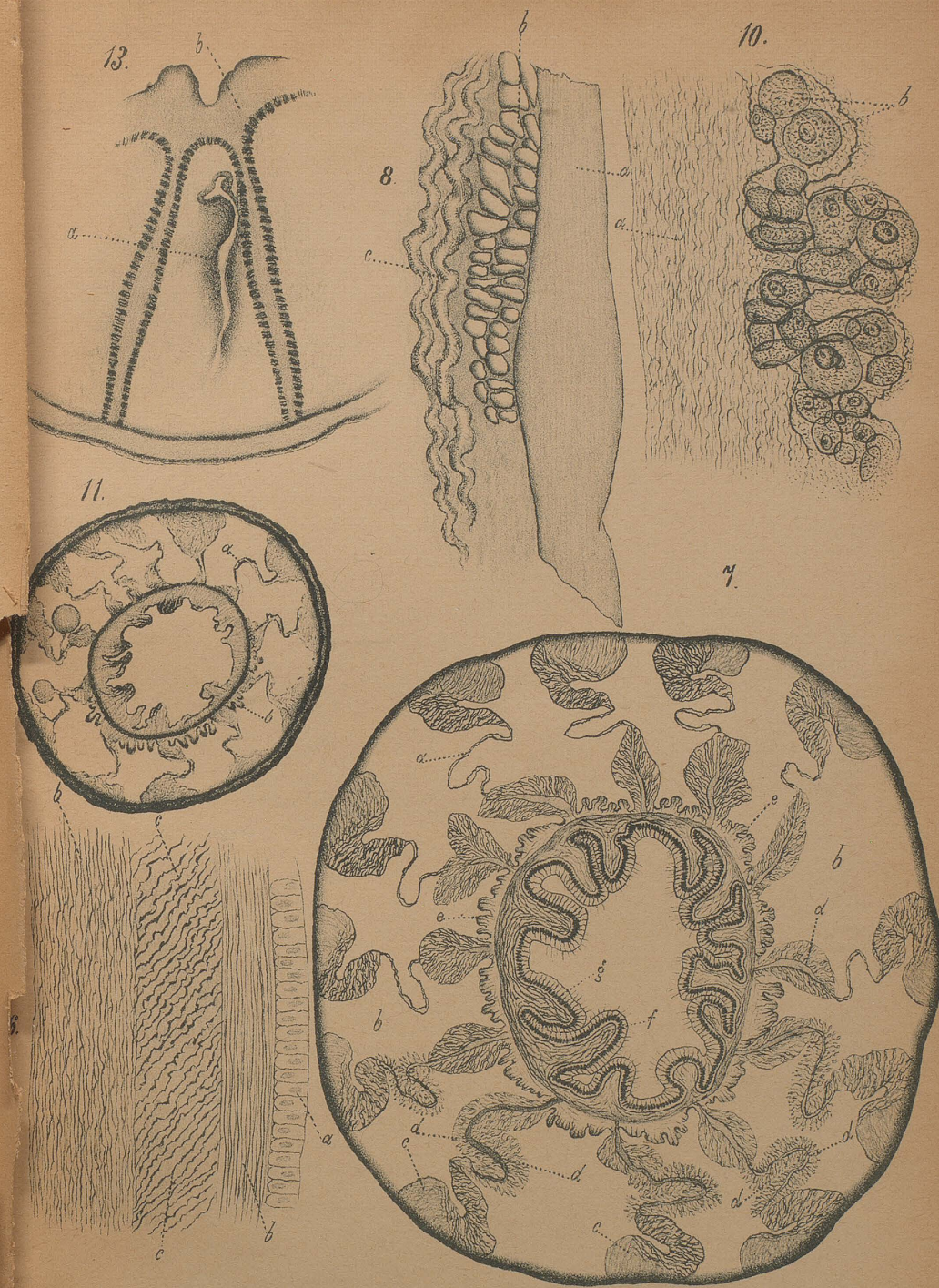
- » 1. Transverse section of integument and intestine of *Ægir frigidus*, magnified. a. Connective-tissue prolongations issuing from the septum. b. Longitudinal muscles attached to those prolongations. c. Longitudinal muscles on both sides of the septum, forming tufts. d. Connective-tissue prolongation issuing from the outer wall of the intestine. e. Epithelium of the same. f. An epithelial connective-tissue prolongation, divided bifurcately. g. Connective-tissue prolongation issuing from the inner wall of the intestine, forming an intestinal fold. h. Epithelial covering of the same.
- » 2. Transverse section of the posterior part of the body of *Ægir frigidus*; showing the integument, septa, and intestine, in whose cavity excrements are seen: magnified. a. A chamber. b. The fillet-formed connective-tissue prolongations from the outer wall of the intestine.

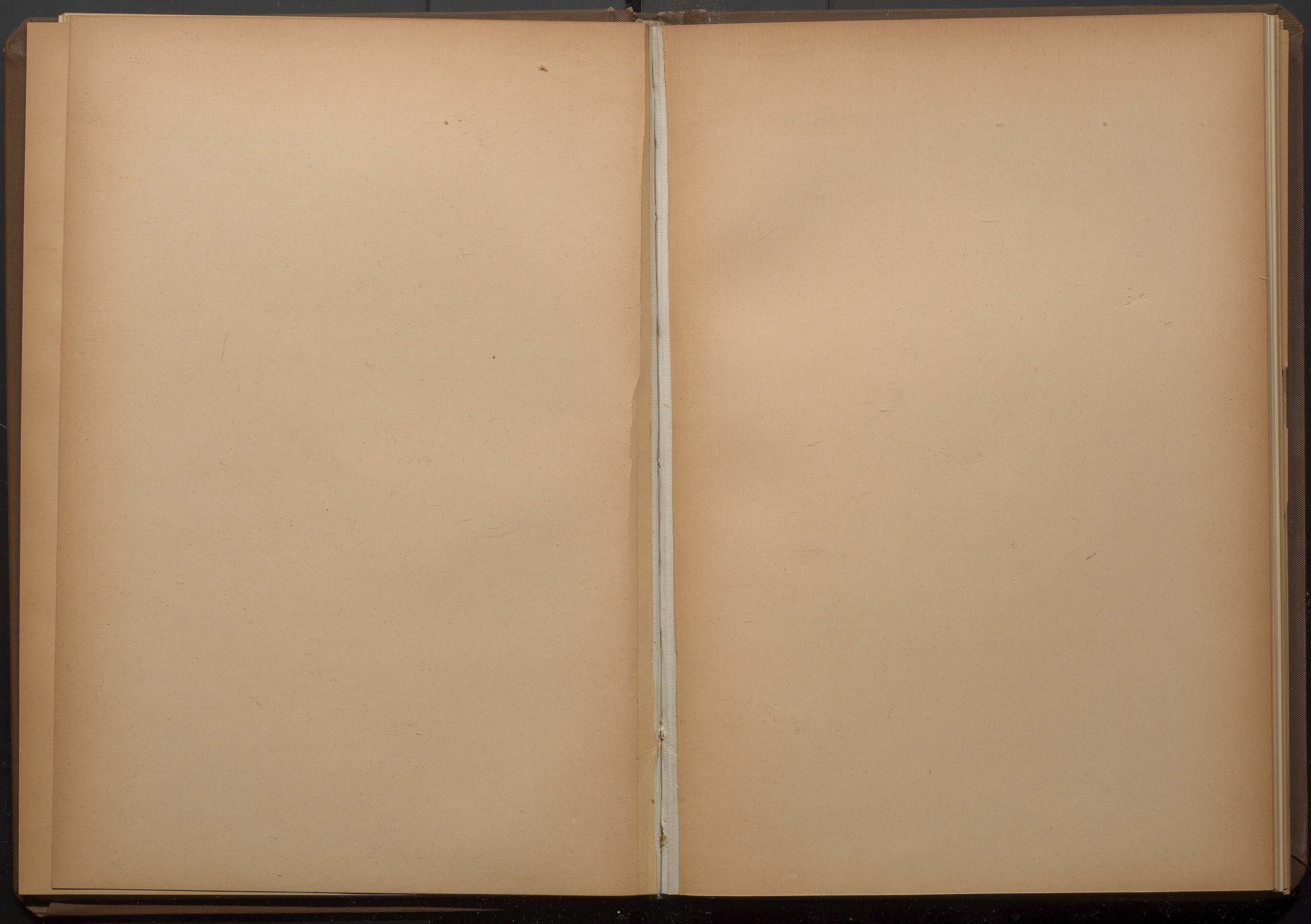


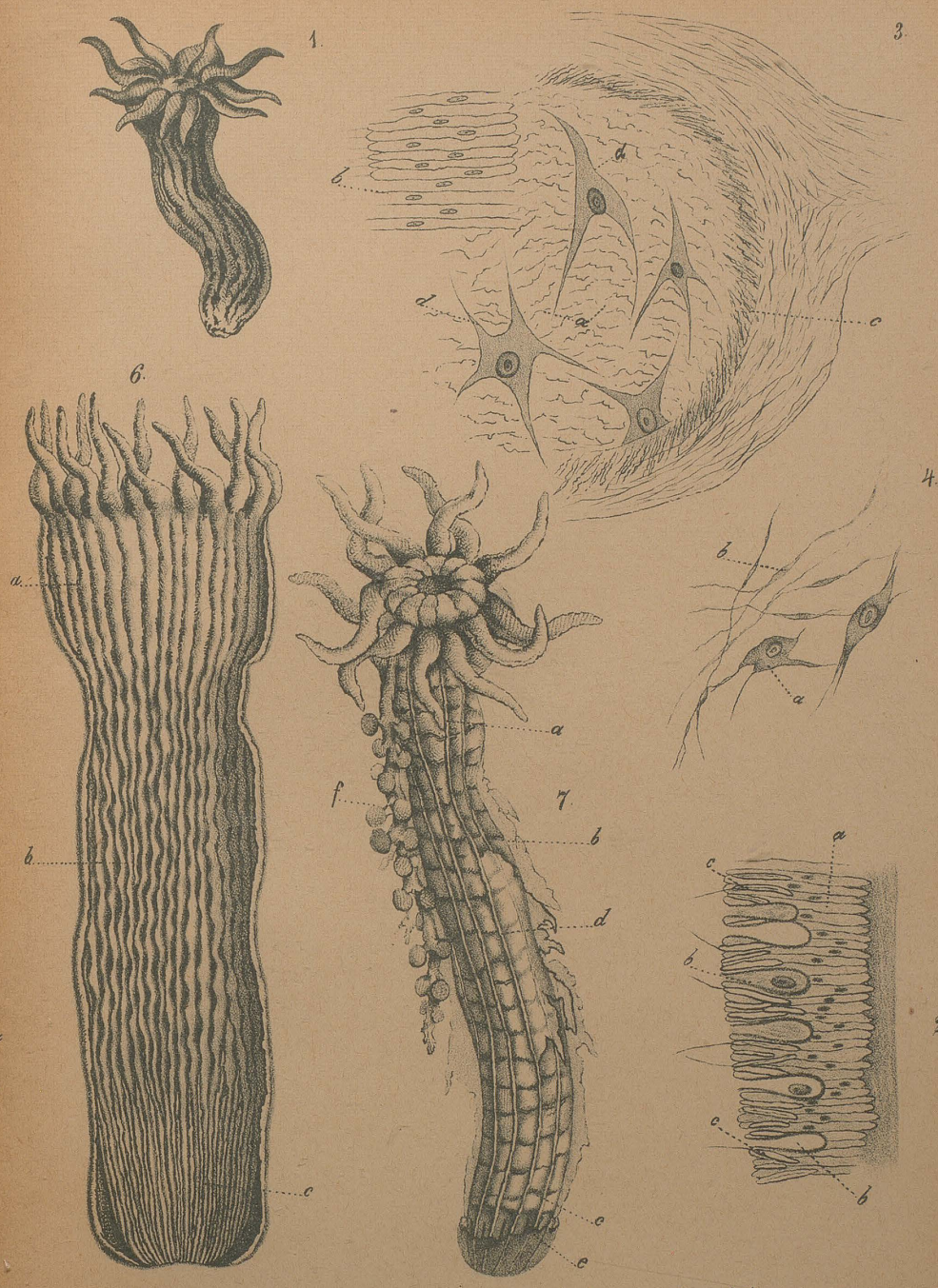
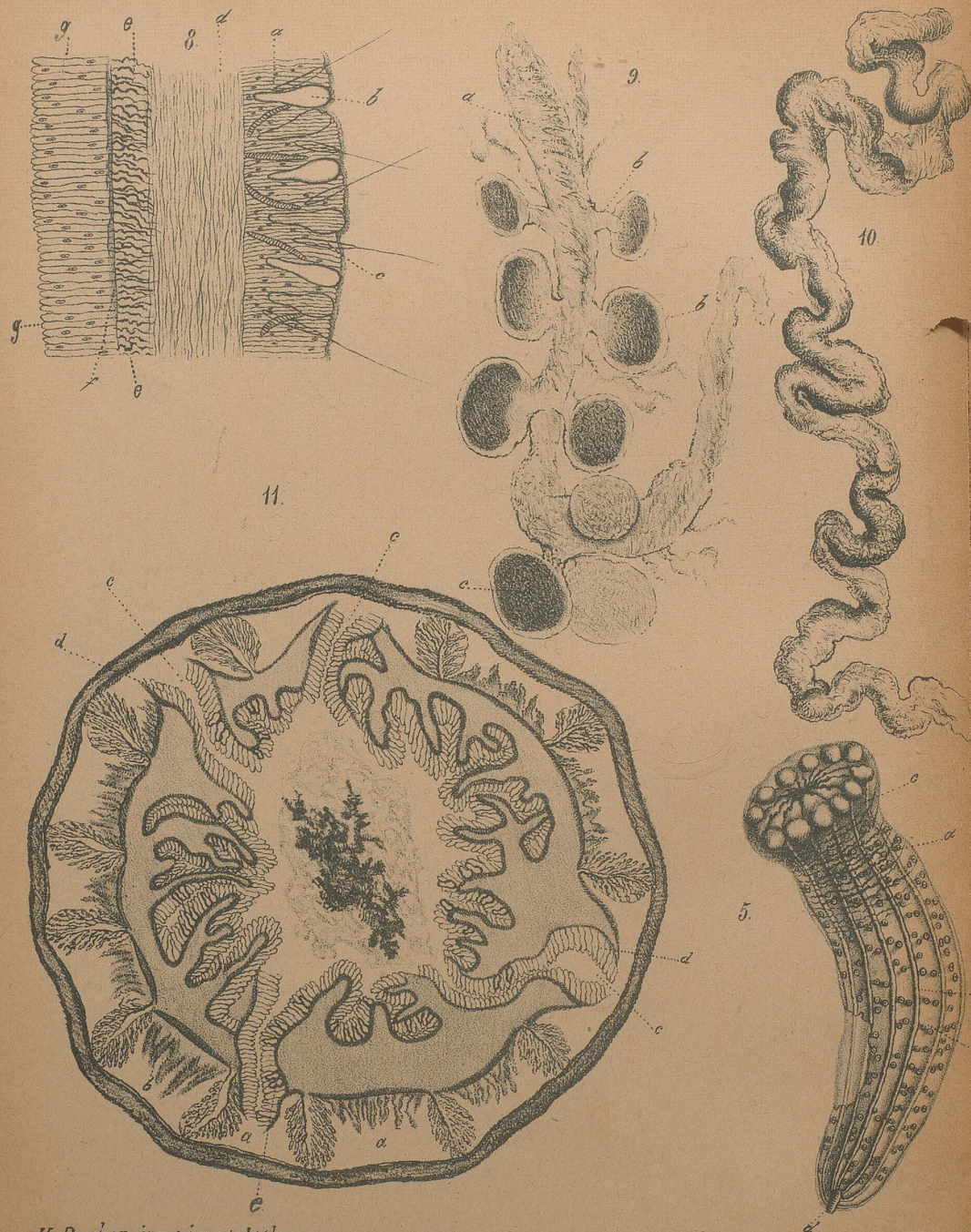


H. Bucher jnr ad. nat. lith.

Fenja mirabilis n. g. et sp.

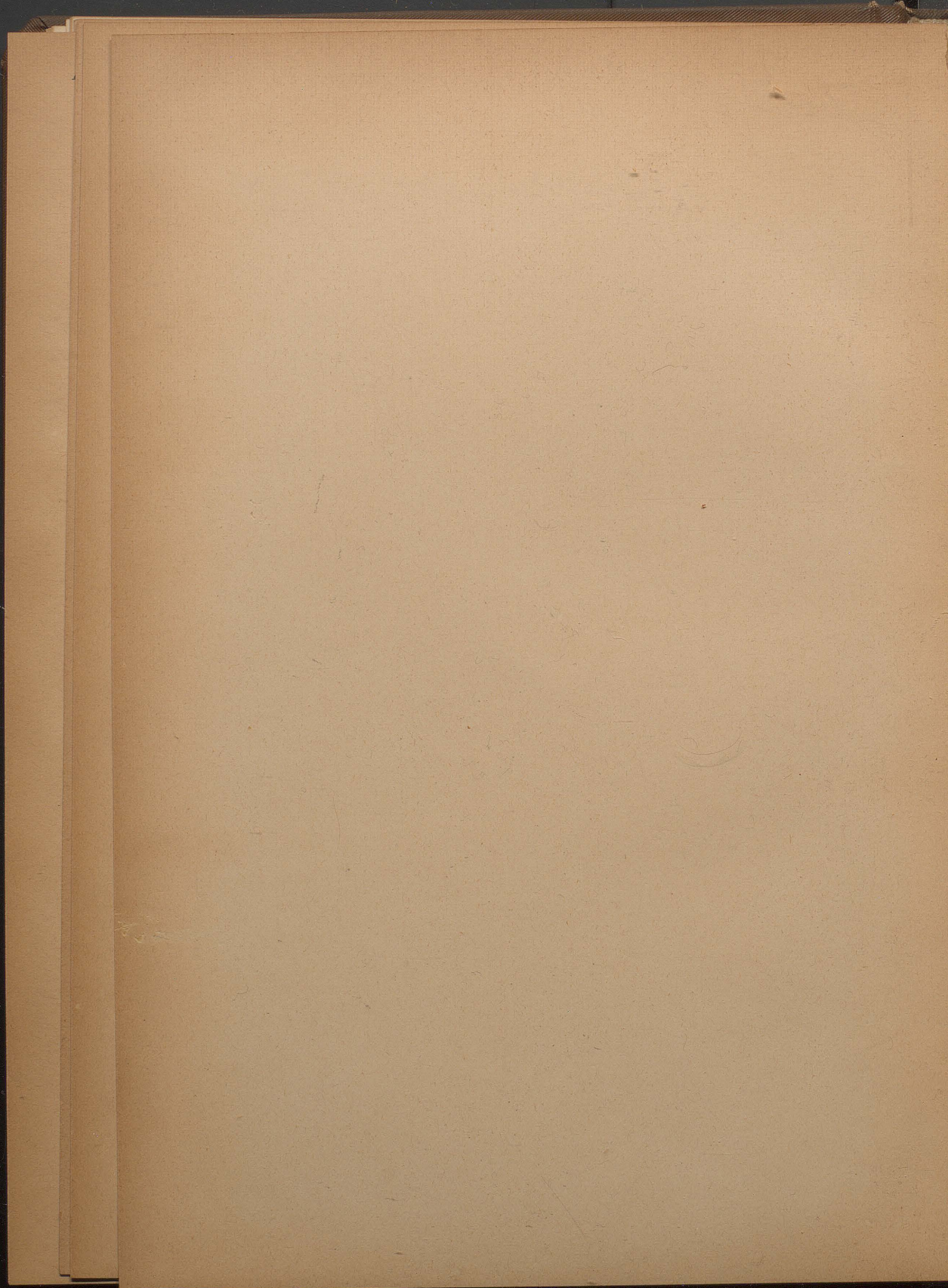


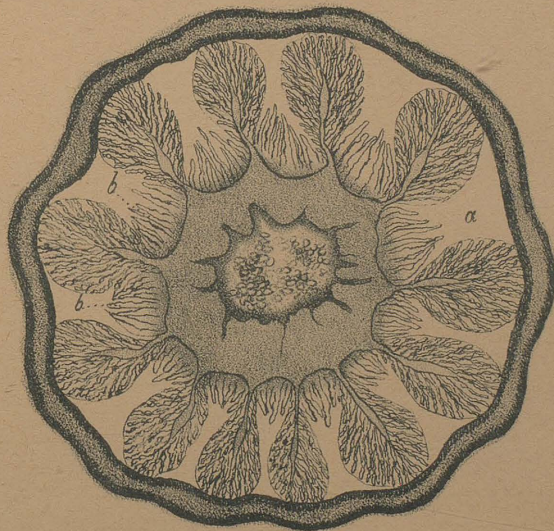
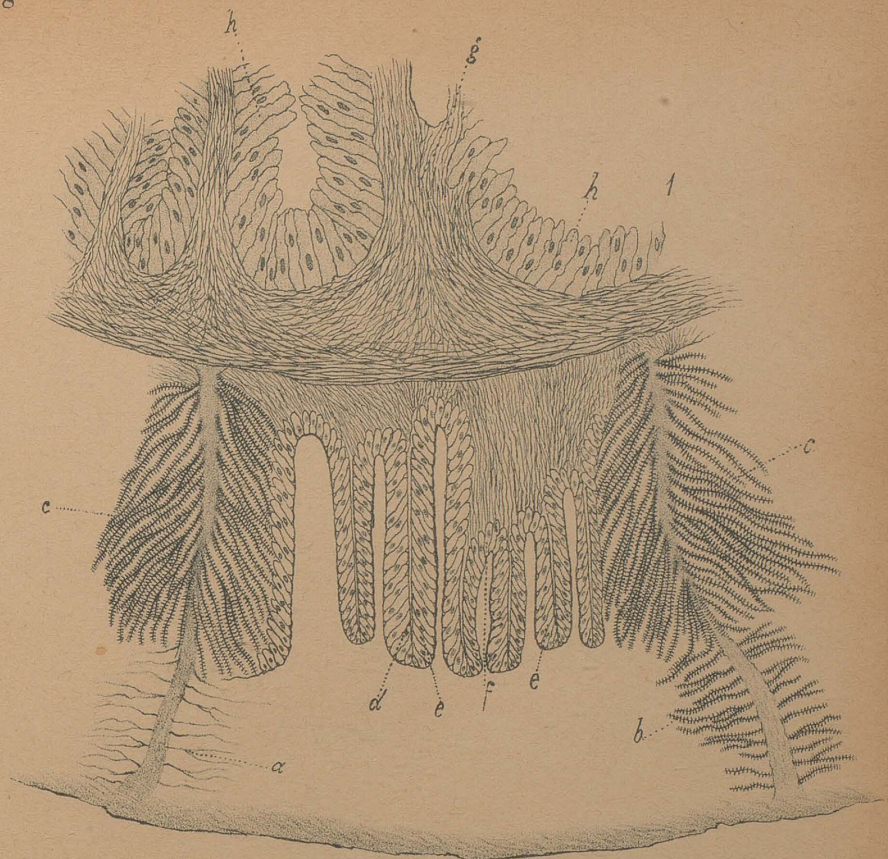




H. Bucher jnr ad. nat. lith.

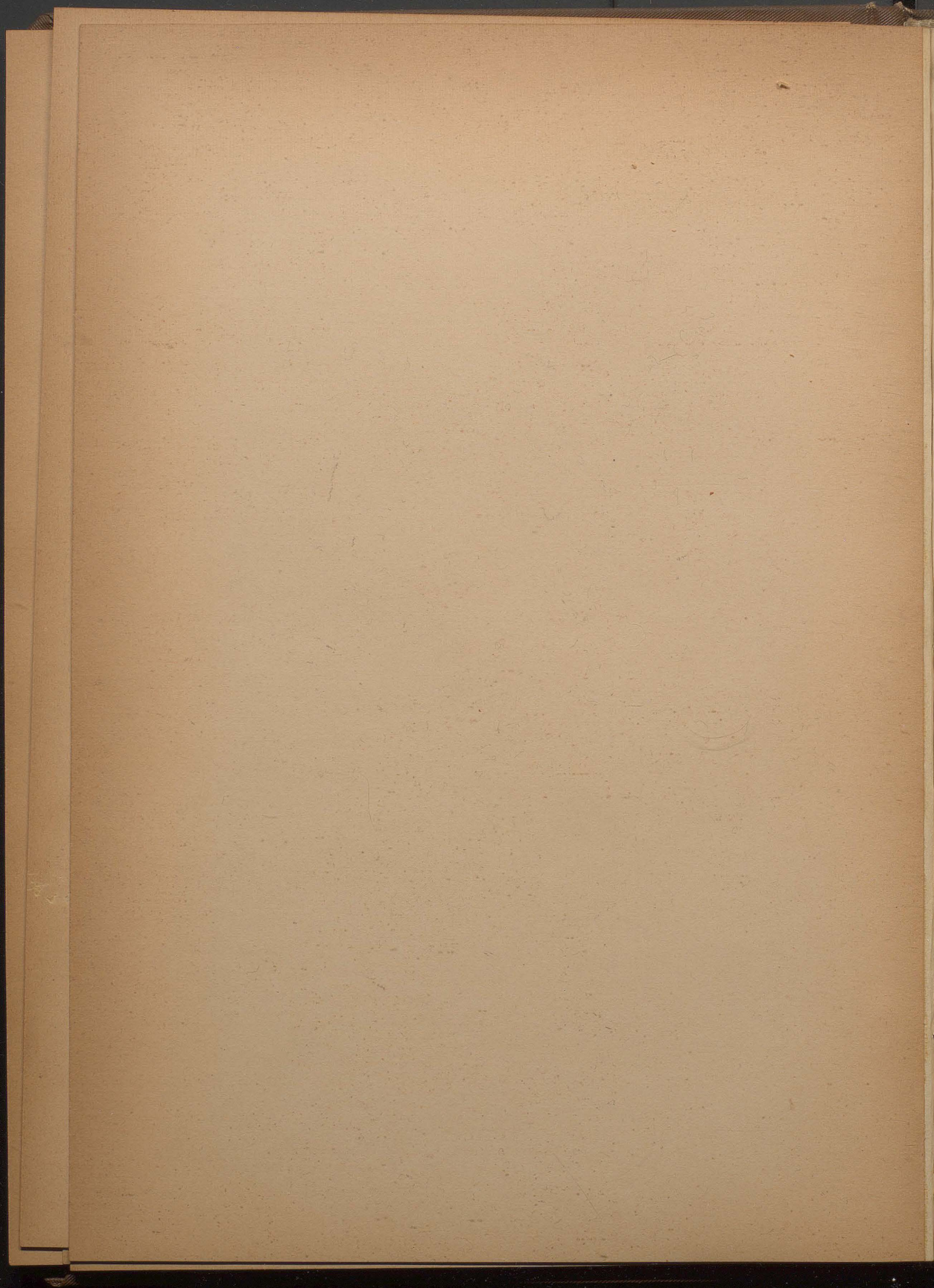
Fenja mirabilis. Fig. 2.3.4. *Egir frigidus*. n. g. et. sp. Fig. 1.5.6-11.





H. Bucher jnr ad. nat. lith.

Ægir frigidus.



II.

To nye Cornularier fra den norske kyst.

(Med 2 tavler.)

Ved

James A. Grieg.

To the Committee for the Arctic Expedition

(1894-95)

James A. Gates

Rhizoxenia alba n. sp.

(Tab. I fig. 1—34.)

Stammen eller stolonen, der paa de undersøgte exemplarer var fæstet til røret af *Onuphis conchylega* M. Sars, er næsten snehvidt, baandformet, membranøst, krybende i større eller mindre slyngninger, kun sjældent danner den en ret linie. Hist og her udvider den tynde krusteagtige hovedstamme sig til en tynd plade, hvorpaa der hyppigt sidder en liden cylinderformet polypcelle, denne mangler dog lige ofte, muligens er den dog paa saadanne steder kun degenereret, idetmindste kunde der paa et exemplar sees nogle uregelmæssigheder, der lignede rudimenter af en polyp. Polyperne sidder ikke udelukkende paa disse pladeformige udvidelser, man finder dem ofte selv paa de smaleste partier af stolonen. Med visse mellemrum udgaar der fra stolonen sidegrene, der sætter den i forbindelse med nærliggende stammer; sidegrenene danner som regel en ret vinkel med hovedstammen, de udgaar enkeltvis og som oftest fra partier af stammen, hvor der ikke findes polyper. Denne *Rhizoxenia* adskiller sig saaledes meget skarpt fra den eneste tidligere kjendte nordiske art, *Rhizoxenia filiformis* M. Sars,¹⁾ hvis sidegrene altid udgaar i en mere eller mindre spids vinkel fra en polypcelle, kun i et eneste tilfælde fandt Sars, at sidegrenen udgik fra stolonen.²⁾ Stolonsens bredde varierer mellem 1—3 mm.,

¹⁾ Fauna litoralis II pag. 65. Tab. X fig. 13—17.

²⁾ Den af M. Sars i Krist. Vidensk. Selsk. Forhandl. f. 1860 (p. 141) kortelig beskrevne *Rhizoxenia arctica* bør henføres til slægten *Clavularia* paa grund af de spindelformede spikler og de store, furede polyper (cfr. Studer Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1878 p. 632). Sandsynligvis er Sars's *Rhizoxenia* identisk med *Clavularia arctica* Dan. & Kor., med hvem den har spikler fælles. *Clavularia arctica* har nemlig foruden en membranøs basaldel, som paa det af Danielssen og Koren beskrevne exemplar (»Nye Alcyonider« etc. p. 12, tab. III fig. 25—35), ogsaa stoloner, dette svarer ganske til Sars's beskrivelse: »Basis communis repens, recta aut tortuosa, linearis, tenuissima, plana, . . .« At dømme efter et ret rigt materiale, prof. G. O. Sars indsamlede ved Vardø, synes stoloner at være det almindeligste hos *Clavularia arctica*.

den almindeligste bredde er 1.7 mm.; afstanden mellem polyperne er 2—8 mm. Coenosarket, der er dækket af et polyedrisk epithel (ektodermet) er tæt pakket med spikler, de almindeligste former er stærkt knudrede spindler (0.144 mm. l., 0.049 mm. br.) (Tab. I fig. 3), disse spindler har ofte en baandformig indsnøring paa midten (0.076 mm. l., 0.040 mm. br., 0.014 mm. br. paa midten) (fig. 4); 0.072 mm. l., 0.025 mm. br., 0.014 mm. br. paa midten (fig. 5); desuden findes meget ofte en mellemform mellem dobbeltkuglen og spindlen (0.047 mm. l., 0.025 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 6). Sjældnere er køllen (0.104 mm. l., 0.047 mm. br.) (fig. 10), firlinger (0.058—0.061 mm. l., 0.040—0.058 mm. br., 0.014—0.021 mm. br. paa midten) (fig. 7, 8), kors (0.097 mm. l., 0.076 mm. br.) (fig. 9), samt nogle eiendommelige bukettlignende stærkt vortede og knudrede spikler (0.061 mm. l., 0.047 mm. br.) (fig. 11).

Coenosarket bestaar af et hyalint bindevæv, hvori der findes bindevævsceller. Ofte ligger der langs spiklerne nogle smale celler med kjerne, der meget ligner de celler, Koch fandt hos *Clavularia prolifera* Koch, det ligger derfor nær at antage, at ogsaa disse celler er »die Erzeuger der Spicula«¹⁾; lignende celler kunde ogsaa iagttages i polypen og cellen.

Stolonen er saa rigt forsynet med ernæringskanaler, at den paa tværsnit ligner et tæt fint netværk. Ernæringskanalerne sætter polyperne i forbindelse med hinanden, men de staar desuden ogsaa indbyrdes i forbindelse; som oftest finder man en eller to større kanaler, hvorom de mindre har leiret sig. Kanalerne er bedækket af et 0.004—0.007 mm. høit cylinderformet endothel.

Cellen er stiv, glat, cylinderformet, rigt forsynet med spikler, den er bedækket med et encellet lag epithelceller. Hr. overlæge dr. D. C. Danielssen, der som medlem af Atlanterhavsexpeditionen havde anledning til at studere polypen levende, meddelte mig velvilligst, at »cellens rand havde 8 lancetformede papiller, som kun kunde sees under lupen og naar polypen var udstrakt.« Paa spiritusexemplarer viser celleranden sig derimod helrandet, det var mig ikke muligt selv ved stærkere forstørrelser at paavise de lancetformede papiller; da imidlertid alle de polyper, jeg havde til disposition, var stærkt sammentrukne, maa grunden til, at papillerne ikke kunde sees, muligens søges her; at faa polypen udtrukken ved hjælp af svag maceration, mislykkedes ganske. Cellen er 2 mm.

¹⁾ Koch: Anatomie der *Clavularia prolifera* n. sp. Morph. Jahrbuch vol. VII s. 467 tab. XXII u. XXIII.

høi, 1.7 mm. bred ved basis, omtrent lige bred for oven og neden, farven er hvidgul.

Cellen er som sagt meget rig paa spikler, som ligner meget stolonens, ogsaa her er spindlen den almindeligste form (0.108—0.158 mm. l., 0.036—0.054 mm. br.) (fig. 19, 20, 21), hyppig er ogsaa spikler med en baandformig indsnævring paa midten (0.054 mm. l., 0.025 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 22), (0.040 mm. l., 0.018 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 23). Sjældnere er kors (0.054 mm. l., 0.047 mm. br.) (fig. 24) og enkle stjerner (0.032 mm. l., 0.032 mm. br.) (fig. 25).

Polypen er langstrakt, cylinderformet, glat, omtrent af cellens højde og næsten vandklar. Polypen er med undtagelse af septa, som ganske mangler kalk, vel besat med spikler, der adskiller sig ganske fra stolonens og polypcellens spikler. I polypens bagkrop, nærmest cellen, danner spiklerne et bredt baand med tværsiggende spikler. I forkroppen følger spiklerne derimod polypens længderetning, i nærheden af tentaklernes basaldel bøier de lidt efter lidt af fra længderetningen for efterhaanden at blive tværsiggende igjen, og gaar som saadanne helt ud i tentaklernes og pinnulernes spidse. De almindeligste spikler i polypen og tentaklerne er lange spidse, ofte noget bøiede spindler (0.122—0.252 mm. l., 0.018—0.028 mm. br.) (fig. 26, 27, 28), samt nogle tykke i begge ender afskaarne spikler (0.088—0.119 mm. l., 0.036—0.047 mm. br.) (fig. 29, 30), der ofte kan have en næsten kvadratisk form (0.043 mm. l., 0.036 mm. br.) (fig. 31); sjelden er kors (0.083 mm. l., 0.072 mm. br.) (fig. 34), køller og klubber (0.097—0.126 mm. l., 0.032—0.043 mm. br.) (fig. 32, 33) samt stjerneformede spikler (0.043 mm. l., 0.036 mm. br.) (fig. 12).

Tentaklerne har omtrent polypens længde, de er slanke, spidse og forsynede med pinnuler, farven er vandklar. Naar polypen er indtrukket i bægeret, sees en 8-straalet stjerne, der dannes af polypen og de 8 indtrukne tentakler.

Munden er en tværspalte, som omgives af to forholdsvis tykke læber. Svælget er paa den ydre side forsynet med 8 rader tværsiggende spikler (Tab. I fig. 13), 4 rader paa hver side. Spiklerne er alle spindler (0.083—0.151 mm. l., 0.022—0.036 mm. br.) (fig. 14, 15, 16). Svælgets indre flade er forsynet med 8 længdefolder (fig. 17), der er bedækket med et 0.009—0.014 mm. høit cylinderformet epithel (fig. 18 ep.), hist og her sees imellem disse cylinderceller nogle tykkere celler, slimceller (fig. 18 c.), der adskiller sig fra cylindercellerne ved et klarere celleindhold, upaatvivlelig er de identiske

med de af Danielssen i hans sidste arbeide over alcyonarieerne beskrevne kolbeformige celler, slimceller eller kjertler.

Paa svælgfladens ventrale side vil man ved svagere forstørrelser se en svag indsænkning (fig. 17 f.), ved stærkere forstørrelser ser man, at denne indsænkning, svælgfuren, eller »svælggruben« er dækket af nogle lange eiendommelige celler, »piskceller«, der er forsynede med lange cilier (fig. 18 p.). Piskecellerne er forsynede med en liden aflang kerne, celleindholdet er klart, længden er omtrent den dobbelte af svælgets almindelige celler. Den isolerede celle viser sig som en lang, meget smal cylinder, der er forsynet med et langt ciliehaar (cfr. Danielssen¹⁾ Tab. I, fig. 27—29). Svælggruben er ganske grund, den øvre del er noget smalere end den nedre, furen findes kun i svælgets nederste halvdel. Svælgets øverste parti nærmest mundaabningen er derimod bedækket med almindelige ektodermceller.

Svælggruben er oftere iagttaget hos cølaterterne, den omtales for første gang i Gosses arbeide over aktinierne under navnet »gonidial grooves«,²⁾ af senere forskere skal kun nævnes S. Hickson,³⁾ der først paaviste svælggruben, som han kaldte »siphonoplyphe«, hos alcyonarieerne. Bortset fra svælggrubens store fysiologiske betydning for dyret, har den liden interesse, da den varierer meget lidet i form og bygning hos de forskellige slægter og arter. Svælgets muskelfibre synes udelukkende at være længdefibre, der ligger mellem entodermcellerne og bindevævet (fig. 18 m).

Polypkroppen er bedækket med et epithel, hvis celler ligner meget cellens og stolonens, dog synes de at være noget højere og smalere — epithetet var imidlertid saa slet konserveret, at det ikke var muligt at undersøge dets celler nøiere. Indenfor epithetet ligger det hyaline bindevæv (mesodermet) med spikler og talrige fine ernæringskanaler. Polypkroppens indre flade er bedækket med et 0.007—0.010 mm. høit encellet lag cylinderceller, entodermet (fig. 18 en.), der ogsaa bedækker de 8 septa; entodermcellerne er i forhold til sin højde forholdsvis brede. Imellem entodermcellerne og det hyaline bindevæv ligger muskellaget, der bestaar af længdefibre og tværfibre, som er anordnede paa sædvanlig maade (cfr. Kölliker).

¹⁾ Danielssen: Alcyonida. Norske Nordhavs Exp. Zool. XVII.

²⁾ H. Gosse: Actinologia Britannica. A History of the British Sea Anemones and Corals.

³⁾ Hickson: On the ciliated groove in the stomodæum of the Alcyonarians, in Phil. Trans. R. Soc. London, vol. 174, s. 693.

— Skjønt Ehrenbergs *Rhizoxenia*¹⁾ skal have stive polyper, der ikke er retraktile, bør dog denne art henføres til slægten *Rhizoxenia* og det saa meget mere, da baade *Rhizoxenia rosea* Phil. og *Rh. filiformis* M. Sars af alle forskere henregnes til denne slægt, uagtet de har retraktile polyper (cfr. Sars²⁾). Rigtignok synes mange at have været uopmærksom herpaa, saaledes M. Edwards³⁾, naar han i sin diagnose over slægten *Rhizoxenia* siger, at polyperne er »non retractiles«, men desuagtet henfører Sars's art til denne slægt; dette er saa meget mærkeligere, da M. Edwards synes at have kjendt Sars's arbeide og saaledes maa have seet, at Sars paa det bestemteste siger, at polyperne er retraktile.

Findested. Norske nordhavsexpedition station 251, 68° 6' N. Br. 9° 44' Ø. L. fra Greenwich, 634 favne (1159 m.), temperatur ÷ 1.3° C., gulbrunt ler iblandt et større antal rullesten.

Artskarakter.

Stolonen er fæstet til submarine gjenstande, næsten snehvid, baandformig, membranøs, krybende. Den udsender sidegrene, der danner en ret vinkel med hovedstammen og sætter denne i forbindelse med nærliggende stammer. Hist og her dannes pladeagtige udvidelser.

Cellen er stiv, glat og cylinderformet, ca. 2 mm. høi, omtrent lige bred foroven og forneden, farven hvidgul. Cellens rand har 8 lancetformede papiller, der dog kun er synlig paa levende eksemplarer.

Polypen er langstrakt, cylinderformet, glat, omtrent af cellens høide, næsten vandklar. Septa og gastralfillamenter uden kalk. I svelget 8 rader tværsliggende spindler, 4 rader paa hver side. Svelget er furet efter længden. Tentaklerne slanke, spidse, forsynede med pinnuler, vandklare.

Stolon, celle og polyp tæt pakket med spikler. I polypens bagkrop ligger spiklerne paatvers, i forkroppen paalangs, i tentaklerne paatvers. Spiklerne gaar helt ud i pinnulernes spidse.

¹⁾ Ehrenberg: Die Korallthiere des rothen Meeres s. 55.

²⁾ M. Sars: Middelhavets littoral fauna, *Nyt Magazin f. Naturv.* vol. IX p. 114. *Fauna littoralis* vol. II p. 65.

³⁾ M. Edwards: *Histoire naturelle des coralliaires* I p. 107.

Sympodium margaritaceum n. sp.

Tab. I, fig. 35—43. Tab. II.

Basaldelen er baandformet, fint kornet, 0.014—0.025 mm. tyk, ved polypcellernes basis er tykkelsen endog 0.035 mm. Farven er havannabrun hos friske levende polyper, hos spiritusexemplarer er den lys gulbrun. Basaldelen er fæstet til skjæl og andre faste submarine gjenstande, den er stærkt bugtet og snoet med sidegrene og pladeformige udvidninger, hvorpaa der sidder indtil 5 polyper. Som regel sidder polyperne enkeltvis, dog træffes de ofte parvis selv paa de smaleste partier. Polyperne eller rettere polypcellerne viser sig som smaa lidt fremspringende vorter, hvis indbyrdes afstand varierer mellem 1—2 mm. Basaldelen er 1.5—3 mm. bred.

Basaldelen er tæt pakket med spikler, som alle er vel forsynede med knudrede og tapformige udvæxter og vedhæng. Almindeligst er kors (0.101—0.104 mm. l., 0.061 mm. br.) (fig. 35, 36), og spindler (0.144—0.194 mm. l., 0.040—0.065 mm. br.) (fig. 37, 38), spindlerne antager ofte former, der nærmer sig meget til dobbeltstjernen, idet de har en baandformig indsnevring paa midten, (0.094—0.169 mm. l., 0.040—0.059 mm. br., 0.018—0.032 mm. br. paa midten) (fig. 39, 40); endvidere findes klubber (0.158 mm. l., 0.068 mm. br.) (fig. 41), dobbeltstjerner (0.050 mm. l., 0.032 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 42) og dobbeltkugler (0.090 mm. l., 0.058 mm. br., 0.032 mm. br. paa midten) (fig. 43). Et 0.011—0.014 mm. høit polyedrisk epithel bedækker basaldelen. Indenfor dette epithel ligger det hyaline bindevæv med spikler og ernæringskanaler, som regel er der 4—5 hovedkanaler (fig. 54) samt talrige mindre; disse kanalers vægge er bedækket af et 0.007—0.011 mm. høit encellet endothel, hvis celler er ganske smale og forsynede med en rund kjerne.

Polypcellen er fast, yderst fint kornet, af samme havannabrune farve som basaldelen, omtrent 2 mm. høi og 1.2 mm. bred ved basis. Polypcellen er ikke retraktil, derimod er polypen sandsynligvis »capable of involving the summits of the verrucæ«; overlæge Danielssen iagttog nemlig, at de 8 ribber, hvormed polypcellen er forsynet, traadte skarpest frem, naar polypen var ganske indtrukket, dette, der ganske svarer til, hvad Verrill¹⁾ fandt hos slægten Calli-

¹⁾ Verrill: Notes on Radiata in the Museum of Yale College. Trans. Connecticut Acad., vol. I p. 455.

podium, kan alene forklares derved, at celleranden ruller sig sammen ved polypens kontraktion og derved frembringer en større spænding. Cellen er lav, bred, svagt konisk.

Ligesom basaldelen er cellen vel forsynet med spikler. De spikelformer, som her optræder, er firlinger (0.054 mm. l., 0.054 mm. br.) (fig. 55), køller (0.173 mm. l., 0.061 mm. br.) (fig. 56), dobbelt stjerner (0.047 mm. l., 0.029 mm. br., 0.011 mm. br. paa midten) (fig. 57), korte butte stavformige spindler (0.086 mm. l., 0.029 mm. br.) (fig. 58), spindler (0.061—0.128 mm. l., 0.010—0.068 mm. br.) (fig. 59, 60), samt nogle brede pladeformige spindler (0.079 mm. l., 0.047 mm. br., 0.029 mm. br. paa midten) (fig. 61).

Polypkroppen er fin bleg rosenrød paa levende individer, hvid paa spirituseksemplarer, den er cylindrisk, af omtrent samme længde som cellen og forsynet med 8 korte tykke tentakler. Polypens bagkrop er glat, dens forkrop derimod forsynet med 8 grunde længdefurer (fig. 46). De korte tykke tentakler har en blegere farve end polypkroppen, de er forsynet med 4—8 korte pinnuler paa hver side; naar der kun er 4 par pinnuler, findes de kun paa tentaklens øverste halvdel; er der 8 par pinnuler, bedækker de ganske tentaklens siderænder helt til basis (fig. 47). Tentaklernes aborale flade og polypkroppen har perlemorglands.

Baade polypkrop og tentakler har spikler, pinnulerne mangler dog ganske kalk. Spiklerne ligger paalangs i polypkroppen (fig. 46), i tentaklerne, hvor de gaar helt ud til spidsen, ligger de paatværs (fig. 46 og 47), overgangen mellem de paalangsliggende spikler i polypkroppen og tentaklernes paatværsliggende sker lidt efter lidt. I polypkroppen er lange ofte noget bøiede stavformige spindler, de almindeligste spikler (0.162—0.194 mm. l., 0.025—0.036 mm. br.) (fig. 62, 63, 64). Som oftest er disse spindler afskaarne i begge ender. Desuden forekommer køller (0.094—0.097 mm. l., 0.029—0.032 mm. br.) (fig. 65, 66). I tentaklerne ligger spiklerne saavel paa den orale som den aborale flade. De almindeligste spikler i tentaklerne er stavformige spindler, der ligesom polypkroppens spindler som oftest er stumpt afskaarne i begge ender (0.079—0.112 mm. l., 0.022—0.029 mm. br.) (fig. 67, 68, 69), undertiden kan spindlens ene ende være gaffelformet forgrenet (0.086 mm. l., 0.032 mm. br.) (fig. 70); af andre spikelformer kan nævnes spidse spindler med pladeformig udvidning paa midten (0.072 mm. l., 0.022 mm. br.) (fig. 72), paa enkelte spikler gaar der større eller mindre sidegrene fra de pladeformige udvidninger (0.101 mm. l., 0.036 mm. br.) (fig. 73). Disse tre sidste former sees kun i tentaklerne, men selv

her er de meget sjeldne. I tentaklerne er kollen (0.061 mm. l., 0.014 mm. br.) (fig. 71), ogsaa meget sjelden. Polypkroppens og tentaklernes spikler adskiller sig fra basaldelens og cellens spikler ved sin udprægede spindelform, de er heller ikke saa rig paa vorter og torner som spiklerne i cellen og basaldelen; glattest er spiklerne i tentaklerne. Samtlige spikler er farveløse.

Mundskiven er glat, lidt hvælvet og har samme lyse farve som tentaklerne. Munden er aflang og en smule fremstaaende. Omkring munden er der en hvid ring, hvorfra der udstraalet 8 hvide ribber, som gaar til tentaklernes mellemrum (Danielssen), denne hvide ring kan kun sees paa levende polyper, paa spiritusexemplarer er hele mundskiven hvid. Svælget er svagt foldet og uden kalkspikler. Det er bedækket af et 0.0216—0.0288 mm. høit cylinderepithel. Det første spor til svælggruben viser sig næsten umiddelbart under mundskiven, her kan nemlig sees en svag indsænkning i svælgets ventrale væg, denne indsænkning er imidlertid blot dækket af cylinderceller, som ganske ligner svælgets almindelige celler i form og størrelse. Først i de to nederste trediedele af svælget optræder de for svælggruben karakteristiske piskeceller. Svælggruben er bredest midt i svælget, 0.115 mm. bred, herfra aftager den lidt efter lidt i bredde baade opad mod munden og nedad mod gastralhulen. Piskecellerne er 0.036—0.043 mm. lang og forsynede med cilier af omtrent samme længde; svælggruben udfyldes ganske af cilierne.

Polypkroppen er bedækket af et 0.009—0.014 mm. høit epithel, som paa polypkroppens basale del er polyedrisk, paa forkroppen bliver det derimod mere og mere cylinderformet, jo højere det kommer op. Paa tentaklerne er epithetet højere og smalere end paa polypkroppen, det dannes her af cylinderceller, som kan være indtil 0.020 mm. høi (fig. 52 ep.). Tentaklernes indre flade er bedækket af et 0.007—0.011 mm. høit cylinderformet entoderm, som ganske ligner basaldelens; et lignende cellelag beklæder ogsaa polypkroppens indre side samt septa. I tentaklerne synes muskelfibre kun at være længdefibre, som ligger mellem ektodermet og det hyaline bindevæv, fibrene sees ikke alene i tentaklerne, men ogsaa i pinnulerne; længdefibre kan ogsaa paavises i septa, men fibrene er her af en entodermal oprindelse. Tverfibre sees derimod blot mellem polypkroppens entoderm og bindevævet, samt paa den ydre side af svælget.

Kropshulen er kort. Fillamenterne er ordnede som sædvanligt hos alcyonarieerne, de to dorsale er lange og følger de dorsale

septa helt ned til gastralhulens bund, de sex ventrale er derimod kortere og frithængende. Alle de undersøgte polyper indeholdt talrige æg i forskellige delingsstadier. Æggene var fæstede til de ventrale fillamenter, de var lidt ovale, c. 0.26 mm. lang, 0.18 mm. br. og omgaves af en 0.028 mm. høi kapsel.

Den her beskrevne art adskiller sig fra slægten *Callipodium*. Verrill, med hvem den har meget tilfælles, ved sine mere regelmæssigt dannede spikler. Sandsynligvis staar den *Sarcodictyon* Forbes nærmest, om hvem Johnston¹⁾ siger, at dens spikler er »similar to those of *Alcyonium*«, dette passer jo ganske godt til de her fundne spikler; men da jeg imidlertid kun kjender slægten *Sarcodictyon* efter Johnstons desværre altfor korte beskrivelse, vover jeg ikke at henføre den til denne art, men sætter den ialfald foreløbig til den nærstaaende slægt, *Sympodium* Ehr.²⁾

Findested. Norske nordhavsexpedition station 26, 63° 10' N. B., 5° 16' Ø. L. fra Greenwich (den ydre side af Storeggen), 237 favne (433 m.), temperatur 7.1° C.. sandler.

Artskarakter.

Basaldelen er baandformet, krybende, fint kornet, noget opsvulmet ved cellens basis; den er fæstet til skjæl og andre faste submarine gjenstande, er stærkt bugtet og snoet med sidegrene og pladeformige udvidninger, hvorpaa der sidder indtil 5 polyper. Farven er havannabrun. Polyperne sidder som oftest enkeltvis, de er smaa, lidet fremspringende vorter, hvis indbyrdes afstand varierer mellem 1—2 mm. Basaldelen er 1.5—3 mm. bred.

Polypcellen er fast, yderst fint kornet af samme havannabrune farve som basaldelen, lav, bred, svagt konisk, omtr. 2 mm. høi, 1.2 mm. bred ved basis. Cellen er forsynet med 8 ribber, som træder tydeligst frem, naar polypen er indtrukken.

Polypkroppen er fin bleg rosenrød, cylindrisk, omtrent af samme længde som cellen og forsynet med 8 korte tykke tentakler. Polypens bagkrop er glat, forkroppen derimod forsynet med 8

¹⁾ Johnston British Zoophytes vol. I, p. 179.

²⁾ Som støtte for min antagelse kan nævnes, at Studer i »Versuch eines Systemes der Alcyonaria« (Arch. f. Naturgesch. 53. Jahrg. B. I H. 1.) siger om *Callipodium*, at den minder meget om *Sarcodictyon*, hvem han nærmere omtaler: »——— die Polypen der Colonie reihenweise verbunden und nur an einzelnen Stellen in grösseren Complexen auf einer gemeinsamen Basalfläche vereinigt sind.« Desværre kjender jeg ikke Herdmanns arbejde: »On the Structure of *Sarcodictyon*«, hvortil Studer henviser.

- Fig. 47. Tentakel med spikler.
- » 48. Tværsnit af en polyp ved tentaklernes basis.
 - » 49. Tværsnit af en polyp gennem svelget. Polypen er noget sammentrukket.
 - » 50. Tværsnit af en del af gastralhulen med septa og æg.
 - » 51. Tværsnit gennem svelggruben, ep. svelgets epithel, en. entodermet, p. svelggrubens piskeceller, s. septa. Zeiss. Oc. II. Obj. F.
 - » 52. Længdesnit af en tentakel, ep. ektodermet, en. entodermet, m. muskelfibre, b. hyalint bindevæv med spikler. Zeiss. Oc. II. Seibert homog. $\frac{1}{3}$.
 - » 53. Længdesnit af en polyp.
 - » 54. Tværsnit af basaldelen ved cellens basis, g. gastralhulens bund med et septum og to æg, h. basaldelens hovedkanaler, e. fine ernæringskanaler, s. spikler. Zeiss. Oc. I. Obj. AA.
 - » 55—61. Spikler fra cellen.
 - » 62—66. Spikler fra polypkroppen.
 - » 67—73. Spikler fra tentaklerne.

Spiklerne er tegnede med Zeiss. Oc. I. Obj. DD.

Summary.

Rhizoxenia alba n. sp.

Pl. I. Figs. 1—34.

The stolon is adherent to submarine objects; almost snowy white, ribbon-shaped, membranous, and creeping: 1—3 m. m. in breadth.

From the stolon lateral branches issue, forming a right angle with the parent stem, and connecting it with adjacent stems. Here and there, upon the stolon, flat dilations occur. The cell is stiff, smooth, cylindrical, and about 2 m. m. in height, 1.7 m. m. broad at the base, and about uniform in breadth from top to bottom. The colour whity-yellow. The margin of the cell has 8 lanceolate papillæ, which are, however, only visible in living polyps, and then only on powerful magnification.

The polyp is elongate, cylindrical, smooth; about same height as the cell, and almost pellucid. Septa non-calcareous. On the external side of the gullet, 8 series of transversal spindles, 4 series on each side. The gullet grooved longitudinally. The attenuated points of the tentacles pellucid, furnished with pinnules.

The stolon, cell, and polyp, closely covered with spicules. In the posterior body of the polyp the spicules are situated transversally; in the anterior body longitudinally; in the tentacles transversally. The spicules extend quite to the point of the pinnules.

Sympodium margaritaceum n. sp.

Pl. I. Figs. 35—43. Pl. II.

The basal part ribbon-shaped, creeping, finely granulated, somewhat tumified at the base of the cell; adherent to shells and other submarine objects; strongly bent, and entwined with lateral branches and flattened dilations, on which are seated as many as 5 polyps. Colour Havannah-brown. The polyps are most frequently seated singly. They are small, little prominent, mamillæ,

placed 1—2 m. m. apart from each other. The basal part is 1.5—3 m. m. in breadth.

The polyp-cell is firm, extremely finely granulated, and has the same Havannah-brown colour as the basal part; it is low, broad, faintly conical, about 2 m. m. in height, and 1.2 m. m. in breadth at the base. The cell is furnished with 8 ribs, which show most prominently when the polyp is retracted.

The polyp-body has a fine pale rose-red colour; is cylindrical, about the same length as the cell, and furnished with 8 thick tentacles. The posterior body of the polyp is smooth; the anterior body, on the contrary, is furnished with 8 shallow longitudinal furrows. The short thick tentacles have a paler colour than the polyp-body, and have 4—8 short pinnules on each side.

The aboral surface of the tentacles and the polyp-body has a mother-of-pearl lustre. The oral disc is smooth, slightly arcuate, and has the same colour as the tentacles. The mouth is oblong and a little protuberant. Round the mouth there is a white annulus, from which 8 white ribs radiate, extending to the intervals between the tentacles. The basal part, cell, polyp, and tentacles, closely covered with spicules. Pinnules, and gullet, non-calcareous. In the polyp, the spicules placed longitudinally: in the tentacles, where they extend quite out to the point, they are placed transversally. The spicules of the polyp and the tentacles distinguish themselves, from those of the basal part and cell, by their prominent spicular form. The spicules are colourless.

Explanation of the plates.

Plate I.

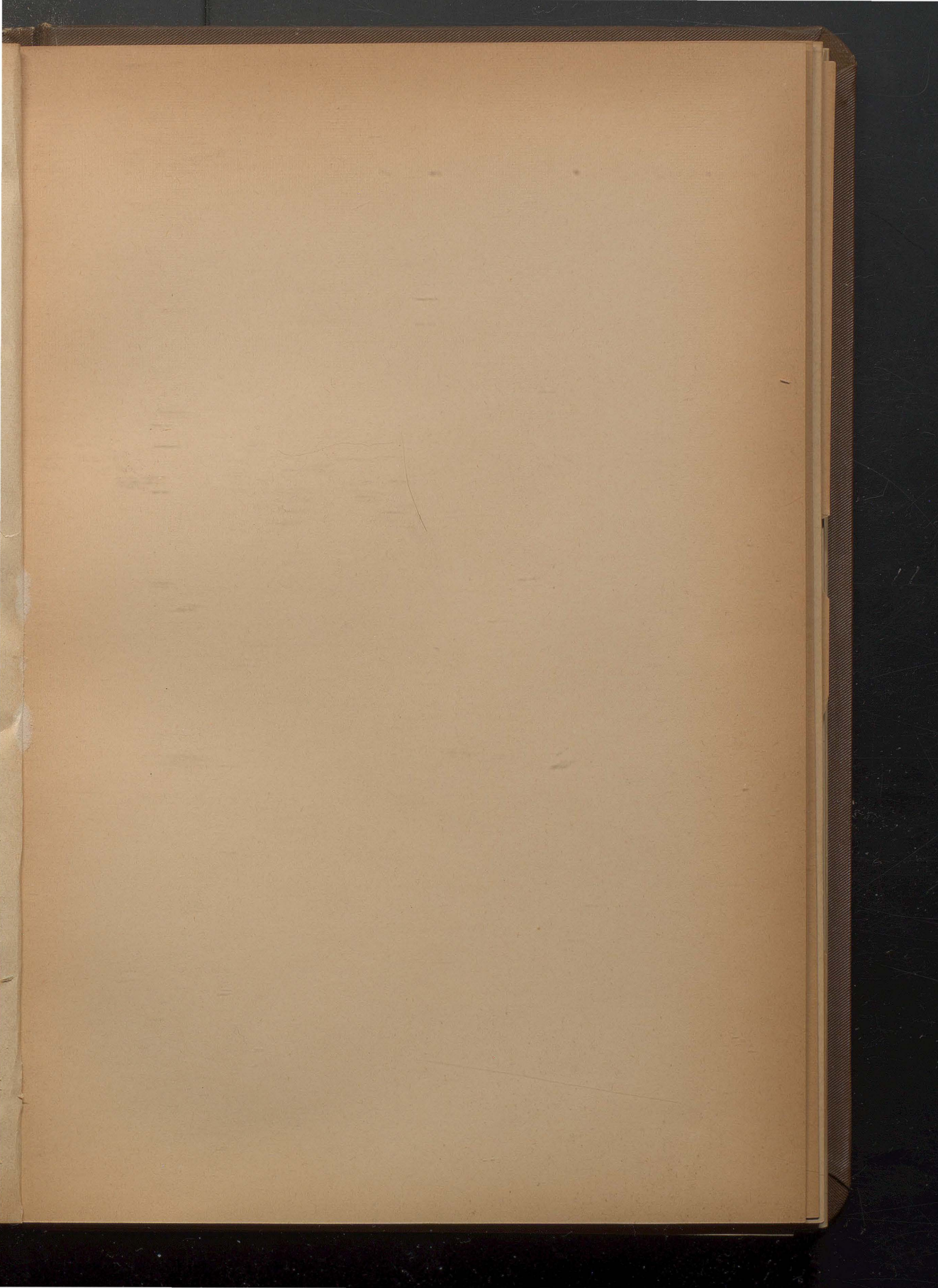
- Fig. 1. Rhizoxenia alba, adherent to the tube of Onuphis conchylega, M. Sars; slightly magnified.
- » 2. Retracted polyp with stolon of same. (Zeiss. Oc. II. Obj. a 2.)
- » 3—11. Spicules of the stolon.
- » 12. Stelliform spicule of the polyp and tentacles.
- » 13. Gullet, with its 8 spicular series. (Zeiss. Oc. I. Obj. AA.)
- » 14—16. Isolated spicules of the gullet.
- » 17. Section of a polyp through the gullet. — ec. Ectoderm, en. Entoderm. ep. Epithelium of the gullet. f. The ciliated-groove (siphonoglyphe). s. Septa. D. Dorsal side. V. Ventral side. (Zeiss. Oc. I. Obj. AA.)
- » 18. Section of the ciliated-groove. — ep. Epithelium. en. Entoderm. c. Mucous cells, or glands. m. muscle-fibres. p. Flagelliform cells of the ciliated groove. s. Septa. b. Hyaline connective-tissue, with cavities left by loosened spicules. (Zeiss. apochr. Obj. 4, o. Oc. 4.)
- » 19—25. Spicules of the cell.
- » 26—34. Spicules of the polyp-body and tentacles in Rhizoxenia alba.
- » 35—43. Spicules of the basal part of Sympodium margaritaceum.

Plate II.

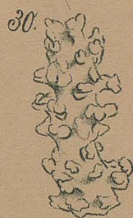
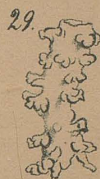
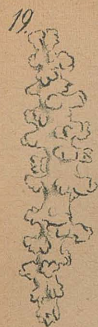
- Fig. 44. Sympodium margaritaceum; faintly magnified.
- » 45. Another branch of same; more magnified.
- » 46. Polyp and cell of same.
- » 47. A tentacle with spicules.

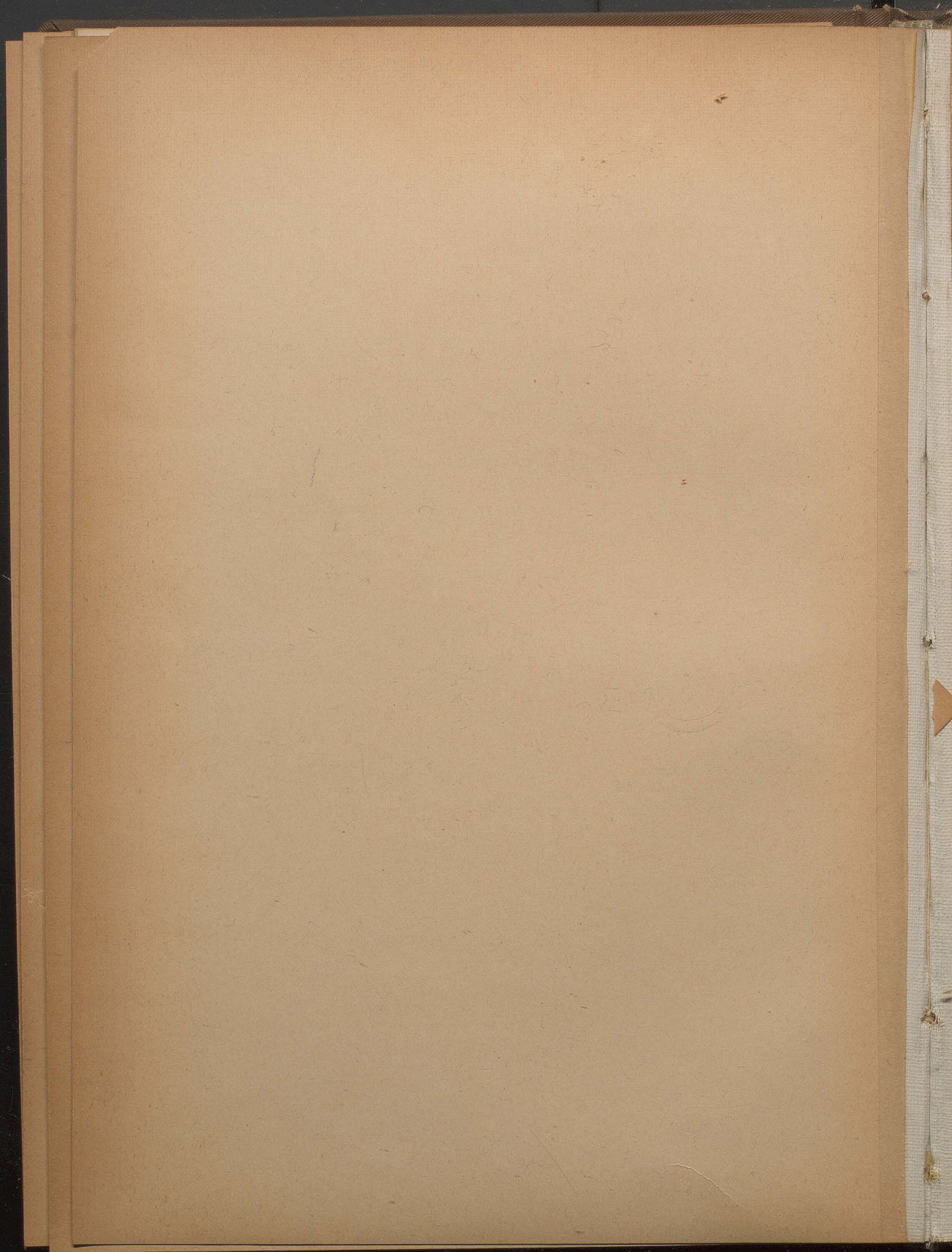
- Fig. 48. Section of a polyp from the base of the tentacles.
- » 49. Section of a polyp through the gullet: the polyp is somewhat contracted.
 - » 50. A portion of the gastral cavity, with septa and ova (section).
 - » 51. Section of the ciliated groove (siphonoglyphe). ep. epithelium of the gullet. en. entoderm. s. septa. p. Flagelliform cells of the ciliated groove. (Zeiss. Oc. II. Obj. F.)
 - » 52. Longitudinal section of a tentacle. b. connective-tissue with spicules. en. entoderm. ep. ectoderm. m. muscle-fibre. (Zeiss. Oc. I. Seibert homog. immer. $\frac{1}{8}$.)
 - » 53. Longitudinal section of a polyp. (Zeiss. Oc. I. Obj. AA.)
 - » 54. Section of the basal part, at the base of the polyp. g. Bottom of the gastral cavity, with septa and 2 ova. h. Main ducts. e. Fine nutritory ducts. s. Spicules. (Zeiss. Oc. I. Obj. AA.)
 - » 55—61. Spicules of the cell.
 - » 62—66. Spicules of the polyp-body.
 - » 67—73. Spicules of the tentacles.

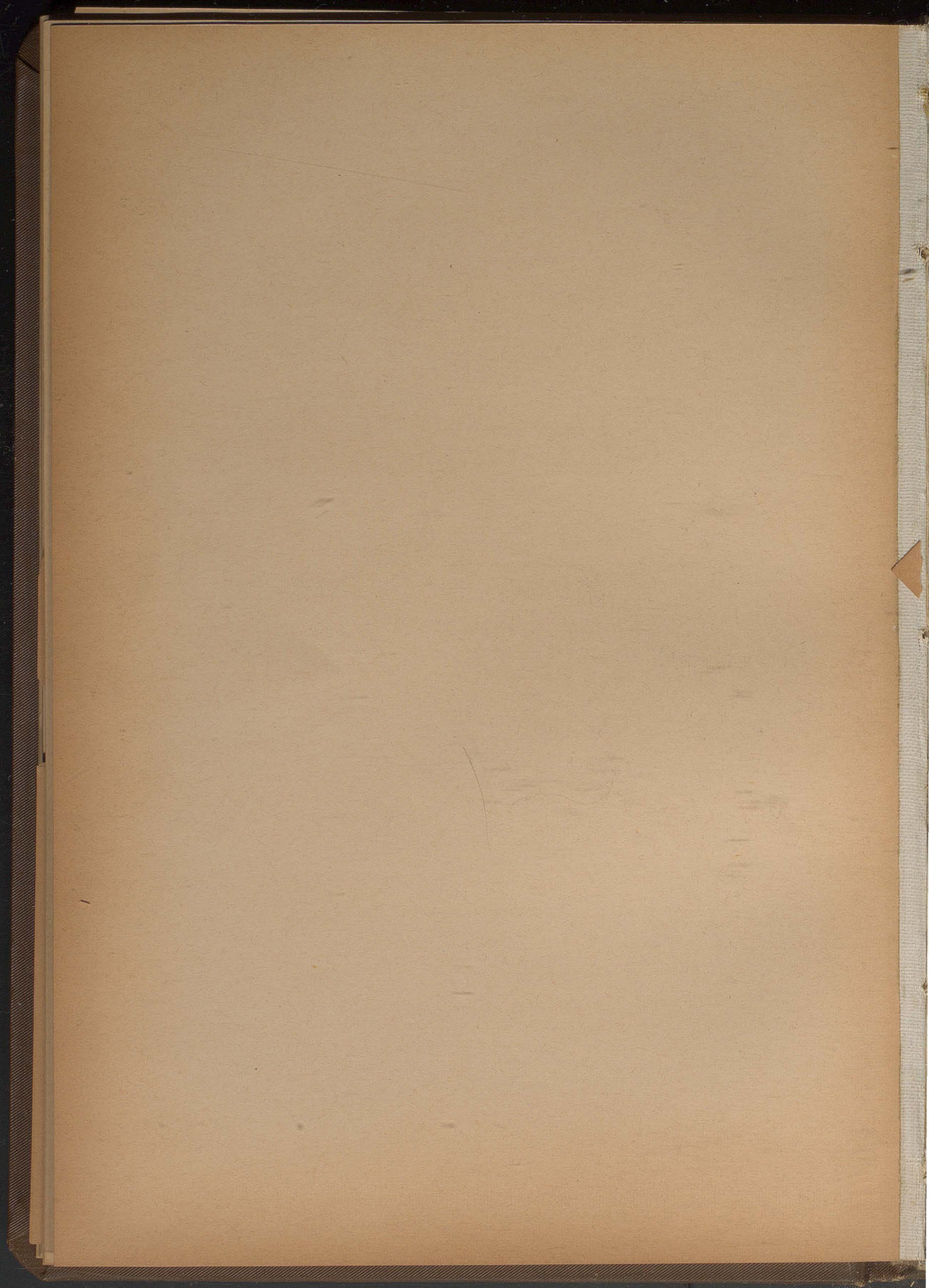
All the spicules are drawn with, Zeiss. Oc. I. Obj. DD.

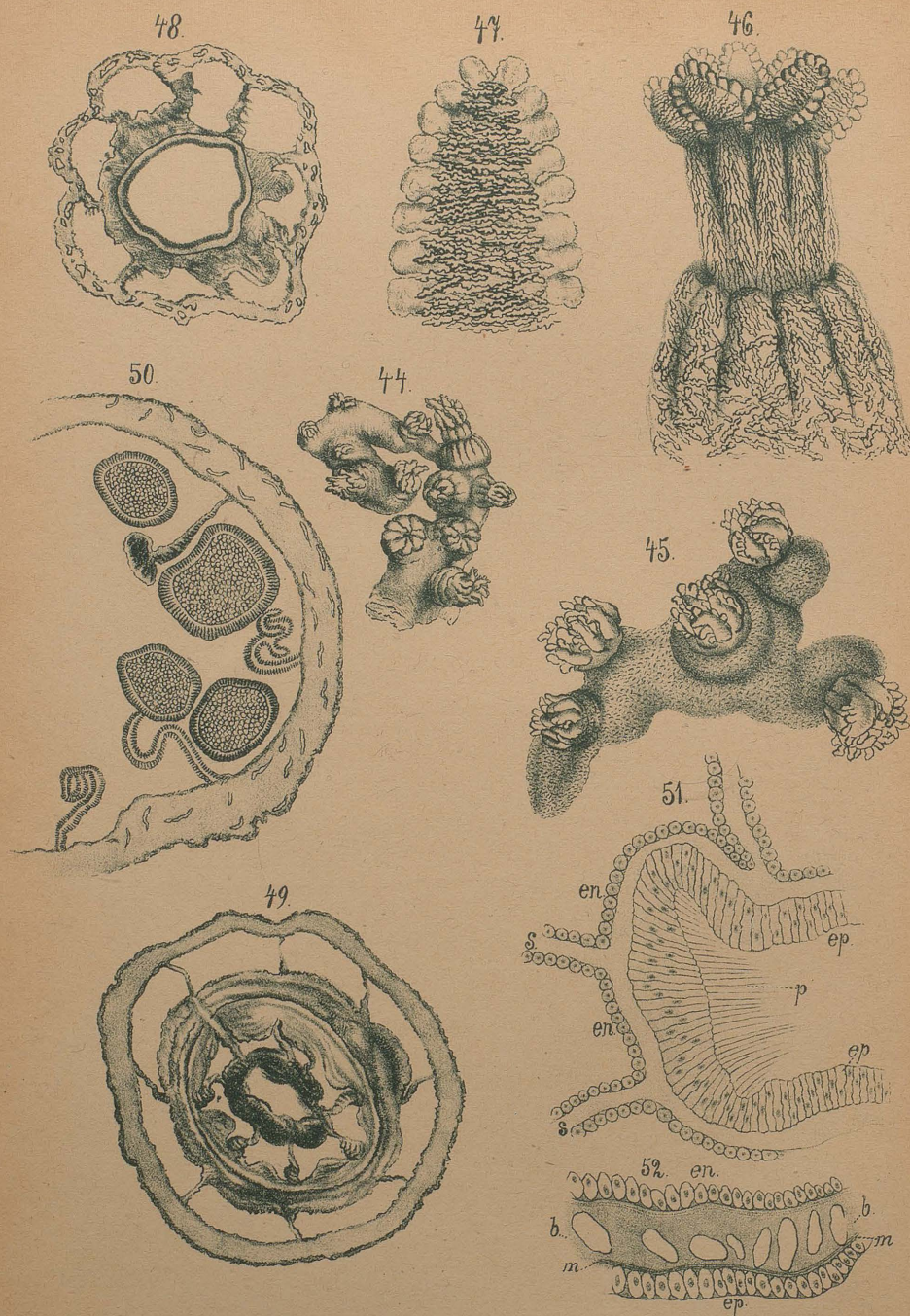


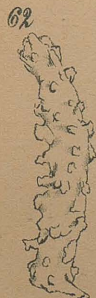
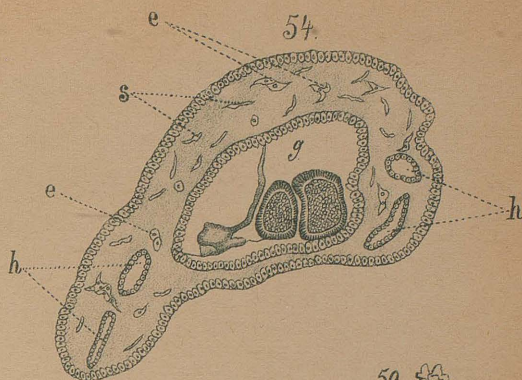
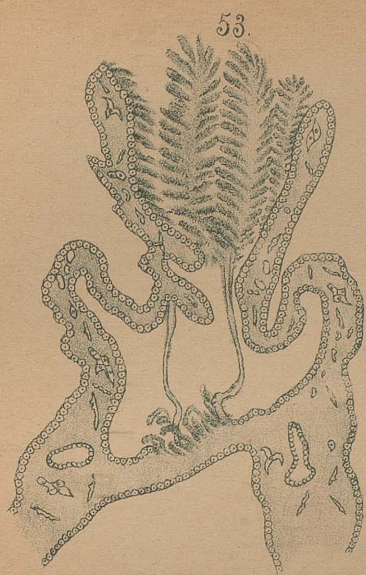


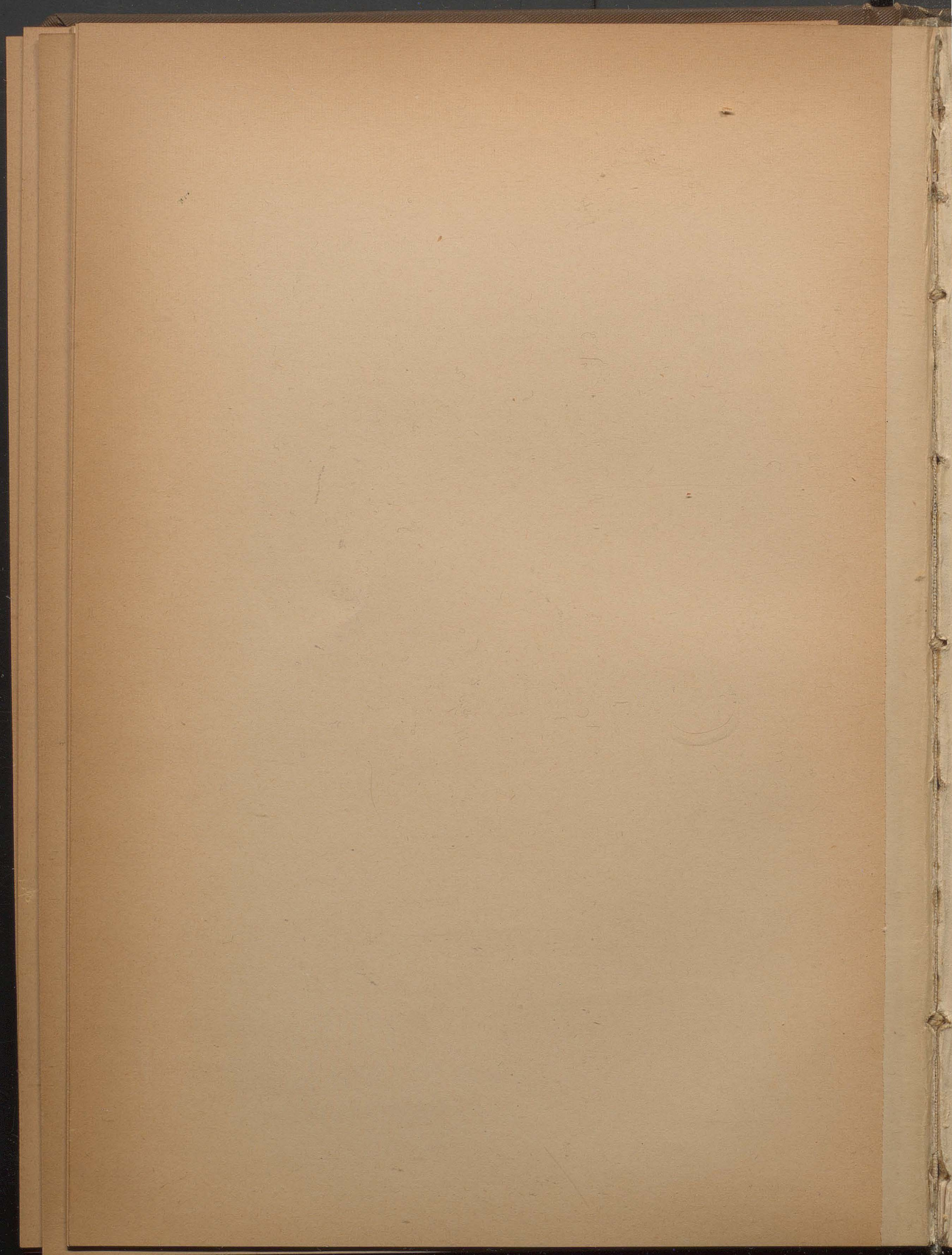












III.

Undersøgelser over dyrelivet i de
vestlandske fjorde.

Ved

James A. Grieg.

I.

Moster.

Mosier.

I

Samuel A. Carter

187

vestindiske floder.

Undersøgelse over dyrelivet i de

III

Bergens stift har i sine dybe fjorde og trange sund en sjelden rig fauna, som med rette fra gammel tid af har tiltrukket sig norske og fremmede zoologers opmærksomhed. Disses arbejder omhandler imidlertid som regel kun enkelte dyreformer, desuden er de spredte rundt om i forskellige tidsskrifter; en samlet oversigt over faunaen i vore fjorde har derimod ganske manglet, naar undtages Frieles arbejder over molluskerne. Af mere lokalfaunistiske arbejder er der derimod flere, saaledes har Sars bearbejdet krustaceerne i Hardangerfjorden (Utne og Mosterhavn), Kükenthal og Weisenborn har givet en meget fuldstændig fortegnelse over faunaen i Alværstrømmen, som i flere aar har været station for tyske zoologer, o. s. v.

Da det derfor længe har været ønsket at faa vore fjorde mere systematisk undersøgt end hidtil, har jeg med musedirektionens samtykke anvendt det stipendium, direktionen velvilligst tilstod mig af konsul Frieles legat, til at paabegynde en saadan oversigt, et arbejde, jeg senere haaber at kunne faa fortsat.

Som udgangspunkt valgtes Mosterhavn, som et af de sydligste steder i stiftet. Fra Moster havde jeg tænkt at reise videre mod vest til Hysken. Det viste sig imidlertid snart, at faunaen omkring Moster var saa rig og arealet saa stort, at sommeren vilde gaa med, dersom der skulde være tale om en nogenlunde nøiagtig undersøgelse af denne del af Bømmelfjorden og jeg besluttede derfor at tage fast station paa Moster. Naar desuagtet store strækninger ikke blev undersøgte, var grunden hertil for en del de uheldige veirforholde, som herskede paa Vestlandet i forløbne sommer; det hændte saaledes, at der i en hel uge ikke kunde skraves paa grund af søndenvindsstørme. Den her leverede fortegnelse er derfor ikke saa nøiagtig, som ønskeligt kunde være, jeg haaber imidlertid, at den giver saa nogenlunde et indtryk af dyrelivet ved Moster.

Over krustaceerne har allerede som nævnt G. O. Sars leveret

en fortegnelse, hvortil henvises.¹⁾ Angaaende havbundens formation, dybde o. s. v. henvises til samme arbeide.

Det indsamlede materiale er for det meste præpareret efter de nyere metoder, især anvendtes sublimat (kold eller kogende), Langs vædske og svag alkohol (30 %); hydroiderne behandledes for en del med osmiumsyre (0.1—1 %), svampene med absolut alkohol og pikrinsvovlsyre.

¹⁾ Sars: Undersøgelser over Hardangerfjordens Fauna, Forh. i Vidensk. Selsk. i Kristiania 1871, p. 246.

Mollusca.

Brachiopoda.

Crania anomala Müll., almindelig.

Waldheimia cranium Müll., meget almindelig, dog ikke saa hyppig som

Terebratulina caput serpentis L., der især findes i bakken mellem svampe (50—80 favne).

Conchifera.

Anomia ephippium L. Saavel hovedformen som varieteten *squamula* L. er overalt meget hyppig.

A. striata Brocchi, ligesaa.

A. aculeata L. noget sjeldnere.

Ostrea edulis L. er nu en sjeldenhed, da en hensynsløs fangst har ganske ødelagt de før saa rige østersbanker ved Moster.

Pecten maximus L., almindelig, hvor der findes sandbund. I sandbakker langs stranden er den ligeledes meget almindelig.

Pecten varius L., ret almindelig.

P. pusio L. Enkelte exemplarer af denne art toges ved Fyrholmen, Mosterhug og Valestrand.

P. opercularis L., meget almindelig ligesom længere ude i fjorden ved Bømmelhug, hvor den fandtes i stor mængde af Sars.

P. septemradiatus Müll., sjeldnere, den toges hyppigst i bakken ved Mosterhug og Fyrholmen.

P. sulcatus Müll., *aratus* Gmel., almindelig selv i de dybeste partier af fjorden.

- P. tigrinus* Müll., almindelig.
P. striatus Müll., ligesaa.
P. similis Laskey, meget almindelig.
P. vitreus Chmn.
P. abyssorum Sars, forekom talrigt i lerslammet fra fjordens største dybder (100—200 favne).
Pecten islandicus L. Døde skaller af denne art er meget almindelig i sandbakkerne langs stranden.
Lima hians Gmel., yderst almindelig, ved Hestholmerne fandtes den i saa store mængder, at skrabben ganske fyldtes af den.
L. loscombi Sowb., og
L. subauriculata Mont. er ligeledes meget almindelig.
L. excavata Fabr. forekommer ret talrig i Langedybet og Diger-næssundet, hvor den er fæstet til paragorgia arborea. Dr. Aurivillius fandt efter sigende ifjor et exemplar ved Hestholms-fluen, hvor det ikke lykkedes mig at gjenfinde den.
Mytilus edulis L., almindelig, dog ikke saa hyppig som
M. modiolus L.
M. phaseolus Phil. Nogle exemplarer, der var fæstet til et dødt skal af *pectus maximus* L., toges ved Fyrholmen (80 f.)
Modiolaria marmorata L. fandtes hyppigt indleirede i *phallusia mentula*'s skalkappe.
Nucula nucleus L.
Portlandia tenuis Phil.
P. lenticulata Müll.
Arca nodulosa Müll., talrig i bakken.
Cardium edule L. og
C. minimum er meget almindelig.
C. fasciatum Mont. noget sjeldnere.
Lævicardium norvegicum Spengl. fandtes kun ved Bredvigen (20 favne).
Cyprina islandica L.,
Astarte sulcata da Costa.,
A. compressa L.,
Venus casina L. og
Timoclea ovata Penn., meget almindelig.
Tapes pullastra L., ret hyppig.
T. dicussata L., i stranden ved Hestvigen.
Dosinia exoleta L., hyppig.
D. lineta Pulten, ligesaa.
Axinus sarsii Phil., ligesaa.

Macra miptica Brown.

Scrobicularia piperata Bell

Tellina pusilla Phill.

Solenensis L.

Lyonsia norvegica Chemn.

Thracia paparacea Poli.

Rupicola distorta Mont.

Mya arenaria L.

M. truncata L.

Saxicava pholadis L.

S. arctica L.

} almindelig.

Solenococonchia.

Antalis entalis L., meget almindelig.

A. striolata Stimps., abyssorum Sars ligesaa i de dybere partier af fjorden.

Gastropoda.

Chiton abyssorum M. Sars. Ved Fyrholmen i bakken mellem svampe (80—100 favne) toges et exemplar af denne art. G. O. Sars har taget den i nærheden af Stavanger ved Hvitingsø (150—200 favne), den er ligeledes fundet af M. Sars ved Manger og af Storm i Thronhjemsfjorden ved Galgeneset, saaat den synes at være udbredt om end sparsomt langs hele vestkysten.

C. cinereus L., asellus Spengl.

C. ruber Lowe.

Patella vulgata L.

Acmæa testudinalis Müll.

A. virginea Müll.

A. pellucida L. er sjeldnere end de foregaaende.

Pilidium fulvum Müll.

Puncturella noachina L.

Emarginula fissura L.

Margarita grönlantica Chemn.

M. helicina Fabr.

Gibbula cineraria L.

G. tumida Mont.

Trochus zizyphinus L.

T. millegranus Phil.

T. occidentalis Migh., alabastrum Beck, fandtes kun i et exemplar ved Notlandsvaagen.

} almindelig.

} almindelig.

Capulus hungaricus L., sjelden, Mosterhug.

Velutina lavigata Penn., er hyppig i Mosterhavn (5—17 favne).

Trivia (*Cypræa*) *europæa* Mont. er meget udbredt, men optræder altid enkeltvis.

Amauropsis islandica Gmel. Et levende exemplar af denne arktiske mollusk toges ved Totland (20—30 favne). Friele har tidligere fundet den, som dødt skal, i Lerosen (Korsfjord), professor Sars har ligeledes taget den i nærheden af Bergen

Lunatia montagui Forb.

L. intermedia Phil.

L. grønlandica Beck.

Natica clausa Brod. & Sowb.

Trichotropis borealis Brod. & Sowb.

Littorina littorea L.

L. rudis Maton (i flere varieteter).

} almindelig.

Lacuna divaricata Fabr., ret almindelig. Varieteten *quadrifasciata* Mont. forekommer ikke saa talrig som den ensfarvede form, den er dog ikke sjelden.

Onoba striata Mont. meget talrig

Alvania abyssicola Forb. tog professor Sars i stor mængde ved Bømmelfjordens munding (Espevær).

A. punctura Mont.

Rissoa violacca Desm.

R. parva da Costa.

R. incospicua Ald.

} almindelig.

Turitella terebra L., ret talrig ved Mosterhavn, Notlandsvaagen og Vaslivigen.

Cerithium reticulatum da Costa, meget almindelig.

Aporrhais pespelicani L., almindelig, men altid meget lokal.

Eulimella scilla Scacchi.

E. ventricosa Forb.

Eulima intermedia Cantr.

} ret hyppig.

E. bilineata Alder, sjeldnere, Mosterhug 50—100 favne.

E. distorta Desh., ligesaa.

Claturella linearis Mont.

Mangelia attenuata Mont.

Bela bicarinata Couth.

} almindelig.

Meyria (*Latirus*) *pusilla*, Sars, toges i 2 exemplarer fra fjordens dybeste partier (130—200 favne). Arten er tidligere fundet af Danielssen og Friele i Korsfjorden (200—300 favne).

Trophon clathratus L.	}	almindelig.
T. barvisensis Johnst.		
Nassa incrassata Møll.		
Buccinum undatum L.		

Sipho gracilis da Costa toges ved Fyrholmen og Hauglandsnæsset.

Koren og Friele har tidligere taget arten i Korsfjorden, paa Atlanterhavsexpeditionen toges den udenfor Sognefjordens munding (station 9).

Troschelia (Boreofusus) berniciensis King toges i et enkelt noget defekt dødt skal af den tyndskallede form i bakken mellem svampe ved Mosterhug. Friele har engang fundet den i Korsfjorden, med undtagelse af en enkelt lokalitet, hvor denne mollusk fandtes i større mængder af Atlanterhavsexpeditionen (stat. 9), er den meget sjelden langs vor vestkyst, først i Lofoten og Finmarken optræder den i større mængder, selv i Trondhjemsfjorden er den ifølge Storm meget sjelden.

Cylichna alba Brown meget talrig.

Tunicata.

Ascidia simplices.

Cynthia echinata L., yderst almindelig paa laminarierne.

Styela rustica L.

St. pomaria Savig, toges i mange exemplarer ved Revsnæs (9—15 favne) mellem *modiola vulgaris*, forøvrigt syntes den intetsteds ganske at mangle.

Eugyra glutinans H. P. C. Møller.

Corella parallelograma, O. F. Müller, meget almindelig.

Ciona canina, O. F. M., sjelden.

Phallusia mentula, O. F. M., yderst almindelig.

Ascidia (*Phallusia*) *obliqua* Alder, hist og her mellem *Ph. mentula*, Nansen har taget denne art ved Alværstrømmen (Bognestrøm), M. Sars har fundet den i Lofoten (ifl. Herdman). Tidligere er arten funden ved den svenske kyst og ved Shetland (Alder). Ifølge Heller skal den ogsaa forekomme i Adriaterhavet, dette er imidlertid tvivlsomt, da Hellers *As. obliqua* ikke ligner den nordiske; hos *As. obliqua* har gjællesækkens netværk kun papiller i hjørnerne, de smaa papiller mellem hjørnepapillerne, som *Ph. mentula* har, mangler her ganske, desuden har papillerne hos *As. obliqua* en membranøs hinde (cfr. Herdman,¹) hvad jeg aldrig har seet hos *Ph. mentula*, men disse karakterer staar i strid med Hellers undersøgelser, hos hans art er nemlig »Form der Gitternetzes und Anordnung der Papillen an der Kiemenoberfläche wie bei *As. mentula*«. ²)

Ph. prunum O. F. M., sjelden, Hestholmen (ca. 20 favne).

Ph. aspersa O. F. M., pustulosa Alder, er ligeledes sjelden.

¹) Herdman: On British Tunicata. Journ. of the Linnean Society vol. XV p. 286.

²) Heller: Untersuchungen über die Tunicaten der adriatischen Mures I. p. 13.

- Ph. venosa O. F. M., ikke almindelig, toges hyppigst langs Fyrholmen.
- Ph. virginia O. F. M.,
- Ph. conchilega O. F. M. og
- Ph. patula O. F. M. er meget almindelig, den sidste art forekommer især i store mængder paa tang og zoster marina ved Mosterhavn (12 favne).
- Ascidia scabra O. F. M. (Ph. scabra Grube), toges i nogle exemplarer ved Fyrholmen.

Ascidiae compositae.

Botryllus schlosseri Pallas.

Botrylloides albicans M. Edw. Begge arter er ret talrig.

Cölenterata.

Anthozoa.

- Alcyonium digitatum Linn.
- Paragorgia arborea (L.) Edw., forekommer ved Valestrandslandet samt i Digernæssund (100—150 favne).
- Lophohelia prolifera Pall. og Amphihelia ramea, fandtes sammesteds, men noget nærmere land.
- Actinia equina L., meget almindelig i fjæren.

Hydroida.

- Clava squamata Müll., meget almindelig.
- Podocoryne carnea M. Sars, fandtes oftere sammen med
- Coryne pusilla Gaertner, paa skjæl og krabber.
- Eudendrium ramosum L.
- Tubularia laryne Ellis, yderst almindelig paa laminariestammer.
- Obelia geniculata L. og Obelia gelatinosa Pall., er ligeledes meget almindelig.
- Campanularia flexuosa Hincks., er ogsaa meget hyppig.
- Salacia abietina M. Sars, toges i et par smaa exemplarer ved Valestrand (ca. 80 favne).
- Lafoëa gracillima Alder, er ifølge Sars ikke sjelden ved Moster.
- Lafoëa pinnata G. O. Sars. Nogle faa exemplarer af denne eiedommelige hydroide toges udfor Fyrholmen (80—100 favne). Foruden ved Mosterhavn, hvor Sars først fandt denne art, er den kun kjendt fra Thronhjemsfjorden (Rødbjerg og Skarnsund), hvor konservator Storm har fundet den.
- Halecium halecinum L., forekommer mere eller mindre hyppig overalt i fjorden.
- Halecium muricatum Ellis. Et exemplar toges ved Mosterhug (50 favne). Arten er tidligere kun funden ved Bergen og i Thronhjemsfjorden.

- Sertularella polyzonias* L., meget almindelig paa grundere vand (indtil 50 favne).
- Sertularella gayi* Lamrx., er funden af Sars i Hardangerfjorden.
- Diphasia fallax* Johnst., ret almindelig i bakken.
- Diphasia elegans* G. O. Sars. To exemplarer erholdtes midtfjords (ca. 130 favne). Sars har taget den ved Hvitingsø og Utsire.
- Diphasia pinaster* Ellis & Sol. Af denne for Norges fauna nye art fandtes en del exemplarer i bakken ved Fyrholmen (80—100 favne). Den var fæstet til svampe, de største exemplarer var 70—80 mm. høi. I sin habitus stemmer den ganske overens med Hincks beskrivelse og afbildning. De fleste exemplarer manglede gonotheker, hvor disse fandtes, var de yderst faa.
- Sertularia abietina* L. Hist og her, Notlandsvaag, Valestrand, Hestholmen.
- Thuiaria thuiaria* L., hører heller ikke til de almindeligst forekomne hydroider, den fandtes paa samme lokaliteter som foregaaende art.
- Thuiaria articulata* Pall., sjelden Notlandsvaag (3 expl.)
- Hetropyxis norvegica* G. O. Sars, fandtes af prof. Sars ved Mosterhavn (90—100 favne).
- Plumularia setacea* Ellis, sjelden, Vasliholmen.
- Plumularia elegantula* G. O. Sars. En del exemplarer fandtes ved Fyrholmen og Mosterhug (80—100 favne). Foruden ved Mosterhavn, hvor prof. Sars først fandt den, forekommer den ved Manger og i Throndhjemsfjorden.
- Plumularia gracillima* G. O. Sars, meget sjelden (1 expl.), Hestholmfluen (ca. 70 favne).
- Aurelia aurita* L. og
- Cyanea capillata* L., saaes ofte i store skarer i fjorden.

Porifera.

Foruden den overalt i vore fjorde meget almindelige *Phakellia ventilabrum* (Johnst.) Bow., fandtes en del svampe tilhørende slægterne *Sycon*, *Risco*, *Ascandra* H., *Tethya* Lam., *Geodia* Lam., *Renniera* (*digitata*) Schm. og muligens endnu et par slægter. Særlig rig paa svampe var bakken udenfor Fyrholmen.

Scutellaria polyzona L. meget almindelig paa grundene vand
indtil 50 fars.

Scutellaria grayi Lamx. er findes al Sten i Havnens fjorden.

Diphysa pilax Johnst. er almindelig i bakken.

Diphysa elegans G. O. Sars. To exemplarer erhholdes midtfjords

(ca. 150 fars). Sars har taget den ved Havnens og Ustnes

Diphysa pilax Ellis & Sol. At denne for Norges maaske nye art

findes en del exemplarer i bakken ved Fjorden (80-100

fars). Den var faaet tilsvampede de store exemplarer var 70-80

mm. høje. I sin højeste stamme den ganske overens med

Thick's beskrivelse og almindelig. De fleste exemplarer mang-

ede gonotheker, hvor disse findes var de yderst faa.

Scutellaria adonidis L. Hst og det Notlandsfjorden, Vestland. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

Thalictrum flavum L. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst. Hst.

IV.

Storhaugen paa Karmøen.

Nyt Skibsfund fra Vikingetiden.

Af

A. Lorange.

Nr Skibsfund fra Vikingetiden.
Storhaugen paa Karmoen.

A. Lorange.

Paa begge Sider af Karmsund er i Oldtiden opført mange grønklædte Gravhauge synbare for alle dem, der seiler forbi.

Stoltest kneisede Kongshaugen paa Brinken ved Avaldsnæs Kirke med Avaldsnæsbugten tæt under og med vid Udsigt over Leden baade mod Nord og Syd. Dens Muld er imidlertid nu spredt som Fyld paa Kirkegaarden, og kun en Del af Grundfladen lader sig fremdeles paavise udenfor den østre Side af Kirkegaardsmuren.

Et Stykke længer mod Nord paa et lidet Fjeldplateau omtrent 160 Meter fra Stranden, hvor Sundet er smalest, laa Storhaugen, der havde Ord for at være Karmøens mægtigste Oldtidsminde. Idet Opfyldingen eller Haugens Runding var ført nedenfor Fjeldets bratte Afsats mod Øst, saa den fra Søen af endog meget større og høiere ud, end den i Virkeligheden var. Dog var Tværmaalet ovenfor Stupet vel 40 Meter og Høiden omkring Midtpartiet mellem 5 og 6 Meter. I de sidste 50 Aar har der imidlertid jævnlig været smaagravet og hentet Blandingsmuld fra Haugen. Derved er naturligvis ledet Luft og skadelig Fugtighed ind i Haugens Indre.

Efterhaanden var paa denne Maade omtrent Halvdelen af Haugens Runding mod Nord bleven bortført. Under dette Arbeide var paatruffet Egebord og andre forarbejdede Træstykker, der uden videre var tagne til Indtægt for Eierens knappe Vedforraad. Vistnok var det for alle let at se, at disse Trærester var af et Fartøi, men dels fordi Gravningen foregik uden nogen antikvarisk Tanke, dels fordi der kunde gaa Aar imellem hver Gang Arbeidet bragte nye Stykker for Lyset, vakte disse Skibslevninger ingen Opmærksomhed før Høsten 1886, da Lærer Døsseland kom paa Aastedet og godhedsfuldt sendte mig Indberetning.

Under hans Ledelse blev strax foretaget nogle orienterende Undersøgelser for at skaffe nærmere Vished om Resternes Tilstand, Fartøiets Stilling o. s. v., og fandtes da ret ovenfor Kjølplassen først et Sæt Spillebrikker af Rav, dernæst et Sæt Spillebrikker af

farvet Glas, et ufuldstændigt skiveformet Stykke Vox, hvorpaa Rester af et punkteret Korsmærke og endelig en pæreformet vel tildannet Sænkesten til et Dybvandssnøre. I den ved samme Anledning udkjørte Muld fandt Eierens Hustru nogen Tid efter en oval Haandlebsbøile af Guld, Vægt $43\frac{1}{2}$ Gram.

Ved min Ankomst blev først gravet i det gjenliggende Underlag af Haugens bortførte nordre Side. Den oprindelige Græsbakke var endnu kjendelig og helt dækket med Lyngtorv, ordnet saaledes at Oversiden vendte ned. Naar disse Torvstykker fjernedes, viste baade Græsset og Lyngen endnu friske Farver.

Den gjenstaaende Del af Haugen frembød et nogenlunde ret og rent Tværnsnit fra Øst mod Vest.

Til Bygningsmaterial var anvendt væsentlig rødgul lerholdig Muld med mellemliggende uregelmæssige Lag af Torvmyr og Trækul. Myrtorven dannede udbredte flade Lag, medens Trækullene som oftest var lagte i Hob af indtil en Meters Høide med hurtig aftagende Striber ned til Siderne.

Øverst var et Dække af ensartet Muld bevoxet med kraftig Græstorv.

Tværs over Haugens Top gik fra N. mod S. en lang Forsænkning som efter en tidligere Gravning. Lagenes Stilling i Tværnsnittet beviste imidlertid, at denne Forsænkning maatte have en anden Aarsag. Alle underliggende Lag viste nemlig samme Bue ned mod Bunden. Ved Gravning vilde de forskellige Jordarter kommet om hverandre, medens den her stedfundne Forrykkelse tydeligvis alene kunde skyldes og forklares ved en Indstyrtning af et oprindeligt Tomrum paa Haugens Bund.

I Linie med og ret under denne Forsænkning laa Resten af en 0.07 tyk Egetræs Kjøl, der viste, at det haugsatte Fartøj havde været stillet i Retning N.—S. i en liden Dalsænkning, der fra Plateauet skraaner mod N. O. i en Bue mod Stranden og angiver den Vei, langs hvilken Dødsskibet maa være trukket op til sin hellige Plads.

I Haugens Tværnsnit saaes to Stenmure hver omtrent en Meter høie og brede, begge parallelle med Kjølplanken og i lige Afstand fra denne, opførte af Kampesten og med Næverstykker paa det øverste Stenlag. Den indvendige Afstand mellem begge Mure var 6 Meter.

I den udgravede Del af Haugen var paa Bakken mellem disse Mure i indbyrdes regelmæssig Afstand paatruffet tre Par omtrent lige høie tildannede Hellestene, hvis Bestemmelse allerede af Grund-

eieren var opfattet saaledes, at de tydeligvis maatte have tjent til at afstøtte Fartøiet, efter at det var bragt op paa Haugens Tomt.

Andre Trærester end Kjølen var imidlertid ikke at se i Haugens Tværslit, derimod mange baandlignende Stumper af fladklemt tjæret Haartang, af samme Slags som baade i Thunebaaden og i Gokstadskibet er anvendt til Tætning mellem de klinkede Skibsbord.

Imidlertid kunde der efter de fremkomne Oplysninger og de bevarede Rester ingen Tvivl længer være om, at Storhaugen var opført over en »Begravelse i Skib«. Haugens usædvanlige Størrelse var desuden Bevis paa, at den her begravne maatte have været en mægtig, af sin Samtid hædret Mand, der ogsaa efter Døden var bestemt til at indtage en Høvdings Plads blandt Enherjernes Skarer.

Ved den fortsatte Gravning fandtes yderligere efterhaanden tre Par Støttestene, men forresten viste det sig, at Fugtigheden havde trængt saaledes ind i Haugen, at den lerholdige Muld var bleven til en seig klæbrig Masse, der forlængst havde tilintetgjort alle Begravelsens forkrænelige Minder. Kun i de mellemliggende Torvlag var der Anledning til at paatræffe Smaarester af Skib og Inventarium.

Efter at der var gravet omtrent fem Meter ind, det vil sige omtrent en Meter forbi Haugens Midtpunkt maalt fra N.—S. stødte man paa en mellem begge de to ligeløbende Stenmure opført Tværmur, der var noget bredere men af samme Høide som Sidemurene. Paa den anden Side af denne Tværmur fandtes en Del af Styrbords Side saavidt bevaret, at et større Stykke kunde optages bestaaende af Rælingsbord, to Planker og tre korte Bordstumper. Fig. 1. Indvendig sees to Topstykker af Knæer, der ovenfor Spanterne har støttet Skibssiderne og ovenfor disse Topstykker to korte Tværtrær, som har støttet Robordet og øverste Planke. Af Knæernes Topstykker ender nemlig det ene ved øverste og det andet ved næst øverste Planke. De ere fæstede ved Jernspiger men desuden ved en solid Bolt med ankerformet Klinkplade, der som et stærkt Tværbaand omslutter hele den afrundede Fremside. Lignende ankerformede store Klinknagler fandtes efter det brændte Skib i Haugen paa Møklebust, Eid, Nordfjord. Robordet hviler i en i øverste Plankes Overkant udarbejdet Fals. For øverste Planke er udarbejdet en lignende Fals i 2den Planke, der desuden har en fremstaaende List paa Indsidens Overkant og en fordybet List paa Ydersidens Underkant, der ved Klinknagler er fæstet til første Sidebord; først her til Sidebordenes Forbindelse begynder nemlig Anvendelsen af Klinknagler. I de to tykke Planker og i Robordet

sees kun udenfra inddrevne spigerformede Nagler se Tav. III Fig. 2. Af Spanterne er ingen Rester bevaret, ei heller af Bundbordene saameget, at Bundkonstruktionen kan sees. Men da der af Skibsbaaden er bevaret et Bordstykke med gjennemboret Klamp, se Tav. III, Fig. 3, er der vel al Grund til at antage, at samme Bygningsmaade ogsaa har været anvendt paa det større Fartøi, saaledes altsaa at ligesom paa Gokstadskibet, Bundbordene kun ved Baand af Fururødder har været fæstede til Spanterne. Hele Indsiden var dækket med et jævnt Lag af Mose, tydeligvis for at hindre, at Mulden skulde komme i direkte Berørelse med Træværket. Dette Brudstykke stod omtrent i sin naturlige Stilling, hvorefter synes at følge, at Fartøiet idetmindste i denne søndre Ende maa være bleven først udvendig støttet med Muld og siden fyldt.

I det bevarede Brudstykke af det øverste Bord er i cr. en Meters indbyrdes Afstand anbragt 3 ovale Aarehuller, se Fig. 1. Den øverste Del af en afbrudt Granaare stod tæt udenfor Skibssiden lodret i Torvjorden med Haandtaget ned. Et andet større Brudstykke fandtes paa Græsbakken under den bevarede Skibsside. Dette Stykke er velformet og fint afhøvlet, desuden mærkeligt derved, at der paa Slidningspunktet er indfældt to Lapper eller Udbedringer, den ene med rette, den anden med skraa Tværender, fæstede med Trænagler, men saa omhyggeligt indpassede, at man skal se nøie for at opdage Udbedringen. Et Stykke af en Aarelæg fandtes paa Bakken forsætlig afhugget i begge Ender.

Hele Stævnen var opfyldt med Rustdeig. Her maa meget Jern have været tilstede, blandt andet formodentlig et Anker, men alt var opløst til Ukjendelighed. Rustmassen strakte sig helt ned mod Bakken og henimod en stor rund Helle, der var oplagt paa nogle Kampestene strax østenfor Bagbords Side. Arbejderne ventede sig sikkert noget under denne Helle, men der fandtes kun graa aske lignende Jord under og omkring. Ikke umuligt at Hellen har været benyttet under Haugens Opførelse til at stege Fladbrød paa. Mellem denne og Skibets søndre Ende, tildels tæt henimod Kjølen, laa forrevne Rester af en letbygget Skibsbaad, der ligesom det større Fartøi har været af Ek. Bordstykkerne er kun lidt over $\frac{1}{3}$ Tom. tykke, fint afhøvlede, forbundne med smaa Klinknagler og har ved udhuggede Klamper, se Fig. 3, og Baand været fæstede til Spanterne. Langs Kanterne er indvendig og udvendig høvlede Forsiringsbaand. Langs Overkanten af det øverste Bord løber indvendig en stærk List, der danner Esingen og hvori Keiperne har været indfældte. Ovenpaa disse vel bevarede men høist ufuldstændige

Baadrester var lagt en Landgangsplanke af Furu, se Tav. III, Fig. 8., cfr. Aarb. 86. 72. Paa Oversiden er udhugget aflang firkantede trugformede Fordybninger. De gjenstaaende Tværstykker maa være beregnede til Støtte for Foden. Paa Undersiden er ved den ene Ende en Hage eller Tværklods, tydeligvis til at hindre Landgangen fra at glide fra Rælingen.

Paa den gamle Græsbakke, dækket af Lyngtorv, fandtes under Gravningen forskellige til Fartøiet hørende mindre Inventarierstykker:

1. Et skovlformet Redskab af Furu, Tav. III, Fig. 4, Længden 0.62. Bladet er bredest 0.2 nær den afrundede Ende. I 0.15 Afstand fra Enden er i Bladet anbragt to store noget skraa Huller. Et mindre Hul nærmere Kanten er fyldt med en Træprop. Skaftet er rundt, men nu ufuldstændigt. Bestemmelsen usikker.
2. Redskab af Furu, Tav. III, Fig. 6. En paa Undersiden flad, paa Oversiden hvælvet Træplade, 0.28 bred, er i den ene Ende tildannet i Form af en togenet Gaffel. Ovenfor Gaffelens Rod er i begge Sider anbragt en buet Indskjæring. Ovenfor disse aftager Bredden og synes at have dannet et kort tapformet Skaft. Nuværende Længde 0.85. Bestemmelsen usikker, cfr. Fig. 1 a og b, Tav. IV i »Gokstadskibet«.
3. Redskab af Eketræ, se Fig. 7, omhyggelig tildannet med firesidet Tværnit. Smalsiderne danner to noget ulige Buer, saaledes at Bredden tiltager mod den ene Ende, hvor den indre Bue ved en skarp Bøining nærmer sig den ydre Bue og med denne danner et Næb eller en buet Spids. Ved Næb-roden, hvor Redskabet altsaa har sin største Bredde, er anbragt et Hul, der paa den ene Side er omgivet med et op-høiet siksakforsiret Baand, hvis Yderkant ved en spidsvinklet Bøining er forbundet med en forsiret Linie langs Redskabets indre Langside. Foran dette Hul er udskåret et firetunget Knudeornament. Ogsaa langs ydre Bue er indskåret Forsiringslinier. Længden 0.8, største Bredde 0.065.
4. Et 1.8 langt Ekebord, 0.11 bredt, noget buet med to indskaarne Hak ved hver Ende og to paa Midten. Dette Stykke er kun tiløxet, ikke høvlet.
5. Redskab af Furu 0.95 lang, Ryggen eller den ene, tykkeste Langside danner en ret Linie, den anden er derimod saaledes tildannet, at den ene Ende danner et firesidet Skaft, medens

- den anden danner et Blad med skraa Bredsider. Paa den ene Bredside nær Spidsen er indridset en sexoddet Stjerne.
6. Et Banketræ af Ek, se Fig. 5, ganske af samme Form som endnu benyttes ved Bankning af Vasketøi, fladt paa Oversiden, buet paa Undersiden og med et kort Haandtag.
 7. Redskab i Form af en liden Aare, 1.05 langt med kort bredt Blad.
 8. Kølleformet Redskab afhugget i begge Ender.
 9. To Rundtrær, det ene nu 5 m. langt, det andet 3 m. med omtr. 0.13 Tværnit.
 10. Tre stærkt profilerede Brudstykker af Ek med Forsiringslister, Bestemmelsen usikker.
 11. Mange Stumper af Bastetoug af forskjellig Tykkelse. Strax søndenfor den omskrevne Tværmur laa en større Rulle, der saa aldeles frisk ud, men alligevel var ganske mør.

Paa Bakken under Fartøiets vestre Langside, strax nordenfor Tværmuren havde Tømmermænd tydeligvis havt sin Arbejdsplads. Her var hele den gamle Græsvold oversaaet med Træstykker, afhuggede Fliser og Næver. Alle Fliser var af Furu. Til det her udførte Tømmermandsarbejde har altsaa kun været benyttet Materialer af denne Træsart. Derimod laa blandt disse Fururester omtrent 2 Dusin Ekenagler med store Hoveder, Gjennemsnitlængde 0.3, en i et Stykke udhugget liden Trækklubbe foruden mange Stumper af Bastetoug. Paa denne Plads var alle Træstumper og Smaastykker saa uforandrede, at hver Hugflade endnu var skarp, og Farven saa frisk og hvid, som om Arbejdet netop var udført.

Rundt om i Haugen fandtes Rester af lodretstaaende Pæle af forskjellig Længde, tilspidsede i den nedre Ende, altsaa vistnok Mærkepæle, benyttede under Haugens Opførelse. Nogen Regelmæssighed i deres indbyrdes Afstand kunde imidlertid ikke bemærkes.

Sammenfattes de Iagttagelser, hvortil Udgravningen gav Anledning, viser det sig, at der i Haugen har været indsat et Fartøi med omtrent 20 m. Kjøllængde. Da der ingensomhelst Spor var af de for Masten sædvanlige, cfr. Gokstadskibet og Thunebaaden, anbragte kraftige Forstøtninger, og da Aarehullerne var anbragte øverst paa Siderne, i et Bord ovenfor de øverste to stærke Rælingsplanker (medens de i Gokstadskibet ere anbragte i 3die Bord), er det vistnok rimeligt at antage, at Fartøiet har været en stor og lav Robaad, ikke beregnet paa Mast og Seilads. Aarb. 1886. 80.

Efterat Fartøiet er bleven ført op fra Stranden til den dalfor-

mede Forsækning i det for Gravhaugen bestemte Fjeldplateau og der afstivet med sex Par Støttestene, har man i eller over Fartøiet paa den for Skibsteltet sædvanlige Plads opført en teltlignende Bygning af Furu. For at Spærrene ikke skulde sprænge Skibets Sider, har Stokkenes Ender været førte forbi Rælingen og støttede mod to i den Hensigt opførte Grundmure. Da den indbyrdes Afstand mellem disse Mure var 6 Meter, kan Fartøiets Bredde paa Midten antages at have været omtr. 5 Meter. Den tværsover Fartøiet gaaende Stenmur har tydeligvis været Grundlag for Gavlvæggen mod Syd. Saaledes som disse Grundmure nu viste sig, havde de ganske Form som de langs Vestlandet ofte forekommende Fundamenter for Oldtidens Skibsnøst, men efter al Rimelighed har der ogsaa i den forlængst bortgravede Del af Haugen været en tilsvarende Tværmur med Gavlvæg mod Nord.

Inde i Skibet under denne Træbygning har saa Begravelsen været indrettet. Sandsynligvis har den døde havt Plads enten i liggende eller siddende Stilling nær søndre Tværmur, hvis Overkant har tjent som et Slags Hylde i Gravkammeret. Paa denne fandtes nemlig henlagt: 2 Sværd og Spyd, forskellige Smederedskaber: 2 Tænger og 2 File, 5 firesidede Hvæssestene, hvoraf den største er 0.6 lang, en liden fin Brynsten af chokoladefarvet Skifer, 2 Haandkværnstene af grovkornet Granit, en liden Æske hvori en Bronce-ring og skarpt Aftryk af en stor Fuglefjær, Fyrstaal og Flint m. m. Ved Foden af Muren var stillet en Jerngryde med rundt overbrettet Rand — men alt sørgelig forrustet og tildels knust. Her var det ogsaa, kun noget længer mod Nord, at de foran nævnte 2 Sæt smukke Spillebrikker, Fiskestenen, Voxskiven og Guldbøilen m. m. blev fundne. Ved den tidligere Gravning var her ogsaa paatruffet forskellige Jernsager, af hvilke imidlertid kun er bevaret Skaftholderen af et Spyd og et forrustet men tydeligt Brudstykke af et med Pile fyldt rundt Kogger. Koggerets Tværsnit er 0.08 og Pilespidsernes Antal har vistnok været 2 Tylvter.

Saaledes som de paa Arbejdspladsen gjenliggende Fliser og Spaan udviser, har denne teltformede Overbygning været af Furu med Næver i Overflod til Tætning og Træværkets Beskyttelse.

Først efter at denne Træbygning var færdig, kan Opførelsen af selve Haugen være begyndt. Paa de søndenfor Tværmuren fundne bevarede Rester af Skibsbord bemærkedes, som foran nævnt, et tyndt men nøiagtigt dækkende Lag af Mose. Dette beviser, at i begge Ender maa Skibet være bleven fyldt med Jord, medens der under det dækkende Tag skulde være en aaben Gravhvælving, i

Hovedsagen svarende til det i Gokstadskibet opførte Gravkammer. I Gisle Surssøns Saga berettes, at da Thorgrim Thorstensen var dræbt og skulde hauglægges, lagde man ham i et Skib og opførte Haug efter gammel Skik. Men da man skulde »lukke Haugen« gik Gisle frem, tog en stor Sten, kastede den ind i Skibet »saa at hver Planke var nær ved at briste« og sagde o. s. v.

Denne Beretning forudsætter tydeligvis en Overbygning, hvorved Skibet stod delvis frit i Haugen, thi hvorledes skulde den af Gisle indkastede Sten ellers kunne have frembragt den beskrevne Virkning?

Det kan heller ikke være Tvivl om, at den til Haugen anvendte Jordart paa Grund af sin lerholdige Beskaffenhed har været med Flid valgt i den Hensigt at bevare Skib og Grav. De store Masser af Trækul kan vistnok antages at have haft samme praktiske Bestemmelse, ligesom der i hver Myr kan hentes Beviser paa Torvjordens Evne til at bevare Træ.

Men uheldigvis, de tagne Forholdsregler har ikke svaret til Forventningerne. Ligesom Mulden i Gokstadhaugen ovenfor Blaa-leren havde bragt Dødsskibets Stavnspidser til sporløst at forsvinde og i Thunehaugen fortæret hele Fartøiets Overdel, saaledes har den rødgule Muld i Storhaugen trods sin Lerholdighed tydeligvis efterhaanden virket ødelæggende paa Skib og Træværk. Saaledes som Jordlagenes Stilling og buformede Forsækning langs Haugens Midtlinie over det indsatte Skib tydelig viste, maa Gravkammerets Tag forholdsvis snart være styrtet ind. Derved er naturligvis ikke alene Fartøiet blevet delvis sprængt og Begravelsen forstyrret, men Opløsningen af alle forkrænkkelige Rester i og udenfor Graven i væsentlig Grad befordret. Paa den Maade kan det forklares, at der hverken paa Gravkammerets Plads bemærkedes Skeletræster eller udenfor i Haugen Rester af offrede Dyr. Kun en tilfældigen bevaret Hestekjæve, der laa tæt op under det største Skibsstykke, er Bevis paa, at offrede Dyr ikke har manglet.

Sin største archeologiske Betydning har Fundet derved, at det er den første Haugsætning i Skib, som hidtil er iagttaget i hele det vestenfjeldske Norge. Haugen var vel saa stor som paa Gokstad. Ogsaa Udstyret og Gravskikken synes at have været meget overensstemmende, beregnet paa at sikre Høvdingen en hædrende Reise over Havet til de dødes Land, til Enherjernes ventende Skarer.

Ligbrand har i Regelen fortæret alt Vikingetidens Gravgods af Træ. De i Storhaugen fundne Rester er forsaavidt sjældne Old-

sager, tilsammen danner de ogsaa en ganske righoldig og oplysende Samling af Træarbeide fra Vikingetiden, der har saa meget større Betydning, som det Slags Gjenstande hidtil ganske har manglet i Museet. Sammenlignet med Gokstadskibet er det hele imidlertid kun Stumper og Stykker, hvoraf mange først kan forstaaes og forklares ved Belysning af hint andet mærkværdige Oldtidsminde. Saaledes f. Ex. angaaende de ved Gravfesten offrede Dyr. I Gokstadhaugen havde baade Heste, Hunde og Fjærkræ faaet Plads. I Storhaugen var derimod alle Skeletrester opsmuldrede og kun den foran nævnte tilfældig bevarede Hestekjæve med isiddende Tænder, der fandtes tæt op under det bedst bevarede Stykke af Fartøiet, er tilbage, som Bevis for at samme karakteristiske Gravskik ogsaa her har været i Anvendelse.

Af det i Haugen fundne Gravgoods giver Jernsagerne desværre kun liden Anledning til nærmere Beskrivelse; de er alle stærkt medtagne og ødelagte af Rust. Paa flere Steder og især i Fartøiets søndre Stævn var Rustmassen saa betydelig, at den forudsætter større opløste Gjenstande, som f. Ex. Anker og lignende. At netop de større Gjenstande viste sig mest medtagne, forklares naturligt derved, at de har været af urent Jern og forholdsvis løst sammenhamrede. Af de to Sværd har det ene været tveægget med kort ret Indrehjalt, det andet enegget uden at Haandtagets Form kan sees. Derimod er et ovalt langt Træhaandtag til en Follekniv helt tilstede dækket af en Rustskorpe. Forholdsvis bedst vedligeholdt er det bevarede Tværstykke af Pilekoggeret. Pilespidserne har været af ulige Størrelse, bladformede med Undtagelse af en, der har været treegget. At Antallet i Koggeret svarer til de to Tylvter Pile, som ifølge de gamle Ledingslove skulde svares til hver Tofte paa Ledingsskibet, er vel en Tilfældighed, men synes i Forbindelse med nævnte Regel at godtgjøre, at 24 Pile var det for hver Bue sædvanlige og passende Forraad.

Af de sammen med Vaabnene fundne firsidede Hvæssestene er den længste 0.6 lang og en kun ubetydelig kortere. Saafremt de har været benyttede til at skjærpe Eggen paa Sværd og Spydspidse, hvilket jo synes rimeligt, maa de have været førte paa samme Maade som de lange Hvæssegreier, hvormed man nutildags skjærper Ljaaer, altsaa til at stryge langs Eggen vekselsvis en Gang paa hver Side. Det lille Skiferbryne er fint og glat, firsidet, lidt aftagende mod begge Ender og med Remhul i Toppen. Gryden, af sammenklinkede Jernplader med forstærket ombøiet Rand, har ikke været stor, omtrent kun 0.35 i Tværmaal. Overraskende var

det at finde en Kværn blandt Skibsinventariet. Den bestaar af to ligestore Stene med Axelhul og ligner ganske flere andre haugfundne; det synes altsaa som om »de tapre Krigere« selv paa Reise har maattet male Kornet til sin Grød eller Velling.

Af Smedredskaberne kan gjenkjendes mindst to Tænger, en grov og en finere Fil.

Uforandrede og saa godt som ubeskadigede er de to Sæt med Spillebrikker. Det ene af Rav indeholder tyve Brikker og kan vistnok ansees som fuldstændigt. Brikkerne er dreiede, flere med en fordybet Ring paa Underfladen. De afviger noget indbyrdes i Størrelse og Høide, men Tværmaalet er omtr. 0.025. Ogsaa Farven er noget forskjellig, dog ikke saaledes, at den kan have tjent som Skillemærker mellem dem. Nogle er ensartet rødlig, andre gulagtige, atter andre af gul og rød flammet Masse. Af det andet Sæt er tilstede:

- 12 kegleformede af blaåt mat Glas, alle med et dybt Hul paa Undersiden, der er omtr. 0.02 i Tværmaal.
- 4 af samme Form men lidt høiere af voxgult Glas med Topstykke af rødbrun uigjennemsigtig Glasmasse.
- 1 af mørk blaåt, hvidflammet Glas, større end de andre og udmærket fremfor dem ved at have rødbrun Top med gul Spids.

Disse Glasbrikker passer tydeligvis til det saakaldte Hneftafl, hvor en, den saakaldte hnefi, blev angrebet og forsvaret af de andre Brikker: »de mørke væрге, de lyse angribe Drotten.«

Forresten kjender man ikke Reglerne for dette Spil, ligesaa lidt som for det andet Slags, der hyppig nævnes, det saakaldte hnottafl, hvortil sandsynligvis Ravbrikkerne har været bestemte. Ved dette Spil synes den fornemste Brikke at have haft Terningform: »hvad er det for et Dyr, som dræber Fæ, er gjort med Jern og har otte Horn men intet Hoved? huni (Bjørnebinen) i Hnottafl.« En Terning har otte Hjørner. I en Kleberstensskaal funden ved et Skelet i en Haug paa Thjødø i Nordland laa 10 Brikker og en langagtig Terning af Ben. Urda I, 184.

Tafl spilledes paa Bret (Taflbord). Hos Haugboen i Gokstadskibet var indsat baade Bret og Brikker, men de som først brød Haugen levnede kun én Brikke, der er af Horn og af Form som Ravbrikkerne (se Fig. 6, a, b, Tav. IX i »Gokstadskibet.«)

Glasbrikker kjendes neppe fra mere end et tidligere Fund her i Landet, nemlig fra Hegge ved Stenkjær. (Se Aarsb. 69 S. 10.) Naar de ikke var i Brug, opbevarede Brikkerne sædvanligvis i en Pung: »fredelige i

Posen men trættekjære paa Brettet.« Tavlspil var i Vikingetiden meget yndet, og som Fundene viser, meget udbredt. De Huller, som ofte sees anbragte paa Brikkernes Underflade ere tydeligvis beregnede paa smaa Tapper i Brettet, hvorved Brikkerne fik den nødvendige Stødighed, saaledes at det blev muligt at spille ogsaa ombord, naar Tiden faldt lang. Allerede i Völuspaa omtales Tavlspil som en af Gudernes Forlystelser og naar efter Ragnarök en ny Jord og nye Guder stiger frem, gjenfindes Valhals gamle gyldne Bretspil som Tegn paa, at den gamle lykkebringende Fred er kommen tilbage.

I Sagaerne kan man høre Høvdinge rose sig af at være flinke Spillere, og i Harald Haarfagres Tun sidder hans Hird og »leger med Huner«.

At kaste med Terninger om Gevinst blev tilsidst paa Island straffet med Fredløshed og Kongespeilet, der hævder strænge moralske Grundsætninger kalder Terningspil om Penge uværdigt for en dannet Mand.

I Forbindelse med Brikkerne eller i alle Fald tæt ved dem optoges

- 1) en tyk skiveformet Perle af mørkt, uigjennemsigtigt Glas; paa Oversiden er indlagt en firdobbelt Spiral af grønblaa Farve, rundt Midten gaar to gule Siksakbaand, afbrudte paa to Steder ved en rød og en blaa oval Draabe. Under dette Midtbaand er to paralelle gule Linier. Tværmaal 0.027.
- 2) Mosaikperle med skarp Midtrand. De indlagte Ornamenter er lige paa Over- og Undersiden, fremstiller en hvid Draabe omgivet med uregelmæssige Ringe af rød og gul Farve. Tværmaal 0.025.
- 3) En flad Perle af klart gulbrunt Glas, med et bølgeformet gult Baand rundt Midten. Tværmaal 0.021.
- 4) Skiveformet Perle af rød blank uigjennemsigtig Glasmasse. Tværmaal 0.02.

Et andet Minde om Vikingernes Tidsfordriv i ledige Timer er den omhyggeligt forarbejdede Sænkesten for et Dybvandssnøre, der ogsaa fandtes indenfor det formodede Gravkammers Grændser. Den er af Vægsten, ægformet men noget flad og med en dyb Fure for Snoren rundt hele Kanten. Desuden gaar et Hul igjennem Stenen paa Midten fra Fure til Fure. Længden er 0.11. Den kan antages benyttet paa Havfiske efter Stortorsk og Kveite. Men intet Spor af de ellers i norske Vikingegrave saa almindelige Messingspænder, Rembeslag eller lignende Smaating! Jordens klæbrige

Beskaffenhed vanskeliggjorde naturligvis i høi Grad Opdagelsen af alle mindre Gjenstande. Hvert Spadtag dannede en firesidet Klump, og i hver saadan kunde forvist ligge skjult mange rare Ting. Selvdens Omstændighed, at Mulden i Regelen blev lempet tre Gange, forbedrede ikke synderlig Forholdet. Utvivlsomt er derfor mange Smaating gaaet tabt, men Jordmassens Beskaffenhed forklarer alligevel ikke fuldt ud det paafaldende i, at der ikke blev paatruffet mindste Rest af dette Slags Gravgoods, der pleier at udmærke de norske Fund, og hvorpaa Gokstadskibet var saa rigt trods den allerede engang foretagne Plyndring.

Haandledsbøilen fandtes i den fra Gravkammerets Plads udkjørte Muld. Rigtigheden heraf bestyrkes ved, at der paa samme lille Agerflæk ogsaa er fundet en Ravbrikke og den ene Mosaikperle. Bøilen er stærkt oval 0.07 og 0.045 i indvendigt Tværmaal. Undersiden er en glat Ten, der jævnt tiltager i Tykkelse mod Enderne, der mødes midt paa Oversiden. Indsiden er glat men med tydelige Mærker efter Hammerens Slag. Udsiden er derimod prydet med dybt indstemplede Halvmaanefigurer, paa hvis Bundflader er tre ophøiede Guldperler og som indbyrdes ere saaledes ordnede, at de danner et Slags Kjædemønster, ligner altsaa adskilligt N. O. 719, men Ornamenterne er ulige kraftigere næsten som paa N. O. 721. Ved hver Ende er et perlet Træbaand.

Dengang Egil Skallagrimssøn havde mistet sin Broder Thorolf i et Slag i Nordengland, lod Egil Liget lægge i Graven paaklædt og med Vaaben. Derpaa stak han en Guldring paa Broderens Haand, tog Afsked, lod lægge Stene omkring og Jord over. Sigurd Ring sparede heller ikke efter Sagnet paa Offerguld ved Harald Hildetands Gravfest, ligesom Odin hædrede Balder ved at ofre sin Armrings paa Baalet. Men ellers er i Vikingetidens Grave Gjenstande af ægte Metal de største Sjældenheder. Fingerringe forekommer næsten ikke, og den her fundne Armbøile er den første i sit Slags, som hidtil er paatruffet i nogen norsk Vikingegrav. Denne Værdigjenstand synes derfor at kunne tolkes som et Bevis paa Rigdom hos den, der forestod Gravfesten og god Villie ligeoverfor den hauglagte Høvding, der altsaa ogsaa efter Døden skulde have Anledning til at »bryde Ringe« og »uddele Guld.«

Hvilken Bestemmelse den i Graven fundne Voxplade kan have havt, er ikke godt at sige, idet den er afsmuldret paa alle Kanter, saaledes at den nu danner en oval Skive, der har stor Lighed med en flad Østersskal, 0.08 lang og 0.055 bred. Paa Pladens ene Side sees imidlertid tydelige Mærker efter en »perlet«, af smaa runde

Fordybninger dannet Korsfigur. Stammen gaar tværs over hele Pladen og synes at være helt tilstede ligesom den ene Korsarm og en Del af den anden. Derimod mangler hele Korsets Topstykke. Figuren kan efter de bevarede Rester antages at have været 0.07 høi og 0.04 bred over Armene, men om den rettest bør tydes som et Ornament eller som »det kristne Symbol i den hedenske Grav«, ligesom det perlede Kors i Thyra's Høi (se Kongehøiene i Jellinge Fig. 2. Tav. XIII) maa det være fremtidige Fund og lagttagelser forbeholdt at afgjøre. Desværre kjender man nemlig intet til, for hvem Storhaugen er opført. Ifølge Sagnet var det imidlertid netop her og paa denne Side af Karmsundet, at Haakon den Gode havde Anledning til første Gang at værgе det samlede norske Riges nationale Selvstændighed mod udenlandsk Fiendehær. Vistnok var det Haakons egne Brodersønner, der ledede Angrebet, men Udrustningen var skeet ved Danekongens Hjælp og for at tjene hans Planer.

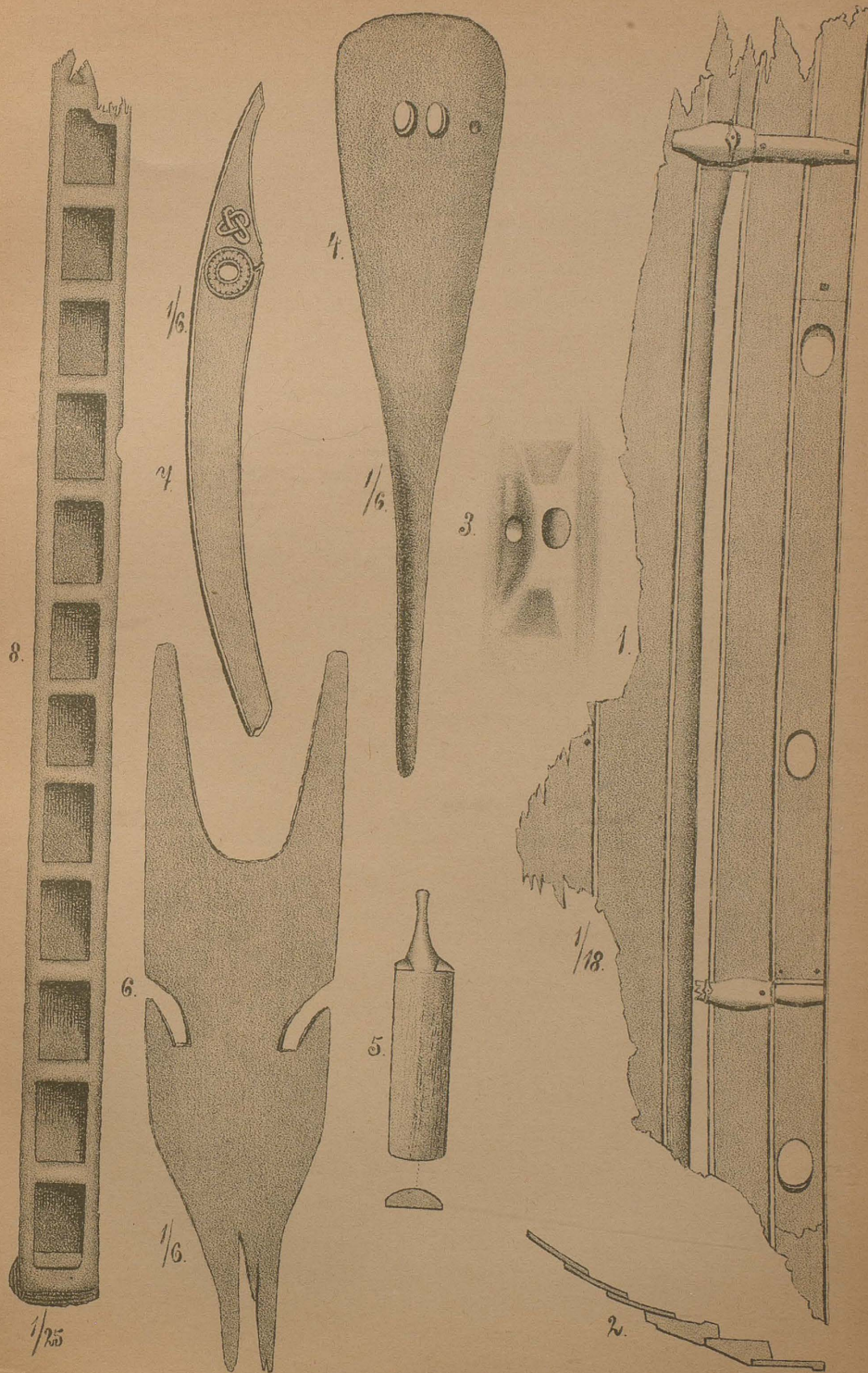
I dette Slag »blev Striden meget haard, thi begge Parter havde en stor Hær. Kong Haakon søgte ivrig frem og mødte Guthorm Eriksson, kjæmpede med ham og nedlagde ham med egen Haand.«

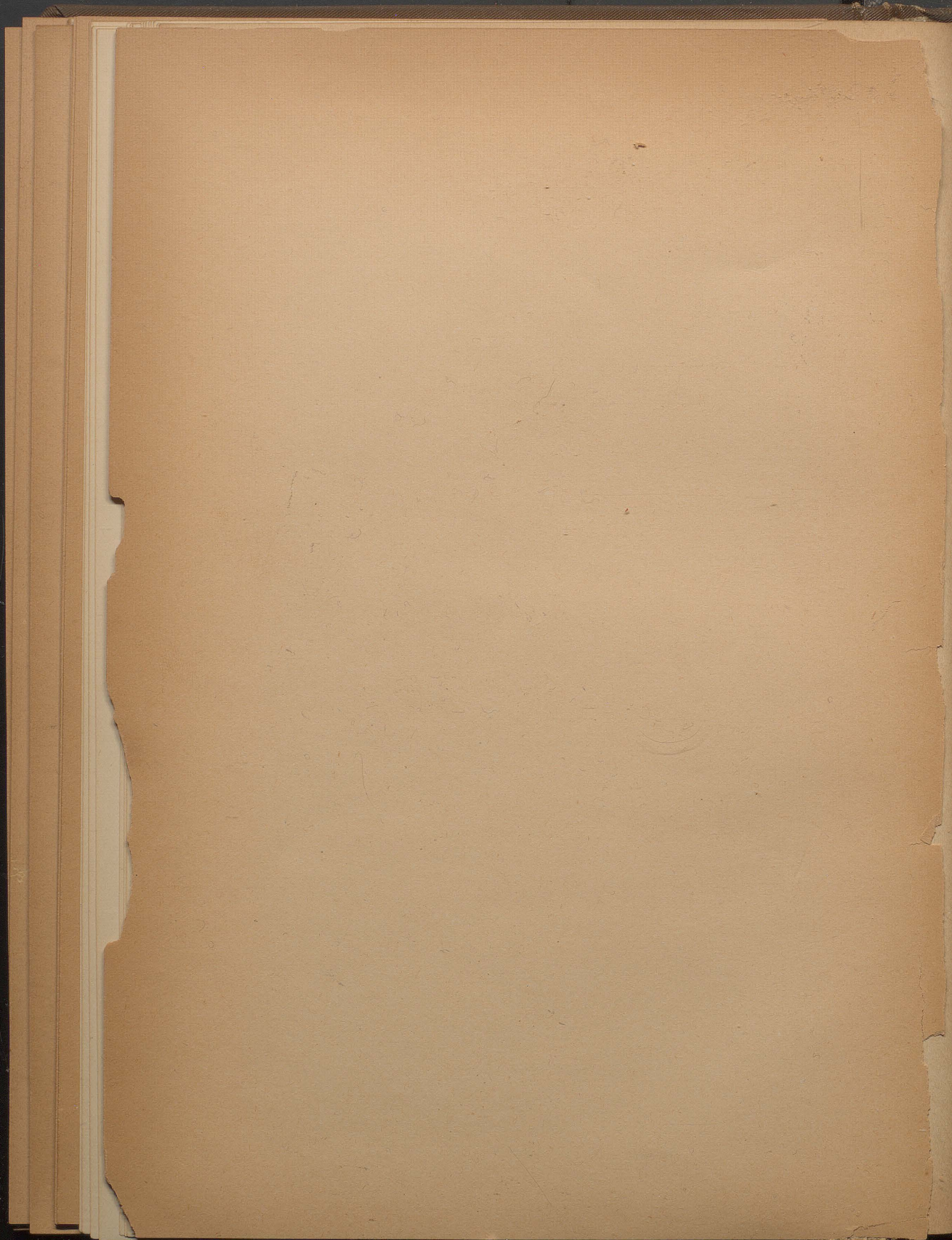
Aaret efter kom de andre Brødre igjen, men havde samme Uheld paa Rastarkalv paa Nordmøre, og Snorre fortæller, at da Kampen var endt, lod Kongen trække op paa Land nogle af Eriksønnernes Skibe, lod Egil Ullsærk og andre faldne Venner faa Plads i disse, opførte derpaa hædrende Gravhauger over Dødsskibene og lod høie Bautastene pryde Egil Ullsærks Grav. Denne Beretning giver adskillig Sandsynlighed for, at samme Gravskik ogsaa kan have været anvendt efter Seieren ved Karmsund det foregaaende Aar. At Storhaugen omsluttede den eneste hidtil langs hele Vestkysten paatrufne Haugsætning i Skib synes at vise, at en særegen Anledning og en stærk Villie har været bestemmende. Stedet passer saa nøie, som man ved den Tids Sagaberetninger kan forlange. Det kristne Korsmærke paa Voxtavlen i det for Valhallafærden udrustede Dødsskib er mærkelige Illustrationer til den skarpe Brydning mellem den gamle og den nye Lære, til den intense Overgangskamp mellem Hedenskab og Kristendom, der netop er betegnende for Haakon den Godes Regjeringstid.

Mellem Haakon og Eriksønnerne var der neppe noget personligt Uvenskab. Det var som Rigets og Kronens Forsvarer, at Haakon kom til at blive sin Brodersøns Banemand. Det synes derfor ikke at være en altfor dristig Formodning eller ganske uden Sandsynlighed, at Haakon efter Seieren ved Karmsund har ladet

anstille en ligesaa hædrende Gravfest som efter Seieren paa Rastarkalv, og at vi altsaa i Storhaugens nyopdagede Skibsbegravelse kan have gjenfundet Kongssønnen Guthorm Eriks søns Gravminde, saaledes som dette omtr. Aar 953 blev indrettet af hans seiersæle Farbroder.

Under disse Omstændigheder og i Henhold til Snorres bestemte Udtalelse om, at paa Rastarkalv var det et Par af de fra Fienden erobrede Fartøier, som Kongen lod haugsætte, skulde ogsaa det i Storhaugen anbragte Dødsskib nærmest kunne antages for at være, ikke et norsk Vikingeskib, men et af de Fartøier, som havde bragt Gunhildsønnernes Hær fra Danmark, og som ved Danehærens Flugt var kommet i Kong Haakons Besiddelse.





V.

Oversigt

over

de i Norge optrædende, økonomisk vigtige
plantesygdomme.

(Indberetning om en sommeren 1887 foretagen botanisk reise.)

Af

dr. J. Brunchorst.

В. А. Власов



В. А. Власов

В. А. Власов

В. А. Власов

В. А. Власов

Mens i de fleste andre lande plantesygdommene, og særlig de paa landbrugsveksterne og skovtræerne optrædende, i lang tid har været gjenstand for indgaaende studier baade fra jordbrugernes, forstmændenes og botanikernes side, har denne praktisk vigtige del af botaniken her hos os kun i yderst ringe grad været gjenstand for opmærksomhed. Deraf kommer det vel ogsaa, at der fra mænd, som gjør fordring paa fagkundskab, har kunnet fremkomme udtalelser, der gaar i den retning, at plantesygdommene — maaske med undtagelse af potetessoppen — hos os er uden økonomisk betydning. Man har ikke lagt merke til sygdommene og derfor gjerne indbildt sig, at de ikke eksisterede.

Det er derfor umuligt af den foreliggende litteratur at danne sig noget billede af, hvilke plantesygdomme det er, som hos os optræder, og hvilke af disse, som har nogen økonomisk betydning. Landbrugslitteraturen, forstlitteraturen og den botaniske litteratur — alle er de lige fattige paa oplysninger i denne henseende. Den af insekter forårsagede skade paa nytteveksterne har i nogen grad været undersøgt baade af zoologer og af forstmænd; de af vegetabiliske parasiter, snyltende soppe, bevirkede sygdomme derimod — forsaavidt kulturplanterne angaar — har man aldrig ofret syn-derlig opmærksomhed, hverken i praktisk eller videnskabelig retning. Og dog er det netop disse sygdomme, man i andre lande har fundet at være de vigtigste.

Det var tydeligt, at her var et hul at udfylde, og jeg søgte derfor for 1887 et stipendium af det Rathkeske legat, forat sættes istand til at foretage undersøgelser over de hos os forekommende plantesygdomme, særlig de af soppe forårsagede.

Det endelige maal for undersøgelserne over kulturplanternes sygdomme er selvfølgelig at finde midler til bekjæmpelse af sygdommene. Henimod dette maal har der ivrig været arbejdet af udenlandske forskere og tildels med held. Mod enkelte sygdomme, f. eks. branden hos kornsorterne og melduggen, har man fundet

sikkert virkende midler; ligeoverfor andre sygdomme har man ialfald kunnet angive præventive midler til indskrænkning af den skade, de anretter. Før man her hos os kunde begynde at arbeide planmæssigt i denne retning, var det imidlertid nødvendigt at faa bragt nogenlunde paa det rene, hvilke sygdomme det er, som for vort lands vedkommende har praktisk betydning. Det stipendium, som det akademiske kollegium bevilgede mig for 1887, bestemte jeg mig derfor til at anvende til en reise gennem de skovrigeste og bedst opdyrkede egne af vort land, forat faa dette bragt paa det rene. Senere haabede jeg at faa anledning til at gjøre mere indgaaende undersøgelser og forsøg over de sygdomme, som viste sig at være af praktisk betydning.

Udgangspunktet for reisen var Trondhjem, hvor jeg havde haabet ved landbrugsudstillingen at faa anledning til at se en samling af plantesygdomme fra forskjellige egne af landet. Dette haab slog fuldstændig feil: afdelingen »plantesygdomme« eksisterede kun i programmet, til yderligere bevis for, hvor fuldstændig sovende interessen for dette felt har været. Derfra tog jeg til Ørkedalen, i hvis laveste del jeg opholdt mig i nogen tid forat studere de første udviklingsstadier af enkelte mindre kjendte sygdomme. Derfra reiste jeg gennem Ørkedalen, Meldalen, Rennebo og Opdal over Dovre ned gennem Foldalen til Lilleelvdal, idet jeg overalt, hvor jordbruget havde noget større omfang, stansede en eller to dage. Med lignende ophold paa de hensigtsmæssigste steder fortsattes reisen fra Lilleelvdalen nedover hele Østerdalen til Hamar, idet jeg der særlig havde opmærksomheden henvendt paa de i skoven optrædende sygdomme, der tildels var af den allerstørste økonomiske betydning. Paa Hamar opholdt jeg mig i længere tid, idet jeg derfra gjorde længere og kortere ture til forskjellige dele af Hedemarken og egnen paa den vestre side af Mjøsen. Overalt her var det væsentlig kornsorternes sygdomme, der kom i betragtning; desværre havde hele forsommeren været rent usædvanlig tør, saa sygdommene — særlig de af sop forårsagede — var forholdsvis lidet udbredte og aaret altsaa temmelig ugunstigt for mine undersøgelser, hvad jeg dog, da reiseplanen lagdes, ikke havde kunnet forudse. Det samme var tilfældet omkring Kristiania og i Smaalenene, til hvilket sidste sted jeg kun fik gjort en kortere tur, da høsten allerede var saa langt fremskredet, at kornet paa de fleste steder var skaaret og tildels kommet i hus.

Resultatet af de herunder gjorte iagttagelser sammen med endel iagttagelser paa vestlandet i 1888 er i det følgende kort

fremstillet, forsaavidt angaar nytteplanternes økonomisk vigtige sygdomme, særlig de af soppe bevirkede. Rent sporadisk optrædende sygdomme, uden praktisk betydning, har jeg kun undtagelsesvis taget med, ligesom jeg ganske har undladt at omtale de paa vildtvoksende planter optrædende soppe, der muligens i et andet arbeide vil blive gjort til gjenstand for behandling.

Sygdommenes udseende og kjendetegn er kun undtagelsesvis taget med, da denne del af sagen er udførligt behandlet i en 1887 udgiven bog, »De vigtigste plantesygdomme«¹⁾, til hvilken jeg har henvist, og til hvilken de efterfølgende sider kan tjene som et supplement. Nogen absolut fuldstændighed kan selvfølgelig denne oversigt ikke gjøre fordring paa; bl. a. er ingen af de for de kunstige træplantninger vigtige sygdomme medtagne. Disse, der allerede ved foreløbige undersøgelser har vist sig at være af vital betydning for plantningernes trivsel, vil i næste bind af museets aarsberetning blive gjort til gjenstand for behandling, saafremt jeg fremdeles sættes istand til at fortsætte undersøgelserne paa dette felt.

¹⁾ Bergen, Ed. B. Giertsens forlag.

Landbrugsvekster.

Byg, Rug og Havre.

Byg var vistnok overalt i den bereiste del af landet den i størst udstrækning dyrkede kornsort.

Den sygdom, som for byggets vedkommende spiller den allerstørste rolle baade paa grund af dens store geografiske udbredelse og paa grund af den skade, den gjør i ageren, er den, som betegnes med de forskellige navne, støvbrand, kulaks, sotaks, sotbrand, og som foraarsages af snyltesoppen *ustilago segetum*.¹⁾

Der er knapt en eneste ager, som er fri for hjemsøgelse af denne sygdom i større eller mindre grad, og ofte ødelægges sygdommen op til ca. 10 pCt. af aksene i ageren, saa tabet i høstmængde undertiden er særdeles betydeligt. Som regel turde dette tab dog kun beløbe sig til mellem 1 og 2 pCt., i hvilket tilfælde den direkte skade vel er noksaa følelig, men dog langt overtræffes af det indirekte tab, sygdommen bevirker ved at forurense kornet.

I udenlandske bøger om plantesygdomme meddeles i regelen, at støvbranden er en lidet farlig sygdom, idet den ikke forurenser kornet. Det sorte støv (sporepulveret), der indtager kornets plads, skal sidde saa løst, at det af vind og regn for størstedelen fjernes allerede før indhøstningen og saaledes kun i forholdsvis ringe mængde kommer i det tærskede korn. Dette er desværre ikke tilfældet her hos os, ialfald ikke som almindelig regel. Den af kornets skal gjenstaaende hvide hinde, indenfor hvilken det sorte sporepulver danner sig, er tværtimod i regelen saapas resistent, at den, saalænge kornet staar paa ageren, modstaar regnets og vindens paavirkning. De med sporepulver fyldte aks høstes saa med det andet korn, kommer med dette i tærskemaskinen, hvor hinden ødelægges og

¹⁾ »Plantesygdomme« p. 87.

sporepulveret ofte i saa høi grad forurensen kornet, at det deraf lavede mel faar en graaagtig, smudsig farve.

Heldigvis har man ligeoverfor denne sygdom et udmerket forebyggelsesmiddel i de forskjellige beitsningsmetoder, af hvilke særlig den med kobbervitriol kan anbefales som praktisk brugbar.¹⁾ Ogsaa hos os synes denne beitsning at vinde større og større udbredelse, hvad den ogsaa i høi grad fortjener. Men endnu anvendes dog midlet i altfor liden udstrækning, og der bør arbeides hen til at gjøre metoden mere kjendt, end den for tiden er.

En anden overordentlig udbredt sygdom paa bygget forarsages af en endnu lidet kjendt sop, som af Eriksson er givet navnet *helminthosporium graminicum* (Rabbe) Eriksson, men kun er lidet forskellig fra den paa andre græs- og kornsorter optrædende *scolecotrichum graminis*. Fuckel.²⁾

Sygdommen optræder i to noget forskellige former, af hvilke, ialfald iaar, kun den ene syntes at optræde synderlig skadeligt; maaske er disse sygdomsformer forarsagede af hver sin forskellige sop, men med det ringe kjendskab, vi for tiden har til alle herhenhørende soppe, er det ugjærligt at drage nogen sikker grænse mellem dem, og ligesaa lidt turde det med bestemthed lade sig afgjøre, om denne sop er forskellig fra den paa visnede plantester yderst almindelige *cladosporium*.

I sin mere skadelige form begynder sygdommen at vise sig temmelig tidligt, før akset endnu har skudt frem, idet bladene faar gule affarvede længdestriber, der ofte indtager hele bladets længde og ofte flyder sammen paa større eller mindre strækninger. Paa disse affarvede partier fremkommer der senere et ganske fint, brunligt, sodagtigt overdrag.

Vinder de affarvede partier tilstrækkelig udbredelse, saa visner tilslut de angrebne blade ganske, og hjemsøges alle straaets blade af sygdommen, saa varer det ikke længe, før akset, paa grund af stanset ernæring, fuldstændig tørker ind. De syge planter er da, foruden ved sine visnede brune eller gulstribede blade let kjendelige ved modsætningen mellem deres indtørkede skrumpede aks og

¹⁾ Anf. st. p. 90.

²⁾ Sygdommen er kortelig nævnt i »Plantesygdomme» p. 173; den omtales udførligt i Eriksson: »Bidrag til kännedomen om de adlade väksters sjukdomar», hvor der ogsaa findes afbildninger af soppen.

de sunde planters svulmende, friskt grønne. Dog er det selvfølgelig ikke alle angrebne planter, hvis aks visner, men kun de, hvor en større del af bladsubstansen forholdsvis tidligt i vegetationsperioden blir ødelagt.

Allerede i de tidligst optrædende, rent gule, striber paa bladene findes der soptraade, som er temmelig tykke, farveløse og forsynede med tværvægge. Dette sopmycel findes allerede ganske tidligt, mens bladets cellevæv endnu er temmelig friskt, saa der kan ikke være tvil om, at det er dette, som er den virkelige aarsag til visningen. Senere, og gjerne først naar bladsubstansen er dræbt og gulnet, sender soptraadene grene ud gennem overhuden og danner udenpaa bladene frugtgrene (konidiebærende grene), der gjerne er løgformigt opsvulmede ved grunden, mere eller mindre rigeligt afdelte ved tværvægge, ofte uregelmæssigt bugtede og vredne, samt brunfarvede. Frugtgrenene staar ofte sammen i bundter og er temmelig tykke, saa de ogsaa med ubevæbnet øie er synlige paa bladene som det allerede nævnt brunsorte sodagtige overdrag eller som mere adskilte sorte prikker. Paa frugtgrenene dannes der store, langstrakte, sammensatte sporer, bestaaende af op til 5 enkelte celler. Disse spirer let og tjener til sygdommens udbredelse. Efter al rimelighed formaar de ogsaa at overvintre, saa det er fra dem, den oprindelige smitte om vaaren udgaar. Soppen vedbliver at leve efterat bladet, den vokser paa, er fuldstændig visnet, og lever foruden paa levende plantesubstans — parasitisk — ogsaa paa visnede plantedele — saprofytisk. Visne straa og blade, gjenstaaende stubber etc. er derfor efter al rimelighed overvintningsstederne for soppen og arnestederne for smitte med sygdommen. Dog udkræves der videre undersøgelser før disse forhold kan ansees fuldstændig bragt paa det rene.

Den her beskrevne form for sygdommen var særlig i Ørkedalen, Meldalen, Rennebo og Opdal meget udbredt og anrettede betydelig skade, idet ofte flere procent af planterne i ageren var angrebne og totalt visnede, før akset modnedes.

I Østerdalen og paa Hedemarken optraadte den samme sop(?) paa en noget forskjellig og meget mindre skadelig maade, idet bladene ikke affarvedes og gulfadede i større længdestriber, men flekvis. Der optraadte paa de ellers friske blade mere eller mindre mørkt brune til næsten sorte flekker, som dels var store langstrakte og stod stribevis langs hele bladet, men med temmelig store friske mellemrum, dels ganske smaa rundagtige og mere uregelmæssigt fordelte.

Planten skades ikke i nogen merkelig grad af disse flekker, i hvilke der findes et lignende sopmycel som ved den anden sygdomsform, og paa hvilke lignende frugtgrene som de før beskrevne fremkommer. Dog er paa de mørke flekker konidiebærerne mindre talrige end paa de over større strækninger affarvede, visne blade og har en lidt forskjellig form, der dog ikke er saa afvigende, at jeg finder nogen grund til at anse soppen for en forskjellig art.

Skadeligere turde denne sygdomsform kunne blive, hvis den i større udstrækning angriber selve blomstens dele. Paa stakken er de brune flekker ikke sjeldne; paa blomstens øvrige dele optræder de undertiden, men dog — saavidt jeg hidtil har seet — ikke syn-derlig sterkt.

Sygdommen er identisk med den, der paa svensk kaldes »Brunrandsjuka« og kunde ogsaa paa norsk ganske passende gives et tilsvarende navn. Paa Hedemarken benævntes den rust, hvad der er høist misvisende, da dette navn udelukkende bør forbeholdes de af *puccinia* bevirkede, i sit udseende rent forskellige sygdomme. Den eneste overensstemmelse mellem de virkelige rustsygdomme og brunrandsygen er, at de ofte angriber de samme dele af planten, begge særlig bladene. Den virkelige rust synes hos os at være sjelden paa byg, nogen skadelig optræden af den har jeg ikke bemærket.

Af skadelige dyr optraadte bladlus paa enkelte steder i overordentlig mængde; paa byg og de andre kornsorter særlig i egne, som havde været hjemsøgte af den sterke tørke (Østerdalen, Kristianiaegnen). Her kan ogsaa for ikke senere at komme tilbage til disse insekter nævnes, at langs hele veien fra Ørkedalen opover Meldalen, Rennebo og Opdal var der neppe en eneste Hæg, som ikke havde faaet sine blade totalt ødelagte af bladlus, og det tiltrods for den overordentligt fugtige og kolde forsommer, som paa de steder havde hersket. Sammenholdt med det ovenfor bemærkede om de samme insekters sterke optræden i egne, der havde lidt under tørke og varme, tyder dette ikke paa nogen nøie sammenhæng mellem bladlusenes mængde og veirforholdene, saaledes som almindelig antages.

En temmelig stor økonomisk betydning har for byggets vedkommende kornfluens (*Chlorops sp.*) angreb.¹⁾ De citrongule, fodløse larver af dette insekt lever gjerne mellem straaet og det øverste blad og æder ofte en fure langs den ene side af straaet, før akset er skudt ud. Ofte visner derved akset ganske; ofte svækkes stilken, saa den ikke formaar at drive akset ud, og dette derfor uden at visne bliver siddende i sit bladhylster, idet straaet lige under det bøies og vrides uregelmæssigt til alle kanter. Tildels skyder dog akset frem som sædvanligt, men aksstilken blir kortere end normalt, og de syge aks er ogsaa da let kjendelige ved flere eller færre golde, forkrøblede og blege blomster blandt de sundt udviklede. Sandsynligvis skriver disse forkrøblede blomster, der giver hele akset et blegt udseende (hvidaks) sig fra larvernes direkte angreb paa blomstens dele, idet saadanne hvide aks undertiden fremkommer, uden at straaet har nogensomhelst fure, eller uden at furen er saa stor, at den paa nogen maade kan gjøre skade.

Jeg har i mindre agre seet optil halvparten af aksene angrebne af denne larve, i hvilket tilfælde dens skadelighed jo er overordentlig. Ikke sjelden fandt jeg op til 10 pCt. angrebne, og idethele skulde jeg antage, at denne sygdomsaarsag med hensyn til skadelighed indtager pladsen næst efter støvbranden, *ustilago segetum*. Hvilken speciel kornflueart, der spiller den væsentligste rolle, og om der kanske er to forskellige, der har betydning, kan jeg ikke udtale mig om.

Mindre væsentlige angreb bemærkede jeg hist og her paa byg ved angreb af thrips og en del andre insekter, blandt hvilke kanske særlig minerlarverne fortjener at fremhæves. Baade paa byg og de andre kornsorter er disse smaa sorte larver, der gnaver sig gange i bladenes indre, meget hyppige, og den skade, de gjør ved at formindske bladenes ernæringsevne, er ingenlunde saa ubetydelig, som det almindelig antages. Skaden er lidet iøinefaldende, da planterne aldrig dør eller visner af angrebet, men assimilationstabet maa ofte være saa stort, at det betinger en betydelig forringet kornudvikling.

Paa rug er den ubetinget skadeligste sygdom stængelbrand, *urocystis occulta*²⁾, en sygdom, som hidtil synes at være næsten overseet her i landet og som f. eks. ikke er opført i Blytts fortegnelse

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 208.

²⁾ Anf. st. pag. 92.

over norske snyltesoppe. Sygdommen var særdeles udbredt i hele det strøg, jeg gennemreiste. Efter et omtrentligt overslag skulde jeg antage, at gennemsnitlig halvdelen af samtlige rugagre var mere eller mindre sterkt angrebne, ofte meget sterkt, saa agrene var betydelig udtyndede paa grund af sygdommens angreb. Grunden til, at sygdommen hidtil er overseet og til, at den oftest slet ikke blir bemærket af landmændene selv, ligger i, at de angrebne planter meget tidlig blir stanset i sin udvikling og næsten aldrig kommer saa langt, at de skyder aks. De syge planter blir derfor som korte, uudviklede skud staaende indunder de høiere friske, aksbærende og bemærkes ikke, uden at man ser meget nøie efter. Undersøger man ageren omhyggeligt, saa er sygdommen let kjendelig ved de sorte længdesprækker, det uudviklede og ofte uregelmæssigt opsvulmede straa viser. Disse længdesprækker er opfyldte med soppens sporepulver. Ogsaa denne sygdom skal kunne undgaaes ved beitsning af saakornet. Dog turde det kanske særlig overfor stængelbranden ogsaa være nødvendigt at kombinere denne forholdsregel med et rationelt vekselbrug, saa man ikke to aar i rad saar rug paa en angrebet ager. Sygdommen kan med hensyn til økonomisk betydning fuldstændig konkurrere med brandsygdommen paa byg, men har altsaa den fordel ligeoverfor denne, at selve kornet ikke forurenses af soppens sporepulver.

Den næst vigtigste af de af mig iagttagne sygdomme paa rug er meldrøien (*claviceps purpurea*), der i de fleste egne var temmelig hyppig paa rugen, medens den paa byg kun forholdsvis sjelden optræder i saadan mængde, at derved opstaar nogen merkbar formindskelse af udbyttet eller nogen fare for forgiftning. Kjendskaben til rugmeldrøiens giftighed er forøvrigt paa mange steder liden, og troen paa dens farlighed temmelig svag. Triører vil vel, naar de blir mere anvendte, for en væsentlig del formindske denne sygdoms udbredthed for rugens vedkommende. Derimod er de i bygaksene dannede meldrøier saa lig kornet i størrelse, at de vanskelig uden ved haandsortering lader sig bortfjerne.

Noget synderligt sterkt angreb af rust havde jeg ikke isommer anledning til at iagttage paa nogen af kornsorterne og saaledes heller ikke paa rug. I den sydligere del af Østerdalen, hvor ogsaa *berberis* undertiden findes plantet, optraadte dog *puccinia graminis*

af og til i ringe udstrækning. Som bekendt er det denne rustart, som har sin anden generation paa berberissen.¹⁾

Paa en enkelt eng i Rennebo bevokset med *lolium* var der optraadt et meget sterkt angreb af *puccinia straminis*, oksetungerust. Engen var saa sterkt angrebet, at den saa rent gul ud allerede i slutten af juli. Særlig bemærkningsverdigt er, at der, trods søgen, ikke var nogen af de planter at opdage, paa hvilken denne rustarts anden generation lever. *Puccinia straminis* er jo ogsaa kjendt for at kunne overvinde uden hjælp af vintersporer og accidier.

Havren var paa Hedemarken, omkring Kristiania og i Smaalenene den kornsort, der var sterkest angrebet af rust, uden at dog nogen egentlig større skade var anrettet iaar. Hertil har vel imidlertid i væsentlig grad den meget tørre forsommer bidraget, og i fugtigere aar turde vel forholdene kunne stille sig anderledes. Den iagttagne rustart var ligesom paa rug *puccinia graminis*, og hvis sygdommen optræder sterkt har man altsaa i tilintetgjørelsen af berberisbusken et letvint og virksomt middel mod dens omsiggriben.

Ogsaa for havrens vedkommende spiller brand foraarsaget ved *ustilago segetum* en stor rolle som sygdomsaarsag af økonomisk betydning og det over hele det bereiste distrikt.

Mindre betydning har brunnrandsygen (se ovenfor under byg), der dog ingenlunde var sjelden. Den optraadte enten i form af lignende sorte pletter, som de paa syge forekommende, eller den bevirkede, at større dele af bladet visnede og affarvedes, idet de antog en rødlig farve. Den paa havre ligesom paa timotei optrædende sopform er noget forskjellig fra den, der findes paa byg og er derfor af Eriksson antaget for at være en forskjellig art (*scoleotrichum graminis*). Imidlertid er forskjellen meget liden og overgangsformer ikke sjeldne, saa det ikke er usandsynligt, at det er den samme sop, som optræder paa begge kornsorter, og at altsaa smitte fra den ene til den anden kan finde sted.

Andre sopsygdomme var paa havren af uvæsentlig betydning, derimod iagttoges betydelig skade af minerlarver, der i enkelte agregennemgaaende havde ødelagt de nederste 2—3 blade og derved uidentvil maattet bevirke et betragteligt ernæringstab.

¹⁾ Anf. st. p. 95.

En anden overordentlig udbredt skade bevirkes af et insekt, muligens *thrips*, der foraarsager golde, hvide smaaaks blandt de grønne og friske. En sjelden gang bliver samtlige smaaaks i toppen golde og man faar da et fuldstændigt »hvidaks«. Dyrene som gjør denne skade, der ofte kan være ganske betydelig, formaaede jeg ikke at faa fat i, men formoder at det har været de smaa blærefødder, som om sommeren er saa hyppig overalt.

Bladlusk skade paa havre var ligeledes meget udbredt, som før nævnt særlig i de af tørke hjemsøgte egne, hvor undertiden de tynde agre rent sortnede af lus.

Poteter.

Den vigtigste af alle plantesygdomme her hos os er uden tvivl den almindelige, af *phytophthora infestans* bevirkede potetessyge, der dels optræder som tørraaddenhed i knollerne, dels som blad-raaddenhed.¹⁾ Denne sygdoms udbredelse skal jeg aldeles ikke opholde mig ved; den er jo tilstede næsten overalt, hvor poteter dyrkes. Kun et enkelt strøg af Østerdalen skal, efter hvad man opgav mig, være næsten ganske forskaaet for sygdommen, sandsynligvis paa grund af de der særdeles gunstige jordbund og veirforholde. Er dette tilfældet, burde det blive af betydning for bekjæmpelsen af sygdommen. Den bedste og bekvemmeste forholdsregel, man kan tage mod potetessygen, er jo nemlig rene sættepoteter, sættepoteter, der ikke viser antydning til tørraaddenhed, og saadanne vilde bekvemmest kunne skaffes netop fra steder, hvor forholdene er saa gunstige, at sygdomme sjelden eller aldrig viser sig. For amtsagronomerne i Østerdalen maatte det være en let og lønnende opgave at faa sikkert konstateret, hvorledes det forholder sig med enkelte strøgs immunitet mod potetessygen; paa en enkelt reise et enkelt aar lader sig selvfølgelig ingen sikre resultater erhverve. Iaar var veirforholdene overalt i Østerdalen saa gunstige, at potetessygen paa den tid, jeg reiste der, endnu slet ikke havde vist sig nogetsteds, hvad der dog ikke giver nogen garanti for, at man hele høsten til ende skulde blive fri den farlige fiende.

Et middel mod potetessygen, som i den senere tid har været anbefalet, bestaar i ophedning af sættepoteterne til 40° i løbet af 4 timer. Dette forsøgte i høst med 180 poteter, angrebne af tør-

¹⁾ Anf. st. p. 70 og følgende.

raaddenhed og stammende fra en ager, hvor løvet var ganske ødelagt af potetessyge. Foruden myceliet af den egentlige potetessop var der i de raadne flekker rigeligt mycel af flere almindelige mugsoppe tilstede, saaledes som det efter min erfaring i regelen er tilfældet.

Poteterne deltes i 3 portioner à 60 stykker.

I. Ophedet i 4 timer til 40 à 44° C.

(Opvarmningen foretoges i en thermostat og begyndtes kl. 10 f. m. Kl. 4 e. m. var temp. steget til 40° og holdtes mellem 40 og 44 til kl. 8.)

II. Ophedet i 4 timer til 50° C.

(Opvarmningen skede paa samme maade som i foregaaende forsøg og det tog omtrent samme tid at faa temperaturen bragt op til maximum.)

III. Kontrol, ikke ophedet.

Efter ophedningen styrtedes hver portion for sig i en flad træ-kasse, hvor poteterne laa udbredte paa bunden i et enkelt lag. Kassen lukkedes og blev staaende til 5te november. Der var da ikke sop af nogen slags paa de ikke ophedede poteter, der var ganske friske og sunde med undtagelse af to—tre stykker, hvor der sad smaa kolonier af mugsop. Poteterne af forsøg I og II derimod var alle dræbte, idetmindste paa overfladen (øinene ødelagte) og var jævnt bedækkede med en yderst rigtig vegetation af de forskjelligste mugsoppe. *Phytophthora* var dog ikke at opdage, saa muligens var dens mycel dræbt. Da dog samtidig ogsaa poteterne havde tabt sin spireevne, var resultatet af forsøget, at Jensens opvarmningsmethode ialfald ikke er paalidelig.

Muligens kan den være heldig, hvor der i tørraadne flekker kun findes *phytophthora*-mycel. Dette var ikke tilfældet i nogen af de tørraadne poteter, jeg i høst havde adgang til: de syge flekker indeholdt mycel af de forskjelligste soppe foruden den egentlige potetessop, og disse fremmede myceler dræbtes ikke af ophedningen, som derimod gjorde poteterne til et let bytte for ødelæggelse ved de andre tilstedeværende mugsoppers mycel.

Omkring Kristiania (f. eks. i Vestre Aker og ved Bryn) iagttog jeg en eiendommelig form for potetessyge, som vel i regelen ikke blir tilskrevet potetessoppen, og som derfor fortjener at nævnes.

Sygdommens skadelighed laa i, at der frembragtes faa og smaa underjordiske knoller. Derimod viste de angrebne planter tilbøielighed til at frembringe knoller i de nederste bladhjørner (altsaa overjordisk), og grunden hertil viste sig ved nærmere undersøgelse at være en mere eller mindre fuldstændig borttraadning af stænglernes underjordiske dele med deres udløbere og rødder. Stænglernes underjordiske afsmalnende del viste sig fra marven af mere eller mindre sterkt borttraadnet og opløst. De overjordiske dele af planten var, naar undtages den hyppige knolledannelse i bladhjørnerne, fra først af ganske normal — om end noget mindre end hos sunde planter — eller den døde, naar raaddenheden greb formeget om sig, meget tidlig, idet bladene og stængelen antog en bleg gul farve, uden dog, ved de velkjendte raadnende bladflekke, at vise tegn til det sædvanlige angreb af potetessoppen. I denne altfor tidlige gulning laa selvfølgelig aarsagen til den ringere knolleudvikling under de angrebne planter.

I de forraadnende stængeldele fandtes mellem cellerne rigeligt mycel af *phytophthora*. Der kan ikke være tvil om, at det var det, som var den virkelige aarsag til raadningen og sandsynligvis har sygdommens gang været den, at mycel fra den satte knolle er trængt ind i de af denne fremskudte stængler. Paa grund af de ydre forhold har imidlertid myceliet ikke formaaet at trænge op i de overjordiske dele og i bladene og der frembringe almindelig potetessyge og fruktifikationsorganer; i de underjordiske dele derimod har det til gengæld udbredt sig saa sterkt, at stængelen fra marven af er bleven mere eller mindre destrueret. Ved destruktions af de nederste stængelstykker er saa ledningen af næringsstoffer fra de overjordiske dele til knollerne bleven forhindret; næringsstofferne har samlet sig i stængelens nederste i begyndelsen sunde partier og har der bevirket abnorm knolledannelse. Fra andre undersøgelser ved vi, at beskæring af potetesplantens underjordiske dele bevirker dannelse af overjordiske knoller; en lignende beskæring har her fundet sted paa grund af myceliets virksomhed, og det kan ikke forundre, at da resultatet er det samme.

Sygdommens mest karakteristiske ydre kjendetegn er den jevne og samtidige gulning af samtlige blade paa de angrebne stængler. Oftest var en plantes samtlige stængler angrebne; tildels kunde nogle stængler være ganske friske og grønne, mens andre var totalt ødelagte og gule.

Denne form for potetessygdom var paa enkelte steder høist skadelig, men er jo mindre farlig end den sædvanlige bladraad-

denhed, forsaavidt som soppen vel neppe kommer til at fruktifiere og følgelig knollerne ikke bliver smittet fra de syge blade. Derimod vil ved denne, som ved den sædvanlige sygdomsform, smitte kunne finde sted ved direkte overgang af mycel fra den syge knolle til de fra denne frembragte gennem de underjordiske stængler.

Skurv paa poteter har jeg væsentlig kun paa Vestlandet havt anledning til at iagttage; der er imidlertid sygdommen yderst udbredt og griber tildels saa sterkt om sig, at poteterne faar et udseende, der gjør dem til vanskelig salgbare vare.

Sygdommen ytrer sig fra først af ved opsvulmede buler, fra en erts til en liden nøds størrelse, paa overfladen af knollen. Disse buler er ligesaa faste og tilsyneladende ligesaa sunde som den øvrige del af knollerne, men paa gennemsnit forskellige fra denne ved at bestaa af et betydelig hvidere substans. Skallet, som dækker bulerne, er ens med skallet paa knollernes sunde partier. Saaledes er de syge knoller beskafne en tid, før de endnu er ganske modne, og tildels endnu naar de høstes. Paa denne tid har imidlertid for de fleste knollers vedkommende sygdommens udseende forandret sig: bulerne er indskrumpede, mere eller mindre opsmuldrede, og bestaar af en brunlig, moren masse, dækket af et ujevnt »skurvet« skal, som ogsaa ofte er affaldt. Naar dette stadium er indtraadt, er det, knollernes udseende er skjæmmet.

Sygdommens aarsag er, efter hvad mine undersøgelser har lært, en sop (*spongspora solani*, Brunchorst), hvis udviklingsgang og bygning er beskrevet og afbildet i forrige bind af museets aarsberetning (og ganske korteligt i min plantesygdomsbog).

Sygdommen vil visselig findes at være overordentlig udbredt i det hele land og gjør vistnok tildels skade, ved at forringe poteternes salgsværdi. Nogen direkte skadelig indflydelse paa knollernes godhed eller paa høstmængden har den neppe.

Meget farligere, og der, hvor den optræder, lige skadelig som den af *phytophthora* bevirkede potetessyge, er den sygdom, jeg har givet navn af stængelraaddenhed eller stængelsyge.¹⁾

¹⁾ »Plantesygdomme« p. 148.

Sygdommen optræder enkelte aar meget sterkt omkring Stavanger og paa Jæderen, men fandtes, trods eftersøgning, ikke paa noget sted i den i sommer bereiste del af landet. At denne sygdoms aarsag var en sop blev først omtalt i en notis i »Naturen« for 1882; endel af de til mig indsendte sclerotier blev saa gennem prof. Blytt sendte til De Bary, der bestemte soppen til at være *peziza sclerotiorum*. I Storbritannien og Irland, hvor en ganske lignende og sandsynligvis identisk sygdom er optraadt, er soppen derimod bleven benævnt *peziza postuma*, hvad der neppe har nogen berettigelse.

Sygdommen optræder i de forskellige aar med høist forskjellig heftighed; iaar (1887) var det saaledes vanskeligt at erholde et blot nogenlunde rigeligt materiale af den; andre aar kan den angribe paa enkelte agre op til halvdelen af planterne. Noget middel mod sygdommen er, saavidt jeg ved, endnu ikke i praksis forsøgt. Om mulige forholdsregler har jeg udtalt mig udførligt i den tidligere citerede bog om plantesygdomme.

Det vilde være ønskeligt, om landmændene selv i de forskellige dele af landet vilde have sin opmærksomhed henvendt paa denne sygdom, som muligens kan blive farlig paa andre steder end der, hvor den hidtil har vist sig; skal sygdommens udbredelse kunne hindres, kan dette kun ske, om man griber kraftigt ind, med det samme ondet viser sig.

Kløver.

Paa kløver optraadte hist og her meldug (*erysiphe martii*)¹⁾, og ofte en af sop foraarsaget bladfleksygd, der ytrer sig som smaa sorte pletter paa bladene. Ingen af dem gjorde nævneværdig skade, der hvor jeg iagttog dem.

Farligere er kløveraalen (*tylenchus devastatrix*)²⁾, hvor den op-

¹⁾ Anf. st. p. 163 og 164. Om denne sygdom end ikke hidtil har vist sig at være af praktisk betydning, saa forekom den dog saapas udbredt, at man ikke kan være sikker paa, at den ikke under passende klimatiske forhold kan gribe sterkt om sig og blive generende.

²⁾ »Plantesygdomme« p. 204. Efter hvad man vidste, dengang denne bog blev skrevet, var kløveraalen og den hos os ikke hidtil iagttagne rugaal to forskellige arter (*t. havensteinii* og *t. devastatrix*). Senere undersøgelser har vist, at det er den samme orm, der bevirker kløversygdommen og andre ormesygdomme bl. a. ogsaa paa rug. (Smlg. Ritzema Bos i Biolog. Centralblatt 1887 og 1888 og Schøyens referat af disse undersøgelser i N. Landmandsblad for 1888 p. 53 og 59.)

træder i større mængder saaledes som ved Houg landbrugsskolepr. Gjøvik, hvor den allerede for flere aar siden er fundet af hr. B. Larsen, og hvor den fremdeles enkelte aar herjer temmelig sterkt. Dens skadelighed varierer forøvrigt meget, efter hvad der blev mig opgivet. Enkelte aar er den meget slem, andre aar kan den tilsyneladende uden nogen foranledning optræde forholdsvis mildt.

De angrebne planter er kjendelige paa sine tætte duske af forkrøblede smaa blade, der dog er normalt grønne, men især paa den brunlige, raadne gang, som strækker sig fra roden opigjennem den nederste del af de ældre planters stængler. Sandsynligvis turde der ofte medgaa to aar mellem det første angreb paa en plante og dennes endelige borttraadnen. Om vaaren begynder angrebet, og første sommer vantrives planten paa denne maade uden dog at dø. Om vinteren overvintrer dyrene og deres eg i den med sort eller mørkebrunt morkent væv opfyldte gang, som pleier at danne sig midt i hovedroden og i de derfra opigjennem de korte skud udgaaende raadnende kanaler. Først aaret derpaa griber raaddenheden saa meget om sig, at planten ganske dør. Ofte gaar dog planten allerede første aar tilgrunde, naar forholdene er særlig gunstige for dyrenes omsiggriben. Disse forskjelligheder i angrebnes hurtighed turde det tildels være, som ligger tilgrund for forskjellighederne i angrebnes heftighed de forskjellige aar.

Sandsynligvis spiller klimatiske forholde en væsentlig rolle for dyrenes overvintring og udvikling; ialfald er det hidtil trods gjentagne forsøg ikke lykkedes mig at faa »kløverraaddenheden« overført her til Bergenskanten.

Turnips, næper og kaal.

Den farligste sopsygdhed og idethele det slemmeste onde, som her i landet har optraadt paa de i overskriften nævnte korsblomstrede, er den saakaldte knop, foraarsaget af soppen *plasmodiophora brassicae*, der er beslegtet med poteternes skurvsvamp. Med hensyn til soppens udvikling og beskaffenhed, sygdommens ytringsmaade og mulige midler mod den, kan jeg henvise til tidligere meddelelser¹⁾, her skal kun ianledning udbredelsen omtales, at jeg hidtil kun har iagttaget sygdommen paa Vestlandet, i omegnen af Bergen.

¹⁾ »Plantesygdomme« p. 182. »Zur Bekämpfung der Kohlhernie« i Bergens-museums aarsberetning for 1887.

og i omegnen af Stavanger, særlig paa Hvidingsøerne, hvor kaal-
dyrkning for nogle aar tilbage havde taget et overordentlig sterkt
opsving, men nu er — praktisk talt — ophørt paa grund af sop-
pens herjinger.

Sygdommen optræder paa hovedkaal, grønkaal, rødkaal, kaal-
rabi, turnips og næper.

Ved Bergen har sygdommen været kjendt i mange aar, paa
Hvidingsøerne er den, saavidt vides, først optraadt for 6—7 aar
tilbage; paa Østlandet bemærkede jeg den ikke, og der synes heller
ikke andre at have fundet den. Imidlertid er den sidste aar (if.
Eriksson) optraadt i Sverige, og den turde vel da neppe længe
lade vente paa sig paa Østlandet. Omkring Bergen er sygdommen
meget udbredt, som det synes i temmelig vid omkreds og paa
alle de ovenfor nævnte planter.

Særlig gjør den skade paa fugtig jord; ved Stend landbrugs-
skole var i et par myrlændte turnipsagre betydelig mere end halv-
parten af rødderne ødelagte, enten ved at blive smaa og uudviklede
eller ved, som følge af den beskadigelse, soppen bevirker, at raadne.

Kaalrabi angribes overordentlig sterkt af »knop«; grønkaal
som det synes mindre; de øvrige kaalsorter turde — saavidt jeg
uden særlige forsøg tør sige — i disposition for sygdommen staa
mellem disse yderligheder. Dog turde vel jordbundsforholdene og
kanske veirforholdene have en indflydelse paa sygdommens heftig-
hed, der overveier den betydning varieteten har.

Baade i kaalrabi- og kaalbed med forskjellig slags kaal ødelæg-
ger sygdommen ikke sjelden halvdelen af planterne, undertiden
saagodtsom hver eneste. Sygdommen er derfor m. h. t. intensitet,
slemmere end nogen anden her hos os optrædende plantesygdom
og vil vel desværre i tidens løb komme til at spille en endnu
større rolle, end den hidtil har gjort. Der er nemlig ingen udsigter
til, at den indskrænkede geografiske udbredelse i længden vil vare
ved; i Sverige er sygdommen, som nævnt, allerede optraadt og
vore m. h. t. jord- og havebrug rigeste distrikter har den følgelig
paa begge sider af sig. At de da i længden skulde gaa fri, er
lidet sandsynligt. Skulde sygdommen vise sig sporadisk i egne,
hvor man hidtil har været fri for den, vilde der være al grund til
at tage energiske forholdsregler mod den, hvis man ikke vil resikere, at
det skal gaa, som det har gaaet paa Hvidingsøerne ved Stavanger.

Disse energiske forholdsregler maatte nærmest være fuldstæn-
digt ophør med dyrkning af for smitte modtagelige planter paa og
i nærheden af det angrebne sted samt omhyggelig ødelæggelse —

ved opbrænding — af alle de syge rødder. Disse forholdsregler vil utvilsomt indskrænke udbredelsen, muligens, hvis veirforholdene ikke modarbejder bestræbelserne altfor meget, kunne hemme den ganske og bringe den til igjen at forsvinde.

Den naturlige naaleskov.

Naaletræernes sygdomme fortjener visselig her i landet større opmærksomhed, end der hidtil er blevet dem til del — særlig for de sygdommes vedkommende, som bevirkes af soppe. Disse gjør, ialfald paa Østlandet, overalt meget større skade, end vistnok de fleste forstmænd tror og indrømmer, og spiller en stor rolle i skovenes økonomi.

Dette turde først og fremst gjælde den sygdom, som bevirkes af »rodkjuken« (»Rodens træsop«, *polyporus annosus*)¹⁾, en sop, der vanskelig bemerkes, idet dens frugtlegemer ofte er temmelig smaa og sidder paa undersiden af de grovere rødder, altsaa (naar træet staar paa roden) under jorden²⁾ og hvis eksistens af denne grund er lidet kjendt af forstmændene. Denne sop iagttog jeg, tiltrods for dens skjulte levevis, noksaa ofte nedover Østerdalen. Endnu oftere iagttoges raaddenhed, foraarsaget af den, og jeg tror derfor at kunne paastaa, at den er meget udbredt i nogle af vore vigtigste skovdistrikter, dog — saavidt kunde opdages — kun paa gran. Paa fure, hvor soppen i andre lande optræder, har jeg endnu ikke seet den.

Veden hos de af rodkjuke angrebne træer raadner fra roden af opover, idet den antager en lys gulbrun farve. I begyndelsen sees heri talrige smaa sorte mycelflekker, senere forsvinder disse og der opstaar i deres sted mycelfyldte, hvide hulrum i den morkne masse. Tilslut bliver hele stammens indre ødelagt, kun det yderste skal er friskt, hvorefter træet dør. Et øvet øie kan allerede før dette sker af barkens udseende (mindre jævnt end normalt) se, at stammen er raadden, ligesom man ogsaa af den hule lyd stammen giver, naar man slaar paa den med økshammeren, kan nogenlunde bedømme raaddenhedens udstrækning opover stammen, baade naar det er denne sop og den følgende, man har med at gjøre.

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 133.

²⁾ Jeg har ikke her hos os bemærket denne sops frugtlegemer saa nær jordoverfladen, at de uden videre er synlige.

Samtidig med at soppens mycelium udbreder sig opover stammen og gjør veden gulraadden, som man vel nærmest maa kalde det, undertiden ogsaa tidligere end dette sker, ødelægges ogsaa træets rødder. Er ødelæggelsen af de større støtterødder skreden tilstrækkelig langt frem, bliver disse meget skjøre og svage, og under den første voldsommere storm vil da træet blæse overende og blive »rodvælte«. Saavidt jeg kan skjønne, er det særdeles ofte denne sop, som er den egentlige aarsag til, at graner bliver rodvælter, som bekjendt paa mange strøg et yderst almindeligt fænomen. Først naar træet er blæst overende og røddernes underside blottede, kan ogsaa soppen faa anledning til paa effektiv maade at udstrø de sporer, den danner i sine hvide frugtlegemer; bliver træet undtagelsesvis staaende paa roden, kan vel endel sporer komme til nytte, men de fleste turde gaa tilgrunde uden at hjælpe til snylterens udbredelse. Det er derfor i soppens egen interesse, at den ødelægger rødderne og derved faar træet til at blæse omkuld, og antagelig gjør der sig vel heri en »Anpassung« gjældende.

Mens den af rodjukens mycelium ødelagte ved er mere gulbrun, saa den nærmest kunde benævnes gulraadden, har den ved, som ødelægges af kjuken (*trametes pini*)¹⁾, den anden i naaleskovene almindeligere optrædende træsop, gjennemgaaende en mere brunlig farve, der dog ikke er jævn, men spættet ved de talrige hvide, tilslut forsvindende mycelpletter.

Denne sop begynder sit angreb ovenfra; ofte er derfor foden af stammen ligesom rødderne aldeles ubeskadigede, mens den øvre del af stammen og ofte ogsaa de større grene er helt og holdent brunraadne. De af kjuken angrebne træer blir derfor sjelden rodvælter; blæser de overende, saa er det helst et stykke oppe paa stammen, de brydes af.

Ogsaa denne sop synes hos os fortrinsvis, om ikke udelukkende at hjemsege graner, hvad der er akkurat det modsatte af, hvad man paa andre steder har iagttaget. Grunden til furernes (idetmindste relative) immunitet mod begge disse træsoppes angreb, ligger sandsynligvis i vedens store harpiksgehalt; ialfald i fjeldtrakterne hos os er jo furerne betydelig »malmrigere« end i sydligere egne. Det vilde være af interesse at faa undersøgt, om furerne

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 138.

ogsaa i de lavereliggende skovstrækninger her i landet er i besiddelse af den samme immunitet som i de høiereliggende, et spørgsmaal, som jeg isommer desværre ikke havde anledning til at undersøge.

Frugtlegemerne af kjuken (*trametes pini*) fremkommer i regelen paa grenbrudsteder paa stammen. Som en undtagelse fortjener det at nævnes, at jeg paa en gran fandt undersiden af en af de nederste grene tæt dækket med smaa frugtlegemer i hele sin længde (ca. 1.5 m.). Frugtlegemerne var fastvoksede til grenen med sin overside og skjød frem fra den ganske ubeskadigede bark. Træet var endnu i live, da det var fældet.

Nogen virksomme forholdsregler mod disse skadelige træsoppes udbredelse vil det i de fleste af vore skove ikke være muligt at iverksætte. Det eneste kunde være, at man, hvor rodkjuken, der udentvil er den fordærligste af dem, griber formeget om sig, bør fælde de angrebne træer og randtræerne omkring disse. Ogsaa hos os er det oftest let at iagttage, at denne sopsygdом udbreder sig ringformigt omkring et sygt træ, hvad der har sin grund i, at den væsentligste smitte finder sted ved mycel, der udbreder sig i jordbunden fra et sygt træs rødder til de sunde nabotræers.

Kjukens udbredelse hemmes som bekendt bedst ved, at man saavidt gjørligt undgaar saar og grenbrud paa de friske træer, en forholdsregel, som erfaringen allerede har gjort til regel ogsaa hos os.

Honningsoppen (*agaricus melleus*), som f. eks. i Danmark er en yderst farlig skovfiende, bemerkedes hist og her, men ikke synderlig udbredt, som aarsag til graners og furers visning. Træer, dræbte af honningsoppen eller syge paa grund af dens angreb, kjendes fra de af kjukerne ødelagte ved, at man i og under deres løsnende bark finder hvidlige (eller brune) mycelbundter, de saakaldte rhizomorpher. Paa tværsnit af stammen viser der sig i veden en uregelmæssig bugtet fin sort linje, som adskiller det af soppen ødelagte ydre parti af veden fra den endnu uangrebne indre del. Den sygdom, honningsoppen bevirker, udbreder sig altsaa fra barken indover. I virkeligheden dør træet ofte, før veden i synderlig udstrækning er ødelagt, idet døden indtræder ved barkens og sevjens tilintetgjørelse.

Med navnet Ramtop betegner man paa Østlandet den fjerde af de sygdomme, som i vore naturlige skove har nogen økonomisk betydning, og som — dog kun paa fure — forårsages af soppen *peridermium pini corticola*, eller, som den i nyere tid kaldes *coleosporium senecionis*. Foruden den egentlige ramtop bevirker denne sop, hvad der kunde kaldes kræft paa stammen af yngre og grenene — helst de nedre — af ældre træer. Sygdommen er i juni og juli meget let kjendelig paa den smukt rødfarvede blærerust, som bryder ud af de opsprukne og gjerne lidt opsvulmede kræftsteder i barken. Nogen synderlig udstrakt skade gjør denne sygdom ikke i den ældre skov. Af interesse er imidlertid dens udbredelse.

Efter hvad den, af kjendskaben til de pathogene soppe høit fortjente, danske forsker Rostrup mener, smitter denne sop ikke direkte fra en fure til en anden. Soppen har sin 2den generation paa arter af *senecio*, og fra disse udgaar altid smitten paa furegrenene. Nu var imidlertid soppen overordentlig udbredt gennem hele Foldalen og Østerdalen nedover, og intetsteds paa hele denne strækning fandtes nogen art *senecio* i skovene. Den antagelse, at *senecio* er en nødvendig mellemvert, er derfor ikke rigtig; hvis en mellemvert er nødvendig, maa dette hos os være en anden plante end den, som andetsteds udfører samme funktion. Muligens hjælper soppen sig imidlertid hos os uden nogen anden vertplante end furen. Infektionsforsøg, som anstilledes forat bringe dette paa det rene, er endnu ikke afsluttede.

Merkeligt er det ogsaa, at *peridermium pini acicola*, paa naalene af fure¹⁾, hvilken sop antages at være identisk med den paa barken optrædende, er meget sjelden her i landet og ikke nogetsteds fandtes sammen med kræftsygdommen.

Furens skyttesop (*lophodermium pini*) er overalt i skovene almindelig paa affaldne naale, og optræder undertiden parasitisk. I den naturlige skov hos os skulde jeg dog være tilbøielig til at antage, at sopskytten er af liden økonomisk betydning.

Lærken findes ikke her os os som skovtræ, men har i lange tider og i adskillig udstrækning været plantet i haver og parkanlæg, særlig maaske paa Vestlandet. Imidlertid har træet netop der —

¹⁾ Se »plantesygdomme« pag. 115.

jeg kjender særlig forholdene omkring Bergen — vist den eendommelighed, at det, som en forstmand udtrykte sig, »ikke bliver mere end 30 aar gammel«. I virkeligheden er det yderst sjældent at finde et ældre træ, og oftest er ogsaa de ældre træer, hvor saadanne findes, paa vei til at ødelægges af den samme sop, som bevirker de yngre træers ødelæggelse, nemlig lærkens kræftsop *peziza wilkommii*. Det er her paa Vestlandet sjældent at finde en lærke, som ikke paa grene eller stamme bærer talrige smaa, flade, indvendig rødfarvede frugtlegemer af denne sop. Oftest begynder angrebet for de ældre træers vedkommende paa de ganske unge skud, der hurtigt ødelægges og er let kjendelige ved, at de staar nøgne eller med gulnede, halvtudviklede naale, mens de friske grene er frodigt grønne. Lidt efter lidt forfleres angrebsstederne, ogsaa de tykkere grene angribes, og tilslut finder soppen anledning til at faa fodfæste i selve stammens bark, hvor den snart frembringer et stadig omsiggribende »kræftskaar«, kjendeligt fra almindelige saar særlig ved at være rigt bestrøet med de skiveformede frugtlegemer (i juli, august og september).

Imidlertid har denne sygdom¹⁾ endnu langt større betydning for træplantningerne end for de mere enkeltstaaende ældre træer, og i den ovenfor nævnte senere opsats om træplantningernes sygdomme skal den blive gjort til gjenstand for udførligere omtale sammen med de økonomisk ligeledes mindre betydningsfulde sygdomme paa older og birk.

Havevekster.

Frugttræer.

For disses vedkommende er vel — bortset fra insektskade — brand og kræft de farligste sygdomme. I særdeles mange tilfælde turde, i overensstemmelse med nyere undersøgelser fra Tyskland, en sop (*nectria*) være at anse som den primære årsag. Sygdommene er saa bekjendte, at jeg ikke skal opholde mig ved deres ytringsmaade eller midlerne mod dem. Ogsaa hos os har

¹⁾ Ikke omtalt i »Plantesygdomme«.

grundig bortskjæring af saarene og oversmøring med tjære (helst trætjære) vist sig virksom.

I de særlig frugtproducerende egne af Vestlandet — fornemmelig Sogn — skades æblerne meget af skurv, forårsaget af *fusicladium dendriticum*. Sygdommen ytrer sig ved større eller mindre brune eller sorte flekker — oftest næsten runde — paa de modne æbler og skader væsentlig salgsværdien, ikke saa meget frugten selv. Ligger æblerne længe, saa raadner de ogsaa gjerne med de angrebne flekker som udgangspunkter.

Tildels optræder sygdommen, mens frugterne sidder paa træet; tildels ogsaa først efter indhøstningen og særlig herved gjør den ofte størst skade, idet den hindrer frugtens opbevaring. Man kan ved indhøstningen lægge æblerne ned ganske sunde og flekfri; udover vinteren optræder da »skurven«, frugten blir vanskelig salgbar og taber betydelig i værdi.

Noget middel kjendes lige lidet mod denne sygdom som mod kirsebærrenes skurv *fusicladium (acrosporium) cerasi*, eller mod pæreskurven *fusicladium pyrinum*. Begge er hyppige paa Vestlandet, men den skade, de gjør, synes ikke at være saa stor som den, æbleskurven forårsager, maaske fortrinsvis paa gravenstenene.

Kirsebærskurven ytrer sig paa lignende maade som æbleskurven: ved rundagtige brune flekker, der, naar de optræder tidligt, gjør bærrerne smaa og forkrøblede. Flekkerne er oftest meget mindre end paa æblerne og i kanten skarpt begrænsede, mens æbleflekkerne oftest mere ligner flekkerne af *asteroma*¹⁾ ved sin straalige struktur.

Paa plommer er — ligesom paa frugterne af hæg — spenesoppen (*exoascus pruni*) temmelig almindelig og vel undertiden skadelig.¹⁾

Humle.

Paa humle, der i en stor del af landet dyrkes ved hvergaard paa et lidet stykke til husbrug, er meldug forårsaget af *spaoerthea castagnei* en yderst konstant optrædende sygdom, der er let kjendelig baade i sit begyndelsesstadium, naar de hvide spindelvævliggende temmelig smaa flekker optræder og i det stadium, hvor der paa soppens mycelium er dannet saa talrige og tætstaaende frugt-

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 142.

jeg kjender særlig forholdene omkring Bergen — vist den eienommelighed, at det, som en forstmand udtrykte sig, »ikke bliver mere end 30 aar gammel«. I virkeligheden er det yderst sjeldent at finde et ældre træ, og oftest er ogsaa de ældre træer, hvor saadanne findes, paa vei til at ødelægges af den samme sop, som bevirker de yngre træers ødelæggelse, nemlig lærkens kræftsop *peziza wilkommii*. Det er her paa Vestlandet sjeldent at finde en lærke, som ikke paa grene eller stamme bærer talrige smaa, flade, indvendig rødfarvede frugtlegemer af denne sop. Oftest begynder angrebet for de ældre træers vedkommende paa de ganske unge skud, der hurtigt ødelægges og er let kjendelige ved, at de staar nøgne eller med gulnede, halvtudviklede naale, mens de friske grene er frodigt grønne. Lidt efter lidt forfleres angrebsstederne, ogsaa de tykkere grene angribes, og tilslut finder soppen anledning til at faa fodfæste i selve stammens bark, hvor den snart frembringer et stadig omsiggribende »kræftsaar«, kjendeligt fra almindelige saar særlig ved at være rigt bestrøet med de skiveformede frugtlegemer (i juli, august og september).

Imidlertid har denne sygdom¹⁾ endnu langt større betydning for træplantningerne end for de mere enkeltstaaende ældre træer, og i den ovenfor nævnte senere opsats om træplantningernes sygdomme skal den blive gjort til gjenstand for udførligere omtale sammen med de økonomisk ligeledes mindre betydningsfulde sygdomme paa older og birk.

Havevekster.

Frugttræer.

For disses vedkommende er vel — bortset fra insektskade — brand og kræft de farligste sygdomme. I særdeles mange tilfælde turde, i overensstemmelse med nyere undersøgelser fra Tyskland, en sop (*nectria*) være at anse som den primære aarsag. Sygdommene er saa bekjendte, at jeg ikke skal opholde mig ved deres ytringsmaade eller midlerne mod dem. Ogsaa hos os har

¹⁾ Ikke omtalt i »Plantesygdomme«.

grundig bortskjæring af saarene og oversmøring med tjære (helst trætjære) vist sig virksom.

I de særlig frugtproducerende egne af Vestlandet — fornemmelig Sogn — skades æblerne meget af skurv, forårsaget af *fusicladium dendriticum*. Sygdommen ytrer sig ved større eller mindre brune eller sorte flekker — oftest næsten runde — paa de modne æbler og skader væsentlig salgsværdien, ikke saa meget frugten selv. Ligger æblerne længe, saa raadner de ogsaa gjerne med de angrebne flekker som udgangspunkter.

Tildels optræder sygdommen, mens frugterne sidder paa træet; tildels ogsaa først efter indhøstningen og særlig herved gjør den ofte størst skade, idet den hindrer frugtens opbevaring. Man kan ved indhøstningen lægge æblerne ned ganske sunde og flekfri; udover vinteren optræder da »skurven«, frugten blir vanskelig salgbar og taber betydelig i værdi.

Noget middel kjendes lige lidet mod denne sygdom som mod kirsebærrenes skurv *fusicladium (acrosporium) cerasi*, eller mod pæreskurven *fusicladium pyrinum*. Begge er hyppige paa Vestlandet, men den skade, de gjør, synes ikke at være saa stor som den, æbleskurven forårsager, maaske fortrinsvis paa gravenstenene.

Kirsebærskurven ytrer sig paa lignende maade som æbleskurven: ved rundagtige brune flekker, der, naar de optræder tidligt, gjør bærrerne smaa og forkrøblede. Flekkerne er oftest meget mindre end paa æblerne og i kanten skarpt begrænsede, mens æbleflekkerne oftest mere ligner flekkerne af *asteroma*¹⁾ ved sin straalige struktur.

Paa plommer er — ligesom paa frugterne af hæg — spenesoppen (*exoascus pruni*) temmelig almindelig og vel undertiden skadelig.¹⁾

Humle.

Paa humle, der i en stor del af landet dyrkes ved hver gaard paa et lidet stykke til husbrug, er meldug forårsaget af *spaotheca castagnei* en yderst konstant optrædende sygdom, der er let kjendelig baade i sit begyndelsesstadium, naar de hvide spindelvævliggende temmelig smaa flekker optræder og i det stadium, hvor der paa soppens mycelium er dannet saa talrige og tætstaaende frugt-

¹⁾ »Plantesygdomme« pag. 142.

legemer, at de angrebne pletter faar et brunt eller sort udseende. Paa den tid er de tillige oftest skarpt begrænsede, rundagtige pletter opblæste, saa hele bladet faar et »spedalsk« udseende.

Betydelig indskrænkning i denne sygdom kan man vente, hvis man om høsten omhyggelig vil borttage alle visne blade og stængler samt tillige helst ogsaa forsigtig fjerne det øverste jordlag, hvor bladene har ligget. Det visne løv og de døde stilke bør brændes op.

Svovling, der angives at være et godt middel mod den ogsaa her i landet hyppige meldug paa roser (*sphærotheca pannosæ*) og paa andre værdifuldere vekster turde neppe lønne arbeidet ligoverfor humlens meldug og har ogsaa vist sig uvirksomt.

Roser.

Foruden meldug (*sphærotheca pannosa*) optræder paa dyrkede roser en meget skadelig sopsygdom, foraarsaget af *asteroma radiosum* Fr. (*a. rosæ* De.); sygdommen har jeg hidtil kun seet paa Vestlandet, omkring Bergen, men jeg tviler ikke paa, at den ogsaa vil findes paa andre kanter i landet, særlig da den ogsaa i Sverige er optraadt skadeligt. Sygdommen ytrer sig ved sorte flekker paa bladene, blomsterstilkene og underbægeret. Flekkerne viser en straalig radiærstruktur og dannes af i bladets indre vegeerende sopmycel, som i flade beholdere mellem bladet og yderhinden (*cuticula*) danner egformede sporer, som dels formerer soppen og med den sygdommen i sommerens løb, dels tjener som overvintringsorganer (sandsynligvis ialfald). Saasnart flekkerne har udbredt sig tilstrækkelig paa et blad (gjerne fra midtnerven udover), gulner bladet og falder af i utide. Angribes underbægeret, før blomsten er udfoldet, bliver ofte blomsten vanskabt ved, at bægeret krummer sig til den ene side, eller hvis det er blomsterstilken, som er sædet for sopangrebet, saa tørrer hele knoppen ind.

Selv om det kun er bladene, der angribes, gjør sygdommen megen skade, om end buskene — der hvor jeg har undersøgt sygdommen — lever og blomstrer i aarevis tiltrods for stadige angreb. Veksten og blomsterdannelsen skades selvfølgelig betydelig ved det ernæringstab, det tidlige bladfald foraarsager.

Som middel mod sygdommen har været prøvet bortplukning af de syge blade, efterhvert som de fremkom, og indsamling af det visne løv. Jeg tror ikke, at disse midler endnu har været tilstrækkelig forsøgte til at kunne forkastes og skulde anbefale deres anvendelse ialfald i haver, som ligger nogenlunde isolerede, saa smitte

fra naboerne vanskelig kan finde sted. Bortplukningen af det angrebne løv, efterhvert som flekkerne viser sig, kan selvfølgelig kun anvendes, hvor sygdommen netop begynder at optræde, og hvor den endnu ikke har grebet for sterkt om sig. Fjernelse og opbrænding af det visne løv burde anvendes, saalænge sygdommen optræder, ligesaavel overfor rosen-asteromaet som overfor de fleste andre sopsygdomme. Helst burde indsamlingen finde sted lidt efter lidt f. eks. hver uge, og nødvendig er det, at den foretages omhyggeligt.

Trykfeil.

Pag. 7, 12te linie f. o. skal staa *helminthosporium gramineum* (Rabh).

» 12, 8de linie f. n. skal staa (*scolecotrichum graminis*).

VI.

Ueber

eine neue, verheerende Krankheit der
Schwarzföhre

(*Pinus austriaca* Höss).

Von

dr. J. Brunchorst.

Die neue verbesserte Krankheit der

Schwarzpötte

in der schwarzen Haut

von J. G. G. G.

Verbreitung der Krankheit.

Die starke Abwaldung, welche Norwegen so wie die meisten anderen europäischen Länder betroffen hat, musste nothwendigerweise auch in diesem Lande künstliche Waldkultur hervorrufen. Besonders die Westküste des Landes ist es, welche in älterer und neuerer Zeit entwaldet wurde, ohne dass man — bis vor wenigen Jahren — einen Versuch machte, der Entwaldung Einhalt zu thun. Beinahe ausschliesslich in diesem Theile des Landes ist es daher auch, dass in den letzten Jahren Waldpflanzungen angelegt wurden. Eine im Verhältniss zu der übrigen Westküste ausserordentlich baumlose Gegend ist besonders der südwestliche Rand des Landes, die Küstenstrecke zwischen Stavanger und Egersund, eine beinahe ganz flache, sich nach dem offenen Meere allmählig absenkende Ebene, welche den Namen Jäderen trägt. Auf dieser Strecke, welche einen Flächenraum von etwa sieben Quadratmeilen einnimmt, fand sich bis vor kurzer Zeit nirgends ein Wald; kleine Ansammlungen verkrüppelter Eichen und einige wenige zerstreute Birken oder Eschen waren die ganze Baumvegetation. Vor etwa dreissig Jahren wurden dann die ersten Pflanzungen angelegt; später haben sie jährlich zugenommen, so dass jetzt ein ganz bedeutender Flächenraum mit Pflanzungen verschiedenen Alters bedeckt ist, welche theils Privaten, theils dem staatlichen Forstwesen gehören.

Wegen der klimatischen Verhältnisse war die Wahl der richtigen Bäume für das Gedeihen dieser Pflanzungen von der grössten Bedeutung. Das Klima dieser Küstenstrecke ist besonders durch die rauhen Winde charakterisirt, welche das ganze Jahr hindurch, aber besonders im Winter, mit ausserordentlicher Heftigkeit vom Meere hereinblasen; es war daher nothwendig, wenigstens für die erste Bepflanzung sehr kräftige widerstandsfähige Sorten zu wählen, welche ausserdem nicht zu grosse Ansprüche an die Güte und Tiefe des

Bodens stellen durften. Beinahe überall ist nämlich der Boden ziemlich unfruchtbar, meistens sandig und an vielen Stellen sehr wenig tief.

Es war daher natürlich, dass man ausser den einheimischen Nadelhölzern, Fichte und Kiefer, von welchen besonders die letztere gepflanzt wurde, auch ausländische Baumsorten versuchte, welche als kräftig und anspruchslos bekannt waren. Unter diesen ausländischen Nadelhölzern war es dann wieder die Schwarzföhre oder »österreichische Föhre«, wie sie hier zu Lande meistens genannt wird, welche, zugleich mit der Zwergföhre, die Aufmerksamkeit der forstlichen Autoritäten auf sich ziehen musste. Dieser schöne Baum verbindet ja mit einem hohen Grade von Widerstandsfähigkeit gegen ungünstige klimatische Verhältnisse grosse Genügsamkeit in seinen Ansprüchen an den Boden; er verbessert, wegen des reichlichen Nadelabfalles und der Stärke der Benadelung, in verhältnissmässig kurzer Zeit den Boden, ist schnellwüchsig und liefert dabei Holz von hoher technischer Brauchbarkeit, während die Zwergföhre, welche sonst mindestens ebenso geeignet wäre, ja nur Brennholz liefert. Hinzugefügt kann noch werden, trotzdem dieser Moment wohl nicht in Betracht gezogen wurde, dass die Schwarzföhre nach den Erfahrungen, welche in ihrem Heimathlande gemacht worden sind, auch gegen Pilzkrankheiten sehr resistent ist¹⁾. Es war daher ganz berechtigt, dass man an der Schwarzföhre sehr grosse Hoffnungen hatte, und dass sie in ziemlich grosser Ausdehnung gepflanzt wurde.

Diese Hoffnungen sind leider nicht erfüllt worden. In sämtlichen Pflanzungen an der Westküste Norwegens, welche ich untersucht habe²⁾, scheint die österreichische Föhre ganz und gar ausgehen zu wollen, trotzdem dass sie in Bezug auf Genügsamkeit und Härte alle gestellten Anforderungen erfüllt hat, indem sie überall ganz kräftig gewachsen ist, so lange sie gesund blieb. Nur in einer einzigen Pflanzung — welche von allen die ältesten Bäume enthält³⁾ — ist die Schwarzföhre von diesem allgemeinen Schiffbruch verschont

¹⁾ Diese Erfahrungen (vergl. von Thümen: Die Pilze der Schwarzföhre) stimmen allerdings mit denjenigen, die man in Dänemark gemacht hat, gar nicht überein. Cfr. Rostrup: Beretninger om Undersøgelser angaaende Snyltesvampeangreb paa Skovtræerne 1881, 1884, 1885 og 1886. (Ref. Just, Jahresbericht).

²⁾ Ausser den vielen verschiedenen Pflanzungen auf der genannten Küstenstrecke Jäderen — bei Weitem die bedeutendsten von allen — sind dies die ziemlich ausgedehnten Pflanzungen bei Bergen und eine kleine Pflanzung bei Kopervik etwas südlich von Bergen. Ausser diesen finden sich auf der ganzen Küste nur wenige Waldkulturen von einiger Bedeutung.

³⁾ Hindal nahe bei Stavanger.

worden, in sämmtlichen anderen, von welchem Alter sie auch sind, ob sie an ganz windharten Stellen liegen oder an mehr geschützten, ob der Boden gut ist oder weniger gut, stehen die »Oesterreicher« — man darf beinahe sagen sämmtliche — ganz abgestorben da, oder sie sind mehr oder weniger geröthet und im Absterben begriffen. Das Fehlschlagen der Schwarzföhre ist so allgemein, dass die für öffentliche Rechnung betriebene Pflanzenschule in Sandnæs bei Stavanger, welche das Material für die meisten Pflanzungen an der Westküste Norwegens liefert, ganz aufgehört hat, diese Baumsorte auszusäen.

Das Absterben der Bäume betrifft alle Altersstadien, von dem 5—6jährigen an bis zu den 20—30jährigen. Bei jüngeren Pflanzen wie 5—6jährige, habe ich die Krankheit ebensowenig wie bei Samenpflanzen bemerkt; doch waren solche jüngeren Pflanzen zu der Zeit wo ich meine Untersuchungen machte sehr spärlich vorhanden, und es ist also garnicht sicher, dass nicht auch die ganz jungen Pflanzen angegriffen werden können.

Symptome der Krankheit.

Die Krankheit, welche so unerwartete Verheerungen angerichtet hat, befällt sowohl die Zweige wie die Nadeln, welche an den erkrankten Trieben sitzen, und ist von den anderen Krankheiten der Schwarzföhre und der anderen Kiefernspecies deutlich und leicht zu unterscheiden.

Indem die Nadeln absterben nehmen sie, wie es auch bei den anderen Pilzkrankheiten und bei dem Erfrieren der Fall ist, eine braune Färbung an; während aber das Erfrieren entweder die ganze Nadel gleichmässig betrifft oder an der Spitze anfängt, und während die Entfärbung bei den anderen Pilzkrankheiten entweder zonenweise auftritt oder die ganze Nadel beinahe gleichzeitig tödtet, fängt bei der hier behandelten Krankheit die Braunfärbung immer an der Basis an. Mitte Juni z. B., wo ich die Krankheit zuerst untersuchte, war dies besonders auffallend; sehr viele der etwa decimeterlangen Nadeln waren in dem oberen und grösseren Theile anscheinend gesund und grün, an der Basis dagegen waren sie in einer mehr oder weniger langen Strecke ganz abgestorben, so dass die Communication zwischen dem gesunden Theile und dem Zweige unterbrochen war und die Nadeln also in jedem Falle der Zerstörung anheimfallen mussten,

selbst wenn der Zweig und der obere Theil der Nadeln gesund geblieben wären.

Dieses dürfte aber nur selten eintreffen; meistens wird mit der Zeit auch der obere Theil der Nadeln von der Krankheit befallen, und immer sind die Zweige schon angegriffen, wenn die Entfärbung der unteren Theile der Nadeln ihren Anfang nimmt.

Während des ganzen Sommers — Juni, Juli, August — habe ich Nadeln beobachtet, welche nur an der Basis gebräunt waren; doch möchte ich beinahe glauben, dass dieses Stadium der Krankheit vorzugsweise, wenn auch keineswegs ausschliesslich, im Frühling und Vorsommer zu finden ist.

Die an der Basis gebräunten Nadeln nehmen zuerst eine gleichmässige rostbraune Farbe an. Später entfärbt sich die untere Hälfte des braunen Theiles vollständig und wird blass gelblich-weiss. Dieses gilt besonders von dem Theile, welcher in den sehr langen dicht anliegenden Nadelscheiden eingeschlossen ist. Der freie Theil dagegen behält seine braune Farbe, bis die ganze Nadel gebräunt ist und schliesslich abfällt (cfr. Tab. II, A).

Die Bräunung der Nadeln betrifft vorzugsweise die äussersten Jahrestriebe des jemaligen Zweiges und sehr häufig nicht einmal den ganzen Trieb, sondern nur den äussersten Theil desselben; niemals habe ich dagegen die Nadeln an der Spitze der Triebe gesund gefunden, während die weiter zurück sitzenden gebräunt waren. Die vorletzten Jahrestriebe sind nur selten angegriffen; wenn die Nadeln derselben gebräunt sind, ist es auch immer nur, wenn der ganze obere Theil schon erkrankt ist. Die Krankheit greift, mit anderen Worten, immer von der Spitze der Triebe aus um sich, und hat vorzugsweise in den äussersten Jahrestrieben ihren Sitz.

Diese äussersten Triebe sind, wenn ihre Nadeln zu erkranken anfangen, immer wenigstens ein Jahr alt. Die Bräunung fängt also immer erst ein Jahr nach dem Austreiben an. Wenn die Nadeln gebräunt sind, dann bleiben sie noch ein oder vielleicht zwei Jahre am Zweige sitzen, so dass die kranken Triebe, welche immer die äussersten sind, in vielen Fällen vor zwei Jahren gebildet worden sind.

Die Ursache dieses Verhaltens ist, dass die Krankheit, wenn sie als Nadelbräunung bemerkbar wird, schon eine zeitlang in den Zweigen gewuchert hat und die Endknospen derselben getödtet, so dass sie nicht mehr austreiben können. Daher werden, wenn die Erkrankung der Nadeln begonnen hat, keine gesunden Triebe mehr

gebildet und die kranken Triebe müssen folglich immer die Spitze der Zweige einnehmen.

Wenn die Bräunung der Nadeln anfängt ist also schon die Entwicklung der Triebe sistirt und darin liegt eben die Schädlichkeit der Krankheit. Würde die Krankheit nur die Nadeln befallen, so könnte, wie es bei der gewöhnlichen Form von Schütte der Fall ist, der Baum sich erholen, indem die neuen Triebe gesund blieben. Wie aber diese Krankheit verläuft, werden die jüngsten der schon ausgebildeten Triebe zerstört, und die Bildung neuer verhindert. Nach kürzerer oder längerer Zeit sterben dann die Nadeln der älteren nicht angegriffenen Triebe im natürlichen Verlauf der Dinge ab, und der ganze Zweig steht ganz gebräunt da. Hat die Krankheit an einem Baume nur einige wenige Jahrestriebe befallen oder gehen nur einige Zweige zu Grunde, dann wird sich der Baum noch erholen können. Indessen hat die Krankheit beinahe überall wo ich sie untersucht habe, so stark um sich gegriffen, dass keine oder ganz wenige Triebe an jedem Baume gesund geblieben sind; die Bäume sind daher ziemlich bald zu Grunde gegangen.

Die gebräunten Nadeln bleiben nach dem Absterben noch ziemlich lange am Baume hängen. Sie sitzen zwar in ihren Scheiden ganz lose, werden aber von den Scheiden soweit festgehalten, dass sie wohl mindestens ein Jahr nach dem Absterben zum grössten Theile noch am Zweige sitzen. Die abgestorbenen Bäume stehen daher ziemlich lange ganz roth da und sind schon von weitem auffallend.

Die Ursache der Krankheit.

An den kranken Trieben kann man, nach dem oben angeführten, zwei verschiedene Krankheitsformen unterscheiden, die selbstverständlich nicht scharf unterschieden sind, und die aller Wahrscheinlichkeit nach auch zeitlich in einander übergehen. Theils sind die Nadeln in ihrer ganzen Länge oder wenigstens in dem unteren Theile gleichmässig rostbraun gefärbt, theils ist der unterste Theil, der in der Scheide eingeschlossen ist, ganz entfärbt, gelblichweiss und etwas geschrumpft, und geht nach oben in den braunen Theil über, welcher entweder die ganze Nadel einnimmt oder nur eine Zone bildet (Pl. II, Fig. A, br.), indem der obere Theil noch gesund ist.

In diesen sämtlichen Nadeln ist Pilzmycel vorhanden, sowohl in der braunen Zone wie besonders in dem ganz entfärbten unteren Theile. Das Mycel ist septirt, reichlich verzweigt, etwa 3 Mik. dick.

Die meisten Zellen sind cylindrisch, einige zu unregelmässigen und ungleich grossen Blasen angeschwollen. Der Inhalt ist körnig, mit ziemlich zahlreichen Oeltröpfchen untermischt, und ebenso wie die Wände farblos.

Dass es dieses Pilzmycel ist, welches das Absterben der Nadeln bedingt, geht daraus hervor, dass es schon in reichlicher Menge in den Nadeln vorhanden ist, welche nur an der Basis erkrankt sind, während der obere Theil gesund geblieben ist. Diese Art der Erkrankung kann durch Frost nicht bedingt sein, indem die durch »Frostschütte« getödteten Kiefernadeln immer entweder in ihrer ganzen Länge oder in dem oberen Theile gebräunt sind, während in dem vorliegenden Falle die Erkrankung von unten beginnt. Auch ist bekanntlich bei den durch Frost getödteten Nadeln die Grenze zwischen dem abgestorbenen und dem gesunden Theile scharf und bestimmt, während bei diesen Nadeln die Grenze ganz verschwommen ist. An Beschädigung durch Thiere ist nicht zu denken, und da das Pilzmycel in den kranken Nadeln constant vorkommt, darf man wohl mit Sicherheit annehmen, dass dasselbe die Ursache der Erkrankung ist.

Wie schon oben erwähnt wurde, werden nicht die Nadeln allein, sondern auch der Zweig von der Krankheit befallen. In den kranken Zweigen findet man in der That auch reichliches Pilzmycel, welches demjenigen, dass in den Nadeln vorkommt, ganz ähnlich sieht.

Das Mycel ist besonders in der Rinde und im Marke reichlich vorhanden, dringt aber zuletzt auch in das Holz ein. (Tab. I, D). Schon wenn die Nadeln erst zu erkranken beginnen und noch wenig Mycel enthalten, ist der Zweig überall sehr reichlich inficirt, und ebenso wie die Endknospe vollständig getödtet. In der Rinde und im Marke sind die Zellen collabirt und mehr oder weniger unkenntlich, die Wände gebräunt und von dem Mycel in allen Richtungen durchbohrt und durchwebt. Im Holze ist das Mycel in geringerer, aber doch in ziemlicher Menge vorhanden; es verläuft vorzugsweise intercellulär und lässt die Zellenwände beinahe unverändert, nur an einzelnen Stellen des Querschnitts, besonders um die Harzkanäle herum, werden grössere Lücken herausgefressen, indem die Zellwände aufgelöst werden. Dort legen sich dann die Mycelfäden oft in dichten Bündeln oder Bändern zusammen. (Tab. I, D).

Das vom Pilzmycel durchwucherte Holz sowie die Rinde und das Mark der kranken Zweige ist, während die Nadeln theilweise noch grün sind, ganz schwammig und weich. Entweder muss daher die Einwanderung des Mycels in die Triebe früher stattfinden wie

die Infection der Nadeln oder man muss annehmen, dass das Mycel in dem Zweiggewebe sich rascher verbreitet wie in dem Gewebe der Nadeln. Wenn man die schon erwähnte Erkrankungsweise der Nadeln mit in Betracht zieht, wird das erstere bei weitem das wahrscheinlichere, und die Annahme scheint berechtigt, dass die Infektion des Zweiges das Primäre ist, und dass die Erkrankung der Nadeln durch Einwanderung von Pilzmycel bewirkt wird, welches von der Zweigrinde aus in die Nadelbasis hineinwächst.

Es verdient in dieser Verbindung bemerkt zu werden, dass die Erkrankung des Zweiges, nach dem was ich finden konnte, immer den oberste Theil zerstört; ich habe nie einen Fall gesehen, wo die Zweigspitze gesund geblieben wäre, während der untere Theil des Triebes erkrankt war. Dagegen kommt es vor, dass der untere Theil des Zweiges erkrankt ist und Pilzmycel enthält, während die daransitzenden Nadeln noch ganz pilzfrei sind.

Was die Einwanderungsstellen des Pilzes betreffen, so liegt es auf der Hand, dass dieselben nicht zufälligen Verletzungen der Zweigrinde sein können. Die Krankheit ist viel zu allgemein verbreitet und greift viel zu schnell um sich, als dass man anzunehmen berechtigt wäre, der Pilz könnte nur durch zufällig blossgelegte Stellen eindringen. Viel wahrscheinlicher ist es, dass die Infection regelmässig an der Befestigungsstellen der Nadelpaare stattfindet. Während der übrige Theil der Zweigoberfläche von starkwändigen mit cuticularisirter Aussenwand versehenen Zellen bedeckt ist, ist die nächste Umgebung der Nadelbasis, der Winkel zwischen der letzteren und der Zweigoberfläche, von ganz dünnwändigen Zellen gebildet, von denen die äussersten regelmässig abgestorben sind. Diese ringförmige Zone liegt also wie eine natürliche Wunde da, und ist der Pilzinfection leicht zugänglich. Auch aus dem Grunde muss dieser Winkel der Invasion besonders ausgesetzt sein, weil sich die Pilzsporen hier leichter wie irgendwo sonst festhaften können. Von aussen durch Regen oder Wind herbeigeführte Pilzsporen würden von der Nadeloberfläche oder von der glatten Zweigoberfläche leicht wieder weggeführt werden können; sind die Sporen dagegen in den geschützten Winkel auf der oberen oder unteren Seite der Nadel hineingelangt, dann sind sie in der vortrefflichsten Weise dagegen geschützt, wieder fortgeführt zu werden. Dass an dieser Stelle die Infection stattfindet, glaube ich daher mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, umso mehr als ich an ganz gesunden Zweigen gerade an dieser Stelle Pilzmycel gefunden habe, welches von aussen her eingedrungen war

und welches mit dem Mycel der kranken Zweige genau übereinstimmte. Doch muss die sichere Entscheidung weiteren experimentellen Untersuchungen vorbehalten bleiben, welche es mir, des Mangels an Versuchspflanzen halber, bis jetzt unmöglich gewesen ist vorzunehmen.

Während der Pilz zuerst in den Zweigen einwandert, findet die Fructification zuerst in den Nadeln statt.

An den noch am Baume sitzenden Nadeln kann man zu keiner Zeit irgend welche Zeichen einer Fructification finden. Erst wenn man die Nadeln aus den dicht anliegenden Scheiden herauszieht, werden die Fructificationsorgane sichtbar, und zwar als eine oder mehrere schwarze, mit dem unteren Theile in die Nadelsubstanz eingesenkten Perithecieen. Dieselben sitzen vorzugsweise oder beinahe ausschliesslich an denjenigen Nadeln, deren unterer Theil weissliche Farbe angenommen hat (Tab. II, A.); sehr selten an solchen, die noch an der Basis braun sind. Die Anzahl der an jeder Nadel sitzenden Perithecieen variirt zwischen einem und sechs oder sieben; meistens sind doch nur zwei oder drei vorhanden, von denen das unterste immer das grösste und älteste ist, und schon die Reife erreicht, während die höher sitzenden nicht ganz ausgewachsen sind — ein weiterer Beweis, dass die Einwanderung des Mycels in die Nadeln von unten her stattfindet.

Auch in den Nadeln ist das Mycel in der Rindenschicht, ausserhalb der Gefässbündel am reichlichsten vorhanden. Mycelfäden sind wohl immer auch in dem Gefässbündel vorhanden, in dem weichen Assimilationsgewebe wuchern sie aber weit reichlicher wie in dem farblosen Innengewebe und in dem eigentlichen Gefässbündel.

Wenn die Fruchtkörperchen gebildet werden sollen, ballen sich die Mycelfäden dicht unter der Epidermis, am häufigsten an den Ecken der im Querschnitte halbmondförmigen Nadeln, zu dichten Knäueln zusammen. Die Zellen des Assimilationsgewebes und des Hypoderms werden auseinander gedrängt, zum Theil von dem Knäuel eingeschlossen, zusammengedrückt und vielleicht zuletzt resorbirt. Doch sind in der später entstehenden Perithecieenwand, wenigstens in dem unteren festgewachsenen Theile desselben, immer braungefärbte Zellwandreste vorhanden.

Das Gewebe der Fadenknäuel ist ziemlich dicht und fest, und hat auf Querschnitten ein beinahe pseudoparenchymatisches Aussehen. Zuerst sind die Mycelfäden durch und durch farblos, und es ist kein wesentlicher Unterschied zwischen dem peripherischen und dem cen-

tralen Gewebe bemerkbar. Bald wird aber eine von dem centralen Gewebe deutlich unterschiedene Wandschicht ausgebildet, welche doch von dem centralen Gewebe und von dem die eigentliche Peritheccen-anlage umgebenden dichten Mycelgeflechte nicht scharf gesondert ist. Die Zellwände dieses peripheren Theiles nehmen eine graue und zuletzt theilweise eine schwarze Farbe an, welche besonders unmittelbar unter der Epidermis deutlich ausgeprägt ist. Gleichzeitig vergressert sich die Peritheccenanlage bedeutend, auch in die Epidermiszellen wandert das Mycel ein, dieselben werden auseinandergedrängt und theilweise zerstört, so dass die schwarze Peritheccienwand von aussen sichtbar zu werden beginnt (Taf. I, A).

Und auch im inneren der Peritheccienanlage gehen gleichzeitig Umbildungen vor sich: indem sich das Volum wesentlich durch peripheres Wachsthum vergrössert, wird des centrale Gewebe gelockert und es bildet sich ein dichtes Lager von der Innenseite der Wandschicht ausgehender radial gestellter Basidien aus (Taf. I, A; Tab. II C). Die Basidien fussen in der grauen oder schwarzen eigentlichen Wandschicht (Tab. II, C), welche auf der Aussenseite des Perithecciums die ganze Wanddicke einnimmt und stark ausgebildet ist, während sie in dem festgewachsenen dünnwandigeren Theile nur schwach gefärbt ist und von einer farblosen Schicht umgeben wird (Taf. II, C) oder wohl auch fehlen kann.

Die Basidien sind mehrzellig, unverzweigt und sehr dicht gestellt ohne Paraphysen.

Indem die Volumvergrösserung zunimmt entsteht zuletzt innerhalb der Basidienschicht ein wirklicher Hohlraum, der aber bald dadurch ausgefüllt wird, dass die Basidien an ihrer Spitze halbmondförmig gebogene, septirte Sporen abschnüren. (Tab. II, C)¹⁾. Dieselben bilden sich in grosser Menge und füllen den zuletzt ziemlich grossen centralen Hohlraum beinahe vollständig aus.

Manchmal bildet sich nicht ein einziger centraler Hohlraum aus, sondern es bleiben eine oder mehrere pseudoparenchymatische Scheidewände erhalten, welche den Hohlraum entweder in zwei oder mehr vollständig getrennte Fächer theilen, oder als Rippen und Falten in die centrale Höhlung hineinragen. Die mehr oder weniger vollständigen Scheidewände sind beiderseits dicht mit Basidien besetzt und tragen folglich bedeutend zur Vergrösserung der sporenbildenden Oberfläche bei.

¹⁾ Die Sporen sind hier irrthümlicherweise unseptirt dargestellt.

Die vollständig ausgewachsenen an den Nadeln sitzenden Perithezien sind etwa anderthalb, bisweilen zwei Millimeter lang, ein Millimeter hoch und breit, in trockenem Zustande an der Oberfläche unregelmässig gefurcht (cfr. Tab. II, B)¹⁾ und schwarz gefärbt.

Bedeutend grösser sind die Perithezien, welche sich an den Zweigen bilden, wenn die Nadeln mit den daran sitzenden Kapseln schliesslich abgefallen sind. Dann ballt sich das Mycel in der früher beschriebenen Weise dicht unter den Narben, welche die Nadeln hinterlassen haben, zu Knäueln zusammen, und aus diesen Knäueln bilden sich allmählig Perithezien heraus, welche bedeutend grösser sind wie diejenigen, welche an den Nadeln sitzen und weit zahlreichere vollständige oder unvollständige Scheidewände enthalten. Auf Tab. I, B ist ein medianer Durchschnitt durch ein solches Zweigperithecium abgebildet. Der innere Hohlraum, der in der Zeichnung leer gelassen ist, ist im geschlossenen Perithecium mit Sporen dicht gefüllt, welche aber beim Durchschneiden herausgefallen sind.

Mit *l* ist die Stelle bezeichnet, bis zu welcher das Perithecium in der Rindenschicht eingesenkt ist. *z* bezeichnet eine Zone unterhalb des Peritheciums, welche mit Mycel sehr reichlich angefüllt ist.

Der Bau der beiderlei Perithezien ist, von der Grösse und der damit zusammenhängenden Zahl der Scheidewände abgesehen genau derselbe, und auch die Sporengrösse ist in beiden genau gleich.

Die Sporen (Tab. I, C) sind halbmondförmig gebogen, selten gerade, nach den abgerundeten Enden hin allmählig abschrägend, aus drei bis sechs — durchschnittlich etwa vier — Zellen zusammengesetzt, vollständig farblos, mit körnigem Inhalt.

Die Länge variiert zwischen 33 und 50 Mikromillimeter, ist aber gewöhnlich etwa 40, die grösste Dicke etwa 3 Mik.

Werden die ausgewachsenen sporengefüllten Perithezien in Wasser oder in einen feuchten Raum gebracht, dann öffnen sie sich binnen wenigen Stunden und lassen die Sporen heraustreten. Dies wird dadurch eingeleitet, dass die äussere Perithezienwand an einer oder mehreren Stellen unregelmässig aufquillt (Tab. I, B). Die aufgequollenen unregelmässig begrenzten Wandstellen verlieren ihre schwarze Farbe, werden graulich-weiss und verflüssigen sich bald so weit, dass die gleichfalls aufquellende weissliche Sporenmasse eine Durchbruchsstelle bilden und in die umgebende Feuchtigkeit herausgelangen kann.

¹⁾ Es sitzen an der hier abgebildeten Nadelbasis zwei ausgewachsene und ein unreifes Perithecium nebeneinander.

In Wasser gebracht keimen die Sporen nach etwa 24 Stunden indem eine oder zwei Zellen — sehr oft die Endzellen, manchmal auch die mittleren — Mycelfäden bilden, welche sich rasch verlängern und bald septirt werden. (Tab. II, E).

Keimungsfähige Sporen findet man von Juni an¹⁾ bis in den Herbst hinein sowohl in den Perithecieen, welche an den Nadeln sitzen, wie an denjenigen, welche aus den Nadelnarben hervorbrechen.

Die Bildungsweise und die Keimung der Sporen charakterisirt den hier beschriebenen Pilz als das Pycnidenstadium eines Ascomyceten. Trotz sorgfältiger Untersuchung einer grossen Anzahl kranker abgefallener Nadeln und abgestorbener Zweige verschiedenen Alters ist es mir aber nicht gelungen, die Schlauchform des Pilzes aufzufinden. An alten abgestorbenen Zweigen findet man geöffnete, entleerte und geschrumpfte Perithecieen in grosser Menge; irgend eine Andeutung von Schlauchbildung war aber nie vorhanden und wenigstens vorläufig muss daher der Pilz in der Rumpelkammer der Fungi imperfecti untergebracht werden.

In keiner der hieher gestellten Gattungen, welche in der mir zugänglichen systematischen Literatur beschrieben sind, kann der Parasit der Schwarzföhre eingereiht werden. Auch in der Arbeit von Thümens (»Beiträge zur Kenntniss der auf der Schwarzföhre vorkommenden Pilze«²⁾), wo die in dem Heimatlande der Schwarzföhre bekannt gewordenen parasitischen und einige nicht parasitische Pilze zusammengestellt sind und in der Literatur über Pflanzenkrankheiten findet sich kein Pilz beschrieben, der mit dem vorliegenden übereinstimmt und es dürfte daher berechtigt sein, für den Pilz eine eigene Gattung aufzustellen. Indessen ist die Literatur die mir zu Gebote gestanden hat nicht so vollständig, dass ich mit absoluter Sicherheit behaupten könnte, der Pilz sei wirklich neu, und um nicht zur Bereicherung der Synonymik beizutragen, will ich daher keinen neuen Namen aufstellen und stelle nur eine Art- und Gattungsbeschreibung von dem, wenigstens als Forstschädling neuen, Zweig- und Nadelparasiten der Schwarz- und Zwergföhre zusammen:

Pycniden mit dem unteren Theile in dem Gewebe der Nährpflanze eingesenkt; die kleineren ungefächert,

¹⁾ Früher im Jahre habe ich die Krankheit nicht untersucht, aber höchst wahrscheinlich sind schon im Frühling keimfähige Sporen vorhanden.

²⁾ Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Neue Folge, Heft II (1883).

die grösseren mit vollständigen und unvollständigen Scheidewänden versehen. Die ganze innere Oberfläche der Kapselwand und der Scheidewände mit dicht gestellten, beinahe geraden Basidien versehen, welche an der Spitze Stylosporen abschnüren, die mit 2—5 Querwänden versehen sind. Paraphysen nicht vorhanden. Die schwarze Perithechienwand öffnet sich mit einer oder mehreren unregelmässigen Poren.

Perithechien länglich oder rundlich, unregelmässig schwach gefurcht, 1—2 Millimeter im Durchmesser. Sporen 30 bis 40 Mik. lang, etwa 3 dick, beiderseits abschmälernd, die Enden abgerundet.

An dem untern Theile der Nadeln und an den von abgefallenen Nadeln hinterlassenen Narben bei *Pinus Austriaca*.

Ausser bei *Pinus Austriaca* habe ich die oben beschriebene Krankheit auch bei der Zwergkiefer (*Pinus montana*, Mill) bemerkt. Diese Baumart ist an der Westküste Norwegens in noch viel grösserer Ausdehnung wie die Schwarzföhre gepflanzt worden und hat sich auch weit besser bewährt. Sehr häufig besteht die Hauptmasse eines Bestandes aus Zwergkiefern, und Schwarzföhren stehen nur reihenweise zwischen denselben; oder auch wechseln Reihen von Zwergföhren mit Reihen von Schwarzföhren. An solchen Stellen, wo kranke Schwarzföhren gestanden hatten oder noch standen, waren manchmal an den benachbarten Zwergföhren einzelne Triebe von der Krankheit angegriffen. Die Zweige waren getödtet, die Endknospen zerstört und die Nadeln an der Basis braun gefärbt, und in allen kranken Theilen war reichliches Pilzmycel vorhanden, welches genau dieselbe Beschaffenheit hatte wie das, welches den Fruchtkörper an den kranken Zweigen und Nadeln der Schwarzföhre bildet. Perithechien wurden aber niemals an der Zwergkiefer gefunden. Möglicherweise werden sie durch spätere Untersuchungen nachgewiesen werden können, jedenfalls sind sie aber auf Jäderen sehr selten und es scheint, als ob der Pilz nur auf den »Oesterreichern« zur vollen Entwicklung gelangen kann, in den Zwergföhren dagegen nur vegetiren, nie fruktificiren könnte. Die Krankheit wird daher den Zwergföhren nur dann gefährlich werden können, wenn die Möglichkeit einer Infektion von kranken Schwarzföhren gegeben ist, und auch wenn dies der Fall ist, scheint die Krankheit für diesen sehr kräftigen Baum nie gefährlich oder auch nur von merkbarer Schädlichkeit werden zu können. Für die Schwarz-

föhre ist sie dagegen, wie ich oben hervorgehoben habe, äusserst verderblich, und ich kann foiglich den Satz von Thümens: »Die Schwarzföhre ist einer der gesundensten, am wenigsten von pilzlichen Parasiten heimgesuchten Waldbäume, die es überhaupt gibt«, was Norwegen anbetrifft, nicht unterschreiben. Viel eher hätte ein solcher Ausspruch für die Zwergföhre Gültigkeit; auch dieser Baum leidet aber an Pilzkrankheiten — in jungen Pflanzungen besonders an *Melampsora pinitorqua*; viel resistenter haben sich die Fichten und dann besonders die *Abies alba* erwiesen.

Figurenerklärung.

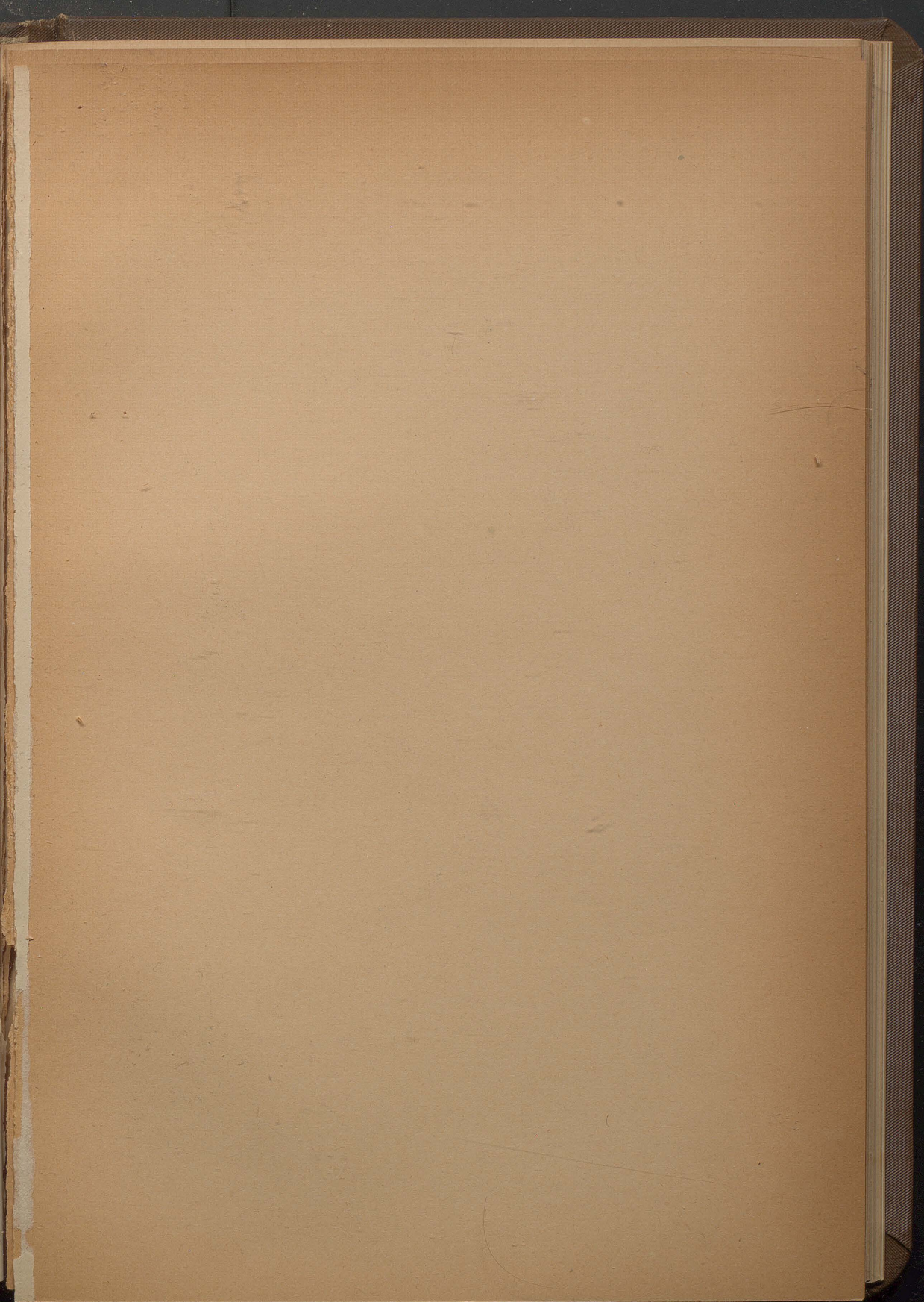
Zweig- und Nadelkrankheit der Schwarzföhre durch die Pycnidenform eines parasitischen Ascomyceten.

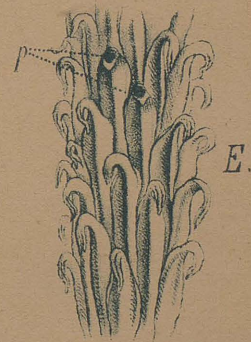
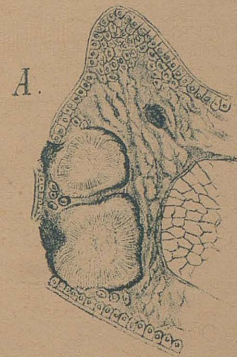
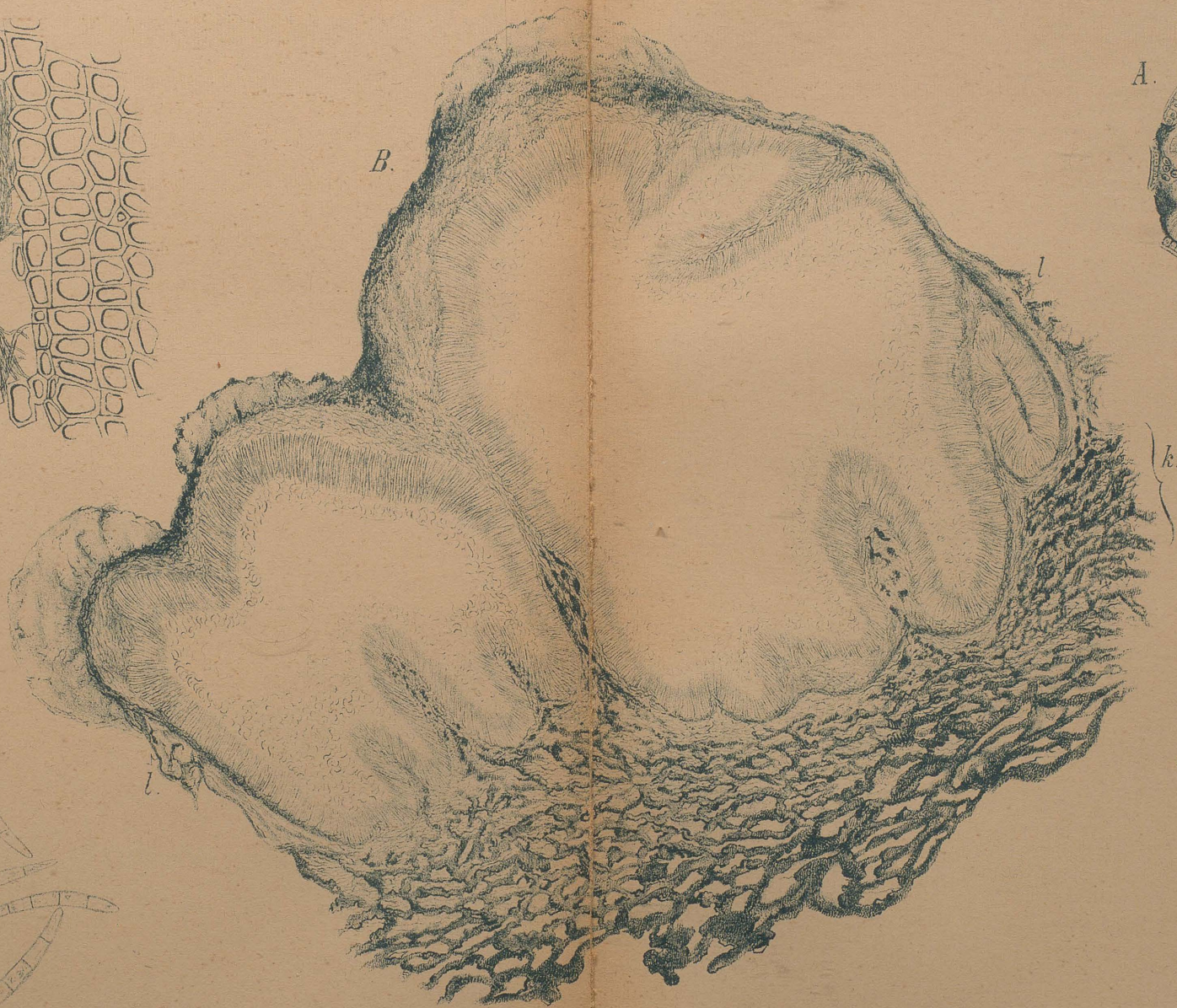
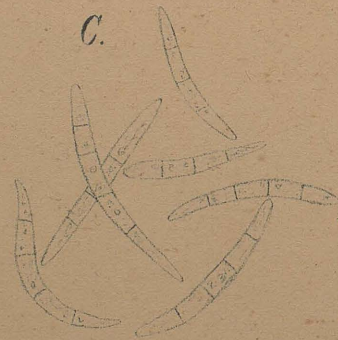
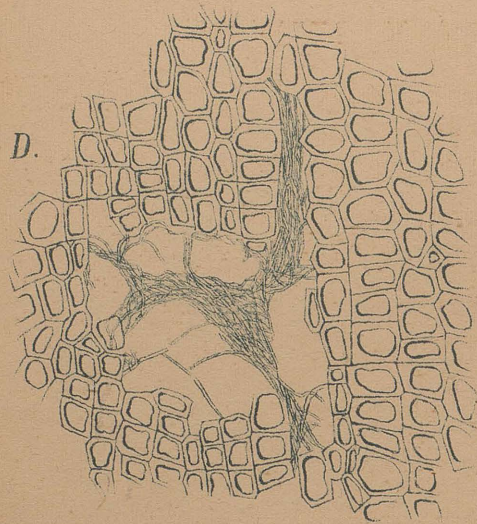
Tab. I.

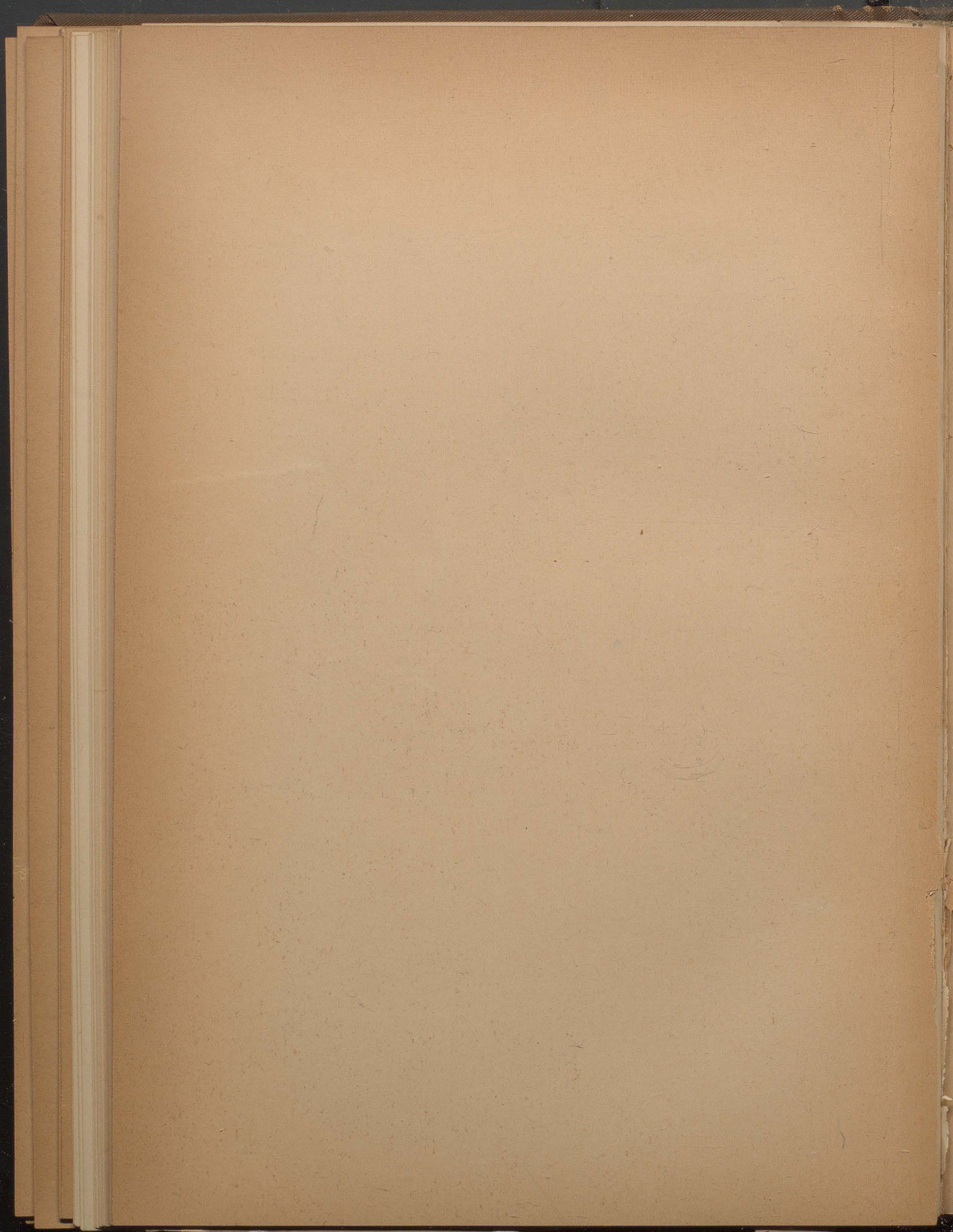
- A. Querschnitt durch die Basis einer kranken Nadel der Schwarzföhre mit zwei halbreifen Pycniden.
- B. Querschnitt durch eine grössere Pycnide von der Nadelnarbe eines kranken Zweiges. (Camera lucida, 61 mal vergrössert).
- C. Stylosporen aus einer reifen Pycnide. (540 mal vergrössert).
- D. Querschnitt durch das Holz eines kranken Zweiges; die zu Bündeln vereinigten Mycelfäden haben in dem Holze Höhlungen herausgefressen.
- E. Abgestorbener kranker Zweig von *Pinus austriaca*, Höss, mit Pycniden. An zwei Stellen (bei *p*) sind die Spitzen der Schuppen weggeschnitten um die Pycniden freizulegen. (Natürliche Grösse).

Tab. II.

- A. Kranke Nadeln der Schwarzföhre mit daran sitzenden Pycniden. Der untere Theil der Nadel ist weisslich entfärbt, darauf folgt eine braune Zone (*br.*); der obere Theil endlich ist gesund und grün. (Natürliche Grösse.)
 - B. Nadelbasis mit Pycniden. (Schwach vergrössert.)
 - C. Stück der Innenwand einer Pycnide mit Basidien und Sporen.
 - E. Keimende Sporen, 48 Stunden nachdem sie in Wasser gelegt worden sind. (540 mal vergrössert.)
-







VII.

A Protandric Hermaphrodite (*Myxine glutinosa*, L)
amongst the Vertebrates.

By

Fridtjof Nansen, Ph. Dr.,
Curator of the Bergen Museum.

ova. I have tried to keep full-grown specimens in wooden cases (hospitals) at the same depths, and on the same description of bottom, as they generally exist. I have even been able to keep them in those cases for about half a year, and I had specimens there which I could see were filled with large ova; but my efforts were in vain; they obstinately retained their ova. I have tried with the dredge, in the same localities as immense numbers of *Myxine* may be obtained at every season of the year, but all in vain, not a single deposited ovum springing from the animal mentioned was found. Once, my fisherman »Iver« brought me three ova which he had found one morning, deposited in one of the wooden cases in which some dozens of specimens of *Myxine* lived; my heart beat violently at the sight of the three ova, but, alas! upon a little closer examination they proved to be unripe; they had probably been loosened from the ovary by force, and had then been evacuated from the body; the polar threads were still undeveloped, and the ova were still surrounded by the follicle, torn probably from the ovary along with the ovum.

I have therefore been no more successful than my predecessors in obtaining deposited ova of *Myxine*. I think, however, that the only way to obtain them is by dredging, it may be that we have not yet sought for them in the localities where they are to be found; it may be that we, some day, will find them quite by accident, but that we, when they are once discovered, may be able to get them just as easily as the ova of any other fish. In the localities where they occur, here — in the neighbourhood of Bergen — I think they are more common than any other fish; in a single night we may, in one, or a few, eel-pots baited with a little, quite fresh, haddock or cod, capture such multitudes of them, that it would indeed be a profitable business if the captured fish could be used for domestic consumption. It is, therefore, perfectly indubitable that quantities of ova are deposited all the year round, and that what we have now to discover is — where does the animal deposit its ova.

Whilst I was trying to find deposited ova of *Myxine* by dredging etc., I found, strangely enough, quite by accident, a deposited ovum (which will subsequently be described) in the collection of Bergens Museum. It was enclosed in a small glass bottle together with some Annelides; the bottle had two labels on which was written »Molde«, in a neat and distinct hand-writing, but no other information as to when, or how, the ovum was taken was to be obtained from that old and dusty bottle, which had been hidden for many years in the cellars of the Museum. But fortune favored me,

for upon showing Dr. DANIELSSEN, the Director of the Museum, the bottle, and asking him if he, by any chance, knew the history of that bottle and the ovum contained in it, or how it had arrived in the Museum, he was fortunately able to tell it; he knew the handwriting on the labels; it was that of his late son, who had accompanied him on a zoological excursion in the summer of 1857; then they had also dredged near Molde; he could not, however, exactly remember the ovum, or how it was obtained. Dr. DANIELSSEN thought that the ovum must have been obtained there, during their dredging operations, and put away in this bottle in ignorance of what an interesting object it really was, and that they had thought nothing more of it. It is therefore highly probable that this ovum was really dredged near Molde in the summer of 1857, and Dr. DANIELSSEN is, thus, so far as we know, the only naturalist who has, hitherto, been fortunate enough to find a deposited ovum of *Myxine* by dredging.

As regards the development of *Myxine*, this paper contains, consequently, no information; but still there are so many interesting questions connected with its sexual organs, that they alone supply material enough for a special memoir if thoroughly investigated. In this paper, I hope to be able to add a little to our knowledge in respect of these.

I would here express my sincere thanks to my friend Mr. WILSON of Bergen, who has promised to revise my English and correct the printers proofs of this paper, which will be printed after my departure for Greenland on the expedition I have referred to.

Historical.

To give a circumstantial account of the previous investigations regarding the structure of the generative organs in the Myxinoida is unnecessary, as it is already done, sufficiently, by previous writers. I will, however, especially refer my readers to CUNNINGHAM's recent paper¹⁾ and to WILHELM MÜLLER's paper (1875 pp. 107—109)²⁾. I will devote special attention to those two papers only, (the latter of which is not mentioned by CUNNINGHAM in his paper referred to above) mentioning at same time, quite shortly, the other previous authors on the subject.

JOHANNES MÜLLER is the first zoologist who has given a description of the minute structure of the generative organs of Myxine. He says that »the sexual organs hang in a long peritoneal fold on the right side of the mesentery«. He gives a tolerably correct description, illustrated with figures of the ovary and of the young eggs of Myxine, as well as of Bdellostoma. He also describes »testes«, and gives illustrations of them, but, judging from his description and figures, I think it is very dubious whether he has really seen testes; his description suits just as well, or perhaps better, for young undeveloped ovaries, when he says: »The testes consist of a number of round and roundish long grains, which resemble the eggs«. As will subsequently be shown, the testes have a different, and more granular, appearance, and in their appearance differ, considerably, from the young ovaries.

In 1859 a mature egg of Myxine was described and illustrated, for the first time, by Dr. ALLEN THOMPSON in »Todds Cyclopædia of Anatomy and Physiology«, but unfortunately this author does not state where, or how, he obtained the egg he has examined.

¹⁾ Vide, list of literature 1886.

²⁾ Vide, list of literature 1875.

Not knowing THOMPSON's description, Prof. JAPETUS STEENSTRUP of Copenhagen published, in »Oversigt over det k. danske Vidensk. Selskabs Forhandlinger«, 1863, an account of a specimen of *Myxine* which contained mature eggs. This specimen was found amongst a number sent to the Museum of Copenhagen, in September 1862. The mature eggs were enclosed in a corneous shell with horny threads at the ends, as also described by THOMPSON. Those eggs, in the Museum of Copenhagen, are the only ova regarding which we know with certainty where, and how, they were obtained. STEENSTRUP's paper was published as a guide to any who might attempt to compete for the prize, offered by the Academy of Science of Copenhagen, for the elucidation of the problem of the reproduction and development of *Myxine*. The Academy has never yet had the opportunity afforded it to award the prize.

OWEN (1866) also gives, in his *Comparative Anatomy of the Vertebrates* (vol. I, p. 598) an illustration of a mature egg of *Myxine*.

Dr. GÜNTHER mentions, referring to STEENSTRUP's paper, the eggs of *Myxine* in his »Study of Fishes« in the British Museum Catalogue, and in his article Ichthyology in the »Encyclopædia Britannica« 9th edition.

Prof. ROBERT COLLETT in his memoir »Norges Fiske« (Kristiania 1875) mentions eggs of *Myxine*; those eggs are, however, as also stated by CUNNINGHAM, immature eggs originally taken from the ovaries of the animals.

In 1875, the first important account of the minute histological structure of the generative organs of *Myxine* was given in WILHELM MÜLLER's paper: »Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen« (Jenaische Zeitschrift Bd. 9). The author states that *Myxine* is dioecious, and he describes and illustrates the ovaries as well as the immature testes, which it is evident from his illustrations, as well as from his very distinct description, that he has closely examined. As it has special interest for the present paper, I will quote, in extenso, his account of the males and the male organs.

»Was die Angaben JOH. MÜLLERS über die Beschaffenheit des Hoden betrifft, so entsprechen dieselben so wenig dem wirklichen Befund, dass ich zweifelhaft bin, ob JOHANNES MÜLLER wirklich das Männchen von *Myxine glutinosa* vor sich gehabt hat. Die Männchen sind viel seltener als die Weibchen und wie ich Grund habe zu vermuthen, etwas kleiner; alle männlichen Exemplare, welche ich erhielt, wurden ganz kurz nach dem Aussetzen des Köders ge-

fangen. Der Hode hat die gleiche Lage wie das Ovarium und gibt sich auf den ersten Blick als solcher zu erkennen, indem er eine flache gleichmässig grauweiss gefärbte, seicht gelappte Masse längs des freien Randes des Mesorchium bildet. Er besteht aus einer grossen Zahl rings geschlossener Follikel von 0.08—0.2 Durchmesser, welche durch stärkere Bindegewebzüge in läppchenartige Gruppen gesondert werden. Jeder Follikel besitzt eine bindegewebige Gefässe führende Hülle von 0.004—0.01 Dicke, deren innerste Schicht zu einer dünnen Membrana propria verdichtet ist und einem epithelialen Inhalt. Letzterer besteht aus einer peripherischen Schicht protoplasmareicher flacher der Hülle des Follikels anliegender Zellen und einer grossen Zahl frei im Inneren des Follikels liegender rundlicher Zellen. Der Durchmesser der letzteren schwankt zwischen 0.01 und 0.02, sie besaßen einen deutlichen Kern und ein blasses Protoplasma, welches in den grösseren Zellen eine Anzahl ellipsoidischer Körnchen ähnlich in der Ausbildung begriffenen Spermatozoiden köpfchen enthielt Freie spermatozoiden die Follikel zur Zeit der Untersuchung (im August) nicht. Vergl. Tafel V Fig. 12 und 13¹⁾. This description agrees in many respects, completely, with my investigations. It is obvious that W. MÜLLER has examined real testes, and that he has not found them in protandric hermaphrodites which, as will be subsequently seen, are most common in Myxine, but in specimens which are permanent males for life, and extremely rarely met with.

W. MÜLLER also gives a description of the ovaries and the development of the ova. The ovary as well as the testes »verlaufen entlang des Darms und sind an dissen rechte Seite genau an der Anheftung des Mesenterium durch ein Mesorchium resp. Mesovarium befestigt. LINKS fehlt eine Geschlechtsdrüse.« »Das Ovarium ist durch die Eianlagen auch an jüngeren Thieren leicht kenntlich; sie sind von kugliger Form und bestehen aus einem grossen runden Kern . . . mit glänzenden Kernkörperchen und einer dünnen Protoplasmahülle«. »Die grösseren Eizellen liegen in der Regel mehr gegen das Mesovarium zu, sie behalten die kugelige Form bis zu einem Durchmesser von 0.6 mm. bei. Das Protoplasma sondert mehr und mehr gelblichen äusserst fein vertheilten Dotter ab. Vergl. Taf. V. Fig. 14. 15. Umgeben wird jedes Ei von dieser Grösse zunächst von einer einfachen Lage polygonaler ganz flacher Zellen . . .; auf diese Zellenlage folgt eine

¹⁾ Loc. cit. p. 117.

... Schicht zellenreichen fibrillären Bindegewebes«. »Bei weiterem Wachstum geht die kugelige Form des Eies in eine ellipsoidische über. Zugleich wächst das Mesovarium in der Umgebung des Eies zu einem förmlichen Divertikel aus, so dass die in der Entwicklung vorgeschrittenen Eier allmählich in gestelte taschenförmige Anhänge des Mesovarium zu liegen kommen.«

Ova of 18 mm. in length are enclosed in two connective-tissue envelopes. The outer one is a continuation of the mesovarium; it is thin and only loosely connected with the inner membrane. The latter »haftet fest an der unterliegenden Testa« is formed by »einer sehr zellenreichen Binde substanz«, containing blood vessels. The inner surface of this membrane forms a *Membrana propria*. »An letztere stösst eine in der Mitte des Eies einfache, an den Polen mehrfache Schicht von Zellen«. Near the middle of the ovum these cells are square or cubical, near the Poles more cylindrical. »Genau in der Mitte des weissen Eipols zeigt diese Zellschicht eine konische Einbuchtung von 0.06 Basis bei 0.1 Tiefe, welche eine trichterförmige gerade gegen den unterliegenden Kern und das ihn umgebende Protoplasma gerichtete Oeffnung enthält, die Mikropyle«. As will be subsequently seen, this description does not quite agree with that of CUNNINGHAM. MÜLLER gives, further, a description of the nucleus and yolk-elements of the ovum.

MÜLLER's description of the mature ovum is of great importance. He has been so fortunate as to have obtained, for his investigations, two specimens of deposited eggs of *Myxine* from the late director of the Göteborg Museum, A. W. MALM. These eggs were taken from a chain of eggs linked together by their polar threads. Of the polar threads, and the connection of the eggs, MÜLLER says: »Diese Eier zeigten den merkwürdigen Ankerapparat, welchen STEENSTRUP beschrieben und abgebildet hat, in voller Ausbildung. Die Eier waren durch denselben zu einer Kette verbunden, indem die dreiarmigen Anker, in welche die Hornfäden jedes Eipols am Ende ausliefen, zwischen einander griffen und dadurch die einander zugekehrten Pole je zweier Eier verbanden«. He states, further, that the testes of these eggs showed no trace of the inner, or outer, connective tissue envelope; he thinks, therefore, that they must have disappeared like the enamel-organ of teeth after the enamel is completely formed, a supposition which is erroneous, as will subsequently be seen. As to the contents of these eggs MÜLLER says: »Nach Abzug der Eihaut zeigte sich an dem einen Eipol über dem

Dotter eine annähernd kreisförmige etwa $\frac{1}{4}$ des Dotters umgebende Keimscheibe, welche bestimmte Embryonalanlagen noch nicht erkennen liess«.

From W. MÜLLER's important observations on these deposited eggs of Myxine, the following conclusions may be drawn, as he himself states: »dass Myxine ihre Eier in Schnüren legt und dass die Aneinanderreihung durch den Ankerapparat vermittelt wird, welcher von den beiden Polen jedes Eies ausgeht; es ergibt sich aber ferner die im Hinblick auf die totale Furchung des Petromyzon-Eies interessante Thatsache, dass die Furchung bei Myxine eine partielle ist«. He promises, also, that he will soon supply a more circumstantial account of the ova of Myxine; but it has, however, so far as I know, unfortunately, not yet appeared.

As regards the time of oviposition, and how, or where, those deposited eggs were taken, MÜLLER's paper contains no information. From CUNNINGHAM's paper in »Zoolog. Anzeiger« X Jahrg. p. 391 (1887) we learn, however, »that the late Professor A. W. MALM says in his »Vertebrate Fauna of Bohuslän«, that »the ova were presented to the Museum of Göteborg in Aug. 5, 1854, and that they had been found the year before; that they were taken from the stomach of a cod, but as to the time of the year when they were found nothing is known, and the person who found them has been dead several years«. The information was given to CUNNINGHAM by Dr. ANTON STRUXBERG, the present director of the Museum of Göteborg. As stated by Prof. MAX WEBER (vide Zoolog. Anzeig. 1887 p. 319) the ova were found at Lysekil (Bohuslän), according to the label on the specimens.

The most important account of the sexual organs of Myxine which has appeared, is given by Mr. J. T. CUNNINGHAM in Quart. Journ. of Micr. Science Vol. XXVII, 1887. This author has investigated the minute structure of the immature testes, as well as that of the ovary; he has also made the most important observation that »a large proportion of immature Myxine are hermaphrodite, the posterior portion of the reproductive organ containing testicular capsules which have the same structure as those found in the male.«

As regards the males CUNNINGHAM says (l. c. p. 70): »Among the hundreds of specimens which have passed through my hands, I have only succeeded in identifying eight males, and these are all very immature«. Of the male organs, he gives the following description: »The (male) organ is similar in general arrangement to

the ovary: it lies along the right side of the body, the organ of the left side not being developed, and it consists of an extremely thin flat mesorchium, with a slightly thickened free border. In this border the male elements of reproduction are produced. When . . . examined under a low power of the microscope in the fresh state, the thickened border is seen to consist of connective tissue containing a number of more or less spherical capsules, varying much in size.« The interior of these capsules is completely filled up by spherical cells, the average diameter of which is .017 mm. This structure of the capsules was observed not only in the fresh state and in stained preparations, but it was also brought clearly into view on cutting sections transverse to the thickened border of the male organ. Illustrations are given of a section, as well as of a stained preparation from the testis of an immature male (cf. loc. cit. Pl. VI, fig. 7—9). From what he had seen, CUNNINGHAM concludes »that the cells in the capsules, after subdivision, were converted directly into spermatozoa, which by rupture of the capsules escaped into the body cavity of the animal. There is every reason to believe that the fertilization in *Myxine* takes place outside the body.«

As CUNNINGHAM himself has recently said (vide Zool. Aug., 1887, p 243) this description of the male organs is practically identical with that of W. MÜLLER, quoted above (vide p. 9), but which he did not know: in one respect MÜLLER'S description is even more complete, as MÜLLER has observed and described the follicular epithelium (in the capsules) which seems to have escaped the attention of CUNNINGHAM. But as to the occurrence of testes CUNNINGHAM makes the following highly interesting and surprising statement: »After identifying the male organ and investigating its structure, I was surprised to find that in nearly all specimens with very immature eggs, the posterior portion of the sexual organ had the same structure as the testis. This testicular portion occupies about 2 inches of the posterior end of the sexual organ, and I have only found it in specimens in which the eggs were very small, that is, less than 4 mm. in length.« An illustration (loc. cit. fig. 10) is given of a section through »the male portion of the organ in such a hermaphrodite specimen, it »agrees in all respects with the figure of a section of the testis.«

In one hermaphrodite specimen CUNNINGHAM discovered, »on teasing up a portion of the testicular portion of the generative organ a number of spermatozoa, and stages of spermatogenesis«.

These spermatozoa were motionless, and only a very limited number were observed. The description and illustrations (loc. cit. fig. 14) which CUNNINGHAM gives of these spermatozoa, do not agree with my observations of the real spermatozoa of *Myxine*, which I have found in the greatest abundance. I am afraid that what he has found has been the abnormal product of an, in this respect, abnormal specimen; at all events, I cannot understand the matter in any other way. During a short visit to Edinburgh, in November 1886, I was by the extreme kindness of Mr. CUNNINGHAM allowed to see his preparations. I thought, then, that what he showed me resembled spermatozoa, though there were only a few corpuscles which had this aspect. Since then, I have myself found spermatozoa in the greatest abundance in *Myxine*, and do not know what to say about those found by CUNNINGHAM. He gives the following description of them: »The spermatozoa possess a pear-shaped head, which is very highly refringent, and has a distinct outline; round the posterior thicker end of the head is a translucent protoplasmic body, which is produced into a long tail«. »In some cases two spermatozoa were connected by their tails, and on the connecting thread thus produced were slight dilatations composed of clear protoplasm. In other cases a cell somewhat spherical in shape gave off two processes, one of which was the tail of a spermatozoon, while the other terminated in a point, the head of the spermatozoon belonging to the process having probably become detached in the operation of teasing. There were also seen cells in which were present one or more structures resembling the heads of the spermatozoa; these heads had however no tails«. As to the process of the spermatogenesis. CUNNINGHAM says: »It is evident that the cells and spermatozoa described were derived from the spherical cells of the testicular capsules. These cells apparently develop the heads of the spermatozoa which then grow out from the cells, trailing a thread of protoplasm which forms the tail. The curious thing about the spermatogenesis observed in *Myxine* is that the spermatozoa are attached to the spermatoblast by the tails, and not by their heads, as usually occurs«. Those strange statements are completely erroneous as regards the structure of the normal spermatozoa, as also the process of spermatogenesis; my investigations have led me to no such surprising conclusion, as will subsequently be seen, though the testis and spermatogenesis of *Myxine* is, in several respects, very remarkable.

In the specimens of *Myxine* which had well-developed ovarian eggs, there was, according to CUNNINGHAM, no testicular portion present in the sexual organ. He says: »the only conclusion I can draw is, that in the young state the female are nearly, but not quite always hermaphrodite, and that the testicular portion normally disappears as the eggs become more mature«.

The minute structure of the ovary and the ovarian eggs has been the subject of special attention in CUNNINGHAM's researches. We will give a short summary of his results. The ovary is extremely thin from side to side; there is no distinct boundary between ovary and mesovarium. The mesovarium is attached, not to the back of the body cavity but along the line of attachment of the mesentery with the straight intestine. The eggs are produced at the free edge of the ovary, which is covered by a thin epithelium, and the eggs are produced from this germinal epithelium in the same way as in other Vertebrates, and are surrounded, after their separation, by a follicle consisting of a connective-tissue capsule and follicular epithelium. As the eggs grow larger by the accumulation of yolk, they pass inwards towards the attached border of the ovarium, the largest and oldest being always the innermost. The connective-tissue membrane surrounding the ovum is thick, composed of very thin interlaced fibrils with numerous small nuclei, and contains blood-vessels. The follicular epithelium within this capsule is composed of »several layers« of elongated cells, disposed with their axes perpendicular to the surface of the epithelium. Within this epithelium is the »vitelline membrane.« This membrane is not yet present in quite young stages of the eggs, and it is, in CUNNINGHAM's opinion, formed by the follicular epithelium, which is also present in the young stages of the eggs but only slightly developed. The vitelline membrane consists of a single layer only, and is in immediate contact with the substance of the ovum proper, the vitellus. The polar portion of the vitellus, at a certain pole of the ovum, is protoplasmic in its nature, contains the germinal vesicle and forms, thus, the germinal disc, whilst the rest of the vitellus is filled with yolk-discs.

The vitelline membrane at one pole of the ovum, that at which the germinal disc is situated, is perforated by a micropyle, which is produced by the growth of a cellular process from the follicular epithelium towards the vitellus, while the vitelline membrane is being formed. CUNNINGHAM compares the vitelline membrane in the ovum of *Myxine* (which possesses minute pores perpendicular to its surface,

and is, therefore, a *Zona radiata*, in the usual sense of the term) with the protective coverings of the ova of other Vertebrata, and he comes to the conclusion that it is homologous with the single or double *zona radiata* in the ova of Teleosteans and Petromyzone. In *Myxine*, this vitelline membrane forms the sole protective covering of the deposited ovum; there is no homology or comparison possible, between this membrane and the horny capsule in which the eggs of oviparous Elasmobranchs are enclosed, as supposed by Dr. ALLEN THOMPSON; the Elasmobranch capsule being produced by a special gland in the oviduct. When the ova approach maturity, the thickness of the vitelline membrane increases rapidly, and at each pole of the ova processes begin to be formed from its surface; these processes are the first stages of the well-known polar threads, which consequently consist of the same substance as the vitelline membrane, and are formed in the same way, probably by the follicular epithelium. On the examination of a polar thread of a deposited ovum in Prof. TURNER'S Museum at Edinburgh, CUNNINGHAM found that these polar threads are not tubular as stated by Dr. THOMPSON.

The deposited ovum which CUNNINGHAM examined, is one of the few deposited ova of *Myxine* existing in any Museum. It is to be regretted that nothing is known of where, nor when, this ovum was taken. As already mentioned, I have quite recently detected a deposited ovum of *Myxine* in Bergens Museum, but neither in this case can it be said with certainty how, or where, the ovum was taken. There is thus a void connected with the origin of all known deposited eggs of *Myxine*.

CUNNINGHAM recognised several females that had recently discharged their ova. »In place of the 29—25 large ova which are usually present, there was a corresponding number of collapsed follicles; each of these had a slit-like aperture at one end through which the ovum had been expelled.« He obtained similar recently »spent« specimens over a period of several months, and from what he has seen, he concludes that in *Myxine*, the deposition of ova occurs in the neighbourhood of the Firth of Forth during the months of December, January, February, and March; he believed that oviposition was limited to that season. Recently he has, however, stated (vide Zool. Anz. 1887, p. 391) that he has taken similar spent females also in April, May, and in the first half of June. CUNNINGHAM now expects to find that oviposition is not limited to a particular season. As will be seen subsequently, this quite agrees with my results.

Since this memoir by CUNNINGHAM, no paper of importance concerning the sexual organs of *Myxine* has appeared.

At a meeting of the Nederl. Dierkundige Vereeniging (February 26, 1887) Prof. MAX WEBER made a communication on the subject of the sexual organs of *Myxine*, and in it he, essentially, describes the results of the papers of CUNNINGHAM and W. MÜLLER only; the last-named writer's paper having escaped CUNNINGHAM's notice.

In consequence of this communication, several papers were written by CUNNINGHAM and WEBER in *Zool. Anz.* (No. 250, 253, 256. 1887). As those papers are principally of personal interest to the writers, we will pay no special attention to them here; what they contain of general interest is already mentioned in the foregoing.

Report of my Investigations.

Like the zoologist mentioned above, I have found that true males are extremely rare in *Myxine*. Out of several hundred specimens examined, I have recognized only very few males, and even those were unripe. The male organs are, usually, easy to distinguish from the ovaries; they are generally lobate, have a milky whitish colour — especially in somewhat mature state — whilst the ovaries are more translucent. Small nodules are visible in both, but the nodules of the testes (i. e. the sperma-follicles) are smaller, and whiter, than the nodules of the ovaries (i. e. the young ova). In quite an early stage there is, however, little difference between testes and ovaries; they have the same translucent appearance, and are developed only on the right side of the straight intestine. As stated by previous authors, the testis, as well as the ovary, is secured by a membrane (mesorchium, mesoarum) to the mesentery, at the point where it is fastened to the intestine (vide Pl. I & Pl. II, fig. 7—9).

The minute structure of the male organs will, subsequently, be described; but we will first examine their occurrence and extension.

A feature which attracted my attention on the first superficial examination of the testes of the few true males I had been able to recognize was, that the testes were usually much more developed and prominent at their posterior than at their anterior end. The

reason of that I could, for some time, not discover; it will subsequently be seen that I have, perhaps, traced the cause.

But why do the males occur so extremely seldom? Before we attempt to solve this question let us discuss the generative organs of the large number of *Myxine* which were recognized not to be true males. On opening large specimens of *Myxine*, we generally find well developed ova in their sexual organs. If we, however, take smaller specimens, of about 28—32 ctm. in length, and examine their sexual organs, we generally find that the anterior portion is but slightly prominent, and contains very small and young ova, whilst the posterior portion is often very broad and prominent, is lobate, and has a distinct whitish colour along its margin, and has, in all respects, the appearance that we would expect to find in a testis; and this it really is. If we take a piece of the margin of this portion of the generative organ, tease it, and examine it in the fresh state under the microscope, we generally find abundance of spermatozoa in various stages of development (fig. 4). There can, thus, be no doubt that that portion of the generative organ is a real male organ (sections will show this still better cf. *infra* and fig. 11) it is, indeed, strange that CUNNINGHAM has so little succeeded in finding spermatozoa. Those young specimens (of 28—32 ctm. in length) are, consequently, hermaphrodites, with quite immature ovaries but well developed testes; and they must be able to perform male functions.

If we now examine, somewhat more minutely, the generative organ of the large specimens, which generally contains a number of large and well developed ova, we find that those ova occur only in the anterior portion of the generative organ, and that the mesoarium of this portion is very broad and prominent, whilst the membrane corresponding to the mesoarium of the posterior portion of the generative organ is very narrow, and carries no reproductive elements, neither ova nor spermatozoa (vide fig. 2 & 3).

If we examine specimens of *Myxine*, of sizes between that of these large females and that of the hermaphrodite previously mentioned, we will often find specimens in which the anterior portion of the generative organ is rather prominent, and contains oblong young ova, whilst the posterior portion is of testicular nature and not very prominent. These specimens seem, consequently, just to be in a transitory stage between male and female state. Indeed, on examining a sufficient number of specimens, we will easily be able to find every transition-stage from hermaphrodite-males (as

illustrated in fig. 1) to fully developed females (as illustrated in fig. 3); and the rule seems to be that the larger the specimen is, the more are the female organs developed, and the more do the male organs disappear.

From what has been stated above, we seem, already, entitled to conclude, that *Myxine* is generally, or always(?), in its young state, a male; whilst at a more advanced age it becomes transformed into a female. Indeed, I have not yet found a single female that did not show traces of the early male stage.

But is there any constant relation between the extension of the male and the female portions of the generative organs of *Myxine*? and — is there any certain length, or age, of the animal at which the function of the testes ceases, and the development of the ova begins?

To elucidate those questions, it is perhaps most convenient to give the following measurements of various specimens examined:

	Length of the animal in centimetres	Length of the reproductive organ or membrane	Length of the posterior male portion (or sterile portion in females) of the reproductive organ
1. Hermaphrodite-male with well developed testes; the ova are seen as distinct small (spherical) nodules (vide fig. 1)	29.7 ctm.	14.3 ctm.	5.0 ctm.
2. Hermaphrodite-male with distinct testes, which are, however, already, somewhat degenerated. The ova of the ovary have already begun to become oblong; they are 3 mm. in length.	30 ctm.	14.5 ctm.	7.2 ctm.
3. Hermaphrodite-male with well developed testes; the ova are small spherical nodules.			

The male portion of the reproductive organ is not distinctly defined from the female

	Length of the animal in centimetres	Length of the reproductive organ or membrane	Length of the posterior male portion (or sterile portion in females) of the reproductive organ
portion; they are mixed for some distance in the boundary between both portions, in such manner that testicular follicles (forming a continuation of the posteriorly situated testes) occur along the exterior free margin of the membrane carrying the reproductive elements, whilst ova are situated more interiorly (vide fig. 6) .	31.6 ctm.	15.5 ctm.	(about) 6.5 ctm.
4. Spent female with (about 10?) empty ovarian capsules	32.0 ctm.	16.2 ctm.	5.3 ctm.
5. Hermaphrodite-male with testicular follicles occurring along the free margin of the whole reproductive organ (especially developed in the posterior portion, 6.7 ctm. in length); whilst in it's anterior portion (7.4 ctm. in length) young ova occur inside the testicular follicles, or are mixed with them	32.4 ctm.	15.1 ctm.	6.7 ctm.
6. Female with small spherical ova (2 mm. in length), and a few spent ovarian capsules. One ovum was 5.5 mm. in length. The posterior (male) portion of the reproductive organ is still rather prominent and has a distinct thick margin, but no longer contains spermatozoa.	33 ctm.	15.5 ctm.	4.8 ctm.

	Length of the animal in centi- metres	Length of the reproductive organ or membrane	Length of the posterior male portion (or sterile portion in females) of the reproductive organ
7. Female with very small ova (2 mm. in diameter). In the posterior, sterile, portion, of the reproductive organ there is a single ovum situated only 3.7 ctm. from the posterior extremity of the organ. . . .	33.7 ctm.	17.5 ctm.	4.7 ctm.
8. Female with large ova (22 mm. in length)	34.0 ctm.	18.0 ctm.	5.0 ctm.
9. Female with oblong ova (about 9 mm. in length) . .	34.7 ctm.	19.9 ctm.	5.4 ctm.
10. Female with 14 large, deep yellow, ova (20 mm. in length)	34.7 ctm.	17.2 ctm.	5.6 ctm.
11. Female with small ova (2.5 mm. in diameter) but with empty (spent) ovarian capsules and corpora lutea. . .	34.7 ctm.	17.1 ctm.	3.8 ctm.
12. Female with large ova (23 mm. in length)	35.0 ctm.	17.5 ctm.	6.8 ctm.
For the sake of comparison the measurements of a true male may be here added:			
13. Male. The reproductive organ contains, only male reproductive elements; its posterior portion (7.3 ctm. in length) is well developed and prominent, whilst its anterior portion is much less developed, and but slightly prominent .	32.0 ctm.	16.5 ctm.	1)

1) The measurements given above are those of specimens preserved in alcohol, now in the Museum of Bergen. It may be that the measurements of the living specimens would have been a little different, but I scarcely think the difference would have been material.

Upon a glance at the foregoing series, it becomes evident that no constant relation, between the extension of the male portion and that of the female portion of the reproductive organ, can be established. In the hermaphrodite-male No.2, for instance, the male portion is about the same length as the female portion, whilst in No.1 it is about half the length only; and in the larger specimens — the females — it may be seen that the posterior, sterile, portion is, generally, even less than the half of the rest of the reproductive organ.

As a rule, it may, however, be said, that the proportion between the male portion and the female portion of the reproductive organ is, generally, in the hermaphrodite-males, much about the same as it is in No.1 or in No.3; (i. e. the male portion is about, or somewhat more than, one third of the reproductive organ) whilst in the females, the posterior, sterile, (male) portion of the organ is much less, in proportion to the anterior ovarian portion; indeed, it seems as if the anterior ovarian portion of the reproductive organ is, to some extent, developed at the expense of the posterior testicular portion, the latter being gradually decreased, whilst the former is increased.

As to the length of the animals when the function of the testes ceases and the development of the ova begins, it seems to be the rule that they, generally, change sex when they have reached a body-length of about 32 or 33 ctm. (cf. No.4 & No.6); how old they are at this period, it is at present impossible to decide.

As regards the nature of the very few true males which I have recognized, I think it very probable that it is quite the same as that of the hermaphrodites, i. e. they are only transformed hermaphrodites. Indeed, I have found transition-stages between true males and common hermaphrodites, cf. No.5 in the series given above.

A feature which is rather striking, on examination of the reproductive organ of the true males, is that the posterior portion is very prominent, similar to what it is in hermaphrodite males; whilst the anterior portion is but slightly developed, and does not, generally, contain ripe spermatozoa, (cf. fig. 8). At the first glance, it resembles very much the undeveloped anterior portion of the reproductive organ of a hermaphrodite male. The proportion, between the posterior prominent portion of the male organ (of the true male) and the anterior less developed portion, is also about the same as between the male and female portions of the repro-

ductive organ of the hermaphrodite-males. When we now consider, that there are hermaphrodite-males with no distinct demarcation between the male and female portion of the reproductive organ, but where ova and testicular capsules are intermixed for some distance in the boundary region (cf. No. 3 of the series above and fig. 6) and when we, further, consider that in some hermaphrodite-males testicular capsules occur intermixed with ova along the whole length of the anterior (»female«) portion of the reproductive organ (cf. no. 5 of the series above) it seems, in my opinion, that we are entitled to conclude that the reproductive organs of the latter specimens form transition-stages between those of the hermaphrodites and those of the »true« males, and that, consequently, the reproductive organs of the males and those of the hermaphrodites are the same organs; the anterior (»female«) portion of the organ produces, in the males, only male reproductive elements, instead of ova as it originally does in the hermaphrodite. The males are thus, in reality, not »true« males, but are probably transformed hermaphrodites, and in that fact we have also the reason why they occur so seldom.

Upon the whole, it must be admitted that there is a strange irregularity in the occurrence and extension of the male and female organs in *Myxine*. *Myxine* seems to me to be an animal which, in sexual respects, is just at present in a transition-stage; from what and to what, it is however not easy to say. It seems still to be seeking, without yet reaching, that mode of reproduction which is most profitable for it in the struggle for existence.

The Structure of the Male Organs.

The male organ forms, as we have shown, in most individuals of *Myxine*, a direct continuation of the female organ, it being the posterior portion of the generative organ or membrane, if we may call it so. The male organ has a structure which is, in most respects, quite analogous to that of the female organ; it consists of a thin flat mesorchium, the free border of which is thickened, distinctly lobate, has, in fresh individuals, a whitish colour, and contains a number of testicular or spermatocapsules, generally situated close

together (vide fig. 7, t¹). These capsules are filled with small cells or spermatozoa; exteriorly, they are surrounded by a connective-tissue envelope which is a direct continuation of the connective-tissue of the mesorchium. Among the cells filling the capsules, it is, in well prepared sections of the testes, very easy to distinguish two kinds, viz. epithelial cells forming a follicular epithelium investing the inner side of the connective-tissue envelope of the capsule, and the real sexual cells which after subdivision are converted into spermatozoa.

The follicular epithelium is very prominent, especially in young capsules (vide fig. 12, f, e); it forms, here, a distinct continuous layer on the inner side of the connective-tissue envelope, and consists of square or cubical cells with distinct ovoid or spherical nuclei. These nuclei are, in young testicular capsules (where the sexual cells are very large, cf. *infra*), much smaller than the nuclei of the sexual cells (spermatogons and spermatocytes); they have a distinct and prominent membrane, a not very granular (generally rather clear) contents, in which one, or sometimes a few nucleoli usually are observed; there is, as a rule, no indication of an extraordinary activity, or of divisions, to be traced in those nuclei.

In the testicular capsules approaching the mature state, and containing swimming spermatides or spermatosomes (cf. *infra*), the follicular epithelium is very often rather difficult to trace. It forms there, as a rule, a flat epithelium. In sections of such capsules, oblong epithelial nuclei with surrounding protoplasm occur, more or less sparingly, along the inner surface of the thin connective-tissue envelope enclosing the capsule (vide fig. 11, f e). That these nuclei belong to the original follicular epithelium of the young testicular capsules, may easily be seen on examination of capsules in the transition-stages of maturity. The epithelium remains as a rather thick continuous layer, through a great many stages of the capsules, but when the formation of the spermatides begins, and during the later stages of the spermatocytes; when the capsules are enlarged so much that the sexual cells begin to be separated from each other, and to swim isolated in the fluid filling the capsule; the follicular epithelium is gradually flattened and the nuclei be-

¹) These capsules are, as a rule, situated much closer together than the ovarian capsules, and are not, generally, as Cunningham has represented in one of his figures of a transverse section of a male organ (*loc. cit.* Pl. VI, fig. 8). His fig. 10 is more like the ordinary state.

come oblong. I have not been able to elucidate what the function of the follicular epithelium is, but I am of the opinion that this epithelium produces a secretion which (wholly or partially) forms the fluid of the sperma; possibly this secretion may, to some extent, be formed at the expense of the epithelial cells, and the follicular epithelium is thus, to a certain extent, directly converted into a secretion. The flattening of the epithelium in the mature capsules must, probably, be ascribed to the rapid growth of the connective-tissue walls of the capsules; if the epithelium does not grow at the same time, it is evident that its cells must either be quite separated from each other, and perhaps partially loosened from the walls, or they must be flattened to cover the walls of the large mature capsules.

It seems as if the situation of the cells of the follicular epithelium is not limited to the walls of the capsules only; quite similar cells are often found amongst the spermatocytes, from which they distinctly differ in shape and appearance, and they seem, really, to be follicular cells which have emigrated from the epithelium towards the interior of the capsules. In most cases, a direct protoplasmic connection between these cells and the follicular epithelium can even be observed (vide fig. 13, ec_1 — ec_6); it has the appearance of having trailed a string of protoplasm after it, when emigrating.

Cells in a similar situation do not, generally, occur in young testicular capsules, but seem to first appear during the growth of the capsules. They are not common as long as the sexual cells (spermatogons and spermatocytes) form a quite compact mass, but seem to occur especially in that period of the development of the capsules (cf. *infra*) when the spermatocytes cease to form a compact mass, and begin to be loosened from each other and from the walls of the capsules; the appearance is, as if the walls with the follicular epithelium withdraw from the conglomerate of spermatocytes situated in the interior of the capsules, whilst, however, some epithelial cells have more affinity to the spermatocytes than to the walls of the capsules, and are thus separated from the latter but with a bridge of protoplasm connecting them; sometimes, however, this bridge is also broken, the cells are isolated, and are then, perhaps, after some time destroyed. Howsoever this may be, I have not observed anything which speaks in favour of the possibility that these cells are converted into spermatozoa, I think, on the contrary, that the testicular capsules of *Myxine* are most favourable

objects, in proof that the follicular epithelium does not directly produce, or contribute to, the formation of spermatozoa; these are exclusively derived from the spermatocytes.

The development of the spermatozoa from the spermatogons seems to be very easy to trace out in *Myxine*, and I think, therefore, that this animal offers excellent material for investigations on spermatogenesis.

From what I have seen, I think it to be most probable that in the first stage, in the quite young male organ, each testicular capsule, consists of one large cell, spermatogon, with a very large nucleus, and surrounded by a follicular epithelium. This young testicular capsule is, thus, in its structure quite similar to the young ovum with its epithelium; I have, however, never observed a testicular capsule in this stage, the reason probably being that I have not yet examined specimens young enough. At a somewhat later stage, the large central cell, spermatogon, begins to subdivide, and instead of one large nucleus several large nuclei are seen situated in a protoplasmic mass inside the follicular epithelium. I have often observed testicular capsules in this stage (vide fig. 12).

The spermatogon-nuclei continue, however, to divide, and instead of the original spermatogon, a conglomerate of smaller cells, *spermatocytes*, is gradually formed within the capsules (vide fig. 11, $ca_1 - ca_6$). No protoplasm is left in the centre of the capsule, as often is the case. In these spermatocytes plenty of nuclei with karyokinetic forms are generally seen (cf. fig. 11). When the spermatocytes have become reduced by subdivision to a certain size, the testicular capsule is rapidly enlarged, and the spermatocytes are gradually separated from each other and isolated (vide fig. 11, ca_7). They continue, however, to subdivide; fig. 14, a—h and fig. 15, a—e represent several such spermatocytes with karyokinetic forms. When these spermatocytes have, by subdivisions, become reduced to a certain size, they cease to subdivide, i. e. they have reached the stage of *spermatides*; fig. 11, ca_8 represents a capsule containing such spermatides.

By an elongation of the nucleus, as well as the whole body of the cell (cf. figs. 16 & 17) these spermatides are now gradually transformed into ripe spermatozoa. At the same time the capsule is prominently enlarged, and its envelope becomes very thin. Fig. 11, ca_9 represents part of such a capsule containing spermatides and spermatozoa, more or less developed. Fig. 7, ca_1 , ca_2 , ca_3 also represents similar capsules containing spermatozoa.

When the spermatozoa become ripe, the envelope of the capsule probably bursts and the spermatozoa pass into the body cavity, which they leave through the abdominal pores.

As to the details of the development of the spermatides into spermatozoa, I will give no circumstantial description here; my investigations of that branch of the subject are not yet finished. From the little I have seen, I think, however, that it is evident, that the spermatozoon is formed from the nucleus as well as from the protoplasm of the spermatide, i. e. the whole spermatide is transformed into a spermatozoon. As to the tail; that is perhaps formed, partly by an elongation of the nucleus, partly by the protoplasm of the spermatide (vide fig. 16).

*As mentioned before, there is, so far as my experience goes, nothing in the spermatogenesis of *Myxine* which serves to indicate a development of the spermatozoa like what is supposed by Mr. CUNNINGHAM; that which he has seen in his preparation I can not distinguish; is it possible that it is spermatozoa which have been artificially changed.

As regards the structure of the anterior female portions of the reproductive organs (the ovaries); I have offered these no special attention, and would refer the reader to CUNNINGHAM's paper and what I have before quoted from it; to which I have nothing to add.

I will, however, before I conclude, mention, shortly, the reproductive organ of the »true« males, and of some specimens with mixed organs.

As before stated, the reproductive organs of the males are more developed in their posterior than in their anterior portion. The posterior portion has a structure similar to that of the male organ of the hermaphrodite-male, to which it also corresponds. The anterior portion has, however, a somewhat different structure, it being much less developed. Fig. 8 is a transverse section of such a portion. The number of the testicular capsules is very small. I have not, yet, succeeded in finding spermatozoa in these capsules; they contain, generally, small spherical cells somewhat similar to the spermatides of the common testes; whether those cells are ever developed into spermatozoa, I have not been able to elucidate. The connective tissue envelopes of the testicular capsules

seemed to be thicker than they generally are in common testes. Upon the whole, these organs gave me the impression of being in a somewhat degenerated or rudimentary state.

The mixed reproductive organs of some hermaphrodites were, in several respects, similar to these organs in the males. The anterior portion of the reproductive organ of these specimens contained ova as well as testicular capsules mixed. Fig. 9 & 10 are transverse sections of this portion of the organ in such a specimen, o, v, are transsected ova; c, a, are the testicular capsules. The testicular capsules are generally situated nearest to the free border of the organ, with the ova inside them (cf. fig. 9), but sometimes ova also occur outside the capsules (cf. fig. 10). The testicular capsules have a structure very similar to that of the portion of the reproductive organ of the male (cf. supra). As before mentioned, the specimens with mixed reproductive organs, as here described, form, in my opinion, transition-stages between the common hermaphrodites and the so-called »true« males, and both of them are transformed hermaphrodites.

As regards the time at which *Myxine* deposits its ova, this is already discussed by CUNNINGHAM and MAX WEBER (Zool. Anz. 1887). It seems from that discussion, as if CUNNINGHAM was disposed to change his view that *Myxine* has a limited breeding-season. Indeed, I think it is now proved that *Myxine* deposits its ova all the year round. On opening specimens of *Myxine*, it is easily seen that there always, in summer as well as in winter, are some specimens with very large (up to 24 mm.) and nearly mature ova, whilst, at same time, we may find other specimens with ova of every smaller size. This, already, makes it probable that there is no limit of season when the ova become ripe. But, besides this, CUNNINGHAM, as well as myself, have found recently »spent« females with large empty ovarian capsules at various seasons of the year, in the autumn as well as in the winter and summer. The few deposited ova the locality of which is known, were taken in the summer, the Gothenburg ova were found in August, at Lysekilen, and the Bergen's Museum ovum was taken by Dr. DANIELSEN at Molde in the summer of 1857.

When we also consider the time at which the male reproductive elements are ripe, we find the same irregularity. At every season of the year you may easily find hermaphrodite-males with nearly ripe reproductive elements.

When we sum up these various facts, I think we are entitled to conclude, that *Myxine* has no limited breeding season, but breeds at every season of the year.

Before I conclude this paper, it may not be amiss to draw a comparison between the protandric hermaphroditism of *Myxine* and the hermaphroditism of the few other hermaphroditic vertebrates known (*Serranidæ*, *Sparridæ*); but as my time is very limited, at present, I must put it aside for a later and better occasion, when I have, perhaps, also studied the hermaphroditism of *Myxine* somewhat more thoroughly.

Summary.

1. *Myxine glutinosa* is a protandric hermaphrodite.

Up to a body-length of about 32 or 33 centimetres, it is a male, after that time it produces ova.

2. The proportion, between the posterior male portion of the reproductive organ and the anterior female portion, is not constant; the male portion is generally, however, about one third of the whole length of the organ.
 3. The few »true« males of *Myxine* observed, are probably transformed hermaphrodites.
 4. The young testicular follicles, or capsules, have a structure quite similar to that of the young ovarian follicles. They contain a large sexual cell, spermatogon, which is enveloped by an epithelium, follicular epithelium, and a connective-tissue envelope.
 5. The spermatogon is, by subdivision, converted into spermatides, which are separated from each other and swim in a fluid inside the testicular capsules. By gradual elongation of the nucleus, as well as the whole cell, the spermatides are converted into ripe spermatozoa which pass into the body cavity when the testicular capsules burst.
 6. Nearly ripe spermatozoa may be found in specimens of *Myxine* at every season of the year.
 7. *Myxine* deposits its ova at every season of the year.
-

List of Literature.

1845. Johannes Müller. »Untersuchungen über die Eingeweide der Fische«, Schluss der Vergleichenden Anatomie der Myxinoiden. Berlin 1845.
1859. Allen Thompson. Art. »Ovum«, Todd's Cyclopædia of Anat. and Phys., Vol. V. 1859.
1863. Japetus Steenstrup. »Oversigt«. Dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl. Kjøbenhavn 1863.
1875. Wilhelm Müller. »Ueber das Urogenitalsystem des Amphioxus und der Cyclostomen«. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 2. 1875.
1875. Robert Collett. »Norges Fiske«. Suplement. Vidensk. Selsk. Forh. i 1874. Kristiania 1875.
1876. J. T. Cunningham, B. A. — »On the Structure and Development of the Reproductive Elements in Myxine glutinosa, L.« Quart. Journ. Micr. Science. Vol. XXVII. 1886-87.
- Zool. Anzeiger. 1887. No. 250 & 256.
- Max Weber. Zool. Anzeiger. 1887. No. 253.

Explanation of the Plates.

Plate I.

- Fig. 1. Hermaphrodite-male of *Myxine glutinosa*, opened along the ventral side, in order to show the reproductive organ. *t.* Posterior testicular portion of the reproductive organ. *o.* Anterior ovarian portion of the reproductive organ. *ov.* Young ova. *i.* Intestine. *l & l'* Liver. *bw.* Body-wall. *m.* Mesentery. *s.* Margin along which the mesentery is fastened to the body-wall. *a.* Anal opening. The figure is drawn exactly natural size, direct upon the stone, from the natural object.
- » 2. Female of *Myxine*, opened in the same way as in fig. 1. The letters have the same signification as in fig. 1. *st.* The posterior, sterile, portion of the reproductive organ. *ov.* Oblong ova. *ov'.* Small spherical ova. *x.* The posterior extremity of the ovary. The figure is drawn natural size, direct upon the stone, from the natural object.
- » 3. Female of *Myxine*, opened in the same way as in the former figures. The letters have the same signification as in figs. 1 & 2. *cl.* Corpora lutea. The figure is the natural size, and drawn in the same way as above.

Plate II.

- » 4. Spermatozoa of *Myxine* in various stages of development; seen in fresh state. *f & g* are nearly ripe spermatozoa. Zeiss. F, 2; drawn under Cam. luc.
- » 5. Spermatozoa and spermatides of *Myxine*, freshly isolated, fixed with vapour of osmic acid, and stained with hæmatoxylin. *a—m.* Spermatozoa in various stages of development. 1—3. Spermatides. *bl. c.* Blood cor-

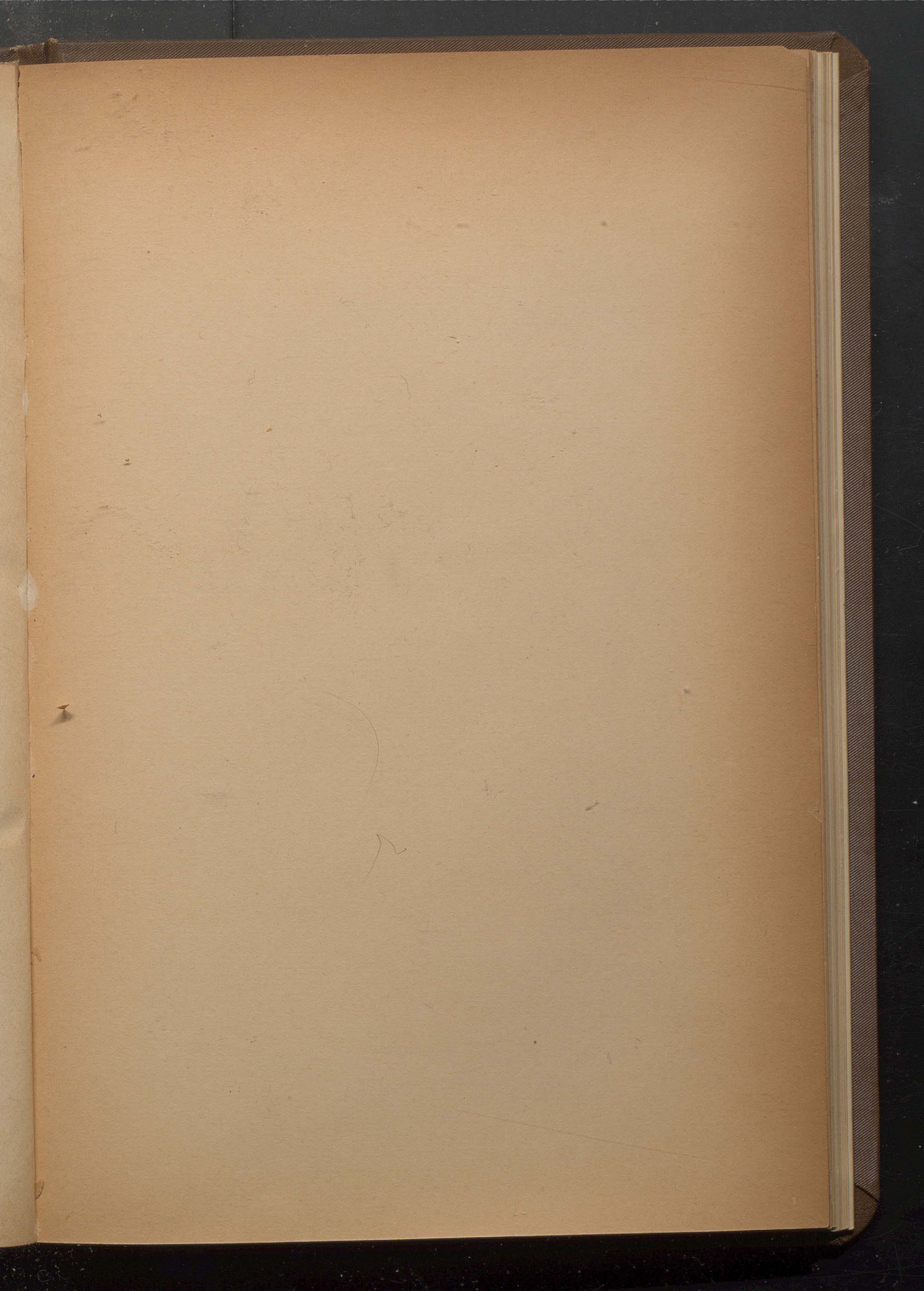
puscle. Zeiss. F, 1; drawn under the Cam. luc. direct upon the stone, from the natural object.

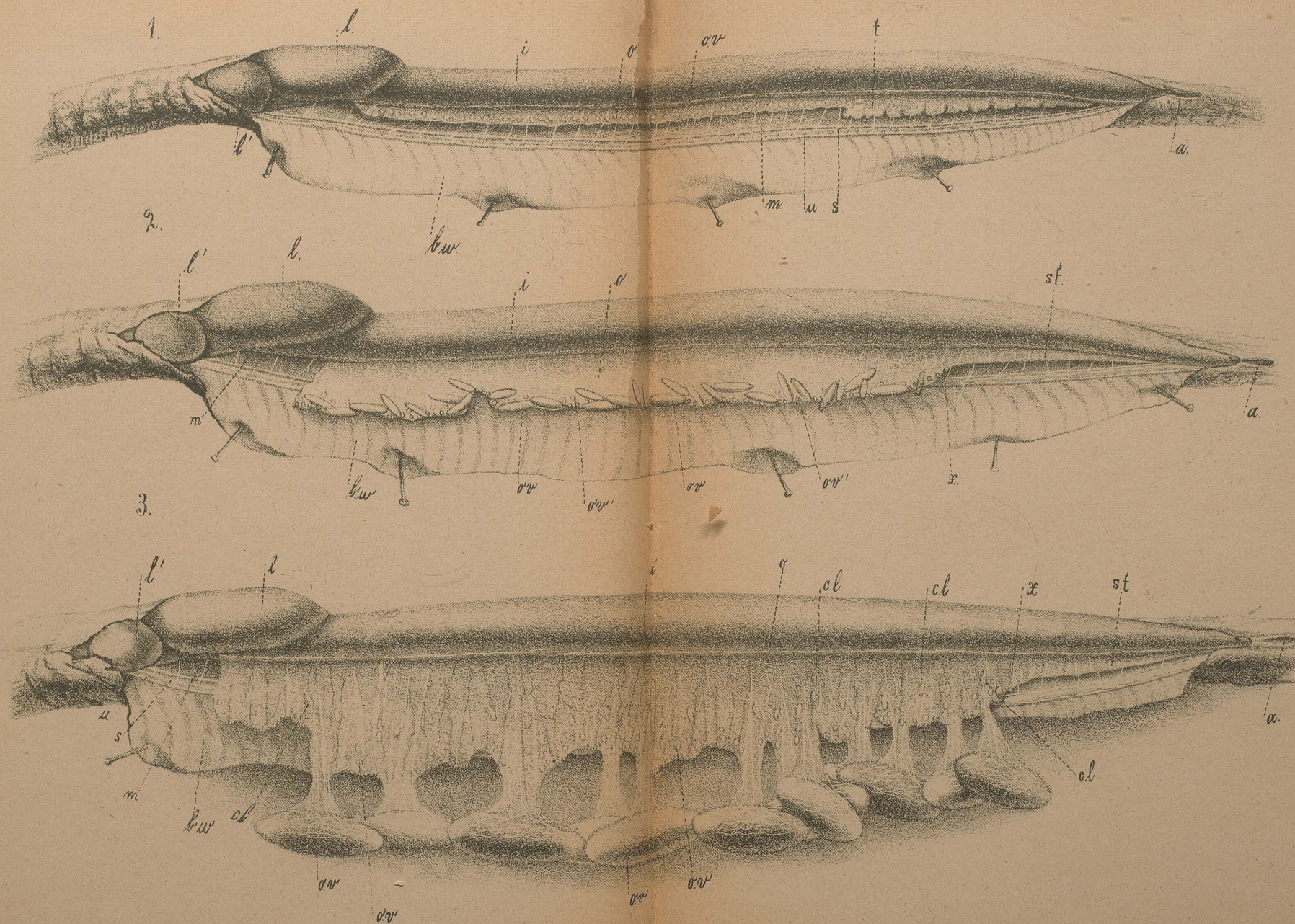
- Fig. 6. Portion of the reproductive organ of a hermaphrodite-male showing the gradual transition of the posterior male portion into the anterior female portion. By a mistake, the figure has been transposed in drawing the posterior, testicular, portion, which now is on the left side but should be to the right side. *t, t', t''*, Testes. *ov₁, ov₂, ov₃* Young ova. *ov₁* and *ov₂* etc. are situated inside the testes *t'* and *t''*. *me*. Mesoarium or mesorchium. *i*. Intestine. Drawn natural size direct upon the stone, from the natural object.
- » 7. Transverse section of the male reproductive organ of a hermaphrodite-male. *t*. Testes. *me*. Mesorchium. *i*. Wall of intestine. *mes*. Mesentery. *b*. Thickening by which mesorchium and mesentery are fastened to the intestine. *ca*. Immature testicular capsules. *ca₁, ca₂, ca₃* Testicular capsules containing nearly ripe spermatozoa. Zeiss *a₂, 2*; drawn under the Cam. luc. from the natural object, direct upon the stone.
- » 8. Transverse section of the anterior portion of the generative organ of a »true« male. The testicular capsules are, all of them, immature in this portion. The letters have the same signification as in fig. 7. Zeiss *a₂, 2*; drawn in the same way as in fig. 7.
- » 9. Transverse section through the anterior portion of the reproductive organ of a hermaphrodite-male. The letters have the same signification as before. In this section ova (*ov.*) are seen, as well as testicular capsules (*ca.*), both being mixed along the whole anterior portion of the reproductive organ of this specimen. Zeiss. *a₃, 2*. Drawn in the same way as in fig. 7.
- » 10. Transverse section through the same portion of the hermaphroditic organ of the same specimen, more highly magnified. *me*. Mesorchium. *ov*, Ovum situated to the inside of the testicular capsules, as is the rule when the organ is hermaphroditic in this way. *ov₂, ov₃*. Ova situated externally to the testicular capsules. *ca*. Testicular capsules. *e*. Thickening in the mesorchium. *cp*. Connective-tissue capsule enveloping the ovum. Zeiss *AA, 2*. Drawn in the same way as in fig. 7.

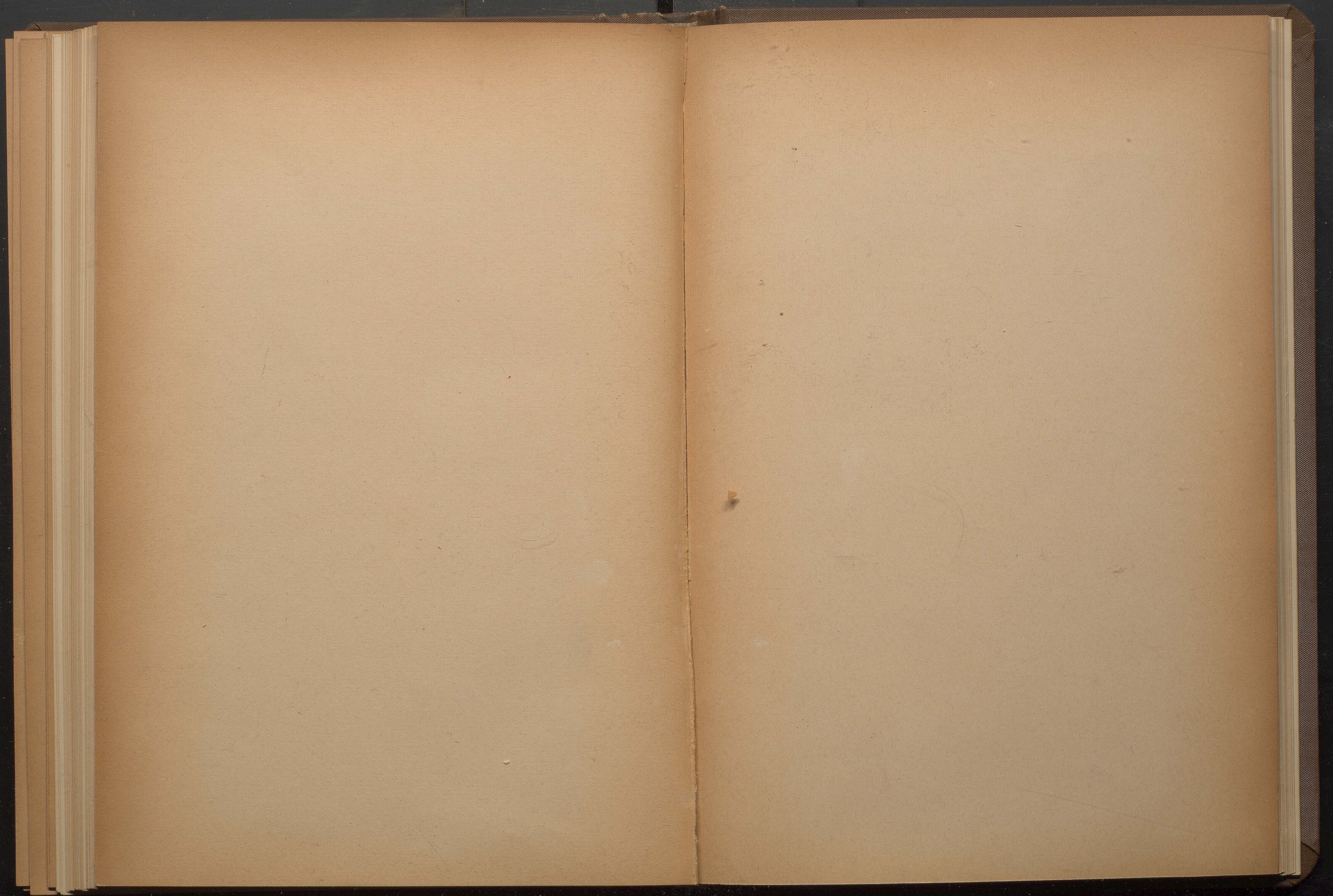
Fig. 11. Portion of a transverse section of the male organ of a hermaphrodite-male (cf. fig. 7). $ca_1—ca_6$. Testicular capsules containing spermatocytes. ca_7 . Testicular capsule containing loose spermatocytes. ca_8 . Capsule containing spermatides. ca_9 . Capsule containing spermatides and spermatozoa. *fe*. Follicular epithelium. Zeiss. CC, 1; drawn in the same way as in fig. 7.

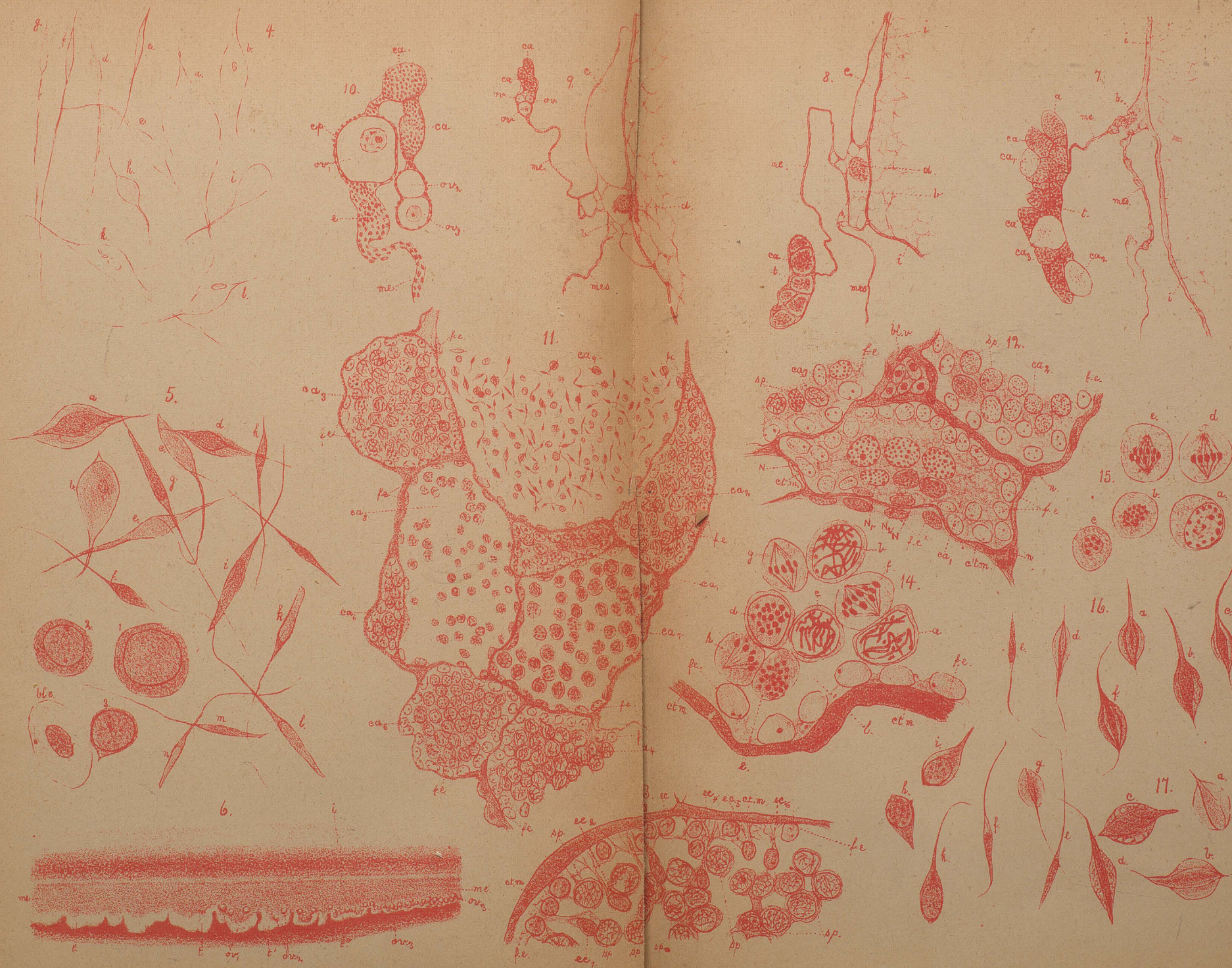
- » 12. Portion of a transverse section through the testes of a hermaphrodite-male, showing a young testicular capsule (ca_1) containing spermatogons with large nuclei. N, N_1, N_2 . Nuclei of the spermatogons; N_1 & N_2 are remarkably smaller than the three large ones. ca_2, ca_3 . Portions of capsules containing spermatocytes. *fe*. Follicular epithelium. *ctm*. Connective-tissue membranes enveloping the capsules. *n*. Nuclei of connective-tissue. *bl. v*. Blood vessel containing blood-corpuscles. Zeiss. CC, 4; drawn in the same way as before.
- » 13. Portion of a section through a testicular capsule, showing how nuclei ($ec_3—ec_6$) from the follicular epithelium, may be situated amongst the spermatocytes (*sp*) *fe*. Follicular epithelium. *ec*. Epithelial cells. *ct m*. Connective-tissue membrane. Zeiss. CC, 4; drawn in the same manner as fig. 7.
- » 14. Portion of a section through a testicular capsule of a hermaphrodite-male. The capsule contains spermatocytes that have already begun to separate. $a—h$. Spermatocytes, the nuclei of which show various karyokinetic figures. *fe*. Follicular epithelium. *l*. Cavity of the capsule, probably filled with fluid. *ct m*. Connective-tissue membrane. Zeiss. F, 1. (Flemming's liquid, Safranin). Drawn in the same way as before.
- » 15. $a—e$. Spermatocytes. Zeiss. F, 1 (Flemming's fluid, Safranin). Drawn in the same way as fig. 7.
- » 16. Various stages in the development of the spermatozoa of Myxine; taken from a transverse section of the testes of a hermaphrodite-male. *a*. Young stage. $b—d$. Intermediate stages. *e*. Nearly ripe spermatozoon. *f*. Spermatozoon with peculiar staining. Zeiss. F, 1 (Flemming's fluid; safranin) Drawn in the same way as fig. 7.

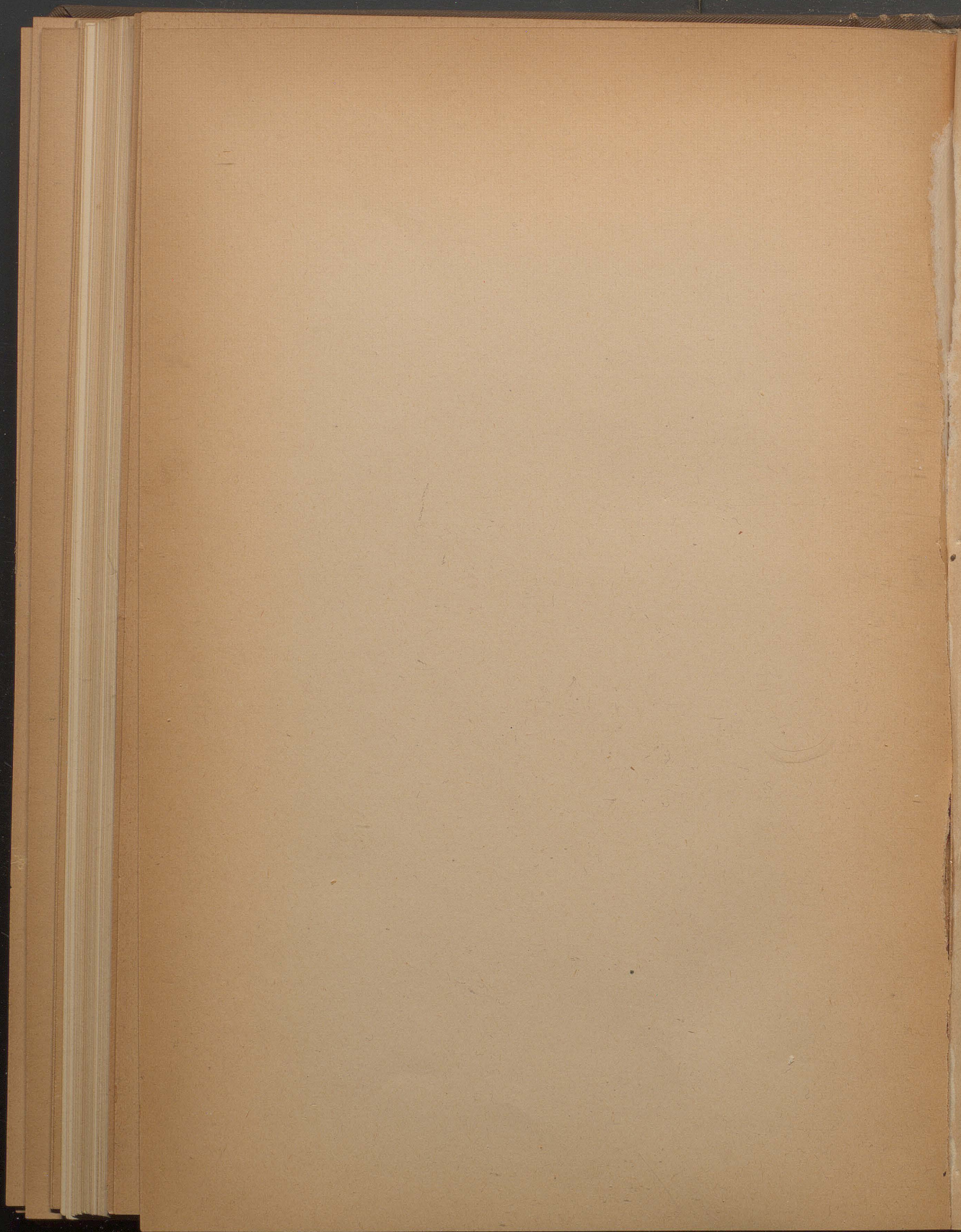
Fig. 17. Various stages of development of the spermatozoa of *Myxine*, taken from a section, as in fig. 16. The protoplasm of *e* contains some structures resembling vacuoli, which seem sometimes to occur. *e* and *f*. Nearly ripe spermatozoa. In *h*, *i* and *k* the nuclei have a remarkable structure and position, very unlike that of most spermatozoa. Zeiss. F, 1. (Flemming's fluid, hæmatoxylin) Drawn in the same way as fig. 7.











Indberetning

fra

Bergens Museums

historisk-antikvariske Afdeling

til

Generalforsamlingen 21de April 1888.

(Hertil Pl. I og II.)

Page 1 of 1

University of California, San Diego

College of Engineering

Department of Mechanical Engineering

Bergens Museums

historisk-antikvariske Samlingers Forøgelse i 1887.

Det sidst forløbne Aar har for Oldsamlingen været rigt paa gode Fund.

Fra Stenalderen er indkommet 28 større Redskaber, blandt hvilke 7 Stenøxer og en sjelden i Ryfylke funden tveægget Skiferkniv.

Fra Broncealderen er indkommet en vægtig Spiralring af Guld, funden paa Lister, og en Kniv med massivt Haandtag funden i en Broncealders Gravkiste paa Egerøen ved Egersund. Af speciel Interesse er en Armring (Fig. 3) funden paa Blotheien ved Avaldsnæs, idet den ved Form og Ornamenter viser sig at tilhøre Overgangstiden fra Bronze- til Jernalderen, en Kulturperiode, der her oppe kun har efterladt sig meget svage Spor. Ringen fandtes i en Grav, men er vistnok et fremmed, indført Stykke. Samtidigt er fra Jæderen indkommet det første sikre Bevis for, at man i Broncealderen ogsaa i Norge har forstaaet at forarbejde Broncesager, nemlig en i Vægstens udskaaet Støbeform for smaa øxeformede Hugredskaber, de saakaldte Celter. Selv i Danmark og Sydsverige ere saadanne Støbeformer sjeldne.

Fra Godøen ved Aalesund er indkommet et Exemplar af de smukke, med Filegran forsirede Guldberlokker, der ere eiendommelige for den ældre Jernalders første Aarhundrede i Nordeuropa. Jernalders Fund af saa høi Alder har hidtil kun optraadt sparsomt langs Norges Vestkyst, men fra de søndmørske Øer er allerede før indkommet Fund, der tyder paa en forholdsvis tidlig Bebyggelse.

Paa »Kongsgaarden« Hebnæs i Jelse i Ryfylke blev ved tilfældig Gravning paatruffet to klokkeformede Glasbægere (Fig. 10) af provinciell

romersk Oprindelse, mærkelige ved sin Form og kraftigt indsløbne Ornamenten.

En stor Lerurne (Fig. 9) fra Etne fortjener at nævnes paa Grund af sine Forsiringer, der væsentlig adskiller sig fra den for saadanne Kar almindelige Udsmykning.

Paa Næs i Kvindherred blev aabnet et stort Hellekammer, hvori var hauglagt en Kriger med fuld Vaabenudrustning fra ældre Jernalder: to Spyd, Sværd, Skjold og kileformet Øx.

Ved Undersøgelse af Storhaugen paa Karmøen er Museet kommet i Besiddelse af en Del Skibsrester og Træredskaber fra Vikingetiden. Som Følge af den langs Vestkysten i Vikingetiden almindeligt herskende Ligbrand har Museets Samling hidtil endog ganske savnet det Slags Oldsager.

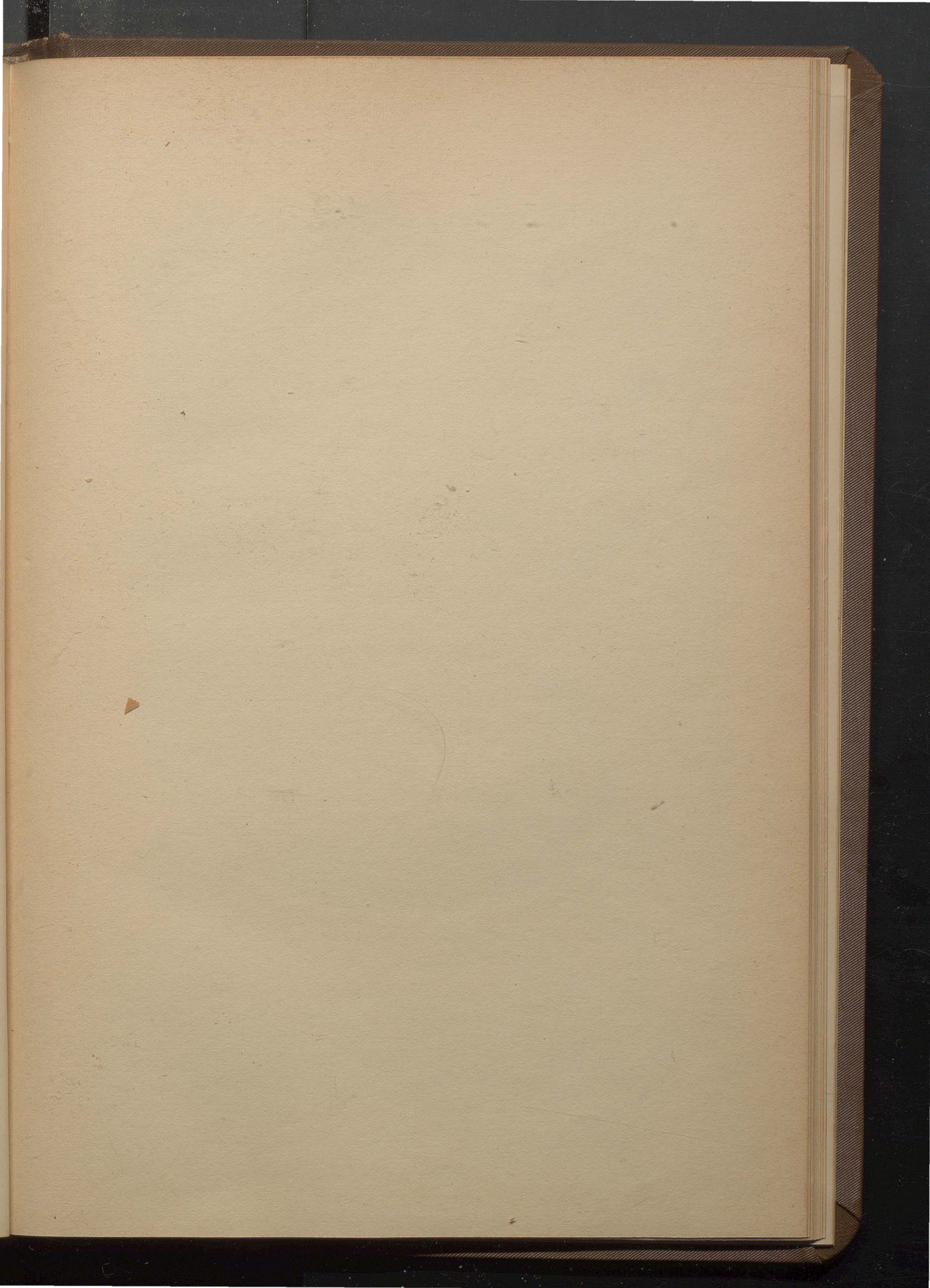
Fra samme Haug er en Haandledsbøile af Guld, den første i sit Slags, der hidtil er opdaget her i Landet, desuden to Sæt Spillebrikker, det ene af Rav, det andet af broget Glas, forskellige Vaaben og andre Vidnesbyrd om Velstand, udenlandske Forbindelser og storartede Gravskikke.

Endnu mærkeligere ved udenlandske Oldsager er forresten et Fund fra en Kvindegrav i Vik i Sogn. Foruden Rester af fire smukke Broncekar, alle vistnok af irsk Oprindelse, og hvoraf det ene har skjoldformede Beslag med kunstfærdig Mosaikindlægning, indeholdt denne Grav et endnu bevaret Træspand (Fig. 21) med brede forsirede Bronzebaand, vistnok ogsaa fra Irland, en østerlandsk Skaalvægt med Lodder (Fig. 19, 20), hvoraf to har irske Ornamenten, en halv Kufisk Sølvmynt og Museets første to Glaskar (Fig. 22, 23) fra den yngre Jernalder foruden mange Jernsager.

Fra Rosfjorden ved Farsund er indkommet et karakteristisk Vikingefund i en ualmindelig stor Vægstens Gryde; fra Viks Prestegaard og fra Bakke i Strandebarm to Vikingesværd med sølvforsirede Hjalt.

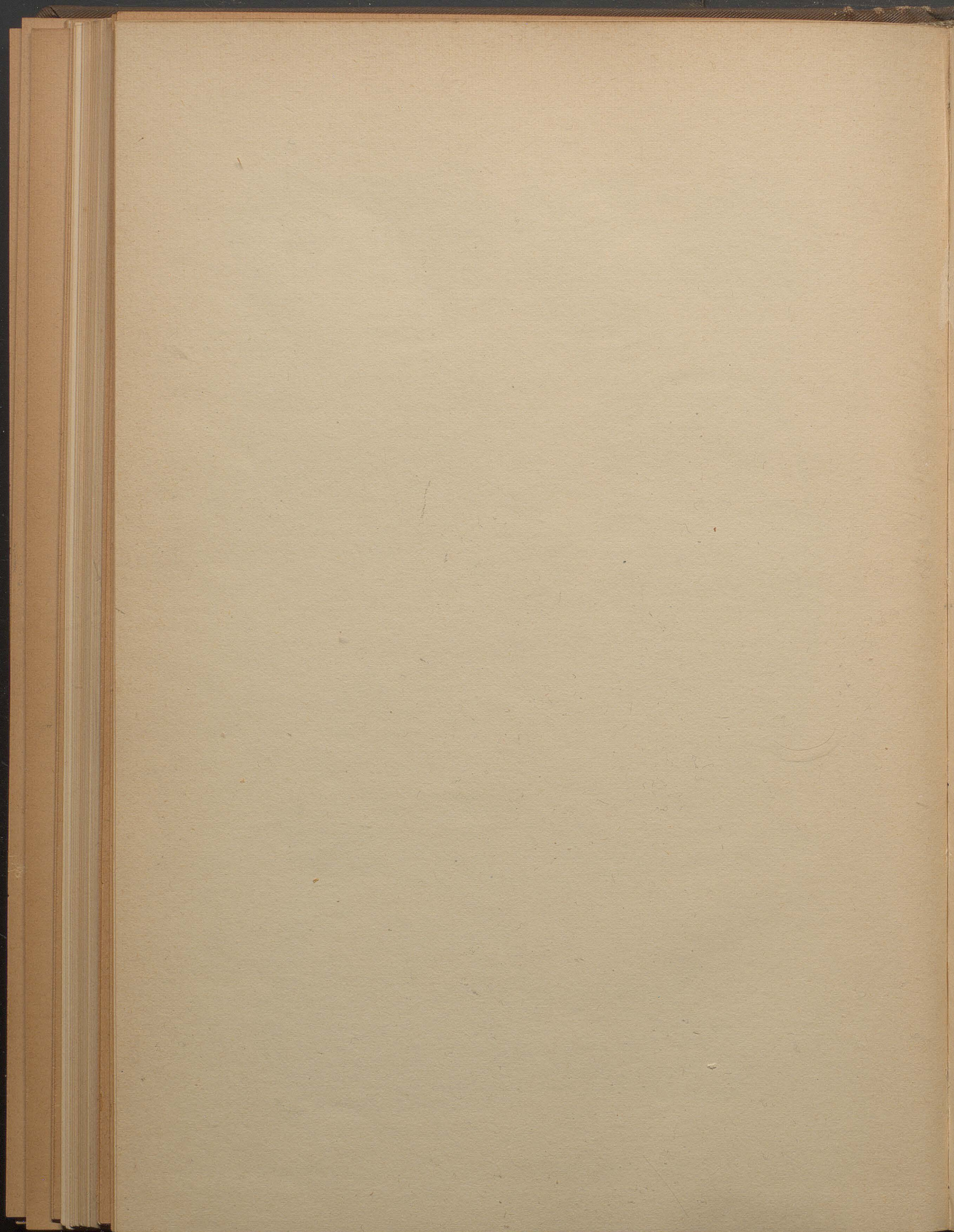
Fra Jondal har Museet erhvervet en firebladet Døbefunt af Vægsten foruden flere gode Inventariestykker fra Bygdens i forrige Aarhundrede nedrevne Stavekirke.

Af Gjenstande fra den nyere Tid fortjener at fremhæves et Krus af Serpentin med Laag og Beslag af forsiret Sølv. Serpentinkar blev som bekjendt i ældre Tid anseet for at sikre mod Forgiftning. Desuden to Tavler af Egetræ med mønstergyldige Udskjæringer i italiensk Renaissance og en yderst sjelden Vinkande af Traadglas foruden mange for den national-ethnografiske Samling









gode Gjenstande, som Museet ved Samlagets velkomne Bidrag har fundet Anledning til at erhverve.

Af nyt Inventarium er anskaffet et stort Dobbeltskab for Udstilling af yngre Jernalders Fund og en sexdelt Vinduesramme til Indfatning af malede Ruder.

Hr. Skolebestyrer Salvesen i Farsund har ogsaa forrige Sommer godhedsfuldt foretaget antikvariske Undersøgelser og Indkjøb for Museet i Lister og Mandals Amt.

Konservator Lorange foretog i April en Reise til Jondal for at sikre Museet de ovenfor nævnte Middelalders Inventariesager, da den gamle Kirke blev nedrevet, og i Juni og August to Reiser til Karmøen i Anledning den ovenfor nævnte Undersøgelse af Storhaugen i Torvestad.

Indberetning om denne Udgravning, der bragte for Lyset den første i det vestenfjeldske hidtil kjendte Skibsbegravelse, vil blive trykt i Museets Aarsberetning ligesom Beskrivelse over de mærkeligste af de ovenfor nævnte Fund ledsaget af tre Blade Tegninger.

Bergen i Direktionen for Museets historisk-antikvariske Afdeling,
21de April 1888.

Platou.

Henrichsen.

A. Lorange.

Fortegnelse

over de i 1887 til Bergens Museums historisk-antikvariske Afdeling
indkomne Gaver.

1. Fra Davikens Kommunebestyrelse: en Del gamle Vinduesruder, hvorpaa indbrændte Prestenavne, fra Davikens Kirke.
2. Fra Sömand Henrik Henriksen, Skib Aurora: en i Sortehavet opfisket Jerndræg med fire Klør og Spor af Indskrift paa Stammen.
3. Fra Juveler P. O. Lie, Christiania: galvanoplastisk Kopi af en i Sundelvens Pgd. paa Søndmøre funden Sølvpyrdelse med Filegranornamenter fra yngre Jernalder.
4. Fra Gaardbruger Thorbjørn Houge: en yngre Jernalders Sax funden i Ruinerne af en Gravhaug paa Bø i Tykkebygden paa Vos.
5. Fra Gaardbruger Elling Johannesen, Vanelven: en forsættlig boiet Spydspids med kunstfærdigt smedet Blad funden i en Haug paa Gaarden Landsværk i Vanelven.
6. Fra Hr. Anton Nilsen, Hollændergaden: Indianerøx, Pilespids af Flint og en Pilespids af Jern, alt fra Dakota, U. S.
7. Fra Gaardbruger Thore Nedrelid: et Kvartsbryne fra Stenalderen fundet paa Nedre-Liavaag i Horeid, Søndmøre.
8. Fra Gaardbruger Gunnar Nærnes ved Kand. theol. Gunnar Frette: en stor og ved sine Ornamenter mærkelig Lerurne fra Etne.
9. Fra Gaardbruger Ole Olsen Rand i Indviken: 2 Skill. dansk 1654 og Monet. Glückstadt 1665.
10. Fra Gaardbruger Erik Svendsen, Clifton, Bosque, Texas: en Samling Flintredskaber fundne ved Markarbeide i Texas.
11. Fra Havneingenieur Smith, Aalesund: kileformet Stenredskab fundet paa Godøen, Søndmøre.

12. Fra Hr. Skibskaptein Reimers: en liden engelsk sjelden Sølvmynt.
13. Fra Provst A. Ingjer: Rester af et tveægget Vikingsværd fundet paa Prestegaarden i Vik i Sogn.
14. Fra Hr. Peder Arnesen, Bergen: en Görtzdaler 1718.
15. Fra Forstander G. A. Wilson: et forrustet Øxeblad fundet paa Mo Landbrugsskole.
16. Fra Sogneprest Jespersen, Førde: en gammel Messehagel fra Førde Hovedkirke.
17. Fra Jakob Trondsen Norheimsund ved Skolebestyrer B. E. Bendixen: Bidselmundbid, Fyrflint og Rester af Jernnagler fundne i en Langhaug paa Sandven i Vikør.
18. Cand. I. Ross: Brudstykker af en lav urtepotteformet Lerurne funden i Surendalen, Nordmøre.
19. Fra Hr. Henrik Mohn: en udskaaret firkantet Trææske mærket 1778.
20. Fra Fru Catharina Hauge født Tresselt: en som Amulet benyttet forgyldt byzantinsk Sølvmynt.
21. Fra Hr. Bendix Rasmussen, Øvregaden, Bergen: en skiveformet Snusflaske af Ben med Messingbeslag mærket 1687.
22. Fra Gaardbruger O. I. Hillestad: et yngre Jernalders Spyd fundet paa Hillestad i Hafslo.
23. Fra Gaardbruger Lars Eikeland: en i en Haug paa Eikeland i Kvindherred funden Forstening.
24. Fra Gaardbruger I. G. Bøe, Vos: en gammel Smørbøtte med godt udskaaret Laag, to gamle Messingspænder og en udskaaret Syl af Ben.

A. Lorange.

Indberetning

fra

Bergens Museums

botaniske afdeling

til

generalforsamlingen 21de april 1888.

Inbæretning

Bergens Museum

Polarskole skoleing

Generallandingen 21de April 1878

Bergens Museums

botaniske afdeling 1887.

Ved oprettelsen af den botaniske konservatorpost forefandtes ved Museet følgende botaniske samlinger:

- 1) Et ældre, uordnet og ufuldstændigt norsk herbarium, samlet af dr. D. C. Danielssen, professor M. N. Blytt og amtmand Meinich.
- 2) En uordnet samling planter fra Pyrenæerne, Frankrig, Schweiz, Tyskland og Danmark. Planterne er samlede og bestemte af prof. M. N. Blytt.
- 3) Et ufuldstændigt, uordnet og for størstedelen ubestemt nordamerikansk herbarium, samlet af prof. W. Boeck.
- 4) En del tørrede planter — væsentlig bregner — fra Ny-Zeeland. Sandsynligvis købt paa stedet og indkommet som gave. Bestemmelserne er sandsynligvis temmelig tvilsomme.
- 5) Nogle faa ubestemte tropiske frugter, i ældre tid indkomne som gave.

Siden juli 1886, men væsentlig i løbet af 1887, er tilkommet følgende ting:

- 6) En samling norske karkryptogamer, monocotyledoner og gamopetalephanerogamer, udgjørende en del af Museets part af prof. M. N. Blytts af staten indkøbte herbarium.
- 7) Et faa aar gammelt og næsten fuldstændigt norsk herbarium (karkryptogamer og phanerogamer) givet til Museet af den botaniske konservator.
- 8) En plantepathologisk samling omfattende de fleste i Norge optrædende sygdomme paa nyttige planter og bestaaende af
 - a) spirituspræparater, b) større tørrede gjenstande, c) pressede planter, hvoraf en del typer fæstede paa karton.

Størstedelen af disse gjenstande er samlede af konservatoren ved en reise i sommeren 1887.

Med den under 7 opførte samling som grundlag er indrettet et norsk herbarium, som er katalogiseret og indlagt i et dertil anskaffet skab. Herbariet omfatter 1300 nummere karkryptogamer og phanerogamer og er fuldstændig og systematisk ordnet efter Hartmanns skandinaviske flora.

Til den plantepathologiske samling, som i fuldstændighed og righoldighed overgaar de andre samlinger af denne art i vort land, er anskaffet et udstillingsskab, der er opstillet i det til konservatorens arbejdsværelse opstødende rum i iste etage. Samlingen er saavidt ordnet, at den naarsomhelst kunde gjøres tilgængelig for publikum. Naar dette ikke hidtil er skeet har det sin grund i den vanskelige adgang til samlingsværelset. De paa karton ophæftede planter er bestemte til paa passende maade at udstilles under glas. Hertil er der imidlertid ikke plads i det lille værelse, som er afdelingen anvist, og en ikke uvæsentlig del af samlingen henligger derfor for tiden i skuffer. Ogsaa for de udenlandske herbarier har det været umuligt at skaffe tilfredsstillende rum. Nogen ordning af disse kan derfor foreløbig ikke finde sted. Et norsk herbarium, som er skjænket til Museet af præsten Henrik Greves efterladte, har af samme grund ikke hidtil kunnet hentes. Det synes derfor nødvendigt, at den botaniske samling saa snart som muligt faar til sin disposition et større rum, hvortil der fra den zoologiske samling er bekvem adgang.

Efter opfordring i aviserne er der til Museets botaniske afdeling indsendt forespørgsler angaaende sygdomme paa de dyrkede og øvrige nytteplanter. Forespørgslernes antal har i 1886 og 1887 beløbet sig til omtrent 80 foruden endel mundtlige. Hvilke sygdomme de har angaaet vil fremgaa af en til optagelse i aarsberetningen bestemt afhandling om de i Norge forekommende plante-sygdomme.

Bergen d. 2ode april 1888.

Dr. J. Brunchorst.

Indberetning

fra

Bergens Museums

naturhistoriske Afdeling

til

Generalforsamlingen 21de April 1888.

Bergens Museum

Naturhistorisk Afdeling

Genetisk Afdeling 21. April 1938

Bergens Museums

naturhistoriske Samlingers Forøgelse i 1887.

Fortegnelse over indkomne Gaver.

- Jakob H. Bratespe, Børve Hardanger: *Phakellia ventilabrum*.
H. Pedersen, Mosterhavn: *Paragorgia arborea*.
Severin Andersen: *Myxine glutinosa*.
Anders P. Kalven, Rosendal: *Bernicla torquata* (2. 2. 87).
O. A. Olsen, Terøen: Berglaks.
Kapt. M. A. Selliken: 2 Par Underkjæver af *Balænoptera Sibaldii*.
Rektor Voss, Aalesund: *Trachypterus arcticus* og *Belone vulgaris*.
Skolelærer Utne: 2 Ekorn.
Professor Hjortdahl: 14 Stykker sjældnere Mineraler.
Kaptein Spiegelberg: Skorpion og Sugefisk fra Mexico.
Fiskebazaren: *Nephrops norvegicus*.
O. Huglen, Dalen, Haugesund: Tangbrosme.
Dr. Krohn, Arnevaagen: *Myxine glutinosa*.
John O. Thorsnæs, Jondal: *Pennatula borealis*.
Skolebestyrer Salvesen, Farsund: Insektlarver.
L. O. Meidell, Dimmelsvig: *Holothuria elegans*.
E. Svendsen, Clifton Bosque Texas: Forsteninger fra Texas.
Tandlæge Høeg: *Phycis blennoides*.
Ingeniør Gill: *Astur nissus*, Unge af *Numenius arcuatus*.
Lars A. Skogsvaag: Rundorm (10. 6. 87, Holsenø).
Dr. Klaus Hanssen: Menneskefoster.
Dr. N. Nicoll: *Muscicapa atricapilla*.
Direktør Friele: *Anas penelope*.
Inspektør Buch: Stamsild fra Skonevig.
Cand theol. G. Frette: Monstrøst Hønsæg.
O. Hansen: *Chimæra monstrosa*.
Fredrik Lund: *Accipenser sturio* fra Askevold Søndfjord (15. 6. 87).

- Kommunedyrlæge I. Nielsen: *Ascaris megaloccephala*.
H. Pedersen, Mosterhavn: *Callionymus lyra*.
J. A. Jensen: Tusindben og Græshoppe fra Afrika.
Cand. mag. Gerhard Gran: Bændelorm.
Snedker Andersen: 2 Insekter.
J. L. Børve, Hardanger: *Sorex vulgaris*.
Amtsingeniør Thoresen: Lerna, snyltende paa Gjællerne af en Hyse.
Konsul Chr. Børs: *Macrorhinus angustirostris* (ung Han), *Eumetopias Stelleri*, *Nyctereutes procyonoides* fra Japan, *Haplodon rufus* fra Oregon.
Kapt. Evjenth: En Samling Reptilier fra Ostindien.
Britisk Konsul i Ny Caledonia Layard: 27 Bullimusarter (64 Exemplarer) fra Ny Caledonia.
Kjøbmand Falsen: Bredflab.
D. Bruland jr.: Gamarider fra Dovre.
Konstabel Skiftesvig: *Actilis hypoleucus*.
Dr. Paasche: 2 Menneskefostre.
Uhrmager Iversen: 3 *Caryocatactes guttatus*.
Maiforeningen: 2 *Cygnus olor*.
L. Grimseide, Fane: *Caryocatactes guttatus*.
Adjunkt Vetlesen: do.
John Lygren, Lindaas: do.
J. R. Svanøe, Solhaug, Svanøe: do.
Arsenalforvalter Grindstad: *Leuciscus cephalus* fra Rakkestad, Smaalene.
Dyrlæge Nielsen: Tinter i Svinekjød.
Kapt. Nielsen: Insekter fra La Platafloden.
Feierinspektør Rasmussen: Kuffertfisk fra Ostindien.
Professor Collet: *Perameles macroures*, *Rupicola crocea* og *Pleochophanes laponicus* fra Fokstuen.
Kapt. Solem, Kristianssund: Fossiler og en Hvalrostand fra Nowaja Semlja.
Naturaliehandler Barstad: Mergelboller fra Romsdalen.
Kabelmester Bruun Hansen: Sammensatte Ascidier.
Vilhelm Svendsen: Blæksprut.
Toldfunktionær Bergstrøm: *Caryocatactes guttatus*.
M. Riik, Salhus: do.
Direktør H. Friele: Flyndre, mørkfarvet paa begge Sider.
M. A. Selliken: Øresten af *Balænoptera musculus*.
F. Rasmussen: Skorpion fra Baracao.
Skolebestyrer Salvesen, Farsund: *Buteo vulgaris*.

Bruun, Aurland, Sogn: Aktinie.
 Havnefoged Johnsen, Haugesund: Lampris guttatus.
 Kapt. Gregers Thomsen, Grimstad: Foster af Delphinus delphis.
 Carl Henriksen: 2 Havslanger.
 Rebslager Bruland: Ringdue.
 Kapt. Nielsen ved Bogholder F. Chr. Isdahl: Et Stykke af Barkskibet »Ørnen«s Side med isiddende Tand af en Sværdfisk (Histiophorus gladius).
 Kristofer P. Gjerseggen, Lyster: Et Par Bukkehorn.
 Ingeniør H. Arentz, Stavanger: 2 Jæderharer.
 S. Meyer: Fuglekonge.
 Stud. Hugo Mowinkel: Harelda glacialis.
 Præparanterne Dahl og Glimme: Indenlandske Fugle.

Oversigt over Samlingernes Tilvækst.

Naturalier indkomne ved Bytte.

Pattedyrskind	3
Pattedyrskeletter	1
Fugleskind	3
Fugleæg	1
Reptilieskeletter	3
Fiskeskeletter	2
Mollusker	320

Tilsammen 333

Naturalier indkomne ved Gaver.

Menneskefostre	3
Pattedyrskind	8
Pattedyrskeletter, Kranier og Skeletdele	7
Pattedyrfostre	1
Fugleskind	26
Reptilier og Amfibier	12
Fiske	22
Mollusker	70
Leddyr	45
Echinodermer	6
Coelenterater	4
Mineraler og Fossiler	43

Tilsammen 247

Naturalier indkomne ved Kjøb:

Pattedyrskind	7
Pattedyrfostre	8
Pattedyrskeletter	19
Fugleskind	37
Fiske	14
Echinodermer	3
Tilsammen	88

Naturalier indkomne ved Excursioner:

Ca. 200 Fugleskind og 700 Evertebrater.

Ialt er der indkommet til den naturhistoriske Afdeling:

ved Bytte	333
» Gave	247
» Kjøb	88
» Excursioner	900

Tilsammen 1568

Af de indkomne Naturalier er følgende sjældnere og større at udhæve:

Fostre af *Delphinus delphis* og *albirostris*, *Phocæna communis*,
Orca gladiator, *Balaenoptera rostrata*.

Skeletter af *Delphinus albirostris* og *Orca gladiator*.

Macrorhinus angustirostris, *Eumetopias stelleri*, *Haplodon rufus* fra
Oregon, *Nyctereutes procyonoides* fra Japan.

Perameles macrourus fra Queensland.

Rupicola crocea.

Plechophanes laponicus fra Fokstuen Dovre.

Antilope leucoryx.

Capra hymelayana.

Æg af *Casuaris unoappendiculatus*.

Ringdue, skudt ved Nevengaard, Sandvigen, 11. 12. 87.

Trachypterus arcticus, Harhaug pr. Aalesund (13. 2. 87).

Lampris guttatus, Haugesund (6. 11. 87).

En Samling Landmollusker fra Forenede Stater.

— Bullimusarter fra Ny Caledonia.

— Landmollusker fra Middelhavslandene.

— — fra Sydhavsøerne.

Disarticulerede Kranier af *Cercopithecus*, *Python* og *Gadus*.

— Bug- og Rygskjold af *Testudo graeca*:

Et Stykke af Barkskibet »Ørnen«, gjennemboret af en *Histiophorus gladius*. Tandens Længde c. 45 cm. Atlanterhavet 20° 56' N. Br., 26° 0' V. L. fra Greenwich.

Den indenlandske Fuglesamling er blevet completeret med en Del Ungfugle i Dundragt og Overgangsdragt.

14 sjældnere Mineraler (Krystaller).

En Del Glas samt en Pibe Spiritus er anskaffet.

I Aarets Løb har Museet staaet i Bytteforbindelse med følgende Herrer og videnskabelige Anstalter:

Prof. Robert Collett, Kristiania.

Mr. Chas. S. Simpson, Ogallala, Nebraska U. S. A.

Mr. R. Damon, Weymouth, England.

Dr. Kobelt, Senckenbergische naturforschende Gesellschaft, Frankfurt a. M.

Naturaliehandler G. A. Frank, London.

Prof. D'Arcy W. Thompson, University College, Dundee.

Prof. Günther, British Museum, London.

Museets naturhistoriske Afdeling 21de April 1888.

D. C. Danielssen. G. A. Hansen. Herman Friele B. S.
N. Nicoll. C. Berner.

Indberetning

fra

Bergens Museums Bibliothekar

til

Generalforsamlingen 21de April 1888.

Museets Bibliothek er i Aaret 1887 bleven forøget med 746 Bind og Hefter, hvoraf 400 No. er Gaver. Af dette Antal hører 557 til den naturhistoriske Afdeling og 189 til den historisk-antikvariske Afdeling.

C. Fastings Bibliothek er heller ikke i dette Aar bleven forøget.

Bøgernes Antal i Musebibliotheket beløb sig ved Udgangen af 1886 til	11,638 No.
Tilvæxt i 1887	746 »

12,384 No.

C. Fastings Bibliothek	798 »
----------------------------------	-------

For begge Bibliotheker tilsammen	13,182 No.
--	------------

Fortegnelse over Gaver til Bibliotheket i Aaret 1887 vedlægges.

Bergens Museum, 20de April 1888.

P. Hysing.

Gaver til Bergens Museums Bibliothek 1887.

- Overlæge Dr. D. C. Danielssen. Bulletin de la Societée Zoologique de France 1886, No. 5—6 og 1887 No. 1—6.
- Einfache Ascidien aus der Bai von Batavia 1887 (8) von C. P. Sluiter.
- Studies from the morphological laboratory in the University of Cambridge, by A. Sedgwich. Vol. II pt. 2 og Vol. III pt. 1. London 8.
- Report on the anatomy of Aletia xylina, by C. S. Minot and E. Burgess. Wash. 1884. 8.
- La Castration parasitaire et son influence sur les caracteres extérieurs du sexe male ches les crustacés décapodes, par A. Giard. Paris 8.
- Histology of the locust and of the cricket (Anabrus) by C. S. Minot. Wash. 1880. 8.
- Le Varangerfjord, catalogue des mollusques testacés, recueilles pendant la mission de Lapponie par J. de Guerne. Bruxelles 1886. 8.
- Note sur quelques points de la morphologie des orchestics suivie d'une liste succincte des amphipodes du boulonnais, par Th. Barrois. Lille 1887. 8.
- The Cayuga flora by W. R. Dudley, pt. I. Ithaca N. Y. 1886. 8.
- Manifestation en l'honneur de Mr. P. J. v. Beneden cinquanteaire de professorat 1836—1886. Louvaine 8.
- Zur Kenntniss der Insektenhaut par C. S. Minot. Boston 8.
- Sur les recherches zoologiques pour suivies durant la seconde campagne scientifique de l'Hirondelle 1886 par le Prince Albert de Monaco. Paris 8.
- Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz. Band 1 No. 1—4. 1886. Leipzig 8.
- Annual report of the Yorkshire philosophical society 1886. York 8.

- La race humaine de Neanderthal ou de Canstadt en Belgique par J. Fraipont et M. Lohest. Bruxelles 1886. 8.
- Sveriges Statskalender for Aaret 1886.
- Leopoldina for Aaret 1887. Halle 4.
- Some observations of the Embryology of the Teleosts by J. S. Kingsley. Boston 1883. 4.
- Lower invertebrates. Mollusca by Kingsley. Boston 1885. 4.
- Carcinological notes by Kingsley. Essex 8.
- Notes on the embryology of Limulus by Kingsley. London 1885. 8.
- Transactions of the Wisconsin Academy of sciences, arts and lettres. Vol. VI. Madison 1886. 8.
- Tijdschrift der nederlandsche dierkundige Vereeniging Ser. 2. Deel I, 3—4.
- 64ter Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländischen Cultur. Breslau 1887. 8.
- Zacharias Albérts Tagebuch aus dem Jahre 1627, herausgeg. von Dr. Julius Krebs. Bresl. 1887. 8.
- Annales de la Société royale malacologique de Belgique. Ser. 4. Tm. 1—2. 1886—87. Bruxel. 8.
- Proces-verbaux des séances de la Société royale malacologique de Belgique 1887.
- Die Evertibraten aus der Sammlung der Kgl. naturwis. Vereins in niederland. Indien. Batavia 1887. 8.
- Contributions a L'etude des Bopyriens av. xpl. par A. Giard et J. Bonnier. Lille 1887. 4.
- On a collection of birds, made by M. Namige in the Liu Kiu islands, with descriptions of new species by L. Stejneger. Wash. 1886. 8.
- Konservator A. Lorange. The history of the Liddesdale, Eskdale, Ewesdale etc. by R. B. Armstrong. I. with illust. and maps. Edinburgh 1883. 4.
- Fiskeriselskabet. Norsk Fiskeritidende for 1887.
- Aarsberetning for 1886.
- Archivassistent Benemann. Nogle kristiansandske Præsteautografier ved E. A. Thomle.
- Studenter i nedre Borgeysssels Provstie ved Do.
- En bergensk Slægtebog fra det 17de Aarhundrede. Kjøbenh. 1886.
- Do. 2den Række I.

- Apotheker Chr. Ellermann. Muspratt's theoretische, praktische und analytische Chemie. 6 Theile im XI Bande. Braunschweig 1865—70. 8.
- Graham-Ottos ausführliches Lehrbuch der Chemie, 3te Aufl. Band 1—6. Braunsw. 1857—60. 8.
- Kommentar zu deutsche Pharmacopoeen von H. Hager. 2 Bände. Lissa 1855—57. 8.
- Pharmacopoea borussica, übersetzt und erläutert von F. P. Dulk. 2 Theile. Leipzig 1833—34. 8.
- Die Vögel Deutschlands und ihre Eier von F. Grässner, mit 10 Tfl. Halle 1865. 4.
- Biskop Hvoslew. Norsk Lovtidende for Aaret 1887.
- Dr. Nicoll. Norske Land- og Ferskvands-Mollusker ved J. Friele. Christiania 1853. 8.
- Konservator F. Nansen. Du systeme nerveux chez les invertebrates (Mollusques et Annelés) par E. Blanchard. Paris 1849. 8.
- Rektor Henrichsen. Indbydelsesskrift til Examen i Kathedralskolen 1887.
- Skolebestyrer Berner. Do. for den tekniske Skole.
- Konservator Brunchorst. Smaaskrifter om Natur og Menneskeliv.
- Observator Åstrand. Mindre Afhandlinger I og II. Bergen 4.
- P. Fylling (Søndmøre). Compendium cosmographicum ved H. Nansen. Kjøbenhavn 1634. 8.
- Feroeinga reserata ved L. J. Debes. Kjøbenh. 1673. 8.
- Solatum relapsorum ved Laurentius Quisling. Christianiæ 1697. 8.
- Apostlernes Liv og Levnet m. m. ved Nicolaus Helvaderus. Kjøbenh. 1634. 4.
- Lægebog m. m. ved Tyge Nilssen. Kjøbenh. 1639. 8.
- Norigia illustrata ved J. L. Wolff. Kjøbenh. 1657. 4.
- Gaardbruger Mandrup Hjeltææs, Ulvik. Sognepræst Anders Andersen Ribers Stamtavle med Anhang: Galtung-Familiens Slægtstavle. Stavanger 1885. 8.
- Fru Undal, Valen i Fjeldberg. Bibliotheca historica Dano-Norvegica, auctore N. P. Sibbern. Hamburgi 1716. 8.
- Ligprædiken over Biskop Jens Schelderup ved Ambrosius Hardenbeck. Kjøbenh. 1666. 4.
- Triumphans nuptialis danicus, Christian 5te og Magdalena Sybillas Bilager ved J. H. Buch. Copenhagen 1648. 4.
- Konservator M. Foslie, Tromsø. Nye Havsalger med 3 Tavler. Tromsø 1887. 8.

- Kritisk Fortegnelse over Norges Havsaler. Tromsø 1886. 8.
 Tromsø Museum. Aarsberetning 1886 og 1887.
 Toldkasserer K. Pettersen i Tromsø. Den nord-norske Fjeldbygning. Tromsø 1887. 8.
 Amtsformandskabets Forhandlinger i Stavanger 1887. 8.
 Departementet for Kirke- og Undervisningsvæsenet. Rapport om det artistiske Undervisningsværk i Storbritanien og Irland. Krist. 1887. 8.
 Archiv for nordisk Philologie ved G. Storm. Bind 3. Hf. 1—4.
 Justitsdepartementet. Norsk Lovtidende, 2den Afdeling 1886. Hf. 3—4.
 Finantsdepartementet. Storthingssefterretninger 1836—1854. Bind 1. Hf. 7—10.
 36te ordentlige Storthings Forhandlinger i Aaret 1887. 9 Bind. Christ. 8.
 Forklaringer til Statsregnskabet 1885—1886.
 Det statistiske Centralbureau. Norges officielle Statistik. 3die Række.
 No. 30. Folkemængdens Bevægelse.
 Konsulatberetninger 1885. Hf. 4.
 » 31. Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge 1884.
 » 32. Kriminalstatistik 1883.
 » 33. Jernbanernes Drift 1885—86.
 » 34. Skibsfarten 1885—86.
 Meddelelser Bind 5, No. 1—12 1887. 8.
 » 35. Skiftevæsenet 1884.
 » 37. Skolevæsenet 1882.
 » 38. Kommunale Finantser 1881—1883.
 » 39. Kriminalstatistik 1884.
 » 40. Konsulatindberetn. 1886. Hf. 1, 2—3.
 » 41. Norges Bergværksdrift 1883—1885.
 » 42. Strafarbejdsanstalter i Norge 1885—86.
 » 43. Norges Handel 1886.
 » 36. Norges Finantser 1878—85.
 » 44. Rekruteringsstatistik 1886.
 » 45. Sparebanker i Norge 1886.
 » 46. Statstelegrafen i do.
 International Skibsfartsstatistik. Tabeller over Handelsflaaderne 1850—86. Krist. 1887. 8.
 Tømmerflødning i de norske Vasdrag 1876—85. Krist. 1887. 8.

No. 47. Norges Postvæsen 1886.

» 48. Sindssygeasylernes Virksomhed 1886.

» 49. Norges Fiskerier 1886.

» 50. Om Norges indenrigske Skibsfart 1885.

» 51. Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge 1885.

Den geografiske Opmaaling. Topografiske Karter No. 19 D., 43—44.

B. Kart over Kristianias Omegn, Blad VI.

Professor Dr. H. Mohn. Observations internationales polaires 1882—1883. Expedition danoise faite a Godthaab en Groenlande par A. Paulsen. Copenhague 1886. 4.

Die Beobachtungs-Ergebnisse der deutschen Stationen,

Band 1. Kinguafjord, Labrador,

» 2. Süd-Georgien. Berlin 1886. 4.

Forhandlinger ved de skandinaviske Naturforskeres 13de Møde i Christiania. Krist. 1887. 8.

Observations faites an Cap. Thordsen, Spitsberg par l'expédition svédoise. Tome II. Aurora borealis par C. Gyllenskjöld. Stockh. 1886. 4.

Die österreichische Polarstation Jan Mayen. Beobachtungsergebnisse, Band II, Abtheil 2. Wien 1887. 4.

Magnetisme terrestre Tome II. Helsingfors 1887. 4.

Beobachtungen der russischen Polarstation auf Nowaja Semlja.

Theil II meteorologische Beobachtungen. St. Petersburg 1878. 4.

Beobachtungs-Ergebnisse der norwegischen Polarstation Bossekop in Alten. Theil I. Krist. 1887. 4.

Professor Hjortdahl. Begyndelsesgrundene til den kvalitative Analyse. 3die Udgave 1886. 8.

Krystallform der Erdalkali-Molibdate. Leipzig 1887. 8.

Die Terveryanide von Methyamin und Piperidin.

Analyse af Tysnæsmeteoriten.

Amanuensis W. M. Schøyen. Tillæg og yderligere Tillæg til Norges Lepidopterfauna. Christ. 1887. 8.

Videnskabselskabet i Christiania. Selskabets Forhandlinger for Aaret 1886.

Antikvar N. Nicolaysen i Kristiania. Atter om Trondhjems Domkirke. 1887. 8.

Om Hov og Stavekirker.

Overhofintendant C. Holst i Christ. Katalog over Skrifter og Afhandlinger af G. O. Sars indtil 1884 og Do. af R. Collett.

- Joannis Agricolaë Islebiensis apophthegmata nonnulla edidit L. Daae. Christ. 1886. 4.
- Anatomisk Beskrivelse af Burcæ nucasæ paa Over- og Underextremiteterne ved A. S. D. Synnestvedt og udgiven af Prof. Dr. J. Voss. Christ. 1864. 8.
- Viridarium norvegicum. Norges Væxtrige, 2 B., ved F. C. Schübeler. Christ. 1886. 4.
- Die Pflanzenwelt Norwegens. Chr. 1875. 8.
- Norges Fiske ved R. Collett. Chr. 1875. 8.
- Forhandlinger ved de skandinaviske Naturforskeres 10de Møde 1868 i Christiania. Chr. 1869. 8.
- Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna ved G. O. Sars. B. I Mollusca. Chr. 1878. 8.
- Die lateinische Partikel »Ut«. Herausgeg. von J. E. Weisse. Krist. 1882. 8.
- Om Autografiens praktiske Anvendelse i Zoologien ved G. O. Sars. Chr. 1875. 8.
- Universitetets Aarsberetning 1885—86.
- Fortegnelse over videnskabelige Instituter og litteraire Bytteforbindelser ved C. Holst. 2den Udg. Chr. 1885. 8.
- Ungedruckte, unbeachtete und wenig beachtete Quellen zur Geschichte des Taufsymbols und der Glaubensregel ved C. P. Caspari. Abt. III. Chr. 1875. 8.
- Postula Sögur, efter gamle Haandskrifter, udgivet af C. R. Unger. Chr. 1874. 8.
- Karlamagnus Saga ok Kappa hans, udg. af Unger. Chr. 1860. 8.
- Om den romerske Literaturs Udvikling ved J. P. Weisse. Chr. 1875. 8.
- Bibliothekar Drolsum. Universitetsbibliothekets Aarbog for Aaret 1886.
- Det fysiologiske Institut i Kristiania. Om Blodets Kredsløb og Funktion. Krist. 1887. 8.
- Undersøgelser over Sædlegemerne hos Pattedyr, Fugle og Amphibier ved O. S. Jensen. Krist. 1887. 8.
- Eriksson J. (Stockh.). Bidrag till kännedomen om våra odlade växters sjukdomar. I. Stockh. 1885. 8.
- Vetenskaps Akademien (Stockh.). Öfversigt af Akademiens Förhandlingar 1887.
- Bihang til Akademiens Handlingar. B. XI og XII, samt B. VIII, Hf. 2.

- Meteorologiska iakttagelser i Sverige. Serie 2, B. 9—10 for Aarene 1881—82.
- Intendant A. V. Ljungman, Orust i Sverige. Bohuslänsk Fiskeritidsskrift for 1886 og 1887.
- Professor, Friherre Nordenskjöld. Vega-Expeditionens vetenskapliga iakttagelser. B. IV—V. Stockh. 1887. 8.
- Upsala Universitet. Nova acta. Ser. 3. Vol. XIII. 1887. 4.
- Redogörelse för Kgl. Universitet i Upsala 1886—87, ved E. Lund.
- Dr. A. Stuxberg i Göteborg. Fauna på och kring Novaja Semlia. Göteborg. 1878. 8.
- Boghandler Qviding i Lund. Månadskataloger för 1886 og 87.
- Lunds Universitet. Acta universitatis lundensis. Årsskrift 1885 og 1886. Lund 4.
- Upsala Universitet. Bulletin mensuel de l'observatoire meteorologique, Vol. XVIII 1886. 4.
- Sveriges offentlige Bibliotheker. Upsalas, Stockholms og Lunds Accessionskataloger 1886.
- Professor M. P. la Cour. Résumé de journal meteorologique de Tycho Brahe, pendant les années 1582—97. Copenhage 1886. 8.
- Tonhjulet. Kjøbenh. 1878. 8.
- Femaarsberetning fra det Kgl. Landhusholdningsselskabs meteorologiske Comite for 1866—1870 Kjøbenh. 1872. 8.
- Det zoologiske Museum i Kjøbenhavn. Djimpna-Togets zoologisk-botaniske Udbytte med 21 Tavler og 1 Kart, ved Prof. Dr. C. F. Lütken.
- Kommissionen for det arnamagneanske Legat. Snorra Edda Tome 3 pars posterior. Kjøbenh. 1887. 8.
- Overhofintendant C. Holst. Guderne hos Virgil ved A. B. Drachmann. Kjøbenh. 1887. 8.
- Catuls Digtning. Do. do. 8.
- Do. ved L. B. Stenersen. Krist. 1887. 8.
- Index scholarum iste og 2det Semester. Krist. 1887.
- Die zoologisch-botanische Gesellschaft i Wien. Verhandlungen Band XXXVI und XXXVII, Jahrgang 1886 u. 1887.
- Der Verein für Erdkunde zu Halle. Mittheilungen Jahrgang 1886. 8.
- Die geographische Gesellschaft zu Bremen. Deutsche geographische Blätter. Band IX. Hf. 3—4. 1886. 8.
- Der botanische Verein für Thüringen. Irmischia-Korrespondenzblatt No. 1—10. 6te Jahrgang 1886. Sondershausen 8.

- Prof. Dr. F. C. Noll. Der zoologische Garten, Jahrgang XXVIII 1887. Frankf. a. M. 8.
- C. G. Sue i Kiel. Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Jaera marina*. Dessertatio. Kiel 1887. 8.
- Prof. Dr. K. Möbius i Kiel. Schlussbericht über den Versuch des deutschen Fischereivereins kanadische Austern. Berlin 1887. 8.
- K. K. Hofmuseum in Wien. Annalen, Band 2, No. 1—3. 1887. 8.
- Die meteorologische Central-Anstalt i München. Uebersicht über die Witterungs-Verhältnisse 1886—87.
- Beobachtungen der meteorologischen Station im Bayern. Jahrgang IX. 1887.
- Det literære Selskab i Reykjavik, Island. Árbok hins íslenska fornleifafélags for Aaret 1886. Reyk. 8.
- Slöidföreningen i Stockholm. Meddelelser 1887. 8.
- K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetisme. Jahrbücher, Jahrg. 1885. Band XXII. Wien 1886. 4.
- Professor G. vom Rath i Bonn. Einige geologische Wahrnehmungen in Mexiko. Bonn 1887. 8.
- Ueber Cristobalit von Cerro St. Christobal bei Pachuca in Mexiko. Bonn 1886. 8.
- Worte der Erinnerung an Dr. Martin Websky 1887. 8.
- Einige geologische Wahrnehmungen in Griechenland. Bonn 1887. 8.
- K. Videnskabernes Selskab i Kjøbenhavn. Skrifter, 6te Række. B. 4, No. III. 4to.
- Oversigt af Forhandlingerne 1887. 8.
- Regesta diplomatica historiæ Daniæ, 2den Række. B. I. Kjøbenh. 1886. 8.
- Naturhistoriske Forening i Kjøbenh. Videnskabelige Meddelelser for Aarene 1884—1886. Kjøbenh. 8.
- Die naturhistor. Gesellschaft zu Nürnberg. Jahresbericht 1886. 8.
- Der Verein für Erdkunde zu Stettin. Jahrbücher 1886. 8.
- Die physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg. Schriften 1886. Königsberg 1887. 8.
- Die geographische Gesellschaft zu Greifswald. Jahresbericht 1883—86. Greifsw. 1887. 8.
- Der naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. Abhandlungen, B. IX, Hf. 3—4. 1887. 8.
- Flora der ostfriesischen Inseln von F. Büchenau. Norderney 1881. 8.

- Der botan. Verein zu Landshut. 10ter Bericht 1886-87. 8.
- Die oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen.
25 Bericht. Giessen 1887. 8.
- Die senckenbergische naturforschende Gesellschaft i Frankfurt a. M.
Bericht für 1887. 8.
- Gesellschaft zu Giessen (se næstforegaaende). Flora der Umgebung
von Laubach.
- Geht Diobas in Schaatstein über?
- Die rationale Plancurve 4te Ordnung in Zusammenhang mit
der binären Form 6te Grades.
- Ein Beitrag zur Lehre von dem Vorkommen gehörnter weib-
licher Rehe. (4 Dissertationes.)
- Die naturforschende Gesellschaft in Zürich. Vierteljahrsschrift, B.
30 og 31, No. 1-2. 1886. -8.
- Der naturwissen. Verein zu Elberfeld. Jahresberichte 1887. 8.
- Der Verein für Erdkunde zu Leipzig. Mittheilungen 1886. 8.
- Die Gewerbeschule zu Bistritz, Siebenbürgen; XIII Jahresbericht
1887. 8.
- Ministero di Agricoltura, Industria e Commerciale in Roma. Annale
di Agricoltura 1886:
- Relazione della stazioni di prova agrarie e speciali.
Annali 1887. 8.
1. Consiglio di Agricoltura 1886.
 2. Notizie intorno alle condizioni dell' agricoltura.
Scuole superiori agrarie all' estero.
 3. J. Cibri genealogici del bestiame rurale.
 4. Atti della commissione consultiva per la pesca.
 5. Istruzioni pratiche per conoscere e combattere la peronospora delle vite.
 6. Zootechnia-provedimenti a vantaggio della produzione equina
nell' anno 1886.
 7. Legislazione sulla pesca.
 8. Atti della commissione incaricata di studiare i metodi intesi
a combattere la peronospora delle vite.
Zootechia 1887.
 9. L'Industria dell' alcool e della vinificazione in Germania
ed in Austria.
 10. Concorso internazionale di piccole trebbiatrici a vapore in
pesaro 1885.
 11. Revista del servizio minerario nel 1885.
 12. Notizie e documenti sulle scuole minerarie del regno.

13. Mostre di apparecchi anticrittogamici ed insetticidi.
 14. Atti della commissione per le malattie degli animali.
 15. Osservazioni fenoscopiche sulle piante.
 16. Insegnamento agrario elementare.
- Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Bulletin Tome 4. Bruxelles 1886. 8.
- Annales, Vol. XIII texte avec Planches. Bruxelles 1887. 4.
- La Société royale des sciences de Liege. Memoires 2den Serie, Tome XIII. Bruxelles 1886. 8.
- La Société imperiale des Naturalistes de Moscou. Bulletin 1886. No. 4 og 1887 No. 1—3.
- Meteorologische Beobachtungen am landwirthschaftlichen Akademie bei Moscou 1886 2te Hälfte.
- Commission des travaux geologiques du Portugal. Recueil d'etudes paleontologiques sur la faune cretacique du Portugal. Serie I. Vol. 1 og 2. Lisbonne 1886. 4.
- Academia real da ciencias. Lisboa, Portugal. Journal de ciencias mathematicas, physicas e naturaes. 1887. Lisboa 1887. 8.
- Der naturhistorische Verein der preussischen Rheinlande m. m. Verhandlungen, 5te Folge, Jahrgang 4, Hälfte 1. Bonn 1887. 8.
- G. Burmeister. La Paleontologia actual en sus tendencias y sus resultados, traduccion de una obra del G. Burmeister. Buenos Aires 1864. 4.
- La Academia nacional de Ciencias en Cordoba. Republica Argentina. Boletin Tom IX entrega 2—4, 1886. 8.
- Actas Tome V, entrega 3. Buenos Aires 1886. 4.
- New Zealand Institute. Manual of New Zealand Coleoptera by T. Broun, Part I—II. Wellington 1881. 8.
- Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings for the year 1885, Vol XIX. Sydney 1886. 8.
- N. Zealand Institute. The official record of the N. Zealand industrial exhibition 1885. Wellington 1886. 8.
- The geological and natural history survey, Canada. Annual report. Serie 2. Vol. 1. 1885 with maps. Ottawa 1886.
- Australian Museum. Report 1886. Sydney. Fol.
- N. Zealand Institute. Transactions and proceedings. New ser. Vol. II. Wellington 1887. 8.
- The Meteorological service, Toronto, Canada. Monthly weather review 1887.
- Report 1884. Ottawa 1887.

The Royal Society of London. Proceedings, Vol. XLII—XLIII.
1887. 8.

Philosophical transactions 1885 and 1886. Vol. 177, part 1—2.
London 1886. 4.

List of duplicats periodicals an the library, for exchange.

Greenwich Observatory. Introduction to Greenwich astronomical
observations 1885. London. 4.

Results of the Gr. art. observations 1885. Lond. 4.

Society of Antiquaries of Scotland. Proceedings, Vol. XX. Edin-
burgh 1887. 8.

Johns Hopkins University. Baltimore. II annual report 1886. 8.
University Circulars, Vol. VI, 1887. 4.

Studies from the biological laboratoy. Vol. III—IV, No. 9. 22.

Cornell University, Ithaca, N. Y. Library bulletin, Vol. 2.

The Cornell Univers-register 1886—87. Ithaca. 8.

Assistent Leonhard Steineger, Washington. Further notes on the
genus Achantees.

Un. St. National Museum. Proceedings 1886. No. 40—44 with
plates. Wash. 8.

— 1887. » 1—28.

Museum of comparative Zoology. Cambridge, Mas. Bulletin. Vol.
XIII, No. 1—6. 1887.

Memoirs. Vol. XVI, No. 1—2.

Annual report 1886—87. 8.

Un. St. coast and geodetic survey. Report with maps 1885.
Wash. 8.

Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XII
pt. I. New Haven 1886. 8.

Prof. Robert Ridgway, Boston. A Nomenclature of colors for na-
turalists, and compendium of useful knowledge for ornitho-
logists with 17 plat. by R. Ridgway. Boston 1886. 8.

The Boston Society of natur-history. Proceedings. Vol. XXXIII.
Boston 1886. 8.

Memoirs. Vol. III, No. 12—18. 1886. 4.

The Academy of natur-science, Philadelphia. Proceedings 1886. 8.

— 1887 pt. I.

Prof. W. H. Dall. Report of the mollusca, pt. I, Brachiopoda and
Pelecypoda. Cambridge. 8.

The Essex Institute, Mas. Bulletin, Vol. 17, 1885. Vol. 18, 1886.
Salem. 8.

- California Academy of sciences. Bulletin. Vol. 1—2, 1—7. St. Francisco 1886. 8.
- The geological and natural history survey, Minesota. 14 annual report 1885. St. Paul. 8.
- The Smithsonian Institution. Washington. Report 1884, pt. II and 1885 pt. I.
- Smithsonian miscellaneous collections. Vol. XXVIII—XXX. Wash. 1887. 8.
- The Wagner free Institute of sciences. Philadelphia. Transactions. Vol. I. Philad. 1887. 8.
- Un. St. geological survey. Mineral resources of the Un. St. 1885. 8. Monographs. Vol. X and XI. Dinocerata, an extinct order of gigantic mammals by O. C. Marsh with LVI plat. Wash. 1886. 4.
- Un. St. National Museum. Bulletin. No. 20—30, 31—39. 1883—85 with plates. Wash. 8.
- The New York Academy of sciences. Transactions 1884—85 and 1885—86. N. York. 8.
- Annals. Vol. III—IV. No. 1—2. 1887. 8.
- The public Museum of Milwaukee, Wisc. 5 annual report 1887. 8.
- Prof. R. Rathbun (U. S. nat. Museum). Catalogue of the collection of recent Echini in the U. S. nat. Museum. 1886. 8.
- Descriptions of parasitic copepoda belonging to the genera pandarus and chondrachantus.
- Report upon the echini, collected by Albatros in the gulf of Mexico. 1885.
- The litoral marine fauna of Provincetown, cape code, Mas. Catalogue of the species of corals in the Un. St. nat. Museum.
- Parasitic copepoda from American waters in the U. S. nat. Mus.
- List of the brazilian echinoderms.
- Descriptive catalogue of the collection illustrating the scientific investigation of the sea and fresh waters. 1883. 8.
- Buffalo Society of natural sciences. Bulletin 1886. 8.
- New Orleans Academy of Sciences. Papers 1886—87. N. Orl. 8.
- U. St. Fish-Commission, Wash. Report 1883 and 1884. Bulletin. Vol. VI. 1886.
- Department of the interior, Wash. Report of the social statistics of cities pub. I. Wash. 1886. 4.

- U. St. geological survey. 6 annual report 1884—85. 4.
- Prof. P. H. Carpenter. Zoologische Bijdragen tot de kennis der Karazee. (Nederl. polar-expedition 1882—83.)
- Ved Nordhavs-Expeditionen 1876—1878. Zoologie. XIV og XV. Crustacea ved G. O. Sars med 21 Plancher.
- Do. XVI. Mollusca II med XII pl. ved H. Friele.
- Do. XVII. Alcyonida med XXII pl. og 1 Kart ved D. C. Danielssen.
- Do. XVIII. Nordhavets Dybder, Temperatur og Strømninger ved H. Mohn.
- Ved Naturen. Le Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie, meteorologie et de physique du globe. 1887.
- Nature, a weekly illustrated Journal of science. Vol. 35—36.
- Biologisches Centralblatt. Band VII.
- Sundhedsbladet, populært Tidsskrift for Sundheds- og Sygepleie for 1887. Krist. 8.
- La Nature, Revue des sciences etc., Journal hebdomadaire illust., annee 1882—1887.
- Knowledge, illust. Magazine of science, literature & art. Vol. I—VIII. London. 8.
- Norsk Magazin for Lægevidenskaben. B. 9—18. Krist. 8.
- Medicinsk Revue udg. af G. A. Hansen, Klaus Hanssen og J. Wiesener. 4de Aarg. 1887.
- Die Natur for 1877—1883.
- 2 Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald. Theil. II. 1883—86.
- Dilatatio ventriculi ved U. Wetlesen. (Tillæg til Magaz. for Lægevid. 1887.
- Bulletin de la société belge de microscopie, 3me Année. Bruxelles 1886.
- Do. 4 Année, No. 1—12. Bruxelles 1887.
- Sur une condition fondamentale et équilibre der cellules vivantes par L. Errera. Paris 1887.
- Botanisches Centralblatt 1887.
- Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle 1887.
- Humboldt, Monatsschrift für die gesamten Naturwissenschaften. Stuttgart. 8. 1—5 Jahrg.
- Teknisk Ugeblad 1887. Krist. 8.
- Norsk teknisk Tidsskrift, 4de Aarg. 1886. Krist. 4.
- Norsk Landmandsblad, 6te Aarg. 1887. Krist. 8.

- Norsk Havetidende for 1887. Krist. 8.
Den norske Forstforenings Aarbog 1886. Krist. 8.
The American Naturalist. Vol. XIV—XVIII. 1880—84. Philadelphia. 8.
Norsk Jagt- og Fiskeritidende, Aarg. 1885—1887. Krist. 8.

Indberetning

til Generalforsamlingen den 21de April 1888 over Museets

Tilstand i 1887,

afgivet ifølge Lovens § 5.

1. Museets økonomiske Tilstand. Regnskabet for Regnskabs-aaret fra 1ste April 1887—1ste April 1888 fremlægges:

Af dette Regnskab erfares, at den historisk-antikvariske Afdeling har overskredet sit Annuum med 738 Kr. og den naturhistoriske Afdeling med 512 Kr.

Summarisk Extrakt af Regnskabet oplæses og et lignende oversendes Kommunebestyrelsen, Sparebankens Direktion samt Brændevinssamlagets Bestyrelse.

Summarisk Extrakt af Joachim Frieles Legater oplæses og et lignende oversendes Kommunebestyrelsen.

2. Samlingerne vedkommende. Under 18de November 1887 bevilgede Kommunebestyrelsen, ifølge Musedirektionens Andragende, 2500 Kr. til fortsat Indredning af den forhenværende Malerisal. Indredningen paabegyndtes strax og er nu skreden langt fremad.

De fra Museets tvende Afdelinger affattede Beretninger, betræffende Virksomheden i det forløbne Aar, oplæses.

3. Bibliotheket. Bibliothekarens Beretning oplæses. Fortegnelse over Gaverne vedlægges.

4. Medlemmernes Antal. 120.

5. Valg. a) Revisorer: Foregaaende Aars Revisorer er

D'Herr. Konsul F. G. Gade og

Mægler P. Blytt.

b) Decisorer: » Bankchef Faye og

Konsul Christen Gran.

D. C. Danielssen. Platou. Herman Friele B. S. Henrichsen.

N. Nicoll. Ths. Angell. G. A. Hansen.

E x t r a k t

af Bergens Museums Regnskab fra 1ste April 1887 til 31te Marts 1888.

I n d t æ g t :

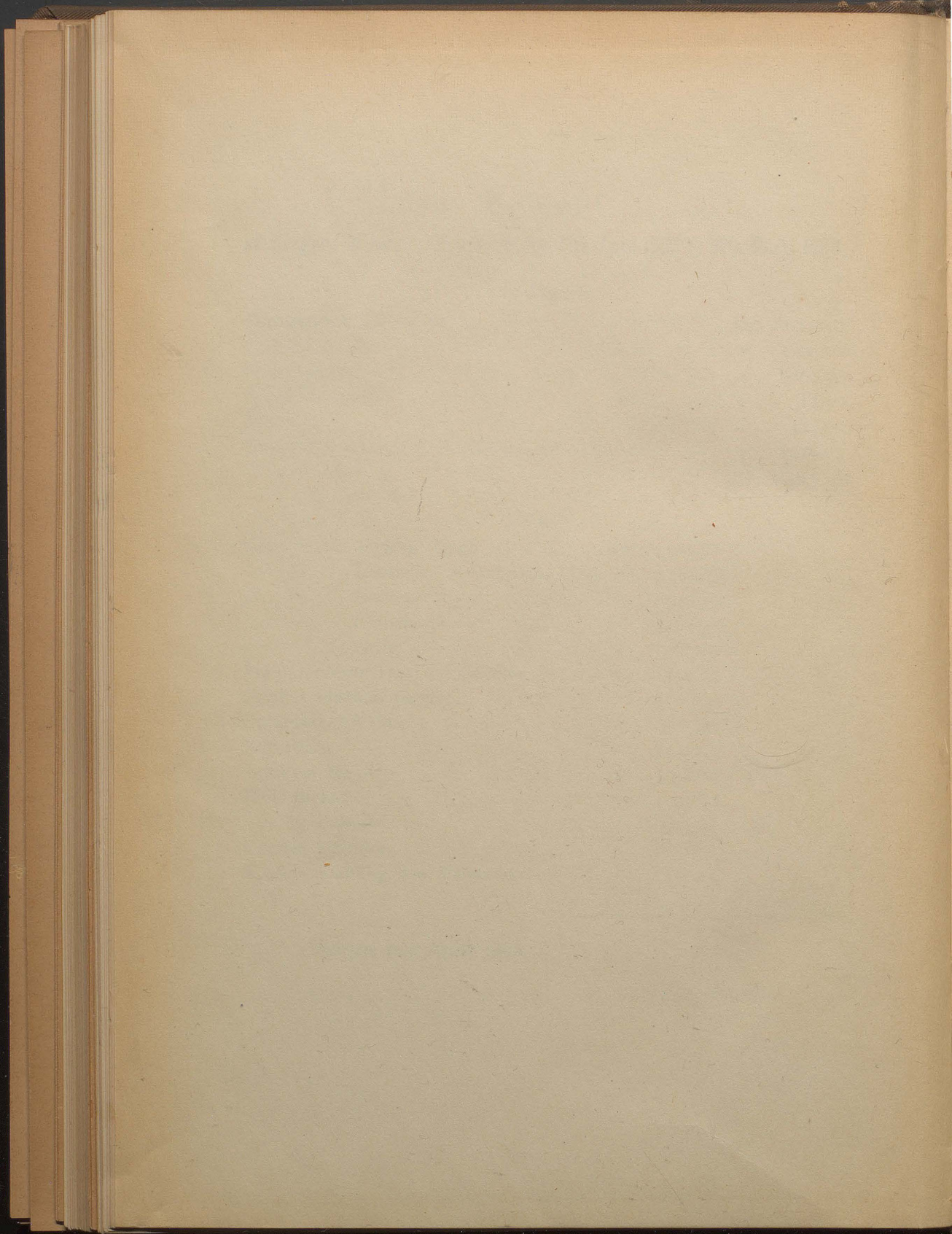
Statskassens Bidrag 18 ⁸⁷ / ₈₈	Kr. 12000.00
Brændevins Bolaget	» 5000.00
Sparebanken	» 8000.00
Solgt Kataloger	» 14.50
Kontingent	» 424.00
Kassereren skyldig f. A. Regnskab	» 1479.03
	Kr. 26917.53

U d g i f t :

Konservator Hysing Gage	Kr. 1300.00
— Lorange » og Statsbidrag »	3200.00
— Nansen »	1999.95
— Brunchorst »	1599.96
— Grieg »	1200.00
Præparanterne Dahl og Glimme	» 1599.84
Portner Øfsthun Gage	» 500.04
Botariske Afdeling	» 485.00
Naturhist. —	» 3427.34
Antikvariske —	3238.15
Bibliotheket	4391.61
Lys og Brænde	903.41
Diverse Udgifter	» 1721.08
Kassabeholdning hos Kassereren	» 1351.15
	Kr. 26917.53
	Kr. 26917.53

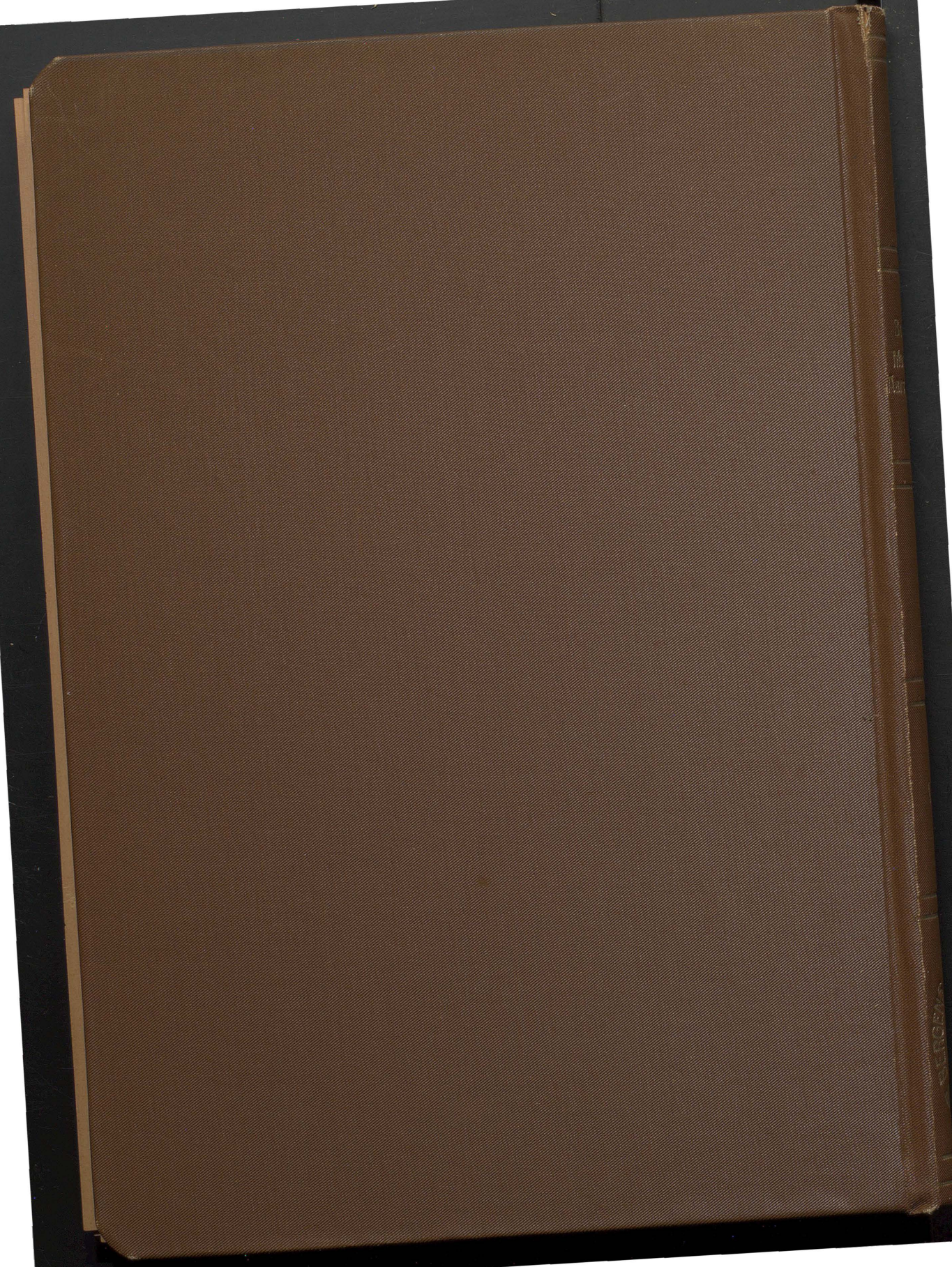
Bergen 1ste April 1888.

Ths. Angell.





UNIVERSITETET I BERGEN



Bergens
Museums
Aarsberetning

1887

