complexity, the process is simplicity itself, the simplest kind of continuity conceivable.

On the Circle of Life revolves the epicycle of the germ-cells. The circumference of the former is filled in by an uninterrupted succession of such epicycles. The constant sequence of these is the rhythm of reproduction, the gamut of Life.

Fig. 1. Diagram of the life-cycle of the skate, Raja batis, illustrating the union of egg and sperm, E and S, to form the zygote Z, the origin of the phorozoon, or larva, or asexual generation, the germinal track from Z to U. K. Z., which is the primitive germ-cell, The division of the primitive germ-cell is carried to six mitoses, giving 64 primary germ-cells, P. G. C., instead of the full number of nine divisions in a female skate, yielding 512 primary germ-cells. Diagrammatically the evolution of one primary germ-cell, the 37th, is depicted as forming the embryo or gametozoon. To complete the track of heredity from generation to generation through the morphological continuity of the germ-cells, to the 55th primary germ-cell a diagram of oogenesis with the formation of male-and female-eggs, and of spermatogenesis (as in Paludina after Meves' work) to the 20th germ-cell have been added. In the latter the formation of the ordinary spermatozoa H. S. and of the non-functional wormlike ones, W. S. are shown.

Fig. 2. A portion of E. B. Wilson's diagram of the egg-cleavage of Nereis.

Fig. 3. The egg-cleavage of Nereis, depicted in fig. 2, represented after the fashion of fig. 1.

Autolytische Vorgänge in gesalzenen Heringen.

Von **Sigval Schmidt-Nielsen** (Bergen).

Vortrag gehalten in der biol. Gesellschaft zu Christiania am 18. Februar 1902.

M. H. Bei einer früheren Gelegenheit habe ich ihnen mitteilen können, dass beim Reifen der gepökelten Heringe eine Reihe von Spaltungsprozessen enzymatischer Natur statthaben[1]).

---

larval skin of an Amphibian: it is by no means a new idea to the writer, that the trophoblast represents the whole or the greater part of the asexual generation in mammals. The single clear cell in the sac in Tupaja must be the primitive germ-cell, which must give rise not only to the embryo, but also to the sexual products, or it must become the primitive germ-cell after one or two additional mitoses. It may be regarded as eloquent testimony of the correctness of my conclusions, that in Tupaja Hubrecht should have found the very things, which might have been postulated.

1) S. Schmidt-Nielsen: Beitrag zur Biologie der marinen Bakterien. Diese Zeitschrift Bd. XXI, Nr. 3, 1901.

Damals bin ich nicht auf die Art dieser Prozesse näher eingegangen.

Ich erwähnte nur, dass ich durch meine im Jahre 1899 und früher ausgeführten Untersuchungen[1]) daran denken musste, ob man es hier mit eigentlichen, in den Zellen des Heringsfleisches aufgespeicherten Enzymen zu schaffen hat oder auch mit Bakterienwirkungen, und zwar solche, welche durch extra- oder intracelluläre Enzyme veranlasst werden.

Bei meinen jüngsten Untersuchungen glaube ich nun die Frage entschieden zu haben und ich möchte deswegen die gefundenen Daten kurz referieren[2]).

Außer einer veränderten quantitativen Zusammensetzung zeigt sich es durch Analyse von frischen und gepökelten Heringen, respektive Extrakten von frischen Heringen und Heringslake, dass die gepökelten Heringe in physiologisch-chemischer Hinsicht qualitative Verschiedenheiten darbieten.

Man findet in den letzteren eine Reihe von Substanzen, die nicht in den frischen Heringen vorhanden waren.

So sind unter anderen stickstoffhaltige Verbindungen die Anwesenheit von Xanthinbasen und Amidosäuren speziell hervorzuheben.

In der Bildung dieser verschiedenen Körper, oder richtiger ausgedrückt in den Prozessen, die diese Körper bilden, besteht, glaube ich, die Reifung, denn es ist notorisch, dass die Heringe gesalzen sein können ohne reif zu sein.

Auf einer Salzwirkung allein kann also die Reifung nicht beruhen.

Da nun die Fette der gepökelten im Vergleiche mit denen der frischen Heringe eine bedeutend höhere und mit der Dauer der Einpökelungszeit steigende Säurezahl[3]) haben, da mithin die Neutralfette während des Pökelns freie, nicht wasserlösliche Fettsäuren abspalten, so kann man wohl mit ziemlicher Sicherheit sagen, dass die chemischen Veränderungen beim Reifen der Pökelheringe enzymatischen Ursprungs sind.

Die nächste Frage ist dann, wie ich es in meinem ersten Vortrage schon erwähnt habe, ob die statthabenden Prozesse durch die Enzyme des Fischfleisches oder durch die gerade im Anfange in so reichlicher Menge auftretenden Bakterien oder schließlich durch

---

1) S. Schmidt-Nielsen: Chemical and microbiological Investigations on the Curing of Herring (Report on norwegian history and marine Investigations Vol. I, Nr. 8, 1900.

2) Die vollständigen Untersuchungen erscheinen unter dem Titel: „Ueber den Reifungsvorgang beim Pökeln von Heringen“ in den „Schriften der kgl. norwegischen Gesellschaft der Wissenschaften 1901, Nr. 5, Trondhjem 1901—1902, sowie in Hofmeister's Beiträgen 1902.

3) Bei dem mit Wasser ausgeschmolzenem Fette der frischen Heringe ist die Säurezahl 0.6, bei den gepökelten Heringen ca. 30—40.

Zusammenwirken der Enzyme dieser beiden Zellentypen eingeleitet werden.

Nach den in den letzten Jahren von der Hofmeister'schen Schule über Autolyse der tierischen und pflanzlichen Geweben gemachten Erfahrungen, denen ähnliche Untersuchungen von Salkowski vorangegangen waren, ist es als gesicherte Thatsache zu betrachten, dass eine Reihe von Prozessen, die man früher auf Bakterienwirkungen bezog, in derselben oder in ähnlicher Weise ohne Bakterien verlaufen können, dass sie also durch Agentien, die in den lebenden Zellen gegeben waren, veranlasst werden.

Eine andere Frage ist es natürlich, ob die Bakterien mitbeteiligt sind, oder anders ausgedrückt, ob sie die von den Geweben selbst eingeleiteten Prozesse abändern oder fördern.

Was nun das Reifen der Salzheringe betrifft, so ist jedenfalls die dabei auftretende Abspaltung von Xanthinbasen in keiner Weise auf Bakterien zurückzuführen, indem nämlich frische Heringe, die durch Kochen sterilisiert waren (wodurch die Enzyme vernichtet wurden) und nachträglich durch die Bakterien des Heringsdarmes in Fäulnis gerieten, sich frei von Xanthinbasen zeigten.

Die Bildung von Amidosäuren dagegen kann ebensogut eine reine Bakterienwirkung sein.

Die ersten hydrolytischen Spaltungsprodukte des Eiweißes, die allmählich auch in der Lake auftreten, können ebensogut durch Bakterien wie durch Enzyme gebildet werden, wie es zuerst Salkowski für die Skelettmuskeln der Säugetiere nachgewiesen hat.

Durch meine eigenen Untersuchungen habe ich nun gefunden, dass das Fischfleisch auch proteolytische Enzyme enthält, und ich habe mich davon überzeugt, dass die Muskelenzyme des Fischfleisches auch in mit Kochsalz gesättigter Flüssigkeit wirksam sind. Insofern steht also der Annahme, dass die Anwesenheit von Albumosen in der Lake auf die Muskelenzyme oder, korrekter ausgedrückt, auf autolytische Prozesse zurückzuführen sind, nichts im Wege.

Eine Spaltung von Neutralfett kann allerdings durch Bakterien hervorgerufen werden, aber hier, wo das Fett ganz gleichmäßig in der Muskulatur verteilt ist, und wo sich vermutlich keine Bakterien — jedenfalls dringen solche in Mengen nicht hinein — finden, muss ich mit Sicherheit behaupten, dass auch die Fettspaltung ein autolytisches Phänomen ist.

Anders verhält sich es eventuell mit den niedrigen Fettsäuren, obwohl auch diese durch Autolyse gebildet werden können.

Wir sehen also, dass die chemischen Veränderungen beim Reifen der gepökelten Heringe ausschließlich durch autolytische Zustände zu stande kommen, teilweise aber sowohl durch Autolyse wie auch vermittelst Bakterien hervorgerufen werden können.

Fragt man dann, welcher von diesen beiden enzymatischen Prozessen hier die wesentliche Rolle spielt, so sei bezüglich der Bakterienwirkungen folgendes bemerkt.

Da die Bakterien bekanntlich schwer in die Gewebe eindringen, und ferner durch die Untersuchungen von Lamberts[1]) das Innere der Pökelheringe sich als steril erwiesen hat, auch bei meinen eigenen kulturellen wie mikroskopischen Untersuchungen das gepökelte Heringsfleisch sich, wenn nicht absolut steril, so doch jedenfalls als sehr bakterienarm gezeigt hat, so muss sich die Wirksamkeit der Bakterien auf die Lake beschränken.

Haben nun die von den Bakterien in der Lake gebildeten Produkte speziell einen besonderen Einfluss auf den Geschmack und können sie überhaupt, nachdem sie in der Lake entstanden sind, nachträglich in das Fleisch hineindringen?

Nach typischen Bakterienspaltungsprodukten habe ich nicht gesucht, die werden ja gewöhnlich auch in so kleine Mengen gebildet, dass sie sich leicht dem chemischen Nachweis entziehen.

Insofern wird diese Frage schwer zu beantworten sein, aber ich glaube, dass sie indirekt ihre Beantwortung findet.

Zuerst möchte ich indessen eine andere Frage, die ich noch nicht erwähnt habe, nämlich ob das Rohmaterial selbst beim Reifen von gesalzenen Fischen eine Rolle spielt, kurz berühren.

Man salzt bekanntlich Heringe, Lachse, Forellen, Makrelen, und diese Fische werden in dem gepökelten Zustande genießbar, sie werden reif. Dagegen salzt man Dorsche, Schellfische und andere magere Fische, ohne dass sie reifen, und diese Fische werden erst nach dem Kochen oder anderweitiger Zubereitung genießbar.

Wir sehen also: Die fetten Fische machen einen Reifungsprozess durch, die mageren nicht.

Wenngleich wir diese Vorgänge noch nicht völlig kennen, so erscheint es doch im Hinblick hierauf nahezu sicher, dass die Spaltung der Neutralfette in irgend einer Weise beim Reifen eine große Rolle spielt; und diese ist hier eine Spaltung rein autolytischer Natur.

Wenn man dazu erinnert, dass die so reichlich gebildeten Xanthinbasen auch nur durch Autolyse gebildet werden, so könnte man schließen, dass sie den Haupteinfluss auf den Reifungsvorgang ausüben.

Um die Frage endgültig zu entscheiden, blieb bei der heutigen Technik der Bakterienphysiologie nichts anderes übrig, als experimentell den Wert der beiden in Frage kommenden Faktoren zu untersuchen.

Durch Versuche, bei denen die Heringe unter Zusatz von antiseptisch

---

1) Untersuchungen gemacht bei Forster und erwähnt von Stadler: Ueber die Einwirkung von Kochsalz auf Bakterien, die bei Fleischvergiftungen eine Rolle spielen. Archiv für Hygiene, Bd. XXXV.

wirkenden Salzen, die eine Bakterienwirkung, aber nicht die Enzymwirkungen vernichten, eingesalzen wurden, zeigte es sich, dass man trotz des Fehlens von Bakterien Pökelheringe erhielt, die von den Praktikern als reif bezeichnet wurden.

Es muss also als festgestellt angesehen werden, dass das eigentümliche Reifen der Pökelheringe auf autolytischen Prozessen beruht, die durch Agentien (Enzyme) die schon in den lebenden Muskelzellen gegeben waren, bewirkt werden.

Doch wäre es zu frühzeitig, hieraus zu schließen, dass die Bakterien ohne jede praktische Bedeutung oder gar ein lästiges Uebel sind. Sie können wahrscheinlich die Menge einiger autolytisch gebildeter Produkte vermehren.

Bisher habe ich mich mit den Reifungsprozessen, die sich in kochsalzgesättigter Lösung vollziehen, beschäftigt.

Wie es sich in dieser Beziehung mit den wenig gesalzenen Fischprodukten: Matjes, Anchovis, Gährheringen etc. verhält, habe ich noch nicht endgültig festgestellt. Doch ist es außer Zweifel, dass die autolytischen Prozesse unter diesen Verhältnissen sich leichter vollziehen können.

Auf der anderen Seite können die autolytischen Prozesse teilweise von den Bakterien gestört oder eliminiert werden.

Wie das Fischfleisch (wie übrigens auch das Säugetierfleisch) sich verhält, wenn es aseptisch aufbewahrt wird, ist sehr eigentümlich. Es fängt ziemlich schnell eine Art von Selbstverdauung an. Ein großer Karpfen z. B., der lebendig ausgenommen und im Eisschranke aufbewahrt wurde, fing im inneren Rückenfleisch an, eine schmierige Konsistenz und einen eigentümlichen „Hautgout“ anzunehmen, ohne dass irgendwelche Bakterien in der Muskulatur eingedrungen waren.

Weitere Untersuchungen hierüber sowie über die Autolyse des Fischfleisches überhaupt sind schon in Angriff genommen; dazu vor Jahren vorbereitetes Material wird sowohl für rein theoretische wie praktische Fragen verwertet werden. Besonders sollen die Xanthinbasen und die autolytische Fettspaltung Berücksichtigung finden.

E. Korschelt und K. Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere.

Allgemeiner Teil. 1. Lieferung. Jena, G. Fischer, 1902.

Wir haben lange auf den nun in erster Lieferung vorliegenden allgemeinen Teil des bekannten Lehrbuches von Korschelt und Heider warten müssen, jedoch, wie zu erwarten war, nicht zum Schaden des Unternehmens.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: 22

Autor(en)/Author(s): Schmidt-Nielsen Sigval

Artikel/Article: Autolytische Vorgänge in gesalzenen Heringen. 408-412