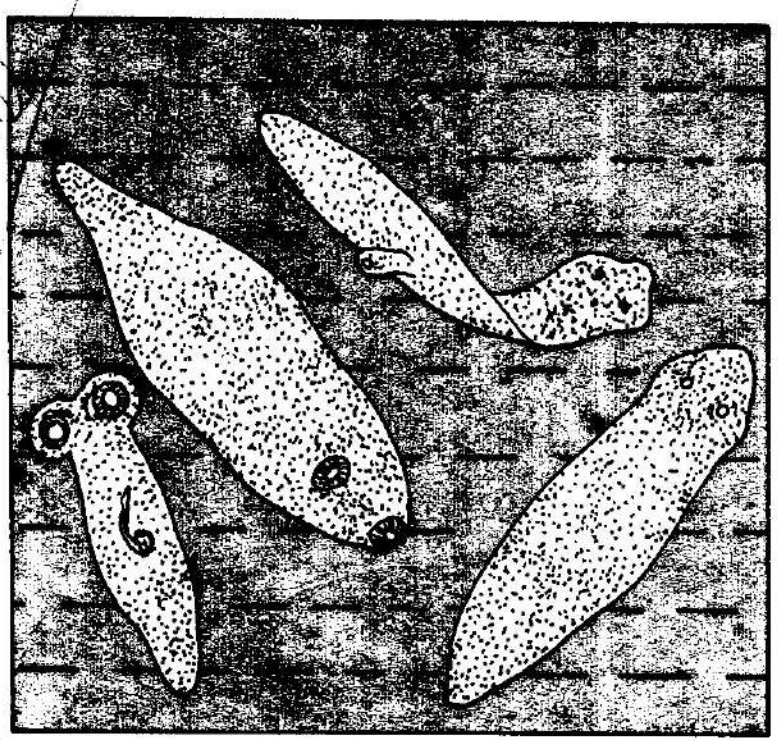
হেলমিনথস



এস এ মুত্তালিব

Web.
17.7.19

হেলমিনথস

ড. এস এ মুত্তালিব
প্রফেসর
সরকারী বি এল বিশ্ববিদ্যালয় কলেজ
দৌলতপুর, খুলনা

বাংলা একাডেমী ঢাকা

প্রথম প্রকাশ
আষাঢ় ১৪০১ / জুন ১৯৯৪

বাএ ৩৫৭১

মুদ্রণ সংখ্যা ১০০০

পাণ্ডুলিপি প্রণয়ন ও মুদ্রণ তত্ত্বাবধান
জীববিজ্ঞান, কৃষিবিজ্ঞান ও চিকিৎসাবিদ্যা উপবিভাগ
জীকৃচি ১৯১

প্রকাশক
গোলাম মঈনউদ্দিন
পরিচালক
পাঠ্যপুস্তক বিভাগ
বাংলা একাডেমী, ঢাকা

মুদ্রাকর

ব্যবস্থাপক
বাংলা একাডেমী প্রেস, ঢাকা

প্রচ্ছদ
অ্যালকার্ড খান

মূল্য
টাকা ১০৫.০০ মাত্র

HELMINTHES (Helminthes) by Dr. S. A. Muttalib.
Published by Gholam Moyenuddin, Director, Textbook Division, Bangla Academy, Dhaka, Bangladesh. First edition : June 1994.
Price : Tk. 105.00 only.

ISBN 984-07-3080-0

উৎসর্গ

সুপ্রিয় ফরিদা খাতুন এবং
স্নেহের শেখ গোলাম সাদেক
শেখ গোলাম ফারুক
শেখ মোস্তাফিজুর রহমান ও
ফেরদৌসী খাতুন

প্রসঙ্গ কথা

বাংলাদেশের বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের স্নাতক (সম্মান) ও স্নাতকোত্তর পর্যায়ের পাঠ্যসূচির অন্তর্ভুক্ত বিষয়গুলো সম্বন্ধে ইংরেজী বইয়ের অপ্রতুলতা নেই। বাংলা ভাষায় উচ্চ শিক্ষাস্তরের সেই বিষয়গুলো অধ্যয়ন করা যেমনি সহজ তেমনি বোধগম্য। মাতৃভাষায় বলা, পড়া, লেখা ও লব্ধ শিক্ষার প্রকাশ ও বিস্তার ঘটানোর ক্ষেত্রে স্বতঃস্ফূর্ততার অভাব থাকে না। এরই পরিপ্রেক্ষিতে প্রাণিবিজ্ঞানের গুরুত্বপূর্ণ আলোচ্য বিষয়টিকে বাংলা ভাষায় যথাসম্ভব সহজভাবে বর্ণনা করার প্রয়াসের ফসল এই 'হেলমিনথস' বইটি।

হেলমিনথস বইটিতে দশটি অধ্যায়ে টার্বেলিয়ানস থেকে সেসটোডস পর্যন্ত নানা প্রকার কৃমি সম্বন্ধে বর্ণনা রয়েছে। বোঝার সুবিধার্থে বর্ণনার ক্ষেত্রে যথাসম্ভব চিত্রের সন্নিবেশ করা হয়েছে। টার্বেলারিয়ানের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ প্রজাতি, ট্রিমাটোড, ভেড়ার যকৃত কৃমি, মানুষের রক্ত কৃমি, শূকর কৃমি প্রভৃতির বর্ণনা এবং সেসটোডস ও প্লাটিহেলমিনথস শূক সম্পর্কিত আলোচনায় বইটিকে তথ্যবহুল করার চেষ্টা করা হয়েছে।

দীর্ঘ সময়ের শিক্ষকতার অভিজ্ঞতার ফসল হিসেবে প্রাণিবিজ্ঞানের অন্তর্ভুক্ত প্রোটজুওলজি, মেটাজোয়ানস বইগুলো ইতোমধ্যে বাংলা একাডেমী থেকে প্রকাশিত হয়েছে। এই হেলমিনথস বইটিও বাংলা একাডেমীর সার্বিক তত্ত্বাবধানে প্রকাশিত হলো। এজন্য বাংলা একাডেমীর কাছে আমি চিরকৃতজ্ঞ।

বইটি যথাসম্ভব সুন্দর করার চেষ্টা করা হয়েছে। এটি প্রাণিবিজ্ঞানের ছাত্র, শিক্ষক ও গবেষকদের কাজে আসবে আশা করি।

পরিশেষে বইটি যাদের উদ্দেশ্যে লেখা তাঁরা উপকৃত হলে আমার শ্রম সার্থক হয়েছে মনে করবো।

জুন ১৯৯৪ লেখক

সূচিপত্র

প্রথম অধ্যায়	প্ল্যাটিহেলমিনথস	১
দ্বিতীয় অধ্যায়	টার্বেলারিয়ান্‌স	২৬
তৃতীয় অধ্যায়	স্বাদুপানির টার্বেলারিয়ান্‌স	৫৮
চতুর্থ অধ্যায়	ট্রিমাটোডস	৬১
পঞ্চম অধ্যায়	ভেড়ার যকৃত কৃমি	৯৭
ষষ্ঠ অধ্যায়	মানুষের রক্ত কৃমি	১২৬
সপ্তম অধ্যায়	সেস্‌টোডস	১৩৬
অষ্টম অধ্যায়	শূকর কৃমি	১৪০
নবম অধ্যায়	উৎস ও সম্বন্ধপরতা	১৬১
দশম অধ্যায়	প্ল্যাটিহেলমিনথ শূক	১৭৩

প্রথম অধ্যায়

প্লাটিহেলমিনথস

PLATYHELMINTHES

(গ্রিক- *platys* -চ্যাপ্টা; *helmins* -কৃমি)

বিজ্ঞানী Gegenfaur (১৮৫৯) ফিতাকৃমির জন্য Platyhelminthes নামটির প্রস্তাব দেন।

চ্যাপ্টাকৃমি বা ফিতাকৃমি

এই পর্বের প্রাণীকে ফিতাকৃমির নামানুসারে Platyhelminthes বলে। প্ল্যানেরিয়ান্স (Planerians), ফ্লুক্স (flukes) এবং টেপওয়ার্ম (tapeworm) এই দলভুক্ত প্রাণী। এরা দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম, যা নিডারিয়ার ঠিক বিপরীত এবং এদের অঙ্গগুলো বেশ উন্নত ধরনের ও সিলোমবিহীন। ফিতাকৃমি এবং প্রাণিরাজ্যের অবশিষ্ট পর্বের প্রাণীর দেহ দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্য প্রদর্শন করায় এদের সামগ্রিকভাবে bilateria নামে আখ্যায়িত করা হয়েছে। দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্যের সাথে প্রাণীর সচলতার অতি ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক রয়েছে। প্রাণীর দেহের যে অংশটি তার পারিপার্শ্বিক পরিবেশের সংস্পর্শে থাকে সেটি হচ্ছে প্রাণীটির সম্মুখ দিক এবং এই অঞ্চলেই এরা অধিকাংশ জ্ঞানেন্দ্রিয় বহন করে। এটি তার পার্শ্বীয় ও পশ্চাদাংশ থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন। এদের দেহেও Echinodermata-র মতো অরীয় প্রতিসমতার সন্ধান পাওয়া যায়। তবে এর উৎস অবশ্যই গৌণ (secondary) পর্যায়ের। Bilateria পর্বগুলোর মধ্যে Platyhelminthes-এর মুক্তজীবী চ্যাপ্টাকৃমি সবচেয়ে প্রাচীন — এই বিষয়ে অধিকাংশ প্রাণিবিজ্ঞানীই একমত পোষণ করেন। এইসব প্রাণী বিভিন্নভাবে উচ্চতর bilateria দলভুক্ত প্রাণীর দেহের অত্যন্ত জটিল আকারের গাঠনিক পরিবর্তন কিভাবে ঘটেছে তা প্রদর্শন করে।

Platyhelminthes পর্ব তিনটি শ্রেণীর কৃমির সমন্বয়ে গঠিত। এদের মধ্যে দুটি সম্পূর্ণরূপে পরজীবী। প্রথম শ্রেণী Trematoda দলভুক্ত কৃমিতে আছে ফ্লুক্স। দ্বিতীয় শ্রেণী Cestodes এবং তৃতীয় শ্রেণী Turbellaria। তৃতীয় শ্রেণীটি হচ্ছে মুক্তজীবী এবং এরা সুনিশ্চিতভাবে পরজীবী শ্রেণী দুটির পূর্বপুরুষ। এই পর্বের সদস্যবৃন্দের পৃষ্ঠীয় অক্ষীয়

BANSDOC Library
Accession No. 1895

অঞ্চল চ্যাপ্টা হওয়ার কারণে এরা চ্যাপ্টাকৃমি নামে পরিচিত। এদের দেহ নিরেট বা সিলোমহীন পর্যায়ের দেহগঠন প্রদর্শন করে। ফলে দেহগহ্বর না থাকায় অন্তঃস্থ অঙ্গসমূহ ও দেহপ্রাচীরের মধ্যবর্তী স্থানসমূহের মেসেনকাইম (mesenchyme) থেকে উদ্ভূত শিথিল প্যারেনকাইম (parenchyme) কলা দিয়ে পরিপূর্ণ থাকে। যেইসব ক্ষেত্রে পরিপাক নালী উপস্থিত থাকে তাদের মুখ হচ্ছে পরিপাকতন্ত্রের একমাত্র ছিদ্রপথ। এদের রেচন অঙ্গগুলোর নাম প্রোটোনেফ্রিডিয়া (protonephridia) এবং জননতন্ত্র উভলিঙ্গবিশিষ্ট (hermaphrodite)। ফিতাকৃমির শুক্রাণু অনন্য প্রকৃতির। এইগুলো দ্বি-ফ্ল্যাজেলাযুক্ত। অধিকাংশ ফ্ল্যাজেলার অতিসূক্ষ্ম গঠন ৯-২ প্যাটার্নের পরিবর্তে ৯-১ ধরনের মাইক্রোটিবিউলগুলি সাজানো থাকে।

যদিও অধিকাংশ ফিতাকৃমির দেহ গঠন সরলাকৃতির নয়, তবে এদের শিখাকোষযুক্ত রেচন অঙ্গ থাকে—এটি প্রাণিরাজ্যে এক অনন্য বৈশিষ্ট্য। এদের ডিম্বাশয় দুটি অঞ্চলে বিভক্ত, এর একটি জারমেরিয়াম (germerium) থেকে উর্বর ডিম্বাণু সৃষ্টি হয় এবং অন্যটি ভিটেলারিয়াম (Vitellarium) খাদ্য ও খোলক গঠনকারী কোষসমূহ তৈরি করে তবে Platyhelminthes-এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য সম্ভবত এদের বিভিন্ন সদস্যের অত্যন্ত উন্নত পর্যায়ের পরজীবীতা। মুক্তজীবীদের গঠনগত বা আকৃতিগত ডিভিয়োজন পরজীবী Nematode-এর ঠিক বিপরীত। এতে বহিঃপরজীবীর সরল জীবনেতিহাস ধাপে ধাপে কিভাবে জটিল অন্তঃপরজীবীর জীবনেতিহাসের রূপ ধারণ করেছে তার বিস্তৃত পরিধি প্রদর্শন করে।

সংজ্ঞা

কৃমিকুল সিলোমবিহীন, ত্রিস্তরবিশিষ্ট দ্বি-পার্শ্বীয় প্রতিসম, পৃষ্ঠ-অন্তকীয়দেশে চ্যাপ্টা, সুনির্দিষ্ট পায়ুছিদ্রবিহীন, কঙ্কালবিহীন, শ্বসনতন্ত্র ও সংবহনতন্ত্রবিহীন; শিখাকোষ বা প্রোটোনেফ্রিডিয়াযুক্ত এবং মধ্যস্তক মেসেনকাইমযুক্ত কোষসমূহ দেহের বিভিন্ন অঙ্গের শূন্যস্থানসমূহ পরিপূর্ণ করে।

গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য

১. কলা-অঙ্গ পর্যায়ের দেহের সংগঠন।

২. ত্রিস্তরবিশিষ্ট দেহ তিনটি ভ্রূণীয় জার্মস্তর—বহিস্তক, মধ্যস্তক ও অন্তস্তক থেকে উদ্ভূত।

৩. সর্বনিম্ন পর্যায়ে দ্বি-পার্শ্বীয় প্রতিসম।

৪। পেশীসমূহ বাণ্ডিল বাঁধা ও স্তরে বিন্যস্ত।

৫। অত্যন্ত জটিল ও দক্ষ গ্যাস্ট্রোভাসকুলার (gastrovascular) গহ্বর

৬। স্নায়ুতন্ত্রের সামনের দিকে বড় গ্যাংলিয়ন থাকে এবং স্নায়ুরজ্জু দেহ বরাবর বিস্তৃত।

৭। গোনাড দেহবরাবর অবস্থিত এবং এতে গোনোডাক্ট ও সঙ্গমে অংশগ্রহণকারী অঙ্গসমূহ স্থায়ীভাবে সংরক্ষিত থাকে।

৮। বেশ উন্নত ধরনের জ্ঞানেন্দ্রিয় থাকে।

৯। একটি সুনির্দিষ্ট মাথা এবং লেজ থাকে।

উল্লিখিত বিভিন্ন দিক বিবেচনা করে Platyhelminthes পর্বের প্রাণীকে পূর্বের বহুকোষী প্রাণী থেকে বেশ কিছুটা উন্নত পর্যায়ের প্রাণী হিসেবে ধরা হয়।

ঐতিহাসিক পটভূমি

অতি প্রাচীনকাল থেকেই এই ধরনের পরজীবীসমূহ মানুষের কাছে পরিচিত। তবে অতীতে এদের সম্পর্কে জ্ঞান কেবল কয়েকটি বড় আকারের পরজীবী যেমন, গোলকৃমি (roundworm), সূঁচ কৃমি (pin worm), গিনিকৃমি (guinea worm) ইত্যাদিতে সীমাবদ্ধ ছিলো। এইগুলো মানুষের দেহ থেকে সৃষ্ট আব বা ফোঁড়া থেকে উৎপন্ন অঙ্গবিশেষ বলে ধারণা করা হতো। এদের সম্বন্ধে আরও অনেক ভ্রান্ত ধারণা প্রচলিত ছিল এমনকি গো-মড়কের সময় রোমানরা ভার্মিস (vermis) নামে এক দেবতার বেদী প্রস্তুত করে পূজো করতো।

Systema Naturae-তে লিনিয়াস (১৭৩৬) শুধু পতঙ্গ ছাড়া আর সব অমেরুদন্ডী প্রাণীকে Vermes পর্বভুক্ত করেন। তিনি ১৭৫৮ সালে এই পর্বের যে পাঁচটি বর্গ সনাক্ত করেন সেগুলো হচ্ছে Intestina (ফ্লুক্স এবং প্ল্যানোরিয়ান) Mollusca, Tseaceua Lithophyta এবং Zoophyta (ফিতাকৃমি)। Mullear (১৭৭৩) Infusoria নামে একটি নতুন বর্গ সৃষ্টি করেন এবং তিনি Protozoa-দের Rotifers সার্কারি এবং অণুবীক্ষণিক Nematode দের এর অন্তর্ভুক্ত করেন। লিনিয়াস তাঁর *Systema Naturae* গ্রন্থের ত্রয়োদশ সংস্করণে Lithophyta কে Zoophyta-র সাথে সংযুক্ত করেন এবং ফিতাকৃমিকে Intestina-র অধীনস্থ করেন ও Infusoria-কে ভার্মিসের সর্বনিম্ন বর্গ হিসেবে চিহ্নিত করেন। Zeder (১৮০০) সর্বপ্রথম স্বাভাবিক ডাকনামের

পরজীবী যেমন— গোলকৃমি, হুকওয়ার্ম, ফিতাকৃমি, ব্লাডারওয়ার্ম ইত্যাদিকে একটি প্রাকৃতিক গ্রুপে দলভুক্ত করেন। Rudolphi (১৮০৮–১০) উল্লিখিত দলগুলির জন্য Nematoda, Acanthocephala, Trematoda, Cestoidae এবং Cestica ইত্যাদি শব্দ চয়ন করেন। Cuvier ভার্মিস পর্বটি বর্জন করেন এবং Radiata প্রতিষ্ঠিত করেন যার অধীনে তিনি Protozoa, Coelenterata, Echinodermata ও পরজীবী কৃমি অন্তর্ভুক্ত করেন।

Ehrenberg (১৮৩১) Turbellaria শব্দটি চয়ন করেন এবং এতে তিনি Annelids, Nematodes, Nemertines এবং আরও অনেক মুক্তজীবী চ্যাপ্টাকৃমি সম্পৃক্ত করেন। Vogt (১৮৫১) জোঁকদের Annelida রূপে সনাক্ত করেন। তিনি নিমাটোড্স, অ্যাকানথোসেফালা, গর্ডিএসিয়ানস ও গ্রিগেরাইনদের Nemertenia শ্রেণীভুক্ত করেন এবং প্রকৃত চ্যাপ্টাকৃমি ও নিমার্টাইনসদের Platyelmia শ্রেণীভুক্ত করেন। গেগেনবর এই নামগুলি পরিবর্তন করে এদের নামকরণ করেন Platyhelminthes এবং Nemathelminthes। তিনি প্রথমটির Turbellaria-র সাথে Nemertines, Trematoda এবং Cestoda যুক্ত করেন। তিনি পুনরায় Vermes পর্বটি সনাক্ত করেন। এইভাবে Turbellaria থেকে নিমার্টাইনসদের আলাদা করা হয় এবং Platyhelminthes, Annulata, Destelminthes (= *Sagitta*) এবং Nemathelminthes দের তালিকাভুক্ত করেন। এইভাবে Turbellaria থেকে নিমার্টাইনসদের আলাদা করা হয় এবং Platyhelminthes পর্বকে চারটি শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয় যেমন—Turbellaria, Trematoda, Cestoda এবং Nemertinea । Minot (১৮৭৬) চ্যাপ্টাকৃমি থেকে নিমার্টাইনসদের বিচ্ছিন্ন করেন।

Platyhelminthes প্রাণীর সাধারণ বৈশিষ্ট্য

Platyhelminthes হচ্ছে সেইসব পরজীবী প্রাণী, যা কেবল উচ্চতর প্রাণীতেই দেখা যায়। এদিকে থেকে ফিতাকৃমি প্রাণিরাজ্যে অদ্বিতীয়। নিচে এদের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো।

১। দেহ নরম এবং কীটাকার (wormlike), দ্বি-পার্শ্বীয় প্রতিসম, সাধারণত পৃষ্ঠ-অক্ষীয়দেশে চ্যাপ্টা এবং দেহ মেটামেরিক (metameric) পদ্ধতিতে খণ্ডায়িত হয়।

২। দেহের সম্মুখপ্রান্ত একটি সুনির্দিষ্ট মাথায় রূপান্তরিত।

৩। এপিডার্মিসটি কোষীয়, সিনসাইটিয়াল (syncitial), সিলিয়াযুক্ত অথবা এইগুলো অনুপস্থিত থাকতে পারে।

৪। বহিঃ অথবা অন্তঃকংকাল সম্পূর্ণ অনুপস্থিত। দেহের কিছু অংশ কিউটিকল (cuticle) দিয়ে আবৃত, তবে এটি স্ক্লেরোপ্রোটিন দিয়ে তৈরি, কখনই কাইটিনযুক্ত নয়। এদের কঠিন অংশ রূপ ধারণ করে।

৫। পরজীবীদের দেহের বহিঃস্থ হুকগুলো বা চোষকগুলো অথবা উভয়ে পোষকের দেহে আসঞ্জনে অংশগ্রহণ করে।

৬। দেহ ত্রিস্তরবিশিষ্ট, অর্থাৎ তিনটি সুনির্দিষ্ট কোষস্তরে বিন্যস্ত। তৃতীয় কোষস্তর বা মধ্যস্তক (mesoderm) প্রধানত অন্তস্তক (endoderm) থেকে উদ্ভূত।

৭। এদের মধ্যে সর্বপ্রথম অঙ্গতন্ত্র পর্যায়ের বিকাশ লক্ষ্য করা যায়।

৮। এরা অ্যাসিলোমেট (acoelomate) অর্থাৎ এদের দেহে কোন প্রকৃত অন্তঃগহ্বর থকে না। বিভিন্ন অঙ্গে দেহের নিরেট প্যাকিং যোজক কলা দৃঢ়ভাবে স্থাপিত, একে মেসেনকাইম বা প্যারেনকাইম (mesenchyme বা Parenchyme) বলা হয়।

৯। পেশীতন্ত্র সুগঠিত এবং মেসেনকাইম থেকে উদ্ভূত ও সুসংগঠিত এবং বহিস্তকের নিচে বৃত্তীয়, অনুদৈর্ঘ্যিক এবং তীর্যক (oblique) পেশী বিদ্যমান।

১০। পরিপাকতন্ত্র অসম্পূর্ণ এবং এতে মুখ, গলবিল থাকে এবং পায়ুছিদ্র বদ্ধ Acoela এবং Cestoda-তে পরিপাকতন্ত্র অনুপস্থিত।

১১। শ্বসন এবং সংবহনতন্ত্র অনুপস্থিত।

১২। রেচনতন্ত্রে শাখাযুক্ত পার্শ্বীয় নালী ও বিশেষ ধরনের শিখা কোষ বহন করে (protonephridia)।

১৩। স্নায়ুতন্ত্র আদিম এবং মই-এর মতো। এতে এক থেকে তিন জোড়া অনুদৈর্ঘ্যিক নার্ভ কর্ড এবং অনুপ্রস্থ সংযোজক নিয়মিত দূরত্বে অবস্থিত।

১৪। জ্ঞানেন্দ্রীয় সরল, কিছু সংখ্যক প্রাণীতে চোখের দাগ থকে।

১৫। অধিকাংশ উভলিঙ্গ (monoecious)। জননতন্ত্র সুগঠিত ও গোনাডসহ বেশ জটিল ধরনের।

১৬। এই পর্বের সবচেয়ে অদ্ভুত বৈশিষ্ট্য এই যে, এদের স্ত্রী গোনাডের ডিম্বাশয় এবং কুসুম বা ভিটেলাইন গ্রন্থি (vitelline gland) সম্পূর্ণ আলাদা। Acoela Polycladida এবং অল্প কিছু সংখ্যক Turbellaria ছাড়া অন্যান্যদের ডিমে কুসম থাকে না।

১৭। এদের নিষেক দেহাভ্যন্তরে হয়। তবে Trematodes-এ পরনিষেক এবং Cestodes-এ স্বনিষেক সচরাচর বেশি হয়ে থাকে।

১৮। পরিস্ফুটন সরাসরি হতে পারে, সাধারণত অন্তঃপরজীবী। জীবনচক্রে এক বা একাধিক শূক (larva) দশা এবং এক বা একাধিক পোষকে নিষেক পরোক্ষভাবে হয়।

১৯। স্বাদুপানির এবং স্থলজ Planearians এ অযৌন জনন পদ্ধতিতে ফিশনের মাধ্যমে বংশবিস্তার হয়। তবে Trematodes-এর শূক দশাগুলো অপুংজনির (parthenogenesis) সাহায্যে বংশবিস্তার করে বলে অনেকে মনে করেন। আবার অন্যদের মতে বর্হিজাত (exogenous) বা অর্ন্তজাত (endogenous) কোরকোদ্গম (budding)-এর সাহায্যে বৃদ্ধি ঘটে।

Platyhelminthes -এর শ্রেণীবিন্যাস

Platyhelminthes পর্বের ট্যাক্সোনমি (taxonomy) নিয়ে বহু মতভেদ দেখা যায়। প্রচলিত নিয়মানুযায়ী মূলত পূর্ণাঙ্গ কৃমির চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যর ওপর ভিত্তি করে এদের শ্রেণীবিন্যাস করা হয়েছে। তাছাড়া এই পর্বের প্রাণীর দেহের গাঠনিক বৈচিত্র্য, জীবনেতিহাস এবং বায়োনমিক (bionomics) বা জীবপারিপার্শ্বিকতার ওপর ভিত্তি করেই মূলত Platyhelminthes-র শ্রেণীবিন্যাস প্রতিষ্ঠিত।

L.H. Hyman, B.Dawes, J L. Baer, G. R. La Rue এবং আরও অনেকে Platyhelminthes এর শ্রেণীবিন্যাসের জন্য বিভিন্ন প্রকার ছক (scheme) প্রস্তাব করেন, তবে প্রধানত এদের তিনটি প্রধান শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয়েছে। সেগুলো নিম্নরূপ—

১। মুক্তজীবী শ্রেণী Turbellaria (এর সাথে মিথোজীবী Temnocephala যুক্ত)।

২। পরজীবী শ্রেণী Trematoda (এর সাথে বহিঃপরজীবী Monogenea এবং অন্তঃপরজীবী Digenea যুক্ত) এবং

৩। শ্রেণী Cestoda (এর সাথে Monozoic Cestodaria এবং Polyzoic Eucestoda যুক্ত)।

সাম্প্রতিক একটি শ্রেণীবিন্যাস অনুসারে Monogenea কে Digenea-র সাথে নয়, বরং Cestoda-র সাথে যুক্ত করা হয়। এই পদ্ধতিটি পুনরুদ্ধার ও পুনঃসংস্করণ করা হয়েছে। যদিও এই সংস্করণটি এখনও সাধারণ স্বীকৃতি লাভ করেনি, তবুও এটি এখানে অনুসৃত হলো।

শ্রেণী ১ : TURBELLARIA (ল্যাটিন *turbella-* আলোড়ন)

১। এরা সাধারণত ছোট থেকে বড় আকারের এবং অধিকাংশ মুক্তজীবী। স্বাদু বা লোনা পানিতে এবং অল্প কিছু সংখ্যক ভেজা মাটিতে বাস করে। এদের কিছু সংখ্যক সদস্য মিথোজীবী বা পরজীবী এবং কিছু মাংসাশী কৃমিকে এডিওয়ার্ম (eddy worm) বলে।

২। দেহ নরম পৃষ্ঠীয় অংশীয় অঞ্চলে চাপা, দ্বি-পার্শ্বীয় প্রতিসম এবং অখণ্ডিত, এদের কোন প্রোগ্লোটিড (proglottid) এবং চোষক (sucker) থাকে না। দেহ সিলিয়াযুক্ত, কোষীয় বা সিনসাইটিয়াল একস্তর বহিস্ত্বকে নিঃসরণ কোষ এবং দণ্ডাকৃতি র‍্যাবডাইটস (rhabdites) উপস্থিত থাকে, যেটি টার্বেলারিয়ান বহিঃত্বকের বৈশিষ্ট্য। এটি একপ্রকার রাসায়নিক নিঃসরণ এবং এটি বাঁকানো দণ্ডাকার ও বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়।

৩। মুখ অঙ্কীয় অঞ্চলে অবস্থিত এবং দেহের অগ্রপ্রান্ত সুস্পষ্ট মাথা, বিদ্যমান।

৪। দেহের বর্ণ বাদামি, ধূসর অথবা কালো রঙের হতে পারে। তবে ভূমি Planerian এবং Polyclads উজ্জ্বল বর্ণের হয়।

৫। দেহের আকার ২ মিলিমিটার থেকে ৬০ মিলিমিটার পর্যন্ত লম্বা হয়। এরা খুব কমই অণুবীক্ষণিক আকারের হয়।

৬। Acoela ছাড়া সবার দেহে অন্ত্র গহ্বর উপস্থিত থাকে।

৭। রেচনতন্ত্র হচ্ছে প্রোটোনেফ্রিডিয়া (Protonephridia)। রেচন ছিদ্রগুলোর সংখ্যা এবং অবস্থান ভিন্ন। এটি হয় একটি পশ্চাৎছিদ্র অথবা এক জোড়া পার্শ্বীয় ছিদ্র,অথবা অসংখ্য বিক্ষিপ্ত ছিদ্র বা রেচনতন্ত্র অনুপস্থিত থাকে।

৮। বহিস্ত্বক ও মেসেনকাইম-এ দুপ্রকার এককোষীয় গ্রন্থি দিয়ে পরিপূর্ণ থাকে :

(ক) সাইনোফাইলাম এবং (খ) ইমনোফাইলাম সাইনোফাইলাম গ্রন্থির ঘনত্বের ফলে ফ্রন্টাল গ্রন্থি, যেটি টার্বেলারিয়ানস্-এর বৈশিষ্ট্য, থেকে আঠালো রস নিঃসরণ করে।

৯। আসঞ্জন অঙ্গসমূহ টার্বেলারিয়া শ্রেণীর বৈশিষ্ট্য, এইগুলো দু'প্রকার— ক) গ্রন্থিময় বহিঃত্বকীয় আসঞ্জন অঙ্গ এবং খ) গ্রন্থিয় পেশীময় আসঞ্জন অঙ্গ।

১০। পরিপাকতন্ত্র হচ্ছে মুখ, গলবিল এবং অন্ত্র (gut)। এদের অন্ত্র বিভিন্ন প্রকারের হওয়ার জন্য এর শ্রেণীবিন্যাসগত মূল্য খুব বেশি।

১১। ট্যাংগো (tango) এবং কিমো (chemo) দেহের সংবেদী অঙ্গ সাধারণত দেখা যায়। এইগুলো সিলিয়াযুক্ত গর্ত (pits), কর্ষিকা এবং অরিকলস (auricles) রূপে বিদ্যমান।

১২। অধিকাংশ উভলিঙ্গ (hermaphrodite)। যৌনকোষগুলো মুক্ত মেসেনকাইম কোষ থেকে উৎপত্তি হয়। এই শ্রেণীর প্রাণীতে সঙ্গমীয় জটিলতা দেখা যায়।

১৩। স্বনিষেক খুব কমই লক্ষ্য করা যায় অথবা একেবারে অনুপস্থিত। নিয়ত সঙ্গমের ফলে অথবা অধস্ত্বকীয় অনুপ্রবেশন (invagination) বা গর্ভসঞ্চারের ফলে পরনিষেক অর্জিত হয়।

১৪। জনন ক্রিয়াটি যৌন অযৌন (fission) এবং পুনর্গঠন (regeneration) পদ্ধতিতে সংগঠিত হয়।

১৫। জীবনেতিহাস সাধারণত প্রত্যক্ষ এবং ডিম বা কুসুম থেকে বের হয়ে আসা শিশু কৃমির সাথে পূর্ণাঙ্গ কৃমির সাদৃশ্য আছে। তবে কখনও কখনও একটি মুক্ত সাঁতারের শূক (larva) উপস্থিত থাকে।

শ্রেণী Turbellaria দুটি উপশ্রেণীতে বিভক্ত—

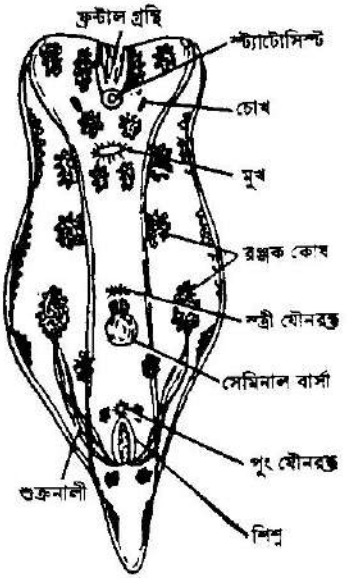
উপশ্রেণী ১ : Archophora

একান্তভাবে সামুদ্রিক। ডিম্বাশয় বিভক্ত নয়, কুসুম গ্রন্থি অনুপস্থিত। ডিমগুলো এন্টোলেসিথাল (entolecithal)। একধরনের সর্পিলাকার সম্ভেদ (spiral cleavage) দেখা যায়। এই উপশ্রেণীটি দুটি বর্গে বিভক্ত এবং এদের দেহে আদি পর্যায়ের সংগঠন প্রতিফলিত করে।

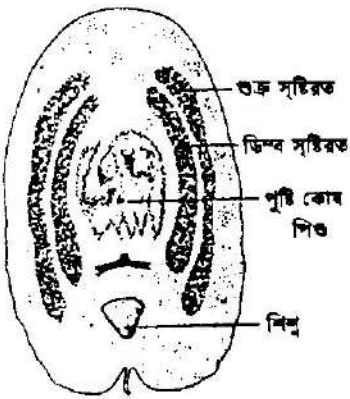
বর্গ ১ : Acoela (Gr. *a-* বিহীন, *koilos-* গহ্বর)

এরা ছোট সামুদ্রিক, সাধারণত ২ মিলিমিটার দৈর্ঘ্যের। অন্ত্রে গলবিল অনুপস্থিত এবং কোনপ্রকার গহ্বর থাকে না, তার পরিবর্তে শিথিল পরিপাকীয় সিনকাইটিয়াম (syncytium) থাকে, এটি দেহ থেকে কিছুটা বাইরে বেরিয়ে এসে শিকার গ্রাস করতে পারে। উদাহরণ—*Convoluta*

শিখা কোষ, নির্দিষ্ট গোনাড, গোনোডাক্ট এবং কুসুম গ্রন্থি অনুপস্থিত, অধিকাংশ মুক্তজীবী পাথরের তলায়, শৈবালে অথবা কাদার মধ্যে থাকে, কিছুসংখ্যক সি অ্যানিমোনস-এর অন্ত্রে এবং সি কুকামবার-এর দেহে মিথোজীবীরূপে বাস করে। মিথোজীবী শৈবালের জন্য এরা কিছুসংখ্যক রঙিন বা বাদামি বর্ণের হয়। উদাহরণ- *Convoluta, Amphiscolops, Anaperus, Afronosta, Polychoerus, Archoephanostoma, Nemertoderma* ।



চিত্র ১.১ : *Convoluta*

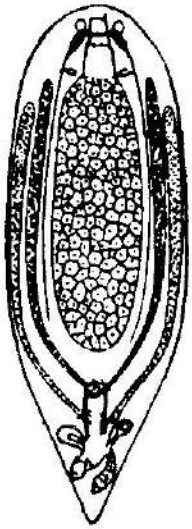


চিত্র ১.২ : *Polychoerus*

বর্গ ২ : Polycladida (Gr. *poly* অনেক; *klados*- শাখা)

সীমাবদ্ধ আকারের সামুদ্রিক ফিতাকৃমি, এদের গড় দৈর্ঘ্য ৩ থেকে ২০ মিলিমিটার এবং দেহ বেশ স্ফীত ও প্রায় ডিম্বাকার। এক জোড়া সম্মুখীয় মার্জিনাল পৃষ্ঠীয় কর্ষিকা থাকতে পারে অনেকেই উজ্জ্বল বর্ণের। অন্ত্র প্রলম্বিত ও কেন্দ্রীয় অঞ্চলে অবস্থিত। এর থেকে অনেকগুলো শাখান্বিত ডাইভার্টিকুলা থাকে। এদের গলবিলটি কুঞ্চিত, এটি হয় একটি সম্মুখ দিকে নির্দেশিত নল অথবা গলবিল গহ্বরের ছাদ থেকে ঝুলানো থাকে। এদের শূককে মুলারের শূক (Muller's larva) বলে। চোখ অসংখ্য। লিটোরাল (littoral) অঞ্চলের তলদেশে এরা বাস করে, উদাহরণ ঃ *Thysanozoon, Stylochus, Leptoplana, Yungia, Planocera, Cuesiocros, Prostheceraeus* ।

চিত্র ১.৩ : *Thysanozoon*



চিত্র ১.৪ : *Clonorchis*

উপশ্রেণী ২ : Neophora

নিওফ্যরান টার্বেলারিয়ান বর্গগুলো একটি উন্নত পর্যায়ের সংগঠন প্রতিফলিত হয়। এদের কুসুম গ্রন্থি উপস্থিত, ডিমগুলো এক্টোলেসিথাল ও পরিস্ফুটনটি সর্পিলাকার প্যাটার্ন থেকে উন্নততর। ডিম বিভক্ত হয়ে গ্যামেট উৎপাদনকারী জার্মেরিয়াম ও কুসুম এবং খোলক গঠনকারী ভিটেলারিয়াম গঠন করে। এদের খণ্ডায়ন অনিয়মিত। এরা সামুদ্রিক, স্বাদুপানির এবং কখনও কখনও স্থলে বাস করে।

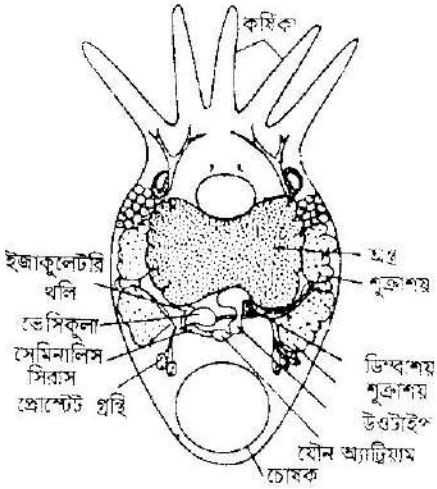
উপশ্রেণী Neophora তিনটি বর্গে বিভক্ত—

বর্গ ১ : Rhabdocoela (Gr. *rhabdos-* দণ্ড; *koilos* - গহ্বর)

প্রধানত মুক্তজীবী; পরিপাকনালীতে গলবিল থাকে এবং সাধারণত একটি সরল অন্ধপ্রান্তীয় থলির মতো অন্ত্র থাকে। ক্ষুদ্রাকৃতি, ৩ মিলিমিটার এরও কম। দুটি অন্তঃকীয় অনুদৈর্ঘ্য স্নায়ুরজ্জু থাকে, গ্রন্থি থাকে বা থাকে না। রেচনতন্ত্র প্রোটোনেফ্রিডিয়াল টাইপের, সমুদ্রের স্বাদুপানির অথবা স্থলজ, মুক্তজীবী, ব্যতিহারজীবী অথবা পরজীবী। উদাহরণ : *Stenostomum, Microstomum, Macrostomum, Mesostoma, Actinodactylella.*

বর্গ ২ : Temnocephala

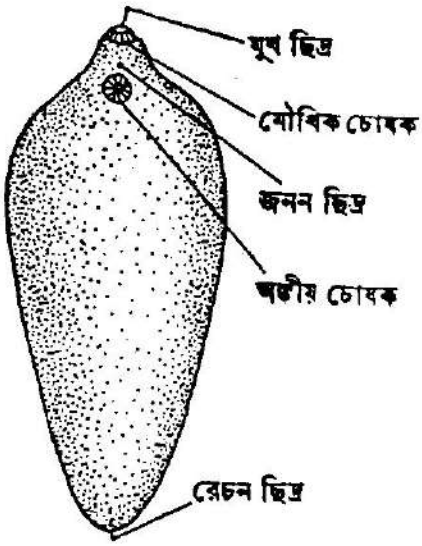
বিভিন্ন প্রকার স্বাদুপানির প্রাণী যেমন, ক্রাসটেসিয়ান, মোলাস্ক এবং কচ্ছপের দেহের বহিঃত্বকে বাস করে এবং এইসাথে একপ্রকার সুনির্দিষ্ট সম্পর্ক স্থাপন করে তবে এ সম্পর্ক পরজীবী নয়। টেমনোসেফালানস্-এর পরিপাক নালীতে ছোট ছোট Crustaceans, Rotifer, Chironomids, Nematodes এবং ডায়টম পাওয়া যায়। এইসব Turbellarians তাদের পোষকের দেহ থেকে বিচ্ছিন্ন করা সত্ত্বেও বেঁচে থাকতে পারে এবং এদের এমনকি জনন ক্রিয়াও হয়। দেহে পশ্চাদ চোষক এবং অগ্র কর্ষিকা থাকে এবং এদের চলন জোঁকের মতো। কিছু প্রজাতিতে সিলিয়া থাকে না এবং পরিবেশ সরাসরি থলির মতো অন্ত্রে উন্মুক্ত হয়। উদাহরণ :*Temnocephala, Monoscistis*



চিত্র ১.৫ : *Temnocephala*

বর্গ ৩ : Tricladida

মুক্তজীবী; পরিপাকনালীতে গলবিল এবং তিনটি প্রধান আন্ত্রিক লিম্বস (limbs) থাকে, একটি অগ্র ও মধ্যম এবং অন্য দুটি পশ্চাদ ও পার্শ্বীয়। উদাহরণ : *Bipallium* .



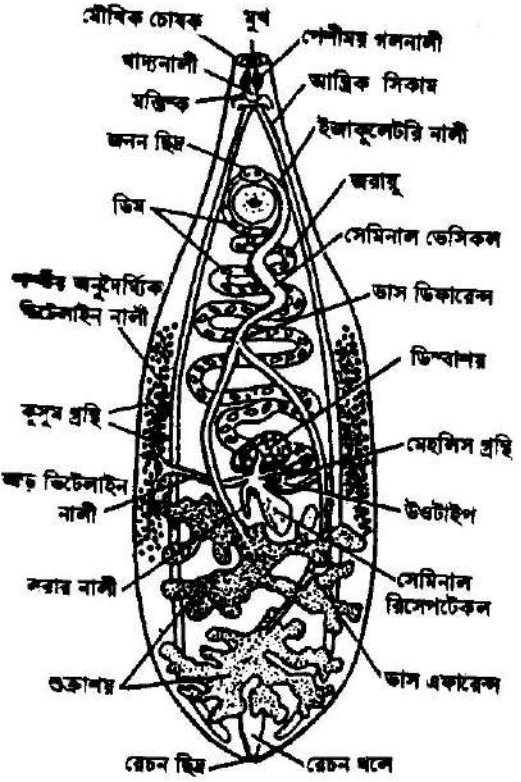
চিত্র ১.৬ : *Fasciola*

শ্রেণী : ২ DIGENEA

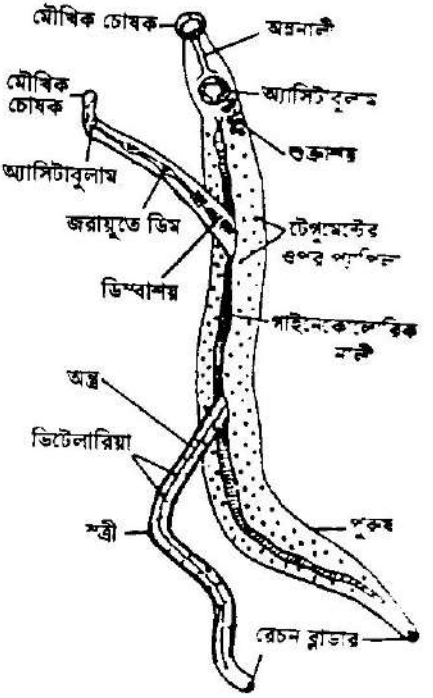
অন্তঃপরজীবী এবং এই দলে সর্বোচ্চ সংখ্যার পরজীবী ফিতাকৃমি পাওয়া যায়। এ যাবৎ প্রায় ৬ হাজারেরও বেশি প্রজাতির ডাইজিনিয়ান পরজীবী আবিস্কৃত হয়েছে এবং প্রতিনিয়ত আরও নতুন নতুন প্রজাতির বিবরণ প্রকাশিত হচ্ছে। অধিকাংশ প্রজাতি মানুষ এবং গৃহপালিত প্রাণীর রোগ সৃষ্টি করে।

মনোজেনেটিক Trematoda-এর ঠিক বিপরীত হচ্ছে Digenea। এদের জটিল জীবনেতিহাসে একটি, দুটি অথবা অনেকগুলো পোষক থাকতে পারে। পূর্ণাঙ্গের জন্য পোষকটিই হচ্ছে প্রাথমিক পোষক এবং পরিস্ফুটনের অসংখ্য ধাপগুলোর জন্য এক থেকে তিনটি পোষক থাকে, যেগুলো মাধ্যমিক পোষক। এদের জটিল জীবনেতিহাসে বিশেষত

একটি মুক্ত সাঁতারের শূক থাকে, যেটি সুনির্দিষ্ট একটি Gastropode বা Lamellibranch মোলাস্কের দেহে প্রবেশ করে। তারপর এখানে পলিএম্ব্রিওনি (Polyembryony) পদ্ধতিতে বিভাজন হয়। তারপর মুক্ত সাঁতারের লেজবিশিষ্ট শূক বাইরে বেরিয়ে যায়। শূক পরবর্তীতে একটি অথবা একাধিক গৌণ পোষকের সঙ্গে সন্নিবেশিত হয় বা হয় না। ঘটনাক্রমে একটি মেরুদণ্ডী পোষকের দেহে এরা পূর্ণতাপ্রাপ্ত হয়। এদের দেহে পরজীবী অত্যন্ত সুনির্দিষ্ট। উদাহরণ : *Fasciola, Chlonorchis, Schistosoma.*



চিত্র ১.৭ : *Opistharchis*



চিত্র ১.৮ : *Schistosoma*

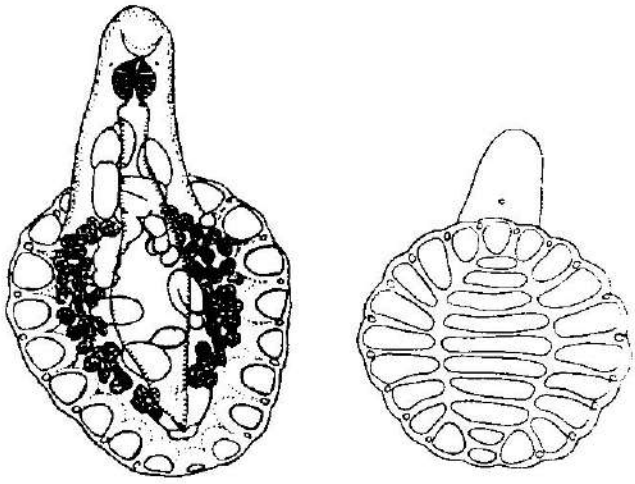
শ্রেণী : ৩ ASPIDOGASTREA

অন্তঃপরজীবী। পূর্ণাঙ্গদের বহিঃত্বকে কোন সিলিয়া এবং র‍্যাবডাইটস থাকে না। পরিপাক নালী উপস্থিত থাকে, নলাকার মুখ (মৌখিক চোষকবিহীন), একইসাথে গলবিল এবং একটি সরল অন্ত্র থাকে, আসঞ্জন অঙ্গ হচ্ছে একটি বেশ বড় অঙ্কীয় চোষক যেটি পুনরায় বিভাজিত হয়ে এক বা একাধিক অনুদৈর্ঘিক সারির অ্যালভিওলি (alveoli) অথবা অনেকগুলো সুস্পষ্ট চোষক বহন করে। শূকের রেচনতন্ত্রের শেষ প্রান্ত এক জোড়া ছিদ্র থাকে। এদের জীবনেতিহাসের প্যাটার্ন (pattern) বিভিন্ন প্রকারের হয়। একটি অমেরুদণ্ডী অথবা একটি মেরুদণ্ডী প্রাণীতে সরাসরি পরিস্ফুটন ঘটে, অথবা একটি দ্বি-পোষক চক্রে, যেক্ষেত্রে পূর্ণতাপ্রাপ্ত পরজীবীটি একটি মোলাস্কে থাকে এবং একটি মাছের অন্ত্রে বেঁচে থাকে অথবা ঐ মোলাস্কটি কোন সরীসৃপ কর্তৃক খাদ্য হিসেবে গৃহীত, অথবা অন্য আর এক ধরনের দ্বি-পোষক চক্রে যেক্ষেত্রে শূকটি অমেরুদণ্ডীতে সিস্ট গঠন করে এবং মেরুদণ্ডীতে পূর্ণতা পায়।

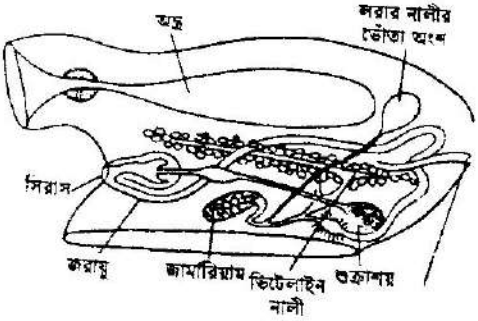
উদাহরণ :*Cotylpsis, Aspidognster.*

শ্রেণী : ৪ MONOGENEA

এরা বিশেষত মাছের ত্বক ও ফুলকার বহিঃপরজীবী, তবে এদের কিছুসংখ্যক মাছের সিলোমে এবং কদাচিৎ মাছের অন্ত্রে অন্তঃপরজীবীরূপে থাকে। অন্যান্যদের উভচর এবং সরীসৃপের গলবিল এবং মূত্রথলিতে পাওয়া যায়। পূর্ণতাপ্রাপ্তদের বহিঃত্বকে সিলিয়া এবং র‍্যাবডাইটস থাকে না এবং পরিপাক নালী নিয়ত উপস্থিত থাকে (কেবল Gyrocotylidaeতে অনুপস্থিত)। Monogeneaতে বিশেষত গলবিল এবং দ্বি-শাখায় অন্ত্র থাকে। এদের মুখ হয় সরল অথবা একটি মৌখিক চোষক দিয়ে মুখটি পরিবেষ্টিত থাকে অথবা মুখগহ্বর একজোড়া সম্প্রসারণশীল চোষক বহন করে। এদের প্রধান আসঞ্জন অঙ্গ হলো হ্যাপটর (haptor) যা নিয়ত দেহের পশ্চাতে এবং প্রান্তীয় অঞ্চলে থাকে এবং বিশেষত অস্ত্রসজ্জিত, তবে কখনও কখনও অস্ত্রবিহীন হয়ে থাকে। এদের রেচনতন্ত্র অগ্রপ্রান্তে এক জোড়া পার্শ্বীয় রন্ধ্রে সমাপ্ত। এদের মুক্ত সাঁতারু শূকে ১০–১৬টি পশ্চাৎ কিনারার হুক এবং কখনও কখনও এক অথবা দু'জোড়া অতিরিক্ত মাধ্যম হুক বহন করে শূকের হুকগুলো স্থায়ীভাবে থাকতে পারে কিংবা নাও থাকতে পারে। এর পরিবর্তে অস্ত্রসজ্জিত বা অস্ত্রবিহীন চোষক পূর্ণবয়স্কদের দেহে দেখা যায়। সরল জীবনেতিহাসে কোন শূকের বিভাজন হয় না এবং কেবল একটি বিশেষ সংকীর্ণ পোষকের দেহে সীমাবদ্ধ থাকে, যেটি প্রায় সবক্ষেত্রেই একটি মেরুদণ্ডী প্রাণী।



চিত্র ১.৯ : *Cotylaspis*

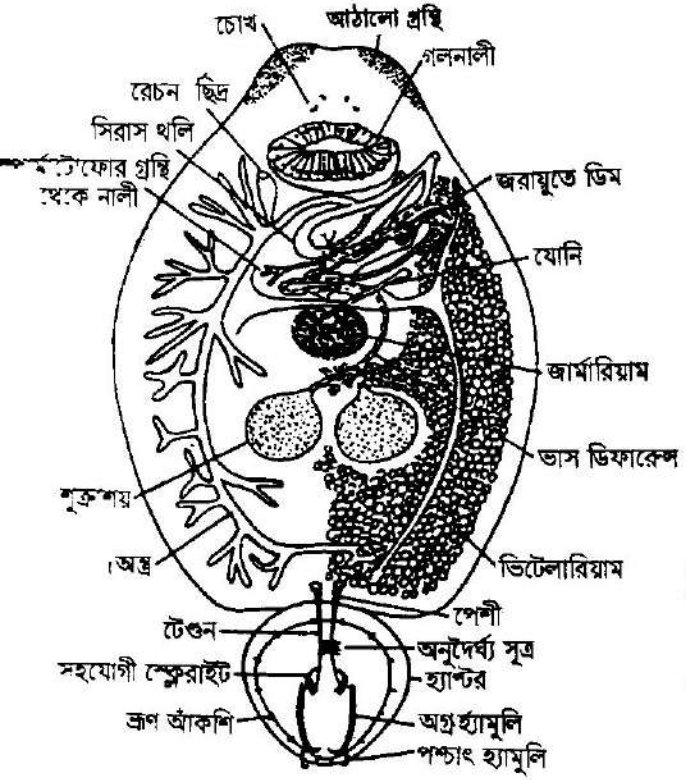


চিত্র ১.১০ : *Aspidogaster*

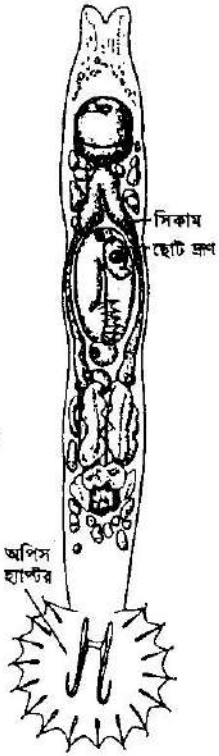
শ্রেণী Monogenea তিনটি বর্গে বিভক্ত—

বর্গ ১ : Monopisthocotyllea

এরা প্রধানত বহিঃত্বক আহার করে এবং অতি সামান্য রক্ত খায়। এদের অন্ত্রিক এপিথেলিয়াম নিরবচ্ছিন্ন এবং কিউবাকার (cuboidal) বা স্তম্ভাকার (columnar)। এই প্রাণীদের কোন জেনিটো–অন্ত্রীয় (genito-intestinal) নালী থাকে না। বিভক্তির দলের সমাবেশ ঘটার কারণে এর বিভিন্ন সামঞ্জস্যপূর্ণ দলের বিভক্তির প্রয়োজন। উদাহরণ— *Entobdella, Gyrodactylus, Benedenia.*



চিত্র ১.১১ : *Entobdella*

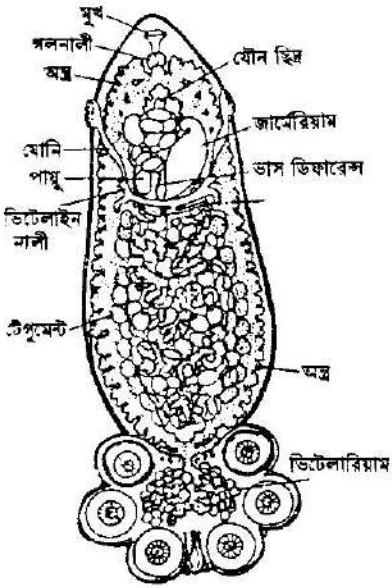


চিত্র ১.১২ : *Gyrodactylus*

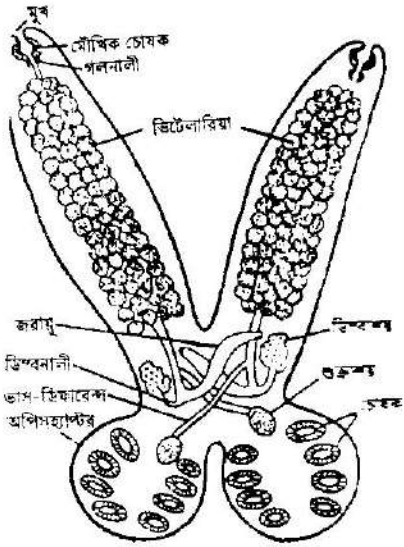
বর্গ ২ : Polyopisthocotyllea

এরা রক্ত আহার করে এবং এদের আন্ত্রিক-এপিথেলিয়াম নিরবচ্ছিন্ন নয়, ফলে ফ্যাগোসাইটিক কোষগুলো ছড়ানো অবস্থায় থাকে। এদের জেনিটো-অন্ত্রীয় নালী ভিম্বনালীকে অন্ত্রের সাথে যুক্ত করে এবং বাক্কাল-অন্ত্রীয় (bucco-intestinal) নালীটি অতিক্রম করে মুখ-গহ্বরের সাথে অন্ননালীকে সংযুক্ত করে।

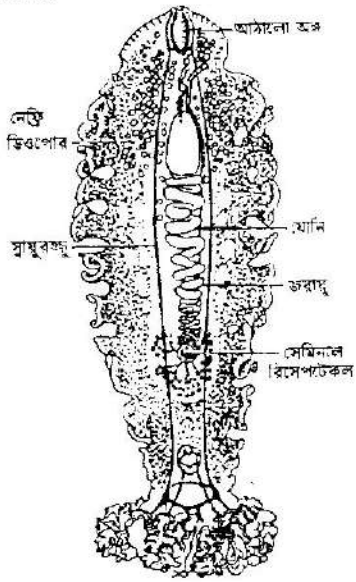
উদাহরণ— *Polystoma, Diplozoon, Sphryannura*



চিত্র ১.১৩ : *Polystoma*



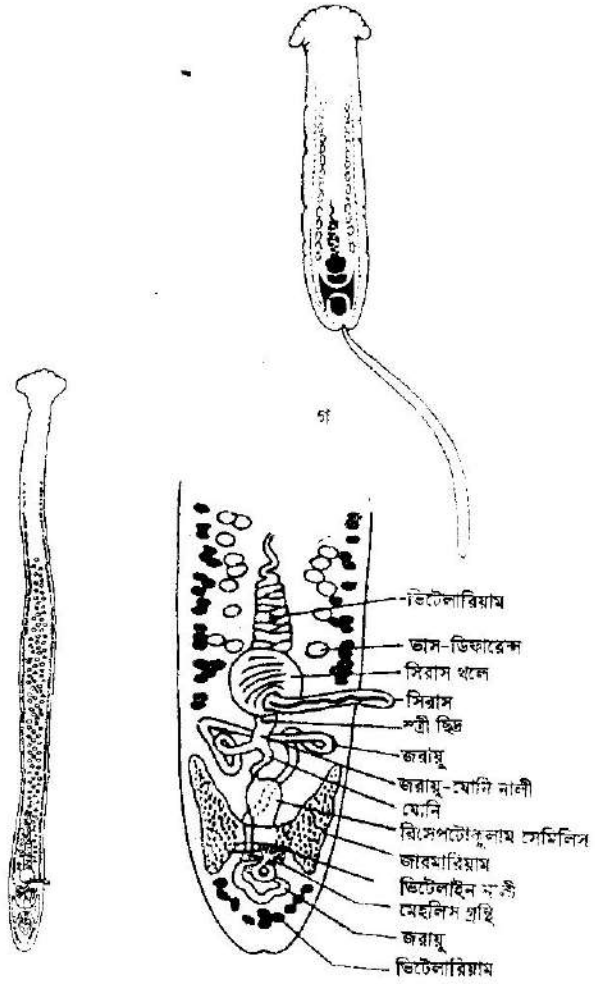
চিত্র ১.১৪ :(ক) *Diplo*



চিত্র ১.১৪ :(খ) *Gyrocotyle*

বর্গ ৩ : Gyrocotylidea

এরা হলোসেফালান (holocephalan) মাছের অন্ত্র অন্তঃপরজীবী। এদের পরিপাক নালী সম্পূর্ণ অনুপস্থিত। উদাহরণ — *Gyrocotyle.*



চিত্র ১.১৫ : *Caryophyllaeus* (ক) কার্পের অন্ত্র থেকে সংগৃহীত পূর্ণবয়স্ক ; (খ) দেহের পশ্চাদভাগ ; (গ) *Tublfex* থেকে সংগৃহীত প্রোসারকয়েড শূক।

শ্রেণী : ৫ CESTODA (Gr. *Kestos* - যা বেষ্টন করে; *eidos* - গঠন)

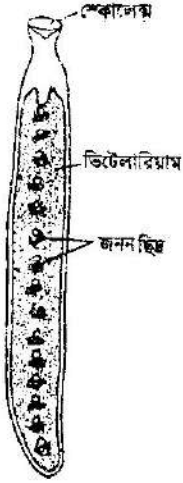
অন্তঃপরজীবী ফিতাকৃমি, এদের প্রাপ্তবয়স্কদের বহিঃত্বকে সিলিয়া এবং র‍্যাবডাইটস অনুপস্থিত থাকে, তবে এর পরিবর্তে মাইক্রোভিলাই (mirovilli)থাকে। এদের জীবদ্দশায় পরিপাক নালী সম্পূর্ণ অনুপস্থিত থাকে। প্রাপ্তবয়স্কদের আসঞ্জন অঙ্গ অবশ্যই সুনিশ্চিতভাবে দেহের অগ্রপ্রান্তের দিকে অবস্থিত একটি স্কোলেক্স (scolex) গঠন করে। পূর্ণাঙ্গ কৃমির রেচন অঙ্গ সর্বপ্রথম একটি মাত্র পশ্চাদ ছিদ্রে পরিসমাপ্ত হয়, তবে দেহের পশ্চাদাংশ হারিয়ে যাওয়ার ফলে অসংখ্য রেচন নালীর ছিদ্র উন্মুক্ত হতে পারে। এদের যৌনাঙ্গ কখনও কখনও একক, তবে সাধারণত দেহের অনুদৈর্ঘ্য অক্ষে এবং সময় সময় অনুপ্রস্থ অক্ষেও বিভাজিত হয়, তবে এই ধরনের স্ট্রবিলেশন (strobilation) অন্য পর্বের প্রাণীর দেহ খণ্ডায়নের সাথে সম্পৃক্ত নয়। জীবনেতিহাসে মুক্ত সাঁতারের ষ হুকবিশিষ্ট (খুব কমই ১০ হুকবিশিষ্ট) শূক অথবা সম্পূর্ণ ডিমটি সুনির্দিষ্ট মেরুদণ্ডী পোষকের ধমনী শৃংখলের সাথে একটি অনির্দিষ্ট অমেরুদণ্ডী বা মেরুদণ্ডী গৌণ পোষকের পরিপাক নালীতে প্রবেশ করে। এদের শূক গৌণ পোষকের দেহে অনুপ্রবেশ করে এবং বিশেষত সিলোমে অবস্থান করে যে পর্যন্ত না এটি দ্বিতীয় গৌণ পোষক অথবা সরাসরি প্রত্যক্ষ পোষকে (সেটি একটি সংকীর্ণভাবে সুনির্দিষ্ট মেরুদণ্ডী) প্রবেশ করে। কেবল অতি ব্যতিক্রমী ক্ষেত্রবিশেষে প্রোজেনেটিক (progenetic) পরিস্ফুটনে (যেমন *Archigetes, Amphilina*) পূর্ণাঙ্গ সেসটোড নিয়তই মেরুদণ্ডী প্রাণীর অন্ত্রে বসবাস করে।

বিভিন্ন বিজ্ঞানী Cestoda-র ১০টি বর্গ সনাক্ত করেন। এইগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য ৩টি বর্গ নিচে প্রদত্ত হলো—

বর্গ ১ : Caryophyllidea

এদের এক সেট জেনিটালিয়া (Genitlia) বা যৌনাঙ্গ থাকে এবং দেহ স্ট্রবিলার সাহায্যে খণ্ডায়িত নয় (অর্থাৎ strobilation নেই)। এদের ভিটেলারিয়া সুগঠিত নয়, জরায়ু নলাকার এবং একটি প্রাথমিক বহিঃছিদ্র থাকে। এদের স্কোলেক্সে এক বা একাধিক সরল অগভীর চোষকযুক্ত বা চোষকবিহীন অঙ্গ থাকে। সাধারণত Annelida এবং মৎস্যে এই দ্বি-পোষক কৃমির জীবনেতিহাস পাওয়া যায়। তবে কখনও কখনও Anuelida-তে প্রোজেনেটিক বিকাশের ফলে মেরুদণ্ডী পোষকটি বিচ্ছিন্ন হয়ে যায় (*Archigeter*)। উদাহরণ : *Caryophyllaeus, Claridacris* .

চিত্র ১.১৬ : *Archigaster*



চিত্র ১.১৭ *Cyathocephalus*

বর্গ ২ : Spathebothridea

এদের যৌনাঙ্গ (genitalia) বিভাজিত হয়, তবে অন্যান্য কলা ও অঙ্গের খণ্ডায়নের কোন চিহ্ন পাওয়া যায় না। এদের ভিটেলারিয়া বেশ উন্নত ধরনের, জরায়ু নলাকার এবং এতে একটি প্রাথমিক ছিদ্র থাকে; স্কোলেক্স থাকে না অথবা এটি একটি প্রান্তীয় কান বা দুটি এরকমের কাপ। এদের দ্বি-পোষক জীবনেতিহাসের একটি ক্রাসটেসিয়ান প্রাণীতে এবং অন্যটি মাছে দেখা যায়। উদাহরণ- *Diplocotyle, Bohrimonas, Didymobothrium, Cyathocephalus*

বর্গ ৩ : Diphyllobothridea

এইসব ফিতাকৃতিতে স্ট্রবিলেশন আছে, তবে প্রকৃত অ্যাপোলাইসিস (apolysis) হয় না। এদের ভিটেলারিয়া সুগঠিত, নলাকার জরায়ু এবং এতে একটি প্রাথমিক বহিঃছিদ্র

থাকে এদের স্কোলেক্সে সাধারণত দুটি চোষক খাঁজ থাকে। এদের জীবনেতিহাস তিনটি পোষক থাকে, এজন্য এদের ত্রি-পোষক জীবনেতিহাস, বলা হয়। এদের পোষকের মধ্যে ক্রাসটেসিয়া, মাছ তারপর পাখি অথবা স্তন্যপায়ী অন্তর্ভুক্ত।

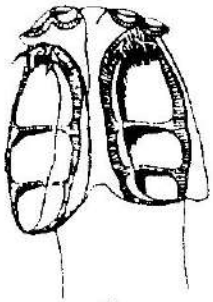
উদাহরণ–*Diphyllobothrium, Amphilina* -এদের স্ট্রবিলেশন অনুপস্থিত এবং ডিম্বের সিংগামে প্রোজেনেটিক এবং এদের জীবনচক্রে পূর্বের সুনির্দিষ্ট পোষকটি থাকে না

বর্গ ৪ : Bothriocephalidea

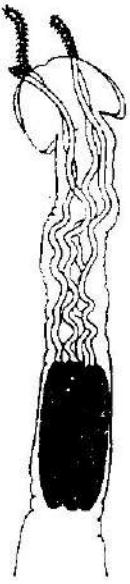
এইসব ফিতাকৃমিতে স্ট্রবিলেশন এবং প্রকৃত অ্যাপোলাইসিস সাধারণত উপস্থিত ভিটেলারিয়া সংক্ষিপ্ত, জরায়ুথলির মতো তবে সাধারণত বহিঃছিদ্রটি ধরে রাখে স্কোলেক্সের সাধারণত দুটি চোষক খাঁজ থাকে। এদের ত্রি-পোষক জীবনেতিহাস এক্ষেত্রে পোষক হিসেবে থাকে ক্রাসটেসিয়ান, মাছ ও অন্য একটি মাছ। উদাহরণ:

বর্গ ৫ : Tetraphyllidea

এদের স্ট্রবিলেশন এবং প্রকৃত অ্যাপলোইসিস উপস্থিত থাকে, বিছিন্ন স্কোলেক্স প্রায়ই একটি সিউডোস্কোলেক্স (pseudoscolex) গঠিত হয় এবং পোষকের অন্ত্রে বিচরণ করে। এদের স্কোলেক্সে চারটি কান বা পাতার মতো বহিগঠন থাকে, এদের বোথ্রিডিয়া (bothridia) বলে। এদের ভিটেলারিয়া ক্ষয়প্রাপ্ত, জরায়ুতে কোন প্রকার বহিঃরন্ধ্র থাকে না, তবে একটি অন্ধ জরায়ু থলি থাকে, যেটি পরবর্তীকালে একটি ছিদ্র পথে বহিঃরন্ধ্রে উন্মুক্ত হয়; স্কোলেক্স সাধারণত বৃন্ত অথবা বৃন্তহীন চোষক কাপ বহন করে এর পেশি বেশ জটিল এবং এটি হুকের সাহায্যে অন্ত্রসজ্জিত এবং কখনও কখনও এতে অ্যাসিটাবুলেট (acetabulate) ধরনের চোষক থাকতে পারে। স্কোলেক্স বৃন্তের ওপর একটি শীর্ষ চোষক বহন করতে পারে। পূর্ণবয়স্ক ফিতাকৃমি ইলাসমোব্রাংক (elasmobranch) মাছের অন্ত্রে বাস করে। এদের জীবনেতিহাস সম্পর্কে খুব কমই জানা যায়, তবে কিছু তথ্য থেকে জানা যায় যে একটি প্রজাতিতে দুটি গৌণ পোষক থাকে এর একটি হচ্ছে ক্রাসটেসিয়া এবং তারপর একটি অস্থিময় মাছ। কিছু সংখ্যক এন প্রজাতিতে Molluscs এবং সামুদ্রিক স্তন্যপায়ী প্রাণী দ্বিতীয় গৌণ পোষকরূপে ভূমিক পালন করে বলে জানা যায়। উদাহরণ –*Acanthobothrium , Phyllobothrium*

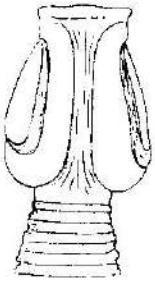


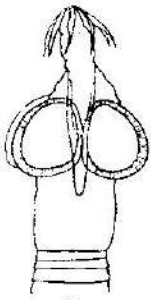
ক



খ

গ



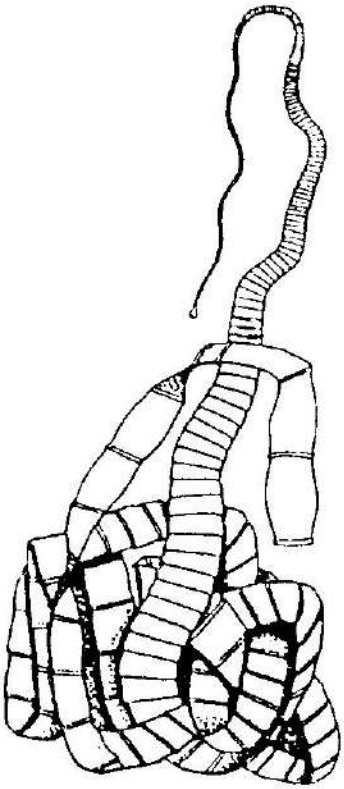


ঘ

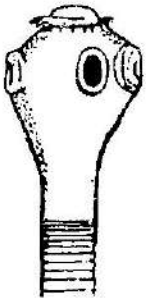
চিত্র ১.১৮ : বিভিন্ন সেসটোডের স্কোলেক্স ; (ক) টেট্রাফাইলিডিয়ান *Acanthobothrium* ; (খ) টেট্রাফাইলিডিয়ান *Tetrarhynchus;* (গ) ডাইফাইলোবোথ্রিডিয়ান *Diphyllobothrium* (ঘ) সাইক্লোফাইলিডিয়ান *Hymenolepis* (ঙ) বোথ্রিওসেফালিডিয়ান *Eubothrium*

বর্গ ৬ : Trypanorhyncha (Tetrarhynchidea)

এদের স্ট্রবিলা সাধারণত Tetraphyllidea-দের মতো প্রায় একই রকমের। এদের স্কোলেক্সে চারটি ছোট চোষক থাকে এবং চারটি সম্প্রসারণশীল কাঁটাযুক্ত কর্ষিকা বহন করে। পূর্ণবয়স্ক পরজীবী ইলাসমোব্রাংক মাছের অন্ত্রে বাস করে। এদের জীবনেতিহাস সম্পর্কে সামান্য জানা যায়, তবে কিছু তথ্য থেকে জানা যায় যে এদের দুটি গৌণ পোষক থাকে—যার প্রথমটি একটি ক্রাসটেসিয়ান এবং দ্বিতীয়টি একটি অস্থিময় মাছ। উদাহরণ -*Tetrarhynchus* , *Hepatoxylon*, *Gryllotia*.



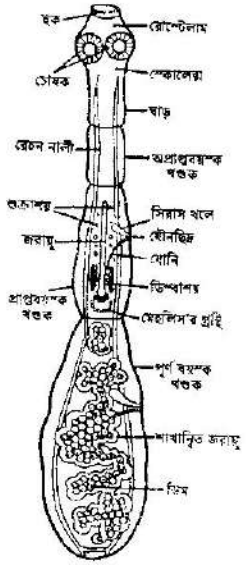
চিত্র ১.১৯ : *Taenia solium* (পূর্ণ দেহ)



চিত্র ১.২০ : *Taenia solium* -এর মাথা

বর্গ ৭ : Proteocephalidea

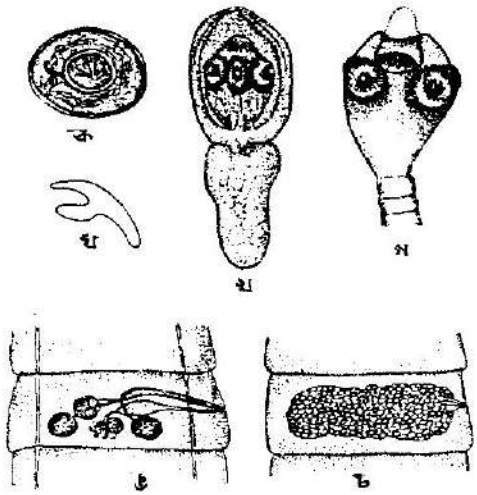
এদের স্টবিলা Tetraphyllidea-দের মতো একই ধরনের। এদের স্কোলেক্সে চারটি অ্যাসিটাবুলেট চোষক থাকে এবং প্রায়ই একটি পঞ্চম শীর্ষ চোষক (ঐচ্ছিক তবে বাধ্যতামূলক নয়) তিনটি পোষক থাকে। একটি আদর্শ জীবনেতিহাসে ডিমটি একটি কোপেপোড (copepod) ভক্ষণ করে এবং সুনির্দিষ্ট পোষক হচ্ছে স্বাদুপানির মাছ, উভচর অথবা সরীসৃপ। উদাহরণ : *Ophiotaenia.*



চিত্র ১.২১ : *Echinococcus granulosus*

বর্গ ৮ : Cyclophyllidea

কীটকুমির এইসব প্রাণীদের স্টবিলা Tetraphyllidea-দের মতো, তবে এদের প্রতিটি প্রোগ্লোটিডে যৌনাঙ্গ বরাবর বিভাজন ঘটে; স্কোলেক্সে চারটি অ্যাসিটাবুলেট চোষক থাকে, সাধারণত অগ্রপ্রান্তীয় অস্ত্রসজ্জিত রোসটেলাম (rostellum) বহন করে। দুটি পোষক জীবনেতিহাসে অমেরুদণ্ডী অথবা মেরুদণ্ডী, সেইসাথে সরীসৃপ, পাখি অথবা স্তন্যপায়ীও থাকে। উদাহরণ : *Taenia, Hymenolepis, Echinococcus, Moniezia, Nematotaenia.*

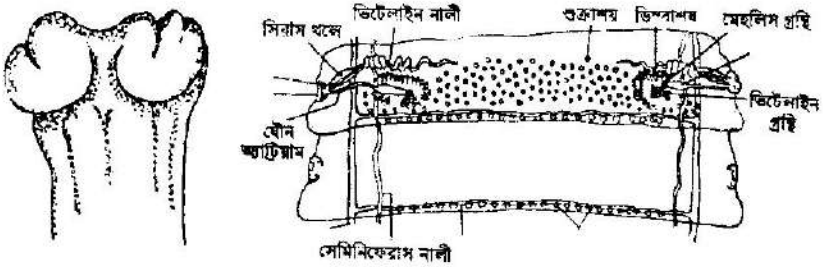


চিত্র ১.২২ : *Hymenolepis nana* এর জীবনেতিহাসের বিভিন্ন পর্যায়; (ক) ডিমের অভ্যন্তরে হুক্কাকান্থ ভ্রূণ ; (খ) সিস্টিসারকয়েড শূক ; (গ) পূর্ণবয়স্কের স্কোলেক্স; (ঘ) পূর্ণবয়স্কের রোস্টেলার হুক ; (ঙ) প্রাপ্তবয়স্ক প্রোগ্লোটিডের ভেতর স্ত্রী ও পুরুষ জননাঙ্গ, (চ) গ্র্যাভিড প্রোগ্লোটিডের মধ্যকার ডিমপূর্ণ জরায়ু।

দ্বিতীয় অধ্যায়

টার্বেলারিয়ান্‌স
TURBELLARIANS

টার্বেলারিয়া শ্রেণীভুক্ত প্রাণীর দেহ ডিম্বাকৃতি থেকে লম্বাকৃতি পর্যন্ত বিভিন্ন গঠনের হয়। কৃতাকৃতি কৃমির অন্যদের মতো এদের দেহ পৃষ্ঠীয়-অঙ্কীয়দেশ (dorsoventrally) চ্যাপ্টা। সাধারণত কৃমিটি যতো বড় আকারের হয় ততোই এর চ্যাপ্টা আকৃতিটি আরও সুস্পষ্টভাবে ফুটে উঠে। কিছু প্রজাতিতে দেহের মাথার দিকের অংশটি বর্ধিত থাকে। এই অংশটি কর্ণিকা আকৃতিরও হতে পারে। এর সংখ্যা এবং অবস্থান ভিন্ন। মাথার এই

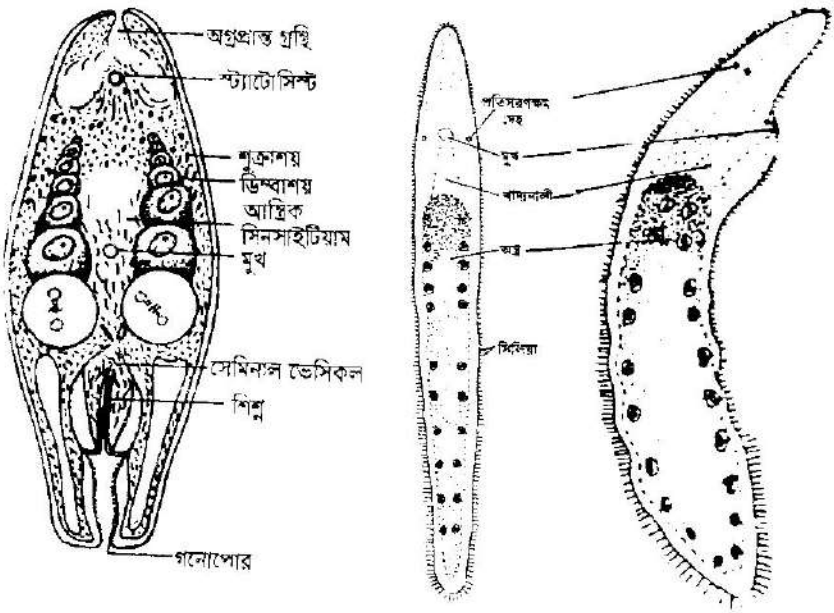


চিত্র - ২.১ টারবেলারিয়া শ্রেণীভুক্ত কৃমি

পার্শ্বীয় বর্ধিত অংশকে অরিকল্ (auricle) বলে। স্বাদুপানির প্ল্যানেরিয়ান এই অরিকল্‌টি প্রায়ই দেখা যায়। এইসব প্রাণীর গায়ের রঙ বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই কালো, বাদামি বা ধূসর আভার হয়। তবে এদের কিছু দল সুন্দর বর্ণছটা প্রদর্শন করে। কয়েকটি প্রজাতিতে মিথোজীবী শাওলার উপস্থিতির জন্য সবুজ দেখায়। টার্বেলারিয়ান্‌স-এর আকার অণুবীক্ষণিক থেকে কোন কোন প্রজাতিতে ৬০ সে.মি.-এর বেশি পর্যন্ত লম্বা হতে পারে।

টার্বেলারিয়ান্‌স মূলত জলচর এবং এদের বেশিরভাগই হচ্ছে সামুদ্রিক; যদিও এদের অল্প কিছু সংখ্যক প্রজাতি পেলাজিক (pelagic) বা মুক্ত সাঁতারু। তবে এদের

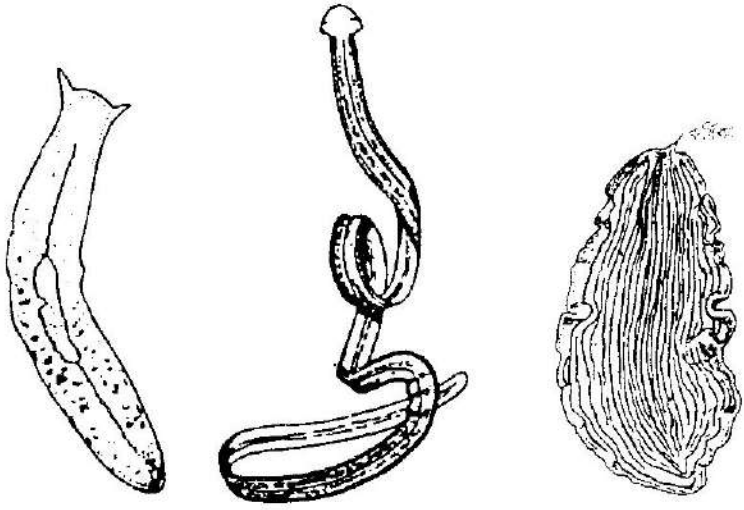
অধিকাংশই পানির তলদেশের অধিবাসী, যারা বালি বা কাদায়, পাথরের নিচে এবং হ্রদকে বা সমুদ্র শৈবালে বাস করে। আবার অনেক প্রজাতি বিভিন্ন প্রাণির অন্ত্রের অধিবাসী। স্বাদুপানির টার্বেলারিয়ানসমূহ যেমন—আণুবীক্ষনিক *Stenostomum* এবং



চিত্র – ২.২ *Stenostomum*

সাধারণ প্ল্যানেরিয়ান *Dugesia* পুকুর, ডোবা নালা, লেক (lakes) ইত্যাদির পানির নিচে বাস করে। অবশ্য কিছু প্রজাতি স্থলজ, যেমন—*Bipalium*। তবে এরা খুব বেশি আর্দ্রতাপূর্ণ অঞ্চলে সীমাবদ্ধ থাকে। এরা দিনের বেলা গুঁড়ি বা পাতার ভাঁজে নিজেদের লুকিয়ে রাখে এবং কেবল রাতে খাদ্যের সন্ধানে বাইরে বেরিয়ে আসে। টার্বেলারিয়ানস-এর স্থলজ প্রজাতিগুলো বেশ বড় আকারের। এরা বেশিরভাগই উষ্ণমণ্ডলীয় অঞ্চলে বাস করে। তবে অল্প কিছু নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলে বাস, করে যেমন—*Bipalium*। টার্বেলারিয়ানদের প্রায় ৩ হাজার প্রজাতি বর্ণনা করা হয়েছে।

বাইরের চেহারার মিল থাকা সত্ত্বেও টার্বেলারিয়ানস দেহের অন্তঃস্থ জটিলতা প্রদর্শন করে। ফলে এই শ্রেণীতে আপেক্ষিকভাবে বিচিত্র দলের প্রাণীর সমাবেশ ঘটেছে। Acoela বর্গের Macrostomida এবং Polycladida, এদের মধ্যে আদিম পর্যায়ের দেহ সংগঠন প্রদর্শন করে (*arctrotrhotan* পর্যায় বলে উল্লেখ করা হয়)। উল্লিখিত তিনটি



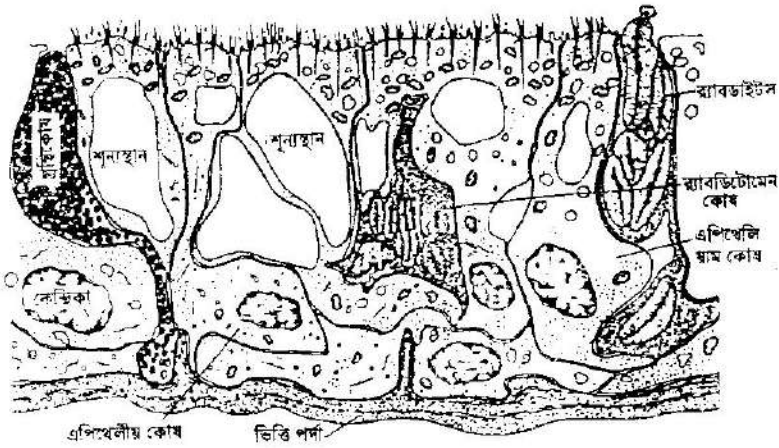
চিত্র - ২.৩ *Bipalium*

সবই সামুদ্রিক, তবে Macrostomida গোত্রের স্বাদুপানির পরিবেশেরও প্রতিনিধিত্ব করে। প্রথম দুটি দল আণুবীক্ষনিক থেকে ছোট আকারের এবং তৃতীয়টি বড় আকারের, এমনকি এরা ৫ সেঃ মিঃ-এর বেশি পর্যন্ত লম্বা হতে পারে।

Neorhabdocoela এবং Polycladida-এ সবচেয়ে উন্নত পর্যায়ের দেহ সংগঠন লক্ষ্য করা যায় এবং স্বাদুপানির উভয় পরিবেশেই পাওয়া যায় (এদের Neophoran পর্যায়ের বলেও উল্লেখ করা হয়)। এদের সামুদ্রিক এবং স্বাদুপানির উভয় পরিবেশেই পাওয়া যায়। যার প্রথমটি সাধারণত ছোট আকারের এবং দ্বিতীয়টি, যার মধ্যে আছে স্বাদুপানির প্ল্যানেরিয়ান, বেশ বড় আকারের হতে পারে।

দেহপ্রাচীর (Body wall)

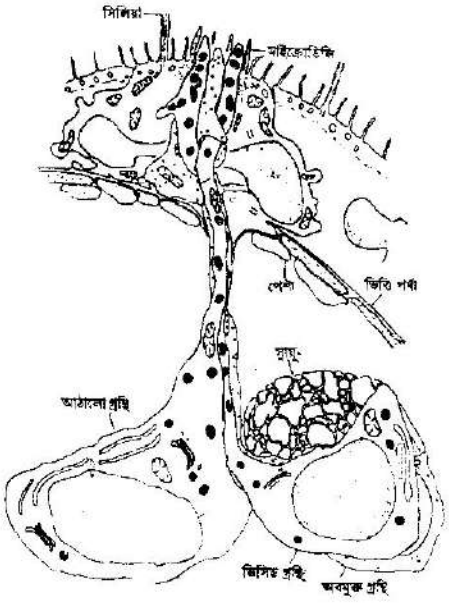
টার্বেলারিয়ানস-এর দেহ সিলিয়াযুক্ত এপিডার্মিস দিয়ে আবৃত এবং পৃষ্ঠীয় আবরণটিতে মাইক্রোভিলাই (microvilli) থাকে। কিছু ট্রাইক্ল্যাড (Triclads) এবং স্বল্প সংখ্যক



চিত্র - ২.৪ *Thysanozoon*

পলিক্ল্যাড (Polyclads)-এর অঙ্কীয়দেশে সিলিয়া সীমাবদ্ধ থাকে. এপিডার্মিসের নিচে একটি পেশীস্তর আছে। পেশীস্তর পুনরায় কয়েকটি স্তরে বিন্যস্ত—এর বাইরের স্তরটি বৃত্তীয় স্তর এবং একেবারে ভিতরের স্তরটি অনুদৈর্ঘিক স্তর এবং এই স্তর দুটির মধ্যবর্তী স্থানে তীর্যক তান্তব স্তর থাকে। এছাড়া পৃষ্ঠীয়-অঙ্কীয় পেশী রজ্জু দেহের অভ্যন্তরে বিস্তৃত থাকে। ফিতাকৃমির পেশী মসৃণ ধরনের। এটি ক্যাটিনুলিডস (Catenulids) এবং অ্যাসিল্স (Acoels)-এর পেশীসমূহ নিডারিয়ার মতো এপিথেলিওমাসকুলার কোষসমূহ দিয়ে গড়া, তবে এর উপরে আচ্ছাদিত সিলিয়াযুক্ত এপিথেলিয়াম থেকে আলাদা (Moraczewski এবং Cluta, 1974)।

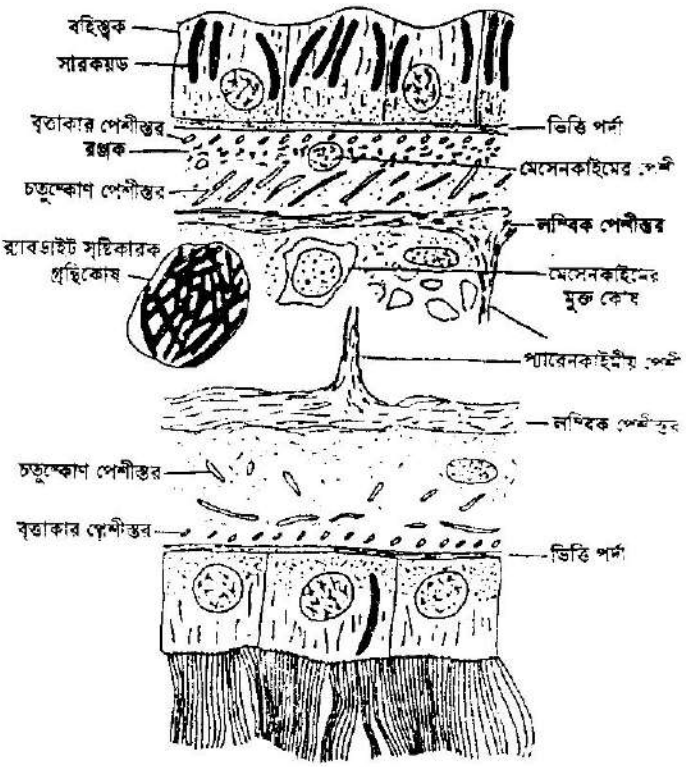
প্যারেনকাইমা (Parenchyma) নামের একপ্রকার শিথিল জালকাকার ও একাধিক সংযুক্ত অনিয়মিত আকারের কোষ পেশীস্তরের নিচে এবং দেহের অন্তঃস্থ অঙ্গসমূহের মধ্যবর্তী স্থানগুলোতে পরিপূর্ণ থাকে। টার্বেলারিয়ান্স-এর দেহে অসংখ্য গ্রন্থিকোষের উপস্থিতি এর একটি অন্যতম চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য। গ্রন্থিকোষগুলো সম্পূর্ণভাবে এপিডার্মিসের অভ্যন্তরে অবস্থান করতে পারে। তবে বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই এইগুলো মেসেনকাইমে অবস্থিত এবং কেবল গ্রন্থির গলাটি এপিডার্মিসটি ভেদ করে থাকে। গ্রন্থিগুলো চলনের সময় অবধারককে আবৃত করা, আসঞ্জনে সাহায্য করা বা শিকারকে ঘিরে ফেলার কাজে ব্যবহার করতে পারে। অবধারককে ক্ষণস্থায়ীভাবে আটকে থাকার জন্য ডু-গ্রন্থি (Du-gland) আসঞ্জন পদ্ধতিকে সহায়তা করে। প্রতিটিতে একটি আঠালো (viscid) গ্রন্থি



চিত্র—২.৫ *Haplodorymx*

একটি বিমুক্তি গ্রন্থি এবং একটি নোঙর কোষ থাকে—এটি একটি প্যাপিলি (papilli) হিসেবে দেহ থেকে বাইরে বেরিয়ে থাকে। আঠালো বস্তু গ্রন্থি আসঞ্জন ব্যবস্থাকে ভেঙে দেয় এবং প্রাণীটিকে সব ধারক থেকে বিমুক্ত করতে সহায়তা করে এবং নোঙর কোষ যার মধ্য দিয়ে গ্রন্থিগুলো বাহিত হয়, সেগুলো ফুলে যায় ও আসঞ্জন পৃষ্ঠ হিসেবে ভূমিকা পালন করে (Taylor, 1976)। এদের বিশদ বিন্যাস বিভিন্ন দলে বিভিন্ন প্রকার হয়ে থাকে

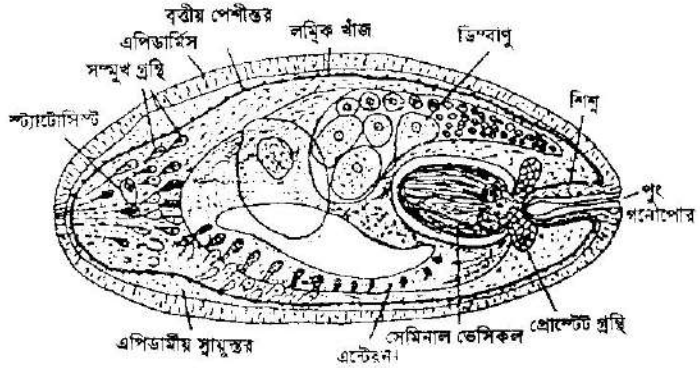
অন্যান্য গ্রন্থিময় পদ্ধতির মধ্যে একটিকে সম্মুখীয় একত্রে সংযুক্ত ফ্রন্টাল গ্রন্থি (frontal gland) বলে। এই গ্রন্থিটি অনেক টার্বেলারিয়ানের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য। একে একটি আদি টার্বেলারিয়ান বৈশিষ্ট্য বলে মনে করা হয়। কিছু টার্বেলারিয়ানের গ্রন্থি তাদের দেহের পুচ্ছপ্রান্তে অবস্থিত, কিছু সংখ্যক প্রাণীতে এটি কিনারার একটি বলয় হিসেবে দেহে বিন্যস্ত থাকে। *Bdelloura* আটলান্টিক অশ্বখুরাকৃতি কাঁকড়ার ফুলকা বই (book gills)-এ মিথোজীবী হিসেবে বাস করে। এর পুচ্ছ অংশটির আসঞ্জন অঞ্চলটি বেড়ে



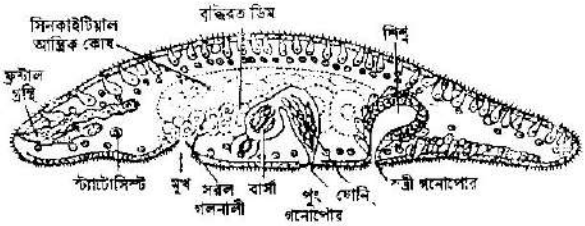
চিত্র – ২.৬ যদুপ্যানির প্লানারিয়ানের পৃষ্ঠীয় ও অন্তকীয় দেহ প্রাচীর

দেহ একটি আঠালো পাত (plate) গঠন করে। দেহকে আটকানোর জন্য কেবল চুষ্কির উপরই নির্ভর করে না, কিছু টার্বেলারিয়ান্স বিশেষভাবে গড়া সিলিয়ার শীর্ষাগ্রের সহায়তায় আটকে থাকতে পারে।

সব টার্বেলারিয়ানের দেহে আদর্শ (typical) দণ্ডাকৃতির এপিডর্মাল বডি (rhabdermal bodies) থাকে। এদের র‍্যাবডাইটস (rhabdites) বলে। এপিডর্মিস স্তর থেকে নিঃসৃত র‍্যাবডাইটস দেহপৃষ্ঠের সাথে সমকোণে সাজানো থাকে। এদের কাজ সুনির্দিষ্টভাবে জানা যায়নি। তবে পর্যবেক্ষণ থেকে ধারণা করা যায় যে র‍্যাবডাইটস নিক্ষিপ্ত হয় ও আত্মরক্ষার কাজে বা খণ্ড খণ্ড অংশে বিভক্ত হয়ে দেহের চারপাশে পিচ্ছিল



চিত্র – ২.৭ *Nemertoderma* (পুরুষ)



চিত্র - ২.৮ *Nemertoderma* (স্ত্রী)

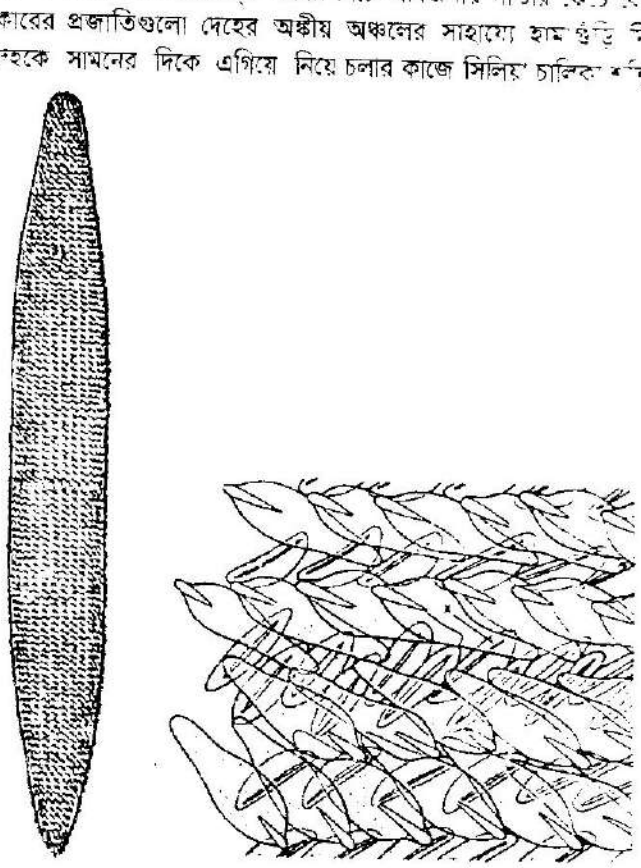
স্নায়বেষ্টনী গঠন করে। র‍্যাবডাইটের জটিল অতি সূক্ষ্ম গঠন ও বিকাশ থেকে ধারণা করা হয় [illegible] এর সাথে নিডারিয়ার নিমাটোসিস্টের ঘনিষ্ঠ বিবর্তনীয় সম্বন্ধপরতা থাকতে পারে (Salvini-Plawen ও Kelletz, 1964)।

অল্প কিছু সংখ্যক টার্বেলারিয়ান প্রকৃত নিমাটোসিস্ট বহন করে। এরা যখন হাইড্রয়েড শিকার করে তখন তাদের দেহের এসব নিমাটোসিস্ট পাওয়া যায় (Karling, [illegible]) এই নিমাটোসিস্টগুলো পরিপাক হয় না বরং এগুলো পৌষ্টিক নালী থেকে বাইরে এক দেহপ্রাচীরে প্রবেশ করে। টার্বেলারিয়ানস এগুলোকে তাদের আত্মরক্ষার কাজে ব্যবহার করে। একইভাবে একদল সামুদ্রিক শামুক নিমাটোসিস্টগুলোকে নিজেদের কাজে লাগায়।

কিছু সংখ্যক সামুদ্রিক টার্বেলারিয়ানে আর একটি অপ্রত্যাশিত দেহ গঠন লক্ষ্য করা যায়, এটি হচ্ছে ক্যালসিয়াম স্পিকিউল (calcium spicules)। স্পিকিউলগুলো দেহ প্রাচীরে ছুঁচ অথবা দণ্ডের মতো বিক্ষিপ্তভাবে প্রচুর পরিমাণে ছড়ানো থাকে এবং দেহের ভার বহনের কাজে নিয়োজিত থাকে বলে ধারণা করা হয় (Reiger ও Sterrer, 1975)।

চলন (Locomotion)

ছোট ছোট আকারের টার্বেলারিয়ানস পানির নিচে আবর্জনায় সাঁতার কেটে বেড়ায় তবে বড় আকারের প্রজাতিগুলো দেহের অঙ্কীয় অঞ্চলের সাহায্যে হামাগুড়ি দিয়ে চলে। প্রতীর দেহকে সামনের দিকে এগিয়ে নিয়ে চলার কাজে সিলিয়া চালিকা শক্তি হিসাবে



চিত্র - ২৯ *Planaria*

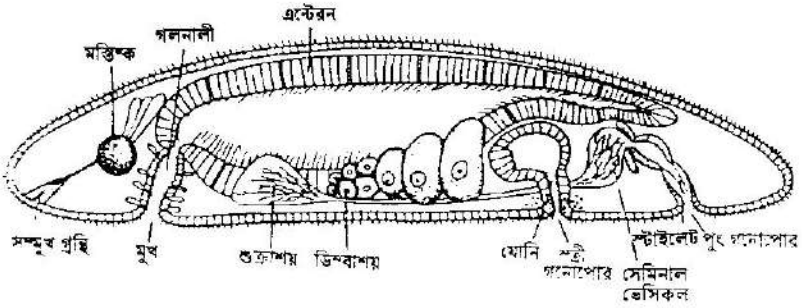
বিশেষ ভূমিকা পালন করে। এদের হামাগুড়ি দেয়া প্রজাতির চ্যাপ্টা অকৃতির অবকাঠামোর জন্য অবধারকের সাথে দেহের অনেকখানি অংশ সরাসরি সংস্পর্শে আসতে পারে। জলজ প্ল্যানেরিয়ান চলাচলের কাজে সিলিয়া ব্যবহার করে। তবে বড় আকারের পলিক্ল্যাড এবং জলজ প্ল্যানেরিয়ানের চলনে পেশীয় আন্দোলন (muscular undulation) গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সংকোচনের অনুপ্রস্থ ঢেউগুলো দেহবরাবর প্রবাহিত হয়, এর ফলে কৃমির অঙ্কীয় অঞ্চল উত্তোলিত ও নিম্নধাবিত হয়

শামুকে এই ধরনের চলন অত্যন্ত সুসংগঠিত। ছোট-বড় সবরকমের ফিতাকৃমি তাদের দেহ বাঁকানো বা ঘোরানোর জন্য পেশী সংকোচনের উপর নির্ভরশীল।

ইন্টারস্টিসিয়াল প্রাণিকুলে (Interstitial fauna) অনেক ক্ষুদ্র আকৃতির টার্বেলারিয়ান থাকে। যেসব প্রাণী ইন্টারটাইডাল বা শোয়াস জোন (Intertidal or swash zone)-এ বাস করে তাদের ক্ষেত্রে বালুকণার মধ্যবর্তী স্থানগুলো নিয়তভাবে পানি দিয়ে পরিপূর্ণ হয় না। এদের আঠালো গ্রন্থি বেশ লম্বা। এর সাহায্যে প্রাণীটি তার দেহকে চালনা অথবা নিয়ন্ত্রণ করতে পারে।

পুষ্টি (Nutrition)

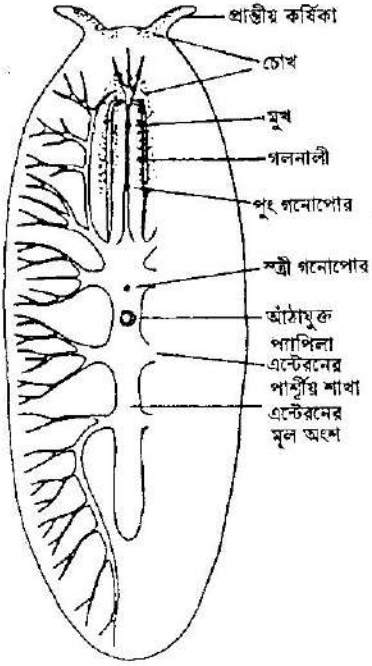
টার্বেলারিয়ানের পৌষ্টিক গহ্বর বা অন্ত্র একটি অন্ধ থলি (blind sac) যার মুখছিদ্র খাদ্যগ্রহণ এবং বর্জ দ্রব্য নিষ্কাশন-উভয় কাজে অংশগ্রহণ করে। অন্ত্রের প্রাচীর একস্তরবিশিষ্ট এবং এতে ফ্যাগোসাইটিক (phagocytic) বা খাদক কোষ এবং



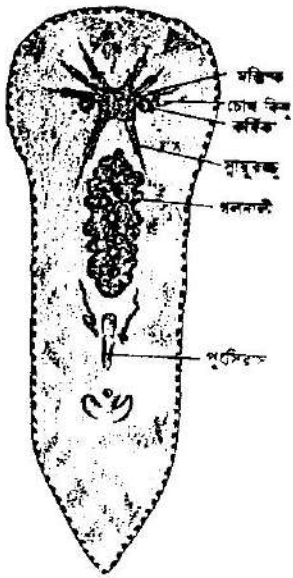
চিত্র - ২.১০ *Macrostomum*

গ্রন্থিকোষসমূহ অবস্থিত। আদি Macrostomida এবং Catenulida এবং কিছু Polyclads-এর মতো এদের অন্ত্র সিলিয়াযুক্ত। এদের অন্ত্রের অবকাঠামোর সাথে কৃমির অন্ত্রের অবকাঠামোর মধ্যে যথেষ্ট মিল লক্ষ্য করা যায়। ছোট আকারের টার্বেলারিয়ান যেমন—Macrostomida এবং Neorhabdocoelea-এর অন্ত্র থলির মত। Acoela দলের সদস্যদের কোন আন্ত্রিক গহ্বর থাকে না। এদের আন্ত্রিক কোষগুলো একটি নিরেট সিনকাইটিয়াল (syncytial) পিণ্ড গঠন করে। পৌষ্টিক গহ্বরের অনুপস্থিতির জন্য এদের Acoela নামকরণ করা হয়েছে।

চিত্র-২.১১
Acoelconvoluta



চিত্র-২.১২
Polyclad এর নলাকার গলবিলসহ পরিপাকতন্ত্র



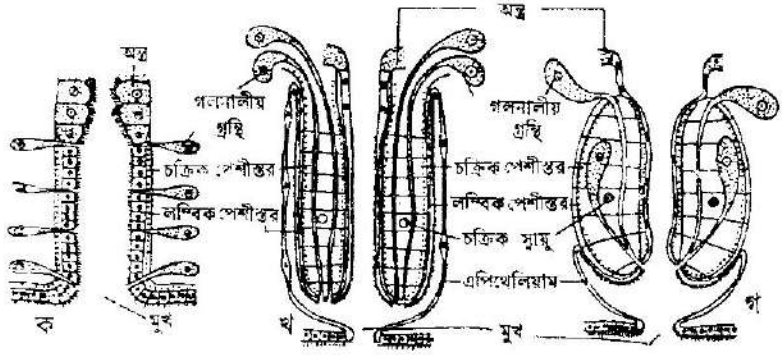
চিত্র-২.১৩
অমসৃণ গলবিলসহ Polyclad

বড় আকারের টার্বেলারিয়ানের অন্ত্রে পার্শ্বীয় ডাইভারটিকুলা (diverticula) থাকে যার ফলে অন্ত্রের পরিপাক এবং পরিশোষণের জন্য এর প্রয়োজনীয় উপরিতল অঞ্চল বর্ধিত হয় এবং অন্তঃসংবহনতন্ত্রের অভাব পূরণে সক্ষম। পলিক্ল্যাডে অন্ত্র একটি কেন্দ্রীয় নল গঠন করে, যেখান থেকে অসংখ্য পার্শ্বীয় শাখা বিস্তার লাভ করে। এইগুলো পুনরায় উপবিভক্ত হয় এবং অন্যান্য শাখার সাথে মিলিত হয়। ট্রাইক্ল্যাডিডার সদস্যবৃন্দ, প্ল্যানেরিয়ান, ইত্যাদির অন্ত্র তিনটি প্রধান শাখায় বিভক্ত—একটি সামনের দিকে এবং দুটি পশ্চাদ পার্শ্বীয়। এই প্রধান শাখা থেকে পুনরায় অনেকগুলো পার্শ্বীয় ডাইভারটিকুলা সৃষ্টি হয়। মুখ এবং গলবিলের সামনের দিকে ও দেহের মধ্যবর্তী স্থানে এই শাখাগুলি বিস্তৃত

Polycladida এবং Tricladida নামগুলো এইসব দলগুলোর শাখান্বিত অন্ত্রের গঠনের সাথে সম্পৃক্ত।

আদিম অবস্থায় কৃমির মুখটি প্রধানত মধ্যঅক্ষীয় অঞ্চল বরাবর অবস্থিত। তবে এটি মধ্যঅক্ষীয় রেখা বরাবর যে কোন স্থানে থাকতে পারে। বিভিন্ন শ্রেণীতে এদের মুখ এবং অন্ত্রের সাথে যোগাযোগ উত্তরোত্তর জটিলতা প্রদর্শন করে। যে অঞ্চলটি গলবিল বলে পরিচিত, সেটি একটি সরল সিলিয়াযুক্ত নালী (সরল গলবিল)। এগুলো ছোট ছোট আদিম Acoela, Macrostomida এবং Catenulida *(Stenostemum)* –তে দেখা যায়। অন্যান্য টার্বেলারিয়ানে গলবিলটি ভাঁজ হয়ে যায় এবং পেশী স্তরগুলোর গঠন অনেক উন্নত হয়। ফলে এটি একটি অত্যন্ত জটিল খাদ্য গলাধঃকরণে (ingestive) অঙ্গে পরিণত হয়েছে। বড় আকারের এবং শাখান্বিত পলিক্ল্যাডসে এবং ট্রাইক্ল্যাডের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গলবিল হচ্ছে ভাঁজযুক্ত।

সরল গলবিল অবস্থা থেকে খাঁজযুক্ত অবস্থার গলবিলের উদ্ভব হয়েছে বলে ধারণা করা হয়। এর ফলে গলবিলীয় গহ্বরের মধ্যে পেশীময় গলবিলীয় নালির সৃষ্টি হয়েছে। গলনালীর মুক্তপ্রান্তটি খাদ্যগ্রহণ বা আহারের সময় মুখ থেকে বাইরে বেরিয়ে আসতে পারে যেমন— প্ল্যানেরিয়ানে, অথবা গলবিলটি পিছনের দিকে সংযুক্ত থাকে কিন্তু সামনের দিকে প্রসারিত। অনেক পলিক্ল্যাডে গলবিলীয় গহ্বরের ছাদ একটি গলবন্ধের মতো শক্ত বলয় বার পর্দার মতো ঝুলে থাকে।

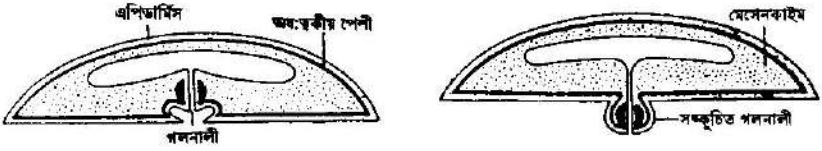


চিত্র – ২.১৪ টারবেলিয়ানের তিন ধরনের গলবিল

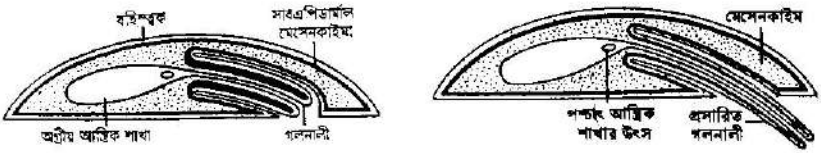
Neorhabdocoela বর্গের প্রাণীদের গলবিল বালবাস (bulbous) ধরনের পেশীময় এই ধরনের গলবিলটি অনেক প্রজাতিই মুখ থেকে বাইরে প্রসারিত করতে পারে।

চিত্র - ২১২ *Dugesia* প্ল্যানারিয়ানের পৃষ্ঠদেশ

টার্বেলারিয়ানরা প্রধানত মাংসাশী এরা বিভিন্ন প্রকার অমেরুদণ্ডী প্রাণী যেগুলো বেশ ছোট অর্থাৎ ৩ সহজেই ধরা যায়, তাদের শিকার করে। এছাড়া যেসব প্রাণীর মাংসের পানির তলদেশে জন্ম হয় এবং সেগুলোও আহার করে প্রোটোজোয়ান, রটিফার, ছোট ছোট ক্রাসটেসিয়ান (পানির ফ্লিয় এবং copepods), শামুক এবং কিছু অ্যানিলিড ওয়ার্ম এদের শিকার (Reynoldson এবং 1976)। তবে সামুদ্রিক প্রজাতিগুলো স্থবির প্রাণী যেমন—ব্রায়োজোয়ান এবং ছোট ছোট টিউনিকেট আহার করে। পলিক্ল্যাড *frontalis* জীবিত আহার করে এবং *tripartitus* বর্নাকলস করে খায় এক্টোকমেনসেল ইত্যাদি, *Bdellouria*-এরা হল শুক্রাণুর কুকনিলস-এ বাস করে এবং তাদের পোষকের সাথে খাদ্য ভাগাভাগি করে নেয়।



চিত্র –২.১৬ (ক) *Mesostoma*

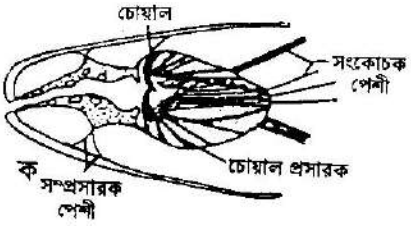


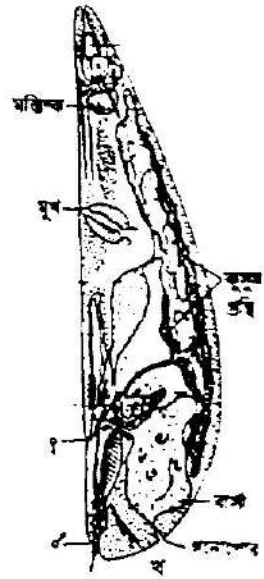
চিত্র–২.১৬ (খ) *Polycelis*

চিত্র– ২.১৭ Leptoplena

সব ফিতাকৃমিই শিকারী নয়। কিছু কৃমির খাদ্য শেওলাজাতীয় উদ্ভিদ, বিশেষত ডায়াটম (Diatoms)। তবে কিছু তরুণ শিকারী কৃমিও ডায়াটম ভক্ষণ করে (Kozloft, 1972 এবং Bush, 1975)।

অনেক টার্বেলারিয়ান তাদের জীবিত শিকারকে চারপাশে পিচ্ছিল পদার্থ দিয়ে ঢেকে রাখে এবং আসঞ্জন অঙ্গের সাহায্যে অবধারকের সাথে ধরে রাখে। তারপর এরা শিকারটিকে আস্ত গিলে ফেলে অথবা চোষক বা পাম্পিং ক্রিয়ার সাহায্যে ভক্ষণ করে। অল্প কিছু প্রজাতিতে তারা তাদের শিকারকে শিশ্ন (penis) দিয়ে বিদ্ধ করে এর মুখছিদ্র থেকে বেরিয়ে আসা একটা শক্ত স্টাইলেট ক্যালিপটোরিঙ্ক রাবডোসিল (Kalyptrohynch rhabdocoels)-এর সম্মুখ প্রান্তে র‍্যাপ্টোরিয়াল শুঁড় (rhaptorial proboscis) বহন করে, যার সাথে হুক বা আঁকশি লাগানো থাকতে পারে।





চিত্র - ২.১৮ Kalyptorhynch টারবেলিয়ান

(ক) চোয়ালসহ (খ) Gyratrix

সরল গলবিলের অধিকারী, সম্প্রসারণশীল বাল্বের মতো আকৃতির গলবিল এবং এমনকি প্লিকেট (plicate) গলবিলের টার্বেলারিয়ান-এরা শিকারটি সম্পূর্ণ গিলে ফেলতে পারে। টার্বেলারিয়ানের গলবিলীয় নলটি মুখছিদ্র থেকে প্রসারিত হয়ে শিকারের

দেহাভ্যন্তরে প্রবিষ্ট হয়। ক্রাসটেসিয়ার বহিঃকঙ্কালের যে স্থানটি বেশ পাতলা, যেমন দেহখণ্ডের সংযোগস্থল, সেখানে ছিদ্র করে। গলবিলের সাহায্যে ছিদ্র করা এবং শিকারের দেহকে আহারের জন্য প্রোটিওলাইটিক এনজাইম বা এনডোপেপটাইডেজ (endopeptidases) সহায়তা করে। এই এনজাইম গলবিলীয় গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয় এবং গলবিলের শীর্ষাগ্র ছিদ্র থেকে বেরিয়ে আসে। তারপর খাদ্যবস্তুসমূহ ক্রমসংকোচী (peristalsis) প্রক্রিয়ায় অন্ত্রের মধ্যে পাম্প করে দেয়। শামুক এবং কেঁচো খাওয়ার সময় *Orthodemus* গণে একই প্রক্রিয়ায় খাদ্য আহার করে। সম্প্রসারণে অক্ষম বাল্বের মতো গলবিলও চোষক বা পাম্পের মতো ক্রিয়া করে থাকে। তবে এক্ষেত্রে শিকারটি আস্ত গিলে ফেলে।

বিজ্ঞানী Jennings (1957) অ্যাসিল *Convoluta paradoxa*-য় অনুসন্ধান করে জেনেছেন যে ছোট ছোট আকারের শিকারগুলোকে মুখছিদ্র দিয়ে কিছুটা বেরিয়ে আসা পরিপাকীয় কোষগুলোর অন্তস্থ পিণ্ড দিয়ে গ্রাস করে ফেলে। বড় আকারের শিকার অবশ্য মুখ দিয়ে প্রবেশ করে এবং গ্রাস করে নেয়। খাদ্যগ্রহণের পর শিকারটি পুষ্টিময় কোষের অন্তস্থ পিণ্ডের মধ্যে চলে যায়।

টার্বেলারিয়ানের পরিপাক প্রথমত বহিঃকোষীয়। গলবিলীয় উৎসেচকগুলো গৃহীত খাদ্যসমূহকে খণ্ড খণ্ড করে ভেঙে ফেলতে শুরু করে। অন্ত্রের গ্রন্থিকোষগুলো অতিরিক্ত এন্ডোপেপটাইডেজ সরবরাহ করে। খাদ্যের ভগ্নাংশগুলো তারপর ফ্যাগোসাইটিক (phagocytic) কোষগুলো দিয়ে সম্পূর্ণভাবে গ্রাস করে। এখানে অন্ত্রীয় মাধ্যমে এন্ডোপেপটাইডের সাহায্যে পরিপাক প্রক্রিয়া চলতে থাকে। খাদ্যগ্রহণের ৮ থেকে ১২ ঘণ্টার পর গহ্বরটিতে ক্ষারীয় পর্যায় দেখা যায়। এই অবস্থায় এন্ডোপেপটাইডস—লাইপেজ এবং কার্বোহাইড্রেজ নামক উৎসেচকসমূহের আবির্ভাব হওয়ার পরপরই ওখানেই পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়। অন্তঃকোষীয় পরিপাক চলাকালে গহ্বরটি ধীরে ধীরে নিচের দিকে ফ্যাগোসিস্টিক কোষগুলোর মধ্যে ডুবে যেতে থাকে এবং শেষ পর্যায়ে বিলুপ্ত হয়ে যায় (Jennings, 1974)।

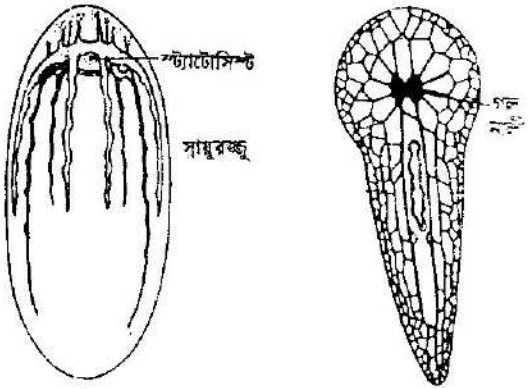
অ্যাসিলস-এ মূলত টার্বেলারিয়ানের মতো একই পদ্ধতিতে পরিপাক ঘটে থাকে। তবে কোন কোন ক্ষেত্রে এদের খাদ্যের চারপাশে একটা সাময়িক পরিপাক গহ্বর গঠন করে। Cotylean পলিক্ল্যাড, যাদের গলবিল নলাকার, এরা টার্বেলারিয়ানের সাধারণ পরিপাকের সম্ভবত একমাত্র ব্যতিক্রম, কারণ এসব পলিক্ল্যাডে কোন খাদ্য-গহ্বর কখনই দেখা যায় না এবং আপাতদৃষ্টিতে পরিপাকের সম্পূর্ণটাই বহিঃকোষীয়।

স্বাদুপানির প্ল্যানেরিয়ান বহুকাল অনাহারে জীবন-যাপন করতে পারে। এমনকি চরম অবস্থায় এরা এন্টেরনের কিছুটা অংশ এবং প্যারেনকাইমা ও জননতন্ত্রের সবটুকু খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করে থাকে। এইসময় দেহের আকার হ্রাস পেয়ে মূলদেহের ১/৩০০ ভাগে দাঁড়ায়।

Convoluta কিছুসংখ্যক প্রজাতি তাদের প্যারেনকাইমাতে সবুজ শৈবাল *Zoochloretta* বহন করে। এসব কৃমি সংখ্যায় মাঝে মাঝে এতো প্রচুর পরিমাণে জন্মে যে এলাকার পানির রঙ সবুজ দেখায়। অন্য আর একটি প্রজাতি *Lin[illegible]* শুধু ডায়াটম আহার করে।

স্নায়ুতন্ত্র এবং সংবেদী অঙ্গসমূহ (Nervous system and sensory organs)

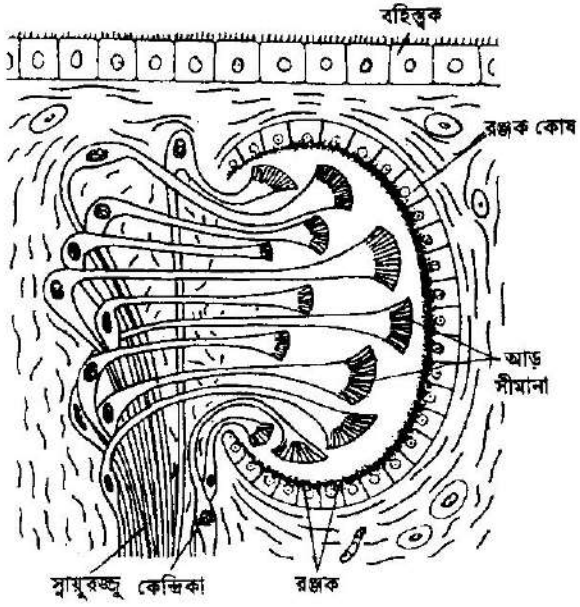
টার্বেলারিয়ানের আদি স্নায়ুতন্ত্র সম্ভবত ছিল সাব-এপিথেলিয়া স্নায়ুজালের সঙ্গে যুক্ত তিন অথবা চার জোড়া অনুদৈর্ঘিক রজ্জু। যদিও কিছু সংখ্যক অ্যাসিল[illegible] এপিডার্মিস স্নায়ু জটিল ধরনের স্নায়ুতন্ত্র দেখা যায়। এগুলো পৃষ্ঠীয় অথবা পৃষ্ঠপার্শ্বীয়, পার্শ্বীয় এবং অঙ্কীয়। রজ্জুগুলো দৈর্ঘ্য বরাবর কমিশিওর (commisure) সমূহের সহায়তায় [illegible] মধ্যে অন্তঃসংযুক্ত থেকে দেহের সামনের অংশ মস্তিষ্কের সাথে যুক্ত থাকে। মস্তিষ্কের



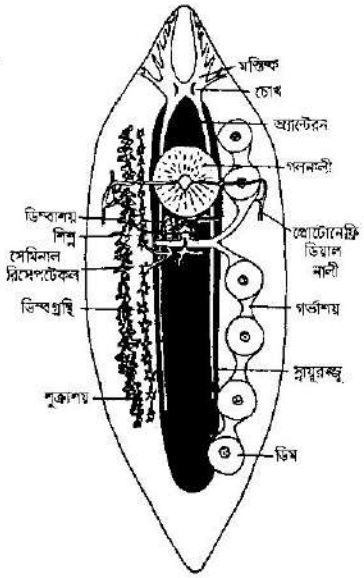
চিত্র – ২.১৯ *Amperus* টার্বেলারিয়ানের স্নায়ুতন্ত্র

অভ্যন্তরে একটি স্ট্যাটোসিস্ট (statocyst) থাকে। এই আদি প্ল্যানের টার্বেলারিয়ান নিম্নদলভুক্ত অ্যাসিলস এবং ক্যাটিনিউলিডস-এ অত্যন্ত সুগঠিত (Reisinger, [illegible] Moracrewski *et al.*, 1977)। টার্বেলারিয়ানের বেশিরভাগ ক্ষেত্রে স্ট্যাটোসিস্ট নিষ্ক্রিয় হয়ে যায় এবং রজ্জু জোড়ার সংখ্যা হ্রাস হওয়ার প্রবণতা দেখা যায়। এইসব

অঙ্কীয় রজ্জু জোড়া ক্রমশই সুস্পষ্টভাবে ফুটে উঠতে থাকে। শেষোক্ত এই বৈশিষ্ট্যটি Annelida-Arthropoda লাইনের অনন্য বৈশিষ্ট্য, যেটি অঙ্কীয় স্নায়ুরজ্জু ভ্রূণীয় জোড়ার প্রারম্ভিক সূচনা ঘটায় বলে ধারণা করা হয়। স্বাদুপানির ট্রাইক্ল্যাড্ এবং অধিকাংশ র‍্যাবডোসিল্-এ প্রায় একই ধরনের একটি অঙ্কীয় রজ্জু দেখা যায়। সামুদ্রিক ট্রাইক্ল্যাড্ মধ্যবর্তী পর্যায়ের প্রাণী। এর পৃষ্ঠীয়, অঙ্কীয়, পার্শ্বীয় এবং অঙ্কীয়-পার্শ্বীয় (ventro-lateral) রজ্জুর অধিকারী পলিক্ল্যাডের অনুদৈর্ঘিক স্নায়ুরজ্জু নিরবচ্ছিন্নভাবে শাখান্বিত হওয়ার ফলে একটা জটিল নেটওয়ার্ক (network) গঠন করে। সব টার্বেলারিয়ানের স্নায়ুতন্ত্র আদিম প্রকৃতির, কারণ মস্তিষ্ক ছাড়া এতে কোন গ্যাংলিয়ন থাকে না। পলিক্ল্যাডে এই প্রক্রিয়াটি ততোটা উন্নত পর্যায়ে কেন্দ্রীভূত নয় (Koopowitz, 1974)।



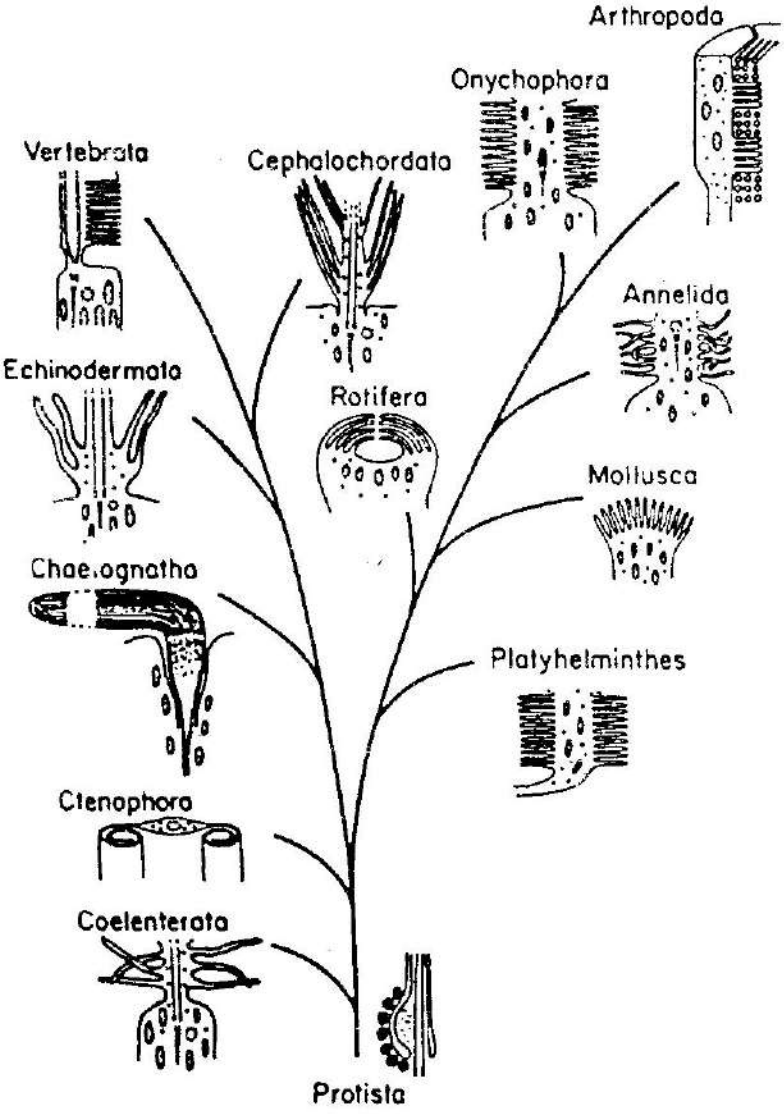
চিত্র – ২.২০ *Dugesia*-র উল্টানো রঞ্জক-কাপ।



চিত্র –২.২১ *Mesostoma*-র অন্তকীয় দেশ

অধিকাংশ টার্বেলারিয়ান–এর চোখ আছে এবং এটি পিগমেন্ট কাপ (Pigment cup) টাইপের তবে পলিক্ল্যাড্ এবং স্থলজ প্ল্যানেরিয়ান অসংখ্য চোখ থাকতে পারে এবং দুই অথবা তিন জোড়া চোখ খুব কমই দেখা যায়। স্থলজ প্ল্যানেরিয়ান *Geoplanaxima* দেহের সম্মুখের দিকের কিনারাতেই শুধু নয়, চোখগুলো দেহের পার্শ্বীয় অঞ্চল ধরে নিচের দিকেও বিস্তৃত থাকে চোখগুলো শুধু আলোকসংবেদী এবং অধিকাংশ টার্বেলারিয়ান ঋণাত্মকভাবে ফটোট্যাকটিক বা আলো থেকে দূরে সরে যায়। অল্প কিছু সংখ্যক অ্যাসিলস-এর বহিঃত্বকে ফটোরিসেপ্টর ও পিগমেন্ট কোষের দাগ বহন করে এই ধরনের পিগমেন্ট অক্সিলি হচ্ছে প্রাণীর সবচেয়ে আদিম চোখ এবং চোখ বিবর্তিত হয়েই বহিঃপ্রবিষ্ট হয়েছে এবং পিগমেন্ট কাপ গঠন করেছে।

সব প্রাণীর ফটোরিসেপটর (photoreceptor) তার দেহের কিছুটা অংশ প্রবিষ্ট হয়েই গড়ে ওঠে। এটি সম্ভবত ফটোকেমিক্যাল বিক্রিয়ার জন্য ব্যাপক এলাকা জুড়ে অবস্থান করে। Echinoderma-Chordaae লাইনের অভিব্যক্তিতে ফটোরিসেপ্টরসমূহ একটি সিলিয়া থেকে উদ্ভূত বলে মনে হয় এবং মাইক্রোভিলাই হচ্ছে সিলিয়ার বহিঃপ্রবিষ্ট রূপ। মাইক্রোভিলাই–এর ভিত্তির সাথে এটি সমকোণী ত্রিভূজের মতো বৃত্তাকারে সাজানো থাকে। প্রোটোস্টোম (protostome)–এর ফটোরিসেপ্টর Flatioms–Mollusca–Annelida লাইনের অভিব্যক্তিতে এটি সিলিয়া থেকে উদ্ভূত হয়নি বলে মনে হয়, যদিও এদের মাইক্রোভিলাই থাকে। এদের র‍্যাবডোমেরিক



চিত্র- ২.২২ প্রাণিরাজ্যে ফটোরেসিপ্টরের বিস্তৃতি।

রাবডোমেরিসেপটরস (rhabdomeric photoreceptors) হিসাবে মিহি মাইক্রোভিলাইসমূহের ফটোরিসেপটর অক্ষের সাথে ত্রিভূজাকারে অবস্থিত অথবা এটি কোষের প্রান্ত থেকে মুকুটের মতো আকৃতি গঠন করে।

ছড়ানো সিলিয়ারি রিসেপ্টর সম্পূর্ণভাবে দেহে এমনভাবে ছড়ানো যাতে এগুলো সম্পূর্ণ দেহ আবৃত থাকে, তবে এগুলো কর্ষিকাতে, অরিকল এবং দেহের কিনারায় বিশেষভাবে কেন্দ্রীভূত। মাথার দিকে সিলিয়াগুলোর দাগ গর্তের মধ্যে প্রবিষ্ট থাকে এগুলো সম্ভবত কেমোরিসেপটর (chemoreceptor)। সিলিয়াসমূহ রিসেপ্টর-এর ওপরে নিরবচ্ছিন্নভাবে পানি স্রোতের ব্যবস্থা করে যার সাহায্যে খাদ্যবস্তু সনাক্তকরণে সহায়ক ভূমিকা পালন করে।

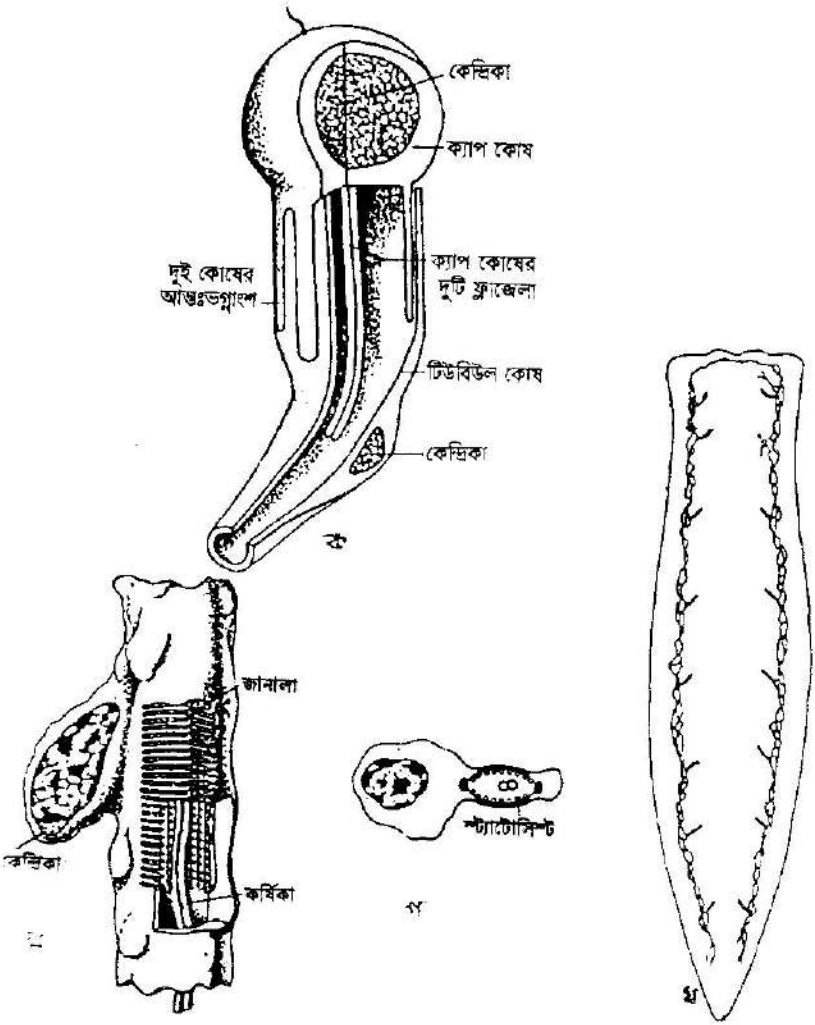
রেচন এবং অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণ (Excretion and control of osmoregulation)

কেবল অ্যাসিলাস ছাড়া অন্যান্য চ্যাপ্টাকৃমির অন্যতম বৈশিষ্ট্য হচ্ছে যে এদের প্রোটোনেফ্রিডিয়া থাকে। টার্বেলারিয়ানের প্রোটোনেফ্রিডিয়ান শিখাকোষ (flame cell) টাইপের। প্রতিটিতে শাখান্বিত নালিকা কতকগুলো বহু জালিকায় শেষ হয় যার অভ্যন্তরভাগ সিলিয়া বহন করে (Wilson এবং Websler, 1974)। প্রত্যেক গুচ্ছে একটি নালিকা কোষ (tube cell) এবং একটি টুপি কোষ (cap cell) থাকে, যেটি দুই বা ততোধিক ফ্ল্যাজেলা বহন করে। কোষ দুটি আন্তঃআঙুলীয় অঞ্চলের কতকগুলো এলাকায় বিস্তৃত থাকে। নালিকা কোষের অভ্যন্তরীণ গহ্বরটি সরু। নালিকার প্রাচীরটি শিখা কোষ অতিক্রম করে এবং সাধারণত ফ্ল্যাজেলা এবং ভাঁজ বা মাইক্রোভিলাই বহন করে

প্রোটোনেফ্রিডিয়ার সংখ্যা এবং নেফ্রিডিওপোরের অবস্থান ভিন্ন, তবে এগুলো সর্বদা জোড় সংখ্যা। ট্রাইক্লাডে এমনকি চার জোড়াও থাকতে পারে এবং এগুলো প্রায়ই অনেক নেফ্রিডিওপোরের সাথে সংযুক্ত হয়ে জালিকা গঠন করে।

টার্বেলারিয়ান প্রোটোনেফ্রিডিয়া রেচনের চেয়ে অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণ ক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করার সম্ভাবনা খুব বেশি যদিও এর প্রত্যক্ষ প্রমাণ পাওয়া যায়নি। দেহের অকার্য ও গলন নাইট্রোজেনঘটিত (ammonia) বর্জ দক্ষতার সাথে দেহের চারপাশ দিয়ে নিষ্কাশিত হলে বাধাগ্রস্ত সৃষ্টি করে না। স্বাদুপানির প্রজাতিতে প্রোটোনেফ্রিডিয়া অত্যন্ত সুবিধাজনক, কারণ এইসব প্রাণীর দেহে এটি পানির অন্তঃপ্রবাহ বজায় রাখতে সহায়তা করে

সামুদ্রিক টার্বেলারিয়ানে প্রোটোনেফ্রিডিয়াল তন্ত্র অনুপস্থিত অথবা অত্যন্ত অনুন্নত ধরনের থাকে। অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণ অঙ্গ হিসেবে প্রোটোনেফ্রিডিয়া নিম্নের পদ্ধতিতে কাজ করে—



চিত্র – ২.২৩ (ক) ঃপ্টা কৃমির ফ্লেম কোষ

(খ) *Stenostomum*-এর ফ্লেম কোষ

(গ) *Dendrobium lacteum*-এর রেচনতন্ত্র।

শিখা কোষের আঘাতে নালিকার প্রান্তভাগে একটি ঋণাত্মক চাপ সৃষ্টি করে। এই পর্দার মধ্য দিয়ে তরল পদার্থের পরিস্রবণ (filtration) হয়। বাছাইকরা কিছু দ্রব্যের পুনঃশোষণ হয়, বিশেষত নালিকার K^+ এবং Cl^-এর শোষণের ফলে একটি হাইপো-অসমোটিক বা অতিঅভিস্রবনীয় (hyposmotic) তরলের সৃষ্টি হয় (Mckenna [---] Prusch, 1976).

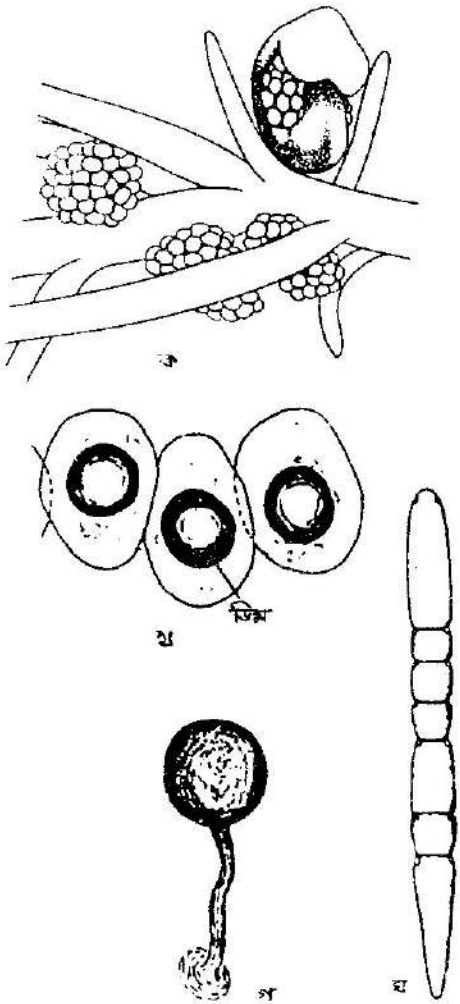
অযৌন জনন এবং পুনর্গঠন (Asexual Reproduction and Regeneration)

অধিকাংশ স্বাদুপানির প্রজাতি কিছু টার্বেলারিয়ান (ক্যাটুনিলিড, ম্যাক্রোস্টোমিড ও স্বাদুপানির এবং স্থলজ ট্রাইক্লাডে) সংযোজন (fission) এর সাহায্যে অযৌন জনন পদ্ধতিতে বংশবিস্তার করে। *Stenostomum*, *Catenula* এবং *Microstomum* গণের সবগুলো প্রাণীই ছোট আকৃতির। এদের ফিশন অনুপ্রস্থ, তবে ব্যক্তিস্থ (individual) একটির সাথে অন্যটি সংযুক্ত থাকতে পারে। ফলে একটি সুশৃংখল দেহ রচনা করে। জীব সত্তার এই ধরনের শৃংখলকে জুয়েড (zooid) বলে। যখন একটি জুয়েড তার বিকাশের মাত্রার প্রায় শেষ পর্যায়ে পৌঁছে যায়, তখন এটি শৃংখল থেকে অবমুক্ত হয়ে যায় এবং এক একটি স্বাধীন জীব সত্তায় পরিণত হয়।

কিছু স্বাদুপানির প্ল্যানেরিয়ান যেমন, *Dugesia* অনুপ্রস্থ ফিশন পদ্ধতিতে বংশবৃদ্ধি করে, তবে এক্ষেত্রে কোন জুয়েডের শৃংখল গঠন করে না এবং বিচ্ছিন্ন হয়ে যাওয়ার পর তবেই এদের পুনর্গঠন কার্যক্রম শুরু হয়। সাধারণত গলবিলের পিছনে ফিশনের শুরু সৃষ্টি হয় এবং বিচ্ছিন্ন হয়ে যাওয়া চলাচলের ওপর নির্ভর করে বলেই মনে হয়। কৃমির পিছনের দিক অবধারকের সাথে লেগে থাকে, অন্যদিক সামনে দিকে চলতে থাকে, যতক্ষণ পর্যন্ত না এটি দুটি অংশে বিভক্ত হয়ে যায়। প্রতিটি অংশ তারপর তার দেহের হারিয়ে যাওয়া অংশটি পুনর্গঠন করে এবং নতুন জীব সত্তা গঠন করে।

অল্প কিছু স্বাদুপানির প্ল্যানেরিয়ান প্রজাতি যেমন—*Phagocata* এবং কিছু স্থলজ প্ল্যানেরিয়ান ফিশনের পরিবর্তে টুকরা টুকরা অংশে বিভক্ত হয়। *Phagocata* -তে প্রতিটি খণ্ড এক একটি সিস্ট তৈরি করে, যার ভিতরে পুনর্গঠন ঘটে এবং নতুন কৃমি সৃষ্টি হয়।

অধিকাংশ ফিতাকৃমির পুনর্গঠন (regeneration) ক্ষমতা খুব বেশি। এদের পুনর্গঠন ক্ষমতা সম্পর্কে অনেক গবেষক কাজ করেছেন। এদের মধ্যে Rose (1970) এবং Moraczewski (1977) এর কাজ উল্লেখযোগ্য। ফিতাকৃমিতে একটি সুস্পষ্ট শরীরবৃত্তীয় পর্যায়ক্রম (Physiolosical gradient) বিদ্যমান, এর ফলে দেহটির মেরুকরণ হয়। প্রাণীর সম্মুখ দিকটি একটি মেরু এবং পশ্চাদাংশ অন্য একটি মেরু।



চিত্র – ২.২৪ (ক) *Cercolauta*-র ডিম্ব

(খ) *Stylochus*-এর ডিমের প্রস্থচ্ছেদ

(গ) স্বাদু পানির প্ল্যানারিয়ানের বোঁটাযুক্ত কোকুন

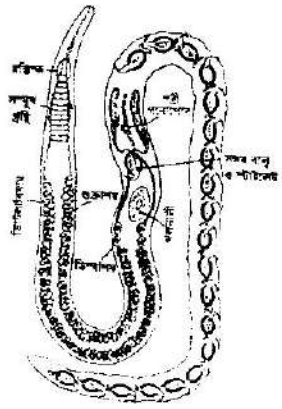
(ঘ) *Stenostomum*-এর জুয়্যভের চেইন।

পুনর্গঠনের সাথে মেরুকরণ পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। উদাহরণস্বরূপ একটি ছক যে অংশ তার মেরুটি অক্ষুন্ন রাখে। এর খণ্ডিত পৃষ্ঠটির সামনে থেকে একটি নতুন মাথা সৃষ্টি হয় এবং এর পিছনের অংশটি নতুন লেজ গঠন করে। একটি অঞ্চল দেহের মূল একটি পর্যায়ের পুনর্গঠনকে অবদমিত করে রাখে। উদাহরণ, মাথাবিহীন একটি কেঁচো কালচারে (culture) যদি মাথার নির্যাস সংযোগ করা হয় তাহলে নতুন মাথা পুনরুদ্ধাদন করে। পুনর্গঠনের জন্য যে পরিমাণ দ্রুততা এবং দেহ আকৃতির প্রয়োজন তার সাথে মূল পর্যায়ক্রমগুলির সম্পৃক্ত। দেহের সামনের দিকে এই প্রক্রিয়াটি অত্যন্ত দ্রুততর স্বাভাবিক পুনর্গঠন হওয়া আবশ্যক। স্নায়ু নিঃসরণ (neuro-secretion) অঞ্চল ও পুনর্গঠনের অংশগ্রহণ করে বলে ধারণা করা হয়, তবে এর মুখ্য ভূমিকা সম্পর্কে তেমন কিছু জানা যায় নি (Hill, 1977)।

যৌন জনন (Sexual Reproduction)

অ্যাসিলস ছাড়া অন্যান্যদের ক্ষেত্রে চারপাশের প্যারেনকাইম থেকে জনন গুলি অত্যন্ত সুস্পষ্টভাবে পৃথক থাকে ; যদিও জার্মকোষগুলো প্যারেনকাইমের মধ্যে সৃষ্টি হয় এবং তারপর এগুলো গোনাড হিসেবে পরিভ্রমণ করে।

পুরুষ এবং স্ত্রী জননতন্ত্র টার্বেলারিয়ানে বেশ জটিল ও ভিন্ন ভিন্ন প্রকারের হয়ে *Macrostomum* -এ এদের মূল অংশ ও অল্প সম্ভবত খানি পরিকল্পনার প্রতিচ্ছবি প্রদর্শন করে। এক জোড়া শুক্রাশয় থেকে একটি শুক্রনালি বেরিয়ে আসে এবং সেমিনাল ভেসিকলে প্রবেশ করে। তারপর এই নলটি শিশ্ন বাল্ব (penis bulb) হয়ে শেষ এবং এটি একটি স্টাইলেট (stylet) দিয়ে সাজানো। এদের পুরুষ জনন নালির শেষ শিশ্নটি অবস্থিত. এটি পুরুষ গনোপোরের (gonopore)-এর ভিতর দিয়ে দেহের বাইরে অন্ত্রীয় ভাল উন্মুক্ত হয়। এক জোড়া ডিম্বাশয় থেকে ডিম্বনালি বের হয়ে ডিম্বাণুতে পৌঁছায়। এটি একটি শুক্রাণু ভাণ্ডারের (sperm storage) কেন্দ্র এবং সামনে অবস্থিত পুংজনন ছিদ্রটি যোনি (vagina) এবং স্ত্রী গনোফোরের যোগাযোগ স্থাপন করে। সিমেন্ট গ্রন্থি যোনির চারপাশ ঘিরে থাকে। অন্যান্য টার্বেলারিয়ানে এক জোড়ার বেশি শুক্রাশয় থাকতে পারে। এদের শিশ্ন সাধারণত পেশীময় তবে সবসময় স্টাইলেট বহন করে না। কিছু নিওর‍্যাবডোসিলে সিরাস (cirrus) নামে একটি প্রসারণশীল সঙ্গম অঙ্গ থাকে। পলিক্ল্যাডসহ অন্যান্য কয়েকটি টার্বেলারিয়ানে মালটিপল পুরুষ জনন প্রোস্থেটিক গ্রন্থি, সেমিনাল ভেসিকল এবং শিশ্ন দেখা যায়। তবে এদের কিছু সংখ্যক কৃমিতে এই মালটিপল শিশ্ন বাল্বগুলি স্টাইলেটস জনন কাজে নয় বরং আত্মরক্ষার কাজে বেশি নিয়োজিত। অধিকাংশ টার্বেলারিয়ানে দ্বি-ফ্লাজেলযুক্ত শুক্রাণু থাকে, এতে অ্যাক্সোনিমে (axoneme) ৯+২-এই পদ্ধতিতে সাজানো, এই বৈশিষ্ট্যটি আদিম নয় বলে মনে করা হয়। সম্ভবত Nemertodermatida-তে, যেখানে প্রতিটি



চিত্র - ২.২৫ Polytyliphora

একফ্লাজেলাযুক্ত অবস্থা বিরাজমান, প্রকৃত অবস্থা প্রতিফলিত হয়েছে (Taylor এবং Rieger, 1975)।

পুরুষের মতো স্ত্রী প্রজননতন্ত্রে এক থেকে অসংখ্য জোড়ার ডিম্বাণু থাকে। কিছু টার্বেলারিয়ানে ডিম্বাণুগুলো ঠিক অন্যান্য প্রাণীর মত। এদের ডিমের সাইটোপ্লাজমের অবিচ্ছেদ্য অংশ হচ্ছে কুসুম (yolk), যদিও অনেক টার্বেলারিয়ানে ডিম্বাশয় (ovary) হচ্ছে একটি বিশেষত্বপূর্ণ অংশ। এক্ষেত্রে একপ্রকার শ্রমবন্টন ব্যবস্থার উদ্ভব ঘটেছে যেমন, ডিম্বাণুর একটা অংশ, যার নাম ভিটেলারিয়াম (vitellarium) (কখনও একে কুসুম গ্রন্থিও বলা হয়), এগুলো সেনসিয়েলাইজড (sensialized) হয়ে কুসুম কোষ (রূপান্তরিত ডিম) উৎপন্ন করে, আবার ডিম্বাণুর কিছু অংশ, যার নাম জার্মিনারিয়াম (germinarium) স্পেশালাইজড (specialized) রূপ ধারণ করে কুসুমবিহীন ডিম উৎপন্ন করে। জার্মিনারিয়াম এবং ভিটেলারিয়াম পুনরায় সংযুক্ত হতে পারে অথবা এরা সম্পূর্ণ বিচ্ছিন্ন হয়ে যেতে পারে। একটি বিশেষ নালির সাহায্যে কুসুম কোষগুলো

ডিম্বনালিতে চলে আসে। উভয় ক্ষেত্রেই ডিমটি জার্মিনারিয়াম থেকে বিযুক্ত হওয়ার পর কয়েকটি কুসুম কোষ দিয়ে আবৃত হয়ে যায় এবং এভাবেই সম্পূর্ণ পিণ্ডটি জমা হয়।

ডিম্বাশয়ের এই দু' ধরনের বিভাজনই হচ্ছে টার্বেলারিয়ানের দুটি পর্যায়ের গঠনের মূল ভিত্তি। এই পর্যায় দুটির একটি আর্কোফোরা (Archophora) এবং অন্যটি নিওফোরা (Neophora)। কিছু আর্কোফোরান–এ কোন কুসুম গ্রন্থি থাকে না এবং ডিমে অন্যান্য প্রাণীদের মত কুসুম থাকে। এদের দলভুক্ত হচ্ছে অ্যাসিলস, মাইক্রোস্টোমিড্স, ক্যাটিনিউলিড্স এবং পলিক্ল্যাড্স। নিওফোরানস–এর মধ্যে যাদের স্ত্রী জননতন্ত্রে কুসুম গ্রন্থি উপস্থিত থাকে, এবং ডিমের সাথে কুসুম বিদ্যমান, এরা হচ্ছে Neorhabdocoels–এর ট্রাইক্ল্যাডস। অন্য দুটি শ্রেণীর ফিতাকৃমি ট্রিমাটোড্স এবং সেসটোড্স–এ বিশেষ ধরনের ডিম্বাশয়সহ ভিটেলারিয়া বহন করে।

বার্সাসহ ডিম্বনালিগুলো স্ফীত হতে পারে এইভাবে আর একটি মজুদ ভাণ্ডারের কেন্দ্র হিসেবে কাজ করে, এর নাম শুক্রধানী (seminal vesicle)। নিষেক না হওয়া পর্যন্ত শুক্রাণুগুলো এ শুক্রধানীতে জমা থাকে। শুক্রধানী কপুলেটরি বার্সা (copulatory bursa) থেকে শুক্রাণু গ্রহণ করতে পারে অথবা যদি বার্সা না থাকে তাহলে সরাসরি সঙ্গমের মাধ্যমে গৃহীত হয়।

কিছু সংখ্যক প্রজাতিতে যেমন–*Bdelloura*–তে বার্সাটি অ্যাট্রিয়ামের (atrium) সাথে সংযুক্ত থাকে না, তবে এর একটি ভিন্ন ছিদ্র এবং যোনিপথ আছে যার মধ্য দিয়ে এরা পুরুষের লিঙ্গ গ্রহণ করে থাকে। বার্সার সাথে ডিম্বনালির সংযোগের সাথে বিশেষ ধরনের নালির সাহায্যে শুক্রাণুগুলো স্থানান্তরিত হয়।

স্ত্রী জননতন্ত্রে কখনো কখনো আর এক ধরনের রূপান্তর দেখা যায়। পরিপক্ব ডিমগুলো একটা ক্ষণস্থায়ী ভাণ্ডারের কেন্দ্রে বা জরায়ুতে জমা থাকে। জরায়ুটি একটি বন্ধ থলি (blind sac) হতে পারে, যেমন—কিছু নিওর‍্যাবডোসিল, অথবা পলিক্যাড্রের মতো, ক্ষেত্রে ডিম্বনালির একটি স্ফীত অংশবিশেষ হতে পারে। তবে অধিকাংশ টার্বেলারিয়ানে জরায়ু থাকে না, কারণ একসাথে এরা অতি অল্প সংখ্যক ডিম দিয়ে থাকে।

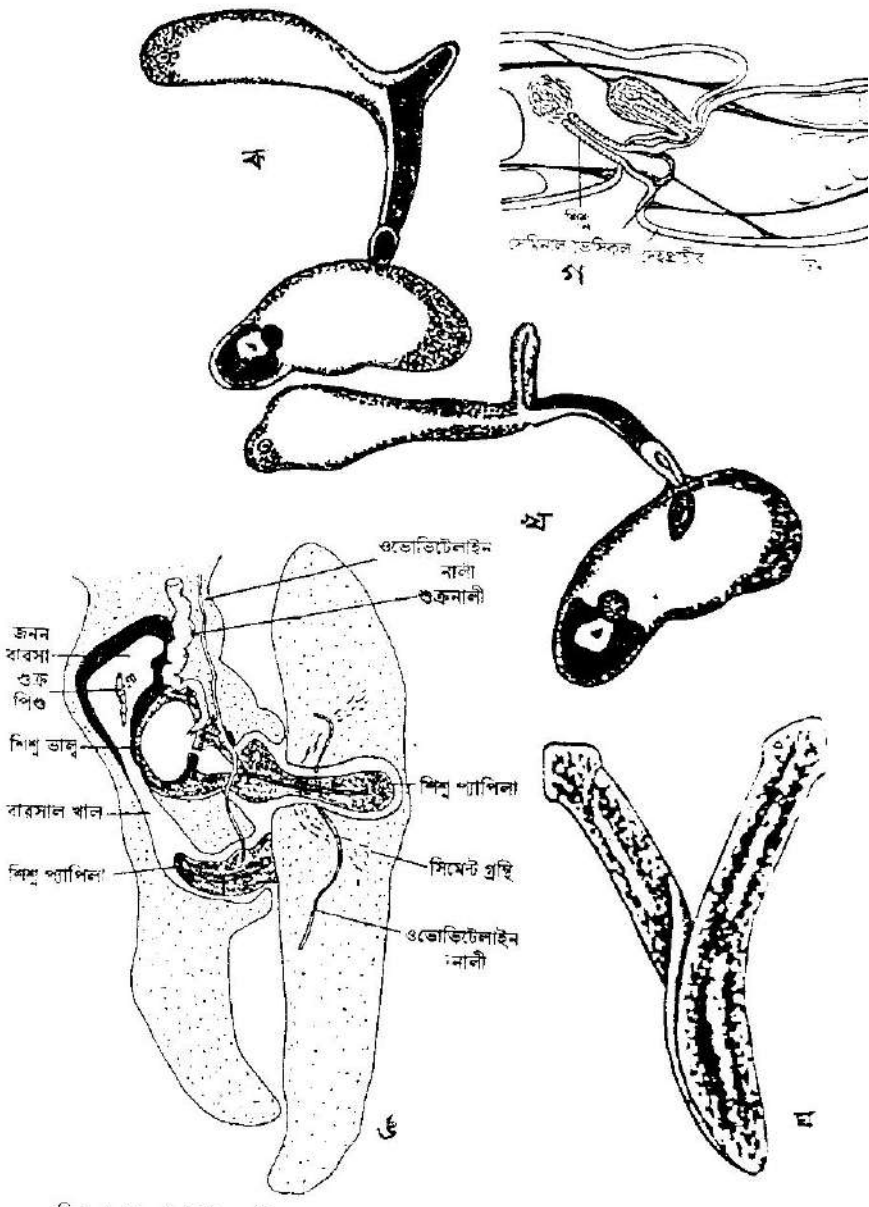
অ্যাসিল্স–এর স্ত্রী জননতন্ত্র অন্যান্য টার্বেলারিয়ানের চেয়ে খুব কমই উন্নত ধরনের। কিছু কৃমিতে কোন স্ত্রীজনন নালি থাকে না, এমনকি গনোপোর (gonopore) ও থাকে না। অন্যান্যদের কোন ডিম্বনালী নেই, তবে একটি ছোট অন্ধ যোনিপথ পুরুষের লিঙ্গ ধারণের জন্য অবস্থিত। কিছু প্রাণিবিজ্ঞানীর বিশ্বাস যে অ্যাসিল্স–এর এই অবস্থা *Macrostomum*–এ বর্ণিত অতি উন্নত অবস্থা থেকে ক্ষয়প্রাপ্ত বা নিম্নগামী (reduction) পর্যায়। অন্যদের মতে এটি আদি অবস্থা। অধিকাংশ Macrostomida–

দেহে স্ত্রী এবং পুরুষে দুটি ভিন্ন গনোপোরের উপস্থিতি এদের বৈশিষ্ট্য এবং এটি সম্ভবত ডিম্বি টার্বেলারিয়ান অবস্থা। সাধারণ প্ল্যানেরিয়ানসহ অনেক টার্বেলারিয়ানে কেবল একটি গনোপোর এবং জেনিটাল অ্যাট্রিয়াম থাকে যার মধ্যে স্ত্রী এবং পুরুষ উভয় তন্তুই উন্মুক্ত হয়।

টার্বেলারিয়ানে শুক্রাণু স্থানান্তরের জন্য প্রয়োজন সঙ্গম এবং এটি সাধারণত পরস্পর বিনিময়ের মাধ্যমে ঘটে। অধিকাংশ টার্বেলারিয়ানে পুংলিঙ্গটি স্ত্রী গনোপোরের মধ্যে অথবা সহযোগীর সাধারণ গনোপোরে প্রবিষ্ট করে। সঙ্গমের সময় কৃমিটি বিভিন্ন উপায়ে নিজেদের অবস্থান স্থির করে। কিছু অ্যাসিল, র‍্যাবডোসিল এবং পলিক্লাডের অধস্ত্বকের মাধ্যমে গর্ভধারণ করে। স্টাইলেট বহনকারী লিঙ্গটি সঙ্গমরত সহযোগীর দেহ প্রাচীরের ভিতরে অনুপ্রবিষ্ট করে এবং প্যারেনকাইমার মধ্যে শুক্রাণুগুলি জমা করে। তারপর শুক্রাণুগুলি ডিম্বাশয়ে পরিভ্রমণ করে, অন্যান্য উভলিঙ্গ প্রাণীদের মতো ফিতাকৃমিতে নিষেক খুব একটা দেখা যায় না। টার্বেলারিয়ানে স্বনিষেক পূর্বাহ্নেই কিছুটা নিবৃত্ত করে রাখে, কারণ পুং জননতন্ত্র থেকে শুক্রাণু পিণ্ড এবং সেমিনাল তরলের উৎপাদন নির্গমনের ওপর নির্ভরশীল যা কেবল সঙ্গমের মুহূর্তেই সংঘটিত হয়।

যেসব টার্বেলারিয়ানে কেবল ডিম্বনালি থাকে কিন্তু কোন কুসুম গ্রন্থি থাকে না, এরা অতি স্বল্প পরিমাণে ডিম পাড়ে। উদাহরণস্বরূপ, Acoel গোষ্ঠীর *Convoluta* এবং *Archimonotoma* ১ থেকে ৩০টি ডিম পাড়ে। সামুদ্রিক পলিক্লাড আঠালোযুক্ত বিস্তর ডিম পাড়ে। অ্যাট্রিয়ামের গ্রন্থি থেকে এই আঠালো জেলি উৎপন্ন হয়। এটি প্রতিটি ডিমের বাইরের অঙ্গের সংস্পর্শে এলে একটি খোলস (shell) বা ক্যাপসুল (capsule) তৈরি করে। যেটি পরবর্তীতে শক্ত হয়ে যায়। ডিমগুলো ফুটতে প্রায় এক সপ্তাহ সময় নেয়। এরা কয়েকটি পিণ্ডে ডিম পাড়ে। যেসব অ্যাসিলস-এর কোন গনোডাক্ট নেই, তারা মুখের মধ্য দিয়ে অথবা দেহ প্রাচীর বিদীর্ণ করে ডিম বাইরে বের করে দেয়।

ট্রিক্লাডিডা, র‍্যাবডোসিল এবং ট্রাইক্ল্যাড-এ কুসুম গ্রন্থি থাকে, যার ফলে ডিম উৎপাদন কিছুটা জটিলতর হয়। নিষিক্ত ডিমগুলো যখন ডিম্বনালির মধ্য দিয়ে বেরিয়ে যেতে থাকে। তখন একইসাথে কুসুম গ্রন্থি থেকে উৎপাদিত কুসুম কোষগুলোও যেতে থাকে। অ্যাট্রিয়ামে পৌঁছানোর পর, একটি বা অনেকগুলো ডিম ও সেইসাথে অনেকগুলো কুসুম কোষ একটি শক্ত ক্যাপসুল দিয়ে আবৃত হয়। অ্যাট্রিয়ামের গ্রন্থিকোষ থেকে একপ্রকার সিমেন্টজাতীয় পদার্থ নিঃসৃত হয়, যার সাহায্যে ক্যাপসুলটি অবধারকের সাথে লেগে থাকতে পারে। ট্রিক্লাডিডার ট্রাইক্ল্যাডসহ অনেক কৃমি যেমন—*Dugesia*-তে ক্যাপসুলটি একটি দণ্ডের সাহায্যে সংযুক্ত হয়। একটি কৃমি থেকে অনেকগুলো ক্যাপসুল সৃষ্টি হতে পারে এবং প্রতিটি কয়েকটি ভ্রূণ গঠন করতে পারে।



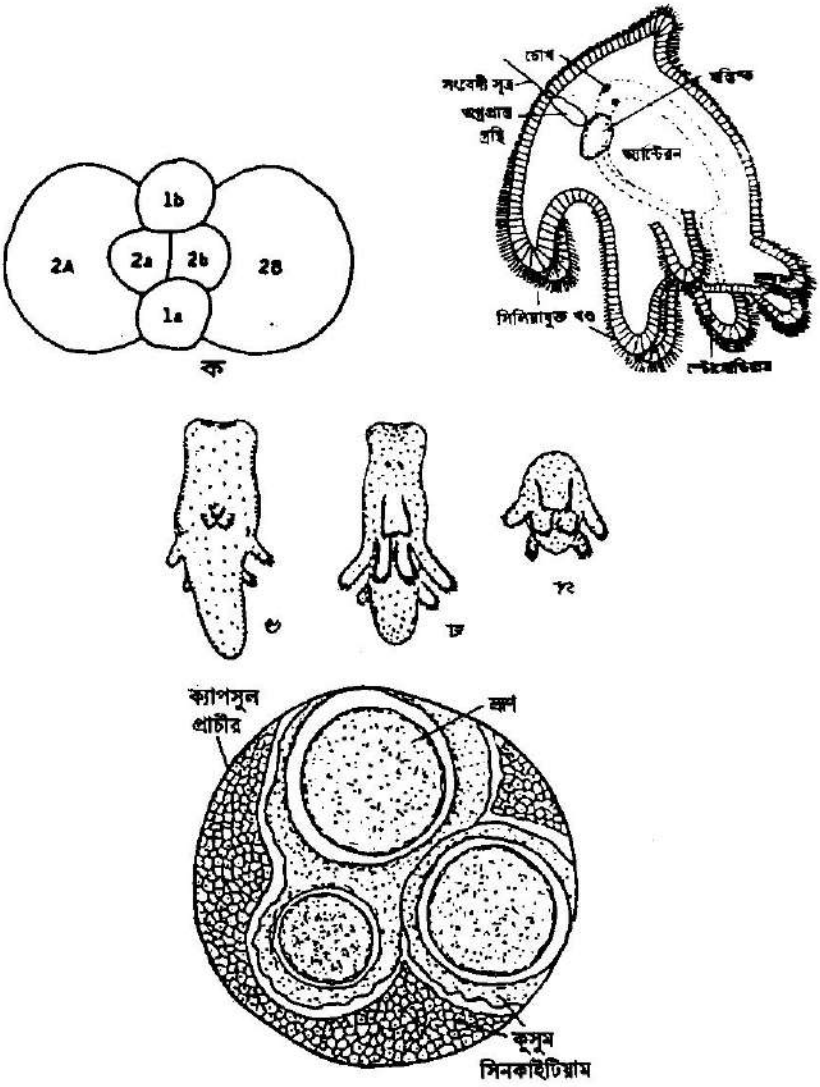
চিত্র- ২.২৬ (ক) টারবেলিয়ানের শুক্রাণু ডিম্বাশয়ে পরিভ্রমণ (খ) ডিম্বাশয়ে পরিভ্রমণ

(গ) ঘ, ঙ, কৃমির সঙ্গমাবস্থা

কিছু স্বাদুপানির টার্বেলারিয়ানে প্রায়ই দু' ধরনের ডিম উৎপন্ন হয়—গ্রীষ্মকালীন ডিমগুলো (Sufitanous eggs) যেটি পাতলা ক্যাপসুল দিয়ে আবৃত এবং অতি অল্প সময়ে ফোটে। অন্যদিকে বিরামকালীন ডিমগুলো, যেগুলো শরৎকালে উৎপন্ন হয়, একটি পুরু ও প্রতিরোধক ক্যাপসুল নিয়ে আবৃত থাকে। শীতকালে বিরামকালীন ডিমগুলো নিষ্ক্রিয় থাকে এবং এইসময় এগুলো শুষ্কতা ও হিমায়িত অবস্থা থেকে নিজেদের প্রতিরক্ষা করে এবং বসন্তের আগমনে পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে সাথে এরা ফুটে বেরিয়ে আসে। পানির তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে *Mesostoma ehrenbergii* তে এদের জীবনকাল ১৬ থেকে ৭৫ দিনের মধ্যে এবং একটি প্রাণী ১৫টি গ্রীষ্মকালীন ডিম ৭৫ দিনের মধ্যে এবং একটি প্রাণী ১৫টি গ্রীষ্মকালীন ডিম অথবা ৪৫টি বিরামকালীন ডিম পাড়ে। সম্পূর্ণ জীবনকাল ৬৫ এবং ১৪০ দিনের মধ্যে সীমিত (Heitkamp, 1977)। কিছু টার্বেলারিয়ানে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ পার্থেনোজেনিক (parthenogenic) প্রজাতি থাকে। তাপমাত্রা এবং দিনের দৈর্ঘ্যতা টার্বেলারিয়ানের প্রজনন নিয়ন্ত্রণ করে।

চিত্র – ২.২৭ *Mesostoma lingna*-র বিশ্রামরত ডিম

অধিকাংশ আরকোফোরান টার্বেলারিয়ানে ডিম এক্টোলেসিথাল, অর্থাৎ ডিমের কুসুম ডিমের সাইটোপ্লাজমের অবিচ্ছেদ্য অংশ। পরিস্ফুটনের প্রাথমিক দশায় প্রোটোস্টোম পর্বের মতো সর্পিল সম্ভেদ (spiral cleavage) লক্ষ্য করা যায়। যদিও অ্যাসিলস-এ চতুর্বিধ (quartets) এর পরিবর্তে দ্বৈতবিধ (duets) উৎপন্ন হয় এবং সম্ভেদটি অমেরুদণ্ডীর চেয়ে অনেক কম পরিমাণ নির্ধারণকারী (determinate) এবং বেশিরভাগই আদর্শ স্পাইরাল প্যাটার্নের (Boyer, 1971) হয়ে থাকে। এদের গ্যাসট্রুলেশন হয় এপিবলি (epiboly) পদ্ধতিতে এবং একটি স্টেরিওগ্যাসট্রুলা সৃষ্টি করে। ব্লাস্টোপোরের মূল অঞ্চলে স্টোমোডিয়াল অন্তঃপ্রবিষ্ট (invagination) হয়ে মুখ এবং গলবিল সৃষ্টি হয়। এই অন্তঃপ্রবিষ্টযোগ এন্টেরনের সাথে সংযুক্ত অংশটি এণ্ডোডার্মাল পিণ্ড থেকে সৃষ্টি হয় এবং পরবর্তীতে ফাঁপা হয়ে যায়।



চিত্র- ২.২৮ (ক) Polychoerus-এর বিদারণ

(খ) মুলাবের শূক

(গ) – (ঙ) মুলারের শূকের ক্রমরূপান্তর

অধিকাংশ পলিক্ল্যাডের কোন শূক থাকে না, তবে কিছু সংখ্যক প্রাণীতে একটি মুক্ত সাঁতারু দশা দেখা যায়, এর নাম মুলারের শূক (Muller's larva)। এদের আটটি বাহু, যেগুলো তাদের দেহের বর্ধিত অংশ বিশেষ, পশ্চাদমুখী থাকে এবং এগুলো লম্বা লম্বা সিলিয়া বহন করে। সম্মুখ গ্রন্থির সিলিয়াযুক্ত গুচ্ছ সামনের দিকে মুখ করে থাকে। শূকটি অল্প কয়েকদিন সাঁতার কেটে বেড়ায় এবং তারপর পানির তলায় একটা তরুণ কৃমিরূপে থিতিয়ে যায় (Ruppert, 1978)। এদের শূক দশা অতিক্রান্ত না হওয়া পর্যন্ত সম্ভবত খাদ্যগ্রহণ শুরু হয় না।

পলিক্ল্যাডের কিছু প্রজাতি যেমন—*Stylochus* প্রায় একই রকমের শূক দশা অতিক্রম করে, এদের নাম গটের শূক (Gotte's larva)। মুলারের শূক থেকে এদের পার্থক্য হচ্ছে এই যে, এদের চারটি সিলিয়াযুক্ত বর্ধিত অংশ আছে। এইসব পলিক্ল্যাড ছাড়া টার্বেলারিয়ানে যে কেবল একটি শূকের ক্ষেত্রে অবস্থাটি জানা যায়, সেটি হচ্ছে স্বাদুপানির ক্যাটেনিলিড্স-এর আশ্চর্য রকমের কীটাকৃতি শূক (vermiform larva)।

নিওফোরানস-ট্রাইক্ল্যাড্স এবং অনেক র‍্যাবডোসিল্স যাদের কুসুম গ্রন্থি থাকে এবং যাদের কুসুমটি আলাদা এবং ডিমের বাইরে দিকে অবস্থান করে (অর্থাৎ ectolecithal ডিম) সেগুলো নিঃসন্দেহে সেইসব কৃমি থেকে উদ্ভূত, যাদের সর্পিল সম্ভেদ (spiral cleavage) ছিল। তবে অধিকাংশ প্রজাতিতে বহিঃস্থ কুসুমটি পরিস্ফুটনের প্যাটার্ন এমনভাবে বদলে দিয়েছে যে এর ফলে এর সাথে আদি পূর্বপুরুষের কোন সংযোগ নেই (Hyman, 1951)। টার্বেলারিয়ার এইসব বর্গে এমন কোন মুক্ত সাঁতারু শূক দশা নেই যারা এক্টোলেসিথাল অবস্থা প্রদর্শন করে। তরুণ কৃমি কয়েক সপ্তাহের মধ্যেই ক্যাপসুল থেকে বাইরে বেরিয়ে আসে।

টার্বেলারিয়ানের উৎপত্তি (Origin of Turbellarians)

টার্বেলারিয়ানের আদি পূর্বপুরুষ সম্পর্কে বিভিন্ন মতবাদ প্রচলিত আছে। তবে অধিকাংশ প্রাণিবিদ একমত পোষণ করেন যে নিওফোরান দল বেশ উন্নততর পর্যায়ের সংগঠনযুক্ত প্রাণীদের প্রতিনিধিত্ব করে। অ্যাসিল্স, মাইক্রোস্টোমিড্স এবং কর্টিনিউলিড্স-এরা সব হচ্ছে আদি দলভুক্ত। ব্যাপকভাবে স্বীকৃতি পেয়েছে এরকম একটি মতামত হচ্ছে যে ম্যাক্রোস্টোমিড দলটি টার্বেলারিয়ান সম্বন্ধপরতা (affinities) বৃক্ষটির মূলে অবস্থিত এবং তাঁদের বিবেচনায় অত্যন্ত ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কযুক্ত। এই বিষয়ে Ax (1963)-এর ধারণা এই ধরনের একটি মাইক্রোস্টোমিড পূর্বপুরুষে একটি সরল গলবিল, ডাইভারটিকুলাবিহীন সিলিয়াযুক্ত অন্ত্র এবং অনুদৈর্ঘ্যিক স্নায়ুরজ্জু হালকাভাবে বিন্যস্ত ছিল। তাছাড়া স্ট্যাটোসিস্ট (statocyst), ফ্রন্টাল গ্রন্থি (frontal gland), একজোড়া প্রোটোনেফ্রিডিয়া, ম্যাক্রোস্টোমার মতো বর্ণিত একটি উভলিঙ্গ জননতন্ত্র এবং সর্পিলাকার এণ্ডোলেসিথাল (endolicithal) ডিম এতে আছে বলে

ধারণা করা হয়। অ্যাসিল এবং ক্যাটিনুলিডা যদিও আদি বলে বিবেচিত হলেও এরা ম্যাক্রোস্টোমিড থেকেও অনেক দূরে সরে গেছে বলে বিশ্বাস করা হয়।

অন্য একটি মতবাদ অনুসারে অ্যাসিল অতি প্রাচীন ধরনের টার্বেলারিয়ান। এ ধরনের একটি অ্যাসিলয়েড পূর্বপুরুষে কোন পরিপাক গহ্বর ছিল না বলে মনে করা হয় এবং একটি সরল গলবিল একটি নিরেট অভ্যন্তরীণ পুষ্টি প্রদানকারী কোষের পিণ্ডের সাথে যোগসূত্র স্থাপন করে বলে মনে করা হয়। এদের স্নায়ুতন্ত্রে একটি স্নায়ু জালক (nerve net) ছিল, যেটি সম্মুখপ্রান্তে স্ট্যাটোসিস্টকে বেষ্টন করে থাকতো। এদের একটি ডিম্বাশয় গ্রন্থি ছিল। এদের কোন প্রোটোনেফ্রিডিয়া ছিল না এবং কেবল পুরুষ জননাঙ্গ বর্তমান এবং একটি গনোফোর থাকে।

বিজ্ঞানী Karling (1974) সম্প্রতি অ্যাসিলয়েড এবং ম্যাক্রোস্টোমিডদের পূর্বের কিছুটা মাঝামাঝি ধরনের একটি টার্বেলারিয়ান পূর্বপুরুষের কথা জানান। বিজ্ঞানী কার্লিং এর মতে ম্যাক্রোস্টোমিডার পরিপাক তন্ত্রকে থলির মতো দেখা যায়। কিন্তু অ্যাসিলয়েড-এর মতো সম্ভবত এদের কোন নেফ্রিডিয়া ছিল না এবং স্নায়ুতন্ত্র শুধু একটি মূল স্নায়ু জালক সীমাবদ্ধ ছিল। এদের কোন স্ত্রী নালিকা ছিল না এবং শুক্রাণুর স্থানান্তর হয়তো ত্বকের মধ্য দিয়ে সংঘটিত হয়েছিল বলে ধারণা করা হয়।

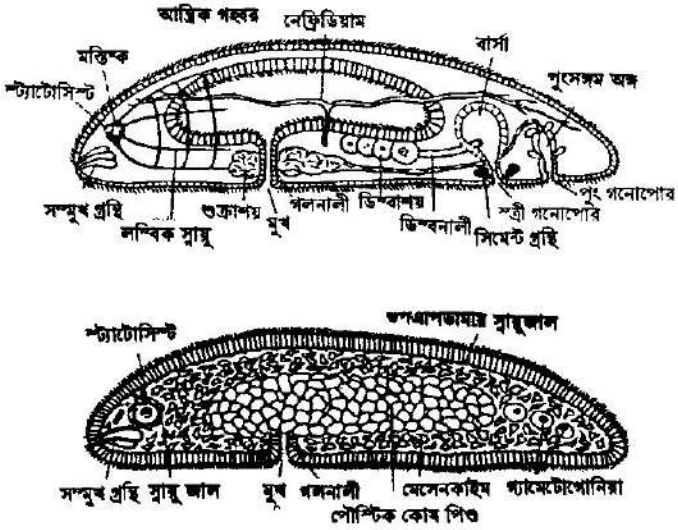
তৃতীয় অধ্যায়

স্বাদুপানির টার্বেলারিয়ানস

FRESHWATER TURBELLARIANS

Dugesia (= *Euplanaria*) : একটি প্ল্যানেরিয়ান

Dugesia একটি স্বাদুপানির টার্বেলরিয়ান। পূর্বে এটি *Planaria* বা *Euplanaria* নামে পরিচিত ছিল। বাংলাদেশ ও পাক-ভারত উপমহাদেশে *Dugesia*-র অনেকগুলো প্রজাতি পাওয়া যায়। এইসব অতি পরিচিত স্বাদুপানির প্ল্যানেরিয়া প্ল্যাটিহেলমিনথিস পর্বের সাংগঠনিক পরিকল্পনা ও Turbellaria শ্রেণীর বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে। উদাহরণস্বরূপ, *Dugesia tigrina* সম্পর্কিত বিবরণ নিচে উল্লেখ করা হলো।



চিত্র : ৩.১ টারবেলিয়ানের কাল্পনিক পূর্বপুরুষ

স্বভাব ও বাসস্থান (Habits and habitats)

Dugesia tigrina স্বাদুপানির জলাশয় যেমন পুকুর, ডোবা, নালা এবং মন্থর গতিসম্পন্ন স্রোতবাহী নদীনালায় পাওয়া যায়। এর মুক্তজীবি চ্যাপ্টা কৃমি। পানির তলদেশে জলজ উদ্ভিদ বা পাথরের বা কাদামাটির উপর এদের বিশ্রাম নিতে দেখা যায়। প্ল্যানেরিয়ান যুথচারী বা গ্রেগারিয়াস (gregarious) বা দলবদ্ধ হয়ে বাস করে। এইসব স্থানে এরা খাদ্যের অনুসন্ধানে ঘুরে বেড়ায় এবং শান্ত নিঃশব্দ ও নির্জন জীবন যাপন করে।

দেহের রঙ কালো ও বিচিত্র এবং দেহের পৃষ্ঠীয় অঞ্চল পানির তলদেশের রঙের সাথে মিশে যায়। এইজন্য সহজে প্ল্যানেরিয়ান চোখে ধরা পড়ে না।

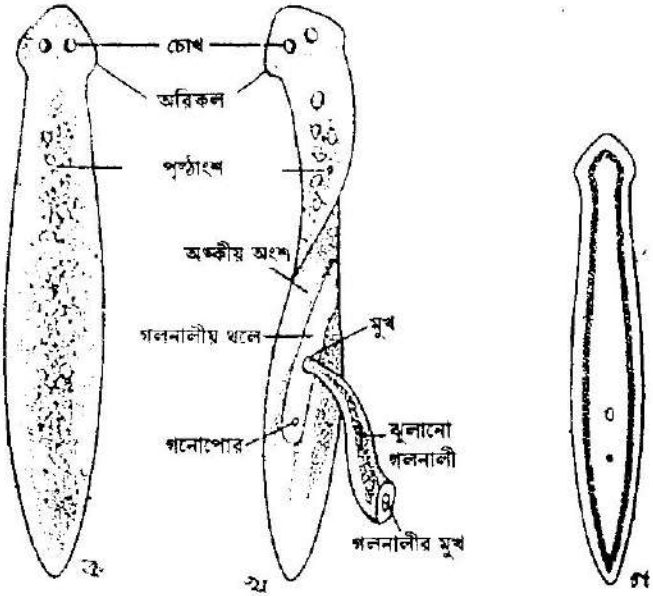
প্ল্যানেররিয়া সংগ্রহ (Collection of Planaria)

মাছের আধার বা টোপের মতো কিছু মাংস বা যকৃতের টুকরো সুতায় বেঁধে অতি সহজেই এদের ধরা যায়। মাংসের টুকরোগুলো যদি কোন গাছের বা কাঠের সাথে বেঁধে পুকুরে বা ডোবায় বেঁধে রাখা যায় তাহলে এর সাথে অনেক প্ল্যানেরিয়া লেগে থাকতে দেখা যায় এবং এদের সহজেই সংগ্রহ করা যায়। উপযুক্ত অ্যাকুয়ারিয়ামে (aquarium) বা একটি পানি ভর্তি গামলায় মাংসসহ লেগে থাকা এইসব প্ল্যানেরিয়া ঝাড়া দিলে সেগুলো ঐ পাত্রে চলে যায় এবং সংগৃহীত হয়। বহুদিন ধরে এইসব প্ল্যানেরিয়া উপযুক্ত পরিবেশে ও নিয়মিত খাদ্য সরবরাহ করে ধরে রাখা যায়। অভুক্ত অবস্থায় এদের আকার ছোট হতে থাকে। এরা গ্লাইডিং (gliding) পদ্ধতিতে দেহ সঞ্চালন করে ও পানিতে ঘুরে বেড়ায়। খাদ্যের জন্য প্ল্যানেরিয়া অত্যন্ত সক্রিয়ভাবে অন্য প্রাণী শিকার করে। এদের কোন প্রাকৃতিক শত্রু নেই। তবে এরা ভীষণভাবে স্বজাতিভুক (cannibalistic)।

প্রাণিরাজ্যে অবস্থান (Systematic Position)

Sub-Kingdom (উপরাজ্য)	Metazoa
Series (সিরিজ)	Acodomata
Grade (গ্রেড)	Bilateria
Phylum (পর্ব)	Platyhelminthes
Class (শ্রেণী)	Turbellaria
Order (বর্গ)	Tricladida
Suborder (উপবর্গ)	Paludicola
Family (গোত্র)	Planariidae
Genus (গণ)	*Dugesia* (=*Planaria*)
Species (প্রজাতি)	*D. tigrina*

বৈজ্ঞানিক নাম : *Dugesia tigrina*



চিত্র : ৩.২ *Dugesia*-র বাহ্যিক গঠন

(ক) পৃষ্ঠদেশ

(খ) পার্শ্বীয়দেশ

(গ) অঙ্কীয় দেশ

গঠনগত বৈশিষ্ট্য (Structural peculiarities)

(ক) বহিঃগঠন (External morphology)

আকার আকৃতি ও বর্ণ

Dugesia tigrina-র দেহ অত্যন্ত চ্যাপ্টা (flatened), লম্বাটে পাতার মতো এবং দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসম। দেহ পিচ্ছিল এবং কিছুটা স্বচ্ছ দেহাবরণ দিয়ে দেহ প্রাচীরটি গঠিত। ফলে ভিতরের অনেক অঙ্গ বাইরে থেকে দেখা যায়। লম্বায় প্ল্যানেরিয়া প্রায় ১.৫ সে: মি: হয়।

প্ল্যানেরিয়ার দেহ ধূসর, মেটে, বাদামি বা কালচে রঙের হয়। তাছাড়া অনেক সময় দেহের বিভিন্ন জায়গায় দাগ বা টানা দাগ থাকতে পারে। তবে দেহের পৃষ্ঠীয় অঞ্চল অঙ্কীয় অঞ্চলের চেয়ে একটু বেশি গাঢ় বর্ণের হয়।

দেহবিভাগ

প্ল্যানেরিয়ার উপরভাগ বা পৃষ্ঠদেশ ও নিম্নভাগ বা অঙ্কীয় এই দু' অঞ্চলে বিভক্ত। দেহের একটি প্রান্ত সবসময় সামনের দিকে অগ্রসর হয়, সেজন্য এটি প্রাণির মস্তক প্রান্ত বা দেহের অগ্রপ্রান্ত বলে। দেহে এই অগ্রপ্রান্ত চওড়া, ভোঁতা এবং ত্রিভুজাকার হওয়ায় সুস্পষ্ট। মাথার পৃষ্ঠদেশে এক জোড়া কালো দাগ থাকে। এই দাগ দুটিই প্ল্যানেরিয়ার চোখ। চোখের উভয় পার্শ্বে কানের মতো দুটি বর্ধিত অংশকে অরিকল (auricles) বলে। অরিকলের পিছনে খাঁজের মতো অংশকে গলা বলে। তারপর দেহ ক্রমশ সরু হয়ে পিছনের প্রান্তে শেষ হয়েছে। দেহের অঙ্কীয় ভাগের কিনারা সিলিয়াবিহীন অনুভূতি ও আসঞ্জন অঞ্চল (adhesive zone) থাকে। এই আঠালো ক্ষরণ প্রাণীটিকে অবলম্বকের (substratum) সাথে আটকে রাখতে সহায়তা করে। অঙ্কীয়ভাগের অবশিষ্ট অঞ্চল সূক্ষ্ম চুলের মতো ছোট ছোট চলন অঙ্গ বা সিলিয়া দিয়ে আবৃত।

দেহের বহিঃছিদ্র

প্ল্যানেরিয়ার দেহে নিম্নলিখিত বহিঃছিদ্রগুলো বাইরে থেকে প্রত্যক্ষ করা যায়।

(ক) মুখছিদ্র (mouth) : ডিম্বাকার মুখছিদ্রটি দেহের অঙ্কীয় ভাগের মধ্যরেখা ও মধ্যবর্তী অংশে একটু পিছনের দিকে অবস্থিত। মুখছিদ্রটি সরাসরি একটি নলাকার গলবিল (pharynx) গহ্বরের সাথে যুক্ত। গলবিলটি মুখছিদ্র দিয়ে প্রোবোসিস (probosis) হিসেবে দেহের বাইরে বেরিয়ে আসে শিকার ধরতে পারে। প্ল্যানেরিয়ার কোন পায়ুছিদ্র থাকে না।

(খ) জনন ছিদ্র (gonopore) : দেহের অঙ্কীয়ভাগে মুখছিদ্রের একটু পিছনে মধ্যরেখায় জনন ছিদ্র বা গনোপোর (gonopore) টি অবস্থিত। এই রন্ধ্র কেবল পূর্ণবয়স্ক ও পরিণত প্ল্যানেরিয়ায় পাওয়া যায়।

(গ) নেফ্রিডিওপোর (nephridiopores) : দেহের পৃষ্ঠীয়ভাগের প্রান্তীয় অংশে অসংখ্য ছোট ছোট প্রোটোনেফ্রিডিয়া (protonephridia) ছিদ্র দেখা যায়। এই ছিদ্রগুলোকে রেচন রন্ধ্র বা নেফ্রিডিওপোর বলে।

অন্তর্গঠন (Internal structure)

দেহপ্রাচীর

Dugesia -র দেহপ্রাচীরে নিম্নলিখিত স্তরগুলি প্রত্যক্ষ করা যায়—

(ক) এপিডার্মিস (Epidermis) : দেহ একস্তরবিশিষ্ট এপিথেলিয়াম (epithelium) দিয়ে আবৃত। এতে গোলাকার বা ডিম্বাকার নিউক্লিয়াযুক্ত বহু আকারের ঘনাকার (cuboidal) কোষসমূহ বর্তমান। অঙ্কীয় এপিথেলিয়াম শক্তিশালী সিলিয়াসমৃদ্ধ, তবে অসঞ্জন অঞ্চলে কোন সিলিয়া থাকে না। এপিডার্মিসে অনেক একককোষ গ্রন্থি থাকে।

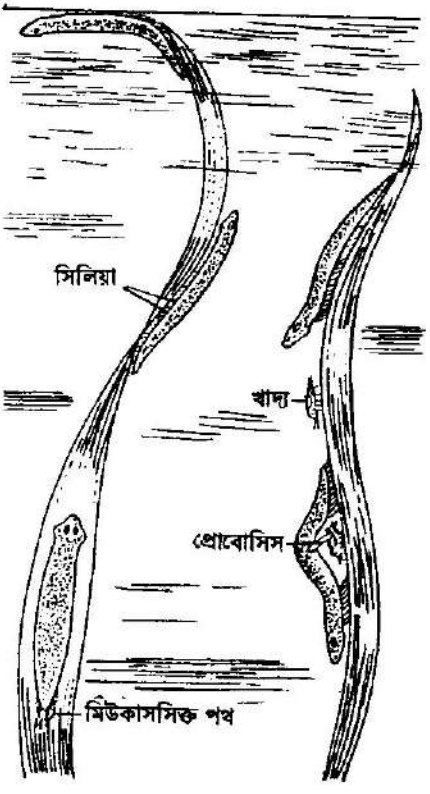
প্ল্যানেরিয়ার এপিডার্মিস বা সাধারণভাবে টার্বেলারিয়ানের অন্যতম বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এই যে, এতে হয়ালাইন দণ্ডের মতো দেহখণ্ড র‍্যাবডাইট (rhabdites) থাকে। এগুলো হয় এপিডার্মিস না হয় মেসেনকাইম থেকে নিঃসৃত একপ্রকার রাসায়নিক পদার্থ দ্বারা তৈরি।

বিশেষ ধরনের র‍্যাবডাইট গঠনকারী গ্রন্থি কোষে উপস্থিত থাকে। প্ল্যানেরিয়ার পৃষ্ঠদেশে এবং দেহের কিনারায় এদের প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায় এবং আসঞ্জন অঞ্চলে অনুপস্থিত থাকে। র‍্যাবডাইটের কার্যাবলী এখনও সঠিকভাবে জানা যায়নি। যখন এটি পানিতে নিক্ষিপ্ত হয় তখন এগুলো স্ফীত হয়ে একটি পুরু আঠালো ও আসঞ্জন স্তর দেহের চারপাশে প্রতিরোধ স্তর গড়ে তোলে। এর সাহায্যে প্ল্যানেরিয়া সিস্ট গঠন করে এবং শিকার ধরতে পারে। বেসমেন্ট পর্দা (basement membrane) এপিডার্মিস স্তরকে এর নিচের পিনীস্তর থেকে পৃথক করে রাখে।

(খ) বেসমেন্ট পর্দা (Basement membrane) বা ভিত্তি পর্দা ঃ এটি একটি পাতলা গঠনবিহীন পর্দা, যার ওপর এপিডার্মাল কোষগুলো ভর করে থাকে। এই স্তরের নিচে অবস্থিত পেশীসমূহও দেহের সামগ্রিক গঠনকে স্থিতিশীল রাখার অন্যতম ভূমিকা পালন করে।

(গ) পেশীস্তর (Muscle layer) : ভিত্তি পর্দার নিচে স্থাপিত এই স্তর মেসোডার্ম (mesoderm) থেকে উদ্ভূত মায়োব্লাস্ট (myoblast) নামের এক বিশেষ ধরনের লম্বাটে সংকোচী পেশী কোষ (muscle cells) দিয়ে গঠিত। এই পেশীসমূহের বাইরের স্তরে অনুদৈর্ঘিক পেশী থাকে। অনুদৈর্ঘিক পেশীসমূহ দেহের অন্তকীয় অঞ্চলে বেশি উন্নত। এছাড়া দেহের পৃষ্ঠীয় এবং অন্তকীয় অঞ্চলের মধ্যবর্তী স্থানে আড়াআড়িভাবে পৃষ্ঠ অন্তকীয় পেশীসমূহও বিস্তৃত। পেশীস্তরের সাথে দেহের বিচিত্র বর্ণের জন্য পিগমেন্ট কোষ (pigment cells) ঘনিষ্ঠভাবে জড়িত। দেহের পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে এগুলো খুব বেশি পরিমাণে উপস্থিত থাকে।

(ঘ) মেসেনকাইম (mesenchyme) বা প্যারেনকাইমা (parenchyma) ঃ কিছু প্লাটিহেলমিনথিস-এর বৈশিষ্ট্যপূর্ণ এটি একটি মেসোডার্ম নির্মিত সংযোজক কলা। এর কিছু সংখ্যক সংযোজক কলা অদ্ভুত ক্ষমতাসম্পন্ন। কারণ এই কলা থেকে যে কোন ধরনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ কোষ গঠনে সক্ষম। যার ফলে দেহের ক্ষয়ে যাওয়া বা বিনষ্ট হয়ে যাওয়া অংশ পুনর্গঠনে এই কলা উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করে। প্যারেনকাইমাতে অসংখ্য গ্রন্থি কোষ পাওয়া যায় যাদের কাজ সঠিকভাবে এখনও জানা যায় নি। প্যারেনকাইমা দেহের অভ্যন্তরভাগ পরিপূর্ণ করে এবং বিভিন্ন মধ্যস্থ অঞ্চলসমূহে প্যাকিং কলা (packing tissue) হিসেবে কাজ করে। এর কোষগুলো গহ্বরযুক্ত সিনকাইটিয়াল (synctlial) এবং অসমান। এটি একটি আলগা জালিকা (network) সৃষ্টি করে ও অন্তঃকোষীয় তরল পদার্থপূর্ণ স্থানসমূহে ছড়িয়ে থাকে। এই কোষের সাহায্যে পাচিত খাদ্য এবং পচন পদার্থ পরিবহনে সহায়তা করে। অতএব মেসেনকাইম কোষসমূহ সংবহনতন্ত্রের ভূমিকা পালন করে যেটি প্ল্যানেরিয়ায় অনুপস্থিত। মেসেনকাইমে অসংখ্য মুক্ত, অ্যামিবয়েড (amoboid) গঠনের মূল কোষ বা নিওব্লাস্ট (neoblast) কোষ থাকে, এগুলো দেহের ক্ষতস্থানে দ্রুত পৌঁছায় এবং কোষের পুনর্গঠনে অংশগ্রহণ করে।



চিত্র : ৩.৩ প্ল্যানারিয়ানের চলন ও খাদ্য গ্রহণ।

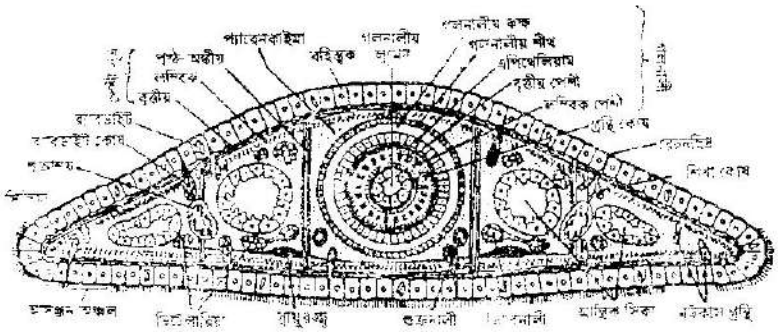
চলন (Locomotion)

Dugesia জলজ প্রাণী হলেও এরা পানিতে সাঁতার কাটে না। এরা সবসময় কোন অবধারকের (substratum) সংস্পর্শে অথবা পানির উপরিস্তরের ঠিক নিচে চলাচল করে। প্ল্যানেরিয়ার চলন দু' প্রকারের—

(১) সিলিয়ারি বা গ্লাইডিং (Ciliary বা gliding) চলন : প্ল্যানেরিয়া কোন অবধারকের উপরিতলে চলনের সময় প্রধানত সিলিয়ার সাহায্যে অগ্রসর হয়। দেহের অঙ্কীয়দেশ সিলিয়াযুক্ত এবং শ্লেষ্মা গ্রন্থি থেকে বা শ্লেষ্মা অবধারকের উপর নিঃসরণ করে

সিলিয়াগুলো শ্লেষ্মার উপর পিছনের দিকে আঘাত করে, ফলে প্ল্যানেরিয়া সামনের দিকে এগিয়ে চলে। প্রকৃতপক্ষে প্রাণীটি শ্লেষ্মার উপর অনেকটা ভেসে চলে (gliding)। মাথাটি চলনের সময় কিছুটা উপরের দিকে উঠানো থাকে। প্ল্যানেরিয়ার ভাসমান চলনই সবচেয়ে পছন্দসই চলন।

২) পেশীয় (muscular) চলন : প্ল্যানেরিয়া দেহকে বাঁকানো, বিভিন্নভাবে আবর্তিত করে এবং হামাগুড়ির জন্য পেশীয় চলনের সাহায্যে নেয়। পেশীসমূহ সংকোচনের ফলে সামনের দিক থেকে পিছনের দিকে সংকোচনের ঢেউ প্রবাহিত হয়। বৃত্তীয় পেশীর এই সংকোচনের ফলে দেহ প্রলম্বিত হয় এবং মাথাটি আসঞ্জন গ্রন্থি রসে কোন অবধারকের সাথে আটকে নেয়। তারপর অনুদৈর্ঘ্যিক পেশীর সংকোচন প্রবাহ শুরু হয়। প্রথমে ডানপাশে তারপর বামপাশে—এভাবে পর্যায়ক্রমে সামনে থেকে পিছনের দিকে চলতে থাকে, ফলে প্ল্যানেরিয়া দেহ সামনের দিকে ঢেউ-এর মত অগ্রসর হয়।



চিত্র : ৬.৪ *Dugesia*-র গলবিলীয় অঞ্চলের প্রস্থচ্ছেদ

পরিপাক তন্ত্র (Digestive system)

পৌষ্টিকনালী (Alimentary canal) : একটি সুস্পষ্ট পৌষ্টিক নালী সর্বপ্রথম টার্বেলারিয়ায় দেখা যায়। এটি একটি অসম্পূর্ণ তন্ত্র কারণ এতে কোন পায়ুছিদ্র থাকে না। *Dugesia*-এর পৌষ্টিকনালীতে একটি মুখছিদ্র থাকে, সেটি গলবিলে উন্মুক্ত হয়। এই তন্ত্র পুনরায় অন্ত্রের মধ্যে বিমুক্ত হয়। অন্ত্রটি মেসেনকাইমের মধ্যে অন্ধভাবে (blindly) শেষ হয়, কোন পায়ু ছিদ্র এতে থাকে না।

মুখছিদ্র (Mouth) ঃ একটি ডিম্বাকার বা গোলাকার ছিদ্র বিশেষ। দেহের মধ্যরেখ বরাবর মাঝখানের একটু পিছনে মুখছিদ্রটি অবস্থিত।

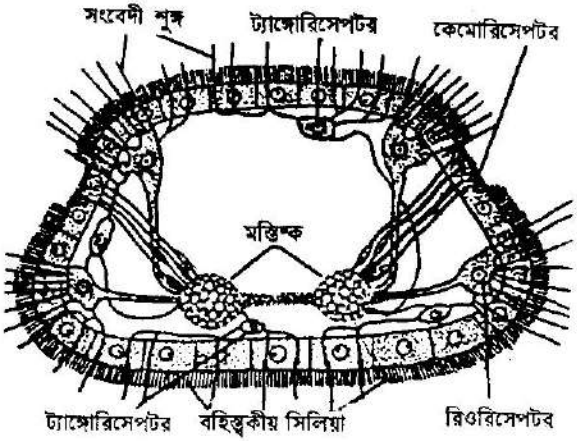
গলবিল (Pharynx) ঃ মুখছিদ্রটি একটি চওড়া গহ্বর—ফ্যারিনজিয়াল শিথ (pharyngeal sheath) বা গলবিল থলিতে উন্মুক্ত হয়। গলবিল থলির মধ্যে অবস্থিত এবং সম্মুখের ফ্যারিনজিয়াল শিথের সাথে লাগানো একটি মোটা প্রাচীরের পেশী এবং নলাকার গলবিল (pharynx) থাকে। গলবিলের পিছনের ছিদ্রটি গলবিলীয় থলির মধ্যে থাকে। গলবিলীয় ছিদ্র এবং মুখছিদ্রের মধ্যে ক্ষুদ্র স্থানটিকে কখনও কল্পিত বক্কাল ক্যাভিটি (buccal cavity) বলে। গলবিলটি মুক্তভাবে গলবিলীয় থলির মধ্যে ঝোলানো থাকে এবং সুবিধামত মুখছিদ্র দিয়ে বাইরে বের করতে পারে এবং প্রোবোসিস (proboscis) গঠন করে। খাদ্য সংগ্রহ বা শিকারের জন্য এই অঙ্গটি অত্যন্ত প্রয়োজন

অন্ত্র (Intestine) ঃ সামনের দিক থেকে অন্ত্র গলবিলটি অন্ত্রের মধ্যে একটি সুস্পষ্ট অন্ননালীর মধ্যে উন্মুক্ত হয়। ঠিক তার পরপরই অন্ত্রটি তিনটি প্রধান শাখায় বিভক্ত হয়, একটি মধ্যমা এবং দুটি পার্শ্বীয় শাখা। মধ্যম শাখাটি সামনের দিকের শেষ প্রান্ত পর্যন্ত প্রসারিত এবং প্রতিটি পার্শ্বীয় শাখা সাথে সাথেই পিছনের দিকে বাঁকা হয়ে দেহের শেষ প্রান্ত পর্যন্ত সম্প্রসারিত হয়। এ ধরনের তিন শাখাবিশিষ্ট (three forked) অন্ত্র টার্বেলারিয়ানের বর্গ Tricladida-র বৈশিষ্ট্য এবং এইজন্য এই নামকরণ করা হয়েছে প্রতিটি প্রধান শাখার অন্ত্র থেকে অসংখ্য পার্শ্বীয় শাখা বা ডাইভারটিকুলা (diverticula বা সিকা (caeca) বেরিয়ে আসে এবং সেগুলো পুনরায় আরও সূক্ষ্ম শাখায় বিভক্ত হয় প্রধান শাখাসমূহ এবং এইগুলোর ডাইভারটিকুলা অন্ধভাবে মেসেনকাইমের মধ্যে শেষ হয় অন্ত্রের প্রাচীর সিলিয়াবিহীন, গহ্বরযুক্ত স্তম্ভাকার কোষ দিয়ে তৈরি। এছাড়া বর্ণযুক্ত সঞ্চয় কোষ এবং গ্রন্থি কোষসমূহও থাকে। অন্ত্রের বহিরাবরণটি একটি সূক্ষ্ম পেশীস্তর দিয়ে ঘেরা থাকে। আন্ত্রিক এপিথেলিয়াম দুপ্রকার কোষ দিয়ে গঠিত ছোট আকারের গ্রন্থি কোষ যা থেকে প্রধানত প্রোটিওলাইটিক (proteolytic) এনজাইম নিঃসৃত হয় এবং ফ্যাগোসাইটিক (phagocytic cells) কোষসমূহ এইসব খাদ্যদ্রব্য গ্রহণ করে এবং অন্তঃকোষীয়ভাবে (intracellularly) পরিপাক সম্পন্ন করে।

খাদ্য, খাদ্যগ্রহণ এবং পরিপাক (Food, Feeding and digestion)

Dugesia মাংসাশী প্রাণী। এরা ক্রাসটেসিয়া (Crustacea)-র মতো ছোট ছোট অমেরুদণ্ডী প্রাণী বা কৃমি (worms), রটিফার (rotifers) ইত্যাদি শিকার করে এবং বড় আকারের প্রাণী বা উদ্ভিদের জীবিত বা মৃতদেহ খেয়ে বেঁচে থাকে। মস্তকের কাছে অবস্থিত কিমোরিসেপ্টার (chaemoreceptor)-এর সাহায্যে এরা একটু দূর থেকেও খাদ্যবস্তুর সন্ধান পায়। খাদ্যের উপস্থিতিতে প্রাণীর দেহের আন্দোলন বৃদ্ধি পেতে থাকে যখন প্রাণীটি খাদ্যের নিকটে আসে, তখন তার মাথাটি এপাশ থেকে ওপাশ ঢেউয়ের মত আন্দোলন করতে থাকে। তারপর প্ল্যানোরিয়াটি শিকারটির উপরে অবস্থান করে এবং তার দেহে আসঞ্জন গ্রন্থি থেকে আঠালো রস নিঃসরণ করতে থাকে এবং নিজদেহের অঙ্কীয়নের দিয়ে শিকারের দেহটিকে অবধারকের সাথে চেপে ধরে শিকারটিকে ফাঁদে ফেলে। এখন গলবিলটি বাইরে বের করে এবং পেরিস্টালটিক (peristaltic) আন্দোলনের সহায়

খাদ্যবস্তুটি গিলে ফেলতে থাকে। ছোট ছোট শিকারগুলো এভাবে সম্পূর্ণ গলাধঃকরণ করতে পারে, তবে বড় বড় শিকারের ক্ষেত্রে গলবিলের পাম্পক্রিয়ার সাহায্যে গলবিলীয় প্রাচীর থেকে নিঃসৃত পাচক রসের সহায়তায় প্রাণীটিকে প্রথমে ছোট ছোট খণ্ডাংশে পরিণত করে।



চিত্র : ৩.৫ প্ল্যানারিয়ানের অন্তকীয় দেশে শীর্ষ প্রান্তের প্রস্থচ্ছেদ (রেখা চিত্র)

Dugesia-তে অন্তঃকোষীয় এবং বহিঃকোষীয় উভয় প্রকার পরিপাক হয়। চর্বিজাতীয় খাদ্য সম্ভবত অন্ত্রের লুমেনে (lumen) বহিঃকোষীয়ভাবে পাচিত হয়। অন্ত্রের পৃষ্ঠে অ্যামিবয়েড কোষগুলোর সহায়তায় অন্তঃকোষীয় পরিপাক হয়ে থাকে। এর সাহায্যে অণুবীক্ষণিক কণাগুলো গিলে ফেলে এবং এগুলো খাদ্য গহ্বরের মধ্যে একীভূত হয়ে হয়। পাচিত খাদ্য অন্ত্রের প্রাচীরে ব্যাপনক্রিয়ায় চারপাশের মেসেনকাইমের মধ্যে চলে যায়। সংবহনতন্ত্রের অনুপস্থিতিতে অত্যন্ত ব্যাপকভাবে শাখান্বিত অন্ত্র এবং মেসেনকাইমের সহায়তায় দেহের সব জায়গায় পাচিত খাদ্য পরিবাহিত হয়। সঞ্চিত খাদ্য (reserve food) অধিকাংশই চর্বি এবং কখনও কখনও আমিষ ছানা (protein globules) রূপে অন্ত্রের এপিথেলিয়াম কোষসমূহে জমা থাকে। অপাচ্য খাদ্য মুখছিদ্র-পথে বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়। এখানে উল্লেখ করা যায় যে, একটি প্ল্যানেরিয়ান খাদ্যের অভাবে মরে যাওয়ার চেয়ে নিজ দেহের বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গগুলোকে খেয়ে ফেলতে বেশি পছন্দ করে। যেসব অঙ্গগুলো খাওয়ার প্রবণতা বেশি সেগুলো গুরুত্ব অনুসারে ডিম, ভিটেলাইন গ্রন্থিসমূহ, ডিম্বাশয় এবং শুক্রাশয় মেসেনকাইম এবং চরম অবস্থায় এমনকি অন্ত্র এবং পেশীসমূহ। তবে কেবল স্নায়ুতন্ত্র এবং জ্ঞানেন্দ্রীয় বাদ থাকে। এসব খাদ্যবস্তু অন্ত্রের লুমেন (lumen) চলে আসে এবং এখানেই পরিপাকক্রিয়া সম্পন্ন হয়। এই

অবস্থায় প্ল্যানেরিয়ার দেহ ভীষণভাবে সংকুচিত হয়ে ছোট আকার ধারণ করে, তবে পুনরায় যদি স্বাভাবিক খাদ্য খেতে পায় তাহলে হারিয়ে যাওয়া অঙ্গগুলো পুনঃসৃষ্টি (regeneration) হয়।

প্ল্যানেরিয়া বহুদিন যাবৎ অনাহারে থাকতে পারে। প্রায় ছয় মাসের মধ্যে একটি ১৫ মি: মি: প্রাণীর দেহ সংকুচিত হয়ে মাত্র ৩ মি: মি: দৈর্ঘ্যে পরিণত হয়ে যেতে পারে এবং দেহের কলেবর হ্রাস পেয়ে $^{1}/_{300}$-এ উপনীত হয়।

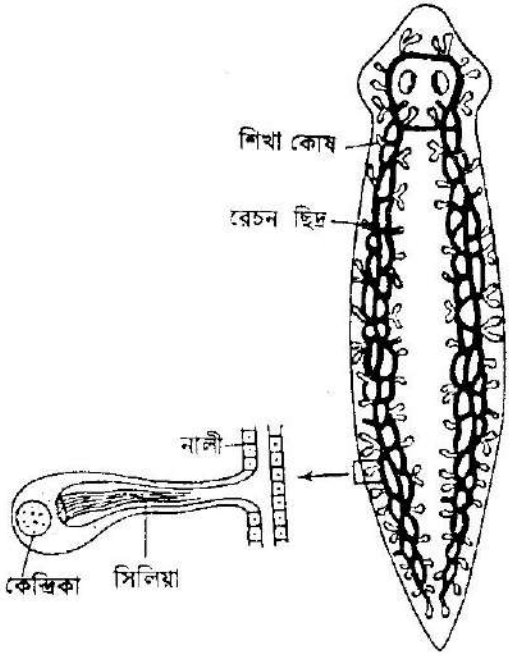
প্ল্যানেরিয়ার কোন পায়ুছিদ্র না থাকায় এর পরিপাক গহ্বরটির সাথে নিম্নবিত্ত দলভুক্ত প্রাণীদের সম্পর্ক আছে বলে মনে হয়।

রেচনতন্ত্র (Exeretory Sytem)

Dugesia-র রেচনতন্ত্রে অসংখ্য রেচন কোষ প্রোটোনেফ্রিডিয়া (Protonephridia) বা শিখা কোষ (flame cells) এবং শাখাপ্রশাখাযুক্ত রেচন নালিকা তন্ত্র নিয়ে গঠিত।

শিখা কোষ (flame cells) : দেহের লম্বালম্বি বরাবর উভয় পার্শ্বে শিখা কোষ অবস্থিত। প্রতিটি শিখা কোষ একটি বড় আকারের নিউক্লিয়াসযুক্ত কোষ। এই কোষ থেকে অসংখ্য শাখান্বিত প্রোটোপ্লাজমীয় অংশ (ক্ষণপদের মত) চারপাশের মেসেনকাইমের মধ্যে বিস্তৃত থাকে। কোষের কেন্দ্রীয়ভাগে একটি সুস্পষ্ট বাল্বযুক্ত (bulbous) গহ্বর (cell lumen) থাকে। অতএব কোষের কিনারা জুড়ে সাইটোপ্লাজম অবস্থিত এতে একটি গোলাকৃতি বা ডিম্বাকৃতির নিউক্লিয়াস আছে। এছাড়া এতে রেচন গ্লোবিউল (excretory globules) এবং গহ্বর থাকে। কোষের গহ্বরের মধ্যে অসংখ্য ঝোলানো চুলের মত ফ্লাজেলা বা সিলিয়া থাকে। সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত গোলাকার দেহের ভিত্তি দানা (basal granule) থেকে প্রতিটি ফ্লাজেলা বা সিলিয়া বেরিয়ে আসে। মোমের শিখার মত এসব ফ্লাজেলা স্পন্দিত হয় বলে এদের নাম শিখা কোষ।

রেচন নালিকা (exeretory tubules) : বাল্বযুক্ত গহ্বরটি সরু হয়ে একটি রেচন নালী হয়। এটি একটি জালিকা নালী (capillary duct) বা ভেসেল (vessel)-এ উন্মুক্ত হয় যেটি পুনরায় অন্ত্রীয় অনুদৈর্ঘিক রেচন নালীতে (canal) পতিত হয় প্রতি পার্শ্বে একটি করে এরকম মোট দুটি নালী আছে। দেহের লম্বালম্বি বরাবর এগুলো বিস্তৃত এবং ইন্টারকয়েলড (intercoiled)। প্রতিটি নালী, জালিকা নালীগুলো একত্রিত হওয়ার ফলে গঠিত হয় এবং অসংখ্য শাখা গ্রহণ করে। ডান এবং বামদিকের অনুদৈর্ঘিক নালীসমূহ সামনের দিকে একটি অনুপ্রস্থ নালীতে (চোখের সামনে) মিলিত হয়। প্রতিটি অনুদৈর্ঘিক নালী পৃষ্ঠদেশে কয়েকটি ছোট ছোট ছিদ্রপথে, রেচন বা নেফ্রিডিওপোরের মধ্য দিয়ে বাইরে উন্মুক্ত হয়।



চিত্র : ৩.৬ *Dugesia*-র রেচনতন্ত্র

শারীরবৃত্ত (Physiology) : রেচন পদার্থসমূহ চারপাশের মেসেনকাইম থেকে ব্যাপন ক্রিয়ায় শিখা কোষসমূহের মধ্যে প্রবেশ করে এবং অবশেষে বাল্বাস গহ্বরের মধ্যে চলে আসে। রেচন পদার্থের সাথে কখনও কখনও কিছু প্রয়োজনীয় পদার্থও যেমন কিছু লবন এবং চিনি একইসাথে চলে আসে। পানিতে ফ্লাজেলার স্পন্দনে এসব পদার্থ পানিতে গলে যেতে সহায়তা করে ও অনুদৈর্ঘ্যিক রেচন নালী পথে প্রবাহিত করে। এই নালীসমূহের প্রাচীর প্রয়োজনীয় পদার্থ পুনঃশোষণ করে, অন্যদিকে রেচন পদার্থ ও সেইসাথে অতিরিক্ত পানি নেফ্রিডিওপোরের মধ্য দিয়ে বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়।

অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণ (Osmo-regulation)

স্টোরার, উলকট, গাইয়ার, হিকম্যান এবং অন্যান্যদের (Storer, Wolcot, Guyer, Hickman and others) মতে প্ল্যানেরিয়ার শিখা কোষগুলো শুধু নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ রেচনে সহায়তা করে। তবে এগুলো অসমোসিস (osmosis)–এর ফলে সৃষ্ট দেহ কলায় জমে থাকা অতিরিক্ত পানি দেহ থেকে নিষ্কাশনেও অন্যতম ভূমিকা পালন করে থাকে বলে মনে করা হয়। অতএব শিখা কোষের কাজ হচ্ছে অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণ (osmo-regulation) বা অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণ। বিজ্ঞানী হাইম্যান (Hymen) এবং বিজ্ঞানী বুকসম (Buchsumm)–এর মতে শিখা কোষসমূহের প্রাথমিক, প্রধান এবং সম্ভবত একমাত্র কাজ হচ্ছে পানিসাম্যতা নিয়ন্ত্রণ। কারণ নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ, মূলত অ্যামোনিয়া ব্যাপন ক্রিয়ার মাধ্যমে দেহের চারপাশ দিয়ে সাধারণভাবে বেরিয়ে যায়। সমুদ্রীক প্ল্যানেরিয়ায় প্রোটোনেফ্রিডিয়াল তন্ত্র স্বল্প উন্নত। কারণ এদের ইন্টারস্টিশিয়াল ফ্লুইড (interstitial fluid) চারপাশে থাকা সমুদ্রের পানির সাথে আইসোঅসমোটিক (isosmotic)। স্বাদুপানির প্ল্যানেরিয়া হাইপোঅসমোটিক (hyposmotic) পরিবেশে বাস করে, সেক্ষেত্রে এদের দেহের অতিরিক্ত পানি অবিরত পাম্প করে বের করে দিতে হয়। সেজন্য এদের প্রোটোনেফ্রিডিয়াল তন্ত্র অত্যন্ত উন্নত ধরনের।

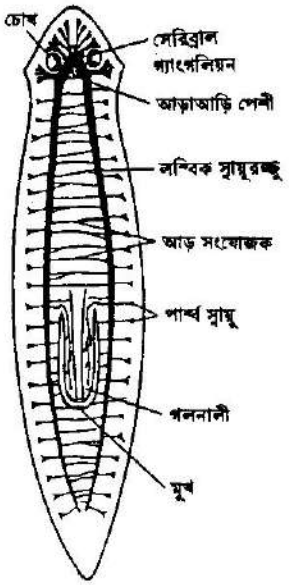
প্ল্যানেরিয়ার মুখের ভিতর দিয়ে প্রচুর পরিমাণে রেচন পদার্থ বাইরে বেরিয়ে যায়, সেজন্য এই রেচনতন্ত্রের প্রাথমিক কাজ হচ্ছে দেহ থেকে অতিরিক্ত পানি নিষ্কাশন। এই তন্ত্র যেহেতু মূলত অসমোটিক পদ্ধতিতে পানি পরিত্যাগ করে সেজন্য এই তন্ত্রকে অসমো–রেগুলেটরি তন্ত্ররূপে আখ্যায়িত করা শ্রেয়।

শ্বসন এবং পরিবহন (Respiration and transportation)

শ্বসনের জন্য প্ল্যানেরিয়ার কোন বিশেষ অঙ্গ নেই। সেজন্য এদের শ্বসন পদ্ধতি অনেকটা আদি প্রকৃতির নিম্নপর্বের প্রাণীর মত। ব্যাপন ক্রিয়ার সাহায্যে প্রাণীদের সমস্ত উপরিতল গ্যাসীয় আদান-প্রদানে অংশগ্রহণ করে। কোন সংবহনতন্ত্র এদের দেহে থাকে না। অক্সিজেন গ্যাস ব্যাপনক্রিয়ায় সরাসরি দেহাভ্যন্তরে প্রবেশ করে এবং কর্বন ডাই-অক্সাইড সম্পূর্ণ দেহ থেকে বাইরে বেরিয়ে যায়। এই কাজে প্রাণীর চ্যাপ্টা দেহ সহায়তা করে। কারণ দেহের কোন কলা দেহের উপরিতল থেকে বেশি দূরে নয়। তেমনি ভাবে অন্ত্রটিও অত্যন্ত শাখান্বিত হওয়ায় দেহের কোন অংশ থেকে বেশি দূরে নয়। ফলে দেহের গ্যাসীয় বা তরল বস্তু পরিবহন সহজতর হয়। আন্ত্রিক শাখাগুলো এত ব্যাপকভাবে বিস্তৃত যে পরিপাকীয় খাদ্যবস্তু দেহের সম্পূর্ণ মেসেনকাইমে পৌঁছাতে কোন অসুবিধা হয় না।

স্নায়ুতন্ত্র (Nervous system)

Dugesia –র স্নায়ুতন্ত্র সরল প্রকৃতির। এটি কতকগুলো অনুদৈর্ঘ্য স্নায়ুরজ্জু এবং স্নায়ু গ্রন্থির সমন্বয়ে গঠিত। দেহের বহিস্ত্বকের ঠিক নিচে এবং চোখের ফোঁটার (eye spot) পিছনে একটি উল্টানো V অক্ষরের ন্যায় বাইলোবড (bilobed) মস্তিষ্ক বা সেরিব্রাল গ্যাংলিওন (cerebral ganglion) উপস্থিত থাকে। মস্তিষ্কের পিণ্ড দুটি অনেকগুলো অনুপ্রস্থ রজ্জু দিয়ে যুক্ত থাকে। তথাকথিত মস্তিষ্কটি স্নায়ুবদ্ধ হিসেবে কাজ করে এবং দেহের অনেকগুলো কার্যকলাপের সমন্বয় সাধনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



চিত্র : ৩.৭ *Dugesia*-র স্নায়ুতন্ত্র

প্রতিটি সেরিব্রাল গ্যাংলিয়ন (cerebral ganglion) থেকে অসংখ্য স্নায়ু দেহের সম্মুখে, পাশে এবং পিছনের দিকে ছড়িয়ে পড়ে। মস্তিষ্ক থেকে দুটি পার্শ্বীয় অনুদৈর্ঘিক স্নায়ুরজ্জু অঙ্কীয়দেশে দেহের পিছনের দিকে বিস্তৃত থাকে। দুটি অঙ্কীয় স্নায়ুরজ্জু অনুপ্রস্থ সংযোগের সাহায্যে সংযুক্ত তাই এটিকে মই-এর মত দেখায়। কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের সাথে এপিডার্মিসের ঠিক নিচে একটি সাবএপিডার্মাল প্লেক্সাস (subepidermal plexus) বা স্নায়ু-জালিকা উপস্থিত থাকে এবং মেসেনকাইমের মধ্যে পেশীস্তরের নিচে সাবমাসকুলার প্লেক্সাস (submuscular plexus) অবস্থিত।

মস্তিষ্ক এবং স্নায়ুরজ্জু থেকে স্নায়ু তার চোখে এবং দেহে অন্যান্য অঙ্গে সরবরাহ করে

প্ল্যানেরিয়ানের মাথায় স্নায়ুকেন্দ্রের উপস্থিত এবং জ্ঞানেন্দ্রীয় থাকায় একথা প্রমাণিত হয় যে এদের দেহে সেফালাইজেশন (cephalization)-এর সূত্রপাত ঘটেছে। যদিও মেরুদণ্ডী প্রাণীতে মাথার গঠনের সর্বোচ্চ পর্যায়ে উন্নীত হয়েছে।

জ্ঞানেন্দ্রিয় (Sense organs)

Dugesia জ্ঞানেন্দ্রিয়কে সিলিয়াযুক্ত পিট (pit) এবং গহ্বর অরিকুলযুক্ত (auricular) অঙ্গ, অসিলি (ocelli) বা চোখ এবং বিশেষত্বপূর্ণ সংবেদী কোষ থেকে অধিকাংশ রিসেপটার (receptor) বা সংবেদী অঙ্গ দেহের সম্মুখপ্রান্তে (মাথায়) কেন্দ্রীভূত যেগুলো চলনের সময় দেহের সামনের অবস্থান করে।

১. **সিলিয়াযুক্ত পিট ও গ্রুভ** (Ciliated pits and grooves) : জ্ঞানেন্দ্রিয়ের এই অংশটি মস্তক অঞ্চলে ঘনীভূত এবং এতে র‍্যাবডাইট (rhabdites) এবং গ্রন্থি কোষসমূহ থাকে না। সিলিয়াযুক্ত পিটগুলো গোলাকৃতির ঢাকা অঞ্চল যাতে সিলিয়াযুক্ত সংবেদী কোষগুলো সারিবদ্ধভাবে সাজানো থাকে। প্ল্যানেরিয়ানে সচরাচর গর্ত থাকে এবং এর মধ্যে সিলিয়াবিহীন সংবেদী কোষ অবস্থিত। প্ল্যানেরিয়ায় অনেক ধরনের সংবেদী কোষ থাকে এর মধ্যে কোনটি আলোকসংবেদী, কোনটি স্পর্শানুভূতিশীল এবং কোনটি রাসায়নিক পদার্থে অনুভূতি পেয়ে থাকে। পিট এবং গর্তগুলো রাসায়নিক পদার্থে অনুভূতিশীল এই অঙ্গের কাজ হচ্ছে খাদ্যরসের উপস্থিতি সনাক্ত করা এবং একইসাথে প্রাণীকে খাদ্যাভিমুখে চালিত করা।

২. **অরিকুলীয় অঙ্গ** (Auricular organ) : অরিকুলের গোড়ার দিকে একজোড়া সাদাটে সিলিয়াযুক্ত গর্ত মাথার উভয় পার্শ্বে অবস্থিত। এই অঙ্গগুলো স্বাদ, গন্ধ এবং স্পর্শ ইন্দ্রিয়রূপে কাজ করে। যদি প্ল্যানেরিয়ার দেহ থেকে অরিকলগুলো অপসারিত করা হয় তাহলে এদের পক্ষে খাদ্যবস্তু সনাক্ত করা কষ্টসাধ্য হয়ে যায়।

৩. **চোখ বা অসিলি** (Ocelli) : দুটি সুস্পষ্ট কালো চিহ্ন মাথার উভয় পার্শ্বে অবস্থিত। এগুলোই প্ল্যানেরিয়ার চোখ বা অসিলি। প্রতিটি চোখে রঞ্জক কোষ থাকে এগুলো দেখতে কাপ আকৃতির এবং এতে কয়েকটি আলোকসংবেদী, স্নায়ু সংবেদী কোষ থাকে। আলোকসংবেদী বা রেটিনাল কোষগুলো (retinal cells) হচ্ছে বাইপোলার (bipolar) স্নায়ুকোষ যার সম্প্রসারিত সম্মুখ প্রান্ত রেখাংকিত এবং কাপের মধ্যে নিক্ষিপ্ত হয়ে এর সম্মুখাংশ যুক্ত হয়। এদের চোখ কেবল আলোকের পার্থক্য নির্ণয় করতে পারে, কিন্তু কোনপ্রকার প্রতিচ্ছবি গঠন করতে পারে না এবং এতে কোন লেন্স থাকে না

৪. **ট্যাংগোরিসেপ্টর** (Tangoreceptor) : স্পর্শেন্দ্রিয় বা ট্যাংগোরিসেপটর সাধারণত প্ল্যানেরিয়ার সারা দেহে ছড়ানো থাকে, তবে এগুলো দেহের অঙ্কীয়দেশে বিশেষত মুখছিদ্রের চারপাশে অরিকল ও দেহের কিনারায় খুব বেশি পরিমাণে থাকে। রাসায়নিক সংবেদীর মতো এদের সংবেদী ব্রিসলগুলো (bristles) এপিডার্মিসের ছড়ানো সিলিয়ার উপরে প্রসারিত থাকে।

৫. **রিওরিসেপ্টর** (Rheoreceptor) : এগুলো বিশেষ ধরনের সংবেদী কোষ যা প্ল্যানেরিয়াকে পানি স্রোতের সাথে পরিচালিত করতে সহায়তা করে। এদের সংবেদী ব্রিসলগুলোও এপিডার্মিসের সিলিয়ার উচ্চতাকে ছাড়িয়ে যায়।

প্রজনন প্রক্রিয়া

Dugesia –য় প্রজননক্রিয়া অযৌন এবং যৌন উভয় পদ্ধতিতেই সম্পন্ন হয়।

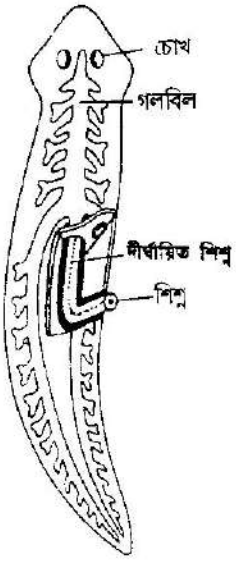
অযৌন জনন (Asexual reproduction) : *Dugesia* সাধারণত অযৌনভাবে অনুপ্রস্থ দ্বি-বিভাজন বা ফিশন (fission) পদ্ধতিতে বংশবিস্তার করে। এই বিভাজন বা ফিশন-এর সাথে এদের পুনরুজ্জীবন (regeneration) ক্ষমতার ঘনিষ্ঠ সম্পর্ক নিহিত আছে। প্ল্যানেরিয়ার গলবিলের পিছনে একটি অনুপ্রস্থ খাঁজের সৃষ্টি হয় এবং পরবর্তীতে ফিশনের ফলে প্রাণীটি দুটি ভাগে বিভক্ত হয়। তারপর প্রতিটি বিভক্ত অংশ তার হারিয়ে যাওয়া অংশটুকু, যেমন যে অংশে মাথা নেই, সেটি পুনরায় মাথা গঠন করে এবং যে অংশে পিছনে অংশ অনুপস্থিত সেটি পুনরায় তার পিছনের অংশ বা লেজ পুনরায় গঠন করে। এইভাবে প্রত্যেকটি প্ল্যানেরিয়াতে দেহের হারিয়ে যাওয়া অংশটি পুনরুজ্জীবিত হওয়ার পর দুটি প্ল্যানেরিয়া সৃষ্টি হয় এবং দুটি নতুন প্ল্যানেরিয়া পৃথকভাবে সক্রিয় জীবন যাপন করতে থাকে। অনেক প্রজাতির প্ল্যানেরিয়াই সাধারণত অযৌন জনন পদ্ধতিতে দ্বি-বিভাজনের সাহায্যেই বংশবিস্তার করতে পছন্দ করে। তারা তবে কম এবং কদাচিত যৌন জননে বংশবিস্তার করে থাকে। একটি পরীক্ষায় দেখা যায় যে তিনটি প্ল্যানেরিয়ান ১৮ সপ্তাহে ৬৬টি পূর্ণাঙ্গ প্ল্যানেরিয়ার জন্ম দিয়েছে এবং এদের সবাই দ্বি-বিভাজনের মাধ্যমেই বংশবিস্তার করেছে এবং কারও মধ্যে যৌন জননের প্রবণতা লক্ষ্য করা যায়নি।

যৌন জনন (Sexual reprocuction) : সাধারণত গ্রীষ্মকালের প্রথমদিকে *Dugesia* যৌন পদ্ধতিতে বংশবিস্তার করে। এরা কেবল প্রজনন ঋতুতেই জনন অঙ্গগুলো অস্থায়ীভাবে গঠন করে। একটি পূর্ণাঙ্গ যৌনতাপ্রাপ্ত প্রাণীতে পুরুষ এবং স্ত্রী উভয় জননঅঙ্গই উপস্থিত থাকে। এজন্য প্ল্যানেরিয়দের মনোসিয়াস (monocious) বা হারমাফ্রোডাইট (hermaphrodite) বলে। তবে এদের স্বনিষেক (Self fertilization) হয় না এবং পরনিষেকই (cross fertilization) পদ্ধতিতে বংশবিস্তারই নিয়মে পরিণত হয়েছে। মেসেনকাইমের মুক্ত কোষগুলোর থেকে যৌন কোষগুলো উৎপত্তি ঘটে। এইগুলো সুনির্দিষ্ট স্থানে অবস্থান করে এবং তারপর গ্যামেটোজেনেসিস (gametogenesis) সংঘটিত হয়। প্রজনন ঋতু শেষ হওয়ার পর গোনাডসমূহ (gonads) বিলুপ্ত হয়ে যায় এবং তারপর প্ল্যানেরিয়া ফিশন পদ্ধতিতে অযৌন জননে লিপ্ত হয়।

পুংজননঅঙ্গ (Male rproductive organs)

প্ল্যানেরিয়ার দেহে উভয় পার্শ্বে অসংখ্য ছোট ছোট গুটির মত আকারের (follicular) শুক্রাশয় থাকে যা থেকে শুক্রাণু সৃষ্টি হয়। প্রতিটি শুক্রাশয় একটি সাধারণ অনুদৈর্ঘিক শুক্রাণু নালী বা ভাস ডিফারেন্স (vas deferens) নিয়ে গঠিত, যা একটি সূক্ষ্ম ভাস এফারেন্স (vas efferens) পথে উন্মুক্ত হয়। অতএব দুটি শুক্রাণু নালী

প্ল্যানেরিয়ার দেহের উভয় পার্শ্বে প্রসারিত। একটি শুক্রাণু নালী দেহের পিছনে দিকে স্ফীত হয়ে সেমিনাল ভেসিকল-এ প্রবেশ করে যেখানে শুক্রাণুগুলো জমা থাকে দুটি সেমিনাল ভেসিকল মুখের ঠিক পিছনে মিলিত হয় এবং একটি পুরু প্রাচীরের সিরাস (cirrus) বা শিশ্ন (penis) গঠন করে-এর দুটি অংশ ভিন্ন পেশীয় গ্রন্থিময় (muscular glandular) অংশটি শিশ্ন বাল্ব (penis bulb) গঠন করে এতে অসংখ্য একেলাইয়ার প্রোস্টেট গ্রন্থি (prosrate gland) থাকে, যা এর লুমেন (lumen)-এ উন্মুক্ত হয়। দূরবর্তী পেশীয় অংশটি শিশ্ন প্যাপিলা (penis papilla) গঠন করে। এটি জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে (genital atrium) উন্মুক্ত হয় যেটি মুখছিদ্রের পিছনে সাধারণ গনোপোরে (common gonopore) শেষ হয় শিশ্ন প্যাপিলাটি সংগমের সময় গনোপোরের মধ্য দিয়ে সম্প্রসারিত হয়। শিশ্ন বাল্বের লুমেন (lumen) বাল্বার ক্যাভিটিজ (bulbar cavities) কর্তৃক গঠিত হয় এবং মধ্যস্থ নালী থেকে শিশ্ন প্যাপিলা গড়ে ওঠে। প্ল্যানেরিয়ার শুক্রাণু লম্বা ফিলামেন্টযুক্ত (filamentious) এবং প্রতিটিতে দুটি লম্বা ফ্লাজেলা থাকে।

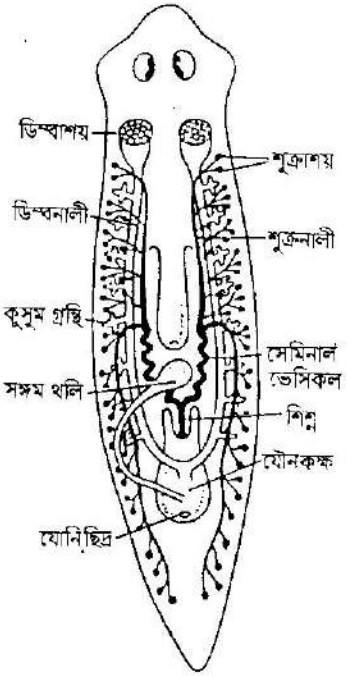


চিত্র : ৩.৮ প্ল্যানারিয়ানের পুংপ্রজননতন্ত্র

স্ত্রী জননঅঙ্গ (Female reproductive organs)

Dugesia -এর স্ত্রী জনন অঙ্গে একজোড়া গোলাকার ডিম্বাশয় নিয়ে গঠিত এটি মাথার ঠিক পিছনে দেহের সম্মুখ প্রান্তে অবস্থিত। প্রতিটি ডিম্বাশয় থেকে একটি লম্বা সংকীর্ণ ডিম্বনালী (oviduct) সৃষ্টি হয়। ডিম্বনালী প্ল্যানেরিয়ার দেহের স্নায়ুরজ্জুর প্রতি পার্শ্বের পৃষ্ঠদেশে সমান্তরালভাবে বিস্তৃত থাকে। দুটি ডিম্বনালী দেহের পিছনের দিকে মিলিত হয়ে একটি ছোট সাধারণ ওভোভিটেলাইন নালী বা মধ্যম যোনি (vagina) গঠন করে যেটি সামনে অবস্থিত জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে (genital atrium) উন্মুক্ত হয় ডিম্বনালীর দৈর্ঘ্য বরাবর কুসুম (yolk) গ্রন্থি থাকে। কুসুম গ্রন্থি (yolk gland) থেকে

কুসুম কোষগুলো সরাসরি ডিম্বনালীতে নিঃসৃত হয়, সে জন্য একে ওভোভিটেলাইন নালী বলা হয়। অসংখ্য সিমেন্ট গ্রন্থি ডিম্বনালীতে এবং জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে উন্মুক্ত হয়।



চিত্র : ৩.৯ *Dugesia*--র স্ত্রী প্রজননতন্ত্র

জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামের বড় মুগুরের মত আকৃতির থলিকে জরায়ু বলে। এটিকে বিভিন্ন নামে আখ্যায়িত করা হয় যেমন—সেমিনাল রিসেপটেকল (seminal receptacle), স্পার্মাথিকা (spermatherca) অথবা কপুলেটরি বার্সা (copulatory bursa)। জরায়ু জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে উন্মুক্ত হয়। জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে একটি পেশীময় থলি প্রবেশ করে। এর কাজ এখনো জানা যায়নি।

সঙ্গম (Copulaton)

যদিও প্ল্যানেরিয়ান উভলিঙ্গ প্রাণী এদের মধ্যে পর নিষেকের পূর্বে সঙ্গম সম্পন্ন হয়। সঙ্গমের সময় দুটি প্রাণী তাদের পিছনের অঙ্কীয় তলে মিলিত হয়। প্রাণীর মাথার দিক একই অথবা বিপরীত দিকে থাকতে পারে। প্রতিটি প্ল্যানেরিয়া অন্যটির গনোপোরের মধ্য দিয়ে শিশ্নটি জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে প্রবেশ করিয়ে দেয়। পুরুষের সেমিনাল ভেসিকল থেকে শুক্রাণু শিশ্নের মধ্য দিয়ে স্ত্রীর সেমিনাল রিসেপটেকলে প্রবেশ করে। এর ফলে দুটি প্রাণীর মধ্যে শুক্রাণু আদান-প্রদান ঘটে।

নিষেক (Fertilization)

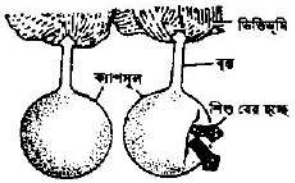
সঙ্গম বা মিলনের পর দুটি কৃমি বিচ্ছিন্ন হয় যায়। সঙ্গমীয় বার্সার (copulatory bursa) মধ্যে কিছুদিন শুক্রাণুগুলো অবস্থান করে এবং তারপর ডিম্বনালী পথে উপরের দিকে ডিম্বাশয়ে ধাবিত হয় এবং পরিপক্ব ডিম্বগুলোর নিষেক সম্পন্ন হয়। এই ধরনের নিষেককে অন্তঃনিষেক (internal fertilization) বলে এবং এটি প্রাণিজগতে হয়ত্ব উন্নত পর্যায়ের মিলন হিসেবে পরিচিত।

কোকুন গঠন (Cocoon formation)

নিষিক্ত ডিম্বাণু বা জাইগোট (zygote) ডিম্বনালী পথে পরিভ্রমণ করে। একইসাথে কুসুম গ্রন্থি থেকে কুসুম কোষগুলো ডিম্বনালীতে নিঃসৃত হয় এবং জাইগোটকে বেষ্টন করে ফেলে। ডিম্বাণু কোষগুলোর বাইরে কুসুম জমা হওয়ার ফলে প্ল্যাটিহেলমিনথিস-এ একটি অনন্য দৃষ্টান্ত স্থাপন করে। এই ধরনের ডিমগুলোকে এক্টোলেসিথাল (ectolecithal) বলে। ডিম এবং কুসুমগুলো জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে পৌঁছায় এবং একটি প্রতিরক্ষামূলক আমিষজাতীয় গোলক দিয়ে আবৃত হয়ে যায় এবং এইভাবে একটি ডিম্ব ক্যাপসুল বা কোকুন গঠন করে। ক্যাপসুলটি গোলাকার এবং এতে সিমেন্ট গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত আঠালো বস্তু থাকে। বিজ্ঞানী Hyman-এর মতে ডিম্ব বা কুসুম কোষে অবস্থিত ফোঁটা বা বিন্দু থেকে ক্যাপসুলের সৃষ্টি হয়। অতি অল্পসময়ে জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে পরিস্ফুটনের পর কোকুনগুলো গনোপোরের মধ্য দিয়ে বেরিয়ে আসে এবং তাদের আঠালো বৃন্তের সহায়তায় ডোবা পাথরের অথবা গাছ-গাছরার নিচে সংযুক্ত হয়। একটি কৃমি প্রজনন মৌসুমে অনেকবার সঙ্গমে মিলিত হতে পারে এবং কয়েকদিন পর পর একটি ক্যাপসুল জমা হতে পারে। একটি কোকুনে দশটি ডিম এবং অনেকগুলো কুসুম কোষের সমন্বয়ে গড়া একটি দলা থাকতে পারে।

পরিস্ফুটন (Development)

পানির তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে সপ্তাহের মধ্যে ডিম্ব ক্যাপসুলগুলো পাড়ার পর পরই দুই থেকে তিন সপ্তাহের মধ্যেই পরিস্ফুটন সম্পন্ন হয়। কুসুম কোষগুলো পরিস্ফুটনের কৃমির পুষ্টি যোগায়। কোনরকম শূক দশা ছাড়া এদের পরিস্ফুটন সরাসরি সংঘটিত হয়। ডিম্বগুলোর ক্লিভেজ (cleavage) স্পাইরাল ডিটারমিনেট (spiral determinate) ধরনের। পরিস্ফুটনের কাজ সম্পন্ন হলে ক্যাপস্যুলটি ফেটে যায় এবং শিশু প্ল্যানেরিয়ান (juvenile) তার থেকে বাইরে বেরিয়ে আসে। একটি সদ্য জন্মানো প্ল্যানেরিয়ায় কোন জনন অঙ্গ থকে না এবং দেখতে মাতৃ (parents) এর চেয়ে অনেক ছোট আকারের।

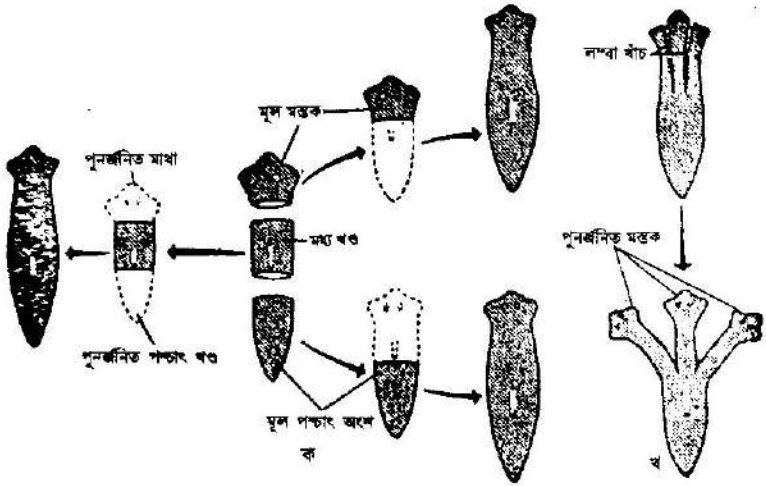


চিত্র : ৩.১০ নতুন *Dugesia*-র পরিস্ফুটন

যৌন জননের ফলে প্ল্যানেরিয়ায় প্রাণশক্তি কমে যায়। এর ফলে মাতৃকা কৃমিতে প্রায় বার্ধক্য অবস্থা দেখা যায়। এর দেহ ক্রমান্বয়ে খণ্ডে খণ্ডে বিভক্ত হয়ে অবশেষে মৃত্যুমুখে পতিত হয়।

পুনরুজ্জীবন (Regeneration) **এবং ট্রান্সপ্ল্যানটেশন** (Transplantation)

Dugesia এবং অন্যান্য স্বাদুপানির প্ল্যানেরিয়ান তাদের হারিয়ে যাওয়া দেহের বিভিন্ন অঙ্গের পুনরুজ্জীবিত করার ক্ষমতা আছে। যদি একটি কৃমিকে অনুপ্রস্থভাবে দুটি অংশে ভাগ করা যায় তাহলে সামনের অর্ধেকাংশটি পুনরায় একটি নতুন দেহাংশ পুনরায় গঠন করে অন্যদিকে খণ্ডিত পিছনের অংশটি একটি নতুন মাথা গঠন করে। দেহের মধ্যঞ্চল থেকে খণ্ডিত অংশে সামনের দিকে মাথা এবং পিছনের দিকে লেজ সৃষ্টি হয়। পুনরুজ্জীবিত অংশে তাদের মূল লিনিয়ার পোলারিটি (linear polarity) বা রৈখিক মেরুবৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ন রাখে। যার ফলে মাথাটি সবসময় সামনের প্রান্ত থেকে সৃষ্টি হয় এবং পিছনের প্রান্ত থেকে লেজ সৃষ্টি হয়।



চিত্র : ৩.১১ প্ল্যানেরিয়ানের পুনরুজ্জীবন

পুনরুজ্জীবনে দুটি পরিপূরক পদ্ধতি লক্ষ্যণীয়। এর একটি এপিমরফোসিস (epimorphosis), এক্ষেত্রে হারিয়ে যাওয়া অংশটি গড়ে ওঠে এবং অন্যটি

মরফোসাইল্যাকসিস (morphosilaxis), এক্ষেত্রে মূল অঙ্গটি পুনরুজ্জীবিত অংশটির সাথে নতুন প্রাণীটিতে কাজ করে।

প্রাণীর দেহের বিভিন্ন অংশের পুনরুজ্জীবনের হার বিভিন্ন পর্যায়ে একটি সুনির্দিষ্ট বিপাকীয় বা অক্ষীয় নতিমাত্রা দেহের সম্মুখ থেকে পশ্চাৎ অক্ষ বরাবর ছড়ানো থাকে Child-এর বিপাকীয় বা অক্ষীয় নতিমাত্রা মতবাদ অনুসারে প্ল্যানেরিয়ার দেহের বিভিন্ন অঞ্চলে বিভিন্ন বিপাকীয় হার বিদ্যমান। প্রাণীর মাথায় বিপাকীয় হার সবচেয়ে বেশি এবং ক্রমান্বয়ে এই হার দেহের পিছনে লেজের প্রান্তে কমতে থাকে। অতএব প্রাণীর দেহের অত্যন্ত সক্রিয় অঞ্চল হচ্ছে মাথা এবং লেজের প্রান্তে বিপাকীয়তা সবচেয়ে কম।

দেহের অবশিষ্ট অংশের উপর মাথার প্রাধান্য গ্রাফটিং (grafting) পরীক্ষার মাধ্যমে দেখানো যায়। একটি প্ল্যানেরিয়ার মাথার অংশ থেকে কিছুটা অংশ কেটে নিয়ে যদি অন্য একটির দেহের পিছনের দিকে গ্রাফটিং করা হয় তাহলে দেখা যায় যে কলম করা নতুন অংশ থেকে একটি নতুন মাথা পুনরুজ্জীবিত হয়। দেহের ইন্টারস্টিশিয়াল (interestitial) কোষের কার্যকারিতার ফলেই অধিকাংশ ক্ষেত্রে নতুন মাথা পুনরুজ্জীবিত হয়। Child অত্যন্ত ব্যাপকভাবে *Dugesia doratocephala* -তে পুনরুজ্জীবন পরীক্ষা করেন।

পরীক্ষায় দেখা যায় যে যদি সামনের প্রান্তটি মধ্যরেখা বরাবর অনুদৈর্ঘিকভাবে দুটি অথবা কয়েকটি অংশে বিভক্ত করা যায়, তাহলে প্রতিটি অংশ থেকে একটি করে সম্পূর্ণ মাথা গড়ে ওঠে, ফলে প্রাণী একটি বহুমাথাবিশিষ্ট দানবে পরিণত হয় যার একটি সাধারণ লেজ থাকে। এই প্রক্রিয়াটি হেটেরোমরফোসিস (heteromosphosis) নামে পরিচিত প্ল্যানেরিয়ায় এইভাবে পার্শ্বীয় মেরুকরণ লক্ষ্য করা যায়।

অবশ্য পুনরুজ্জীবন সবসময় সঠিকভাবে ঘটে। যদি একটি যৌনতায় পূর্ণাঙ্গ প্ল্যানেরিয়াকে গলবিল এবং সঙ্গমীয় অংগের মধ্যবর্তী অঞ্চলে কাটা হয়, তাহলে প্রতিটি জনন অংশগুলো অবক্ষয়িত (degeneration) হয় এবং পুনরায় জীবিত হতে পারে না ফলে প্রতিটি অংশ এক একটি পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়।

অনুসন্ধানে আরও দেখা যায় যে যখন একটি প্ল্যানেরিয়ার দেহ অনুপ্রস্থভাবে কাটা হয়, তখন মেসেনকাইম থেকে নিয়োব্লাস্ট (neoblasts) বা গঠনকারী কোষসমূহ কাটা স্থানের উপরের দিকে পরিভ্রমণ করে এবং ব্লাস্টেমা (blastema) গঠন করে যেটি পরবর্তীতে নতুন অঙ্গ গঠন করে। বিকিরণ রশ্মি (radiation) প্রয়োগের ফলে নিয়োব্লাস্ট কোষগুলো বিনষ্ট হয়ে যায় ফলে পুনরুজ্জীবন বাধাপ্রাপ্ত হয়।

(ক) টার্বেলারিয়ান্-এর দলভুক্ত গুরুত্বপূর্ণ প্রাণী পরিচিতি

Convoluta

Convoluta একটি অতি সাধারণ অ্যাসিলস টার্বেলারিয়ানস্ রূপে সুপরিচিত এটি বেশ ছোট আকারের ও একান্তভাবে সামুদ্রিক কৃমি। এরা গ্রেগারিয়াস (gregarious) বা যুথচারী স্বভাবের এবং বালুময় সমুদ্রতীরে অথবা জোয়ার-ভাঁটার অন্তবর্তী অঞ্চলে সমুদ্রের আগাছার মধ্যে বাস করে। কিছু প্রজাতির প্রাণীর দেহ নলাকার, আবার অন্যদের দেহের

পশ্চবর্তী অঞ্চল বাঁকানো। *Convoluta*-র এই নামকরণের কারণ হচ্ছে, চলনের সময় এর অগ্রপ্রান্ত কিছুটা শিং আকৃতির হয়। কিছু প্রজাতি মিথোজীবী জীবনযাপন করে তবে সেক্ষেত্রে এদের দেহে এককোষী সবুজ বা বাদামি বর্ণের শৈবাল থাকে। এইসব রঞ্জক কোষগুলোর উপস্থিতির জন্য এইসব কৃমির দেহ বিচিত্র বর্ণের হয়। *Convoluta* অণুবীক্ষনিক জীব আহার করে। খাদ্য গ্রহণ করার সময় এরা দেহের অঙ্কীয়দেশে মাথার কাছে অবস্থিত গলবিলটি ক্ষণপদের মত মুখের ভিতর দিয়ে বাইরে বের করে দেয়। টারবেলারিয়ান-এর মধ্যে *Convoluta*-ই একমাত্র গণ যার বহুকোষী গ্রন্থি আছে। বিশেষত্ব হচ্ছে যে এদের দেহে কোন রেচনতন্ত্র এবং সুনির্দিষ্ট পরিপাকতন্ত্র থাকে না। গৃহীত খাদ্য মেসেনকাইমের মধ্যে প্রবেশ করে এবং এখানে পরিপাকের কাজ সম্পন্ন হয়। এর পাঁচ জোড় স্নায়ুরজ্জু অনুদৈর্ঘ্য রজ্জু দিয়ে সংযুক্ত থাকে।

এরা উভলিঙ্গ তবে প্রোট্যানড্রিক (protandric) অবস্থা অর্থাৎ পুংজনন অঙ্গটি স্ত্রী জনন অঙ্গের আগেই পূর্ণতালাভ করে। পুং এবং স্ত্রী জননরন্ধ্র মধ্য অঙ্কীয় বরাবর খুব কাছাকাছি অবস্থান করে।

Catenula

Catenula একপ্রকার স্বাদুপানির টার্বেলারিয়ান। এদের বৈশিষ্ট্য হচ্ছে সরল গলবিল, শুধু একটি মধ্যবর্তী প্রোটোনেফ্রিডিয়াম, চারজোড়া অনুদৈর্ঘিক স্নায়ুরজ্জু এবং একটি স্ট্যাটোসিস্ট বিদ্যমান। এরা অযৌন জনন পদ্ধতিতে ফিশনের মাধ্যমে জুয়েড (zooid)-এর শৃংখল সৃষ্টির করে বংশবিস্তার করে। বিষেশত গবেষণাগারে এদের ব্যবহার করা হয়।

Microstomum

Microstomum হচ্ছে Rhabdococla বর্গের একটি গণ। এই গণের *M. linare* বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ। এটি আণুবীক্ষনিক, মুক্ত সাঁতারের এবং স্বচ্ছ স্বাদুপানির টার্বেলারিয়ান। এর সিলিয়ার সাহায্যে সাঁতার কাটে। কৃমির পরিপাক গহ্বরটি সরল, শাখাবিহীন ও সেজ। এদের খাদ্য হচ্ছে *Hydra*, তবে এরা এনজাইম প্রতিরোধক নিমাটোসিস্ট পরিপাক করতে পারে না। এগুলো তারপর *Microstomum* -এর বহিঃত্বকে পরিভ্রমণ করে এবং এই নিমাটোসিস্টগুলো নিজেদের শিকার ধরার কাজে ব্যবস্থা করে। যেহেতু শিকার ধরার জন্য এই ধারকরা অস্ত্র বেশিদিন চলে না, এজন্যে *Microstomum*-এর নিরবচ্ছিন্নভাবে *Hydra*-এর সরবরাহের প্রয়োজন হয়। গবেষণায় দেখা যায় যে যখন এদের নিমোটোসিস্টের প্রয়োজন হয় তখনই কেবল এরা *Hydra* -কে আক্রমণ করে। এর অযৌন জনন পদ্ধতিতে বারবার অনুপ্রস্থ ফিশনের মাধ্যমে ৪টি, ৮টি অথবা ১৬ সদস্যের জুয়েড-এর শৃংখল সৃষ্টি করে।

চিত্র : ৩.১২ *Microstomum*

চিত্র : ৩.১৩ *Bipalium*

Temnocephala

টার্বেলারিয়ান্ এবং ট্রিমাটোড্ এই দুটি দলের মধ্যে সংযোগ স্থাপনের জন্য *Temnocephala* বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করে। ১৯৪৬ সালে সর্বপ্রথম আবিষ্কারের পর একে একটি জোঁক মনে করা হয়েছিল। তারপর একে একটি ট্রিমাটোড হিসেবে এবং বিংশ শতাব্দীর প্রথম দিকে এর টার্বেলারিয়ান্ প্রকৃতি আবিষ্কৃত হয়। এরা স্বাদুপানির চিংড়ি, ক্রে ফিশ (cray fish) এবং অন্যান্য ক্রাসটসিয়ানের দেহে এক্টোকমেনসেল (ectocommesal) বা বহিঃব্যতিহারজীবীরূপে জীবনযাপন করে থাকে সে হিসেবে এরা এপিজোয়িক (epizoic) জীবন ধারণের জন্য রূপান্তরিত। এরা শামুকের এবং কচ্ছপের দেহেও বাস করে। এদের সাথে টেসনোসেফালার এক ধরনের বিশেষ সম্বন্ধপরতা লক্ষ্যণীয়, যদিও সেটি পরজীবিতা নয়।

এসব প্রাণীদের দেহের অগ্রপ্রান্তে ১২টি আঙুলের মত কর্ষিকা বহন করে এবং দেহের পশ্চাৎপ্রান্তে একটি আসঞ্জন চাকতি থাকে, যার সাহায্যে এরা পোষকের দেহের সাথে নিজেদের দেহকে সংযুক্ত করতে পারে। দেহের সিনসাইটিয়াল এপিডার্মিসের কিনারে কিউটিকল সিলিয়াবিহীন। এজন্য পূর্বের গবেষকগণ এদের ট্রিমাটোড মনে করতেন। এর ছোট ছোট ডায়াটম (diatoms) এবং রটিফার (rotifer) আস্ত গিলে যায়। এর সম্মুখ অন্তকীয় মুখ একটি পুরু প্রাচীরের গলবিলের মধ্যে প্রবেশ করে তারপর লবিউলেটের (lobulaled) অন্ত্রের মধ্যে যায়। এক জোড়া ছোট পৃষ্ঠীয় নেফ্রিডিওপোর একটি করে গলবিলের উভয় পার্শ্বে অবস্থিত। গলবিলের সামনে সেরিব্রাল গ্যাংলিয়নে দুটি পৃষ্ঠীয় চোখ উপস্থিত থাকে। *Temnocepha*-তে চারটি শুক্রাশয় এবং একটি ডিম্বাশয় উপস্থিত থাকে এবং এদের রন্ধ্রগুলো একটি সাধারণ জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামে উন্মুক্ত হয়, যেটি একটি সাধারণ জেনিটাল ছিদ্রপথে দেহের মধ্য-অন্তকীয় বরাবর বাইরে উন্মুক্ত হয়।

Temnocephala-এর পরিপাক গহ্বরে ছোট ছোট ক্রাসটেসিয়ান, রটিফার, কাইরোনেমিড, নিমাটোড এবং ডায়াটম পাওয়া যায়। পোষক থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলেও এরা কয়েক মাস ধরে বেঁচে থাকতে পারে, এমনকি জনন কাজেও অংশগ্রহণ করে।

Bipalium

অনেক টার্বেলারিয়ান্ গ্রীষ্মমণ্ডলীয় বনাঞ্চলের স্যাঁতসেতে ভিজা মাটিতে বাস করে। *Bipalium* স্থলজ প্ল্যানেরিয়ানের মধ্যে একটি বৃহত্তম ট্রাইক্ল্যাড্। এরা লম্বায় ২০ থেকে ৩০ মিলিমিটার পর্যন্ত হয়। এদের বিস্তার সার্বজনীন (cosmopolitan)। প্রধানত গ্রীন হাউসগুলো এবং উষ্ণমণ্ডলীয় অঞ্চলের বহিঃঅঞ্চলে (outdoor) এদের দেখা যায়। এদের মাথা সম্প্রসারিত এবং দেহের রঙ রক্তবর্ণের (purple), কালো, হলুদ, জলপাই রঙের এবং ধূসর বর্ণের দাগগুলো ঘাড়ের কাছে অত্যন্ত সুস্পষ্ট। এদিকে পৃষ্ঠীয় অঞ্চল বিচিত্র বর্ণের হলেও, এদের অন্তকীয় পৃষ্ঠে একটি মধ্যমা অনুদৈর্ঘিক হামাগুড়ি দেওয়ার জন্য উপযুক্ত পদ (sole) থাকে। এদের মাথায় অসংখ্য চোখ থাকে এবং দেহের কিনারায় একসারিতে চোখ সাজানো থাকে। এরা অযৌন জননে টুকরো-টুকরো খণ্ডে বিভক্ত হয়ে বংশবৃদ্ধি করতে পারে কারণ নাতিশীতোষ্ণমণ্ডলীয় অঞ্চলের জলবায়ুতে এরা কখনই যৌনজননে সক্ষম হয় না। *Bipalium*-এর অতি অল্প কয়েকটি প্রজাতি যেমন, *B. adventitium* যৌনজননে সক্ষম।

এরা মুক্তজীবী, এদের পরিপাক নালীতে (gut) গলবিল থাকে এবং অন্ত্রে তিনটি প্রধান বাহু থাকে, একটি অগ্রস্থ এবং মধ্যম এবং অন্য দুটি পশ্চাদ ও পার্শ্বীয়।

Thysanozoon

Thysanozoon একটি পলিক্ল্যাড টার্বেলারিয়ান্। এদের অল্প শীতল পানিতে বাস করে এদের দেহটি প্রলম্বিত এবং কিছুটা ডিম্বাকৃতির দেহের সামনের দিকে অবস্থিত একজোড়া মার্জিনাল কর্ষিকা থাকে। কর্ষিকাতে চোখ থাকে, কর্ষিকার পিছনে অসংখ্য সেরিব্রাল চোখ থাকে এবং এর পিছনে একটি গোলাকার মুখছিদ্র থাকে যেটি একটি নলকার গলবিলে উন্মুক্ত হয়। এই প্রাণীর অন্যতম বৈশিষ্ট্য এই যে এর দেহে অসংখ্য টিউবারকল্ (tubercles) বা প্যাপিলি (papillae) থাকে এবং এর প্রতিটিতে একটি করে আন্ত্রিক শাখা থাকে। এর দেহে গ্রন্থিযুক্ত পেশীয় অঙ্গ থাকে এবং কোন সেমিনাল বার্সা (seminal bursa) থাকে না। প্রাণীর অঙ্কীয় পৃষ্ঠে গলবিলের পিছনে দেহের মধ্য অঞ্চল বরাবর দুটি পুংজনন ছিদ্র থাকে। পুরুষ জনন ছিদ্রের পিছনে একটি মাত্র স্ত্রী জনন ছিদ্র অবস্থিত এবং ঠিক তার পিছনে একটি ছোট আসঞ্জন চাকতি বা জনন চোষক উপস্থিত থাকে। এর সাহায্যে দুটি কৃমি সঙ্গমকালে পরস্পরকে আটকে রাখে।

এদের পরিপাক নালীতে গলবিল এবং অসংখ্য আন্ত্রিক সিকা থাকে, এগুলো শাখান্বিত এবং অরীয়ভাবে বিন্যস্ত। *Thysanozoon*-এর শূক মূলারবর্ণিত শূক (Maller's larva) নামে পরিচিত।

চতুর্থ অধ্যায়

ট্রিমাটোডস

TREMATODES

শ্রেণী Trematoda

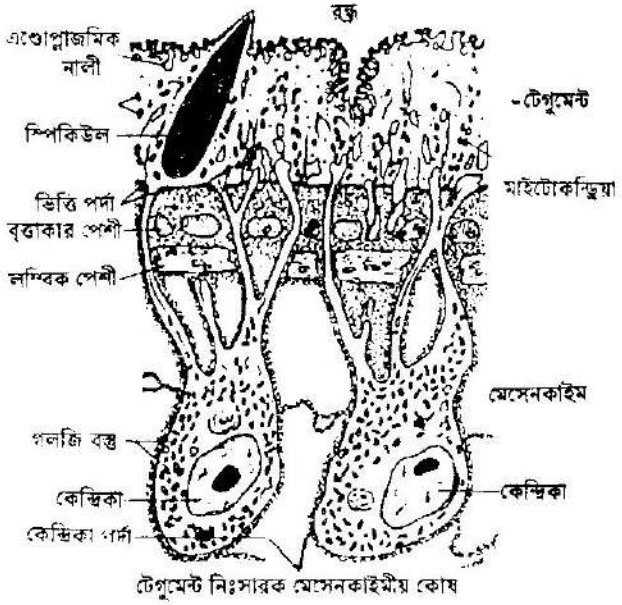
ফিতাকৃমি Trematoda শ্রেণীভুক্ত। এরা ফ্লুক (fluk) নামে পরিচিত এবং মেটাজোয়ান পরজীবীদের গুরুত্বপূর্ণ দলসমূহের প্রতিনিধিত্ব করে। ফ্লুক ও সেইসাথে ফিতাকৃমি এবং গোলকৃমি বিশাল সংখ্যাযুক্ত সম্প্রাদায়ের পরজীবী কৃমির অন্তর্ভুক্ত এবং এদের সম্পর্কে জ্ঞানই হেলমিনথোলজি (Helminthology) নামে পরিচিত।

গঠন এবং শারীরবৃত্ত (Structure and Physiology)

যদিও ট্রিমাটোড্ দলভুক্ত প্রাণী পরজীবী এদের দেহের গঠন পরজীবী সেসটোড্ দের সাথে মিল আছে। ট্রিমাটোডের দেহ ডিম্বাকার থেকে লম্বা আকৃতির এবং দেহের দৈর্ঘ্য পরিধি ১মিঃ মিঃ থেকে ৭ মিঃ মিঃ পর্যন্ত বিস্তৃত। তবে অধিকাংশই কয়েক সেন্টিমিটারের বেশি নয়। ওরীয় এবং মৌখিক আসঞ্জন অঙ্গসমূহ এই শ্রেণীর বৈশিষ্ট্য এবং দুটিই বিশেষভাবে দেহের সম্মুখ প্রান্তে অবস্থিত।

টার্বেলারিয়ানের সিলিয়াযুক্ত এপিডার্মিসের ঠিক বিপরীত ট্রিমাটোডের দেহ সিলিয়াবিহীন সাইটোপ্লাজমিক সিনকাইটিয়াম দিয়ে আবৃত, এর নাম টেগুমেন্ট (tegument)। এর নিচে পরপর বৃত্তীয়, অনুদৈর্ঘ্যিক এবং তির্যক পেশী নিয়ে সাজানো। সিনকাইটিয়াম প্রকৃতপক্ষে প্যারেনকাইমার মধ্যে অবস্থিত কোষগুলার বর্ধিত অংশকেই প্রতিনিধিত্ব করে।

এদের মুখছিদ্র সরাসরি পেশীময় গলবিলে প্রবেশ করে। পরজীবী যেসব খাদ্য গ্রহণ করে তার কোষসমূহ ও কোষের খণ্ডাংশগুলো শ্লেষ্মা, কলারস বা পোষকের রক্ত প্রভৃতি গলবিল পাম্প করে পরিপাকনালীতে প্রেরণ করে। তারপর গলবিলটি একটি ছোট্ট অন্ননালী পথে এগিয়ে যায়। অন্ননালী থেকে পরিপাক নালীর একটি বা একাধিক সরবরাহ দুটি আন্ত্রিক সিকা বের হয় দেহ বরাবর লম্বালম্বিভাবে বিস্তৃত সিকাগুলি সাধারণত সরল নলাকার, তবে কিছু প্রজাতিতে এইগুলো শাখান্বিত। এদের পুষ্টির শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াটি এখনও সম্পূর্ণভাবে জানা যায়নি, তবে এদের নিঃসরণকারী এবং শোষণকারী কাজ সম্পর্কে জানা যায়, অতএব আপাতদৃষ্টিতে এদের পরিপাক কিছুটা বহিঃকোষীয়।

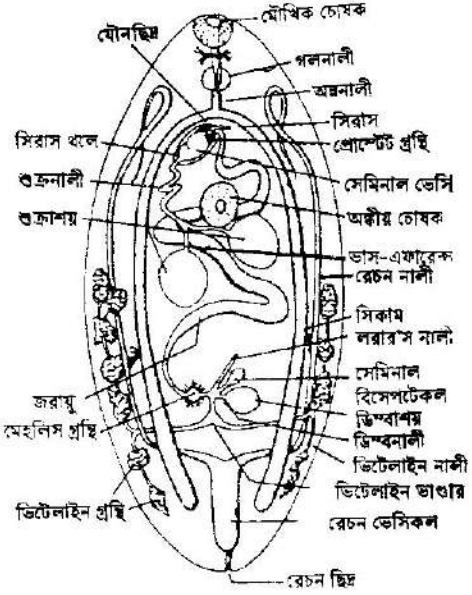


চিত্র : ৪.১ *Fasciola hepatica*-র ত্বকের প্রস্থচ্ছেদ

ট্রিমাটোডের শারীরবৃত্তীয় কাজে টেগুমেন্ট একটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে অন্ত্রে বসবাসকারী প্রজাতি বিশেষত পোষকের এনজাইম থেকে টেগুমেন্ট প্রতিরোধক হিসেবে কাজ করে। নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ এই টেগুমেন্টের মধ্য দিয়ে বাইরে বেরিয়ে যায় এবং এই অঞ্চলটি গ্যাসীয় আদান-প্রদানে অংশগ্রহণ করে। অন্তঃপরজীবীতে টেগুমেন্ট কিছু পরিমাণ অ্যামাইনো এসিড পরিশোষণ করে যা

ট্রিমাটোডের ডিম উৎপাদনে এবং শূকের জননের সময় প্রোটিন সংশ্লেষণের সঙ্গে সম্পর্কযুক্ত হয়। এইসময় অ্যামাইনো এসিডের চাহিদা বিশেষত খুব বেশি দেখা যায়। বহিঃপরজীবী ট্রিমাটোডসমূহ বায়ুজীবী (aerobic), তবে অন্তঃপরজীবীগুলো ইচ্ছাধীন অবায়ুজীবী (facultative anaerobes)। শ্বসনে অক্সিজেন কত ব্যবহৃত হয়েছে তা পোষকের দেহে কোন স্থানে পরজীবীটি অবস্থান করে এবং তার ভ্রূণীয় দশার ওপর নির্ভরশীল। গ্লাইকোলাইসিস (glycolysis) শেষে ল্যাকটিক এসিড (lactic acid) উৎপন্ন হয়।

অন্যান্য ফিতাকৃমির মত ট্রিমাটোডও প্রোটোনেফ্রিডিয়া বহন করে। শিখা কোষের সংখ্যা ভিন্ন হলেও এরা বিশেষত প্রান্তিক থলিসমৃদ্ধ। বহিঃপরজীবীতে প্রোটোনেফ্রিডিয়া সম্ভবত অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণের কাজ নিয়োজিত। অন্তঃপরজীবীতে প্রোটানেফ্রিডিয়ার কাজ এখনও জানা যায় নি।

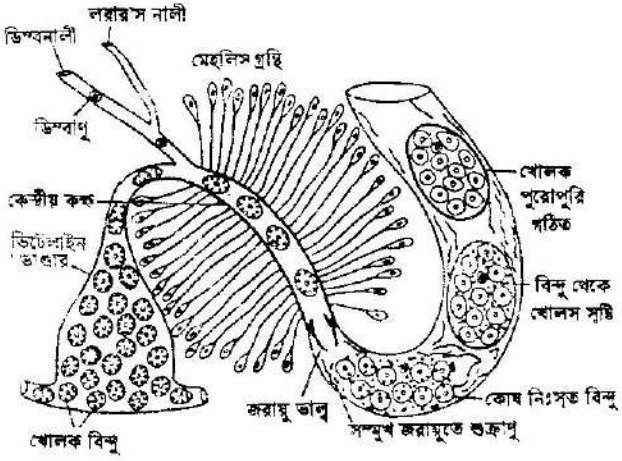


চিত্র : ৪.২ ট্রিমাটোডের সাধারণ গঠন

ট্রিমাটোডের স্নায়ুতন্ত্র মূলত টার্বেলারিয়ানের মতো। এদের একজোড়া সম্মুখ সংযুক্ত গ্যাংগলিয়ন থাকে, যেখানে থেকে সাধারণত তিন জোড়া অনুদৈর্ঘ্যিক স্নায়ুরজ্জু পশ্চাদের দিকে সম্প্রসারিত হয়। এদের অক্ষীয় কর্ড খুবই উন্নত ধরনের এবং ট্রিমাটোডে একটি বড় দলে একটি পৃষ্ঠীয় কর্ড অনুপস্থিত থাকে (Digenea)। আসঞ্জন টিস্যু খুব কম পরিমাণে স্নায়ু সরবরাহ করা হয়। প্রত্যাশা অনুযায়ী সংবেদী অঙ্গ খুব অনুন্নত ধরনের তবে এক বা দুই জোড়া অসিলে (ocelli) অনেক পরজীবীতে উপস্থিত থাকে

জনন (Reproduction)

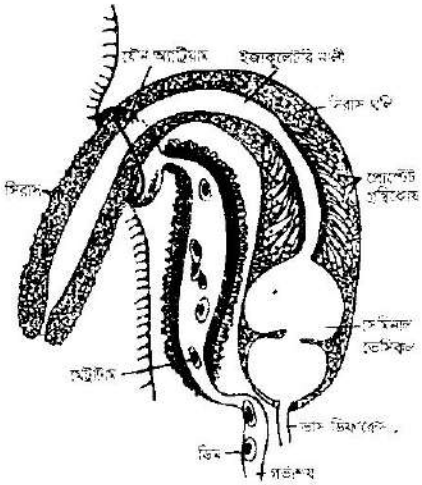
Trematoda (ট্রিমাটোডা) শ্রেণীর সবগুলো জননতন্ত্রই অপেক্ষাকৃত একইরকম। এদের সাধারণত দুটি শুক্রাশয় থাকে যেটি সম্ভবত আদি সংখ্যা এবং শুক্রাশয়ের অবস্থান টক্সনমিক দিক থেকে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। প্রতিটি শুক্রাশয় থেকে একটি করে শুক্রাণু নালী বের হয় ও সামনের দিকে মিলিত হয় এবং তারপর সঙ্গম অঙ্গে (cirrus sac) প্রবেশ করে। সঙ্গম অঙ্গে (অধিকাংশ ডাইজিনিয়ানস-এ) সেমিনাল ভেসিকল, প্রোস্টেট গ্রন্থি এবং সঙ্গম নলটি সিরাস (cirrus) নামে পরিচিত যদি এটি একটি সঞ্চালনশীল অঙ্গ হয়। আর



চিত্র : ৪.৭ *Fasciola hepatica*-র উসাইট ও ডিম্বখোলা গঠন

যদি সঞ্চালনশীল না হয় তাহলে শিশ্ন (penis) বলে। সঙ্গমীয় ছিদ্রটি স্ত্রী প্রজননতন্ত্রের সাথ একসাথে জেনিটাল অ্যাট্রিয়াম (genital atrium) উন্মুক্ত হয় কৃমির জননরন্ধ্রের মধ্য দিয়ে বাইরে যেতে পারে এবং পুরুষ ও স্ত্রী গ্রন্থিপথ ও জননরন্ধ্র আলাদাভাবে থাকতে পারে।

স্ত্রী জননতন্ত্রের কেন্দ্রীয় সংগঠন হচ্ছে একটা ছোট প্রকোষ্ঠ, এর নাম ডুওটাইপ (ootype), এটি একটি সংকীর্ণ ওভোভিটেলাইন নালীপথে ডিম্বাণু, শুক্রাণু এবং কুসুম কোষ সংগ্রহ করে।



চিত্র : ৪.৪ গনোপোর থেকে প্রসারিত সিরাস (cirrus)

(গ) ডিম্বাণুগুলো সাধারণত একটিমাত্র ডিম্বাশয় থেকে তৈরি হয় এবং সেমিনাল রিসেপটেকল থেকে একটি নালী এবং ডান ও বাম কুসুম গ্রন্থির একটি সাধারণ নালী ডিম্বাশয়ের সাথে মিলিত হয়। উওটাইপটি একটি এককোষীয় গ্রন্থিকোষ দিয়ে ঘেরা

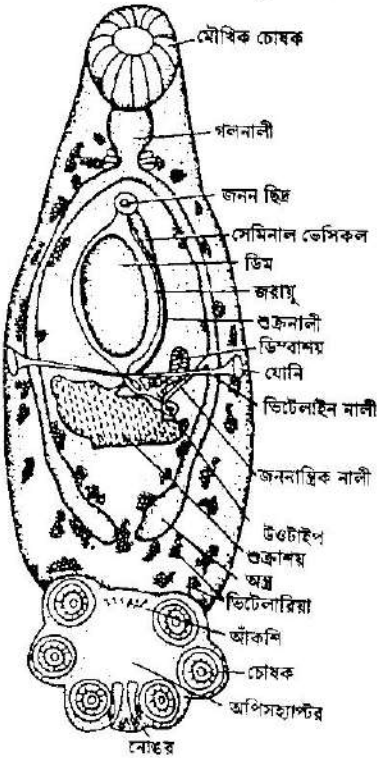
থাকে, সমষ্টিগতভাবে এর নাম মেহলিস গ্রন্থি (Mehlis' gland)। উওটাইপ থেকে ডিম্বাণু বেরিয়ে আসে। এটি সামনের দিকে অগ্রসর হয়ে জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামের দিকে প্রসারিত হয়। অ্যাট্রিয়াম একটি পেশীয় নিচ প্রান্ত আছে, এটি ক্যাপসুলে আবৃত ডিমগুলো নিক্ষেপণে সহায়তা করে। আর দুটি অন্য অঙ্গও কখনও স্ত্রী প্রজননতন্ত্র গঠনে অংশ নেয়। এটি ভিটেলাইন নালীর স্ফীত অংশ যেটি ভিটেলাইন আকৃতির এবং এছাড়া এতে কোন কোন সময় একটি বা দুটি যোনি থাকতে পারে (Monogenea) যখন যোনি উপস্থিত থাকে তখন এটি পৃষ্ঠীয়, পার্শ্বীয় অথবা অন্তকীয় অঞ্চল ভিন্নভাবে বাইরে উন্মুক্ত হয়। এর অনুদৈর্ঘ্যের কিছুটা অংশ একটি সেমিনাল রিসেপটেকল হিসেবে রূপান্তরিত হতে পারে। অনেক ট্রিমাটোডে একটি বিশেষ সঙ্গমীয় নালী থাকে। একে লরার'স নালী (Laurer's canal) বলে। এটি সেমিনাল রিসেপটেকল্ নালী থেকে সম্প্রসারিত হয়ে দেহ পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে বিস্তৃত থাকে। শুক্রাশয় থেকে শুক্রাণু নির্গত হওয়ার পর এসব সেমিনাল—ভেসিকলে জমা থাকে। এদের সঙ্গম পারস্পরিক সম্বন্ধযুক্ত এবং সাধারণ নিয়মানুসারে এদের পরনিষেক হয়। যদিও স্বনিষেকও ঘটে থাকে সঙ্গমকালে একটি কৃমির পুংজননতন্ত্রের সিরাস বা পুংলিঙ্গ অন্য একটি কৃমির যোনিছিদ্রের মধ্যে প্রবিষ্ট হয় এবং একইসাথে শুক্রাণু নিক্ষিপ্ত হয়। শুক্রাণুর বেঁচে থাকার জন্য প্রোস্টেট গ্রন্থি থেকে বীর্য (semen) সরবরাহ করে। শুক্রাণু জরায়ু বা যোনিনালী অতিক্রম করে অবশেষে সেমিনাল রিসেপটেকলে সঞ্চিত হয়।

ডিম্বাশয় থেকে যখন ডিম্বাণু অবমুক্ত হয় তখন উওটাইপের পথে বা তার মধ্যেই এগুলো নিষিক্ত হয়। অন্যান্য সব টার্বেলারিয়ানের মত এদের ডিম এক্টোলেসিথাল। ভিটেলাইন গ্রন্থি ডিম্বের জন্য প্রয়োজনীয় কুসুম এবং সেইসাথে আরও একটি বস্তু সরবরাহ করে, যেটি শক্ত হয়ে ডিমের চারাপাশে খোলক গঠন করে। ক্যাপসুল আবৃত ডিমগুলো জরায়ুর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় এবং বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়। মেহলিস গ্রন্থির কাজ সঠিকভাবে জানা যায়নি। তবে এর নিঃসরণ জরায়ু মধ্য দিয়ে ডিমগুলো যাতে সহজেই যেতে পারে সেজন্য এই পথটি পিচ্ছিল রাখে। টার্বেলারিয়ানের তুলনায় ট্রিমাটোডের নিষিক্ত ডিমের সংখ্যা প্রচুর (Cheng, 1973)–এর সংখ্যাভিত্তিক তথ্যে টার্বেলারিয়ানের চেয়ে ট্রিমাটোডের প্রায় ১০ হাজার থেকে ১ লক্ষ ডিম বেশি দেয়।

ট্রিমাটোডের জীবনবৃত্তান্তে একটি থেকে অনেকগুলো পোষক জড়িত। পূর্ণাঙ্গ পরজীবীর প্রাথমিক পোষক প্রায় সবসময়ই একটি মেরুদণ্ডী প্রাণী। অন্যান্য প্রাণীদের চেয়ে মাছই সবচেয়ে বেশি ট্রিমাটোড পরজীবীতার শিকারে পরিণত হয়। মেরুদণ্ডী দলভুক্ত প্রাণীদের চেয়ে স্তন্যপায়ীরা ট্রিমাটোড পরজীবী আক্রমণ থেকে কিছুটা নিজেদের মুক্ত রাখে এ কারণে এদের দেহে অপেক্ষাকৃত কম সংখ্যক ট্রিমাটোড দেখা যায়।

MONOGENEANS

শ্রেণী মনোজিনিয়া (Monogenea)

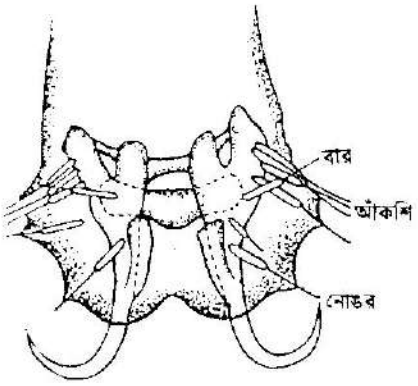


চিত্র : ৪.৫ *Plystomoidella oblongum*

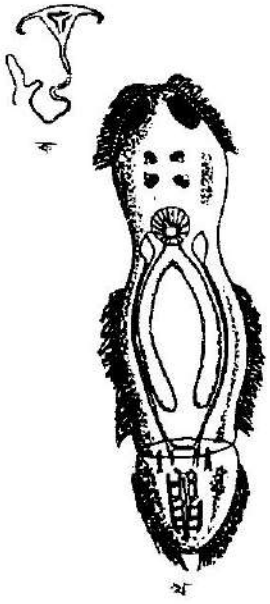
মনোজিনিয়ানস্ কৃমির জীবনবৃত্তে কেবল একটি পোষক থাকে, এজন্যই এদের নামকরণ করা হয়েছে মনোজেনেটিক ট্রিমাটোড। এদের জীবনচক্রে শুধু একধরনের লার্ভার জেনারেশন দেখা যায়। লার্ভার পশ্চাতে একটি বড় অসঙ্কুচন অঙ্গ অপিসথেপটর (opisthaptor) বহন করে। এজন্য এরা সুস্পষ্টভাবে ডাইজেনেটিক ট্রিমাটোড থেকে ভিন্ন। অপিসথেপটর একটি পেশীময় ভঙ্গি অঙ্গ যার সাহায্যে পরজীবী তার পোষকের দেহের সাথে নিজেকে সংযুক্ত করে রাখে। এর সূত্র হুক, অথবা বারস্ (bars) এর আকৃতিতে থাকে অথবা কখনো কখনো চোষক বহন করে। বিভিন্ন প্রজাতিতে অপিসথেপটর-এর গঠন বিভিন্নভাবে বিন্যস্ত ও রূপান্তরিত হয়। অপিসথেপটর ছাড়াও কিছু দলের একজোড়া সম্মুখ চোষক মুখটাকে ঢেকে রাখে। মনোজেনেটিক ট্রিমাটোডস্ প্রধানত সামুদ্রিক ও স্বাদুপানির মাছের পরজীবী। তবে উভচর, সরীসৃপ এবং সেফালোপড মোলাস্কও পোষক হিসেবে ভূমিকা পালন করে। এদের অধিকাংশই বহিঃপরজীবী তবে কিছু সংখ্যক দেহ প্রকোষ্ঠে পরিভ্রমণ করে এবং এদের বহিঃছিদ্রপথ থাকে যেমন,—মুখ, ফুলকা, প্রকোষ্ঠ এবং রেচন-জনন নালী (Urinogenital tract)। অল্প কিছু সংখ্যক পরজীবীদের এমনকি সিলোমও পাওয়া যায়।

এদের প্রলম্বিত ডিমের খোলকে একটি ঢাকনি থাকে এবং একটি বা দুটি সুতার সাহায্যে ডিমটি পোষকের দেহে লেগে থাকে। টার্বেলারিয়ানের এক্টোলেসিথাল (ectolecithal) পরিস্ফুটনের মতো এদের প্রারম্ভিক বিকাশও অত্যন্ত উন্নত ধরনের। ডিমগুলো ফুটে

পর মুক্ত সাঁতারের সিলিয়াযুক্ত শূক বেরিয়ে আসে একে অনকোমিরাসিডিয়াম (onchomiracidium) বলে। এগুলো পরজীবীকে নতুন পোষকে পৌঁছাতে সাহায্য করে। শূকর আসঞ্জন অঙ্গ সৃষ্টি হওয়ার ফলে এরা অন্য প্রাণীর দেহে নিজেদের সংযুক্ত করতে পারে।



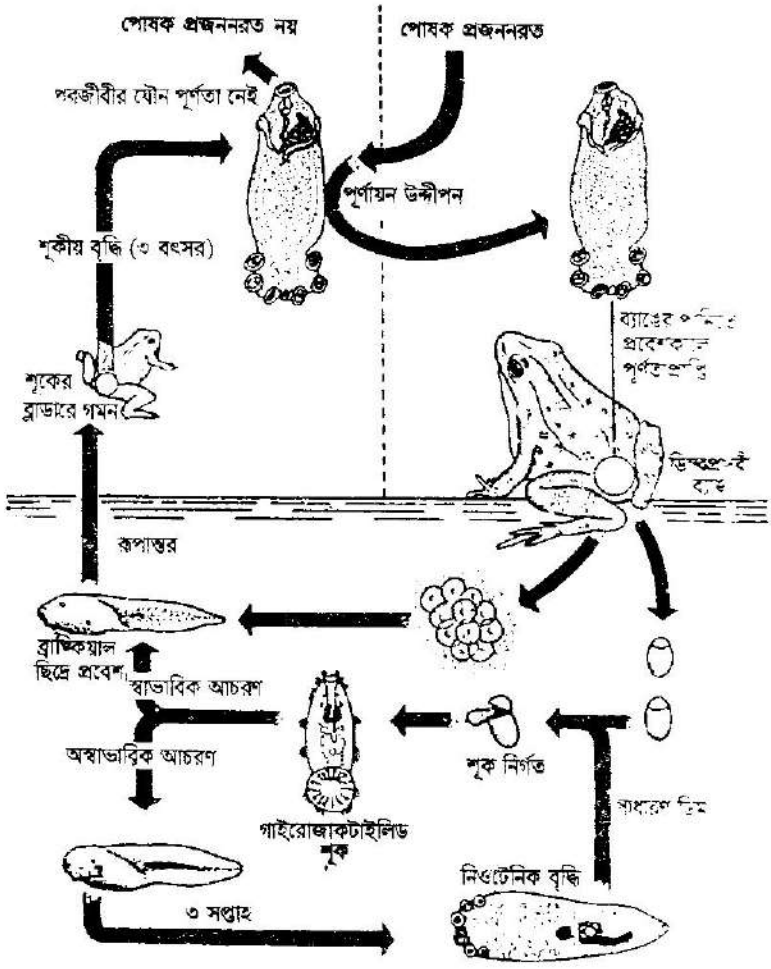
চিত্র : ৪.৬ *Dactylagyrus*



চিত্র : ৪.৭ (ক) *Benedenia*-র ডিম
(খ) *Benedenia cellani* ট্রিমাটোড

নীচে মানোজিরিয়ানস্-এর কয়েকটি জীবনবৃত্তান্ত সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো–

Polystoma integerrimum ব্যাঙের থলিতে (bladder) পাওয়া যায় এবং এই পরজীবীর সাথে উভচর পোষাকের জীবনেতিহাসের অদ্ভুত ধরনের সমন্বয়ের একটি চমৎকার উদাহরণ এতে দেখা যায়। প্রজননের জন্য যখন ব্যাঙ পানিতে ফিরে আসে তখনই এরা ব্যাঙাচি (tadpole) এর ফুলকায় অনকোমিরসিডিয়ামটি আটকে থাকে। যখন ব্যাঙাচিটির রূপান্তর ঘটে, তখন পরজীবীটি ফুলকা প্রকোষ্ঠটি ত্যাগ করে এবং পোষকের পেটের ওপর দিয়ে হামাগুড়ি দিয়ে এগিয়ে চলে এবং থলির মধ্যে ঢুকে পড়ে তখন কিছু সংখ্যক শূক এক অদ্ভুত ধরনের যৌনপূর্ণতা অর্জন করে এবং ডিম পাড়ে। ব্যাঙাচির রূপান্তরের সাথে সাথেই এই বহিঃপরজীবী জেনারেশনেরও অমৃত্যু ঘটে।



চিত্র : ৪.৮ *Polystoma integerrimum*-এর জীবনচক্র

বিভিন্ন প্রকারের সামুদ্রিক মাছের দেহের ত্বক এবং চোখের বৃত্তান্তও এই পরজীবী পোষকের অন্ত্র এবং ত্বকের ভীষণ ক্ষতিসাধন করে। এদের জীবনেতিহাস পরজীবীর অনুরূপ।

Dactylogyrus elegans কার্প বা কাতলজাতীয় মাছের ফুলকার পরজীবী। এরা গ্রীষ্মকালীন ডিম যেগুলো দ্রুতগতিতে বিকাশ লাভ করে এবং একদল শীতকালীন ডিম পানির নিচে কাদায় থাকে যেগুলা বসন্তকালে ফুটে যায়।

Gyrodactylas সাধারণত সামুদ্রিক এবং স্বাদুপানির মাছের এবং ব্যাঙাচির বহিঃপরজীবী। এরা এদের ফুলকা এবং দেহাবরণ আক্রমণ করে। এরা কোন কোন সময় মৎস্য হ্যাচারির মারাত্মক ক্ষতিকর বালাই (pest) হিসেবেও আবির্ভূত হয়। এদের জটিল ও অভিনব ভ্রূণীয় বিকাশ জরায়ুর মধ্যে সংঘটিত হয় এবং একটি কৃমি অতি সময় ১৪০ টি বংশধর সৃষ্টি করতে পারে (তিন সপ্তাহ)।

স্বাদুপানির মাছের বহিঃপরজীবী মনোজিনিয়ানস–এর Diplozoon গণটি ফুলকায় বাস করে এবং রক্ত পান করে। এর সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য হচ্ছে, এদের দুটি শূক একসাথে সংযুক্ত হয়ে মিশে যায় এবং স্থায়ীভাবে অবস্থান করতে থাকে। এই সংযোগ অঙ্গসংস্থানিক এবং শরীরবৃত্তীয়–উভয়। দুটি পরজীবীর জেনিটাল অ্যাট্রিয়ামের সংযোগ ফলে ফিউশন (fusion) হয়। ফলে দুটি জীব একটি ক্রসচিহ্নের মত (X) একটির সাথে অন্যটি মিলিত হয় এবং একটি চিরস্থায়ী সঙ্গমে মিলিত বলে মনে হয়।

প্রতিটি জীবে একটি সম্মুখ সম্প্রসারিত অংশ বা প্রোথেপ্টর (prothaptor) এবং একটি পশ্চাদ চাকতির মত অংশ বা অপিসথেপটার (opisthaptor) বহন করে। প্রোথেপটর এর অগ্রপ্রান্তে মৌখিক চোষক এবং এর ঠিক পিছনে এক জোড়া পার্শ্বীয় চোষক থাকে। প্রতিটি পরজীবীর অপিসথেপটর–এর অন্তকীয়দেশে চার জোড়া চোষক থাকে, এগুলো দুটি সারিতে সাজানো। প্রতিটি–র পরিপাকতন্ত্রে মুখটিকে ঘিরে থাকে মৌখিক চোষক, পেশীয় গলবিল এবং অন্ত্র। যেটি দ্বি–শাখায় বিভক্ত নয়, তবে অত্যন্ত ডাইভারটিকুলযুক্ত (diverticulated)। এর জননতন্ত্রে একটি নিবিড় শুক্রাশয় অপিসথেপটর এর কিছুটা উপরে অবস্থিত। প্রতিটি শুক্রাশয় থেকে একটি সরু ভাস ডিফারেনস্ বা শুক্রাণু নালী বেরিয়ে আসে, এটি অন্য সংগীটির ভিটেলাইন নালীর সাথে মিলিত হয়। শুক্রাশয়ের ঠিক সামনে ডিম্বাশয় নালী উৎপত্তি হয়। এদের ভিটেলাইন গ্রন্থিতে থাকা অসংখ্য ফলিকল (follicles) সংযোগ স্থলের সামনে ও দেহের মধ্যস্থলে ছড়ি থাকে। এদের থেকে সৃষ্ট একটি ভিটেলাইন নালী একই প্রাণীর ডিম্বানালীর সাথে যুক্ত হয়। এই ডিম্বানালী থেকে সৃষ্ট জরায়ুতে একটি ডিম থাক এবং এটি মেহলিস গ্রন্থি (Mehlis glands) দিয়ে ঘেরা থাকে। একটির শুক্রাণু নালী, জরায়ু এবং যোনি আর একটি প্রাণীর সাথে পরস্পর মিলিত হয়।

এদের নিষেকের পর একটি ভ্রূণ তৈরি হয়। একটি লম্বা প্যাঁচানো ফিলামেন্ট (filament) এর সাহায্যে ভ্রূণটি আবৃত থাকে এবং এটি মাছের ফুলকার সাথে সংযুক্ত থাকে এবং এবং পরবর্তীতে একটি সিলিয়াযুক্ত শূক প্রস্ফুটিত হয়ে বেরিয়ে আসে। এদের শূকে দুটি চোখ থাকে। পরিপাকতন্ত্র এবং এক জোড়া চোষক থাকে অচিরেই এটি সিলিয়া এবং চোখবিহীন ডাইপোরপা শূকে (diporpa larva) পরিণত হয় এবং দুটি শূক পরস্পর মিলিত হয় এবং মাছের ফুলকার সংযুক্ত হয় পরবর্তী বিকাশের জন্য প্রস্তুতি গ্রহণ করে।

শ্রেণী ডাইজিনিয়া (Digenia)

সবচেয়ে বেশি সংখ্যায় পরজীবী ফিতাকৃমি ডাইজিনিয়ানস-এর দলভুক্ত। এ পর্যন্ত প্রায় ৬ হাজারেরও বেশি প্রজাতি এই শ্রেণীতে বর্ণিত হয়েছে এবং প্রতিনিয়ত নতুন নতুন আরও প্রজাতির বর্ণনা প্রকাশিত হচ্ছে। এদের অনেক প্রজাতি মানুষ এবং গৃহপালিত প্রাণীদের দেহে পরজীবী এবং বিভিন্ন রকম রোগের জন্য দায়ী।

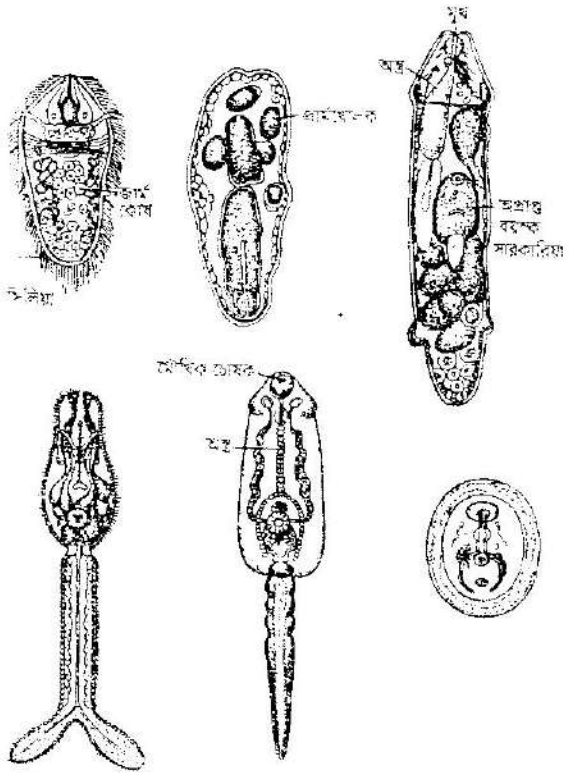
মনোজেনেটিক(monogenetic) ট্রিমাটোডের জীবনেতিহাস ডাইজেনেটিক (digenetic) ট্রিমাটোডের ঠিক বিপরীত, কারণ পরেরটিতে দুটি থেকে চারটি পোষকের প্রয়োজন হয়। পূর্ণাঙ্গদের জন্য নির্দিষ্ট পোষক হচ্ছে এদের প্রাথমিক পোষক এবং বিকাশের অসংখ্য ধাপের জন্য একটি থেকে তিনটি পোষককে মাধ্যমিক পোষক বলে। এদের আসঞ্জন অঙ্গ বিশেষত দুটি বড় চোষক। এর একটিকে বলে মৌখিক চোষক (oral sucker)। এটি কৃমির মুখের চারপাশে অবস্থিত। অন্যটিকে বলে অ্যাসিটাবুলাম (acetabulum)। এটি দেহের অঙ্কীয় অঞ্চলের মধ্যাংশে বা দেহের পশ্চাৎপ্রান্তে অবস্থিত।

অধিকাংশ ডাইজেনেটিক ট্রিমাটোড অন্তঃপরজীবী। সব দলের মেরুদণ্ডী এদের প্রাথমিক পোষক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। প্রকৃতপক্ষে পোষকের যে কোন অঙ্গ তন্ত্র আক্রান্ত হতে পারে। মাধ্যমিক পোষকসমূহের মধ্যে অধিকাংশই অমেরুদণ্ডী প্রাণী। সাধারণত শামুকই এদের দ্বারা বেশি আক্রান্ত হয়।

ডাইজিনিয়ানস-এর জীবনেতিহাস বেশ জটিল। এখানে জীবনেতিহাসের একটি সরলীকৃত বর্ণনা প্রদান করা হল এবং সেই সাথে বিশেষ বিশেষ (specific) উদাহরণ দেওয়া হল।

ডিমটি একটি ডিম্বাকার খোলকের মধ্যে আবৃত থাকে ও এর একটা ঢাকনি থাকে। ডিমগুলো পরিপাক নালীতে পড়ে এবং পোষকের মলের সাথে বাইরে বেরিয়ে যায়। একটি সিলিয়াযুক্ত মুক্ত সাঁতারু মিরাসিডিয়াম (miracidium) ডিম থেকে বেরিয়ে আসে। পোষকের এপিডার্মিস্ ভেদ করে, উভয় ক্ষেত্রেই শূকটি হিমোসিলের মধ্যে এসে অবস্থান করে। পোষকের দেহে অনুপ্রবেশের পর মিরাসিডিয়াম তার সিলিয়া হারিয়ে ফেলে এবং পরিপাক গ্রন্থির মধ্যে অবস্থান করে। তারপর এই শূকটি একটি দ্বিতীয় পর্যায়ের পরিস্ফুটনিক দশা-স্পোরোসিস্ট (sporocyst)-এ পরিণত হয়। স্পোরোসিস্টের ভেতর গহ্বর জার্মিনাল (Germinal) কোষগুলোরা কয়েকটি ভ্রূণীয় পিণ্ড সৃষ্টি হয়। প্রতিটি পিণ্ড আর একটি পরিস্ফুটনিক দশায় উপনীত হয়। এটিকে রেডিয়া (redia) বা অপর স্পোরোসিস্ট বলে। সেটিও প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। রেডিয়ার মধ্যে জার্মিনাল কোষগুলো পুনরায় পরিস্ফুটিত হয়ে সারকারিয়া (Cercariae) নামে কয়েকটি শূকে পরিণত হয়।

BARCODC Library
Accession No. 18695



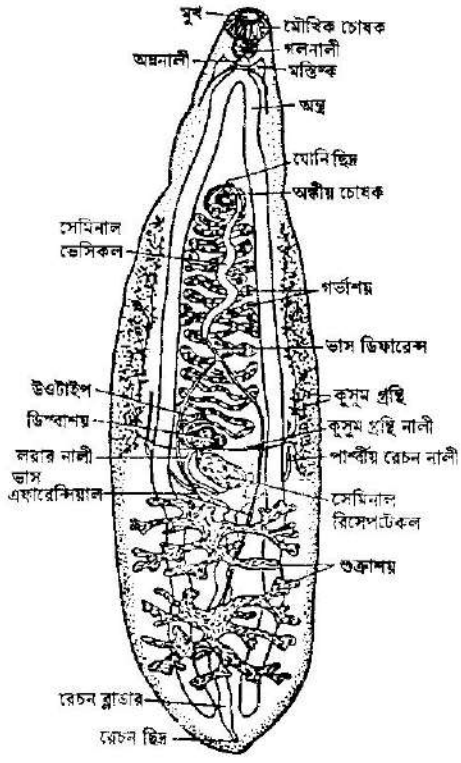
চিত্র : ৪.৯ ডাইজেনেটিক ট্রিমাটোডের বিভিন্ন ধরনের শুক।

সারকারিয়া নামের এই চতুর্থ পরিস্ফুটনিক দশার এই শূক একটি পরিপাক নালী, চোষক এবং লেজ বহন করে। সারকারিয়াটি পোষক দেহ পরিত্যাগ করে এবং একটি মুক্ত ভাসমান অবস্থায় থাকে। ইতিমধ্যে যদি একটি দ্বিতীয় মাধ্যমিক পোষকের সংস্পর্শে আসে একটি অমেরুদণ্ডী (সাধারণত একটি Arthropoda) অথবা একটি মেরুদণ্ডী, তাহলে এটি পোষকের দেহ বিদীর্ণ করে দেহাভ্যন্তরে প্রবেশ করে। এরপর নিজ দেহকে

সিস্ট দিয়ে আবৃত করে। এই আবরণীবদ্ধ (encysted) দশাকে মেটাসের্কারিয়া (metacercaria) বলে। সর্বশেষ মেরুদণ্ডী পোষকটি যদি মেটাসার্কারিয়ার পোষকটিকে খেয়ে ফেলে তাহলে মেটাসারকারিয়াটি তার সিস্ট থেকে সক্রিয়ভাবে বেরিয়ে হজম এবং পরিভ্রমণ করে এবং একটি পূর্ণাঙ্গ আকৃতি ধারণ করে।

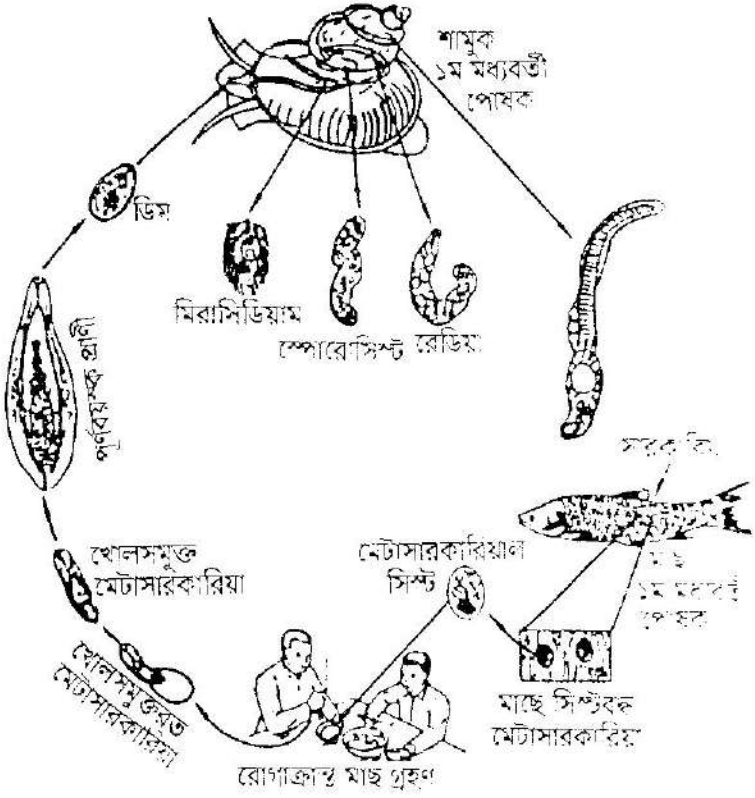
বেশিরভাগ কৃমিই তাদের প্রাথমিক পোষকের অন্ত্র (gut) বা অন্ত্র এর বিভিন্ন অংশ আক্রমণ করে। ফুসফুস, পিত্তনালী, অগ্ন্যাশয় নালী এবং অন্ত্র, এসব অঞ্চলই সাধারণত বেশি আক্রান্ত হয়। এদের জীবতিহাসের একটি সাধারণ চিত্র *Echinostoma* [illegible] প্রজাতিতে প্রদর্শন করে। এই প্রজাতিটি ফিলিপাইনের বিভিন্ন প্রকার স্তন্যপায়ী প্রাণী আক্রমণ করে যেমন বিড়াল, কুকুর এবং মানুষ। পোষকের মলের সাথে ডিমগুলো বেরিয়ে আসে এবং পানিতে ডিম ফোটে। মুক্ত সাঁতারের মিরাসিডিয়াম শামুকের কিছু প্রজাতির অনুপ্রবিষ্ট হতে পারে এবং স্পোরোসিস্ট গঠন করে। তারপর স্পোরোসিস্টটি প্রথম ও দ্বিতীয় রেডিয়াল জেনারেশন গঠন করে। রেডিয়া থেকে সারকারিয়া শূকাণুটি তৈরি করে এবং অন্য একটি শামুক এবং ঝিনুকে প্রবেশ করে এবং এখানে তারা মেটা-সার্কারিয়া সৃষ্টি করে। প্রাথমিক পোষকটি যদি দ্বিতীয় মাধ্যমিক পোষক আহার করে তাহলে কৃমিটি পূর্ণাঙ্গ রূপ ধারণ করে। চায়নিজ লিভার ফ্লুক *Fasciola rebalica*-এতে এদের হজম জীবনেতিহাস দেখা যায়। চাইনিজ লিভার ফ্লুকের মাধ্যমিক পোষক একটি শামুক এবং আর একটি হচ্ছে মাছ। ভেড়ার লিভার ফ্লুক আদর্শ শূক দশা বহন করে, তবে এদের একমাত্র মাধ্যমিক পোষক হচ্ছে শামুক। এই পরজীবীদের মেটাসারকারিয়া পুকুর বা জলস্রোতের কিনারায় গাছের পাতার ওপর সিস্ট গঠন করে।

Bucephalidae গোত্রের সদস্যরা বেশ ছোট আকারের পরজীবী (লম্বায় ১ মিঃমিঃএরও কম)। স্বাদুপানির মাংসাশী এবং সামুদ্রিক মাছের পরিপাক নালীতে এদের পাওয়া যায়। কৃমির ডিমগুলো পোষকের মলের সাথে পানিতে বেরিয়ে আসে। ডিম ফোটার পর মুক্ত সাঁতারের মিরাসিডিয়াম একটি বাইভাল্ভ মোলাস্ক -এর দেহে প্রবেশ করে (সচরাচর স্বাদুপানির মাছ একটি সাধারণ ঝিনুক *unio* অথবা oyster)। মুক্ত সাঁতারের সারকেরিয়া ছোট আকারের মাছ আক্রমণ করে। এরা মাংসে সিস্ট গঠন করে। যদি দ্বিতীয় মধ্যবর্তী পোষকটি বিমুক্ত হয় এবং পোষকের পরিপাক নালীতে পূর্ণাঙ্গতাপ্রাপ্ত হয়। ডাইজেনেটিক Stigeoid অনেকগুলো গোত্রের সমন্বয়ে একটা বড় দল। এদের অধিকাংশের দেহ সুস্পষ্টভাবে সম্মুখ এবং পশ্চাদাংশে বিভক্ত। দেহের সামনের অর্ধাংশ একটি হোল্ডফাস্ট আসঞ্জন অঙ্গ বহন করে। প্রাথমিক পোষকসমূহ বেশিরভাগ স্তন্যপায়ী (যেমন, বিড়াল, কুকুর, ডলফিন, তিমি ইত্যাদি), যারা জলজ প্রাণীদের আহার করে। কিন্তু Stigeoid সরীসৃপের পরজীবী। Stigeoidগণ *Alaria* মাংসাশী স্তন্যপায়ীর অন্ত্রে বাস করে এটি



চিত্র : ৪.১০ *Opisthorchis sinensis* নামক পূর্ণ বয়স্ক চাইনিজ ফ্লুক

অস্বাভাবিক ধরনের, কারণ এর তিনটি মাধ্যমিক পোষক থাকে। প্রথম পোষক শামুক থেকে সারকারিয়াটি ব্যাঙাচি (tadpole)-তে প্রবেশ করে। এখানে সারকারিয়াটির হাইপারট্রফি (hypertrophy) ঘটে। দ্বিতীয় মাধ্যমিক পোষকটি যখন একটি ছুঁচো, ইঁদুর অথবা অন্য কোন স্তন্যপায়ী খেয়ে ফেলে তখন মেটাসার্কারিয়া দশাটি অর্জিত হয়। আবার যখন মানুষ তৃতীয় পোষককে বড় আকারের মাংসাশী প্রাথমিক পোষক আহার করে, তখন মেটাসারকারিয়াটি পূর্ণতাপ্রাপ্ত অবস্থায় পৌঁছায়।



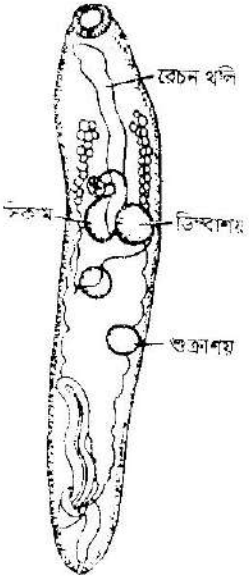
চিত্র : ৪.১১ *Opisthorchis sinsis* ফ্লুকের জীবনেতিহাস।

তিনটি ডাইজিনিয়ানের তিনটি গোত্র তাদের পোষকের রক্তে বসবাস করে, তবে এদের মধ্যে Schistosomatidae গোত্রের রক্ত ফ্লুক অবশ্যই সবচেয়ে বেশি পরিচিত। আফ্রিকা এবং গ্রীষ্মমণ্ডলীয় পশ্চিম গোলার্ধ (New York) বা আমেরিকায় Schistosomiasis বা Bilharziasis (সিসটোসোমায়সিস বা বিলহারজিয়ুসিস) এর একটি প্রজাতি *Schistosoma mansoni*, যেটি মানুষের এই রোগসৃষ্টিকারী অনেকগুলো প্রজাতির একটি। অন্যান্য প্রজাতির Schistosoma-র এ মত এদের পূর্ণাঙ্গ পরজীবীটি আন্ত্রিক শিরাতে বাস করে। ম্যালেরিয়া এবং হুকওয়ার্ম-এর সাথে সিসটোসোমিয়াসিস্ মানবকুলের তিনটি বৃহত্তর পরজীবী অভিশাপের একটির প্রতিনিধিত্ব করে। এণ্ডেমিক (endemic) অঞ্চলে এদের পপুলেশনের সংক্রমণ হার প্রচুর।

এই গোত্রের অন্যান্য সদস্যের পোষকের মধ্যে বিভিন্ন প্রকার পাখি এবং স্তন্যপায়ী এবং একইসাথে গৃহপালিত প্রজাতি অন্তর্ভুক্ত। পাখির রক্ত ফ্লুকের-এর সারকেরিয়া

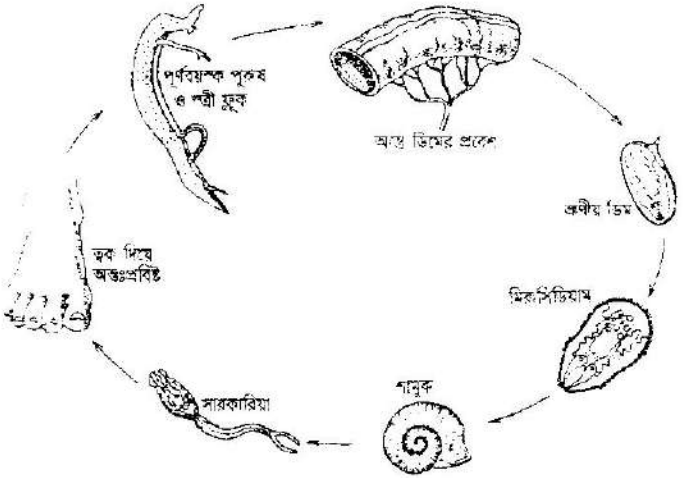
মানুষের ত্বকে অসম্পূর্ণ ছিদ্র করে সুইমারস্ ইচ (swimmers itch) বা সাঁতারদের চুলকানি রোগ সৃষ্টি করে।

মানুষ, বাঘ, কুকুর শূকর, ইঁদুর, ছাগল ইত্যাদির ফুসফুস *Paragonimus* প্রজাতিটি বাস করে। বাংলাদেশে বাঘ থেকে *P. westermanni* প্রজাতিটি আবিষ্কৃত হয়েছে।



চিত্র : ৪.১২ *Bucephalopsis*

চিত্র : ৪.১৩ *Alaria*



চিত্র : ৪.১৪ *Schistosoma*

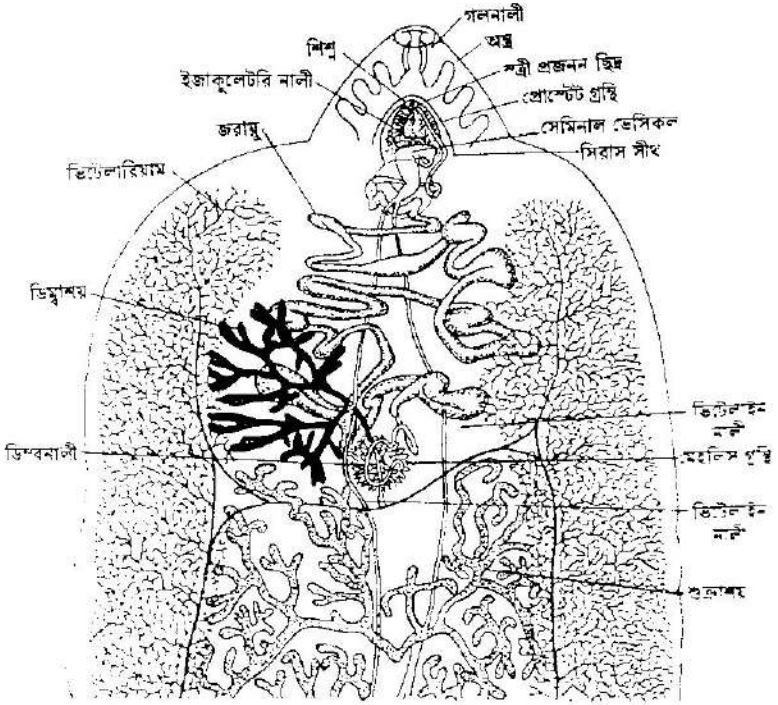
পঞ্চম অধ্যায়

ভেড়ার যকৃত কৃমি

Fasciola hepatica (Distomum hepaticum)

পরিচিতি

যকৃত কৃমি *Fasciola hepatica* একটা আদর্শ পরজীবী চ্যাপ্টা কৃমি। দেহের বিভিন্ন সাংগঠনিক পর্যায়ের জন্য কোন কোন ক্ষেত্রে অনুন্নত মনে হলেও অনেক উন্নত ধরনের



চিত্র : ৫.১ *Fasciola hepatica*-র অভ্যন্তরীণ গঠন।

বৈশিষ্ট্য এর মধ্যে বিদ্যমান। ভেড়ার যকৃত ও পিত্তনালীতে এটি পরজীবীরূপে বাস করে। এছাড়া মানুষ, ঘোড়া, গরু, ছাগল, গাধা, মহিষ ইত্যাদি প্রাণীর দেহেও বসবাস করে। সাধারণত ভেড়ার দেহে ৫ বছর কিন্তু মানুষের দেহে ৯ থেকে ১৩ বছর পর্যন্ত বেঁচে থাকতে পারে।

যকৃত কৃমি সৃষ্ট রোগ লিভার রট (liver rot) নামে পরিচিত। এর জীবনেতিহাসে দুটি দশা দেখা যায়। এর একটি আশ্রয়দাতা বা পোষক হচ্ছে মেরুদণ্ডী প্রাণী (এক্ষেত্রে যেমন—ভেড়া, মানুষ) এটি পরজীবীর পূর্ণাঙ্গ দশা অন্যটি হচ্ছে শূক দশা। শূক দশার এরা একটি অমেরুদণ্ডী পোষকের (এক্ষেত্রে যেমন—শামুক) দেহের মধ্যে কাটায়। এর জীবনেতিহাসে এই দুটি আশ্রয়দাতা ক্রমপর্যায় অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। যকৃত কৃমির পরজীবীতত্ত্বগত (parasitological) এবং ব্যাধিতত্ত্বগত (pathological) গুরুত্ব খুব বেশি, কারণ এর জন্য ফ্যাসিওলিয়েসিস (fascioliasis) রোগ বিস্তার লাভ করে। এই রোগে আক্রান্ত মানুষ গবাদিপশু এবং অন্যান্য প্রাণীর পিত্তনালী এবং যকৃতের প্রভূত ক্ষতিসাধন করে এর মৃত্যুর কারণ হয়ে দাঁড়ায়।

আবিষ্কার

জিহান দ্য ব্রিই (Jehan de Brie, 1379) ট্রিমাটোডরূপে *Fasciola hepatica* আবিষ্কার করেন। বিজ্ঞানী প্যালাস (Pallas, 1760) মানুষের দেহে এই পরজীবীর উপস্থিতির সন্ধান দেন। বিজ্ঞানী লিউকার্ট এবং টমাস সর্বপ্রথম (Leukart and Tomas, 1883) *Ehepalila* কৃমির জীবনেতিহাস বর্ণনা করে।

প্রাণিরাজ্যে অবস্থান

পর্ব	Platyhelminthes
শ্রেণী	Trematoda
বর্গ	Digenea
গোত্র	Fascioliodae
গণ	*Fasciola*
প্রজাতি	*F. hepatica*
বৈজ্ঞানিক নাম ঃ	*Fasciola hepatica*

ভৌগোলিক বিস্তার

যকৃত কৃমি পরজীবী পৃথিবীর সব জায়গায় বিস্তৃত থাকে। তবে প্রাচ্যের দেশগুলি যেমন—ভিয়েতনাম, জাপান, কোরিয়া, চীন, আমেরিকা ইত্যাদিতে এদের প্রকোপ খুব বেশি তবে বিশ্বের গবাদিপশু চাষের এলাকায় এদের বহুল পরিমাণে দেখা যায়। আমেরিকায় এই পরজীবি *F. hepatica* স্থানীয় (endemic)। মানুষের দেহে যকৃত কৃমির উপস্থিতি পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে যেমন—ইউরোপ, উত্তর আফ্রিকা, কিউবা, দক্ষিণ আমেরিকা, চীন, কোরিয়া, ভিয়েতনাম, জাপান, কানাডা, ফ্রান্স প্রভৃতিতে লক্ষ্য করা যায়।

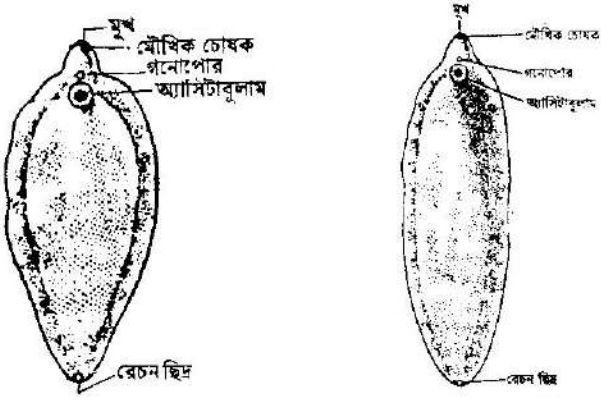
স্বভাব ও বাসস্থান

পূর্ণাঙ্গ *F. hepatica* সচরাচর ল্যাটিন *Fasciola*-র ছোট ব্যাঙ্কে এবং পিত্ত নালীতে পাওয়া যায়। স্তন্যপায়ী আশ্রয়দাতার পিত্তনালীতে এই পরজীবী বাস করে এবং যকৃতের বিনষ্টি (Liver rot) সাধন করে। একটি ভেড়ার যকৃতে ২০০টি পূর্ণাঙ্গ ফ্লুক থাকতে পারে। ভেড়া ছাড়া গবাদিপশু যেমন—ছাগল, গরু, মহিষ, গাধা, ইত্যাদি এবং হাতি, হরিণ, খরগোশ, বানর, কাঠবিড়ালী, ক্যাঙ্গারু, কুকুর, ঘোড়া ইত্যাদি তৃণভোজী প্রাণীর দেহে যকৃত কৃমি পরজীবীরূপে বাস করে।

পরজীবির শূক দশা অমেরুদণ্ডী প্রাণী স্বাদুপানির শামুকের দেহে মাধ্যমিক পোষক হিসেবে বাস করে। অমেরুদণ্ডী স্বাদুপানির আশ্রয়দাতা শামুকের মধ্যে যেমন—*Limnaea truncatula* অথবা কিছু প্রজাতির *Planorbis* অথবা *Bulinus* বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

যকৃত কৃমির বিভিন্ন প্রজাতি

ভারতীয় উপমহাদেশের গবাদিপশুর যকৃত কৃমি *Fasciola gigantica (=F. indiaca)* একটি সুপরিচিত প্রজাতি। অপর একটি প্রজাতি *F. buski (= Fasciolopsis buski)* মানুষ এবং শূকরের অন্ত্রে বাস করে। চীনের যকৃত কৃমি *Clonorchis sinensis (= Opisthorchis sinensis)* মানুষের দেহে খুব বেশি দেখা যায়।



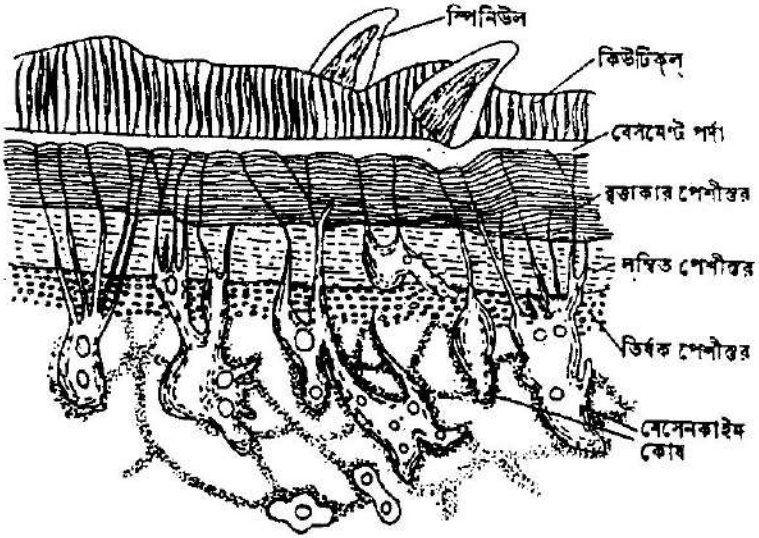
চিত্র : ৫.২ *Fasciola hepatica* ও *Fasciola gigantica*-র বাহ্যিক গঠন

গঠনগত বৈশিষ্ট্য

(ক) বহিরাকৃতি

F. hepatica-র দেহ নরম, পাতার মত চ্যাপ্টা ও পৃষ্ঠীয়-অঙ্কীয়ভাগে চাপা। দেহের অগ্রভাগ অপেক্ষাকৃত গোলাকার, চওড়া এবং পশ্চাদ্ভাগ সরু ও সুঁচালো। লম্বায় এটি প্রায় ৩ সেন্টিমিটার এবং চওড়ায় প্রায় ১.২ থেকে ১.৫ সেন্টিমিটার পর্যন্ত হয়। দেহ দ্বি-পার্শ্বীয় প্রতিসম (bilaterally symmetrical)।

দেহের অগ্রপ্রান্তের ত্রিকোণাকার বর্ধিত অংশকে মৌখিক শঙ্কু (oral cone) বা মস্তক খণ্ড (head lobe) বলে। এর শীর্ষে অগ্রচোষক (oral sucker) টি অবস্থিত। যার



চিত্র : ৫.৩. *Fasciola*-র দেহপ্রাচীর

মধ্যে মুখছিদ্রটি থাকে। মুখটাকে ঘিরে অরীয়ভাবে (radially) সাজানো পেশী একটা কাপের মত আকৃতি ধারণ করে। লিভার ফ্লুকের দেহের অঙ্কীয় তলে মস্তক খণ্ডের কিছুটা পিছনে অংকীয় বা পশ্চাৎ চোষক (ventral sucker) অবস্থিত। অঙ্কীয় চোষকটি অগ্রচোষকের চেয়ে আকারে বড় হয় এবং এটি ৩-৪ মিলিমিটার দূরে অবস্থিত। দুটি চোষকের মধ্যবর্তী অঞ্চলে এবং অঙ্কীয় চোষকের কাছাকাছি জননছিদ্র (genital pore) অবস্থিত। জননছিদ্রের মধ্য দিয়া পুংজননেন্দ্রীয় বা শিশ্ন (penis) প্রসারিত হয়।

দেহের শেষপ্রান্তে একটি মাত্র রেচন ছিদ্র থাকে। প্রজনন ঋতুতে আরও একটি রন্ধ্র দেখা যায়, এর নাম লরার-বর্ণিত নালী রন্ধ্র (Laurer's canal aperture)।

(খ) অন্তঃগঠন

টার্বেলারিয়ার মত যকৃত কৃমিতে কোষীয় বহিঃত্বক (epidermis) থাকে না। সাধারণ আলোক অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেহপ্রাচীরের যে অণুগুলো দেখা যায় সেগুলি নিম্নরূপ—

সবচেয়ে বাইরের স্তরটি এপিডার্মিস (পূর্বে একে কিউটিকল বলা হতো। এতে পিছনের দিকে মুখ করা কাঁটা (spinule) থাকে এবং এই স্তরটি স্বচ্ছ এবং অকোষীয়। এককালে একসময় এই স্তরটিকে একটা অজৈব স্তর বলে ধারণা করা হতো)।

বিজ্ঞানী থ্রেডগোল্ড এবং অন্যান্য (Threadgold *et al.* 1963) গবেষক ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের যাহায্যে পর্যবেক্ষণ করে জানতে পারেন যে এই স্তরটি প্রকৃতপক্ষে সিনকাইটিয়াল (syncytial), যাতে প্রোটোপ্লাজমের মধ্যে মাইক্রোকন্ট্রিক, এন্ডোপ্লাজমিক নালী গহ্বর এবং পিনোসাইটোটিক ভেসিকলস (pinocytotic vescicles) বিদ্যমান। অতএব পুরানো শব্দ কিউটিকল-এর পরিবর্তে বর্তমানে এই সাইটোপ্লাজমিক স্তরকে টেগুমেন্ট (tegument) বলে।

টেগুমেন্ট (tegument) : একটা পুরু, সিলিয়াবিহীন, সুদৃঢ় গঠনের টেগুমেন্ট দিয়ে *Fasciola* -র দেহপ্রাচীরের সবচেয়ে বাইরের স্তরটি আবৃত। এই স্তরের স্থানে স্থানে প্রক্ষিপ্ত হয়ে সূক্ষ্ম কাঁটার মত স্পিনিউল (spinule) এবং বেশ শক্ত ও চওড়া আঁশ দিয়ে ঢাকা। কাঁটাগুলোর সাহায্যেই *Fasciola*-কে পোষকের পিত্তনালীর সাথে আটকিয়ে থাকতে সহায়তা করে। আঁশগুলি পরজীবীর দেহকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষা এবং চলনের কাজেও সহায়তা করে। টেগুমেন্ট বেশ মজবুত এবং এতে স্ক্লেরোপ্রোটিন (scleroprotein) থাকে, ফলে পোষকের এটি পাচক রসের প্রতিরোধক রূপে কাজ করে।

বেসমেন্ট পর্দা (Basement membrane) : টেগুমেন্ট-এর ঠিক নিচেই পাতলা বেসমেন্ট পর্দা থাকে।

পেশীস্তর (Musculature) ঃ বেসমেন্ট পর্দার নিচে তিনভাবে দেহের পেশীস্তরগুলি সাজানো থাকে। বাইরের দিকে থাকে বৃত্তাকার পেশীস্তর, মধ্যে লম্বিক পেশীস্তর এবং ভিতরের দিকে তীর্যক পেশীস্তর অবস্থান করে। এর পেশীগুলি সাধারণত মসৃণ প্রকৃতির যার সংকোচন ও প্রসারণের ফলে দেহের পরিধির হ্রাস বা বৃদ্ধি ঘটে থাকে।

মেসেনকাইমা বা প্যারেনকাইমা (Mesenchyma or Parenchyma) : পেশীস্তরের নিচে অসংলগ্ন কলা হিসেবে প্যারেনকাইমা কলা অবস্থিত। এর মধ্যে তরল পদার্থপূর্ণ স্থানে বিভিন্ন প্রকার আন্তর অঙ্গসমূহ থাকে। তাছাড়া এতে বড় অকোষীয়, অনিয়ত, শাখান্বিত মেসেনকাইম কোষ থাকে। কিছু সংখ্যক মেসেনকাইম কোষ রূপান্তরিত হয়ে টেগুমেন্টে সুতার মত যুগ্ম শাখায় বিস্তৃত।

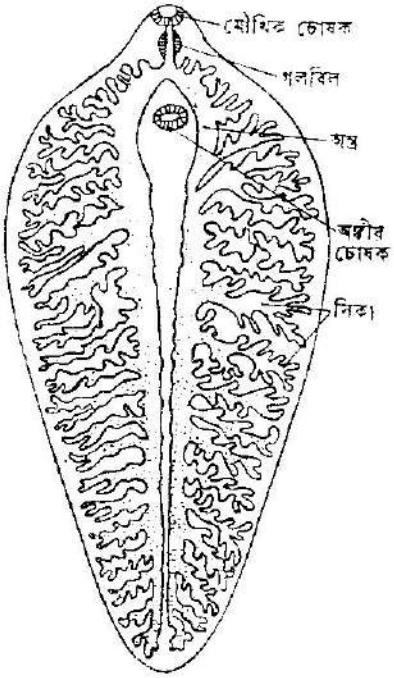
যেহেতু লিভার ফ্লুকে কোন রক্তসংবহন তন্ত্র থাকে না, সেজন্য এই মেসেনকাইম তরল পরিবহনেও অন্যতম মাধ্যম হিসেবে কাজ করে।

(গ) **পৌষ্টিক তন্ত্র** (Digestivc system)

লিভার ফ্লুকের পৌষ্টিক তন্ত্র নিচের অঙ্গগুলোকে নিয়ে গঠিত—

পরিপাক নালী (Digestive system) ঃ লিভার ফ্লুকের পরিপাক নালী অসম্পূর্ণ। নিম্নলিখিত অঙ্গসমূহ নিয়ে পৌষ্টিকতন্ত্র গঠিত—মুখছিদ্র, গলবিল, অন্ননালী এবং অন্ত্র।

মুখছিদ্র ঃ দেহের অগ্রভাগে মুখছিদ্রটি মৌখিক চোষক দিয়ে পরিবেষ্টিত। চোষকের পেশীগুলি অরীয়ভাবে সাজানো থাকে। মুখছিদ্রটি ভিতরের দিকে ফানেল বা চোঙ প্রকৃতির ছোট মুখবিবরের সাথে যুক্ত এবং গলবিলে উন্মুক্ত।



চিত্র : ৫.৪ *Fasciola*-র পৌষ্টিক তন্ত্র

গলবিল ঃ এদের গলবিল গোলাকার এবং পেশীসমৃদ্ধ। এর প্রাচীর বেশ পুরু এবং লালরসীয় গ্রন্থি সমন্বিত। পোষকের দেহের কোষ, কোষীয় অংশ, মিউকাস, কলারস, রক্ত ইত্যাদি খাদ্যদ্রব্য হিসেবে ফ্লুকটি গ্রহণ করে ও খাদ্যনালীর পরবর্তী অংশে নিক্ষিপ্ত হয়।

গ্রাসনালী ঃ গলবিলের পিছনে অংশ অত্যন্ত ছোট ও সংকীর্ণ গ্রাসনালীর সাথে যুক্ত থাকে

অন্ত্র ঃ গ্রাসনালী থেকে বের হওয়ার পর এই নালীটি দুটি অংশ, ডান এবং বাম শাখায় বিভক্ত হয়ে দেহের শেষপ্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত হয়। ফ্লুক-এর পৃথক কোন পায়ু ছিদ্র নেই অন্ত্রের অংশ দুটি থলির মত এবং শাখান্বিত। পার্শ্বশাখাগুলিকে সিকা (caeca) বলে সিকাগুলি বাইরের দিকে বিভিন্ন প্রশাখা সমন্বিত। তবে ভিতরের দিকের সিকাগুলি ছোট ও সরল ধরনের। সিকার সমস্ত শাখা-প্রশাখাগুলিই বন্ধ। পৌষ্টিক নালীতে বেশি পরিমাণ খাদ্য ধরে রাখার জন্য অন্ত্রে এরকম পরিবর্তন হয়েছে বলে ধারণা করা হয়। কোন পৃথক পায়ুছিদ্র না থাকায় অভুক্ত খাদ্যদ্রব্য পুনরায় মুখছিদ্র পথেই দেহের বাইরে বেরিয়ে যায়।

খাদ্য পরিপাক : খাদ্য পরিপাকের শারীরবৃত্তীয় কাজ সম্বন্ধে এখনও সম্পূর্ণ ভালভাবে জানা যায়নি। তবে এদের পরিপাক বহিঃকোষীয় (extracellular) এবং আন্ত্রিক সিকার মধ্যে সংঘটিত হয়। সুসংগঠিত সংবহনতন্ত্র না থাকায় এর দেহ জুড়ে বহু শাখা-প্রশাখাসমন্বিত অন্ত্রের মাধ্যমেই খাদ্যদ্রব্য বাহিত হয়। এদের মুখ থেকে গুদনালী পর্যন্ত সবই টেগুমেন্ট দিয়ে আবৃত থাকে। তবে অন্ত্র অন্তঃকোষীয় কলামনার এপিথেলিয়াম (columnar epithelium) দিয়ে ঘেরা থাকে। খাদ্যনালীর প্রথম অংশ চোষক নলীর কাজ করে।

(ঘ) শ্বসন তন্ত্র (Respiratory system)

লিভার ফ্লুক অবাত শ্বসন (anaerobic) পদ্ধতিতে শ্বসনের কাজ সম্পন্ন করে অবাত শ্বসন ও ফার্মেনটেশন (fermentation) প্রক্রিয়ায় এরা দেহে শক্তি সঞ্চয় করে এই প্রক্রিয়ায় গ্লাইকোজেন (glycogen), কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং ফ্যাটি এসিডে পরিণত হয়।

ব্যাপন প্রক্রিয়ার সাহায্যে কার্বন ডাই-অক্সাইড সরাসরি দেহ থেকে বাইরে বের হয়ে যায় এবং ফ্যাটি এসিড রেচনতন্ত্রের মাধ্যমে দেহ থেকে বিমুক্ত হয়ে যায়। পরজীবীর অক্সিজেনের প্রয়োজনীয়তা এটি পোষকের দেহের দেহের কোন স্থানে অবস্থান করছে এবং পরজীবীর পরিস্ফুটনের ধাপের ওপর নির্ভরশীল।

(ঙ) রেচন তন্ত্র (Excretory system)

Planaria-র মত *Fasciola*-র রেচন অঙ্গ হচ্ছে এর বৈশিষ্ট্যপূর্ণ শিখাকোষ (flame cells) বা প্রোটোনেফ্রিডিয়া (protonephridia)। এটি বিভিন্ন প্রকার মুখ ছাড়া রেচন নালীর সাথে সংযুক্ত।

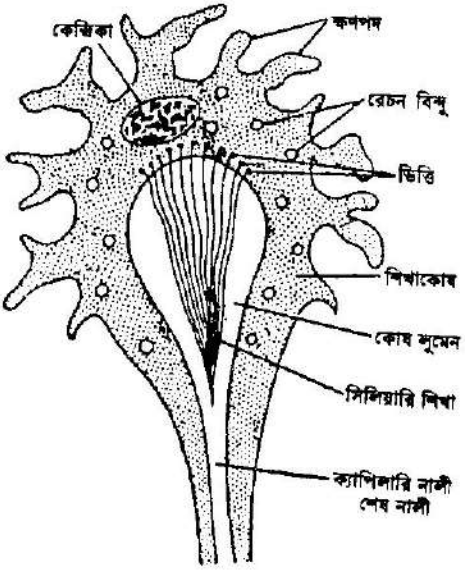
দেহের মধ্য অঞ্চল বরাবর লম্বালম্বিভাবে একটি রেচন নালী থাকে এই রেচন নালীটি দেহের পশ্চাতে একটিমাত্র রেচন ছিদ্র পথে বাইরে উন্মুক্ত। দেহের অগ্রভাগে রেচন নালী চারটি শাখায় বিভক্ত। এর দুটি পৃষ্ঠীয় এবং অন্য দুটি অঙ্কীয়। শাখাগুলি পুনরায় বিভক্ত হয়ে ছোট ছোট নালী গঠন করে। এগুলো আবার আরও শাখা-প্রশাখায় বিভক্ত হয়ে প্রতিটি ক্ষুদ্র নালী শিখা কোষে সমাপ্ত হয়।

চিত্র : ৫.৫ *Fasciola hepatica*-র রেচনতন্ত্র

চিত্র : ৫.৬ *Fasciola*-র রেচন নালী

শিখা কোষ ঃ প্রতিটি শিখা কোষ এক একটা পরিবর্তিত মেসেনকাইম কোষ। কোষগুলি পাতলা প্রাচীর দিয়ে ঘেরা নিউক্লিয়াস সমন্বিত এবং সিলিয়াযুক্ত। এখানে উল্লেখ্য যে আকর্ষণীয় এই শিখা কোষসমূহ পরিণত লিভার ফ্লুক-এ কখনই দেখা যায় নি, তবে ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে পর্যবেক্ষণ করে জানা যায় যে এরকম কোষসমূহ থাকতেও পারে। পুনরায় লক্ষ্যণীয় যে রেচন নালীতে স্বাভাবিকভাবে প্রচুর পরিমাণে ফ্যাটি এসিড থাকে।

প্রত্যেক কোষে একটা করে ফাঁপা গহ্বর থাকে যা ক্ষুদ্র রেচন নালিকার সাথে সংযুক্ত এই ফাঁপা গহ্বরের সাথে একটা লম্বা ফ্লাজেলা বা সিলিয়াযুক্ত থাকে এবং ক্রমাগত অগ্নিশিখার মত সঞ্চালন হতে থাকে। এজন্যই একে শিখা কোষ (flame cell) নামকরণ করা হয়েছে।



চিত্র : ৫.৭ *Fasciola*-র শিখা কোষ

এই সিলিয়া বেসাল গ্রানিউল্‌স (basal granules) থেকে উদ্ভূত হয়। কার্বন ডাই-অক্সাইড, ফ্যাটি এসিড, অ্যামোনিয়া প্রভৃতি রেচন পদার্থের এই কোষগুলি পার্শ্বীয় প্যারেনকাইমা কোষ থেকে সংগ্রহ করে এবং বিভিন্ন নালিকা ও শাখা-প্রশাখার মাধ্যমে প্রধান রেচন নালীতে প্রেরণ করে। সেখান থেকে দেহের পশ্চাদাংশে অবস্থিত রেচন ছিদ্র পথে বর্জ্য পদার্থ দেহের বাইরে বেরিয়ে যায়। প্রধান রেচন নালীটি ছাড়া সমস্ত রেচন নালীর শাখা-প্রশাখাগুলির অন্তর্গাত্রে সিলিয়াযুক্ত থাকে। সিলিয়ার অবিরাম আন্দোলন ও সঞ্চালনের ফলেই বর্জ্য পদার্থ চলাচল করতে থাকে। শিখা কোষে থাকা এনজাইম ছাড়াও

ফসফেট (alkaline phosphate) এবং সংগ্রাহক নালীসমূহের রাসায়নিক বস্তুসমূহ বেছে বেছে স্থানান্তরিত করে।

(৬) **স্নায়ু তন্ত্র** (Nervous system)

লিভার ফ্লুক-এর কোনপ্রকার জ্ঞানেন্দ্রীয় না থাকলেও এর স্নায়ু তন্ত্র বেশ সুসংগঠিত। এর গুসনালীকে বেষ্টন করে রাখে সেরিব্রাল বলয় (cerebral ring) স্নায়ু। এই বলয়ের পৃষ্ঠীয় পার্শ্বদেশে একজোড়া সেরিব্রাল গ্রন্থি (cerebral ganglion) এবং অন্তকীয়ভাগে একটি অন্তকীয় গ্রন্থি (ventral ganglion) থাকে।

এই গ্রন্থিগুলি থেকে সরু সরু স্নায়ু মস্তিস্ক অঞ্চলের সাথে সংযুক্ত থাকে। পৃষ্ঠীয়, অন্তকীয় এবং পার্শ্বীয় এই তিন জোড়া স্নায়ু লম্বালম্বিভাবে অবস্থিত স্নায়ুরজ্জু গ্রন্থি থেকে বের হয়ে দেহের পশ্চাদাংশে ছড়িয়ে পড়ে। এইগুলির মধ্যে পার্শ্বীয় স্নায়ুরজ্জু বেশ উন্নত ধরনের এবং দেহে একেবারে পশ্চাৎ প্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত। পার্শ্বীয় অনুদৈর্ঘিক স্নায়ুরজ্জুগুলি আবার আড়াআড়ি স্নায়ুসূত্র দিয়ে যুক্ত। প্রতিটি স্নায়ুসূত্র থেকে সূক্ষ্ম শাখা স্নায়ু বের হয়ে দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সাথে যুক্ত হয়। স্নায়ুকোষগুলি সাধারণত দ্বি-মেরু (bipolar) বিশিষ্ট।

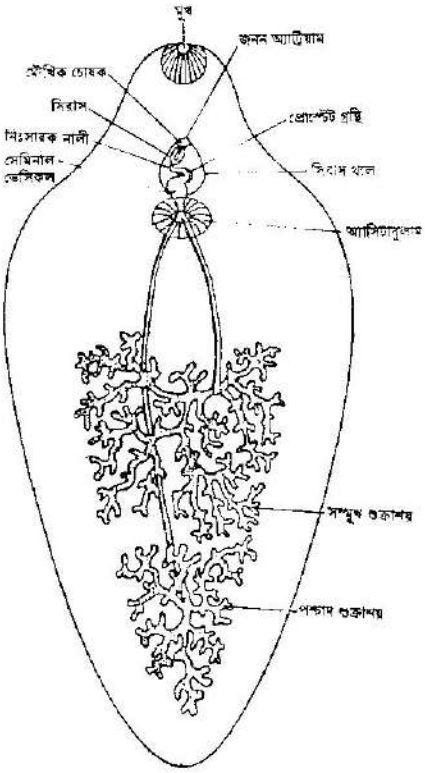
চিত্র : ৫.৮ *Fasciola*-র স্নায়ুতন্ত্র

বিশেষ জ্ঞানেন্দ্রীয় না থাকলেও ট্যাঙ্গোরিসেপটার (tangoreceptor) নামে এক ধরনের স্পর্শবোধক (tactile) অঙ্গ সারাদেহের ত্বকে ইতঃস্তত বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো থাকে। স্নায়ুর শেষ প্রান্তে বাল্বের মতো স্ফীত হয়ে এগুলি গঠিত হয় এবং চুষক হুকগুলি খুব বেশি সংখ্যায় থাকে।

(ছ) জনন তন্ত্র (Reproductive System)

লিভার ফ্লুক একটি উভলিঙ্গ (hermaphrodite) প্রাণী। পরিণত প্রতিটি প্রত্যেকটিতেই স্ত্রী এবং পুরুষ অঙ্গ একসাথেই থাকে। এদের জনন অঙ্গ পুরুষের মতো উন্নত ধরনের এক জটিল প্রকৃতির।

পুরুষ জনন তন্ত্র (male reproductive system)



চিত্র : ৫.৯ *Fasciola*—র পুরুষ জননতন্ত্র

পুরুষ জননতন্ত্র এক জোড়া শুক্রাশয় (testes), শুক্রনালী (vas diferentia), শুক্রনলী (seminal vescicles), ইজাকুলেটরি নালী (ejaculatory canal), সিরস (cirrus) বা শিশ্ন (penis) নিয়ে গড়া।

শুক্রাশয় থাকে দুটি, এবং শাখা-প্রশাখা সমন্বিত নালী ও দেহের পশ্চাদ্ভাগের মাঝামাঝি অঞ্চলে অবস্থিত, একটি শুক্রাশয় অন্যটির পিছনে অবস্থিত। দুটি শুক্রাশয় এবং এর শাখা-প্রশাখা বেশিরভাগ অংশ জুড়ে অবস্থান করে। প্রতিটি শুক্রাশয় থেকে একটি করে সরু শুক্রনালী উৎপন্ন হয়ে দেহের অগ্রভাগে যায়। দুটি শুক্রনালী অঙ্কীয় চোষকের নিকটে সংযুক্ত হয় একটা পেশীযুক্ত লম্বা থলির সৃষ্টি করে। এই থলিটিকে শুক্রনালী (seminal vesicles) বলে। এখানে শুক্রাণু সঞ্চয় করে রাখে। শুক্রথলি থেকে একটা সরু প্যাঁচানো নালী বের হয়ে সিরাসের সাথে যুক্ত হয়। এই নালীকে ইজাকুলেটরি নালী (ejaculatory duct) বা ক্ষেপণনালী বলে। ক্ষেপণনালীকে ঘিরে অসংখ্য এককোষী গ্রন্থি থাকে, এগুলিকে প্রোস্টেট গ্রন্থি (prostrate gland) বলে।

সিরাস পেশীবহুল এবং পুংজনন ছিদ্রপথে উন্মুক্ত হয়। পুংজনন ছিদ্রটি একটি জনন গহ্বরের (genital atrium) মধ্যে অবস্থান করে। সিরাস, শুক্রথলি এবং প্রোস্টেট গ্রন্থি একটি আবরণ দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে। একে সিরাস থলি বলে।

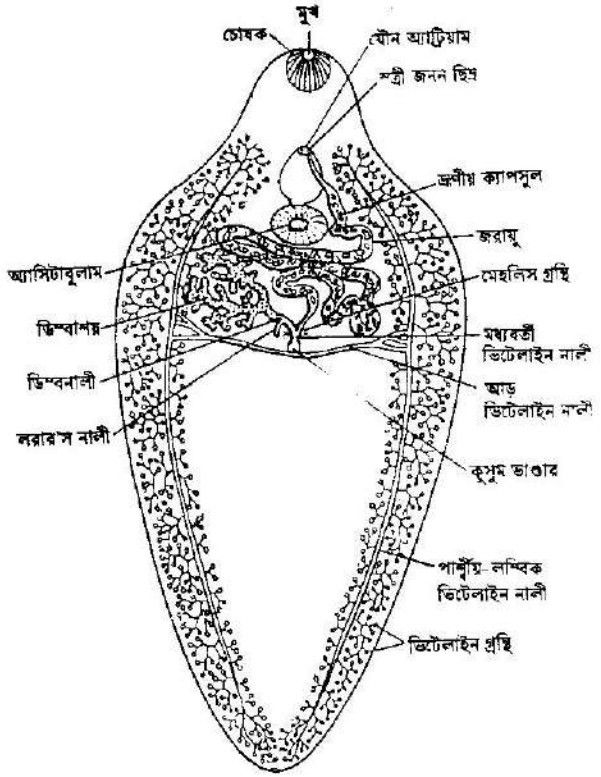
পুং ও স্ত্রী জননতন্ত্র উভয়েই জনন গহ্বরে উন্মুক্ত হয়। ঐ জনন গহ্বর মধ্যভাগে অবস্থিত জনন রন্ধ্র (gonopore) দিয়ে বাইরে বেরিয়ে থাকে। জনন রন্ধ্রটি অঙ্কীয়ভাগে এসিটাবুলাম (acetabulum)-এর সামনের দিকে অবস্থিত।

স্ত্রী জননতন্ত্র (Female reproductive system)

ডিম্বাশয় (ovary), ডিম্বনালী (oviduct), ভিটেলাইন গ্রন্থি (vitelline gland), মেহলিস গ্রন্থি (Mehlis' gland) এবং লরার বর্ণিত নালী (laurer's canal) নিয়ে লিভার ফ্লুক-এর স্ত্রী জননতন্ত্র গড়া।

দেহের সামনের দিকে ডান পাশে অত্যন্ত শাখা-প্রশাখা সমন্বিত একটিমাত্র ডিম্বাশয়টি অবস্থিত। একটা মধ্য ডিম্বনালীতে ডিম্বাশয়ের নালীগুলি উন্মুক্ত হয়। অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গুচ্ছাকার ভিটেলাইন গ্রন্থি ছোট ছোট নালীর মাধ্যমে একটা বড় নালীতে বিমুক্ত হয়। এই রকম বড় নালীর সংখ্যা দুটি। বড় নালী দুটি মিলিত হয়ে পার্শ্বীয় ভিটেলাইন নালী গড়ে তোলে। এই নালী আড়াআড়িভাবে অগ্রসর হয়ে কুসুম ভাণ্ডার (yolk reservoir) নামে একটি ছোট প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়। তারপর কুসুম ভাণ্ডার থেকে মধ্যবর্তী ভিটেলাইন নালী বের হয়ে ডিম্বনালীতে মিলিত হয়। এই স্থানে ডিম্বনালীটি কুণ্ডলাকৃতি হয়ে উওটাইপ (ootype) গঠন করে। মধ্যবর্তী ভিটেলাইন নালী ও ডিম্বনালীর সংযোগ স্থলের চারপাশে এবং উওটাইপের চারপাশে এককোষী গ্রন্থি বা মেহলিস গ্রন্থি থাকে। এই গ্রন্থির নিঃসৃত রস ডিম্বগুলিকে জরায়ুতে যেতে সাহায্য করে এবং সম্ভবত এর সংস্পর্শে শুক্রাণুগুলি উদ্দীপিত হয়। লিভার ফ্লুকে উওটাইপের উপস্থিতি নিয়ে বৈজ্ঞানিকদের মধ্যে মতভেদ আছে। ডিম্বনালী এবং মধ্যবর্তী ভিটেলাইন নালীর সংযোগ স্থল থেকে জরায়ু উৎপন্ন হয়। জরায়ুটি প্রশস্ত ও কুণ্ডলাকার নালীর মত। সাধারণত এটি নিষিক্ত ডিমে পরিপূর্ণ থাকে এবং জনন গহ্বরের পুংজনন রন্ধ্রের ডানদিকে উন্মুক্ত হয়। লরার বর্ণিত

নালী নামে একটি নালী ডিম্বনালী ও মধ্যবর্তী ভিটেলাইন নালীর সংযোগস্থল থেকে উদ্ভূত হয়ে বাইরে পৃষ্ঠদেশে উন্মুক্ত হয়। এই নালী থেকে সম্ভবত অতিরিক্ত কুসুম কোষ এবং ডিম বাইরে নিক্ষেপ করে। তবে এটি নিস্ক্রিয় যোনি (vestigial vagina) রূপে পরিগণিত। বর্তমানে ধারণা করা হয় যে এটি সঙ্গমে (copulation) সহায়তা করে। মধ্যবর্তী অক্ষীয় রেখা বরাবর দুটি চোষকের মাঝখানে জনন ছিদ্র অবস্থিত।

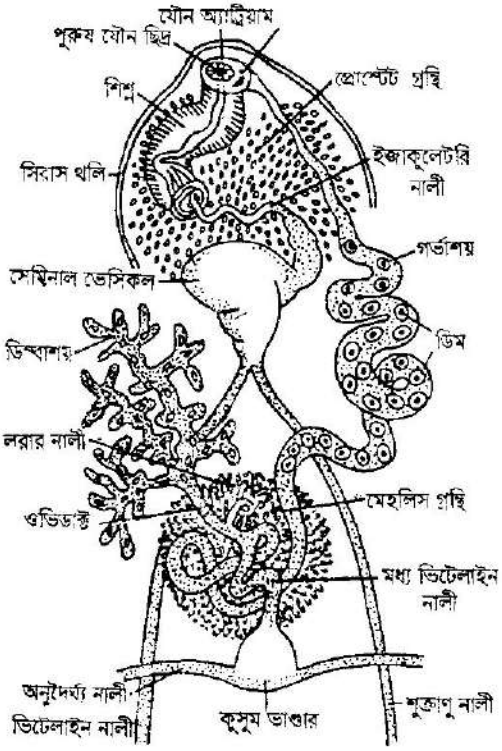


চিত্র : ৫.১০ *Fasciola*-র স্ত্রী জননতন্ত্র

সঙ্গম ও নিষেক (Copulation and fertilization)

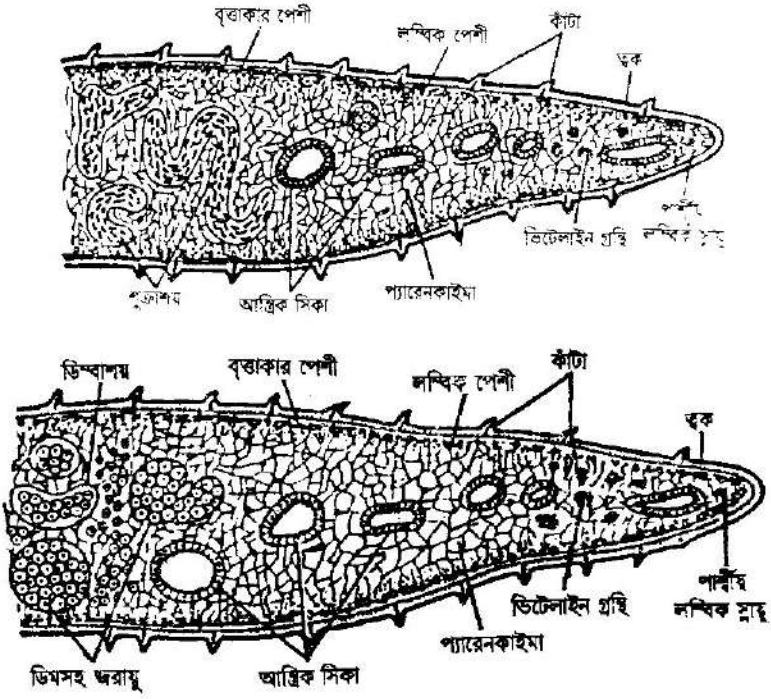
F. hepatica উভলিঙ্গ হওয়া সত্ত্বেও এদের মধ্যে পরনিষেক (cross-fertilization) হয়। সঙ্গমের সময় একটা *Fasciola*-র সিরাস জনন ছিদ্র পথে দেহ থেকে বেরিয়ে আসে এবং লরার বর্ণিত নালীর ছিদ্র পথে অন্য *Fasciola*-র দেহাভ্যন্তরে প্রবেশ করে শুক্রগুলিকে মুক্তভাবে চলাচল করতে সাহায্য করে। নিক্ষিপ্ত শুক্রগুলি

ডিম্বনালীতে পৌঁছায় এবং এখানেই নিষেকের কাজ সম্পন্ন হয়। কোন কোন সময় স্ব-নিষেক প্রক্রিয়াতেও নিষেকের কাজ সম্পন্ন হয় বলে জানা যায়।



চিত্র : ৫.১১ *Fasciola hepatica*-র পুরুষ ও স্ত্রী জনন অঙ্গ

ডিম্বাশয়ে নিক্ষিপ্ত ডিমগুলি জমা থাকে এবং সময়মত জনন ছিদ্র পথে বিমুক্ত হয়ে পোষকের পিত্তনালীর ভিতর দিয়ে অন্ত্রে প্রবেশ করে। অবশেষে পোষকের মলের সাথে ডিমের ভ্রূণগুলি মাটিতে বেরিয়ে আসে।



চিত্র : ৫.১২ *Fasciola hepatica*-র অণুকোষীয় অঞ্চলের প্রস্থচ্ছেদ (উপরে)
Fasciola hepatica-র ডিম্বাশয় ও জড়ায়ু অঞ্চলের প্রস্থচ্ছেদ (নিচে)

জীবনেতিহাস (Life history)

লিভার ফ্লুক্-এর জীবনচক্র বেশ জটিল এবং দুটি পোষক-প্রাথমিক পোষক এবং মাধ্যমিক পোষক-এর দেহে এদের জীবনচক্র সম্পন্ন হয়। যকৃত কৃমির পরিণত অবস্থা ভেড়ার দেহে বাস করে এবং ওখানে যৌন জনন পদ্ধতিতে জনন কাজ সম্পন্ন করে। ভেড়া হচ্ছে লিভার ফ্লুকের প্রাথমিক পোষক। অন্যদিকে শামুকের দেহে যকৃত কৃমির বিভিন্ন শূক দশা বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। তাই শামুক হচ্ছে পরজীবীর মাধ্যমিক পোষক। দুটি পোষকের মধ্যে পরজীবীর যে জীবনচক্র সম্পন্ন হয় তাকে দ্বি-পোষকপুষ্ট (digenetic) জীবনচক্র বলে।

সঙ্গম ও নিষেকের পর নিষিক্ত ডিম্বগুলি অপরিণত অবস্থায় পোষকের মলের সঙ্গে বাইরে বেরিয়ে আসে। এক একটা যকৃত কৃমি একবারে ৩ হাজার থেকে ২৫ হাজার নিষিক্ত ডিম উৎপাদন করতে সক্ষম এবং এভাবে ৬১ বছর পর্যন্ত ক্রমাগত ডিম উৎপাদন ক্ষমতা থাকে।

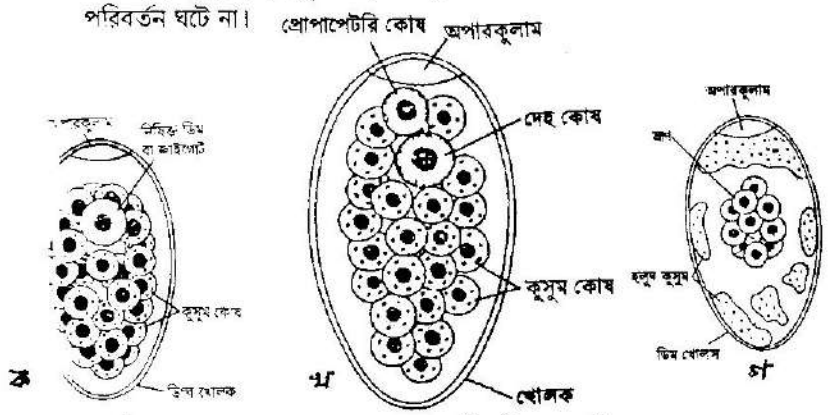
ক্যাপসুল গঠন (Capsule formation)

লিভার ফ্লুক-এর ডিমগুলি ডিম্বাকৃতির, ধূসর বর্ণের, লম্বায় ১৩০–১৫০ মাইক্রন এবং প্রস্থে ৬৩–৯০ মাইক্রন পর্যন্ত হয়। প্রতিটি নিষিক্ত ডিম কুসুম দিয়ে ঘেরা থাকে। কুসুম কোষ থেকে ডিমে কুসুম এবং ডিমের খোলক পদার্থ (shell material) সরবরাহ করে।

এখানে উল্লেখ্য যে কুসুম কোষে শেল গ্লোবিউলস (shell globules), প্রোটিন এবং ফিনল (phenol) থাকে। বিজ্ঞানী Stephenson (1947) এর মতে ফিনল জারিত হয়ে জরায়ুর পিছনের ভাগে ক্লিভেজ ও পরিস্ফুটন (Cleavage and development) ঘটাতে সাহায্য করে। জরায়ুর অভ্যন্তরে থাকা অবস্থায় নিষিক্ত ডিমের ক্লিভেজ শুরু হয়ে যায়। প্রথম বিভাজনের ফলে দুটি অসম অংশের সৃষ্টি হয়—

১) একটা বড় আকারের সোমাটিক কোষ (somatic cell) বা এক্টোডার্মাল (ectodermal) কোষ, যেটি বারবার বিভাজিত হয়ে শূকীয় এক্টোডার্ম গঠন করে।

২) একটি ক্ষুদ্রাকার প্রোপাগেটরি কোষ (propagatory cell) যেটি পুনরায় বিভাজিত হয়ে দু'রকমের অপত্য কোষ গঠন করে। এর মধ্যে এক ধরনের সোমাটিক কোষ, যেটি শূকের দেহ গঠন করে এবং অন্য ধরনটি জার্ম কোষ সৃষ্টি করে, যেগুলি একত্রে শূকের দেহের পিছনের দিকে জড়ো হয়। ক্যাপসুলযুক্ত ডিমগুলো তারপর জরায়ুর মধ্যে অবস্থান করতে থাকে এবং সেখানে আর কোন পরিবর্তন ঘটে না।



চিত্র : ৫.১৩ *Fasciola hepatica*-র পরিস্ফুটনের প্রাথমিক ধাপসমূহ

মিরাসিডিয়াম শূক (Miracidium larva)

মিরাসিডিয়াম শূকের দেহের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিচে বর্ণিত হলো—

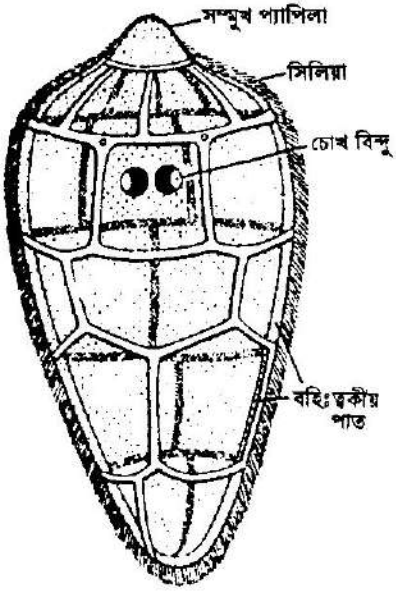
১) দেহের অগ্রভাগ তার পশ্চাৎভাগের চেয়ে অনেক বেশি প্রশস্ত (প্রায় ০.০৭ মিঃ মিঃ লম্বা)।

২) বহুকোষী এবং দেহ লম্বা লম্বা সিলিয়া দিয়ে আবৃত।

৩) দেহের অগ্রপ্রান্তে সিলিয়াবিহীন ত্রিভুজাকৃতির স্থানটিকে এপিক্যাল প্যাপিলা (apical papilla) বলে।

(৪) একজোড়া এককোষী সেফালিক গ্রন্থি (cephalic gland) দেহের অগ্রভাগে অবস্থিত।

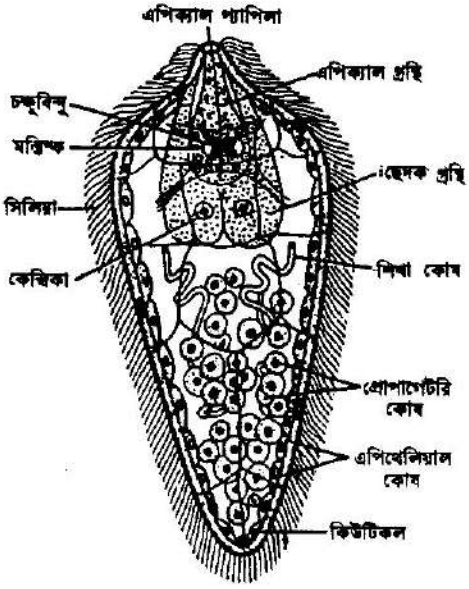
(৫) একটি স্নায়ুগ্রন্থি, দুটি অক্ষিবিন্দু (eye spots), দুটি শিখা কোষ এবং তিনটি ক্ষুদ্রাকার অন্ত্র দেহে অবস্থিত।



চিত্র : ৫.১৪ *Fasciola hepatica*-র মিরামিডিয়াম শূকের বাহ্যিক গঠন

মিরাসিডিয়াম সিলিয়ার সাহায্যে পানিতে সাঁতার কাটে এবং মধ্যবর্তী পোষক শামুক (*Lymnaea truncatula*)-এর একটি কুইনোন (quinone)-এ পরিণত হয়। তারপর কুইনোনটি প্রোটিনটিকে ট্যান (tan) করে। এর ফলে একটি শক্ত চামড়ার মতো প্রতিরোধক অঙ্গের মতো স্ক্লেরোটিন (sclerotin) উৎপন্ন হয়। বিজ্ঞানী স্টিফেনস-এর এই আবিষ্কার সম্ভবত সব ফিতাকৃমির জন্যই প্রযোজ্য।

ডিমের খোলকে একটা ঢাকনি বা অপারকুলাম (operculum) থাকে অপারকুলামের ঠিক নিচে ডিমের অগ্রপ্রান্ত এবং অপারকুলামের মাঝখানে পর্দা পুরু ডিসকসি কুসন দিয়ে আবৃত থাকে। প্রায় ৩ হাজার বা তারও অধিক এরকম ক্যাপসুল একটা ফুকের জরায়ুতে থাকতে পারে।



চিত্র : ৫.১৫ *Fasciola hepatica*-র মিরামিডিয়াম শূকের অভ্যন্তরীণ গঠন

কাইটিনযুক্ত শক্ত খোলকের মধ্যে নিষিক্ত ডিমটি থাকে এবং আর্দ্র ও উপযুক্ত পরিবেশে দ্রুত পরিবর্তন হয় এবং ৪–১৫ দিনের মধ্যে খোলকের মধ্যেই সিলিয়া আবৃত মিরাসিডিয়াম (miracidium) শূকে রূপান্তরিত হয়। খোলক থেকে বের হয়ে শূক সাঁতরে মাটিতে বা জলজ জায়গায় আসে। এই শূক অবস্থায় এরা পানিতে সাঁতার কেটে বেড়ায়।

এখানে উল্লেখ্য যে পরিবেশের অনুকূল অবস্থা ব্যতীত ক্যাপসুলযুক্ত (encapsulated) বা ওভিক ভ্রূণটির (ovic embryo) জরায়ুর অভ্যন্তরে আর কোন পরিবর্তন হওয়ার সম্ভাবনা থাকে না। মাতৃকার দেহের গনোপোর রন্ধ্র দিয়ে ক্যাপসুলগুলি বেরিয়ে আসে এবং পিত্তরসের সাথে পোষকের অন্ত্র দিয়ে অবশেষে মলের সাথে মিলে বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়। পরবর্তী বিকাশ তখনই হয় যখন ক্যাপসুলটি পানির

সংস্পর্শে আসে অথবা ভিজে স্যাঁতসেঁতে জায়গায় নিক্ষিপ্ত হয়। এজন্য কমপক্ষে শূকের ৬০ ভাগ আর্দ্রতার প্রয়োজন। ৪.২ থেকে ৯.০ এর নিচে বা উপরে pHএর কম বেশি হলে ডিমের কোন পরিবর্তন হয় না। ডিমের বিকাশের সবচেয়ে অনুকূল তাপমাত্র ২১-২২ ডিগ্রি সেলসিয়াস।

এনজাইমের সহায়তায় ওপারকুলামের সাথে লাগানো সিমেন্ট বস্তুটি বিগলিত করে ফলে ওপারকুলামটি খুলে যায়।

এখানে উল্লেখ্য যে বিজ্ঞানী Hyman এই শব্দ দুটি ব্যবহার করেন এবং তিনি ক্যাপসুল বা সেল (capsule or shell) টির মধ্যে অবস্থিত জিনিসগুলিকে বুঝাতে চেয়েছেন। Helminthology তে ডিম শব্দটি ক্যাপসুল এবং তার মধ্যকার জিনিসগুলিকেও বোঝায়। কোন কারণে যদি সুনির্দিষ্ট পোষকের সন্ধান না পায় তাহলে শূকেরও মৃত্যু ঘটে। মিরাসিডিয়াম শূকটি আশ্রয়দাতা শামুকের দেহে তার ত্রিভুজাকৃতির এপিক্যাল প্যাপিলার সাহায্যে প্রবেশ করে এবং শামুকের ম্যান্টল (mantle) গহ্বরে অবস্থান করে।

এখানে উল্লেখ করা যায় মুক্তজীবি মিরাসিডিয়াম শূক অত্যন্ত সক্রিয় ও সচল এবং প্রতি সেকেণ্ডে ২ মিঃ মিঃ সাঁতার কাটতে পারে। এপিক্যাল প্যাপিলার সাহায্যে মিরাসিডিয়াম পোষকের দেহে আটকে ধরে ক্রমাগত নিজ দেহ সংকোচন ও প্রসারণ শুরু করে। এভাবে মিরাসিডিয়াম শূকটি পোষকের দেহাভ্যন্তরে প্রবেশ করতে থাকে এবং আশ্রয়দাতার দেহকোষ সাইটোলাইসিস (cytolysis) পদ্ধতিতে ভাঙতে থাকে এসময় মিরাসিডিয়ামের দেহের সিলিয়াগুলি বিনষ্ট হয়ে যায়। সাধারণত এরা নিজের সম্পূর্ণ দেহ প্রবেশ করাতে সক্ষম। তারপর পরজীবিটি থলির মতো স্পোরোসিস্টে (sporocyst) রূপান্তরিত হয়।

স্পোরোসিস্ট (Sporocyst)

স্পোরোসিস্টের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ—

(১) সিলিয়াসহ এপিডার্মাল কোষগুলি অবমুক্ত হয় এবং মাইক্রোভিলাই (microvilli) সমন্বিত দেহ আবরণী গড়ে ওঠে। এর নিচে থাকে পেশীস্তর

(২) খাদ্যনালী, সেফালিক গ্রন্থি এবং অক্ষিবিন্দু অবলুপ্ত হয়।

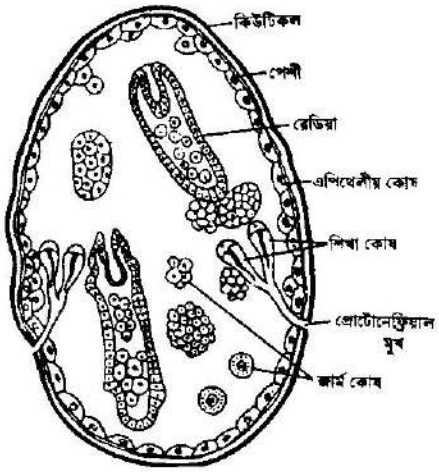
(৩) প্রতিটি শিখা কোষের বিভাজনের ফলে দুটি কোষের সৃষ্টি হয় এবং একটা সংগ্রহ নালীপথে বাইরে বিমুক্ত হয়।

(৪) একটি স্পোরোসিস্ট আড়াআড়িভাবে বিভক্ত হয়ে অন্য একটি স্পোরোসিস্ট গঠন করতে পারে।

(৫) স্পোরোসিস্টের মধ্যে জননকোষ উপস্থিত, যার প্রত্যেকটি কোষ নিষেক ছাড়াই একটা শূক মিরাসিডিয়াম বা রেডিয়া (redia) সৃষ্টি করতে পারে। এজন্য স্পোরোসিস্টের আর এক নাম হচ্ছে জনন থলি (germinal sac)।

(৬) একটি স্পোরোসিস্ট থেকে চারটি থেকে আটটি রেডিয়া শূক উৎপন্ন হতে পারে

(৭) রেডিয়া স্পোরোসিস্টর থেকে বের হয় শামুক বা পোষকের যকৃতে পৌঁছায়



চিত্র : ৫.১৬ *Fasciola hepatica*-র স্পোরোসিস্ট

রেডিয়া (Redia)

নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ রেডিয়াতে প্রত্যক্ষ করা যায়—

১ রেডিয়ার দেহ পাতলা কিউটিকল দিয়ে আবৃত।

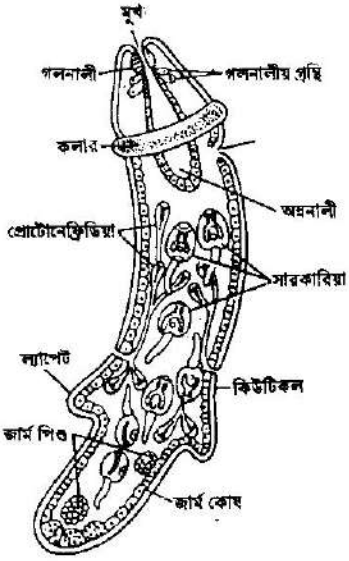
২ দেহের আকার লম্বা ও বেলনাকার। লম্বায় ১.৩ থেকে ১.৬ মিঃ মিঃ পর্যন্ত হয়।

৩। দেহের অগ্রভাগে পেশীময় খাঁজ (ridge) বা কলার (collar) থাকে, যা চলনে সহায়তা করে।

৪ একটি মুখছিদ্র, পেশীবহুল গলবিল এবং একটি ছোট থলির মত খাদ্যনালী (gut) থাকে। অসংখ্য গলবিলীয় গ্রন্থি গলবিলে উন্মুক্ত হয়।

এখানে উল্লেখ্য যে এরা পোষকের কলা থেকেই কেবল খাদ্য সংগ্রহ করে না, অনেক সময় এরা স্পোরোসিস্টের ওপরও খাদ্যের জন্য নির্ভর করে (Lie *et al.*, 1973)।

এদের খাদ্যনালীর ভিতরের কোষগুলি ফ্যাগোসাইটোসিস (phagocytosis) প্রক্রিয়ায় খাদ্যগ্রহণ করতে পারে। দেহের বাইরের ত্বক ও সেইসাথে মাইক্রোভিলাই (microvilli) সংযুক্ত হওয়ায় পোষকের খাদ্য শোষণে এরা অত্যন্ত সক্রিয় ভূমিকা পালন করে।



চিত্র : ৫.১৭ *Fasciola hepatica*-র রেডিয়া শূক

(৫) কলারের পিছনভাগে একটা ক্ষুদ্র জননছিদ্র থাকে।

(৬) দেহের পশ্চাৎ অংশে একজোড়া অঙ্গীয় বর্ধিত অংশ থাকে একে ল্যাপেট্স (lappets) বলে। চলনের সময় এটি ফুককে পোষকের দেহের কলার সাথে আটকে থাকতে সাহায্য করে।

জার্ম সেল (germ cell) বা জনন কোষ রেডিয়ার মধ্যে অবস্থিত। এই কোষগুলি পুনরায় নতুন রেডিয়ার জন্ম দিতে পারে। অপত্য রেডিয়া জনন ছিদ্র পথে বেরিয়ে আসে। গ্রীষ্মকালে এরকম অনেক রেডিয়ার বংশবিস্তার ঘটে। শীতকালে পুনরায় বিভক্ত হয়ে ব্লাস্টুলা (blastula), মরুলা (morula) এবং গ্যাসট্রুলার (gastrula) মধ্য দিয়ে অন্য শূক সারকারিয়া (cercaria) তে পরিবর্তিত হয়। এক একটি রেডিয়া ১৪ থেকে ২০টি সারকারিয়া সৃষ্টি করতে সক্ষম।

এখানে উল্লেখ্য যে বিজ্ঞানী Donges (1970)–এর মতে এই নির্দিষ্ট সংখ্যার পর পর এর উৎপাদন ক্ষমতা বন্ধ হয়ে যায় এবং পরবর্তী শূক সার্কারিয়া সৃষ্টি করতে শুরু করে তরুণ রেডিয়া পর পর পোষক প্রাণী বা আশ্রয়দাতার পরিবর্তন করে। এমনকি অনেক

সময় দেখা যায়, ৪০টি জনু (generation) কাল পর্যন্ত কোন সারকারিয়া উৎপাদন করে নাই

সারকারিয়া (Cercaria)

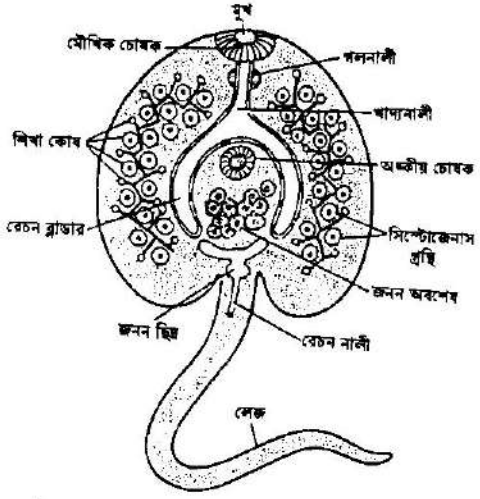
সারকারিয়ার নিম্নলিখিত বৈশিষ্টগুলি উল্লেখযোগ্য—

১) দেহের আকৃতি অনেকটা হৃৎপিণ্ডের মত, এর পশ্চাৎ অংশ সরু এবং লম্বা লেজ থাকে।

২) দেহ কিউটিকল দিয়ে আবৃত এবং ০.২৫ মিঃ মিঃ — ০.৩৫ মিঃ মিঃ পর্যন্ত লম্বা হয়। দেহে ছোট ছোট কাঁটা থাকে।

৩) সারকারিয়াতে দুটি চোষক থাকে এবং এর খাদ্যনালী (gut) দুটি শাখায় বিভক্ত। খাদ্যনালীটি মুখছিদ্র, গলবিল, গ্রাসনালী এবং অন্ত্র নিয়ে গঠিত।

৪) পেশীস্তরের নিচে সিস্টোজেনাস গ্রন্থি (cystogenous gland) নামক একটি এককোষী গ্রন্থি থাকে। এটি সিস্ট বা দেহ আবরণ গঠনে সহায়তা করে। *F. hepatica*-র সিস্টোজেনিক কোষ সুস্পষ্ট এবং এক্ষেত্রে চার ধরনের কোষ দেখা যায়। প্রতি ধরনের কোষ সিস্ট আবরণের এক একটি স্তর গঠনে সহায়তা করে। এই কোষস্তরে একটি এককোষী গ্রন্থি অবস্থান করে।



চিত্র : ৫.১৮ *Fasciola hepatica*- সারকারিয়া

৫) সারকারিয়াতে শিখা কোষ এবং জনন কোষ দেখা যায়।

এখানে উল্লেখ করা যায় যে, সারকারিয়া রেডিয়ার জনন ছিদ্র পথে মুক্ত হয়। লেজযুক্ত সারকারিয়া পানিতে দুই তিন দিন সাঁতার কেটে বেড়ায়। অল্প সময়ের মধ্যে পানির কিনারায় কোন জলজ ঘাসের পাতার ওপর আশ্রয় নেয়। তারপর সারকারিয়ার দ্রুত রূপান্তর ঘটে।

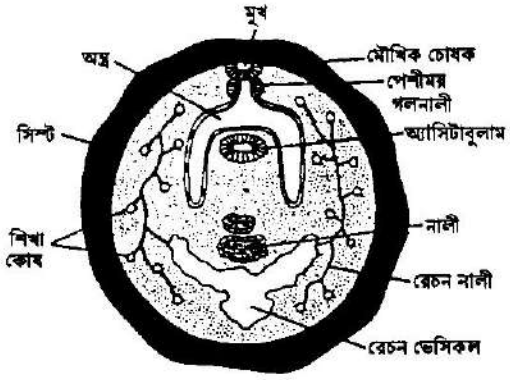
সারকারিয়া লেজ অবলুপ্ত হয় এবং এককোষী সিস্টোজেনাস গ্রন্থি থেকে ক্ষরিত রসের সাহায্যে একটি আবরণ বা সিস্ট গঠন করে। এভাবে একটি একটি মেটাসারকেরিয়ায় (metacercaria) রূপান্তরিত হয়। সারকারিয়া কোন প্রকার জনন কার্যে অংশগ্রহণ করে না। সিস্টের মধ্যে থেকে মেটাসারকারিয়া আর্দ্র অবস্থায় কয়েক মাস পর্যন্ত বেঁচে থাকতে পারে। তবে খুব বেশি তাপে এরা বিনষ্ট হয়ে যায়।

মেটাসারকারিয়া (Metacercaria)

মেটাসারকারিয়ার বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ :

(১) দেহ গোলাকার এবং ০.২ মি: মি: পরিধির মত।
(২) এর অন্যান্য সব বৈশিষ্ট্য সারকারিয়ার মত, তবে এর কোন লেজ থাকে না
(৩) মেটাসারকারিয়ার এক কোষী গ্রন্থি (cytogenous gland) অবলুপ্ত।
(৪) এর শিখা কোষ সংখ্যায় বৃদ্ধি পায় এবং রেচন থলি সরাসরি একটা ছিদ্রপথে বাইরে উন্মুক্ত হয়।
(৫) জননের ভগ্নাংশ জনন কোষ একইরকম থাকে।

একটি ঘাসের পাতায় প্রায় এক হাজার পর্যন্ত মেটাসারকারিয়া পাওয়া যেতে পারে মেটাসারকারিয়া সিস্ট পাতার দেহকে বিশুষ্ক হয়ে যাওয়া থেকে রক্ষা করে এটি প্রকৃতপক্ষে একটি শিশু লিভার ফ্লুক।



চিত্র : ৫.১৯ *Fasciola hepatica*- মেটাসারকারিয়া

চূড়ান্ত পোষক প্রাণী ভেড়াটি কয়েকদিনের মধ্যে যখন সংক্রমিত (মেটাসারকারিয়া) ঘাসটি বা জলজ উদ্ভিদটি ভক্ষণ করে তখন পরজীবীটি পোষকের দেহাভ্যন্তরে প্রবেশ করে পোষকের খাদ্যনালীর ভিতরে প্রবেশ করার পর ডিউডেনামে (duodenum) অন্ত্রের পাচক রসে মেটাসারকারিয়ার সিস্ট বা আবরণ বিনষ্ট হয়ে যায়। শিশু লিভার ফ্লুকগুলি ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রাচীর ভেদ করে পেরিটোনিয়াম গহ্বরে প্রবেশ করে এবং যকৃতের মাধ্যমে পিত্তনালীতে যায়। তারপর এটি এই পিত্তনালীতেই পূর্ণাঙ্গতা প্রাপ্ত হয় লিভার ফ্লুকটি পোষক প্রাণীকে আক্রমণের তিন থেকে চার মাস পরে পিত্তরসের সাথে পোষকের মল নামীয় বর্জ্য পদার্থের সাথে ডিম পরজীবীর ডিমগুলি বেরিয়ে আসে

মেটাসারকারিয়া পোষকের রক্তকে খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে এবং কখনও কখনও পিত্তনালীর এপিথেলিয়াম (epithelium) আহার করে থাকে। পোষকের দেহে প্রবেশ করার ১১ থেকে ১৩ সপ্তাহ পর মেটাসারকারিয়া ডিম পাড়তে শুরু করে। এরা পোষকের দেহে কয়েক বছর পর্যন্ত বেঁচে থাকতে পারে।

এখানে উল্লেখ করা যায় যে, পোষকের দেহাভ্যন্তরে মেটাসারকারিয়া সিস্ট বিনষ্ট হওয়ার পর লিভার ফ্লুকের পরবর্তী দশার বৃদ্ধি ঘটে। *F. hepatica*-র সিস্ট দশা বেশ জটিল। এজন্য এদের সিস্ট নষ্ট করার জন্য বিশেষ প্রক্রিয়ার প্রয়োজন হয়। পোষকের পাকস্থলীর রসে সিস্টের বাইরের স্তর দ্রবীভূত হয় কিন্তু ভিতরের স্তর থেকে শূকের মুক্তির জন্য ৩৯° সে: তাপমাত্রায় স্বল্প জারণ-বিজারণ (Oxidation-reduction potential) শক্তি এবং কার্বন ডাই-অক্সাইডের প্রয়োজন হয় বা একমাত্র উষ্ণশোনিত, (homiothermal) মেরুদণ্ডী প্রাণীর অন্ত্রের মধ্যে দেখা যায়। পরজীবীর সফল বৃদ্ধির জন্য উষ্ণশোণিত মেরুদণ্ডী প্রাণীর অন্ত্রই আদর্শ পরিবেশ।

রোগ সংক্রমণ পদ্ধতি (Mode of infection)

মেটাসারকারিয়াসহ জলজ উদ্ভিদ ও শাকসবজি বা সেসব জলাশয়ের পানি পান করার মাধ্যমে *Fasciola* পোষকের দেহে সংক্রমিত হয়। মানুষে দেহে কখনও কখনও কখনও অনুরূপভাবে এই রোগ সংক্রমিত হয়। ভেড়া, গরু, খরগোশ এই রোগ বিস্তারের অন্যতম মাধ্যম।

লিভার ফ্লুক *F. hepatica* সৃষ্ট লিভার পচন রোগটির উপসর্গ পোষকে নিম্নরূপে প্রকাশ পায় :

১) আক্রান্ত প্রাণীটির যকৃতের স্বাভাবিক কাজ ব্যাহত হয়। পরজীবীর ত্বকীয় কাঁটাগুলির সংস্পর্শে যকৃতের খুব বেশি ক্ষতিসাধন হয়ে থাকে।

২) ভেড়ার যকৃতের পচন রোগটি এর স্বাভাবিক রোগ।

৩) এর আক্রমণ ভেড়ার চেয়ে দুম্বার (lambs) খুব বেশি হয় তারপর প্রায় এক মাস পরে রোগের উপসর্গগুলি প্রকাশ পায়।

৪) ভেড়াটির হাঁটাচলা বন্ধ হয়ে যায় হয় এবং পেটে অসহ্য যন্ত্রণা হয় এবং ঐ স্থানটি ফুলে যায়। দেহের ওজন কমে যায় চোখ ফ্যাকাসে হয়। যকৃত স্ফীত হয় এবং অবশেষে ভেড়াটির মৃত্যু ঘটে।

৫) অন্যান্য উপসর্গের মধ্যে রক্তশূন্যতা এবং দুধ উৎপাদন ও প্রজননকার্য কমে যায়। কখনও কখনও জ্বর ও শ্বাসকষ্ট দেখা দেয়। শুষ্ক এবং শক্ত উল দেহ থেকে খসে পড়তে থাকে ও চোয়ালের মাড়ি ফুলে যায়। বিজ্ঞানী Olse-এর মতে, একমাত্র গালফ কোস্টেই বছরে প্রায় ৪৪ টন কনডেনস যকৃত এবং ৬৯ টন মাংস এই রোগের আক্রমণের ফলে হারাতে হয়।

রোগ বিস্তার (Pathogenesis)

লিভার ফ্লুকের শূক পোষকের ক্ষুদ্রান্ত্র প্রাচীর বা যকৃতের চারপাশের ক্যাপসুল ভেদ করে সময় খুব সামান্যই ক্ষতিসাধন করে, তবে পরিণত কৃমি যকৃতের প্যারেনকাইমা

কোষগুলির মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় ক্ষতি করে সবচেয়ে বেশি। এই সময় পরজীবী যকৃত কোষ এবং রক্ত ভক্ষণ করে। লিভার ফ্লুক পিত্তনালীতে অবস্থানকালে পিত্তনালীর প্রদাহ সৃষ্টি করে। এই পরজীবি পিত্তনালীর মধ্যে তন্তুময় কলা (fibrous tissue) উৎপন্ন করতে উত্তেজিত করে। এইভাবে পিত্তনালীর অভ্যন্তরের নালী ক্রমশ ক্ষীণ হয়ে যায় এবং এর ফলে প্রয়োজনের তুলনায় অতি সামান্যই পিত্তরস নিসৃত হয়। এইরূপ প্যারেনকাইমা কোষের অবলুপ্তি হয় এবং পোষকের যকৃত ক্রমশ ধীরে ধীরে বিনষ্ট হয়ে যায়। লিভার ফ্লুকের ব্যাপক আক্রমণে পিত্তথলি ও পিত্তনালীর প্রাচীর ভীষণভাবে ক্ষতিগ্রস্থ হয়। যকৃতের পচন (liver rot) পোষকে এইভাবেই ঘটে থাকে। পরিভ্রমণরত শূক কৃমি, মস্তিষ্ক, চামড়া এবং ফুসফুসে ক্ষতের সৃষ্টি করে।

লিভার ফ্লুকের আক্রমণে মানুষের দেহেও ফ্যাসিওলিয়াসিস (fascioliasis) রোগের সৃষ্টি হয়। এই রোগে বমি ও ক্রমাগত পাতলা পায়খানা ছাড়াও মলদ্বারে বেশ ব্যথা অনুভূত হয়। লিভার ফ্লুক পৃথিবীর গবাদিপশুসম্পদ বিশেষত ভেড়া চাষের ভীষণ ক্ষতিসাধন করে। ইংল্যাণ্ডে প্রতিবছর প্রায় ১৫ লক্ষ এবং আয়ারল্যান্ডে পশু সম্পদের প্রায় ৬০ ভাগ এই পরজীবির আক্রমণে নষ্ট হয়ে যায়।

রোগ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা (Control measure)

কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl_3), ফিলিসিন (Filicin), এমেটিন হাইড্রোক্লোরাইড (Emetin hydrochloride), হেক্সাক্লোরোইথেন (hexachloroethane) এবং টেট্রাক্লোরোইথেন (tetrachloroethene) জাতীয় ওষুধ যকৃত কৃমিজনিত রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।

যকৃত কৃমির বিভিন্ন শূক দশা এর মাধ্যমিক পোষক শামুকে অবস্থান করে। সুতরাং পোষক শামুককে ধ্বংস করে এর রোগের বিস্তার অনেকাংশে প্রতিরোধ করা সম্ভব। কপার সালফেট (copper sulphate) দ্রবণ পুকুর, ডোবা ও জলাশয়ে ছড়িয়ে শামুক মারা সম্ভব। এছাড়া জলাশয় থেকে উদ্ভিদ ও আগাছা পরিষ্কার করেও শামুকের বংশবিস্তার রোধ করা যেতে পারে। পোলট্রি বা হাঁস-মুরগির খাদ্য হিসেবেও শামুক ব্যবহার করা যেতে পারে, এতে এদের সংখ্যা হ্রাস করা সম্ভব। তাছাড়া জলজ উদ্ভিদ ও শাক-সব্জি যেগুলি পানিতে জন্মায় সেগুলি ভাল করে পরিষ্কার করে রান্না করে খেলেও সহজে লিভার ফ্লুক মানুষের দেহে সংক্রমণ করতে পারে না।

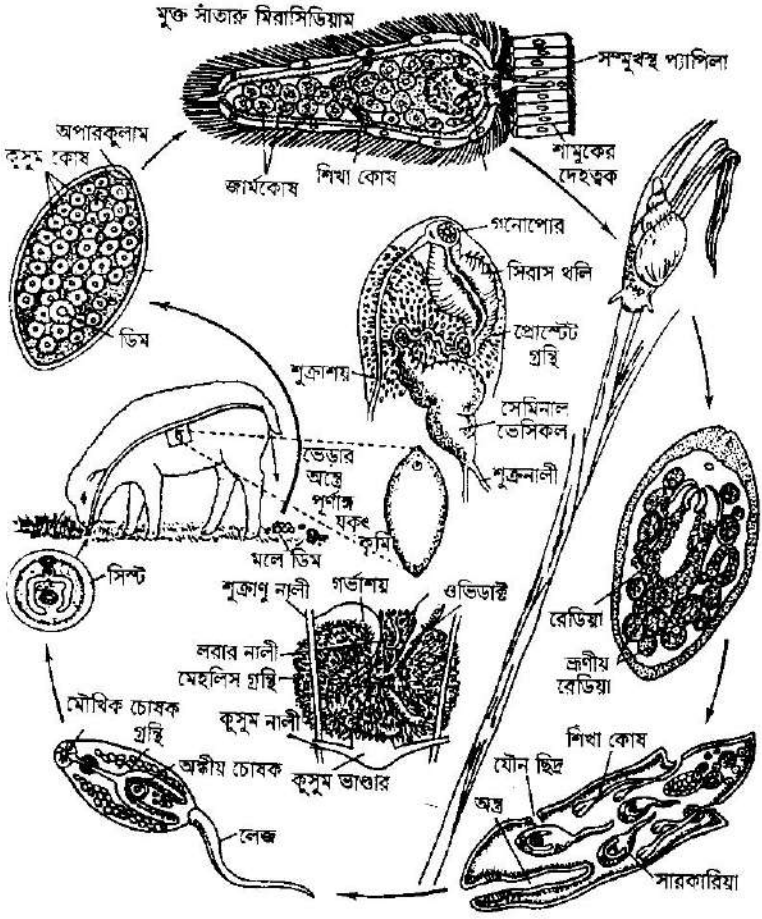
সাম্প্রতিক বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান থেকে জানা যায় যে *Nosema eurytremae* নামক একজাতীয় মাইক্রোস্পোরিডিয়াম (microsporidium) লিভার ফ্লুকের প্রাকৃতিক নিয়ন্ত্রণে (biological control) উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করে।

Fasciola hepatica-র জীবন বৃত্তান্তের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ—

জটিল জীবনবৃত্তান্ত

লিভার ফ্লুকের জীবনবৃত্তান্ত বেশ কয়েকটি শূক দশার মাধ্যমে সম্পন্ন হয়, সেই জন্য এদের জীবনবৃত্তান্ত সম্পূর্ণ করতে দুটি পোষকের প্রয়োজন হয়। এই একটি প্রকৃতির জটিলতার জন্যই প্রায়ই অধিকাংশ পরজীবীই তাদের জীবনবৃত্তান্ত সম্পূর্ণ করতে সক্ষম হয় না। সঠিক পোষকের অভাবে এদের মৃত্যু ঘটে।

জীবনের বিভিন্ন দশায় বিভিন্ন কারণে প্রাণীর ক্ষতির পরিমাণ অধিক হওয়ার জন্য এদের ডিম এবং শূক অধিক সংখ্যায় উৎপাদিত হয়। এদের জননতন্ত্র অত্যন্ত উন্নত ধরনের এক একটি লিভার ফ্লুক এককালীন প্রায় কয়েক হাজার ডিম উৎপাদন করতে



চিত্র : ৫.২০ যকৃত কৃমির জীবনেতিহাস

পারে। সুতরাং একটা ভেড়া থেকে প্রচুর পরিমাণে সারকারিয়া সৃষ্টি হয়। এই জন্য এই বিপুল সংখ্যার শূকের মাধ্যমে লিভার ফ্লুকের জীবনবৃত্তান্তের জটিল অবস্থা অতি সহজেই অতিক্রম করে পরজীবী হিসেবে নিজেদের বংশবিস্তার ও অস্তিত্ব রক্ষা করতে এরা সক্ষম রাখতে সক্ষম।

বংশবৃদ্ধির বা জননের অত্যধিক হার (vast rate of reproduction) যকৃতকৃমির জননের হার এর সাথে মৃত্যুর সম্ভাব্যতা (chance) প্রত্যক্ষভাবে অনুপাতিক (direrctly proportional)। লিভার ফ্লুকের জনন অঙ্গ অত্যন্ত উন্নত ধরনের এবং উৎপাদিত ডিম ও শূকের সংখ্যা প্রচুর। একটি সংক্রমিত ভেড়ার যকৃতে প্রায় ৩০ টি যৌনতায় পরিপূর্ণ কৃমি থাকতে পারে এবং প্রতিটি কৃমি ২ লক্ষ ডিম উৎপাদনে সক্ষম অর্থাৎ একটি পরজীবীতে আক্রান্ত পোষক প্রায় ৭০ লক্ষ ডিম উৎপাদন করতে পারে একটি ডিম থেকে প্রায় ১ হাজার সারাকারিয়া শূক সৃষ্টি হয়। তাহলে এর সংখ্যা এক কথায় অগণিত। ডিম এবং শূকের এই অগণিত সংখ্যা পরজীবীর অস্তিত্বের জন্য এইজন্য প্রয়োজন যে এদের জীবনযাত্রার পথ অত্যন্ত দুর্গম এবং বহু রকমের প্রতিকূল বিপদ অতিক্রম করতে হয়। ফলে অনেক ডিম নষ্ট হয়ে যায় এবং অসংখ্য শূকের মৃত্যু ঘটে। প্রথমত ভেড়ার মলের সাথে কৃমির ডিম বা শূকগুলি কোন শুষ্ক স্থানে পতিত হলে যদি কোন জলাশয়ে পৌছাতে না পারে তাহলে এরা বাঁচতে পারে না। তাছাড়া পানিটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রার (৭৫° ফারেনহাইট) এবং উপযোগী pH-এ হতে হবে সুনির্দিষ্ট পোষকের শামুক *(Lymneae)* যদি মিরাসিডিয়াম সংগ্রহ করতে না পারে তাহলে ৮ ঘন্টা পর শূকের অবধারিত মৃত্যু ঘটে।

অল্টারনেশন অব জেনারেশন (Alternation of generation)

লিভার ফ্লুকের জীবনবৃত্তান্তে স্পষ্টতই জনুক্রম দেখতে পাওয়া যায়। সেইজন্য এদের ডাইজেনেটিক (digentic) ট্রিমাটোড পরজীবী বলা হয়। কারণ এদের জীবনবৃত্তান্ত সম্পূর্ণ করতে যৌন এবং অযৌন এই দুটি দশার পর্যায়ক্রমিক চক্রের প্রয়োজন হয়। এই প্রক্রিয়া পরজীবি কৃমিটির বিস্তার লাভে সহায়তা করে। এইরূপ ব্যবস্থা তাদের পরজীবী জীবনধারার সাথে অত্যন্ত ঘনিষ্ঠভাবে অভিযোজিত। এর ফলে *Fasciola* নতুন নতুন প্রাণীর সংস্পর্শে আসতে পারে। বিজ্ঞানী স্টিনস্ট্রাপ (Steenstrup, 1942) *Fasciola hepatica*-র জীবনবৃত্তান্তে সর্বপ্রথম অল্টারনেশন অব জেনারেশন (alternation of generation) বা জনুক্রম তত্ত্বটি প্রবর্তন করেন। তাঁর মতে এই পরজীবীর শূক বা অযৌন দশার সাথে পূর্ণাঙ্গ বা যৌন দশা পর্যায়ক্রমে চক্রাকারে ঘোরে। এই তত্ত্বটি মেটাজেনেসিস (metagenesis) নামেও পরিচিত। অবশ্য বিজ্ঞানী Hymar-এর মতে এদের জীবনবৃত্তান্ত হচ্ছে একটা নিরবচ্ছিন্ন অন্টোজেনি (ontogeny), যার মধ্যে শূক দশায় অযৌন জনন পদ্ধতিতে এরা বৃদ্ধিলাভ করে।

হেটেরোগ্যামি (Heterogamy)

বিজ্ঞানী গ্রোবেন (Groben, 1882) এর মতে জার্ম বল (germ ball)-এর স্পোরোসিস্ট এবং রেডিয়া হচ্ছে ডিম্ব (ova), যেটি পার্থেনোজেনেটিক

(parthenogenetic) পদ্ধতিতে পরিস্ফুটনের ফলে পরবর্তীতে শূক দশা গঠন করে। এই তত্ত্ব অনুসারে যৌন (পূর্ণাঙ্গ) দশার সাথে একসারির পার্থেনোজেনেটিক (শূক) জেনারেশনের পর্যায়ক্রমিক পালাবদল ঘটে। যে পদ্ধতিতে শূক দশাসমূহ পার্থেনোজেনেসিস-এর মাধ্যমে অযৌন জননে অংশগ্রহণ করে তাকে হেটেরোগ্যামি (heterogamy) বলে। এই মতবাদটি অবশ্য পরবর্তীতে পরিত্যাক্ত হয়।

পলিঅ্যাম্ব্রিও (Polyembryo)

বর্তমানে বিশ্বাস করা হয় যে শূক দশায় যেইসব জার্ম কোষ অবস্থিত সেইগুলি প্রকৃতপক্ষে ডিম্ব (oval) নয়। বরং এইগুলি হচ্ছে জাইগোটের (zygote) বিভাজনরত মাইটোটিক বিভাজনের ফলে সৃষ্ট ডিপ্লয়ড (diploid) কোষ। অচক্রিক জার্মকোষ হচ্ছে জাইগোটের অংশবিশেষ। অর্থাৎ জার্ম কোষগুলি একটি জাইগোট থেকে উদ্ভুত হয় এবং এইগুলি ভ্রূণীয় দশার প্রতিনিধিত্ব করে। এইজন্য এই অবস্থাটি বহুভ্রূণীয় (polyembryo) নামে পরিচিত। তাছাড়া শূকের বিভিন্ন গঠনসমূহ যুগপৎ সৃষ্টি হয় না বরং জাইগোট থেকে নিয়মিত সময় অন্তর অন্তর তৈরি হতে থাকে। এই প্রক্রিয়াটি বিলম্বিত যা বহুভ্রূণীয় নামে আখ্যায়িত। প্রকৃতপক্ষে কেবল মিরাসিডিয়াম এবং সারকারিয়া, এই দুটি মুক্ত সবল দশাই এর শূক দশা। স্পোরোসিস্ট রেডিয়া এবং মেটা-সারকারিয়ার সত্যিকার শূক দশা নয়, বরং এইগুলি হচ্ছে পরিস্ফুটন বা ভ্রূণীয় দশা।

অতএব বহুভ্রূণ (Polyembryo) হচ্ছে একটি বিশেষ ধরনের জনন, যার সাথে মিরাসিডিয়াম থেকে একটি নিরবচ্ছিন্ন জার্মিনাল কোষগুচ্ছের রেখা সম্পৃক্ত এবং সবগুলি শূকীয় জেনারেশন, যার মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গের গোনাডে পরিণত হয়।এই তত্ত্বটিকে জার্মিনাল ধারাক্রমিক রেখা সূত্র বলে। এই মতবাদটি ব্যাপকভাবে স্বীকৃত।

অধঃপতিত পূর্ণাঙ্গ (Degenerate adult)

মিরাসিডিয়াম এবং সারকারিয়া-এই দুটি হচ্ছে মুক্ত সাঁতারু শূক দশা। পরজীবী জীবের জন্য পূর্ণাঙ্গ লিভার ফ্লুকের চেয়ে এরা অনেকগুলি উন্নত বৈশিষ্ট্যের অধিকারী। উদাহরণস্বরূপ, দেহগহ্বর, চলন অঙ্গ, কোষীয় এপিডার্মিস এবং জ্ঞানেন্দ্রিয় পূর্ণতাপ্রাপ্তদের দেহে অনুপস্থিত থাকে কিন্তু শূক দশায় এই বৈশিষ্ট্যসমূহ বিদ্যমান।

পরজীবিতার জন্য লিভার ফ্লুকের পরিবর্তন (Changes of liver fluke due to parasitism)

পরজীবিতার জন্য লিভার ফ্লুকের দেহের কিছু উল্লেখযোগ্য গঠনগত ও শারীরবৃত্তীয় পরিবর্তন লক্ষ্যণীয়, সেগুলি নিম্নরূপ :

১. দেহ উপর নিচে চ্যাপ্টা ও পাতার আকৃতির। এর ফলে বিভিন্ন গ্যাসীয় পদার্থের ব্যাপক পরিশোধনে সহায়তা করে।

২. জীবনবৃত্তান্তর বিভিন্ন মুক্ত শূক দশায় সিলিয়া বা চলন অঙ্গের উপস্থিতির জন্য নির্দিষ্ট সময়ে সঠিক পোষক প্রাণী নির্বাচনে সাহায্য করে,তবে পরিণত প্রাণীতে কোন চলন অঙ্গ থাকে না। মিরাসিডিয়াম শূকে সিলিয়া এবং সারকারিয়া শূক দশায় সুগঠিত লেজ দেখা যায়।

(৩) দেহপ্রাচীর পুরু কাইটিন নির্মিত কিউটিকল দিয়ে আবৃত থাকে। এটি অনুবেষ্টনী, খাদ্যদ্রব্য ও গ্যাসীয় পদার্থ শোষণ, পোষকের খাদ্যনালীর মধ্যে স্থানান্তর ও চলন প্রভৃতি কাজে সাহায্য করে। কিউটিকল নিঃসৃত এন্টিএনজাইম (antienzyme) বা প্রতিউৎসেচক পোষকের ক্ষরিত উৎসেচকের ক্রিয়া থেকে পরজীবীকে প্রতিরোধ করে।

(৪) মৌখিক (oral) এবং অন্ত্রীয় চোষক দুটি বেশ উন্নত ধরনের। পোষকের দেহে শক্তভাবে আটকে থাকার জন্য এদের জীবনবৃত্তান্ত বিভিন্ন দশায় চোষক দুটি উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন করে।

(৫) অন্তঃপরজীবী হওয়ায় এদের স্নায়ুতন্ত্র অত্যন্ত সরল প্রকৃতির এবং কোন জ্ঞানেন্দ্রিয়ও থাকে না।

(৬) অবাত শ্বসন পদ্ধতিতে শ্বসনের কাজ সম্পন্ন করে।

(৭) দেহের সমস্ত অঞ্চল থেকে বর্জ্য পদার্থ পরিশোধনের জন্য শাখান্বিত নালিকাসমূহ জটিলভাবে সাজানো থাকে।

(৮) জীবনবৃত্তান্তে দুটি পোষক প্রাণী থাকার জন্য এই পরজীবীর জীবনবৃত্তান্ত সম্পন্ন করতে করতেই এদের বিভিন্ন দশার অধিকাংশ পরজীবি নষ্ট হয়ে যায়, সেইজন্য এদের জননতন্ত্র ও জীবনবৃত্তান্তে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা যায় :

(ক) নিষিক্ত ডিম কাইটিন নির্মিত খোলকের আবরণে আবৃত থাকে। পোষকের দেহের মধ্য দিয়ে দেহের বিভিন্ন অংশে যাওয়ার সময় পরজীবিটি পোষকের উৎসেচকে বিনষ্ট হয়ে যায় না।

(খ) অসংখ্য ডিম উৎপন্ন হয়। যার ফলে জীবনবৃত্তান্ত সম্পন্ন করতে প্রচুর পরিমাণ ডিম নষ্ট হয়ে গেলেও বহু সংখ্যক ডিম পোষকের দেহাভ্যন্তরে প্রবেশ করতে পারে।

(গ) স্পোরোসিস্টের ভিতরেই জনন কাজ সম্পন্ন হয় এবং পরবর্তী শূক দশা উৎপন্ন হয়। অনুরূপভাবে রেডিয়া শূক অধিক সংখ্যক রেডিয়া এবং সারকারিয়া শূক উৎপন্ন করে।

ষষ্ঠ অধ্যায়

মানুষের রক্ত কৃমি

SCHISTOSOMA

কিছু সংখ্যক ট্রিমাটোড তাদের পোষকের দেহের রক্তে বাস করে। এদের মধ্যে Schistosomatidae গোত্রের রক্ত কৃমিগুলো (blood flukes) সবচেয়ে বেশি পরিচিত। এদের মধ্যে মানুষ এবং অন্যান্য স্তন্যপায়ীর সিসটোসোম প্রধান। এরা সব *Schistosoma* গণের অন্তর্ভুক্ত। এই গণের পুরানো নাম হচ্ছে *Bilharzia*। এই পরজীবীর আক্রমণের ফলে মানুষের দেহে সিসটোসোমিয়াসিস বা বিলহারজিয়াসি রোগ হয়

প্রাণিরাজ্যে অবস্থান

পর্ব-Platyhelminthes

শ্রেণী Trematoda

বর্গ Digenea

গোত্র Schistosomatidae

গণ *Schistosoma* (রক্ত কৃমি)

আবিষ্কার (Discovery)

ফ্রান্সে ১৭৭৯ সালে সিসটোসোমিয়াসিস আবিষ্কার করা হয়। বিজ্ঞানী লিহার্জ Bilharz,1851) *Shistosoma haematobium* -এর তথ্য উদ্ঘাটন করে। ১৭৬৪ সালে হার্লে (Harley) এবং কোবালড্ (Cobaled) ফ্লুকের মোলাস্কজাতীয় মাধ্যমিক পোষক সম্পর্কে অবহিত করান। বিভিন্ন গবেষক সিসটোসোম সম্পর্কে তাদের গবেষণা থেকে জানান যে মানুষের দেহে এদের তিনটি প্রজাতি আছে, সেগুলো *Schistosoma haematobium, S. japonicum, S. spinicale* ভেড়ার দেহে আবিষ্কার করা হয়। গবাদিপশু এবং ছাগলের দেহেও এদের অনুসন্ধান করে পাওয়া যায়। তবে *S.bovis*- এই প্রজাতিটি বিশেষত গবাদি পশু, ঘোড়া, ভেড়া এবং হরিণের দেহে পাওয়া গেছে। পরজীবীর অন্যান্য গণগুলো নিম্নরূপ :

ক *Microbilharzia chapini* (*Schistosomatidae* বিভিন্ন পাখির মেসেন্টারিতে *Gigantobilharzia* শুক্রাশয়ে থাকে এবং গাইনেকোফোনিক (gynecophoric) নালীবিহীন।

খ *Ornithobilharzia* পাখি এবং স্তন্যপায়ীদের দেহে পরজীবী। এদের শুক্রাশয় ৬টি অথবা অধিক সংখ্যক। অন্ত্রীয় সিকা প্যাঁচানো।

(গ) *Trichobilhazia*--এই পরজীবীর আক্রমণে সারকারিয়াল ডার্মাটাইটিস (Cercerial dermatitis) রোগ সৃষ্টি হয়।

স্বভাব, বসতি এবং বিস্তার (Habit, habitat and distribution)

অতি প্রাচীনকাল থেকেই মানুষের রক্তে কৃমি একটি অত্যন্ত মারাত্মক ক্ষতিকর পরজীবীরূপে সুপরিচিত। এদের বিস্তার সার্বজনীন (Cosmopolitan : *haematobium* আফ্রিকায় বিশেষত মিশর এবং দক্ষিণ পশ্চিম এশিয়ায় সংকেত পাওয়া যায়। Systosoma-র যে তিনটি প্রজাতি মানুষের দেহ আক্রমণ করে তার মধ্যে উপরোক্ত প্রজাতিই উল্লেখযোগ্য। এটি পোষকের মূত্রাশয়ের রক্তনালীতে বাস করে *S. mansoni* মিশর, দক্ষিণ এবং মধ্য আফ্রিকায় পাওয়া যায়। সম্ভবত দাসপ্রথার যুগে এই পরজীবীটি ওয়েস্ট ইণ্ডিজ এবং দক্ষিণ আমেরিকার উত্তরাংশে গিয়ে পৌঁছায়। মানুষের উদর গহ্বরে হেপাটিক পোর্টাল (hepatic portal) তন্ত্রের শিরায় এবং মেসেন্টরির (mesenteries) ছোট ছোট শাখায় বাস করে। *S. japonicum* জাপান, চীন, সেলিবিস এবং ফিলিপাইনে পাওয়া যায়। মূত্রথলি অথবা পোর্টাল এবং মেসেনটারিক নালীসমূহের ছোট শিরার মধ্যে এরা বসবাস করে।

বহিঃগঠন (External features)

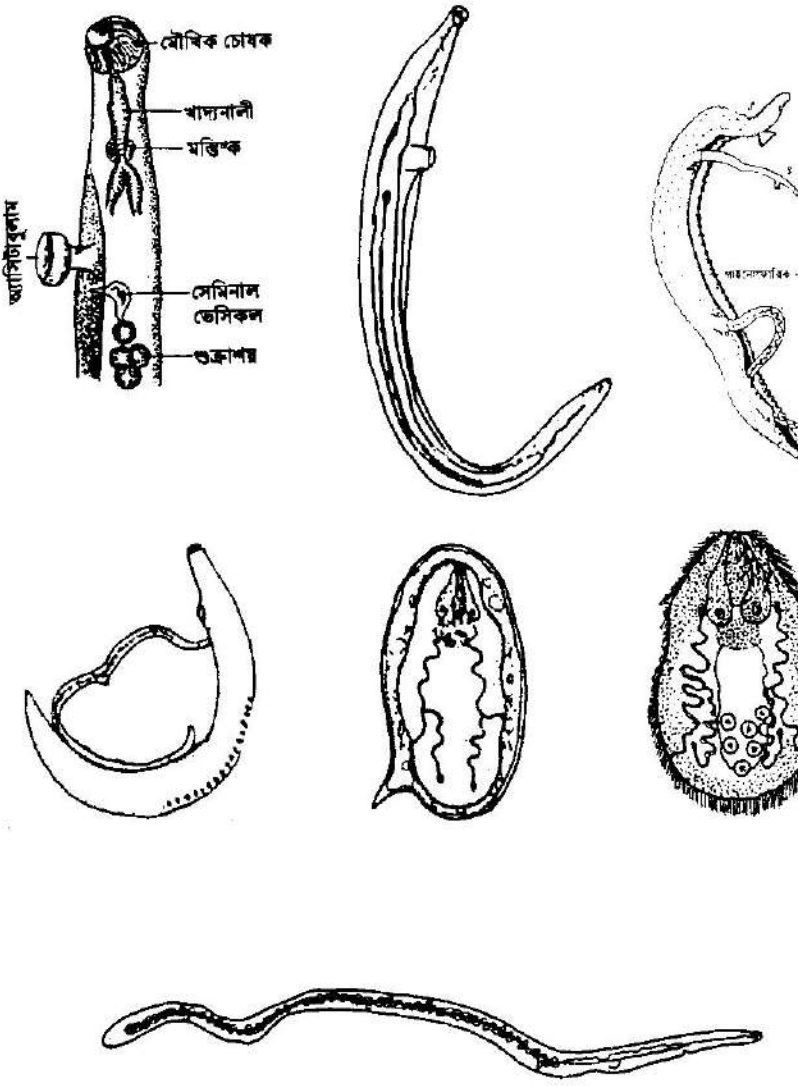
Schistosoma হচ্ছে এমন একটি অদ্ভুত ট্রিমাটোড, যার মধ্যে বিশেষ বিশেষ প্রকৃতির কিছু বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য করা যায়। এটি পোষক প্রাণীর দেহের রক্ত নালীসমূহ আক্রমণ করে এটি একটি ডাইজেনেটিক (digenetic) ট্রিমাটোড যার মধ্যে দুটি লিঙ্গ (sexes) ভিন্ন এবং অত্যন্ত সুস্পষ্ট ডাইমরফিজম (dimorphism) বা দ্বিরূপতা দেখা যায়। তবে এর লিঙ্গ দুটি অত্যন্ত ঘনিষ্ঠভাবে একত্রে জোড়ায় জোড়ায় অবস্থান করে।

বর্ণ (Colouration): এই পরজীবী দেহের বর্ণ কিছুটা ধূসর অথবা হালকা গোলাপি পোষকের রক্ত কণিকাগুলো অধঃপতিত (degeneration) হওয়ার ফলে এদের দেহের বর্ণ হালকা গোলাপি দেখায়।

আকার ও আকৃতি (Shape and Size): দেহ শীর্ণকায় এবং নলাকার ও লম্বাটে তুলনামূলকভাবে স্ত্রীর চেয়ে পুরুষের দেহ পুরু এবং ছোট আকারের হয় *S.haematobium, S. mansoni* এবং *S. japonicum*-এর পুরুষ পরজীবীগুলো যথাক্রমে ১০–১৫ মিঃ মিঃ, ৬–৯ সেঃ মিঃ এবং ১০–২০ মিঃ মিঃ-এর মত লম্বা হয় প্রজাতি অনুসারে স্ত্রী ২০–২৬ মিঃ মিঃ পর্যন্ত দৈর্ঘ্যের হয়ে থাকে।

চোষক (Suckers): পরজীবীর মুখছিদ্রের চারপাশ ঘিরে উভয় লিঙ্গের সম্মুখ প্রান্তে একটা ছোট মৌখিক চোষক (oral sucker) থাকে। মৌখিক চোষকের কাছে একটি দ্বিতীয় বড় চোষক, অ্যাসিটাবুলাম (acetabulum) দেহের অধঃকায়ভাগে অবস্থিত।

টিউবারকলস (Tubercles): পরজীবীর দেহের উপরিঅঞ্চল খসখসে এবং কাঁটাযুক্ত। *S. haematobium*-এ সূক্ষ্ম টিউবারকল (tubercles) থাকে, *S.mansoni*-র টিউবারকল বেশ বড় এবং *S. japonicum*-এ কোন টিউবারকল থাকে না।



চিত্র : ৬.১ *Schistosoma mansoni*-র জীবনেতিহাসের বিভিন্ন ধাপ। পুরুষ প্র
পরিপক্ক পুরুষ প্রজাতি, পরিপক্ক স্ত্রী প্রজাতি, মিরাসিডিয়ামে আবৃত
মিরাসিডিয়াম।

গাইনেকোফোরিক নালী (Gynaecophoric canal): *Schistosoma* একটি একলিঙ্গবিশিষ্ট প্রাণী। পুরুষ প্রাণী স্ত্রীর তুলনায় বেশ ছোট আকারের। স্ত্রীটি লম্বা পুরুষের দেহের অঙ্কীয় তলে পরজীবীর দেহটি গভীরভাবে ভিতরের দিকে এটি একটি গাইনেনড্রোমরফিক নালী (Gynandomorhic canal) গঠন করে, যার মধ্যে স্ত্রী পরজীবীটি অবস্থান করে।

বহিঃরন্ধ্র (External apertures): পরজীবীর দেহের সম্মুখ প্রান্তের শীর্ষস্থানে মুখছিদ্র ঘিরে মৌখিক চোষক থাকে। অ্যাসিটাবুলামের ঠিক পিছনে একটিমাত্র গনোপোর (gonopore) ছিদ্র দেহের অঙ্কীয় তলে অবস্থিত। একটি ছোট রেচন ছিদ্র দেহের পশ্চাৎপ্রান্তের অঙ্কীয় অঞ্চলে দেখা যায়।

অন্তঃগঠন

পরিপাক তন্ত্র (Digestive system): দেহের সম্মুখ প্রান্তের মুখছিদ্রটি একটি সংকীর্ণ অন্ননালীতে প্রবেশ করে, কোন গলবিল (pharynx) থাকে না। অন্ননালীকে ঘিরে গ্রন্থির গুচ্ছ অন্ত্রের মধ্যে প্রবেশ করে। অন্ত্র দুটি শাখায় বিভক্ত হয়। এ দুটি শাখা দেহের মধ্যকার বরাবর পুনরায় মিলিত হয়ে একটি লম্বা ও বদ্ধমুখের সিকাম (caecum) গঠন করে।

রেচন তন্ত্র (Excretory system): এটি হচ্ছে একটি থলি (bladder), এতে এক জোড়া সংগ্রাহক নালিকা থাকে। শিখা কোষের রেচন পদার্থসমূহ একটি মাত্র রেচন রন্ধ্রের মাধ্যমে দেহের বাইরে অপসারিত হয়। এই ছিদ্রটি দেহের অঙ্কীয় তলে অবস্থিত।

স্নায়ুতন্ত্র (Nervous system): সাধারণত *Schistosoma*-তে স্নায়ুতন্ত্র দেখা যায় না, তবে লিভার ফ্লুকের মত এটিও প্রধানত একটি সারকাম-ওরাল (cercum-oral ring) এবং দুটি পার্শ্বীয় স্নায়ু রজ্জুর সমন্বয়ে গঠিত।

জননতন্ত্র (Reproductive system): পুরুষ এবং স্ত্রী *Schistosoma* অত্যন্ত শীর্ণকায়। স্ত্রীটিকে পুরুষ তার দেহের অঙ্কীয় তলে অবস্থিত দেহের ভাঁজের মধ্যে, যেটি গাইনেকোফোরিক নালী (gynecophoric canal) নামে পরিচিত, বেষ্টন করে রাখে।

পুরুষ জননতন্ত্র (Male reproductive system) : *Schistosoma*-র পুরুষ জননতন্ত্র খুব সরল। এর ৪ অথবা ৫টি গোলাকৃতির ঘন সন্নিবেশিত এবং সুস্পষ্ট শুক্রাশয় দেহের সম্মুখ পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে অবস্থিত। প্রতিটি শুক্রাশয়ে অতিসূক্ষ্ম নালীর সৃষ্টি হয়, এই নালীকে ভাস ইফারেন্স (vas eferens) বলে। ভাস ইফারেন্সরা একসাথে মিলিত হয়ে একটি শুক্রনালী (sperm duct) গঠন করে যার নাম ভাস ডিফারেন্স (Vas differens)। শুক্রাশয়ের সামনের প্রান্ত থেকে এই নালীটি উৎপন্ন হয়ে এটি গাইনেকোফোরিক নালীর সম্মুখ প্রান্তে উন্মুক্ত হয়। অ্যাসিটাবুলামের ঠিক নিচে অবস্থিত পুংজনন ছিদ্রে উন্মুক্ত হওয়ার পূর্বে ভাস ডিফারেন্স স্ফীত হয়ে সেমিনাল ভেসিকল (Seminal vesicle) গঠন করে।

স্ত্রী জননতন্ত্র (Female reproductive system): স্ত্রী জননতন্ত্র কয়েকটি অঙ্গের সমন্বয়ে গঠিত। অঙ্গগুলো হচ্ছে ডিম্বাশয় (ovary), ডিম্বনালী (oviduct), ভিটেলারিয়া (vitellaria) এবং জরায়ু (uterus)। *Schistosoma*-এর ডিম্বাশয় লম্বাটে এবং সুস্পষ্ট। এর সামনের প্রান্ত সরু এবং পশ্চাৎ প্রান্ত চওড়া। এটি অন্ত্রীয় শাখাগুলোর মিলন স্থলের সামনে মধ্যবর্তী স্থলে অবস্থিত। ডিম্বাশয়ের পশ্চাৎ অংশ থেকে ডিম্বনালী সৃষ্টি হয়েছে এবং তারপর পরই এটি উপরের দিকে বেঁকে গিয়ে সামনের দিকে অগ্রসর হয়ে উওটাইপ (ootype) এর মধ্যে প্রবেশ করে এটি খোলক গ্রন্থি (shell gland) বা মেহলিস গ্রন্থি (Mehlis' gland) দিয়ে পরিবেষ্টিত। পরজীবীটির ভিটেলারিয়া (vitellaria) দেহের পশ্চাদাংশে উপস্থিত এবং এটি অন্ত্রিক ফাঁসের (loop) এর সাথে পর্যায়ক্রমে অবস্থিত। সাধারণ ভিটেলাইন নালীটি গ্রন্থিগুলো থেকে উদ্ভূত হয়ে ডিম্বনালী বরাবর অগ্রসর হয় এবং উওটাইপে উন্মুক্ত হওয়ার আগে ডিম্বনালীর সাথে মিলিত হয়। জরায়ু হচ্ছে একটা শীর্ণ, সোজা এবং লম্বা নালী এবং এটি উওটাইপের সামনের দিক থেকে সৃষ্টি হয়। এটি অন্ত্রের দুটি শাখার মধ্যবর্তী স্থান থেকে সামনের দিকে অগ্রসর হয়ে অ্যাসিটাবুলামের ঠিক পিছনে স্ত্রী জননরন্ধ্রে উন্মুক্ত হয়। জরায়ুতে অল্প কিছু ডিম বা ক্যাপসুল থাকে। এতে সেমিনাল রিসেপটেকল (Seminal Receptacle) থাকে না।

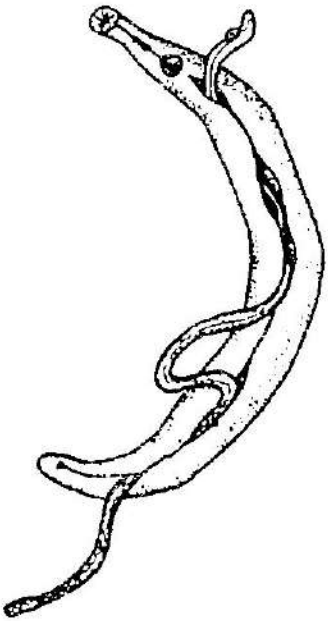
জীবনেতিহাস

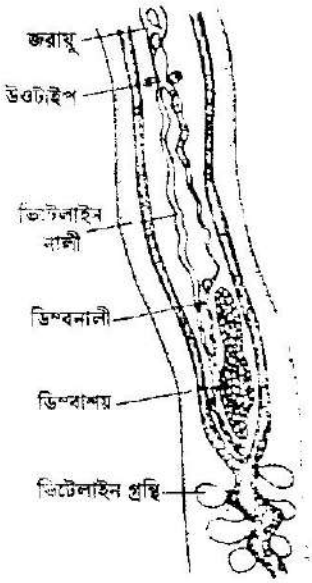
সঙ্গম (Copulation) : স্ত্রী পরজীবীটি পুরুষের গাইনেকোফোরিক নালীর সাথে স্থায়ীভাবে লাগানো থাকে। এ ধরনের স্থায়ী সঙ্গম অবস্থায় এই জোড়া কৃমি পোষকের রক্তনালীতে ঘুরে বেড়ায়।

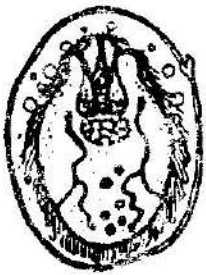
নিষেক (Fertilization): শুক্রনালীতে নিষেক সংঘটিত হয়। নিষিক্ত ডিমগুলো ভিটেলাইন নিঃসৃত রসে খোলক দিয়ে আবৃত হয়। এই রস থেকে কুসুম কোষও নিঃসৃত হয়।

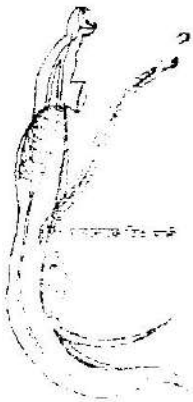
ডিম্ব নিষ্কাশন (Ovulation): স্ত্রী *Schistosoma*-টি পুরুষের দেহ থেকে বিচ্যুত হয়ে নেমে এবং ছোট সিরাস বা মূত্র থলির ভেনিউলস (Venules) অথবা বৃহদান্ত্রে একসঙ্গে নিষিক্ত ও খোলকযুক্ত ডিম জমা করে। ছোট ছোট ভেনিউলস্ এর চাপে, এ্যান্টাইমের প্রভাবে এবং ডিমের ক্যাপসুলের আবরণ ফেটে যায় এবং ডিমগুলো বিমুক্ত হয়ে যায়। *S. mansoni* –র ক্ষেত্রে ডিমগুলো অন্ত্রের মধ্যে চলে যায় এবং মলের সাথে বাইরে বেরিয়ে যায়। কিন্তু *S. haematobium* –এর ক্ষেত্রে এগুলো মূত্রথলিতে পৌছায় এবং অবশেষে মূত্রের সাথে বাইরে নিক্ষিপ্ত হয়।

ডিমগুলোর লম্বায় ১৭০ মাইক্রন এবং চওড়ায় ১১২ মাইক্রন পর্যন্ত হয়। এই ডিমের মধ্যে সচল মিরাসিডিয়াম থাকে। ডিমগুলো যখনই পুকুর বা ডোবার পানির সংস্পর্শে আসে তখন এগুলো ফুটে শূককগুলো (larvae) বেরিয়ে আসে।





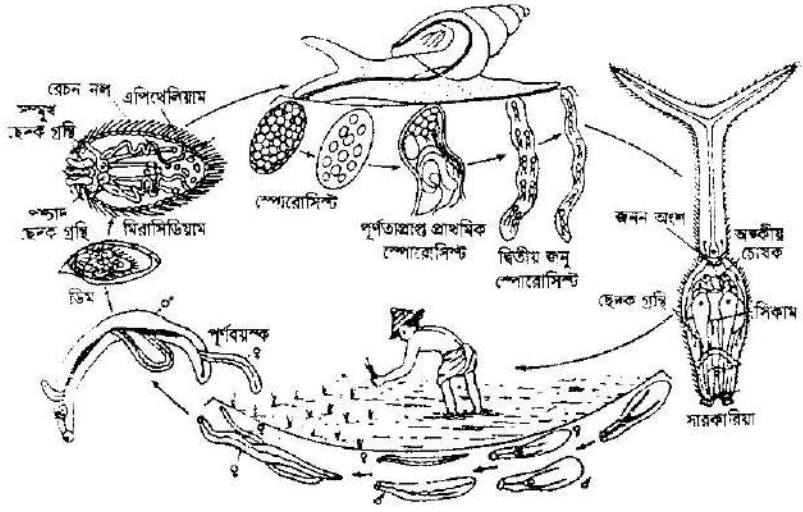




চিত্র : ৬.১ *Schistosoma haematobium*-র জীবনেতিহাসের বিভিন্ন স্তর

মিরাসিডিয়াম শূক (Miracidium larva) : মিরাসিডিয়াম শূক লম্বায় ১৩০ মাইক্রন এবং চওড়ায় ৬০ মাইক্রন পর্যন্ত। শূকটি সিলিয়াযুক্ত এপিথেলিয়াল আবরণী দিয়ে ঢাকা থাকে। দুই জোড়া ভেদক গ্রন্থি থাকে। এর এক জোড়া দেহের সামনের দিকে এবং অন্য জোড়াটি পশ্চাদভাগে থাকে। মিরাসিডিয়ামের আরও বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এই যে এর দেহে একটি আদি অন্ত্র (primitive gut) বা অন্ত্র স্নায়ু কেন্দ্র এবং দু'জোড়া শিখা কোষ থাকে। এ ছাড়া জার্ম কোষের দলও দেহে দেখা যায়।

মিরাসিডিয়াম শূকটি এরপর একটি স্বাদুপানির শামুকের দেহ প্রাচীর ভেদ করে দেহের ভিতরে প্রবেশ করে এবং শেষ পর্যায়ে যকৃতে পৌছায়। শামুকের যকৃতে শূকটি স্পোরোসিস্টে (sporocyst) পরিণত হয়। পার্থেনোজেনেসিস (parthenogenesis) পদ্ধতিতে এই শূক থেকে দ্বিতীয় বংশধরের (generation) অপত্য স্পোরোসিস্ট উৎপন্ন হয়। chiitosoma-য় কোন রেডিয়া (redia) শূক থাকে না। পার্থেনোজেনেটিক পদ্ধতিতে স্পোরোসিস্ট সরাসরি সারকারিয়া শূক গঠন করে।



চিত্র : ৬.৩ *Schistosoma haematobium*-র জীবনেতিহাস (রেখাচিত্র)।

সারকারিয়া শূক (Cercaria larva) : সারকারিয়ার দেহ খাটো এবং ডিম্বাকার এবং এর লেজটি লম্বা কাঁটা (forked)যুক্ত। লেজ দুটি সূক্ষ্ম কাঁটা (spine) দিয়ে

আবৃত। এই শূকটিতে মৌখিক এবং অন্ত্রীয় চোষক থাকে। মুখছিদ্রটি সরাসরি গ্রহনলীতে পৌঁছায় এবং নালীটি অন্ত্রে প্রবেশ করে। গলবিল অনুপস্থিত থাকে। শূক রেচনতন্ত্র এবং স্নায়ুর উপাদান থাকে। শূকে ৫ জোড়া ভেদন গ্রন্থি (penetration gland)-এর মধ্যে দুই জোড়া সামনের অক্সিফাইলিক (Oxyphilic) এবং তিন জোড়া পিছনের বেসোফাইলিক (basophilic) গ্রন্থি থাকে।

চূড়ান্ত পোষকে সংক্রমণ (Intection of final host)

সারাকারিয়া শূক অতঃপর শামুকের দেহ পরিত্যাগ করে এবং কিছু সময়ের জন্য মুক্তভাবে পানিতে সাঁতার কাটতে থাকে। এসময় এদের কোন এনসিস্টমেন্ট (encystment) হয় না। পরজীবীটি পোষকের ত্বক ছিদ্র করে অথবা পানীয় জলের সাথে দেহে প্রবেশ করে এর ফলে শূকে মেটাসারকারিয়াল দলাটি বাদ পড়ে যায়। সংক্রমিত পানিতে গোসল করার সময় সার্কারিয়া শূকটি কোন ব্যক্তির সাঁতার কাটার সময় বা গা মোছার সময় পোষকের ত্বক ছিদ্র করে দ্রুতগতিতে রক্তনালির জালিকায় প্রবেশ করে এবং অবশেষে যকৃতে গিয়ে পৌঁছায়। সারকারিয়া শূকটি লিম্ফ (lymph) নালীসমূহের মাধ্যমে পোষকের পোর্টাল তন্ত্রে (portal system) চলে আসে। এছাড়া শূকগুলো মিসেনটারি নালীতে, মেসেনটারি এবং জালিকাতে অবস্থান করে। এই শূকগুলো রক্ত খায়, জোড়বদ্ধ হয় এবং পূর্ণাঙ্গ সিস্টোসোমা দলাপ্রাপ্ত হয়। একটি ডিম থেকে উৎপন্ন সবগুলো কৃমিই একই লিঙ্গে পূর্ণাংগ প্রাণীতে পরিণত হয়। একটি পোষক যদি কোন পুরুষ কৃমি অনুপস্থিত থাকে, তাহলে সেক্ষেত্রে কোন স্ত্রী কৃমি পূর্ণতা প্রাপ্ত হয় না।

রোগবিস্তার (Epidemiology)

যে সব জলাশয়ে রক্ত কৃমির সার্কারিয়া শূক বিমুক্ত হয় সেই পানি পান করলে আক্রান্ত হতে পারে। কৃষক এবং ধোপা সম্প্রদায়ভুক্ত লোকের অনাবৃত দেহ রক্ত কৃমি দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা খুব বেশি।

রোগক্রম (Pathogenesis) : **সিস্টোসোম**

মানুষের রক্তে সৃষ্ট রোগকে সিস্টোসোমিয়াসিস বলে। মিশরে প্রায় ৬৯-৮০ ভাগ লোক এই রোগে আক্রান্ত এবং কমপক্ষে ১০ ভাগ লোক এই রোগে মারা যায়। চিকিৎসকদের দিক (Clinical) থেকে এই রোগকে তিনটি পর্যায়ে ভাগ করা যায় :

(১) রোগের প্রথম পর্যায় ঃ আশ্রয়দাতার ত্বকে কৃমির সারকারিয়া শূক ভেদ করার সময় ভীষণ চুলকানি অনুভূত হয়। কয়েকটি জলজ প্রাণীর রক্তকৃমির সারকারিয়া মানুষের ত্বক ভেদ করতে পারে, এর ফলে ত্বক ফুলে যায়, এই রোগকে সাঁতারুদের চুলকানি (Swimmer's itching) বলে। ত্বকের এই রোগ এক সপ্তাহ পর সম্পূর্ণ ভাল হয়ে যায় এবং তারপর রোগের আর কোন উপসর্গ দেখা যায় না। ত্বক থেকে পেটে তন্ত্রে পরিভ্রমণের সময় মাথাব্যথা, গায়ে ব্যথা, ইওসিনোফিলিয়া (oesonophilia), জ্বরভাব এবং আমাশয় ইত্যাদি উপসর্গ দেখা যায়।

(২) পূর্ণতাপ্রাপ্তির পরবর্তী পর্যায় : পূর্ণাঙ্গ *Schistosoma* ডিম পাড়ার সময় মূত্রথলিতে যন্ত্রণা হয় এবং ফলে পাথর জমতে পারে অথবা থ্রমবোসিস (thrombosis)

হতে পারে। অন্যদিকে হিমাচুরিয়া (haematuria) নামে বৃক্কের রোগ দেখা দেয়, যার ফলে ডিমগুলো খুব বেশি ক্ষতিসাধন করে থাকে। এরা অন্ত্রেরও ক্ষতিসাধন করে। যতক্ষণ পর্যন্ত মূত্র অথবা মলের সাথে বেরিয়ে না যেতে পারে ততক্ষণ এরা পোষকের ক্ষতি করে। এছাড়া ডিমগুলো ফুসফুসের আর্টেরিওল্স (arteriolis) জমা করলে কার্ডিও পালমোনারি (cardio-pulmonary) সিসটোসোমিয়াসিস রোগ হয়।

(৩) কলার বৃদ্ধি সাধন এবং মেরামত নিয়ন্ত্রণ (Control) : অ্যানটিমনি কমপাউন্ড (antimony compound) যেমন-টার্টার এমিটিক (tarter ametic), ফুয়াডিন (fuadin) এবং অ্যানরাওমেলিন (asthiopetine) এই রোগের জন্য ব্যবস্থাপত্র হিসেবে দেওয়া হয়। মানুষকে আক্রমণের হাত থেকে রক্ষা পেতে হলে বা দমন করতে হলে পানি শোধনের ব্যবস্থা করতে হবে এবং প্রস্রাব পায়খানার পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা বজায় রাখতে হবে। এদের মাধ্যমিক পোষক শামুক ধ্বংস করার পদ্ধতি লিভার ফ্লুকের মতই।

মানবদেহে রক্তকৃমি *Schistosoma* প্রজাতিগুলোর তুলনা

	বৈশিষ্ট্যসমূহ	*S. haematobium*	*S. mansoni*	*S. japonicum*
১	বিস্তার	আফ্রিকা, ইসরাইল, জাপান, চীন, ইরাক, পর্তুগাল, অস্ট্রেলিয়া।	আফ্রিকা, গ্রীষ্মমণ্ডলীয় আমেরিকা।	জাপান, চীন ফিলিপাইন্স।
২।	মাধ্যমিক পোষক শামুক	*Bulinus*	*Planorbis*	*Oncomelania*
৩।	সুনির্দিষ্ট পোষক	মানুষ, বানর	মানুষ	মানুষ, বিড়াল, কুকুর, শূকর ইত্যাদি।
৪।	মানবদেহে	পেলভিক শিরা, মূত্রথলি এবং মূত্রনালী	আন্ত্রিক যকৃত পোর্টাল শিরাসমূহ	যকৃত পোর্টাল স্থান মেসেনটারিক শিরা।
৫।	পুরুষের দৈর্ঘ্য	১০–১৫ মি. মি.	৬.৪–৯.৯ মি. মি.	১২–২০ মি. মি.
৬।	পুরুষের প্রস্থ	০.৮–১.০ মি. মি.	১.০–১.২ মি. মি.	১.৫–২.৫৫ মি. মি.
৭।	স্ত্রীর দৈর্ঘ্য	২০ মি. মি.	১২–১৬ মি. মি.	১৫–১৬ মি. মি.
৮।	স্ত্রীর প্রস্থ	০.২৫ মি. মি.	০.১৬ মি. মি.	০.৩ মি. মি.
৯।	দেহপ্রাচীর	সূক্ষ্মভাবে টিউবার-কল যুক্ত	খসখসে টিউবারকল যুক্ত	মসৃণ টিউবারকল যুক্ত
১০।	শুক্রাশয়	৪টি, বড়	৬–৯টি, ছোট	৭টি, গোলাকার
১১।	ডিমের আকার	১১২–১৭০ মাইক্রন ৪০–৭০ মাইক্রন	১১৪–১৭৫ মাইক্রন ৪৫–৬৮ মাইক্রন	৭০–১০০ মাইক্রন ৭০–১০০ মাইক্রন বাই

১২।	ডিমের আকৃতি	গোলাকার	লম্বাটে গোল	গোলার বা গোল
১৩।	ডিম নিষ্কাশনের স্থান	মূত্রথলি	বৃহদান্ত্র	বৃহদান্ত্র
১৪।	ডিমের কাঁটা	প্রান্তীয়	পার্শ্বীয়	পার্শ্বীয়
১৫।	মিরাসিডিয়াম শূক			
	ক) অন্ত্র	ছোট, খাটো	বড়	ছোট
	খ) সম্মুখ ভেদক গ্রন্থি সমূহ	খাটো	বড়	ছোট
	গ) পার্শ্বীয় ভেদক গ্রন্থিসমূহ	২টি মধ্যরেখা বরাবর বিভক্ত	২টি অভ্যন্তরে বিভক্ত	২টি অভ্যন্তরে বিভক্ত
১৬।	সারকারিয়ার আকার	১৪০–২৪০ মাইক্রন বাই ৫৭–১০০ মাইক্রন	১৮৫–২৩০ মাইক্রন বাই ৫–১১০ মাইক্রন	১০০–১৬০ মাইক্রন বাই ৪০–৬০ মাইক্রন
১৭।	সারকারিয়ার ভেদক গ্রন্থি	২ জোড়া অক্সিফাইলিক ৩ জোড়া বেসোফিলিক	২ জোড়া অক্সিফাইলিক ৪ জোড়া বেসোফাইলিক	৫ জোড়া অক্সিফাইলিক
১৮।	উপসর্গসমূহ	রক্তমূত্র, মূত্রথলি ফুলে যায় এবং শূক চারপাশে বক্রীয় পাথর তৈরি হয়।	ভীষণ আমাশয় যকৃত ফুলে ওঠে, এবং রক্তশূন্যতা	সালমার গঠন এবং প্লীহার অসুবিধ দেখা দেয়

সপ্তম অধ্যায়

সেস্‌টোড্‌স (CESTODES)
শ্রেণী -CESTODA

(গ্রীক -*kestos* ফিতা ল্যাটিন-*Cestos, eidos*-গঠন)

ফিতাকৃমি মধ্যে Cestocles দলভুক্ত প্রাণী সবচেয়ে বেশি গুরুত্বপূর্ণ। এই শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত সব প্রাণীই অন্তঃপরজীবী এবং প্রায় ১,৫০০ প্রাণী প্রাণিরাজ্যের Pisces থেকে Mammalia পর্যন্ত বিভিন্ন প্রাণীর দেহে বসবাস করে। Trematodes-এর মত এদের দেহ টেগুমেন্ট (tegument) দিয়ে আবৃত। এদের লম্বা, চ্যাপ্টা ফিতার মত দেহাকৃতির জন্য চিকিৎসক, পশু চিকিৎসক এবং প্রকৃতিবিদ এদের সবার কাছে সাধারণত চ্যাপ্টা কৃমি (tape worm) নামে এরা সুপরিচিত। Cestodes-এর দেহে পরিপাক নালী সম্পূর্ণ অনুপস্থিত থাকার জন্য এরা অন্য শ্রেণী থেকে ভিন্ন। Cestoda শ্রেণীটি দুটি উপশ্রেণীতে বিভক্ত—

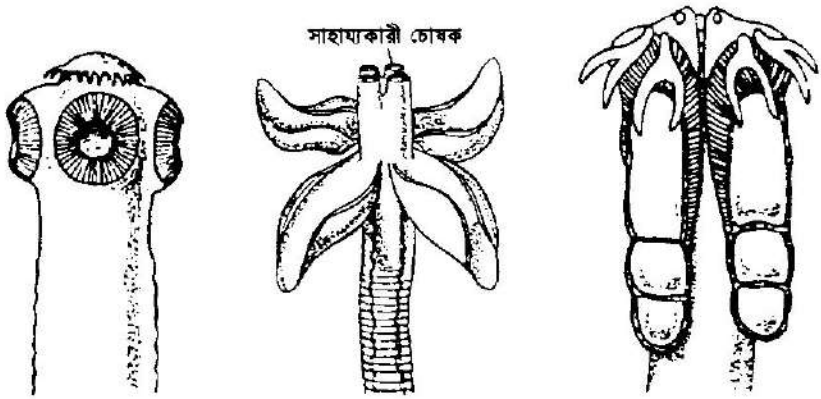
উপশ্রেণী ১ ঃ Eucestoda এবং উপশ্রেণী ২ ঃ Cestodaria

অন্যান্য প্রাণী মধ্যে ফিতাকৃমি কতকগুলো অনন্য চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে। পরজীবী জীবন যাপনের সাথে অদ্ভুতভাবে অভিযোজনের ফলে এদের দেহের গঠনের ক্ষেত্রে অভিনব ও চমৎকার পরিবর্তন ঘটেছে। এরা মাথাবিহীন, চ্যাপ্টা এবং পদবিহীন কৃমি। এদের দেহগহ্বরে সংবহনতন্ত্র, রংকালতন্ত্র, রেচনতন্ত্র এবং খাদ্যনালী অনুপস্থিত। এছাড়া দেহে অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণ বা পানি নিষ্কাশন ব্যবস্থা থাকে না।

উপশ্রেণী Eucestoda

গঠন এবং শারীরবৃত্ত : প্রায় বেশিরভাগ সেস্‌টোড্‌স এই উপশ্রেণীভুক্ত এবং ফিতাকৃমি নামে পরিচিত। পূর্ণাংগ ফিতাকৃমির দেহ অন্যান্য কৃমি থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন। এদের দেহের সম্মুখ অংশের নাম স্কোলেক্স (scolex)। এর সাহায্যে পরজীবী পোষকের দেহের সাথে সংযুক্ত হয় । স্কোলেক্স-এর পিছনে একটি সরু ঘাড় বা গলা অঞ্চল থাকে। এই অঞ্চল থেকে দেহের তৃতীয় অংশ বা দেহ, যাকে স্ট্রবিলা (strobila) বলে, তা সৃষ্টি হয়। স্ট্রবিলা থেকে পেছন দিকে সারিবদ্ধভাবে এক একটি খণ্ড সাজানো থাকে, এদের প্রোগ্লটিড (proglottids) নামে অভিহিত করা হয় এবং এটিই দেহের প্রায় অধিকাংশ অঞ্চল জুড়ে থাকে। ফিতাকৃমি সাধারণত লম্বাকৃতির হয় এবং কিছু প্রজাতি প্রায় ১৩ মিটার পর্যন্ত লম্বা হতে পারে। স্কোলেক্স, ঘাড় এবং প্রোগ্লটিড একত্রে মিলে তবে একটি কলোনি হয়।

পূর্ণাঙ্গ প্রোগ্লটিডস এর চেয়ে স্কোলেক্সটি তুলনামূলকভাবে ছোট। সাধারণত এর গঠন চারকোণবিশিষ্ট একটি আব–আকৃতির অংগ এবং চোষকের বা চোষক ও হুক সংযুক্তির আসঞ্জন অঙ্গ পোষকের দেহের সাথে লাগানো থাকে। যদিও সাধারণত স্কোলেক্সের চারপাশে চারটি বড় চোষক সাজানো থাকে। তবে সাধারণভাবে সুপরিচিত *Taenia*-এর চেয়ে স্কোলেক্সটি বেশ জটিল আকৃতির অংগ। মূল চোষকগুলো পাতার মত আকৃতির অথবা অমসৃণ এবং কাঁটাসহ সহকারী চোষকও থাকতে পারে।



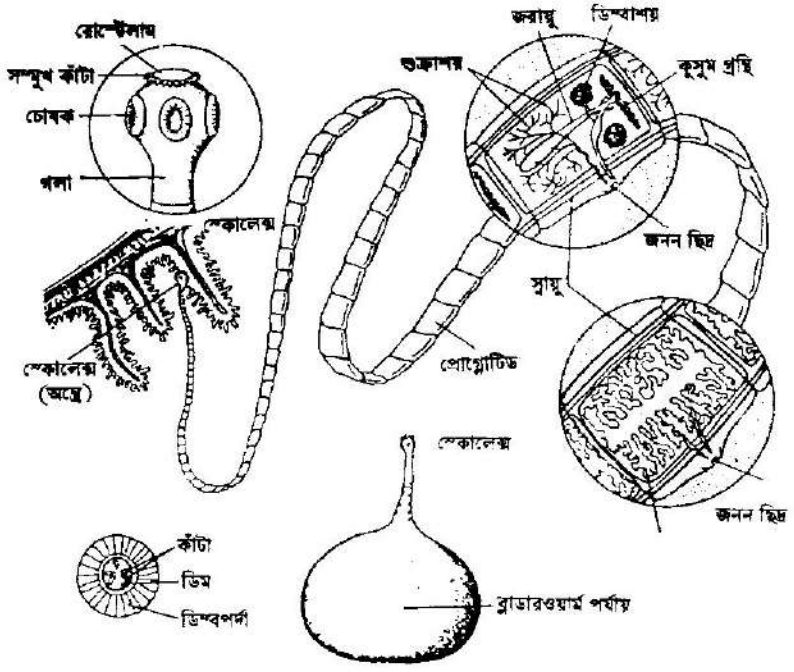
চিত্র : ৭.১ *Taenia, Myzophyllobothrium* ও *Acanthobothrium* প্রজাতির বিভিন্ন ধরনের স্কোলেসে চোষক ও হুক।

স্কোলেক্সে–এর ঠিক পিছনে গলাটি হচ্ছে একটি সংকীর্ণ অংশ, যেখান থেকে অনুপ্রস্থ কুঞ্চনের ফলে প্রোগ্লটিডগুলো তৈরি হয়। অতএব এদের দেহের সবচেয়ে কনিষ্ঠ প্রোগ্লটিডটি সম্মুখপ্রান্তে অবস্থিত এবং আকার ও বয়স অনুসারে স্ট্রবিলা ক্রমান্বয়ে পিছন প্রান্তের দিকে বৃদ্ধি পেতে থাকে।

প্রোগ্লটিডে–এর শৃংখল বরাবর স্নায়ুতন্ত্র এবং প্রোটোনেফ্রিডিয়াল (protonephridial) তন্ত্র সম্প্রসারিত। স্কোলেক্সে একটি সম্মুখ স্নায়ুপিণ্ড অবস্থিত এবং দুটি পার্শ্বীয় অনুদৈর্ঘিক রজ্জু স্ট্রবিলার মধ্য দিয়ে বিস্তৃত থাকে। তাছাড়া এদের পৃষ্ঠীয় এবং অধঃস্থীয় রজ্জুর জোড়াও থাকতে পারে এবং সেই সাথে অতিরিক্ত পার্শ্বীয় রজ্জুর সাধারণত থাকে প্রতিটি প্রোগ্লটিডের রিং কমিসিওর (ring commissure) অনুদৈর্ঘ রজ্জুর সাথে যুক্ত হয়

Cestodes এর জটিল দেহপ্রাচীর নিচে চিত্রে প্রদর্শিত হলো ফিতাকৃমির পেশীস্তর একই প্রকার বৃত্তীয় এবং অনুদৈর্ঘ্য স্তর, তবে এছাড়াও একটি অতিরিক্ত মাধ্যমিক প্যারেনকাইমাল পেশীস্তর থেকে যেটি প্যারেনকাইমার অভ্যন্তরে ঘিরে রাখে।

ফিতাকৃমির টেগুমেন্ট Trematodesএর মত শারীরবৃত্তীয়তেও একইরকম মূখ্য ভূমিকা পালন করে। এদের সিনসাইটিয়াল সাইটোপ্লাজমের উপরিতল কতকগুলো খাঁজে পরিণত হয়, এর নাম মাইক্রোট্রাইকস্ (microtriches), এটি দেহের পরিশোষণের এলাকা বৃদ্ধি করার ভূমিকা পালন করে। ফিতাকৃমিতে পরিপাক নালীর অনুপস্থিতির জন্য



চিত্র : ৭.২ *Taenia solium* প্রজাতির কৃমির মাথা, অপরিণত ও পরিণত দেহাংশের প্রস্থচ্ছেদ

টেগুমেন্ট একটি অতিরিক্ত গুরুত্ব বহন করে, কারণ এটি খাদ্য পরিশোধনের অংশগ্রহণ করে। অবাত বিপাকীয় ক্রিয়া আপাতঃদৃষ্টিতে ফিতাকৃমিতে প্রাধান্য বিস্তার করে, তবে এটিই তাদের একান্ত বিপাকীয় পদ্ধতি নয়।

প্রজনন (Reproduction)

প্রতিটি প্রোগ্লটিড-এ একটি সম্পূর্ণ জননতন্ত্র উপস্থিত থাকে এবং এসব দেহগুলোতে এসব অঞ্চলগুলোই দেহের অধিকাংশ অঞ্চল জুড়ে আছে। ফিতাকৃমি Cestodesএর

জননতন্ত্র মূলত ডাইজেনেটিক Trematodesএর মত। এতে সাধারণত একটি সংবদ্ধ পুরুষ এবং স্ত্রী অ্যাট্রিয়াম এবং গনোপোর থাকে। অ্যাট্রিয়াম এবং উওটাইপ-এর মধ্যবর্তী স্থানে সম্প্রসারিত স্ত্রী জনন নালী উপস্থিতি অন্যান্য অনেক Trematodes এ যে অবস্থায় দেখা যায় এক্ষেত্রে সেটি ভিন্ন। এদের নালীটি বড় হয়ে একটি সেমিনাল রিসেপটেক্‌ল-এ পরিণত হয়। এদের জরায়ুটি একটি অন্ধথলি যেটি উওটাইপ থেকে শুরু অ্যাট্রিয়াম থেকে সৃষ্টি হয় এবং এটি কেবল ডিমগুলোর সঞ্চয় ভাণ্ডার হিসেবে কাজ করে

স্বাভাবিক নিয়মে সম্ভবত পরনিষেক পদ্ধতিতেই নিষেক হয়ে থাকে, তবে একই স্ট্রবিলার দুটি ভিন্ন প্রোগ্লটিড্‌স-এর মধ্যে অথবা এমনকি একই প্রোগ্লটিডের মধ্যে নিষেক হয় বলে জানা যায়। যদিও অনেক প্রজাতিতে স্ত্রীজনন তন্ত্রের পূর্বে পুং জনন তন্ত্রটি বৃদ্ধি হওয়ার প্রবণতার জন্য এটি একই প্রোগ্লটিডে স্বনিষেকে একরম বাধাস্বরূপ হয়ে দাঁড়ায়।

সংগমের সময় পুং সিরাসটি পার্শ্ববর্তী কৃমির স্ত্রী জনন ছিদ্রের মধ্যে প্রবিষ্ট হয়ে শুক্রাধারে শুক্রাণুগুলি সঞ্চিত থাকে এবং তারপর উওটাইপে ডিমগুলো নিষেকের জন্য উন্মুক্ত হয়। এক্ষেত্রে ডিমে পরিপূর্ণ প্রান্তীয় প্রোগ্লটিডগলো স্ট্রবিলা থেকে ভেঙে বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। প্রোগ্লটিডটি ভেঙে যাওয়ার সাথে সাথে ডিমগুলো বিমুক্ত হয়ে যায়, যেটি পোষকের অন্ত্রে ঘটতে পারে অথবা এগুলো মলের সাথেও বাইরে চলে আসতে পারে

জীবনেতিহাস (life cycles)

Cestodes ফিতাকৃমি মেরুদণ্ডীর পরিপাক নালীতে অন্তঃপরজীবী হিসেবে বাস করে এদের জীবনেতিহাস একটি অথবা দুটি অথবা আরও অধিক মধ্যবর্তী পোষকের প্রয়োজন হয়, যেগুলো অক্টোপোড্‌স এবং মেরুদণ্ডী। এদের মূল পরিস্ফুটনের ধাপগুলো হচ্ছে একটি অনকোস্ফেয়ার (onchosphere)শূক, এটি ডিম থেকে ফুটে বেরিয়ে আসে এবং একটি সিস্টোসার্কাস (Cystocercus) বা প্লেরোসার্কয়েড (Plerocercoid) দশা যেটি প্রান্তীয় এবং এটি বৃদ্ধি পেয়ে পূর্ণাংগ পরিণত হয়।

অষ্টম অধ্যায়

শূকর কৃমি
PORK TAPE WORM
ফিতা কৃমি
Taenia solium

পরিচিতি

Platyhelminthes পর্বভূক্ত বিভিন্ন শ্রেণীর মধ্যে Cestoda বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। সেস্টোডস শ্রেণীভুক্ত বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে ফিতাকৃমি *Taenia solium* পরজীবী প্রাণী হিসেবে মানুষের অন্ত্রে বাস করে। সম্পূর্ণরূপে পরজীবী হওয়ার জন্য এদের দেহের গঠনগত অনেক পরিবর্তন লক্ষ্যণীয়। এদের দেহ লম্বা এবং ফিতার মত চ্যাপ্টা, এজন্য এদের সমষ্টিগতভাবে ফিতাকৃমি বলা হয়। তবে ফিতাকৃমি বলতে বিশেষ কোন প্রজাতি বোঝায় না।

পরজীবী জীবনের সাথে অদ্ভুতভাবে অভিযোজনের ফলে এদের যেসব উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন ঘটেছে সেগুলো হচ্ছে—এরা অত্যন্ত চাপা, মাথাবিহীন এবং পদবিহীন কৃমি। এদের কোন দেহগহ্বর, সংবহনতন্ত্র, কংকালতন্ত্র, রেচন তন্ত্র এবং পরিপাক নালী থাকে না দেহে একটি অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রণ (Osmo-regulatory) তন্ত্র বিদ্যমান।

Taenia solium অত্যন্ত মারাত্মক পরজীবী হিসেবে সুপরিচিত। টিনিয়ার সিসটোসারকাস দলার সাহায্যে পুনরায় আক্রান্ত হওয়ার কারণেই এদের দ্বারা আক্রান্ত প্রাণীর ক্ষতির পরিমাণ অন্যান্য পরজীবীর চেয়ে বেশি ও ব্যাপক। এই পরিবারের অন্যান্যদের মধ্যেও পিত্ত (Juvenile) দলা দিয়ে আক্রান্ত হওয়ার ঘটনাও লক্ষ্যণীয়।

আবিস্কার : লিনিয়াস (Linnaeus, 1754) প্রথম ফিতাকৃমির অস্তিত্ব আবিষ্কার করেন। ফন বিনিডেন (Van Beneden,1853) মানবদেহ থেকে গ্রাভিড প্রোগ্লোটিড (gravid proglottid) নিয়ে শূকরকে খাইয়ে এই রোগের আক্রমণ সর্বপ্রথম প্রত্যক্ষ করেন। পরবর্তীকালে প্রথমে হবনার এবং কুচেনসিটার (Haubner and Kuchenmeister,1855) এবং তারপর লিউকার্ট (Leuckart,1856) ফিতাকৃমির জীবনচক্র বিস্তারিত বর্ননা দেন।

প্রাণিরাজ্যে অবস্থান

পর্ব- Platyhelminthes
শ্রেণী- Cestoda
উপশ্রেণী-Eucestoda
বর্গ Taeuxtoda বা Cyclophyllides
গোত্র -Taenidas
গণ *Taenia*

বৈজ্ঞানিক নাম-*Taenia solium* (শূকরের ফিতাকৃমি)

ফিতাকৃমির কয়েকটি উল্লেখযোগ্য প্রজাতি নিচে দেয়া হলো—

Taenia saginata- গরুর ফিতাকৃমি-মানুষের ক্ষুদ্রান্ত্র

T. pisciformis-খরগোসের ক্ষুদ্রান্ত্র- বিড়াল এবং কুকুরের ক্ষুদ্রান্ত্র

T. ovis- ভেঁড়ার ক্ষুদ্রান্ত্র

T. taeniaformis- ইঁদুরের ক্ষুদ্রান্ত্র

মানুষের দেহে আক্রমণ ও ক্ষতিসাধনকারী অন্যান্য ফিতাকৃমি হচ্ছে—*T. acanthotrias* (= *Cysticercus acanthotrias*), *T. nana* (*Hymenolepis nana*)। কুকুর এবং বিড়ালের অন্যান্য উল্লেখযোগ্য ফিতাকৃমি হচ্ছে—*T. canimum* (= *Diphylidium canium*), *T. madagascariensis* (= *Davainesamadagascariensis*) এবং *T. cucumarina* (=*T. Hiptica*), *T. serrata*, *T. margniata*.

ভৌগোলিক বিস্তার (Geographical distribution)

T. solium পৃথিবীর সর্বত্রই দেখা যায় (cosmopolitan)। যেসব দেশের মানুষ শূকরের মাংস কাঁচা অথবা পরিপূর্ণভাবে রান্না না করে ঐ মাংস ভক্ষণ করে সেইসব দেশের মানুষের দেহে এই পরজীবী খুব বেশি পরিমাণে লক্ষ্য করা যায়। ইউরোপ, আমেরিকা ও আফ্রিকায় টিনিয়ার আধিক্য ও বিস্তার খুব বেশি কেননা ঐ দেশগুলোতে খাদ্য হিসেবে শূকরের মাংসের প্রচলন বেশি। এছাড়া যুগোশ্লাভিয়া, চেকোশ্লোভাকিয়া, জার্মানী প্রভৃতি দেশগুলোতেও টিনিয়ার আক্রমণের আধিক্য দেখা যায়। মুসলমান ও ইহুদী অধ্যুষিত অঞ্চলে এই রোগ নাই বললেও চলে কারণ ওরা শূকরের মাংস খায় না।

স্বভাব ও বাসস্থান (Habit and habitat)

মানুষ এবং শূকর এই দুই আশ্রয়দাতা বা পোষকের দেহে *T. solium* বাস করে মানুষ হচ্ছে এই পরজীবীর মুখ্য পোষক (Deficitive or final host) এবং শূকর মাধ্যমিক বা গৌণ পোষক (intermediate host)। সাধারণত চূড়ান্ত পোষক মানুষের ক্ষুদ্রান্ত্রেই *Taenia*-রূপরিণত পর্যায়টি দেখতে পাওয়া যায়। এরা আন্ত্রিক মিউকোসার সঙ্গে নিজের মাথা বা স্কোলেক্স দিয়ে দৃঢ়ভাবে আটকে থাকে এবং পোষকের পরিপাক করা খাদ্য পারতপক্ষে চুষে নেয়। পরিণত *Taenia* তার সম্পূর্ণ জীবনকাল পোষকের দেহের

পাচক রসের মধ্যেই নিমজ্জিত থাকা সত্ত্বেও নিজ দেহ থেকে নিঃসৃত প্রতিউৎসেচক (antienzyme) এর ক্রিয়াকলাপের ফলে *Taenia* নিজ দেহকে বিগলিত হওয়া থেকে রক্ষা করতে পারে। তবে কোন কারণে যদি *Taenia*-র মৃত্যু ঘটে অথবা প্রতি উৎসেচক প্রস্তুত করতে সক্ষম না হয় তাহলে পোষক কর্তৃক *Taenia* টি অতি দ্রুত পরিপাক হয়ে খাদ্য হিসেবে ব্যবহার হয়।

মানুষের দেহের ক্ষুদ্রান্ত্রে যৌনক্ষমতা সম্পন্ন Taenia অন্তঃপরজীবী হিসেবে বাস করে। অপরিণত শূক দশা সাধারণত শূকরের মধ্যে বাস করে, সেখানে শূকর গৌণ পোষক। কখনও কখনও মানুষের মধ্যেও এই দশা দেখা যেতে পারে।

গঠনগত বৈশিষ্ট্য (Structural features)

বহিরাকৃতি (External features): সম্পূর্ণরূপে পরজীবী হওয়ার জন্য *Taenia*-এর গঠনগত পরিবর্তন উল্লেখযোগ্য। *T. solium* দেহ লম্বা, চ্যাপ্টা এবং ফিতার মত। দেহের অগ্র ও পশ্চাৎভাগ সুচিহ্নিত। অগ্রভাগ সরু এবং একটা আলপিনের মাথার মতো এবং পশ্চাৎভাগ চওড়া। দেহের পৃষ্ঠ ও অঙ্কদেশ (dorsal and ventral side) সহজে চিনতে পারা যায় না। তবে দেহের যে দিকে জনন ছিদ্র থাকে সেই দিকটাকে অঙ্কীয়দেশ বলা হয়।

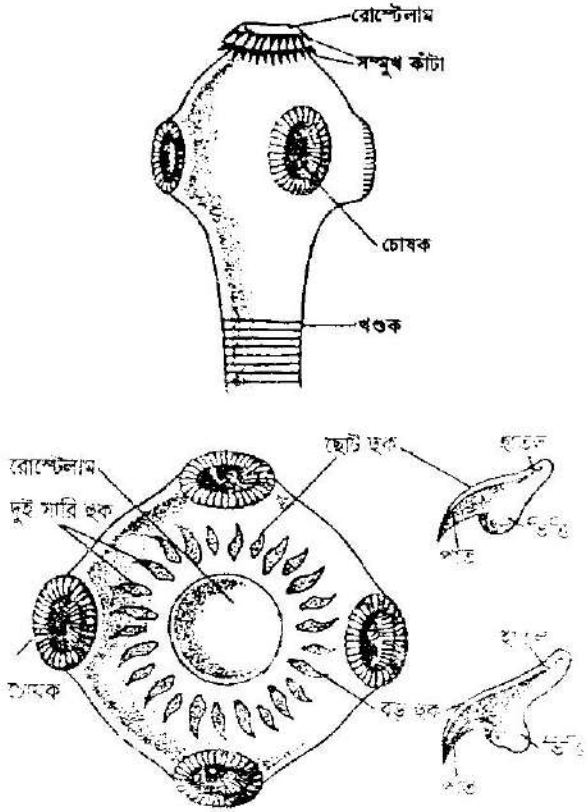
আকার ও আকৃতি (size and shape) : অত্যন্ত দীর্ঘ, উপর নিচ চ্যাপ্টা রিবন এর মত দেহ। পরিণত প্রাণী সাধারণত লম্বা ৩ থেকে ৫ মিটার পর্যন্ত দেখা যায়। *Taenia* পোকের দেহে প্রায় ২৫ বছর পর্যন্ত বেঁচে থাকতে পারে।

বর্ণ (colour) : *Taenia*-র দেহ অসচ্ছ সাদা বা কখনও কখনও ধূসর হলুদ অথবা মিশ্র রঙের হয়। শোষিত খাদ্য রঞ্জক প্রতিফলনে এদের দেহের বর্ণের তারতম্য লক্ষ্য করা যায়।

দেহভাগ

খণ্ডায়ন (segmentation) : ফিতাকৃমির সুদীর্ঘ দেহ একইভাবে অনেকগুলো খণ্ডক নিয়ে গঠিত।

খণ্ডকগুলো একটার পর একটা সারিবদ্ধভাবে সাজানো থাকে। এক একটি খণ্ডককে প্রোগ্লটিড (proglotid) বলে। ফিতাকৃমির দেহের এই খণ্ডায়ন প্রাণিবিজ্ঞানীদের মধ্যে মতপার্থক্য ও বিভ্রান্তির সৃষ্টি করেছে। বিভিন্ন প্রাণিবিজ্ঞানী একমত পোষণ করেন যে ফিতাকৃমির দেহ Annelida এবং Arthropoda পর্বের প্রাণীর মত প্রকৃত খণ্ডিত দেহ নয়। উৎপত্তিগত ভাবে ওদের খণ্ডকগুলো ভিন্ন প্রকৃতির। স্কোলেক্স-এর পিছনে খণ্ডকের উৎপত্তি স্থানটি অবস্থিত। এখান থেকেই সামনের দিকে নতুন খণ্ডকগুলো একপর তৈরি হতে থাকে, অর্থাৎ স্কোলেক্সের ঠিক পরের খণ্ডকটিই সবচেয়ে নতুন। অন্য অ্যানিলিডস এবং আর্থোপোডেসে খণ্ডায়নের উৎপত্তিস্থান প্রাণীটির পিছনের দিকে শেষ খণ্ডটির সামনে অবস্থিত, অর্থাৎ ফিতাকৃমির ঠিক বিপরীত। নতুন খণ্ডটি পিছনের শেষ খণ্ডের সামনে থেকে উদ্ভূত হয়। দেহখণ্ডকের উৎপত্তি ও প্রকৃতির ভিন্নতার জন্য টিনিয়ার খণ্ডায়নকে মিটোমেরিজম (pseudometamerism) বলে।



চিত্র : ৮.১ Taenia solium-এর স্কোলেক্সের পার্শ্ব চিত্র, সম্মুখচিত্র, ছোট হুক ও বড় হুক

বিজ্ঞানী হাইম্যান (Hyman) এর সৃত দেহখণ্ড পাঠানোর প্রতিপত্র উল্লেখযোগ্য ভূমিকা রাখে। সেজন্য তিনি ফিতাকৃমি দলভুক্ত প্রাণীদের খণ্ডায়িতদের দলে অন্তর্ভুক্ত করার কথা ব্যক্ত করেন। তবে অধিকাংশ প্রাণিবিদ ফিতাকৃমি খণ্ডায়নকে সিউডো মেটামেরিজম হিসেবে আখ্যায়িত করেন। সেসটোডস সম্পর্কে বর্তমান গ্রন্থে সিউডো মেটামেরিজম হিসেবে বর্ণনা করা হয়েছে।

ফিতাকৃমি *T. solium* দেহ তিনভাগে বিভক্ত করা যায়।

(ক) মাথা বা স্কোলেক্স (scolex)

(খ) গ্রীবা (neck) এবং

(গ) স্ট্রোবিলা (strobila)।

(ক) মাথা বা স্কোলেক্স—টিনিয়ার দেহের অগ্রপ্রান্তে সরু ও ছোট গোলাকার স্কোলেক্স অবস্থিত। মাথার অগ্র অংশটি একটু উঁচু, এই অংশটিকে রসটেলাম (rostellum) বলে। স্কোলেক্সের সাহায্যেই টিনিয়া পোষকের অন্ত্রের প্রাচীরের গায়ে আঁটকে থাকে। এই অংশকে আসঞ্জন অংগ (adhesive organ) হিসেবে কাজ করে।

T. solium-এর স্কোলেক্স ক্ষুদ্রাকার ০.৬ থেকে ১ মিলিমিটারে মত ব্যাস হয়। স্কোলেক্স-এর চারপাশে চওড়া চারটি কাপ আকৃতির আসঞ্জন ক্ষমতাসম্পন্ন চোষক (adhesive sucker) বা এসিটেবুলা (acetabula) থাকে। চোষকগুলো বৃত্তাকার পেশী (circular musele) সমৃদ্ধ এবং ৩.৫ মিঃমিঃ চওড়া।

স্কেলেক্স-এর মধ্যভাগ থেকে উদ্ভূত রসটেলাম ত্রিকোণাকৃতির। রসটেলামে দুই সারি কাঁটা বা হুক (hook) থাকে। কাঁটাগুলো বৃত্তাকারে সাজানো, বাইরের দিকে মুখ করা এবং ভাইটিন নির্মিত ও সূঁচালো। ভিতরের বৃত্তে অবস্থিত কাঁটাগুলো অপেক্ষাকৃত বড় আকারের এবং ০.১৪ থেকে ০.১৮ মি. মি. লম্বা হয়। বাইরের বৃত্তের কাঁটাগুলো আকারে ছোট এবং .১১ থেকে ০.১৪ মি. মি. পর্যন্ত লম্বা। হুকগুলো একটা বড়,তারপর একটা ছোট,তারপর একটা বড় তারপর একটা ছোট এভাবে পর্যায়ক্রমে পরপর ছোট এবং বড় এভাবে সাজানো থাকে। এক একটা হুক আবার কয়েকটি অংশে বিভক্ত যেমন—হাতল (handle) মূল base) এবং ব্লেড (blade)। রসটেলামটি সামান্য সংকোচনশীল। তাছাড়া হুকগুলো বিভিন্নভাবে সাজানো থাকতে পারে। *Taenia*-র স্কোলেক্স এই পরজীবীর দেহের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি অংশ, কারণ স্কোলেক্সটি সম্পূর্ণভাবে অপসারিত না করতে পারলে ঐ অংশ থেকে পূণাঙ্গ প্রাণীর পুনরায় সৃষ্টি হতে পারে।

গ্রীবা ঃ স্কোলেক্স-এর পিছনে সরু ছোট এবং খণ্ডকবিহীন অংশকে গলা বা গ্রীবা বলে। দেহের বর্ধনশীল অঞ্চলটি দেহের এই অংশে অবস্থিত। অযৌন প্রক্রিয়ার এই অঞ্চল থেকে নতুন নতুন খণ্ডক আড়াআড়িভাবে বিভাজন হয়ে মুকুলোদ্গম পদ্ধতিতে (budding process) গড়ে ওঠে। গলার পরবর্তী খণ্ডকগুলো স্পষ্ট নয়।

স্ট্রোবিলা ঃ গলার পরবর্তী দেহাংশকে স্ট্রোবিলা বলে। একই ধরনের পরপর অনেকগুলো খণ্ডকে এই অংশটি বিভক্ত। এই খণ্ডগুলোকে প্রোগ্লটিডস (proglottids) বলে। গলা থেকে পরপর এই খণ্ডগুলো মুকুলোদ্গমের মাধ্যমে উৎপাদিত হয়, সেজন্য সামনের খণ্ডগুলো নতুন কিন্তু পিছনের খণ্ডগুলো অপেক্ষাকৃত পুরানো। একটা ৩ মিটার লম্বা পরিণত ফিতাকৃমির দেহে ৮০০ থেকে ৯০০ প্রোগ্লটিড থাকতে পারে। অধিকাংশ ক্ষেত্রে স্ট্রোবিলা সাধারণত ২ থেকে ৩ মিটার দেখা যায়, তবে কখনও কখনও এই অংশটি লম্বায় ৯ মিটার পর্যন্ত হয়। সাধারণত ৩ মিটার লম্বা পরিণত ফিতাকৃমির দেহে ৮০০ থেকে ৯০০ প্রোগ্লটিড্স থাকতে পারে।

ফিতাকৃমির প্রতিটি প্রোগ্লটিডে পুরুষ ও স্ত্রী জননতন্ত্রের অংশসমূহ সাজানো থাকে। জনন অংশ সমেত প্রতিটি দেহ খণ্ডককেই প্রোগ্লটিড বলে। খণ্ডকগুলো পরস্পরের সাথে

পেশী, স্নায়ুরজ্জু এবং রেচন নালী দিয়ে সংযুক্ত। প্রোগ্লটিডগুলো ধারাবাহিক খণ্ডক (metameric segmentation) নয়। প্রতিটি প্রোগ্লটিড স্বাধীন ও সম্পূর্ণ জনন তন্ত্র এবং রেচনতন্ত্র ও স্নায়ুতন্ত্রের অংশ বিশেষ নিয়ে গড়া। এরকম অদ্ভুত গঠন বৈচিত্র্যের জন্য বলা যায় যে ফিতাকৃমি একটিমাত্র প্রাণী নয়, বরং এটি অসম্পূর্ণ কতকগুলো প্রাণি কলোনি বিশেষ। কিন্তু এর স্কোলেক্স, গলা ও স্ট্রোবিলা ইত্যাদির দেহাংশের উপস্থিতিই প্রমাণ দেয় যে ফিতাকৃমি মোটেই কলোনিবাসী প্রাণী নয়, এটি প্রাণীর দেহেরই অংশ

বিভিন্ন পর্যায় ও গঠন পদ্ধতির তারতম্যের উপর ভিত্তি করে প্রোগ্লটিডকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়—

(১) অপরিণত (immature) (২) পরিণত (mature) ও (৩) গ্র্যাভিড (gravid or ripe)।

(১) **অপরিণত প্রোগ্লটিড ঃ** এগুলো গলার কাছে ও ঠিক পিছনের ভাগে অবস্থিত এবং এতে কোনপ্রকার জনন অঙ্গ থাকে না। এটি লম্বার চেয়ে চওড়ায় বড় হয়। এগুলো সবচেয়ে কনিষ্ঠ অর্থাৎ পরিপূর্ণ প্রোগ্লটিডস্-এ রূপান্তরিত হয় নি। সাধারণত অগ্রভাগের ২০০টির মত প্রোগ্লটিডস এ ধরনের।

(২) **পরিণত প্রোগ্লটিড ঃ** ফিতাকৃমির দেহের মধ্যভাগে এই প্রোগ্লটিড অবস্থান করে এগুলো বর্গাকার অর্থাৎ লম্বায় ও চওড়ায় সমান হয়। এগুলো জনন ক্ষমতা সম্পন্ন এবং ডিম উৎপাদনে সক্ষম। এখানে উল্লেখযোগ্য যে প্রারম্ভিক প্রোগ্লটিডগুলোতে কেবল পুরুষ জননাঙ্গ থাকে কিন্তু পিছুনের দিকে অর্থাৎ ৩০০ থেকে ৬৫০ খণ্ডকগুলোতে স্ত্রী এবং পুরুষ উভয় জননতন্ত্র উপস্থিত থাকে।

একটা পরিণত প্রোগ্লটিডস্ একটা স্বয়ংসম্পূর্ণ জনন একক। এরা স্বনিষেক বা পরনিষেক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে জননক্রিয়া সম্পন্ন করতে পারে। পরিণত প্রোগ্লটিডস্-এর পার্শ্বপ্রাচীরে মধ্যস্থ একটার পর একটা খণ্ডে ছোট উঁচু অংশ বা প্যাপিলা (papilla) প্রোগ্লটিডস থাকে। এর মধ্যে দিয়েই সাধারণ জননরন্ধ্রটি বাইরে উন্মুক্ত। প্রতিটি প্রোগ্লটিডস-এর একই দিকে জনন রন্ধ্র থাকে না। একটি প্রোগ্লটিড-এর ডানপাশে জনন ছিদ্র থাকলে তার সামনের বা পিছনেরটিতে বামপাশে জনন ছিদ্রটি পাওয়া যায়, অর্থাৎ জনন ছিদ্রটি পর্যায়ক্রমে ডানদিকে এবং বামদিকে অবস্থিত।

(৩) **গ্রাভিড প্রোগ্লটিড ঃ** দেহের পিছনের ভাগের শেষ প্রান্ত পর্যন্ত সবচেয়ে পুরানো প্রোগ্লটিডগুলোকে গ্রাভিড প্রোগ্লটিড বলে। এই খণ্ডগুলো চওড়া (৫–৬ মিঃ মিঃ) এর চেয়ে লম্বায় (১০–১২ মিঃ মিঃ) প্রায় দ্বিগুণ হয়। এদের শাখা-প্রশাখাযুক্ত পরিণত জরায়ু থাকে এই জরায় নিষিক্ত ডিমে পরিপূর্ণ থাকে এতে পুংজনন অঙ্গ এবং জরায়ু ছাড়া সমস্ত স্ত্রীজনন অংশ সম্পূর্ণরূপে এই খণ্ড অদৃশ্য হয়ে যায়। গ্রাভিড প্রোগ্লটিডগুলো নিয়মিতভাবে ফিতাকৃমির দেহ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে পোষকের বর্জ্য পদার্থের সাথে বাইরে বেরিয়ে যায়।

চিত্র : ৮.১ সেরোডেক্স : অপরিণত, পরিণত ও গ্যাভিড প্রোগ্লটিড

দেহপ্রাচীর (Body wall) ঃ ফ্লুক্স-এর বড় ফিতাকৃমিতে কোষীয় ও সিলিয়া বিহীন এপিডার্মিস থাকে না। ফিতাকৃমির দেহ প্রাচীরে নিম্নলিখিত কোষস্তরগুলো পর্যায়ক্রমে সাজানো থাকে।

(১) টেগুমেন্ট (tegument), (২) ভিত্তি পর্দা (basemant membrane), (৩) ত্বকীয় পেশীসমূহ (integumentry muscls) এবং (৪) প্যারেনকাইমা বা মেসেনকাইমা (parechyma or mesenchyma)।

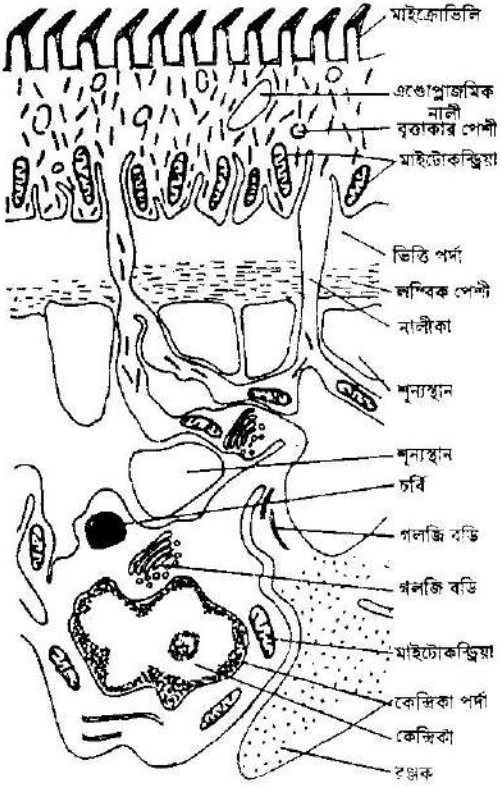
(১) **টেগুমেন্ট** ঃ ফিতাকৃমির দেহের টেগুমেন্ট বা বহিরাবরণ অন্যান্য ট্রিমাটোড-এর মত উৎসেচক প্রতিরোধক বস্তু দিয়ে তৈরি। প্রোটিনযুক্ত পদার্থের সাথে কার্বোহাইড্রেট এর মিশ্রণে এই আবরণ সৃষ্টি হয়। প্যারেনকাইমা কোষস্তরের উপরেই টেগুমেন্ট বা কিউটিকল অবস্থিত এবং সম্ভবত লম্বা স্কন্ধযুক্ত অধঃ কিউটিকল কোষের কার্যকলাপে এই স্তরটি গড়ে ওঠে। হালকা অণুবীক্ষণযন্ত্রে এই স্তরে কোন কোষীয় গঠন দৃষ্টিগোচর হয় না এবং এই স্তরটিকে সেজন্য অজৈব কিউটিকল স্তর হিসেবে বিবেচিত হত। তিনটি স্তরে বিন্যস্ত-বাইরের স্তরটি কর্টিকিউলাল স্তর। মধ্য স্তরটি হোমোজেনাস স্তর (homogenous layer) এবং ভিতরের স্তরটি ভিত্তি স্তর (basement layer) বলে।

অবশ্য ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে, থ্রেডগোল্ড এবং অন্যান্য গবেষক প্রমাণ করেন যে, ফিতাকৃমির দেহ প্রাচীরের বাইরের স্তরে মাইটোকনড্রিয়া, এণ্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম এবং লাইসোসোমস থাকে, এজন্য 'কিউটিকল' শব্দটি পরিত্যাগ করা হয়েছে এবং এই জীবন্ত সিনসাইটিয়াল (syncytial) স্তরটিকে বর্তমানে টেগুমেন্ট বলে। এটি টেগুমেন্ট নিঃসরণকারী কিছু মেসেনকাইমসংযুক্ত কোষ সাইটোপ্লাজমিক অংশের সাথে একীভূত হয়ে গেছে। এর বাইরের পৃষ্ঠে সেসটোড টেগুমেন্ট মাইক্রোভিলাই (microvilli) বহন করে যেটি ফ্লুক্স-এর মধ্যে অনুপস্থিত। এটি অন্ত্রবিহীন ফিতাকৃমির খাদ্য পরিশোষণ এলাকা বৃদ্ধিসাধন এই মাইক্রোভিলাই-এর সাহায্যেই হয়। টেগুমেন্ট-এ অসংখ্য সূক্ষ্ম ছিদ্র নালিকা (pore canals) থাকে। পোষকের অন্ত্রে পরিপাকের ফলস্বরূপ তরল অংশ এই ছিদ্রপথে পরিশোষিত হয়।

ভিত্তি পর্দা ঃ হালকা অণুবীক্ষণ যন্ত্রে টেগুমেন্ট এর ঠিক নিচে একটি সুস্পষ্ট পাতলা এসিডোফিলিক ভিত্তি পর্দা থাকে। তবে ইলেকট্রন অনুবীক্ষণ যন্ত্রে এই পর্দার দুটি কিনারা সনাক্ত করা যায় এবং ভিতরের কিনারা এর নিচে মেসেনকাইম থাকতে দেখা যায়।

ত্বকীয় পেশী ঃ ফিতাকৃমির এই পেশীস্তরসমূহ বেশ সুগঠিত। এর পেশীস্তরটির বাইরের দিকে থাকে বৃত্তাকার মাংসপেশী এবং ভিতরের দিকে অপেক্ষাকৃত ঘনত্ব হালকা পেশীস্তর দিয়ে গড়া। পেশীস্তরের গঠন বৈচিত্র্যের জন্য ফিতাকৃমি পোকার আঘাত যে কোন দিকে চলাফেরা করতে পারে।

মেসেনকাইম বা প্যারেনকাইম ঃ ফিতাকৃমির দেহ প্রাচীরের এই স্তরে শিথিল, স্পঞ্জের মত প্যারেনকাইমা বা মেসেনকাইমা স্তরটি টেগুমেন্ট দিয়ে ঢেকে থাকে। প্যারেনকাইম স্তরের মধ্যে পেশী, স্নায়ু, রেচন অঙ্গ এবং জনন অঙ্গ অবস্থান করে। কিনারা ছাড়া এই স্তরটি দুটি অংশে বিভক্ত বহিঃস্থ কার্টিকাল (Cortical) স্তরটি এবং অন্তঃস্থ



চিত্র : ৮.৩ *Caryophyllaeus* প্রজাতির শূকর ফিতা কৃমির দেহাবরণের (tegument) প্রস্থচ্ছেদ।

মেডুলারি (medullary) অংশটি দুটি বৃত্তাকার পেশী অথবা অনুদৈর্ঘ্য পেশী দিয়ে আবৃত থাকে। প্যারেনকাইমায় কিছু গ্রন্থি কোষ চুন কোষ এবং অধিকসংখ্যায় যেসনকাইম থাকে। ফিতাকৃমিতে রক্ত সংবহনতন্ত্র না থাকায় প্যারেনকাইমা স্তরটি দেহকংকালের কাজ ছাড়াও এই স্তরটি পরিবহনের একটি অন্যতম মাধ্যম হিসেবে কাজ করে।

পুষ্টি (Nutrition)

ফিতাকৃমির জীবনেতিহাসের কোন পর্যায়েই পৌষ্টিকতন্ত্র থাকে না। এর দেহত্বকের সহায়তায় এরা পোষকের পাচিত খাদ্যবস্তু শোষণ করে নিজের পুষ্টিসাধন করে। পোষকের পাচিত খাদ্য থেকে অ্যামাইনো এসিড, গ্লুকোজ এবং গ্লিসেরল ইত্যাদি খাদ্যরস শোষণ করে। গ্লাইকোজেন এবং লিপিড অবস্থায় খাদ্যবস্তু এদের মধ্যে জারিত থাকে।

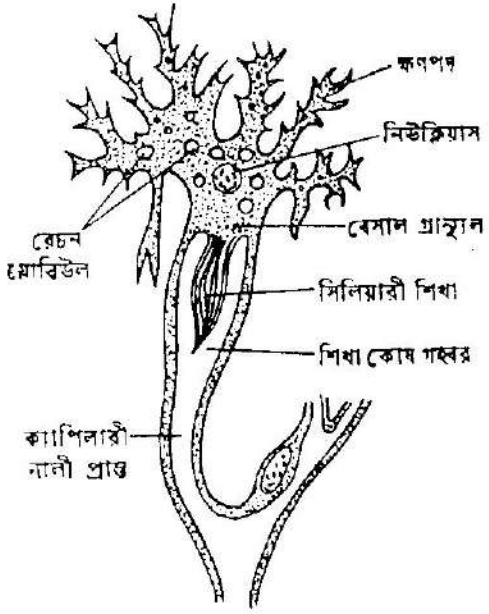
ফিতাকৃমির দেহের চারপাশ দিয়ে খাদ্য পরিশোষ তার পরজীবী জীবনের জন্য বিশেষভাবে অভিযোজিত। এজন্য এদের কোন পরিপাক নালী প্রয়োজন হয় না। এছাড়া পরিপাক নালীর উপস্থিতিতে ফিতাকৃমির অ্যাপোলাইসিস (apolysis) পরিণত (mature) প্রোগ্লটিড বা গ্রাভিড প্রোগ্লাটিডগুলো মূল দেহ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়া যেটি পরজীবীর বিস্তারের জন্য একান্ত অপরিহার্য সেটি বাধাগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা খুব বেশি ছিল।

শ্বসন (Respiration)

ফিতাকৃমির দেহে বিশেষ কোন শ্বসন অংগ থাকে না। পরজীবী যেহেতু স্বল্প অক্সিজেনযুক্ত পরিবেশে বাস করে সেজন্য এদের শ্বসন কাজ অবাত (anaerbic) শ্বসন পদ্ধতিতে সম্পন্ন হয়। এরা সাধারণত খাদ্যবস্তু থেকে অক্সিজেন বের করে নিয়ে দেহত্বক দিয়ে শোষণ করে।

রেচনতন্ত্র (Excretory system)

T. solium এর দেহের দু'পাশে দুটো করে মোট চারটি সংগ্রাহক নালী বা রেচন নালী থাকে। এর দুটো নালী আকারে ছোট এবং দেহের পৃষ্ঠীয় অঞ্চলে অবস্থান করে ও কেন্দ্রে



চিত্র : ৮.৪ *Taenia*-র একটি শিখা কোষ।

সম্মনের দিকের প্রোগ্লটিড-এ থাকে। ওদের পৃষ্ঠীয় নালী বলে। অন্য দুটো নালী দেহের অঙ্কীয়ভাগে থাকে এবং ফিতাকৃমির দেহে লম্বালম্বি বরাবর অবস্থান করে। উভয় পাশের অঙ্কীয় নালীগুলো, কেবল শেষ প্রোগ্লটিডটি ছাড়া, একটি অনুপ্রস্থ নালীর সাথে যুক্ত থাকে। সর্বশেষ প্রোগ্লটিড-এ পৃষ্ঠীয় নালী যুক্ত হয়ে একটি স্পন্দনরত কডাল ভেসিকল (caudal vesicle) এ পরিণত হয় এবং রেচন ছিদ্র পথে উন্মুক্ত হয়। উল্লেখ্য যে প্রোগ্লটিডস্ বিচ্ছিন্ন হওয়ার পর নালীর প্রান্ত রেচন ছিদ্র হিসেবে কাজ করে। একে অঙ্কীয় নালী বলে। চারটি রেচন নালী অগ্রভাগে স্কোলেক্স-এর ভিতর রিং ভেসেল (ring vessel) দিয়ে সংযুক্ত। পৃষ্ঠনালী রেচন পদার্থ স্কোলেক্স অভিমুখে বহন করে কিন্তু অঙ্কীয় নালী রেচন পদার্থ স্কোলেক্স-এর বিপরীত দিকে নিয়ে যায়। রেচন নালীর ভিতরে কোন সিলিয়া থাকে না, তবে এতে কিউটিকল-এর আবরণ থাকে। প্রতিটি নালীতে অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ক্যাপিলারি (capirllary)-র সাথে মিলিত হয়। এই ক্ষুদ্রাকার নালীগুলোর প্রান্ত এক একটা শিখা কোষ-এর সাথে যুক্ত থাকে।

ইতঃস্তত বিক্ষিপ্ত অবস্থায় শিখা কোষগুলো প্যারেনকাইমার মধ্যে অবস্থান করে এবং সেখান থেকে বর্জ্য পদার্থ দেহের বাইরে বিমুক্ত করে। শিখা কোষগুলো।

রেচন নালীগুলো রেচন কাজ ছাড়া ফিতাকৃমির দেহের পানি সাম্য—Osmo regulation বা অভিস্রবণ নিয়ন্ত্রন করে। রচন কাজের চেয়ে দেহের পানি সাম্য রক্ষার কাজই এদের জন্য বেশি গুরুত্বপূর্ণ।

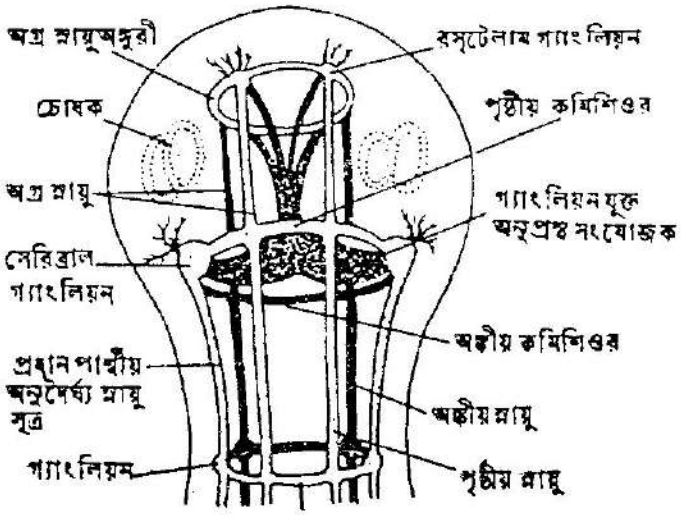
শিখা কোষগুলো দেহের বর্জ্য পদার্থ পরিশোষণ করে এবং বিভিন্ন রেচন নালীর মাধ্যমে দেহের পিছনের দিকে প্রেরণ করে। এই রেচন পদার্থ পিছনে অবস্থিত স্পন্দনশীল থলির সাথে যুক্ত রেচন ছিদ্র পথে দেহের বাইরে বিমুক্ত হয়।

স্নায়ুতন্ত্র (Nervous system)

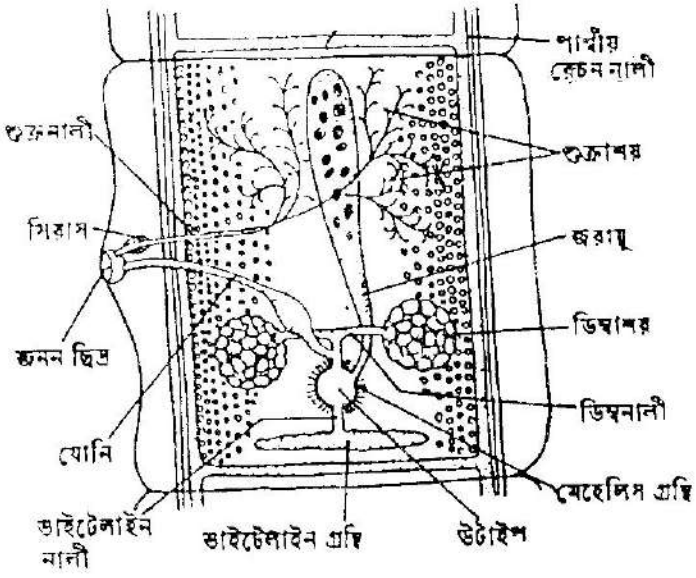
ফিতাকৃমির স্নায়ু উন্নত নয়। এর কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র স্কোলেক্স অঞ্চলে অবস্থিত। এতে একটি স্নায়ু রিং (nerve ring) এবং দুটো ছোট গ্যাঙ্গলিয়া থাকে। গ্যাঙ্গলিয়া থেকে অগ্রভাগের স্নায়ু উৎপন্ন হয়ে চোষক ও রোসটেলামকে সংযুক্ত করে। স্নায়ু রিং এর পিছনের দিকে তিন জোড়া অনুদৈর্ঘ্য স্নায়ু বের হয়। পার্শ্বীয় অনুদৈর্ঘ্য স্নায়ুগুলো এক খণ্ডক থেকে অন্য খণ্ডক পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে। এদের দেহে বিশেষ কোন জ্ঞানেন্দ্রিয় থাকে না।

জননতন্ত্র (Reproductive system)

ফিতাকৃমিতে উভলিঙ্গতা (hermaphroditism) সার্বজনীন, কেবল একটি টিনিয়েড ব্যতিক্রম Dioccocesius- এ এর ব্যতিক্রম। এতে পুরুষ এবং স্ত্রী প্রাণী অর্থাৎ পুং এবং স্ত্রী উভয় জননতন্ত্র একই প্রাণীতে বিদ্যমান। এদের অগ্রভাগের স্কন্ধ অঞ্চল অযৌন পদ্ধতিতে বংশবিস্তারে সক্ষম। এই স্থান থেকে কোরকোদ্গম (budding) পদ্ধতিতে কুঁড়ি উৎপাদন হয়ে নতুন প্রোগ্লটিড এর জন্ম হয়। তবে প্রোগ্লটিডস যৌনজনন প্রক্রিয়ায় বংশবিস্তার করে।



চিত্র : ৮.৫ *Taenia*-র স্নায়ুতন্ত্রের অগ্রভাগ



চিত্র : ৮.৬ *Taenia*-র পরিণত প্রোগ্লাটিডের জননতন্ত্র

উৎপাদন হয়ে নতুন প্রোগ্লটিড এর জন্ম হয়। তবে প্রোগ্লটিডস যৌনজনন প্রক্রিয়ায় বংশবিস্তার করে।

T. solium- এর জনন অংগ (gonads) মেসেনকাইমা কোষগুলো থেকে উদ্ভুত হয়। এগলো সামনের দিক থেকে ক্রম অগ্রগতি অনুসারে পিছনের প্রান্ত পর্যন্ত বিকশিত হয়। অপরিণত প্রোগ্লটিডস–এ বা অগ্রভাগের ২০০ দেহখণ্ডকে কোন জনন অঙ্গ থাকে না। তবে পরিণত প্রোগ্লটিডস–এ জনন অংগ দেখা যায় (প্রায় ৪৫০টি প্রোগ্লটিডস–এ) সম্পূর্ণ ও পূর্ণ বিকশিত জনন অঙ্গ দেখা যায় (প্রায় ৪৫০টি প্রোগ্লটিডস–এ) সম্পূর্ণ ও পূর্ণ বিকশিত জনন অঙ্গ সমূহ দেখা যায়। ফিতাকৃমি একটি প্রোট্যানডাস (protandrous) জাতীয় প্রাণী। তাই এদের দেহের অগ্রবর্তী পরিণত প্রোগ্লটিড–এ কেবল পুরুষ জনন অঙ্গ দেখা যায়। তবে পিছনের ভাগের পূর্ণ বিকশিত প্রোগ্লটিডস–এ পুরুষ এবং স্ত্রী উভয় জনন অঙ্গই দেখা যায়।

ফিতাকৃমির জীবনের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য অংশ সম্ভবত জনন। এক হিসাবে জানা যায় যে Taenia গড়ে প্রতিদিন ৭ লক্ষ ২০ হাজার ডিম উৎপাদন করে এবং এভাবে বছরের পর বছর চলতে থাকে।

পুং জননতন্ত্র (Male reproductive system) : পুংজননতন্ত্র শুক্রাশয়, ভাস ইফারেনসিয়া (vasa efferentia) বা বহির্বাহী নালী, ভাস ডিফারেনসিয়া (Vasa differentia) বা শুক্রনালী, সিরাস (cirrus) পুংজনন ছিদ্র ও যৌন প্রকোষ্ঠ–র সমন্বয়ে গড়া।

শুক্রাশয় (testis) : প্রতিটি প্রোগ্লটিড–এ ছোট ও গোলাকার অসংখ্য (প্রায় ২০০ থেকে ৫০০টি) শুক্রাশয় টিনিয়ার দেহের পৃষ্ঠ ও সম্মুখভাগে বিক্ষিপ্ত অবস্থায় ছড়ানো থাকে। শুক্রাশয়ের সংখ্যা ফিতাকৃমির শ্রেণীবিন্যাসগত বা ট্যাক্সনমিক (taxonomic) মূল্য বহন করে।

ভাস ইফারেনসিয়া (Vas effentia) বা বহির্বাহী নালী : প্রতিটি ক্ষুদাকায় শুক্রাশয় থেকে সরু সরু নালী বের হয়। জালিকার মত এই নালীগুলোকে ভাস ইফারেনসিয়া বলে।

শুক্রনালী বা ভাস ডিফারেন্স (Vasa differentia) : বহির্বাহী নালীগুলো একত্রে মিলিত হয়ে একটা বৃহৎ নালী বা শুক্রনালী গঠন করে। এই নালীটি একটি সরু এবং কুণ্ডলী আকারের হয় এবং দেহের মধ্যভাগ থেকে উদ্ভুত হয়ে আড়াআড়ি ভাবে এগিয়ে গিয়ে প্রোগ্লটিড–এর পার্শ্বীয় কিনারায় যায় এবং যৌন প্রকোষ্ঠে (genital atrium) উন্মুক্ত হয়।

সিরাস (cirrus) **বা পেনিস :** শুক্রনালীর শেষপ্রান্ত সংকোচনশীল মাংসল একটি অঙ্গর সাথে যুক্ত থাকে। একে সিরাস বা পেনিস বলে। সিরাসটি একটি পেশীসমৃদ্ধ সিরাস থলির মধ্যে অবস্থান করে। এটি কাঁটা বা হুক সমৃদ্ধ।

পুংজনন ছিদ্র (male gonopore) : সিরাস–এর শেষপ্রান্তে একটি পুংজনন ছিদ্র থাকে।

যৌন প্রকোষ্ঠ (male atrium) : পুং জননছিদ্র একটা ছোট কাপের মত থলি বা যৌন প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়। যৌন প্রকোষ্ঠটি একটি সাধারণ প্রান্তীয় জনন ছিদ্র দিয়ে দেহের বাইরে উন্মুক্ত হয়। পরিণত প্রোগ্লটিড-এর জননছিদ্রের চারপাশে উন্নত ধরনের সংকোচনশীল পেশী থাকে। সিরাস যৌন প্রকোষ্ঠ থেকে বাইরে বেরিয়ে আসতে ও পুনরায় যৌন প্রকোষ্ঠে প্রবেশ করতে পারে।

স্ত্রী জননতন্ত্র (female reproductive system) : স্ত্রী জননতন্ত্র ডিম্বাশয়, ডিম্বানালী, উটাইপ, জরায়ু, যৌন প্রকোষ্ঠ, যোনি, ভিটেলাইন ও মেহেলিস গ্রন্থি প্রভৃতি দিয়ে গঠিত।

ডিম্বাশয় (ovary) : ও ডিম্বনালী (oviduct)-পরিণত প্রোগ্লটিড-এর পিছনের দিকে এবং রেখার উভয় পাশে একটা করে দুটো শাখাযুক্ত সমান ডিম্বাশয় থাকে। প্রতিটি ডিম্বাশয় থেকে একটা করে প্রধান ডিম্বানালী সৃষ্টি করে, এর নাম সেতু বা ইস্থমাস (isthmas)। ডিম্বাশয় দুটি উপর-নিচ চ্যাপ্টা এবং অত্যন্ত শাখাযুক্ত।

উটাইপ (ootype) : মিলিত নালীর একটি অংশ বেলুনের মত স্ফীত। এই স্ফীত অংশকে উটাইপ বলে। এই অঙ্গেই ডিম্বাণু পরিণত এবং নিষিক্ত হয়।

জরায়ু (uterus) : একটি বন্ধ থলি প্রোগ্লোটিডের উপরের দিকে উঠে আসে। এটি একটি লম্বা চওড়া নালাকৃতির থলি। এর নাম জরায়ু (uterus)—এর কোন বহির্ছিদ্র থাকে না। যকৃত কৃমির মত ফিতাকৃমির জরায়ু যৌন প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয় না। গ্রভিড (gravid) প্রোগ্লটিড-এর জরায়ু খুব বেশি শাখা প্রশাখা যুক্ত হয়। প্রতি পাশে জরায়ু ৭ থেকে ১২ টি শাখা-প্রশাখা সমৃদ্ধ হয়। এরা খুব বেশি সংখ্যা নিষিক্ত ডিম ধরে রাখতে পারে।

যৌন প্রকোষ্ঠ (genital atrium) : উটাইপ থেকে উৎপন্ন নালী আড়াআড়িভাবে উঠে যে গহ্বরে উন্মুক্ত হয় তাকে যৌন গহবর বলে। যৌন গহবরের উন্মুক্ত নালীর প্রথমাংশকে নিষিক্তকারী নালী (vaginal duct) বা যোনি ছিদ্র বলে এই অংশেই নিষেক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

যোনি (vagina) : নিষিক্তকারী নালীর পরবর্তী অংশকে যোনি বলে। এটি দেহের বাইরে জনন ছিদ্র পথে উন্মুক্ত হয়। শুক্রধারা (seminal receptacle) : যোনির পিছনে স্ফীত অংশকে শুক্রাধার বলে। এই অংশে শুক্রাণু জমা থাকে। শুক্রাধারকে ডিম্বনালীর সাথে একটা শুক্রনালী যুক্ত করে।

ভিটেলাইন গ্রন্থি (Vitelline glands) **বা কুসুম গ্রন্থি** : ডিম্বাশয়ের পিছনের দিকে অবস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র খণ্ডকযুক্ত গ্রন্থিকে ভিটেলাইন গ্রন্থি বা কুসুম গ্রন্থি বলে। এই গ্রন্থি থেকে উৎপন্ন ভিটেলাইন নালী ডিম্বনালীর সাথে যুক্ত হয়। এই গ্রন্থিসমূহ ডিমের জন্য অ্যালবুমিনযুক্ত কুসুম এবং খোলক বস্তুসমূহ প্রস্তুত করে।

মেহলিস গ্রন্থি (Mehlis glands) : উটাইপকে ঘিরে অসংখ্য এককোষী গ্রন্থি দেখতে পাওয়া যায় এদের মেহলিস গ্রন্থি বা খোলক গ্রন্থি বলে। এদের নিঃসৃত রসে ডিম বা ক্যাপস্যুলের রাস্তা পিচ্ছিল হয় এবং সম্ভবত জরায়ুর শুক্রাণুকে চলাচল সক্রিয় করে

তোলে। এটিকে কখনও কখনও খোলক গ্রন্থি বলা হলেও প্রকৃতপক্ষে খোলক গঠনে এর কোন ভূমিকা নেই।

জীবনেতিহাস

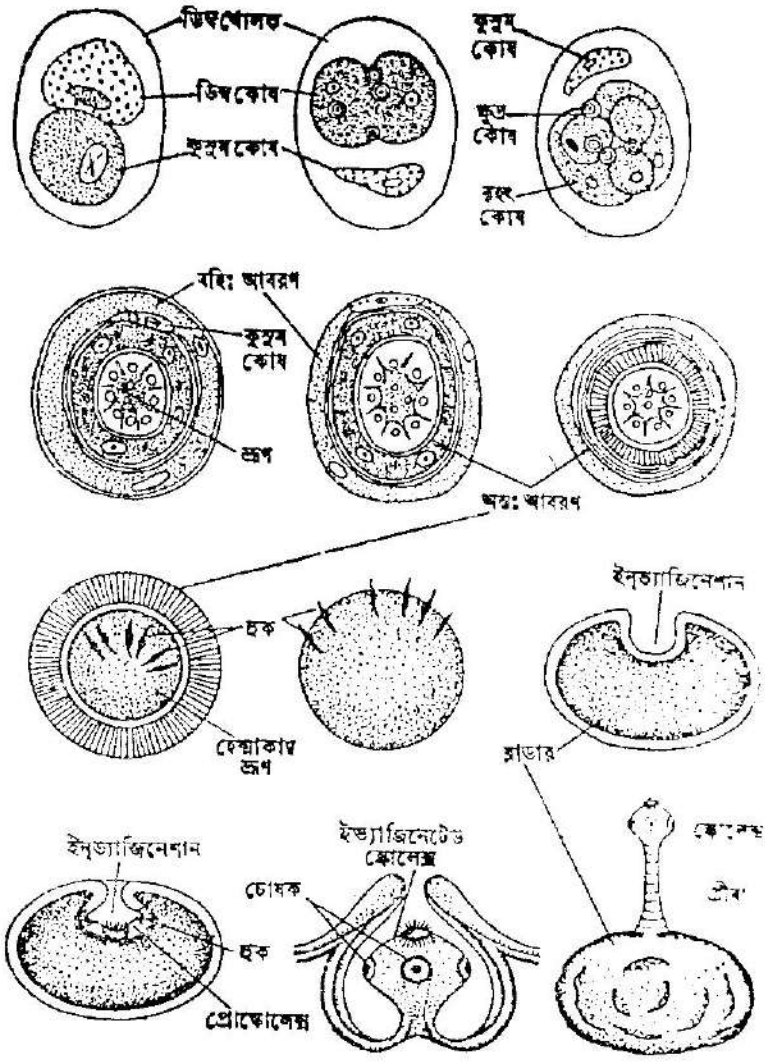
T. solium এর জীবনচক্র দুটি পোষকের মধ্য দিয়ে সম্পন্ন হয়। এর একটি সুনির্দিষ্ট পোষক (definitive host) বা মানুষ এবং অন্যটি অন্তবর্তী পোষক (intermediate host) বা শূকর। জীবনচক্রে কোন অযৌন জনু (asexual generation) না থাকায় এদের জীবনচক্র যকৃত কৃমির মত এত জটিল নয়। *T. solium*-এর জীবনচক্র তাই ডাইজেনেটিক (digenetic)।

নিষেক : ফিতাকৃমির নিষেক প্রক্রিয়াটি স্বনিষেক বা পরনিষেক পদ্ধতিতে ঘটে থাকে। যেহেতু একই প্রোগ্লোটিডে একই সময় শুক্রাণু বা ডিম্বাণু পরিণত প্রাপ্ত হয় না সেজন্য সাধারণত পরনিষেক প্রক্রিয়াতেই এদের নিষেক সম্পন্ন হয়।

সঙ্গমকালে শুক্রাণু ডিম্বনালীর অভ্যন্তরে প্রবেশ করে এবং ডিম্বনালীর মধ্যেই ডিম্বাণু শুক্রাণু দিয়ে নিষিক্ত হয়। ডিমগুলো মোটামুটি গোলাকার এবং ৪২ মাইক্রন ব্যাস যুক্ত। নিষিক্ত ডিম উটাইপের মধ্য দিয়ে অতিক্রম করার সময় ভিটেলাইন গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত কুসুম কোষ দিয়ে আবৃত হয়। নিষিক্ত ডিম বা জাইগোট এর কুসুম কোষগুলো ডিম্বখোলক (egg shell) বা ক্যাপস্যুল (Capsule) গঠন করে। ক্যাপস্যুলগুলো তারপর জরায়ুতে পৌঁছায়। জাইগোটের সংখ্যাবৃদ্ধির সাথে সাথে জরায়ুর আকারও বৃদ্ধি পায় এবং ৭ থেকে ১২ টি অতিরিক্ত পার্শ্ব শাখা গড়ে ওঠে।

সঙ্গম (Copulation) : মেটিং (mating) বা কপুলেশন (Copulation) বা সংগম তখনই সংঘটিত হয় যখন দুটি পরিণত প্রোগ্লটিড-এর সাধারণ গনোপোর (gonopore) বা জননছিদ্র দুটি স্ট্রোবিলার ভাঁজ হওয়ার দরুন ঘনিষ্ঠ সংস্পর্শে আসে। মধ্যভাগের পরিণত প্রোগ্লটিডস্-এ একটি পুংজনন অংশ পশ্চাতের পরিপূর্ণভাবে বিকশিত স্ত্রী জনন অংগের প্রোগ্লটিডস্-এর সাথেই কেবল সংগমে অংশগ্রহণ করতে পারে। শুক্রাশয় থেকে উৎপাদিত শুক্রাণু ভাস ডিফারেন্স-এর নালী পথে এদের লেজ-এর সাহায্যে পরিচালিত হয় এবং সিরাস বা পেনিসে এসে জমা হয়। সঙ্গমের সময় সিরাসটি উত্থিত হয় এবং স্ত্রী জনন ছিদ্রের বা যোনির মধ্যে একই বা ভিন্ন প্রোগ্লটিডস্-এ প্রবিষ্ট হয় এবং শুক্রাণুগুলো বিমুক্ত হয়।

নিষেক : ফিতাকৃমির নিষেক দেহঅভ্যন্তরে (interna) ঘটে থাকে। এটি সেমিনাল রিসেপটেকল এবং ডিম্বনালীর মধ্যস্থিত স্থান ঐ খণ্ডের যোনিতে ঢুকিয়ে দিতে পারে। তবে ফিতাকৃমিটি দেহ ভাঁজ হওয়ার ফলে একই ফিতাকৃমির ভিন্ন প্রোগ্লটিডের সাথে সাধারণত সঙ্গম হয়—এ ধরনের সংগমকে পরনিষেক বলে। এই পদ্ধতিতে নিষেক প্রক্রিয়া সাধারণত খুব বেশি দেখা যায় কারণ শুক্রাণু এবং ডিম্বাণু একই প্রোগ্লটিডে এক সাথে পরিপূর্ণ বিকাশ লাভ করে না। এই অবস্থায় প্রোগ্লটিডকে গ্র্যাভিড প্রোগ্লটিড (gravid proglottid) বলে। এই অবস্থায় এক একটি গ্র্যাভিড প্রোগ্লটিডে প্রায় ৪০ হাজার ডিম ধরে রাখে এবং বিচ্ছিন্ন হয়ে পোষকের মলের সাথে বাইরে বিমুক্ত হয়।



চিত্র : ৮.৭ *Taenia*-র জীবনেতিহাসের বিভিন্ন দশা। নিষিক্ত ডিম ও তার পরবর্তী গঠন পর্যন্ত (প্রথম দুই সারি), মুক্ত হেক্সাকান্থ, ব্লাডারওয়র্ম ও তার গঠন পর্যন্ত এবং সিসটিসারকাসের স্কলেক্স অঞ্চল থেকে প্রোগ্লটিড গঠন।

নিষিক্ত হওয়ার পর জাইগোট পুনঃ পুনঃ বিভাজনের ফলে প্রতিটি ডিমের গঠনমূলক কাজ শুরু হয়ে যায়। এটি প্রথমে মরুলা (morula) তে রূপান্তরিত হয়। তারপর দেহের কোষগুলো কোষস্তরের সৃষ্টি করে। অন্তঃকোষস্তর থেকে তিনজোড়া কাইটিনযুক্ত হুক বিশিষ্ট একটি ভ্রূণ সৃষ্টি হয়। এরকম ছয়টি হুকযুক্ত ভ্রূণের পর্যায়কে হেক্সাকানথ বা অনকোস্ফিয়ার (hexacanth or Onchosphere) বলে। এই অবস্থায় ভ্রূণটি দুটি পর্দা দিয়ে আবৃত থাকে—একটি পাতলা বেসমেন্ট বা ভিত্তি পর্দা এবং অন্যটি অপেক্ষাকৃত পুরু সিস্ট। ডিমটির সবচেয়ে বাইরে ডিমখোলক বা ক্যাপসুল থাকে। জরায়ুর মধ্যেই হেক্সাকানথ-এর বৃদ্ধি সম্পন্ন হয়। এটিই হেক্সাকানথ ভ্রূণ নামে পরিচিত।

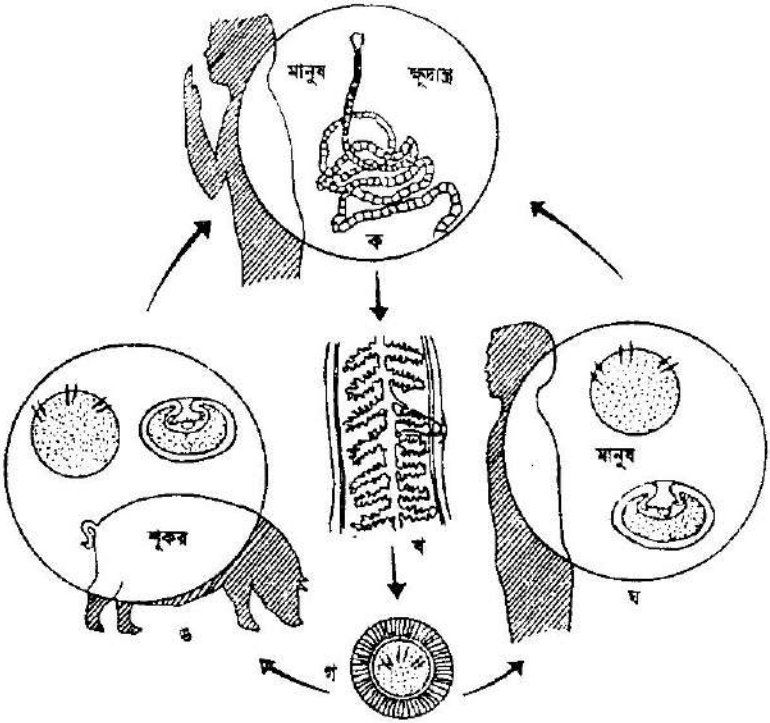
মাধ্যমিক পোষক বা অন্তবর্তী পোষক প্রাণীতে সংক্রমণ—(Infection to secndary host) : ফিতাকৃমির জরায়ুতে কোন বহিঃছিদ্র না থাকায় অনকোস্ফিয়ার বাইরে যেতে পারে না। এগুলো মানুষের মলের সাথে গ্র্যাভিড প্রোগ্লটিডগুলো একে একে বিচ্ছিন্ন হয়ে বাইরে বিমুক্ত হয়। এই পদ্ধতিকে অ্যাপোলাইসিস(Apolysis) বলে। বিমুক্ত গ্র্যাভিড প্রোগ্লটিড-এর আবরণ বিগলিত হয়ে হাজার হাজার ছোট ছোট বৃদ্ধিপ্রাপ্ত নিষিক্ত ডিম চারপাশে ছড়িয়ে পড়ে। এই অবস্থায় অনকোস্ফিয়ার বা হেক্সাকানথ অন্তবর্তী পোষক প্রাণী শূকরকে আক্রান্ত করে এবং পরবর্তী বৃদ্ধির দশাগুলো পোষকের দেহে সম্পন্ন করে। শূকর তার খাদ্যদ্রব্য আক্রান্ত মানুষের মলএর সাথে এসব গ্রাভিড প্রোগ্লটিডগুলো খাদ্যানালীর মধ্যে নিয়ে নেয়। কখনও কখনও অন্যান্য প্রাণী যেমন—বাদর, কুকুর, বিড়াল, ইত্যাদির দেহেও এভাবে ফিতাকৃমির অপরিণত দশা প্রবেশ করে থাকে।

উল্লেখ করা যায় যে,বিজ্ঞানী স্মিথ (Smith, 1963) টিনিয়ার ডিম থেকে শূক বের হওয়ার বিভিন্ন প্রজাতিতে এর শারীর-বৃত্তীয় বিক্রিয়া সম্পর্কে কাজ করেন। প্রাথমিক অবস্থায় দেখা যায় যে, সিমেন্ট পদার্থের পাচনের ফলে ডিম খোলক ভেদ করে অনকোস্ফিয়ার বাইরে বিমুক্ত হয়। অবশ্য টিনিয়ার কোন কোন প্রজাতিতে অগ্ন্যাশয় রসেই ডিমের খোলক ভেঙে যায়। অবশ্য সিলভারম্যান (Silverman, 1954) *T. saginata* তে অগ্নাশয় রসের কোন বিক্রিয়া হয় না বলে জানান তবে এসিড পেপসিন এবং আন্ত্রিক রসে বিক্রিয়া হয় বলে তিনি জানান।

আরো উল্লেখ করা যায় যে, প্রোগ্লটিড বাইরে বেরিয়ে আসার পর মোচড়ায় (wriggle) চলার ফলে এগুলো মলের উপরের অংশে চলে আসে এবং অবশেষে বিনষ্ট হয়ে যায়। তবে ইতিমধ্যে অনকোস্ফিয়ারগুলো বিমুক্ত করে দেয়।

মানুষ নিজেও কখনও কখনও ফিতা কৃমির মাধ্যমিক পোষক হিসেবে কাজ করে। এক্ষেত্রে কাঁচা শাক-সবজি এবং সঠিকভাবে রান্না না করা খাদ্যের মাধ্যমে অনকোস্ফিয়ার খাওয়ায় সংক্রমিত হয়। অনেক সময় বিপরীত পেরিস্টালসিস বা (reverse peristalsis) এর খাটা বিচ্ছিন্ন প্রোগ্লটিডগুলো পুনরায় পাকস্থলীতে চলে যায় এবং সেখানে অনকোস্ফিয়ার চলে মুক্ত হয়। পাকস্থলীতে প্রবেশ করার পর অনকোস্ফিয়ারের উপরের পর্দা খাদ্যরসের সাথে (এসিড পেপসিন) বিগলিত হয়ে যায় এবং হেক্সাকানথ শূক বের হয়ে পড়ে। শূকটি এইসময় সক্রিয় হয়ে ওঠে এবং এই কার্যকারিতা পিত্তের উপস্থিতি ও পিওরসের বিভিন্ন লবণের উপর বহুলাংশে নির্ভর করে। ছয়টি হুকের সহায়তায় ক্ষুদ্রান্ত্রের এপিথেলিয়াম ভেদ করে রক্ত অথবা লসিকা নালীতে পৌঁছায়। আটকে থাকার

জন্য এবং প্রাচীর ভেদ করার কাজে হুকগুলো সহায়তা করে। রক্তনালীর মধ্য দিয়ে পরিবাহিত হয়ে হৃৎপিণ্ড ঘুরে দেহ, চোখ, মস্তিষ্ক, জিহ্বা, গলা কাঁধ, যকৃত, ফুসফুস ঘুরে মাংসপেশিতে পৌঁছায় ও সিস্ট দিয়ে আবৃত হয় এবং পুনরায় বুদ্ধিপ্রাপ্ত হয়।



চিত্র : ৮.৮ *Taenia solium*-এর জীবনেতিহাসের বিভিন্ন দশা।

সিস্ট আবৃত হওয়ার সময় হেক্সাকানথ শূকের হুকগুলো বিলুপ্ত হয়। এ অবস্থায় গোলাকার সিস্ট আকারে বড় হয় এবং একস্তরবিশিষ্ট কিউটিক্‌ল দিয়ে আবৃত থাকে। সিস্টের অভ্যন্তরের কেন্দ্রে তরলপদার্থপূর্ণ একটি গহ্বর বা ব্লাডার (bladder) থাকে। এই ব্লাডারটির আকার বৃদ্ধি হওয়ার সাথে সাথে একস্থানে সিস্টের মধ্যে ভাঁজ হয়ে যায় এবং ক্রমাগত কোষ সিস্টের অভ্যন্তরে নামতে থাকে এসময় দেহের অভ্যন্তরের বর্ধিত অংশে চোষক গড়ে ওঠে এবং ক্রমান্বয়ে হুক সৃষ্টি হয়ে প্রোস্কোলেক্স তৈরি হয়। এই দশাকে ব্লাডারওয়ার্ম বা সিস্টিসারকাস শূক (Bladder worm bh Cysticercus larva) বলে। সাদা বিন্দুর মত *T. solium*-এর সিসটিসারকাসকে সিসটিসারকাস সেললোজ (cystlocercus cellulose) ও বলে। এটি দেখতে ডিম্বাকৃতির এবং ৬

থেকে ১৮ মি. মি. ব্যাসযুক্ত হয়। এই অবস্থাকে সংক্রমণ দশা (citectirs stage) বলে। শূকরের মাংসতে এসময় সাদা সাদা বিন্দুর সিসটিসারকাস দেখতে পাওয়া যায়। কোন সিস্ট বহনকারী মাংসপেশীকে মিজলী পোর্ক (measly pork) বলে। তারপর এর আর কোন পরিবর্তন হয় না। নির্দিষ্ট পোষকের দেহের মধ্যে সিসটিসারকাস প্রবেশ করার পর পুনরায় ভ্রূণ দশায় পরিবর্তিত হয়। এই অবস্থায় অন্য মানুষের দেহে স্থানান্তরিত না হলেও তারা বেশ কয়েক বছর বেঁচে থাকতে পারে। এক কিলোগ্রাম শূকরের মাংসে প্রায় ৫০০ বা তার বেশি মিশলি পোর্ক থাকতে পারে।

সুনির্দিষ্ট বা চূড়ান্ত পোষক (definitive or final host) : মানুষ যখন অর্ধসিদ্ধ সিসটিসারকাস আক্রান্ত মাংস খায় তখন খাদ্যের সাথে এগুলি খাদ্যনালীতে প্রবেশ করে। খাদ্যনালীর প্রবেশের পর ক্ষুদ্রান্ত্রের মধ্যে সিসটিসারকাস সক্রিয় হয়ে ওঠে এবং ধীরে ধীরে পরিণত দশায় পরিবর্তিত হয়। এ অবস্থায় স্কোলেক্স বাইরে উল্টো বের হয়ে আসে এবং এর ফলে হুক ও চোষক দিয়ে ক্ষুদ্রান্ত্রের মিউকাস স্তরের সাথে আটকে থাকে। ব্লাডারটি খসে যায় ও পাচিত হয়। তারপর গলা অঞ্চলটি বৃদ্ধি পায় এবং একের পর এক ক্রমাগত দেহখণ্ডক বা প্রোগ্লটিড উৎপন্ন হয়। এভাবে অসংখ্য প্রোগ্লটিডস উদ্ভূত হয় ও একটি পূর্ণাংগ *T. solium* এ রূপান্তরিত হয়। প্রায় দুই থেকে তিন মাসের মধ্যে এরা অনকোস্ফিয়ার যুক্ত গ্র্যাভিড প্রোগ্লটিড প্রস্তুত করে। পরবর্তী পর্যায়ে ডিমসহ প্রোগ্লটিডগুলো মানুষের মলের সাথে বের হয়ে পুনরায় শূকরের দেহে জীবনচক্র শুরু করে। এইসব আক্রান্ত শূকরের মাংস খাওয়ার ফলেই ফিতাকৃমি মানুষের দেহের মধ্যে সংক্রমিত হয়।

উপসর্গ ও রোগ নির্ণয় (symptoms and diagnosis) : আক্রান্ত শূকরের দেহে সাধারণত কোন লক্ষণ বা উপসর্গ দেখা যায় না। তবে নাকের শীর্ষ অঞ্চলে (snout) অধিক যন্ত্রনা, জিহ্বার নিষ্ক্রিয় (paralysis) হওয়ার ঘটনা কখনও কখনও লক্ষ্য করা যায়।

আক্রান্ত প্রাণীর জিহ্বার তলদেশে কখনও কখনও সিসটিসারকাস-এর উপস্থিতি অনুভব করা যায়। তবে বেশিরভাগ সময় শূকরের মাংস দেখেই পরজীবী ফিতাকৃমি উপস্থিতি নির্ণয় করা যায়। বিয়াগি এবং অন্যান্যদের *(Biagi et al 1961)* দেওয়া তথ্য অনুসারে, মানুষের মস্তিষ্কে আক্রান্তকারী ফিতাকৃমি নিরুপণের জন্য বিভিন্ন জটিল রক্ত পরীক্ষার সাহায্য নিতে হয়। মানুষের ক্ষেত্রে অনেক সময় রেডিওগ্রাফিক ডায়গনসিস (radiographic diagnosis) এর সহায়তা নেওয়া হয়।

রোগ উৎপাদন (pathogenicity) : অন্ত্রেই পরিণত টিনিয়া (টিনিয়াসিস) এবং সিসটিসারকাস দশা সিসটিসারকোসিস) উভয় অবস্থাতে আক্রান্ত হতে পারে। উভয় দশাই মানুষের রোগ উৎপাদন করে এবং ক্ষতিকর।

টিনিয়াসিস (Taeniasis) : ফিতাকৃমির স্কোলেক্স পোষকের খাদ্যনালীর মিউকাস স্তরে আটকে থাকার সময় খুব বেশি ক্ষতিসাধন করে এবং এর ফলে ঐ ক্ষতস্থানে সহজেই ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণ হয়। এছাড়া টিনিয়ার উপস্থিতির জন্য অতিরিক্ত ক্ষুধা, ব্যথা, বদহজম, ডায়রিয়া, স্নায়ুবিক ইত্যাদি রোগ হতে পারে। পরজীবী পোষকের খাদ্য বেশি পরিমাণে পরিশোষণ করে নেওয়ার জন্য পোষকের দেহের ওজন ক্রমশ কমে যেতে

থাকে। ফিতাকৃমির হুক এবং চোষকের আঘাতে খাদ্যনালী খুব বেশি ক্ষতিগ্রস্থ হয়। এছাড়া পরজীবীর ক্ষতিকারক বর্জ্য (toxic) পদার্থবরণের জন্যও পোষক কলাটি খুব বেশি ক্ষতিগ্রস্থ হয়। আক্রমণ যদি খুব বেশি হয় তাহলে এবং পরিণত কৃমির সংখ্যা বেশি হলে পোষকের খাদ্যনালীর পথ বন্ধ হয়ে যায়। এর ফলে অনেক সময় অন্ত্রের প্রাচীর ছিদ্র হয়ে যায় এবং পোষক ভীষণভাবে ক্ষতিগ্রস্থ হয়। বিপরীত পেরিস্টালসিস এর ফলে ডিম ও প্রোগ্লটিডস ক্ষুদ্রান্ত্র থেকে পাকস্থলীতে ফিরে গিয়ে পুনরায় সংক্রামিত হয়।

এরকম সংক্রমণের ফলে কোষীয় পরিবর্তন ঘটে এবং খাদ্যনালীতে শ্বেত কণিকা যেমন ইউসিনোফিল, লিম্ফোসাইট, প্লাজমা কোষ প্রভৃতির আধিক্য ঘটে।

সিসটিসারকোসিস (Cysticercosis) : কখনও কখনও শূক দশা (সিস্টিসারকোসিস) পরিণত টিনিয়া (টিনিয়াসিস) এর চেয়ে বেশি ক্ষতিসাধন করে। পোষকের ত্বক, পেশীসমূহে পরজীবীর ব্লাডারের এনসিসমেন্ট (encystment) ঘটে। এছাড়া হৃৎপেশী, এমন কি কতকগুলো অত্যন্ত সূক্ষ্ম (delicate) ও মূল্যবান অংগ যেমন যকৃৎ, চোখ এবং মস্তিষ্কে প্রবেশ করে ফলে মারাত্মক ক্ষতি হয়। এ ধরনের সংক্রমণের ফলে কখনও কখনও মস্তিষ্কে পৌঁছালে মানুষের মৃত্যুও হতে পারে। কারণ এসব কোমল ও মৃদু অংগসমূহ থেকে এদের সিস্টগুলো সরানো বা বের করা খুবই কষ্টসাধ্য এবং এজন্য বিশেষ চিকিৎসার প্রয়োজন হয়।

নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা (Control measures)

রোগটি নিয়ন্ত্রণের জন্য নিম্নবর্ণিত ব্যবস্থাটি গ্রহণ করা উচিৎ।

১। সংক্রমিত শূকরের মাংস সঠিকভাবে রান্না না করে খাওয়া উচিৎ নয়।

২। শূকরের মাংস বিক্রির দোকানগুলো নিয়মিতভাবে অনুসন্ধান করে যাতে সংক্রমিত মাংস বাজারে বিক্রি না হয়।

৩। আক্রান্ত মাংস ১৪-১৮ ডিগ্রী ফারেনহাইট তাপমাত্রায় ক্রমাগত ৪ দিন রেখে সিস্ট পরজীবী মুক্ত করা সম্ভব হয়। সিস্টগুলো ১১৩ থেকে ১২৯° ফারেনহাইট তাপমাত্রাতে মিনিট হয়ে যায়। তবে কোন কোন সময় মাংসের খুব গভীরে কিছু কিছু সিস্ট থেকে যায়। আক্রান্ত প্রাণীর মৃত্যুর ৬ সপ্তাহ পরও সিস্ট সক্রিয় থাকতে পারে।

ফিতাকৃমির দেহ থেকে ক্ষরিত প্রতি উৎসেচক (enzyme) এর কার্যকারিতা নষ্ট করার (neutalise) জন্য কিছু কিছু আধুনিক ওষুধ ব্যবহার করা হয়। এসব ওষুধের সহায়তায় সহজেই পোষকপ্রাণী এটি পরিপাক করতে পারে। অন্যান্য ওষুধের সহায়তায় পরজীবীর পোষকের খাদ্য থেকে অক্সিজেন শোষণ বন্ধ করে খাদ্যাভাবে পরজীবীর মৃত্যুমুখে ঠেলে দিতে পারে। ইও মেথান [(yomesan 5 chloro N [illegible] nitrophenyl) salicylamid] ই সবচেয়ে বেশি কার্যকরী যৌগ। এর ক্রিয়া মৃদু সামান্য। এছাড়া অন্যান্য ওষুধের মধ্যে মেপাক্রিন (mepacrine) কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (Carbon tetrachloride) অ্যাটেবরিন (Acraunl) প্রভৃতি উল্লেখযোগ্য। কিন্তু সিসটিসারকাস দমন করার মত কোন কার্যকারি ওষুধ নেই।

পরজীবীতার জন্য *T. solium* –এর পরিবর্ত ঃ

ফিতাকৃমি *T. solium* অন্যান্য মুক্তজীবি প্রাণীর তুলনায় তার অন্তঃপরজীবী জীবনের জন্য বিভিন্নভাবে অভিযোজিত। আশ্রয়দাতা প্রাণীর দেহে নিজেদের খাপ খাওয়ানোর জন্য এবং সর্বোপরি জীবনের বিভিন্ন পর্যায়ে সমন্বয় সাধন ও অস্তিত্ব রক্ষার জন্য টিনিয়ার দেহের উল্লেখযোগ্য পরিবর্তনসমূহ নিম্নরূপ—

(১) চ্যাপ্টা ফিতার মত দেহ।

(২) দেহকে পোষকের অভ্যন্তরে বিভিন্ন অঙ্গের সাথে দৃঢ়ভাবে আটকে রাখার জন্য চোষক এবং হুক থাকে।

(৩) পোষকের নিঃসৃত আন্ত্রিক রস থেকে আত্মরক্ষার জন্য ফিতাকৃমির দেহ পুরু কিউটিকল বা টেগুমেন্ট দিয়ে আবৃত। তব টেগুমেন্ট বা বহিরাবরণ পানি এবং পুষ্টিকর খাদ্যরসের জন্য মুক্তভাবে পরিবাহী।

(৪) পোষকের চারপাশের কলা বা তরল মাধ্যমের চেয়ে ফিতাকৃমির দেহাভ্যন্তরের অভিস্রবণীয় (Osmotic) চাপ বেশ কম।

(৫) চলন অংশ পৌষ্টিক তন্ত্র এবং সংবেদন অঙ্গ অনুপস্থিত। স্নায়ুতন্ত্রও অনুন্নত।

(৬) এদের pH সহ্য করা ক্ষমতা ৪ থেকে ১১।

(৭) পৌষ্টিকতন্ত্রের অনুপস্থিতির জন্য এদের দেহগাত্র পোষকের খাদ্যরস পরিশোষণ করার জন্য পরিবর্তিত হয়।

(৮) ফিতাকৃমির পোষকের অন্ত্রে বাস করে বলে ঐ পরিবেশে অক্সিজেনের স্বল্পতার জন্য এরা অবাত শ্বসনকার্য করতে পারে।

(৯) জননতন্ত্র অত্যন্ত উন্নত ধরনের এবং অসংখ্য হের্মাফ্রোডাইট শূক গঠন করতে পারে।

নবম অধ্যায়

উৎস ও সমুন্ধপরতা

ORIGIN AND COMMENSALISM

মেটাজোয়ার অতি আদিম পর্ব হিসেবে নিডারিয়ান বিংশ শতাব্দীর প্রায় সম্পূর্ণ প্রথমার্ধ পর্যন্ত কোন প্রকার ব্যাপক প্রতিদ্বন্দ্বিতা ছাড়াই বিজ্ঞানীদের কাছে স্বীকৃত ছিল।

প্রাণিবিজ্ঞানী Jovan Hadzi প্রায় একই সময় অত্যন্ত সক্রিয়ভাবে এই প্রচলিত ধারণার তীব্র বিরোধিতা করেন। তাঁর মতে নিডারিয়া নয় বরং Acoelous turbellarians হচ্ছে প্রকৃতপক্ষে অতি প্রাচীন মেটাজোয়ানস*। Hadzi-র এই তত্ত্বটি ১৯৪৪ সালে স্লোভেনিয়ান ভাষায় রচিত হয়। দশ বছর পরে Dee Beel (1954) এই মতবাদটির প্রতি পুনঃনিরীক্ষণ ও পর্যালোচনার আহ্বান জানান। ১৯৬৩ সালে বিজ্ঞানী Hadzi-র এই মতবাদটি সর্বপ্রথম ইংরেজী ভাষায় ব্যাপকভাবে বিশ্বের অনেক প্রাণিবিজ্ঞানীর দৃষ্টি আকর্ষণ করে।

Hadzi-র মতবাদটি পর্যালোচনার পূর্বে সর্বপ্রথমে কি কি যুক্তির ওপর ভিত্তি করে অতীতে নিডারিয়ার অবস্থানটি মেটাজোয়া পর্বসমূহের একটি অতি প্রাচীন পর্ব হিসেবে স্বীকৃতির যৌক্তিকতা বিবেচনা করা প্রয়োজন।

১। দেহে অরীয় সমতা থাকার জন্য—এটি নিডারিয়ার আদি বৈশিষ্ট্যরূপে বিবেচিত হয়েছে।

২। যদিও এটিকে Polyzoans, Echinoderms এবং এমনকি কর্ডাটায় (tunicates) দৃষ্ট। এদের স্থবির জীবন ধারার সাথে অভিযোজিত হওয়ায় একটি মাধ্যমিক অবস্থ হিসেবে ধরে নেওয়া হয়। শেষোক্ত দুটি দলে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর অরীয় সমতা সুস্পষ্টভাবে দ্বি-পার্শ্বীয় প্রতিসম একটি শূককীট রূপান্তরের ফলে এরকম একটি মাধ্যমিক অবস্থ সৃষ্টি হয়েছে। সেজন্য এই দলগুলির তুলনামূলক উন্নত অবস্থান সর্বজনীনভাবে স্বীকৃত।

অতএব প্রাণীর উৎসের ওপর ভিত্তি করে যদি অরীয় সমতা একটি জাতিতন্ত্রিকভাবে (Phylogenetically) আদি অবস্থার পরিবর্তে স্থবির অস্তিত্বের চিহ্নস্বরূপ হয়, তাহলে এটি অযৌক্তিক যে নিডারিয়ায় এ ধরনের সাম্যতাকে এই মূলনীতির একটি ব্যতিক্রম হিসেবে গণ্য করা উচিৎ।

বহুকাল ধরে নিডারিয়ানদের কেন প্রাচীন (primitive) বলে মনে করা হতো তার কারণ হচ্ছে এদের দেহের সাধারণ গঠনের সাথে মেটাজোয়ান পূর্বসূরির অবিকল সদৃশ

---

* The Turbellarian theory of the Cnidaria : the phylogeny of the Cnidaria and their position in the animal system (Hadzi, 1944)

আছে—এটি পুনরাবৃত্তি তত্ত্বের সাথে সম্পৃক্ত বিশেষত Haeckel-এর ব্লাস্টিয়া এবং গ্যাস্ট্রিয়া (Blastaeae এবং Gastraeae) মতবাদ সমর্থন করে।

Haeckel-র মতে উচ্চতর মেটাজোয়ার ব্লাস্টুলা এবং গ্যাস্ট্রুল ধাপগুলির বিকাশ মূল মেটাজোয়ান পূর্বসূরির পূর্ণাঙ্গ অবস্থারই প্রতিনিধিত্ব করে। আদি মেটাজোয়ান্স একটি দ্বি-স্তর বিশিষ্ট থলির মতো যার একাংশ অনুপ্রবিষ্ট (invagenation) হয়ে একটি ফাঁপা গ্যাস্ট্রোভাসকুলার গহ্বর গঠন করে। নিডারিয়ার বৈশিষ্ট্যের মূখ্য বৈশিষ্ট্যসমূহ প্রত্যক্ষ করলে (বিশেষত হাইড্রোজোয়ান্স) এই মতবাদ প্রায় অবিকল খাপ খায়—শুধু ব্যতিক্রম হচ্ছে ইনভ্যাজিনেশন, যেটি গ্যাস্ট্রুলেশনের একটি অনিয়মিত পদ্ধতি, যদিও এটি অধিকাংশ ক্ষেত্রে ইমিগ্রেশন অথবা ডিল্যামিনেশন (immigration বা delamination)-এর ফলে ঘটে থাকে। যদিও প্রশ্ন ওঠে যে সব নিডারিয়ান কি প্রকৃত দ্বি-স্তরবিশিষ্ট এবং মেসোগ্লিয়াতে উপস্থিত সব কোষগুলি হয় এক্টোডার্ম অথবা এন্ডোডার্ম থেকে উদ্ভূত বলে ধারণা করার প্রবণতা অতি সামান্যই যুক্তিসঙ্গত। এ দুটি মতপার্থক্য বাদ দিলেও Heackel-এর পুনরাবৃত্তিবাদ বর্তমানে অধিকাংশ ক্ষেত্রেই বর্জন করা হয়েছে। প্রকৃতপক্ষে, অভিব্যক্তির ক্ষেত্রে পূর্ণাঙ্গ আকৃতির একটি অন্যটিকে অনুসরণ করে না বরং প্রতিটি প্রাণী হচ্ছে একটি ব্যক্তিজনিগত (outogenic) পদ্ধতির উৎপাদিত ফল এবং জাতিজনি (phylogenic) হচ্ছে সম্পূর্ণ ব্যক্তিজনির কয়েকটি পর্যায়ক্রমিক ধাপ। একটি পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর যেকোন অভিব্যক্তিজনিত পরিবর্তন অবশ্যই তার ব্যক্তিজনির কিছু পরিবর্তনের ফল। Simpeon-এর মতে কেবল পূর্ণাঙ্গ অবস্থাতেই নয় প্রাণীর বেঁচে থাকা এবং পরিস্ফুটনের সম্পূর্ণ সময়কাল তার নিজেকে সুষ্ঠুভাবে অভিযোজিত করতে হবে। বর্তমানে এটা অত্যন্ত সুস্পষ্ট যে ব্যক্তিজনির সাথে জাতিজনির সম্পর্ক কেবল একটি সাধারণ মূলনীতির ওপর ভিত্তি করে ব্যক্ত করা যাবে না এবং এদের মধ্যে সম্বন্ধপরতা বিভিন্নভাবে প্রতিষ্ঠিত হতে পারে। সম্ভাব্য সম্পর্কগুলো হচ্ছে—বিচ্যুতি, নিওটেনি (neoteny), বর্জন (ominission), সিনোজেনেসিস (Coenogenesis) ত্বরণ ইত্যাদি আরও অনেক। অতএব নিওটেনির ক্ষেত্রে উদাহরণস্বরূপ পূর্ণাঙ্গ বংশধরদের সাথে পূর্বসূরিদের শিশুদশার সাদৃশ্য যেটি পুনরাবৃত্তি আইনের ঠিক বিপরীত।

উল্লিখিত আলোচনা থেকে এটি সুস্পষ্ট যে নিডারিয়ার নিম্নস্থানে অবস্থানের জন্য যেসব যুক্তি দেখানো হয়েছে তার মধ্যে থেকে কিছু অতি সামান্যই বাধ্যতামূলক। বিশেষত এটি স্বীকার করা যুক্তিসঙ্গত ও সমীচীন বলে মনে হয় যে মেটাজোয়ান পূর্বসূরির জন্য অরীয় প্রতিসাম্যতা, দ্বিস্তরবিশিষ্ট থলির মতো গঠন ইত্যাদির অনুসন্ধান করা বাধ্যতামূলক নয়।

তবে এই ধরনের বাধ্যতামূলকের বন্ধন যদিও নেই তবুও যুক্তিসঙ্গত কারণে মেটাজোয়ান পূর্বসূরির অবস্থান অন্য কোথায় আছে সেটি অনুসন্ধানের সম্ভাবনা উজ্জ্বল করে তোলে।

Hadzi-র মতবাদ অনুসারে কেবল প্রোটিস্টানদের (একক নিউক্লিয়াসযুক্ত) সমষ্টিকরণ হওয়ার ফলেই মেটাজোয়ানসের উদ্ভব হয়েছে তা নয়। তাঁর মতে সিনসাইটিয়াল প্রোটিস্টানদের সেলুলারাইজেশন (cellularization)-এর ফলে এই উদ্ভব ঘটেছে। তিনি আরও সুনির্দিষ্টভাবে প্রস্তাব করেন যে, এ ধরনের সেলুলারইজেশন

প্রক্রিয়ার ফলে বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত সিলিয়েট প্রোটোজোয়ান থেকে Turbellaria-র উদ্ভব ঘটেছে। এটি সাধারণ মতবাদের অনুরূপ কারণ এতে একটি মেটাজোয়ার মতো একটি একক প্রোটোজোয়ান যাবতীয় শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া সম্পন্ন করে। অতএব এটিকে মেটাজোয়ার সম্পূর্ণ দেহের সাথে একীভূত করা উচিৎ। অতএব প্রোটোজোয়ার অকোষী (acellular) প্রকৃতিটির সাথে এই মতবাদটি সম্পূর্ণভাবে ঐকমত্য পোষণ করে। তাছাড়া কিছুসংখ্যক সিলিয়েট-এর বহু নিউক্লিয়াস অবস্থা এবং পলিপয়েড (polypoid) প্রকৃতির জন্য এটাকে বিবর্তন প্রক্রিয়ার একটি প্রারম্ভিক পয়েন্ট হিসেবে ধরা যেতে পারে।

Hadzi অনেক সিলিয়েটসের সাথে অ্যাসিলাস টার্বেলারিয়ান *Convoluta*-কে অত্যন্ত নিবিড়ভাবে তুলনা করছেন, উভয়ের পৌষ্টিকনালী গহ্বরবিহীন, তুলনমূলক আকারের দেহ এবং সিলিয়াযুক্ত। তিনি দৃশ্যত Acoela-এর অসম্পূর্ণ সেলুলারাইজেশনের প্রতি দৃষ্টি আকর্ষণ করেন। এর প্রমাণ হিসেবে তিনি কেন্দ্রীয় প্যারেনকাইমা (parenchyma) তে সিনকাইটিয়াল (syncytial) সমষ্টিকরণ অবস্থাকে দেখান। উল্লেখ্য যে, সম্প্রতি ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পাঁচটি ভিন্ন প্রজাতির Acoela অনুসন্ধান করে এ তথ্য উদ্ঘাটিত হয়েছে যে, এপিডার্মিসে সুনিশ্চিতভাবে একক নিউক্লিয়াসযুক্ত কোষসমূহ বিদ্যমান। অতএব এটি কখনই সিনকাইটিয়াল নয়, যা ১৯২৫ সালে অনেক গবেষক দাবী করেছিলেন। এখানে আরও উল্লেখ্য যে, যদিও পূর্ব প্ল্যানেরিয়ার প্যারেনকাইমাকে ব্যাপকভাবে সিনসাইটিয়াল বলে ধারণা করা হয়েছিল, এর প্রকৃত কোষীয় প্রকৃতিটি *Polycelis nigra*-তে ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে প্রদর্শীত হয়েছে। সূক্ষ্ম অনুসন্ধানে এই ইঙ্গিত বহন করে বলে মনে করা হয় যে Acoela-তে প্যারেনকাইমার কেন্দ্রীয় অঞ্চলের সিনকাইটিয়া এটির কোষীয় প্রকৃতির প্রমাণ দেয়।

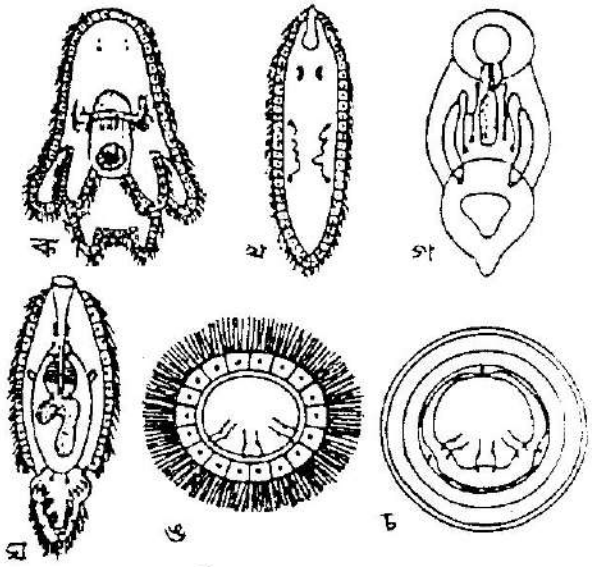
সিলিয়েট থেকে মেটাজোয়াতে রূপান্তরের জন্য জননতন্ত্রের প্রক্রিয়াটির কিছু পরিবর্তন ঘটে, তবে এতে ব্যাপক কোন রূপান্তর হয় না। সিলিয়েটের কনজুগেশন পদ্ধতিটি একপ্রকার যৌনজনন বলে মনে করা হয় যেটি মেটাজোয়ার সঙ্গম (copulation) এর সমতূল্য। একটি সিলিয়েট যেমন—*Paramecium*-এ দুটি কনজুগেন্টস-এর সাইটোপ্লাজম একত্রে মিশে যায় এবং পুরুষ বা পরিভ্রমণকারী নিউক্লিয়াসটি, যেটি একটি পর্দা দিয়ে দেহের অবশিষ্টাংশ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে তার নিজস্ব কার্যক্রম চালিয়ে যায়, যদিও তার দেহ সাইটোপ্লাজম দিয়ে আবৃত নয়। যদিও কিছু সংখ্যক সিলিয়েটস-এ নিউক্লিয়াসটি তার নিজস্ব দেহের সাইটোপ্লাজম এবং ফ্লাজেলাম দিয়ে সম্পূর্ণরূপে সেলুলারাইজড, যার ফলে এটিতে একটি মেটাজোয়ান শুক্রাণুর প্রধান বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান থাকে। সিলিয়েটস-এর স্ত্রী বা নিশ্চল গ্যামেট কখনই সেলুলারাইজড হয় না, এটিই কনজুগেশন পদ্ধতির উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যের জন্য দায়ী।

Hadzi-এর মতবাদ কেবল সিলিয়েটস থেকে টার্বেলারিয়ানস-এর পরিবর্তনই দেখায় না বরং এটি টারবেলাটিয়ানস থেকে নিডারিয়ানস-এর উদ্ভাবন এবং বিবর্তনও

সাথে সম্বন্ধপরতা নির্ণয় করে। Hadzi-র মতবাদ অনুসারে নিডারিয়া এবং বিশেষত Anthozoa-এর উৎপত্তি টারবেলারিয়া র‍্যাবডোসিলিডা থেকেই ঘটেছে।

র‍্যাবডোসিলিডার বহিঃত্বকীয় গলবিল এবং পৌষ্টিক গহ্বরের ফাঁপা গহ্বরের সাথে সংযোগ ব্যবস্থাটি Anthozoa-এর সাথে সম্পৃক্ত। Anthozoa-তে ঠিক এমনিভাবে পৌষ্টিক গহ্বরটি অসংখ্য মেসেনটারিতে বিভক্ত এবং যেটি ফাঁপা কর্ষিকা পর্যন্ত সম্প্রসারিত। অতএব দেহের অ্যাবোরাল প্রান্তের সাথে যুক্ত একটি র‍্যাবডোসিলিড টারবেলারিয়ানস একটি অ্যানথোজোয়ান পরিকাঠামোর গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে। স্থির বা স্থবির জীবনযাত্রায় অভিযোজিত হয়ে অ্যানথোজোয়ায় দৃশ্যত অরীয় সমতা পরিলক্ষিত হলেও এর দেহাভ্যন্তরে তাদের কিছু আদি দ্বিপার্শীয় সমতা সংরক্ষিত থাকে (স্টোমোডিয়াম, মেসেনটারি এবং পেশী বন্ধনে)। সিলেনটারেটার উৎসের এই ধরন একই পর্বের মধ্যে বিবর্তনের সাধারণ গতিপথের ধারার বিপরীতমুখতার সাথে একান্তভাবে সহগামী। অধিকন্তু Hydrozoan-দের আদি প্রাণীর পরিবর্তে এবং উন্নত রূপে ধরে নেওয়া হয় এবং এদের গাঠনিক সরলতাকে মাধ্যমিক পরিস্ফুটন হিসেবে ধারণা করা হয়। টিনোফোরা এবং টার্বেলারিয়ানস-এর পলিক্ল্যাড (Polyclad) মূলারের শূককীটের (Muller's larva) সাথে অনেক ক্ষেত্রে সাদৃশ্য আছে। যদিও বহুকাল ধরে টিনোফোরার সম্বন্ধপরতা রহস্যময় ছিল। উভয়ে প্ল্যাঙ্কটনিক এবং দেহে আটটি সিলিয়াযুক্ত খাঁজ থাকায় এটি অক্টোরেডিয়াল সমতা প্রদর্শন করে, যেটি চলনে অংশগ্রহণ করে এই সাদৃশ্য কেবল ভাসাভাসা নয় বরং অনেকদিন আগে বিজ্ঞানী Lang এবং Mac Bride-এর নির্দেশনা অনুযায়ী এটি এমনকি ভ্রূণতত্ত্ব পর্যন্ত বিস্তৃত এবং অনেকগুলি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সাদৃশ্যও আছে। টিনোফারস্ এবং টারবেলারিয়ার মধ্যে এই সম্বন্ধ-পরতা বহুকাল যাবৎ স্বীকার করে নেয়া সত্ত্বেও যেহেতু ভুলবশত টিনোফোরা পর্বটি সবচেয়ে আদি মেটাজোয়ান পর্ব মনে করা হতো। অতএব স্বাভাবিকভাবে বিবর্তনের গতিপথ টিনোফোরা থেকে টারবেলারিয়া এই ধারায় প্রবাহিত বলে দেখা হতো। যাহোক বিজ্ঞানী Hadzi (১৯২৩)-এর মতানুসারে টিনোফেরা পলিক্ল্যাড থেকে নিওটিনাস (neotenous) পদ্ধতিতে উদ্ভূত হয়েছে এবং মুলারের শূকের অধিকাংশ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য হরণ করেছে।

বিজ্ঞানী Hadzi-এর মতবাদের স্বপক্ষে সর্বশেষ উল্লেখযোগ্য অংশটি হচ্ছে যে তিনি ত্রিপ্লাস্টিক তত্ত্বটি বর্জন করেন। যদি ব্লাস্টিয়া—গ্যাস্ট্রিয়া তত্ত্বটি সমর্থন করা হয়, তাহলে ধরে নিতে হয় যে দুই স্তরবিশিষ্ট গ্যাসট্রুলার বিবর্তনের সাথে সাথে এক্টোডার্ম এবং এণ্ডোডার্ম-এর অস্তিত্বও প্রকাশ পেয়েছে। পরবর্তীকালের পরিস্ফুটনেই কেবল মেসোডার্মের আবির্ভাব ঘটে। যেহেতু সিলিয়েট্স-এর বহিঃ, মধ্য এবং অন্তঃস্থ উপাদানের মধ্যে ইতোমধ্যেই কিছুটা পরিমাণ বিভেদীকরণ অস্তিত্ব থাকতে পারে। অতএব সেলুলারাইজেশনের সাথে সাথে এক্টোডার্ম, এণ্ডোডার্ম এবং মেসোডার্ম কেন বিকশিত হবে তার কোন সঠিক যৌক্তিকতা নেই। Acocla-এর পরিস্ফুটনে এই তিনটি অঞ্চল কোনপ্রকার ভ্রূণস্তরের গঠন ছাড়াই একসাথে (*in situ*) গড়ে ওঠে।



চিত্র ৯.১ : প্ল্যাটিহেলমিনথ-এর সদ্য প্রস্ফুটিত ডিম

স্বভাবতই বিজ্ঞানী Hadzi-এর টার্বেলারিয়ান মতবাদের বিরুদ্ধে অনেক সমালোচনা উত্থাপিত হয়। এসব প্রতিবাদের মধ্যে সম্ভবত সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হচ্ছে ভগ্নাংশের প্রমাণাদি অগ্রাহ্য করার প্রতি তাঁর প্রবণতা এবং পূর্ণাঙ্গ গঠনের প্রতি খুব বেশি পরিমাণে দৃষ্টি নিবদ্ধ যা সবচেয়ে বেশি সমালোচিত। ইতোপূর্বে উল্লেখ করা হয়েছে যে টারবেলারিয়ান (সেইসাথে নিমাটিয়ানস, অ্যানিলিডস, মোলাস্ক এবং আরও কিছু নিম্নস্তরের প্রাণীর পরিস্ফুটনে সর্পিলাকার সম্ভেদ প্রদর্শন করে। কিন্তু নিডারিয়া এবং টিনোফোরের পরিস্ফুটনে এ ধরনের সম্ভেদ পরিলক্ষিত হয় না। অতএব টারবেলারিয়ান থেকে সিলেনট্রেটস-এর উদ্ভবের জন্য সর্পিল সম্ভেদটি রাতারাতি কিভাবে পরিত্যাগ করা হয়- এর কোন ব্যাখ্যা পাওয়া যায় না। তাছাড়া প্রাণিজগতের বিবর্তনের ইতিহাসে এ ধরনের ঘটনা বিরল। ঘটনাচক্রে সিলেনট্রেটস-এ বিচিত্র প্রকারের সম্ভেদ রূপ (cleavage pattern) দেখা যায়। এদিক থেকে এটি এই ইংগিত দেয় যে এরা এখনও পরিস্ফুটনের

পর্যায়ে অবস্থান করছে। যেটি প্রকৃতপক্ষে এদের আদিম প্রকৃতিরই সাক্ষ্য বহন করে। তাছাড়া আরও লক্ষণীয় যে অরীয় সমতা নিশ্চল জীবনের চেয়ে বরং জীবনযাপন পদ্ধতির একটি অভিযোজনিত ফলাফল। কিছু সংখ্যক গবেষকের মতে অরীয় সমতা বিকাশের জন্য প্ল্যাংকটনিক জীবন যাপন পদ্ধতির গুরুত্ব আরোপ করেছেন এবং তারা Protozoa যেমন--Radiolaria-র অরীয় সাম্যতার উদাহরণ দিয়েছেন। তারা আরও অনুমান করেন যে সামুদ্রিক প্ল্যাঙ্কটনিক জীবনযাপনে অভ্যস্ত একপ্রকার প্রাণী মেটাজোয়ার পূর্বসূরি হতে পারে।

টারবেলারিয়া থেকে নিডারিয়ার উদ্ভবের বিরুদ্ধে উত্থাপিত আরও উল্লেখযোগ্য আপত্তির মধ্যে প্রথমত হচ্ছে উন্নততর পর্যায়ে বিবর্তিত প্রাণীদের চেয়ে সাধারণত আদিম দলগুলো খুব বেশি বৈচিত্র্যময় অথবা কাঠামোগত দিক থেকে দেহ সুদৃঢ় নয়। এবং যেহেতু Hydrozoan অন্য দুটি দল Anthozoan বা Scyphozoan থেকে খুব বেশি বৈচিত্র্যময়। অতএব হাইড্রোজোয়ানকে এদের আদিম প্রাণী বলে ধারণা করা যায়।

দ্বিতীয়ত যদিও অধিকাংশ স্থবির প্রাণীরা উভলিংগ স্থবির Anthozoan-র অতি সামান্য ব্যতিক্রম ছাড়া এ ধরনের নয়। অতএব এদের উভলিংগ টারবেলারিয়ানস-এর পূর্বসূরি হওয়ার সম্ভাব্যতা খুবই কম বলে মনে হয়। অবশেষে কিছুসংখ্যক গবেষক গুরুত্ব আরোপ করেন যে দ্বিপার্শ্বীয় প্রতিসাম্যতা হচ্ছে আদিম অরীয় সাম্যতার ওপর কেবল একটি ভাসাভাসা বা অধ্যারোপিত অবস্থা যেটি প্রাণীর হাইড্রোস্ট্যাটিক কঙ্কাল গঠনের ফলে সৃষ্টি হয়েছে এবং যাতে দেহের পেশীগুলি সংকোচন করতে পারে।

যাহোক যদিও বিজ্ঞানী Hadzi-র টারবেলারিয়ান মতবাদটি যাকে বলে এককথায় সর্বজনীন স্বীকৃতি লাভ করেনি। কিন্তু তবুও নিঃসন্দেহে তার এই মতবাদ প্রাণিবিজ্ঞানীদের মধ্যে গুরুত্বপূর্ণ সাড়াজাগানো আলোচনার উদ্রেক ঘটিয়েছে। অন্ততঃপক্ষে ৩০ বছর আগে নিডারিয়ার আদিম অবস্থানটি যেমন দৃঢ়ভাবে প্রতিষ্ঠিত ছিল বর্তমানে সেই অবস্থার পরিবর্তন ঘটাতে সক্ষম হয়েছে।

অন্যান্য পর্বের মত Platyhelminthes উদ্ভব সম্পর্কে বিভিন্ন প্রকার পরস্পর বিরোধী চিন্তাধারা প্রবর্তিত হয়েছে। তবে আধুনিক মতামত সাধারণত দুটি প্রধানত মতবাদে বিভক্ত। যার একটি সিলিয়েট তত্ত্ব এবং অন্যটি প্ল্যানুলা তত্ত্ব। সিলিয়েট তত্ত্বটি পূর্বে আলোচিত হয়েছে। অন্য মূল তত্ত্ব হচ্ছে যে একটি প্ল্যানুলয়েড পূর্বসূরি চ্যাপ্টা রূপ ধারণ করে ও সেইসাথে অঙ্কীয় মুখ অর্জন করে। যার ফলে প্রাণীটি হয় Acoela-এর মত Archsophoran লাইন শুরু করে নতুবা কেন্দ্রীয় গহ্বরের সৃষ্টির ফলে ঘটনাক্রমে Polyclad-এর মত archophorans-এ পরিণত হয়। কিছু গবেষকের কাছে Acoela অধুনিক প্ল্যাটিহেলমিনথিস বলে বিবেচিত যেটি এদের পূর্বসূরি প্ল্যাটিহেলমিনথিসের সাথে অত্যন্ত ঘনিষ্ঠ সম্পর্কযুক্ত।

কিছু পলিক্ল্যাডের গোড়ার দিকের পরিস্ফুটনে ঠিক Nemertini Annelis এবং Mollusca-র মত ঝস্তচতুষ্টয় (quartet) সৃষ্টিকারী সর্পিলসম্ভেদ রূপ অনুসরণ করে।

প্রধানত এজন্যই চ্যাপ্টা কৃমি, নিমার্টাইনস, অ্যানিলিড্ এবং মোলাস্ক এদের সবগুলো সূত্রপাত archsophoran পূর্বসূরি থেকে হয়েছে বলে ধারণা করা হয়।

কিছু সংখ্যক আদিম র‍্যাবডোসিল্স তুলনামূলকভাবে বেশ বড় আকারের মোলাস্কের দেহে, তাদের চোষকীয় গলবিলের সাহায্যে নরম কলাসমূহ ভক্ষণ করে। উক্ত ছত্রাকের মধ্য দিয়ে এরা মোলাস্কস-এর দেহাভ্যন্তরে প্রবেশ করে এবং সম্ভবত এভাবে তারা অন্তঃপরজীবী হয়ে ওঠে। এই পরজীবীর ডিম্ব নিষ্কাশনের কোন সহজ পথ না থাকায় সম্ভবত তাদের ডিম পাড়ার জন্য পোষক মোলাস্কস এর দেহ পরিত্যাগ করতে হয়। পরজীবীর দেহ গঠনের ফলে ডিমগুলো পোষক থেকে দূরে বিস্তারে সহায়তা করে। ভূতাত্ত্বিক যুগের সময়কালের বেশ পরবর্তীকালে পূর্ণাঙ্গগুলি, মুক্তজীবী হওয়া সত্ত্বেও আন্তঃমোলাস্কান পর্যায় থেকে ধরে রাখা কিছু অন্তঃপরজীবীয় অভিযোজনের ফলে শিকারী মেরুদণ্ডীদের ভক্ষিত অন্ত্রে সম্ভবত এরা বেঁচে থাকতে পারে। অতএব ঘটনাক্রমে এদের জীবনচক্রে একটি দ্বিতীয় পোষকের সংযোজন ঘটেছে বলে মনে হয়। মেরুদণ্ডী পোষকের বাধ্যতামূলক হওয়ার পরে নিযুক্ত সুনির্দিষ্ট মেরুদণ্ডী পোষকের খাদ্য শৃঙ্খলে দ্বিতীয় এমনকি তৃতীয় পোষকের সংযোজন ঘটে থাকতে পারে। এভাবে আধুনিক ডাইজিনিয়ান্স ও তাদের জীবনেতিহাসের সূত্রপাত ঘটেছে বলে মনে হয়।

মনোজিনিয়ান্স অত্যন্ত উন্নতমানের সুনির্দিষ্ট পোষকত্ব (host specificity) প্রদর্শন করে। অর্থাৎ একটি বিশেষ প্রজাতির পরজীবীর সাথে একটি নির্দিষ্ট পোষকের সম্বন্ধ প্রতিষ্ঠিত হয় এবং সম্বন্ধযুক্ত পরজীবীকে তার সম্বন্ধযুক্ত পোষকের সাথে পাওয়া যায়। অতএব মনোজিনিয়ান্দের মধ্যে স্পেসিয়েশন (speciation) হওয়ার সাথে মেরুদণ্ডী পোষকের মধ্যে স্পেসিয়েশনের একটা নিবিড় মানানসই মিল হওয়ার সম্ভাবনা খুব বেশি। যেহেতু কেবল সাইক্লোসটোম ছাড়া নিম্ন মেরুদণ্ডীদের সবগুলি প্রধান দলই হচ্ছে তাদের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ মনোজিনিয়ান্স, অতএব ধরে নেওয়া যেতে পারে যে আদিমতম মেরুদণ্ডীদের দেহের পূর্বসূরি মনোজিনিয়ান্স পরজীবী হিসেবে অভিযোজিত হয়েছে। এমন এটি সম্ভব বলে মনে করা যায় যে সম্বপরতায় বেশ পুরানো মোলাস্ক–এর পরজীবী অনেক পূর্বেই মুক্তজীবী র‍্যাবডোসিলস মেরুদণ্ডীর মনোজিনিয়ান্স পরজীবী থেকে উদ্ভূত এটি যে কারণে যে ডাইজিনিয়ান্স তাদের পোষকের সাথে একটি অত্যন্ত বিশেষ ধরনের সম্বন্ধ গড়ে তুলেছে বলে মনে হয়—প্রথমত মোলাস্ক এবং পরে মেরুদণ্ডীর সাথে।

পূর্বসূরি মনোজিনিয়ান্স সম্ভবত টারবেলারিয়ানের মত পদ্ধতিতে মস্তরণ্তিসম্পন্ন আদি মেরুদণ্ডীর ত্বকে খাওয়ার পর একটি হ্যাপটর (haptor) গঠন করে যার সহায়ে তারা পোষকের খাদ্য সরবরাহের সাথে একটা চিরস্থায়ী সম্পর্ক গড়ে তুলতে সক্ষম হয়েছে। নতুন পোষক দখলের জন্য সম্ভবত যার ওপর নির্ভরশীল সেটি হচ্ছে সেইসব কৃমি যারা মুক্তজীবী র‍্যাবডোসিল্স পূর্বসূরির চলনের অঙ্গ সিলিয়া এবং দর্শনেন্দ্রীয় চোখ ধরে রাখতে পেরেছে।

যদিও সাধারণত মনোজিনিয়ান্‌স হচ্ছে বহিঃপরজীবী তবে এদের কিছু সংখ্যক তাদের পোষকের থলি, সিলোম এমনকি পৌষ্টিক নালীও দখল করে নিয়েছে। এদের মধ্যে *Gyrocotyle*-কে অন্তর্ভুক্ত করা যায়—এরা আদি হলোসেফালিস (archaic holocephalian) মাছের অন্ত্রে বাস করে। এখন পরজীবীটি পরিপাক পূর্ব খাদ্যের মধ্যে অবস্থান করায় তার অন্ত্রটি হারায়, অন্যদিকে এদের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ মনোজিনিয়ান চর্দ্রিক গুণাগুণ যেমন—পশ্চাৎ হ্যাপটর, সম্মুখের যুক্ত রেচন রন্ধ্র এবং সম্ভবত, একটি একক পোষক জীবনেতিহাস ধরে রাখে। পৌষ্টিক নালীর অনুপস্থিতির জন্য *Gyrocotyle* সাধারনার্থে আদি Cestode হিসেবে বিবেচনা করা হয়। তবে Cestode' শব্দটি সেইসব প্লাটিহেলমিথসদের জন্য বিশেষভাবে সংরক্ষিত যারা পূর্ণাঙ্গ অবস্থায় স্বাভাবিকভাবে মেরুদণ্ডীর অন্ত্রে বাস করে এবং যার ফলে এরা এদের পৌষ্টিক নালী হারিয়েছে। যাদের দেহের সম্মুখ প্রান্তে আসঞ্জন যন্ত্রপাতি থাকে, একটি পশ্চাদ রেচন ছিদ্র থাকে এবং জীবনেতিহাস একটি মাধ্যমিক পোষক অর্জন করেছে।

গাইরোকটিলিডিয়ান-এর মত মনোজিনিয়ান পূর্বসূরি থেকে উদ্ভূত সেসটোডস হয়ত নিম্নবর্ণিত উপায়ে মাধ্যমিক পোষক অর্জন করেছে—

- ট্যানড (tanned) ডিম্বতে যেমন নিম্ন সেসটোড্‌স-এ উপস্থিত থাকে। এগুলো হজম হয় না এবং প্রাণীর পৌষ্টিক নালী দিয়ে অক্ষত অবস্থায় বেরিয়ে যেতে পারে।
- সেসটোডস্‌-এর এই ডিমগুলি যদি মাইক্রোফ্যাগাস (microphagous) প্রাণীরা খেয়ে ফেলে, যাদের পুনরায় ম্যাক্রোফ্যাগাস (macrophagous) মেরুদণ্ডী পোষক শিকার করে খায় এবং নিজেরা পোষকের ভূমিকা পালন করে। এভাবে পরজীবী তার মেরুদণ্ডী পোষকের দেহে আক্রমণের গমনপথ প্রতিষ্ঠিত করে।
- যদি ভ্রূণ সেসটোডটি মাইক্রোফেজ (microphage) এর মধ্যে যাত্রাপথে কিছুটা বিলম্বিত হত, তাহলে এই গতিপথটি খুব বেশি কার্যকর হত বলে মনে হয়। কারণ এর ফলে মাইক্রোফেজের আক্রমণের সময়কালটি সেই সাথে মিল রেখে যে দীর্ঘায়িত হত।
- যদি পৌষ্টিকনালীতে ফুটে ওঠা ডিম্বগুলো এবং অন্ত্রের প্রাচীরে আটকানো শূককীট পরিণামে তার গতিপথ ছিদ্র করে সিলোমের মধ্যে চলে আসে, তাহলে এ ধরনের বিলম্বতা অর্জন করা সম্ভব। এভাবে সেসটোড-এর জীবনচক্রে কেবল একপ্রকার নিষ্ক্রিয় ভেক্টরের ভূমিকা কার্যকর করা থেকে মাইক্রোফেজটি সম্ভবত একটি বাধ্যতামূলক মাধ্যমিক পোষকের পরিণত হয়েছে।

আধুনিক 'monozoic' ক্যারিওফাইলিডিয়ান্‌-এ যেমন ঠিক তেমনি পূর্বসূরি সেসটোড্‌স-এ কেবল এক সেট জেনিটেলিয়া ছিল। তবে পার্শ্বশাখা (Spathes Tetrarideans) দেহের অনুরূপ কোন প্রকার বিভাজন না ঘটিয়ে জেনিটেলিয়া বিভাজন

ঘটিয়েছে। এবং পরবর্তী পার্শ্বশাখাসমূহ (diphyilobothrideans)-তে সম্পূর্ণরূপে 'Strobilation' সম্পন্ন হয়। পরে বেশ উন্নততর সেসটোড্স-এ তাদের জীবনেতিহাস মাধ্যমিক পোষকের পৌষ্টিকনালীতে গৃহীত ডিমগুলি ফোটানোর জন্য দৈবক্রমিক কোন ঘটনার ওপর নির্ভর করতে হবে না। ডিম ফোটানো প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত হয় পরজীবীর ট্যানিং ব্যবস্থাটি হারিয়ে যাওয়ায় এবং ডিমে পরিপাকযোগ্য খোলস (shell) গঠনের ফলে। সেইসাথে ডিমের খোলসটি মাতৃকৃমির পোষকের পরিপাক থেকে সংরক্ষিত হয় এবং ডিমগুলো একপ্রকার ফোলানো থলির মত জরায়ুতে সংরক্ষিত থাকে (উদাহরণস্বরূপ— Bothriocephalideans এ এটি দেখা যায়)। অন্যান্যদের ক্ষেত্রে যেমন— Tetraphyllideans, Tetrarhynclideans, Protocephalideans এবং Cyclophylideans) জরায়ুটি এমনকি তার বহিঃছিদ্রটিও হারিয়ে ফেলে। ফিতাকৃমির স্বভাবের জন্য এদের ডিমগুলোর বিস্তার ঘটতে সহায়তা করে। পরবর্তীকালে বিভিন্ন প্রকার ফিতাকৃমি বিবর্তনের বিভিন্ন পথ ধরে অন্যটি থেকে বিচ্ছুরিত হয়ে যায়—

১। Bothridiocephalideans- তার সংযোগ সূত্র ধরে Teleost মাছে পৌঁছায়

২। Tetraphyllideans এবং Tetrarhynchideans এর পথ ধরে পৌঁছায় Elasmobranchs -এ এবং

৩। Protocephalideans এবং Cyclophyllideans তার সংযোগ সূত্র ধরে আধুনিক Amphibians, Reptiles, Birds এবং Mammals-এ পৌঁছায়

এইসব পোষকের মধ্যে নিঃসঙ্গ অবস্থায় থাকতে থাকতে প্রতিটি বর্গ তার নিজস্ব বৈশিষ্ট্যপূর্ণ সংযোজন যন্ত্রপাতি গড়ে তুলেছে।

দশম অধ্যায়

প্ল্যাটিহেলমিনথ শূক

PLATYHELMINTH LARVA

টারবেলারিয়া শূক

টার্বেলারিয়ানের মধ্যে সদ্য ফোটা শিশু আকৃতির সাথে সাধারণত তাদের জনিত্রীয় (Paternal) সাদৃশ্য আছে এবং পরবর্তী পরিস্ফুটন হচ্ছে বৃদ্ধি এবং জেনিটেলিয়া (genitalia) অর্জন। কিছু পলিক্ল্যাডে ছড়িয়ে পড়ার জন্য একটি বিশেষ ধরনের মুক্তজীবী Muller's Larva সক্রিয় ভূমিকা নেয়। তবে অধিকাংশ পলিক্ল্যাডে অবশ্য কোন শূক দশা থাকে না। এর আটটি লম্বা বাহু দেহের পশ্চাদদিকে নির্দেশিত এবং এগুলো লম্বা সিলিয়া বহন করে ও দেহের একটি বর্ধিত অংশ গঠন করে। ফ্রন্টাল গ্রন্থির সিলিয়ারি গুচ্ছ সামনের দিকে সম্প্রসারিত। শূক কয়েকদিনের জন্য সাঁতার কেটে বেড়ায় এবং তারপর শিশু শূক কৃমিরূপে পানির তলদেশে থিতিয়ে যায় (Pupport, 1978)। শূক দশাটি শেষ না হওয়া পর্যন্ত সম্ভবত এদের পুষ্টি প্রক্রিয়া শুরু হয় না।

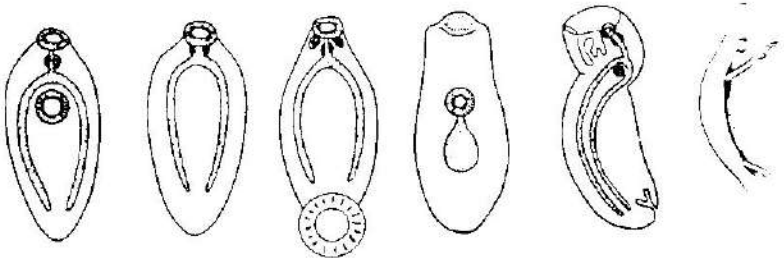
পলিক্ল্যাড *Stylochus* এর কিছু প্রজাতি মূলারের শূককীটের মত সমদৃশ্যপূর্ণ শূক দশা অতিক্রম করে। এর নাম Gotte's larva। মূলারের শূক থেকে এটি ভিন্ন, কারণ এতে চারটি শিরাযুক্ত বাহু আছে। পলিক্ল্যাডের এসব গঠনের শূক ছাড়া টার্বেলারিয়ানে অন্য একটি যে শূক দশা পাওয়া যায়, সেটি হচ্ছে একটি অদ্ভুত কীটাকার শূক (vermiform larva)। এটিকে স্বাদুপানির Catenulid *(Rhynchoscolex)*-এ পাওয়া যায় (Ruppert, 1978)।

ফিতাকৃমির সেইসব শ্রেণীগুলো যারা সম্পূর্ণরূপে পরজীবী তাদের কমপক্ষে একটি শূক দশা আছে যাঁদের প্রাথমিক কাজ হচ্ছে কোন একটি নতুন পোষককে দখল করা। তবে এর ব্যতিক্রম হচ্ছে *Gyrodactylus*, যেখানে পূর্ণাঙ্গ পরজীবীই নতুন পোষকে সঞ্চারণ ঘটায়।

ডাইজিনিয়ান শূক

অধিকাংশ ডাইজেনেটিক ট্রিমাটোড্ হচ্ছে অন্তঃপরজীবী। এদের প্রাথমিক পোষক হচ্ছে মেরুদণ্ডী প্রাণীর সব দল এবং পারতপক্ষে যে কোন অঙ্গতন্ত্র এরা আক্রমণ করতে পারে। এদের মধ্যমিক পোষক হচ্ছে মূলত অমেরুদণ্ডী—সাধারণ শামুক। ডাইজিনিয়ানের আদর্শ সদ্য ফোটা শূককে বলে মিরাসিডিয়াম *(miracidium)*। এই প্রথম শূক দশাটির বিশেষ বৈশিষ্ট্য হচ্ছে যে এদের পোষক অনুসন্ধানের জন্য গমনাঙ্গ সিলিয়া এবং চক্ষুস্পট (Eye

spot) আছে এবং সেইখানে দেহের সম্মুখপ্রান্তে ভেদক অঙ্গ থাকে যেটি মেজবান পোষকের দেহে অন্তঃ-অঙ্গসমূহে সহজে অনুপ্রবেশ করতে পারে। এই প্রথম শূক দশা হয় শামুক পোষক খেয়ে ফেলে নয়ত এরা পোষকের এপিডার্মিস ছিদ্র করে তার দেহে প্রবেশ করে হিমোসিলে এসে অবস্থান করে। এই মুক্ত সাঁতারের মিরাসিডিয়াম কোন কিছু খায় না, তবে যদি এরা এদের উপযোগী পোষকের সন্ধান না পায় তাহলে প্রায় ঘন্টাখানেকের মধ্যে মারা যায়। মোলাস্ক-এর দেহে প্রবেশ করে মিরাসিডিয়াম পৌষ্টিক গ্রন্থির মধ্যে তার দেহের সিলিয়া হারিয়ে ফেলে। তারপর এটি পোষকের দেহাভ্যন্তরে বৃদ্ধি পেয়ে একটি শাখান্বিত, ফাঁপা থলিতে পরিণত হয়। শূক দশার এই দ্বিতীয় রূপটিকে স্পোরোসিস্ট (Sporocyst) বলে। এই দশাতেও কোন বিশেষ পৌষ্টিক অঙ্গ থাকে না, তবে এদের দেহে পোষক মোলাস্কের দেহ থেকে পুষ্টি সংগ্রহের জন্য বিস্তৃত বিশেষত্ব অঞ্চল আছে। জার্ম বল হিসেবে সাজানো কিছু পৃথকীকৃত কোষ মিরাসিডিয়াম থেকে স্পোরোসিস্ট-এর মধ্যে বয়ে নিয়ে আসে। এই কোষগুলো নতুন ধরনের ভ্রূণাবস্থা শূককীটের পরিস্ফুটন ঘটাতে পারে, এই কাজে কিছু কোষ একইভাবে পৃথকীকৃত অবস্থায়



চিত্র ১০.১ : বিভিন্ন গঠনের পরিণত ভাইজিনিয়ান

থেকে যায় যেগুলো নতুন শূকের জার্ম বল হিসেবে পুনরায় সক্রিয় হয়ে ওঠে। এই ধরনের শূকের বিভাজনকে জনুক্রম (Alternation of generation)-এর দৃষ্টিকোণ থেকে দেখলে এভাবে বলা যায় যে, যৌন জননশীল পূর্নাঙ্গ ফ্লুক্স-এর সাথে অযৌন জননশীল শূকের পর্যায়ক্রমিক পালাবদল ঘটেছে। তবে এ ধরনের ঘটনাকে জনুক্রম না বলে বর্তমানে এটি Polyembryo বলে বিবেচিত। অর্থাৎ একটি জাইগোট থেকে একই প্রকারের পদ্ধতিতে বৃদ্ধি হওয়ার ফলে সৃষ্ট অনুরূপ জমজ (identical twins) স্পোরোসিস্ট-এর জার্ম-বল থেকে দুটি নতুন ধরনের শূক সৃষ্টি হতে পারে যেমন— হয় Redia অথবা Cercariae এবং সম্প্রতি লক্ষ্য করা গেছে যে এর নিয়ন্ত্রণ ফ্যাক্টরটি হচ্ছে তাপমাত্রা।

একটি রেডিয়ার সাথে র‍্যাবডোসিলের কিছুটা সাদৃশ্য আছে, বিশেষত এর একটি গলবিল এবং একটি সরল অন্ত্র আছে, তবে রেডিয়ায় কোন বহিঃসিলিয়া এবং জেনিটেলিয়া (genitalia) থাকে না। রেডিয়ার বিশেষ বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এর একটি জন্মছিদ্র (birth pore) আছে যার ভিতর দিয়ে নতুন শূক বাইরে বেরিয়ে আসতে পারে। এছাড়া এদের দেহের সামনের দিকে একটি পেশীয় কলা এবং দেহের পশ্চাদপ্রান্তে মুখ করা এক জোড়া বর্ধিত অংশও থাকে। এই বর্ধিত অংশ এবং সেইসাথে কোলার থাকার জন্য রেডিয়াটি চলাচল করতে পারে। অতএব রেডিয়া যে বিশেষ ভূমিকা পালন করে সেটি তাদের সুবিস্তারের জন্য একপ্রকার বাহক হিসেবে কাজ করে বলে মনে হয়। যাতে তারা মোলাস্ক এর মধ্যে তাদের জীবনধারণের জন্য আরও স্থান সংকুলান করতে পারে।

সার্কারিয়া হচ্ছে মূলত একটি লেজযুক্ত সুবিস্তারি এবং আক্রমণকারী শূক। ইতোমধ্যে এদের দেহে কিছু পূর্ণাঙ্গ অঙ্গ যেমন—মৌখিক চোষক, গলবিল, অন্ত্র এবং অন্ধীয় চোষক এবং প্রায়ই জেনিটেলিয়ার প্রাথমিক অবস্থায় দেখা যায়। তবে সারকারিয়া শূক জীবনের ভূমিকা পালনের জন্য এর নিজস্ব কিছু অদ্ভুত বৈশিষ্ট্য আছে। এগুলো হচ্ছে সাঁতারের জন্য একটি লেজ এবং হয় ভেদক গ্রন্থিসমূহ অথবা সিস্ট গঠনকারী গ্রন্থি উভয়ই। প্রায় অধিকাংশ ক্ষেত্রে সারকারিয়াটি যে মোলাস্কস-এর দেহে বিকশিত হয় সেটি পরিত্যাগ করে যে সক্রিয়ভাবে মেরুদণ্ডী পোষককে (উদাহরণস্বরূপ—যেমন *Schistosomes* অথবা *Metacercaria* হিসেবে সিস্ট তৈরি করে হয় উদ্ভিদে অথবা অন্য কোন প্রাণীর খাদ্য শৃংখলে সুনির্দিষ্ট পোষক হিসেবে অনুপ্রবেশ করে। যে মোলাস্ক-এর দেহে বিকশিত হয় তার দেহে এটি পুনরায় ফিরে আসার ঘটনা অত্যন্ত বিরল।

মনোজিনিয়ান শূক

মনোজিনিয়ান-এর শূক Oncomiracidium বলে। ডাইজিনিয়ান্স এর মিরাসিডিয়াম এর সাথে এর পার্থক্য হল, এর হুক-এ বহনকারী একটি পশ্চাদ হ্যাপটর আছে, এছাড়াও এতে আছে পৌষ্টিক নালী এবং এর কোন ভেদক অঙ্গ নেই। মিরাসিডিয়ামের মত এটি পোষক অনুসন্ধানী দশা। তবে মনোজিনিয়ান্স-এ সুনির্দিষ্ট পোষক প্রায় সবসময় সরাসরি আক্রান্ত হয়। মাধ্যমিক পোষক বা ভেকটর এর অংশগ্রহণ খুবই দুর্লভ। পরিস্ফুটনের সময় প্রধান গাঠনিক পরিবর্তন এমনকি অর্জিত অংশ জেনিটালিয়াকে বাদ দিলেও হ্যাপ্টরটি বিভাজিত। এটি বর্ধিত হয়, তবে শূক হুকটি ধরে রাখে এবং পূর্ণাঙ্গদের সরলভাবে অতিরিক্ত হুকগুলোযুক্ত হয়। শূকের হ্যাপ্টরটি অপরিবর্তিত অবস্থায় থেকে যেতে পারে, এদিকে পূর্ণাঙ্গ শূকটি সম্পূর্ণ নতুন এবং বেশ মজবুত হ্যাপটর অর্জন করে ; অথবা শূকের হুকগুলোর সাথে ভিন্ন চোষক বা নতুন ধরনের Clamps পরিস্থাপিত করে কিছু মনোজিনিয়ানস-এ আদর্শ ধরনের বৈশিষ্ট্যসমূহ আছে যেমন,--*Gyrodactylus* এরা viviparous বা জরায়ুজ, এবং অপত্য পরজীবীতে আরও বংশধররা থাকতে পারে। Polystoma-তে অনকো মিরাসিডিয়াম ব্যাঙাচির ফুলকায় হানা দেয়, তবে কিছু সময় এখানে থাকার পর এটি রাত্রে ব্যাঙের

অন্ত্রীয়দেশে ক্লোয়েকার (cloaca) পরিভ্রমণ করে এবং তারপর মূত্রথলিতে প্রবেশ করে এবং এখানে ক্রমবিকাশ এটি পূর্ণতাপ্রাপ্ত হয়।

Polystoma-র আর একটি অদ্ভুত প্রকৃতি হচ্ছে যে অনকোমিরাসিডিয়াটি ব্যাঙের বহিঃফুলকা দশায় থিতিয়ে যাওয়ার প্রায় ২/৩ সপ্তাহের মধ্যে একটি neotenic ডিমে পরিণত হয়। অর্থাৎ তাদের স্বাভাবিক গাঠনিক পরিস্ফুটন সম্পন্ন করার আগেই তারা ডিম উৎপাদন করতে থাকে। নিওটিনিক ডিম থেকে সৃষ্ট শূকগুলোর স্বাভাবিকভাবেই পরিস্ফুটন সংঘটিত হয় এবং মূত্রথলিতে তিন বছরের মধ্যে পূর্ণতাপ্রাপ্ত হয়।

সাম্প্রতিক অনুসন্ধানের ফলে জানা যায় যে, কিছু মনোজিনিয়ান্ ছোট ছোট মাছের ফুলকায় তাদের পরিস্ফুটনের সূত্রপাত ঘটায়। তবে এসব মাছকে বড় মাছগুলো না খাওয়া পর্যন্ত তাদের যৌন পূর্ণতা লাভ করে না। কারণ এরা বড় মাছের ফুলকায় তাদের পরিস্ফুটন সম্পন্ন করে।

সেসটোড শূক

জরায়ু ছিদ্রযুক্ত আদি (primitive) সেসটোডস (Caryopyhyllideans & Spathepothrideans এবং cinyllobothridians) এর সদ্য ফোটা শূক সিলিয়াযুক্ত পৌষ্টিক নালী বিহীন। এদের ছয়টি পশ্চাদ হুক থাকে যেটি আশ্চর্যজনকভাবে আকার ও আকৃতিতে মনোজিনিয়ানের মত। এই শূক Coracidium নামে পরিচিত। কোন কোন সময় এরা মুক্ত সাঁতারের এবং অন্যান্য ক্ষেত্রে মাধ্যমিক পোষকের অন্ত্রে সক্রিয়ভাবে না ফোটা পর্যন্ত এরা ডিম থেকে বেরিয়ে আসে না। উন্নততর (advanced) সেসটোড-এ, যাদের জরায়ু থলি নিচ্ছিদ্র থাকে, এদের সিলিয়াযুক্ত স্তর প্রতিরক্ষকটি Embryophore-এ পরিণত হয় এবং এটি Oncosphere বা ছয় হুকবিশিষ্ট hexacanth ভ্রূণের চারপাশে একটা আলাদা আবরণ গঠন করে। এ ধরনের ভ্রূণগুলি কেবল মাধ্যমিক পোষক ছাড়া ভক্ষিত ডিমের খোলকের পরিপাকের ফলেই বিমুক্ত হতে পারে। একবার অন্ত্রে মুক্ত হতে পারলে, সেসটোড শূকটি তার হুকগুলো ব্যবহার করে বা কখনও কখনও ছিদ্রকে গ্রন্থিও ব্যবহার করে যাতে এর সাহায্যে অতি সহজে ছিদ্র করে এরা দেহ গহ্বরে প্রবেশ করতে পারে। এখানে শূকের পশ্চাদ অংশটিকে হুক বহনকারী লেজ বা Cercomere হিসেবে ফেলে রেখে এদের সম্মুখ অংশটি বৃদ্ধি হতে থাকে। অনেক আদি সেসটোডস-এ এ ধরনের শূককে Procercoid বলে। এদের পরবর্তী বিকাশ সুনির্দিষ্ট পোষকেও কাটানোর পর কোন কোন ক্ষেত্রে মাধ্যমিক পোষকের ওপর নির্ভরশীল অথবা অন্যদের ক্ষেত্রে প্রথম মাধ্যমিক পোষককে একটি দ্বিতীয় মাধ্যমিক পোষক খেয়ে ফেলে, এখানে অন্ত্র থেকে দেহগহ্বরে চলে যাওয়ার পর শূকটি একটি বড় স্তরে অবস্থিত Plerocercoid-এ পরিণত হয়। এটি সুনির্দিষ্ট scolex দিয়ে সুসজ্জিত। এখন Plerocercoid-এর পূর্ণতা প্রাপ্তির জন্য সুনির্দিষ্ট পোষক কর্তৃক দ্বিতীয় মাধ্যমিক পোষকটিকে খাওয়ার প্রয়োজন। প্রথমটির দেহগহ্বরে Cycloplyllidians-এর একটি মাধ্যমিক পোষক মোলাস্কার বিকাশের সময় গঠনরত স্কোলেক্সটি শূকটির থলির মধ্যে ফাঁপা দেহাভ্যন্তরে স্থান সংকুলান করা হয়। যদি স্কোলেক্সটি শুধু দেহাভ্যন্তরে সংকুচিত থাকে, তাহলে শূকটিকে বলে Cystipercoid কিন্তু যদি স্কোলেক্সটি দেহাভ্যন্তরে

অনুপ্রবিষ্ট থাকে, তাহলে শূকটিকে Cysticercus বলে। এই দশায় কোরকোদগম পদ্ধতিতে এদের বিভাজন হতে পারে, উদাহরণস্বরূপ—*Echinococcus* এক্ষেত্রে ফিতাকৃমি শূকটি পোষকের কলা থেকে নেওয়া কলা দিয়ে আবৃত থাকে। এভাবে গঠিত hydratid সিস্ট পোষকের বিপাকে ভীষণ ব্যাঘাত ঘটায়।

পরজীবিতা ও হেলমিনথ্স-এর পরজীবীতে অভিযোজন
Parasitism and parasitic adaptation in helminths)

পরজীবিতা (Parasitism)

সংজ্ঞা : একই বা বিভিন্ন জাতির দুটি জীবের সম্বন্ধপরতায় যেক্ষেত্রে একটি অন্য আর একটি বড় আকৃতির জীবে বাস করে তাকে পরজীবী বলে এবং যেটি থেকে পরজীবটি পুষ্টি গ্রহণ করে তাকে পোষক (host) বলে।

ব্যাপক অর্থে বলতে গেলে প্রতিটি প্রাণীই পরজীবী। পরোক্ষ অর্থে খাদ্যের জন্য একটি প্রাণীকে কিছুটা বা সম্পূর্ণভাবে অন্যের উপর নির্ভরশীল। কারণ অন্য জীব যারা তাদের জন্য খাদ্য তৈরি করে তাদের সাহায্য ছাড়া এরা মোটেই বাঁচতে পারে না। এই জীবটিই হচ্ছে উদ্ভিদ এবং একমাত্র উদ্ভিদ একটাই তার নিজ দেহের উপাদানগুলো সূর্য এবং অসংখ্য অজৈব রাসায়নিক বস্তু থেকে গঠন করতে পারে। তৃণভোজী প্রাণী লতা-পাতা, গাছ-পালা খায় এবং উদ্ভিদের সঞ্চিত শক্তিকে নিজের কাজে ব্যবহার করে। এমনি করে মাংসাশী প্রাণী তৃণভোজীদের সঞ্চিত শক্তিকে নিজেদের কাজে ব্যবহার করে। আবার বড় আকারের মাংসাশী প্রাণী ছোট আকারের মাংসাশীদের আহার করে নিজেদের কাজে লাগায়। বাস্তু-বিদদের মতে এই ধারাবাহিকতাকে খাদ্যশৃঙ্খল (food chain) বলে। প্রাণী সমাজে এ ধরনের বহু খাদ্য শৃঙ্খলের অনুসন্ধান পাওয়া যায়।

বড় আকারের গঠনের প্রাণীই কেবল ছোট আকারের প্রাণীকে প্রবলতর শক্তির সাহায্যে পরাভূত করে আহার করে না, ছোট আকারের জীবনও বড় আকারের পোষকের দেহের কিছুটা অংশ বা মোটামুটি পুনরুদ্ধারযোগ্য অংশ অথবা পোষকের অর্জিত খাদ্য কৌশলে ও সূক্ষ্মভাবে আহার করে। এই পৃথিবীতে প্রাণী জীবনের বিভিন্ন ধরনের জীব-সমাজ (communities) -রূপে বাস করে এবং একটি অন্যটিকে খাদ্য হিসেবে আহার করে জীবন ধারণ করে। অতএব খাদ্য হচ্ছে প্রাণী জীবনের চক্রনাভীর কেন্দ্রস্থল স্বরূপ। তাই স্বভাবিকভাবে লক্ষ্য করা যায় যে, পরজীবী তার পোষকের খাদ্যাভ্যাসকে নিজের কাজে লাগিয়েছে যাতে এরা পোষক থেকে পোষকে বংশবৃদ্ধি করে চলতে পারে।

পরজীবী ও শিকারী

পরজীবীর সাথে শিকারীর পার্থক্য বিভিন্নভাবে দেখানো হয়েছে। বিজ্ঞানী Benedin-এর মতে একটি পরজীবী তার প্রতিবেশীর ওপর নির্ভর করে বেঁচে থাকে এবং তার একমাত্র কাজ হলো অতি সুনিপুনভাবে সুবিধা আদায় করা যাতে পোষকের-জীবন নাশ না হয়। পরজীবী হচ্ছে নিঃস্ব কপর্দকশূন্য ভিখারীর মত, যার প্রতিনিয়ত সাহায্যের

প্রয়োজন। তা না হলে রাজপথেই তার মৃত্যু অবধারিত। অন্যদিকে একটি শিকারী প্রাণী তার শিকারের মাংস খাওয়ার জন্য জীবটিকে মেরে ফেলে। অথচ পরজীবী তার পোষককে কখনও একেবারে মেরে ফেলে না বরং পোষক যেইভাবে জীবনধারণের সুযোগসুবিধা ভোগ করে সেও তেমনি করে (পরজীবী) তার থেকে লাভবান হতে থাকে।

বিজ্ঞানী Elton (১৯৩৫)-এর মতে পরজীবীর নিজ অস্তিত্ব রক্ষা ও বংশবৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় পর্যাপ্ত পুষ্টি সংগ্রহ করে এবং কাজটি এমনভাবে করে যাতে একদিকে পোষকের সংখ্যা খুব বেশি পরিমাণে হ্রাসপ্রাপ্ত না হয় এবং অন্যদিকে তার জীবনীশক্তি না হারিয়ে যায়। এ দুঃখের মধ্যে এক ধরনের অদ্ভুত সমঝোতা বিরাজ করে।

তাই পরজীবীবিদদের মতে, পরজীবী হচ্ছে প্রাণিজগতের প্রথম প্রকৃত ধরনের ব্যক্তির মত যে জীবনধারণের জন্য তার আয়ের ওপর নির্ভরশীল, অন্যদিকে শিকারী বেঁচে থাকে তার মূলধনের ওপর। এটা ঠিক যেন একজন সিঁদেল চোর (burglar) এর সাথে একজন প্রতারকের (blackmailer) যেরকম পার্থক্য। এর সাধারণ ফলাফল একই, যদিও পদ্ধতিগত দিক থেকে এরা ভিন্ন। একটি মানুষের সাথে গরুর সম্পর্ক যেরকম সম্পর্ক, মূলত একটি বাঘের সাথে তার শিকারেরও তেমনি সম্পর্ক। মানুষের সাথে তার দুধের গরুর এবং মোরগ-মুরগির যেমন সম্পর্ক ঠিক তেমনি সম্পর্ক হচ্ছে ফিতাকৃমি বা হুক-ওয়ার্ম-এর সাথে তাদের পোষকের। পরজীবী এবং মাংসাশী প্রাণীর মধ্যে বিভিন্ন ধাপ বা মাত্রা বিরাজ করে, উদাহরণস্বরূপ—হুকওয়ার্ম, জোঁক, ঘোড়া মাছি (horse flies), রক্ত চোষক বাদুড় এবং বাঘ। পরজীবী এবং শবজীবী (saprozoic) বা যেসব জীব মৃত জীব আহার করে এদের মধ্যেও বিভিন্ন ধাপ লক্ষ্য করা যায়, উদাহরণ—*Entamoeba coli*

পরজীবিতার উৎস ও বিকাশ (Origin and evolution of parasitism)

এই পৃথিবীতে জীবনের উৎসের সাথে সাথে ক্রমশ তার বিভিন্ন রকম বিকাশ ঘটতে থাকে এবং সম্ভবত অতি প্রাচীনকাল থেকেই এই প্রক্রিয়া চলছে। উপযুক্ত প্রমাণের অভাবে ধাপে ধাপে কিভাবে সরল পরজীবিতা থেকে বর্তমান অত্যন্ত উন্নতস্তরের পরজীবিতার বিবর্তন ঘটেছে হয়ত এর বিবরণ দেওয়া কঠিন, তবে অসম্ভব নয়।

অত্যন্ত আকস্মিকভাবে পরজীবিতার উৎস হয়েছে বলে ধারণা করা হয় তবে এটি যুক্তিসংগত যে মুক্তজীবী প্রাণী থেকে ধীরে ধীরে পরজীবীর বিকাশ ঘটেছে। সম্ভবত ব্যতিহারজীবিতা বা পারস্পরিক সংঘ (commensalism or mutualism) থেকে এ ধরনের পরজীবীতার সূত্রপাত হয়েছে। যেটি বিবর্তনের ধারায় যখন একটি প্রাণীর (পরজীবী) তার নিজের অস্তিত্ব রক্ষার জন্য অন্যটির (পোষক) উপর নির্ভরশীল হয়ে পড়ে। একটি জীব অন্য একটি জীবের মূলে বেঁচে থাকার প্রবণতার ফলেই পরজীবী অন্য প্রাণীটির উপর নির্ভরশীল হয়ে গেছে। যেমন আন্ত্রিক পরজীবীগুলো মুক্তজীবী অবস্থার প্রাণীকে আকস্মিকভাবে গিলে ফেলে এবং তারা নিজেদের এই নতুন বাসস্থানে (পরিপাক নালীতে) নিজেদের অভিযোজিত করার ফলেই এই পরজীবীতার উদ্ভব ঘটেছে। পরবর্তীতে কিছুসংখ্যক পরজীবী তাদের বাসস্থান দেহের অন্যান্য তন্ত্রেও সম্প্রসারিত করেছে। বহিঃপরজীবী এবং অন্তঃপরজীবীর সম্ভবত ভিন্ন উৎস থেকে উদ্ভব ঘটেছে। তবে ধারণা করা হয় যে বহিঃপরজীবী পূর্বসূরি থেকে অন্তঃপরজীবীর উদ্ভব হয়েছে।

পরজীবিতা বিভিন্ন প্রকারের এবং বিভিন্ন মাত্রার হয়। ঐচ্ছিক (facultative) পরজীবী স্বেচ্ছামূলক, এরা ইচ্ছামত পরজীবী হতে পারে অথবা মুক্ত জীবনযাপন করে থাকে। অন্যদিকে বাধ্যতামূলক (obligatory) পরজীবী যাদের অবশ্যই অন্য একটি জীবের দেহের মধ্যে তাদের জীবদ্দশায় থাকতে হবে এবং এর থেকে নিবৃত্ত বা বাধাপ্রাপ্ত হলে পরজীবীটির মৃত্যু ঘটে। এছাড়া কিছু পরজীবী সাময়িকভাবে (intermittent) থাকে, এরা ইচ্ছামত পোষকের দেহে আসা যাওয়া করে।

বিভিন্ন প্রকার পোষক (Knids of host)

পোষক হচ্ছে এমন একজন যে অতিথিকে আহার প্রদান করে। বিভিন্ন প্রকারের পোষক বা অতিথি চিহ্নিত করা যায় যেমন–

১। **সুনির্দিষ্ট বা প্রাথমিক পোষক** (Definitive or Primary host) : পরজীবী যেই সব পোষকের দেহে তাদের পূর্ণাঙ্গ জীবন বা যৌন জনন ক্রিয়া সম্পন্ন করে তাদের সুনির্দিষ্ট বা প্রাথমিক পোষক বলে। উদাহরণস্বরূপ—মানুষ ম্যালেরিয়া, ফিতাকৃমি যকৃত কৃমির প্রাথমিক পোষক।

২। **মাধ্যমিক পোষক** (Intermediate host) : যেই ক্ষেত্রে পরজীবীর প্রাথমিক বিকাশ বা শূকীয় বা পরিস্ফুটনের অযৌন ধাপগুলো সংঘটিত হয় সেই পোষককে মাধ্যমিক পোষক বলে। যেমন—ম্যালেরিয়া পরজীবীর মাধ্যমিক পোষক হচ্ছে মশা, যকৃত কৃমির মাধ্যমিক পোষক শামুক।

পরজীবীতে পরজীবিতার প্রভাব (Effects of Parasitism on parasites)

অধিকাংশ হেলমিনথসই পরজীবী জীবন যাপন করে, তাই সংগত কারণেই পরজীবিতার পরিণতি বিবেচনার যোগ্য। পরজীবিতার মাত্রা যতই বৃদ্ধি পায় ততই দেহের গঠনাকৃতিও তার স্বাভাবিক অবস্থা থেকে দূরে সরে যেতে থাকে এবং গাঠনিক পরিবর্তনের সব ধাপ, যেমন—ঈষৎ পরিবর্তিত বহিঃব্যতিহারজীবী থেকে উন্নততর ও রূপান্তরিত আন্তঃপরজীবিতা পর্যন্ত বিরাজ করতে দেখা যায়।

প্রথমত পরজীবীর উপরিতলের আবরণের স্থলে একটি প্রতিষেধক কিউটিকলের (cuticle) গঠন একটি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। এই পরিবর্তনের ফলে পরজীবীটি তার পোষক থেকে নিজেকে বেশি করে প্রতিশোধ করতে পেরেছে। এই কিউটিকল অত্যন্ত অম্লরণীয় ধরনের প্রোটিনসমৃদ্ধ। এটি কোষবিহীন এবং সরাসরি মেসেনকাইমের উপর স্থাপিত। যেসব পরজীবী পুষ্টিসমৃদ্ধ পরিবেশে বসবাস করে তাদের ত্বক খুব পাতলা হওয়ার দরুণ অতি সহজেই তাদের নিজেদের দেহে খাদ্য সরবরাহ করতে পারে যেমন, যকৃতকৃমি যকৃতে, রক্ত ফ্লুকস রক্তে, ফিতাকৃমি অন্ত্রে এবং *Trichinella* এবং সিসটিসারকাস মেরুদণ্ডীর পেশীতে খাদ্য সরবরাহ করে। এছাড়া অনেক শূকের লসিকায় এবং রক্ত (মেরুদণ্ডীদের পেশীতে)। এছাড়া অনেক শূকের লসিকায় এবং রক্তস্রোতে পরিস্ফুটন ঘটে। যেসব পরজীবী পরিপাক নালীর সাথে সংযুক্ত থাকে যেমন—ফিতাকৃমি, ন্যাথোস্টোমস (gnathostomes), অ্যামফিস্টোমস (amphistomes) এবং

নিমাটোডের কিউটিকল অভেদ্য কাইটিনের মত বস্তু দিয়ে তৈরি, যা এনজাইম প্রতিরোধক যাতে এটি পোষকের পরিপাক রস দিয়ে পরিপাক না হয়, তবে এটি পানিতে ভেদ্য যেসব ফ্লুকে শূক দশা থাকে, তাদের পোষকের পাকস্থলীর ভিতর দিয়ে যেতে হয় ফলে গ্যাস্ট্রিক রসের প্রভাব থেকে রক্ষার জন্য সিস্ট (cyst) গঠন করে। অধিকাংশ ট্রিমাটোডের ত্বকে কাঁটা, স্পিনিউলস বা বিভিন্ন রকমের আঁশ দিয়ে আবৃত। এসব ত্বকীয় রূপান্তরের ফলে কৃমিগুলোর বহিঃত্বক পরজীবীকে বিভিন্ন ক্ষতিকর প্রভাব থেকে রক্ষা করে। যকৃত কৃমি, *Clonorchis sinensis*-এর শূক দশায় কাঁটাযুক্ত কিউটিকল থাকে, এতে প্রমাণিত হয় যে, পিত্তনালীর পরজীবীতে পরিণত হওয়ার আগে সম্ভবত এর পরিপাক নালীর পরজীবী ছিল।

পেশীময়তা (musculature) : ফিতাকৃমি *(Taenia)*-তে অত্যন্ত সুগঠিত পেশী থাকায় তাদের সাপের মত লম্বা দেহটি পোষকের অন্ত্রের প্রলম্বিত অঞ্চল বরাবর বিস্তৃত। একইভাবে গোলকৃমি *(Ascaris)* শক্তিশালী চলন ক্ষমতা থাকায় তার পরিপাক নালীর পেরিস্টালসিস (peristalsis) ও অন্যান্য অসুবিধাকে অতিক্রম করে নিজেদের পোষকের অন্ত্রে টিকিয়ে রাখতে সক্ষম ও পোষকের পরিপাক-পূর্ব খাদ্য ও পুষ্টি সহজেই নিজেরা পেতে পারে।

জননের ব্যাপক বিকাশ (Vast depelopment of reproduction) : —সম্ভবত হেলমিনথস-এর সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য বিশেষত্ব (specialization) হচ্ছে তার জনন তন্ত্রের ব্যাপক সংগঠন। প্রতিটি অঙ্গ, প্রতিটি কাজ ও প্রতিটি সহজাত প্রবৃত্তি এসব পরজীবীদের কেবল একটি ধারায় প্রবাহিত ও রূপান্তরিত, আর সেটি হচ্ছে তাদের জনন একটি ফ্লুক বাঁচার জন্য খায় না, এরা শুধু জননের জন্য আহার করে। পোষকের অবধারিত মৃত্যুতে পরজীবীর অস্তিত্ব বিপন্ন হয়ে যেতে পারে তাই নিজেদের এই অবস্থার হাত থেকে রক্ষা করার জন্য এরা যতদূর সম্ভব সবগুলো অপত্য শিশু পরজীবী সৃষ্টি করে যাতে এদের বংশধররা সমূলে ধ্বংস ও নিশ্চিহ্ন হয়ে না যায় এবং প্রচুর পরিমাণে শিশু পরজীবী বেঁচে থাকে। অতএব পরজীবীর জননতন্ত্রের জটিল গঠন এবং পর্যাপ্ত পরিমাণে ডিম উৎপাদনের ক্ষমতা-এ দুটি বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। তাই অধিকাংশ ফ্লুক কৃমি ও গোলকৃমির দেহের অভ্যন্তরভাগ জনন অঙ্গ দিয়ে পরিপূর্ণ থাকে। কিন্তু পুরুষ ফিতাকৃমিতে প্রতিটি খণ্ডেই কেবল সম্পূর্ণ পুরুষ ও স্ত্রী জননতন্ত্র থাকে না, এমনকি দুটি সেটজনিতন্ত্রও বহন করে। হেলমিনথস-এর জটিল জীবনচক্রও বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। পরজীবীর জীবনচক্রে সাধারণত অনেকগুলো শূক দশা থাকে যাতে সহজেই বিভাজন হয় এবং অবশ্যই একটি পোষক থেকে অন্য পোষকের দেহে সঞ্চারিত হতে পারে। অনেকক্ষেত্রে শূক দশা চলন ক্ষমতাসম্পন্ন, ফলে এরা সহজেই ছড়িয়ে যেতে পারে। জীবনচক্রে একটি পোষক থাকতে পারে যেমন, *Ascaris*, যেক্ষেত্রে সরাসরি স্থানান্তরিত হয় অথবা দুটি পোষক যেমন, *Fasciola* বা দুটি সঠিক পোষক থাকতে পারে যেমন— *Clonorchis*।

হেলমিনথ্সের আসঞ্জন অঙ্গসমূহ (Attachment organs of helminthes)

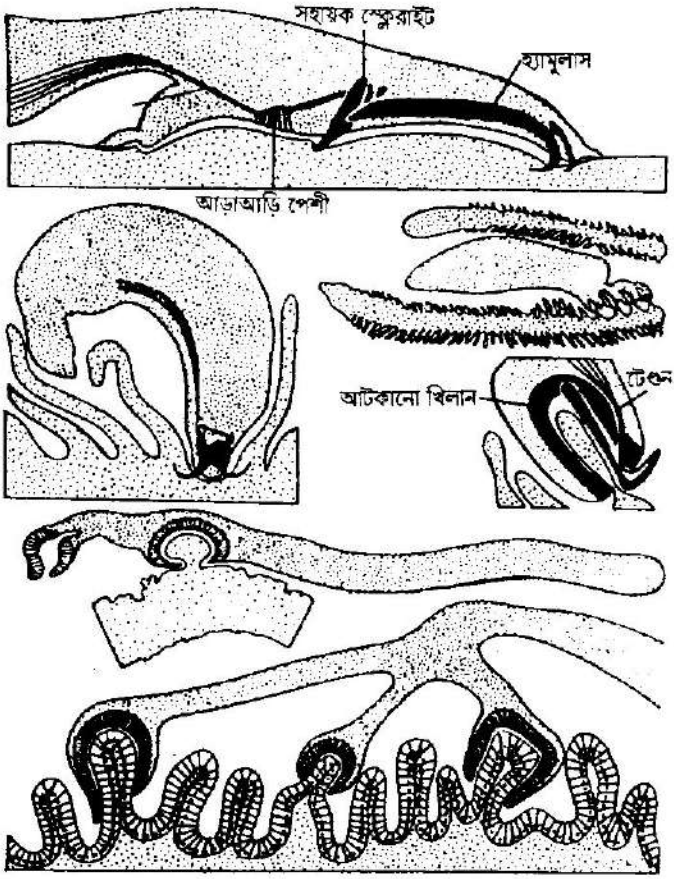
যদিও টার্বেলারিয়ান্ যেমন,—পলিক্ল্যাড্, টেমনোসেফালান্ এবং ট্রাইক্ল্যাডে চোষক অঙ্গ এবং র‍্যাবডোসিল্স-এ আঠালো গ্রন্থি থাকে, প্রকৃতপক্ষে পরজীবী হেলমিনথস দলভুক্তদের মধ্যে চোষক অঙ্গ অত্যন্ত সুগঠিত। এর মধ্যে অ্যাসিটেবুলার (acetabular) চোষক অংশ অত্যন্ত সরল আকৃতির। এই চোষক অঙ্গটি ডাইজেনিয়ানের বৈশিষ্ট্য বহনকারী অঙ্গ হওয়া সত্ত্বেও এটি পরজীবী দলভুক্ত অন্যান্য সদস্যের মধ্যেও দেখা যায়। ডাইজেনিয়ানে চোষক অঙ্গ অ্যাসিটেবুলামটি কখনও কখনও দেহের পশ্চাদপ্রান্তে অবস্থিত যেমন—*Amphistomex-এ* আবার কখনও কখনও এটি অনুপস্থিত থাকে যেমন—*Monostomes* এবং কখনও আবার কৃমির অগ্র-অঞ্চলটি অত্যন্ত কার্যকরিভাবে রূপান্তরিত হয় যেমন— স্ট্রাইগিড (Strigeid) কৃমির সমস্ত দেহটি আসঞ্জন অঙ্গ, অঙ্কীয় চোষক ছোট, ট্রাইবোসিসটিক (tribocystic) অঙ্গ উপস্থিত ও জেনিটাল অ্যাট্রিয়াম প্রান্তীয় এ পশ্চাদাংশে অবস্থিত। Aspidogostereans-এ অঙ্কীয় চোষক অনেকগুলো সারিতে লোকুলি (loculi)-তে বিভক্ত। উদাহরণ *Aspidogaster* অথবা অন্যান্যতে দেহের অনুদৈর্ঘ্য বরাবর ভিন্ন ভিন্ন চোষক সাজানো থাকে।

হেলমিনথের সবচেয়ে জটিল চোষক অঙ্গসমূহ সেস্টোড্স-এ এবং বিশেষত মনোজিনিয়ানে দেখা যায়। মনোজিনিয়ানম দলের হেলমিনথ্ সাধারণত তাদের সাঁতারের ফলে সৃষ্ট গতি অথবা তাদের পোষকের শ্বাস-প্রশ্বাসের আন্দোলনের ফলে পানিস্রোতের প্রবাহ অনবরত এবং দ্রুতবেগে হতে থাকে। এর ফলে এসব মনোজিনিয়ানের ফলে এসব আসমঞ্জন অঙ্গ অত্যন্ত ব্যাপক আকারে সুসংগঠিত হয়েছে।

Entobdella-তে চোষকের মধ্যবর্তী অংশের অবকাঠামোটি হচ্ছে একজোড়া সহায়ক স্ক্লেরাইট (Sclerite)। মূল দেহের প্রধান পেশীসমূহ থেকে একটি টেনডন (tendon) বা রগ প্রতিটি স্ক্লেরাইটের শীর্ষে একটি গভীর খাঁজের মধ্য দিয়ে অগ্রসর হয়ে একটি বড় লিভারস্ (levers) বা হ্যামুলি (hamuli)-র সম্মুখ অংশের শেষপ্রান্ত পর্যন্ত সম্প্রসারিত হয়। ফলে পেশীসমূহ সংকুচিত হয় এবং দুটি ফলাফল লক্ষ্য করা যায়—

(ক) হ্যামুলাসের অগ্রপ্রান্তের যে অংশটি পোষকের দেহে প্রবিষ্ট থাকে, সেখানে ঘুরতে থাকে, এবং সেটি উত্তোলিত হয় এবং একইসাথে চোষক গহ্বরের ছাদটিও উপরে উঠে আসে, এবং

(খ) টেনডনটি চোষকের সামনের অঞ্চলের দিকে অগ্রসর হওয়ার সময় এটি একটি অনুপ্রস্থ ফিতার মত রজ্জু নিচ দিয়ে অগ্রসর হয়, যেটি চোষকের মেঝের প্রতিটি প্রান্তে সংযুক্ত থাকে। এর ফলে চোষক গহ্বরের ছাদের সম্মুখের অর্ধাংশও উপরের দিকে উঠে যায়। সম্পূর্ণ চোষকটি ভাল্ব বা কপাটিকার ঝালর দিয়ে সাজানো থাকে, ফলে চোষকের গহ্বরে একটি শোষণ চাপ (suction pressure)-এর সৃষ্টি হয়।



চিত্র ১০.২ : বিভিন্ন পরজীবীর প্ল্যাটিহেলমিনথস এর আঠালো পদার্থ সম্বলিত অঙ্গ।

Amphibdelloides-এর আসঞ্জন অঙ্গসমূহ হচ্ছে দেহের প্রতিটি পার্শ্বে একজোড়া বিপরীত দিকে ঘূর্ণায়মান হুক বা আঁকশি। প্রতিটি জোড়া হুক বা আঁকশি একটির বিপরীতে

অন্যটি ঘোরে। একটি আঁকশি পৃষ্ঠীয়ভাবে এবং অন্যটি অন্তকীয়ভাবে পরস্পর মুখোমুখি অবস্থান করে। পৃষ্ঠীয় আঁকশির নিকটতম অঞ্চল থেকে একটা টেনডন অক্ষীয় আঁকশির নিকটতম অঞ্চলের তন্তুময় ফাঁকের (loop) মধ্য দিয়ে চালিত হয় ও মূল দেহের একটি পেশীতে প্রবেশ করে। যখন এই পেশীটি সংকুচিত হয়, তখন আঁশকিগুলো তাদের নিকটতম অঞ্চল একসাথে টেনে নেয় এবং এর ফলে আঁশকির দূরবর্তী প্রান্তটি পোষকের দেহে প্রবিষ্ট হয়।

Discocotyle একটি Polyopisthocotylean পরজীবী। পোষকের গৌন ফুলকা পট্রল (secondary gill lamellae)-তে এরা চার জোড়া ক্ল্যাম্পস (clamps) সাহায্যে আঁকড়ে ধরে রাখে। প্রতিটি ক্ল্যাম একটি স্থায়ী আর্চ (arch)-এর সাহায্যে ঠেস দেয়া থাকে যাতে একটি সচল মাড়ি সংযুক্ত থাকে। একটি টেনডনের সাহায্যে এই মাড়ি পরিচালিত হয়।

হেলমিনথ পরজীবীর জীবনধারা

যেভাবে একটি পরজীবী তার পোষকের দেহের সাথে বা দেহাভ্যন্তরের সাথে নিজেকে সংযুক্ত করে সেটি নিশ্চিতভাবেই তাদের পরজীবী জীবনধারার সাথে সম্পৃক্ত ও অভিযোজিত।

চোষক (Sucker or Acelabulum)

অত্যন্ত সাধারণ ধরনের আসঞ্জন অঙ্গ বা সংযোজন অংশকে চোষক (sucker) বলা হয়। প্রাণিদেহে বিভিন্নভাবে রূপান্তরিত। চোষক শব্দটি যদিও হেলমিনথ্স-এ প্রায়ক্ষেত্রেই ব্যবহার হয়, তবে এটি সম্পূর্ণ বলে মনে হয় না। বিশদ অর্থে চোষকের পরিবর্তে অ্যাসিটাবুলাম (Acetabulum) শব্দটি যথার্থ বলে ধারণা করা হয়। কারণ এই সংযোজন অঙ্গগুলো (holdfast organs) পোষকের দেহকে চোষকের মত বা চিমটির মত করেও আঁকড়ে ধরে থাকে।

Teraphylhidean সেসটোড্ দলভুক্ত হেলমিনথের স্কোলেক্সর চারটি বর্ধিত অংশ লক্ষ্যণীয়, যেটি দেখে সহজেই চেনা যায়। এই চেটালের মত (flap-like) বা আলগাভাবে ঝোলানো চোষক অঙ্গগুলোকে বোথ্রিডিয়া (bothridia) বলে। Pseudophythidea বলে বোথ্রিয়া (bothria)। কখনও আবার একটি বোথ্রিয়াম (bothrium) কতকগুলো সেপ্টার সাহায্যে অ্যারিওল (areole) বা লোকুলি (loculi)-তে বিভক্ত হয়, যেমন—*Trilocularia.*

Disculiceps pileatum-এর স্কোলেক্সের গঠন অস্বাভাবিক ধরনের এবং এটিকে অনন্য টাইপের বলা যায়। কারণ এতে কোন বোথ্রিয়া, বোথ্রিডিয়া অথবা চোষক থাকে না। ফলে এটি *Eucestoda* দলের কোন স্থানে স্থাপন করা যায় তার স্বীকৃতির দাবী রাখে।

Haphobothridae গোত্রের গণ *Haplobothrium* পরজীবীটি মিঠাপানি টিলিওস্ট (teleost) মাছের দেহে বাস করে। এসব পরজীবীদের দেহে বোথ্রিয়াটি চারটি কর্ষিকার মত বর্ধিত অংশের শীর্ষে অবস্থিত।

BANSDOC Library
Accession No. 18695

Pseudophyllidea বর্গের সেসটোডস-এর অন্যতম বৈশিষ্ট্য হচ্ছে এদের স্কোলেক্স (Scolex)-এ প্রকৃত বোথ্রিয়া থাকে। এসব আসঞ্জন অঙ্গসমূহে ফাটলের মত লম্বা লম্বা খাঁজের আকারে দেহপৃষ্ঠে দেখা যায়। তবে এছাড়া চোষকের আরও বিভিন্ন প্রকার রূপান্তর লক্ষণীয়। অনেক প্রজাতিতে স্কোলেক্সটি স্ট্রোবিলা (Strobila) থেকে সুস্পষ্টভাবে আলাদা করা নেই, ফলে এদের কোন সুনির্দিষ্ট গলা অঞ্চল থাকে না। এই কৃমিগুলো তুলনামূলকভাবে ছোট।

Pseudoplyllid ফিতাকৃমি বিশেষত Polyzoic (পলিজোয়িক) বা Monozoic (মনোজোয়িক) ধরনের দেহের গঠনের হয়ে থাকে। এ সব ফিতাকৃতি মূলত মেরুদণ্ডী প্রাণীর অন্ত্রে, বিশেষত কঠিনাস্থি যুক্ত (non-clasimobranch) মাছের অন্ত্রে পরজীবীরূপে বাস করে।

এদের স্কোলেক্স (scolex)টি ততোটা সুস্পষ্টভাবে দেখা যায় না। দেহে প্রধানত দুটি অগভীর বোথ্রিয়া (bothria) থাকে, যার একটি পৃষ্ঠীয় এবং অন্যটি অঙ্কীয় অঞ্চলে অবস্থিত। *Eubothrium Wibothriocephalus Bothriouphalus*।

স্কোলেক্সটি বোথ্রিয়ামে দ্রবীভূত হওয়ার ফলে এর আদিরূপের বহু রূপান্তর ঘটে। প্রতিটি বোথ্রিয়ামের কিনারাগুলো একসাথে মিলে গিয়ে একটা নলাকার আকৃতির হবার ধারণ করে। যার উভয় প্রান্ত মুক্ত যেমন—*Bothrium*। (চিত্র নং ৪) অথবা একটি ফুল-এর মত আকারের দেখা যায়। যার চোষক অঙ্গটি শুধু শীর্ষাগ্রে অবস্থিত *Diplocotyle* স্কোলেক্স-এর অগ্রপ্রান্তে যেই দুটি কাপ বিদ্যমান থাকে, পুনরায় সেই দুটি মিলিত হয়ে একটি মাত্র চোষক অঙ্গে পরিণত হয়। Bothriomonus-এ এই দুটি আঙ্গিক বিভক্ত অথবা অবিভক্ত *Cyathrocephalus*। কয়েকটি গণ-এ স্কোলেক্সটি একটি টুপির আকার ধারণ করে। কিছু Pseudoplyllids-এ বোথ্রিয়ার কিনারাগুলো দেহের পিছনের দিকে প্রশস্ত হয়ে শাখার মত দেখায়। স্কোলেক্সটি কোন কোন ক্ষেত্রে অধঃপতিত বা অবলুপ্ত হয়, ফলে স্ট্রবিলার সম্মুখ অঙ্গটিকে একটি সিউডোস্ট্রবিল (Pseudostrobila) বলে।

অনেক গণে স্ট্রবিলাটি ছোট, তবে Diphyllobothridae-তে বেশ লম্বা (প্রায় ১০ মিটারের)। এদের স্নায়ুতন্ত্রের বর্ণনা সন্তোষজনক নয়। সাধারণত দুটি প্রধান পার্শ্বীয় স্নায়ু স্কোলেক্সে সম্মুখে পুরু হয়ে গ্রন্থি (ganglion) গঠন করে। তবে অন্যদের এটি অনুপস্থিত। Bothridium-এ দুটি শক্তিশালী নলাকার বোথ্রিয়া মস্তিষ্ক গ্রন্থি থেকে একটি জটিল স্নায়ু শক্তি সঞ্চারণ করে।

কতকগুলো ফিতকৃমির দেহ অখণ্ডায়িত, উদাহরণ *Caryophylls* পূর্বে এদের উপপর্ব Monozoa-তে অন্তর্ভুক্ত করা হয়। এর বিপরিতটিই হচ্ছে Polyzoa, যাদের দেহ বহু খণ্ডে বা প্রোগ্লটিড (proglottid)-এ বিভক্ত। বর্ণনার সুবিধার্থে এই দুটি শব্দ রাখা হয়েছে। অবশ্য এদের মূল শ্রেণীর নামটি Cestoidea (Rudolphi ১৮০৮ সাল প্রস্তাব দেন) হিসেবে এখনও অনেক বিশেষজ্ঞ পছন্দ করেন।

এদের রেচনতন্ত্রে দুটি, চারটি অথবা অনেকগুলি অনুদৈর্ঘিক নালী একটির সাথে অন্যটি কেন্দ্রীয় মেসেনকাইম (Mesenchyme)-এর সাথে জালিকাকারে সংযুক্ত থাকে। এছাড়া Pseudophyllid-এর অধঃত্বকে একটি রেচনীয় জালিকা থাকে।

Pseudophyllid-এর প্রোগ্লটিড (Proglottid)-এ সাধারণত এক সেট জননাঙ্গ থাকে। তবে কোন কোন গণে দুটি জননাঙ্গ থাকে (উদা: *Diplogonoporus*)। প্রোগ্লটিডের কেন্দ্রীয় পশ্চাদাংশে একটি দ্বিবিভক্ত ডিম্বাশয় থাকে। এর গঠন বিভিন্ন ধরনের হয়। ডিম্বনালীটি স্বাভাবিকভাবে উপস্থিত থাকে, যোগীটি দেখা যায় এবং এতে সাধারণ কুসুমনালী সংযুক্ত হয় যাতে একটি দুর্বল উওটাইপ (Ootype) প্রবেশ করে, এর সাথে গ্রন্থিকোষগুলো লাগানো থাকে। তার পরেই জরায়ুটি উপস্থিত থাকে। Pseudophyllid-এর জরায়ুটি একটি প্যাঁচানো নালী, তবে এটি অন্য আকারও ধারণ করতে পারে। যোনি এবং সিরাস থলি (cirrus)-এর অবস্থানগুলো ভিন্ন হয়। নিয়মানুসারে ডিমগুলো পাড়ার পর সম্পূর্ণ ক্যাপসুলগুলো গঠিত হয়, অথচ পাতলা ক্যাপসুলগুলো জরায়ুতে থাকা অবস্থায় ভ্রূণে পরিণত হয়। এদের শূকটি সিলিয়া বহনকারী অথবা সিলিয়াবিহীন। কোরাসিডিয়াম (Coracidium)

Pseudophyllids-এর শ্রেণীবিন্যাস কিছুটা সুপ্রতিষ্ঠিত বলে মনে হয়। সাধারণত এই বর্গকে সাতটি গোত্রে ভাগ করা হয়েছে। এদের সবই গ্যানয়েড (ganoid) পরজীবী। গোত্রগুলি নিম্নরূপ :

১. Amphicotylidae--উদা: *Amphicotyle, Eutrothrium*
২. Triaenophoridae উদা: *Tiaenophorus*
৩. Ptychophoridae উদা: *Ptychobothrium*
৪. Echino phollidae উদা: *Eclinophalleus*
৫. Cyathocephalidae উদা: *Cyaltocephaleus*
৬. Caryophylhidae উদা: *Caryophylleus Monobothrium* (চিত্র ১৪)
৭. Diphyllobothride উদা: *Diphyllobothrium latum*

Diphyllobothrium latum-এর জীবনচক্র (সংক্ষিপ্ত) Pseudophyllid-এর জীবনচক্র (*Diphyllobothrium latum*) সর্বপ্রথম রাজন (Rosen) এবং জেনিকি ও রোজো (Jeniki and Rosen ১৯১৭) বর্ণনা করেন।

*Diphyllobothrium (Dibothriocephlus) latum*মাছের ফিতাকৃমিরূপে সুপরিচিত। ইউরোপ, আফ্রিকা, উত্তর আমেরিকা এবং জাপানে এদের পাওয়া যায় এবং এরা মানুষের দেহে বৃহত্তম এবং অত্যন্ত ক্ষতিকর ফিতাকৃমি। এটি ১৮ মিটার পর্যন্ত লম্বা হয় এবং এদের দেহে ৩ হাজার থেকে ৪ হাজার প্রোগ্লটিড (proglotid) থাকে। এদের স্কোলেক্সটি মূলাকৃতির এবং এতে একজোড়া লম্বাটে অগভীর খাঁজ থাকে, এর নাম বোথ্রিয়া (bothria), এটি আসঞ্জনের কাজে ব্যবহার করা হয়। এতে কোন হুক বা কাঁটা থাকে না। এদের গলাটি বেশ শীর্ণকায় ও লম্বা। গলার সাথেই থাকে স্ট্রবিলা (strobila)। এর পরেই পরিণত প্রোগ্লটিডগুলো বিদ্যমান। এই প্রোগ্লটিডের কেন্দ্রীয়

অঞ্চলটি গোলাপের মালার মত সাজানো জরায়ুটি সুস্পষ্টভাবে প্রদর্শন করে প্রত্যেক প্রোগ্লটিডটি স্ত্রী এবং পুরুষ জনন অঙ্গের সম্পূর্ণ সেট বহন করে। পুরুষ জননতন্ত্রের অনেকগুলো ছোট গোলাকার শুক্রাশয় সূক্ষ্ম ভাস এফারেন্সিয়া (vasa efferentia) এবং সিরাস (Cirrus) থাকে। স্ত্রী ডিম্বাশয়, একটি শীর্ণকায় ডিম্বনালী, একটি ছোট উওটাইপ (ootype), একটি খোলক গ্রন্থি (Shell gland), দুটি পাতের মত ভিটেলাইন গ্রন্থি (vitelline gland), নালী (Vitelline ducts) একটি মধ্যমা ভাইটেলাইন গ্রন্থি (Vetelline gland) একটি নলাকার স্ত্রী যোনি এবং একটি লম্বা সাইনাস জরায়ু (Sinus uterus) থাকে। সিরাসটি জনন অ্যাট্রিয়াম (atrium) বা যৌন প্রকোষ্ঠে উন্মুক্ত হয়। যৌন প্রকোষ্ঠটি জননরন্ধ্রের সম্মুখে মধ্যরেখা বরাবর জরায়ুতে অবস্থিত।

Diphyllobothrium-এ স্বনিষেক হয়। ডিম্বাকৃতির ক্যাপসুলটি স্ট্রবিলার জরায়ু ছিদ্রের মধ্য দিয়ে চলে আসে এবং তারপর প্রোগ্লটিডগুলো ভেঙে যায়। ক্যাপসুলগুলো পোষকের মলের সাথে বেরিয়ে আসে এবং পানির সংস্পর্শে এসে অনকোস্ফেয়ার (onchosphere) রূপে উন্মুক্ত হয়। অনকোস্ফেয়ারটি সিলিয়া বহনকারী পর্দা দিয়ে আবৃত, এর নাম কোরাসিডিয়াম (Coracidium)। এটি মুক্তভাবে সাঁতার কেটে বেড়ায় এর প্রথম অন্তঃবর্তী পোষক একটি কোপিপোড (Copepod)। ক্রাস্টেসিয়ন (Crustacean) থারসন *Cyclops* বা *Diaptomas* এটি ভক্ষণ করে কোরাসিডিয়ামটি তার দেহের ছয়টি হুক একত্রিত করে একটি স্থানে একত্রিত করে নিয়ে আসে এবং পোষকের দেহে ছিদ্র করে এবং তারপর কাঁটাগুলো ছড়িয়ে দেয়, ফলে এই স্থানটি প্রসারিত হতে থাকে। এভাবে কোরাসিডিয়ামটি পোষকের পাকস্থলীর প্রাচীর ছিদ্র করে ফেলে এবং পোষকের দেহগহ্বরে প্রবেশ করে। তারপর এরা দ্বিতীয় লার্ভা দশায় পরিণত হয়। এর নাম প্রোসারকয়ড (Procercoid)। এর দেহ লম্বাটে এবং হুক কাঁটাযুক্ত এবং দেহের সামনের অংশে খাঁজ থাকে। যার মধ্যে সম্মুখ গ্রন্থিটি উন্মুক্ত হয়। এর পিছনের প্রান্তের দিকে ছয়টি কাঁটাযুক্ত গোলাকার লেজ থাকে। প্রোসারকয়ডের আর কোন পরিবর্তন লক্ষ্য করা যায় না। যতোদিন পর্যন্ত না কোপেপোডটি দ্বিতীয় মধ্যমিত পোষকটি অন্য আর মাছ দ্বারা ভক্ষিত হয়। এদের লেজটি প্রথম ও দ্বিতীয় মধ্যমিত পোষকে থাকা অবস্থায় খসে যায়। প্রোসারকয়ডটি তাদের সম্মুখ গ্রন্থিটির ক্ষরণের সাহায্যে অন্ত্রের প্রাচীর ভেদ করে এবং দেহগহ্বরে প্রবেশ করে, যেখানে পোষকের যকৃত, প্লীহ অথবা পেশীসমূহে থাকে। এ সমস্ত অঙ্গে প্রবেশ করে এরা তৃতীয় শূক দশায় পরিণত হয় এর নাম প্লিউরোসারকয়ড (Pleurocercoid) বা স্পার্গানাম (Sperganum)। এটির দেহ লম্বাটে এবং দেহের শীর্ষাগ্রে স্কোলেক্সটি অবস্থিত। এই পরজীবিটি কোন স্ট্রবিলা গঠন করে না এবং মানুষ এই ধরনের প্লিউরোসারকয়েড সিস্ট বহনকারী মাছ আহার করে সংক্রমিত হয়। মানুষের অন্ত্রের প্রাচীরে প্লিউরোসারকয়েড সংযুক্তি ঘটে। এটি তারপর বৃদ্ধি পেতে থাকে এবং একটি পূর্ণাঙ্গ কৃমিতে পরিণত হয় এবং প্রতিদিন অনেকগুলো প্রোগ্লটিড গঠন করতে থাকে।