ইউনিট ৫
পুষ্টিজনিত রোগ

ইউনিট ৫ পুষ্টিজনিত রোগ

দেহের ক্ষয় পূরণ, বৃদ্ধিসাধন ও প্রয়োজনীয় শক্তি অর্জনের জন্য প্রাণী সাধারণতঃ যে সকল বস্তু গ্রহণ করে তাদেরকে খাদ্য বলে। পুষ্টি একটি জটিল প্রক্রিয়া যেখানে প্রাণীর গৃহীত খাদ্য পরিপাক ও শোষণ শেষে দেহের ক্ষয় পূরণ, বৃদ্ধিসাধন ও শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। মাছের গৃহীত খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের অভাবে মাছে বিভিন্ন ধরনের পুষ্টিজনিত রোগ দেখা দেয় যা বিভিন্ন লক্ষণ বা উপসর্গের মাধ্যমে প্রকাশ পায়। আবার মাছের গৃহীত খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের আধিক্যের কারণেও মাছে বিভিন্ন পুষ্টিজনিত রোগ দেখা দেয়। সাধারণতঃ মাছের খাদ্য হিসাবে ব্যবহৃত বিভিন্ন উদ্ভিদ উপাদানে কতগুলো পুষ্টিবিরোধী উপাদান থাকে। এ সকল পুষ্টিবিরোধী উপাদানের প্রভাবেও মাছে বিভিন্ন ধরনের রোগ ব্যাধী দেখা দেয়। মাছের পুষ্টিজনিত রোগগুলো সাধারণতঃ ধীরে ধীরে প্রকাশ পায় তবে তা দীর্ঘস্থায়ী হতে পারে। পুষ্টির অভাবজনিত রোগগুলো খাদ্যে নির্দিষ্ট পরিমাণ পুষ্টি উপাদান যোগ করে প্রতিকার করা যেতে পারে। পুষ্টি আধিক্যজনিত রোগ, খাদ্যে রোগের জন্য দায়ী উপাদানের সরবরাহ কমিয়ে প্রতিকার করা যেতে পারে। অন্যদিকে উদ্ভিজ্জ উৎস থেকে প্রাপ্ত উপাদানসমূহ সিদ্ধ করে মাছকে সরবরাহ করলে পুষ্টিজনিত রোগ প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

পাঠ ৫.১ পুষ্টি ও পুষ্টিজনিত রোগ বালাই

এ পাঠ শেষে আপনি-

- খাদ্য ও পুষ্টি ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বিভিন্ন পুষ্টি উপাদান সমূহ সনাক্ত করতে পারবেন।
- পুষ্টি সমৃদ্ধ খাদ্য সমূহ নির্ণয় করতে পারবেন।
- বিভিন্ন পুষ্টিজনিত রোগ বালাই বর্ণনা করতে পারবেন।

পুষ্টি

দেহের ক্ষয়পূরণ, বৃদ্ধি সাধন ও প্রয়োজনীয় শক্তি অর্জনের জন্য প্রাণী সাধারণতঃ যে সকল বস্তু গ্রহন করে তাদেরকে খাদ্য বলে। পুষ্টি একটি জটিল প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ায় প্রাণী কর্তৃক গৃহীত খাদ্য পরিপাক পদ্ধতিতে ভেঙ্গে সরল উপাদানে পরিনত হয় যা অন্ত্রে শোষিত হয় এবং এই শোষিত খাদ্য উপাদান সমুহ দেহের সকল অঙ্গের ক্ষয় প্রাপ্ত কোষের পূণর্গঠন, দেহের বৃদ্ধির জন্য নতুন কোষ তৈরি ও শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়।

দেহের ক্ষয়পূরণ, বৃদ্ধি সাধন ও প্রয়োজনীয় শক্তি অর্জনের জন্য প্রাণী যে সকল বস্তু গ্রহন করে তাদেরকে খাদ্য বলে।

প্রাণীর গৃহীত খাদ্যে বিভিন্ন ধরনের পুষ্টি উপাদান (nutritional substances) বিদ্যমান যা প্রাণী দেহে পুষ্টি (nutrition) সরবরাহ করে। এই পুষ্টি উপাদানসমূহকে প্রধানতঃ ৬ ভাগে ভাগ করা যেতে পারে, যথা- (ক) প্রোটিন (খ) কার্বহাইড্রেট (গ) লিপিড (ঘ) ভিটামিন (ঙ) খনিজ লবণ এবং (চ) পানি। নিম্নে এদের সংক্ষিপ্ত পরিচয় দেওয়া হলো-

প্রোটিন

প্রোটিন প্রাণী দেহের মূল গঠন উপাদান। এটি দেহের ক্ষয় পূরণ ও বৃদ্ধি সাধন করে থাকে। ফিশমিল, উচ্ছিষ্ট মাছ, সয়াবীন, ডাল, ডালের খোসা, মুরগীর ভূড়ি, চিংড়ি মাছের খোলস ইত্যাদিতে পর্যাপ্ত পরিমাণ প্রোটিন বিদ্যমান।

কার্বহাইড্রেট

কার্বহাইড্রেট বা শর্করা প্রাণীদেহের প্রধান শক্তি উৎপাদনকারী উপাদান। চালের কুড়া, গমের ভূষি, ময়দা, আটা, চিটাগুড় ইত্যাদিতে প্রচুর পরিমাণ শর্করা বিদ্যমান।

লিপিড

লিপিড বা চর্বি প্রাণী দেহে শক্তি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয় এবং এর শক্তি উৎপাদন ক্ষমতা শর্করার প্রায় দ্বিগুন। সয়াবীন, সরিষার খৈল, তিলের খৈল, বাদাম, তেলের খৈল, সূর্যমুখী ফুলের বীজ ইত্যাদিতে পর্যাপ্ত পরিমাণ লিপিড বিদ্যমান।

ভিটামিন

ভিটামিন বিশেষ ধরনের কতগুলো জৈব যৌগ। ইহা দেহ সংরক্ষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। দ্রাব্যতার ভিত্তিতে ভিটামিনকে ২ ভাগে ভাগ করা যায়। চর্বিতে দ্রবীভূত ভিটামিন এবং পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিন। ভিটামিন A, D, E, K হচ্ছে চর্বিতে দ্রবীভূত আর ভিটামিন B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_{12} ও C হচ্ছে পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিন।

খনিজ লবণ

খনিজ লবণ জীব দেহের ক্ষয় পূরণে ও দেহ গঠনে অংশ নেয়। খাদ্য লবণ, চুণ, অজৈব ও জৈব সার ইত্যাদিতে বিভিন্ন ধরণের খনিজ উপাদান বিদ্যমান।

পানি

পানি দেহের গঠনে ও বিভিন্ন কাজে সমন্বয় সাধন করে। স্থলজ জীবের ক্ষেত্রে খাদ্য উপাদান হিসেবে পানি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ হলেও মাছের ক্ষেত্রে খাদ্য উপাদান হিসেবে এর তেমন গুরুত্ব নেই।

পুষ্টিজনিত রোগ বালাই

> মাছের খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের স্বল্পতা, আধিক্য অথবা এদের যথাযথ ভারসাম্যের অভাবে মাছে সৃষ্ট রোগকে পুষ্টিজনিত রোগ বলে।

মাছের খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের স্বল্পতা, আধিক্য অথবা পুষ্টি উপাদান সমূহের যথাযথ ভারসাম্যের অভাবে মাছে যে সকল রোগ সৃষ্টি হয় তাদের পুষ্টিজনিত রোগ বলা হয়। মাছ সাধারণতঃ পরিবেশে বিদ্যমান বিভিন্ন প্রাকৃতিক খাদ্য খেয়ে থাকে কিন্তু এতে অধিকাংশ সময় মাছের পুষ্টি চাহিদা সম্পূর্ণরূপে পূরণ হয় না। তাই মাছ চাষে প্রাকৃতিক খাদ্যের পাশাপাশি বিভিন্ন সম্পূরক অথবা কৃত্রিম ভাবে তৈরি খাদ্য সরবরাহ করা হয়। মাছের খাদ্যে পুষ্টি উপাদান সমূহের যে কোন এক বা একাধিক উপাদানের স্বল্পতা বা আধিক্যের কারণে মাছের স্বাভাবিক স্বাস্থ্য বিঘ্নিত হয় ফলে মাছ বিভিন্ন রোগে আক্রান্ত হতে পারে। এ ছাড়া খাদ্যে বিদ্যমান কতিপয় পুষ্টিবিরোধী উপাদান (Antinutritional substances) দ্বারাও মাছে রোগ সৃষ্টি হতে পারে। সাধারণতঃ পুষ্টিজনিত রোগ ধীরে ধীরে প্রকাশ পায়, তবে তা দীর্ঘ স্থায়ী হতে পারে এমন কি এতে মাছের মৃত্যুও ঘটতে পারে।

পুষ্টিজনিত রোগ বালাইকে প্রধান ৪ ভাগে ভাগ কার যেতে পারে-

১. পুষ্টির অভাবজনিত রোগ

২. পুষ্টির আধিক্যজনিত রোগ

৩. খাদ্যস্থিত পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে সৃষ্ট রোগ এবং

৪. অন্যান্য কারণে সৃষ্ট পুষ্টিজনিত রোগ।

১. পুষ্টির অভাবজনিত রোগ

> মাছের খাদ্যে পুষ্টি উপাদানের স্বল্পতায় বা অভাবে মাছে বিভিন্ন ধরনের রোগ সৃষ্টি হতে পারে।

মাছের খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের স্বল্পতায় বা অভাবে মাছে বিভিন্ন ধরনের রোগ সৃষ্টি হতে পারে। নিম্নে এ রোগগুলো সংক্ষেপে আলোচিত হলো-

প্রোটিনের অভাবজনিত রোগ

প্রোটিনের অভাবে মাছের বর্ধন হ্রাস পায় এবং রেনাল ক্যালশিনোসিস রোগ হয়। এ রোগে মাছের বৃক্কে অস্বাভাবিক মাত্রায় ক্যালশিয়াম জমা হয়। ট্রিপটোফেন ও মিথিওনিন নামক অত্যাবশ্যক অ্যামাইনো এসিডের স্বল্পতায় মাছের চোখে ছানি পড়তে (Cataract) পারে।

লিপিডের অভাবজনিত রোগ

খাদ্যে লিপিডের অভাবে মাছে রক্তশূন্যতা (Anemia) দেখা দেয়। অত্যাবশ্যক ফ্যাটি এসিডের স্বল্পতায় চর্বির ইনফিল্ট্রেশনের কারণে মাছের বৃক্ক ফ্যাকাশে হয় ও ফুলে যায়। এতে মাছের মৃত্যুও ঘটতে পারে।

ভিটামিনের অভাবজনিত রোগ

চর্বিতে দ্রবীভূত ভিটামিনের অভাবজনিত রোগ

ভিটামিন-A এর অভাবে মাছ অন্ধ হয়ে যেতে পারে।

ভিটামিন-A এর অভাবে মাছের চোখ অন্ধ হয়ে যেতে পারে। ভিটামিন-D এর অভাবে মাছের বৃক্ক ক্ষয় প্রাপ্ত ও ধ্বংস হয় (necrosis)। ভিটামিন-E এর অভাবে মাছে রক্ত শূণ্যতা দেখা দেয়।

পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিনের অভাবজনিত রোগ

খাদ্যে পেন্টোথেনিক এসিডের অভাবে মাছে পুষ্টিজনিত ফুলকা রোগ দেখা দেয়।

খাদ্যে পেন্টোথেনিক এসিড (ভিটামিন B_5) এর অভাবে মাছে পুষ্টিজনিত ফুলকা রোগ দেখা দেয়। এ রোগের প্রাথমিক পর্যায়ে মাছের ফুলকা ফুলে উঠে ও ফুলকা থেকে অতিরিক্ত শ্লেষা নিঃসৃত হয়। পরিশেষে ফুলকা ফলক সমূহ একত্রে লেগে যায় ও মাছ মারা যায়। থায়ামিন (ভিটামিন B_1) এর অভাবে মাছের ঐচ্ছিক পেশী অবস হয়ে যায় (Paralysis)। ফলে মাছ মৃত্যু বরণ করে। ভিটামিন B_3 এর অভাবে মাছের পেটে পানি জমে যায়। ভিটামিন - C এর অভাবে মাছের ক্ষতস্থান শুকাতে দেরী হয় এবং মাছের অস্থি ও কাটায় অস্বাভাবিক গঠন দেখা যায়।

খনিজ লবণের অভাব জনিত রোগ

আয়োডিনের অভাবে থাইরয়েড গ্রন্থীর কার্যকারীতা হ্রাস পায় ফলে গলগন্ড রোগ দেখা দেয়।

খনিজ লবণের অভাবে মাছের অস্থির গঠন বিঘ্নিত হয়। খাদ্যে জিংকের অভাবে মাছের চোখে ছানি (Cataract) পড়তে পারে। খাদ্যে আয়োডিনের অভাবে থাইরয়েড গ্রন্থীর কার্যকারীতা হ্রাস পায় ফলে গলগন্ড বা থাইরয়েড হাইপারপ্লাসিয়া দেখা দেয়।

২. পুষ্টি আধিক্যজনিত রোগ

মাছের খাদ্যে কার্বহাইড্রেটের আধিক্যের ফলে গ্লাইকো-জেন জমা হয় ও যকৃৎ কোষে ভাঙ্গন দেখা দেয়।

খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের আধিক্যের কারণে মাছে নানাবিধ রোগ হতে পারে। অবশ্য এখনও পর্যন্ত সব উপাদানের আধিক্যজনিত সমস্যা সমূহ সঠিক ভাবে জানা যায়নি। মাছের খাদ্যে কার্বহাইড্রেটের আধিক্যের কারণে দেহে অতিরিক্ত গ্লাইকোজেন জমা হয় এবং যকৃত কোষে ভাঙ্গন দেখা দেয়। লিপিডের আধিক্যের কারণে মাছের খাদ্য পরিবর্তনের হার (Food conversion ratio) কমে যায়। ভিটামিন- A এর আধিক্যের ফলে এপিথেলিয়াল কোষে মেটাপ্লাসিয়া দেখা দেয় এবং কর্ণিয়ায় প্রদাহ সৃষ্টি হয়।

৩. খাদ্যস্থিত পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে সৃষ্ট রোগ

মাছের খাদ্যে ব্যবহৃত উদ্ভিদ উপাদান সমূহে কতগুলো পুষ্টিবিরোধী উপাদান রয়েছে।

মাছের খাদ্যে ব্যবহৃত উদ্ভিজ উৎস থেকে প্রাপ্ত উপাদান সমূহে কতগুলো পুষ্টিবিরোধী উপাদান রয়েছে। এরা মাছের দেহে নানাবিধ সমস্যার সৃষ্টি করে। সয়াবীনে প্রোটিয়েজ ইনহেবিটর (Protease inhibitor) বিদ্যমান যা প্রোটিন বিপাকে বিঘ্নের সৃষ্টি করে। সরিষা, তিসি ইত্যাদির বীজে গ্লুকোইনোলেটস (Glucoinolates) বিদ্যমান। এর প্রভাবে থাইরয়েড গ্রন্থি ফুলে যায়। সরিষা, তিসি ইত্যাদির বীজে টেনিন (Tannin) বিদ্যমান। এর প্রভাবে মাছের প্রোটিন বিপাক ক্ষমতা হ্রাস পায়। তিলের বীজে সায়ানোজেন (Cyanogen) বিদ্যমান যা মাছের জন্য অত্যন্ত বিষাক্ত।

মাছের খাদ্যে ব্যবহৃত মুরগীর বিষ্ঠায় আর্সেনিক ও কপার বিদ্যমান। এই উপাদানগুলো বিষাক্ত।

৪. অন্যান্য কারণে সৃষ্ট পুষ্টিজনিত রোগ

উপরোক্ত কারণগুলো ছাড়াও মাছে নিম্নলিখিত কারণে পুষ্টিজনিত রোগ দেখা দিতে পারে। মাছের খাদ্য হিসাবে ব্যবহৃত মুরগীর বিষ্ঠায় আর্সেনিক ও কপার বিদ্যমান। এই উপাদানগুলো বিষাক্ত। এতে মাছের মৃত্যুও ঘটতে পারে। এছাড়া ফিশমিলে সীসা, সেলিনিয়াম, পারদ প্রভৃতি বিষাক্ত উপাদান বিদ্যমান যা মাছে বিষাক্ততা সৃষ্টি করতে পারে। চর্বি জাতীয় খাদ্য উপাদান বায়ুর উপস্থিতিতে জারিত হয়ে যায়। এ ধরনের জারিত চর্বি যুক্ত খাদ্যের প্রভাবে মাছে ক্ষুধামন্দা দেখা দেয়, যকৃত ফুলে যায় এবং মৃত্যুর হার বৃদ্ধি পায়। বিভিন্ন অণুজীবের বিষ বা টক্সিন মজুদকৃত খাদ্যের সাথে মিশে নানাবিধ সমস্যার সৃষ্টি করতে পারে। এ ছাড়া মাছের খাদ্যে ব্যবহৃত বাইন্ডার এবং এন্টিবায়োটিক কোন কোন ক্ষেত্রে সমস্যার সৃষ্টি করতে পারে। বালাইনাশকের অবশিষ্টাংশ, পেট্রোলিয়াম, ভারী ধাতব পদার্থ ইত্যাদি মাছের খাদ্যের সাথে যুক্ত হলে বিভিন্ন ধরনের পুষ্টিজনিত রোগ দেখা দিতে পারে।

অনুশীলন (Activity) : *মাছে বিভিন্ন পুষ্টিজনিত রোগসমূহের একটি তালিকা প্রস্তুত করুন।*

সারমর্ম ঃ দেহের ক্ষয় পূরণ, বৃদ্ধি সাধন ও প্রয়োজনীয় শক্তি অর্জনের জন্য প্রাণী সাধারণতঃ যে সকল বস্তু গ্রহন করে তাদেরকে খাদ্য বলে। মাছের গৃহীত খাদ্যে সুনির্দিষ্ট পরিমাণ প্রোটিন, কার্বহাইড্রেট, লিপিড, ভিটামিন ও খনিজ লবণ থাকা আবশ্যক। এ সকল পুষ্টি উপাদানের দীর্ঘস্থায়ী অভাব বা স্বল্পতার কারণে মাছে নানাবিধ রোগ দেখা দিতে পারে। যেমন- ভিটামিন (B_5) এর অভাবে মাছে পুষ্টিজনিত ফুলকা রোগ এবং আয়োডিনের অভাবে গলগন্ড রোগ হয়ে থাকে। আবার খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের আধিক্যের কারণেও নানা রোগ দেখা দিতে পারে যেমন- ভিটামিন-A এর আধিক্যের ফলে এপিথেলিয়াল কোষে মেটাপ্লাসিয়া দেখা দেয়। তাছাড়া খাদ্যস্থিত পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণেও মাছে পুষ্টিজনিত রোগ বালাই দেখা দিতে পারে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.১

১। সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (✓) দিন।

ক) প্রাণী দেহের গঠন উপাদান কোনটি?
- i) লিপিড
- ii) ভিটামিন
- iii) প্রোটিন
- iv) খনিজ লবণ

খ) কোন খাদ্যে প্রচুর পরিমাণ লিপিড রয়েছে?
- i) চালের কুড়া
- ii) সরিষার খৈল
- iii) ফিশমিল
- iv) মুরগীর বিষ্ঠা

২। সত্য হলে "স" মিথ্যা হলে "মি" লিখুন।

ক) লিপিডের স্বল্পতায় মাছের বৃক্ক ফ্যাকাশে হয় ও ফুলে যায়।

খ) পেন্টোথেনিক এসিডের অভাবে মাছে পুষ্টিজনিত ফুলকা রোগ দেখা দেয়।

৩। শূন্যস্থান পূরণ করুন।

ক) মুরগীর বিষ্ঠায় ------------ নামক বিষাক্ত উপাদান বিদ্যমান।

খ) খনিজ লবণের অভাবে মাছের --------------- গঠন বিঘ্নিত হয়।

৪। এক কথা বা বাক্যে উত্তর দিন।

ক) মাছের খাদ্যে কিসের অভাবে রক্তশূন্যতা দেখা দেয়?

খ) খাদ্যে আয়োডিনের অভাবে কি রোগ দেখা দেয়?

পাঠ ৫.২ পুষ্টির অভাব ও তার লক্ষণসমূহ

এ পাঠ শেষে আপনি-

- দীর্ঘস্থায়ী খাদ্যাভাবের কারণে মাছে প্রকাশিত রোগের লক্ষণসমূহ নির্ণয় করতে পারবেন।
- মাছের খাদ্যে প্রোটিন, কার্বহাইড্রেট ও চর্বি স্বল্পতার লক্ষণসমূহ বর্ণনা করতে পারবেন।
- মাছের খাদ্যে বিভিন্ন ভিটামিন স্বল্পতার লক্ষণসমূহ বলতে ও লিখতে পারবেন।
- মাছের খাদ্যে বিভিন্ন খনিজ লবণ স্বল্পতার লক্ষণসমূহ বর্ণনা করতে পারবেন।

দীর্ঘ দিন যাবৎ পর্যাপ্ত পরিমাণ খাদ্যের অভাবে অথবা খাদ্যে কোন পুষ্টি উপাদানের অভাবে মাছ দুর্বল হয়ে যায়, মাছের বর্ধন ব্যাহত হয় এবং মাছ বিভিন্ন রোগে আক্রান্ত হয়। পুষ্টির অভাবে মাছের দেহে বিভিন্ন ধরনের উপসর্গ বা লক্ষণ প্রকাশ পায়। এ উপসর্গগুলো ধীরে ধীরে দেখা দেয় তবে তা দীর্ঘস্থায়ী হতে পারে। নিম্নে মাছের দেহে পুষ্টির অভাবে প্রকাশিত বিভিন্ন লক্ষণ সমূহ আলোকপাত করা হলো-

> দীর্ঘ দিন যাবৎ পর্যাপ্ত পরিমাণ খাদ্যের অভাবে অথবা খাদ্যে কোন পুষ্টি উপাদানের অভাবে মাছ দুর্বল হয়ে যায়, মাছের বর্ধন ব্যাহত হয় এবং মাছ বিভিন্ন রোগে আক্রান্ত হয়।

দীর্ঘস্থায়ী খাদ্যাভাব বা উপবাসের লক্ষণ

মাছের পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্যের অভাব দেখা দিলে অথবা পুকুরে দীর্ঘদিন যাবৎ পর্যাপ্ত পরিমাণ খাদ্য সরবরাহ না করলে মাছ দীর্ঘস্থায়ী খাদ্যাভাবে আক্রান্ত হতে পারে। দীর্ঘস্থায়ী খাদ্যাভাব বা উপবাসের কারণে মাছের বর্ণ কালো হয়ে যায়, মাংস (flesh) নরম হয়ে যায়, রক্তশূণ্যতা দেখা দেয়, ফুলকা বিবর্ণ হয়ে যায় এবং দেহে পরজীবী ও রোগ-ব্যাধীর আক্রমণ বৃদ্ধি পায়। দীর্ঘ দিন উপবাসের কারণে মাছের মাথা প্রসস্ত (enlarged) ও দেহ সরু হয়ে যায়।

> মাছের পুকুরে প্রাকৃতিক খাদ্যের অভাব দেখা দিলে অথবা পুকুরে দীর্ঘদিন যাবৎ পর্যাপ্ত পরিমাণ খাদ্য সরবরাহ না করলে মাছ দীর্ঘস্থায়ী খাদ্যাভাবে আক্রান্ত হতে পারে।

খাদ্যে প্রোটিন স্বল্পতার লক্ষণ

খাদ্যে প্রোটিন বা অত্যাবশ্যক অ্যামাইনো এসিডের স্বল্পতায় মাছের বর্ধন ব্যাহত হয়, এনজাইম ও হরমোনের জৈব-সংশ্লেষণ ব্যাহত হয় এবং কিডনীতে অস্বাভাবিক ক্যালশিয়াম জমা হয়। লাইসিন নামক অত্যাবশ্যক অ্যামাইনো এসিডের অভাবে মাছের পৃষ্ঠ পাখনায় ক্ষত দেখা দেয়, মিথিওনিন ও ট্রিপটোফেন নামক অত্যাবশ্যক অ্যামাইনো এসিডের স্বল্পতায় মাছের চোখে ছানি পড়ার (Cataract) কারণে মাছের দৃষ্টি শক্তি হ্রাস পায়। লাইসিন, লিউসিন, ট্রিপটোফেন, আরজিনিন বা হিস্টিডিন নামক অত্যাবশ্যক অ্যামাইনো এসিডের স্বল্পতায় মাছের অস্থি ও কাটা (Bone and spine) বাঁকা হয়ে যায়।

> খাদ্যে প্রোটিন বা অত্যাবশ্যক অ্যামাইনো এসিডের স্বল্পতায় মাছের বর্ধন এবং এনজাইম ও হরমোনের জৈব-সংশ্লেষণ ব্যাহত হয়।

কার্বহাইড্রেট বা শর্করা স্বল্পতার লক্ষণ

খাদ্যে শর্করা বা কার্বোহাইড্রেটের স্বল্পতায় মাছের স্বাভাবিক চলাচল বিঘ্নিত হয় এবং দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস পায়।

লিপিড বা চর্বি স্বল্পতার লক্ষণ

খাদ্যে লিপিড বা চর্বির স্বল্পতায় মাছের বৃদ্ধি হ্রাস পায়, ক্ষুধা মন্দা দেখা দেয়, মাছ দুর্বল হয়ে যায়, পেশীতে পানির পরিমাণ বেড়ে যায়, যকৃত ফ্যাকাশে হয় ও ফুলে যায়, মাছের প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস পায় এবং পুচ্ছ পাখনা ভেঙ্গে যায়। খাদ্যে লিপিড বা চর্বির স্বল্পতায় অনেক সময় মাছের অভিপ্রায়ণ (Migration) বন্ধ হয়ে যায় এবং মাছের রক্তে লোহিত রক্ত কণিকার সংখ্যা কমে যায়।

> খাদ্যে লিপিডের স্বল্পতায় মাছ দুর্বল হয়ে যায়, যকৃত ফ্যাকাশে হয় ও ফুলে যায় এবং মাছের প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস পায়।

ভিটামিন স্বল্পতার লক্ষণ

দ্রাব্যতার ভিত্তিতে ভিটামিনকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়- চর্বিতে দ্রবীভূত ভিটামিন এবং পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিন।

চর্বিতে দ্রবীভূত ভিটামিন হচ্ছে ভিটামিন A, D, E এবং K। এ সকল ভিটামিনের অভাবে মাছের দেহে বিভিন্ন রোগ লক্ষণ প্রকাশ পায়।

খাদ্যে ভিটামিন-A এর স্বল্পতায় মাছের চোখ ফুলে যায়। ভিটামিন-A এর মারাত্মক স্বল্পতায় মাছ অন্ধ হয়ে যেতে পারে।

চর্বিতে দ্রবীভূত ভিটামিন স্বল্পতার লক্ষণ

চর্বিতে দ্রবীভূত ভিটামিন হচ্ছে ভিটামিন A, D, E এবং K। এ সকল ভিটামিনের অভাবে মাছের দেহে বিভিন্ন রোগ লক্ষণ প্রকাশ পায়।

ভিটামিন-A স্বল্পতার লক্ষণ

খাদ্যে ভিটামিন-A এর স্বল্পতায় মাছের চোখ ফুলে যায় (Exophthalmas), পেশীর অন্তঃকোষীয় ফাঁকা স্থানে তরল জমা হয় (Edema), পেটে তরল পদার্থ জমে পেট ফুলে যায় (Ascites) এবং পাখনার গোড়া ও বৃক্কে রক্তক্ষরন ঘটে। ভিটামিন-A এর মারাত্মক স্বল্পতায় মাছ অন্ধ হয়ে যেতে পারে।

ভিটামিন-D স্বল্পতার লক্ষণ

ভিটামিন-D এর স্বল্পতায় মাছের কিডনী (Kidney) ক্ষয় প্রাপ্ত ও ধ্বংস হয় (Necrosis) এবং রক্তে হিমোগ্লোবিনের মাত্রা কমে যায় ।

ভিটামিন-E স্বল্পতার লক্ষণ

ভিটামিন- E এর স্বল্পতায় মাছের বর্ণ কালো হয়ে যায়, ক্ষুধামন্দা দেখা দেয়, চোখ ফুলে যায় (Exophthalmas), তরল পদার্থ জমে পেট ফুলে যায় (Ascites), এবং রক্তে লোহিত কনিকা ও হিমোগ্লোবিনের মাত্রা কমে যাওয়ায় মাছে রক্তশূন্যতা দেখা দেয় ।

ভিটামিন-K স্বল্পতার লক্ষণ

ভিটামিন- K এর স্বল্পতায় মাছের মাংসপেশী এবং ভিসেরাতে রক্তক্ষরণ (Haemorrhages) ঘটে। ভিটামিন-K এর স্বল্পতায় মাছের কেটে যাওয়া অংশ বা ক্ষতস্থানে রক্ত জমাট বাঁধতে অধিক সময় লাগে।

পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিন স্বল্পতার লক্ষণ

পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিন হচ্ছে- থায়ামিন (B_1), রাইবোফ্লোবিন (B_2), নিয়াসিন (B_3) পেন্টোথেনিক এসিড(B_5), বায়োটি, কোলিন এবং এসকরবিক এসিড (ভিটামিন- C)।

থায়ামিন (B_1) স্বল্পতার লক্ষণ

খাদ্যে থায়ামিন বা ভিটামিন- B_1 এর স্বল্পতায় মাছ অস্বাভাবিক ভাবে চলাচল করে, ক্ষুধামন্দা দেখা দেয়, স্নায়ূবিক দূর্বলতা দেখা দেয় ও কর্ণিয়া অস্বচ্ছ হয়ে যায়। মারাত্মক স্বল্পতার কারণে মাছের ঐচ্ছিক মাংসপেশী অবস হয়ে গেলে মাছ মারাও যেতে পারে।

রাইবোফ্লোবিন (B_2) স্বল্পতার লক্ষণ

খাদ্যে রাইবোফ্লোবিন বা ভিটামিন-B_2 এর স্বল্পতায় মাছের বর্ণ কালচে হয়, ত্বক ও পাখনায় রক্তক্ষরণ হয় এবং দৃষ্টি শক্তি হ্রাস পায়।

নিয়াসিন (B_3) স্বল্পতার লক্ষণ

নিয়াসিনের স্বল্পতায় মাছ অস্বাভাবিকভাবে চলাচল করে, অন্ত্রে ক্ষতের সৃষ্টি হয়, ফুলকা ফুলে যায় এবং পেটে পানি জমে যায় (edema)।

পেন্টোথেনিক এসিড (B_5) স্বল্পতার লক্ষণ

পেন্টোথেনিক এসিডের স্বল্পতায় মাছে ক্ষুধামন্দা দেখা দেয়, ফুলকা ফলক সমূহ একত্রে লেগে যায় ও শ্বাস কষ্ট দেখা দেয়।

বায়োটিনের স্বল্পতায় মাছের ত্বকে নীলশ্লেষা রোগ দেখা দেয়। ফলিক এসিডের অভাবে রক্ত শূণ্যতা দেখা দেয়।

সায়ানোকোবালমিন (B_{12}), বায়োটিন, ফলিক এসিড ও কোলিন স্বল্পতার লক্ষণ

সায়ানোকোবালমিনের স্বল্পতায় দেহ বিবর্ণ হয়ে যায়, রক্তশূণ্যতা দেখা দেয় এবং লোহিতরক্ত কণিকা ও হিমোগ্লোবিনের মাত্রায় অস্বাভাবিকতা দেখা দেয়। বায়োটিনের স্বল্পতায় মাছের ত্বকে নীল শ্লেষা রোগ (Blue slime patch disease) দেখা দেয় এবং কার্বহাইড্রেট ও লিপিডের বিপাকে বিঘ্ন ঘটে। ফলিক এসিডের অভাবে রক্ত শূণ্যতা দেখা দেয়। কোলিনের অভাবে মাছের বিপাক ও বৃদ্ধির হার কমে যায় এবং অন্ত্র ও বৃক্কে রক্তক্ষরণ ঘটে।

এসকরবিক এসিড বা ভিটামিন- C এর স্বল্পতায় মাছের আঘাত বা ক্ষতস্থান শুকাতে দেরী হয়।

এসকরবিক এসিড (ভিটামিন-C) স্বল্পতার লক্ষণ

এসকরবিক এসিড বা ভিটামিন-C এর স্বল্পতায় মাছের আঘাত বা ক্ষতস্থান শুকাতে দেরী হয়। ভিটামিন-C এর অভাবে অস্থি ও কাঁটায় স্কলিওসিস (Scoliosis) ও লর্ডোসিস (Lordosis) ঘটে। তাছাড়া মাছের কানকোয়া (Operculum) ও ফুলকার গিল ল্যামিলির অস্বাভাবিক গঠন পরিলক্ষিত হয়।

খনিজ লবণ স্বল্পতার লক্ষণ সমূহ

মাছের জন্য অনেক খনিজ লবণ অত্যাবশ্যক। মাছ খাদ্যের সাথে ও সরাসরি পানি থেকে খনিজ লবণ গ্রহন করে থাকে, কিন্তু মাছের মল, মূত্র ও রেচন দ্রব্যের সাথে উল্লেখযোগ্য পরিমাণ খনিজ লবণ বেরিয়ে যায় ফলে বিভিন্ন খনিজ উপাদানের স্বল্পতা দেখা দেয়। তাই মাছের খাদ্যে অত্যাবশ্যক খনিজ লবণসমূহ পর্যাপ্ত পরিমাণে থাকা উচিত। অত্যাবশ্যক খনিজ লবণ সমূহের মধ্যে ক্যালশিয়াম, ফসফরাস, জিংক ও আয়োডিনের অভাবে মাছে বিভিন্ন ধরণের রোগ লক্ষণ প্রকাশ পায়।

অত্যাবশ্যক খনিজ লবণ সমূহের মধ্যে ক্যালসিয়াম ফসফরাস, জিংক ও আয়োডিনের অভাবে মাছে বিভিন্ন ধরণের রোগ লক্ষণ প্রকাশ পায়।

ক্যালশিয়াম স্বল্পতার লক্ষণ

ক্যালসিয়ামের অভাবে মাছের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়। হাড় ও কঙ্কাল গঠন বাধা প্রাপ্ত হয়।

ফসফরাস স্বল্পতার লক্ষণ

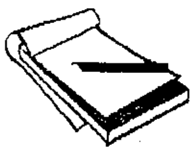
ফসফরাসের অভাবে মাছের হাড় ও কঙ্কাল গঠন বাধা গ্রস্ত হয় এবং মাছের বিপাক ক্রিয়া বিঘ্নিত হয়।

জিংক স্বল্পতার লক্ষণ

খাদ্যে জিংকের অভাব হলে চোখে ছানি পড়তে পারে এমনকি মাছ অন্ধও হয়ে যেতে পারে।

আয়োডিনের স্বল্পতার লক্ষণ

খাদ্যে আয়োডিনের অভাবে মাছের থাইরয়েড গ্রন্থি ফুলে যায় এবং এর কার্যকারিতা নষ্ট হয়ে যায়। ফলে গলগন্ড রোগ দেখা দেয়।



অনুশীলন (Activity) : মাছে বিভিন্ন ভিটামিন স্বল্পতার লক্ষণ সমূহ সংক্ষেপে লিপিবদ্ধ করুন।

সারমর্ম ঃ অন্যান্য জীবের মত সুস্থ্যভাবে বেঁচে থাকার জন্য মাছেরও পর্যাপ্ত পরিমাণ পুষ্টিকর খাদ্যের প্রয়োজন। মাছের খাদ্যে কোন একটি পুষ্টি উপাদানের অভাব দেখা দিলে মাছের দেহে বিভিন্ন ধরনের রোগ লক্ষণ প্রকাশ পায়। খাদ্যে প্রোটিনের স্বল্পতায় মাছের বর্ধন ব্যাহত হয় এবং এনজাইম ও হরমোনের জৈব সংশ্লেষণ বিঘ্নিত হয়। কার্বহাইড্রেটের স্বল্পতায় রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস পায়। চর্বির স্বল্পতায় মাছের পেশীতে পানির পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। খনিজ লবণের স্বল্পতায় হাড় ও কঙ্কাল গঠন বাধাগ্রস্ত হয় আর ভিটামিন স্বল্পতায় নানাবিধ জটিল উপসর্গ দেখা দেয়। যেমন- ভিটামিন D এর স্বল্পতায় মাছের কিডনী ক্ষয় প্রাপ্ত ও ধ্বংস হয় আবার ভিটামিন-C এর স্বল্পতায় মাছের আঘাত বা ক্ষতস্থান শুকাতে দেরী হয়।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.২

১। সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

ক) মাছের মাথা প্রসস্থ্য ও দেহ সরু হয়ে যায় কী কারণে?

i) প্রোটিনের অভাবে
ii) দীর্ঘদিন উপবাসের ফলে
iii) ভিটামিন- A এর স্বল্পতায়
iv) ভিটামিন- C এর স্বল্পতায়

খ) মাছের প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস পায় কিসের অভাবে?

i) প্রোটিনের অভাবে
ii) কার্বহাইড্রেটের অভাবে
iii) চর্বির অভাবে
iv) ভিটামিন- D এর অভাবে

২। সত্য হলে "স" এবং মিথ্যা হলে "মি" লিখুন।

ক) ভিটামিন- A এর স্বল্পতায় মাছ অন্ধ হয়ে যেতে পারে।
খ) খাদ্যে চর্বির অভাবে মাছের ঐচ্ছিক মাংসপেশী অবস হয়ে যায়।

৩। শূন্যস্থান পূরণ করুন।

ক) ---------------- অভাবে গলগন্ড রোগ দেখা দেয়।
খ) খাদ্যে জিংকের অভাবে ------------------- পড়ে।

৪। এক কথায় বা বাক্যে উত্তর দিন।

ক) কোন্ ভিটামিনের অভাবে মাছের রক্তে হিমোগ্লোবিনের মাত্রা কমে যায়?
খ) দ্রাব্যতার উপর ভিত্তি করে ভিটামিনকে কয়ভাবে বিভক্ত করা হয়েছে?

পাঠ ৫.৩ পুষ্টিজনিত রোগ ও তার প্রতিকার

এ পাঠ শেষে আপনি -

- পুষ্টির অভাবজনিত রোগ ও তার প্রতিকার পদ্ধতি বলতে ও লিখতে পারবেন।
- পুষ্টির আধিক্যজনিত রোগ ও তার প্রতিকার পদ্ধতি বলতে পারবেন।
- খাদ্যস্থিত পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে সৃষ্ট রোগ ও তার প্রতিকার পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবেন।

সুন্দর ভাবে বেঁচে থাকার জন্য অন্যান্য প্রাণীর ন্যায় মাছের ও পরিমিত পরিমাণ খাদ্য গ্রহন করতে হয়। মাছের গৃহীত খাদ্যের পরিপাক ও শোষন শেষে বিভিন্ন খাদ্য উপাদানসমূহ মাছের দেহের ক্ষয় পূরন, বৃদ্ধি সাধন ও শক্তি সরবরাহে ব্যবহৃত হয়। কিন্তু মাছের গৃহীত খাদ্যে প্রোটিন, কার্বহাইড্রেট, লিপিড, ভিটামিন ও খনিজ লবণ এই পাঁচটি পুষ্টি উপাদান পর্যাপ্ত পরিমাণে থাকা উচিত। মাছের খাদ্যে উক্ত এক বা একাধিক পুষ্টি উপাদানের স্বল্পতা বা আধিক্যের কারণে অথবা খাদ্যে বিদ্যমান কিছু পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে মাছ নানাবিধ পুষ্টিজনিত রোগে আক্রান্ত হয়। একটু সতর্ক হলেই মাছের পুষ্টিজনিত রোগসমূহ সনাক্ত করা যেতে পারে এবং অনেক ক্ষেত্রে তা প্রতিরোধ বা প্রতিকার করা যেতে পারে।

পাঠ ৫.১ এ মাছের বিভিন্ন পুষ্টিজনিত রোগ বালাই সম্পর্কে আলোকপাত করা হয়েছে। নিম্নে মাছের বিভিন্ন পুষ্টিজনিত রোগ এবং তাদের প্রতিকার পদ্ধতি আলোচিত হলো -

পুষ্টির অভাবজনিত রোগ ও তার প্রতিকার

> পুষ্টির অভাবজনিত রোগ সঠিকভাবে সনাক্ত করতে পারলে তা খাদ্যে নির্দিষ্ট পরিমাণ পুষ্টি উপাদান সরবরাহ করে অথবা প্রয়োজনে ইনজেকশন প্রদান করে প্রতিকার করা যেতে পারে।

বিভিন্ন মাছের বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের সুনির্দিষ্ট চাহিদা (Requirement) রয়েছে। মাছের গৃহীত খাদ্যে যদি কোন পুষ্টি উপাদানের চাহিদা (Nutrient requirement) দীর্ঘ দিন যাবৎ অপূর্ণ অবস্থায় থাকে তবে মাছে নানাবিধ পুষ্টির অভাবজনিত রোগ দেখা দিতে পারে। মাছের বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের চাহিদা অনুযায়ী নিয়মিত খাদ্য প্রদান করলে পুষ্টির অভাবজনিত রোগ প্রতিরোধ করা যেতে পারে। আবার পুষ্টির অভাবজনিত রোগ সঠিকভাবে সনাক্ত করতে পারলে খাদ্যে নির্দিষ্ট পরিমাণ পুষ্টি উপাদান সরবরাহ করে অথবা প্রয়োজনে ইনজেকশনের মাধ্যমে উক্ত উপাদান প্রদান করে এসকল রোগ প্রতিকার করা যেতে পারে। নিম্নে মাছের বিভিন্ন পুষ্টির অভাবজনিত রোগ ও তার প্রতিকার পদ্ধতি সংক্ষেপে আলোচিত হলো -

প্রোটিনের অভাব জনিত রোগ ও তার প্রতিকার

> প্রোটিনের অভাবজনিত রোগ প্রতিকারের জন্য মাছকে পর্যাপ্ত পরিমাণ প্রোটিন সমৃদ্ধ খাদ্য যেমন- ফিশমিল, সয়াবিন মিল ইত্যাদি সরবরাহ করতে হবে।

প্রোটিনের অভাবে প্রধানত: মাছের বর্ধন হার হ্রাস পায়। এ ছাড়া মাছে রেনাল ক্যালশিনোসিস রোগ ও প্রোটিনর অভাবে দেখা দেয়। প্রোটিনের অভাবজনিত রোগ প্রতিকারের জন্য মাছকে পর্যাপ্ত পরিমাণ প্রোটিন সমৃদ্ধ খাদ্য যেমন - ফিশমিল, সয়াবিন মিল ইত্যাদি সরবরাহ করতে হবে। অনেক সময় মাছ প্রোটিন হজম করতে পারে না, ফলে খাদ্যে প্রোটিন উপাদান পর্যাপ্ত পরিমাণে থাকা সত্ত্বেও মাছে প্রোটিনের অভাবজনিত রোগ দেখা দেয়। তাই মাছের খাদ্যে যথা সম্ভব সহজপাচ্য প্রোটিন উৎস (Protein source) ব্যবহার করা উচিত। ট্রিপটোফেন ও মিথিওনি নামক অ্যামাইনো এসিডের অভাবে মাছের চোখে ছানি পড়তে পারে। এই অ্যামাইনো এসিড গুলো বাজারে কিনতে পাওয়া যায় প্রয়োজনে এ উপাদান গুলো মাছের খাদ্যে ব্যবহার করতে হবে। অথবা উক্ত অ্যামাইনো এসিডে সমৃদ্ধ খাদ্য বিশেষ করে ফিশমিল মাছকে সরবরাহ করতে হবে।

লিপিডের অভাব জনিত রোগ ও তার প্রতিকার

লিপিডের অভাবে মাছের রক্ত শূন্যতা দেখা দেয় এবং বৃক্ক ফ্যাকাশে হয় ও ফুলে যায়। মাছের খাদ্যে বিভিন্ন অত্যাবশ্যক ফ্যাটি এসিড সমন্বিত লিপিড সমৃদ্ধ উপাদান সরবরাহ করে এ রোগ গুলো প্রতিকার করা যেতে পারে। সরিষার খৈল, তিলের খৈল খাদ্যের সংগে ব্যবহার করা যেতে পারে।

> ভিটামিন- A এর মারাত্বক স্বল্পতায় মাছের চোখ অন্ধ হয়ে যেতে পারে। রোগ প্রতিকারের জন্য মাছকে প্রতি কেজি খাদ্যের সাথে ১-২ গ্রাম **ভিটামি-A** প্রদান করা যেতে পারে।

চর্বিতে দ্রবীভূত ভিটামিনের অভাব জনিত রোগ ও তার প্রতিকার

মাছের খাদ্যে ভিটামিন-A এর অভাবে মাছের মাংসপেশীর অন্তকোষীয় ফাঁকা স্থানে তরল জমা হয় ও চোখ ফুলে যায় (exophthalmas)। ভিটামিন- A এর মারাত্বক স্বল্পতায় চোখ অন্ধ হয়ে যেতে পারে। এই রোগগুলো প্রতিকারের জন্য মাছকে প্রতি কেজি খাদ্যের সাথে ১-২ গ্রাম ভিটামিন- A প্রদান করা যেতে পারে। খাদ্যে ভিটামিন- D এর অভাবে রক্তে হিমোগ্লোবিনের মাত্রা কমে যায় এবং কিডনী ক্ষয়প্রাপ্ত ও ধ্বংশ হয়। মাছের প্রতি কেজি শুষ্ক খাদ্যের সাথে ২৪০০ IU হারে ভিটামিন- D প্রদান করে এ রোগ গুলো প্রতিকার করা যেতে পারে। ভিটামিন- E এর অভাবে মাছের চোখ ফুলে যায়, রক্ত শূন্যতা দেখা দেয় এবং দেহের বর্ন কালো হয়ে যায়। এই সমস্যাগুলো প্রতিকারের জন্য মাছকে প্রদত্ত শুষ্ক খাদ্যের সাথে ৮০-১০০ মিলি গ্রাম/ কেজি হারে ভিটামিন- E প্রদান করা যেতে পারে।

> প্রতি কেজি শুষ্ক খাদ্যের সাথে ২-৩ মি.গ্রাম থায়ামিন প্রদান করে অথবা প্রতি কেজি মাছকে ২ মি.গ্রাম হারে থায়ামিন ইনজেকশন প্রদান করে থায়ামিনের অভাবজনিত রোগ প্রতিকার করা যেতে পারে।

পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিনের অভাবজনিত রোগ ও তার প্রতিকার

থায়ামিন বা ভিটামিন B_1 এর অভাবে মাছের স্নায়ুবিক দুর্বলতা দেখা দেয়, কর্ণিয়া অস্বচ্ছ হয়ে যায়। থায়ামিনের দীর্ঘস্থায়ী অভাবে মাছের ঐচ্ছিক মাংসপেশী অবস হয়ে যায়। প্রতি কেজি শুষ্ক খাদ্যের সাথে ২-৩ মিলিগ্রাম থায়ামিন প্রদান করে অথবা প্রতি কেজি মাছকে ২ মিলিগ্রাম হারে থায়ামিন ইনজেকশন প্রদান করে থায়ামিনের অভাবজনিত রোগ প্রতিকার করা যেতে পারে। রাইবোফ্লোবিন বা ভিটামিন- B_2 এর অভাবে মাছের ত্বক ও পাখনায় রক্তক্ষরণ হয় এবং দৃষ্টিশক্তি হ্রাস পায়। রাইবোফ্লোবিনের অভাবজনিত রোগে ৭-১০ মিলিগ্রাম রাইবোফ্লোবিন/ কেজি শুষ্ক খাদ্য হারে মাছকে প্রদান করে প্রতিকার পাওয়া যেতে পারে। নিয়াসিন বা ভিটামিন- B_3 এর অভাবে মাছের ফুলকা ফুলে যায়, পেটে পানি জমে যায় ও অন্ত্রে ক্ষতের সৃষ্টি হয়। প্রতি কেজি শুষ্ক খাদ্যের সাথে ৩০-৫০ মিলিগ্রাম নিয়াসিন প্রদান করে এই রোগগুলো প্রতিকার করা যেতে পারে। খাদ্যে পেন্টোথেনিক এসিড বা ভিটামিন- B_5 এর অভাবে মাছে পুষ্টিজনিত ফুলকা রোগ হয়ে থাকে। এ রোগটি অত্যন্ত মারাত্বক যা মাছের মৃত্যুও ঘটাতে পারে। মাছের খাদ্যের সাথে ৩০-৫০ মি. গ্রাম/ কেজি হারে পেন্টোথেনিক এসিড প্রদান করা উচিত, যাতে পুষ্টিজনিত ফুলকা রোগ দেখা না দেয়, কারণ এ রোগের প্রতিকার করা অত্যন্ত কষ্টকর। বায়োটিনের স্বল্পতায় মাছে নীল শ্লেষা রোগ দেখা দেয় আর সায়ানোকোবালমিনের স্বল্পতায় রক্ত শূন্যতা দেখা দেয়। মাছের জন্য প্রদত্ত প্রতি কেজি শুষ্ক খাদ্যের সাথে যথাক্রমে ১-১.৫ মিলিগ্রাম ও ০.০১৫-০.০২ মিলিগ্রাম বায়োটিন ও সায়ানো- কোবালমিন প্রদান করে এ রোগগুলো প্রতিকার করা যেতে পারে। এসকরবিক এসিড বা ভিটামিন- C এর অভাবে স্কলিওসিস ও লর্ডোসিস দেখা দেয় এবং ক্ষত স্থান শুকোতে দেরী হয়। স্কলিওসিস ও লর্ডোসিস হচ্ছে মাছের অস্থি ও কাটার বিশেষ ধরনের অস্বভাবিক গঠন। এই রোগ গুলো ৩০-৫০ মিলিগ্রাম/ কেজি খাদ্য হারে এসকরবিক এসিড প্রদান করে প্রতিকার করা যেতে পারে।

> জিংক ও আয়োডিনের অভাবজনিত রোগ প্রতিকার করা তেমন সহজ নয়, তাই মাছের খাদ্যে যাতে পর্যাপ্ত পরিমাণ জিংক ও আয়োডিন থাকে সেদিকে নজর রাখা উচিত।

খনিজ উপাদানের অভাবজনিত রোগ ও তার প্রতিকার

খাদ্যে বিভিন্ন খনিজ উপাদানের অভাবে মাছে বিভিন্ন রোগ দেখা দিতে পারে। ক্যালশিয়াম ও ফসফরাসের অভাবে মাছের বর্ধন ও অস্থির গঠন বিঘ্নিত হয়। জিংকের অভাবে মাছের চোখে ছানি পড়তে পারে। খাদ্যে আয়োডিনের অভাবে মাছে গলগন্ড রোগ দেখা দেয়। মাছের জন্য প্রস্তুতকৃত খাদ্যের সাথে পর্যাপ্ত পরিমাণ ক্যালশিয়াম ও ফসফরাস প্রদান করে এদের অভাবজনিত সমস্যা প্রতিকার করা যেতে পারে। জিংক ও আয়োডিনের অভাবজনিত রোগ প্রতিকার করা তেমন সহজ নয়। তাই মাছের খাদ্যে যাতে পর্যাপ্ত পরিমাণ জিংক ও আয়োডিন থাকে সে দিকে নজর রাখা উচিত। ক্ষেত্র বিশেষে খাদ্যের সাথে আয়োডিন সমন্বিত লবণ ব্যবহারে সুফল পাওয়া যেতে পারে।

পুষ্টির আধিক্যজনিত রোগ দেখাদিলে কয়েক দিন মাছকে খাবার প্রদান না করলে অথবা উক্ত পুষ্টি উপাদান ব্যাতীত খাবার প্রদান করলে সুফল পাওয়া যেতে পারে।

পুষ্টির আধিক্যজনিত রোগ ও তার প্রতিকার

খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদানের আধিক্যজনিত কারণেও মাছে নানাবিধ পুষ্টিজনিত রোগ হতে পারে। মাছের খাদ্যে অতিরিক্ত কার্বহাইড্রেটের উপস্থিতিতে মাছের যকৃত কোষে ভাঙ্গন দেখা দেয়, আবার খাদ্যে লিপিডের আধিক্যের ফলে মাছের খাদ্য পরিবর্তনের হার (Food conversion ratio) কমে যায়। অন্যদিকে খাদ্যে ভিটামিন- A এর আধিক্যের ফলে মাছের এপিথেলিয়াম কোষে মেটাপ্লাসিয়া দেখা দেয় ও কর্ণিয়ায় প্রদাহ সৃষ্টি হয়। পুষ্টির আধিক্যজনিত রোগ দেখা দিলে কয়েক দিন মাছকে খাবার প্রদান না করলে অথবা উক্ত পুষ্টি উপাদান ব্যাতিরেকে খাবার প্রদান করলে সুফল পাওয়া যেতে পারে। মাছের জন্য খাদ্য তৈরির সময় যাতে কোন পুষ্টি উপাদানের আধিক্য না ঘটে সে দিকে নজর দিলে অবাঞ্চিত পরিস্থিতি প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

উদ্ভিজ উৎস থেকে প্রাপ্ত উপাদানগুলো সিদ্ধ করে মাছের খাদ্যে ব্যবহার করলে অবাঞ্চিত সমস্যা প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

খাদ্যস্থিত পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে সৃষ্ট রোগ ও তার প্রতিকার

সারা বিশ্বে মাছের খাদ্য হিসাবে উদ্ভিদ থেকে প্রাপ্ত বিভিন্ন উপাদান ব্যবহার করা হয়। আমাদের দেশেও মাছের খাদ্য হিসাবে সরিষার খৈল, তিলের খৈল, তিসির খৈল, সয়াবীন ইত্যাদি উদ্ভিজ উপাদান ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। কিন্তু এসকল উপাদানে কতগুলো পুষ্টিবিরোধী উপাদান (Antinutritional substances) বিদ্যমান। এই পুষ্টিবিরোধী উপাদানসমূহ মাছে নানাবিধ সমস্যার সৃষ্টি করে। যেমন- সয়াবীনে বিদ্যমান প্রোটিয়েজ ইনহেবিটর (Protease inhibitor) ও তিসির বীজ বা খৈলে বিদ্যমান টেনিন নামক পুষ্টিবিরোধী উপাদানের প্রভাবে মাছের প্রোটিন বিপাকে বিঘ্ন ঘটে। সরিষা ও তিসির বীজ বা খৈলে গ্লুকোইনোলেটস (Glucoinolates) নামক পুষ্টিবিরোধী উপাদানের করণে মাছের থাইরয়েড গ্রন্থি ফুলে যায়। তিলের বীজে বা খৈলে বিদ্যমান সয়ানোজেন (Cyanogen) মাছে বিষাক্ততার সৃষ্টি করে। যদি মাছে কোন পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে সৃষ্ট সমস্যা সনাক্ত করা সম্ভব হয় তবে মাছের খাদ্য হিসাবে উক্ত পুষ্টিবিরোধী উপাদান সমন্বিত উদ্ভিজ উৎস পরিহার করে বিকল্প উৎস ব্যবহার করা যেতে পারে। অধিকাংশ পুষ্টিবিরোধী উপাদান সমূহ তাপের প্রতি সংবেদনশীল। তাই উদ্ভিজ উৎস থেকে প্রাপ্ত খাদ্য উপাদানগুলো সিদ্ধ করে মাছের খাদ্যে ব্যবহার করলে অবাঞ্চিত সমস্যা প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

এন্টিবায়োটিকের মাত্রা প্রয়োজনের চেয়ে বেশী হলে তা কখনো কখনো মাছের বর্ধনের উপর প্রভাব ফেলে। তাই অপ্রয়োজনীয় এন্টিবায়োটিক ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত।

অন্যান্য কারণে সৃষ্ট পুষ্টিজনিত রোগ ও তার প্রতিকার

মাছের খাদ্য তৈরিতে বিভিন্ন ধরনের বাইন্ডার যেমন- আটা, ময়দা বিভিন্ন ধরনের আটা ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এসব বাইন্ডার অনেক সময় পুষ্টিজনিত সমস্যার সৃষ্টি করতে পারে। তাই মাছের খাদ্য তৈরিতে সতর্কতার সাথে বাইন্ডার ব্যবহার করা উচিত। ব্যাকটেরিয়াজনিত রোগে আক্রান্ত মাছের চিকিৎসার জন্য অনেক সময় খাদ্যের সাথে এন্টিবায়োটিক ব্যবহার করা হয়। কিন্তু ব্যবহৃত এন্টিবায়োটিকের মাত্রা প্রয়োজনের চেয়ে বেশি হলে কখনো কখনো তা মাছের বর্ধনের উপর প্রভাব ফেলে। তাই অপ্রয়োজনীয় এন্টিবায়োটিক ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করা উচিত। লিপিড বা চর্বি জাতীয় খাদ্য উপাদান বায়ূর উপস্থিতিতে জারিত হয়ে পারক্সাইড, এলডিহাইড, কিটোন ইত্যাদি উৎপন্ন করে যার প্রভাবে মাছের বর্ধন হ্রাস পায়, যকৃত ফুলে যায় এবং মৃত্যুর হার বৃদ্ধি পায়। ভিটামিন- E চর্বির জারন প্রতিরোধ করতে পারে। লিপিড বা চর্বি সমৃদ্ধ মৎস্য খাদ্য ভিটামিন- E সহযোগে সংরক্ষন করলে লিপিড বা চর্বির জারনের ফলে উদ্ভূত অবাঞ্চিত পরিস্থিতি প্রতিরোধ করা যেতে পারে। মজুতকৃত মৎস্য খাদ্যে বিভিন্ন ধরনের অণুজীব যেমন- ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদি জন্মাতে পারে। এই অণুজীবগুলো বিষ বা টক্সিন উৎপন্ন করতে পারে। এই বিষ বা টক্সিন সমন্বিত খাদ্য গ্রহন করলে মাছ বিষ ক্রিয়ায় আক্রান্ত হতে পারে অথবা বিভিন্ন রোগ ব্যাধির শিকার হতে পারে। তাই দীর্ঘদিন যাবৎ মজুতকৃত মৎস্য খাদ্য ব্যবহার না করাই উত্তম। সাধারনত শীতকালে মাছ কম খাবার খেয়ে থাকে। তাই শীতকালে মাছকে কম খাবার প্রদান করতে হয়। যদি কোন সময় মাছকে প্রয়োজনের চেয়ে অধিক খাদ্য সরবরাহ করা হয় তবে অতিরিক্ত খাদ্যের পচনের ফলে পুকুরের পানির

গুণাগুণ নষ্ট হয়ে যেতে পারে। এমতাবস্থায় মাছ বিভিন্ন রোগ সৃষ্টিকারী প্যাথোজেন দ্বারা আক্রান্ত হতে পারে। আবার পানিতে অক্সিজেনের স্বল্পতার কারণে মাছ মারাও যেতে পারে।

অনুশীলন (Activity) : *ভিটামিন ও খনিজ লবণের অভাবজনিত রোগ গুলোর প্রতিকার পদ্ধতি লিপিবদ্ধ করুন।*

সারমর্ম ঃ অন্যান্য প্রাণীর ন্যায় মাছেরও পরিমিত পরিমাণ খাদ্য গ্রহন করতে হয়। কিন্তু মাছের গৃহীত খাদ্যে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদান সুনির্দিষ্ট মাত্রায় থাকা উচিত। মাছের খাদ্যে পুষ্টি উপাদানের অভাবে মাছে নানাবিধ রোগ হতে পারে যা নির্দিষ্ট মাত্রায় উক্ত পুষ্টি উপাদান সরবরাহ করে প্রতিকার করা যেতে পারে। যেমন- রাইবোফ্লোবিনের অভাবে মাছের ত্বক ও পাখনায় রক্ত ক্ষরন হয় ও দৃষ্টি শক্তি হ্রাস পায়, খাদ্যের সাথে ৭-১০ মিলিগ্রাম রাইবোফ্লোবিন প্রদান করে এ রোগ গুলো প্রতিকার করা যেতে পারে। আবার মাছের খাদ্যে কোন কোন পুষ্টি উপাদানের আধিক্যের ফলেও মাছে রোগ দেখা দিতে পারে যা উক্ত পুষ্টি উপাদান ব্যাতিরেকে মাছকে খাবার প্রদান করলে সুফল পাওয়া যেতে পারে। খাদ্যে পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে যে সকল রোগ দেখা দেয়, পুষ্টিবিরোধী উপাদান সমন্বিত খাদ্য সিদ্ধ করে মাছকে সরবরাহ করলে এ সকল রোগ প্রতিকার করা যেতে পারে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৫.৩

১। **সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (✓) দিন।**

ক) ভিটামিন- A এর অভাবজনিত রোগ প্রতিকার করা যেতে পারে কীভাবে?

i) খাদ্যের সাথে ৫০০ মিলিগ্রাম ভিটামিন- A প্রদান করে।
ii) ইনজেকশন প্রদান করে।
iii) খাদ্যের সাথে ১-২ মিলিগ্রাম ভিটামিন- A প্রদান করে।
iv) সিদ্ধ করা খাদ্য মাছকে প্রদান করে।

ক) কীভাবে পুষ্টিজনিত ফুলকা রোগ প্রতিকার করা যেতে পারে?

i) খাদ্যের সাথে ৩০-৫০ মি.গ্রাম/ কেজি হারে পেন্টোথেনিক এসিড প্রদান করে।
ii) খাদ্যের সাথে ভিটামিন- D প্রদান করে।
iii) খাদ্যের সাথে আয়োডিন মিশিয়ে।
iv) মাছকে কয়েক দিন খাদ্য প্রদান না করে।

২। **সত্য হলে "স" মিথ্যা হলে "মি" লিখুন।**

ক) ভিটামিন- C এর অভাবের কারণে মাছের ক্ষত স্থান শুকাতে দেরি হয়।
খ) অধিক পরিমাণ খাদ্য প্রদান করে খাদ্যে পুষ্টিবিরোধী উপাদান বৃদ্ধি করে প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

৩। **শূন্যস্থান পূরণ করুন।**

ক) চর্বির জারণ প্রতিরোধে ----------------- ভিটামিন ব্যবহৃত হয়।
খ) ------------------- ভিটামিনের অভাবে মাছের স্নায়ুবিক দুর্বলতা দেখা দেয়।

৪। **এক কথায় বা বাক্যে উত্তর দিন।**

ক) মাছের বৃক্ক ফ্যাকাশে হয়ে যায় কেন?
খ) কিসের অভাবে মাছের চোখ ফুলে যায়?

চূড়ান্ত মূল্যায়ন - ইউনিট ৫

সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্নাবলী

১। খাদ্য ও পুষ্টি বলতে কি বুঝায় ? মাছের খাদ্য ও পুষ্টি উপাদান গুলো উৎস সহ বর্ণনা করুন।
২। পুষ্টির অভাবজনিত রোগ গুলো বর্ণনা করুন।
৩। পুষ্টির আধিক্যজনিত এবং পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে সৃষ্ট রোগ সমূহ বর্ণনা করুন।
৪। পানিতে দ্রবীভূত ভিটামিন স্বল্পতার লক্ষন সমূহ বর্ণনা করুন।
৫। খাদ্যে প্রোটিন, কার্বহাইড্রেট ও লিপিড স্বল্পতার লক্ষন সমূহ বর্ণনা করুন।
৬। মাছে খনিজ লবণ স্বল্পতার লক্ষন সমূহ বর্ণনা করুন।
৭। খনিজ উপাদানের অভাবজনিত রোগ ও পুষ্টির আধিক্যজনিত রোগের প্রতিকার পদ্ধতি আলোচনা করুন।
৮। খাদ্যস্থিত পুষ্টিবিরোধী উপাদানের কারণে সৃষ্ট রোগের প্রতিকার পদ্ধতি আলোচনা করুন।

উত্তরমালা - ইউনিট ৫

পাঠ ৫.১
১। ক) i খ) ii
২। ক) স খ) স
৩। ক) আর্সেনিক খ) অস্থির
৪। ক) লিপিড খ) গলগন্ড

পাঠ ৫.২
১। ক) ii খ) iii
২। ক) স খ) মি
৩। ক) আয়োডিনের খ) চোখে ছানি
৪। ক) ভিটামিন- ডি খ) দুইভাগে

পাঠ ৫.৩
১। ক) iii খ) i
২। ক) স খ) মি
৩। ক) ভিটামিন- ই খ) ভিটামিন- বি$_1$
৪। ক) লিপিডের অভাবে খ) ভিটামিন- এ