

ইউনিট ১ খাদ্য ও পুষ্টি

ইউনিট ১ খাদ্য ও পুষ্টি

প্রাণির বেঁচে থাকার জন্য প্রয়োজন খাদ্য। এ খাদ্য উদ্ভিদ ও প্রাণিজ উভয় উৎস থেকেই পেয়ে থাকে। প্রাণি তার দেহের চাহিদা অনুযায়ী পুষ্টি উপাদান গ্রহণ করে থাকে। এ সকল পুষ্টি উপাদানের মধ্যে শর্করা, আমিষ, স্নেহপদার্থ, ভিটামিন, পানি ও খনিজপদার্থ উল্লেখযোগ্য। প্রতিটি পুষ্টিউপাদান দেহের মধ্যে নির্দিষ্ট কাজ করে থাকে। উদাহরণ স্বরূপ বলা যায় শর্করা দেহে শক্তি যোগায়, আমিষ দেহের বৃদ্ধি এবং ক্ষয়প্রাপ্ত কলার পূর্ণগঠনে সাহায্য করে। আবার খনিজ পদার্থ দেহের কাঠামো তৈরিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। বেঁচে থাকার জন্য ভিটামিন খুব সামান্য পরিমাণে প্রয়োজন হলেও এর গুরুত্ব অপরিসীম। ভিটামিন দেহের জৈবিক কার্যাবলীতে সরাসরি অংশগ্রহণ করে থাকে। প্রকৃতপক্ষে খাদ্যের ছয়টি পুষ্টি উপাদান দেহের যাবতীয় কার্যাবলী নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। এ উপাদানগুলো চাহিদা অনুযায়ী উপযুক্ত ও সঠিক অনুপাতে সরবরাহ না করতে পারলে গবাদিপশু ও পোস্ত্রির উৎপাদন ব্যাহত হবে। একজন সফল খামারির এ পুষ্টি উপাদানগুলো সম্পর্কে সম্যক ধারণা থাকা বাঞ্ছনীয়। পুষ্টি উপাদানগুলো সম্বন্ধে সম্যক জ্ঞান থাকলে রেশন তৈরিতে বেশ সুবিধা হয়।

এ ইউনিটের বিভিন্ন পাঠে খাদ্য, পুষ্টি ও খাদ্যের শ্রেণিবিন্যাস, পানি ও শর্করা, আমিষ ও স্নেহপদার্থ, ভিটামিন ও খনিজ পদার্থ এবং কিড অ্যাডিটিভস সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

পাঠ ১.১ খাদ্য, পুষ্টি ও খাদ্যের শ্রেণিবিন্যাস

এ পাঠ শেষে আপনি –

- খাদ্য ও পুষ্টি কী তা বলতে পারবেন।
- খাদ্যের গঠন ও কাজ সম্পর্কে বিস্তারিত বর্ণনা করতে পারবেন।
- খাদ্যের শ্রেণিবিন্যাস সম্বন্ধে বলতে পারবেন।



গবাদিপশু ও পোস্ত্রির দৈহিক বৃদ্ধি, দুধ, পশম এবং ডিম উৎপাদনের জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান খাদ্য থেকে পেয়ে থাকে। নিম্নে খাদ্য ও পুষ্টি কী তা আলোচনা করা হলো।

খাদ্য

সাধারণ অর্থে খাদ্য বলতে ভোজ্য যে কোনো দ্রব্যকে বুঝানো হয়ে থাকে। তবে খাদ্য হলো ঐ সমস্ত দ্রব্য যা প্রাণীর দেহে আহাররূপে গৃহীত হয় এবং পরিপাক, শোষণ ও বিপাকের পর দেহে ব্যবহৃত হয়। যেমন— ঘাস, খৈল, ভূষি ইত্যাদি।

পুষ্টি

এটি একটি ধারাবাহিক প্রক্রিয়া যা প্রাণির খাদ্য গ্রহণ, পরিপাক, পুষ্টি উপাদানের শোষণ ও বিপাকের মাধ্যমে প্রাণির দৈহিক বৃদ্ধি, উৎপাদন ও প্রজননে সাহায্য করে এবং বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন করে।

পুষ্টি উপাদান

ইহা একটি দ্রব্য যা কোনো একটি কোষ বা প্রাণির দৈহিক বৃদ্ধি, দেহরক্ষা, প্রজনন এবং দেহের অন্যান্য কার্যাবলীতে সাহায্য করে থাকে। পুষ্টি উপাদানকে ছয় ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন— আমিষ, শর্করা, স্নেহ, ভিটামিন, খনিজ ও পানি।

সাধারণ অর্থে খাদ্য বলতে ভোজ্য যে কোনো দ্রব্যকে বুঝানো হয়ে থাকে। তবে খাদ্য হলো ঐ সমস্ত দ্রব্য যা প্রাণীর দেহে আহাররূপে গৃহীত হয় এবং পরিপাক, শোষণ ও বিপাকের পর দেহে ব্যবহৃত হয়।

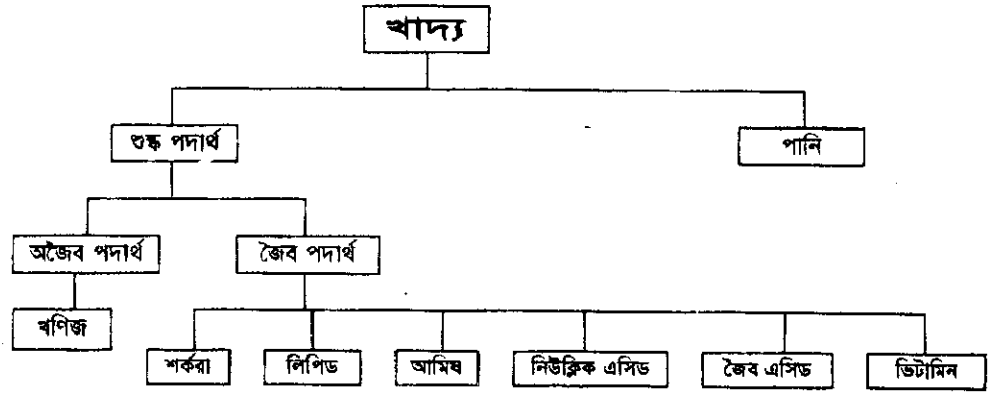
খাদ্যের প্রথম ও অত্যাবশ্যকীয় কাজ হলো প্রাণির জীবন রক্ষা করা।

খাদ্যের কাজ

খাদ্যের প্রথম ও অত্যাবশ্যকীয় কাজ হলো প্রাণির জীবন রক্ষা করা। এছাড়া খাদ্য নিম্নলিখিত কাজের সাথে প্রত্যক্ষভাবে জড়িত।

- খাদ্য প্রাণি দেহের ক্ষয় রোধ করে।
- দেহের স্বাভাবিক তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে
- খাদ্য দৈহিক বৃদ্ধি করে এবং দেহের ভারসাম্য রক্ষা করে।
- প্রাণির উৎপাদন ক্ষমতা রক্ষা ও বৃদ্ধি করে (পোস্তির ক্ষেত্রে ডিম ও মাংস উৎপাদন)।
- খাদ্য দেহ হতে বিষাক্ত পদার্থ নির্গমনে সাহায্য করে।

গবাদিপশু ও পোস্তির খাদ্য মূলত উদ্ভিদ ও উদ্ভিজ্জাত। তবে কিছু কিছু প্রাণিজ উৎস থেকে যেমন— ফিসমিল, ব্লাডমিল যা সীমিত আকারে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। উদ্ভিদ এবং প্রাণি একই ধরনের রাসায়নিক দ্রব্য ধারণ করে। কার্যকারিতার উপর ভিত্তি করে নিম্নরূপে খাদ্যের শ্রেণিবিন্যাস করা যায়।



পানি

প্রাণি তার দেহের প্রয়োজনীয় পানি তিনটি উৎস থেকে পেয়ে থাকে।

প্রাণি তার দেহের প্রয়োজনীয় পানি তিনটি উৎস থেকে পেয়ে থাকে। এগুলো হচ্ছে খাবার পানি— যা বাইরে থেকে প্রাণিদেহে সরবরাহ করা হয়। খাদ্যের মধ্যে বিদ্যমান পানি— প্রাণি যে সমস্ত খাদ্য খায় তা থেকে প্রাপ্ত পানি। বিপাকীয় পানি— দেহের বিভিন্ন অংশে রাসায়নিক ক্রিয়ার উৎপন্ন পানি। খাদ্যের মধ্যে বিদ্যমান পানির তারতম্য ঘটে থাকে। শুষ্ক খাদ্যের মধ্যে ১০০-১৫০ গ্রাম/কেজি এবং রসালো খাদ্যের মধ্যে ৬০০-৮০০ গ্রাম/কেজি পানি পাওয়া যায়। পানি দেহের মধ্যে দ্রাবক হিসাবে কাজ করে যার মধ্য দিয়ে পুষ্টি উপাদানসমূহ পরিবাহিত হয়ে থাকে। এছাড়া দেহাত্মকতার বিভিন্ন প্রকার বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন ও দেহের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে।

শুক পদার্থ

খাদ্যের শুষ্কপদার্থ দুটিভাগে বিভক্ত। জৈব যৌগ ও অজৈব যৌগ।

খাদ্যের শুষ্কপদার্থ দুটিভাগে বিভক্ত। জৈব যৌগ ও অজৈব যৌগ। অনেক জৈব যৌগ গাঠনিক উপাদান হিসাবে খনিজ উপাদান ধারণ করে। যেমন— সমস্ত আমিষ সালফার ধারণ করে, অনেক লিপিড এবং শর্করা ফসফরাস ধারণ করে। সমস্ত উদ্ভিদ এবং অনেক বীজে শুষ্ক পদার্থের প্রধান উপাদান হলো শর্করা। পক্ষান্তরে প্রাণিজ খাদ্যে শর্করার পরিমাণ খুবই কম। এর প্রধান কারণ হলো উদ্ভিদের কোষ প্রাচীর মূলত সেলুলোজ দ্বারা গঠিত এবং প্রাণিজ কোষ প্রাচীর আমিষ দ্বারা গঠিত। উদ্ভিদের ক্ষেত্রে শর্করা গাঠনিক ও সঞ্চিত পদার্থের উৎস হিসাবে কাজ করে কিন্তু প্রাণিতে শুধুমাত্র গাঠনিক উপাদান হিসাবে কাজ করে। উদ্ভিদ এবং প্রাণির ক্ষেত্রে আমিষ হচ্ছে নাইট্রোজেন বহনকারী যৌগ। উদ্ভিদের ক্ষেত্রে অধিকাংশ আমিষ এনজাইম হিসাবে উপস্থিত থাকে। প্রাণির ক্ষেত্রে মাংসপেশি, চুল, চামড়া, পালক, পশম এবং নখে আমিষ বিদ্যমান। অ্যাস এ মাইক্রো ও ম্যাক্রো খনিজ উপাদান থাকে।

চর্বি হচ্ছে গুরুত্বপূর্ণ লিপিড যা উদ্ভিদ এবং প্রাণিজ উভয়ের মধ্যে বিদ্যমান। তবে উদ্ভিদের মধ্যে চর্বির পরিমাণ প্রাণির দেহের চেয়ে কম। উদ্ভিদ তার প্রয়োজনীয় সকল ভিটামিন সংশ্লেষণ করতে পারে। কিন্তু প্রাণি তা পারে না। লিগুমিনাস উদ্ভিদে বেশি পরিমাণ কার্বন সিরিজ পাওয়া যায়।

রেশন

কোনো প্রাণিকে ২৪ ঘণ্টার মধ্যে যে খাদ্য সরবরাহ করা হয় তাকে রেশন বলে। রেশন দুই প্রকার। যথা—

- মেইনটিন্যান্স রেশন (Maintenance Ration)
- প্রডাকশন রেশন (Production Ration)

প্রাণি যখন কোনো কাজ করে না অর্থাৎ বিশ্রাম অবস্থায় থাকে তখন যে রেশন দেয়া হয় তাকে মেইনটিন্যান্স রেশন বলে। আবার যখন প্রাণিদেরকে মেইনটিন্যান্স (Maintenance) রেশনের সংগে তার উৎপাদন যেমন— দৈহিক বৃদ্ধি ও দুধ উৎপাদন, গর্ভাবস্থা, হালচাষ এর জন্য অতিরিক্ত রেশন সরবরাহ করা হয় তখন ঐ রেশনকে Production রেশন বলে। ইহা প্রাণির দৈহিক ওজন এবং উৎপাদনের ওপর নির্ভর করে। উৎপাদন মাত্রা বেশি হলে দেখা যায় একই দৈহিক ওজন বিশিষ্ট প্রাণির প্রডাকশন রেশনের চাহিদা বেড়ে যায়।

আদর্শ রেশনের বৈশিষ্ট্য

- একটি আদর্শ রেশনে প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান সঠিক অনুপাতে বিদ্যমান থাকতে হবে।
- রেশনে ব্যবহৃত উপকরণ অবশ্যই সুস্বাদু হতে হবে।
- রেশনে যথাসম্ভব বেশি পরিমাণ উপকরণ যোগ করা উচিত।
- রেশনের খাদ্য উপকরণগুলো বিষাক্ত পদার্থ বঞ্চিত হবে।
- রেশন অবশ্যই রেচক (Laxative) হবে।
- রেশন আয়তনে বেশি হবে (Bulky)।
- রেশনে বেশির ভাগ সবুজ ফড়ার ব্যবহার করা উচিত।
- হঠাৎ করে রেশনে পরিবর্তন আনা যাবে না।
- প্রতিদিন একই সময়ে রেশন সরবরাহ করতে হবে।
- রেশন তৈরির সময় অর্থনৈতিক দিক খেয়াল রাখতে হবে।
- রেশনে ব্যবহৃত খাদ্য উপাদানগুলো যেন সহজলভ্য হয়।
- একই জাতের ও একই বয়সের প্রাণিদের একই রেশন সরবরাহ করতে হবে।
- রেশনে প্রয়োজনীয় খনিজ উপাদান বিদ্যমান থাকতে হবে।

রেশন তৈরির বিবেচ্য বিষয়

যে কোনো প্রাণির রেশন তৈরিতে কিছু বিষয় বিবেচনা করতে হয়। নিম্নে এগুলো উল্লেখ করা হলো—

- রেশন তৈরির উদ্দেশ্যে কী তা জানতে হবে।
- কোন বয়সের প্রাণির রেশন তৈরি করব তা জানতে হবে।
- প্রাণিটি উৎপাদনের কোন স্তরে আছে তা জানতে হবে।
- প্রাণিটি অসুস্থ হওয়া চলবে না।
- রেশন ব্যবহৃত খাদ্য উপকরণগুলোর রাসায়নিক গঠন জানতে হবে।
- খাদ্য উপকরণে শক্তির হিসাব জানতে হবে।
- খাদ্য উপকরণ সস্তা ও সহজলভ্য হতে হবে।
- খাদ্য উপকরণে কোনো টক্সিক পদার্থ আছে কিনা তা জানতে হবে।
- প্রাণির দৈহিক ওজন জানতে হবে।
- প্রয়োজনীয় ভিটামিন জাতীয় খাদ্য উৎস অন্তর্ভুক্ত করতে হবে।

কোনো প্রাণিকে ২৪ ঘণ্টার মধ্যে যে খাদ্য সরবরাহ করা হয় তাকে রেশন বলে।

সুষম খাদ্য বলতে আমরা ঐ খাদ্যকে বুঝি যাতে দেহের প্রয়োজনীয় পুষ্টিউপাদান সঠিক অনুপাতে বিদ্যমান থাকে।

সুষম খাদ্য (Balanced Diet)

সুষম খাদ্য বলতে আমরা ঐ খাদ্যকে বুঝি যাতে দেহের প্রয়োজনীয় পুষ্টিউপাদান সঠিক অনুপাতে বিদ্যমান থাকে। দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও উৎপাদনের জন্য সুষম খাদ্য অপরিহার্য।

খাদ্যের রাসায়নিক বিশ্লেষণ (Chemical Analysis of Food)

হেনিবার্গ (Henneberg) এবং ষ্টোম্যান (Stohmann) দুজন জার্মান বিজ্ঞানী ১৮৬৪ সালে খাদ্যের ধারাবাহিক রাসায়নিক বিশ্লেষণের একটি প্রস্তাব করেন। এতে বিভিন্ন পুষ্টি উপাদান যাদের সাধারণ গুণাবলী একই ধরনের, এদেরকে একই দলের অন্তর্ভুক্ত করে বিশ্লেষণের কথা বলা ছিল। এ সকল পুষ্টি উপাদানকে প্রক্সিমেট উপাদান বলে।

প্রক্সিমেট বিশ্লেষণে খাদ্যের বিভিন্ন উপাদান নিম্নে দেওয়া হলো—

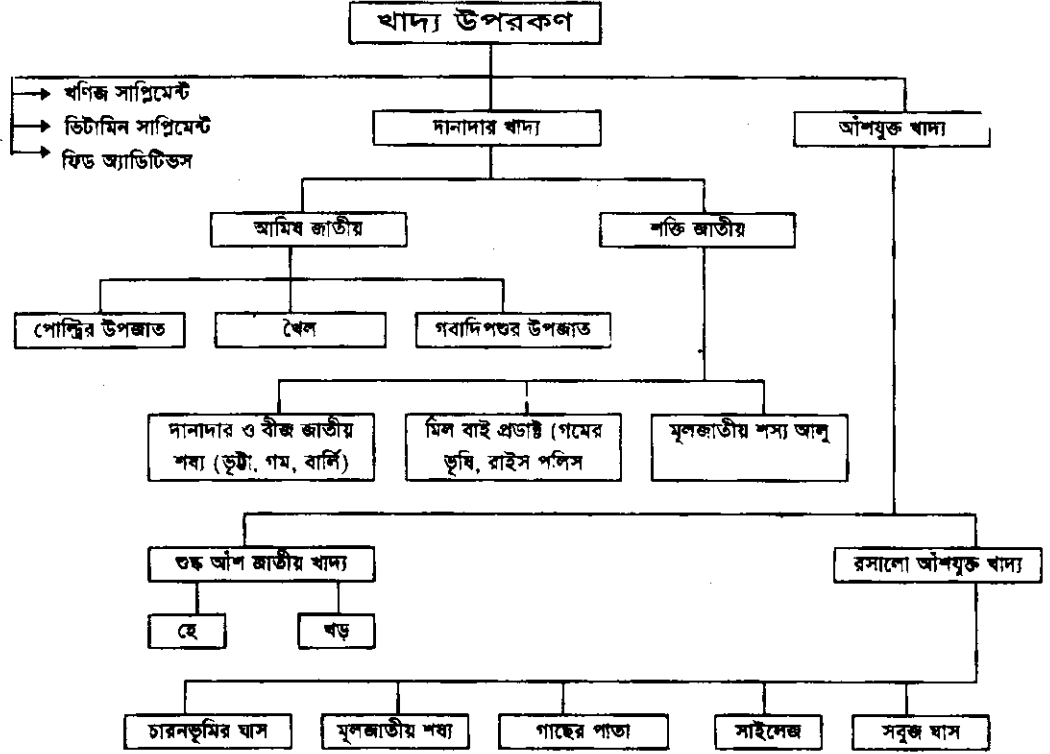
বিষয়	উপাদান
ক্রলীয় অংশ	পানি (এবং ভোলাটাইল এসিড ও ক্ষার)
স্বাস	প্রয়োজনীয় উপাদান অপ্রয়োজনীয় উপাদান
অশোধিত আমিষ	আমিষ, অ্যামাইনে এসিড, অ্যামাইনস, নাইট্রেট, গ্লাইকোলিপিড, ভিটামিন-বি, নিউক্লিক এসিড ইত্যাদি।
ইথার এক্সট্রাক্ট	চর্বি, তেল, মোম, জৈব এসিড, রঞ্জক, স্টেরল, ভিটামিন এ.ডি.ই.কে
অশোধিত আঁশ	সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ, লিগনিন
নাইট্রোজেন-ফ্রি-এক্সট্রাক্ট	সুগার, ফ্রুক্টোস, স্টার্চ, পেকটিন, জৈব এসিড, ট্যানিন, পিগমেন্টস, পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন।

উপরোক্ত উপাদানগুলো ল্যাবরেটরিতে বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নির্ণয় করা হয়ে থাকে।

খাদ্যের আর্জ্জাতিক শ্রেণিবিন্যাস

- **শুকনো ফরেজ ও রাফেজ**— খাদ্যের এ শ্রেণিতে সকল ফরেজ এবং রাফেজ অন্তর্ভুক্ত। এছাড়া অন্যান্য দ্রব্য যেগুলো ১৮% এর বেশি আঁশ বা ৩৫% কোষ প্রাচীর ধারণ করে সেগুলোও এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। ফরেজ, রাফেজ এবং হে (লিগুম ও ননলিগুম), খড়, ফড়ার, ভূট্টা, স্টোভার, হালস, ইত্যাদি যাদের শক্তির পরিমাণ কম। এগুলোও এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। এর কারণ কোষ প্রাচীরের আয়তন বেশি।
- চারণভূমির ঘাস ও গাছের পাতা সব ফরেজ ফিড ও গাছের পাতা এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।
- **সাইলেজ**
- **এনার্জি ফিড**— যে সকল দ্রব্যের আঁশ ও বিটিডিএন এর পরিমাণ যথাক্রমে ১৮% এর কম এবং ৬০% এর বেশি। সেগুলো এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত। যেমন— দানাধার ও তাদের উপজাত।
- **প্রোটিন সাপ্লিমেন্ট**। যাদের আমিষের পরিমাণ ২০% এগুলো এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।
- **মিনারেল বা খনিজ সাপ্লিমেন্ট**
- **ভিটামিন সাপ্লিমেন্ট**
- **অ্যাডিটিভস**।

পশুখাদ্য উপকরণের শ্রেণিবিভাগ



অনুশীলন (Activity) : খাদ্যের বিভিন্ন প্রকার শ্রেণিবিন্যাস খাতায় লিপিবদ্ধ করুন।

সারমর্ম : খাদ্যের প্রধান কাজ হলো প্রাণির জীবন রক্ষা করা। খাদ্য দেহের প্রয়োজনীয় সবকিছু উপাদান সরবরাহ করে থাকে যা থেকে প্রাণি শক্তি সঞ্চয় করে থাকে। খাদ্য দেহের রোগ প্রতিরোধে এবং বিভিন্ন প্রকার জৈবিক কাজে সরাসরি অংশ গ্রহণ করে থাকে। দেহ মধ্যস্থিত বর্জ্যপদার্থ নিঃসরণে খাদ্য গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

পাঠ ১.২ পানি ও শর্করা



এ পাঠ শেষে আপনি –

- পানি কী এবং এর প্রয়োজনীয়তা কী তা বলতে পারবেন।
- শর্করার শ্রেণিবিভাগ, প্রয়োজনীয়তা ও সম্বন্ধে বর্ণনা করতে পারবেন।
- বিভিন্ন প্রকার শর্করার বর্ণনা করতে পারবেন।



পানির অপর নাম জীবন। পানি ছাড়া প্রাণি বাঁচতে পারে না। কথ্যটি শুধু মানুষের জন্যই নয়। সকল প্রাণি ও উদ্ভিদকূলের জন্যই সমভাবে প্রয়োজ্য। যে কোনো উদ্ভিদ বা প্রাণিদেহের কোষ বা কলা শতকরা প্রায় ৭০ ভাগই পানি দ্বারা গঠিত। পানি রাসায়নিকভাবে দুই অণু হাইড্রোজেন এবং এক অণু অক্সিজেন সমন্বয়ে গঠিত। এর গাঠনিক সংকেত H_2O । খাদ্যের মধ্যে পানির পরিমাণের তারতম্য হয়ে থাকে। সবুজ এবং রসালো খাদ্যে এর পরিমাণ শতকরা ৮০-৯০ ভাগ হতে পারে। কিন্তু শুষ্ক খাদ্যে এর পরিমাণ শতকরা ৫ ভাগের নিচে নেমে যেতে পারে এবং শস্যাদানার ক্ষেত্রে এর পরিমাণ শতকরা ১০-১৫ ভাগ হতে পারে।

পানির প্রয়োজনীয়তা

পানির অপর নাম জীবন। পানি ছাড়া প্রাণি এক মুহূর্ত বাঁচতে পারে না।

- গবাদিপশু ও পোশুটির সকল প্রকার শারীরবৃত্তীয় কাজের জন্য পানি অপরিহার্য।
- পানি একমাত্র মাধ্যম (Media) যার মাধ্যমে সকল প্রকার রাসায়নিক প্রক্রিয়া ঘটে থাকে।
- ইহা দেহের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে থাকে।
- পানি বিভিন্ন প্রকার পুষ্টি উপাদানের পরিবহণে সহায়তা করে।
- দেহ থেকে বর্জ্য পদার্থ নিঃসরণে সহায়তা করে।
- হাঁড়ের বিভিন্ন জোড়ায় লুব্রিকেটর হিসাবে কাজ করে।
- দেহের আয়নিক ভারসাম্য ও রক্তের চাপ নিয়ন্ত্রণ করে।
- পরিপাকতন্ত্রের বিভিন্ন প্রকার নিঃসরণ তৈরিতে সাহায্য করে।
- বিভিন্ন প্রকার এনজাইম পরিবহণে সহায়তা করে।

পানির উৎস

- খাবার পানি— দেহের বাইরে থেকে প্রাণিরা যে পানি গ্রহণ করে। এর উৎস হতে পারে নলকূপ, নদী, খালবিল, হাওড় সমুদ্র ইত্যাদি।
- খাদ্য মধ্যস্থিত পানি— এ পানি খাদ্যকণার প্রোটোপ্লাজমের সাথে রাসায়নিক বা ভৌতিক উপায়ে লেগে থাকে। একে Bound water বলে। এ পানি খাদ্যকণা হতে সহজে পৃথক করা যায় না।
- বিপাকীয় পানি— যখন দেহের অভ্যন্তরে বিভিন্ন প্রকার জৈব যৌগ যেমন— চর্বি, শর্করা ও আমিষ জারিত হয় তখন এদের শেষ উৎপাদতলোর মধ্যে পানি একটি। প্রকৃতপক্ষে দেহের মধ্যে রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে উৎপন্ন পানিই বিপাকীয় পানি। এক মলিকুল গ্লুকোজ জারিত হয়ে ৬ মলিকুল পানি উৎপন্ন করে। এ পানির পরিমাণের তারতম্য হতে পারে। নিম্নে কয়েকটি দ্রব্যের বিপাকীয় পানির পরিমাণ উল্লেখ করা হলো (গ্রাম পানি/১ মোল দ্রব্য)।

প্রকৃতপক্ষে দেহের মধ্যে রাসায়নিক পরিবর্তনের ফলে উৎপন্ন পানিই বিপাকীয় পানি।

দ্রব্য	পানি
গ্লুকোজ	০.৬০
স্টার্চ	০.৫৬
আমিষ	০.৪২

পোস্তির ক্ষেত্রে একটি কথা আছে ২ কেজি খাদ্য খেলে ৪ লিটার পানি খাবে অর্থাৎ খাদ্য যা গ্রহণ করবে তার দ্বিগুণ পানি খাবে।

পানি গ্রহণের মাত্রা কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে?

প্রাণি একটি নির্দিষ্ট পরিমাণের পানি প্রতিদিন গ্রহণ করে থাকে। পোস্তির ক্ষেত্রে একটি কথা আছে ২ কেজি খাদ্য খেলে ৪ লিটার পানি খাবে অর্থাৎ খাদ্য যা গ্রহণ করবে তার দ্বিগুণ পানি খাবে। অবশ্য এ তথ্য সব প্রাণির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়। এখানে পানি গ্রহণের মাত্রা কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে তা উল্লেখ করা হলো—

- পারিপার্শ্বিক তাপমাত্রা— শীতকালের চেয়ে গ্রীষ্মকালের পরিবেশের তাপমাত্রা অনেক বেশি থাকে। এ সময় প্রাণি বেশি পরিমাণ পানি গ্রহণ করে।
- খাদ্যের প্রকৃতি— খাদ্যের প্রকৃতির উপর পানি গ্রহণের মাত্রা নির্ভর করে। অধিক পরিমাণ আমিষ ও খনিজ জাতীয় খাদ্য গ্রহণে ইউরিনারি পানি বৃদ্ধি পায়। যার জন্য বেশি পানির প্রয়োজন হয়।
- মোট শুষ্ক পদার্থ গ্রহণ— ভেড়ার ক্ষেত্রে দেখা গেছে যতটুকু শুষ্ক পদার্থ গ্রহণ করবে তার দ্বিগুণ পানি খাবে (১ : ২)।
- উৎপাদন ক্ষমতা— প্রাণি যখন তার উৎপাদনের সর্বোচ্চ স্তরে থাকবে তখন বেশি পরিমাণ পানি খাবে।

পানির অভাবজনিত লক্ষণসমূহ

- প্রাণি কম খাবার খাবে।
- নাড়ি স্পন্দন ও রেকটাল তাপমাত্রা বেড়ে যাবে।
- চামড়া শুকনা দেখা যাবে।
- প্রাণির শ্বাস-প্রশ্বাস বৃদ্ধি পাবে।
- প্রাণির উৎপাদন কমে যাবে।

শর্করা

শর্করা হচ্ছে একটি জৈব যৌগ যা কার্বন, হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন (১ : ২ : ১) সমন্বয়ে গঠিত।

শর্করা হচ্ছে একটি জৈব যৌগ যা কার্বন, হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন (১ : ২ : ১) সমন্বয়ে গঠিত। এছাড়া শর্করাকে পলিহাইড্রোক্সি অ্যালডিহাইড বা কিটোন এবং তাদের জাতক হিসাবে বর্ণনা করা যেতে পারে। শর্করা শক্তির গুরুত্বপূর্ণ উৎস হিসাবে কাজ করে থাকে। কোষের বিপাকীয় কার্যাবলীর অধিকাংশ শক্তি শর্করার অক্সিডেশনের মাধ্যমে পাওয়া যায়। এরা উদ্ভিদ এবং প্রাণির গাঠনিক উপাদান হিসাবে কাজ করে থাকে। শর্করার সাধারণ সংকেত (CH₂O) যেখানে n = ৩ বা তার অধিক।

শর্করা কাজ

- শর্করার প্রধান কাজ হলো প্রাণিদেহে শক্তি সরবরাহ করা।
- জীবিত প্রাণির গাঠনিক উপাদান হিসাবে কাজ করে।
- প্রয়োজনের অতিরিক্ত শর্করা গৃহীত হলে তা চর্বিতে রূপান্তরিত হয়।
- দেহের প্রয়োজনীয় সঞ্চিত শক্তির উৎস হিসাবে কাজ করে।
- বিপাক ক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।
- অনেক শর্করা নিউক্লিক এসিডের গুরুত্বপূর্ণ অংশ।
- বিভিন্ন যৌগ যেমন— গ্লাইকোপ্রোটিন, গ্লাইকোলিপিড, হেপারিন গঠনে সাহায্য করে।

নিম্নে বিভিন্ন প্রকার শর্করার শ্রেণিবিভাগ আলোচনা করা হলো।

১. সুগার

ক. মনোস্যাকারাইড

মনোস্যাকারাইড সবচেয়ে সরল সুগার যা অর্ধবিশ্রেণিত হয়ে নতুন কোনো সরল সুগার তৈরি করতে পারে না।

এটি সবচেয়ে সরল সুগার যা অর্ধবিশ্রেণিত হয়ে নতুন কোনো সরল সুগার তৈরি করতে পারে না। এগুলো অলিগোস্যাকারাইড বা পলিস্যাকারাইডের গাঠনিক উপাদান হিসাবে কাজ করে। কার্বনের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে এদের কয়েকভাগে ভাগ করা যায়।

- ট্রায়োজ ($C_3H_6O_3$)— তিনটি কার্বন এটম— খ্রিসারলডিহাইড ও ডাইহাইড্রোক্সি এসিটোন
- টেট্রোজ ($C_4H_8O_4$)— চারটি কার্বন এটম— ইরাইপ্রোজ
- পেন্টোজ ($C_5H_{10}O_5$)— পাঁচটি কার্বন এটম— এরাবিনোজ, জাইলোজ, জাইলুলোজ, রাইবোজ, রাইবুলুজ
- হেক্সোজ ($C_6H_{12}O_6$)— ছয়টি কার্বন এটম— গ্লুকোজ, গ্যালাকটোজ, ম্যানোজ, ফ্রুক্টোজ।
- হেন্টোজ ($C_7H_{14}O_7$)— সাতটি কার্বন এটম সিডোহেন্টোজ।

খ. অলিগোস্যাকারাইড (২-১০ সুগার ইউনিট)

- ডাইস্যাকারাইড— ২টি মনোস্যাকারাইড— সুক্রোজ, ল্যাকটোজ, ম্যালটোজ, সেলুবায়োজ।
- ট্রাইস্যাকারাইড— ৩টি মনোস্যাকারাইড— ব্যাকিনোজ, কিসটোজ।
- টেট্রাস্যাকারাইড— ৪টি মনোস্যাকারাইড— স্ট্যাকিউজ।

২. নন সুগার—

ক. পলিস্যাকারাইড

পলিস্যাকারাইড প্রকৃতিতে পাওয়া যায় এবং পাঠনিক উপাদান হিসাবে কাজ করে। দশ বা তার অধিক মনোস্যাকারাইড গ্রাইকোসাইডিক বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে পলিস্যাকারাইড উৎপন্ন করে এদের মধ্যে স্টার্চ সেলুলোজ এবং হেমিসেলুলোজ উল্লেখযোগ্য। পলিস্যাকারাইড অব্যবহার করে ডাঙে বিভক্ত।

- হোমোপলিস্যাকারাইড— একই ধরনের মনোস্যাকারাইড থাকে
 - এরাবিন্যান
 - জাইলান
 - গ্লুকান— স্টার্চ, ডেক্সট্রিন, গ্রাইকোজেন, সেলুলোজ
 - ফুক্টান
 - গ্যালাকটান
 - ম্যানান
 - গ্লুকো অ্যামাইন
- হেটারোপলিস্যাকারাইড— দুই বা দুইয়ের অধিক মনোস্যাকারাইড থাকে
 - পেকটিন
 - হেমিসেলুলোজ
 - গাম
 - এসিডিক মিউসিলেজ
 - হারালুরোনিক এসিড
 - কনজুগ্যাটিন।

কতগুলো গুরুত্বপূর্ণ শর্করার বর্ণনা

স্টার্চ

মানুষের খাবারে শর্করার গুরুত্বপূর্ণ উৎস হচ্ছে স্টার্চ। ইহা উদ্ভিদে সঞ্চিত কার্বহাইড্রেট হিসাবে পাওয়া যায়। স্টার্চের মধ্যে ১০-২০% এমাইলোজ এবং ৮০-৯০ এমাইলো পেকটিন থাকে। এমাইলোজ

সরল চেইন দ্বারা গঠিত অনেকগুলি D গ্লুকোজের অনু α -1, 4- গ্লুকোসাইডিক বন্ধনে আবদ্ধ থাকে। এমাইলোপেকটিন অনেকগুলি D- গ্লুকোজের অনু α -1, 4- গ্লুকোসাইডিক বন্ধন ও α -1, 6-1 গ্লুকোসাইডিক বন্ধন দ্বারা ব্রাঞ্চ চেইনে আবদ্ধ থাকে। ইহা সহজে পানিতে দ্রবণীয়।

সেলুলোজ

সেলুলোজ উদ্ভিদকোষের প্রাচীরে বিদ্যমান এক প্রকার হোমোপলিস্যাকারাইড। সেলুলোজ হলো β -D গ্লুকোজের পলিমার। β -D গ্লুকোজ অনুসমূহ β -1, 4- গ্লুকোসাইডিক বন্ধনে যুক্ত হয়ে সেলুলোজ গঠন করে। উদ্ভিদ দেহের কাঠামা ও তন্তু সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। মনোগ্যাস্ট্রিক বা পলিগ্যাস্ট্রিক প্রাণির পরিপাকনালি থেকে নিঃসৃত কোনো এনজাইম সেলুলোজকে ভাঙতে পারে না। একমাত্র সেলুলোজ এনজাইম একে ভাঙতে পারে। রুমিনেন্ট জাতীয় প্রাণি এই এনজাইম নিঃসরণ করতে না পারলেও রুমেনে অবস্থিত অনুজীব সমূহ সেলুলোজ এনজাইম নিঃসরণ করতে পারে।

হেমিসেলুলোজ

হেমিসেলুলোজ উদ্ভিদকোষের প্রাচীরে বিদ্যমান এক প্রকার হেটারোপলিস্যাকারাইড। উদ্ভিদকোষে ইহা সেলুলোজ ও লিগনিনের সাথে যুক্ত থাকে। ইহা জাইলেজ ও এরাবিনোজ এর সহিত ইউরোনিক এসিড সমন্বয়ে গঠিত গেলেক্টোসান। ইহা কম ঘনত্বের এসিড এবং এলকালির আর্দ্র বিশ্লেষণে বিশ্লেষিত হয়। উদ্ভিদ, শস্যদানা এবং পাতায় হেমিসেলুলোজ পাওয়া যায়।

হেমিসেলুলোজ পানিতে ও দ্রবণী পলিস্যাকারাইড, যা উদ্ভিদে পাওয়া যায়।

পেকটিন

ইহা গুরুত্বপূর্ণ Jelling agent যা পাটের আঁশে পাওয়া যায়। এর উপস্থিতি পাটের আঁশ ছাড়তে সাহায্য করে। ইহা ম্যালকটোরনিক এসিড এবং রেমেনোজের অনেকগুলি অণুর সমন্বয়ে গঠিত।

কাইটিন

কীটপতঙ্গে বহিঃকঙ্কাল গঠনে এর ভূমিকা রয়েছে। ইহা অনেকগুলি N- এসিটাইল D- গ্লুকোজঅ্যামাইন দ্বারা গঠিত।

গাম

ইহা গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদ গাম। গাছের ছাল কাটার পর যে তরল পদার্থ বের হয় এবং শুকানোর পর ইহা শক্ত হয় তাহাকে গাম বলে। গাম সাধারণত আঠা হিসাবে ব্যবহার হয়। ইহা এরাবিনোজ ও রেমেনোজ সরল সুগার D-গ্লুকোরনিক এবং D-গেলাক্টোরনিক এসিডের সমন্বয়ে গঠিত হয়।

লিগনিন

লিগনিন আসলে কোন শর্করা যৌগ নয়। ইহা উদ্ভিদের কোষ প্রাচীরে অবস্থান করে এর গঠনে সহায়তা করে। প্রকৃত লিগনিনের আনবিক গুণ অত্যন্ত বেশি এবং ইহা ফিনাইল প্রোপেন ডেরিভেটিভ এর পলিমার। উদ্ভিদের কাষ্টল অংশে লিগনিন পরিলক্ষিত হয়। ইহা হজম হয় না। কম বয়েসী উদ্ভিদের চাইতে পরিণত উদ্ভিদে লিগনিন অধিক পরিমাণে থাকে। উদ্ভিদের বয়স বাড়ার সাথে সাথে এতে সেলুলোজ অংশ কমে গিয়ে লিগনিনের পরিমাণ বাড়তে থাকে। সেলুলোজ ও হেমিসেলুলোজ এর পরিপাকে লিগনিন বাঁধা প্রদান করে বিধায় পরিণত উদ্ভিদের পরিপাক কম হয়।

লিগনিন আসলে কোন শর্করা যৌগ নয়। ইহা উদ্ভিদের কোষ প্রাচীরে অবস্থান করে এর গঠনে সহায়তা করে।

গ্লাইকোজেন

গ্লাইকোজেন হলো প্রাণিদেহের সঞ্চিত কার্বহাইড্রেট। ইহাকে প্রাণিজ স্টার্চও বলা হয়। ইহা যকৃত ও মাংসপেশিতে পাওয়া যায়। গ্লাইকোজেন শাখায়িত চেইন আকারে বিদ্যমান। D- গ্লুকোজ অণুসমূহ $\alpha-1, 4$ ও $\alpha-1, 6$ বন্ধনে আবদ্ধ হয়ে শাখায়িত চেইন গঠন করে। এতে শাখার মাত্রা এমাইলোপেকটিন এর চেয়ে অনেক বেশি। এতে গ্লুকোজ অণুসমূহ কম্প্যাক্ট অবস্থায় থাকে। যকৃতে ১.৫-৪% এবং মাংসপেশিতে ০.৫-১% গ্লাইকোজেন থাকে। ক্ষুধা বা উপবাসের সময় গ্লাইকোজেন ভেঙ্গে প্রাণিদেহে শক্তি উৎপন্ন হয়।



অনুশীলন (Activity) : শর্করার শ্রেণিবিন্যাস করে তার বৈশিষ্ট্যগুলি খাতায় লিপিবদ্ধ করুন।

সারমর্ম : জীবন ধারণের জন্য পানি একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। দেহের বিভিন্ন প্রকার কার্যাবলী পানি ছাড়া সংঘটিত হতে পারে না। তাই পানি আমাদের জন্য একটি মূল্যবান উপাদান। অপরদিকে শর্করা দেহে শক্তি সরবরাহের জন্য প্রধান ভূমিকা পালন করে থাকে। ইহা সঞ্চিত শক্তির উৎস হিসাবেও কাজ করে। উদ্ভিদে গাঠনিক উপাদান হিসাবে শর্করা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। বিভিন্ন প্রকার যৌগ গঠনেও শর্করা অংশ গ্রহণ করে থাকে। তাই বলা যায় শর্করাও গুরুত্বপূর্ণ উপাদান।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ১.২

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

ক. শস্যদানার ক্ষেত্রে পানির পরিমাণ কত?

i) ১০-১২%

ii) ১৫-২০%

iii) ১৫-২৫%

iv) ১০-১৫%

খ. ভালো সাইলেজ তৈরির জন্য ফড়ারে কী পরিমাণ পানির প্রয়োজন?

i) ৩০-৩৫%

ii) ৩৫-৪০%

iii) ৬০-৬৫%

iv) ২৫-৩০%

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

ক. শর্করা দেহে শক্তির উৎস হিসাবে কাজ করে।

খ. স্টার্চ উদ্ভিদে সঞ্চিত শর্করা।

৩। শূন্যস্থান পূরণ করুন।

ক. পাটের আঁশে _____ পাওয়া যায়।

খ. _____ প্রাণিদেহের সঞ্চিত শর্করা।

৪। এক কথায় বা বাক্যে উত্তর দিন।

ক. একটি ডাইস্যাকারাইডের নাম লিখুন।

খ. মাংসপেশিতে গ্লাইকোজেনের পরিমাণ কত?

পাঠ ১.৩ আমিষ ও স্নেহপদার্থ

এ পাঠ শেষে আপনি –



- আমিষ ও স্নেহ পদার্থ কী তা বলতে পারবেন।
- দেহের প্রয়োজনীয় অ্যামাইনো এসিড সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবেন।
- আমিষ ও স্নেহপদার্থের শ্রেণিবিন্যাস ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



আমিষ হচ্ছে উচ্চ আনবিক ওজন বিশিষ্ট (৫০০০ বা তার অধিক) জটিল জৈব যৌগ। ইহা কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন এবং কোনো কোনো আমিষ শতকরা ০-৪ ভাগ সালফার ধারণ করে। আমিষকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়।

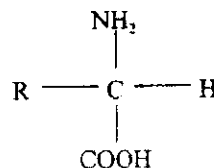
আমিষের কার্যাবলী

- জীবিত প্রতিটি কোষের গঠন আমিষ অত্যাবশ্যক।
- দেহের ক্ষয়পূরণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।
- প্রয়োজনে আমিষ ভেঙ্গে শক্তি উৎপন্ন করে। ১ গ্রাম আমিষ ৪,২ কিলোক্যালারি শক্তি উৎপন্ন করে।
- আমিষ দেহের প্রয়োজনীয় অ্যামাইনো এসিডের চাহিদা পূরণ করে।
- মাংশপেশী ও ডিমের অ্যালবুমিন গঠনেও আমিষ অপরিহার্য।

অ্যামাইনো এসিড

অ্যামাইনো এসিড হচ্ছে আমিষের গাঠনিক একক যার কার্বন এটমের সাথে অ্যামাইনো গ্রুপ (NH₂) ও কার্বক্সিল গ্রুপ (COOH) বিদ্যমান।

অ্যামাইনো এসিড হচ্ছে আমিষের গাঠনিক একক যার কার্বন এটমের সাথে অ্যামাইনো গ্রুপ (NH₂) ও কার্বক্সিল গ্রুপ (COOH) বিদ্যমান। কাজেই অ্যামাইনো এসিড এসিড ও ক্ষারধর্মী এবং ইহা বাফার হিসাবে ব্যবহৃত হয়। অ্যামাইনো এসিডের সাধারণ সংকেত—



অ্যামাইনো এসিড একটি বর্ণহীন ক্রিস্টাল যৌগ। ব্যতিক্রমধর্মী অ্যামাইনো এসিড হচ্ছে প্রোলিন এবং হাইড্রোক্সিপ্রোলিন যাদের অ্যামাইনো গ্রুপের পরিবর্তে ইমিনো গ্রুপ (NH) বিদ্যমান।

আমিষের শ্রেণিবিভাগ

আমিষকে তার আকৃতি, দ্রবণীয়তা এবং রাসায়নিক গঠনের উপর ভিত্তি করে তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন—

- ১। সাধারণ আমিষ (Simple protein)
- ২। অনুবন্ধী আমিষ (Conjugated protein)
- ৩। আমিষ জাতক (Protein Derivatives)

তিন ধরনের আমিষের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা নিম্নে আলোচনা করা হলো।

১। সাধারণ আমিষ (Simple protein)

যে সমস্ত আমিষের আর্দ্রবিশ্লেষণে কেবলমাত্র অ্যামাইনো এসিড ও তাদের জাতক পাওয়া যায় তাদেরকেই এই গ্রুপে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। এ শ্রেণির আমিষ কিছু পানিতে দ্রবণীয় যেমন—

অ্যালবুমিন, সিউডোগ্লোবিন, প্রোটামিনস এবং হিস্টোন, এছাড়া কিছু পানিতে অদ্রবণীয় যেমন- ইউগ্লোবিন, প্রোলামিন এবং গুটেইন।

আমিষ নয় এমন গ্রুপ (প্রসথেটিক গ্রুপ) এর সাথে সরল আমিষ যুক্ত হয়ে অনুবন্ধী আমিষ উৎপন্ন করে।

২। অনুবন্ধী আমিষ (Conjugated Protein)

আমিষ নয় এমন গ্রুপ (প্রসথেটিক গ্রুপ) এর সাথে সরল আমিষ যুক্ত হয়ে অনুবন্ধী আমিষ উৎপন্ন করে। যেমন- গ্লোবিন, প্রোটিন- 'হিম' এর সাথে যুক্ত হয়ে হিমোগ্লোবিন উৎপন্ন করে। হিমোগ্লোবিন রক্তের একটি রঞ্জক পদার্থ। অনুবন্ধী আমিষকে আবার কয়েকভাবে ভাগ করা যায়-

- ক্রোমোপ্রোটিন- হিমোগ্লোবিন।
- নিউক্লিও প্রোটিন- নিউক্লিক এসিডের সাথে যুক্ত প্রোটিন।
- লিপোপ্রোটিন- লিপিডের সাথে যুক্ত প্রোটিন।
- গ্লাইকোপ্রোটিন- গ্লোবিউলিন+সুগার
- ফসফোপ্রোটিন- কেজিন+ফসফেট
- মেটানোপ্রোটিন- সেরেলোগ্লাজমিন।

এনজাইম, তাপ এবং বিভিন্ন রাসায়নিক বাহকের ক্রিয়ায় সরল ও অনুবন্ধী আমিষ ভেঙ্গে যে মাধ্যমিক আমিষ উৎপন্ন করে তাদেরকে আমিষ জাতক বলে।

৩। আমিষ জাতক (Protein derivatives)

এনজাইম, তাপ এবং বিভিন্ন রাসায়নিক বাহকের ক্রিয়ায় সরল ও অনুবন্ধী আমিষ ভেঙ্গে যে মাধ্যমিক আমিষ উৎপন্ন করে তাদেরকে আমিষ জাতক বলে। যেমন- পেপটোন, পলিপেপটাইডস, প্রোটিনোজ, মেটাপ্রোটিন।

অ্যামাইনো এসিডের শ্রেণিবিভাগ

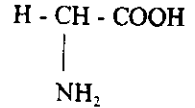
অ্যামাইনো এসিডকে তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়-

১। অ্যালিফেটিক অ্যামাইনো এসিড (নিরপেক্ষ)

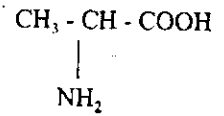
এদেরকে আবার নিম্নলিখিতভাবে ভাগ করা হয়ে থাকে।

(ক) মনো-এমিনো-মনো কার্বক্সিলিক এসিড

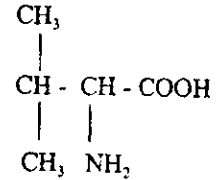
এ ধরনের অ্যামাইনো এসিড একটি অ্যামাইনো গ্রুপ ও একটি কার্বক্সিল গ্রুপ ধারণ করে। যেমন- গ্লাইসিন-



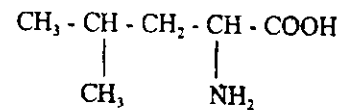
অ্যালানিন-



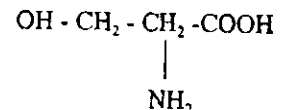
ভ্যালিন



লিউসিন

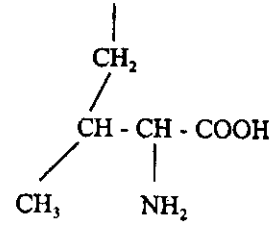


সেরিন

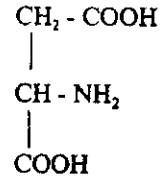


আইসোলিউসিন

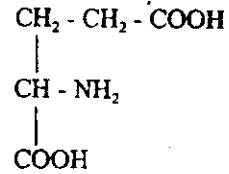




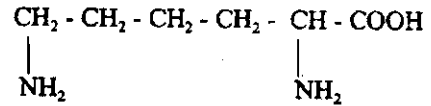
(খ) মনে-অ্যামিনো ডাই-কার্বক্সিলিক এসিড (এসিডিক)
 এ্যাসপারটিক এসিড—



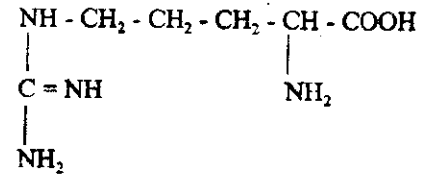
গুটামিক এসিড—



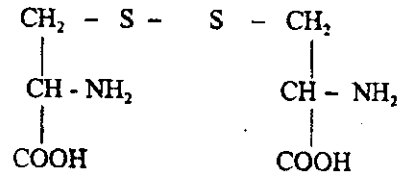
(গ) ডাই-অ্যামিনো মনো কার্বক্সিলিক এসিড (বেসিক)
 লাইসিন



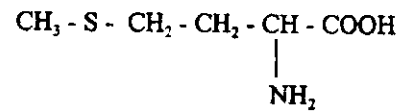
আরজিনিন



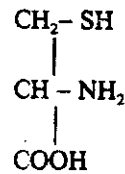
(ঘ) সালফার অ্যামাইনো এসিড
 সিসটিন



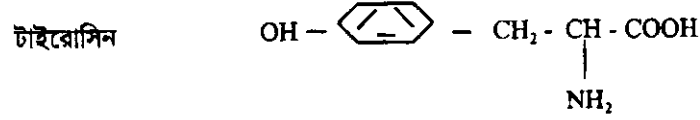
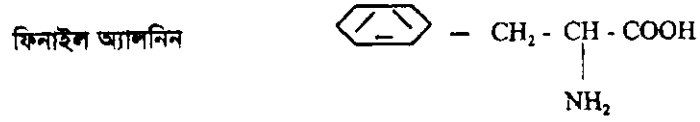
মেথিওনিন



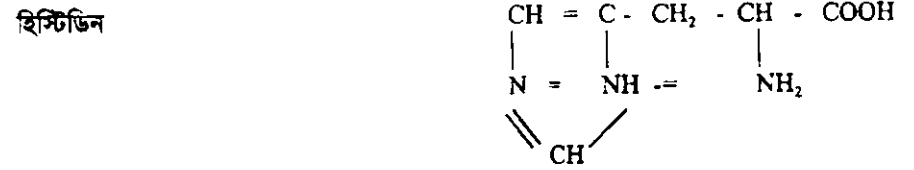
সিসটেইন



২। অ্যারোমেটিক অ্যামাইনো এসিড



৩। হেটারোসাইক্লিক অ্যামাইনো এসিড



এছাড়া প্রোলিন, হাইড্রোক্সিপ্রোলিন ও ট্রিপটোফ্যান এ শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত।

অ্যামাইনো এসিডকে শারীরতাত্ত্বিক কার্যাবলীর উপর ভিত্তি করে দুভাগে ভাগ করা হয়েছে।

● অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড

অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড বলতে ঐ সমস্ত অ্যামাইনো এসিডকে বুঝায় যেগুলো প্রাণি দেহে সংশ্লেষিত হয় না, খাবারের সাথে সরবরাহ করা হয়। রুমিনেন্ট এর ক্ষেত্রে অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড খাদ্যের সাথে সরবরাহের প্রয়োজন হয় না, কেননা রুমিনে মাইক্রোবস থাকায় তারা নিজেরাই দেহে সংশ্লেষিত করতে পারে। পোস্তির জন্য ১১টি অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিডের প্রয়োজন।

● অনাত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড

অনাত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড বলতে ঐ সমস্ত অ্যামাইনো এসিডকে বুঝায় যা প্রাণি নিজে দেহে সংশ্লেষিত করতে পারে, খাবারের সাথে সরবরাহের প্রয়োজন হয় না।

নিম্নে পোস্তির জন্য অত্যাবশ্যকীয় ও অনাত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিডের নাম দেয়া হলো—

অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড

- আরজেনিন
- ভ্যালিন
- হিস্টিডিন
- আইসোলিউসিন
- লিউসিন
- লাইসিন
- মেথিওনিন
- ফিনাইলঅ্যালানিন
- ট্রিওনিন
- ট্রিপটোফ্যান
- থ্রাইসিন

অনাত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড

- সেরিন
- সিসটিন
- টাইরোসিন
- এসপারটিক এসিড
- গুটামিক এসিড
- প্রোলিন
- হাইড্রোক্সিপ্রোলিন
- সাইট্রোলিন

অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড বলতে ঐ সমস্ত অ্যামাইনো এসিডকে বুঝায় যেগুলো দেহে সংশ্লেষিত হয় না, খাবারের সাথে সরবরাহ করতে হয়।

লিপিড বা স্নেহপদার্থ হচ্ছে পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবক যেমন— ইথার, অ্যালকোহল, বেনজিন, ক্লোরোফর্ম ও কার্বন ডাইসালফাইডে দ্রবণীয় যৌগ।

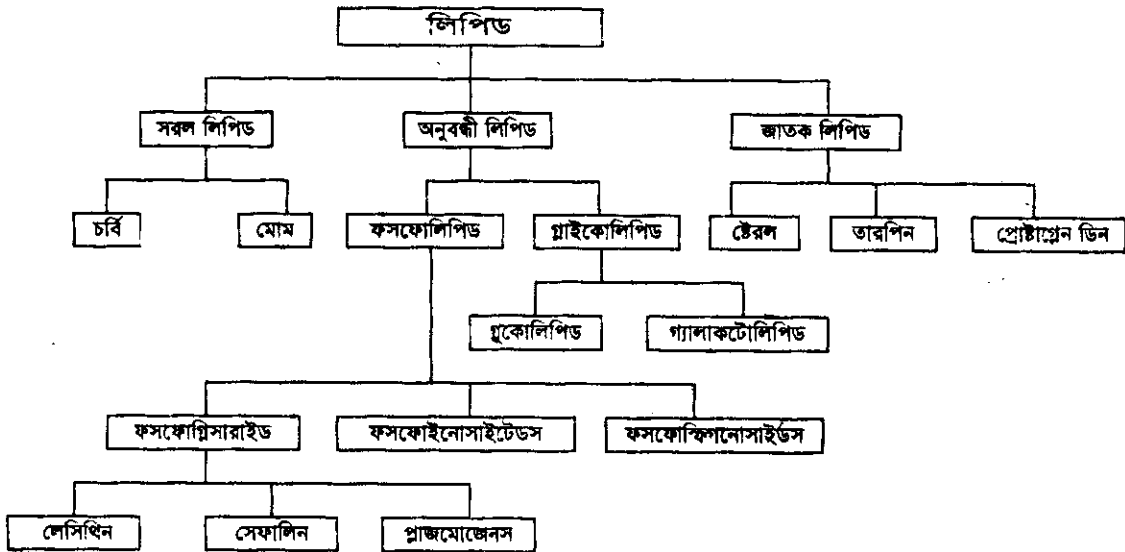
লিপিড বা স্নেহপদার্থ

লিপিড বা স্নেহপদার্থ হচ্ছে পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু জৈব দ্রাবক যেমন— ইথার, অ্যালকোহল, বেনজিন, ক্লোরোফর্ম ও কার্বন ডাইসালফাইডে দ্রবণীয় যৌগ। স্নেহ পদার্থ উদ্ভিদ এবং পানিতে পাওয়া যায়। চর্বি এবং অন্যান্য কতগুলো যৌগ যেমন 'ফসফোলিপিড' স্টেরলও এ দলের সদস্য যা প্রাণির দেহে এবং খাদ্যে পাওয়া যায়। স্নেহপদার্থের মধ্যে চর্বির গুরুত্ব সবচেয়ে বেশি যা পুষ্টি ও শারীরতাত্ত্বিক ক্রিয়ায় ভূমিকা পালন করে থাকে।

লিপিডের কাজ

- লিপিড দেহে সঞ্চিত শক্তির উৎস হিসাবে কাজ করে থাকে।
- ইহা শর্করার চেয়ে ২.৫ গুণ বেশি শক্তি সরবরাহ করে থাকে।
- দেহের তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ এবং কিছু কিছু অঙ্গের ইনসুলেটর হিসাবে কাজ করে।
- ফসফোলিপিড কোষীয় পর্দায় অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ হিসাবে কাজ করে।
- বিভিন্ন প্রকার স্টেরয়েড হরমোনের প্রিকারসর হিসাবে কাজ করে। যেমন— কোলেস্টেরল।
- গবাদিপশু পাখির খাদ্যের সুশ্বাদুতা বৃদ্ধি করে।
- লিপিড লুব্রিকেটর হিসাবেও ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
- অনেক ফ্যাটি এসিড যেমন— অ্যারাকোডেনিক এসিডও প্রোস্টাগ্ল্যান্ডিনের প্রিকারসর হিসাবে কাজ করে।

লিপিড বা স্নেহপদার্থ প্রধানত তিনটি ভাগে বিভক্ত। নিম্নে তা উল্লেখ করা হলো—



প্রকৃতিতে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায় এমন লিপিডের মধ্যে চর্বি ও তেল উল্লেখযোগ্য।

চর্বি ও তেল

প্রকৃতিতে সবচেয়ে বেশি পাওয়া যায় এমন লিপিডের মধ্যে চর্বি ও তেল উল্লেখযোগ্য। চর্বি হলো ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলের এস্টার। প্রকৃত চর্বি (সাধারণ তাপমাত্রায় তরল হলে তাকে তেল বলে) উদ্ভিদ ও প্রাণির গাঠনিক উপাদান এবং সঞ্চিত শক্তির উৎস হিসাবে কাজ করে। শর্করার মতো চর্বিও কার্বন, হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন সমন্বয়ে গঠিত তবে এতে কার্বন ও হাইড্রোজেনের পরিমাণ বেশি থাকে।

	কার্বন	হাইড্রোজেন	অক্সিজেন
চর্বি	৭৭	১২	১১
ষ্টার্চ	৪৪	৬	৫০

সাধারণত যে সমস্ত লিপিড প্রাণিজ উৎস হতে পাওয়া যায় সেগুলো কঠিন এবং তেল সচরাচর উদ্ভিজ্জ উৎস হতেই পাওয়া যায়। এ জন্য আমরা প্রায়ই বলে থাকি এনিম্যাল ফ্যাট ও ভেজিটেবিলওয়্যেল। চর্বিতে আর্দ্রবিশ্লেষণ করলে ফ্যাট এসিড ও গ্লিসারল পাওয়া যায়।

ফ্যাটি এসিড

ফ্যাটি এসিড ফ্যাটের অবিচ্ছেদ্য অংশ। কিছু কিছু ফ্যাটি এসিড সম্পৃক্ত এবং কিছু আংশিকভাবে অসম্পৃক্ত। তবে প্রকৃতিতে পাওয়া যায় এমন সকল ফ্যাটি এসিডেরই জোড় সংখ্যা কার্বন এটম এবং প্রান্তীয় (Terminal) কার্বক্সিল গ্রুপ বিদ্যমান। অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডে একটি দ্বিবন্ধন হতে শুরু করে একাধিক দ্বিবন্ধন থাকে। এছাড়া অসম্পৃক্ত ফ্যাটি অ্যাসিডের গলনাংক নিম্ন এবং রাসায়নিক ভাবে সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডের চেয়ে বেশি ক্রিয়াশীল। লিনোলিক, লিনোলেনিক এবং এরাকোডেনিক এ তিনটি ফ্যাটি এসিড খামারজাত প্রাণির জন্য অত্যাবশ্যিক। এগুলো প্রোস্টাগ্ল্যান্ডিনের প্রিকারসর হিসাবে কাজ করে থাকে। এছাড়া এগুলো ফসফোলিপিড এবং কোলেস্টেরলে বিদ্যমান যা কোষীয় পর্দায় গঠনিক উপাদান হিসাবে এবং চর্বি পরিবহণে সাহায্য করে থাকে।

ফ্যাটি এসিড ফ্যাটের অবিচ্ছেদ্য অংশ। কিছু কিছু ফ্যাটি এসিড সম্পৃক্ত এবং কিছু আংশিকভাবে অসম্পৃক্ত। তবে প্রকৃতিতে পাওয়া যায় এমন সকল ফ্যাটি এসিডেরই জোড় সংখ্যা কার্বন এটম এবং প্রান্তীয় (Terminal) কার্বক্সিল গ্রুপ বিদ্যমান। অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডে একটি দ্বিবন্ধন হতে শুরু করে একাধিক দ্বিবন্ধন থাকে। এছাড়া অসম্পৃক্ত ফ্যাটি অ্যাসিডের গলনাংক নিম্ন এবং রাসায়নিক ভাবে সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডের চেয়ে বেশি ক্রিয়াশীল। লিনোলিক, লিনোলেনিক এবং এরাকোডেনিক এ তিনটি ফ্যাটি এসিড খামারজাত প্রাণির জন্য অত্যাবশ্যিক। এগুলো প্রোস্টাগ্ল্যান্ডিনের প্রিকারসর হিসাবে কাজ করে থাকে। এছাড়া এগুলো ফসফোলিপিড এবং কোলেস্টেরলে বিদ্যমান যা কোষীয় পর্দায় গঠনিক উপাদান হিসাবে এবং চর্বি পরিবহণে সাহায্য করে থাকে।

নিম্নে প্রকৃতিতে পাওয়া যায় এমন কতগুলো সম্পৃক্ত ও অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডের নাম উল্লেখ করা হলো—

সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড	কার্বন সংখ্যা
এসিটিক এসিড	২
প্রোপিওনিক এসিড	৩
বিউটারিক এসিড	৪
ক্যাপরোয়িক এসিড	৬
ক্যাপরাইলিক এসিড	৮
ক্যাপরিক এসিড	১০
লরিক এসিড	১২
মাইরিস্টিক এসিড	১৪
প্যামিটিক এসিড	১৬
স্টিয়ারিক এসিড	১৮
এরাকিডিক এসিড	২০
অসম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিড	কার্বন সংখ্যা
প্যামিটনিক এসিড	১৬
অলিক এসিড	১৮
লিনোলিক এসিড	১৮
লিনোলোনিক এসিড	১৮
ইলোসটিয়ারিক এসিড	১৮
এরাকিডোনিক এসিড	২০
ইউরয়িক এসিড	২০
অন্যান্য ফ্যাটি এসিড	
টিউবারকোলোস্টিয়ারিক এসিড	১৮
রিসিনোলিক এসিড	১৮
চলমোথিক এসিড	১৮



অনুশীলন (Activity) : অত্যাৱশ্যকীয় ও অনাত্যাৱশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিডের একটি তালিকা প্রণয়ন করে খাতায় লিপিবদ্ধ করুন।



সারমর্ম : দেহের কয়পূরণ ও স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য আমিষ খুবই গুরুত্বপূর্ণ। আমিষের গাঠনিক একক হলো অ্যামাইনো এসিড। ক্রমিনেটের ক্ষেত্রে অত্যাৱশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিডগুলো খাদ্যের সাথে সরবরাহের প্রয়োজন হয় না। লিপিড দেহে সঞ্চিত শক্তির উৎস হিসাবে কাজ করে থাকে। ইহা শর্করার চেয়ে ২.৫ গুণ বেশি শক্তি সরবরাহ করে থাকে। আবার বিভিন্ন প্রকার হরমোনের প্রিকারসর হিসাবেও লিপিড কাজ করে থাকে।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ১.৩

- ১। সঠিক উত্তরের পাশে টিক চিহ্ন (✓) দিন।
- ক. আমিষের আনবিক ওজন কমপক্ষে কত?
- ৫০০
 - ৫০০০
 - ৫০
 - ৫০০০০
- খ. আমিষ থেকে পাওয়া যায় কোনটি?
- শক্তি
 - অ্যামাইনো এসিড
 - উপরের দুটোই
 - কোনোটিই নয়
- ২। সত্য হলে 'স' এবং মিথ্যা হলে 'মি' লিখুন।
- ক. অ্যামাইনো এসিড আমিষের গাঠনিক একক।
- খ. পেপটোন একটি জাতক আমিষ।
- ৩। শূন্যস্থান পূরণ করুন।
- ক. মিউসিন একটি _____।
- খ. হিমোগ্লোবিন একটি _____ পদার্থ।
- ৪। এক কথায় বা বাক্যে উত্তর দিন।
- ক. পোল্ডির জন্য কয়টি অ্যামাইনো এসিড প্রয়োজন?
- খ. সিসটিন কী?

পাঠ ১.৪ ভিটামিন ও খনিজ পদার্থ



এ পাঠ শেষে আপনি –

- ভিটামিন ও খনিজ কী তা বলতে পারবেন।
- ভিটামিন ও খনিজের শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ভিটামিন ও খনিজের প্রয়োজনীয়তা বর্ণনা করতে পারবেন।



ভিটামিন কী

ভিটামিন এক ধরনের জৈব যৌগ যা প্রাণির স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য দরকার। খাদ্যের এ পুষ্টি উপাদানটি অন্যান্য পুষ্টি উপাদানের চেয়ে অনেক কম পরিমাণে দেহে প্রয়োজন। অধিকাংশ ভিটামিন অস্থিতিশীল। এজন্য ভিটামিন বাতাস, আলো, এনজাইম, তাপ প্রভৃতির সান্নিধ্যে কার্যকারিতা হারিয়ে ফেলে। ভিটামিনের অভাবে যে সমস্ত রোগের লক্ষণ প্রকাশ পায় তা কেবলমাত্র ঐ নির্দিষ্ট ভিটামিনের মাধ্যমেই দূর করা সম্ভব।

ইতিহাস

ইদুরের উপর গবেষণা করতে গিয়ে অধিকাংশ ভিটামিনের আবিষ্কার ও পৃথকীকরণ সম্ভব হয়েছে।

ইদুরের উপর গবেষণা করতে গিয়ে অধিকাংশ ভিটামিনের আবিষ্কার ও পৃথকীকরণ সম্ভব হয়েছে। ১৯১২ সালে একটি পরীক্ষায় ইদুরের খাদ্য তালিকায় আমিষ, চর্বি শর্করা এবং প্রয়োজনীয় লবণ সরবরাহ করা হয়েছিল। কিন্তু, হপকিনস (Hopkins 1912) এর মতে, এ খাদ্য ইদুরের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য অপര്യാপ্ত ছিল। পরবর্তীতে তিনি যখন সামান্য পরিমাণে 'দুধ' খাদ্যে যোগ করেছিলেন তখন ইদুরের দৈহিক বৃদ্ধি স্বাভাবিক ছিল। ইহা প্রমাণ করে যে এর জন্য কোনো ফ্যাক্টর দায়ী যা ইদুরের সরবরাহকৃত খাদ্যে অনুপস্থিত ছিল। এ সময় ফাংক (Funk) এ আনুষঙ্গিক ফুড ফ্যাক্টরকে বর্ণনা করার জন্য Vital amines হতে Vitamines আবিষ্কার করেন যা আমাইনো-নাইট্রোজেন ধারণ করত। বর্তমানে এ Substance ই ভিটামিন নামে পরিচিত।

উনিশ শতকের প্রথম দিকে ভিটামিন আবিষ্কৃত হলেও খাদ্যে পুষ্টির অভাবজনিত লক্ষণ অনেক আগেই শণাক্তকরণ করা হয়েছিল। ১৭৫৩ সালে ইংল্যান্ডের নৌবাহিনীর এক চিকিৎসক স্কার্ভির উপর এক প্রবন্ধ প্রকাশ করেন। এতে বলা হয়েছিল যে খাদ্যে সালাত এবং গ্রীষ্মমন্ডলীয় ফল যোগ করে এ স্কার্ভি প্রতিরোধ করা সম্ভব। এছাড়া Eijkmann এর মতে বাদামী চাল সেবনের মাধ্যমে বেরি বেরি (Berri berri) রোগের হাত হতে রক্ষা পাওয়া সম্ভব।

ভিটামিনের কাজ

- দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও দেহ রক্ষায় ভিটামিনের গুরুত্ব অপরিসীম।
- ভিটামিন নিজে শক্তি সরবরাহ করে না কিন্তু পুষ্টি উপাদান থেকে শক্তি রূপান্তরে সাহায্য করে শক্তির বাহক হিসাবে কাজ করে থাকে।
- ভিটামিনের অভাবে দেহে যে সমস্ত রোগের লক্ষণ প্রকাশ পায় তা ঐ নির্দিষ্ট ভিটামিনের মাধ্যমেই নিরাময় সম্ভব।
- ভিটামিন দেহের বিপাকীয় কাজে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

ভিটামিনের শ্রেণিবিভাগ

ভিটামিন প্রধানত: দুটি ভাগে বিভক্ত। যথা—

- চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন- ভিটামিন এ, ডি, ই, কে (A, D, E, K.)
- পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন— ভিটামিন বি কমপ্লেক্স ও ভিটামিন 'সি'।

চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন

ভিটামিন এ

ভিটামিন এ এর রাসায়নিক নাম রেটিনল। ইহা অসম্পূর্ণ মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল।

ভিটামিন এ এর রাসায়নিক নাম রেটিনল। ইহা অসম্পূর্ণ মনোহাইড্রিক অ্যালকোহল। ভিটামিন 'এ' বর্ণহীন। McCollum and Davis ১৯১৩ সালে ভিটামিন এ শনাক্ত করেন।

উৎস

প্রাণির যকৃত, মাছের তেল, ডিমের কুসুম, দুগ্ধ চর্বি, সবুজ উদ্ভিদ (প্রোভিটামিন- ক্যারোটিন ধারণ করে), হে, সাইলেজ, গাজর, হলুদ ভুট্টা, ফিসমিল দীর্ঘদিন ধরে দেহের প্রয়োজনের তুলনায় ভিটামিন 'এ' বেশি গ্রহণ করলে তা বিষাক্ত আকার ধারণ করতে পারে। এতে পোষ্ট্রির ওজন হ্রাস পায়, ক্ষুধামন্দা দেখা দেয়। হাঁড় দুর্বল হয়ে পড়ে এবং পোষ্ট্রির মৃত্যুর হার বেড়ে যায়। এছাড়া ভিটামিন এ আমিষের সাথে যুক্ত হয়ে চোখের রোডোপসিন তৈরি করে যা অন্ধকারে দেখতে সাহায্য করে।

ভিটামিন 'ডি'

ভিটামিন ডি সাদা ও ক্রিস্টলাইন যা পানিতে অদ্রবণীয় কিন্তু চর্বিতে দ্রবণীয়। ১৯২৫ সালে McCollum সর্বপ্রথম ভিটামিন ডি এর নামকরণ করেন। ভিটামিন ডি এর অনেকগুলো গঠন রয়েছে। এদের মধ্যে D_2 এবং D_3 খুবই গুরুত্বপূর্ণ। D_2 কে আর্গোক্যালসিফেরল (Ergocalciferol) এবং D_3 কে কোলিক্যালসিফেরল (Chole-Calciferol) বলে। প্রাণিদের বেলায় ত্বকের নিচে ৭-ডিহাইড্রোক্সি কোলিষ্টেরল সূর্যের বেগুনী রশ্মির সাহায্যে ভিটামিন D_3 তৈরি করে। অপরদিকে উদ্ভিদের ক্ষেত্রে আর্গোক্যালসিফেরল বিদ্যমান যা সূর্যের অতি বেগুনী রশ্মির উপস্থিতিতে ভিটামিন D_2 তৈরি করতে সাহায্য করে।

উৎস

কড লিভার অয়েল, মাছের তেল, ডিমের কুসুম, কলসট্রাম, বীজ ও তার উপজাত, ফিসমিল, দুগ্ধ চর্বি, মারগারিন, ফ্যাট ফিস ইত্যাদি।

ভিটামিন 'ই'

ভিটামিন 'ই' এর অপর নাম আলফা-টোকোফেরল, যা হালকা হলুদ বর্ণের।

ভিটামিন 'ই' এর অপর নাম আলফা-টোকোফেরল, যা হালকা হলুদ বর্ণের। সাধারণত চর্বিতে দ্রবণীয় সম্পূর্ণ ও অসম্পূর্ণ অ্যালকোহল ভিটামিন 'ই' এর সাথে যুক্ত থাকে। উদ্ভিদে ভিটামিন 'ই' এর প্রধান কাজ হলো অক্সিডাইজড অয়েল রক্ষা করা। এছাড়া ভিটামিন ই কিছু কিছু পুষ্টি উপাদান ভিটামিন এ ও সি এর অক্সিডেশনের হাত থেকে রক্ষা করে।

উৎস

অধিকাংশ উদ্ভিদ কলা, ডেজিটেবল অয়েল (কর্প অয়েল) সোয়াবিন অয়েল, মাংস, লিউসার্ন মিল, দানাদার খাদ্য, সিনথেটিক আলফা টোকোফেরল ইত্যাদি।

ভিটামিন 'কে'

হেনরিক ডাম (Henrik Dam) ১৯২৯ সালে মুরগির দেহে ভিটামিন 'কে' এর অভাবজনিত লক্ষণ শনাক্ত করেন। ভিটামিন কে এর অপর নাম ন্যাপথোকোইনোনস (Naphthoquinones), ড্যানিশ শব্দ Koagulation হতে গৃহীত হয়েছে যার অর্থ 'জমাট বাঁধা'। একদল ড্যানিস বিজ্ঞানী প্রকৃতপক্ষে ১৯৯৫

সালে ভিটামিন 'কে' আবিষ্কার করেন। রক্ত জমাট বার্বতে ভিটামিন 'কে' এর ভূমিকা অপরিসীম। ভিটামিন কে ছাড়া যকৃত প্রথোমিন সংশ্লেষণ করতে পারে না।

উৎস

সবুজ পাতা জাতীয় শাকসবজী, সিনথেটিক ভিটামিন কে, যকৃত, ডিম, ফিসমিল, লিউসার্ণ, মিট ক্র্যাপস ও পাতাকপিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে ভিটামিন 'কে' পাওয়া যায়।

পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিন

ভিটামিন 'বি' কমপ্লেক্স

ভিটামিন বি কমপ্লেক্স অনেকগুলো ভিটামিনের সমষ্টি, যাদের কার্যাবলী একই ধরনের এবং একত্রে খাদ্যে পাওয়া যায়। ভিটামিন 'বি' কমপ্লেক্স পানিতে দ্রবণীয় এবং এনজাইম সিস্টেমের সাথে জড়িত। পোস্তির জন্য সবগুলো ভিটামিন 'বি' অত্যাাবশ্যক এবং নিয়াসিন ছাড়া একটিও সংশ্লেষণ করতে পারে না। রুমিনেন্ট সবগুলো 'বি' ভিটামিন অনুজীবের ক্রিয়ার ক্রমেনে সংশ্লেষণ করতে পারে। ননরুমিনেন্টের ক্ষেত্রে সামান্য 'বি' ভিটামিন সংশ্লেষিত হয় কিন্তু তা শরীরের চাহিদা পূরণে সমর্থ নয়।

ভিটামিন 'বি' কমপ্লেক্সের সদস্য-

- থায়ামিন বা ভিটামিন বি_১
- রিবোফ্লেভিন বা ভিটামিন বি_২
- নিয়াসিন বা নিকোটিনামাইড
- পাইরোডক্সিন বা ভিটামিন বি_৬
- পেনটোথেনিক এসিড
- বায়োটিন
- কোবলামিন বা ভিটামিন বি_{১২}
- ফলিক এসিড
- ক্যালিন

ভিটামিন বি কমপ্লেক্স অনেকগুলো ভিটামিনের সমষ্টি, যাদের কার্যাবলী একই ধরনের এবং একত্রে খাদ্যে পাওয়া যায়।

পোস্তির ক্ষেত্রে খাদ্যের সাথে ভিটামিন বি কমপ্লেক্স অবশ্যই সরবরাহ করতে হয়।

পোস্তির ক্ষেত্রে খাদ্যের সাথে ভিটামিন বি কমপ্লেক্স অবশ্যই সরবরাহ করতে হয়। পোস্তি যেহেতু ভিটামিন 'বি' সংশ্লেষণ করতে পারে না সেহেতু খাদ্যের সাথে বিভিন্ন প্রকার বি ভিটামিনের সরবরাহ নিশ্চিত করতে হবে। এখানে ভিটামিন 'বি' কমপ্লেক্সের বিভিন্ন উৎস উল্লেখ করা হলো।

ভিটামিন

থায়ামিন বা ভিটামিন বি_১

উৎস

ইষ্ট, লিভার মিল, মোলাসেস, ঘাস, লিউসার্ণ, ওট, পর্ক, পি, কর্ণফেকস, বেকন, রুটি, ডিম, আলু, দুধ, ঘি, মাটন।

রিবোফ্লেভিন বা ভিটামিন বি_২

লিভার মিল, ইষ্ট, রাইস ব্রাণ, মাছ, লিউসার্ণ, কেইন-মোলাসেস, কিডনী, ডিম, বিফ, পনির, কর্ণফেকস, মিট (মাস্‌লাটিসু ও গ্রহি)

নিয়াসিন (নিকোটিনিক এসিড)

ইষ্ট, লিভার মিল, রাইস ব্রাণ, গম, ছুট্টা, মাংস (টিসু), লিভার, চিকেন রোস্ট, বেকন, পর্ক, বীফ, ডিম, পি, আলু, ব্রেড, পনির।

পাইরোডক্সিন বা ভিটামিন বি_৬

ইষ্ট, লিভার মিল, রাইস ব্রাণ, গম, ছুট্টা, মাংস (টিসু), লিভার, চিকেন রোস্ট, বেকন, পর্ক, বীফ, ডিম, পি, আলু, ব্রেড পনির, দুধ, কমলা, লেবু।

পেনটোথেনিক এসিড

লিভার মিল, ইস্ট, গমের ভূমি, চাউলের ভূমি, সয়াবিন মিল, লিউসার্ণ, লিফ মিল, পাতাকপি, গ্রাউন্ডনাট মিল, মিষ্ক উপজাত।

বায়োটিন

লিভার, ইস্ট, আলু, যকৃত ও অন্যান্য গ্রন্থি, দুধ, কেইন মোলাসেস, লিউসার্ণ, লিফ মিল, ঘাস।

কোবালামিন বা ভিটামিন বি_{১২}

ফিসমিল, যকৃত, সয়াবিন তেল, গোবর, এগ ইয়ক, অ্যালবুমিন।

খনিজ পদার্থ

গবাদিপশু ও পোল্ট্রির স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য আমিষ, চর্বি এবং শর্করার ন্যায় খনিজ পদার্থও একটি গুরুত্বপূর্ণ পুষ্টি উপাদান।

গবাদিপশু ও পোল্ট্রির স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য আমিষ, চর্বি এবং শর্করার ন্যায় খনিজ পদার্থও একটি গুরুত্বপূর্ণ পুষ্টি উপাদান। দেহের বিভিন্ন প্রকার পুষ্টিজনিত রোগের নিরাময়ে সামান্য পরিমাণ খনিজ অপরিহার্য হয়ে পড়ে। পূর্বে এ পুষ্টি উপাদানটির প্রতি বিজ্ঞানীদের খুব একটা বেশি নজর পড়েনি। কিন্তু ইদানীংকালে গবাদিপশু ও পোল্ট্রির উৎপাদন বৈশিষ্ট্য বিশেষ ভূমিকা লক্ষ্য করা যাচ্ছে। ফলে খনিজ পদার্থের গুরুত্বও বেড়েছে। দেহের কাঠামো তৈরিতে এবং অন্যান্য পুষ্টি উপাদানের বিপাকে (Metabolism) খনিজ পদার্থ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। এ পর্যন্ত প্রায় ৪০ প্রকারের খনিজ পদার্থ প্রকৃতিতে পাওয়া গেছে যা বিভিন্ন কলা, উদ্ভিদ ও প্রাণির মধ্যে বিদ্যমান।

খনিজ পদার্থের কাজ

- খনিজ পদার্থ (Ca ও P) অস্থির প্রধান উপাদান যা অস্থির দৃঢ়তা প্রদান করে।
- দেহের বিপাকীয় কার্যাবলীতে এনজাইম এন্টিভেটর হিসাবে কাজ করে থাকে।
- রক্ত ও বিভিন্ন ফ্লুইডের অভিস্রবণ চাপ নিয়ন্ত্রণ, অম্ল ও ক্ষারের ভারসাম্য রক্ষা করে।
- মাংসপেশি ও স্নায়ুর উত্তেজনা রক্ষা করে।
- বিভিন্ন জৈব যৌগ যেমন আমিষ ও লিপড যা দেহ কলা তৈরি করে এদের গাঠনিক উপাদানও খনিজ পদার্থ।

খনিজ পদার্থের শ্রেণিবিন্যাস

খনিজ পদার্থকে দুটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে।

- ম্যাক্রো এলিমেন্ট বা মেজর এলিমেন্ট— ইহাকে শতকরা হিসাবে প্রকাশ করা হয়।
- মাইক্রো এলিমেন্ট বা ট্রেস এলিমেন্ট— ইহা ppm (Parts per million) অথবা (Mg · Kg) এ প্রকাশ করা হয়, কারণ উদ্ভিদ ও প্রাণি দেহে এদের পরিমাণ খুব সামান্য।

খনিজ পদার্থের অভাবজনিত রোগের বর্ণনা গৃহপালিত পশুর রোগ ও প্রতিকার কোর্সবইয়ের ইউনিট ৫ এ বর্ণনা করা হয়েছে। এখানে ম্যাক্রো ও মাইক্রো উভয় প্রকার খনিজ পদার্থের কাজ ও উৎস উল্লেখ করা হলো—

খনিজ পদার্থ	দেহের মধ্যে কার্যাবলী	উৎস
ক. ম্যাক্রোএলিমেন্ট ক্যালসিয়াম	হাড় ও দাঁতের গাঠনিক উপাদান, রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে। মাংসপেশি সংকোচন ও স্নায়ু ক্রিয়ামূলক রাখা, ডিমের বোসা তৈরিতে, অম্ল-ক্ষার	দুধ, পনির গম, ছানা, ফিসমিল, ওয়েস্টার শেল, চূনাপাথর, বোন মিল, সবুজ শাকসব্জী

খণ্ড পদার্থ	দেহের মধ্যে কার্যবলী	উৎস
	ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ।	
ফসফরাস	হাড় ও দাঁতের গাঠনিক উপাদান, শক্তি সঞ্চয়ে, প্রজননে, ডিমের খোসা তৈরিতে, শর্করা ও চর্বি বিপাকে, তাম্বু-ক্ষার ভারসাম্য।	গম, ভূট্টা, সয়াবিন, ফিস মিল, দুধ, পনির, বোনমিল, মনোসোডিয়াম, ফসফেট, ডাইক্যালসিয়াম ফসফেট।
সোডিয়াম	মাংসপেশির কার্যকারিতায়, স্নায়ুর কার্যকারিতায়, মাসল সংকোচনে। দৈনিক বৃদ্ধিতে।	শাকসব্জি, পনি, ফিসমিল, খাদ্য লবণ।
পটাশিয়াম	অসমোটিক চাপ, এসিড-বেজ ভারসাম্য, শর্করা ও আমিষ বিপাকে, এনজাইম এক্টিভেটর হিসেবে মাংসপেশির কার্যকারিতায় ভূমিকা রাখে।	দানদার খাদ্য, ভূট্টা, মিটমিল, শাকসব্জি, মাংস, ফলের রস।
ম্যাগনেসিয়াম	হাড় ও নরম কোষ, এনজাইমের কার্যকারিতায়, সোডিয়াম ও পটাশিয়ামের বিপাকে।	গমের ভূষি, শুকনা ইষ্ট, কটনসিড কেক, লিনসিড কেক, লাইনটোন, দুধ, আলু, শাকসব্জী, ব্রেড।
ক্লোরিন	পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক এসিড তৈরিতে, দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধিতে সাহায্য করে।	সাধারণ খাদ্য লবণ, শাকসব্জী ফিসমিল, শাকসব্জী, মিটমিল, ডিম।
সালফার	কার্টিলেজ, পালক ও নখ তৈরিতে, রক্ত জমাট বাঁধতে বাধ দেয়। অক্সিডেশন প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে।	দুধ, মাংস, সোডিয়াম সালফেট।
খ, মাইক্রো মিনারেল ম্যাঙ্গানিজ	দেহের বৃদ্ধি, হাড় তৈরি ও প্রজননে সাহায্য করে। এনজাইম আরজিনেজ এর সাথে জড়িত অল্পে অ্যামাইনো এসিড পরিবহণের সাথে জড়িত।	দানদার খাদ্য, ডাল, চাউল, গমের ভূষি, আলফা আলফা মিল, দানাদার উপজাত।
আয়রন	হিমোগ্লোবিন তৈরিতে সাহায্য করে যা রক্তের অক্সিজেন বহন করে, এনজাইম সিস্টেমের সাথে জড়িত।	লিভার, ফিস মিল, সবুজ ঘাস, চাউলের ভূষি, গমের ভূষি, কটনসিড কেক, লিনসিড কেক, আলফা আলফা মিল, আলু, শাকসব্জী।
কপার	হিমোগ্লোবিন সংশ্লেষণে, অ্যানিমিয়া প্রতিরোধ করে, এনজাইম সিস্টেমের উপাদান হিসাবে কাজ করে।	যকৃত, পিনাট মিল, ফিস মিল, কটন সিড মিল, সবুজ শাকসব্জী ইত্যাদি।
আয়োডিন	থাইরোক্সিন হরমোনের প্রয়োজনীয় উপাদান, খাদ্যের পুষ্টি উপাদান, বিপাকে সাহায্য করে।	ফিসমিল, মিট ও বোন মিল, মোলাসেস, লবণ, সামুদ্রিক খাদ্য।

খনিজ পদার্থ	দেহের মধ্যে কার্যবলী	উৎস
জিংক	কডকগুলো এনজাইম সিস্টেমের কার্যকরি উপাদান (পেপটাইডেজ, কার্বন অ্যানহাইড্রেজ), আমিষ সংশ্লেষণ ও বিপাকে জিংকের প্রয়োজন হয়, ইনসুলিনের গুরুত্বপূর্ণ উপাদান।	ফিস মিল, জিংক সালফেট, জিংক কার্বনেট, দানাদার খাদ্য, ময়দা, রুটি।
কোবাল্ট	এনজাইমেটিক বিক্রিয়ায় কার্যকরি আয়ন, রক্তের লোহিত রক্ত কণিকা (RBC) তৈরিতে সাহায্য করে।	লিভার মিল, লিগিউম, ফড়ার, শাকসব্জী।
সেলিনিয়াম	ভিটামিন 'ই' এর সাথে জড়িত, মুরগির এনসেফালামেলাসিয়া দূর করে।	ফিসমিল, সোডিয়াম, সেলিনেট, মাংস, মাছ, দানাদার খাদ্য।



অনুশীলন (Activity) : ভিটামিন ও খনিজ পদার্থের শ্রেণিবিন্যাস বর্ণনা করুন।

সারমর্ম : ভিটামিন ও খনিজ পদার্থ অন্যান্য পুষ্টি উপাদানের মতো দুটো গুরুত্বপূর্ণ পুষ্টি উপাদান। দেহের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও অন্যান্য বিপাকীয় কাজে এগুলো অত্যন্ত কার্যকর ভূমিকা পালন করে থাকে। ভিটামিন ও খনিজ পদার্থের অভাবে দেহে নানা প্রকার রোগ দেখা দেয়। এগুলোর যথাযথ ব্যবহারই আবার রোগ ব্যলাই এর হাত হতে রক্ষা পাওয়া যায়। কাজেই যে সমস্ত উৎস থেকে ভিটামিন ও খনিজ পদার্থ পাওয়া যায় সেগুলোর যথাযথ ব্যবহার করতে হবে।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ১.৪

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

ক. হপকিনস কত সালে ইদুরের উপর গবেষণা পরিচালনা করেন?

- i) ১৮১২ সালে
- ii) ১৯১২ সালে
- iii) ১৭১২ সালে
- iv) ১৮২২ সালে

খ. কত সালে নৌবাহিনীর চিকিৎসক কার্ভির উপর গবেষণা প্রবন্ধ প্রকাশ করেন?

- i) ১৭৫৩ সালে
- ii) ১৮৫৩ সালে
- iii) ১৭৬৩ সালে
- iv) ১৯৫৩ সালে

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

ক. ভিটামিন প্রধানত দুটি ভাগে বিভক্ত।

খ. ভিটামিন এ.ডি.ই.কে চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন।

৩। শূন্যস্থান পূরণ করুন।

ক. _____ এবং _____ ভিটামিন 'ডি' এর দুটো গঠন।

খ. ভিটামিন 'ই' হলো _____।

৪। এক কথায় বা বাক্যে উত্তর দিন।

ক. কোন দেশের বিজ্ঞানীগণ ভিটামিন 'কে' আবিষ্কার করেন?

খ. কোন ভিটামিন মৃদু আলোতে দেখতে সাহায্য করে?

পাঠ ১.৫ ফিড অ্যাডিটিভিস

এ পাঠ শেষে আপনি –



- ফিড অ্যাডিটিভিস কী তা বলতে পারবেন?
- ফিড অ্যাডিটিভিস কত প্রকার ও তাদের কার্যকারিতা কী তা বর্ণনা করতে পারবেন।
- ফিড অ্যাডিটিভিস এর ব্যবহারিক মাত্রা বলতে পারবেন।



অধিকাংশ প্রক্রিয়াজাত এবং তৈরিকৃত খাদ্য অ্যাডিটিভিস ধারণ করে।

ফিড অ্যাডিটিভিস কোনো পুষ্টি উপাদান নয়। অনেকে একে Non-nutrient বলে। ফিড অ্যাডিটিভিস প্রাকৃতিক বা সিনথেটিক হতে পারে, যা ফিডে যোগ করলে ফিডের নির্দিষ্ট উদ্দেশ্য সাধিত হয়। ফিড অ্যাডিটিভিসকে এভাবে সংজ্ঞায়িত করা যায়— দ্রব্যের সমষ্টি যা সাধারণত ফিড হিসাবে ব্যবহৃত হয় না কিন্তু ফিডের সঙ্গে কোনো এক পর্যায়ে যোগ করলে ফিডের মান, গঠন, দৃঢ়তা, এপিয়ারেন্স ও স্বাদের উন্নতি সাধিত হয়। অধিকাংশ প্রক্রিয়াজাত এবং তৈরিকৃত খাদ্য অ্যাডিটিভিস ধারণ করে। ফিড অ্যাডিটিভিসকে কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়।

- এন্টিবায়োটিকস
- আরসেনিক যৌগ
- হরমোন
- এনজাইম
- পেলেট বাইন্ডার
- কক্সিডিওস্ট্যাট ও ডিওয়্যার্মিং
- এন্টিফাংগাল
- এন্টিঅক্সিডেন্ট
- রঞ্জক

এখানে গুরুত্বপূর্ণ কতগুলো ফিড অ্যাডিটিভিস এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হলো।

এন্টিবায়োটিকস (Antibiotics)

এন্টিবায়োটিক এমন একটি দ্রব্য যা জীবিত অর্গানিজম হতে উৎপন্ন এবং অন্য অর্গানিজমের বৃদ্ধি রহিত করে।

এন্টিবায়োটিক এমন একটি দ্রব্য যা জীবিত অর্গানিজম হতে উৎপন্ন এবং অন্য অর্গানিজমের বৃদ্ধি রহিত করে। এদের মধ্যে পেনিসিলিন, ক্লোরোট্রেট্রাসাইক্লিন, অক্সিট্রেট্রাসাইক্লিন, বেসিট্রেসিন এবং স্ট্রেপটোমাইসিন উল্লেখযোগ্য। খাদ্যে এন্টিবায়োটিক যোগ করলে সচরাচর দৈহিক বৃদ্ধি ঘটে থাকে তবে ইহা অত্যাৱশ্যক নয়। সম্ভবত চিকেনের ক্ষেত্রে দৈহিক বৃদ্ধি খুব বেশি কেননা অস্ত্রে বিদ্যমান ক্ষতিকর জীবাণু এন্টিবায়োটিক সহজে ধ্বংস করে ফেলে। চিকেনের ক্ষেত্রে প্রাথমিক পর্যায়ে দৈহিক বৃদ্ধি সর্বাধিক (১০–২০%)। এ সময় খাদ্য রূপান্তর দক্ষতাও শতকরা ১০–১৫ ভাগ বেড়ে যায়। তবে নতুন পরিবেশে এর প্রাথমিক কার্যকারিতা তুলনামূলক ভাবে কম।

এন্টিবায়োটিকের কার্যকারিতার প্রকৃতি (Mode of action of antibiotics)

প্রকৃতপক্ষে এন্টিবায়োটিকের কার্যকারিতা নিম্নলিখিত চারটি কারণের যে কোনো একটি বা অধিক বিষয়ের উপর নির্ভর করে।

- যে সকল অনুজীব পুষ্টি উপাদান সংশ্লেষণ করে থাকে এসব উপাদান নষ্টকারী অনুজীবের বাধা দানের উপর।
- টক্সিন উৎপাদনকারী অনুজীবের উপর।
- পুষ্টি উপাদানের প্রাপ্যতা ও শোষণের মাত্রার ওপর।
- ফিড অথবা পানি বা উভয়ের গ্রহণ মাত্রার ওপর।

এন্টিবায়োটিকের প্রকৃতি (Nature of Antibiotics)

পেনিসিলিন, ক্লোরোটেট্রাসাইক্লিন (অরিওমাইসিন), অক্সিটেট্রাসাইক্লিন (টেরামাইসিন), ব্যাসিট্রোসিন (টেরামাইসিন), ব্যাসিট্রোসিন এবং স্ট্রেপটোমাইসিন হলো সাধারণ এন্টিবায়োটিক যেগুলো ফিডের সাথে ব্যবহার করা হয়।

পেনিসিলিন, ক্লোরোটেট্রাসাইক্লিন (অরিওমাইসিন), অক্সিটেট্রাসাইক্লিন (টেরামাইসিন), ব্যাসিট্রোসিন এবং স্ট্রেপটোমাইসিন হলো সাধারণ এন্টিবায়োটিক যেগুলো ফিডের সাথে ব্যবহার করা হয়। এদের মধ্যে স্ট্রেপটোমাইসিন একটু কম কার্যকরী।

এন্টিবায়োটিকের ব্যবহারিক মাত্রা (Level of use of Antibiotics)

চিকেনের বৃদ্ধির জন্য প্রতি ১ টন ফিডের মধ্যে ১০ গ্রাম ক্লোরোটেট্রাসাইক্লিন, অক্সিটেট্রাসাইক্লিন এবং প্রায় ৪ গ্রাম পেনিসিলিন ব্যবহার করা যেতে পারে। কোনো কোনো ক্ষেত্রে উপরোক্ত মাত্রার অর্ধেক বা চারভাগের এক ভাগ কার্যকর ভূমিকা রাখতে পারে। অনেক সময় কোনো কোনো রোগ জীবাণু নিয়ন্ত্রণের জন্য অধিক মাত্রার ক্লোরোটেট্রাসাইক্লিন এবং অক্সিটেট্রাসাইক্লিন ফিডের সাথে যোগ করা হয়। এসব ক্ষেত্রে ৫০-৫০০ গ্রাম প্রতি টনে ব্যবহার করা হয়। তবে, অধিক মাত্রায় পোল্ট্রিকে এক সাথে ১০ দিনের বেশি খাওয়ানো উচিত নয়। নিম্নে সংক্ষেপে এসব এন্টিবায়োটিক বর্ণনা দেয়া হলো—

ক্লোরোটেট্রাসাইক্লিন

১৯৫০ সালে কম বয়সের মুরগির বাচ্চায় অল্প পরিমাণে ব্যবহার করে পর্যবেক্ষণ করা হয়। এর সাধারণ নাম অরিওমাইসিন। এটি গ্রাম পজিটিভ এবং গ্রাম নিগেটিভ উভয় প্রকার ব্যাকটেরিয়ার ক্ষেত্রে সমান কার্যকরী। এ জন্য একে Broad spectrum এন্টিবায়োটিকের দলের অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। ক্লোরোটেট্রাসাইক্লিন পানিতে সামান্য পরিমাণে দ্রবণীয়।

অক্সিটেট্রাসাইক্লিন

একে টেরামাইসিন বলে। অক্সিটেট্রাসাইক্লিনের কার্যকারিতা অনেকটা ক্লোরোটেট্রাসাইক্লিনের অনুরূপ।

বেসিট্রোসিন

ইহা অন্যান্য এন্টিবায়োটিকের চেয়ে কম স্থায়ী (Stable)। বেসিট্রোসিন জিংক বেসিট্রোসিন হিসাবে ব্যবহার করা হয়ে থাকে যা অধিক স্থায়ী এবং এটি পানিতে দ্রবণীয়।

স্ট্রেপটোমাইসিন

এটি Narrow-spectrum এন্টিবায়োটিক যা কেবল গ্রাম নিগেটিভ অর্গানিজমের ক্ষেত্রে কার্যকরী। বৃদ্ধিকারক হিসাবে অন্যান্য এন্টিবায়োটিকের চেয়ে এটি অপেক্ষাকৃত কম কার্যকরী এবং খাদ্যে খুব বেশি ব্যবহার করা হয় না।

পেলেট বাইন্ডার (Pellet binder)

পেলেটের দৃঢ়তা বৃদ্ধির জন্য কিছু প্রবা ফিড অ্যাডিটিভস হিসাবে ম্যাশ ফিডে পেলেট তৈরির পূর্বে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

পেলেটের দৃঢ়তা বৃদ্ধির জন্য কিছু প্রবা ফিড অ্যাডিটিভস হিসাবে ম্যাশ ফিডে পেলেট তৈরির পূর্বে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। পেলেটকে তার হ্যান্ডলিং ও পরিবহনের সময় ভেঙ্গে যাওয়ার হাত হতে রক্ষা করা পেলেট বাইন্ডারের কাজ। পেপার ও পাল্প কারখানার তরল ও কঠিন পদার্থগুলো (হেমিসেলুলোজ বা হেমিসেলুলোজ ও লিগনিনের সমন্বয়ে তৈরি) বাইন্ডার হিসাবে ব্যবহৃত হয়। খাদ্যের মান উন্নয়নে পেলেট বাইন্ডার গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। বেন্টোনাইট (Bentonites) বাইন্ডার হিসাবে ম্যাশের সাহায্যে শতকরা ২.৫ ভাগ হারে যোগ হয়ে থাকে। যখন এরূপ কম মাত্রায় বাইন্ডার যোগ করা হয় তখন কোনো পার্শ্বপ্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হয় না।

পেলেট বাইন্ডার

হেমিসেলুলোজ (Hemicellulose)— ২.৫% হারে ম্যাশে ব্যবহার করা হয়।

গোয়ার মিল (Guar meal)— ২.৫-৫% হারে ম্যাশে ব্যবহার করা যায়।

এন্টিঅক্সিডেন্ট হলো রাসায়নিক যৌগ যা অক্সিজেনের সাহায্য নিয়ে কোনো যৌগের অক্সিডেশনের প্রাথমিক ধাপ দীর্ঘায়িত করে এ যৌগের পচন হতে রক্ষা।

এন্টিঅক্সিডেন্ট

এন্টিঅক্সিডেন্ট হলো রাসায়নিক যৌগ যা অক্সিজেনের সাহায্য নিয়ে কোনো যৌগের অক্সিডেশনের প্রাথমিক ধাপ দীর্ঘায়িত করে এ যৌগের পচন হতে রক্ষা করে। খাদ্যের পচন সাধারণত অসম্পূর্ণ চর্বি'র পার অক্সিডেশনের কারণে ঘটে থাকে। এতে দুর্গন্ধের সৃষ্টি হয়। এছাড়া ভিটামিন 'ই' ও 'এ' এর নষ্ট হওয়ার কারণেও খাদ্যের পচন ঘটে থাকে। অক্সিডেটিভ র্যানসিডিটির প্রত্যক্ষ উৎপাদ ফ্রি ফ্যাটি এসিড যা ক্ষতিকর নয়, কিন্তু ওজোন ও পারকক্সাইড ডায়েটারি ফ্যাটের মান হ্রাস করে।

খাদ্যের পচন (Rancidity) রোধের জন্য নিম্নলিখিত এন্টিঅক্সিডেন্ট ব্যবহার করা হয়।

- বিউটাইলেটেড হাইড্রোক্সিনোসোড (Butylated Hydroxy Anisole (BHA)
- ডাইফিনাইলপ্যারারফিনাইল ডিঅ্যামিন (Diphenylparaphenydiamine (DPPD)
- ইথোঅক্সিগনি (Ethoxygnin)

প্রাকৃতিক খাদ্যেও এন্টিঅক্সিডেন্ট বিদ্যমান। প্রাকৃতিক এন্টিঅক্সিডেন্টের মধ্যে টোকোফেরল (ভিটামিন 'ই') যা দানা'দার খাদ্য, ঘাস ও অন্যান্য পোস্ত্রি ফিডে পাওয়া যায়।

এন্টিফাংগাস (Antifungus)

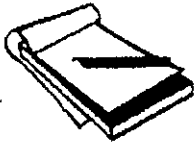
সোডিয়াম প্রপিওনেট ও সোডিয়াম বেনজয়েট প্রভৃতি যৌগ এবং কিছু এন্টিফাংগাস ফিড এডিটিভস হিসাবে পোস্ত্রি খাদ্যে ফাংগাসের বৃদ্ধি রহিত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। প্রকৃত প্রক্ষে ফিডের মধ্যে একবার মোস্ত জন্মালে তাদের ক্ষতিকর প্রভাব সহজে দূর করা যায় না। অবশ্য বেশি পরিমাণ আমিষ, মাগনেশিয়াম ও ভিটামিন ডি খাদ্যে যোগ করলে আংশিকভাবে এর প্রতিকার সম্ভব।

কক্সিডিওস্ট্যাট এবং ডিওয়ার্মিং ড্রাগ (Coccidiostat & Deworming drug)

কক্সিডিওস্ট্যাট এবং ডিওয়ার্মিং ড্রাগ প্রায়ই খাদ্যের মধ্যে ব্যবহার করা হয়। কিছু ড্রাগ চিকেনের ভিটামিন 'কে' এর চাহিদা বাড়িয়ে দেয় এবং প্রোটোজোয়ার বৃদ্ধি প্রতিরোধ করে।

রঞ্জক পদার্থ (Pigmentation Compound)

ডিমের কুসুম, চামড়ার রং হলুদ করার জন্য পোস্ত্রি ফিডে রঞ্জক পদার্থ যোগ করা হয়। এগুলোর মধ্যে জ্যান্থ্রাক্সিন উল্লেখযোগ্য যা লিউসার্ণ মিল, হলুদ ভূটায় পাওয়া যায়।



অনুশীলন (Activity) : কতগুলো এন্টিবায়োটিকের বৈশিষ্ট্য লিপিবদ্ধ করুন।

সারণ্য : প্রকৃতপক্ষে ফিড অ্যাডিটিভস কোনো খাদ্য উপাদান নয়। এগুলো Non-nutrient হিসাবে খাদ্যে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। খাদ্যের মান বৃদ্ধিতে ফিড অ্যাডিটিভস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। ফিড অ্যাডিটিভস ব্যবহারের সময় এর ব্যবহারিক মাত্রা জেনে নিতে হবে। অতিমাত্রায় ব্যবহার করলে পোস্ত্রির উপর সরাসরি প্রভাব ফেলতে পারে। ফিড অ্যাডিটিভস প্রাকৃতিক ও সিনথেটিক হতে পারে।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ১.৫

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

ক. ফিড অ্যাডিটিভস কী?

- i) পুষ্টি উপাদান
- ii) কোন পুষ্টি উপাদান নয়
- iii) উপরের দুটোই
- iv) কোনোটিই নয়

খ. চিকেনের ক্ষেত্রে প্রতি ১ টন ফিডে কত গ্রাম বেসিট্রোসিন ব্যবহার করতে হবে?

- i) ২০ গ্রাম
- ii) ৩০ গ্রাম
- iii) ১০ গ্রাম
- iv) ২৫ গ্রাম

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

ক. ফিড অ্যাডিটিভস প্রাকৃতিক ও সিনথেটিক হতে পারে।

খ. অধিকাংশ খাদ্য ফিড অ্যাডিটিভস ধারণ করে।

৩। শূন্যস্থান পূরণ করুন।

ক. এন্টিঅক্সিডেন্ট হলো এক প্রকার _____।

খ. খাদ্যের পচন _____ পার অক্সিডেশনের জন্য ঘটে থাকে।

৪। এক কথায় বা বাক্যে উত্তর দিন।

ক. পেলেট বাইন্ডার খাদ্যে কী ভূমিকা রাখে?

খ. পচন রোধে কী ব্যবহার করা হয়?



ছড়ান্ত মূল্যায়ন – ইউনিট ১

সংক্ষিপ্ত ও রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। খাদ্য কী? খাদ্যের কাজ বর্ণনা করুন।
- ২। রেশন কী? আদর্শ রেশনের বৈশিষ্ট্য লিপিবদ্ধ করুন।
- ৩। রেশন তৈরির বিবেচ্য বিষয়গুলো কী কী?
- ৪। খাদ্যের আর্ন্তজাতিক শ্রেণিবিন্যাস বর্ণনা করুন।
- ৫। পশুখাদ্য উপকরণের শ্রেণিবিভাগ করুন।
- ৬। শর্করা কী? শর্করার কাজ উল্লেখ করুন।
- ৭। অ্যামাইনো এসিড কী? শরীরতাত্ত্বিক কার্যাবলীর উপর ভিত্তি করে এর শ্রেণিবিভাগ দেখান।
- ৮। লিপিড কী? লিপিডের কাজ বর্ণনা করুন।
- ৯। ফ্যাটি এসিড কী? কতগুলো সম্পৃক্ত ফ্যাটি এসিডের নাম লিখুন।
- ১০। ফিড অ্যাডিটিভস কী? কতগুলো অ্যাডিটিভসের নাম লিখুন।



উত্তরমালা – ইউনিট ১

পাঠ ১.১

- ১। ক. i ১। খ. ii ২। ক. স ২। খ. স ৩। ক. জীবন ৩। খ. পরিবর্তন
৪। ক. জার্মান ৪। খ. ছয়টি

পাঠ ১.২

- ১। ক. iv ১। খ. iii ২। ক. স ২। খ. স ৩। ক. পেকটিন ৩। খ. গ্রাইকোজেন
৪। ক. মাল্টোজ ৪। খ. .৫-১%

পাঠ ১.৩

- ১। ক. ii ১। খ. iii ২। ক. স. ২। খ. স ৩। ক. গ্রাইকোপ্রোটিন ৩। খ. ক্রোমোপ্রোটিন
৪। ক. ১১টি ৪। খ. অ্যামাইনো এসিড

পাঠ ১.৪

- ১। ক. ii ১। খ. i ২। ক. স ২। খ. স ৩। ক. ডি. ও ডি. ৩। খ. এন্টিঅক্সিডেন্ট
৪। ক. ড্যানিশ ৪। খ. ভিটামিন 'এ'

পাঠ ১.৫

- ১। ক. ii ১। খ. iii ২। ক. স ২। খ. স ৩। ক. রাসায়নিক যৌগ ৩। খ. অসম্পৃক্ত
ফ্যাটি এসিডের ৪। ক. দৃঢ়তা বৃদ্ধি করে ৪। খ. এন্টিঅক্সিডেন্ট