

পঞ্চম অধ্যায়

খাদ্য, পুষ্টি এবং পরিপাক Food, Nutrition and Digestion

সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন-১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ড. রায়হান দিনের অধিকাংশ সময় গবেষণার কাজে গবেষণাগারে সময় কাটান। এতে তার ওজন বেড়ে যাচ্ছে। অন্যদিকে তার ছোটভাই জহির দেশের জাতীয় যুব ফুটবল দলের একজন নিয়মিত খেলোয়াড়। সেজন্য তাকে প্রতিদিন অনেক সময় ধরে শারীরিক কসরত ও খেলাধুলা করতে হয়।

ক. কোন জাতীয় খাদ্য দেহে নাইট্রোজেন সরবরাহ করে?

খ. উচ্চমানের আমিষ বলতে কী বুঝায়? ব্যাখ্যা কর।

? গ. জহিরের খাদ্য তালিকায় কোন ধরনের খাবার অধিক থাকা দরকার? কারণ ব্যাখ্যা কর।

ঘ. জহিরের খাদ্য তালিকার কোন ধরনের খাবার ড. রায়হানের জন্য প্রয়োজ্য নয়? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও।

▶◀ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. আমিষ জাতীয় খাদ্য দেহে নাইট্রোজেন সরবরাহ করে।

খ. উচ্চমানের আমিষ বলতে প্রাণিজ আমিষকে বোঝায়।

মাছ, মাংস, ডিম, পনির, ছানা, যকৃৎ ইত্যাদি প্রাণিজ আমিষ। কারণ এসব আমিষে দেহের প্রয়োজনীয় অত্যাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিডগুলো পাওয়া যায়। এসব আমিষের জৈবমূল্য বেশি তাই এদের উচ্চমানের আমিষ বলা হয়।

গ. জহির দেশের জাতীয় যুব ফুটবল দলের একজন নিয়মিত খেলোয়াড়। সেজন্য তাকে প্রতিদিন অনেকসময় ধরে শারীরিক কসরত ও খেলাধুলা করতে হয়। এ এজন্য আমিষের জন্য জহিরের খাদ্য তালিকায় প্রতিদিন অধিক পরিমাণ শর্করা ও আমিষ এবং কিছু পরিমাণ স্নেহ জাতীয় খাদ্য থাকা অপরিহার্য।

পুষ্টিবিদদের মতে মানুষের দৈনিক ক্যালরি চাহিদার অন্তত ৫৮-৬০% শর্করা জাতীয় খাদ্য থেকে গ্রহণ করা উচিত। তাই একজন পূর্ণবয়স্ক ব্যক্তির দৈনিক ন্যূনতম ৩০০ গ্রাম শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করতে হবে। এতে সে ১২০০-১৮০০ ক্যালরি শক্তি পাবে। দেহ গঠনে আমিষ অপরিহার্য। একজন স্বাভাবিক প্রাপ্তবয়স্ক ব্যক্তির আমিষের চাহিদা তার দৈনিক ওজনের প্রতি কিলোগ্রামের জন্য ১ গ্রাম অর্থাৎ একজনের ওজন যদি ৫৭ কেজি হয়; তার প্রাত্যহিক আমিষের চাহিদা হবে ৫৭ গ্রাম। এ হিসাবে প্রতিদিন ১০০ গ্রাম আমিষ জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করলে ভালো থাকা যায়।

এজন্য জহিরের খাদ্য তালিকায় প্রতিদিন একটি ডিম, মাংস ও দুগ্ধজাতীয় খাদ্য থাকা প্রয়োজন। একজন বয়স্ক ব্যক্তির মোট ক্যালরি চাহিদার ১০-১৫% স্নেহ পদার্থ থেকে আসা উচিত। এজন্য জহিরের খাদ্য তালিকায় দৈনিক ১৫ গ্রাম প্রাণিজ ও ৫ থেকে ১০ গ্রাম উদ্ভিজ স্নেহপদার্থ থাকা প্রয়োজন। এছাড়া জহিরের প্রতিদিনের খাদ্যতালিকায় প্রচুর পরিমাণে মৌসুমি শাকসবজি, ফলমূল থাকা অপরিহার্য।

ঘ. জহিরের খাদ্য তালিকাভুক্ত শর্করা জাতীয় খাদ্য ভাত, রুটি, মিষ্টি জাতীয় খাবার, চর্বিযুক্ত খাবার যেমন : দুধ, মাখন, পনির, চর্বিযুক্ত মাংস ড. রায়হানকে পরিমিত পরিমাণের থেকে কম খেতে হবে। একজন পরিশ্রমী ব্যক্তির শক্তি চাহিদার পরিমাণ অফিসে বসে কাজ করা ব্যক্তির চেয়ে অনেক গুণ বেশি। এ কারণে হালকা শ্রমে লিপ্ত ব্যক্তিদের শর্করা, তেল ও চর্বিজাতীয় খাদ্য কম পরিমাণে গ্রহণ করা উচিত।

গবেষণাগারে বসে বসে কাজ করার জন্য ড. রায়হানের ওজন বেড়ে যাচ্ছে। এজন্য প্রতিদিনের খাদ্য তালিকায় শর্করা ও চর্বিজাতীয় খাদ্য স্বাভাবিক মানুষের যা দরকার তার থেকে তাকে কম খেতে হবে। যদি ড. রায়হান বেশি পরিমাণে শর্করা খান তাহলে তা তার শরীরের জন্য ক্ষতিকর হবে কারণ এ ধরনের খাদ্যে ক্যালরি বেশি। এ ছাড়া স্নেহ জাতীয় খাদ্য দুধ, মাখন, চর্বিযুক্ত মাংস যদি তিনি বেশি খান তাহলে তা তাঁর পেশিতে ও ত্বকে এমনকি রক্তনালিতে চিনি জমা হয়ে দেহে নানা জটিল রোগ সৃষ্টি করতে পারে।

সুতরাং জহিরের খাদ্য তালিকার অধিক শর্করা ও চর্বিজাতীয় খাদ্য ডা. রায়হানের জন্য প্রয়োজন নয়।

প্রশ্ন-২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ইরফান আলী লক্ষ করলেন তার বাগানের গাছগুলোর মধ্যে ঘাসজাতীয় গাছের পাতা হলুদ হয়ে গেছে এবং ফুলগাছের পাতা, ফুল ও কুঁড়ি ঝরে যাচ্ছে। এ সমস্যা সমাধানে তিনি একজন উদ্যানতত্ত্ববিদের শরণাপন্ন হলেন। তিনি তাকে তার বাগানে উদ্ভিদের প্রয়োজনীয় অত্যাৱশ্যকীয় কিছু উপাদান সরবরাহের পরামর্শ দিলেন।

ক. মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট কী?

খ. উদ্ভিদের জন্য অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান কী? ব্যাখ্যা কর।

- গ. ইরফান আলীর বাগানের ঘাসজাতীয় উদ্ভিদের সমস্যার কারণ ব্যাখ্যা কর।
ঘ. উদ্ভীপকের উদ্যানতত্ত্ববিদের পরামর্শ মূল্যায়ন কর।

▶◀ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যেসব খনিজ উপাদান খুব সামান্য পরিমাণে প্রয়োজন হয় সেগুলোই মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট।
- খ. উদ্ভিদের প্রায় ৬০টির মতো অজৈব উপাদান শনাক্ত করা হয়েছে। এ ৬০টির মধ্যে মাত্র ১৬টি উপাদান উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির শারীরবৃত্তীয় কাজ ও প্রজননের জন্য প্রয়োজন। এদের যেকোনো একটির অভাব হলে উদ্ভিদে সেটির অভাবজনিত লক্ষণ দেখা দেয়।
এজন্য ১৬টি পুষ্টি উপাদানকে সমষ্টিগতভাবে উদ্ভিদের অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান বলা হয়।
- গ. উদ্ভিদের কোনো পুষ্টি উপাদানের অভাব হলে বিশেষ লক্ষণের দ্বারা উদ্ভিদ তা প্রকাশ করে। এ লক্ষণগুলোকে বলে খনিজ পুষ্টির অভাবজনিত লক্ষণ। এ লক্ষণ দেখে আমরা বলতে পারি কোন পুষ্টি উপাদানের অভাব হয়েছে।
ইরফান আলীর বাগানের ঘাসজাতীয় উদ্ভিদগুলোর পাতা হলুদ বর্ণের হয়ে গেছে। এ ধরনের লক্ষণকে ক্লোরোসিস বলে। নাইট্রোজেন (N), ম্যাগনেসিয়াম (Mg) এবং লৌহ (Fe) এই তিনটি অথবা যেকোনো একটির অভাব হলে ক্লোরোসিস হতে পারে। নাইট্রোজেনের অভাবে পাতার ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে বিঘ্ন ঘটে। ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরোফিলের গঠনগত উপাদান। এর অভাবে ক্লোরোফিল সংশ্লেষিত হয় না। লৌহ ক্লোরোফিল সংশ্লেষণে সহায়তা করে কারণ এটি ইলেকট্রন বাহকের গঠনগত উপাদান।
সুতরাং ইরফান আলীকে একজন উদ্যানতত্ত্ববিদের পরামর্শ নিয়ে তার বাগানের ঘাসজাতীয় উদ্ভিদের সমস্যার কালণ জানতে হবে।
সুতরাং ইরফান আলীর বাগানের ঘাসজাতীয় উদ্ভিদের সমস্যার কারণ হলো ক্লোরোসিস। যা N, Mg এবং Fe এর অভাবজনিত কারণে সৃষ্টি হয়েছে।
- ঘ. উদ্ভিদে কোন পুষ্টি উপাদানের অভাব হলে বিশেষ লক্ষণের মাধ্যমে উদ্ভিদ তা প্রকাশ করে। এ লক্ষণগুলোকে বলা হয় অভাবজনিত লক্ষণ।
এ লক্ষণ দেখে বোঝা যায় উদ্ভিদে বা ফসলে কোন পুষ্টি উপাদানের অভাব রয়েছে।
ইরফান আলীর বাগানের ঘাস জাতীয় গাছের পাতা হলুদ হয়ে যাচ্ছে। গাছের পাতা হলুদ হয়ে যাওয়াকে ক্লোরোসিস বলে। মাটিতে নাইট্রোজেন (N), ম্যাগনেসিয়াম (Mg) এবং লৌহ (Fe) এর অভাব হলে পাতায় ক্লোরোসিস লক্ষণ দেখা দেয়। তার ফুল গাছের পাতা, ফুল ও কুড়ি ঝরে পড়ছে। গাছের পাতা, ফুল ও কুড়ি ঝরে পড়া মাটিতে ফসফরাস (P) এর অভাবজনিত লক্ষণ।

উদ্দীপকে ইরফান আলী উদ্যানতত্ত্ববিদের শরণাপন্ন হয়ে তার বাগানের গাছগুলোর উপরে উল্লিখিত লক্ষণগুলো বলেন। লক্ষণগুলোর ভিত্তিতে উদ্যানতত্ত্ববিদ ইরফান আলীকে মাটিতে উদ্দিদের প্রয়োজনীয় অত্যাবশ্যকীয় উপাদান N, Mg, Fe ও P সরবরাহের পরামর্শ দেন।

প্রশ্ন-৩ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

খাদ্যবস্তু পাকস্থলিতে এসে জীবাণুমুক্ত হয়ে পরিপাক হয়। বর্তমানে বাণিজ্যিক রং, রাসায়নিক পদার্থ, ফরমালিন মিশ্রিত খাদ্য গ্রহণের ফলে আমাদের পরিপাকে ব্যাঘাত ঘটছে। “প্রত্যেকেই সচেতন না হলে মানব জীবন হুমকির সম্মুখীন হবে”।

- | | | |
|---|---|---|
| | ক. ক্যালরি কী? | ১ |
| | খ. রাফেজযুক্ত খাবার বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| ? | গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্যনালীর অংশটিতে এনজাইমের কার্যক্রম ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| | ঘ. উদ্দীপকের শেষ বাক্যটি মূল্যায়ন কর। | ৪ |

▶◀ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. তাপশক্তির একক হচ্ছে ক্যালরি।

খ. রাফেজ মূলত সেলুলোজ ও লিগনিন নির্মিত উদ্দিদ কোষপ্রাচীর। রাফেজের প্রধান উৎস সম্পূর্ণ শস্য বীজ, সবজি, ফলের খোসা, শস্য দানার বহিরাবরণ, উদ্দিদের ডাটা, ফল, মূল, পাতার আঁশ। খাদ্য তালিকায় এই ধরনের খাদ্যগুলোকে রাফেজযুক্ত খাদ্য বলা হয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্যনালীর অংশটি হলো পাকস্থলি।

পাকস্থলির প্রাচীরে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিক রস নিঃসৃত হয় যা প্রধানত আমিষ জাতীয় খাদ্য পরিপাকে সাহায্য করে।

পাকস্থলিতে পরিপাক সম্পন্ন হওয়ার জন্য গ্যাস্ট্রিক রসে প্রধানত তিনটি উপাদান থাকে। যা নিম্নরূপে পরিপাকে সহায়তা করে :

i. হাইড্রোক্লোরিক এসিড : হাইড্রোক্লোরিক এসিড খাদ্যে থাকা জীবাণু ধ্বংস করে এবং নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে। এছাড়া পেপসিনের কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ তৈরি করে।

নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন $\xrightarrow{\text{HCl}}$ সক্রিয় পেপসিন

ii. পেপসিন : আমিষ পরিপাককারী এনজাইম যা আমিষকে ভেঙে পলিপেপটাইডে পরিণত করে।

আমিষ $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$ পলিপেপটাইড

iii. রেনিন : এ এনজাইম দুধের আমিষ জাতীয় খাদ্য ক্যাসিনকে প্যারাক্যাসিনে পরিণত করে।

পেশীবহুল পাকস্থলির সংকোচন প্রসারণে গ্যাস্ট্রিক রস খাদ্যের সাথে মিশে ক্রিয়া করে। ফলে খাদ্যবস্তু নরম ও তরল অবস্থায় পরিণত হয় যা কাইম নামে পরিচিত।

ঘ. উদ্দীপকের শেষ বাক্যটি হলো, “প্রত্যেকেই সচেতন না হলে মানব জীবন হুমকির সম্মুখীন হবে”। উক্তিটি করা হয়েছে বাণিজ্যিক রঙ ও ফরমালিন মিশ্রিত খাদ্যগ্রহণের ফলে পরিপাকের ব্যাঘাত ঘটান ফলে।

বর্তমানে বিভিন্ন ক্ষতিকারক পদার্থ যেমন ফরমালিন ও বিভিন্ন রকমের রঞ্জক পদার্থ ব্যবহার করা হচ্ছে খাদ্যের সৌন্দর্য বৃদ্ধি ও সংরক্ষণের জন্য। এসব মানব শরীরে প্রবেশ করলে নানা জটিল রোগ এমনকি ক্যানসারও হতে পারে।

বাণিজ্যিক রঙ যা কাপড় কিংবা রঙের কাজে ব্যবহার করা হয় তা বিভিন্ন প্রকার খাদ্য যেমন : আইসক্রিম, গোলা আইসক্রিম, লজেন্স, বেগুনি, বড়া ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হচ্ছে। এ জাতীয় খাদ্য ধীরে ধীরে যকৃৎের কার্যকারিতা নষ্ট করে নানাবিধ রোগের সৃষ্টি করেছে। ফরমালিনে ডুবানো ফল, মাছ ও অন্যান্য খাদ্যদ্রব্যে পচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া জন্ম নিতে পারে না বলে বেশ টাটকা দেখা যায়। মজুদ খাদ্যে ও সবজিতে কীটনাশক ব্যবহার করা হয়। এর প্রভাবে মানুষ নানা রকম অসুস্থতায় ভুগে থাকে। শিশুরা বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

অতএব, দেখা যাচ্ছে খাদ্যে ফরমালিন ও অন্যান্য ক্ষতিকর রাসায়নিক পদার্থ মেশানোর বিষয়টি সবারই জানা উচিত এবং এ বিষয়ে সচেতন থাকা উচিত। এ কারণেই উদ্দীপকের শেষ বাক্যে বলা হয়েছে, প্রত্যেকেই সচেতন না হলে উপরে উল্লিখিত রাসায়নিক পদার্থগুলোর প্রভাবে মানব জীবন হুমকির সম্মুখীন হবে।’

প্রশ্ন-৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মাছ, মাংস, ডাল এগুলো আমিষ জাতীয় খাদ্য। খাদ্যের এ উপাদানটি দেহ গঠনে প্রত্যক্ষ ভূমিকা পালন করে।

- ক. বিএমআই (BMI) কী? ১
- খ. “ধমনি শিরা থেকে ভিনুতর।”—
ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উল্লিখিত খাদ্য উপাদানটির খাদ্যমান
কীভাবে বাড়ানো যায়? বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. “উল্লিখিত খাদ্য উপাদানটির পরিপাক
প্রক্রিয়া অপেক্ষাকৃত
জটিল”—বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. দেহের উচ্চতার সাথে ওজনের সামঞ্জস্য রক্ষা করার সূচকই BMI (Body Mass Index) বা ভরসূচি।

খ. ধমনি শিরা থেকে ভিনুতর। কারণ গঠনের দিক দিয়ে ধমনির প্রাচীর পুরু ও স্থিতিস্থাপক। এর নালি সরু এবং এর মধ্যে কপাটিকা থাকে না। অপরদিকে শিরার প্রাচীর কম পুরু, কম স্থিতিস্থাপক এবং

কম পেশিময়। এদের নালিপথ চওড়া এবং কপাটিকা থাকে। কাজের দিক দিয়ে ধমনি কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া সাধারণত O₂ সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে। অপরদিকে কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া সব শিরা CO₂ সমৃদ্ধ রক্ত বহন করে।

গ. উল্লিখিত খাদ্য উপাদানটি হলো আমিষ যার খাদ্যমান নিম্নলিখিত উপায়ে বাড়ানো যায়। মাছ ও মাংস প্রাণীজ আমিষ এবং ডাল উদ্ভিজ্জ আমিষ। কিন্তু উদ্ভিজ্জ আমিষ বিপাকে নিম্নমানের অ্যামিনো এসিড পাওয়া যায়। গবেষণায় দেখা গেছে, দুই বা ততোধিক উদ্ভিজ্জ আমিষ একত্রে রান্না করে খাদ্যমান বাড়ানোর ফলে আট রকম আবশ্যিকীয় অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়। বিভিন্ন আমিষের সথমিশ্রণে তৈরি এরূপ উপাদান মিশ্র আমিষ নামে পরিচিত। মিশ্র আমিষকে সম্পূরক আমিষও বলা হয়। কীভাবে বিভিন্ন খাদ্যের সথমিশ্রণে সম্পূরক আমিষ তৈরি করা যায় তা নিচে বর্ণনা করা হলো—

১. চালের সাথে দুধ দিয়ে পায়েস, ক্ষীর ও ফিরনি রান্না করে।

২. ডাল ও চাল দিয়ে খিচুড়ি রান্না করে।

৩. ডাল, গম, মাংস মিশিয়ে হালিম রান্না করে।

৪. ভাতের সাথে মাছ ও ডাল পরিবেশন করে।

৫. দুধ ও রুটি খাওয়া যায়।

৬. রুটি ডাল খাওয়া।

এছাড়াও নানারকম ডাল সমপরিমাণ মিশিয়ে রান্না করে সম্পূরক আমিষ তৈরি করা যায়।

এভাবে আমিষের খাদ্যমান বাড়ানো যায়।

ঘ. মুখগহ্বরে আমিষ ও স্নেহ জাতীয় খাদ্যের কোনোরূপ পরিবর্তন হয় না।

মুখগহ্বরে থেকে খাদ্যদ্রব্য পেরিস্ট্রালসিস প্রক্রিয়ায় অনুনালির মধ্য দিয়ে পাকস্থলিতে প্রবেশ করে।

পাকস্থলিতে খাদ্য আসার পর অন্তঃপ্রাচীরের গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরিত হয়। গ্যাস্ট্রিক রসের প্রধান উপাদান হাইড্রোক্লোরিক এসিড পাকস্থলির নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে এবং পেপসিনের সূচু কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে।

নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন \xrightarrow{HCl} সক্রিয় পেপসিন

পেপসিন এক ধরনের এনজাইম যা আমিষকে ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দ্বারা তৈরি যৌগ গঠন করে যা পেপটাইড নামে পরিচিত।

আমিষ $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$ পলিপেপটাইড

পাকস্থলি থেকে আংশিক পরিপাককৃত খাদ্য ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করে। এসময় অগ্ন্যাশয় থেকে ক্ষারীয় পাচকরস ডিওডেনামে আসে। এই পাচকরস খাদ্য মণ্ডের অম্লভাব প্রশমিত করে অগ্ন্যাশয় রসে কয়েকটি এনজাইমের সাথে ট্রিপসিন নামক এনজাইম থাকে। এসময় আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়।

পলিপেপটাইড $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$ অ্যামাইনো এসিড + সরল পেপটাইড

সুতরাং, উপরের আলোচনা থেকে বোঝা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্য উপাদান আমিষের পরিপাক প্রক্রিয়া অপেক্ষাকৃত জটিল। কারণ এটি পরিপাকের সময় প্রথমে অম্লীয় পরিবেশ এবং পরবর্তীতে ক্ষারীয় পরিবেশের প্রয়োজন হয়।

প্রশ্ন-৫ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ষোল বছর বয়সের এক শক্তিশালী ছেলে সোহান। মুখে তার পর্যাপ্ত রুচি এবং খায়ও প্রচুর। তার দৈহিক উচ্চতা ১৬০ সে.মি. এবং ওজন ৭০ কেজি।

- ক. ফাইটোহরমোন কী? ১
খ. রাফেজযুক্ত খাবার বলতে কী বোঝায়? ২
গ. সোহানের বি এম আই মান নির্ণয় কর। ৩
ঘ. বিএমআই মান দৃষ্টি সোহানের শরীরের যত্ন কীভাবে নেয়া উচিত — যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ **৫নং প্রশ্নের সমাধান** ▶◀

- ক. উদ্দিদ হরমোনকে ফাইটোহরমোন বলা হয়।
খ. সৃজনশীল ৩(খ) নং উত্তর দেখ।
গ. উদ্দীপক অনুসারে,
সোহানের দেহের ওজন = ৭০ কেজি
তার দৈহিক উচ্চতা = ১৬০ সে.মি. = ১.৬ মি.

[১ মি. = ১০০ সে.মি.]

আমরা জানি,

$$\begin{aligned} \text{বিএমআই} &= \frac{\text{দেহের ওজন}}{[\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}]^2} \\ &= \frac{৭০}{(১.৬)^2} \\ &= \frac{৭০}{১.৬ \times ১.৬} = \frac{৭০}{২.৫৬} = ২৭.৩৪ \text{ (প্রায়)} \end{aligned}$$

অতএব, সোহানের বিএমআই ২৭.৩৪ (প্রায়)

- ঘ. সোহানের শরীরের ওজন বেশি। সুস্বাস্থ্যের জন্য বিএমআই এর আদর্শ মান হচ্ছে ১৮.৫ – ২৪.৯। অথচ সোহানের বিএমআই হচ্ছে = $৭০ \div (১.৬ \times ১.৬) = ২৭.৩৪$, যা সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান এর চেয়ে বেশি।

বিএমআই ২৫–২৯.৯ এর মধ্যে হলে শরীরে অতিরিক্ত ওজন বোঝানো হয় এবং ব্যায়াম করে অতিরিক্ত ওজন কমানোর প্রয়োজন নির্দেশ করে। পর্যাপ্ত পরিশ্রম না করা এবং অতিরিক্ত খাবার

গ্রহণের কারণেই সোহানের বিএমআই এর মান বৃদ্ধি পেয়েছে। বিএমআই মানদৃষ্টিে বোঝা যায়, তার শরীরের ওজন বেশি। শরীরচর্চার মাধ্যমে দেহের অতিরিক্ত ওজন কমানো সম্ভব। শারীরিক পরিশ্রমও একটি ব্যায়াম। প্রতিদিনই সকালে পরিমিত পরিশ্রম করা উচিত। বিএমআই মানদণ্ডে সুস্বাস্থ্যের জন্য সোহানের ওজন ৩৮ কেজি হওয়া প্রয়োজন। প্রতিদিন সোহানকে এক ঘণ্টা মাঝারি মানের শরীর চর্চা করতে হবে এবং পরিমিত খাদ্যগ্রহণ করতে হবে। স্নেহ জাতীয় খাদ্য পরিহার করতে হবে। এভাবে জীবনযাপনের মাধ্যমে তার দেহের অতিরিক্ত ওজন কমানো সম্ভব।

প্রশ্ন-৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

খবরের কাগজে বিভিন্ন খাদ্যদ্রব্য ধ্বংস করার ছবি দেখে আবিদ তাঁর পিতার কাছে তার কারণ জানতে চাইল। তিনি জানালেন যে, খাদ্যদ্রব্যগুলোতে বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ যেমন : এন্টিবায়োটিক, রঙ, ফরমালিন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়েছে যা আমাদের স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।

- ক. ক্লোরোসিস কী? ১
 খ. রাফেজ বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্যদ্রব্যে ব্যবহৃত পদার্থগুলির সম্ভাব্য উৎস ব্যাখ্যা কর। ৩
 ঘ. আবিদের পিতার বক্তব্য মূল্যায়ন কর। ৪

▶◀ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. পাতা হলুদ হয়ে যাওয়া হলো ক্লোরোসিস।

খ. সৃজনশীল ও(খ) নং উত্তর দেখ।

গ. খাদ্যদ্রব্যে ব্যবহৃত উদ্দীপকে উল্লিখিত পদার্থগুলি হলো এন্টিবায়োটিক, রঙ ও ফরমালিন। এদের সম্ভাব্য উৎস নিচে আলোচনা করা হলো :

মাছ, গৃহপালিত পশু ও হাঁস-মুরগীকে অননুমোদিত এন্টিবায়োটিক যুক্ত খাদ্য খাওয়ানো হয়। এই সমস্ত অননুমোদিত ঔষধ পরবর্তীতে মাছ ও মাংসের মাধ্যমে মানব শরীরে প্রবেশ করে। বাণিজ্যিক রঙ যা কাপড় কিংবা রঙ এর কাজে ব্যবহার করা হয়। তা বিভিন্ন প্রকার খাদ্য যেমন আইসক্রিম, পোলার আইসক্রিম, লজেন্স, বেগুনি, বড়া ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হচ্ছে। এই খাবারগুলো ধীরে ধীরে যকৃৎের কার্যকারিতা নষ্ট করে। পচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া যাতে না জন্মাতে পারে তার জন্য মাছ, দুধ, ফল ইত্যাদিতে ফরমালিন ব্যবহার করা হয়। ধোয়ার পরও খাদ্য ফরমালিন মুক্ত হয় না। এটি এইসব খাদ্যের মাধ্যমে দেহে প্রবেশ করে।

ঘ. আবিদের পিতার বক্তব্য হলো – খাদ্যদ্রব্যে বিষাক্ত পদার্থের ব্যবহার স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।

বাংলাদেশে খাদ্যে বিভিন্ন প্রকার রঞ্জক পদার্থ ও রাসায়নিক সংরক্ষক ব্যবহার করা হচ্ছে। এর মধ্যে মূলত বাণিজ্যিক রঙ, এন্টিবায়োটিক, রাসায়নিক দ্রব্য যেমন– কীট ও বালাইনাশক, ফরমালিন, হেভিমেটাল উল্লেখযোগ্য। বিভিন্ন রঙ খাদ্যে মেশানোর ফলে তা ধীরে ধীরে যকৃৎের কার্যকারিতা নষ্ট করে নানাবিধ রোগ সৃষ্টি করে। ফরমালিনে ডুবানো মাছ, ফল ও অন্যান্য খাদ্যদ্রব্যে পচন সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া জন্ম নিতে পারে না। কিন্তু মূলত ফরমালিন মাছের কোষের সাথে বিষাক্ত

যৌগ তৈরি করে ফেলে। মাছ ধোয়া হলেও ঐ যৌগটি মাছের দেহে থেকে যায়। যা পরে রান্না করা মাছের সাথে মানবদেহে প্রবেশ করে জটিল রোগের উপসর্গের কারণসহ অনেক ক্ষেত্রে ক্যান্সার জাতীয় রোগের সৃষ্টি করে। মজুদ খাদ্যে ও সবজিতে কীটনাশক ব্যবহার করা হয়। কীটনাশকের বিষাক্ততা নষ্ট হবার আগেই দ্রব্যটি বাজারজাতকরণে বিষাক্ত কীটনাশকের প্রভাবে স্বাস্থ্য ঝুঁকির আশঙ্কা থাকে।

উপরিউক্ত আলোচনার পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায় যে, আবিদের পিতার বক্তব্যটি বাস্তবসম্মত ও যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন-৭ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জামান দশম শ্রেণির একজন ছাত্র। তার শারীরিক উচ্চতা ও ওজন যথাক্রমে ১৬২ সে.মি. এবং ৪৫ কেজি।

- ক. গলগণ্ড কী? ১
- খ. ম্যাক্রো নিউট্রিয়েন্ট বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. জামান এর BMI মান নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. জামানের স্বাভাবিক শারীরিক অবস্থা ফিরিয়ে আনতে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপসমূহ ব্যাখ্যা কর। ৪

▶◀ **এনং প্রশ্নের সমাধান** ▶◀

ক. গলগণ্ড থাইরয়েড গ্রন্থির একটি রোগ।

খ. উদ্দিদ মাটি ও পরিবেশ থেকে তার স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য খনিজ উপাদান গ্রহণ করে। এই উপাদানগুলোর মধ্যে ১৬টি উপাদান উদ্দিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য একান্ত প্রয়োজন। এদের অত্যাবশ্যকীয় উপাদান বলা হয়। এই ১৬টি উপাদানের মধ্যে স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যে সব উপাদান বেশি পরিমাণে দরকার হয় সেগুলোকে ম্যাক্রো নিউট্রিয়েন্ট বা ম্যাক্রো উপাদান বলা হয়। ম্যাক্রো নিউট্রিয়েন্টের সংখ্যা ১০টি।

গ. উদ্দীপক অনুসারে,

$$\begin{aligned} \text{জামানের শারীরিক উচ্চতা} &= ১৬২ \text{ সে.মি.} \\ &= ১.৬২ \text{ মিটার} \end{aligned}$$

[১ মিটার = ১০০ সে.মি.]

জামানের ওজন = ৪৫ কেজি
আমরা জানি,

$$\text{BMI} = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{[\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}]^2}$$

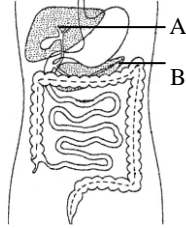
$$\text{সুতরাং জামানের BMI} = \frac{৪৫ \text{ কেজি}}{(১.৬২)^2 \text{ মিটার}}$$

$$= \frac{৪৫}{২.৬২৪৪} \text{ (প্রায়)} = ১৭.১৫ \text{ (প্রায়)}$$

ঘ. আমরা জানি, সুস্বাস্থ্যের আদর্শ BMI মান হচ্ছে ১৮.৫ – ২৪.৯। BMI এর মান ১৮.৫ এর নিচে বুঝায় ব্যক্তির ওজন কম। ওজন কম হওয়া মানে সে ঠিকমতো খাবার খায় না অথবা তার খাদ্য তালিকায় প্রধান তিনটি খাদ্য উপাদান যথা— আমিষ, শর্করা ও স্নেহ জাতীয় খাদ্যগুলোর মধ্যে কোনো একটির অভাব রয়েছে।

আলোচ্য উদ্দীপকে জামানের বিএমআই ১৭.১৬, যা প্রশ্নের ‘গ’ অংশে নির্ণয় করা হয়েছে। এখানে আদর্শ মানের নিচে। সুতরাং, জামানের স্বাভাবিক শারীরিক অবস্থা ফিরিয়ে আনতে বিএমআই বাড়াতে হবে। এজন্য তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড অনুসরণ করে খাদ্যগ্রহণ করতে হবে। আদর্শ খাদ্য পিরামিডে তার শরীরের চাহিদা মতো শর্করা, আমিষ ও স্নেহ জাতীয় খাদ্য পাবে এবং দেহের পুষ্টির বৃদ্ধি ঘটবে। এছাড়া পরিমিত পরিশ্রম করে উপযুক্ত পরিমাণে বিশ্রাম নিতে হবে এভাবে জীবনযাপন করলে তার স্বাভাবিক শারীরিক অবস্থা ফিরে আসবে।

প্রশ্ন-৮ ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- | | | |
|---|--|---|
| ? | ক. পেষণ দাঁত কী? | ১ |
| | খ. মানুষের লালগ্রন্থিগুলোর অবস্থান লেখ। | ২ |
| | গ. চিত্রের A অংশের কাজ লিখ। | ৩ |
| | ঘ. খাদ্য পরিপাকে চিত্রের B অংশের ভূমিকা বর্ণনা কর। | ৪ |

▶◀ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. যে দাঁত খাদ্যবস্তু পেষণ ও চর্বণের কাজ করে তাই পেষণ দাঁত।

খ. মানুষের লাল গ্রন্থি ৩ জোড়া। যথা—

- i) দুই কানের নিচে ও সামনে— প্যারোটাইড গ্রন্থি।
- ii) চোয়ালের নিচে— সাব-ম্যান্ডিবুলারি।
- iii) চিবুকের নিচে— সাব-লিঙ্গুয়াল।

গ. চিত্রের A হল যকৃত। যা দেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। চিত্র A এর কাজগুলো নিচে দেওয়া হলো :

- i) অতিরিক্ত গ্লুকোজকে গ্লাইকোজেন হিসেবে জমা রাখে।
- ii) অতিরিক্ত গ্লুকোজকে চর্বিতে পরিণত করে সঞ্চয় রাখে।
- iii) পিত্তরস তৈরি করে পিত্তথলিতে জমা রাখে।
- iv) প্লাজমা প্রোটিন তৈরি করে।

v)কোলেস্টেরল উৎপন্ন করে।

vi)স্নেহ জাতীয় পদার্থ শোষণে সাহায্য করে।

vii) রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে।

viii) পিত্তরস খাদ্যের অম্লভাব প্রশমিত করে ও ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে।

ঘ. চিত্রের B হলো অগ্ন্যাশয়। অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্রগ্রন্থি। এটি একাধারে অন্তঃক্ষরা ও বহিঃক্ষরা গ্রন্থি। নিচে খাদ্য পরিপাকের অগ্ন্যাশয়ের ভূমিকা বর্ণনা করা হলো :

অগ্ন্যাশয়ের অধিকাংশ কোষ নালিযুক্ত যেগুলো অগ্ন্যাশয় রসক্ষরণ করে। বহিঃক্ষরা গ্রন্থিরূপে এটি যেসব অগ্ন্যাশয় রস ক্ষরণ করে তাতে কার্বোহাইড্রেট, প্রোটিন ও ফ্যাট জাতীয় খাদ্য পরিপাকের জন্যে বিভিন্ন এনজাইম (মলটেজ, অ্যামাইলেজ, ট্রিপসিন, ফসফোলাইপেজ, কোলেস্টেরল প্রভৃতি) থাকে। অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি হিসেবে আইলেটস অব ল্যাঞ্জারহ্যানস থেকে ইনসুলিন, গ্লুকাগন, গ্যাসট্রিন ও সোম্যাটোস্ট্যাটিন হরমোন ক্ষরণ করে। দেহের শারীরবৃত্তীয় কাজ নিয়ন্ত্রণে এসব হরমোন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন-৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

লিপিকা তার ফুলের বাগানে নিয়মিত পানি সেচ, আগাছা পরিষ্কার ইত্যাদি করে থাকেন। একদিন তিনি লক্ষ করলেন কিছু ফুলগাছের পাতা হলুদ হয়ে গেছে এবং কিছু গাছের পাতা, ফুল ও কুঁড়ি ঝরে যাচ্ছে। এর কারণ বুঝতে না পেরে তিনি একজন উদ্যানতত্ত্ববিদের শরণাপন্ন হলেন। উদ্যানতত্ত্ববিদ তাকে বাগানে প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান সরবরাহের পরামর্শ দেন।

ক. খনিজ পুষ্টি কাকে বলে? ১

খ. কীভাবে ইলিয়ামের শোষণ তল
আয়তন বৃদ্ধি
পায়? ২

? গ. লিপিকার বাগানের গাছের পাতা হলুদ
হওয়া এবং পাতা, ফুল ও ফল ঝরে
যাওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্যানতত্ত্ববিদের পরামর্শ অনুযায়ী
লিপিকার বাগানের সমস্যা সমাধানের
উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. জীবদেহের শক্তি উপাদান, ক্ষয়পূরণ ও বৃদ্ধি সাধনের জন্য যেসব খনিজ লবণ আহরণ করে, তাদের খনিজ পুষ্টি বলে।

খ. ক্ষুদ্রান্তের অন্তঃপ্রাচীরে অবস্থিত রক্তজালক সমৃদ্ধ আঙ্গুলের মতো প্রক্ষেপিত অংশ থাকে। একে ভিলাস বলে। ক্ষুদ্রান্তের একটি অংশ ইলিয়ামে ভাঁজ ভাঁজ অবস্থায় ভিলাস থাকায় এর প্রাচীর গাত্রের আয়তন বৃদ্ধি পেয়ে শোষণ তল বেড়ে যায়। ফলে পরিপাককৃত খাদ্যের শোষণের হারও বৃদ্ধি পায়।

গ. আমরা জানি, গাছের পাতা হলুদ (ক্লোরোসিস) হওয়ার কারণ মাটিতে নাইট্রোজেন, লৌহ এবং ম্যাগনেসিয়ামের অভাব হয়। এগুলোর অভাব হলে ক্লোরোফিল সংশ্লেষ ব্যাহত হয়। কারণ নাইট্রোজেনের অভাবে ক্লোরোফিল সৃষ্টি ব্যাহত হয় আর ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরোফিল অণুর একটি উপাদান। লৌহ ক্লোরোফিল সংশ্লেষণে সহায়তা করে।

লিপিকার গাছের পাতা হলুদ অর্থাৎ ক্লোরোসিস হয়েছে মাটিতে নাইট্রোজেন (N), লৌহ (Fe) এবং ম্যাগনেসিয়াম (Mg) এর অভাবজনিত কারণে। এছাড়া তার গাছের পাতা, ফুল ও ফল ঝরে যাওয়ার কারণ হচ্ছে মাটিতে ফসফরাস (P) এর অভাব হয়েছে। কারণ ফসফরাস উদ্ভিদের বৃদ্ধিকারক বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যের সাংগঠনিক উপাদান।

সুতরাং লিপিকার বাগানের গাছগুলোর পাতা, ফুল ও ফল ঝরে পড়ার কারণ মাটিতে N, Fe, Mg ও অভাব।

ঘ. উদ্ভিদের পুষ্টিতে বিভিন্ন খনিজ উপাদানের ভূমিকা আছে। এগুলোর যেকোনো একটির অভাব হলে পুষ্টি ব্যাহত হয় এবং বিশেষ লক্ষণের মাধ্যমে উদ্ভিদ তা প্রকাশ করে। এ লক্ষণগুলোকে অভাবজনিত লক্ষণ বলা হয়। এ লক্ষণ দেখে আমরা বুঝতে পারি কোন উদ্ভিদে বা ফসলে কোন পুষ্টি উপাদানের অভাব হয়েছে। লিপিকার ফুল গাছের পাতা হলুদ হয়ে যাচ্ছে এবং কিছু গাছের পাতা, ফুল ও কুড়ি ঝরে পড়ে যাচ্ছে। এগুলো বিভিন্ন খনিজ উপাদানের অভাবজনিত লক্ষণ। নাইট্রোজেন (N), ম্যাগনেসিয়াম (Mg) এবং লৌহ (Fe) এর অভাব হলে পাতা হলুদ বা ক্লোরোসিস লক্ষণ প্রকাশ পায়। ফসফরাস এর অভাব হলে গাছের পাতা ফুল ও ফল ঝরে পড়া লক্ষণ প্রকাশ পায়। লিপিকা উদ্যানতত্ত্ববিদকে তার বাগানের গাছগুলির উপরোল্লিখিত লক্ষণগুলো বলল। উদ্যানবিদ N, Mg, Fe ও P খনিজ উপাদানগুলো বাগানের মাটিতে সরবরাহ করার পরামর্শ দেন। এজন্য লিপিকাকে তার বাগানে নাইট্রোজেনের জন্য ইউরিয়া এবং ফসফরাসের জন্য ট্রিপল সুপার ফসফেট প্রয়োগ করতে হবে। এছাড়া এর সাথে মাটিতে Mg এবং Fe যুক্ত সার প্রয়োগ করতে হবে।

লিপিকা উদ্যানতত্ত্ববিদের উপদেশ মত তার ফুল বাগানে নিয়মিত উপরোল্লিখিত খনিজ উপাদানগুলো সুষমভাবে প্রয়োগ করলে তার বাগানের সমস্যার সমাধান হবে।

প্রশ্ন-১০ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সাগর হঠাৎ একদিন লক্ষ করল যে, বাগানের কিছু কিছু গাছের পাতা হলুদ ও বেগুনি রং ধারণ করেছে। কিছু গাছের পাতায় মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হয়েছে, কিছু গাছের ফুল ও ফল ঝরে যাচ্ছে। কৃষি কর্মকর্তার সঙ্গে যোগাযোগ করলে তিনি তাদের এসব সমস্যার কারণ ও সমাধানের উপায় সম্পর্কে বিস্তারিত বুঝিয়ে দিলেন।



ক. জুল কী?

১

খ. পানির অপর নাম জীবন কেন?

২

গ. গাছগুলোতে দৃষ্ট লক্ষণগুলোর কারণ ও
অভাব পূরণের উপায় চিহ্নিত কর। ৩

ঘ. সাগরের বাগানের উদ্ভিদের পুষ্টিতে
কোন উপাদানগুলোর ভূমিকা প্রবল
বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. জুল খাদ্যশক্তির মূল্য নির্ণয়ের আন্তর্জাতিক একক।

খ. জীবন রক্ষার কাজে অক্সিজেনের পরেই পানির স্থান। দেহের পুষ্টির কাজে পানি অপরিহার্য। দেহের গঠন ও অভ্যন্তরীণ কাজ যেমন— রক্তসঞ্চালন, অক্সিজেন পরিবহন, খাদ্য উপাদান পরিবহন এবং দূষিত পদার্থ নির্গমন পানি ছাড়া চলতে পারে না। এজন্য পানির অপর নাম জীবন।

গ. গাছগুলোতে দৃষ্ট লক্ষণগুলোর কারণ ও অভাব পূরণের উপায় নিম্নরূপ :

১. গাছের পাতা হলুদ হয়ে যাওয়ার কারণ হলো নাইট্রোজেনের অভাব।

অভাব পূরণের উপায় : নাইট্রোজেন জাতীয় সার ব্যবহার করা।

২. পাতায় বেগুনি রং ধারণ এবং ফুল, ফল ঝরে যাওয়ার কারণ হলো ফসফরাসের অভাব।

অভাব পূরণের উপায় : টিএসপি সার ব্যবহার করা।

৩. পাতায় মৃত অঞ্চল সৃষ্টির কারণ হলো ফসফরাস ও পটাসিয়ামের অভাব।

অভাব পূরণের উপায় : টিএসপি এবং এমপি সার ব্যবহার করা।

ঘ. সাগরের বাগানের উদ্ভিদের পুষ্টিতে নাইট্রোজেন, ম্যাগনেসিয়াম, পটাসিয়াম ও ফসফরাসের ভূমিকা বেশ প্রবল। নিচে তা বিশ্লেষণ করা হলো :

১. নাইট্রোজেনের ভূমিকা : নাইট্রোজেনের অভাব হলে ক্লোরোফিল সৃষ্টি ব্যাহত হয়, আর ক্লোরোফিল সৃষ্টি বিঘ্নিত হলে খাদ্য প্রস্তুত বাধাপ্রাপ্ত হয়। খাদ্য প্রস্তুত বাধাপ্রাপ্ত হলে শ্বসন প্রক্রিয়ায় বিঘ্ন ঘটে এবং শক্তি নির্গমন হ্রাস পায়।

২. ম্যাগনেসিয়ামের ভূমিকা : ম্যাগনেসিয়াম ক্লোরোফিল অণুর একটি উপাদান। কাজেই এর অভাব হলে ক্লোরোফিল অণু সৃষ্টি এবং সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত সবই ব্যাহত হবে।

৩. পটাসিয়ামের ভূমিকা : উদ্ভিদের বহু জৈবিক ক্রিয়া বিক্রিয়ায় পটাসিয়াম সহায়ক হিসেবে কাজ করে। এ জন্য উদ্ভিদের পুষ্টিতে এর বেশি প্রয়োজন হয়। কোষ বিভাজনের মাধ্যমে উদ্ভিদের বৃদ্ধিও নিয়ন্ত্রণ করে পটাসিয়াম।

৪. ফসফরাসের ভূমিকা : ফসফরাস জীবকোষের DNA, RNA, ATP, NADP প্রভৃতির গাঠনিক উপাদান। কাজেই এটি ছাড়া উদ্ভিদের পুষ্টি একেবারেই সম্ভব নয়।

উদ্ভিদের পুষ্টিতে উল্লিখিত খনিজ উপাদানের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকার জন্যই ফসল ফলাতে নাইট্রোজেন (ইউরিয়া), পটাসিয়াম (মিউরেট অব পটাশ), ফসফরাস (ট্রিপল সুপার ফসফেট) প্রভৃতি সার জমিতে ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন-১১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রেশমা ইদানীং কিছুই খেতে চায় না। তার খাওয়ায় অরুচি এবং বমি বমি ভাব হয়। তার ত্বক খসখসে হয়ে যাচ্ছে। ডাক্তারের শরণাপন্ন হলে ডাক্তার তাকে ডিম ও দুধ বেশি করে খেতে বললেন।

- ক. খাদ্য কী? ১
খ. পুষ্টি বলতে কী বোঝায়? ২
গ. ডাক্তার রেশমাকে উল্লিখিত খাবারগুলো খেতে বললেন কেন? ৩
ঘ. ডাক্তারের পরামর্শমতো খাবার না খেলে পরবর্তীতে রেশমার আরও কী সমস্যা হতে পারে? বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. জীবের দেহ গঠন, ক্ষয়পূরণ, শক্তি উৎপাদন এবং বৃদ্ধি সাধনের জৈব উপাদান হলো খাদ্য।
খ. জীব পরিবেশ থেকে খাদ্যদ্রব্য গ্রহণ করে যা পরিপাকের দ্বারা ভেঙে সরল উপাদানে পরিণত হয়। এসব সরল উপাদান দেহ শোষণ করে দেহগঠনে ও ক্ষয়পূরণে কাজে লাগায় একে পুষ্টি বলে।
গ. রেশমার দেহে আমিষের ঘাটতি দেখা যাওয়ায় ডাক্তার তাকে ডিম ও দুধ বেশি করে খেতে বললেন। আমিষের অভাবে শিশুদের খাওয়ায় অরুচি হয়। ত্বক খসখসে ও রঙ নষ্ট হয়ে যায়। পেশি শীর্ণ ও দুর্বল হতে থাকে।
এ অবস্থা কাটিয়ে উঠতে হলে বেশি করে আমিষ জাতীয় খাবার খেতে হয়। ডিম ও দুধ আমিষ জাতীয় খাদ্যের উত্তম উৎস। এজন্য ডাক্তার রেশমাকে ডিম ও দুধ বেশি করে খেতে বললেন।
ঘ. ডাক্তারের পরামর্শমতো খাবার না খেলে পরবর্তীতে রেশমার আরও যেসব সমস্যা হতে পারে—
১. শরীর ক্রমশ শুকিয়ে অস্থিচর্মসার হয়ে পড়বে।
২. ঘন ঘন পেট খারাপ হতে থাকবে।
৩. হাত ও পা শীর্ণ হয়ে পঁজরের হাড়গুলো স্পষ্ট দেখা যাবে।
৪. রক্তস্বল্পতার কারণে রেশমা খুব দুর্বল হয়ে পড়বে।
৫. শরীরের ওজন হ্রাস পাবে এবং দেহে পানি আসবে।
এসব লক্ষণ কোয়াশিয়রকর ও মেরাসমাস রোগের। ডাক্তারের পরামর্শমতো রেশমা ডিম ও দুধ বেশি করে না খেলে ক্রমশ এসব রোগে আক্রান্ত হয়ে পড়তে পারে।

প্রশ্ন-১২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

অভির বয়স ৩০ বছর, উচ্চতা পাঁচ ফুট এবং ওজন ৯০ কেজি। কোনো পরিশ্রম বা ব্যায়াম না করায় এবং অতিরিক্ত খাওয়ার অভ্যাস থাকায় বন্ধুরা তাকে ভোজনবিলাসী-অলস নামেই চেনে।

- ক. রক্ষীকোষ কী? ১
খ. জটিল উদ্ভিদ কলা বলতে কী বোঝায়? ২

গ. অভির বিএমআই নির্ণয় কর। ৩

ঘ. বিএমআই অনুযায়ী অভির আচরণ ও
খাদ্যাভ্যাসে যেসব পরিবর্তন আনা
উচিত বলে তুমি মনে কর সেগুলো লেখ।

৪

▶◀ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. পত্ররশ্মির দুপাশের কোষ দুটি রক্ষীকোষ।

খ. উদ্দিদে যে সমস্ত কলার কোষগুলো একই রকমের এবং কাজ একই রকম তাদের সরল কলা বলে। কিন্তু যখন কোনো কলা একাধিক বিভিন্ন কোষ দ্বারা গঠিত হয় এবং তাদের কাজও ভিন্ন ভিন্ন হয় তখন তাদের জটিল কলা বলে। যেমন— উদ্দিদের পরিবহন কলা গুচ্ছ জটিল কলা ফ্লোয়েম ও জাইলেম।

গ. আমরা জানি,

$$\text{বিএমআই} = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{[\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}]^2}$$

$$\begin{aligned} \text{এখানে, অভির ওজন } & ৯০ \text{ কেজি} \\ \text{উচ্চতা} & = ৫ \text{ ফুট} \\ & = ৫ \times ০.৩০৪৮ \text{ মিটার} \end{aligned}$$

$$= ১.৫২৪ \text{ মিটার}$$

$$[\because ১ \text{ ফুট} = ০.৩০৪৮ \text{ মি.}]$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{অভির বিএমআই} & = \frac{৯০}{(১.৫২৪)^2} \\ & = \frac{৯০}{২.৩২২২৫৭৬} \\ & = ৩৮.৭৫ \end{aligned}$$

ঘ. প্রাপ্ত বয়সে সুস্বাস্থ্যের জন্য প্রয়োজন দেহের উচ্চতার সাথে ওজনের সামঞ্জস্য। সেজন্য প্রয়োজন সঠিক খাদ্যাভ্যাস ও জীবনযাপন। বিএমআই মানদণ্ডে সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান ১৮.৫–২৪.৯, কিন্তু অভির বিএমআই ৩৮.৭৫ যা বিএমআই মানদণ্ডে মোটা হওয়ার দ্বিতীয় স্তর। অতি কোনো পরিশ্রম বা ব্যায়াম না করায় এবং অতিরিক্ত ভোজনবিলাসী হওয়ায় তার বিএমআই অধিক বেড়ে যায়। এজন্য অভির পরিমিত খাদ্যগ্রহণ ও ব্যায়াম করা প্রয়োজন। এছাড়াও বিএমআই অনুযায়ী অভির আচরণ ও খাদ্যাভ্যাসে যেসব পরিবর্তন আনা উচিত সেগুলো হলো :

(১) উচ্চ প্রোটিনযুক্ত, ভাজাপোড়া, তেলযুক্ত এবং চর্বিযুক্ত খাবার পরিহার করতে হবে।

(২) খাদ্যে আমিষ, চর্বি ও শর্করার অনুপাত হবে ৪ : ১ : ১।

(৩) খাদ্যে প্রয়োজনীয় ভিটামিন ও রাফেজ বা সেলুলোজ সরবরাহের জন্য খাদ্য তালিকায় প্রচুর পরিমাণ ফল এবং টাটকা শাকসবজি খেতে হবে।

(৪) প্রচুর পরিমাণে পানি পান করতে হবে।

(৫) নিয়মিত অধিক পরিমাণে শারীরিক পরিশ্রম করতে হবে।

(৬) শারীরিক পরিশ্রমের পাশাপাশি প্রতিদিন সকাল অথবা বিকালে এক ঘণ্টা হাঁটাহাঁটি বা দৌড়াতে হবে বা ব্যায়াম করতে হবে।

প্রশ্ন-১৩▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

কাসেম সাহেব তার আট বছরের ছেলে বকুলের দৈহিক বৃদ্ধি নিয়ে ভীষণ চিন্তিত। বকুলের শারীরিক বৃদ্ধি ও সুস্থতা নিশ্চিত করার জন্য তাকে বিশেষ ধরনের খাবার খাওয়াতে শুরু করেন। তিনি নিজের এবং বকুলের, বকুলের দাদা ও দাদির খাদ্য তালিকায় ভিনু ধরনের খাবার রাখেন।

ক. মিশ্র খাদ্য কাকে বলে? ১

খ. সরল গলগণ্ড ও টক্সিক গলগণ্ড এর মধ্যে পার্থক্য কী? ২

? গ. কাসেম সাহেব বকুলের খাদ্য তালিকা কীভাবে তৈরি করেন? বর্ণনা কর। ৩

ঘ. কাসেম সাহেব পরিবারের সদস্যদের জন্য ভিনু ভিনু খাদ্য নির্বাচনের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. একের অধিক পুষ্টি উপাদানযুক্ত খাদ্যকে মিশ্র খাদ্য বলে।

খ. গলগণ্ড রোগটি থাইরয়েড গ্রন্থির সাথে সম্পর্কিত। যখন থাইরয়েড গ্রন্থি ফুলে যায় তখন তাকে সরল গলগণ্ড বলে। অপরদিকে থাইরয়েড গ্রন্থি থেকে যখন অতিমাত্রায় থাইরক্সিন হরমোন নিঃসৃত হয় তখন তাকে টক্সিক গলগণ্ড বলে।

গ. কাসেম সাহেব বকুলের খাদ্য তালিকা নিম্নলিখিত নিয়মগুলো মেনে তৈরি করেন :

(১) বকুলের বয়স, গঠন ও শারীরিক অবস্থার দিকে লক্ষ রেখে খাদ্য তালিকা প্রস্তুত করে থাকেন।

(২) খাদ্যের ক্যালরিমূল্য বকুলের বয়স অনুযায়ী নিশ্চিত হচ্ছে কিনা সেদিকে তিনি লক্ষ রাখেন।

(৩) খাদ্যে দেহ গঠন ও ক্ষয়পূরণের উপযোগী উপাদান থাকে কিনা সেদিকে নজর রাখেন।

(৪) খাদ্যে যথোপযুক্ত ভিটামিন, খনিজ লবণ ও পানির উপস্থিতির দিকটি বিচার করেন।

(৫) খাদ্য তালিকা প্রস্তুতির সময় তিনি বকুলের খাদ্যাভ্যাসের দিকেও নজর রাখেন।

(৬) পরিবারের আর্থিক সংগতির দিকটিও তিনি খাদ্য তালিকা প্রস্তুতির সময় মনে রাখেন।

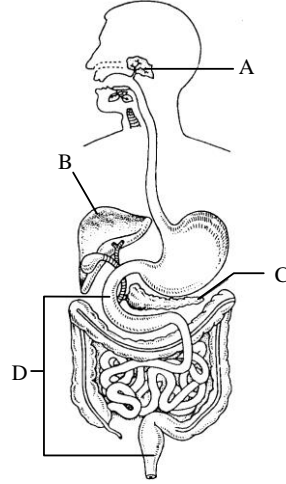
ঘ. কাসেম সাহেব খাদ্য নির্বাচনের সময় পরিবারের সদস্যদের বয়স, কাজকর্ম, দৈহিক চাহিদা ইত্যাদি দিকগুলো লক্ষ রেখে খাদ্য নির্বাচন করে থাকেন।

শিশু, প্রাপ্তবয়স্ক ও বৃদ্ধদের দৈহিক চাহিদা একরকম হয় না। আবার লিঙ্গ ও জীবিকা অনুযায়ী খাদ্য চাহিদা ভিন্ন হয়। প্রসূতি ও গর্ভবতী মায়েদের চাহিদা ভিন্ন থাকে। অসুস্থ ও দুর্বল ব্যক্তির জন্য ভিন্ন খাদ্য নির্বাচন করতে হয়।

শিশুদের খাদ্যে আমিষ, ভিটামিন ও খনিজ লবণ সমৃদ্ধ খাদ্য বেশি দরকার। কারণ এ সময় দেহ পুনর্গঠনের কাজ চলতে থাকে। প্রাপ্তবয়স্কদের জন্য ভিটামিন ও খনিজ লবণ সমৃদ্ধ খাদ্য বেশি নির্বাচিত করতে হয়। বৃদ্ধদের দেহের সার্বিক পুষ্টির কথা বিবেচনা করে খাদ্য নির্বাচন করতে হয়। অসুস্থ ব্যক্তি সহজে যেন ক্যালরিমূল্য খাদ্য থেকে পেতে পারে এমন খাদ্য নির্বাচন করতে হয়।

অতএব, কাসেম সাহেব পরিবারের সদস্যদের জন্য ভিন্ন ভিন্ন খাদ্য নির্বাচন অত্যন্ত যথার্থ ও যৌক্তিক।

প্রশ্ন-১৪ ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. আলোর কোন রশ্মির প্রভাবে কোন ভিটামিন তৈরি হয়? ১
- খ. সক্রিয় পেপসিন এবং পলিপেপটাইড এর উৎপত্তি রেখাচিত্রের দ্বারা দেখাও। ২
- গ. চিত্রের অঙ্গাটিতে কয়টি প্রক্রিয়ার দ্বারা খাদ্য পরিপাকের উপযোগী হয়—? আলোচনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের B ও C অংশ দুটির কার্যকারিতা নষ্ট হলে শরীরে কী কী সমস্যা সৃষ্টি হতে পারে— বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. আলোর অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে ভিটামিন D তৈরি হয়।

খ. (i) নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন $\xrightarrow{\text{HCl}}$ সক্রিয় পেপসিন।

(ii) আমিষ $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$ পলিপেপটাইড

গ. চিত্রের অঙ্কাটি হলো মানুষের পৌষ্টিকতন্ত্র। এ তন্ত্রের মাধ্যমে দেহে দু'ভাবে খাদ্য পরিপাকের উপযোগী হয়। যথা— (i) যান্ত্রিক প্রক্রিয়া ও (ii) রাসায়নিক প্রক্রিয়া।

যান্ত্রিক প্রক্রিয়া : খাদ্যদ্রব্য মুখগহ্বরে দাঁতের সাহায্যে চিবানো হয়। খাদ্যদ্রব্য চিবানোর ফলে খাদ্য ছোট ছোট টুকরায় পরিণত হয়। পাকস্থলি ও অন্ত্রের মধ্যে এই খাদ্য টুকরাগুলো এসিড ও পরবর্তীতে এনজাইমের ক্রিয়ায় মণ্ডে পরিণত হয়। একে পাকমণ্ড বা কাইম বলে। এই মণ্ড অনেকটা স্যুপের মতো এবং কপাটিকা ভেদ করে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে।

রাসায়নিক প্রক্রিয়া : রাসায়নিক প্রক্রিয়া পরিপাকের দ্বিতীয় ধাপ পরিপাক রসের এনজাইম খাদ্যের রাসায়নিক ক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে। এতে খাদ্যের জটিল উপাদানগুলো ভেঙে দেহের গ্রহণযোগ্য সরল উপাদানে পরিণত হয়, যা পরবর্তীতে কোষ দ্বারা শোষিত হয়।

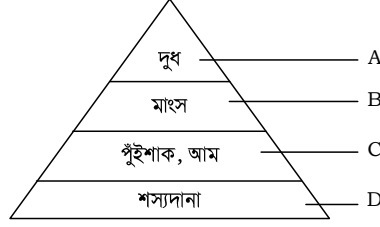
ঘ. উদ্দীপকের চিত্রের B ও C মানব পৌষ্টিকতন্ত্রের পৌষ্টিক গ্রন্থি। B ও C যথাক্রমে যকৃত ও অগ্ন্যাশয়। এই গ্রন্থি দুটির গ্রন্থিরস খাদ্য পরিপাকে অংশ নেয়।

যকৃত পিত্তরস তৈরি করে। এই রস ডিওডেনামে এসে খাদ্যের অম্লভাব প্রশমিত করে এবং ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে পরিপাকের অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি করে। পিত্তরসের পিত্তলবণ চর্বি জাতীয় খাদ্যকে লাইপেজের সহায়তায় ভেঙে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে শোষণযোগ্য করে। অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিডকে যকৃত বিভিন্ন রাসায়নিক ক্রিয়ার মাধ্যমে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়া রূপে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে।

অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্র গ্রন্থি। এটি একাধারে শর্করা, আমিষ ও স্নেহজাতীয় খাদ্যের পরিপাকে অংশগ্রহণকারী এনজাইম ও রক্তে গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন ইনসুলিন নিঃসৃত করে। এছাড়াও পানির সাম্যতা ও অন্যান্য শারীরবৃত্তীয় কাজে এ গ্রন্থিটি কাজ করে।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে বুঝা যাচ্ছে যকৃতের কার্যকারিতা নষ্ট হলে পিত্তরস নিঃসৃত হবে না ফলে ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি হবে না। এতে করে খাদ্যপরিপাকে বিঘ্ন সৃষ্টি হবে। এছাড়া এর কার্যকারিতা নষ্ট হলে শরীরে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ সৃষ্টি হবে না ফলে দেহে মারাত্মক বিরূপ প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হবে। অগ্ন্যাশয়ের কার্যকারিতা নষ্ট হলে রক্তে গ্লুকোজ বেড়ে ডায়াবেটিস রোগ সৃষ্টি হবে। শর্করা, আমিষ ও স্নেহপদার্থ পরিপাকের এনজাইম নিঃসৃত হবে না এবং পরিপাকে বিঘ্নতা সৃষ্টি হবে।

প্রশ্ন-১৫ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



?

- ক. মানুষের লালাগ্রন্থি কয় জোড়া? ১
 খ. খাদ্যপ্রাণ বলতে কী বোঝায়? ২
 গ. উদ্দীপকের চিত্রটি দ্বারা কী বুঝানো হয়েছে ব্যাখ্যাসহ লেখ। ৩
 ঘ. D চিহ্নিত খাদ্য উপাদানটি গুরুত্বপূর্ণ কেন? বিশ্লেষণ কর। ৪

১৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক. মানুষের লালাগ্রন্থি ৩ জোড়া।

খ. জীবের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও পুষ্টির জন্য বিশেষ এক ধরনের খাদ্য উপাদান প্রয়োজন হয়। এ খাদ্য উপাদানকে খাদ্যপ্রাণ বা ভিটামিন বলে।

খাদ্যপ্রাণ সাধারণত খাদ্যে অতি সামান্য পরিমাণে উপস্থিত থাকে এবং বিপাক ক্রিয়ায় উৎসেচকের সাথে কো-এনজাইম হিসেবে কাজ করে। প্রাণীর স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও শরীর সুস্থ রাখার জন্য খাদ্যপ্রাণ অপরিহার্য।

গ. উদ্দীপকের চিত্রটি একটি খাদ্য পিরামিড। এর শীর্ষে রয়েছে স্নেহ বা চর্বি জাতীয় খাদ্য আর সর্বনিম্ন স্তরে রয়েছে শর্করা।

সুষম খাদ্য তালিকায় শর্করা, শাকসবজি, ফলমূল, আমিষ ও স্নেহ বা চর্বি জাতীয় খাদ্য অন্তর্ভুক্ত থাকে। একজন কিশোর বা কিশোরী, প্রাপ্তবয়স্ক একজন পুরুষ বা মহিলার সুষম খাদ্য তালিকা লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, তালিকায় শর্করার পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, শর্করাকে নিচু স্তরে রেখে পর্যায়ক্রমে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে শাকসবজি, ফলমূল, আমিষ, স্নেহ ও চর্বি জাতীয় খাদ্যকে সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয় তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলে।

আমাদের দৈনন্দিন প্রয়োজনীয় খাবার তালিকায় যেসব খাবার থাকে তা চিত্রে পিরামিডের আকারে দেখানো হয়েছে। পিরামিডের অংশগুলো তার আকার অনুযায়ী নিচের দিকে বড়, উপরের দিকে ছোট। সবচেয়ে চওড়া অংশে ভাত, আলু, রুটি এসব। এগুলো বেশি করে খেতে হবে। তার পরের অংশে আছে শাকসবজি ও ফলমূল। এসব ভাত, রুটির চেয়ে কম খেতে হবে। মাছ, মাংস, ডিম, দুধ, ডাল, পনির, ছানা, দই আরও কম পরিমাণে খেতে হবে। তেল, চর্বি ও মিষ্টি জাতীয় খাবার সবচেয়ে কম খাওয়া উচিত।

ঘ. D চিহ্নিত খাদ্য উপাদানটি হলো শর্করা বা কার্বোহাইড্রেট। যা দেহে শক্তি উৎপাদন করে বলে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

পুষ্টিবিদদের মতে, মানুষের দৈনিক ক্যালরি চাহিদার অন্তত ৫৮–৬০% শর্করা জাতীয় খাদ্য থেকে গ্রহণ করা উচিত। দেহের প্রতি কিলোগ্রাম ওজনের জন্য ৪ থেকে ৬ গ্রাম শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করা দরকার। পূর্ণবয়স্ক ব্যক্তির দৈনিক ন্যূনতম ৩০০ গ্রাম শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করতে হবে। এতে ১২০০ থেকে ১৮০০ ক্যালরি শক্তি পাওয়া যাবে। জীবদেহে বিপাকীয় কাজের জন্য যে শক্তি লাগে তা শ্বসনের সময় শর্করার খাদ্য জারণের ফলে উৎপন্ন হয়। প্রতি গ্রাম শর্করা জারণে ৪.১ কিলোক্যালরি শক্তি উৎপন্ন হয়।

দেহের পুষ্টিগত দিক দিয়ে শর্করার ভূমিকা অপরিহার্য। শর্করা দেহে কর্মক্ষমতা বৃদ্ধি ও তাপশক্তি উৎপাদন করে। আমরা প্রতিদিন শর্করা জাতীয় খাদ্যই সবচেয়ে বেশি গ্রহণ করে থাকি। দেহের তাৎক্ষণিক শক্তিমূল্য আমরা এ থেকেই পাই। এটি আঁশযুক্ত খাদ্য ও কোষ্ঠকাঠিন্য রোধক। রাইবোজ ও ডি-অক্সিরাইবোজ নামক পেন্টোজ শর্করা কোষে নিউক্লিক এসিড, ডিএনএ ও আরএনএ গঠনে অংশ নেয়। এছাড়া শর্করা থেকে প্রোটিন ও ফ্যাট সংশ্লেষ হয়। শর্করার অভাবে ক্ষুধামান্দ্য দেখা দেয়, শরীর অবসাদগ্রস্ত হয়ে পড়ে।

সুতরাং দেহের শক্তির জোগান দেওয়ার জন্য আমাদের প্রতিদিন পরিমিত পরিমাণ শর্করা জাতীয় খাদ্য গ্রহণ করতে হবে।

প্রশ্ন-১৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

সজল দুধ, বাদাম, আটার রুটি, চর্বিযুক্ত মাংস, মধু ও সবজি খেয়ে বাড়ি থেকে বের হলো। সারাদিন না খেয়ে খেলাধুলা করল ও ঘুরে বেড়াল।

- ক. মানব দেহের গড়ন ও চর্বির সূচককে কী বলে? ১
- খ. দেহের পুষ্টির কাজে পানি অপরিহার্য কেন? ২
- গ. সজলের গৃহীত শর্করা জাতীয় খাবারগুলোর শ্রেণিবিভাগ করে এর গুরুত্ব বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের কোন খাবারগুলো সজল দীর্ঘক্ষণ না খেয়ে থাকার পরেও শক্তি জোগায়? ব্যাখ্যা কর। ৪

▶◀ ১৬নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. মানব দেহের গড়ন ও চর্বির সূচককে বডি মাস ইনডেক্স (BMI) বলে।

খ. দেহের গঠন ও অভ্যন্তরীণ কাজ পানি ছাড়া চলতে পারে না বলে দেহের পুষ্টির কাজে পানি অপরিহার্য।

দেহ কোষের গঠন ও প্রতিপালন পানি ছাড়া সম্ভব নয়। পানি ছাড়া দেহের কোনো রাসায়নিক ক্রিয়া চলতে পারে না। দেহে পানি দ্রাবক হিসেবে কাজ করে ফলে রক্ত সঞ্চালন সম্ভব হয়। পানি দেহের যাবতীয় দূষিত পদার্থ অপসারণে সহায়তা করে। এজন্য দেহের পুষ্টি কাজে পানি অপরিহার্য।

গ. উদ্দীপকে সজলের গৃহীত খাবারগুলো হলো মধু ও আটার রুটি যা শর্করা জাতীয় এবং দেহে শক্তি উৎপাদন করে বলে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

মধুতে থাকে এক অণুবিশিষ্ট এক শর্করা গ্লুকোজ। এটি এক শর্করা যা দেহ সরাসরি শোষণ করে। আটার রুটিতে থাকে শ্বেতসার। গঠনের দিক দিয়ে এটি বহু অণুবিশিষ্ট শর্করা। এটি বিভিন্ন এনজাইম দ্বারা বিশ্লিষ্ট হয়ে সরল শর্করা গ্লুকোজে পরিণত হয় এবং দেহ দ্বারা শোষিত হয়। অতিরিক্ত বহু শর্করা দেহে গ্লাইকোজেন হিসেবে সঞ্চিত থাকে।

সুষম খাদ্য তালিকায় শর্করার পরিমাণ সবচেয়ে বেশি। কারণ এটি শরীরের সিংহ ভাগ শক্তি জোগান দেয় এবং ভবিষ্যতের জন্য খাদ্য হিসেবে দেহে গ্লাইকোজেন হিসেবে সঞ্চিত থাকে।

অতএব, মানব পরিপুষ্টির জন্য উল্লিখিত শর্করা দুটি অতিগুরুত্বপূর্ণ।

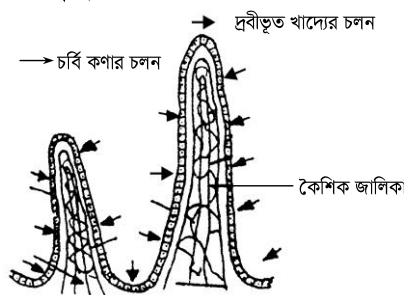
ঘ. সজল দীর্ঘক্ষণ না খেয়ে থাকার পরেও উদ্দীপকের আটার রুটি, দুধ, বাদাম ও মাংসের চর্বি সজলের দেহে শক্তি জোগায়।

সজলের খাবারগুলোর মধ্যে দুধ, বাদাম ও চর্বিযুক্ত খাদ্যগুলো চর্বি জাতীয় খাদ্যের উৎস। চর্বি জাতীয় খাদ্য পাকস্থলিতে অনেকক্ষণ থাকে, তাই ক্ষুধা পায় না। এছাড়া চর্বি দেহের ত্বকের নিচে জমা থাকে। দেহের এ সঞ্চিত চর্বি অনাহারের সময় শক্তি জোগান দেয়।

শর্করা জাতীয় খাদ্য দেহের পেশিতে এবং যকৃতে গ্লাইকোজেন হিসেবে সঞ্চিত থাকে। অনাহারের সময় গ্লাইকোজেন সরল শর্করায় পরিণত হয়ে শক্তির জোগান দেয়।

তাই সজল দীর্ঘক্ষণ না খেয়ে থাকলেও উদ্দীপকে উল্লিখিত সজলের খাবারগুলোর মধ্যে আটার রুটি, দুধ, বাদাম ও চর্বিযুক্ত মাংসের চর্বি তার শরীরে শক্তির জোগান দেয়।

প্রশ্ন-১৭ ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. Shigella কী? ১
- খ. আন্ট্রিক সমস্যায় মানব দেহে কী কী রোগ দেখা দিতে পারে? ২

- গ. উদ্দীপকের চিত্রটি কিসের? এখানে শর্করা, স্নেহপদার্থ ও আমিষ শোষণের প্রক্রিয়াকে ব্যাখ্যাসহ লেখ। ৩
- ঘ. দেহ গঠনে উদ্দীপকের চিত্রটির ভূমিকা লেখ। ৪

▶◀ ১৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. Shigella এক ধরনের ব্যাকটেরিয়া।

খ. আন্ট্রিক সমস্যায় মানব দেহে যে রোগগুলো সৃষ্টি হতে পারে সেগুলো হলো—

- (i) অজীর্ণতা, (ii) আমাশয়, (iii) কোষ্ঠকাঠিন্য, (iv) গ্যাস্ট্রিক আলসার ও (v) অ্যাপেনডিসাইটিস।

গ. উদ্দীপকের চিত্রটি ক্ষুদ্রান্ত্রে অবস্থিত ভিলাসের।

ভিলাস পরিপাককৃত খাদ্য উপাদান শোষণ করে। আমিষ খাদ্যের উপর সক্রিয় পেপসিন কাজ করে। পেপসিন আমিষকে ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দ্বারা তৈরি যৌগ গঠন করে, যা পলিপেপটাইড নামে পরিচিত।

নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন $\xrightarrow[\text{পাকস্থলি}]{\text{HCl}}$ সক্রিয় পেপসিন

আমিষ $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$ পলিপেপটাইড

আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে পরিপাক হয়ে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়।

পলিপেপটাইড $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$ অ্যামাইনো এসিড + সরল পেপটাইড

একই সাথে শর্করা ও স্নেহপদার্থের পরিপাক ক্ষুদ্রান্ত্রে ঘটে।

স্নেহপদার্থ $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$ গ্লুকোজ

অ্যামাইনো এসিড, ফ্যাটি এসিড, গ্লিসারল এবং গ্লুকোজ ভিলাসের মধ্যস্থানে অবস্থিত ল্যাকটিয়াল নামক লসিকা জালক দ্বারা শোষিত হয়ে রক্তের কৈশিক নালির মধ্য দিয়ে রক্তে প্রবাহিত হয়। এভাবে জটিল খাদ্যকে পরিপাক করে ভিলাস দ্বারা শোষিত হয়।

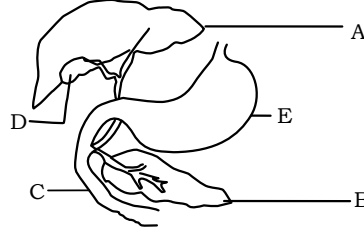
ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি হলো ক্ষুদ্রান্ত্রের যা দেহ গঠনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

আমরা খাদ্য গ্রহণ করি দেহ গঠন ও ক্ষয়পূরণের জন্য। পরিপাক তন্ত্রের মাধ্যমে পরিপাককৃত সরল খাদ্য দেহ কোষ শোষণ করে এবং কোষের অংশে পরিণত হয়। শোষিত খাদ্যবস্তু কোষের প্রোটোপ্লাজমে পরিণত হওয়াকে আত্মীকরণ বলে। বিভিন্ন পৌষ্টিক গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত এনজাইম

দ্বারা ক্ষুদ্রান্ত্রে আমিষ, শর্করা ও স্নেহপদার্থ পরিপাক হয়ে অ্যামাইনো এসিড, গ্লুকোজ, ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল এ পরিণত হয়ে ভিলাসে শোষিত হয়ে রক্তের সাহায্যে দেহের বিভিন্ন অংশে ছড়িয়ে পড়ে। ভিলাসের ল্যাকটিয়ালে শোষিত হয়ে প্রথমে লসিকা দ্বারা বাহিত হয়ে রক্ত স্রোতে মিশে। ভিলাসের কৈশিক নালির মধ্য দিয়ে রক্ত প্রবাহিত হওয়ার সময় নালির প্রাচীর থেকে জলীয় পদার্থ বের হয়। এই জলীয় পদার্থকে লসিকা বলে। লসিকা খাদ্য উপাদান কোষে পৌঁছিয়ে দেয়। কোষের প্রোটোপ্লাজম থেকে নিঃসৃত এনজাইমের দ্বারা পুনরায় আমিষ, স্নেহপদার্থ ও শর্করা তৈরি হয়। ফলে কোষের ক্ষয়পূরণ ও গঠনের মাধ্যমে দেহের বৃদ্ধি ঘটে।

কাজেই ভিলাস পরিপাককৃত খাদ্য শোষণ, পরিবহন ও আত্মীকরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন করার মাধ্যমে দেহ গঠনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন-১৮ ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. আমাশয় সংক্রমণকারী প্রোটোজোয়ার বৈজ্ঞানিক নাম কী? ১
- খ. ডায়রিয়া হলে তাৎক্ষণিকভাবে বাড়িতে তুমি কী ব্যবস্থা গ্রহণ করবে? ২
- গ. উদ্দীপকের A অংশটি খাদ্য পরিপাকে কী ভূমিকা রাখে? ব্যাখ্যাসহ লেখ। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটি অঙ্কন করে B, C, D ও E অংশ চিহ্নিত করে উল্লেখ কর B কী কী এনজাইম নিঃসৃত করে এবং কোন কোন খাদ্যকে পরিপাক করে? ৪

▶◀ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

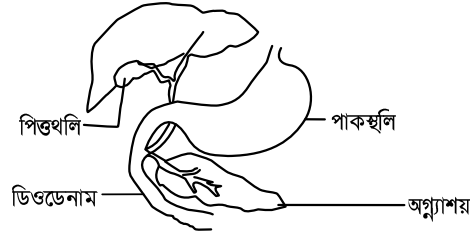
ক. Entamoeba histolytica.

খ. বাড়িতে যদি কারো ডায়রিয়া হয় তা হলে তাৎক্ষণিকভাবে তাকে শস্য স্যালাইন খাওয়াব। এক লিটার বিশুদ্ধ পানিতে ৫০ গ্রাম চালের গুড়া এবং এক চিমটি লবণ মিশিয়ে বাড়িতে এ স্যালাইন তৈরি করতে হবে। রোগীর পাতলা পায়খানা বন্ধ না হওয়া পর্যন্ত এই স্যালাইন খাওয়াতে হবে, রোগীর বমি হলেও স্যালাইন খাওয়া বন্ধ করা যাবে না।

গ. উদ্দীপকের চিত্রের A অংশটি মানব পরিপাকতন্ত্রের পৌষ্টিক গ্রন্থি— যকৃতের।

যকৃৎ পিত্তরস তৈরি করে। পিত্তরসে কোনো উৎসেচক বা এনজাইম থাকে না। পিত্তরস ডিওডেনামে খাদ্যের অম্লভাব প্রশমিত করে এবং ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। এই পরিবেশ খাদ্য পরিপাকের উপযোগী করে তুলে। কেননা আম্লিক পরিবেশে খাদ্য পরিপাক হয় না। পিত্তলবণ পিত্তরসের অন্যতম উপাদান। পিত্তলবণ স্নেহ পদার্থের ক্ষুদ্র কণাগুলোকে পানির সাথে মিশতে সাহায্য করে। এ লবণের সংস্পর্শে স্নেহ পদার্থ সাবানের ফেনার মতো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানায় পরিণত হয়। স্নেহ বিশ্লেষক এনজাইম লাইপেজ পিত্তলবণের সহায়তায় এই দানাগুলোকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে। এগুলো পরবর্তীতে দেহ শোষণ করে। এছাড়া অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিড যকৃতে আসার পর বিভিন্ন রাসায়নিক ক্রিয়ার মাধ্যমে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়ারূপে নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে যা রেচন পদার্থ হিসেবে নিষ্কাশিত হয়।

ঘ.



অগ্ন্যাশয় (B) ট্রিপসিন, লাইপেজ ও অ্যামাইলেজ এনজাইম নিঃসৃত করে। এসব এনজাইম শর্করা, আমিষ ও স্নেহজাতীয় খাদ্যকে পরিপাকে সহায়তা করে।

প্রশ্ন-১৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আবু তালেব শিম, পটল ও করলার চাষ করল। কিন্তু সব ফসলেই নানা ধরনের পুষ্টি অভাবজনিত লক্ষণ দেখা দিল। স্থানীয় কৃষি অফিসের বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা জমির উদ্দিদগুলোর সমস্যার কথা শুনে জানালেন যে, তার শিমের জমিতে পটাসিয়াম, পটলের জমিতে ফসফরাস ও করলার জমিতে নাইট্রোজেনের অভাব রয়েছে। তিনি উক্ত তিনটি জমির জন্য তিন ধরনের রাসায়নিক সার প্রয়োগের পরামর্শ দিলেন। পরবর্তী বছর আবু তালেবের জমিতে কোনো সমস্যা হলো না।

- ক. উদ্দিদের অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান কী? ১
- খ. ক্লোরোসিস বলতে কী বোঝ? ২
- গ. আবু তালেবের পটলের জমিতে কিরূপ সমস্যা দেখা দিতে পারে? আলোচনা কর। ৩
- ঘ. পরবর্তী বছর আবু তালেবের জমিতে কোনো সমস্যা না হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

ক. উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যে ১৬টি অজৈব উপাদানের অত্যন্ত প্রয়োজন সে জন্য অত্যাবশ্যকীয় উপাদান।

খ. পাতা হলুদ হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে ক্লোরোসিস বলা হয়। ম্যাগনেসিয়াম ও নাইট্রোজেনের অভাব হলে গাছে ক্লোরোফিল সৃষ্টিতে বিঘ্ন ঘটে, ফলে পাতাগুলো হলুদ হয়ে যায় এবং ক্লোরোসিস সৃষ্টি হয়।

গ. আবু তালেবের পটলের জমিতে ফসফরাসের অভাবে নিম্নলিখিত সমস্যা দেখা দিতে পারে :

i. পটলের পাতা বেগুনি রং ধারণ করতে পারে।

ii. পাতায় মৃত অঞ্চল সৃষ্টি হবে।

iii. পাতা, ফুল ও ফল ঝরে যেতে পারে।

iv. উদ্ভিদের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যাবে।

v. উদ্ভিদ খর্বকায় হবে।

উপরে উল্লিখিত সমস্যাগুলো সৃষ্টি হতে পারে কারণ ফসফরাস নিউক্লিক এসিড বিভিন্ন ফসফোলিপিড, NADP, ATP প্রভৃতি গুরুত্বপূর্ণ রাসায়নিক দ্রব্যের সাংগঠনিক উপাদান।

ঘ. পরবর্তী বছর আবু তালেবের জমিতে কোনো সমস্যা না হওয়ার কারণ সঠিক পুষ্টি উপাদানসমৃদ্ধ সার প্রয়োগ করা।

বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা আবু তালেবের তিনটি ফসলের জমিতে তিন ধরনের পুষ্টি উপাদান ঘাটতি নির্ণয় করেছেন এবং উক্ত উপাদানসমৃদ্ধ রাসায়নিক সারের মাধ্যমে তা পূরণ করতে বলেছেন।

যেমন— করলার জমিতে নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ ইউরিয়া সার প্রয়োগের মাধ্যমে মাটিতে নাইট্রোজেনের পরিমাণ বাড়ানো যায়, যা মূলের মাধ্যমে উদ্ভিদ গ্রহণ করে ও এর স্বাভাবিক বৃদ্ধি নিশ্চিত করে।

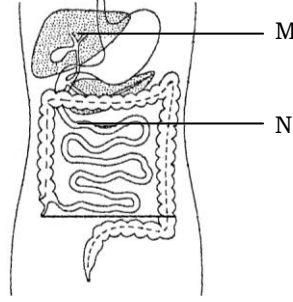
পটলের জমিতে ফসফরাস সমৃদ্ধ ট্রিপল সুপার ফসফেট ও শিমের জমিতে পটাশিয়াম সমৃদ্ধ মিউরেট অফ পটাশ সার প্রয়োগের মাধ্যমে উক্ত জমি দুটির উদ্ভিদের অভাবজনিত লক্ষণ দূর করা সম্ভব।

কাজেই আগের বছর লক্ষণ দেখে সংশ্লিষ্ট জমির খনিজ পুষ্টি উপাদানের অভাব বুঝা গেছে।

আবু তালেব বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তার পরামর্শমতো যে জমিতে যে উপাদানের অভাব রয়েছে সে জমিতে সেই উপাদান সমৃদ্ধ রাসায়নিক সার প্রয়োগের মাধ্যমে পরবর্তী বৎসর ঐ জমির সঠিক ফলন নিশ্চিত করেছে।

অতএব, উপরিউক্ত কারণেই পরবর্তী বছর আবু তালেবের জমিতে কোনো রকম সমস্যা দেখা দেয়নি।

প্রশ্ন-২০ ▶ নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



?

- ক. ক্লোরোসিস কী? ১
- খ. অভিস্রবণের বৈশিষ্ট্য লেখ। ২
- গ. M চিহ্নিত অঙ্গটি পরিপাকগ্রন্থি আবার
রসায়ন গবেষণাগারও ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. N কোনো এনজাইম নিঃসৃত করে না
কিন্তু খাদ্য পরিপাকে মূল ভূমিকা রাখে
বিশ্লেষণ কর। ৪

২০নং প্রশ্নের উত্তর

ক. উদ্দিদের পাতা হলুদ হয়ে যাওয়া হলো ক্লোরোসিস।

খ. অভিস্রবণের বৈশিষ্ট্য :

- দ্রবণ দুটি একই দ্রাবক বিশিষ্ট হবে এবং দ্রাবক পানি হবে।
- বায়ুমণ্ডলীয় চাপ ও তাপমাত্রা একই হবে।

গ. চিত্রের M চিহ্নিত অংশটি যকৃৎ যা মানবদেহের সর্ববৃহৎ গ্রন্থি এবং রসায়ন গবেষণাগার।

যকৃৎ পিত্তরস তৈরি করে। পিত্তরসের মধ্যে প্রধানত পানি, পিত্তলবণ, কোলেস্টেরল, পিত্তরস ও খনিজ লবণ থাকে। পিত্তরস খাদ্যের অম্লভাব প্রশমিত করে ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। এই পরিবেশ খাদ্য পরিপাকের অনুকূলে। পিত্তরস চর্বি জাতীয় খাদ্যকে ক্ষুদ্র দানায় পরিণত করে লাইপেজকে খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে। এভাবে যকৃৎ পরিপাক গ্রন্থি হিসেবে খাদ্য পরিপাকে ভূমিকা পালন করে। এ ছাড়াও যকৃৎ দেহে উদ্ভূত গ্লুকোজ গ্লাইকোজেন রূপে সঞ্চয় করে রাখে। অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিড যকৃতে আসার পর বিভিন্ন রাসায়নিক ক্রিয়ার মাধ্যমে ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়া রূপে নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে এবং স্নেহজাতীয় পদার্থ শোষণে সাহায্য করে। রক্তে কখনো গ্লুকোজের মাত্রা কমে গেলে যকৃতের সঞ্চিত গ্লাইকোজেনের কিছুটা অংশ গ্লুকোজে পরিণত হয় ও রক্তস্রোতে মিশে যায়। এভাবে যকৃৎ রক্তের গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে। যকৃতে এসব জৈব-রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে বলে একে পরিপাক গ্রন্থি আবার রসায়ন গবেষণাগারও বলা হয়।

ঘ. চিত্রের N দ্বারা ক্ষুদ্রান্তকে চিহ্নিত করা হয়েছে।

পাকস্থলি থেকে বৃহদান্ত্র পর্যন্ত বিস্তৃত লম্বা, প্যাচানো অঙ্গাটিকে ক্ষুদ্রান্ত্র বলে। ক্ষুদ্রান্ত্র ডিওডেনাম, জুজেনাম ও ইলিয়াম- এ তিনটি অংশে বিভক্ত। ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে পিত্তথলি থেকে পিত্তনালি এবং অগ্ন্যাশয় থেকে অগ্ন্যাশয় নালি এসে মিলিত হয়। পিত্তনালির মাধ্যমে পিত্তরস এবং অগ্ন্যাশয় নালির মাধ্যমে অগ্ন্যাশয় রস ডিওডেনামে এসে পৌঁছে। পাকস্থলিতে শুধু আমিষ পরিপাক হয় কিন্তু শর্করা ও স্নেহ পরিপাক হয় না। এগুলো ক্ষুদ্রান্ত্র পরিপাক করে। পাকস্থলির পাকমণ্ড ডিওডেনামে এলে অগ্ন্যাশয়ের পাচক রস পাকমণ্ডের অনুভাব প্রশমিত করে এবং শর্করা ও আমিষ পরিপাকের কাজ চালায়। ক্ষুদ্রান্ত্রে পিত্তরসের সহায়তায় লাইপেজ দ্বারা স্নেহজাতীয় খাদ্য ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত হয়। আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়। অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে। এভাবেই N চিহ্নিত অংশটি অর্থাৎ ক্ষুদ্রান্ত্র এনজাইম নিঃসরণ না করেও খাদ্য পরিপাকে মূল ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন-২১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

৮০ কেজি ওজনের শামীম হোসেন যার উচ্চতা ১৩০ সে.মি.। সে মাছ, মাংস খেতে বেশি পছন্দ করে। কিন্তু সাম্প্রতিক সময়ে তার হজম ক্রিয়া আগের তুলনায় অনেক কমে গেছে।

- ক. ভিটামিন D মানুষের দেহে কীভাবে সংশ্লেষিত হয়? ১
- খ. লাইকেনে ছত্রাক ও শৈবালের সহাবস্থানকে মিউচুয়ালিজম বলা হয় কেন? ২
- গ. শামীম হোসেনের BMI নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্য উপাদানগুলোর পাকস্থলিতে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটে- আলোচনা কর। ৪

▶◀ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. ভিটামিন D সূর্যালোকের অতিবেগুনি রশ্মির সহায়তায় মানুষের ত্বকে সংশ্লেষিত হয়।

খ. মিউচুয়ালিজম এমন এক সহাবস্থান প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে দুটি ভিন্ন প্রজাতির জীব একে অন্যের দ্বারা উপকৃত হয় কিন্তু কেউ ক্ষতিগ্রস্ত হয় না। শৈবাল ও ছত্রাক সহাবস্থান করে লাইকেন গঠন করে উভয়ে উপকৃত হয়। তাই শৈবাল ও ছত্রাকের সহাবস্থানকে মিউচুয়ালিজম বলা হয়।

গ. আমরা জানি, $BMI = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{[\text{দেহের উচ্চতা (মি.)}^2]}$

উদ্দীপকের শামীম হোসেনের ওজন ৮০ কেজি

এবং উচ্চতা ১৩০ সে.মি. বা ১.৩ মিটার।

∴ শামীম হোসেনের BMI = $80 \div (1.3)^2$

$$= 80 \div 1.68$$
$$= 89.38 \text{ (প্রায়)}$$

অতএব, শামীম হোসেনের BMI ৪৭.৩৪ (প্রায়)।

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত খাদ্য উপাদানগুলো হচ্ছে আমিষ জাতীয় খাদ্য মাছ ও মাংস।

প্রোটিন বা আমিষ জাতীয় খাদ্যের পরিপাক শুরু হয় পাকস্থলিতে। মুখগহ্বর থেকে খাদ্য গলবিল ও অনুনালির মধ্য দিয়ে পাকস্থলিতে আসার পর পাকস্থলি প্রাচীর হতে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরিত হয়। পাচক রসের HCl নিষ্ক্রিয় আমিষ পরিপাকের এনজাইম পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে। পাকস্থলিতে পেপসিন আমিষ জাতীয় খাদ্য ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দ্বারা তৈরি যৌগ গঠন করে বা পেপটাইড নামে পরিচিত। অর্ধপাচিত এ খাদ্য পাকস্থলির অনবরত সংকোচন ও প্রসারণের ফলে মিশ্র মণ্ডে পরিণত হয়। একে পাকমণ্ড বা কাইম বলে। এই কাইম পরবর্তীতে ধীরে ধীরে ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে।

উপরিউক্ত আলোচনা হতে দেখা যায়, উদ্দীপকে উল্লিখিত আমিষ জাতীয় খাদ্য পাকস্থলিতে এনজাইমের ক্রিয়ায় আংশিক পরিপাক হয়ে পেপটাইডে পরিণত হয় এবং পরবর্তিত পরিপাক ক্রিয়ার জন্য ক্ষুদ্রান্ত্রে প্রবেশ করে।

প্রশ্ন-২২ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জীববিজ্ঞান ক্লাসে শিক্ষক বোর্ডে মানুষের পৌষ্টিকতন্ত্রের চিত্র ঐকে পাকস্থলি ও ক্ষুদ্রান্ত্রসহ সকল অংশ চিহ্নিত করলেন। এসব অংশে খাদ্যের পরিপাক ও শোষণ হয় তাও ব্যাখ্যা করলেন। অতঃপর আন্থিক সমস্যার কারণে অর্জীর্ণতা, আমাশয়, কোষ্ঠকাঠিন্য ও গ্যাস্ট্রিক আলসারসহ নানা সমস্যা এবং প্রতিকারের উপায়সমূহ আলোচনা করলেন।

- ক. রাফেজ কী? ১
- খ. সম্পূরক আমিষ বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় অংশে কীভাবে খাদ্যের পরিপাক হয় তা ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রোগের প্রতিকারের জন্য যা করণীয় সে সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

২২নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. ফল, শাকসবজি, শস্যাদানা ইত্যাদিতে উপস্থিত আঁশ বা তন্তুর ন্যায় অপাচ্য অংশই হলো রাফেজ।
- খ. মিশ্র আমিষের অপর নাম হলো সম্পূরক আমিষ। বিশেষ করে উদ্ভিজ্জ আমিষের ক্ষেত্রে এটি প্রযোজ্য। উদ্ভিজ্জ আমিষ নিম্ন মানের হয়ে থাকে। দুই বা ততোধিক উদ্ভিজ্জ আমিষ একত্রে রান্না

করে আমিষের মান বাড়ানো যায়। বিভিন্ন আমিষের সখমিশ্রণে তৈরি এরূপ উপাদান মিশ্র আমিষ নামে পরিচিত, যাকে সম্পূরক আমিষও বলা হয়।

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় অংশ হলো ক্ষুদ্রান্ন। এ অংশে যেভাবে খাদ্য পরিপাক হয় তা নিচে সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করা হলো :

পাকস্থলি থেকে পাকমন্ড ক্ষুদ্রান্নের ডিওডেনামে প্রবেশ করে। এ সময় অগ্ন্যাশয় থেকে একটি ক্ষারীয় পাচক রস ডিওডেনামে আসে। এই পাচকরস খাদ্যমন্ডের অম্লভাব প্রশমিত করে। পাচক রসের এনজাইম দ্বারা শর্করা ও আমিষ পরিপাকের কাজ চলতে থাকে এবং স্নেহপদার্থের পরিপাক শুরু হয়। অগ্ন্যাশয় রসে অ্যামাইলেজ থাকে, যা শর্করা খাদ্য পরিপাকে সাহায্য করে ও গ্লুকোজ তৈরি করে। আন্ট্রিক রসের ট্রিপসিনের সাহায্যে আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়। এছাড়া লাইপেজ লিপিডকে তথা স্নেহকে ভেঙে ফ্যাটি এসিডে পরিণত করে। এভাবে ক্ষুদ্রান্নে শর্করা, আমিষ ও লিপিড তথা স্নেহপদার্থের পরিপাক ঘটে থাকে।

ঘ. উদ্দীপকে অজীর্ণতা, আমাশয়, কোষ্ঠকাঠিন্য ও গ্যাস্ট্রিক আলসার রোগের কথা উল্লেখ করা হয়েছে। এসকল রোগের প্রতিকারের জন্য যা করণীয় সে সম্পর্কে আমার মতামত নিচে উল্লেখ করা হলো :

অজীর্ণতা : অতিরিক্ত খাবার না খাওয়া। আন্তে আন্তে খাবার চিবিয়ে খেতে হবে। ধূমপান থেকে বিরত থাকতে হবে। প্রয়োজনে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী ওষুধ সেবন করতে হবে।

আমাশয় : এ রোগের হাত থেকে রেহাই পেতে হলে বিশুদ্ধ পানি পান করতে হবে। মলত্যাগের পর সাবান দিয়ে ভালোভাবে হাত ধুতে হবে। স্বাস্থ্যসম্মত পায়খানা ব্যবহার করতে হবে। শাকসবজি, ফলমূল ফুটানো পানি দিয়ে কয়েকবার ধুয়ে নিতে হবে। খাবার আগে হাত ও থালাবাসন উত্তমরূপে ধুয়ে নিতে হবে। প্রয়োজনে ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী ওষুধ সেবন করতে হবে।

কোষ্ঠকাঠিন্য : প্রচুর পানি পান করতে হবে। নিয়মিত আঁশযুক্ত খাবার শাকসবজি ও ফলমূল খেতে হবে। নিয়মিত মলত্যাগের অভ্যাস করতে হবে।

গ্যাস্ট্রিক আলসার : নিয়মিত সহজপাচ্য খাদ্য গ্রহণ করতে হবে। অধিক তেল ও মশলাযুক্ত গুরুপাক পরিহার করতে হবে। ফুটানো দুধ, পনির এবং কলা খেলে অনেকটা উপকার পাওয়া যাবে। নিয়মিত খাদ্য গ্রহণ ও ধূমপান পরিহার করতে হবে।

প্রশ্ন-২৩ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

মাহবুব সাহেবের দুই ছেলে। বড় ছেলে সারাদিন কম্পিউটার গেম খেলে। সে নিয়মিত খাবার খায় না ও বিশ্রাম নেয় না। অপরদিকে মাহবুব সাহেবের ছোট ছেলে নিয়মিত পড়াশোনা, খেলাধুলা করে ও বিশ্রাম নেয়। বড় ছেলে প্রায়ই অসুস্থ থাকে। পক্ষান্তরে ছোট ছেলের কোনো অসুখ হয় না।

- ক. কোন ভিটামিনের অভাবে রাতকানা রোগ হয়? ১
- খ. উত্তর অঞ্চলের লোকদের গলগন্ড বেশি হয় কেন? ২

গ. মাহবুব সাহেবের ছোট ছেলের কোন ধরনের খাদ্যের প্রয়োজন? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. মাহবুব সাহেবের দুই ছেলের স্বাস্থ্যগত পার্থক্যের কারণ বিশ্লেষণ কর। ৪

২৩নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ভিটামিন 'এ'-এর অভাবে রাতকানা রোগ হয়।

খ. উত্তর অঞ্চলের খাবারে আয়োডিনের অভাব থাকে বলে সেখানকার লোকদের গলগন্ড বেশি হয়। উত্তর অঞ্চল সমুদ্র উপকূল থেকে অনেক দূরে। তাই এ অঞ্চলের মাটিতে আয়োডিন কম থাকে। এ কারণে এখানকার খাবারে আয়োডিনের অভাব থাকায় এ অঞ্চলের লোকদের গলগন্ড রোগ বেশি হয়।

গ. মাহবুব সাহেবের ছোট ছেলে যেহেতু নিয়মিত পড়াশোনা ও খেলাধুলা করে সেহেতু তার সুষম খাদ্যের প্রয়োজন।

সুষম খাদ্যে ছয়টি খাদ্য উপাদান থাকে, যা দেহের পরিপুষ্টির জন্য বিশেষ ভূমিকা পালন করে। সুস্থ সবল ও উন্নত জীবনের জন্য এ সুষম খাদ্য আবশ্যিক। এ ছাড়া বিভিন্ন জৈবিক কাজের জন্য প্রয়োজন খনিজ লবণ ও পানি- যার সবকটি উপাদানই সুষম খাদ্যে পাওয়া যায়।

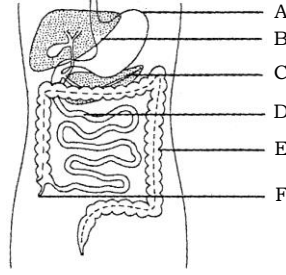
মাহবুব সাহেবের ছোট ছেলের দৈহিক বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজন আমিষ, দেহের শক্তির জন্য প্রয়োজন শর্করা, তাপ তৈরির জন্য প্রয়োজন স্নেহ, রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধির জন্য আবশ্যিক ভিটামিন। সুতরাং মাহবুব সাহেবের ছোট ছেলের সুস্থ-সবলভাবে বেড়ে ওঠার জন্য সুষম খাদ্য আবশ্যিক।

ঘ. মাহবুব সাহেবের দুই ছেলের স্বাস্থ্যগত পার্থক্যের কারণ তাদের জীবনযাত্রা ও খাদ্যাভ্যাসের ধরন। সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হতে হলে প্রথমে নিয়মিত ব্যায়াম বা খেলাধুলা করতে হয়। প্রতিদিন একটি নির্দিষ্ট সময় বিশ্রাম নেওয়া উচিত। কারণ ঐ সময় দেহের কোষগুলো তার বিভিন্ন ধরনের শারীরবৃত্তীয় কাজ সঠিকভাবে সম্পন্ন করতে পারে যা সুস্বাস্থ্য গঠনে বিশেষ ভূমিকা রাখে।

মাহবুব সাহেবের দুই ছেলের মধ্যে বড় ছেলে প্রায়ই অসুস্থ থাকে। কিন্তু ছোট ছেলে সুস্থ-সবল। দুই ছেলের স্বাস্থ্যগত এ পার্থক্যের মূলে বেশ কিছু কারণ রয়েছে। মাহবুব সাহেবের বড় ছেলে সুষম খাবার এমনকি নিয়মিত খাবার গ্রহণ করত না। কিন্তু ছোট ছেলে সব ধরনের খাবার নিয়মিত খেত। নিয়মিত সুষম খাবার গ্রহণও সুস্বাস্থ্য গঠনের আরেকটি শর্ত।

সে নিয়মিত খেলাধুলাও করে কিন্তু মাহবুব সাহেবের বড় ছেলে বসে বসে কম্পিউটার গেম খেলে। ফলে তার শরীরচর্চা করা হয় না। নিয়মিত বিশ্রামের ক্ষেত্রে মাহবুব সাহেবের বড় ছেলে ছিল উদাসীন। পক্ষান্তরে ছোট ছেলে নিয়মিত একটি নির্দিষ্ট সময়ে বিশ্রাম নিত। এসব কারণে মাহবুব সাহেবের ছেলে দুটির মধ্যে বড় ছেলেটি সুস্বাস্থ্যের অধিকারী হতে পারেনি।

প্রশ্ন-২৪ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



?

- ক. ক্যালরি কী? ১
 খ. BMI বলতে কী বোঝ? ২
 গ. উদ্দীপকের D অংশে কীভাবে খাদ্য পরিপাক হয় বর্ণনা কর। ৩
 ঘ. উদ্দীপকের A ও D অংশ ক্ষতিগ্রস্ত হলে কী কী সমস্যা দেখা দেয় ও প্রতিকারে কী করণীয় মূল্যায়ন কর। ৪

◀ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▶

ক. ক্যালরি হলো জীবদেহে শক্তি মাপার একক।

খ. BMI মানব দেহের গড়ন ও চর্বির একটি সূচক নির্দেশ করে। এটি মানুষের শরীরের সুস্বাস্থ্য রক্ষায় কোনো নির্দিষ্ট বয়সে শরীরের দৈর্ঘ্যের সাথে চর্বির পরিমাণগত সম্পর্ক মান নির্দেশ করে। নিচের সূত্র দিয়ে BMI নির্ণয় করা যায়।

$$BMI = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{[\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}]^2}$$

গ. উদ্দীপকের D অংশটি হলো ক্ষুদ্রান্ত্র। এ অংশে নিম্নরূপে খাদ্য পরিপাক হয়।

খাদ্য পরিপাকের সময় প্রথমে পাকস্থলি থেকে পাকমণ্ড ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করে। এ সময় অগ্ন্যাশয় থেকে অগ্ন্যাশয় রস এবং যকৃত থেকে পিত্তরস যকৃত-অগ্ন্যাশয় নালির মাধ্যমে ডিওডেনামে আসে। এটি অম্লীয় অবস্থার খাদ্যকে ক্ষারীয় করে পরিপাকের উপযোগী করে তোলে। এ পাচকরসের এনজাইম দ্বারা শর্করা ও আমিষ পরিপাকের কাজ চলতে থাকে এবং স্নেহপদার্থের পরিপাক শুরু হয়। যকৃত থেকে নিঃসৃত পিত্তলবণ স্নেহ পদার্থকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দানায় পরিণত করে। স্নেহ বিশ্লেষক লাইপেজ স্নেহ পদার্থকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে।

স্নেহপদার্থ $\xrightarrow{\text{লাইপেজ}}$ ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল

অগ্ন্যাশয় রসে অ্যামাইলেজ, লাইপেজ ও ট্রিপসিন নামক এনজাইম থাকে। আর্থশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়।

পলিপেপটাইড $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$ অ্যামাইনো এসিড + সরল পেপটাইড

অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে।

শর্করা — অ্যামাইলেজ → গ্লুকোজ

ঘ. উদ্দীপকের A হলো পাকস্থলি ও D হলো ক্ষুদ্রান্ত্র।

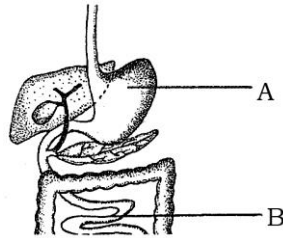
পাকস্থলি ও ক্ষুদ্রান্ত্র ক্ষতিগ্রস্ত হলে যে সমস্যাগুলো দেখা দিতে পারে সেগুলোকে আন্তিক সমস্যা বলা হয়। যেমন— অর্জীর্ণতা, কোষ্ঠকাঠিন্য ও গ্যাস্ট্রিক আলসার। এছাড়া আমিষ ও শর্করা পরিপাকে সমস্যা সৃষ্টি হবে। আমিষ পরিপাকের প্রাথমিক প্রস্তুতি পাকস্থলিতে শুরু হয়। এখানে নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয়। পেপসিন দ্বারা আমিষ ভেঙে পলিপেপটাইড গঠিত হয়। পাকস্থলি ক্ষতিগ্রস্ত হলে আমিষের পরিপাকে সমস্যা সৃষ্টি হবে। ক্ষুদ্রান্ত্র ক্ষতিগ্রস্ত হলে আমিষ, শর্করা ও স্নেহ দেহে শোষিত হবে না। কারণ ক্ষুদ্রান্ত্র বিভিন্ন শর্করা সরল খাদ্যে পরিণত হয় এবং ক্ষুদ্রান্ত্রের ভিলাই দ্বারা রক্তের মধ্যে শোষিত হয়।

উপরের আলোচনা থেকে প্রতীয়মান হয় পাকস্থলি ও ক্ষুদ্রান্ত্র ক্ষতিগ্রস্ত হলে দেহ পুষ্টি থেকে বঞ্চিত হবে এবং পরিপাককৃত খাদ্যশোষণ প্রক্রিয়া ব্যাহত হবে।

ক্ষতিগ্রস্ত পাকস্থলি ও ক্ষুদ্রান্ত্রের সমস্যা প্রতিকারে কিছু বিষয় মেনে চলতে হয়। যেমন— অতিভোজন না করা, আন্তে আন্তে উত্তমরূপে খাবার চিবিয়ে খাওয়া ও ধূমপান পরিহার করা, বিশুদ্ধ পানি পান করা, খাওয়ার আগে হাত ও থালাবাসন উত্তমরূপে ধুয়ে নেয়া, আঁশযুক্ত খাবার খাওয়া, প্রচুর পানি পান করা এবং নিয়মিত শাকসবজি খাওয়া। নিয়মিত সহজপাচ্য খাদ্যগ্রহণ করা এবং অধিক তেল ও মশলাযুক্ত গুরুপাক খাদ্য পরিহার করা।

উপরের আলোচনা থেকে প্রতীয়মান হয় পাকস্থলি ও ক্ষুদ্রান্ত্র ক্ষতিগ্রস্ত হলে এগুলো প্রতিকারে উপরিউক্ত করণীয় বিষয়গুলো মেনে চললে সুফল পাওয়া যায়।

প্রশ্ন-২৫ → নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



- ক. কোন হরমোনের জন্য টক্সিক গলগণ্ড হয়? ১
- খ. এনিমিয়া হয় কেন? ২
- গ. B থেকে কোনো এনজাইম নিঃসৃত হয় না কিন্তু খাদ্য পরিপাকে মূল ভূমিকা পালন করে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. A কে রাসায়নিক কারখানার সাথে
তুলনা করা হয়— আলোচনা কর। ৪

২৫নং প্রশ্নের উত্তর

ক. অতিমাত্রায় থাইরক্সিন হরমোন নিঃসরণের ফলে টক্সিক গলগন্ড হয়।

খ. লোহিত রক্তকণিকায় হিমোগ্লোবিন নামক এক ধরনের রঞ্জক পদার্থ থাকে যার কারণে রক্ত লাল দেখায়। এ হিমোগ্লোবিন অক্সিজেনের সাথে মিশে অক্সিহিমোগ্লোবিন নামক যৌগ তৈরির মাধ্যমে রক্তে অক্সিজেন পরিবহন করে। রক্তে এ হিমোগ্লোবিন উপযুক্ত পরিমাণে না থাকলে রক্তশূন্যতা অর্থাৎ এনিমিয়া দেখা যায়।

গ. উদ্দীপকে মানব পরিপাকতন্ত্রের B চিহ্নিত অংশটি ক্ষুদ্রান্ত্র।

পরিপাকতন্ত্রের পাকস্থলিতে সাধারণত শর্করা ও স্নেহ জাতীয় খাদ্য পরিপাক হয় না কিন্তু পাকস্থলিতে আমিষ জাতীয় খাদ্যের আংশিক পরিপাক হয়। ক্ষুদ্রান্ত্রেই এসব খাদ্যের পরিপাক ঘটে। পাকস্থলি থেকে পাকমণ্ড ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে আসার পর অগ্ন্যাশয় থেকে নিঃসৃত এনজাইম অ্যামাইলেজ, লাইপেজ ও ট্রিপসিন দ্বারা শর্করা ও আমিষের পরিপাক চলতে থাকে এবং স্নেহ পদার্থের পরিপাক শুরু হয়। লাইপেজ পিত্তরসের সহায়তায় স্নেহপদার্থের দানাগুলোকে ভেঙে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে। আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেঙে অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়। অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে।

উপরিউক্ত আলোচনা হতে বোঝা যায় যে, ক্ষুদ্রান্ত্র কোনো এনজাইম নিঃসরণ না করলেও খাদ্য পরিপাকে মূল ভূমিকা পালন করে।

ঘ. চিত্রে A দ্বারা পাকস্থলিকে চিহ্নিত করা হয়েছে যা আমাদের পরিপাকতন্ত্রের একটি প্রধান অঙ্গ। পাকস্থলিতে বিভিন্ন রাসায়নিক কার্যকলাপ ঘটে বলে পাকস্থলিকে রাসায়নিক কারখানার সাথে তুলনা করা হয়।

গৃহীত খাদ্য পাকস্থলিতে আসার পর অন্তঃপ্রাচীরের গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিক রস ক্ষরিত হয়। এই রসে হাইড্রোক্লোরিক এসিড, পেপসিন প্রভৃতি থাকে। হাইড্রোক্লোরিক এসিড একটি তীব্র এসিড, যা খাদ্যের মধ্যে কোনো অনিষ্কারী ব্যাকটেরিয়া থাকলে মেরে ফেলে; নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে এবং পাকস্থলিতে পেপসিনের সুষ্ঠু কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। পেপসিন আমিষকে ভেঙে দুই বা ততোধিক অ্যামাইনো এসিড দ্বারা তৈরি যৌগ গঠন করে, যা পলি পেপটাইড নামে পরিচিত। এছাড়াও পাকস্থলির অনবরত সংকোচন প্রসারণের ফলে খাদ্য মিশ্র মণ্ডে পরিণত হয়। পাকস্থলিতে রাসায়নিক কারখানার মতো এসব ক্রিয়াকলাপ ঘটে বলে একে রাসায়নিক কারখানার সাথে তুলনা করা যথার্থ হয়েছে।

প্রশ্ন-২৬ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

রায়হান ও আজিম দুই বন্ধু। একজন গবেষক, অন্যজন খেলোয়াড়। রায়হানের অধিকাংশ সময় গবেষণাগারে কাটে। আজিমের সময় কাটে খেলার মাঠে। তাই আজিমকে প্রতিদিন অনেক সময় ধরে শারীরিক কসরত ও খেলাধুলা করতে হয়।

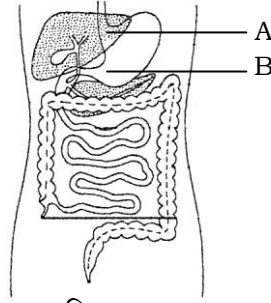
- ক. রাফেজ কী? ১
- খ. BMR ও BMI বলতে কী বোঝ? ২
- গ. আজিমের খাদ্য তালিকায় কোন ধরনের খাবার অধিক পরিমাণে থাকা দরকার? কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. আজিমের খাদ্য তালিকার কোন ধরনের খাবার রায়হানের জন্য প্রয়োজ্য নয়? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

২৬নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. ফল, শাকসবজি, শস্যদানা ইত্যাদিতে উপস্থিত আঁশ বা তন্তুর ন্যায় অপাচ্য অংশই হলো রাফেজ।
- খ. BMR বা বেসাল মেটাবলিক রেট যা পূর্ণ বিশ্রামের অবস্থায় মানব শরীরে ব্যবহৃত শক্তির পরিমাণ নির্দেশ করে। BMR আমাদের শরীরের ৬০ থেকে ৭৫ ভাগ শক্তির উৎপাদন নিয়ন্ত্রণ করে। BMI বা বডি মাস ইনডেক্স মানবদেহের গড়ন ও চর্বিবির একটি সূচক নির্দেশ করে। BMI সুস্থ জীবনযাপনে মানব শরীরের সুস্বাস্থ্যরক্ষায় কোন নির্দিষ্ট বয়সে শরীরের দৈর্ঘ্যের সাথে চর্বিবির পরিমাণগত সম্পর্ক মান নির্দেশ করে।
- গ. আজিমের খাদ্য তালিকায় শর্করা ও চর্বিজাতীয় খাবার অধিক পরিমাণে থাকা দরকার। উদ্দীপকের আজিম একজন খেলোয়াড় হওয়ায় তার পেশার স্বার্থেই প্রতিদিন খেলাধুলা ও শারীরিক কসরতের মাধ্যমে শরীরের শক্তি ব্যয় হয়ে যায়। ফলে তার দেহে অধিক তাপ ও শক্তির জেগান দেবে এরূপ খাদ্যের চাহিদা অধিক থাকে। তাই তাকে অন্যান্য খাবারের পাশাপাশি দেহে তাপ ও শক্তি উৎপাদনকারী চর্বি জাতীয় খাবার বেশি খেতে হবে। যেমন— ঘি, মাখন, ডিম, দুধ, বাদাম, চর্বিযুক্ত মাংস ইত্যাদি খাবার গ্রহণের মাধ্যমে সে প্রচুর স্নেহ বা চর্বি উপাদানের সরবরাহ পাবে। এছাড়া দুধ, ডিম, বাদাম, ডাল, মাংস ইত্যাদি খাবারের আমিষ তার দেহের ক্ষয়পূরণ করে দেহ গঠনে ভূমিকা রাখবে। এছাড়া দেহে শক্তি উৎপাদনের অন্যতম উৎস হলো শর্করা জাতীয় খাবার। এজন্য ভাত, আলু, রুটি, চিনি, দুধ ইত্যাদি শর্করায়ুক্ত খাবার আজিমকে পর্যাপ্ত পরিমাণে খেতে হবে।
- ঘ. একজন পরিশ্রমী ব্যক্তির শক্তির শক্তি চাহিদার পরিমাণ অফিসে বসে কাজ করা ব্যক্তির চেয়ে অনেকগুণ বেশি। এ কারণে হালকা শ্রমে লিপ্ত ব্যক্তিদের শর্করা, তেল ও চর্বি জাতীয় খাদ্য কম পরিমাণে গ্রহণ করা উচিত। আজিম একজন খেলোয়াড়। তার শরীরের পুষ্টির জন্য তাকে শর্করা জাতীয় খাদ্য ভাত, রুটি, মিষ্টি, চর্বিযুক্ত খাবার দুধ, মাখন এবং চর্বিযুক্ত মাংস বেশি করে খেতে হয়। আজিমকে যেহেতু খেলাধুলা ও শারীরিক কসরত করতে হয় সেহেতু উল্লিখিত খাদ্য বেশি

পরিমাণে গ্রহণ করলেও তার BMI এর মান সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান ১৮.৫–২৪.৯ এর মধ্যে থাকবে। রাত হলে তার অধিকাংশ সময় গবেষণাগারে বসে কাটায় এবং কোন শারীরিক পরিশ্রম করে না। সে যদি আজিমের খাদ্য তালিকাতুক্ত খাদ্যগুলো বেশি পরিমাণে গ্রহণ করে তাহলে তার ওজন বেড়ে যাবে এবং মোটা হয়ে যাবে। তার BMI এর মান ৩৫ – ৩৯.৯ পর্যন্ত হয়ে যেতে পারে। ফলে তার দেহে নানাধরনের জটিল রোগ সৃষ্টি করতেও পারে। সুতরাং আজিমের খাদ্য তালিকার চর্বিযুক্ত খাবার যেমন মাখন ও চর্বিযুক্ত মাংস রায়হানের জন্য প্রযোজ্য নয়। এছাড়া রায়হানকে শর্করা জাতীয় খাদ্য বিশেষ করে মিষ্টি কম খেতে হবে।

প্রশ্ন-২৭ ▶ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র : M

?

- ক. হাইলাস কাকে বলে? ১
 খ. মাদকাসক্তি থেকে পরিত্রাণ পাওয়ার উপায় কী কী? ২
 গ. চিত্র M এর A অঙ্গটি মানবদেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ- ব্যাখ্যা দাও। ৩
 ঘ. চিত্র M এর B অঙ্গে কীভাবে খাদ্য পরিপাক হয়- বিশ্লেষণ কর। ৪

▶◀ ২৭নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

- ক. বৃক্কের অবতল অংশের ভাঁজকে হাইলাস বলে।
 খ. মাদকাসক্তি থেকে পরিত্রাণ পেতে পরিবারের অল্প বয়সী সদস্যদের ছোটবেলা থেকেই মাদকাসক্তির কুফল সম্পর্কে ধারণা দিতে হবে। সরকারের পক্ষ থেকে সামাজিক প্রতিষ্ঠান ও তথ্য মাধ্যমগুলোতে মাদকদ্রব্যের বিরুদ্ধে প্রচার প্রচারণা চালাতে হবে। সর্বোপরি মাদকদ্রব্যের আমদানি অথবা দেশের অভ্যন্তরে অনুপ্রবেশ কঠোরভাবে প্রতিরোধ করতে হবে।
 গ. চিত্র M এর A অংশটির নাম হলো যকৃৎ।
 যকৃৎ মানবদেহের সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। এটি পিত্তরস তৈরি করে যা পিত্তথলিতে জমা থাকে। উদ্বৃত্ত খাদ্য যকৃতে গ্লাইকোজেনরূপে সঞ্চিত থাকে। পিত্তরস খাদ্যের অম্লভাব প্রশমিত করে এবং ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে, যা খাদ্য পরিপাকের অনুকূল। পিত্তরস চর্বিজাতীয় খাদ্যকে ক্ষুদ্র দানায় পরিণত করে যা লাইপেজ এনজাইমের সহযোগে পরিপাকে সহায়তা করে। অতিরিক্ত অ্যামাইনো এসিড যকৃতে আসার পর বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ার দ্বারা ইউরিয়া, ইউরিক এসিড ও অ্যামোনিয়ারূপে

নাইট্রোজেনঘটিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি করে এবং স্নেহজাতীয় পদার্থ শোষণে সহায়তা করে। যকৃৎ রক্তের গ্লুকোজের মাত্রাও নিয়ন্ত্রণ করে। যকৃৎের কোনো ক্ষতি হলে দেহের রাসায়নিক বিক্রিয়া ব্যাহত হয় এবং তা প্রাণীদেহে বিরূপ প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি করে।

সুতরাং বলা যায় যে, M চিত্রের A অর্থাৎ যকৃৎ মানবদেহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ।

ঘ. চিত্র M এর B অংশটি হলো মানব পরিপাকতন্ত্রের পাকস্থলি। পাকস্থলিতে আমিষ জাতীয় খাদ্যকে পরিপাকের জন্য পূর্ব অবস্থা সৃষ্টি হয়। পাকস্থলির প্রাচীরে গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে গ্যাস্ট্রিকরস নিঃসৃত হয়।

পাকস্থলিতে পরিপাক সম্পন্ন হওয়ার জন্য গ্যাস্ট্রিক রসে প্রধানত তিনটি উপাদান থাকে যা নিম্নরূপে আমিষ পরিপাকে সহায়তা করে—

হাইড্রোক্লোরিক এসিড : হাইড্রোক্লোরিক এসিড খাদ্যে থাকা জীবাণু ধ্বংস করে এবং নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেনকে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত করে। এছাড়া পেপসিনের কাজের জন্য অম্লীয় পরিবেশ তৈরি করে।

নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন $\xrightarrow{\text{HCl}}$ সক্রিয় পেপসিন

পেপসিন : আমিষ পরিপাককারী এনজাইম যা আমিষকে ভেঙে পলিপেপটাইডে পরিণত করে।

আমিষ $\xrightarrow{\text{পেপসিন}}$ পলি পেপটাইড

পেশিবহুল পাকস্থলির সংকোচন প্রসারণে গ্যাস্ট্রিকরস খাদ্যের সাথে মিশে ও ক্রিয়া করে। এনজাইমের ক্রিয়ার ফলে পাকমণ্ড বা ফাইল তৈরি হয়। উল্লেখ্য পাকস্থলিতে শর্করা ও স্নেহজাতীয় খাদ্য পরিপাক হয় না। কারণ গ্যাস্ট্রিক রসে এগুলো পরিপাকের জন্য কোনো এনজাইম থাকে না। পাকস্থলিতে পরিপাক শেষ হলে এই কাইম অল্প অল্প করে পাকস্থলি থেকে অন্ত্রে প্রবেশ করে। এভাবে পাকস্থলিতে খাদ্য পরিপাক হয়।

প্রশ্ন-২৮ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

১৬ বছর বয়সী সুমির ওজন ৩৮ কেজি এবং উচ্চতা ১.৬ মিটার। সে মোটেই পরিশ্রমী নয়। তার শারীরিক অবস্থা দেখে তার চাচাতো ভাই ডা. আসাদ তার BMI মান নির্ণয় করে সুমিকে উপযুক্ত পরামর্শ দিলেন।

- | | |
|--|---|
| ক. ক্যালরির সংজ্ঞা দাও। | ১ |
| খ. সম্পূর্ণক আমিষ বলতে কী বোঝায়? | ২ |
| গ. সুমির দৈনিক ক্যালরির চাহিদা নির্ণয় কর। | ৩ |
| ঘ. ডা. আসাদ সুমিকে কী ধরনের পরামর্শ দিলেন বলে তুমি মনে কর। | ৪ |

▶▶ ২৮নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. এক কিলোগ্রাম (১০০০ গ্রাম) পানির তাপমাত্রা ১ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড বৃদ্ধি করতে যে তাপের প্রয়োজন হয় তাকে এক কিলোক্যালরি বলে। কিন্তু পুষ্টি বিজ্ঞানে একে ক্যালরি বলা হয়।

খ. দুই বা ততোধিক উদ্ভিজ্জ আমিষ একত্রে রান্না করে খাদ্যমান বাড়ানোর ফলে আট রকম আবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিড পাওয়া যায়। বিভিন্ন আমিষের সখমিশ্রণে তৈরি এরূপ উপাদান মিশ্র আমিষ নামে পরিচিত। এই মিশ্র আমিষকে সম্পূরক আমিষও বলা হয়।

গ. BMR এর মান থেকে একজন সুস্থ ব্যক্তির কতটুকু ক্যালরি প্রয়োজন তা নির্ণয় করা যায়।
উদ্দীপকে সুমির বয়স ১৬ বছর, ওজন ৩৮ কেজি, উচ্চতা ১.৬ মিটার বা ১৬০ সে.মি.।

সুতরাং হ্যারিস বেনেডিষ্ট সূত্র অনুসারে সুমির BMR

$$= ৬৫৫ + (৯.৬ \times ৩৮) + (১.৮ \times ১৬০) - (৪.৭ \times ১৬)$$

$$= ৬৫৫ + ৩৬৪.৮ + ২৮৮ - ৭৫.২$$

$$= ১৩০৭.৮ - ৭৫.২$$

$$= ১২৩২.৬ \text{ ক্যালরি}$$

যেহেতু সুমি মোটেই পরিশ্রমী নয় তাই তার ক্যালরির চাহিদা হবে (১২৩২×১.২) বা ১৪৭৯.১২।

অর্থাৎ সুমির ক্যালরির চাহিদা হলো ১৪৭৯.১২।

ঘ. সুস্থ জীবনযাপনের জন্য মানব শরীরে সঠিক বিএমআই থাকা দরকার। সুস্বাস্থ্যের জন্য বিএমআই এর আদর্শ মান হচ্ছে ১৮.৫-২৪.৯। অথচ সুমির বিএমআই এর মান হচ্ছে $= ৩৮ \div (১.৬)^2 = ১৪.৮৪$, যা সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান থেকে অনেক কম। সুমির বিএমআই মান থেকে দেখা যাচ্ছে তার শরীরের ওজন কম। এ জন্য বিএমআই এর মান বাড়াতে ডা. আসাদ সুমিকে অধিক পরিমাণ সুষম খাবার গ্রহণ করতে বলেছেন।

সুস্থ, সবল ও উন্নত জীবনযাপনের জন্য সুষম খাদ্যের কোনো বিকল্প নেই। সুষম খাদ্যের আমিষ দেহের বৃদ্ধি সাধন ও ক্ষয়পূরণ করে। শর্করা দেহে শক্তি উৎপাদনের সহায়তা করে। স্নেহজাতীয় খাদ্য দেহে তাপ ও শক্তি উৎপাদন করে। এসব খাদ্য উপাদান শরীরে ক্যালরি বৃদ্ধি করে।

সুমির বিএমআই যেহেতু সুস্বাস্থ্যের আদর্শ মান থেকে অনেক কম তাই BMI বাড়ানোর জন্য ডা. আসাদ সুমিকে উপরিউক্ত সুষম খাদ্য গ্রহণের পরামর্শ দিলেন বলে আমার মনে হয়।

প্রশ্ন-২৯ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

২৫ বছর বয়সী রাতুলের উচ্চতা ১৬০ সে.মি., ওজন ৬৪ কেজি। সে প্রতিদিন ৩৫০ গ্রাম চাল, ১০০ গ্রাম মাছ, ১০০ গ্রাম শাক, ১০০ গ্রাম ডাল ও ৪০ গ্রাম ভোজ্য তেল খায়। রাতুল হালকা পরিশ্রমী।

- ক. বেসাল মেটাবলিক রেট কী? ১
- খ. এনজাইম কীভাবে কাজ করে? ২
- গ. রাতুলের দৈনিক ক্যালরি চাহিদা নির্ণয় কর। ৩
- ঘ. গৃহীত খাবারের সাথে রাতুলের ক্যালরি চাহিদার সামঞ্জস্যতা যাচাই কর। ৪

▶◀ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. বেসাল মেটাবলিক রেট হলো পূর্ণ বিশ্রামরত অবস্থায় মানবশরীরে ব্যবহৃত শক্তির পরিমাণ।

খ. এনজাইম খাদ্য পরিপাকের বিক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে।

এনজাইমের কাজ হচ্ছে জটিল খাদ্যকে সরল খাদ্যে পরিণত করে দেহে শোষণযোগ্য করা। সব এনজাইম অম্ল পরিবেশে খাদ্যের পরিপাক ঘটাতে পারে না। তাই পিত্তরস খাদ্যের অম্লভাব প্রশমিত করে এবং ক্ষারীয় পরিবেশ সৃষ্টি করে। এভাবে এনজাইম খাদ্য পরিপাকের কাজ করে।

গ. রাতুল হালকা পরিশ্রমী। হালকা পরিশ্রমী ব্যক্তির দৈনিক ক্যালরি চাহিদা = বিএমআর মান × ১.৩৭৫। হ্যারিস বেনেডিট্ট সূত্র অনুসারে ছেলেদের বিএমআর = ৬৬ + (১৩.৭ × ওজন কেজি) + (৫ × উচ্চতা সে.মি.) - (৬.৮ × বয়স বছর)

রাতুলের বিএমআর উদ্দীপকের তথ্য অনুসারে হবে,

$$৬৬ + (১৩.৭ \times ৬৪) + (৫ \times ১৬০) - (৬.৮ \times ২৫)$$

$$= ৬৬ + ৮৭৬.৮ + ৮০০ - ১৬০$$

$$= ১৫৭২.৮ \text{ ক্যালরি}$$

সুতরাং রাতুলের দৈনিক ক্যালরি চাহিদা

$$= ১৫৭২.৮ \times ১.৩৭৫ \text{ ক্যালরি}$$

$$= ২১৬২.৬ \text{ ক্যালরি।}$$

ঘ. আমরা জানি,

প্রতি গ্রাম শর্করা উৎপন্ন করে ৪ ক্যালরি শক্তি

প্রতি গ্রাম আমিষ উৎপন্ন করে ৪ ক্যালরি শক্তি

প্রতি গ্রাম চর্বি উৎপন্ন করে ৯ ক্যালরি শক্তি

সুতরাং রাতুল প্রতিদিন তার খাদ্যে ক্যালরি শক্তি পায়,

$$৩৫০ \text{ গ্রাম চাল অর্থাৎ শর্করা} \times ৪ = ১৪০০ \text{ ক্যালরি}$$

$$১০০ \text{ গ্রাম মাছ অর্থাৎ আমিষ} \times ৪ = ৪০০ \text{ ক্যালরি}$$

$$৪০ \text{ গ্রাম ভোজ্যতেল অর্থাৎ স্নেহপদার্থ} \times ৯ = ৩৬০ \text{ ক্যালরি}$$

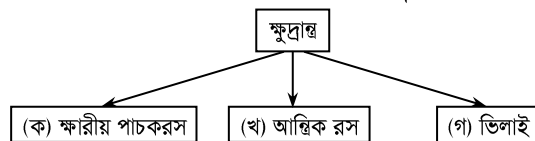
$$১০০ \text{ গ্রাম শাক ও } ১০০ \text{ গ্রাম ডাল} = ৪০০ \text{ ক্যালরি (প্রায়)}$$

$$\text{সর্বমোট ক্যালরি} = ২৫৬০ \text{ ক্যালরি}$$

‘গ’ প্রশ্নের উত্তর থেকে পাই, রাতুলের দৈনিক ক্যালরি চাহিদা ২১৬২.৬ ক্যালরি। রাতুল প্রতিদিন যা খায় তাতে সে প্রায় ২৫৬০ ক্যালরি শক্তি পায়। এই ক্যালরি শক্তি তার দৈনিক ক্যালরি শক্তি চাহিদার সাথে সামঞ্জস্য পূর্ণ ধরা যায়।

প্রশ্ন-৩০ → নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

জীববিজ্ঞানের ক্লাসে বিষয় শিক্ষক পরিপাক প্রক্রিয়া সম্পর্কে পাঠদান করছিলেন। তিনি এ সম্পর্কে আলোচনা করতে গিয়ে পরিপাকপ্রক্রিয়ার বর্ণনা করেন এবং নিম্নোক্ত ছক এঁকে দেখান।



ক. মাইক্রো উপাদান কী?	১
খ. BMI কী? ব্যাখ্যা কর।	২
গ. 'ক' ও 'খ' এর পরিপাক ক্রিয়া বর্ণনা কর।	৩
ঘ. 'গ' এর খাদ্য শোষণের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।	৪

▶▶ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. উদ্ভিদের স্বাভাবিক বৃদ্ধির জন্য যেসব উপাদান অত্যন্ত সামান্য পরিমাণে প্রয়োজন হয় সেগুলোই হলো মাইক্রো উপাদান।

খ. BMI হলো মানবদেহের গড়ন ও চর্বির একটি সূচক নির্দেশক। সুস্থ জীবনযাপনে মানব শরীরের সুস্বাস্থ্য রক্ষায় BMI কোনো নির্দিষ্ট বয়সে দৈর্ঘ্যের সাথে চর্বির পরিমাণগত সম্পর্ক মান নির্দেশ করে। শরীরের সুস্থতা ও স্থূলতার মান নির্ণয়ে BMI খুব উপযোগী।

গ. 'ক' ও 'খ' অর্থাৎ ক্ষারীয় পাচকরস এবং আন্ত্রিক রসের পরিপাকের ক্ষেত্রে পাকমণ্ড পাকস্থলি থেকে ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনামে প্রবেশ করে।

এ সময় অগ্ন্যাশয় থেকে ক্ষারীয় পাচক রস ডিওডেনামে আসে। এই পাচকরস খাদ্যমণ্ডের অম্লতাব প্রশমিত করে। পাচকরসের এনজাইম দ্বারা শর্করা ও আমিষ পরিপাকের শুরু হয়। অপরদিকে আন্ত্রিক রসে আন্ত্রিক অ্যামাইলেজ, লাইপেজ, মলটেজ, ল্যাকটেজ, সুক্রেজ ইত্যাদি এনজাইম থাকে। আংশিক পরিপাককৃত আমিষ ক্ষুদ্রান্ত্রে ট্রিপসিনের সাহায্যে ভেজো অ্যামাইনো এসিড ও সরল পেপটাইডে পরিণত হয়। অ্যামাইলেজ শ্বেতসারকে সরল শর্করায় পরিণত করে।

এভাবেই 'ক' ও 'খ' অর্থাৎ ক্ষারীয় পাচকরস এবং আন্ত্রিকরসের পরিপাক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

ঘ. 'গ' হলো ভিলাই যা ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে অবস্থিত রক্তজালকসমৃদ্ধ আঞ্জুলের মতো প্রক্ষেপিত অংশ। এটি খাদ্য শোষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ক্ষুদ্রান্ত্রে সব ধরনের খাদ্যই সম্পূর্ণভাবে নির্দিষ্ট এনজাইমের ক্রিয়ায় পরিপাক হয়ে সরল শোষণযোগ্য খাদ্য উপাদানে পরিবর্তিত হয়। প্রতিটি ভিলাসের মধ্যস্থলে ল্যাকটিয়াল নামক লসিকা জালক রক্তের কৈশিক নালি দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে। এসব রক্তনালি যুক্ত হয়ে হেপাটিক শিরা গঠন করে। এই শিরা দিয়ে শোষিত রক্ত যকৃতে আসে। স্নেহ পদার্থের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা ভিলাসের ল্যাকটিয়ালে শোষিত হয়ে প্রথমে লসিকা দ্বারা বাহিত হয়ে রক্তস্রোতে মিশে কৈশিক নালির মধ্য দিয়ে এবং দূষিত পদার্থ সংগ্রহ করে রক্তস্রোতে ফিরে আসে। শোষণের পর পাকমণ্ডের অবশিষ্টাংশ কোলনে পৌঁছে।

এভাবেই 'গ' অর্থাৎ ভিলাই খাদ্য শোষণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন-৩১ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

হেনা ও বিনা উভয়ের ওজন ৫৬ কেজি হলেও তাদের উচ্চতা যথাক্রমে ১২০ ও ১৭০ সে.মি.। দুজনই ওজনজনিত শারীরিক সমস্যা নিয়ে ডাক্তারের কাছে গেলে ডাক্তার সাহেব দুজনকে দু-রকম পরামর্শ দিলেন।

ক. INFS কী?	১
খ. আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলতে কী বোঝ?	২
গ. হেনা ও বিনার মধ্যে কার BMI এর মান বেশি? নির্ণয় কর।	৩
ঘ. ডাক্তার হেনা ও বিনাকে ভিনু রকম পরামর্শ দেওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর।	৪

◀◀ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▶▶

ক. INFS এর পূর্ণ নাম The Institute of Nutrition and Food Science ।

খ. সুস্বাদু খাদ্য তালিকা লক্ষ করলে দেখা যায় যে, তালিকায় শর্করার পরিমাণ সবচেয়ে বেশি, শর্করাকে নিচু স্তরে রেখে পর্যায়ক্রমে পরিমাণগত দিক বিবেচনা করে শাকসবজি, ফলমূল, আমিষ, স্নেহ ও চর্বি জাতীয় খাদ্যকে সাজালে যে কাল্পনিক পিরামিড তৈরি হয় তাকে আদর্শ খাদ্য পিরামিড বলে।

গ. হেনার ওজন ৫৬ কেজি এবং উচ্চতা ১২০ সে.মি. বা ১.২০ মিটার এবং বিনার ওজন ৫৬ কেজি এবং উচ্চতা ১৭০ সে.মি. বা ১.৭০ মিটার।

আমরা জানি,

$$\text{BMI} = \frac{\text{দেহের ওজন (কেজি)}}{[\text{দেহের উচ্চতা (মিটার)}]^2}$$

$$\text{হেনার BMI} = \frac{\text{হেনার ওজন}}{(\text{উচ্চতা})^2}$$

$$= \frac{৫৬}{(১.২০)^2}$$

$$= \frac{৫৬}{১.৪৪}$$

$$= ৩৮.৮৯ \text{ (প্রায়)}$$

$$\text{এবং বিনার BMI} = \frac{৫৬}{(১.৭০)^2}$$

$$= \frac{৫৬}{২.৮৯}$$

$$= ১৯.৩৮ \text{ (প্রায়)}$$

দুজনের BMI এর মান থেকে দেখা যাচ্ছে হেনা ও বিনার মধ্যে হেনার BMI মান বিনার BMI মান থেকে বেশি।

ঘ. BMI হলো দেহের উচ্চতার সাথে ওজনের সামঞ্জস্যতা পরিমাপ। মানুষের দেহের উচ্চতার সাথে ওজন সামঞ্জস্য থাকলে, তবেই পুষ্টিগত দিক থেকে তাকে সুস্থ বলা হয়। ডাক্তার হেনা ও বিনার ওজন ও উচ্চতা দিয়ে BMI নির্ণয় করে দেখলেন বিনার উচ্চতার সাথে ওজনের মানদণ্ড ঠিক আছে। কিন্তু হেনার BMI স্বাভাবিকের তুলনায় অনেক বেশি।

একজন সুস্বাস্থ্যের মানুষের আদর্শ মান বিএমআই ১৮.৫–২৫ হওয়া বাঞ্ছনীয়। সেখানে হেনার BMI পাওয়া গেছে ৩৮.৮৯ যা স্বাভাবিকের চেয়ে অনেক বেশি। অন্যদিকে বিনার বিএমআই

পাওয়া গেছে ১৯.৩৮ যা স্বাভাবিক বিএমআই নির্দেশ করে। আমাদের দেহের সুস্থতা ও স্থূলতার মানদণ্ড হচ্ছে BMI। মাত্রাতিরিক্ত চর্বিযুক্ত খাবার গ্রহণ করলে সাধারণত BMI এর মান বাড়তে থাকে। সেই সাথে বাড়তে থাকে দেহের স্থূলতা।

তাই ডাক্তার হেনাকে দেহের ওজন কমানোর জন্য পরামর্শ দেন। তিনি হেনাকে চর্বি জাতীয় খাবার, ভাজাপোড়া ইত্যাদি খেতে নিষেধ করেন। এ ছাড়া শারীরিক পরিশ্রম করার মাধ্যমে দেহের ওজন কমানোর জন্য বলেন। অন্যদিকে বিনার BMI স্বাভাবিক থাকার জন্য ডাক্তার তার নিয়মিত খাদ্য তালিকা মেনে চলতে বলেন এবং সতর্ক করে দেন যাতে সে অতিরিক্ত চর্বিযুক্ত খাবার খেয়ে ওজন এবং স্থূলতা না বাড়িয়ে ফেলে।

সুতরাং সুস্থ ও স্বাভাবিক জীবনযাপনের জন্য ডাক্তার কর্তৃক হেনা ও বিনার ভিনু ভিনু পরামর্শ দেওয়া খুবই যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন-৩২ ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

নিশাত ও নুজহাত দুই বোন। সকালের নাস্তায় নিশাত ডালডা দিয়ে ভাজা পরোটা ও মাংস খেল এবং নুজহাত শুধু রুটি, চিনি খেল।

- | | |
|--|---|
| ক. লালা রসে কী থাকে? | ১ |
| খ. যকৃতকে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয় কেন? | ২ |
| গ. নুজহাতের গৃহীত খাদ্যের পরিপাক প্রণালি ব্যাখ্যা কর। | ৩ |
| ঘ. উভয়ের খাদ্যগ্রহণের মধ্যে কার খাদ্য অধিক সহজ পাচ্য ও কেন বিশ্লেষণ কর। | ৪ |

▶◀ ৩২নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. লালা রসে টায়ালিন নামক এনজাইম ও পানি থাকে।

খ. যকৃত পিত্তরস তৈরি করে। পিত্তরস ক্ষারীয় গুণসম্পন্ন, যা খাদ্য পরিপাকের জন্য অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি করে। এছাড়া যকৃতে বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়া ঘটে। এর ফলে বিভিন্ন নাইট্রোজেন ঘটিত বর্জ্য পদার্থ তৈরি হয় এবং অতিরিক্ত গ্লুকোজ, গ্লাইকোজেন হিসাবে যকৃতে সঞ্চিত হয়। এজন্য যকৃতকে রসায়ন গবেষণাগার বলা হয়।

গ. নুজহাতের গৃহীত চিনি ও রুটি শর্করা জাতীয় খাদ্য।

এটি প্রথমেই মুখ গহ্বরে চর্বনের সময় লালারসের টায়ালিন ও মলটেজ নামক এনজাইমের সহায়তায় কিছুটা সরল হয়। টায়ালিন শ্বেতসারকে মলটোজে পরিণত করে। আবার মলটেজ এনজাইম মলটোজকে ভেঙে গ্লুকোজে পরিণত করে। এবার এ খাবার পেরিস্টালসিস প্রক্রিয়ায় অনুনালি দিয়ে পাকস্থলিতে প্রবেশ করে। পাকস্থলিতে শর্করা পরিপাককারী কোনো এনজাইম নেই। তাই পাকস্থলি নুজহাতের গৃহীত খাবারের কোনো পরিপাক না হলেও, এরপর ক্ষুদ্রান্ত্রে গিয়ে বাকি পরিপাক সম্পন্ন হয়। ক্ষুদ্রান্ত্রের ক্ষারীয় পরিবেশে অগ্ন্যাশয় ও আন্ত্রিক রসের অ্যামাইলেজ এনজাইম

সক্রিয় হয়ে শর্করা জাতীয় খাদ্যকে ভেঙে দেহের গ্রহণ উপযোগী ক্ষুদ্র অণু অর্থাৎ গ্লুকোজে পরিণত করে। ফলে তা ক্ষুদ্রাণু হতে দেহে রক্তনালিকার মাধ্যমে গৃহীত হয়।

ঘ. উভয়ের খাদ্যগ্রহণের মধ্যে নুজহাতের খাদ্য অধিক সহজপাচ্য।

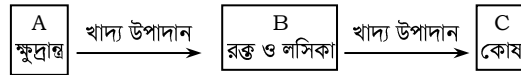
পরিপাকতন্ত্রের সাথে সংশ্লিষ্ট পরিপাকগ্রন্থি থেকে নিঃসৃত এনজাইম খাদ্য পরিপাকে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। এসব এনজাইম খাদ্য আর্দ্র বিশ্লেষিত করে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে। ফলে এসব সরল কণাসমূহ দেহের গ্রহণ উপযোগী হয়।

নিশাত নাস্তা হিসেবে পরোটা ও মাংস খেয়েছে। পরোটাতে রয়েছে শর্করা জাতীয় খাদ্য উপাদান। শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাকে অংশগ্রহণ করে লালা রসের টায়ালিন এবং অগ্ন্যাশয় ও আন্ত্রিক রসের অ্যামাইলেজ ও মলটেজ এনজাইম। এসব এনজাইম ক্রমান্বয়ে শর্করাকে ভেঙে দেহের গ্রহণ উপযোগী গ্লুকোজে পরিণত করে। পরোটা আবার ডালডা দিয়ে ভাজা হয়। এ ডালডা এর মধ্যে রয়েছে স্নেহপদার্থ যা অগ্ন্যাশয় ও গ্লিসারল নামক সরল উপাদানে পরিণত হয়। পরোটার সাথে নিশাত যে মাংস খায় সেখানে রয়েছে আমিষ জাতীয় খাদ্য উপাদান। আমিষ পাকস্থলির পেপসিন এবং অগ্ন্যাশয় আন্ত্রিক রসের প্রোটিনোলাইটিক ও ট্রিপসিন এনজাইমের ক্রিয়ার ক্ষুদ্র অণু অ্যামাইনো অ্যাসিডে পরিণত হয়।

অন্যদিকে নুজহাতের গৃহীত রুটি ও চিনিতে শুধু শর্করা রয়েছে যা পরিপাকে টায়ালিন রস এবং অ্যামাইলেজ ও মলটেজ জাতীয় এনজাইম যথেষ্ট। কাজেই দুই বোনের মধ্যে নিশাতের খাবারের তিন রকম খাদ্য উপাদান পরিপাকে অধিক সংখ্যক ভিনু ভিনু রকমের এনজাইমের দরকার হবে।

সুতরাং দুজনের মধ্যে নুজহাতের খাদ্য অধিক সহজপাচ্য।

প্রশ্ন-৩৩ ▶ নিচের প্রবাহ চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



?

- ক. অ্যাপেনডিসাইটিস কী? ১
- খ. অর্জীর্ণতার লক্ষণসমূহ লেখ। ২
- গ. A থেকে C এ কীভাবে খাদ্য উপাদান পরিবাহিত হয় তা উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. দেহ গঠনে ছকের প্রক্রিয়াটির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

▶◀ ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

ক. সিকামের সাথে সংযুক্ত ক্ষুদ্র নলের মতো প্রবৃদ্ধিকে অ্যাপেনডিসাইটিস বলে।

খ. পেটের উপরের দিকে ব্যথা, পেট ফাঁপা, পেট ভরা মনে হওয়া, বুক জ্বালা করা, বমি বমিভাব বা বমি হওয়া, বুক ব্যথা, টক টেকুর ওঠা ইত্যাদি অর্জীর্ণতার লক্ষণ।

গ. ভিলাস পরিপাককৃত খাদ্য উপাদান শোষণ করে।

ক্ষুদ্রান্তের অন্তঃপ্রাচীরে রক্তজালক সমৃদ্ধ আঞ্জুলের মতো প্রক্ষেপিত ভিলাই থাকে। প্রতিটি ভিলাসে রক্তের কৈশিক নালি ল্যাকটিয়াল নামক আবরণ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে। ভিলাই ভাঁজে ভাঁজে থাকায় ইলিয়ামের প্রাচীর গাত্রের আয়তন বৃদ্ধি পায় এবং পরিপাককৃত খাদ্য শোষিত হয়ে রক্তনালিতে পৌঁছায়। এসব রক্তনালিযুক্ত হয়ে হেপাটিক শিরা গঠন করে যা দ্বারা শোষিত রক্ত যকৃতে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে পুনরায় তা বিশ্লিষ্ট হয়ে রক্তনালির মাধ্যমে দেহ কোষের সান্নিধ্যে আসে। রক্ত হতে খাদ্য উপাদান কোষের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে।

এভাবেই উদ্ভীপকের ক্ষুদ্রান্ত A হতে রক্ত ও লসিকা B এর মাধ্যমে খাদ্য উপাদান কোষ C তে পৌঁছায়।

ঘ. ছকের প্রক্রিয়াটি হলো খাদ্য পরিপাক, শোষণ ও আত্মীকরণের সমন্বিত রূপ।

প্রাণিদেহে খাদ্যের সর্বশেষ পরিপাক হয় ক্ষুদ্রান্তে। ক্ষুদ্রান্তে সব ধরনের খাদ্যই সম্পূর্ণভাবে নির্দিষ্ট এনজাইমের ক্রিয়ায় পরিপাক হয়ে সরল, শোষণযোগ্য খাদ্য উপাদানে পরিণত হয়। পরিপাককৃত খাদ্যের পুষ্টি উপাদান শোষিত হয় রক্ত ও লসিকা দ্বারা যা সবশেষে কোষে পৌঁছায়। এ পুষ্টির উপাদান কোষের পোটোপ্লাজম গঠন করে, যা আত্মীকরণ নামে পরিচিত। কোষের এ পোটোপ্লাজমই হলো জীবদেহের গাঠনিক উপাদান। এছাড়া জীবদেহ গঠনে বিভিন্ন খাদ্য উপাদান ভূমিকা রাখে। আমরা প্রোটিন, শর্করা, স্নেহ, ভিটামিন, খনিজ লবণ ইত্যাদি থেকে পেয়ে থাকি। এ খাদ্য উপাদানগুলো ছকের প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পরিপাক, শোষণ ও আত্মীকরণের মাধ্যমেই কোষে পৌঁছায়। পোটোপ্লাজম তৈরিসহ উক্ত খাদ্য উপাদান কোষে সরবরাহের মাধ্যমে দেহ গঠনে ভূমিকা রাখে। কাজেই বলা যায়, দেহ গঠনে ছকের প্রক্রিয়াটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

