

# অধ্যায় ০২

## জীবকোষ ও টিস্যু

এই অধ্যায়ের বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্নের বিশ্লেষণ:

| বোর্ড     | ২০২৪ |   |   |   | M<br>C | ২০২৩ |   |   |   | M<br>C | ২০২২ |   |   |   | M<br>C | ২০২১ |   |   |   | M<br>C | ২০২০ |   |   |   | M<br>C | ২০১৯ |   |   |   | M<br>C | ২০১৮ |   |   |   | M<br>C |   |   |   |   |
|-----------|------|---|---|---|--------|------|---|---|---|--------|------|---|---|---|--------|------|---|---|---|--------|------|---|---|---|--------|------|---|---|---|--------|------|---|---|---|--------|---|---|---|---|
|           | ক    | খ | গ | ঘ |        | ক    | খ | গ | ঘ |        | ক    | খ | গ | ঘ |        | ক    | খ | গ | ঘ |        | ক    | খ | গ | ঘ |        | ক    | খ | গ | ঘ |        | ক    | খ | গ | ঘ |        | ক | খ | গ | ঘ |
|           |      |   |   |   |        |      |   |   |   |        |      |   |   |   |        |      |   |   |   |        |      |   |   |   |        |      |   |   |   |        |      |   |   |   |        |   |   |   |   |
| ঢাকা      |      | 1 | 1 |   | 3      | 1    | 1 | 1 | 1 | 2      | 1    | 1 | 1 | 1 | 4      | 2    | 1 | 2 | 2 | 7      | 1    |   |   |   | 3      | 1    | 1 | 1 | 1 | 3      | 1    | 1 | 1 | 1 | 5      |   |   |   |   |
| রাজশাহী   |      |   | 1 | 1 | 3      | 1    | 1 | 1 | 1 | 3      | 1    | 1 | 1 | 1 | 1      | 1    | 2 | 1 | 2 | 11     | 1    | 1 | 1 |   | 3      | 1    | 1 |   | 3 | 1      | 1    | 1 | 1 | 5 |        |   |   |   |   |
| চট্টগ্রাম | 1    | 1 | 1 | 1 | 3      | 2    | 1 | 2 | 1 | 4      | 1    | 1 | 2 | 1 | 2      | 1    | 1 | 1 | 1 | 5      | 1    |   |   |   | 4      | 1    | 1 | 1 | 1 | 1      | 1    | 1 | 1 | 1 | 5      |   |   |   |   |
| কুমিল্লা  | 1    |   | 1 | 1 | 2      | 1    | 1 | 1 | 1 | 4      | 1    |   | 1 |   | 2      | 2    | 2 | 2 | 2 | 6      |      |   |   |   | 3      |      | 2 |   |   | 2      | 1    | 1 | 1 | 1 | 5      |   |   |   |   |
| যশোর      | 1    | 1 | 1 | 1 | 3      |      |   | 1 | 1 | 5      | 1    | 1 | 1 |   | 3      | 4    | 4 | 3 | 2 | 5      | 1    | 1 |   | 1 | 3      |      | 1 | 1 | 1 | 1      | 1    | 1 | 1 | 5 |        |   |   |   |   |
| বরিশাল    | 1    | 1 | 1 | 1 | 1      | 1    | 2 | 1 | 1 | 4      | 1    | 1 | 2 | 1 | 1      | 3    | 3 | 2 | 2 | 8      | 1    |   |   |   | 3      |      |   |   | 2 | 1      | 1    | 1 | 1 | 1 | 5      |   |   |   |   |
| সিলেট     |      |   |   |   | 3      | 1    | 1 | 1 | 1 | 4      | 1    |   | 1 | 1 | 5      | 2    | 2 | 2 | 2 | 10     | 1    |   | 1 |   |        | 1    | 1 |   | 2 | 1      | 1    | 1 | 1 | 1 | 5      |   |   |   |   |
| দিনাজপুর  | 1    |   | 1 | 1 | 3      | 1    | 1 | 1 | 1 | 3      | 1    | 1 | 1 |   | 4      | 4    | 1 | 3 | 3 | 8      | 1    |   | 1 | 1 | 3      |      |   |   | 2 | 1      | 1    | 1 | 1 | 1 | 5      |   |   |   |   |
| ময়মনসিংহ | 1    |   |   |   | 1      | 1    | 1 | 1 | 1 | 4      | 2    | 2 | 2 | 1 | 3      | 3    | 3 | 2 | 2 | 9      |      |   |   |   |        |      |   |   |   |        |      |   |   |   |        |   |   |   |   |

### MCQ প্রশ্ন ও সমাধান



#### বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

|          |  |
|----------|--|
| A-টিস্যু | মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ত্বকে পাওয়া যায়। |
| B-টিস্যু | ক্রণের মেসোডার্ম থেকে উৎপন্ন হয়।      |

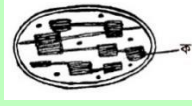
01. উদ্দীপকের 'A' হলো নিচের কোনটি? [চ.বো.'২৪]
- (a) সিলিয়াযুক্ত আবরণী টিস্যু (b) সাধারণ আবরণী টিস্যু  
(c) স্কোয়ামাস আবরণী টিস্যু (d) স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী টিস্যু
02. উদ্দীপকের B-টিস্যু— [চ.বো.'২৪]
- (i) এর কোষগুলো সরু, লম্বা ও তন্তুযুক্ত হয়  
(ii) পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে থাকে  
(iii) সংকোচন ও প্রসারণের মাধ্যমে প্রাণীর চলন ঘটায়
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

03. কোন টিস্যু হতে জননকোষ উৎপন্ন হয়? [সি.বো.'২৪]
- (a) স্নায়ু টিস্যু (b) পেশি টিস্যু  
(c) যোজক টিস্যু (d) আবরণী টিস্যু
04. ফুলের লাল বর্ণের জন্য কোনটি দায়ী? [দি.বো.'২৪]
- (a) ফাইকোএরিথ্রিন (b) ক্যারোটিন  
(c) ফাইকোসায়ানিন (d) জ্যান্থোফিল
05. Hydra-র এন্ডোডার্মে অবস্থিত আবরণী টিস্যু— [ম.বো.'২৪]
- (i) সিলিয়াযুক্ত (ii) ফ্ল্যাগেলাযুক্ত  
(iii) ক্ষণপদযুক্ত
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
06. ছত্রাকের কোষপ্রাচীর কোনটি দ্বারা গঠিত? [ঢা.বো.'২৩, ২২, য.বো.' ২৩, রা.বো.'২১]
- (a) লিগনিন (b) কাইটিন (c) পেকটিন (d) সুবেরিন

### উত্তরমালা

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 01. d | 02. b | 03. d | 04. a | 05. c | 06. b |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



07. 'ক' অঙ্গাণুটির ভেতরে অবস্থান করে — [কু.বো.'২৩]

- (a) ভেসিকল (b) ক্যারোটিনয়েড  
(c) লিগনিন (d) অ্যামাইনো এসিড

08. চিত্রে 'ক' চিহ্নিত অঙ্গাণুটি — [কু.বো.'২৩]

- (i) সূর্যালোককে আবদ্ধ করে  
(ii) সূর্যালোককে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তর করে  
(iii) উৎসেচক উৎপন্ন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

09. ক্লোরোপ্লাস্টের কোন অংশ সূর্যালোককে আবদ্ধ করে?

[য.বো.'২৩, ঢা.বো.'২১, সি.বো., দি.বো.'১৫]

- (a) বহিঃঝিল্লি (b) স্ট্রোমা ল্যামেলা  
(c) স্ট্রোমা (d) গ্রানা

10. প্যারেনকাইমা কোষগুলোতে বায়ুকুর্চুরি থাকলে তাকে কী বলে?

[সি.বো.'২৩, সি.বো., ম.বো.'২১]

- (a) কোলেনকাইমা (b) অ্যারেনকাইমা  
(c) স্ক্লেরেনকাইমা (d) ক্লোরেনকাইমা

11. প্রাককেন্দ্রিক কোষের- [দি.বো.'২৩]

- (i) ক্রোমোজোমে DNA থাকে  
(ii) নিউক্লিয়াস সুগঠিত  
(iii) রাইবোজোম থাকে

নিচের কোনটি সঠিক?

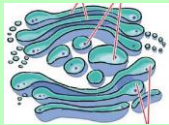
- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

12. অণুবীক্ষণ যন্ত্রে কোষ বা টিস্যুর বিশেষ কোনো অংশকে

আলাদাভাবে রঙিন করার পদ্ধতিকে কী বলে? [দি.বো.'২৩]

- (a) স্লাইডিং (b) কালারিং (c) স্টেইনিং (d) ইমারসন

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র: A



চিত্র: B

13. চিত্র A – [য.বো.'২২]

- (a) প্রধানত উদ্ভিদে পাওয়া যায়  
(b) কোষরস ধারণ করে  
(c) কার্বোহাইড্রেট তৈরি করে  
(d) কখনো প্রোটিন সঞ্চয় করে

14. চিত্র B – [য.বো.'২২]

- (i) জীবাণুকে ধ্বংস করে  
(ii) হরমোন উৎপাদন করে  
(iii) কখনো কোষকে মেরে ফেলে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

15. রক্তরসে শতকরা কত ভাগ জৈব ও অজৈব পদার্থ থাকে?

[সি.বো.'২২, ২১]

- (a) 8-9% (b) 10-12%  
(c) 91-92% (d) 90-95%

16. মাইট্রোকন্ড্রিয়ার অংশ [দি.বো.'২২]

- (i) ক্রিস্টি (ii) গ্রানা

(iii) ঝিল্লি

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii

17. জ্যান্থোফিল থাকলে উদ্ভিদ কী বর্ণ ধারণ করে? [ঢা.বো.'২১]

- (a) লাল (b) নীল (c) হলুদ (d) কমলা

18. প্রোটিন সংশ্লেষী অঙ্গাণুগুলো হলো-

[ঢা.বো.'২১, রা.বো.'১৯, দি.বো.'১৫]

- (a) সেন্দ্রোসোম ও ক্রোমোজোম  
(b) নিউক্লিওলাস ও লাইসোজোম  
(c) রাইবোজোম ও এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা  
(d) লাইসোজোম ও রাইবোজোম

19. আমাদের ত্বক কোন ধরনের আবরণী টিস্যুর উদাহরণ?

[চ.বো.'২১, ঢা.বো.'২০, রা.বো.'১৬]

- (a) স্কোয়ামাস (b) কিউবয়ডাল  
(c) স্ট্র্যাটিফাইড (d) সিউডো স্ট্র্যাটিফাইড

20. ল্যারিংস কোন তন্ত্রের অংশ? [সি.বো.'২১]

- (a) পরিপাক (b) স্নায়ু (c) শ্বসন (d) রেচন




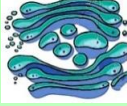
21. স্কোয়ামাস আবরণী টিস্যু কোনটি?

[সি.বো.'২১, য.বো.'২০, দি.বো.'১৭]

- (a) বৃক্কের সংগ্রাহক নালিকা  
(b) বৃক্কের বোম্যান্স ক্যাপসুল  
(c) অন্ত্র প্রাচীর  
(d) প্রাণীর শ্বাসনালী


উত্তরমালা

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 07. b | 08. a | 09. d | 10. b | 11. b | 12. c | 13. d | 14. b | 15. a | 16. c | 17. c |
| 18. c | 19. c | 20. c | 21. b |       |       |       |       |       |       |       |

22. নিউক্লিয়াস অনুপস্থিত কোনটিতে?  
[সি.বো.'২১, সকল.বো.'১৮, ঢা.বো.'১৬, য.বো.'১৫]
- (a) সান্দীকোষ (b) সিভকোষ  
(c) প্যারেনকাইমা (d) কোলেনকাইমা
23. কোন অঙ্গাণুটি কোষ বিভাজনে ভূমিকা রাখে? [ব.বো.'২১]
- (a)  (b)   
(c)  (d) 
24. ট্রিকিয়াতে পাওয়া যায়- [ম.বো.'২১]
- (i) সিউডো-স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী টিস্যু  
(ii) সিলিয়াযুক্ত আবরণী টিস্যু  
(iii) কিউবয়ডাল আবরণী টিস্যু
- নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
25. কোন ধরনের টিস্যু থেকে জননকোষ উৎপন্ন হয়? [ব.বো.'২০]
- (a) আবরণী টিস্যু (b) যোজক টিস্যু  
(c) পেশি টিস্যু (d) স্নায়ু টিস্যু
26. কোন জীবের কোষে মাইটোকন্ড্রিয়া অনুপস্থিত থাকে?  
[কু.বো, দি.বো.'২০]
- (a) *Artocarpus* (b) *Copsychus*  
(c) *Trichomonas* (d) *Apis*
27. কোন টিস্যু দণ্ডকলস গাছের দৃঢ়তা প্রদান করে? [ঢা.বো.'১৯]
- (a) ট্র্যাকিড (b) ভেসেল  
(c) স্কেলেনকাইমা (d) কোলেনকাইমা
28. মাছে বিদ্যমান প্রধান উপাদান নিচের কোনটি দ্বারা সংশ্লেষিত হয়?  
[য.বো.'১৯]
- (a) লাইসোসোম (b) ক্রোমোসোম  
(c) সেন্ট্রোসোম (d) রাইবোসোম
29. নিম্নের কোনটি প্রাণী কোষে বিদ্যমান? [সকল বোর্ড.'১৮]
- (a) ক্রোমোপ্লাস্ট (b) ক্লোরোপ্লাস্ট  
(c) কোষপ্রাচীর (d) সেন্ট্রোসোম
30. উদ্ভিদের প্রস্তুতকৃত খাদ্য কোন কোষের মাধ্যমে বিভিন্ন অঙ্গে পরিবাহিত হয়?  
[ব.বো.'১৭]
- (a) ট্র্যাকিড (b) সিভনল  
(c) ভেসেল (d) সান্দীকোষ



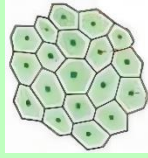
বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

31. প্রকৃতকোষে কোন ধরনের রাইবোসোম বিদ্যমান?  
(a) 60S (b) 70S (c) 80S (d) 90S
32. কোষের আকার ও আকৃতি বজায় রাখে কোনটি?  
(a) লাইসোসোম (b) কোষপ্রাচীর  
(c) মাইটোকন্ড্রিয়া (d) রাইবোসোম
33. কোষঝিল্লি কী দিয়ে গঠিত?  
(a) লিপিড ও প্রোটিন (b) কাইটিন ও পলিস্যাকারাইড  
(c) পেকটিন ও সুবেরিন (d) সেলুলোজ ও লিগনিন
34. কোষঝিল্লি/প্লাজমালেমা পর্দা কোন ধরনের?  
(a) অভেদ্য (b) ভেদ্য (c) বৈষম্যভেদ্য (d) দুর্ভেদ্য
- নিচের উদ্ভীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:
- 
- চিত্র: A
35. A অঙ্গাণুতে শ্বসনের কোন ধাপ সংঘটিত হয় না?  
(a) গ্লাইকোলাইসিস (b) ক্রেবস চক্র  
(c) অ্যাসিটাইল কো-এ সৃষ্টি (d) ইলেক্ট্রন প্রবাহতন্ত্র
36. ক্রিস্টার গায়ে বৃত্তাকার গোলাকার বস্তুর নাম কী?  
(a) এনজাইম (b) অক্সিজোম (c) রাইবোসোম (d) গ্রানাম
37. লিউকোপ্লাস্ট এর প্রধান কাজ কী?  
(a) রঞ্জক পদার্থ সংশ্লেষণ করা (b) খাদ্য সঞ্চয় করা  
(c) সূর্যালোক আবদ্ধ করা (d) পরাগায়নে সাহায্য করা
38. কোষে উৎপাদিত পদার্থসমূহের প্রবাহ পথ হিসেবে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
(a) নিউক্লিয়াস (b) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম  
(c) মাইটোকন্ড্রিয়া (d) গলজি বস্তু
39. নিউক্লিয়াস থাকে নিচের কোন কোষে?  
(a) শ্বেত রক্তকণিকা (b) সিভকোষ  
(c) লোহিত রক্তকণিকা (d) অণুচক্রিকা
40. নিউক্লিওলাস কী দিয়ে গঠিত?  
(a) প্রোটিন ও লিপিড (b) RNA ও প্রোটিন  
(c) DNA ও প্রোটিন (d) RNA ও লিপিড

উত্তরমালা

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22. b | 23. b | 24. a | 25. a | 26. c | 27. d | 28. d | 29. d | 30. b | 31. c | 32. b |
| 33. a | 34. c | 35. a | 36. b | 37. b | 38. b | 39. a | 40. b |       |       |       |

41. বিল্লিবদ্ধ অঙ্গাণু কোনটি?  
(a) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম (b) সেন্ট্রোজোম  
(c) রাইবোজোম (d) সাইটোস্কেলিটন
42. স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টি, বিভিন্ন ধরনের ফ্ল্যাগেলা সৃষ্টিতে কোনটি অংশগ্রহণ করে?  
(a) মাইটোকন্ড্রিয়া (b) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম  
(c) নিউক্লিয়াস (d) সেন্ট্রিওল
43. কোনটি বিল্লিবিহীন অঙ্গাণু?  
(a) লাইসোজোম (b) কোষ গহ্বর  
(c) গলজি বডি (d) রাইবোজোম
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



44. চিত্রের টিস্যুর বৈশিষ্ট্য কোনটি?  
(a) কোষ প্রাচীরে লিগনিন থাকে  
(b) কোষ প্রাচীরে সেলুলোজ এবং পেকটিন জমা হয়ে পুরু হয়  
(c) কোষগুলো তাড়াতাড়ি নষ্ট হয়ে মৃত কোষে পরিণত হয়  
(d) কোনোটিই নয়
45. চিত্রের টিস্যুর কাজ-  
(i) খাদ্য প্রস্তুত করা  
(ii) দৃঢ়তা প্রদান করা  
(iii) কোষরস পরিবহণ করা
- নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

46. কোনটি ফ্লোয়েম ফাইবার?  
(a) পাটের আঁশ (b) উড ফাইবার  
(c) বীজত্বক (d) উড প্যারেনকাইমা
47. কোন নগ্নবীজী উদ্ভিদে প্রাথমিক পর্যায়ের ভেসেল থাকে?  
(a) সাইকাস (b) পাইনাস  
(c) নিটাম (d) ইফেড্রা

48. পাতার শিরা, পত্রবৃন্তে কোন টিস্যু দেখা যায়?  
(a) প্যারেনকাইমা (b) ক্লোরেনকাইমা  
(c) অ্যারেনকাইমা (d) কোলেনকাইমা
49. ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে কোন পেশিতে?  
(a) ঐচ্ছিক পেশি (b) অনৈচ্ছিক পেশি  
(c) হৃদপেশি (d) মসৃণ পেশি

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র-M

50. M টিস্যুটি কোথায় পাওয়া যায়?  
(a) মেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্বাসনালিতে  
(b) মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ত্বকে  
(c) বৃক্কের বোম্যাক্স ক্যাপসুল প্রাচীরে  
(d) বৃক্কের সংগ্রাহক নালিকায়

51. চিত্র-M টিস্যুর কাজ -

- (i) আবরণ  
(ii) ছাঁকন  
(iii) ক্ষরণ

নিচের কোনটি সঠিক?

(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

52. জ্রণের কোন স্তর থেকে পেশি টিস্যু তৈরি হয়?  
(a) এন্ডোডার্ম (b) মেসোডার্ম  
(c) এন্টোডার্ম (d) কোনটিই নয়
53. অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রসকে কী বলে?  
(a) আন্ত্রিক রস (b) অগ্ন্যাশয় রস  
(c) হরমোন (d) এনজাইম
54. পরিণত সিভকোষের নিউক্লিয়াস সাধারণত কত খণ্ডবিশিষ্ট হয়?  
(a) ২-৫ খণ্ডবিশিষ্ট (b) ২ খণ্ডবিশিষ্ট  
(c) ৩ খণ্ডবিশিষ্ট (d) নিউক্লিয়াসবিহীন
55. নিচের কোনটি না থাকায় নিউরন বিভাজিত হতে পারে না?  
(a) নিউক্লিয়াস (b) রাইবোজোম  
(c) মাইটোকন্ড্রিয়া (d) সেন্ট্রিওল

উত্তরমালা

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 41. a | 42. d | 43. d | 44. b | 45. a | 46. a | 47. c | 48. d | 49. c | 50. c | 51. a |
| 52. b | 53. c | 54. d | 55. d |       |       |       |       |       |       |       |

MCQ প্রশ্নের ব্যাখ্যামূলক সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

02. ব্যাখ্যা: (b); এক্ষেত্রে B হলো পেশিটিস্যু যা জ্বরের মেসোডার্ম থেকে উৎপন্ন হয়।
06. ব্যাখ্যা: (b); ছত্রাক ফানজাই রাজ্যের অন্তর্গত যাদের কোষপ্রাচীর কাইটিন দিয়ে গঠিত হয়।
07. ব্যাখ্যা: (b); 'ক' হলো প্লাস্টিড, রঙিন প্লাস্টিড ক্যারোটিনয়েড রঞ্জক ধারণ করে।
09. ব্যাখ্যা: (d); গ্রানাম বা থাইলাকয়েড হলো আলোক নির্ভর পর্যায়। যা সূর্যালোকে আবদ্ধ করে।
13. ব্যাখ্যা: (d); চিত্র A তথা গলজিবস্ত প্রধানত প্রাণিকোষে থাকে, কোষ গহ্বর কোষরস ধারণ করে এবং ক্লোরোপ্লাস্ট কার্বোহাইড্রেট তৈরি করে।
14. ব্যাখ্যা: (b); চিত্র B হল লাইসোজোম। এটি জীবাণু ধ্বংস করে, কখনো কখনো কোষকেও মেরে ফেলে। অতএব, (i, iii) সঠিক।
26. ব্যাখ্যা: (c); কিছু সুকেন্দ্রিক কোষেও (যেমন: *Trichomonas*, *Monoceromonoides* ইত্যাদি প্রোটোজোয়াতে) মাইটোকন্ড্রিয়া অনুপস্থিত।

29. ব্যাখ্যা: (d); এটি প্রাণিকোষের বৈশিষ্ট্য, প্রধানত প্রাণিকোষে এদের পাওয়া যায়। নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদ কোষে কদাচিৎ এদের দেখা যায়।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

35. ব্যাখ্যা: (a);

| সবাত শ্বসনের ধাপ             | সংঘটন স্থান                  |
|------------------------------|------------------------------|
| (i) গ্লাইকোলাইসিস            | সাইটোপ্লাজম                  |
| (ii) পাইরুভিক অ্যাসিডের জারণ | মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স |
| (iii) ক্রেব্‌স চক্র          | মাইটোকন্ড্রিয়ার ম্যাট্রিক্স |
| (iv) ইলেক্ট্রন প্রবাহতন্ত্র  | মাইটোকন্ড্রিয়ার অন্তঃআবরণ   |

37. ব্যাখ্যা: (b); লিউকোপ্লাস্ট – খাদ্য সঞ্চয় ও শর্করা থেকে শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য তৈরি।
- ক্রোমোপ্লাস্ট – কীটপতঙ্গ ও প্রাণিকুল আকৃষ্ট করার মাধ্যমে পরাগায়ন ও ফল-বীজের বিস্তার সহায়তা।
- ক্লোরোপ্লাস্ট – সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি।

জ্ঞানমূলক সৃজনশীল প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্রশ্নসমূহ

01. মাইক্রোফিলামেন্ট কী? [য.বো.'২৪]
- উত্তর:** অ্যাকটিন, মায়োসিন, টিউবিউলিন ইত্যাদি প্রোটিন দিয়ে কোষকঙ্কালের বিভিন্ন ধরনের তন্তু নির্মিত হয়। এমন এক ধরনের তন্তু হলো মাইক্রোফিলামেন্ট।
02. মাইক্রোভিলাই কী? [য.বো.'২৪]
- উত্তর:** কোষঝিল্লির ভাঁজকে মাইক্রোভিলাই বলে।
03. রক্ত কী? [চ.বো.'২৪]
- উত্তর:** রক্ত এক ধরনের ঈষৎ ক্ষারীয়, লবণাক্ত এবং লালবর্ণের তরল যোজক টিস্যু।
04. অ্যারেনকাইমা কী? [কু.বো.,সি.বো., ম.বো.'২৩, চ.বো.'২২, ২১, দি.বো., ম.বো.'২২]
- উত্তর:** অ্যারেনকাইমা হলো বড় বড় বায়ুকুঠুরীযুক্ত প্যারেনকাইমা যারা জলজ উদ্ভিদে বিদ্যমান থাকে।

05. অক্সিসোম কী? [য.বো.'২৩, রা.বো.'২২, রা.বো., সি.বো.'২০, সকল বো.'১৮, চ.বো.'১৬]
- উত্তর:** মাইটোকন্ড্রিয়ার অন্তপ্রাচীরের ভাঁজ অর্থাৎ ক্রিষ্টিতে লেগে থাকা ATP ধারণকারী গোলাকার ক্ষুদ্র বস্তুসমূহকে অক্সিসোম বলে।
06. উড ফাইবার কাকে বলে? [ঢা.বো.'২২]
- উত্তর:** জাইলেমে অবস্থিত স্ক্লেরেনকাইমা কোষই জাইলেম ফাইবার বা উড ফাইবার।
07. প্লাজমোডেসমাটা কী? [য.বো.'২২, ২১]
- উত্তর:** কোষপ্রাচীর যে আণুবীক্ষণিক নালি সৃষ্টির মাধ্যমে পার্শ্ববর্তী কোষের সাথে যোগাযোগ রক্ষা এবং পানি ও খনিজ লবণ চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে তাকে বলে প্লাজমোডেসমাটা।
08. ক্লোরেনকাইমা কী? [য.বো., ম.বো.'২২]
- উত্তর:** ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত প্যারেনকাইমা কোষকে বলা হয় ক্লোরেনকাইমা।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ জ্ঞানমূলক প্র্যাক্টিস প্রবলেম

09. নিউক্লিওলাস কী দিয়ে গঠিত?  
**উত্তর:** নিউক্লিওলাস RNA ও প্রোটিন দিয়ে গঠিত।
10. সঙ্গীকোষ কী?  
**উত্তর:** প্রতিটি সিভকোষের সাথে একটি করে প্যারেনকাইমা জাতীয় কোষ অবস্থান করে, একে সঙ্গীকোষ বলে।
11. টিস্যু কাকে বলে?  
**উত্তর:** একই বা বিভিন্ন প্রকারের একগুচ্ছ কোষ একত্রিত হয়ে যদি একই কাজ করে এবং তাদের উৎপত্তি যদি অভিন্ন হয়, তখন তাদের টিস্যু বলে।

12. নিউক্লিয়াস কী?  
**উত্তর:** জীবকোষের প্রোটোপ্লাজমে নির্দিষ্ট পর্দাঘেরা ক্রোমোজোম বহনকারী সুস্পষ্ট যে বস্তুটি দেখা যায় সেটিকে নিউক্লিয়াস বলে।
13. ক্রিস্টি কাকে বলে?  
**উত্তর:** মাইটোকন্ড্রিয়ার অন্তঃস্তর ভেতরের দিকে ভাঁজ হয়ে আঙ্গুলের ন্যায় অভিক্ষেপ সৃষ্টি করে একে ক্রিস্টি বলে।
14. পেশি টিস্যু কী?  
**উত্তর:** স্নায়ুর মেসোডার্ম হতে তৈরি সংকোচন ও প্রসারণক্ষম বিশেষ ধরনের টিস্যুকে পেশি টিস্যু বলে।

অনুধাবনমূলক সৃজনশীল প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্রশ্নসমূহ

01. দেহত্বককে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর।  
[ঢা.বো., চ.বো.'২৪]  
**উত্তর:** বেশিরভাগ মেরুদণ্ডী প্রাণীর দেহত্বক স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী টিস্যু দিয়ে তৈরি হয়। এমন অনেক স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী টিস্যু আছে যাদের স্তরের সংখ্যা মিনিটের মধ্যে বদলে যেতে পারে, কখনো তিন-চারটি স্তর, কখনো আবার সাত-আটটি স্তর। এভাবে দ্রুত পরিবর্তন ঘটে বলে ত্বকের আবরণী টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলে। যেমন: মানুষসহ সকল মেরুদণ্ডী প্রাণীর ত্বক।
02. পৌষ্টিক নালির প্রাচীরকে মসৃণ পেশি বলা হয় কেন? [ব.বো.'২৪]  
**উত্তর:** মেরুদণ্ডী প্রাণীদের পৌষ্টিকনালির পেশিতে কোনো আড়াআড়ি দাগ থাকে না বলে এদের মসৃণ পেশি বলা হয়। আড়াআড়ি দাগের উপস্থিতি এবং সংকোচন-প্রসারণের ইচ্ছাধীনতার উপর নির্ভর করে সকল পেশিকে তিনভাগে ভাগ করা হয়: ঐচ্ছিক বা ডোরাকাটা পেশি, মসৃণ বা অনৈচ্ছিক পেশি, এবং কার্ডিয়াক বা হৃদপেশি। পৌষ্টিকনালির পেশিতে কোনো আড়াআড়ি দাগ থাকে না এবং এর সংকোচন প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। এর কোষগুলো মাকু আকৃতির। তাই মেরুদণ্ডী প্রাণীর পৌষ্টিকনালির পেশিতে মসৃণ পেশি বলা হয়।
03. পিটুইটারিকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলা হয় কেন? [ঢা.বো.'২৩]  
**উত্তর:** যেসব গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত রস নালির মাধ্যমে প্রবাহিত হয় না, রক্ত বা লসিকার মাধ্যমে প্রবাহিত হয় তাদের অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলে। পিটুইটারি গ্রন্থি এক ধরনের নালিবিহীন গ্রন্থি। এই গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হরমোন সরাসরি রক্তের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়। এজন্য পিটুইটারি গ্রন্থিকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বলে।

04. কোন কোষ অঙ্গাণুটি অন্যান্য অঙ্গাণুর জন্য বিপদজনক হয়ে উঠতে পারে? ব্যাখ্যা কর। [চ.বো., ম.বো.'২৩]  
**উত্তর:** লাইসোজোম নামক কোষ অঙ্গাণুটি অন্যান্য অঙ্গাণুর জন্য বিপদজনক হয়ে উঠতে পারে। লাইসোজোম জীব কোষকে জীবাণুর হাত থেকে রক্ষা করে। এর উৎসেচক আগত জীবাণুগুলোকে হজম করে ফেলে। কিন্তু লাইসোজোম অন্যান্য কোষ অঙ্গাণুর ক্ষতি করে না। কারণ এর পরিপাক উৎসেচকগুলো একটি পর্দা দিয়ে আলাদা করা থাকে, তাই অন্যান্য অঙ্গাণু এর সংস্পর্শে এলেও হজম হয় না। কিন্তু যদি কোনো কারণে দেহে অক্সিজেনের অভাব হয় তখন লাইসোজোমের পর্দা ক্ষতিগ্রস্ত হয়। ফলে এর আশেপাশের অঙ্গাণুগুলো নষ্ট হয়ে যায়। কখনো কোষটিই মারা যায়। একে অটোফ্যাগি বলে। লাইসোজোমকে অনেক সময় 'সুইসাইড ব্যাগ' ও বলা হয়।
05. কোন প্রাণীদের ত্বকের টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয় এবং কেন? [সি.বো.'২৩, য.বো.'২১]  
**উত্তর:** মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ত্বকের টিস্যুকে ট্রানজিশনাল আবরণী টিস্যু বলা হয়। যেসকল স্ট্র্যাটিফাইড আবরণী টিস্যুদের স্তরের সংখ্যা মিনিটের মধ্যে পাল্টে যেতে পারে তাদেরকে ট্রানজিশনাল আবরণী বলা হয়। ট্রানজিশনাল আবরণী টিস্যুর ক্ষেত্রে কখনো দেখা যায় ৩-৪ টি স্তর, আবার পরক্ষণেই দেখা যায় ৭-৮ টি। আর উক্ত বৈশিষ্ট্য, মেরুদণ্ডী প্রাণীদের ত্বকের আবরণী টিস্যুতে পাওয়া যায়।
06. নিউক্লিয়াসকে কোষের নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র বলা হয় কেন? [য.বো.'২২]  
**উত্তর:** নিউক্লিয়াসে অবস্থিত ক্রোমোজোম জীবের বংশগতীয় বৈশিষ্ট্য বহন করে। নিউক্লিয়ার ঝিল্লি, সাইটোপ্লাজমের সাথে বিভিন্ন পদার্থের আদান প্রদান নিয়ন্ত্রণ করে, যা নানাবিধ শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ার জন্য অপরিহার্য। নিউক্লিওপ্লাজম এবং নিউক্লিয়াসের সমন্বিত ক্রিয়ায় প্রোটিন ও রাইবোজোম সংশ্লেষণ ঘটে যা জৈবিক ক্রিয়া-বিক্রিয়ার প্রয়োজনীয় নির্দেশনা প্রদান করে থাকে। কোষে সংঘটিত বিপাকীয় কার্যাবলিও নিউক্লিয়াস দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। এজন্যই নিউক্লিয়াসকে কোষের নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র বলা হয়।

07. নিউরন কেন বিভাজিত হয় না?

[ম.বো.'২২, কু.বো., য.বো., ব.বো.'২১]

**উত্তর:** জীবদেহের বিশেষ সংবেদী কোষ নিউরন বা স্নায়ুকোষ যারা একত্রে স্নায়ুটিস্যু গঠন করে। কোষের সাইটোপ্লাজমে মাইটোকন্ড্রিয়া, গলজিবিডি, রাইবোজোম, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ইত্যাদি থাকে, তবে নিউরনের সাইটোপ্লাজমে সক্রিয় সেন্ট্রিওল থাকে না বলে নিউরন বিভাজিত হয় না।

08. ফুল এবং ফল রঙিন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। [চ.বো.'২১]

**উত্তর:** রঙিন তবে সবুজ নয় এমন প্লাস্টিডকে ক্রোমোপ্লাস্ট বলে। এসব প্লাস্টিডে জ্যান্থফিল, ক্যারোটিন, ফাইকোএরিথ্রিন, ফাইকোসায়ানিন ইত্যাদি রঞ্জক থাকে। তাই এদের কোনোটিকে হলুদ, কোনোটিকে নীল আবার কোনোটিকে লাল দেখায়। রঞ্জকে পদার্থগুলোর মিশ্রণজনিত কারণে ফুল ও ফল রঙিন হয়।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ অনুধাবনমূলক প্র্যাকটিস প্রবলেম

09. উদ্ভিদে জটিল টিস্যুকে পরিবহন টিস্যু বলা হয় কেন?

**উত্তর:** বিভিন্ন ধরনের কোষের সমন্বয়ে যে স্থায়ী টিস্যু তৈরি হয়, তাকে জটিল টিস্যু বলে। জটিল টিস্যু দুই ধরনের, জাইলেম ও ফ্লোয়েম। জাইলেম ও ফ্লোয়েম একত্রে উদ্ভিদের পরিবহনের কাজ করে বলে এদের পরিবহন টিস্যুও বলা হয়।

10. প্রাককেন্দ্রিক কোষ বলতে কী বোঝায়?

**উত্তর:** যে কোষে কোনো সুগঠিত নিউক্লিয়াস থাকে না, তাকে প্রাককেন্দ্রিক কোষ বলে। এসব কোষের নিউক্লিয়াস কোনো পর্দা দিয়ে আবৃত থাকে না। তাই নিউক্লিও বস্তু সাইটোপ্লাজমে ছড়ানো থাকে। এসব কোষে মাইটোকন্ড্রিয়া, প্লাস্টিড, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ইত্যাদি অঙ্গাণু থাকে না তবে রাইবোজোম থাকে। ক্রোমোজোমে কেবল DNA থাকে। নীলাভ সবুজ শৈবাল বা ব্যাকটেরিয়া এর কোষ প্রাককেন্দ্রিক কোষ।

11. স্কেলিটাল টিস্যু কীভাবে মস্তিষ্ককে রক্ষা করে?

**উত্তর:** দেহের অভ্যন্তরীণ কাঠামো গঠনকারী টিস্যুকে স্কেলিটাল যোজক টিস্যু বলে। স্কেলিটাল টিস্যু দেহের অভ্যন্তরীণ অঙ্গকে রক্ষার উদ্দেশ্যে অঙ্গের চারপাশে একটি দৃঢ় কাঠামো গঠন করে। যেমন: মাথার খুলি এক ধরনের স্কেলিটাল টিস্যু যা মস্তিষ্ককে রক্ষা করে থাকে।

12. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামকে কেন কোষে উৎপাদিত পদার্থের প্রবাহ পথ বলা হয়?

**উত্তর:** এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম এর আবরণী গায়ে প্রায়ই রাইবোজোম লেগে থাকে, তাই স্বাভাবিকভাবেই এসব স্থানে প্রোটিন সংশ্লেষণের ঘটনা ঘটে। এগুলো কখনো কখনো প্লাজমা মেমব্রেনের সাথে যুক্ত থাকে, তাই ধারণা করা হয় যে, এক কোষ থেকে অন্য কোষে উৎসেচক ও কোষে উৎপাদিত অন্যান্য দ্রবদি এর মাধ্যমে চলাচল করে। এজন্য এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামকে কোষে উৎপাদিত পদার্থের প্রবাহ পথ বলা হয়।

13. ক্রোমোপ্লাস্ট বলতে কী বোঝ?

**উত্তর:** সবুজ ব্যতীত রঙিন প্লাস্টিডকে ক্রোমোপ্লাস্ট বলে। এসব প্লাস্টিডে জ্যান্থফিল, ক্যারোটিন, ফাইকো-এরিথ্রিন, ফাইকোসায়ানিন ইত্যাদি রঞ্জক থাকে, তাই এগুলো বিভিন্ন বর্ণের হয়। রঙিন ফুল, পাতা এবং গাজরের মূলে এদের পাওয়া যায়। ফুলকে আকর্ষণীয় করে পরাগায়নে সাহায্য করা এদের প্রধান কাজ। এরা বিভিন্ন ধরনের রঞ্জক পদার্থ সংশ্লেষণ করে জমা করে রাখে।

14. লাইসোজোমের পর্দা ক্ষতিগ্রস্ত হলে কোষ মারা যায় কেন?

**উত্তর:** লাইসোজোম জীবকোষকে জীবাণুর হাত থেকে রক্ষা করে। এর উৎসেচক আগত জীবাণুগুলোকে হজম করে ফেলে। এর পরিপাক করার উৎসেচকগুলো একটি পর্দা দিয়ে আলাদা থাকে। তাই অন্যান্য অঙ্গাণু এর সংস্পর্শে এলেও হজম হয় না। তবে যদি লাইসোজোমের পর্দা কোনো কারণে ক্ষতিগ্রস্ত হয় তখন আশেপাশের কোষগুলো লাইসোজোম এনজাইমের প্রভাবে মারা যায়।

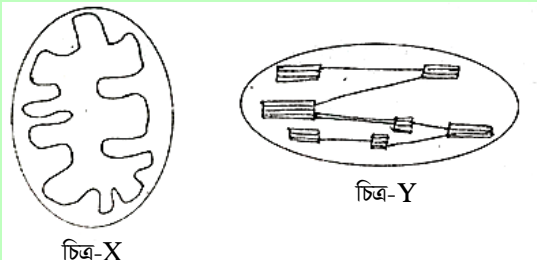
প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক সৃজনশীল প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01.

[চ.বো.'২৪]



(গ) চিত্র 'X' এর গঠন ব্যাখ্যা কর।

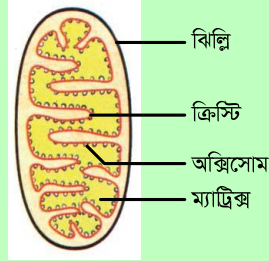
(ঘ) উদ্ভিদ জীবনে 'Y' এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর।

৩

৪

উত্তর

গ. উদ্দীপকের 'X' হলো মাইটোকন্ড্রিয়া।



চিত্র: মাইটোকন্ড্রিয়া

এর বিভিন্ন অংশ হলো:

আবরণী: দুটি স্তরে থাকে। অন্তঃস্তর ও বহিঃস্তর।

ক্রিস্টি: অন্তঃপর্দা ভাঁজ হয়ে ক্রিস্টি তৈরি হয়।

অক্সিসোম: ক্রিস্টির গায়ের গোলাকার ক্ষুদ্র বস্তুসমূহ হল অক্সিসোম।

ম্যাট্রিক্স: অন্তঃপর্দার ভিতরের তরল পদার্থকে ম্যাট্রিক্স বলে।

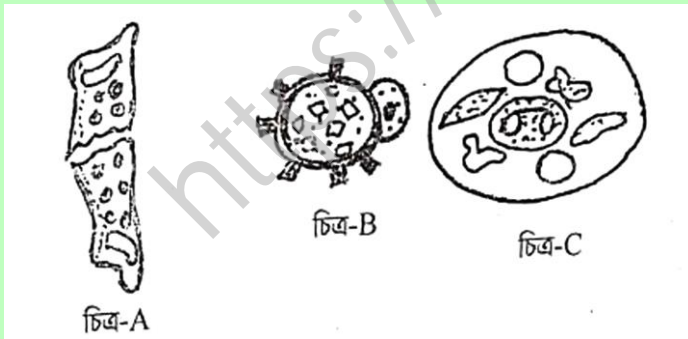
ঘ. উদ্দীপকের 'Y' হলো ক্লোরোপ্লাস্ট, যা উদ্ভিদের একটি অত্যাবশ্যকীয় অঙ্গাণু।

সবুজ রঙের প্লাস্টিডকে ক্লোরোপ্লাস্ট বলে। পাতা, কচি কাণ্ড ও অন্যান্য সবুজ অংশে এদের পাওয়া যায়। প্লাস্টিডের গ্রানা (grana) অংশ সূর্যালোককে আবদ্ধ করে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। এই আবদ্ধ সৌরশক্তি স্ট্রোমাতে (stroma) অবস্থিত উৎসেচক সমষ্টি, বায়ু থেকে গৃহীত কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং কোষের ভিতরকার পানি ব্যবহার করে সরল শর্করা তৈরি করে।

সালোকসংশ্লেষণ বিশ্বের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া। এ বিক্রিয়ার মাধ্যমেই সূর্যালোক এবং জীবনের মধ্যে সেতুবন্ধন সৃষ্টি হয়েছে। সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় বায়ুমণ্ডল থেকে CO<sub>2</sub> গ্রহণ করে এবং O<sub>2</sub> ত্যাগ করে বলে এখনও বায়ুমণ্ডলে O<sub>2</sub> ও CO<sub>2</sub> গ্যাসের সঠিক অনুপাত রক্ষিত হচ্ছে।

02.

[ব.বো.'২৪]



(গ) মানবদেহে উদ্দীপকের C উপাদানের কাজ বর্ণনা কর।

৩

(ঘ) উদ্ভিদদেহে বিভিন্ন উপাদান পরিবহণে উদ্দীপকের A ও B এর ভূমিকা বিশ্লেষণ কর।

৪

উত্তর

গ. উদ্দীপকের 'C' উপাদানটি হলো রক্তকণিকা। মানবদেহে বিভিন্ন ধরনের রক্তকণিকার কাজ:

রক্ত হলো এক ধরনের ঈষৎ ক্ষারীয়, লবণাক্ত এবং লালবর্ণের তরল যোজক টিস্যু। ধমনি, শিরা ও কৈশিকনালির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে রক্ত দেহের অভ্যন্তরীণ পরিবহণে অংশ নেয়। উষ্ণ রক্তবাহী প্রাণীর দেহে রক্ত তাপমাত্রার ভারসাম্য রক্ষা করে। রক্তের উপাদান দুটি-রক্তরস ও রক্তকণিকা। রক্তকণিকা তিন ধরনের, যথা-লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা। লোহিত রক্ত কণিকায় হিমোগ্লোবিন নামে একটি লৌহজাত যৌগ থাকে, যার জন্য রক্ত লাল হয়। হিমোগ্লোবিন অক্সিজেনের সঙ্গে যুক্ত হয়ে

একটি অক্সিহিমোগ্লোবিন যৌগ গঠন করে এবং শরীরের বিভিন্ন স্থানে অক্সিজেন পরিবহণ করে। লোহিত রক্তকণিকা প্রাণীদেহে CO<sub>2</sub> ও পরিবহণ করে থাকে। গঠনগতভাবে এবং সাইটোপ্লাজমে দানার উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি অনুসারে শ্বেত রক্তকণিকা দুই প্রকার; অ্যাগ্রানুলোসাইট ও গ্রানুলোসাইট। লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট হলো অ্যাগ্রানুলোসাইট। লিম্ফোসাইট অ্যান্টিবডি গঠন করে এবং এই অ্যান্টিবডি দ্বারা দেহে প্রবেশ করা রোগ জীবাণু ধ্বংস করে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। মনোসাইট ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে রোগজীবাণু ধ্বংস করে। নিউট্রোফিল, ইওসিনোফিল এবং বেসোফিল হলো গ্রানুলোসাইট। নিউট্রোফিল ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে। ইওসিনোফিল ও বেসোফিল হিস্টামিন নামক রাসায়নিক পদার্থ নিঃসৃত করে দেহে এলার্জি প্রতিরোধ করে। বেসোফিল হেপারিন নিঃসৃত করে রক্তকে রক্তবাহিকার ভিতরে জমাট বাঁধতে বাধা দেয়। যখন কোনো রক্তবাহিকা বা কোনো টিস্যু আঘাতপ্রাপ্ত হয়ে কেটে যায়, তখন অণুচক্রিকা রক্ত জমাট বাঁধায় অর্থাৎ প্রাণীদেহে রক্ত কণিকাগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

ঘ.

উদ্ভীপকের চিত্র-A হচ্ছে ভেসেল কোষ যা জাইলেম টিস্যু এবং চিত্র-B হচ্ছে সিভনল ও সঙ্গীকোষ যা ফ্লোয়েম টিস্যুকে নির্দেশ করে। বিভিন্ন ধরনের কোষের সমন্বয়ে যে স্থায়ী টিস্যু তৈরি হয় তাকে জটিল টিস্যু বলে। জটিল টিস্যু উদ্ভিদে পরিবহণের কাজ করে, তাই এদের পরিবহণ টিস্যুও বলা হয়। উদ্ভিদের পরিবহণ টিস্যু দুই ধরনের, জাইলেম ও ফ্লোয়েম। জাইলেম টিস্যু কয়েক ধরনের কোষ দিয়ে গঠিত, যেমন: ট্র্যাকিড, ভেসেল, জাইলেম প্যারেনকাইমা ও জাইলেম ফাইবার। ট্র্যাকিড কোষগুলো লম্বা এবং প্রান্তদ্বয় সরু এবং সুচালো। প্রাচীরে লিগনিন জমা হয়ে পুরু হয় এবং অভ্যন্তরীণ গহ্বর বন্ধ হয়ে যাওয়ায় পানি চলাচল পার্শ্বীয় জোড়া কূপের মাধ্যমে ঘটে। ট্র্যাকিড কোষগুলো কোষরসের পরিবহণ, অঙ্গকে দৃঢ়তা প্রদান এবং খাদ্য সঞ্চয়ের কাজ করে থাকে। ভেসেল কোষগুলো খাটো চোঙের ন্যায় এবং কোষগুলো একটির মথায় আরেকটি সজ্জিত হয়ে এবং প্রান্তীয় প্রাচীরটি গলে গিয়ে দীর্ঘ নলের মতো অঙ্গের সৃষ্টি করে। ফলে কোষরসের উপরে ওঠার জন্য একটি সরুপথ তৈরি হয়ে যায়। জাইলেম প্যারেনকাইমা ও জাইলেম ফাইবারও উদ্ভিদে পানি ও খনিজ পদার্থ পরিবহণ, খাদ্য সঞ্চয় এর কাজ করে থাকে। সর্বোপরি, জাইলেম টিস্যু মূল দ্বারা শোষিত পানি ও খনিজ পদার্থ উদ্ভিদের পাতায় পরিবহণ করে। উদ্ভিদের কাণ্ডে ফ্লোয়েম জাইলেমের সাথে একত্রে পরিবহণ টিস্যুগুচ্ছ তৈরি করে। সিভনল, সঙ্গীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম তন্তু নিয়ে ফ্লোয়েম টিস্যু গঠিত। সিভকোষ লম্বালম্বিভাবে একটির উপর একটি সজ্জিত হয়ে সিভনল গঠন করে। পাতায় প্রস্তুত খাদ্য উদ্ভিদদেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহণ করা সিভকোষের কাজ। সঙ্গীকোষ সিভকোষের কার্যাবলি কিছু পরিমাণে হলেও নিয়ন্ত্রণ করে। ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা খাদ্য সঞ্চয় ও খাদ্য পরিবহণে সহায়তা করে। ফ্লোয়েম টিস্যুর মাধ্যমে পাতায় উৎপাদিত শর্করা ও মূলে সঞ্চিত খাদ্য একই সাথে উপরে নিচে পরিবাহিত হয়। অর্থাৎ উদ্ভিদের পরিবহণে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর ভূমিকা অপারিসীম।

03. বিধি অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দুইটি কোষ অঙ্গাণু পর্যবেক্ষণ করলো। এর মধ্যে প্রথমটি বংশগত উপাদান বহনকারী গোলাকার অঙ্গাণু এবং দ্বিতীয়টি গ্রানামাচক্র বহনকারী অঙ্গাণু। [চ.বো.'২৩]

(গ) উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গাণুটির বংশগতির উপাদান বহনকারী অংশের গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

(ঘ) পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উদ্ভীপকের দ্বিতীয় অঙ্গাণুটির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

উত্তর

গ.

উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গাণুটি নিউক্লিয়াস। নিউক্লিয়াস বংশবৃদ্ধির উপাদান বহন করে ক্রোমোজোমের মাধ্যমে। নিম্নে ক্রোমোজোমের গঠন ব্যাখ্যা করা হলো:

আমরা জানি, ইন্টারফেজ অবস্থায় কোষের নিউক্লিয়াসের মধ্যে যে সুতার মতো গঠন দেখা যায়, সেগুলো ক্রোমাটিন জালিকা কোষ বিভাজনকালে এরা ক্রমাগত খাটো ও মোটা হয়, তখন একে বলা হয় ক্রোমোজোম।

ক্রোমাটিন মূলত DNA এবং প্রোটিনের সমন্বয়ে গঠিত জটিল কাঠামো। জট পাকিয়ে থাকা এই ক্রোমাটিন তন্তুগুলোকে একসাথে ক্রোমাটিন জালিকা বলে। কোষ বিভাজনকালে এদের ক্রোমোজোম বলে, ক্রোমোজোমে অবস্থিত জিনগুলো বংশগতির উপাদান বহন করে এক প্রজন্ম থেকে অন্য প্রজন্মে নিয়ে যায়। ক্রোমোজোমের মধ্যে বংশধারা বহনকারী জিন অবস্থান করে।



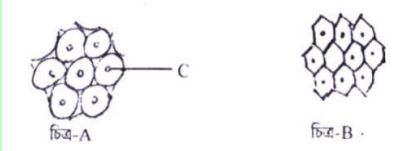
চিত্র: ক্রোমোজোম

ঘ. উদ্ভীপকের দ্বিতীয় অঙ্গাণুটি গ্রানামাচক্র বা থাইলাকয়েড বহনকারী অঙ্গাণু। সুতরাং এটি প্লাস্টিড। প্লাস্টিডের প্রধান কাজ খাদ্য প্রস্তুত করা, খাদ্য সঞ্চয় করা এবং উদ্ভিদদেহকে বর্ণময় ও আকর্ষণীয় করে পরাগায়নে সাহায্য করা। সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত করে প্লাস্টিডের সাহায্যে। সবুজ উদ্ভিদের তৈরি করা এই খাদ্যের উপর সমগ্র প্রাণীকূল প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষভাবে নির্ভরশীল। প্লাস্টিডের গ্রানা অংশ সূর্যালোককে আবদ্ধ করে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। এই আবদ্ধ সৌরশক্তি স্ট্রোমাতে অবস্থিত উৎসেচক সমষ্টি, বায়ু থেকে গৃহীত কার্বন ডাই-অক্সাইড এবং কোষের ভিতরকার পানি ব্যবহার করে সরল শর্করা (খাদ্য) ও উপজাত হিসেবে অক্সিজেন উৎপন্ন করে। পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় বায়ুমণ্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইড ও অক্সিজেনের পরিমাণ সঠিক অনুপাতে থাকা প্রয়োজন।

পৃথিবীতে উদ্ভিদ ও প্রাণীর স্বাভাবিক বৃদ্ধি ও জীবনযাপনের জন্য বায়ুতে এ দুটি গ্যাসের পরিমাণ স্বাভাবিক পর্যায়ে থাকতে হয়। সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় বায়ু থেকে কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহণ করে প্লাস্টিডের কার্যকারিতায় খাদ্য ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে এবং বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেন মুক্ত করে। শ্বসন প্রক্রিয়ায় প্রাণীরা অনবরত অক্সিজেন গ্রহণ ও কার্বন ডাই-অক্সাইড ত্যাগ করছে। অপরদিকে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়া কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্রহণ ও অক্সিজেন মুক্ত করে বায়ুতে এই দুটি গ্যাসের পরিমাণ বা অনুপাত ঠিক রাখছে। ফলে পরিবেশ জীবকূলের জীবনধারণের অনুকূল থাকছে। সুতরাং, পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় উদ্ভীপকের দ্বিতীয় অঙ্গাণু তথা প্লাস্টিড গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

04. নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

[দি.বো.'২৩]



(গ) উদ্ভীপকের চিত্র-A এর C চিহ্নিত অংশটির গঠন ব্যাখ্যা কর।

৩

(ঘ) উদ্ভীপকের চিত্র-A ও B এর কাজ একই হলেও গঠন ভিন্ন বিশ্লেষণ কর।

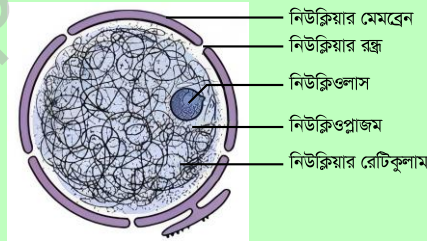
৪

উত্তর

গ. উদ্ভীপকের চিত্র 'A' এর 'C' চিহ্নিত অংশটি হলো 'নিউক্লিয়াস'।

নিউক্লিয়াস এর গঠন:

জীবদেহের প্লোটোপ্লাজমে নির্দিষ্ট পর্দাঘেরা ক্রোমোজোম বহনকারী সুস্পষ্ট বস্তু দেখা যায় সেটিই নিউক্লিয়াস। এর আকৃতি গোলাকার, ডিম্বাকার বা নলাকার। সিভকোষ ও লোহিত রক্ত কণিকায় নিউক্লিয়াস থাকে না।



চিত্র: নিউক্লিয়াস

নিউক্লিয়াসের অংশ:

- নিউক্লিয়ার ঝিল্লি: নিউক্লিয়াসকে ঘিরে রাখে যে দুই স্তর বিশিষ্ট ঝিল্লি, তাকে নিউক্লিয়ার ঝিল্লি বলে। এটি লিপিড এবং প্রোটিন এর সমন্বয়ে গঠিত। এর মাঝে কিছু নিউক্লিয়ার ছিদ্র থাকে।
- নিউক্লিওপ্লাজম: নিউক্লিয়ার ঝিল্লির ভিতরে জেলির মতো যে বস্তু বা রস থাকে তাকে নিউক্লিওপ্লাজম বলা হয়। এখানে নিউক্লিক এসিড, প্রোটিন, উৎসেচকে বা এনজাইম থাকে।
- নিউক্লিওলাস: নিউক্লিওপ্লাজমের মধ্যে ক্রোমোজোমের সাথে সংলগ্ন গোলাকার বস্তুকে নিউক্লিওলাস বলে। এরা RNA এবং প্রোটিন দিয়ে তৈরি।
- ক্রোমাটিন জালিকা: কোষের বিশ্রামকালে অর্থাৎ কোষ বিভাজন চলে না, নিউক্লিয়াসে যে সুতার মতো বস্তু পাওয়া যায় তাই ক্রোমাটিন তন্তু। এটি মূলত RNA এবং প্রোটিনের সমন্বয়ে গঠিত এবং এর মধ্যে অবস্থিত জিনসমূহ বংশগতির গুণাবলি বহন করে।

ঘ. উদ্ভীপকের 'A' হলো প্যারেনকাইমা এবং 'B' হলো কোলেনকাইমা, যাদের প্রধান কাজ খাদ্য প্রস্তুত করা হলেও তারা আকার, আকৃতিতে ভিন্ন এবং গঠন উপাদান আলাদা।

উদ্ভীপকের 'A' বা প্যারেনকাইমার বৈশিষ্ট্য:

- এরা জীবিত, সমব্যাসীয়, পাতলা প্রাচীরযুক্ত।
- এসব কোষে যখন ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে তখন এরা খাদ্য প্রস্তুত করে।
- জলজ উদ্ভিদে বায়ুকুঠুরীযুক্ত প্যারেনকাইমা পাওয়া যায়।

উদ্ভীপকের 'B' বা কোলেনকাইমার বৈশিষ্ট্য:

- কোষগুলো লম্বাটে, সজীব।
- কোষপ্রাচীর অসমভাবে পুরু এবং পেকটিন দিয়ে গঠিত।
- খাদ্য প্রস্তুত এবং দৃঢ়তা প্রদান করা প্রধান কাজ।

উদ্ভীপকের 'A' অর্থাৎ প্যারেনকাইমাতে কোষগুলো জীবিত, সমব্যাসীয় হলেও 'B' অর্থাৎ কোলেনকাইমার কোষগুলো লম্বাটে, সজীব।

আবার প্যারেনকাইমা কোষে যখন ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে তখন এটি খাদ্য প্রস্তুত করে অন্যদিকে কোলেনকাইমা কোষও একই কাজ করে। প্যারেনকাইমার কোষপ্রাচীর পাতলা এবং সেলুলোজ দিয়ে তৈরি হলেও কোলেনকাইমা পেকটিন নির্মিত। জলজ উদ্ভিদের প্যারেনকাইমায় বড় বড় বায়ুকুঠুরী দেখা গেলেও কোলেনকাইমাতে অনুপস্থিত।

তাই উপর্যুক্ত আলোচনা হতে বলা যায়, A ও B এর কাজ খাদ্য প্রস্তুত এবং দৃঢ়তা প্রদান করা অর্থাৎ একই হলেও তাদের কোষপ্রাচীরের গঠন, কোষের উপাদান ভিন্ন।

05.

[স.বো.'২২]



চিত্র: X



চিত্র: Y



চিত্র: Z

(গ) চিত্র 'Y' তে অবস্থিত পেশীর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা কর।

৩

(ঘ) উদ্ভীপকে 'X' ও 'Z' এর মধ্যকার কার্যগত ভিন্নতা বিশ্লেষণ কর।

৪

উত্তর

গ.

'Y' তে অবস্থিত পেশিটি ঐচ্ছিক পেশি টিস্যু। এর উৎস স্নায়ুর মেসোডার্ম।

এই পেশি প্রাণির ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত বা প্রসারিত হয়। ঐচ্ছিক পেশিটিস্যুর কোষগুলো নলাকার, শাখাবিহীন ও আড়াআড়ি ডোরাযুক্ত হয়। এদের সাধারণত একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে। এই পেশি দ্রুত সংকুচিত এবং প্রসারিত হতে পারে। ঐচ্ছিক পেশি অস্থিতন্ত্রে সংলগ্ন থাকে। উদাহরণ: মানুষের হাত এবং পায়ের পেশি।



চিত্র: ঐচ্ছিক পেশি

ঘ.

উদ্ভীপকের 'X' হলো কলাম্বার এপিথেলিয়াল টিস্যু এবং 'Z' হলো নিউরন। 'X' ও 'Z' যথাক্রমে আবরণী টিস্যু ও স্নায়ুবিদ্য টিস্যুর অন্তর্ভুক্ত। কার্যগতভাবে এদের মধ্যে নানাবিধ পার্থক্য বিদ্যমান।

আবরণী টিস্যু: এই টিস্যু বিভিন্ন অঙ্গের আবরণ হিসেবে কাজ করে। তবে অঙ্গকে আবৃত রাখাই আবরণী টিস্যুর একমাত্র কাজ নয়। এই টিস্যুর আরও কাজ হলো: অঙ্গকে আবৃত রাখা, সেটিকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষা করা, প্রোটিনসহ বিভিন্ন পদার্থ ক্ষরণ বা নিঃসরণ করা, বিভিন্ন পদার্থ শোষণ করা এবং কোষীয় স্তর পেরিয়ে সুনির্দিষ্ট পদার্থের পরিবহন। যেমন: প্রাণীর অঙ্গের অন্তঃপ্রাচীরের কলাম্বার এপিথেলিয়াল টিস্যু থাকে যা ক্ষরণ, রক্ষা ও শোষণ কাজ করে থাকে।

স্নায়ু টিস্যু: দেহের বিশেষ সংবেদী কোষ নিউরন বা স্নায়ুকোষ গুলো একত্রে স্নায়ু টিস্যু গঠন করে। স্নায়ু টিস্যু অসংখ্য নিউরন দিয়ে গঠিত। স্নায়ু টিস্যু পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা। যেমন: তাপ, স্পর্শ, চাপ ইত্যাদি গ্রহণ করে দেহের ভিতরে মস্তিষ্কে বহন করে এবং মস্তিষ্কের বিশ্লেষণের পর সিদ্ধান্ত অনুযায়ী উপযুক্ত কাজ করে থাকে। পরপর দুটি নিউরনে প্রথমটির অ্যাক্সন এবং পরেরটির ডেনড্রাইটের মধ্যে একটি স্নায়ুসন্ধি গঠিত হয়, তাকে সিন্যাপস বলে। সিন্যাপসের মধ্যে দিয়েই একটি নিউরন থেকে উদ্দীপনা পরবর্তী নিউরনে পরিবাহিত হয়। স্নায়ুটিস্যু উদ্দীপনা গ্রহণ করে মস্তিষ্কে প্রেরণ করে এবং মস্তিষ্ক তাতে সাড়া দেয়। উচ্চতর প্রাণীতে স্নায়ুটিস্যু স্মৃতি সংরক্ষণ করাসহ দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ এবং তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে। অতএব, 'X' ও 'Z' ভিন্নধর্মী কার্যক্রমে নিয়োজিত থাকে।

06. জীববিজ্ঞান ক্লাসে শিক্ষক কোষের দুটি বিশেষ অঙ্গাণুর কথা বললেন। যার প্রথমটি খাদ্য তৈরি করলেও অপর অঙ্গাণুটি শক্তি উৎপাদনে সম্পৃক্ত। [ব.বো., ম.বো.'২২]

(গ) শিক্ষকের বর্ণিত প্রথম অঙ্গাণুটির সচিত্র বর্ণনা কর। ৩

(ঘ) উদ্দীপকের অপর অঙ্গাণুটি জীবের অস্তিত্ব রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে—যুক্তিসহ আলোচনা কর। ৪

উত্তর

গ. উদ্দীপকের প্রথম অঙ্গাণুটি হলো ক্লোরোপ্লাস্ট।



চিত্র: ক্লোরোপ্লাস্ট

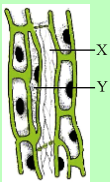
ক্লোরোপ্লাস্টের গঠন:

- আবরণী: ক্লোরোপ্লাস্ট হলো দ্বিস্তরী সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু বা অন্তঃস্তর ও বহিঃস্তর দ্বারা গঠিত।
- স্ট্রোমা/ম্যাট্রিক্স: আবরণী বিল্লি দ্বারা আবৃত কলয়েডধর্মী তরলই স্ট্রোমা। এখানে, শর্করা উৎপাদন হয়ে থাকে।
- থাইলাকয়েড ও গ্রানাম: থাইলাকয়েড থলে সদৃশ গঠন যা একত্রিত হয়ে গ্রানাম গঠন করে, প্লাস্টিডের গ্রানাম অংশ সূর্যালোককে আবদ্ধ করে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে।
- স্ট্রোমা ল্যামেলি: দুইটি পাশাপাশি অবস্থিত গ্রানার থাইলাকয়েডগুলো যে সূক্ষ্ম নালিকা দ্বারা যুক্ত থাকে, তাই স্ট্রোমা ল্যামেলি।
- রঞ্জক পদার্থ: ক্লোরোফিল নামক রঞ্জক পদার্থ থাকলে সবুজ হয়। এছাড়াও ক্যারোটিনয়েড নামক রঞ্জকও থাকতে পারে।

ঘ. উদ্দীপকের অপর অঙ্গাণুটি মাইটোকন্ড্রিয়ন (বহুবচনে মাইটোকন্ড্রিয়া)। এটি জীবের অস্তিত্ব রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। মাইটোকন্ড্রিয়নে সবাত শ্বসনের ২য়, ৩য়, ৪র্থ ধাপ সম্পন্ন হয়। শ্বসনের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ধাপ ক্রেবস চক্রে (তৃতীয় ধাপে) অংশগ্রহণকারী সব উৎসেচক এতে উপস্থিত থাকায় এ বিক্রিয়াগুলো মাইটোকন্ড্রিয়াতেই সম্পন্ন হয়। ক্রেবস চক্রে সবচেয়ে বেশি শক্তি উৎপাদিত হয়। এজন্য মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের 'শক্তি উৎপাদন কেন্দ্র' বা 'পাওয়ার হাউস' বলা হয়।

জীব তার বিভিন্ন কাজে এই শক্তি খরচ করে। কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া সকল উদ্ভিদকোষে ও প্রাণিকোষে মাইটোকন্ড্রিয়া পাওয়া যায়। অর্থাৎ, প্রায় সকল জীবেরই জীবন ধারণ অর্থাৎ চলন, ক্ষয় পূরণ, বৃদ্ধি, জনন প্রভৃতি জৈবিক ক্রিয়ায় শ্বসনের মাধ্যমে শক্তির যোগান দেয়। মাইটোকন্ড্রিয়া না থাকলে শ্বসন বন্ধ হয়ে যাবে, ফলে জীবের অস্তিত্ব পড়বে হুমকির মধ্যে। ইটোকন্ড্রিয়া না থাকলে শ্বসন বন্ধ হয়ে যাবে, ফলে জীবের অস্তিত্ব পড়বে হুমকির মধ্যে।

07.



চিত্র-P



চিত্র-Q

(গ) উদ্দীপকে চিত্র 'P' এর 'X' ও 'Y' অংশের গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩

(ঘ) প্রাণিদেহে চিত্র 'Q' এর গুরুত্ব মূল্যায়ন কর। ৪

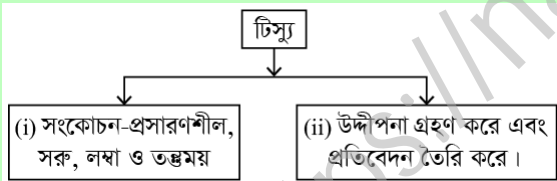
উত্তর

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্র 'P' হলো ফ্লোয়েম টিস্যু। 'X' ও 'Y' অংশ যথাক্রমে ফ্লোয়েম টিস্যুর সিভকোষ ও সঙ্গীকোষ। এদের গঠন নিম্নরূপ: সিভকোষ: সিভকোষ বিশেষ ধরনের কোষ। দীর্ঘ, পাতলা কোষপ্রাচীরযুক্ত ও জীবিত এ কোষগুলো লম্বালম্বিতাবে একটির উপর একটি সজ্জিত হয়ে সিভনল গঠন করে। এ কোষগুলো চালুনির মতো ছিদ্রযুক্ত সিভপ্লেট দিয়ে পরস্পর থেকে আলাদা থাকে। সিভকোষে প্রোটোপ্লাজম প্রাচীর ঘেঁষে থাকে বলে একটি কেন্দ্রীয় ফাঁপা জায়গার সৃষ্টি হয়, সেটা খাদ্য পরিবহনের নল হিসেবে কাজ করে। এদের প্রাচীর লিগনিনযুক্ত। পরিণত সিভকোষে কোনো নিউক্লিয়াস থাকে না। পাতায় প্রস্তুত খাদ্য উদ্ভিদদেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করা এদের প্রধান কাজ।

সঙ্গীকোষ: প্রতিটি সিভকোষের সাথে একটি করে প্যারেনকাইমা জাতীয় কোষ অবস্থান করে। এদের কেন্দ্রিকা বা নিউক্লিয়াস বেশ বড়। ধারণা করা হয় এই নিউক্লিয়াস সিভকোষের কার্যাবলি কিছু পরিমাণে হলেও নিয়ন্ত্রণ করে। এ কোষ প্রোটোপ্লাজম দিয়ে পূর্ণ এবং পাতলা প্রাচীরযুক্ত। ফার্ন ও ব্যক্তবীজী উদ্ভিদে এদের উপস্থিতি নেই।

ঘ. প্রাণিদেহে চিত্র-'Q' বা বিভিন্ন ধরনের রক্তকণিকার গুরুত্ব : রক্ত হলো এক ধরনের ক্ষারীয়, ঈষৎ লবণাক্ত এবং লালবর্ণের তরল যোজক টিস্যু। ধমনি, শিরা ও কৈশিকনালির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে রক্ত দেহের অভ্যন্তরীণ পরিবহনে অংশ নেয়। উষ্ণ রক্তবাহী প্রাণীর দেহে রক্ত তাপমাত্রার ভারসাম্য রক্ষা করে। রক্তের উপাদান দুটি-রক্তরস ও রক্তকণিকা। রক্তকণিকা তিন ধরনের, যথা- লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা। লোহিত রক্ত কণিকায় হিমোগ্লোবিন নামে একটি লৌহজাত যৌগ থাকে, যার জন্য রক্ত লাল হয়। হিমোগ্লোবিন অক্সিজেনের সঙ্গে যুক্ত হয়ে একটি অক্সিহিমোগ্লোবিন যৌগ গঠন করে এবং শরীরের বিভিন্ন স্থানে অক্সিজেন পরিবহন করে। লোহিত রক্ত কণিকা প্রাণিদেহে CO<sub>2</sub> ও পরিবহন করে থাকে। গঠনগতভাবে এবং সাইটোপ্লাজমে দানার উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি অনুসারে শ্বেত রক্ত কণিকা দুই প্রকার; অ্যাগ্রানুলোসাইট ও গ্রানুলোসাইট। লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট হলো অ্যাগ্রানুলোসাইট। লিম্ফোসাইট অ্যান্টিবডি গঠন করে এবং এই অ্যান্টিবডি দ্বারা দেহে প্রবেশ করা রোগ জীবাণু ধ্বংস করে দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। মনোসাইট ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে রোগজীবাণু ধ্বংস করে। নিউট্রোফিল, ইওসিনোফিল এবং বেসোফিল হলো গ্রানুলোসাইট। নিউট্রোফিল ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় জীবাণু ভক্ষণ করে। ইওসিনোফিল ও বেসোফিল হিস্টামিন নামক রাসায়নিক পদার্থ নিঃসৃত করে দেহে এলার্জি প্রতিরোধ করে। বেসোফিল হেপারিন নিঃসৃত করে রক্তকে রক্তবাহিকার ভিতরে জমাট বাঁধতে বাধা দেয়। যখন কোনো রক্তবাহিকা বা কোনো টিস্যু আঘাতপ্রাপ্ত হয়ে কেটে যায়, তখন অণুচক্রিকা রক্ত জমাট বাঁধায় অর্থাৎ প্রাণিদেহে রক্ত কণিকাগুলো গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

08.



[দি.বো.'২১]

(গ) (i) নং টিস্যুর প্রকারভেদ ব্যাখ্যা কর।

৩

(ঘ) দেহের সক্রিয়তায় (ii) নং টিস্যুর ভূমিকা মূল্যায়ন কর।

৪

উত্তর

গ. (i) নং টিস্যু হলো পেশি টিস্যু। অবস্থান, গঠন এবং কাজের ভিত্তিতে পেশি টিস্যু তিন ধরনের, ঐচ্ছিক পেশি, অনৈচ্ছিক পেশি এবং হৃৎপেশি।

(a) ঐচ্ছিক পেশি বা ডোরাকাটা পেশি: এই পেশি প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত বা প্রসারিত হয়। ঐচ্ছিক পেশিটিস্যুর কোষগুলো নলাকার, শাখাবিহীন ও আড়াআড়ি ডোরাযুক্ত হয়। এদের সাধারণত একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে। এই পেশি দ্রুত সংকুচিত এবং প্রসারিত হতে পারে। ঐচ্ছিক পেশি অস্থিতন্ত্রে সংলগ্ন থাকে। উদাহরণ: মানুষের হাত এবং পায়ের পেশি।

(b) অনৈচ্ছিক পেশি বা মসৃণপেশি: এই পেশি টিস্যুর সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। এ পেশি কোষগুলো মাকু আকৃতির। এদের গায়ে আড়াআড়ি দাগ থাকে না। এজন্য এ পেশিকে মসৃণ পেশি বলে। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের রক্তনালি, পৌষ্টিকনালি ইত্যাদির প্রাচীরে অনৈচ্ছিক পেশি থাকে।

(c) কার্ডিয়াক পেশি বা হৃৎপেশি: এই পেশি মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি। এই টিস্যুর কোষগুলো নলাকৃতি (অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির মতো), শাখান্বিত ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত। এ টিস্যুর কোষগুলোর মধ্যে ইন্টারক্যালেটেড ডিস্ক থাকে। এদের সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়।

অর্থাৎ কার্ডিয়াক পেশির গঠন ঐচ্ছিক পেশির মতো হলেও কাজ অনৈচ্ছিক পেশির মতো।

মানব জ্ঞান সৃষ্টির একটা বিশেষ পর্যায় থেকে মৃত্যুর পূর্বমুহূর্ত পর্যন্ত হৃৎপিণ্ডের কার্ডিয়াক পেশি একটা নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে দেহের মধ্যে রক্ত চলাচলের প্রক্রিয়া সচল রাখে।

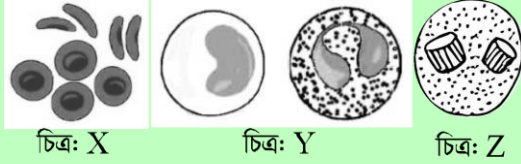
ঘ. উদ্ভীপকের (ii) নং টিস্যু হলো স্নায়ুটিস্যু। দেহের বিশেষ সংবেদী কোষ নিউরন বা স্নায়ুকোষগুলো একত্রে স্নায়ু টিস্যু গঠন করে। স্নায়ু টিস্যু অসংখ্য নিউরন দিয়ে গঠিত। প্রাণিদেহ সচল ও কর্মক্ষম রাখতে উদ্ভীপকের টিস্যুর ভূমিকা অপরিহার্য। স্নায়ুটিস্যু কাজ করে মূলত উদ্ভীপনার মাধ্যমে। এই উদ্ভীপনা দুই ধরনের হয়ে থাকে।

(i) বাহ্যিক উদ্ভীপনা ও (ii) অভ্যন্তরীণ উদ্ভীপনা

বাহ্যিক উদ্ভীপনার উদ্ভীপক হলো আলো, গন্ধ, স্বাদ, স্পর্শ এগুলো আমাদের চোখ, কান, নাক, জিহ্বা এবং ত্বকের অনুভূতিবাহী স্নায়ুপ্রান্তে উদ্ভীপনা জাগায়। আবার অভ্যন্তরীণ পরিবেশের উদ্ভীপক হলো চাপ, তাপ এবং বিভিন্ন রাসায়নিক বস্তু। এরা অভ্যন্তরীণ অঙ্গের কেন্দ্রমুখী প্রান্ত উদ্ভীপনার সৃষ্টি করে। এই দুই ধরনের উদ্ভীপনাই স্নায়ু টিস্যুর মাধ্যমে গৃহিত হয়। এর ফলে প্রাণিদেহ সচল ও কর্মক্ষম থাকে। যদি স্নায়ু টিস্যু অনুপস্থিত থাকে, তাহলে এসব উদ্ভীপনা গৃহীত হবে না। ফলে প্রাণিদেহ সচল ও কর্মক্ষম থাকবে না। কারণ অন্য কোনো টিস্যু পরিবেশের উদ্ভীপনা গ্রহণ করতে পারে না। তাই বলা যায় জীবদেহ সচল রাখতে স্নায়ুটিস্যুর ভূমিকা অনস্বীকার্য।

**বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাকটিস প্রবলেম**

09.



(গ) উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্র- 'Z' এর গঠন বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো।

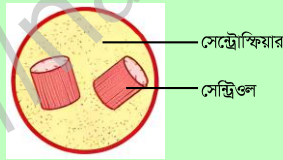
(ঘ) মানবদেহে সুরক্ষায় চিত্র 'X' এবং চিত্র 'Y' এর মধ্যে কোনটির ভূমিকা অধিক? যুক্তিসহ আলোচনা কর।

৩

৪

**উত্তর**

গ. 'Z' হলো সেন্ট্রোজোম এটি সাধারণত প্রাণিকোষের বৈশিষ্ট্য।



চিত্র: সেন্ট্রোজোম

| গঠন  | কাজ   |
|--|---|
| (i) সেন্ট্রিওল: ফাঁপা নলাকার বা দণ্ডাকার অঙ্গাণু।      | (i) কোষ বিভাজনে অ্যাস্টার রে তৈরি করা।            |
| (ii) সেন্ট্রোস্ফিয়ার: সেন্ট্রিওলের চারপাশের গাঢ় তরল। | (ii) স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টি (iii) ফ্লাজেলা সৃষ্টি |

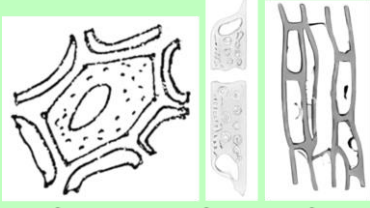
সুতরাং Z হলো সেন্ট্রোজোম। এটি প্রাণিকোষের বৈশিষ্ট্য, সেন্ট্রিওল ও সেন্ট্রোস্ফিয়ারের সমন্বয়ে তৈরি।

ঘ. মানবদেহের সুরক্ষায় চিত্র 'X' অর্থাৎ লোহিত রক্তকণিকা ও চিত্র 'Y' বা শ্বেত রক্তকণিকার মধ্যে শ্বেত রক্তকণিকার ভূমিকা অধিক। মানবদেহে তিন ধরনের রক্ত কণিকার মধ্যে চিত্র X বা লোহিত রক্তকণিকার সংখ্যা সবচেয়ে বেশি। লোহিত রক্ত কণিকায় হিমোগ্লোবিন নামক রঞ্জক পদার্থ উপস্থিত থাকে। হিমোগ্লোবিন অক্সিজেন হিমোগ্লোবিন হিসেবে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই-অক্সাইড পরিবহন করে। চিত্র 'Y' বা শ্বেত রক্তকণিকা রক্ত জালিকার প্রাচীর ভেদ করে টিস্যুর মধ্যে প্রবেশ করতে পারে। দেহ বাইরের জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হলে, দ্রুত শ্বেত কণিকার সংখ্যার বৃদ্ধি ঘটে। গঠনগতভাবে এবং সাইটোপ্লাজমে দানার উপস্থিতি বা অনুপস্থিতি অনুসারে শ্বেত রক্তকণিকাকে দু'ভাগে ভাগ করা যায়, যথা-

(i) অ্যাগ্রানুলোসাইট ও (ii) গ্রানুলোসাইট।

অ্যাগ্রানুলোসাইট শ্বেত কণিকা দু'রকমের; যথা-লিম্ফোসাইট ও মনোসাইট। লিম্ফোসাইট অ্যান্টিবডি গঠন করে এবং এই অ্যান্টিবডির দ্বারা দেহে প্রবেশ করা রোগজীবাণু ধ্বংস করে দেহের সুরক্ষায় ভূমিকা রাখে। মনোসাইট ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় রোগজীবাণু ধ্বংস করে। গ্রানুলোসাইট শ্বেত কণিকাগুলো নিউক্লিয়াসের আকৃতির ভিত্তিতে তিন প্রকার যথা: নিউট্রোফিল, ইওসিনোফিল এবং বেসোফিল। নিউট্রোফিল ফ্যাগোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় রোগজীবাণু ভক্ষণ করে। ইওসিনোফিল ও বেসোফিল হিস্টামিন নামক রাসায়নিক পদার্থ নিঃসৃত করে দেহে এলার্জি প্রতিরোধ করে। অর্থাৎ, দেহের সুরক্ষায় শ্বেত রক্তকণিকা অধিক ভূমিকা পালন করে।

10.



চিত্র: A

চিত্র: B

চিত্র: C

(গ) 'A' চিত্রের গঠন ব্যাখ্যা কর।

৩

(ঘ) পাতায় তৈরি খাদ্য পরিবহনে 'B' ও 'C' এর মধ্যে কোনটির ভূমিকা রয়েছে? মতামত দাও।

৪

উত্তর

গ.

'A' হলো উদ্ভিদের কোষপ্রাচীর।

উদ্ভিদের একটি অন্যতম বৈশিষ্ট্য হলো কোষ প্রাচীর। কোষ প্রাচীর হলো বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থের সমন্বয়ে তৈরি একটি গঠন যা উদ্ভিদ কোষের চারদিকে অবস্থান করে কোষকে সুরক্ষা ও দৃঢ়তা প্রদান করে।

কোষপ্রাচীরের গঠন বেশ জটিল। এটি তিনটি স্তরে বিন্যস্ত থাকে।

(i) মধ্যপর্দা (ii) প্রাথমিক প্রাচীর

(iii) গৌণ প্রাচীর



(ক) প্রস্থচ্ছেদ

(খ) লম্বচ্ছেদ

চিত্র: কোষপ্রাচীর

কোষপ্রাচীরে সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ, পেকটিন, সুবেরিন ইত্যাদি রাসায়নিক পদার্থ বিদ্যমান। তবে ব্যাকটেরিয়ার কোষপ্রাচীর প্রোটিন, লিপিড ও পলিস্যাকারাইড দিয়ে এবং ছত্রাকের কোষ প্রাচীর কাইটিন নির্মিত। প্রাথমিক প্রাচীর একস্তরবিশিষ্ট। মধ্য পর্দার উপর প্রোটোপ্লাজম নিঃসৃত কয়েক ধরনের রাসায়নিক দ্রব্য নিঃসৃত হয়ে গৌণ প্রাচীর তৈরি হয়। এছাড়াও কোষপ্রাচীর প্লাজমো ডেজমাটা সৃষ্টির মাধ্যমে পার্শ্ববর্তী কোষের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে। কোষপ্রাচীরে মাঝে মাঝে ছিদ্র থাকে যাকে কূপ বলে। কোষ প্রাচীর কোষকে দৃঢ়তা প্রদান করে এবং কোষের আকার আকৃতি বজায় রাখে।

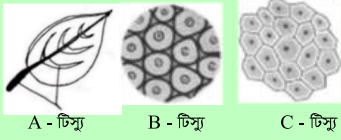
ঘ.

উদ্ভীপকে 'B' হলো ভেসেল ও 'C' হলো ফ্লোয়েম। ফ্লোয়েমই পাতায় তৈরি খাদ্য পরিবহনে ভূমিকা রাখে। ভেসেল হলো জাইলেমের অংশ। ভেসেল কোষগুলো খাটো চোঙ্গের মতো। কোষগুলো একটির মাথায় অন্যটি সজ্জিত হয় ও প্রান্তীয় প্রাচীর গলে একটি দীর্ঘ নলের মতো অংশ গঠন করে ভেসেল সাধারণত কয়েক সেন্টিমিটার লম্বা হয় তবে বৃক্ষ বা আরোহী উদ্ভিদে আরো লম্বা হতে পারে। কিন্তু ভেসেলের কাজ হলো কোষরস পরিবহন করা অর্থাৎ মূলরোম যে পানি শোষণ করে তা ভেসেল পাতায় পৌঁছে দিতে সাহায্য করে। কিন্তু পাতায় তৈরি হওয়া খাদ্য পরিবহনে ভেসেল ভূমিকা রাখে না।

অন্যদিকে উদ্ভীপকের 'C' চিত্রে সিভনল, সঙ্গীকোষ ও ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা সম্বলিত ফ্লোয়েম টিস্যু দেখা যাচ্ছে। ফ্লোয়েম টিস্যুতে আছে সিভনল যার কোন কেন্দ্রিকা নেই। এর প্লোটোপ্লাজম প্রাচীর ঘেঁষে থাকে বলে নলের মতো গঠন তৈরি হয়। খাদ্য পরিবহনের জন্য সিভনলগুলো একের পর এক সজ্জিত হয় এবং চালুনির মতো কোষপ্লেট দিয়ে পৃথক থাকে। সিভকোষে কেন্দ্রিকা না থাকায় সিভকোষের জৈবিক কাজে সাহায্য করে তুলনামূলক বড় কেন্দ্রিকা সম্বলিত সঙ্গীকোষ। এছাড়া তাদের কোষে সাহায্য করার জন্য আছে ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম ফাইবার। তারা সবাই সম্মিলিতভাবে পাতায় তৈরি খাদ্য পরিবহণ করে।

সর্বোপরি উপরের আলোচনা থেকে বোঝা গেল ভেসেল জাইলেমের অংশ হিসেবে কোষরস পরিবহনে ভূমিকা রাখে কিন্তু পাতায় তৈরি খাদ্য পরিবহনে কাজ করে না। অন্যদিকে ফ্লোয়েম টিস্যুর কোষগুলো সম্মিলিতভাবে খাদ্য পরিবহনে নিয়োজিত থাকে। দ্য পরিবহনে নিয়োজিত থাকে।

11.



(গ) 'A' টিস্যুর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ।

৩

(ঘ) উদ্ভীপকের টিস্যু 'B' ও 'C' এর মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর।

৪

উত্তর

গ.

উদ্ভীপকের 'A' দ্বারা পাতার শিরা ও পত্রবৃন্তের টিস্যু বোঝানো হয়েছে যা কোলেনকাইমা। কোলেনকাইমা টিস্যুর বৈশিষ্ট্যঃ কোলেনকাইমা বিশেষ ধরনের প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে তৈরি হয়। কোষপ্রাচীরে সেলুলোজ এবং পেকটিন জমা হয়ে পুরু হয়। তবে এদের কোষপ্রাচীর অসমভাবে পুরু এবং কোণাগুলো অধিক পুরু হয়। এ টিস্যুর কোষগুলো লম্বাটে ও সজীব। এরা প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ কোষ দিয়ে তৈরি হয়। এতে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকতে পারে। কোষপ্রান্ত চৌকোণাকার, সরু বা তির্যক হতে পারে। খাদ্য প্রস্তুত এবং উদ্ভিদদেহকে দৃঢ়তা প্রদান করা এদের প্রধান কাজ। পাতার শিরা ও পত্রবৃন্তে এদের দেখা যায়। কচি ও নমনীয় কাণ্ড, যেমন কুমড়া ও দণ্ডকলসের কাণ্ডে এ টিস্যু দৃঢ়তা প্রদান করে। এ কোষে যখন ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে, তখন এরা খাদ্য প্রস্তুত করে।

ঘ.

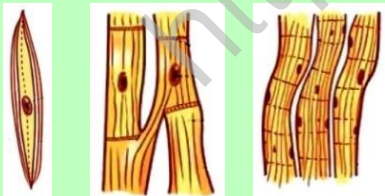
টিস্যু 'B' ও 'C' নির্দেশ করে উদ্ভিদের দুই প্রকার সরল টিস্যু। 'B' প্যারেনকাইমা এবং 'C' কোলেনকাইমা নির্দেশ করে। এদের গঠন ও কার্যাবলি ভিন্ন ভিন্ন।

প্যারেনকাইমা: উদ্ভিদ দেহের সব অংশে এদের উপস্থিতি লক্ষ করা যায়। এ টিস্যুর কোষগুলো জীবিত, সমব্যাসীয়, পাতলা প্রাচীরযুক্ত এবং প্রোটোপ্লাজম দিয়ে পূর্ণ। এই টিস্যুতে আন্তঃকোষীয় ফাঁক দেখা যায়। কোষপ্রাচীর পাতলা এবং সেলুলোজ দিয়ে তৈরি হয়। এসব কোষে যখন ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে, তখন তাকে ক্লোরেনকাইমা বলে। জলজ উদ্ভিদের বড় বড় বায়ুকুঠুরিযুক্ত প্যারেনকাইমাকে অ্যারেনকাইমা বলে। প্যারেনকাইমা টিস্যুর প্রধান কাজ দেহ গঠন করা, খাদ্য প্রস্তুত করা, খাদ্য সঞ্চয় করা এবং খাদ্যদ্রব্য পরিবহন করা।

কোলেনকাইমা (Collenchyma): এগুলো বিশেষ ধরনের প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে তৈরি হয়। কোষপ্রাচীরে সেলুলোজ এবং পেকটিন জমা হয়ে পুরু হয়। তবে এদের কোষপ্রাচীর অসমভাবে পুরু এবং কোণাগুলো অধিক পুরু হয়। এ টিস্যুর কোষগুলো লম্বাটে ও সজীব। এরা প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ কোষ দিয়ে তৈরি হয়। এতে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকতে পারে। কোষপ্রান্ত চৌকোণাকার, সরু বা তির্যক হতে পারে। খাদ্য প্রস্তুত এবং উদ্ভিদদেহকে দৃঢ়তা প্রদান করা এদের প্রধান কাজ। পাতার শিরা এবং পত্রবৃন্তে এদের দেখা যায়। কচি ও নমনীয় কাণ্ড, যেমন কুমড়া ও দণ্ডকলসের কাণ্ডে এ টিস্যু দৃঢ়তা প্রদান করে। এ কোষে যখন ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে, তখন এরা খাদ্য প্রস্তুত করে।

অতএব, 'B' ও 'C' এর মধ্যে কিছু সাদৃশ্য থাকলেও অধিক বৈসাদৃশ্য বিদ্যমান।

12.



চিত্র: P

চিত্র: Q

চিত্র: R

(গ) চিত্র 'P' এর গঠন ব্যাখ্যা কর।

৩

(ঘ) জীব দেহকে সচল রাখতে চিত্র 'Q' ও চিত্র 'R' এর মধ্যে কোনটি অধিক কার্যকর? বিশ্লেষণ কর।

৪

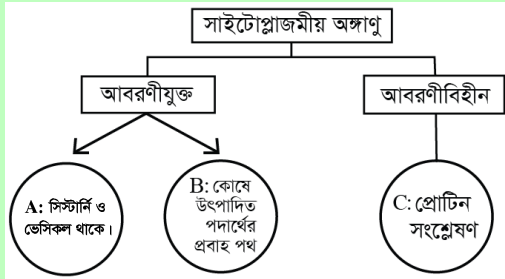
উত্তর

গ.

চিত্র 'P' হলো অনৈচ্ছিক পেশি বা মসৃণ পেশি এই পেশি টিস্যুর সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। এ পেশি কোষগুলো মাকু আকৃতির। এদের গায়ে আড়াআড়ি দাগ থাকে না। এজন্য এ পেশিকে মসৃণ পেশি বলে। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের রক্তনালি, পৌষ্টিকনালি ইত্যাদির প্রাচীরে অনৈচ্ছিক পেশি থাকে। অনৈচ্ছিক পেশি প্রধানত দেহের অভ্যন্তরীণ অঙ্গাদির সঞ্চালনে অংশ নেয়। যেমন খাদ্য হজম প্রক্রিয়ায় অন্ত্রের ক্রমসংকোচন।

ঘ. উদ্ভীপকের 'Q' হলো হৃৎপেশি এবং 'R' হলো ঐচ্ছিক পেশি। ঐচ্ছিক পেশি প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত বা প্রসারিত হয়। ঐচ্ছিক পেশিটিস্যুর কোষগুলো নলাকার, শাখাবিহীন ও আড়াআড়ি ডোরাযুক্ত হয়। এদের সাধারণত একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে। এই পেশি দ্রুত সংকুচিত এবং প্রসারিত হতে পারে। ঐচ্ছিক পেশি অস্থিতন্ত্রে সংলগ্ন থাকে। উদাহরণ: মানুষের হাত এবং পায়ের পেশি। কার্ডিয়াক পেশি মেরুদণ্ডী প্রাণীদের হৃৎপিণ্ডের এক বিশেষ ধরনের অনৈচ্ছিক পেশি। এই টিস্যুর কোষগুলো নলাকৃতি (অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির মতো), শাখায়িত ও আড়াআড়ি দাগযুক্ত। এ টিস্যুর কোষগুলোর মধ্যে ইন্টারক্যালাটেড ডিস্ক থাকে। এদের সংকোচন ও প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়। অর্থাৎ কার্ডিয়াক পেশির গঠন ঐচ্ছিকপেশির মতো হলেও কাজ অনৈচ্ছিক পেশির মতো। কার্ডিয়াক পেশির কোষগুলো শাখার মাধ্যমে পরস্পর যুক্ত থাকে। হৃৎপিণ্ডের সব কার্ডিয়াক পেশি সমন্বিতভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। মানব জগ্ন সৃষ্টির একটা বিশেষ পর্যায় থেকে মৃত্যুর পূর্বমুহূর্ত পর্যন্ত হৃৎপিণ্ডের কার্ডিয়াক পেশি একটা নির্দিষ্ট গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে দেহের মধ্যে রক্ত চলাচলের প্রক্রিয়া সচল রাখে। যেহেতু হৃৎপেশি হৃৎপিণ্ডের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে তাই জীব দেহকে সচল রাখতে 'Q' অধিক কার্যকর।

13.



(গ) 'A' অঙ্গাণুর গঠন চিত্রসহ বর্ণনা কর।

(ঘ) "B ও C অঙ্গাণুর কাজে সমন্বয় থাকলেও মূলত B অঙ্গাণুর কার্যাবলি ব্যাপক" - বিশ্লেষণ কর।

৩

৪

### উত্তর

গ. উদ্ভীপকের 'A' অঙ্গাণুটি গলজি বস্তু। নিচে এর গঠন চিত্রসহ দেওয়া হলো:



চিত্র: গলজি বস্তু

গঠন: গলজি বস্তু প্রধানত প্রাণিকোষে পাওয়া যায়। তবে এদের উদ্ভিদকোষেও দেখা যায়। এটি সিস্টার্নি ও ভেসিকল দিয়ে তৈরি। গলজি বস্তুর পর্দায় বিভিন্ন উৎসেচকের পানি বিয়োজন সম্পন্ন হয়। জীবকোষে বিভিন্ন পদার্থ নিঃসৃতকরণের সাথে এর নিবিড় সম্পর্ক রয়েছে। হরমোন নিঃসরণে এর ভূমিকা লক্ষ করা যায়। কোনো কোনো বিপাকীয় কাজের সাথেও এরা সম্পর্কিত এবং কখনো কখনো এরা প্রোটিন সংশ্লেষণ করে রাখে।

ঘ. উদ্ভীপকের B ও C অঙ্গাণু হলো যথাক্রমে এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম এবং রাইবোজোম।

রাইবোজোম একটি ঝিল্লিবিহীন অঙ্গাণু। উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয় ধরনের কোষেই এদের পাওয়া যায়। রাইবোজোম প্রধানত প্রোটিন সংশ্লেষণে সাহায্য করে। প্রোটিনের পলিপেপটাইড চেইন সংযোজন এই রাইবোজোমে হয়ে থাকে। এ বিক্রিয়ায় প্রয়োজনীয় উৎসেচক সরবরাহের কাজ করে রাইবোজোম। আর এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম এর আবরণী গায়ে রাইবোজোম লেগে থাকে তাই এ অঙ্গাণুতেও প্রোটিন সংশ্লেষণের ঘটনা ঘটে। পাশাপাশি কোষে উৎপাদিত পদার্থগুলোর প্রবাহ পথ হিসেবে এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ব্যবহৃত হয়। এগুলো কখনো কখনো প্লাজমা মেমব্রেনের সাথে যুক্ত থাকে, তাই ধারণা করা হয় যে, এক কোষ থেকে অন্য কোষে উৎসেচক ও কোষে উৎপাদিত অন্যান্য দ্রব্যাদি এর মাধ্যমে চলাচল করে। মাইটোকন্ড্রিয়া, কোষগহ্বর এগুলো সৃষ্টিতে এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। অর্থাৎ বলা যায়, রাইবোজোম ও এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম উভয়ই প্রোটিন সংশ্লেষণ করলেও এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের কাজের পরিধি অধিক বিস্তৃত। এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের কাজের পরিধি অধিক বিস্তৃত।

14. 'A' টিস্যু খাদ্যের কাঁচামাল উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছে দেয়ার কাজে নিয়োজিত। অপরদিকে, মানুষের হাতের পেশিতে ও রক্তনালির প্রাচীরে যথাক্রমে 'B' ও 'C' ধরনের সংকোচন প্রসারণক্ষম টিস্যু রয়েছে।
- (গ) 'A' টিস্যুর গঠনে বিভিন্ন ধরনের কোষ থাকে ব্যাখ্যা কর। ৩
- (ঘ) উদ্ভীপকের 'B' ও 'C' টিস্যুদ্বয়ের তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

উত্তর

- গ. উদ্ভীপকের 'A' হল জাইলেম টিস্যু যা খাদ্যের কাঁচামালকে উদ্ভিদের পাতায় পৌঁছে দেয়। জাইলেম দুই ধরনের- প্রাথমিক ও গৌণ জাইলেম। প্রাথমিক জাইলেম দুই ধরনের- প্রোটোজাইলেম ও মেটাজাইলেম। জটিল টিস্যুর জাইলেমে কয়েক ধরনের কোষ থাকে-
- (i) ট্র্যাকিড: কোষগুলো লম্বা এবং প্রান্তদ্বয় সরু। প্রাচীরের লিগনিন জমে পুরু হয় এবং অভ্যন্তরীণ গহ্বর বন্ধ হয়ে যায়। প্রাচীরের পুরুত্ব কয়েক ধরনের হয়- বলয়াকার, সর্পিলাকার, সোপানাকার, জালিকাকার বা কূপাকৃত।
- (ii) ভেসেল: কোষগুলো খাটো চোঙের মত। কোষগুলো একটির মাথায় আরেকটি সজ্জিত হয় এবং প্রান্তীয় প্রাচীরটি গলে গিয়ে দীর্ঘ নলের মত অঙ্গ সৃষ্টি করে। সাধারণত ভেসেল কয়েক সেন্টিমিটার লম্বা হয়। প্রাথমিক অবস্থায় প্রোটোপ্লাজমপূর্ণ, পরিণত অবস্থায় মৃত।
- (iii) জাইলেম প্যারেনকাইমা: এরা জাইলেমে অবস্থিত প্যারেনকাইমা। প্রাইমারি জাইলেমে অবস্থিত প্যারেনকাইমার কোষ পাতলা প্রাচীরযুক্ত। গৌণ জাইলেমে প্যারেনকাইমা কোষগুলো পুরু প্রাচীরযুক্ত।
- (iv) জাইলেম ফাইবার: জাইলেমে অবস্থিত স্ক্লেরেনকাইমা কোষ। এদের উড ফাইবারও বলে। কোষগুলো লম্বা, দুই প্রান্ত সরু এবং মৃত।
- ঘ. উদ্ভীপকের 'B' ও 'C' হল যথাক্রমে ঐচ্ছিক পেশি এবং অনৈচ্ছিক পেশি। মানুষের হাতে ঐচ্ছিক পেশি এবং রক্তনালির প্রাচীরে অনৈচ্ছিক পেশি বিদ্যমান। ঐচ্ছিক পেশি ও অনৈচ্ছিক পেশির তুলনামূলক আলোচনা:
- (i) ঐচ্ছিক বা ডোরাকাটা পেশি প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত বা প্রসারিত হয়। অপরদিকে অনৈচ্ছিক বা মসৃণ পেশির সংকোচন বা প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়।
- (ii) ঐচ্ছিক পেশির কোষগুলো নলাকার, শাখাবিহীন। অনৈচ্ছিক পেশির কোষগুলো মাকু আকৃতির।
- (iii) ঐচ্ছিক পেশির কোষে সাধারণত একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে। কিন্তু অনৈচ্ছিক পেশিতে কোষগুলো এক নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট।
- (iv) ঐচ্ছিক পেশি অস্থিতন্ত্র সংলগ্ন থাকে এবং চলনে ভূমিকা রাখে। অন্যদিকে অনৈচ্ছিক পেশি প্রধানত দেহের অভ্যন্তরীণ অঙ্গাদির সঞ্চালনে অংশ নেয়।



যদি আমি তোমাকে তোমার মতো করে গ্রহণ করি তবে সেটা তোমার জন্য ক্ষতির কারণ হবে। কিন্তু তোমার মধ্যে যা হওয়ার সামর্থ্য আছে, সে অনুযায়ী তোমার সাথে আচরণ দেখালে একদিন তুমি তা হয়েও যেতে পারো।

- ইয়োহান ডল্ফগাং ফন গ্যেটে

