অধ্যায় - 9

বংশগতি আৰু ক্ৰমবিকাশ
(HEREDITY AND EVOLUTION)

আমি ইতিমধ্যে অযৌন প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াত কিমান পৰিমাণৰ বৈসাদৃশ্যতা সৃষ্টি হয় তাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰি আহিছো। আটাইতকৈ লাগতিয়াল বৈসাদৃশ্যতা যৌন প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াতহে পৰিলক্ষিত হয়। আমি যদি এডৰা কুঁহিয়াৰ নিৰীক্ষণ কৰোঁ তেতিয়া সিহঁতৰ প্ৰত্যেকৰে পৰস্পৰৰ মাজত নাম মাত্ৰহে বৈসাদৃশ্যতা দেখা পাম। কিন্তু মানুহকে ধৰি অন্যান্য প্ৰাণীৰ মাজত, যিবিলাক যৌন প্ৰজননৰ যোগেদি বংশ বিস্তাৰ কৰে; সিহঁতৰ মাজত এনে বৈসাদৃশ্যতা বেচিকৈ পৰিলক্ষিত হয়। এই অধ্যায়ত আমি এনে বৈসাদৃশ্যতা কেনেকৈ সৃষ্টি হয় আৰু বংশানুক্ৰমে কেনেদৰে প্ৰবাহিত হয় তাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিম। মনত ৰাখিবা এটা দীঘলীয়া পৰিক্ৰমাত একত্ৰীকৰণ হোৱা এনে বৈসাদৃশ্যতাৰ গুৰুত্ব অসীম। এই বিষয়ে আমি ক্ৰমবিকাশ দফাত আলোচনা কৰিম।

9.1 প্ৰজনন কালত একত্ৰীকৰণ হোৱা বৈসাদৃশ্যতা বা প্ৰকাৰণ (Accumulation of Variation during Reproduction) :

এটা প্ৰজন্মৰ পৰা পৰৱৰ্ত্তী প্ৰজন্মলৈ বংশানুক্ৰমিকভাৱে প্ৰবাহিত চৰিত্ৰবিলাক পৰৱৰ্ত্তী প্ৰজন্মত আগৰ প্ৰজন্মৰ জীৱবিলাকৰ দেহৰ গঠনশৈলী বা আকাৰৰ সৈতে দেখাত একে যেন লাগিলেও সূক্ষ্মভাৱে পৰ্যবেক্ষণ কৰিলে কিছুমান পাৰ্থক্য পৰিলক্ষিত হয়। এইদৰে নতুনকৈ সৃষ্টি হোৱা জীৱবিলাকৰ মাজতে প্ৰজনন ঘটিলে কি হব চিন্তা কৰা। দ্বিতীয় প্ৰজন্মৰ জীৱবিলাক প্ৰথম প্ৰজন্মতকৈ কিছুক্ষেত্ৰত বেলেগ হয়, সেইদৰে দ্বিতীয় প্ৰজন্মৰ জীৱবিলাকৰ পৰা সৃষ্টি হোৱা খিনিতও সূক্ষ্ম পৰিবৰ্ত্তন নিশ্চিতভাৱে পোৱা যাব (চিত্ৰ-9.1)।

চিত্ৰ 9.1 :
ধাৰাবাহিক ভাৱে এটা প্ৰজন্মৰ পৰা আন এটা প্ৰজন্মত সৃষ্টি হোৱা বিচিত্ৰতা। ধৰা হ'ল, একেবাৰে ওপৰৰ স্তৰত থকা মূল জীৱটোৱে দুটা জীৱৰ সৃষ্টি কৰিলে যাৰ দেহৰ আকাৰ একে যদিও তাত সূক্ষ্ম তাৰতম্য আছে। ইহঁতৰ প্ৰত্যেকৰে পৰা পৰৱৰ্তী প্ৰজন্মত পুনৰ দুটাকৈ জীৱৰ সৃষ্টি হ'ল। একেবাৰে তলৰ শাৰীৰ চাৰিওটা জীৱৰ প্ৰত্যেকটোৱেই ইটোৰ লগত সিটোৰ কিছুক্ষেত্ৰত অমিল আছে যিয়ে নহলেও এইবোৰৰ কিছুমান তাৰতম্য অদ্বিতীয় হিচাপে সৃষ্টি হোৱা আৰু আনবিলাক সিহঁতৰ পৈতৃক পুৰুষৰ পৰা বংশানুক্ৰমিকভাৱে প্ৰবাহিত হোৱা যিবিলাক ইটোৰ লগত সিটোৰ অমিল থকা।

চিত্ৰ-9.1ত অযৌন প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াৰে কেৱল অকলে অৰ্থাৎ এককভাৱে এটা জীৱই বংশ বিস্তাৰ কৰা অৱস্থাটো চিহ্নিত কৰা হৈছে। যদি কোনো এটা বেক্টেৰিয়াৰ দ্বি-বিভাজন ঘটে, তাৰ পৰা দুটা বেক্টেৰিয়াৰ সৃষ্টি হয় আৰু সেই দুয়োটা পুনৰ এবাৰ বিভাজন ঘটে তেন্তে সৃষ্টি হোৱা চাৰিওটা বেক্টেৰিয়া আকৃতিগতভাৱে দেখাত প্ৰায় একে হয়। তথাপিতো, সিহঁতৰ এনে প্ৰক্ৰিয়াত ডি.এন.এ ৰ প্ৰতিলিপি কৰণৰ সময়ত হোৱা সামান্য বিসংগতিৰ বাবে সূক্ষ্ম পৰিবৰ্তনো পৰিলক্ষিত হয়। সি যি কি নহওক, যদি যৌন প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়া জড়িত হয় তেতিয়া বহু বেচি পৰিমাণে পাৰ্থক্য পৰিলক্ষিত হ'ব আৰু এইবিলাকৰ বিষয়ে বংশগতি চৰিত্ৰ প্ৰবাহৰ নিয়ম বা আচৰণ আদিৰ দফাত আলোচনা কৰা হব।

কোনো এটা প্ৰজাতিৰ অন্তৰ্গত এনেদৰে বৈসাদৃশ্যতাৰ সৃষ্টি হৈ জন্ম হোৱা জীৱবিলাকৰ সকলোবিলাকেই প্ৰকৃতিত জীয়াই থাকেনে? অতি সহজে কব পাৰো যে নাথাকে। প্ৰকৃতিত জীৱবিলাকৰ মাজত সৃষ্টি হোৱা এনে বৈসাদৃশ্যতাসমূহৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি জীৱবিলাকে বেলেগ

বেলেগ ধৰণে সুবিধা লাভ কৰে। আমি আগতেই উল্লেখ কৰি আহিছো যে যিবিলাক বেক্টেৰিয়াই অতি উষ্ণতাত জীয়াই থাকিব পাৰে সেইবিলাকৰ ওপৰেৰে গৰম বতাহ প্ৰবাহিত কৰি থাকিলেও জীয়াই থাকিবলৈ সক্ষম হয়। এনে বৈসাদৃশ্যতা বিশিষ্ট জীৱবিলাকক পৰিবেশৰ কিছুমান কাৰকৰ প্ৰভাৱত প্ৰকৃতিয়ে নিজে নিজে নিৰ্বাচিত কৰে আৰু তাৰ আলমতে ক্ৰমবিকাশ প্ৰক্ৰিয়া সংঘটিত হয়, এইবিলাকৰ বিষয়ে পৰৱৰ্তী দফাবিলাকত আলোচনা কৰা হ'ব।

প্ৰ শ্না ৱ লী

1. যদি অযৌন প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াৰে বংশ বিস্তাৰ কৰা কোনো এটা প্ৰজাতিৰ জনসংখ্যাৰ "A" চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ পৰিমাণ 10% আৰু সেই একে জনসংখ্যাৰ মাজত "B" চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ পৰিমাণ 60% হয় তেন্তে কোনটো চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য আগতীয়াকৈ উৎপত্তি হৈছিল?
2. এটা প্ৰজাতিত সৃষ্টি হোৱা বৈসাদৃশ্যতাৰ চৰিত্ৰবিলাকে কেনেকৈ জীৱই বৰ্তাই ৰাখে?

9.2 বংশগতি (Heredity)

এইটো সকলোৰে বাবে সহজবোধ্য যে বংশ বিস্তাৰ বা প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলাফল হ'ল একে আৰ্হিৰ জীৱৰ উৎপত্তি। বংশগতিৰ নিয়মবিলাকে এনে প্ৰক্ৰিয়া নিৰ্দ্ধাৰণ কৰে যাৰদ্বাৰা বিশস্ত চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য আৰু চৰিত্ৰ বংশানুক্ৰমে প্ৰবাহিত হয়। আমি এতিয়া এই নিয়মবিলাকৰ বিষয়ে ভালদৰে খুঁটি-নাটি মাৰি চাওঁ আঁহা।

9.2.1 চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ (Inherited Traits)

সাদৃশ্য আৰু বৈসাদৃশ্য বুলিলে প্ৰকৃততে আমি কি বুজো? আমি জানো যে কেঁচুৱা এটাই মানুহৰ সকলোবিলাক মৌলিক বৈশিষ্ট্য বহন কৰে। সি যি নহওঁক, কেঁচুৱাটো সাইলাখ মাক-দেউতাকৰ দৰে একেও নহয়, আৰু সেইদৰে মানুহৰ জনসংখ্যাৰ মাজত বহুত বেচি বৈসাদৃশ্যতা দেখা পোৱা যায়।

(a)

(b)

চিত্ৰ 9.2 :
(a) মুক্ত আৰু (b) কাণৰ লতি সংলগ্ন। কাণৰ তলৰ অংশ যাক কাণৰ লতি বোলা হয়, সেই অংশটো আমাৰ মাজৰে কিছুমানৰ ক্ষেত্ৰত মূৰৰ লগত সংলগ্ন আৰু আন কিছুমানৰ মুক্ত। মানুহৰ মাজত দেখা পোৱা এই কাণৰ লতিৰ মুক্ত আৰু সংলগ্ন চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ মাজত বৈসাদৃশ্যতা আছে।

কাৰ্যকলাপ-9.1

- তোমালোকৰ শ্ৰেণীৰ সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰে কাণখন নিৰীক্ষণ কৰা। এতিয়া কাৰ কাণৰ লতি লগ লগা অৰ্থাৎ যুক্ত আৰু কাৰ মুক্ত সেই চৰিত্ৰটোৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখি এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰা আৰু ইয়াৰ পৰা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সেই দুটা চৰিত্ৰৰ ভিত্তি শতাংশত নিৰ্ণয় কৰা (চিত্ৰ-9.2)। এতিয়া শ্ৰেণীৰ প্ৰত্যেক জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাক-দেউতাকৰ কাণৰ লতিৰ চৰিত্ৰৰ বিষয়ে সুধি জানি লোৱা। মাক-দেউতাকৰ কাণৰ লতিৰ প্ৰকাৰ আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাণৰ লতিৰ প্ৰকাৰৰ লগত ৰিজাই চোৱা। এই সাক্ষ্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কাণৰ লতিৰ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহৰ সম্ভাব্য নিয়ম কি হ'ব পাৰে পৰামৰ্শ আগবঢ়োৱা।

9.2.2 চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহৰ নিয়ম-মেণ্ডেলৰ অৱদান

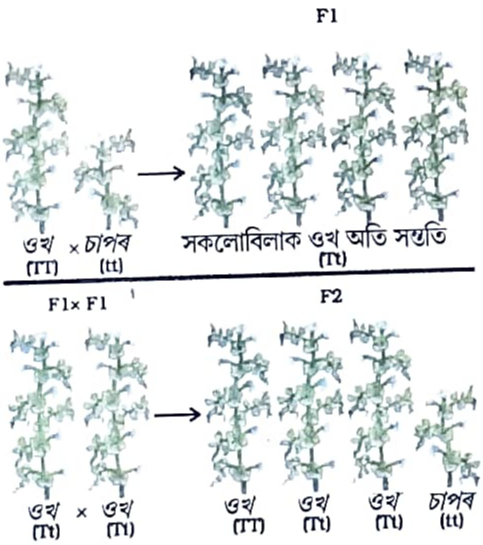
আচলতে মানুহৰ এনেবিলাক চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহৰ নিয়মবিলাকৰ লগত এইকথাৰ সম্পৰ্ক আছে যে সন্তানৰ দেহলৈ প্ৰবাহিত হোৱা জিনীয় পদাৰ্থ (Genetic material) খিনিত মাক আৰু দেউতাক দুয়োয়ে সম পৰিমাণে বৰঙনি আগবঢ়ায়। ইয়াৰ অৰ্থ এইয়ে যে প্ৰত্যেকটো চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য পিতৃ-মাতৃ দুয়োৰে প্ৰভাৱত সৃষ্টি হয়। সেয়েহে, সন্তানৰ প্ৰত্যেকটো চৰিত্ৰৰ বাবে দুটা সংস্কৰণ থাকিব লাগিব। যদি সেইটোৱেই হয় তেনেহ'লে সন্তানত দেখা পোৱা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক কাৰ পক্ষৰ হয়? মেণ্ডেলে (বাকচৰ কথাখিনি চাবা) এনে চৰিত্ৰৰ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহৰ নিয়মৰ বিষয়ে সমিধান দিছিল আৰু এইটো উল্লেখযোগ্য যে তেখেতে এই সম্পৰ্কত কৰা পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন আজিৰ পৰা প্ৰায় এক শতিকাৰ আগতেই সম্পন্ন কৰিছিল।

গ্ৰেগৰ জোহান মেণ্ডেল (1822–1884)

মেণ্ডেলে ধৰ্মীয় মঠত শিক্ষা লাভ কৰি ভিয়েনা বিশ্ববিদ্যালয়ত বিজ্ঞান আৰু অংক শাস্ত্ৰ পঢ়িবলৈ গৈছিল। শিক্ষকতা বৃত্তিৰ বাবে লাগতিয়াল প্ৰমাণ পত্ৰৰ পৰীক্ষাত অকৃতকাৰ্যতা হৈছিল যদিও তেখেতৰ বৈজ্ঞানিকভাৱে অনুসন্ধান কৰা উদ্যমতাক স্থবিৰ কৰিব পৰা নাছিল। তেওঁ পুনৰ ধৰ্মীয় মঠলৈ উভতি আহি মটৰ মাহ গছৰ ওপৰত এলানি পৰীক্ষা চলাইছিল। সেই সময়ত বহুকেইজন বিজ্ঞানীয়ে বংশানুক্ৰমিক চৰিত্ৰৰ প্ৰবাহৰ নিয়মৰ বিষয়ে মটৰ মাহ বা আন জীৱৰ ওপৰতো পৰীক্ষা নিৰীক্ষা চলাইছিল। কিন্তু মেণ্ডেলৰ বিজ্ঞান আৰু অংক শাস্ত্ৰত পটুতা থকাৰ বাবে তেখেতেহে পোন প্ৰথমে বংশানুক্ৰমিক চৰিত্ৰবিলাক এটা প্ৰজন্মৰ পৰা আনটো প্ৰজন্মলৈ কেনেদৰে প্ৰবাহিত হয় তাক পৰীক্ষামূলকভাৱে প্ৰমাণ দাঙি ধৰি সঠিক সমিধান দিছিল। ইয়াৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিয়েই তেওঁ বংশানুক্ৰমিক চৰিত্ৰৰ প্ৰবাহৰ নিয়মৰ সূত্ৰসমূহ দাঙি ধৰাত সহায় কৰিছিল আৰু এইবিলাকক আমি মূল পাঠ্যপুথিত আলোচনা কৰিছোঁ।

মেণ্ডেলে তেখেতৰ পৰীক্ষামূলক অধ্যয়নত মটৰ মাহ গছত দেখা পোৱা কেইবাটাও বিপৰীত ধৰ্মী চৰিত্ৰ-ঘুৰণীয়া/সোঁতোৰা বীজ, ওখ/চাপৰ গছ, বগা/বেঙুণীয়া ফুল আৰু বহুতো চৰিত্ৰক আঁওতালৈ আনিছিল। তেখেতে মটৰ মাহ গছৰ উচ্চতাৰ ভিত্তিত ওখ আৰু চাপৰ গছৰ মাজত সংকৰণ ঘটাই সৃষ্টি হোৱা ওখ আৰু চাপৰ গছৰ পৰিমাণ শতাংশ ৰূপত প্ৰকাশ কৰিছিল।

প্ৰথম স্তৰৰ, প্ৰথম প্ৰজন্মত কোনোধৰণৰ মধ্যমীয়া বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ চৰিত্ৰ পোৱা নগৈছিল, বা F_1(First Fillial Generation) ৰ সন্ততিবিলাক "মধ্যমীয়া উচ্চতাৰ" নাছিল, সকলোবিলাক মটৰ মাহৰ গছ ওখ পোৱা গৈছিল। ইয়াৰ পৰাই বুজা যায় যে পৈতৃক পুৰুষ (Parental Generation) ৰ যি কোনো এটাহে চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য দেখা পোৱা হৈছিল, দুয়োটাৰ সংমিশ্ৰণ ঘটা নাছিল। গতিকে, তাৰ পৰৱৰ্তী প্ৰশ্ন হ'ল F_1ৰ এই ওখ চৰিত্ৰ বিশিষ্ট মটৰ মাহৰ গছখিনি পৈতৃক পুৰুষৰ ওখ গছখিনিৰ লগত হুবহু একেই আছিলনে? মেণ্ডেলে তেওঁৰ পৰীক্ষাটোত পৈতৃক পুৰুষত দুটা বিপৰীত ধৰ্মী চৰিত্ৰ বিশিষ্ট মটৰ মাহৰ গছ লৈছিল আৰু F_1 জনুৰ গছৰ মাজতে স্ব-পৰাগযোগ ঘটাইছিল। পৈতৃক জনুৰ গছবোৰৰ সকলোখিনিয়েই ওখ চৰিত্ৰ বিশিষ্ট হৈছিল। কিন্তু দ্বিতীয় প্ৰজন্ম বা F_2 (Second Fillial Generation) ত অৰ্থাৎ, F_1 জনুৰ সকলোবিলাক ওখ চৰিত্ৰবিশিষ্ট গছ পোৱা নগৈছিল। তাৰ পৰিৱৰ্তে এক চতুৰ্থাংশ চাপৰ চৰিত্ৰ বিশিষ্ট গছ পোৱা হৈছিল। ইয়াৰ পৰাই স্পষ্ট হয় যে মটৰ মাহৰ এই ওখ আৰু চাপৰ দুয়োটা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যই F_1 লৈ বংশানুক্ৰমিকভাৱে প্ৰবাহ ঘটিছিল কিন্তু ওখ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যটোহে প্ৰকাশ পাইছিল। সেয়েহে যৌন প্ৰজনন যোগে বংশ বিস্তাৰ কৰা প্ৰত্যেকটো জীৱই চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাকৰ দুটাকৈ কাৰক বংশানুক্ৰমিকভাৱে প্ৰবাহিত কৰে। এই দুয়োটা কাৰক হুবহু একেও হ'ব পাৰে বা বেলেগ বেলেগো হ'ব পাৰে আৰু পিতৃ-মাতৃৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। চিত্ৰ- 9.3 ত এই অনুমানৰ আলমত ভিত্তি কৰি বংশানুক্ৰমিক চৰিত্ৰ প্ৰবাহৰ বিষয়ে চিহ্নিত কৰি দেখুওৱা হৈছে।



চিত্ৰ 9.3 :

ধাৰাবাহিকভাৱে দুটা প্ৰজন্মৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ

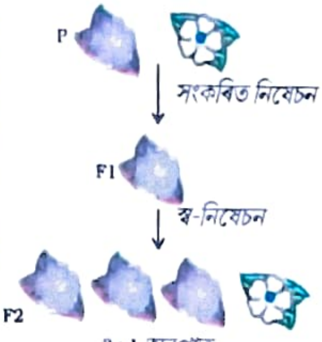
কাৰ্যকলাপ-9.2

- চিত্ৰ-9.3 ৰ আলমত কি পৰীক্ষা কৰিলে আমি F_2 প্ৰজন্মত পোৱা TT, Tt আৰু tt চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাকৰ অনুপাত 1:2:1 পোৱা যাব?

এই পৰীক্ষাটোত, TT আৰু Tt দুয়োটাই ওখ গছক প্ৰতিনিধিত্ব কিন্তু tt য়ে কেৱল চাপৰ গছৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য প্ৰতিনিধিত্ব কৰিছে। অন্য অৰ্থত, "T" ৰ এটা মাত্ৰ কাৰকে ওখ গছ সৃষ্টিৰ বাবে যথেষ্ট কিন্তু চাপৰ গছৰ বাবে t ৰ দুয়োটা কাৰকৰ প্ৰয়োজন। সেই কাৰণে, "T" য়ে প্ৰতিনিধিত্ব কৰা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যটোক প্ৰভাৱী (Dominant) চৰিত্ৰ আনহাতে "t" য়ে প্ৰতিনিধিত্ব কৰা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যটোক অপ্ৰভাৱী (Recessive) চৰিত্ৰ বুলি কোৱা হয়। চিত্ৰ-9.4 ৰ আলমত কোনটো প্ৰভাৱী আৰু কোনটো অপ্ৰভাৱী তাক নিৰ্ণয় কৰা।

যদিহে, পৰীক্ষাটোত মটৰ মাহৰ এটা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ পৰিৱৰ্তে দুটা পৃথক পৃথক চাৰিত্ৰিক

বৈশিষ্ট্যৰ মাজত সংকৰণ ঘটোৱা হয় তেন্তে তাৰ ফলাফল কি পোৱা যাব? মটৰ মাহৰ ওখ গছৰ সৈতে ঘূৰণীয়া বীজৰ চৰিত্ৰ বিশিষ্ট গছ আৰু চাপৰ গছৰ সৈতে সোতোঁৱা বীজৰ চৰিত্ৰ বিশিষ্ট গছৰ মাজত সংকৰণ ঘটি সৃষ্টি হোৱা গছবোৰ দেখিবলৈ কেনেকুৱা হব? সিহঁতবোৰ সকলো ওখ গছৰ সৈতে ঘূৰণীয়া বীজৰ চৰিত্ৰ গছেই হ'ব। সেয়েহে, ওখ গছ আৰু ঘূৰণীয়া বীজৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য দুটা প্ৰভাৱী চৰিত্ৰ। কিন্তু, যেতিয়া F_1 জনুৰ গছবোৰৰ মাজতে স্ব-পৰাগযোগ ঘটালে F_2 জনুৰ গছবোৰ কেনে চৰিত্ৰ বিশিষ্ট হব? মেণ্ডেলৰ পৰীক্ষা মতে পোৱা যাব যে F_2 জনুৰ কিছুমান সতি সন্ততি ওখ গছৰ সৈতে ঘূৰণীয়া বীজ আৰু কিছুমান চাপৰ গছৰ সৈতে সোতোঁৱা বীজ। তদুপৰি F_2 জনুৰ গছবিলাকৰ মাজত কিছুমান নতুনকৈ সংমিশ্ৰিত চৰিত্ৰৰ গছো পোৱা যাব। ইয়াৰে কিছুমান ওখ গছ কিন্তু তাৰ বীজবিলাক সোতোঁৱা আৰু আন কিছুমান গছ চাপৰ কিন্তু তাৰ বীজবিলাক ঘূৰণীয়া। সেয়েহে, ওখ গছ/চাপৰ গছৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য আৰু ঘূৰণীয়া বীজ/সোতোঁৱা বীজৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাকৰ স্বতন্ত্ৰভাৱে বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ ঘটে। চিত্ৰ 9.5 ত আন এটা উদাহৰণ দেখুওৱা হৈছে।

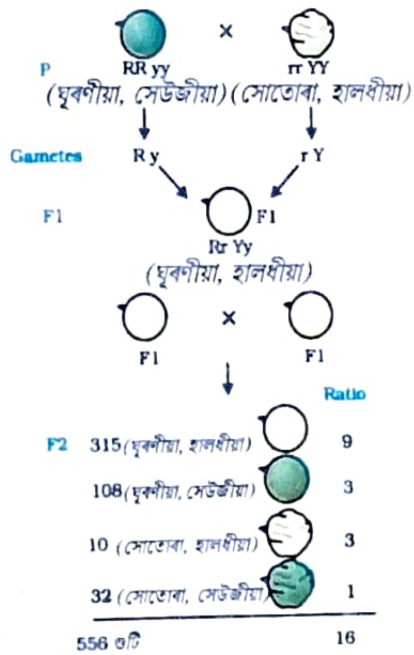


চিত্ৰ 9.4

9.2.3 চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক কেনেকৈ প্ৰকাশ কৰে? (How do these Traits get Expressed)

কি কৌশলেৰে বংশগত চৰিত্ৰৰ প্ৰবাহ সম্পন্ন হয়? কোষৰ প্ৰ'টিনবিলাক কোষীয় ডি.এন.এ ৰ নিৰ্দেশনাত সংশ্লেষিত হয়। ডি.এন.এ ৰ কোনো এক অংশই কোনো এটা প্ৰ'টিনৰ সংশ্লেষণৰ নিৰ্দেশনা দিয়ে আৰু সেই অংশটোক নিৰ্দিষ্ট প্ৰ'টিনটোৰ জিন (Gene) বুলি কোৱা হয়। আমি আলোচনা কৰি থকা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাকক এই প্ৰ'টিনবিলাকে কেনেকৈ প্ৰকাশ বা নিয়ন্ত্ৰণ কৰে তাক বিবেচনা কৰা। আমি এতিয়া ওখ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যটোক উদাহৰণ হিচাপে ধৰি আলোচনা কৰো আহাঁ। আমি জানো যে উদ্ভিদৰ দেহত কিছুমান সঞ্জীৱনী পদাৰ্থ (Hormone) আছে যিয়ে উদ্ভিদৰ বৃদ্ধি আৰু বিকাশত চালিকা শক্তি হিচাপে কাম কৰে। উদ্ভিদৰ উচ্চতা তেনে এক নিৰ্দিষ্ট সঞ্জীৱনী পদাৰ্থৰ পৰিমাণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। উদ্ভিদৰ সেই নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ সঞ্জীৱনী পদাৰ্থৰ প্ৰস্তুতি কোনো এক দক্ষতা পূৰ্ণ প্ৰক্ৰিয়াৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। ধৰা হ'ল, এনে প্ৰক্ৰিয়াত কোনো উৎসেচক (Enzyme) ৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা আছে। যদিহে সেই উৎসেচকটোৱে দক্ষতাৰে কাম কৰে তেন্তে সেই নিৰ্দিষ্ট সঞ্জীৱনী পদাৰ্থবিধো খৰতকীয়াকৈ প্ৰস্তুত হ'ব আৰু ইয়াৰ লগে লগে উদ্ভিদ জোপাও ওখ হব। যদি সেই উৎসেচকটোৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় জিনটোত কিবা বিসংগতিয়ে দেখা দিয়ে বা সাল সলনি হয় তেতিয়া সেই উৎসেচকটোৱে কম দক্ষতাৰে কাম কৰিব আৰু সঞ্জীৱনী পদাৰ্থ বিধো কম পৰিমাণে সৃষ্টি হব, ফলত উদ্ভিদ জোপাৰ উচ্চতা কম হব বা চাপৰ হব। এইদৰেই জিনে কোনো এটা বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ চৰিত্ৰ বা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যক নিয়ন্ত্ৰণ কৰে।

মেণ্ডেলৰ পৰীক্ষাটোৰ ওপৰত আমি যিখিনি সমালোচনা মূলক ব্যাখ্যা কৰি আছো সেইখিনি যদি শুদ্ধ হয় তেনেহলে যৌন প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াত পিতৃ আৰু মাতৃ দুয়োৱে ডি.এন.এ খিনিয়ে সমভাৱে পৰৱৰ্তী প্ৰজন্মৰ সতি সন্ততিলৈ বৰঙনি যোগাব লাগিব। এই বিষয়ে আমি আগৰ অধ্যায়তে আলোচনা কৰি আহিছো। যদিহে পিতৃ-মাতৃ দুয়োয়ে সিহঁতৰ সতি সন্ততিৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক নিৰ্ণায়কৰ ভূমিকা পালন কৰে তেন্তে পিত-মাতৃ দুয়োয়ে একেটা জিনৰে এটাকৈ প্ৰতিলিপি বৰঙণি হিচাপে প্ৰেৰণ কৰিব লাগিব। ইয়াৰ অৰ্থ এইয়ে যে প্ৰত্যেক জোপা মটৰ মাহ গছেই সকলোবিলাক জিনৰ দুটাকৈ গোট (Set) বহন কৰিব লাগিব; ইয়াৰে এটা গোট পিতৃৰ ফালৰ আৰু আনটো গোট মাতৃৰ ফালৰ হব। যদিহে এই কৌশল অৱলম্বন কৰিয়েই চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক নিয়ন্ত্ৰণ হয় তেনেহ'লে প্ৰতিটো জনন কোষ (Germ Cell) ত জিনবিলাকৰ মাত্ৰ এটাহে গোট থাকিব লাগিব।



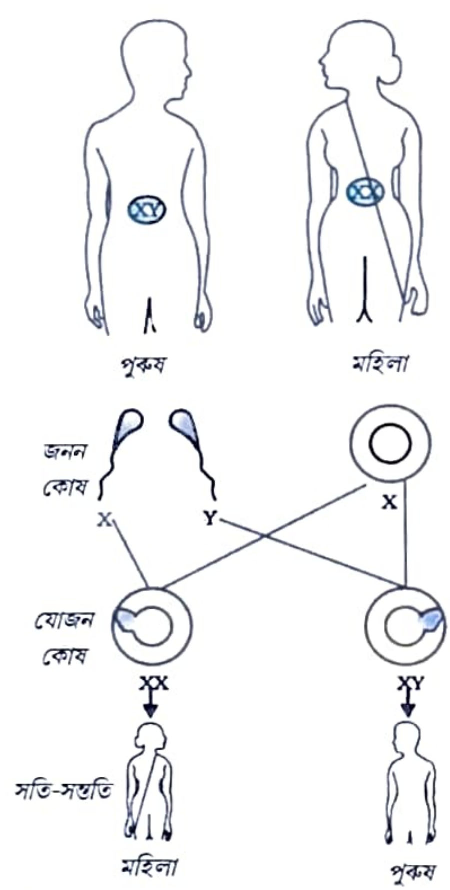
চিত্ৰ 9.5 :
স্বতন্ত্ৰভাৱে দুটা বেলেগ বেলেগ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ; আকৃতি আৰু বীজৰ বৰণ

দেহৰ আন কোষবিলাকত থকা দুটা জিনৰ গোটৰ পৰা জনন কোষবিলাকে কেনেকৈ এটাকৈ গোট সৃষ্টি কৰি লয়? যদিহে সতি সন্ততিবিলাকে সিহঁতৰ পিতৃ মাতৃৰ প্ৰত্যেকৰে পৰা গোটেইবিলাক জিনৰ গোটটো বংশানুক্ৰমিকভাৱে আহৰণ কৰে তেন্তে চিত্ৰ 9.5 ৰ পৰীক্ষাটোৰ ব্যাখ্যা দাঙি ধৰিব পৰা নাযাব। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল "R" আৰু "Y" বিশিষ্ট চৰিত্ৰ দুটাৰ জিন দুটা একেলগে সংযুক্ত হৈ থাকিব আৰু সেই বাবেই সিহঁতৰ স্বতন্ত্ৰভাৱে বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ নঘটিব। প্ৰকৃততে ইয়াৰ এনেদৰে ব্যাখ্যা

দাঙি ধৰিব পৰা হয় যে জিনবিলাক একোটা গোট হিচাপেহে থাকে, ডি.এন.এৰ দীঘলীয়া সূতাৰ দৰে নাথাকে, কিন্তু এইবিলাকৰ পৃথক পৃথক এটুকুৰাক ক্ৰ'ম'জম বুলি কোৱা হয়। সেয়েহে প্ৰত্যেকটো কোষতে ক্ৰ'ম'জমৰ দুটাকৈ প্ৰতিলিপি থাকে; তাৰে এটা পিতৃৰ ফালৰ আৰু আনটো মাতৃৰ ফালৰ। প্ৰত্যেকটো জননকোষত ক্ৰ'ম'জ'মৰ একোটা যোৰাৰ এডালকৈহে থাকে আৰু সেই ক্ৰ'ম'জ'ম ডালৰ উৎস-হয় পিতৃৰ ফালৰ নহয় মাতৃৰ ফালৰ। যেতিয়া দুটা জননকোষৰ মিলন বা যোজন হয় তেতিয়া সতি সন্ততিবিলাকতো ক্ৰ'ম'জমৰ সংখ্যা পৈতৃক পুৰুষৰ সৈতে সমানভাৱে থাকে; এনেদৰেই কোনো এটা প্ৰজাতিৰ পুৰুষামুক্ৰমে ক্ৰ'ম'জ'মৰ সংখ্যা সুস্থিৰ হৈ থাকে। এইদৰেই মেণ্ডেলৰ বংশগতিৰ ওপৰত কৰা পৰীক্ষাটো ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি আৰু যৌন প্ৰজনন কাৰী জীৱবিলাকে এনেদৰেই বংশানুক্ৰমে চৰিত্ৰবিলাক প্ৰবাহিত কৰে। অযৌন প্ৰক্ৰিয়াৰে বংশ বিস্তাৰ কৰা জীৱবিলাকেও সেই একেই নিময়তে বংশানুক্ৰমিক চৰিত্ৰবিলাক প্ৰবাহিত কৰে। সেইবিলাকে প্ৰকৃততে কেনেদৰে বংশানুক্ৰমিক চৰিত্ৰবিলাক প্ৰবাহিত কৰে তাৰ ওপৰত আমি সন্তোষজনকভাৱে প্ৰতিপন্ন হোৱাকৈ এটা পৰীক্ষা কৰিব পাৰিম নে?

9.2.4 লিঙ্গ নিৰ্ধাৰণ (Sex Determination)

বহুবিলাক কাৰণতে যৌন প্ৰজননত অংশ লোৱা লিংগ দুটাৰ মাজত ইটোৰ লগত সিটোৰ পাৰ্থক্য থাকিব লাগিব। নতুনকৈ জন্ম হোৱা নৱজাতকৰ লিংগ কেনেকৈ নিৰ্দ্ধাৰণ হয়? এই ক্ষেত্ৰত প্ৰজাতি অনুসৰি সিহঁতৰ লিংগ নিৰ্দ্ধাৰণ কৌশলবিলাকো ভিন্ন হোৱা দেখা যায়। কিছুমানে সম্পূৰ্ণভাৱে পৰিবেশৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। সেইবাবেই কিছুমান প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰত দেখা যায় যে সিহঁতৰ ডিম্ব (Egg) টো কিমান উষ্ণতাত যোজন ঘটিছিল তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি নিষিক্তকৰণ ডিম্বটোৰ পৰা পুংলিংগ নে স্ত্ৰীলিংগ ধাৰী সন্ততিৰ উৎপত্তি হব সেইটো নিৰ্দ্ধাৰণ হয়। অন্য কিছুমান প্ৰাণী যেনে শামুকে নিজে নিজে সিহঁতৰ লিংগৰ সাল সলনি ঘটাব পাৰে; ইহঁতৰ ক্ষেত্ৰত, জিনীয়ভাৱে নিৰ্দ্ধাৰণ নহয়। সি যি নহওঁক মানুহৰ ক্ষেত্ৰত লিংগ নিৰ্দ্ধাৰণ প্ৰক্ৰিয়াটো জিনীয়ভাৱে নিয়ন্ত্ৰিত। অন্য অৰ্থত, আমাৰ ক্ষেত্ৰত ল'ৰা হ'ব নে ছোৱালী হ'ব সেইটো আমাৰ পিতৃ-মাতৃৰ পৰা প্ৰবাহিত হোৱা জিনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। কিন্তু, আমি এতিয়ালৈকে জানি আহিছো যে পিতৃ-মাতৃ দুয়োৰে পৰা একে ধৰণৰ দুটা জিনৰ গোট হৈ বংশানুক্ৰমিকভাৱে প্ৰবাহিত হয়। যদি সেইটোৱেই শুদ্ধ হয় তেনেহলে কেনেকৈ কি কৌশলেৰে জিনীয়ভাৱে নিয়ন্ত্ৰিত হয়?



চিত্ৰ 9.6
মানুহৰ লিংগ নিৰ্ধাৰণ

ইয়াৰ সঠিক উত্তৰটো হ'ল যে মানুহৰ ক্ৰ'ম'জ'মবিলাক সংযুক্ত হৈ যোৰ পাতি নাথাকে। মানুহৰ ক্ৰ'ম'জ'মবিলাকৰ পিতৃ আৰু মাতৃৰ প্ৰত্যেকৰ পৰা 22 ডালকৈ ক্ৰ'ম'জ'ম লগ হৈ যোৰা পাতি থাকে। কিন্তু অন্য এযোৰ ক্ৰম'জ'ম যাক লিংগ নিৰ্ণায়ক ক্ৰম'জ'ম বুলি কোৱা হয়, সেই যোৰ যোৰা পাতি থাকে আৰু সেই দুয়ো ডালক "X" ক্ৰ'ম'জ'ম বোলা হয়। কিন্তু পুৰুষৰ ক্ষেত্ৰত সঠিককৈ যোৰা পাতি নাথাকে। মহিলাৰ ক্ষেত্ৰত এই লিংগ নিৰ্ণায়ক ক্ৰ'ম'জ'ম যোৰ যোৰা পাতি থাকে আৰু সেই দুয়ো ডালক "X" ক্ৰ'ম'জ'ম বোলা হয়। কিন্তু পুৰুষৰ ক্ষেত্ৰত এই লিংগ নিৰ্ণায়ক ক্ৰ'ম'জ'ম দুডাল একে জোখৰ নহয় বাবে সঠিকভাৱে যোৰা পাতি নাথাকে, ইয়াৰে এডাল "X" আৰু আন ডাল অলপ চুটি, যাক "Y" ক্ৰ'ম'জ'ম বোলা হয়। সেয়েহে মহিলাৰ ক্ষেত্ৰত লিংগ নিৰ্ণায়ক ক্ৰ'ম'জ'ম যোৰ হ'ল "XX" আনহাতে পুৰুষৰ হ'ল "XY"। এতিয়া আমি এই লিংগ নিৰ্ণায়ক "X" আৰু "Y" ক্ৰ'ম'জ'ম দুডাল বংশানুক্ৰমিকভাৱে কেনেদৰে প্ৰবাহিত হয় তাক সঠিকভাৱে জানি বুজি লওঁ আঁহা।

চিত্ৰ 9.6 ত দেখুওৱাৰ দৰে আধা সংখ্যক ল'ৰা আৰু আধা সংখ্যক ছোৱালী। ইয়াৰে সকলোৰে অৰ্থাৎ ল'ৰা বা ছোৱালীৰ "X" ক্ৰ'ম'জ'ম ডাল মাতৃৰ ফালৰ। সেয়েহে ল'ৰা ছোৱালীৰ লিংগ নিৰ্দ্ধাৰণৰ বাবে প্ৰকৃততে পিতৃৰ ফালৰ পৰা কোনডাল লিংগ নিৰ্ণায়ক ক্ৰ'ম'জ'ম প্ৰবাহিত হয় তাৰ ওপৰতহে নিৰ্ভৰ কৰি সন্তানৰ লিংগ নিৰ্দ্ধাৰণ হয়। ছোৱালী সন্তানৰ ক্ষেত্ৰত এডাল "X" ক্ৰ'ম'জ'ম তাইৰ পিতৃৰ ফালৰ পৰা প্ৰবাহিত হোৱা আৰু আন ডাল "X" ক্ৰ'ম'জ'ম মাতৃৰ ফালৰ পৰা প্ৰবাহিত হোৱা; ল'ৰা সন্তানৰ ক্ষেত্ৰত "X" ক্ৰ'ম'জ'ম ডাল মাতৃৰ ফালৰ আৰু "Y" ক্ৰ'ম'জ'ম ডাল পিতৃৰ ফালৰ পৰা প্ৰবাহিত হোৱা। গতিকে দেখা গ'ল যে যি সন্তানলৈ পিতৃৰ ফালৰ "Y" ক্ৰ'ম'জ'ম ডাল প্ৰবাহ ঘটে সেই সন্তানেই ল'ৰা হয়।

প্র শ্না ব লী

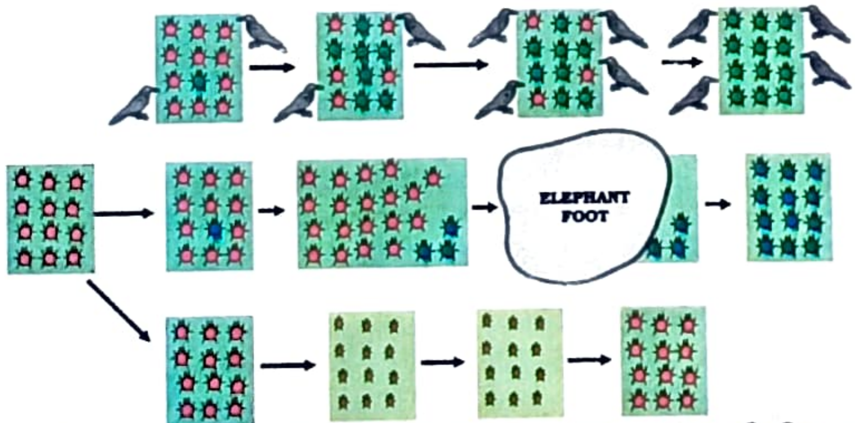
1. মেণ্ডেলে তেখেতৰ পৰীক্ষাৰ যোগেদি বংশানুক্ৰমিকভাবে প্ৰবাহিত চৰিত্ৰবিলাকৰ কোনটো প্ৰভাৱী (Dominant) আৰু কোনটো অপ্ৰভাৱী (Recessive) তাক কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিছিল ?
2. মেণ্ডেলে তেখেতৰ পৰীক্ষাৰ যোগেদি বংশানুক্ৰমিকভাবে প্ৰবাহিত চৰিত্ৰবিলাক স্বতন্ত্ৰভাবে প্ৰবাহিত হয় বুলি কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিছিল ?
3. "A" গ্ৰুপৰ তেজৰ এজন মানুহে "O" গ্ৰুপৰ মানুহক বিয়া কৰালে আৰু তেখেতসকলৰ ছোৱালীৰ তেজৰ গ্ৰুপ হ'ল "O"। এই তথ্যৰ পৰা তোমালোকে "A" আৰু "O" তেজৰ গ্ৰুপৰ কোনটো প্ৰভাৱী তাক ঠাৱৰ কৰিব পাৰিবানে? যদি পাৰা কেনেকৈ আৰু যদি নোৱাৰা কিয় নোৱাৰা?
4. মানুহৰ সন্তানৰ লিংগ নিৰ্ধাৰণ কিদৰে কৰা হয় ?

9.3. ক্ৰমবিকাশ (Evolution)

আমি দেখা পালো যে প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াত স্বভাবগতভাবেই বৈসাদৃশ্যতাৰ সৃষ্টি হোৱাৰ প্ৰৱণতা জাগে, যিটো ডি. এন. এ ৰ প্ৰতিলিপিকৰণৰ বিসংগতিৰ আৰু যৌন প্ৰজননৰ ফলতেই উৎপত্তি হয়। এতিয়া আমি এই প্ৰৱণতাৰ ধাৰাবাহিকতা কেনেকৈ ৰক্ষা কৰি থাকে তাক চালি জাৰি চাওঁ আঁহা।

9.3.1 এটা ব্যাখ্যামূলক উদাহৰণ (An Illustration)

বাৰটা মান ৰঙা গুবৰুৱাৰ এটা দলৰ কথা বিবেচনা কৰা। আমি ধৰি ললো যে সিহঁতে এজোপা জোপোহা গছত বসবাস কৰে। সিহঁতৰ জনসংখ্যা যৌন প্ৰজনন যোগে বৃদ্ধি হয় আৰু সেই বাবেই সিহঁতৰ মাজত বৈসাদৃশ্যতাও পৰিলক্ষিত হয়। ধৰি লোৱা, এই গুবৰুৱাবিলাকক কাউৰীয়ে ভক্ষণ কৰে। কাউৰীয়ে যিমানেই ভক্ষণ কৰিব সিমানেই সিহঁতৰ জনসংখ্যা টুটি আহিব আৰু এনে এক অৱস্থাৰ সৃষ্টি হব যে সিহঁতৰ মাজত বংশ বিস্তাৰৰ বাবে অতি নগণ্য সংখ্যকহে থাকিবগৈ। এতিয়া বেলেগ এটা অৱস্থাৰে (চিত্ৰ-9.7) ত দেখুওৱাৰ দৰে গুবৰুৱাৰ জনসংখ্যা কেনেকৈ বৃদ্ধি ঘটিছে সেই বিষয়ে ভাৱিব পাৰোঁ।



চিত্ৰ 9.7 বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ আৰু আন কোনো দিশৰ বিবেচনাৰে কোনো এটা জনসংখ্যাত পৰিলক্ষিত হোৱা বৈসাদৃশ্যতা

প্ৰথম পৰিস্থিতিত, সিহঁতৰ মাজতে প্ৰজনন ঘটাৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা সতি সন্ততিবিলাকৰ মাজত ৰঙৰ পাৰ্থক্য এটা ধৰা পৰিছে, সেইটো হ'ল এটা ৰঙা গুবৰুৱাৰ সলনি সেউজীয়া বৰণৰ হোৱা দেখা পোৱা গৈছে। সেই গুবৰুৱাটোৱেও প্ৰজননৰ যোগেদি তাৰ সতি সন্ততিলৈ সেই সেউজীয়া ৰঙৰ চৰিত্ৰটো প্ৰবাহিত কৰা দেখা গৈছে। সেই বাবেই সেই সেউজীয়া গুবৰুৱাটোৰ পৰৱৰ্তী প্ৰজন্মৰ সকলোবিলাক সতি সন্ততিয়েই সেউজীয়া হোৱা পৰিলক্ষিত হৈছে। যিহেতু এই সকলোবিলাক গুবৰুৱা সেউজীয়া গছৰ পাতত বসবাস কৰি আছে, সেয়েহে সেউজীয়া বৰণৰ গুবৰুৱাবিলাক কাউৰীৰ দৃষ্টি গোচৰ নোহোৱা বাবে সেইবিলাকক ভক্ষণ কৰা নাই। ইয়াৰ ফলাফল কি হবগৈ পাৰে? সেউজীয়া

বৰণৰ গুবৰুৱাবিলাক কাউৰীৰ দৃষ্টি গোচৰ নোহোৱা বাবে সিহঁতৰ জনসংখ্যা ক্ৰমান্বয়ে বৃদ্ধি পাই গৈ থাকিব আনহাতে ৰঙা বৰণৰ গুবৰুৱাবিলাক কাউৰীৰ দৃষ্টি গোচৰ হোৱাৰ বাবে সিহঁতক ভক্ষণ কৰি থাকিব ফলত সিহঁতৰ জনসংখ্যা ক্ৰমান্বয়ে টুটি গৈ থাকিব। ইয়াৰ বাবেই গুবৰুৱাৰ জাকটোৰ মাজত সেউজীয়া বৰণৰ সংখ্যা ৰঙা বৰণতকৈ বেচি হব।

দ্বিতীয় পৰিস্থিতিতো, প্ৰজননৰ ফলত পুনৰ ৰঙৰ বৈসাদৃশ্য পৰিলক্ষিত হৈছে। কিন্তু, এইবাৰ ৰঙা বৰণৰ গুবৰুৱাৰ পৰা নীলা বৰণৰ গুবৰুৱালৈ পৰিবৰ্তন হৈছে। এই নীলা গুবৰুৱাটোৱেও আগৰ দৰেই প্ৰজনন কালত তাৰ পৰৱৰ্ত্তী প্ৰজন্মৰ সতি সন্ততিলৈ ৰঙৰ চৰিত্ৰটোৰ প্ৰবাহ ঘটিব আৰু সেই বাবেই গুবৰুৱাৰ জাকটোত সকলোবিলাক নীলা বৰণৰেই হব। এইবাৰ কাউৰীয়ে সেউজীয়া জোপোহা গছৰ পাতত বসবাস কৰা ৰঙা গুবৰুৱাৰ লগতে নীলা গুবৰুৱা বিলাককো দেখা পাব; সেইকাৰণে কাউৰীয়ে দুয়োবিধ ৰঙৰ গুবৰুৱাকে ভক্ষণ কৰিব। ইয়াৰ প্ৰাৰম্ভিক পৰিণাম কি হব? সিহঁতৰ বৰ্দ্ধিত জনসংখ্যাত কম সংখ্যকহে নীল বৰণৰ গুবৰুৱাৰ থাকিব কিন্তু সৰহখিনিয়েই হ'ব ৰঙা বৰণৰ গুবৰুৱা। এনে সময়তে এটা হাতীয়ে সেই নিৰ্দিষ্ট গুবৰুৱা বসবাস কৰা জোপোহা গছ জোপাত তাৰ ভৰিৰ খোজ পৰাত তাত থকা বহুবিলাক গুবৰুৱাৰ মৃত্যু ঘটিল। সৌভাগ্য বশতঃ তাৰ ভিতৰৰে যি সংখ্যক গুবৰুৱা জীয়াই থাকিল সেইখিনিৰ সকলোবিলাক নীলা বৰণৰ গুবৰুৱা। এতিয়া সেই জীয়াই থকা গুবৰুৱাৰ জাকটোৰ পৰা লাহে লাহে সিহঁতৰ জনসংখ্যা বৃদ্ধি ঘটিব। কিন্তু, এইবাৰ যিবিলাক গুবৰুৱাৰ বৃদ্ধি ঘটিল সেইখিনিৰ প্ৰায়খিনিয়েই নীলা বৰণৰ গুবৰুৱা।

এইটো জল জল পট কৈ দেখা পোৱা গৈছে যে দুয়োটা পৰিস্থিতিতে, সিহঁতৰ জনসংখ্যাৰ মাজত যিটো বিৰল বৈসাদৃশ্যতাৰ প্ৰাদুৰ্ভাৱ ঘটিছিল সেই বৈশিষ্ট্যটো সিহঁতৰ সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য হিচাপে পৰিগণিত হৈছিল। অন্য অৰ্থত,বংশানুক্ৰমিকভাবে প্ৰবাহিত চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক ধাৰাবাহিকভাবে এটা প্ৰজন্মৰ পৰা তাৰ পৰৱৰ্ত্তী প্ৰজন্মলৈ প্ৰবাহিত হৈ থকা প্ৰক্ৰিয়াটোত সেইবিলাকৰ সাল-সলনি ঘটি থাকে। যিহেতু, জিনেহে এনে চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাকক নিয়ন্ত্ৰণ কৰে, সেয়েহে আমি কব পাৰো যে কোনো এটা জনসংখ্যাত থকা জিনবিলাক এটা প্ৰজন্মৰ পৰা তাৰ পৰৱৰ্তী প্ৰজন্মলৈ প্ৰবাহিত হৈ থকা প্ৰক্ৰিয়াটোত সেইবিলাকৰ সাল-সলনি ঘটি থাকে। এইটোৱেই হ'ল ক্ৰমবিকাশৰ প্ৰতি থকা ধাৰণাৰ প্ৰকৃত সাৰমৰ্ম কথা।

কিন্তু, এই দুয়োটা পৰিস্থিতিতে এটা মনোযোগ দিবলগীয়া পাৰ্থক্যও আছে। প্ৰথমতে পৰিস্থিতিৰ ক্ষেত্ৰত, জীয়াই থকাৰ সুবিধা লাভ কৰাৰ সুযোগতেই সৃষ্টি হোৱা বৈসাদৃশ্যতা বিশিষ্ট চৰিত্ৰটো পিছলৈ সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য হিচাপে পৰিগণিত হৈছিল। অন্য অৰ্থত, এইটো প্ৰাকৃতিকভাৱে নিৰ্বাচিত হোৱা পৰিঘটনা বুলি বিবেচনা কৰিব পাৰি। আমি দেখা পাইছিলো যে কাউৰীৰদ্বাৰাহে এই প্ৰাকৃতিকভাৱে নিৰ্বাচন হোৱা পৰিঘটনাটো ৰূপায়িত হৈছিল। যদিহে তাত বহুত সংখ্যক কাউৰী থাকিলহেতেঁন তেতিয়া ৰঙা বৰণৰ গুবৰুৱাবিলাকো বেচিকৈ খালেহেতেঁন আৰু সেউজীয়া বৰণৰ গুবৰুৱাৰ সংখ্যাও বাঢ়িলহেতেঁন। সেয়েহে, প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰ নিয়ন্ত্ৰণৰ যোগেদিহে গুবৰুৱাৰ জাকটোত ক্ৰমবিকাশৰ সূচনা হৈছিল। এইটো সম্ভৱপৰ হোৱাৰ কাৰণটো হ'ল গুবৰুৱাৰ জাকটোৱে সিহঁতৰ পৰিবেশৰ লগত ভালদৰে অভিযোজন কৰি লব পাৰিছিল।

দ্বিতীয় পৰিস্থিতিটোত জীয়াই থকাৰ সুবিধা লাভৰ সুযোগ বাবে ৰঙৰ বৈসাদৃশ্যতাৰ সৃষ্টি হোৱা নাছিল। নতুনকৈ সৃষ্টি হোৱা এই নীলা ৰঙৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যলৈ পৰিগণিত হৈছিল। যদিহে গুবৰুৱাৰ জাকটোত অতি বেচি সংখ্যক গুবৰুৱা থাকিলেহেতেঁন তেতিয়া হাতীটোৱে সিহঁতৰ জাকটোত সিমান সৰ্বনাশ কৰিব নোৱাৰিলেহেতেঁন। সেই কাৰণে, কম জনসংখ্যা বিশিষ্ট জীৱৰ ক্ষেত্ৰত দুৰ্ঘটনাই জিনৰ সাল সলনি ঘটাব পাৰে যদিও সিহঁতে জীয়াই থকাৰ সুবিধা লাভ নকৰে। এইটো হ'ল জিনীয় পথচ্যুত (Genetic drift) বুলি গণ্য কৰা এটা অনুমান যিয়ে কোনো অভিযোজন নঘটাকৈ বৈচিত্ৰতাৰ সৃষ্টি কৰে।

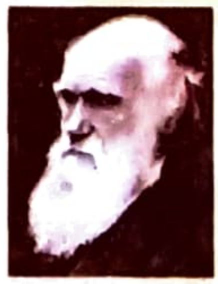
এতিয়া তৃতীয় এটা পৰিস্থিতিৰ কথা বিবেচনা কৰা হওঁক। এই ক্ষেত্ৰত ধৰি লোৱা হওঁক, যেতিয়া গুবৰুৱাৰ জাকটোৰ জনসংখ্যা বাঢ়িছিল ঠিক সেইসময়তে সিহঁতে বসবাস কৰা গছবিলাকত বেমাৰে আক্ৰমণ কৰিলে। গুবৰুৱাই খাদ্য হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা গছৰ পাতৰ সংখ্যা নিশ্চয়কৈ কমি যাব। ইয়াৰ ফলত গুবৰুৱাবিলাক পুষ্টিৰ অভাৱত পৰিব। তেতিয়া গুবৰুৱাবিলাকে উপযুক্তভাৱে খাই থাকিবলৈ পোৱা অৱস্থাত সিহঁতৰ পূৰ্ণাংগ প্ৰাপ্ত গুবৰুৱাৰ গড় ওজন যিমান আছিল তাৰ তুলনাত বহুত কমি যাব। কিন্তু জিনৰ কোনো সাল সলনি নঘটিব। কিছু বছৰৰ পাচত বা গুবৰুৱাই ধাৰাবাহিকভাৱে কেইবাটাও প্ৰজন্ম অতিক্ৰম কৰাৰ পাচত হঠাতে গছবিলাকৰ বেমাৰ নাইকিয়া হৈ গ'ল, ফলত গুবৰুৱাৰ বাবে খাদ্যৰ অভাৱ নোহোৱা হ'ল। এই সময়ত, তোমালোকে গুবৰুৱাৰ গড় ওজন কিমান হ'ব পাৰে বুলি আশা কৰিবা?

9.3.2 আৰ্জিত আৰু বংশানুক্ৰমিক চৰিত্ৰ (Acquired and Inherited Traits)

যৌন প্ৰজননৰ যোগেদি বংশ বিস্তাৰ কৰা জীৱসমূহে সিহঁতৰ জননকোষবিলাক বিশেষ কিছুমান প্ৰজনন কলাত (Reproductive tissues) উৎপত্তি হয় বুলি এই ধাৰণাৰে আমি আলোচনা কৰিছিলো। যদি গুবৰুৱাবিলাকৰ খাদ্যৰ অভাৱত সিহঁতৰ ওজন হ্ৰাস পায় তেতিয়া সিহঁতৰ জননকোষত থকা ডি.এন.এ খিনিৰ কোনো সাল-সলনি নহয়। সেই কাৰণে কম ওজন বিশিষ্ট চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যটো সিহঁতৰ পৰৱৰ্তী প্ৰজন্মৰ সতি সন্ততিলৈ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ নঘটে। সেই কাৰণে, যদিও পৰৱৰ্তী কিছুমান প্ৰজন্মৰ সতি সন্ততি কম ওজন বিশিষ্ট হয়ও সেইটো ক্ৰমবিকাশৰ উদাহৰণ হব নোৱাৰে কাৰণ কেইবাটাও প্ৰজন্মৰ পাৰ হৈ গলেও সেই পৰিবৰ্তিত চৰিত্ৰটোৰ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ নঘটে। দৈহিক কলাত প্ৰস্ফুটিত হোৱা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক জননকোষৰ ডি.এন.এ লৈ গতি নকৰে। সেই কাৰণে কোনো এটা জীৱৰ জীৱন কালত অনুশীলনী বা অভ্যাসৰ বাবে আৰ্জিত হোৱা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক তাৰ পিছৰ প্ৰজন্মৰ সতি সন্ততিলৈ প্ৰবাহিত নহয় আৰু সেইটো প্ৰত্যক্ষ ক্ৰমবিকাশ হব নোৱাৰে।

কোনো এটা জীৱৰ জীৱন কালত অনুশীলনী বা অভ্যাসৰ বাবে আৰ্জিত হোৱা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক তাৰ পিচৰ প্ৰজন্মৰ সতি সন্ততিলৈ কিয় প্ৰবাহিত নহয় তাক বুজিবলৈ আন এটা উদাহৰণ লোৱা হওঁক। নিগনি এদলৰ মাজত যদি প্ৰজনন ঘটোৱা হয় তেতিয়া সিহঁতৰ পৰৱৰ্তী প্ৰজন্মৰ নিগনিবিলাকো আমি আশা কৰা মতে নেজ যুক্ত নিগনি পোৱালীয়েই হব। এতিয়া যদি সেই নিগনিবিলাকৰ প্ৰত্যেক প্ৰজন্মতে সিহঁতৰ নেজবিলাক কাটি পেলোৱা হয় তেতিয়া সেই নেজ নথকা নিগনিবিলাকৰ পৰা নেজ বিহীন নিগনিৰ সৃষ্টি হবনে? ইয়াৰ উত্তৰ হ'ল কেতিয়াও তেনে হব নোৱাৰে। অৰ্থাৎ ইয়াৰ পৰাই বুজি পালো যে নেজ ডাল আঁতৰাই সিহঁতৰ জনন কোষত থকা জিনবিলাকৰ কোনো সাল-সলনি ঘটাব নোৱাৰি।

চাৰ্লচ্ ৰবাৰ্ট ডাৰউইন (1809–1882)



চচাৰ্লচ্ ৰবাৰ্ট ডাৰউইনে তেওঁৰ 22 বছৰ বয়সতে সমুদ্ৰ যাত্ৰা এটা কৰিবলৈ সুবিধা লাভ কৰিছিল। এই পাঁচ বছৰীয়া কালৰ সমুদ্ৰ যাত্ৰাটোত তেওঁ দক্ষিণ আমেৰিকা আৰু ইয়াৰ উপকূলীয় অঞ্চলৰ লগতে দ্বীপ-পুঞ্জবিলাকত ভৰি দি প্ৰকৃতিৰ ওপৰত গবেষণামূলক অধ্যয়ন কৰিছিল। তেখেতৰ এই সমুদ্ৰ যাত্ৰা কালৰ অধ্যয়নৰ ফলশ্ৰুতিত পৃথিৱীত আমি দেখি থকা জীৱকুলৰ ওপৰত থকা ধাৰণা সলনি হৈছিল। আমোদজনক কথা যে তেখেত ইংলেণ্ডলৈ ঘূৰি অহাৰ পাছতো সমুদ্ৰৰ উপকূলীয় অঞ্চলৰ কথাবোৰ পাহৰি যোৱা নাছিল। তেখেতে ঘৰতে থাকি বিভিন্ন পৰীক্ষা নিৰীক্ষা কৰি জীৱৰ ক্ৰমবিকাশ যে প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচন যোগে সাধন হয় তাক প্ৰতিপন্ন কৰি সূত্ৰ দাঙি ধৰিছিল। তেখেতে জীৱৰ প্ৰজাতিৰ মাজত কেনেদৰে বৈসাদৃশ্যতাৰ সৃষ্টি হয় তাৰ বিষয়ে একো ব্যক্ত কৰা নাছিল। তেখেতক এই বিষয়ে মেণ্ডেলে প্ৰবুদ্ধ কৰিব পাৰিলেহেতেঁন কিন্তু দুৰ্ভাগ্যৰ কথা যে তেওঁলোকে ইজনে সিজনক বা তেখেতসকলে নিজা ধৰীয়াকৈ কৰি থকা গৱেষণামূলক পৰীক্ষা নিৰীক্ষাবিলাকৰ প্ৰতি কাৰো অৱগত নাছিল।

আমি প্ৰায়ে ডাৰউইনক কেৱল ক্ৰমবিকাশৰ সূত্ৰৰ লগত জড়িত বুলিহে জানো। কিন্তু তেখেত এগৰাকী নিপুণ প্ৰকৃতিবিদ হিচাপেও খ্যাতি আছিল আৰু তেখেতৰ অধ্যয়ন এটাৰ বিষয়বস্তু আছিল মাটি সাৰুৱা কৰাত কেঁচুৰ ভূমিকা।

সেইকাৰণেই ক্ৰমবিকাশৰ ওপৰত সম্যক জ্ঞান লাভ কৰিবলৈ আমি ইতিমধ্যে আলোচনা কৰি অহা বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহৰ নিয়ম বা বংশগতি বিজ্ঞানৰ বিষয়ে কিছু ধাৰণা থকাতো অতি প্ৰয়োজন। আনকি উনৈশ শতিকাতে ডাৰউইনৰ দৰে বিজ্ঞানীয়ে ক্ৰমবিকাশ প্ৰক্ৰিয়াত প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচন যোগে প্ৰজাতিৰ উৎপত্তি হয় বুলি এক ধাৰণা দিছিল যদিও তাৰ অন্তৰালত নিহিত হৈ থকা কৌশলৰ বিষয়ে একো সুদুত্তৰ দিব পৰা নাছিল। এইটো এটা পৰিহাসৰ বিষয় যে, তেখেতে যদিহে সমসাময়িক এগৰাকী অষ্ট্ৰিয়ান বিজ্ঞানী মেণ্ডেলৰ পৰীক্ষাৰ তাৎপৰ্যৰ বিষয়ে জানিলেহেঁতেন তেখেতে ক্ৰমবিকাশৰ প্ৰক্ৰিয়াৰ কৌশলৰ বিষয়ে সঠিক ব্যাখ্যাৰে সুদুত্তৰ দিব পাৰিলহেতেঁন হয়তো। কিন্তু মেণ্ডেলেও ডাৰউইনৰ কাম কাজ যে তেখেতৰ নিজৰ গৱেষণামূলক পৰীক্ষাৰ প্ৰাসংগিক কথা আছিল সেই বিষয়ে অৱগত নাছিল।

পৃথিৱীত জীৱৰ উৎপত্তি (Origin of life on earth)

ডাৰউইনৰ ক্ৰমবিকাশ সূত্ৰই আমাক জানিবলৈ দিয়ে যে জীৱবিলাক ক্ৰমবিকাশৰ যোগেদি সিহঁতৰ দেহৰ সৰল গঠন পৰ্যায়ৰ পৰা জটিল গঠন পৰ্যায়লৈ পৰিবৰ্তন হয় আৰু মেণ্ডেলৰ সূত্ৰই আমাক জানিবলৈ দিয়ে যে বংশগত চৰিত্ৰবিলাক কি কৌশলেৰে এটা প্ৰজন্মৰ পৰা পৰৱৰ্তী প্ৰজন্মলৈ প্ৰবাহিত হয়। কিন্তু পৃথিৱীত পোন প্ৰথমে কোনটো জীৱৰ কেনেকৈ উৎপত্তি ঘটিছিল তাৰ বিষয়ে কোনোৱেও একো কোৱা নাছিল। 1929 চনত জে.বি.এচ. হেলডান (J.B.S.Haldane) নামৰ ব্ৰিটিচ্ বিজ্ঞানী

তোমালোকে জানানে?

এগবাকীয়ে (এখেতে পিছলৈ ভাৰতীয় নাগৰিকত্ব লাভ কৰিছিল) উনুকিয়াইছিল যে পৃথিৱীখন সৃষ্টি হোৱাৰ পাছতে তাত বিৰাজ কৰি থকা কিছুমান সৰল অজৈৱ পদাৰ্থৰ পৰাই জীৱৰ আৱিৰ্ভাৱ ঘটিছিল। তেখেতে কিছুমান অনুমানৰ ভিত্তিত ব্যাখ্যা কৰিছিল যে বৰ্তমান কালৰ পৃথিৱীখনৰ বাতাবৰণতকৈ ইয়াৰ উৎপত্তি কালত বিৰাজমান হৈ থকা বাতাবৰণৰ মাজত বহু ক্ষেত্ৰত তাৰতম্য আছিল যাৰ বাবেই জীৱনৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় জটিল জৈৱ অণুবিলাকৰ সৃষ্টি হোৱাতো সম্ভৱপৰ হৈছিল। সেই ৰাসায়নিক পদাৰ্থবিলাকৰ মাজতে পুনৰ সংশ্লেষণ ঘটিয়েই পোন প্ৰথমে আদিম জীৱটোৰ আৱিৰ্ভাৱ হৈছিল। সেই জৈৱ অণুবিলাকনো কেনেকৈ উৎপত্তি হৈছিল? 1953 চনত ষ্টেনলি এল. মিলাৰ (Stanley L. Miller) আৰু হেৰল্ড চি. ইউৰি (Harold C. Urey) নামৰ দুজন বিজ্ঞানীয়ে এটা পৰীক্ষাৰদ্বাৰা ইয়াৰ সঠিক ব্যাখ্যা দাঙি ধৰিবলৈ সক্ষম হৈছিল। তেখেতসকলে এনে এটা সঁজুলি তৈয়াৰ কৰি লৈছিল যে সেই সজুঁলিটোৰ ভিতৰখনত অনুমান ভিত্তিত উৎপত্তি কালৰ পৃথিৱীখনৰ বাতাবৰণ (পানীৰ লগতে এমোনিয়া, মিথেন আৰু হাইড্ৰজেন ছালফাইড্ কিন্তু অক্সিজেন নাছিল) সৃষ্টি কৰি লৈছিল। সেই সজুঁলিটো প্ৰায় 100^0 চেন্টিগ্ৰেড উষ্ণতাৰ তলত ৰাখি তাৰ ভিতৰৰ গেছীয় পদাৰ্থৰ মাজেৰে বৈদ্যুতিক প্ৰবাহ ঘটাই বিজুলি বা বজ্ৰপাত সৃষ্টিৰ দৰে এক পৰিৱেশ ৰচনা কৰিছিল। প্ৰায় একসপ্তাহৰ পাচত দেখা গ'ল যে 15% কাৰ্বন (মিথেনৰ পৰা)ৰ ৰূপান্তৰ ঘটি এমিন' এচিডকে ধৰি আন কিছুমান কাৰ্বনযুক্ত সৰল যৌগ যিয়ে প্ৰ'টিন অণুৰ সংশ্লেষণত ভাগ লয়, সেইবিলাকৰ সৃষ্টি হৈছিল। যদি সেইটোৱেই শুদ্ধ হয় তেন্তে এতিয়াও পৃথিৱীত নতুনকৈ জীৱৰ সৃষ্টি হোৱাৰ সম্ভাৱনা আছেনে?

প্ৰ শ্না ৱ লী

1. কি কি প্ৰকাৰে কোনো এটা জীৱৰ নিৰ্দিষ্ট এটা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য তাৰ জনসংখ্যাত ক্ৰমাগতভাৱে বাঢ়ি যায়?
2. জীৱৰ জীৱন কালত আৰ্জিত চৰিত্ৰবিলাকৰ তাৰ সতি সন্ততিলৈ কিয় বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ নঘটে?
3. বংশগতি বিজ্ঞানৰ দিশৰ পৰা জীৱিত বাঘৰ সংখ্যা ক্ৰমে হ্ৰাস পাই গৈ থকাটো কিয় চিন্তিত বিষয় বুলি ভাবা?

9.4 প্ৰজাতিকৰণ (প্ৰজাতিৰ উদ্ভৱন) (Speciation)

আমি এতিয়ালৈকে ক্ৰমবিকাশৰ বিষয়ে যিখিনি জ্ঞান লাভ কৰিলো সেইখিনি সূক্ষ্ম ক্ৰমবিকাশ। ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল যদিও সাল সলনিবিলাক নিচেই সূক্ষ্মাতি সূক্ষ্ম তথাপিও সেইবিলাকো তাৎপৰ্যপূৰ্ণ। ইয়াৰোপৰি এনেবিলাক সূক্ষ্মাতি সূক্ষ্ম সাল সলনিয়ে কোনো এটা প্ৰজাতিৰ সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যতো পৰিৱৰ্তন আনি দিয়ে। কিন্তু, ইয়াৰ আলমত নতুনকৈ কোনো এটা প্ৰজাতি কেনেদৰে উদ্ভৱ হয় তাৰ সুদুত্তৰ পোৱা নাযায়। সেইটোক এনেদৰেও কব পাৰি যে আমি বিবেচনা কৰি থকা গুবৰুৱাখিনিক যদি এনেভাৱে দুটা গোটত ভাগ কৰি দিওঁ য'ত সিহঁতে পৰস্পৰৰ মাজত প্ৰজনন কৰিব নোৱাৰিব। যদি এইটো সম্ভৱপৰ হয় তেতিয়াই সিহঁতক দুটা পৃথক প্ৰজাতি বুলি কব পৰা যাব। তেনেহ'লে যুক্তিৰ সহায়ত প্ৰজাতিকৰণৰ ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিমনে?

গুবৰুৱাবিলাকে খাদ্য হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা গছবিলাক যদি কিবা কাৰণে কোনো এটা পৰ্বতীয়া অঞ্চলত বিস্তৃতভাৱে বিয়পি পৰে তেতিয়া কি হ'ব পাৰে বিবেচনা কৰা। ইয়াৰ ফলত গুবৰুৱাৰ জনসংখ্যা বহুত পৰিমাণে বৃদ্ধি পাব। তাৰে কিছুমান গুবৰুৱাই সিহঁতৰ গোটেই জীৱন কালছোৱা ওচৰৰে কোনো গছৰ পাত খাইয়েই জীৱন অতিবাহিত কৰিলে। সিহঁতে খাদ্যৰ কাৰণে দূৰলৈ নগ'ল। তেতিয়া গুবৰুৱাৰ এই বৃহৎ জাকটোৰ ওচৰে পাজৰে গুবৰুৱাৰ কিছুমান উপ জাকৰুৱাৰ সৃষ্টি হব। যিহেতু প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াত পুং আৰু স্ত্ৰীলিংগ ধাৰী গুবৰুৱাৰ মাজত মিলন হোৱাটো অপৰিহাৰ্য , সেয়েহে প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়া প্ৰায়েই এনে উপ জাকৰুৱা গুবৰুৱাৰ মাজতে সংঘটিত হব। যিয়ে নহলেও, কোনো কোনো গুবৰুৱা কিবা উপলক্ষত অবাঞ্চিত উপায়েৰে এটা উপ জাকৰুৱাৰ পৰা আন এটা উপ জাকৰুৱালৈ গতি কৰিব পাৰে বা কাউৰীয়েও এটা এলেকাৰ পৰা আন এটা এলেকালৈ ঠোঁটত লৈ গৈ নোখোৱাকৈ এৰি দিব পাৰে। উভয় ক্ষেত্ৰতে বহিৰাগত গুবৰুৱাই স্থানীয় গুবৰুৱাৰ দ্বাৰা বংশবৃদ্ধি কৰিব। ইয়াৰ ফলত প্ৰব্ৰজন কৰা গুবৰুৱাৰ জিনবিলাক গুবৰুৱাৰ নতুন এটা জাকৰুৱাত সোমাব। এনেদৰে সম্পূৰ্ণকৈ নহলেও

আংশিকভাবে দুটা জাকৰুবাৰ মাজত জিনৰ প্ৰবাহ ঘটিব পাৰে। সি যি নহওক, যদিহে এনে দুটা উপ জাকৰুবাৰ মাজত এখন ডাঙৰ নদী অৱস্থিত হয় তেতিয়া সেই উপ জাকৰুবাৰ দুটাৰ মাজত অধিক সংযোগহীন হব। সেই উপ জাকৰুবা দুটাৰ মাজত জিনৰ প্ৰবাহৰ সোঁতো পিছলৈ কমি যাব।

ধাৰাবাহিকভাৱে কেইবাটাও প্ৰজন্ম অতিক্ৰম কৰাৰ লগে লগে জিনীয় পথচ্যুত ঘটিব, ফলত প্ৰত্যেকটো উপ জাকৰুবাত বিভিন্ন বিশিষ্ট চৰিত্ৰৰ সমাগম হব। ইয়াৰোপৰি, প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনেও পৃথকভাৱে সেই ভৌগোলিকভাৱে আঁতৰি থকা গুবৰুবাৰ উপ জাকৰুবাত চৰিত্ৰৰ সাল সলনিত ভূমিকা গ্ৰহণ কৰিব। সেয়েহে এটা উদাহৰণ লোৱা হওঁক, গুবৰুবাৰ এটা উপ জাকৰুবাৰ বিস্তৃৰ্ণ ভূ-ভাগৰ পৰা কাউৰীবিলাকক ঈগলে নোহোৱা কৰিলে। কিন্তু, আনটো উপ জাকৰুবাৰ বিস্তৃৰ্ণ ভূ-ভাগত, য'ত কাউৰীৰ সংখ্যা অতি বেচি আছিল সেই ঠাইত তেনেকুৱা একো সংঘটিত নহ'ল। ইয়াৰ ফলত, প্ৰথমটো অঞ্চলত সেউজীয়া বৰণৰ গুবৰুবাৰ প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচন নহব কিন্তু দ্বিতীয়টো অঞ্চলত প্ৰবলভাৱে প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচন হব।

জিনীয় পথচ্যুত আৰু প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচন, এই প্ৰক্ৰিয়া দুটাই একেলগে পৃথক পৃথক ভূ-ভাগত বসবাস কৰি থকা গুবৰুবাৰ উপ জাকৰুবা দুটাৰ মাজত ইটোৰ লগত সিটোৰ চৰিত্ৰগত পাৰ্থক্য বাঢ়ি বাঢ়ি গৈ থকাত সহায় কৰিব। ইয়াৰ পৰিণামস্বৰূপে, এই দুয়োটা উপ জাকৰুবাৰ পৰা অহা দুটা গুবৰুবাৰ মাজত মিলন হ'লেও সিহঁতে বংশ বিস্তাৰ বা প্ৰজনন ঘটোৱাত অক্ষম হব।

এনে হোৱাৰ কাৰণ বহুতো হব পাৰে। যদিহে ডি.এন.এৰ যথেষ্ট পৰিমাণে সাল সলনি ঘটে, সেইদৰে ক্ৰ'ম'জ'ৰ সংখ্যাও পৰিৱৰ্তন হয়, তাৰ পৰিণামস্বৰূপে, দুয়োটা দলৰ পৰা অহা দুটা জনন কোষৰ মাজত মিলন বা নিষিক্ত নহব। নাইবা এটা নতুন প্ৰকৰণৰ সৃষ্টি হয় য'ত নীলা বৰণৰ মাইকী গুবৰুবাই কেৱল নীলা বৰণৰ মতা গুবৰুবাৰ লগতহে যৌন মিলন সংঘটিত কৰিব পাৰে, ৰঙা বৰণৰ গুবৰুবাৰ লগত যৌন মিলন সংঘটিত কৰিব নোৱাৰে। এনেদৰেই সেউজীয়া চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ গুবৰুবা সৃষ্টিত প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনে অতি সবলভাবে অনুমোদন জনায়। এতিয়া যদি তেনেকুৱা সেউজীয়া চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ মাইকী গুবৰুবাই ৰঙা বৰণৰ মতা গুবৰুবাৰ লগ ললেও তাইৰ আচৰণেই নিশ্চিত কৰিব যেন সিহঁতৰ মাজত প্ৰজনন সম্ভৱপৰ নহয়। এনেদৰেই গুবৰুবাৰ এটা নতুন প্ৰজাতি সাৰ্থকভাবে প্ৰজাতিকৰণ হব পাৰে।

প্ৰ শ্না ৱ লী

1. নতুন এটা প্ৰজাতিৰ উৎপত্তিৰ কাৰণে কি কি উপাদানে অৰিহণা যোগায়?
2. স্ব-পৰাগযোগ ঘটা উদ্ভিদৰ প্ৰজাতিকৰণৰ বাবে ভৌগোলিকভাবে পৃথকীকৰণ হৈ থকা অৱস্থাটো প্ৰধান কাৰক হব পাৰেনে? যদি পাৰে কিয় পাৰে আৰু যদি নোৱাৰে কিয় নোৱাৰে?
3. অযৌন প্ৰক্ৰিয়াৰে বংশ বিস্তাৰ কৰা জীৱৰ মাজত প্ৰজাতিকৰণৰ বাবে ভৌগোলিকভাবে পৃথকীকৰণ হৈ থকা অৱস্থাত প্ৰধান কাৰক হব পাৰেনে? যদি পাৰে কিয় পাৰে আৰু যদি নোৱাৰে কিয় নোৱাৰে?

9.5 বিৱৰ্তন আৰুশ্ৰেণীবিভাজন (Evolution and classification)

বিৱৰ্তনৰ নীতিৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি আমাৰ পাৰিপাৰ্শ্বিকত দেখি থকা জীৱৰ বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ বিৱৰ্তনিক সম্পৰ্ক (evolutionary relastionship) নিৰূপণ কৰিব পাৰো। কিন্তু ই এক অতীজলৈ উভতি যোৱাৰ দৰে হ'ব। এতিয়া জীৱৰ প্ৰজাতিৰ মাজত থকা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ ভিত্তিত শ্ৰেণীবিভাজন (Identifying hierarchies) ৰ দ্বাৰা কৰা সিহঁতৰ চিনাক্তকৰণ কৰিব পাৰি। শ্ৰেণীবিভাজন প্ৰক্ৰিয়াৰ বিষয়ে জানিবৰ বাবে নৱম মান শ্ৰেণীত আলোচনা কৰি অহা জীৱৰ শ্ৰেণীবিভাজনৰ বিষয়ে পূণঃস্মৰণ কৰি চোৱাচোন।

এতিয়া একে সাদৃশ্যৰ জীৱনগ্ৰহক সমূহক একেটা গোটত (group) অধ্যয়ন কৰা হওঁক। ইয়াৰ বাবে চাব লাগিব কোনবোৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যই জীৱসমূহৰ মাজত, মৌলিক পাৰ্থক্য দেখুৱায় আৰু কোনবোৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যই সিহঁতৰ মাজত কম পাৰ্থক্য দেখুৱায়। ই যি কি নহওঁক জীৱৰ "চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যই" কি বুজায়? জীৱ এটাৰ বাহ্যিক অৱয়ব কেনেকুৱা বা ইয়াৰ

আচৰণ বিধিক ইয়াৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য বুলি কোৱা হয়। জীৱৰ গঠন প্ৰণালী বা ইয়াৰ নিৰ্দিষ্ট সম্পাদিত কাৰ্যইও ইহঁতৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য প্ৰদান কৰে। আমাৰ চাৰিখন হাত-ভৰি থকাটো আমাৰ এক চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য। উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ কাৰ্য সম্পাদন কৰাটো ইহঁতৰ এটা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য।

বেছিসংখ্যক জীৱৰে কিছুমান সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য থাকে। সকলো জীৱৰ দেহ কোষেৰে গঠিত হোৱাটো ইহঁতৰ এটা সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট। কিছুমান জীৱৰ বাহিৰে বেছিসংখ্যক জীৱৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি ইহঁতৰ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা হয়। কোষ সকলো জীৱৰে দেহ গঠনৰ মৌলিক একক হলেও কোষত কোষকেন্দ্ৰ আছেনে নাই তাক চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য হিচাপে লৈ জীৱৰ মাজত থকা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ প্ৰভেদ নিৰূপণ কৰিব পাৰি। বেক্টেৰীয়া কোষত কোষকেন্দ্ৰ নাথাকে কিন্তু বেছিভাগ কোষতেই কোষকেন্দ্ৰ থাকে। কোষযুক্ত জীৱসমূহৰ ভিতৰত কোনবিলাক এককোষী আৰু কোনবিলাক বহুকোষী? নিৰ্দিষ্ট জীৱৰ দেহ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট কোষ আৰু কলাৰদ্বাৰা গঠিত হোৱাৰ বাবে জীৱৰ দেহ গঠনত কিছুমান পাৰ্থক্য থাকে। বহুকোষী জীৱৰ দেহত সালোক-সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়া সংঘটিত হোৱা বা নোহোৱা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি ইহঁতৰ শ্ৰেণীবিভাজন কৰা হয়। একেদৰে বহুকোষী জীৱৰ শৰীৰ গঠনৰ পাৰ্থক্য যেনে ইহঁত কংকালতন্ত্ৰযুক্ত নে কংকালতন্ত্ৰহীন এই বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি শ্ৰেণীবিভাজন কৰিব পাৰি। এনেধৰণে আমাৰ মনত উদয় হোৱা প্ৰশ্নৰ পৰা দেখা পোৱা যায় যে জীৱসমূহক ইহঁতৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি শ্ৰেণীবিভাজন কৰোঁতে একোটা ক্ৰম (Hierarchy) পোৱা যায়। দুটা প্ৰজাতিৰ জীৱসমূহৰ পৰস্পৰৰ মাজত সাধাৰণ সাদৃশ্য থাকিলে সিহঁতৰ পৰস্পৰৰ ওচৰ সম্পৰ্কীয় হয়। পৰস্পৰ ওচৰ সম্পৰ্কীয় জীৱসমূহ একেটা পূৰ্বপুৰুষৰ পৰা বিবৰ্তন হয়। উদাহৰণস্বৰূপে একে পৰিয়ালৰে ভাই আৰু ভনী অতি ওচৰ সম্পৰ্কীয় ইহঁতৰ পৈতৃক পুৰুষ অৰ্থাৎ প্ৰথম কূল (First generation) হৈছে ইহঁতৰ মাক-দেউতাক। গতিকে ইহঁতৰ পৈতৃক পুৰুষ হ'ল দুয়োৰে বাবে একে। এগৰাকী ছোৱালী আৰু তেওঁৰ ভতিজাৰ লগত কিছুমান সাদৃশ্য থাকিব কিন্তু ককায়েকৰ লগত থকা সাদৃশ্যতকৈ কিছু কম হ'ব। এইক্ষেত্ৰত ভতিজাকৰ দ্বিতীয় কূল (Secon generation) ৰ পিতৃপুৰুষ (ancestor) হ'ব সিহঁতৰ ককা-আইতাক। ইয়াৰ পৰা আমি অনুমান কৰিব পাৰো যে জীৱৰ প্ৰজাতিৰ শ্ৰেণীবিভাজনত ইহঁতৰ বিবৰ্তনৰ প্ৰতিফলন ঘটে।

এনেকৈ পিতৃ-পুৰুষৰ প্ৰজাতিসমূহক লৈ এটা গোট আৰু দূৰবৰ্তী পিতৃ-পুৰুষ (distant ancerton) ক লৈ এটা চুপাৰ গোট (Super-group) গঠন কৰিব পাৰি। প্ৰজাতিৰ উৎপত্তি সম্পৰ্কে জানিবলৈ হ'লে অতীতলৈ কিছু উভতি যাব লাগিব। কালক্ৰমত বিবৰ্তনৰ ফলত কেনেকৈ জীৱ উৎপত্তি হ'ল তাক জানিবলৈ আমি বিবৰ্তনৰ তত্ত্ব (theory of evolution) অধ্যয়ন কৰিব লাগিব। বিবৰ্তনৰ প্ৰথম অৱস্থাত কিছুমান অজৈৱিক পদাৰ্থৰ পৰা জীৱৰ উৎপত্তি হৈছিল। এই সম্পৰ্কে বহু তত্ত্ব পঢ়িবলৈ পোৱা যায়। আমাৰ নিজৰ বিবৰ্তন সম্পৰ্কে মতবাদ উৎঘাটন হ'লে ই অতিশয় আমোদজনক হ'লহেঁতেন ।

চিত্ৰ 9.8
সমসংস্থ অঙ্গ

9.5.1 বিবৰ্তনিক সম্পৰ্কৌ অনুধাৱন (Tracing Evolutionary Relationships)

আমি বিবৰ্তন সম্পৰ্কে যেতিয়া অনুধাৱন কৰো তেতিয়া ইহঁতৰ মাজত থকা সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবোৰ কেনেকৈ চিনাক্তকৰণ কৰোঁ? বেলেগ বেলেগ জীৱৰ ক্ষেত্ৰত একেধৰণৰ চৰিত্ৰ কিছুমান পৰিলক্ষিত হয় কাৰণ ইহঁতৰ পিতৃ-পুৰুষ একে। উদাহৰণস্বৰূপে স্তন্যপ্ৰায়ীৰ চাৰিখন অংগপদ থাকে যিদৰে পক্ষী, সৰীসৃপ আৰু উভচৰ শ্ৰেণীৰ প্ৰাণীৰো চাৰিখন অগ্ৰপদ থাকে (চিত্ৰ-9.8) । এই অগ্ৰপদবোৰ গঠন একেধৰণৰ যদিও এনে মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীসমূহে এইবোৰৰ দ্বাৰা বেলেগ বেলেগ কাম সমাধা কৰে। এনে সমসংস্থ চৰিত্ৰসমূহ ভিন্ন প্ৰজাতিৰ বিবৰ্তন সম্পৰ্কীয় অধ্যয়নত সহায় কৰে।

মনত ৰখা উচিত যে কোনো অংগৰ আকৃতিৰ মাজত থকা সাদৃশ্যৰ বাবে উমৈহতীয়া পূৰ্ব-পুৰুষ নহবও পাৰে। চৰাইৰ দেউকা আৰু বাদুলীৰ দেউকা সম্পৰ্কে কি ভাবা (চিত্ৰ- 9.9)?

চৰাই আৰু বাদুলীৰ দেউকা থাকে কিন্তু কেৰ্কেটুৰা আৰু জেঠীৰ নাথাকে। সেইকাৰণে কেৰ্কেটুৰা আৰু জেঠীতকৈ চৰাই আৰু বাদুলী বেছি ওচৰ সম্পৰ্কীয় হয়নে?

এই সম্পৰ্কে সিদ্ধান্তত উপনীত হোৱাৰ আগতে চৰাই আৰু বাদুলীৰ দেউকাকেইখন ভালদৰে অধ্যয়ন কৰি লওঁ আঁহা। দেখা যায় যে বাদুলীৰ দেউকা দীঘল আঙুলিক সংযোগ কৰি ৰখা ছালৰ পৰিবৰ্তন কিন্তু চৰাইৰ ডেউকা পাখিৰে আবৃত্ত। এই ডেউকাকেইখনৰ গঠন আৰু উপাংগসমূহ দেখাতে বেলেগ বেলেগ কিন্তু দুয়োবিধ ডেউকা একেধৰণৰ কাৰ্য, উৰণত ব্যৱহাৰ কৰিব লগা হোৱাৰ কাৰণে দেখিবলৈ একে হয় কিন্তু দুয়োৰে উৎপত্তি ভিন্ন। এনেবোৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবোৰক সমসংস্থৰ পৰিবৰ্তে সমবৃত্তিক চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য বোলে। ইয়াৰপৰা চৰাইৰ ডেউকা আৰু বাদুলীৰ ডেউকাক সমসংস্থ নে সমবৃত্তিক অংগ হব পাৰে এই কথাটো অনুধাৱন কৰিলে ই বৰ আমোদজন হৈ পৰে।

চিত্ৰ 9.9
সমবৃত্তিক অংগ - বাদুলী আৰু চৰাইৰ দেউকা

9.5.2 জীৱাশ্ম (Fossils)

ওপৰত আলোচনা কৰি অহা সমসংস্থ আৰু সমবৃত্তিক অধ্যয়ন জীৱিত জীৱৰ উপৰিও পৃথিৱীৰ পৰা লুপ্ত পোৱা জীৱৰ সম্পৰ্কে জানিব পাৰি। লুপ্তপোৱা জীৱৰ প্ৰজাতিসমূহৰ অস্তিত্বৰ সম্পৰ্কে কেনেকৈ জানিব পাৰি? বিভিন্ন সময়ত উদ্ধাৰ হোৱা জীৱাশ্মৰ পৰা এই সম্পৰ্কে জানিব পৰা যায় (চিত্ৰ- 9.10)। জীৱাশ্মবিলাক বাৰু কি? জীৱৰ মৃত্যু হলে ইহঁতৰ দেহ গেলি পচি নাইকিয়া হয়। কিন্তু কেতিয়াবা জীৱৰ কিছুমান অংগ পৰিবেশত সম্পূৰ্ণভাৱে গেলি-পচি নাইকিয়া হৈ নাযায়। উদাহৰণস্বৰূপে যদি কেতিয়াবা এটা মৃত পখিলা উত্তপ্ত লাভাত পৰি যায় তেতিয়া ইয়াৰ দেহ সহজে পচি নাযায়, লাভাখিনি কঠিন হৈ যায় আৰু তাত পতংগৰ ছাপ ৰৈ যায়। এনেধৰণৰ জীৱদেহৰ অৱশিষ্টক জীৱাশ্ম (Fossil) বুলি কোৱা হয়।

গছৰ কাণ্ডৰ জীৱাশ্ম

অমেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ জীৱাশ্ম (এমনাইট)

অমেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ জীৱাশ্ম (ট্ৰাইলবিট্)

মাছৰ জীৱাশ্ম (নাইছিয়া)

ডাইনচ'ৰৰ লাওখোলাৰ জীৱাশ্ম (ৰাজাচ'ৰাছ)

চিত্ৰ 9.10 বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ জীৱাশ্ম। বিভিন্ন জীৱাশ্মৰ গঠন প্ৰণালী ডাইনচ'ৰ খোলাৰ জীৱাশ্মটো কিছু বছৰৰ আগতে নৰ্মদা উপত্যকাত উদ্ধাৰ কৰা হয়

আমি জীৱাশ্মৰ বয়স কেনেকৈ নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰো জানানে? দুইধৰণে ইয়াৰ বয়স নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি। এটা হ'ল আপেক্ষিক পদ্ধতি। আপেক্ষিক পদ্ধতি অনুযায়ী পৃথিবীৰ উপৰিপৃষ্ঠত খনন কাৰ্য কৰোতে উদ্ধাৰ হোৱা জীৱাশ্ম ওপৰৰ স্তৰ সমূহত পোৱা জীৱাশ্মৰ বয়স গভীৰতৰ স্তৰত পোৱা জীৱাশ্মতকৈ কম হয়। জীৱাশ্মৰ কাল (বয়স) নিৰ্ধাৰণৰ দ্বিতীয় পদ্ধতিত জীৱাশ্মৰ পদাৰ্থত পোৱা একে মৌলৰ সমস্থানিকৰ অনুপাত নিৰ্ণয় কৰা হয়। প্ৰকৃততে কেনেকৈ এনে কাৰ্য সমাপন কৰা হয় এইটো যথেষ্ট আমোদজনক!

কেনেকৈ জীৱাশ্মসমূহ তৰপে তৰপে গঠন হয়? (How do fossils form layer by layer?)

100 কোটি বছৰৰ আগৰ কথা। সাগৰৰ তলিত কিছুমান অমেৰুদণ্ডী প্ৰাণী মৰাৰ পাছত বালিত পোতখাই যায়। এই বালি তৰপে তৰপে জমা হৈ চাপৰ ফলত কঠিন শিললৈ ৰূপান্তৰ ঘটে।

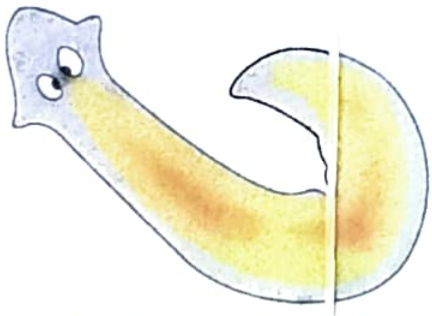
কোটি কোটি বছৰৰ পাছত কোনো অঞ্চলত বাস কৰা ডাইনচ'ৰ মৃত্যুৰ পাছত ইহঁতৰ দেহ বোকাত পোত খাই পৰে। কালক্ৰমত বোকাবোৰ কঠিন হৈ শিললৈ পৰিণত হ'ল। এই শিলাখণ্ড অমেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ জীৱাশ্মৰ উপৰিভাগত স্তৰীভূত হৈ ৰ'ল।

আকৌ কোটি কোটি বছৰৰ পাছত এই শিলাখণ্ডৰ ওপৰত ঘোঁৰা জাতীয় প্ৰাণীৰ জীৱাশ্ম গঠন হৈ আন এটা স্তৰ সৃষ্টি হ'ব।

বহু বছৰৰ পাছত যেতিয়া ইয়াৰ ওপৰেদি পানী বৈ যোৱাৰ ফলত শিলৰ কিছু অংশ ক্ষয়ীভৱন (erossion) হৈ ঘোঁৰা জাতীয় প্ৰাণীৰ জীৱাশ্ম ওলাই পৰে। গভীৰৰ শিলাখণ্ডৰ খননৰ ফলত পুৰণি জীৱাশ্মসমূহ পোৱা যায়।

9.5.3 বিবৰ্তনৰ পৰ্যায় (Evolution by stages)

বিবৰ্তনৰ সম্পৰ্কে কিছু প্ৰশ্নৰ উদয় হয়। জীৱদেহৰ অংগবোৰৰ ভিতৰত চকু এটা অতি জটিল অংগ আৰু ইয়াৰ দ্বাৰা জীৱই বহুতো সুবিধা লাভ কৰে। এটা DNA অণু পৰিবৰ্তন কৰি এনে এটা জটিল অংগ সৃষ্টি কৰে কেনেকৈ? প্ৰকৃততে এনেধৰণৰ জটিল অংগবোৰ পুৰুষাণুক্ৰমে লাহে লাহে সৃষ্টি হয়নে? কিন্তু কেনেকৈ প্ৰতিটো মধ্যৱৰ্তী পৰিবৰ্তন নিৰ্বাচিত কৰিব পাৰি? এনেক্ষেত্ৰত কিছু সংখ্যক সম্ভাব্য ব্যাখ্যা দিব পৰা যায়। আনকি লুপ্তপ্ৰায় চকু (rudimentary eye) ৰ উদাহৰণেৰে মধ্যৱৰ্তী অৱস্থাৰ পৰিবৰ্তন সম্পৰ্কে বুজাব পাৰি (চিত্ৰ- 9.11)। জীৱই জীয়াই থাকিবৰ বাবে যোগ্যতা আহৰণত ই এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ উদাহৰণ। প্ৰকৃততে চকু পাখিৰ দৰেই অভিযোজনৰ উৎকৰ্ষ উদাহৰণ। অক্টোপাচ অথবা মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ দৰে পতঙ্গবো চকু থাকে। কিন্তু এই সকলোবোৰ জীৱৰ চকুৰ গঠন বেলেগ বেলেগ কাৰণ ইহঁতৰ প্ৰতিটোৰ বিবৰ্তনৰ উৎস সুকীয়া সুকীয়া।



চিত্ৰ- 9.11

প্লেনেৰিয়া (চেপেটা কৃমি)। ইহঁতৰ একেবাৰে সৰল চকু থাকে। চকুকেইটা চকুদাগ যেন লাগে। ই পোহৰ অনুভূতি অনুমান কৰিব পাৰে।

এনেকৈ কোনো এটা চৰিত্ৰৰ সলনি কৰাৰ প্ৰয়োজন হ'লে পাছলৈ ই সম্পূৰ্ণ বেলেগ কাৰ্য সমাধা কৰিব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, ঠাণ্ডা পৰিবেশত পাখিয়ে উত্তাপ সঞ্চালন কৰিব পাৰে (চিত্ৰ- 9.12)। কিন্তু পাছলৈ ইয়াক উৰণ কাৰ্যত প্ৰয়োজন হয়। কিছুমান ডাইনচ'ৰৰ পাখি আছিল যদিও সিহঁতে উৰিব পৰা নাছিল। চৰাইবোৰে পিছলৈ অভিযোজনৰদ্বাৰা পাখিক উৰণত ব্যৱহাৰ কৰিছিল। ইয়াৰপৰা অৱশ্যেই বুজিব পাৰি যে চৰাইবোৰ সৰীসৃপৰ ওচৰসম্পৰ্কীয় যিহেতু ডাইনচৰবিলাক সৰীসৃপ আছিল!

ড্ৰ'মেচ'ৰ পৰিয়ালৰ এবিধ সৰু ডাইনচ'ৰ

ডাইনচ'ৰৰ অস্থি বা হাড়ৰ লগত ইহঁতৰ সাঁচ সংৰক্ষিত হৈ আছে। অগ্ৰপাতৰ পাখি ইয়াত দেখিবলৈ পোৱা গৈছে।

ইয়াত জীৱাশ্মৰ মূৰৰ পাখি দেখা গৈছে।

এই ডাইনচ'ৰবিধ উৰিব নোৱাৰিছিল, আৰু এইটো সম্ভৱ যে পাখিৰ বিবৰ্তনৰ লগত উৰণৰ কোনো সম্বন্ধ নাছিল।

চিত্ৰ 9.12 ডাইনচ'ৰ আৰু পাখিৰ বিৱৰ্তন

কেতিয়াবা স্পষ্টভাৱে দেখা যায় যে দুটা দেখাত বেলেগ গঠনৰ পূৰ্বপুৰুষৰ জীৱৰ একেটা গঠনৰ জীৱৰ পৰা উৎপত্তি হয়। জীৱাশ্মসমূহত অংগ গঠনৰ অধ্যয়নৰ পৰা স্পষ্টকৈ বুজা যায়, কিদৰে ভিন্ন জীৱসমূহৰ মাজত বিবৰ্তনৰদ্বাৰা পৰস্পৰৰ মাজত সম্পৰ্ক স্থাপন হয়? কিন্তু এনেধৰণে অতীতত কি হৈছিল তাক অনুমানহে কৰিব পাৰি। বৰ্তমান এনেধৰণৰ কোনো উদাহৰণ আছেনে? বনৰীয়া বন্ধাকবি জাতীয় উদ্ভিদ ইয়াৰ এক উৎকৃষ্ট উদাহৰণ। দুহেজাৰ বছৰ মানৰ আগতে মানৱ জাতিয়ে এইবিধ উদ্ভিদক খাদ্যৰ কাৰণে খেতি কৰিছিল আৰু নিৰ্বাচন কৰি ইয়াৰ পৰা বেলেগ বেলেগ শাক-পাচলি উৎপাদন কৰিছিল (চিত্ৰ- 9.13)। অৱশ্যে এনেধৰণৰ নিৰ্বাচন প্ৰক্ৰিয়া প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰ পৰিবৰ্তে কৃত্ৰিম নিৰ্বাচনহে আছিল। গতিকে কোনো কোনো কৃষকে পাতৰ মাজত কম দূৰত্ব থকা প্ৰজাতিবোৰ নিৰ্বাচন কৰি সিহঁতৰ কৃত্ৰিম প্ৰজনন ঘটাই আমি খোৱা বন্ধাকবি (Cabbage) উৎপন্ন কৰিছিল। কোনো কোনোৱে ইয়াৰ পৰা কিছুমান নিৰ্বাচিত কৰি ফুলৰ বিকাশৰ প্ৰতিৰোধ ঘটাই ব্ৰক'লি (broccoli) উৎপাদন কৰিছিল। কিছুমান বন্ধ্যা ফুলৰপৰা ফুলকবি (Cauliflower) কৰিছিল। কিছুমানৰ মূল অংশ ব্যৱহাৰ কৰি ওলকবি (Kohlrabi) পোৱা গৈছিল। কিছুমানৰ পাত অংশ বাঢ়িবলৈ দি ইয়াৰ পৰা পাতজাতীয় পাচলি উৎপাদন কৰা হৈছিল। ইয়াক কালে (Kale) বুলি কোৱা হয়। এনে কাৰ্য আমি কৃত্ৰিম প্ৰক্ৰিয়াৰে নকৰিলে প্ৰাকৃতিকভাৱে একেটা পূৰ্বপুৰুষৰ পৰা উত্তৰণ হোৱা বুলি ভাবিব পাৰিলোহেঁতেননে?

চিত্ৰ 9.13 বনৰীয়া বন্ধাকবিৰ বিৱৰ্তন

উপৰোক্ত কাৰ্য অনুসৰি পূৰ্বৰ ধাৰণামতে বিবৰ্তন সম্পৰ্কীয় দিশ নিৰ্ণয় কৰিব পৰা যায়। প্ৰজননৰ সময়ত জীৱৰ DNA অণুৰ পৰিবৰ্তনেই হ'ল বিবৰ্তনৰ মূল ভেঁটি। জীৱৰ বেলেগ বেলেগ প্ৰজাতিসমূহৰ DNA সমূহ তুলনা কৰিলে এই প্ৰজাতিসমূহৰ DNA কেনেকৈ পৰিবৰ্তিত হৈ আহিছে তাক ঠাৱৰ কৰিব পৰা যায়। বৰ্তমানে এই পদ্ধতিৰ দ্বাৰাই জীৱৰ প্ৰজাতিসমূহৰ বিৱৰ্তনিক সম্বন্ধ স্থাপন কৰা হয়।

আণবিক বংশবৃত্তান্ত (Molecular Phylogeny)

কোষবিভাজন সময়ত DNA অণুৰ পৰিবৰ্তনে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ হৈ কেনেকৈ নতুন DNA সৃষ্টি হয় তাক আলোচনা কৰি থকা হৈছে। এনে পৰিবৰ্তন এটা পুৰুষৰ পৰা আন এটা পুৰুষলৈ পুৰুষাণুক্ৰমে হস্তান্তৰ হৈ থাকে। DNA ৰ পৰিবৰ্তন অধ্যয়ন কৰি কিদৰে DNA ৰ পৰিবৰ্তনে নতুন জীৱৰ উৎপত্তিৰ সম্ভেদ দিয়ে তাক বুজিব পৰা যাব নেকি? আনবিক জাতিবৃত্তান্তই তাকেই কৰে। এনে ধৰণৰ পদক্ষেপ এই ধাৰণাৰ আধাৰত কৰা হৈছে যে দুটা দূৰসম্পৰ্কীয় জীৱৰ DNA ৰ পাৰ্থক্য অধিক হ'ব। গতিকে জীৱৰ DNA অণুৰ গঠন অধ্যয়ন কৰি ইহঁতৰ মাজত আনবিক জাতি বৃত্তান্ত অংকন কৰিব পাৰি। এই সম্পৰ্কে নৱম শ্ৰেণীত শিকি আহিছো।

প্ৰ শ্না ৱ লী

1. দুটা প্ৰজাতিৰ মাজত বিবৰ্তন সম্পৰ্ক স্থাপন কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ হোৱা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য এটাৰ উদাহৰণ দিয়া।
2. পখিলাৰ পাখি আৰু বাদুলিৰ ডেউকাক সমসংস্থ অংগ বুলি ক'ব পাৰোনে? কিয় পাৰি বা কিয় নোৱাৰি?
3. জীৱাশ্মসমূহ কি? বিবৰ্তন সম্পৰ্কে জীৱাশ্মসমূহে আমাক কি কয়?

9.6 বিবৰ্তন আৰু 'ক্ৰমোন্নতি' একে নহয় (Evolution should not be equated with 'Progress)

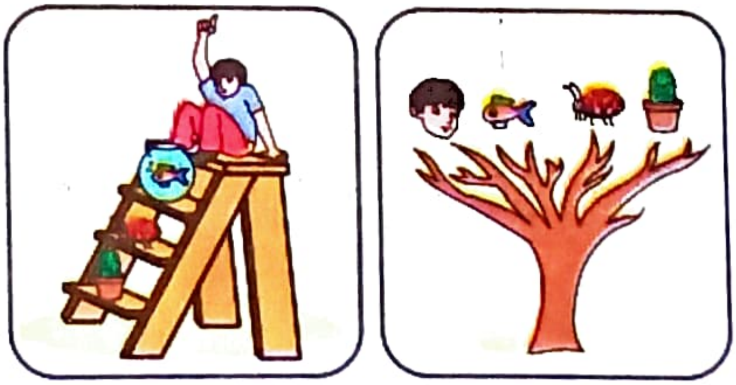
এটা প্ৰজাতিৰ 'ফেমেলি ট্ৰি' (Family tree) অংকন কৰোঁতে আমি কিছুমান কথা মনত ৰাখিব লাগিব। এই প্ৰক্ৰিয়াৰ প্ৰতিটো স্তৰত একাধিক শাখা আঁকিব পাৰি। এই 'ফেমেলি ট্ৰি' ৰ পৰা

এনেকুৱা নহয় যে এটা প্ৰজাতি লুপ্ত হৈ নতুন প্ৰজাতিৰ সৃষ্টি হয়। ধৰাহওঁক এটা নতুন প্ৰজাতিৰ সৃষ্টি হৈছে। ধৰা হওঁক নতুন প্ৰজাতিটো এটা গোবৰুৱা কিন্তু এইটোৱে ইয়াক নুবুজায় যে ইয়াৰ ফলত পুৰণি প্ৰজাতি নোহোৱা হৈ যাব। অৱশ্যে এই সকলোবিলাকে নিৰ্ভৰ কৰিব পৰিবেশৰ ওপৰত। এনেদৰে পৰিবেশৰদ্বাৰা প্ৰভাৱিত হ'লেও পুৰণি প্ৰজাতি দুৰ্ব্বল বা নতুন প্ৰজাতিটো উত্তম হ'ব এনে নহয়। প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচন (Natural selection) আৰু জিনীয় ঢাল (genetic drift) ৰ ফলত প্ৰজাতিৰ আবাদী সৃষ্টি হয় কিন্তু নতুন প্ৰজাতি আৰু মূল প্ৰজাতিৰ লগত প্ৰজনন ক্ৰিয়া সংঘটিত নহয়। সেইকাৰণে চিম্পাঞ্জী বিবৰ্তনৰ ফলত মানুহ উৎপত্তি হোৱাটো সত্য নহয়। ইয়াৰ পৰিবৰ্তে, বহুযুগৰ আগতে চিম্পাঞ্জী আৰু মানুহৰ পূৰ্বপুৰুষ একে আছিল। এই পূৰ্বপুৰুষ চিম্পাঞ্জী বা মানুহৰ দৰে একে নহয়। তাৰোপৰি প্ৰথম স্তৰত এই পূৰ্বপুৰুষৰ পৃথকীকৰণৰ সময়ত বৰ্ত্তমানৰ চিম্পাঞ্জী আৰু মানুহ উৎপত্তি হোৱা নাছিল। তাৰ সলনি এই দুয়োটা প্ৰজাতি পৃথকে পৃথকে বিবৰ্তন হৈ আজিৰ অৱস্থা পাইছে।

দৰাচলতে বিবৰ্তনৰ ক্ষেত্ৰখনত কোনো প্ৰকৃত ক্ৰমোন্নতি (real 'Progress') দেখা নাযায়। বিবৰ্তন হৈছে বৈচিত্ৰতাৰ সৃষ্টি আৰু প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰ দ্বাৰা ইয়াৰ ৰূপ নিৰূপন। বিবৰ্ত্তনত ক্ৰমোন্নতিৰ দ্বাৰা জটিল দেহযুক্ত জীৱ উৎপত্তি হয়। এনে নহয় যে জটিল দেহ গঠন যুক্ত জীৱতকৈ সৰল দেহযুক্ত জীৱবোৰ যোগ্যতা সম্পন্ন হ'ব। সেইকাৰণে বহু আগতে আৰ্বিভাৱ হোৱা অতি সৰল দেহযুক্ত জীৱ এতিয়াও যোগ্যতাৰে প্ৰকৃতিত বৰ্তি আছে। এনেধৰণৰ এবিধ সৰলকোষৰ জীৱ হ'ল বেক্টেৰিয়া। যিকোনো অস্বাস্থ্যকৰ পৰিবেশ, গৰম উহ, গভীৰ সাগৰৰ পানী, আনকি এন্টাকটিকাৰ বৰফেৰে আবৃত অঞ্চলত বেক্টেৰিয়া জীয়াই থাকিব পাৰে। অন্য কথাত কবলৈ হ'লে, বিবৰ্তনৰ সৰ্বশ্ৰেষ্ঠ অৱস্থা মানুহ নহয় বৰঞ্চ বিবৰ্তনৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা অসংখ্য সৰ্বশ্ৰেষ্ঠ অৱস্থা জীৱৰ অন্তৰ্গত এটা প্ৰজাতি।

9.6.1 মানুহৰ বিবৰ্তন (Human Evolution)

বিভিন্ন জীৱৰ বিবৰ্ত্তনীয় সম্পৰ্ক সম্পৰ্কে পঢ়ি আহিছো। এতিয়া মানুহৰ বিবৰ্তনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰোঁ আহাঁ। মানুহৰ বিবৰ্তনীয় সম্পৰ্ক স্থাপন কৰোঁতে একেধৰণৰ আহিলা প্ৰয়োগ কৰা হয়। যেনে— খনন কাৰ্য (excavating) সময় নিৰূপন (time dating), জীৱাশ্ম অধ্যয়ন (Studying fossils), DNA সূত্ৰ নিৰ্ণয় (determining DNA sequence) আদি পৃথিৱীৰ ইমূৰৰ পৰা সিমূৰলৈকে বিভিন্ন আকৃতিৰ মানুহ বিচিত্ৰভাৱে বিয়পি আছে। বছৰ বছৰ ধৰি মানৱ জাতিৰ শ্ৰেণীবিভাজনৰ সম্পৰ্কে বহু কথা কোৱা হৈছে। যিদৰে গাৰ বৰণৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি মানুহৰ শ্ৰেণীবিভাজন কৰি অহা হৈছে যেনেকৈ কিছুমানক হালধীয়া, কিছুমানক ক'লা বা মৃগাৱৰণৰ। বহু যুগ ধৰি এনে ধৰণৰ প্ৰশ্নই উদয় হয় যে এই ভিন্ন শ্ৰেণীবিলাক পৃথকে বিবৰ্তন হৈছে নেকি? বৰ্ত্তমানৰ সাক্ষ্যই বিবৰ্তনৰ সম্পৰ্কে স্পষ্ট ধাৰণা দিয়ে। উত্তৰটো হ'ল মানৱজাতি সম্পৰ্কে কোনো জৈৱিক ভিত্তি নাই, সকলো মানুহে এটা মাত্ৰ প্ৰজাতি।



চিত্ৰ 9.14
বিৱৰ্তন — জখলা বনাম গছ

অকল সেয়াই নহয়, হাজাৰ হাজাৰ বছৰ ধৰি আমি য'তেই বাস কৰি আছো কিয়, আমাৰ সকলোৰে আদিভূমি আফ্ৰিকা। মানুহৰ আদিম প্ৰজাতিৰ হ'ম' চেপিয়ানচ্‌ৰ (Homo Sapiens) আবাসভূমি আফ্ৰিকাতেই আছিল বুলি সন্ধান কৰি উলিওৱা হৈছে। আমাৰ জিনীয় সাচ (genetic foot prints) ৰ পৰা আফ্ৰিকান মূলৰ বিষয়ে কিছু আভাস পাওঁ। বহু হাজাৰ বছৰৰ আগতে আমাৰ পূৰ্বপুৰুষৰ কিছুমানে আফ্ৰিকাৰ পৰা আতঁৰি আহিছিল আৰু কিছুমান তাতেই বাস কৰিছিল। কালক্ৰমত বাসস্থান আফ্ৰিকাৰ ইমূৰৰ পৰা সিমূৰলৈকে বিয়পি পৰিছিল। ইয়াৰ ফলতে আফ্ৰিকাৰ

পৰা লাহে লাহে এচিয়াৰ পশ্চিম অঞ্চল, তাৰপৰা মধ্য এচিয়া, ইউৰেচিয়া, দক্ষিণ এচিয়া আৰু পূব এচিয়ালৈ মানুহৰ প্ৰৱৰ্তন হ'বলৈ ধৰে। ইয়াৰ পাছত ইন্দোনেচিয়াৰ দ্বীপসমূহৰ পৰা ফিলিপাইনলৈ আৰু পাছত অষ্ট্ৰেলিয়ালৈ প্ৰব্ৰজন হয় আৰু বেৰিং অঞ্চল (Bering land) ৰপৰা আমেৰিকালৈ যায়। এনেকৈ মানুহবিলাক এটা মাত্ৰ পথত কেৱল যাত্ৰা কৰিব লাগে কাৰণেই কৰা নাছিল। কেতিয়াবা দল বান্ধি আগবাঢ়ি যায় আৰু কেতিয়াবা পিছুৱাই গৈ আছিল। কেতিয়াবা পৰস্পৰৰপৰা পৃথক হৈ পৰিছিল, কেতিয়াবা আকৌ একেলগ হৈ পৰিছিল। এনেকৈ আফ্ৰিকাৰ পৰা পৃথিৱীৰ ইমূৰৰ পৰা সিমূৰলৈ বিয়পি পৰিছিল। পৃথিৱীত বাস কৰা আন প্ৰজাতিবোৰৰ দৰেই বিবৰ্তনৰ মাজেৰে মানৱ জাতিটোৱে বিভিন্ন বাসস্থানত বসবাস কৰিবলৈ লৈছিল।

প্ৰ শ্না ৱ লী

1. বিভিন্ন মানুহৰ আকৃতি, বৰণ আৰু অৱয়ব ভিন্ন যদিও একেটা প্ৰজাতিত অন্তভুৰ্ক্ত কিয়?
2. বেক্টেৰিয়া, মকৰা, মাছ আৰু চিম্পাঞ্জীৰ ভিতৰত কোন প্ৰজাতিৰ জীৱৰ দেহৰ গঠন বিবৰ্তনৰ দিশত অতি উচ্চস্তৰৰ? কিয় উচ্চ স্তৰৰ?

আমি কি শিকিলোঁ?

- প্ৰজনন কালত সৃষ্টি হোৱা বৈসাদৃশ্যতাবিলাক বংশানুক্ৰমিকভাৱে প্ৰবাহিত হব পাৰে।
- কোনো এটা জীৱত সৃষ্টি হোৱা বৈসাদৃশ্যতাবিলাকে তাক জীয়াই থকাত মুখ্য ভূমিকা পালন কৰে।
- যৌন প্ৰজননকাৰী জীৱবিলাকৰ একেটা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰে জিনৰ দুটাকৈ প্ৰতিলিপি থাকে। যদিহে প্ৰতিলিপিবিলাক হুবহু একে নহয় তেতিয়া যিটো প্ৰতিলিপিৰ চৰিত্ৰ প্ৰকাশ পাই তাক প্ৰভাৱী (Dominant) আৰু আনটোক অপ্ৰভাৱী (Receissive) বুলি কোৱা হয়।
- যৌন প্ৰজননত কোনো এটা জীৱৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবিলাক পৃথক পৃথককৈ বংশানুক্ৰমিক প্ৰবাহ ঘটিব পাৰে আৰু তাৰ ফলতেই নতুন চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ সংযোজনেৰে সতি সন্ততিবিলাকৰ সৃষ্টি হয়।
- প্ৰজাতি ভেদে সিহঁতৰ লিংগ নিৰ্দ্ধাৰণ পদ্ধতিবিলাকো বেলেগ বেলেগ হয়। মানুহৰ ক্ষেত্ৰত, সন্তানৰ লিংগ পৈতৃক পুৰুষৰ পৰা প্ৰবাহিত হোৱা "X" ক্ৰ'ম'জ'ম (ছোৱালীৰ ক্ষেত্ৰত) আৰু "Y" ক্ৰ'ম'জ'ম (ল'ৰাৰ ক্ষেত্ৰত) ৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।
- কোনো এটা প্ৰজাতিত সৃষ্টি হোৱা বৈসাদৃশ্যতাই জীৱটোক জীয়াই থকাৰ সুযোগ সুবিধা প্ৰদান কৰে বা কেৱল জিনীয় পথচ্যুত Genetic drift) ঘটাৰ বাবেঅৰিহনা যোগায়।
- কোনো পাৰিবেশিক কাৰণত জীৱৰ দেহৰ অপ্ৰজনন কলাৰ চৰিত্ৰৰ সাল সলনি হ'লে সেইবিলাক চৰিত্ৰৰ বংশানুক্ৰমিকভাৱে প্ৰবাহিত নহয়।
- প্ৰজাতিকৰণ (প্ৰজাতিৰ উদ্ভাৱন) তেতিয়াহে হব যেতিয়া বৈসাদৃশ্যতাৰ লগতে ভৌগোলিকভাৱে পৃথকীকৃত হয়।
- জীৱৰ শ্ৰেনীবিভাজনত বিবৰ্তনৰ সম্বন্ধ স্থাপন কৰিব পাৰি।
- একে পূৰ্বপুৰুষৰ ধাৰণাৰ পৰা সময়ৰ কিছু মাপকাঠিৰ বিষয়ে অনুমান কৰিব পাৰি, কিছুমান অজৈৱিক পদাৰ্থৰ পৰা জীৱৰ উৎপত্তি হৈছে।
- কেৱল জীৱসমূহৰ অধ্যয়নৰ পৰা বিবৰ্তন সম্পৰ্কে ধাৰণা কৰিব পাৰি একে নহয় জীৱাশ্ম সমূহৰ পৰাও বহু কথা জানিব পাৰি।
- বিবৰ্তনৰ ফলত কিছুমান জটিল অংগ আৰু মধ্যৱৰ্তী স্তৰৰ সৃষ্টি হয়, ইয়াৰ পৰা জীৱই জীয়াই থাকিবলৈ যোগ্যতা অৰ্জন কৰে।
- বিবৰ্তনৰ সময়ত জীৱই নতুন চৰিত্ৰ লাভ কৰে আৰু ই জীয়াই থাকিবলৈ অভিযোজনত সহায় কৰে। উদাহৰণস্বৰূপে পাখিবোৰৰ প্ৰথম অৱস্থাত দেহত উমৰ বাবে বিকাশ ঘটা বুলি ভবা হৈছিল। কিন্তু পাছলৈ উৰণ

কাৰ্যৰ বাবে ইয়াৰ অভিযোজন হয়।

- বিবৰ্তন মানে নিম্নস্তৰৰ পৰা উচ্চস্তৰলৈ পৰিবৰ্তন নহয়। বিবৰ্তনৰ ফলত জীৱৰ দেহৰ গঠন জটিল হয় আনহাতে সৰল দেহধাৰী জীৱৰো উত্থান ঘটি আছে।
- মানুহৰ বিবৰ্তন পৰা জনা গ'ল যে আমাৰ সকলো মানুহ একেটা প্ৰজাতিৰে অন্তভূক্ত, প্ৰথম আফ্ৰিকাত উৎপত্তি হৈ বিশ্বৰ সকলো ঠাইলৈ বিয়পি পৰিছিল।

অনুশীলনী

1. মেণ্ডেলৰ পৰীক্ষা মতে মটৰ মাহৰ ওখ গছৰ সৈতে বেঙুনীয়া ফুল আৰু চাপৰ গছৰ সৈতে বগা ফুল, এই দুই জোপাৰ মাজত সংকৰণ ঘটোৱা হ'ল। উৎপাদিত গছবোৰৰ বেঙুনীয়া ফুল হ'ল যদিও আধা সংখ্যক মটৰ মাহৰ গছ চাপৰ হ'ল। ইয়াৰ আভাসত পৈতৃক পুৰুষৰ মটৰ মাহ গছ জোপাৰ তলৰ কোনটো জিনীয় সংযুক্তি (Genetic make up) বৰ্ণনা কৰিব পৰা হব?
   (a) TTWW
   (b) TTww
   (c) TtWW
   (d) TtWw
2. সমসংস্থ অংগৰ এটা উদাহৰণ হ'ল —
   (a) আমাৰ বাহু আৰু কুকুৰৰ আগ ঠেং
   (b) আমাৰ দাঁত আৰু হাতীৰ দাঁত
   (c) আলু আৰু ঘাঁহৰ শিপা
   (d) ওপৰৰ আটাইকেইটা
3. বিবৰ্তনৰ লগত তলৰ কোনটো সাধাৰণভাৱে জড়িত —
   (a) এজন চীনা স্কুলীয়া ছাত্ৰ
   (b) এটা চিম্পাঞ্জী
   (c) এটা মকৰা
   (d) এটা বেক্টেৰিয়া
4. এটা অধ্যয়নৰ পৰা দেখা গ'ল যে পাতল বৰণৰ চকুৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ মাক-দেউতাকৰ চকুৰ বৰণও পাতল ৰঙৰ হয়। ইয়াৰ ভিত্তিত চকুৰ পাতল ৰঙটো প্ৰভাৱী নে অপ্ৰভাৱী চৰিত্ৰ সেইবিষয়ে মতামত দিব পাৰিমনে? যদি পাৰি কিয় আৰু যদি নোৱাৰি কিয়?
5. বিবৰ্তন আৰু শ্ৰেণীবিভাজনৰ অধ্যয়ন কেনেকৈ পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ লগত সংযোগ হৈ আছে?
6. উদাহৰণসহ সমসংস্থ আৰু সমবৃত্তিক অংগৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।
7. কুকুৰৰ ৰঙবিলাকৰ প্ৰভাৱী চৰিত্ৰ বিচাৰি উলিওৱাৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখি এটা প্ৰকল্পৰ পৰিকল্পনা কৰা।
8. বিবৰ্তন প্ৰক্ৰিয়াত জীৱাশ্মৰ গুৰুত্ব সম্বন্ধে ব্যাখ্যা কৰা।
9. কি স্বাক্ষ্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি অজৈৱিক পদাৰ্থৰ পৰা জীৱ উৎপত্তি হৈছে বুলি ভাবিব পাৰি?
10. অযৌন প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াতকৈ যৌন প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা বেছি বিকাশসহ (viable) ভিন্নতা সৃষ্টি হয় কেনেকৈ ব্যাখ্যা কৰা? ই বিবৰ্তনত কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায়?
11. কেনেকৈ পিতৃপুৰুষ আৰু মাতৃ পুৰুষ সমান জিনীয় অৱদান অপত্যজনুলৈ হস্তান্তৰ কৰে?
12. 'কোনো এটা প্ৰজাতিৰ জীৱক ভিন্নতাইহে আবাদীত জীয়াই থাকিবৰ বাবে সুবিধা কৰি তুলে।' এই উক্তিৰ সৈতে একমতনে? যদি হয় কিয় আৰু যদি নহয় কিয়?