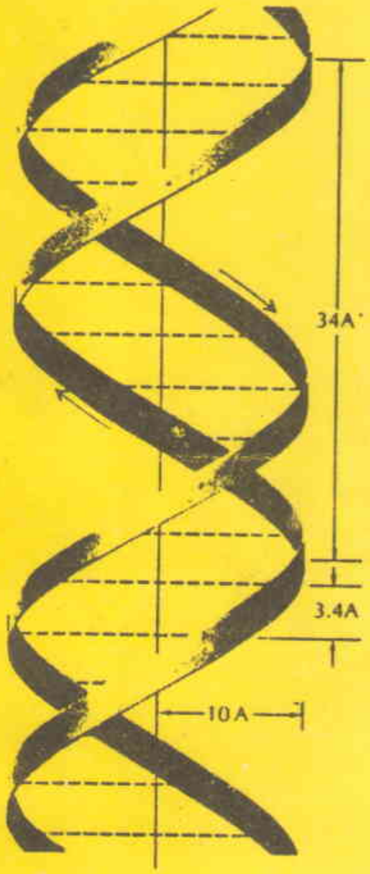
বংশগতি
আৰু ইয়াৰ ৰসায়ন

ড° অৰুণমণি চৌধুৰী



অসম বিজ্ঞান সমিতি

বংশগতি
আৰু ইয়াৰ ৰসায়ন

ড° অৰুণমণি চৌধুৰী

অসম বিজ্ঞান সমিতি

Bangkhagoti Aru Eyar Rakhayan (Heredity and Its Chemistry): written by Dr. Mrs Arunmoni Choudhury and published by Dr. Abani Kumar Bhagawati, General secretary of Assam Science Society. First published December 1995. Price Rs.Twenty only.

© অসম বিজ্ঞান সমিতি

প্ৰকাশক
ড° অৱনী কুমাৰ ভাগৱতী
প্ৰধান সচিব
অসম বিজ্ঞান সমিতি
লতাশিল, গুৱাহাটী ৭৮১০০১

চিত্ৰ :
শ্ৰীবিশ্বেশ্বৰ গোস্বামী

মূল্য : বিছ টকা

ছপা :
স্বৰাজ কম্পু প্ৰিণ্ট
দক্ষিণ শৰণীয়া, ৮নং উপপথ
গুৱাহাটী-৭৮১ ০০৭

সমিতিৰ দুআষাৰ

বংশগতি বিষয়বস্তুৰ ওপৰত অসমীয়া ভাষাত এখন কিতাপৰ অভাৱ আমি অনুভৱ কৰিছিলোঁ। বিষয়টো জটিল যদিও ড° অৰুণমণি চৌধুৰীয়ে নিজস্ব লিখনিৰে আমাৰ সেই অভাৱ পূৰালে। তাৰবাবে আমি তেখেতৰ ওচৰত কৃতজ্ঞ। পাণ্ডুলিপিটো চোৱাচিতা কৰি দিয়া বাবে আমি ড° অলক কুমাৰ বুঢ়াগোহাঁই আৰু ড° অৰুণ কুমাৰ সন্দিকৈক ধন্যবাদ জনাইছোঁ। কিতাপখন ছপাৰ যাৱতীয় কামখিনি তদাৰক কৰিছিল শ্ৰীবসন্ত ডেকাই। শ্ৰীডেকাকো আমাৰ তৰফৰপৰা ধন্যবাদ জনালোঁ।

ড° নীলমণি বৰা
চাকিল জামাল
যুটীয়া আহ্বায়কদ্বয়
প্ৰকাশক উপসমিতি।

প্ৰকাশন উপসমিতি (১৯৯৫-৯৭)

ড° নীলমণি বৰা চাকিল জামাল	যুটীয়া সম্পাদক
ড° পৰমানন্দ মহন্ত	সদস্য
ড° অলক কুমাৰ বুঢ়াগোহাঁই	সদস্য
ড° কুলেন্দু পাঠক	সদস্য
শ্ৰীদিলীপ শৰ্মা	সদস্য
শ্ৰীঅনন্ত মোহন শৰ্মা	সদস্য
ড° সাৰদা শৰ্মা	সদস্য
ড° সোণেশ্বৰ শৰ্মা	সদস্য
শ্ৰীৰাজেন ফুকন	সদস্য
শ্ৰীতাৰক চন্দ্ৰ শৰ্মা	সদস্য
ড° সুৰেশ ডেকা	সদস্য
ড° পৰামানন্দ মহন্ত	সদস্য
ড° কুশল কুমাৰ বৰুৱা	সদস্য

লিখিকাৰ দুআষাৰ

১৯৭৬ চনতে মোৰ সৰু ভাই পতঞ্জলি চৌধাৰীয়ে (অৰুণে) আইজাক অছিম'ভে লিখা 'জেনেটিক ক'ড' নামৰ ইংৰাজী কিতাপখন আমাক উপহাৰ দিছিল। কিতাপখন পঢ়ি অসমীয়াতে তেনে ধৰণৰ কিতাপ এখন লিখাৰ মানস কৰিছিলোঁ। দহ বছৰমান পিছত 'বংশগতি আৰু ইয়াৰ ৰসায়ন' নামৰ কিতাপখন লিখি উলিয়ালোঁ যদিও তেতিয়া সেইখন প্ৰকাশ কৰা ন'হল। কিছু দিন পিছত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সেই সময়ৰ প্ৰকাশনৰ দায়িত্বত থকা শ্ৰীবসন্ত ডেকাই কিতাপখন অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ তৰফৰপৰা প্ৰকাশ কৰিব পৰা হ'ব বুলি কোৱাত কিতাপখনৰ পাণ্ডুলিপি সমিতিলৈ প্ৰেৰণ কৰিছিলোঁ। শ্ৰীডেকাক সেইবাবে মই সঁচাকৈয়ে ধন্যবাদ জনাইছোঁ। কিতাপখন 'জেনিটিক ক'ড'ৰ আৰ্হিতে লিখা হৈছে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আৰু সাধাৰণ পাঠকে কিতাপখন পঢ়ি ভাল পালে মোৰ পৰিশ্ৰম সাৰ্থক হোৱা বুলি ভাবিম।

—অৰুণমণি চৌধুৰী

উছৰ্গা

অকালতে কালে হৰি নিয়া
মোৰ সৰু ভাই কম্পিউটাৰবিজ্ঞানী
পতঞ্জলি চৌধাৰীৰ (অকণৰ)
স্মৃতিত
অশ্রু অঞ্জলি॥

আগকথা

আধুনিক ৰসায়নবিজ্ঞানৰ জন্মলগ্নৰেপৰা এই শতিকাৰ তৃতীয় দশকলৈ জীৱনৰ স্বৰূপ সম্পৰ্কে জীৱবিজ্ঞানীসকলৰ মনত এটা ডাঙৰ খুদুৱনি চলি আছিল। তেওঁলোকৰ বহুতেই জীৱনৰ ৰহস্য, অৰ্থাৎ জীৱন আৰু জীৱদেহত চলি থকা কাৰ্য্যকলাপৰ কথা মানুহৰ বুদ্ধিয়ে ঢুকি নাপাব বুলিয়ে ভাবিছিল। কিন্তু এই শতিকাৰ চতুৰ্থ দশকৰপৰা এই ধাৰণা ক্ৰমে সলনি হ'বলৈ ধৰিলে। দ্বিতীয় মহাযুদ্ধৰ ধ্বংসৰ বিভীষিকাত পৃথিৱী যেতিয়া জৰ্জৰিত হৈ আছিল, হিৰ'ছিমা, নাগাছাকিৰ আৰ্তনাদত যেতিয়া পৃথিৱীৰ স্থিতিয়েই সোলোক-ঢোলোক হোৱাৰ উপক্ৰম হৈছিল, সেই সময়তে পৃথিৱীৰ কেইটামান বিজ্ঞানাগাৰত এমুঠি বিজ্ঞানীক সৃষ্টিৰ উন্মাদনাই মতলীয়া কৰি তুলিছিল। জীৱনৰ ৰহস্য ভেদ কৰাৰ পৰীক্ষাত তেওঁলোক নিমগ্ন হৈ পৰিছিল। তেওঁলোকে জীৱদেহত তেজস্ক্ৰিয় পৰমাণু সংযুক্ত যৌগ কিছুমান সুমুৱাই দি এই যৌগবিলাকৰ গতিবিধিৰ পম খেদি শৰীৰৰ ভিতৰত ঘটা জটিল ৰাসায়নিক কাৰ্য্যকলাপৰ কিছু ভু পাইছিল। সেই সময়ত আৱিস্কাৰ হোৱা 'কাকত ৰংগলেখন', ইলেকট্ৰন অণুৱীক্ষণ, আদি আহিলাবিলাকে তেওঁলোকক এই কাৰ্য্যত যথেষ্ট সহায় কৰিছিল। সেই সময়তে কেইবাগৰাকীমান বিজ্ঞানীয়ে জীৱন্ত কলা সৃষ্টি কৰা বৃহৎ অণু কিছুমানৰ আন্তৰ্গাঠনিৰ স্বৰূপ উদ্ঘাটন কৰিবলৈ উঠি পৰি লাগিছিল। ১৯৪৪ চনত অ' টি এভেৰি আৰু তেওঁৰ সহযোগী দুজনে এবিধ বেক্টেৰিয়া আন এবিধলৈ ৰূপান্তৰিত কৰিব পৰা এটা যৌগ বিচাৰি উলিয়াবলৈ সক্ষম হ'ল। জীৱনৰ ৰহস্য ভেদ কৰাৰ এয়ে হ'ল প্ৰথম পদক্ষেপ আৰু এই যৌগটো হ'ল ডিঅক্সিৰিব'নিউক্লিয়িক এছিড, সংক্ষেপে ডিএনএ । এই যৌগৰ আৱিষ্কাৰে জীৱবিজ্ঞানীসকলৰ বহুকলীয়া ধ্যানধাৰণাৰ আমূল পৰিৱৰ্তন ঘটালে আৰু জীৱনৰ প্ৰকৃতি সম্পৰ্কে এটা নতুন দিশত আলোকপাত কৰিলে। ফলত ইমানদিনে সমাধান নোহোৱা বহু সমস্যাৰ সমাধান হ'ল। আকাশকুসুম বুলি ভবা বহু কথাই বাস্তৱত পৰিণত হ'ল। বহু বিজ্ঞানী জীৱনৰহস্য উদ্ঘাটনৰ সাধনাত মগ্ন হৈ পৰিল আৰু বহুতেই ইয়াত সফলকাম হ'ল। প্ৰায় চাৰিশ বছৰীয়া বিজ্ঞানসাধনাই ঢুকি নোপোৱা এক গভীৰ জ্ঞানৰ লগত তেওঁলোক পৰিচিত হৈ উঠিল, আৰু এই দিশত তেওঁলোকৰ যাত্ৰাৰ শেষত অণু পৰমাণুৰ ছৱিখনৰ দৰে জীৱনৰ ছৱিখনো ফটফটীয়াকৈ জিলিকি উঠিল।

অধ্যায়বোৰ

	আগকথা	
এক	বংশগতি	১
দুই	প্ৰ'টিন— জীৱনৰ মূল আধাৰ	৯
তিনি	বংশগতিৰ বাবে আৱশ্যকীয় ৰাসায়নিক ভাষা	১৬
চাৰি	প্ৰ'টিনৰ গাঠনিক গোটসমূহ	২৫
পাঁচ	প্ৰ'টিনৰ বিভিন্ন গাঠনিক চানেকি	৩৪
ছয়	জিনৰ স্বৰূপ আৰু কাৰ্য্যপ্ৰণালী	৪৬
সাত	নিউক্লিয়িক এছিড়ৰ ৰাসায়নিক গঠন	৫৪
আঠ	নিউক্লিয়িক এছিড়ৰ প্ৰকৃত ছবি-শৃংখলৰপৰা কুণ্ডলীলৈ	৬৬
ন	নিউক্লিয়িক এছিড়ৰ পুনঃকৃত্যায়ন	৭৮
দহ	পৰীক্ষাগাৰত তৈয়াৰী কৃত্ৰিম নিউক্লিয়িক এছিড	৮৮
এঘাৰ	জীৱকোষত প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ স্থান	৯৪
বাৰ	আণুৱংশিক সংকেতৰ ভু-ভা	১০০

এক

বংশগতি

গৰ্ভধাৰণৰ সময়ৰপৰাই প্ৰতিগৰাকী মাকে সন্তানটো যে তেওঁৰ নিজৰ সেই কথা জানে। আদিম সমাজত অৱশ্যে পিতৃত্বৰ ধাৰণাটো ইমান সৰল নাছিল। মানুহ সভ্য হৈ অহাৰ লগে লগে পিতৃত্বৰ ধাৰণাও স্পষ্ট হৈ পৰিল আৰু সেই সময়ৰপৰাই পৰিয়ালৰ বান্ধোন সুদৃঢ় হ'ল। সন্তানবোৰ মাক-বাপেকৰ জীৱনৰ অংশ বুলি বিবেচিত হ'ল; ই যেন মাক-বাপেকৰ নৱীন জনম— আৰু মৰণশীল মানুহৰ অমৰত্বৰ প্ৰতীক। সেয়ে পুত্ৰ হৈ পৰিল পিতৃৰ প্ৰতিভূ। এইদৰে পুৰুষানুক্ৰমে এটা বংশ বৰ্তি থাকিল— সন্তানৰ কাৰ্য্যকলাপ, যশ-অপযশে পূৰ্বপুৰুষসকলক সামৰি ল'লে আৰু ই উত্তৰপুৰুষলৈকো বিয়পি পৰিল।

সাধাৰণতে সন্তানে মাক-বাপেকৰপৰা কেৱল দৈহিক সাদৃশ্যই নহয় তেওঁলোকৰ সাহপিত, কাৰ্য্যকুশলতা আৰু স্বভাৱো উত্তৰাধিকাৰ সূত্ৰে লাভ কৰে। এইবিলাকৰপৰা সন্তান বাপেক-মাকৰ দোষ-গুণ আৰু বৈচিত্ৰ্যৰ অধিকাৰী বুলি ঠাৱৰ কৰিব পাৰি। এইদৰে পুৰুষানুক্ৰমে চলি অহা ৰূপ আৰু গুণগত বৈশিষ্ট্যৰ পটভূমিতে সমাজত আভিজাত্য, জাতিভেদ, জাতিবিৱাদ আদিৰ সূত্ৰপাত হ'ল।

বংশগতিৰ প্ৰকৃত প্ৰক্ৰিয়া সম্পৰ্কে ঊনৈশ শতিকাৰ মাজভাগলৈ কোনো ধৰণৰ বৈজ্ঞানিক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰা হোৱা নাছিল। উদ্ভিদবিজ্ঞানত চখ থকা অষ্ট্ৰিয়ান ধৰ্মযাজক গ্ৰেগৰ মেণ্ডেলে পোনপ্ৰথমে বিভিন্ন জাতৰ মটৰমাহৰ গছৰ সংকৰণ ঘটাই এই বিষয়ে পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰিছিল আৰু সংকৰণৰ ফলত নতুনকৈ গজা মটৰমাহবিলাকৰ গুটিৰ বৰণ, ঠাৰিৰ দীৰ্ঘতা, আদি বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য লক্ষ্য কৰি তেওঁ কিছুমান সিদ্ধান্তত উপনীত হৈছিল। সৌভাগ্যক্ৰমে মেণ্ডেলে তেওঁৰ এনে ধৰণৰ বিশ্লেষণ আৰু সিদ্ধান্তবিলাক ১৮৬৬ চনতে লিপিবদ্ধ কৰি থৈছিল। এতিয়া সেই সিদ্ধান্তবিলাক (উত্তৰাধিকাৰ সম্পৰ্কে) 'মেণ্ডেলৰ সূত্ৰ' নামে জনাজাত। ক্ৰমে দেখা গ'ল যে অন্যান্য উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰতো এই সূত্ৰবোৰ প্ৰযোজ্য।

মানুহৰ ক্ষেত্ৰত এই সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি দেখা গ'ল যে সন্তানে বাপেক-মাক দুয়োৰেপৰা সমানে বংশ-লক্ষণ লাভ কৰে। সন্তানৰ প্ৰতিটো শাৰীৰিক লক্ষণৰ বাবে মাক-বাপেক দুয়োজনে একোটাকৈ (বংশ) উপাদান বা কাৰক যোগান ধৰে। এই উপাদান দুটা একে ধৰণৰো হ'ব পাৰে নাইবা বেলেগ বেলেগ ধৰণৰো হ'ব পাৰে। মাকৰ চকুৰ বৰণ যদি ক'লা আৰু বাপেক যদি দঁহাচকুৰা হয়, তেনেহ'লে তেওঁলোকৰ সন্তানে নিজৰ চকুৰ বৰণৰ কাৰক হিচাপে বাপেক-মাকৰপৰা এই দুয়োটা উপাদানেই লাভ কৰিব। ইয়াৰে এটা কাৰকে আনটোৰ ওপৰত প্ৰাধান্য লাভ কৰিলে সন্তানৰ চকুত সেই বৰণ ফুটি উঠিব; অৰ্থাৎ ক'লা বৰণৰ কাৰকে যদি প্ৰাধান্য লাভ কৰে, তেনেহ'লে সন্তানৰ চকুৰ বৰণ ক'লা হ'ব। কিন্তু অন্য বৰণৰ কাৰকটোও সুপ্ত অৱস্থাত সন্তানৰ দেহত থাকি যাব। তেনে আন এটা বৰণৰ সংযোগত দ্বিতীয় পুৰুষৰ প্ৰজন্মত সেই সুপ্ত বৰণ আকৌ দেখা যাব পাৰে। বংশগতি বহন কৰা এই কাৰক বা উপাদানবোৰক 'জিন'* নাম দিয়া হ'ল; গ্ৰিক ভাষাত জিন শব্দৰ অৰ্থ "জন্ম দিয়া"। জিন সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা বিজ্ঞানৰ শাখাই হৈছে জিনবিজ্ঞান বা 'জেনেটিকছ্'। ইয়াক আনুৱংশিকবিজ্ঞান নাইবা বংশগতিবিজ্ঞান বুলিও কোৱা হয়।

মানৱীয় বৈশিষ্ট্যসমূহ প্ৰকৃততে কেনেকৈনো পুৰুষানুক্ৰমে বৰ্তি থাকে সেই বিষয়ে সবিশেষ জানিবলৈ মানুহৰ কৌতূহল হোৱাটো স্বাভাৱিক। সাধাৰণতে জীৱৰ প্ৰত্যেকটো লক্ষণ বা বৈশিষ্ট্যৰে এটাতকৈ অধিক বিকল্প ৰূপ থাকে আৰু একো একোটা জিনে প্ৰতিটো বিকল্প ৰূপৰ প্ৰকাশ নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। তদুপৰি জীৱৰ বৈশিষ্ট্য প্ৰকাশত পৰিৱেশেও প্ৰভাৱ পেলায়। গতিকে এই বৈশিষ্ট্যসমূহৰ বংশগতি পুৰুষানুক্ৰমে পৰীক্ষা কৰি নিৰ্ণয় কৰাত যথেষ্ট জটিলতা আহি পৰে। সৌভাগ্যক্ৰমে মেণ্ডেলে মটৰমাহৰ ওপৰত

---

* জিননো প্ৰকৃততে কি সেই বিষয়ে মেণ্ডেল বা তেওঁৰ সমসাময়িক বিজ্ঞানীসকলৰ একো স্পষ্ট ধাৰণা নাছিল; কেৱল জীৱদেহত থকা কিছুমান বিশেষ আনুৱংশিক কাৰকৰ কাৰণেই বংশানুক্ৰমে জীৱৰ বৈশিষ্ট্যৰ প্ৰকাশ হয় বুলি অনুমান কৰা হৈছিল আৰু এই আনুৱংশিক কাৰকবোৰকে জিন বোলা হৈছিল। দৰাচলতে মেণ্ডেলৰ আনুৱংশিক কাৰক আছিল এক বিমূৰ্ত ধাৰণা। এতিয়া আধুনিক আণৱিক জীৱবিজ্ঞানৰ পটভূমিত মেণ্ডেলৰ জিনৰ নতুন সংজ্ঞা আগ বঢ়োৱা হৈছে। এটা সম্পূৰ্ণ প্ৰ'টিন/এনজাইমৰ লগত জড়িত ডিএনএৰ নিউক্লিয়টাইড ক্ৰমকে জিন বুলিব পাৰি।

চলোৱা পৰীক্ষাবোৰৰ বাবে বিবেচনা কৰা বৈশিষ্ট্যসমূহৰ— যেনে, গছৰ উচ্চতা (ওখ বা চাপৰ), বীজপত্ৰৰ বৰণ (হালধীয়া বা সেউজীয়া), বীজৰ প্ৰকৃতি (মিহি বা খহটা), আদি প্ৰত্যেকটো বৈশিষ্ট্যৰে কেৱল দুটাকৈহে বিকল্প ৰূপ আছিল আৰু এনে প্ৰত্যেক বিকল্পৰে প্ৰকাশ কেৱল এযোৰ জিনৰদ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত হৈছিল। সেয়েহে মেণ্ডেলে তেওঁৰ পৰীক্ষাৰদ্বাৰা এই বৈশিষ্ট্যবোৰৰ বংশগতি সহজে ঠাৱৰ কৰি স্পষ্ট সিদ্ধান্ত এটাত উপনীত হ'বলৈ সক্ষম হৈছিল। বহুক্ষেত্ৰত দেখা গৈছে যে জীৱৰ কিছুমান লক্ষণ কেইবাযোৰো জিনৰ সহযোগতহে নিৰ্ধাৰিত হয়। আনহাতে মাত্ৰ একেটা জিনেই একাধিক লক্ষণৰ প্ৰকাশো নিৰ্ণয় কৰাৰ প্ৰমাণ আছে। সেইকাৰণে পৰীক্ষাৰদ্বাৰা জটিল জীৱৰ আনুৱংশিক বৈশিষ্ট্য নিৰ্ণয় কৰাত কিছুমান বিশেষ অসুবিধা আহি পৰে। মানুহৰ ক্ষেত্ৰত বংশগতিৰ এনে পৰীক্ষা চলোৱাটো আৰু বেছি জটিল।

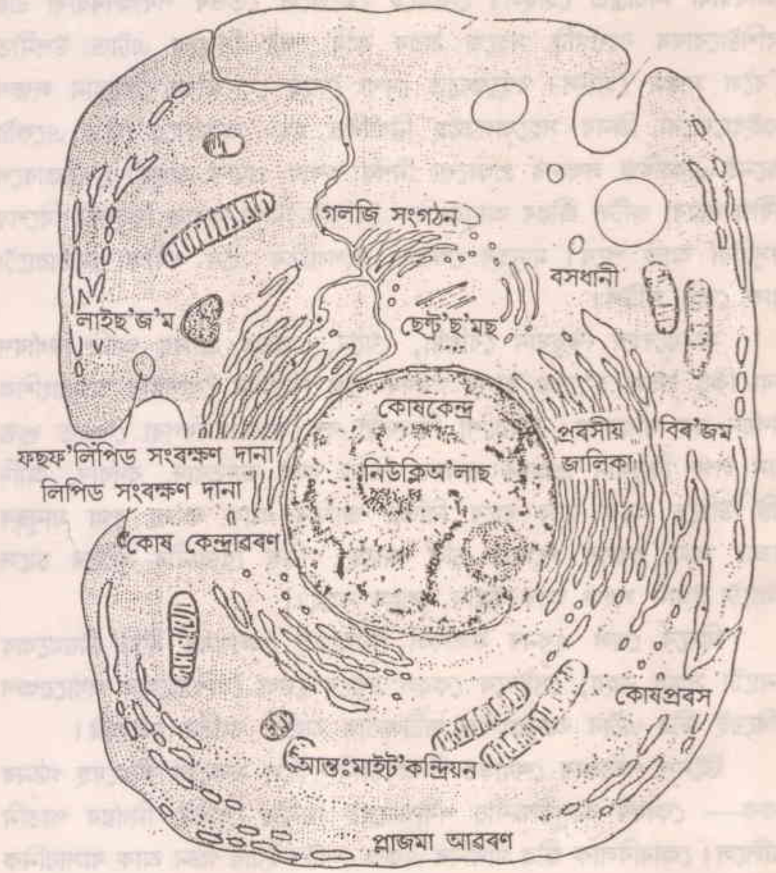
মানৱদেহৰ কিছুমান বৈশিষ্ট্য, যেনে, তেজৰ প্ৰকাৰ আদি নিৰ্ধাৰণ কৰা কিছু সহজ হ'লেও ছালৰ বৰণৰ দৰে কিছুমান বৈশিষ্ট্যৰ আনুৱংশিক নিৰ্ণয়ন বৰ পাকলগা। [অৱশ্যে কিম্বদন্তী বা লোকজ্ঞানৰপৰা দেখাত শুদ্ধ যেন লগা কিছুমান প্ৰৱাদৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি জাতিবাদ, বৰ্ণবাদ, আদি গঢ়ি উঠিছে আৰু তাৰ বাবে বিভিন্ন জাতিৰ আৰু ক'লা বগা মানুহৰ মাজত নানা ধৰণৰ সংঘৰ্ষও চলি আছে; কিন্তু বিজ্ঞানীৰ দৃষ্টিৰে চালে কথাটো ইমান সহজ আৰু ইমান নৃশংস নহয়।]

যিদৰে খেল এখনৰ ফলাফল দেখিয়েই খেলখনৰ নীতি-নিয়মবোৰ জনাটো সম্ভৱ নহয়, সেইদৰে কেৱল চকুৰে দেখা বৈশিষ্ট্যবোৰ পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰিয়েই জীৱ এটাৰ আনুৱংশিক জটিলতাৰ আউল ভাঙিব নোৱাৰি।

ঊনৈশ শতিকাৰ শেষাৰ্ধত জীৱবিজ্ঞানীসকলে সকলো জীৱদেহ গঠনৰ একক— কোষৰ আণুৱীক্ষণীয় পৰীক্ষাৰেই জিনীয় বৈশিষ্ট্য নিৰ্ণয়ৰ পাতনি মেলিলে। কোষবিলাক জীৱ গাঁথনিৰ একক গোট। ইয়াৰ গঠন আৰু ৰাসায়নিক চৰিত্ৰ বৰ জটিল। ইয়াৰ আকাৰ আৰু আকৃতিও বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ। প্ৰতিটো কোষত থকা কোষপ্ৰৰস[১] নামৰ অৰ্ধতৰল পদাৰ্থখিনি কোষাৱৰণ নামে এখন পাতল ালেৰে আৱৰা থাকে আৰু প্ৰতিটো কোষৰ ভিতৰত এটা নিউক্লিয়াছ বা কোষকেন্দ্ৰ থাকে। কোষপ্ৰৰসখিনি এই কোষকেন্দ্ৰ, কোষঝিল্লী[২] আৰু কোষঅঙ্গিকা[৩]ৰে গঠিত।

১ Protoplasm ২ endoplasmic reticulum ৩ cell organelles

এটা প্ৰাণীকোষৰ চিত্ৰ



এটা জীৱৰ ধৰ্ম আৰু বৈশিষ্ট্য সেই জীৱৰ কোষ সমষ্টিৰ ওপৰতহে নিৰ্ভৰ কৰে। কিন্তু কোষৰ ধৰ্ম আৰু বৈশিষ্ট্য কেনেকৈ পুৰুষানুক্ৰমে কান্ধ বাগৰে সেই কথা জানিলেহে বংশগতিৰ কথা বুজিব পৰা যাব। দেখা গৈছে যে সময়ে সময়ে একোটা কোষ বিভক্ত হৈ দুটা নতুন কোষ উৎপন্ন হয়। এই নতুন কোষ দুটাৰ প্ৰত্যেকেই প্ৰথম (মাতৃ) কোষটোৰ সকলো বৈশিষ্ট্য আৰু কাৰ্য্যক্ষমতাৰ অধিকাৰী হয়। এতিয়া প্ৰশ্ন হ'ল যে নতুনকৈ উৎপন্ন হোৱা অপত্যকোষ দুটাত মাতৃকোষ, অৰ্থাৎ প্ৰথম কোষটোৰ বৈশিষ্ট্যবিলাক কেনেকৈ সংৰক্ষিত হ'ল?

১৮৮০ চনত জাৰ্মান জীৱবিজ্ঞানী ৱাল্টাৰ ফ্লেমিঙে অতি সাৱধানে কোষ বিভাজন লক্ষ্য কৰোঁতে দেখিলে যে এটা ৰঙা ৰঙৰ সংযোগত কোষৰ নিউক্লিয়াছত থকা এটা বিশেষ পদাৰ্থই ৰঙখিনি শুহি লৈ ৰঙা হৈ পৰে আৰু কোষৰ বৰ্ণহীন পটভূমিত এই পদাৰ্থ জ্বলজ্বল পট্‌পট্‌কৈ জিলিকি উঠে। তেওঁ এই পদাৰ্থটোৰ নাম ক্ৰমেটিন[৪] ৰাখিলে। ক্ৰমেটিনে কোষ বিভাজনৰ সময়ত ক্ৰম'জ'ম[৫] নামে কিছুমান যোৰ পাতি থকা সূতাৰ আকৃতি লয় আৰু এইবিলাক ক্ৰমে চুটি আৰু শকত হৈ পৰে। কোষ বিভাজনৰ আগে আগে বিভাজিত হ'ব ধৰা কোষটোৰ আকাৰ ডাঙৰ হৈ পৰে আৰু প্ৰতিযোৰ ক্ৰম'জ'মৰপৰা একোডালকৈ ক্ৰম'জ'ম কোষটোৰ বিপৰীত মূৰলৈ গতি কৰি ক্ৰমে দুটা কোষকেন্দ্ৰ গঠন কৰে। এইদৰে এটা মাতৃকোষৰপৰা দুটা অপত্যকোষৰ সৃষ্টি হয়। ইয়াৰপৰা ধাৰণা হ'ব পাৰে যে প্ৰতিটো অপত্যকোষত মাতৃকোষত থকা ক্ৰম'জ'মৰ আধা সংখ্যক ক্ৰম'জ'মহে থাকিব। প্ৰকৃততে সেইটো নহয়; কোষ বিভাজন হোৱাৰ আগে আগে মাতৃকোষটোত থকা প্ৰতিডাল ক্ৰম'জ'মৰ অনুৰূপ একোডাল নতুন ক্ৰম'জ'মৰ উৎপত্তি হয়। অৰ্থাৎ কোষ বিভাজনৰ ঠিক আগমুহূৰ্তত প্ৰত্যেকটো মাতৃকোষতে ক্ৰম'জ'মৰ সংখ্যা তাৰ স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ দুগুণ হৈ পৰে। কোষবিভাজন প্ৰক্ৰিয়াৰ সহায়ত এই ক্ৰম'জ'মবোৰ দুটা অপত্যকোষত বিতৰণ হোৱাৰ ফলত প্ৰতিটো নতুন কোষতে ক্ৰম'জ'মৰ স্বাভাৱিক সংখ্যা পুনৰ প্ৰতিষ্ঠিত হয়। অপত্যকোষবিলাকৰ পুনৰ বিভাজনৰ সময়তো একে ঘটনাৰে পুনৰাবৃত্তি হয়।

অপত্যকোষবিলাকত এনে বিচক্ষণতাৰে ক্ৰম'জ'মবিলাকৰ সংৰক্ষণ হোৱা ব্যৱস্থালৈ চাই স্বাভাৱিকতে ধাৰণা হয় যে এই ক্ৰম'জ'মবিলাকেই কোষৰ কাৰ্য্যক্ষমতা আৰু বৈশিষ্ট্যৰ ধাৰক। অৰ্থাৎ মাতৃকোষৰ ক্ৰম'জ'ম

---

৪ chromatin ৫ chromosome

দেহ কোষ বিভাজনৰ বা মাইট'ছিছৰ ভিন্ন দশা

আৰু ইয়াৰ অনুৰূপ প্ৰতিকৃতিৰ অধিকাৰী হোৱা কাৰণেই অপত্যকোষবোৰে মাতৃকোষৰ সকলো বৈশিষ্ট্য আৰু কাৰ্য্যক্ষমতা ধাৰণ কৰে। এইখিনিতে এটা প্ৰশ্ন হয় যে ক্ৰম'জ'মবিলাকে এটা কোষৰ বৈশিষ্ট্য বহন কৰিব পাৰে বুলিয়েই ই সম্পূৰ্ণ জীৱদেহৰ বৈশিষ্ট্য বহন কৰিব পাৰিব নে? ইয়াৰ উত্তৰত ক'ব লাগিব যে সৰু, ডাঙৰ, সৰল, জটিল সকলো প্ৰাণীয়ে প্ৰথমতে এটা কোষেৰেই জীৱনৰ পাতনি মেলে। আনকি মানুহৰ দৰে জটিল জীৱে মাকৰ অণ্ডকোষ আৰু দেউতাকৰ শুক্ৰকোষৰ সংযোগত উৎপত্তি হোৱা এটা সম্পূৰ্ণ যোজনকোষ[৬]ৰপৰাই বিকশিত হয়। মাকৰ অণ্ডকোষৰ কোষকেন্দ্ৰতে সন্তানে মাকৰপৰা আহৰণ কৰা সকলো বৈশিষ্ট্য আৰু দেউতাকৰ শুক্ৰকোষতে সন্তানে দেউতাকৰপৰা আহৰণ কৰা সকলো বৈশিষ্ট্য নিহিত হৈ আছে। সন্তানে মাক-দেউতাক দুয়োৰেপৰা উত্তৰাধিকাৰ হিচাপে লাভ কৰা আনুৱংশিক বৰগুণিৰ পৰিমাণ সম্পূৰ্ণ সমান। মানুহৰ দেহকোষত থকা ২৩যোৰ ক্ৰম'জ'মৰ প্ৰত্যেকৰে এডালকৈ ২৩ডাল ক্ৰম'জ'ম মাতৃৰ অণ্ডকোষত আৰু আন ২৩ডাল ক্ৰম'জ'ম পিতৃৰ শুক্ৰকোষত থাকে। [অণ্ডকোষ আৰু শুক্ৰকোষৰ গঠন অন্যান্য কোষবিলাকৰ গঠনতকৈ বেলেগ। কাৰণ এই কোষ দুবিধ মিঅ'ছিছ[৭] বা হ্ৰাসাত্মক কোষবিভাজন নামৰ এক বিশেষ বিভাজন প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলত উদ্ভৱ হয়। এই বিভাজন প্ৰক্ৰিয়াত সৃষ্টি হোৱা কোষত ক্ৰম'জ'মৰ সংখ্যা মাতৃকোষৰ ক্ৰম'জ'ম সংখ্যাৰ আধা হয়।] মাক আৰু দেউতাকৰপৰা ক্ৰমে অণ্ডকোষ আৰু শুক্ৰকোষৰ জৰিয়তে অহা ক্ৰম'জ'মবোৰে যোজনকোষত ২৩টা যোৰৰ সৃষ্টি কৰে। ইয়াৰপৰাই সাব্যস্ত কৰিব পাৰি যে ক্ৰম'জ'মবোৰে কেৱল এটা কোষৰে নহয় সম্পূৰ্ণ জীৱটোৰে (যিমানেই জটিল জীৱ নহওক কিয়) আণুৱংশিক উপাদান বহন কৰে। অৰ্থাৎ ক্ৰম'জ'মবোৰ বংশগতি বহন কৰা এলানি জিনেৰে গঠিত। আনহাতে এটা ক্ৰম'জ'ম কেৱল এটা বৈশিষ্ট্যৰ বাহক বুলিও ঠাৰবাৰ নোৱাৰি, কাৰণ মানুহৰ ২৩ তাতকৈ বহুত বেছি বৈশিষ্ট্য আছে। গতিকে এডাল ক্ৰম'জ'মেই জীৱৰ কেইবাটাও বৈশিষ্ট্য নিৰ্ধাৰণ কৰা জিন বহন কৰিব লাগিব। এক হিচাপ অনুসৰি প্ৰতিডাল মানৱ ক্ৰম'জ'ম প্ৰায় চাৰি হাজাৰমান জিনেৰে গঠিত।

কুৰি শতিকাৰ আৰম্ভণিতে ডেনমাৰ্কৰ উদ্ভিদবিজ্ঞানী হিউগ' ডি ফ্ৰিছৰ গৱেষণাৰপৰা জনা গ'ল যে বংশগতি সদায় নিৰ্বিঘ্নে আগ নাবাঢ়ে। কেতিয়াবা

৬ zygote ৭ meiosis

কিছুমান নৱপ্ৰজন্মৰ জীৱৰ দেহত আগৰ প্ৰজন্মৰ বৈশিষ্ট্যৰ লক্ষণ নিমিলা কিছুমান নতুন বৈশিষ্ট্য দেখা দিয়ে। ইয়াক উৎপৰিৱৰ্তন[৮] বোলা হয়। ক্ৰম'জ'ম তত্ত্বৰপৰাই এই উৎপৰিৱৰ্তনৰ কাৰণ দৰ্শাব পাৰি। কোষ বিভাজনত ক্ৰম'জ'মবোৰ কেতিয়াবা ত্ৰুটিপূৰ্ণভাৱে বিভক্ত হোৱাৰ ফলত অণ্ডকোষ নাইবা শুক্ৰকোষত একোটাকৈ ক্ৰম'জ'ম কমকৈ বা বেছিকৈ থাকিব পাৰে। এনে ত্ৰুটিপূৰ্ণ অণ্ডকোষ বা শুক্ৰকোষৰ সংযোগত উৎপন্ন হোৱা ভ্ৰূণকোষৰ অসমতা অপত্যদেহৰ সকলো কোষেই বহন কৰিবলগীয়া হয়। মানুহৰ ক্ষেত্ৰত এনে অসমতাৰ গুৰুতৰ ফল সম্প্ৰতি বুজিব পৰা গৈছে। আগয়ে কোৱা হৈছে যে সাধাৰণতে মানুহৰ কোষত থকা ক্ৰম'জ'মৰ সংখ্যা ২৩যোৰ অৰ্থাৎ ৪৬ডাল। কিন্তু মংগ'লত্ব[৯] নামে মানসিক প্ৰতিবন্ধক লৈ জন্মপোৱা সন্তানৰ ক্ৰম'জ'মৰ সংখ্যা ৪৭ডাল পোৱা গৈছে। কোষ বিভাজনৰ আসোঁৱাহ নাইবা সংখ্যাৰ তাৰতম্যৰ কাৰণে আন কিছুমান দৈহিক বিসংগতিয়েও দেখা দিয়ে। অৱশ্যে সকলোবিলাক উৎপৰিৱৰ্তন ক্ৰম'জ'মৰ দেখদেখ বা স্থূল ব্যতিক্ৰমৰ বাবে নহ'বও পাৰে। সৰহভাগ উৎপৰিৱৰ্তনৰ ক্ষেত্ৰতে আপাতদৃষ্টিত ক্ৰম'জ'মৰ সংখ্যাৰ কোনো পৰিৱৰ্তন দেখা নাযায়। এনে ক্ষেত্ৰত ক্ৰম'জ'মৰ পৰিৱৰ্তন দৃষ্টি-বহিৰ্ভূত হৈ থাকে (আনকি অণুবীক্ষণৰ সহায়েৰেও ইয়াক দেখা নাযায়; অৰ্থাৎ সংখ্যাৰ পৰিৱৰ্তনৰ সলনি ক্ৰম'জ'মবোৰৰ গাঠনিক পৰিৱৰ্তন ঘটে। এই পৰিৱৰ্তনৰ পম খেদিবলৈ হ'লে আমি আৰু বেছি গভীৰতাত প্ৰৱেশ কৰিব লাগিব— অৰ্থাৎ ক্ৰম'জ'ম'ৰ ৰাসায়নিক পৰিৱৰ্তনৰ বুজ ল'ব লাগিব। ইয়াৰ কাৰণে কেনে ধৰণৰ ৰাসায়নিক পদাৰ্থৰে ক্ৰম'জ'মবোৰ গঠিত প্ৰথমে সেই কথা জনা আৱশ্যক।

---

৮ mutation ৯ Mongalism

দুই

প্ৰ’টিন-জীৱনৰ মূল আধাৰ

উনৈশ শতিকাৰ মাজভাগতে জীৱন্ত কলা[১]বিলাকৰ ৰাসায়নিক গঠন সম্বন্ধে এটা থূলমূল ধাৰণা কৰা হৈছিল যদিও ইয়াৰ প্ৰকৃত [ৰাসায়নিক] গঠন নিৰ্ণয় কৰাত জটিল সমস্যাই দেখা দিছিল। কোষবদ্ধাৰা গঠিত জীৱন্ত কলাৰ প্ৰধান উপাদান পানী—আমি সদায় দেখি থকা আৰু ব্যৱহাৰ কৰি থকা পানী—যি পানীৰ অবিহনে জীৱন অচল। কিন্তু কলাৰ অন্যান্য উপাদানসমূহ আমাৰ চাৰিওফালে থকা বস্তুবিলাকতকৈ সম্পূৰ্ণ বেলেগ; অজৈৱ জগতৰ পদাৰ্থৰ লগত এইবিলাক একেবাৰে নিমিলে।

বায়ু, পানী, মাটি এইবিলাক সাধাৰণতে স্থায়ী পদাৰ্থ, জুয়ে নোপোৱে আৰু তাপেও এইবিলাকৰ বিশেষ পৰিৱৰ্তন নঘটায়। আনহাতে জীৱন্ত কলাত থকা পদাৰ্থবিলাক সহজে জুয়ে পোৱে আৰু বায়ুবিহীন অৱস্থাত তাপ প্ৰয়োগ কৰিলেও এইবিলাক সহজে নষ্ট হৈ যায়- এইবোৰৰপৰা ভাপ ওলায় আৰু পদাৰ্থবিলাকৰ স্থায়ী পৰিৱৰ্তন ঘটে। সেই কাৰণে অজৈৱ পদাৰ্থতকৈ বেলেগ উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীদেহৰপৰা উদ্ভৱ হোৱা এই পদাৰ্থবোৰক জৈৱ পদাৰ্থ নামেৰে বেলেগে শ্ৰেণীভুক্ত কৰা হ’ল। উনৈশ শতিকাৰ প্ৰথমতে এই পদাৰ্থবোৰক কাৰ্ব’হাইড্ৰেট, স্নেহপদাৰ্থ বা লিপিড আৰু প্ৰ’টিন নামে তিনিটা শ্ৰেণীত ভগোৱা হৈছিল। চাউল, চেনি, আটা, আলু, আদিত কাৰ্ব’হাইড্ৰেট; তেল, ঘিউ, মাখন, চৰ্বি, আদিত লিপিড; আৰু কণীৰ বগা অংশ, জিলেটিন, মাছ, মাংস আদিত প্ৰ’টিন থাকে। এই তিনিবিধ পদাৰ্থৰ ভিতৰত প্ৰ’টিনৰ গঠন আৰু কাৰ্য্যকলাপ সকলোতকৈ জটিল আৰু গুৰুত্বপূৰ্ণ। প্ৰ’টিনৰ গঠন কেৱল জটিলেই নহয়, ই এবিধ অতি সহজে ভাঙি পৰা আলসুৱা পদাৰ্থ। কাৰ্ব’হাইড্ৰেট আৰু লিপিডৰ ওপৰত কৰিব পৰা ৰাসায়নিক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাবোৰ প্ৰ’টিনৰ ক্ষেত্ৰত কৰিব নোৱাৰি। প্ৰ’টিনে অতি সহজে নিজৰ কাৰ্য্যক্ষমতা আৰু বৈশিষ্ট্য হেৰুৱায়। প্ৰ’টিনৰ দ্ৰৱণ এটাত সামান্য তাপ দিলেই ই অদ্ৰৱণীয় হৈ পৰে; এছিড, খাৰ

১ tissue

নাইবা লৱণৰ সংস্পৰ্শত ই নষ্ট হৈ যায়। আনকি কেতিয়াবা প্ৰ'টিনৰ দ্ৰৱণ এটা জোকাৰিলেও ইয়াৰ বৈশিষ্ট্য হেৰুৱায়। প্ৰকৃততে প্ৰ'টিনেই জীৱনৰ মূল পদাৰ্থ —ই জীৱনৰ দৰে আলসুৱা, ঠুনুকা আৰু স্পৰ্শকাতৰ। পৰিৱেশৰ যিবিলাক সালসলনিয়ে প্ৰ'টিনৰ বৈশিষ্ট্য নষ্ট কৰে সেইবিলাকে জীৱৰো অপকাৰ নকৰাকৈ নাথাকে! কঠিন পদাৰ্থৰ তুলনাত জীৱনৰ যিটো আলসুৱা অৱস্থা, সি প্ৰকৃততে জীৱন গঠন কৰা প্ৰ'টিনৰ আলসুৱা অৱস্থাৰে প্ৰতিফলন।

ক্ৰম'জ'মতো ঘাইকৈ প্ৰ'টিনসদৃশ গুণ দেখা যায়। বংশগতি বহন কৰা ক্ৰম'জ'মত জীৱৰ সকলোতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ কাৰ্য্যক্ষমতা থকা প্ৰ'টিনৰ স্থিতিয়েই স্বাভাৱিক। অৱশ্যে ক্ৰম'জ'মবোৰ কেৱল প্ৰ'টিনেই নহয়, ইয়াত অন্য পদাৰ্থও আছে। আনকি সকলো প্ৰ'টিনেই কেৱল প্ৰ'টিন নহয়, কিছুমান প্ৰ'টিনত প্ৰ'টিনৰ উপৰিও অন্য পদাৰ্থ সংযুক্ত হৈ থাকে। সেয়ে প্ৰ'টিনবোৰকো দুভাগত ভগোৱা হৈছে : কিছুমান সৰল প্ৰ'টিন; যেনে, কণীৰ বগা অংশ। ইয়াত প্ৰ'টিনৰ বাহিৰে আন একো পদাৰ্থ নাথাকে। আনহাতে তেজত থকা হিম'গ্লবিন-ইও এবিধ প্ৰ'টিন; কিন্তু ইয়াৰ প্ৰ'টিনত অন্য এটা পদাৰ্থ সংযুক্ত হৈ থাকে। সেইকাৰণে এইবোৰ হ'ল যৌগিক প্ৰ'টিন। হিম'গ্লবিনত থকা হিম[২] নামৰ ৰঙা অংশটো প্ৰ'টিন নহয়; ই গ্ল'বিন নামৰ সৰল প্ৰ'টিনৰ লগত সংযুক্ত হৈ হিম'গ্ল'বিন উদ্ভৱ কৰে। এই দৰে সৰল প্ৰ'টিন অংশৰ লগত কাৰ্ব'হাইড্ৰেট, লিপিড, কিছুমান ধাতু নাইবা অন্যান্য পদাৰ্থ যুক্ত হৈ যৌগিক প্ৰ'টিন সৃষ্টি কৰে। ক্ৰম'জ'মো সৰল প্ৰ'টিন নহয়; ইয়াৰ প্ৰ'টিন অংশৰ লগত নিউক্লিয়িক এছিড নামৰ আন এটা পদাৰ্থ সংযুক্ত হৈ আছে।

১৮৬৯ চনৰ জাৰ্মান ৰসায়নবিদ ফ্ৰিড্ৰিশ্চ মিশ্চাৰে কলাবপৰা এটা পদাৰ্থ আহৰণ কৰিছিল। ই কাৰ্ব'হাইড্ৰেট, প্ৰ'টিন নাইবা লিপিড শ্ৰেণীৰ পদাৰ্থ নাছিল। কোষকেন্দ্ৰ বা নিউক্লিয়াছৰপৰা পোৱা এই পদাৰ্থটোক তেওঁ নিউক্লিন[৩] বুলি উল্লেখ কৰিছিল। এছিড গুণসম্পন্ন হোৱা কাৰণে এই পদাৰ্থটোক নিউক্লিয়িক এছিড নাম দিয়া হ'ল। দেখা গ'ল যে ক্ৰম'জ'মত থকা প্ৰ'টিনত এই পদাৰ্থটো সংযুক্ত হৈ থাকে। সেয়ে ক্ৰম'জ'মৰ যৌগিক প্ৰ'টিনক নিউক্লিয়'-প্ৰ'টিন বোলা হয়।

এই শতিকাৰ আগভাগত জীৱবিজ্ঞানীসকলে ভাইৰাছ সম্পৰ্কে গৱেষণা

২ haeme ৩ nuclein

আৰম্ভ কৰে। অণুজীৱবিজ্ঞানত ভাইৰাছৰ আৱিষ্কাৰ এটা অতি তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ ঘটনা। কাৰণ জীৱ আৰু জড় উভয়ৰে বৈশিষ্ট্য প্ৰদৰ্শন কৰা ভাইৰাছক জীৱ উৎপত্তিৰ জটিল ক্ৰমবিকাশ প্ৰক্ৰিয়াৰ জড় আৰু জীৱৰ মাজৰ এক অন্তৰৱৰ্তী অৱস্থা বুলি বিশ্বাস কৰা হয়। ১৯৩৫ চনত আমেৰিকাৰ জীৱবিজ্ঞানী ষ্টেনলিয়ে ধঁপাত গছৰ বেমাৰলগা পাতৰপৰা 'টবেক' মজেইক ভাইৰাছ' নামৰ এবিধ ভাইৰাছ স্ফটিক হিচাপে পৃথক কৰি উলিয়ালে আৰু এই স্ফটিকবিলাক প্ৰ'টিন বুলি প্ৰতিপন্ন কৰা হ'ল। ভাইৰাছবিলাকৰ কোনো কোষ নাথাকে আৰু ইহঁত আকাৰত ক্ৰম'জ'মৰ সমানেই ক্ষুদ্ৰ। এটা ভাইৰাছে জীৱদেহৰ ভিতৰত পুনঃকৃত্যায়ন[৪] প্ৰথাৰে নিজৰ দৰে বহু ভাইৰাছ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। সাধাৰণতে সকলো জীৱৰে প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াৰে বংশবৃদ্ধি হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াত পিতৃ-মাতৃৰ শৰীৰৰ বিশেষ কোষে অংশ গ্ৰহণ কৰি নতুন সন্তানৰ জন্ম দিয়ে। আনহাতে ভাইৰাছৰ বংশবৃদ্ধিৰ ক্ষেত্ৰত অন্য এক বিশেষ প্ৰক্ৰিয়াৰ সহায়ত ভাইৰাছবিধ গঠন কৰা প্ৰ'টিন আৰু নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুবোৰৰ অনুৰূপ বহুতো নতুন নতুন অণুৰ সৃষ্টি হয়। এইদৰে সৃষ্টি হোৱা প্ৰ'টিন আৰু নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণু লগ লাগি ভাইৰাছবিধৰ অনূৰূপ অসংখ্য প্ৰতিকৃতিৰ সৃষ্টি কৰে। অন্যান্য জীৱৰ প্ৰজননৰ সহায়ত হোৱা বংশবৃদ্ধিৰ প্ৰক্ৰিয়াৰ লগত পাৰ্থক্যৰ কথা মনত ৰাখি ভাইৰাছৰ বংশবৃদ্ধিৰ প্ৰক্ৰিয়াক প্ৰজনন নুবুলি পুনঃকৃত্যায়ন বোলা হয়। ক্ৰম'জ'মৰ দৰে ভাইৰাছবোৰো নিউক্লিয়'-প্ৰ'টিনেৰে গঠিত।

এইদৰে ১৯৪০ চনৰ ভিতৰতে জীৱবিজ্ঞানীসকলে পুনঃকৃত্যায়ন পদ্ধতিৰে নিজৰ পুনৰাবৃত্তি কৰিব পৰা দুবিধ গোটৰ সন্ধান পালে। এবিধ হ'ল কোষৰ ভিতৰত থকা ক্ৰম'জ'ম আৰু আনবিধ হ'ল ভাইৰাছ; এই দুয়োবিধেই নিউক্লিয়'-প্ৰ'টিনেৰে গঠিত। গতিকে ৰাসায়নিক ভাষাৰে ক'বলৈ গ'লে বংশগতিৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ হয়তো নিউক্লিয়'-প্ৰ'টিনৰ গঠন আৰু প্ৰকৃতিতে লুকাই আছে।

অৱশ্যে ১৯৪০ চনলৈকে নিউক্লিয়'-প্ৰ'টিন গঠনৰ সমস্যাটো প্ৰ'টিনৰ গঠন সমস্যা বুলিয়েই ভবা হৈছিল; কাৰণ পদাৰ্থটোৰ অপ্ৰ'টিন অংশৰ গঠন প্ৰণালী জনাটো তুলনামূলকভাৱে সহজ আছিল। প্ৰ'টিনৰ গঠন উলিওৱাটোৱেই আছিল প্ৰধান সমস্যা। প্ৰ'টিনবিলাক কেৱল জটিল আৰু আলসুৱাই নহয়, ইহঁতৰ বহু বিভিন্ন গাঁথনিক ৰূপ আছে আৰু এই বিভিন্নতাই

৪ replication

প্ৰ'টিনৰ গাঁথনিৰ বিষয়টো বেছি জটিল অথচ মোহনীয় আৰু প্ৰত্যাহ্বানপূৰ্ণ কৰি তুলিছে। গতিকে এইখিনিতে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ প্ৰ'টিনৰ বিষয়ে অলপ আলোচনাৰ আৱশ্যক।

শৰীৰৰ ভিতৰত অহৰহ শত-সহস্ৰ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া ঘটি থাকে। ইয়াৰ সংখ্যা এতিয়ালৈকে সঠিককৈ উলিয়াব পৰা নাই যদিও এই বিষয়ে এটা থূলমূল ধাৰণা কৰিব পাৰি। প্ৰথমতে আমি খোৱা আহাৰৰ কথাই আলোচনা কৰোঁহক।

শৰীৰৰ ৰাসায়নিক প্ৰণালীয়ে প্ৰথমে আহাৰত থকা জটিল পদাৰ্থবিলাক সৰু সৰু অংশলৈ ভাঙি পেলায় আৰু শৰীৰে এই সৰু অংশবিলাক শোষণ কৰি লয়। কিছুমান শোষিত খাদ্য ভাঙি গৈ শৰীৰৰ শক্তি উৎপাদন কৰে আৰু ইয়াৰ অলাগতিয়াল অংশ শৰীৰে বৰ্জন কৰে। আনহাতে খাদ্যৰপৰাই শৰীৰৰ ভিতৰত বহু ধৰণৰ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া ঘটি শৰীৰৰ বাবে আৱশ্যকীয় বিশেষ বিশেষ ধৰণৰ পদাৰ্থ তৈয়াৰী হয়।

দেহৰ ভিতৰত ইমান সাৱলীল আৰু সহজে ঘটা বিক্ৰিয়াবিলাকৰ কোনো এটাও শাৰীৰিক উষ্ণতাত আৰু একেখিনি বিকাৰকৰ সংযোগত পৰীক্ষাগাৰত সম্পন্ন কৰিব নোৱাৰি। এই বিক্ৰিয়াবোৰ ঘটাবলৈ বিকাৰকৰ লগত জীৱন্ত কলাৰপৰা আহৰণ কৰা আন এবিধ পদাৰ্থ সংযোগ কৰিব লাগিব। এই পদাৰ্থবিধৰ নাম এনজাইম[৫] বা উৎসেচক।

জীৱদেহৰ অনুঘটক—এনজাইম বা উৎসেচক

উৎসেচকবোৰে ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াত অনুঘটক[৬] হিচাপে কাৰ্য্য কৰে। অনুঘটক অতি কম পৰিমাণে থাকি ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ বেগ নিয়ন্ত্ৰিত কৰে। কেতিয়াবা বিক্ৰিয়াৰ বেগ ত্বৰান্বিত কৰে আৰু কেতিয়াবা মন্থৰ কৰে, কিন্তু এই পদাৰ্থবিলাকে বিক্ৰিয়াত অংশ গ্ৰহণ নকৰে। জৈৱ বিক্ৰিয়াত বিকাৰকবিলাকৰ বিক্ৰিয়া ঘটোৱাৰ সুচলাৰ্থে উৎসেচকবোৰে এখন সমতল তৈয়াৰ কৰে যাতে বিকাৰকবিলাকে ইয়াৰ ওপৰত কম শক্তিৰ প্ৰভাৱতে খৰকৈ ক্ৰিয়া কৰিব পাৰে। প্ৰকৃততে অনুঘটক কাৰ্য্য যথেষ্ট জটিল ; তাক সহজকৈ এনে ধৰণে ক'ব পাৰি :

এখন হেলনীয়া কাঠৰ মেজৰ ওপৰত কিতাপ এখন থ'লে ই সহজে মেজখনৰপৰা পৰি নাযায়। জোৰেৰে ঠেলা এটা মাৰি দিলেহে (অৰ্থাৎ

৫ enzyme ৬ catalyst

শক্তি প্ৰয়োগ কৰিলেহে) ই লাহে লাহে তললৈ নামি যায়। এতিয়া মেজখনৰ ওপৰত আৰু কিতাপখনৰ তলফালে যদি এটা মমৰ প্ৰলেপ লগোৱা হয়, তেনেহ'লে কিতাপখন সহজে আৰু ততালিকে তললৈ নামি আহিব আৰু এই কাৰ্য্যত কোনো বাহিৰা শক্তি প্ৰয়োগৰ প্ৰয়োজন নহ'ব। ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াত উৎসেচকে সুচল আৰু ত্বৰান্বিত মমৰ তৰপটোৰ নিচিনাকৈ কাম কৰে।

শৰীৰৰ ভিতৰত ঘটা হাজাৰবিজাৰ বিক্ৰিয়াৰ প্ৰত্যেকৰ কাৰণেই একোটাকৈ বিশেষ উৎসেচক আছে। এই সকলোবিলাক উৎসেচক প্ৰ'টিন; প্ৰতিটো বিভিন্ন ধৰণৰ প্ৰ'টিন। কেৱল মানুহৰ ক্ষেত্ৰতেই নহয় পৃথিৱীৰ প্ৰত্যেক প্ৰজাতিৰ ক্ষেত্ৰতে এনে ধৰণৰ অসংখ্য ভিন্ ভিন্ উৎসেচক আছে। আনহাতে মানুহ আৰু অন্য প্ৰজাতিৰ জীৱকোষত ঘটা একেটা বিক্ৰিয়াৰ কাৰণেও একেটা উৎসেচকে কাম নকৰে, অৰ্থাৎ, একে বিক্ৰিয়াৰ কাৰণেও জীৱভেদে ভিন্ ভিন্ উৎসেচকৰ আৱশ্যক।

মুঠতে দেখা গৈছে যে প্ৰতিটো জীৱৰ প্ৰত্যেক কোষবৃন্দৰ বাবে বৈশিষ্ট্যমূলক প্ৰ'টিন আৰু উৎসেচক থাকে। জীৱদেহত নানা ধৰণৰ আৰু নানা স্তৰত সংঘটিত হোৱা বিক্ৰিয়াৰদ্বাৰা প্ৰ'টিন উৎপাদনৰ কাৰ্য্যত উৎসেচকেই ঘাই ভূমিকা লয়। এই বিক্ৰিয়াবিলাক উৎসেচকে ত্বৰান্বিত কৰি তুলিব পাৰে।

আনহাতে উৎসেচকৰ বেমেজালিয়ে জীৱদেহত নানা ধৰণৰ আহুকালৰ সৃষ্টি কৰা দেখা যায়। জীৱদেহত থকা বহুবিধ উৎসেচকৰ ভিতৰত এবিধৰ পৰিমাণৰ হীন-দেঢ়ি ঘটিলেই কেৱল সেই উৎসেচক ব্যৱহৃত হোৱা কোষটোৰেই নহয় গোটেই জীৱটোৰ অবিশ্বাস্য ধৰণে পৰিৱৰ্তন ঘটিব পাৰে।

উদাহৰণ স্বৰূপে মানুহৰ ছালৰ বৰণৰ কথাকে উল্লেখ কৰিব পাৰি।

বিশেষ বিশেষ উৎসেচক কিছুমানে এলানি বিক্ৰিয়াত ভাগ লৈ মানুহৰ ছালৰ কোষবোৰত এবিধ ক'লা-মুগা বা পিঙ্গল বৰণ উৎপন্ন কৰে। এই সকলোবোৰ উৎসেচক সঠিক পৰিমাণত থাকিলে মানুহজন শ্যামবৰণীয়া, তেওঁৰ চুলি ক'লা আৰু চকু ক'লা বা পিঙ্গল বৰণৰ হয়। আনহাতে এই উৎসেচকবোৰৰ যি কোনো এটাৰ পৰিমাণ কম হ'লেই ছালৰ বৰণ উৎপাদনৰ ক্ষমতা হ্ৰাস পায়- তেতিয়া ছাল শেঁতা বৰণৰ, চুলি সোণালী

আৰু চকু নীলা বৰণৰ হোৱা দেখা যায়। কেতিয়াবা কোনো এজন ব্যক্তিয়ে এই উৎসেচকবোৰৰ কোনোবা এটাক উৎপন্ন কৰিবলৈ অক্ষম হৈ জন্ম পালে ব্যক্তিজনৰ ছালৰ বৰণ উৎপন্ন নহয়। তেওঁৰ ছাল আৰু চুলি শ্বেতবৰ্ণৰ আৰু চকু ৰক্তাভ যেন দেখা যায় আৰু বৰণৰ অভাৱত শৰীৰত ৰক্তবাহী শিৰবিলাকো দেখা পোৱা যায়। এনে ধৰণৰ মানুহকে পাণ্ডুৰ[৭] বা শ্বেতচৰ্মী বোলে। এইদৰে চুলি নাইবা গাৰ বৰণৰ (এইবোৰক আমি বংশগত বৈশিষ্ট্য বুলি কওঁ) সালসলনি কেৱল কোষে বিশেষ উৎসেচক প্ৰস্তুত কৰিব নোৱাৰাৰ ফলতেই নহয়, সেই কোষত থকা উৎসেচকৰ পৰিমাণৰ তাৰতম্যৰ ফলতো হ'ব পাৰে। জীৱদেহত কোনো এটা উৎসেচকৰ অভাৱত নাইবা কিছুমান উৎসেচকৰ অসন্তুলনৰ ফলত সাধাৰণতে নঘটা বিক্ৰিয়াও ঘটিব পাৰে, নাইবা বেছি পৰিমাণে উৎপন্ন হ'ব পাৰে। এনে যি কোনো পৰিস্থিতিত আন কিছুমান উৎসেচকৰ কাৰ্য্যত অসুবিধাৰ সৃষ্টি হয়, সেইবিলাকে আকৌ অন্য কিছুমানৰ কাৰ্য্য ওলটপালট কৰে। এইদৰে উৎসেচকৰ কাৰ্য্য বাধাপ্ৰাপ্ত হ'লে লানিনিচিগা লেঠা লাগে আৰু ইয়াৰ ফলাফল যি কৌনো ধৰণৰ হ'ব পাৰে।

আগেয়ে কৈ অহা মানুহৰ ছালৰ ক'লা-মুগা বা পিঙ্গল বৰণৰ উৎপাদনৰ কাৰণে আৱশ্যকীয় উৎসেচকবিলাকৰ ভিতৰত 'ফিনাইল এলানিনেজ' অন্যতম। কাশ্চিৎ মানুহৰ দেহত এই উৎসেচক নাথাকিবও পাৰে— সাধাৰণতে তেতিয়া দেহৰ বৰণ সলনি হয়; কিন্তু দুই এক ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ অভাৱত মানুহজন মানসিকভাৱে বাধাগ্ৰস্থ হোৱাও দেখা যায়। জীৱকোষৰ ভিতৰত থকা উৎসেচকবিলাকৰ সন্তুলনৰ লগত জীৱৰ বৈশিষ্ট্যৰ সম্বন্ধ থকা এনে বহু উদাহৰণ আছে।

বংশগতিৰ প্ৰহেলিকা ভেদ কৰিবলৈ আমাৰ সমুখত এতিয়া দুটা প্ৰশ্ন আহি পৰিছে :

(১) প্ৰ'টিনত থকা কি উপাদানৰ কাৰণে ইমানবিলাক প্ৰ'টিন তথা উৎসেচক তৈয়াৰ হোৱাটো সম্ভৱ ?

(২) ক্ৰম'জ'মত এনে কি উপাদান আছে যিয়ে কেৱল কেতবোৰ বিশেষ ধৰণৰ উৎসেচকহে তৈয়াৰ কৰে, যি কোনো অন্য ধৰণৰ উৎসেচক তৈয়াৰ নকৰে ?

৭ albino

এই প্ৰশ্ন দুটাৰ উত্তৰ পাবলৈ হ'লে আমি নিউক্লিয়'-প্ৰ'টিন অৰ্থাৎ প্ৰ'টিন আৰু নিউক্লিয়িক এছিড্‌ৰ গঠন জানিব লাগিব। এইখিনি নজনাকৈ বংশগতিৰ সূক্ষ্মবিস্তাৰ জানিব বিচৰাটো বচনবিলাক নুশুনাকৈ ভাওনা চোৱাৰ নিচিনাহে হ'ব। ভাৱৰীয়াবিলাকৰ অঙ্গীভঙ্গীৰপৰা হয়তো বিষয়টোৰ এটা থূলমূল ধাৰণা হ'ব — কিন্তু বচন নুশুনিলে প্ৰকৃততে কি হৈছিল সেইটো জনা সম্ভৱ নহ'ব।

তিনি

বংশগতিৰ বাবে আৱশ্যকীয় ৰাসায়নিক ভাষা

মৌলিক পদাৰ্থৰেই ৰসায়নবিজ্ঞানৰ অধ্যয়ন আৰম্ভ হয় বুলি ক'ব পাৰি। মৌলিক পদাৰ্থবিলাক সাধাৰণ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াৰে ভাঙি-ছিঙি ক্ষুদ্ৰাতিতম কণিকালৈ পৰিৱৰ্তন কৰিলেও তাৰপৰা মূল পদাৰ্থটোৰ বাহিৰে আন কোনো পদাৰ্থ পোৱা নাযায়। সম্প্ৰতি শতাধিক এনে পদাৰ্থ আছে বুলি জনা গৈছে। ইয়াৰে পোন্ধৰ যোল্লটামান পদাৰ্থ প্ৰকৃতিত পোৱা নাযায়; এইবিলাক মানুহে পৰীক্ষাগাৰত তৈয়াৰ কৰা মৌলিক পদাৰ্থ। প্ৰকৃতিত পোৱা বিৰান্নবৈটা মৌলিক পদাৰ্থৰ ভিতৰত কিছুমান অতি দুৰ্লভ। বাদবাকী পদাৰ্থবিলাক— বিশেষকৈ সচৰাচৰে দেখি থকা সৰহভাগ মৌলিক পদাৰ্থ জীৱন্ত কলাৰ অধ্যয়নৰ বাবে বিশেষ আৱশ্যকীয় নহয়। দৰাচলতে বংশগতিৰ ৰসায়ন চৰ্চাৰ কাৰণে মাত্ৰ ছটা মৌলিক পদাৰ্থৰ জ্ঞান অতি প্ৰয়োজন। সেইকেইটা হ'ল: এঙাৰ [কাৰ্বন], হাইড্ৰ'জেন, নাইট্ৰ'জেন, গন্ধক [ছালফাৰ] আৰু ফছফ'ৰাছ। এই আটাইকেইটা চিনাকি মৌল বিশেষকৈ প্ৰথম চাৰিটা সদায় দেখি থকা পদাৰ্থ। কয়লা, এঙাৰ, এলান্ধু এই আটাইবিলাক কাৰ্বন; কাঠপেন্সিলৰ সীহত থকা গ্ৰেফাইট আৰু বহুমূলীয়া হীৰাও কাৰ্বনৰ একেটা বিশেষ ৰূপ। হাইড্ৰ'জেন আটাইতকৈ পাতল গেছ; আকাশলৈ উৰুৱাই পঠিয়াবলৈ বেলুনত এই গেছ ভৰাই দিয়া হয়। এই গেছত সহজে জুই লাগে। আমাক আগুৰি থকা বায়ুৰ নিৰান্নবৈ শতাংশৰ চাৰিভাগ নাইট্ৰ'জেন আৰু এভাগ অক্সিজেন গেছৰ মিশ্ৰণ। ছালফাৰ বা গন্ধক হালধীয়া ৰঙৰ আৰু ফছফ'ৰাছ ৰঙচুৱা ৰঙৰ গোটা পদাৰ্থ। এই দুয়োটা পদাৰ্থটো সহজে জুই লাগে।

সকলো পদাৰ্থ অতি ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ পৰমাণুৰে গঠিত। আধুনিক বিজ্ঞানে দেখুৱাইছে যে ক্ষুদ্ৰ হ'লেও পৰমাণুবিলাক অন্য কিছুমান অতি ক্ষুদ্ৰ পদাৰ্থৰে গঠিত আৰু ইয়াৰ অন্তৰ্গাথনি যথেষ্ট জটিল। অৱশ্যে বংশগতিৰ ৰসায়ন জানিবলৈ পৰমাণুৰ আভ্যন্তৰিক গঠন জনাৰ আৱশ্যক নাই, কেৱল পদাৰ্থবিলাক

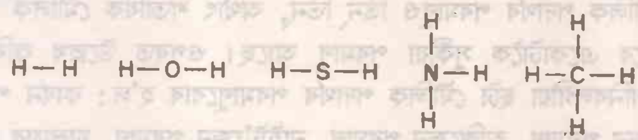
যে অসংখ্য ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ পৰমাণুৰে গঠিত সেই কথা জানিলেই হ'ব। ভিন্ ভিন্ মৌলিক পদাৰ্থৰ পৰমাণুও ভিন্ ভিন্, অৰ্থাৎ শতাধিক মৌলিক পদাৰ্থৰ প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ সুকীয়া পৰমাণু আছে। ওপৰত উল্লেখ কৰি অহা আমি জানিবলগীয়া ছটা মৌলিক পদাৰ্থৰ পৰমাণুবোৰ হ'ল: কাৰ্বন পৰমাণু, হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু, অক্সিজেন পৰমাণু, নাইট্ৰ'জেন পৰমাণু, ছালফাৰ পৰমাণু আৰু ফছফ'ৰাছ পৰমাণু। পৰমাণুবিলাক সূচাবলৈ প্ৰত্যেকটো পৰমাণুৰ কাৰণে চিন বা চিহ্ন হিচাপে কিছুমান আখৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কাৰ্বন পৰমাণুৰ চিহ্ন হ'ল C; সেইদৰে হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ চিহ্ন হ'ল H; অক্সিজেন, নাইট্ৰ'জেন, ছালফাৰ আৰু ফছফ'ৰাছৰ পৰমাণুৰ কাৰণে ক্ৰমে O, N, S আৰু P আখৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। পৰমাণুবিলাক সাধাৰণতে অকলশৰীয়া হৈ নাথাকে, এটা পৰমাণু একাধিক একে বা ভিন্ ভিন্ পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হৈ থাকে। যেতিয়া একে প্ৰকাৰৰ পৰমাণু সংযুক্ত হৈ থাকে, তেতিয়া মৌলিক পদাৰ্থ গঠন হয় আৰু যেতিয়া বিভিন্ন পৰমাণু যুক্ত হৈ থাকে, তেতিয়া যৌগিক পদাৰ্থৰ সৃষ্টি হয়। স্বতন্ত্ৰভাৱে থাকিব পৰা পৰমাণুৰ ক্ষুদ্ৰতম থূপবিলাকক অণু বোলা হয়। অণুৰ নিজস্ব ধৰ্ম আৰু স্থিতি আছে আৰু অণু গঠনৰ কিছুমান নিয়মো আছে। হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ আন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হ'ব পৰা স্থান কেৱল এটা, আনহাতে অক্সিজেন আৰু ছালফাৰ প্ৰত্যেকৰে আন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হ'ব পৰা স্থান দুটা; নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৰ তিনিটা আৰু কাৰ্বন পৰমাণুৰ চাৰিটা তেনে স্থান আছে। সৰ্বসাধাৰণক বুজাবৰ কাৰণে প্ৰতিটো পৰমাণুৰ সংযুক্ত হ'ব পৰা স্থানবিলাক একোডালকৈ আঁকেৰে সূচোৱা হয় আৰু ইয়াক বান্ধ[১] বা বণ্ড বুলি কোৱা হয়;

যেনে, H—; —O—; —S—; $\overset{|}{N}$—; —$\overset{|}{\underset{|}{C}}$— ইত্যাদি।

পৰমাণুবোৰে এই বণ্ডবিলাকৰ সহায়ত অণু গঠন কৰে। এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু আন এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হৈ হাইড্ৰ'জেন অণু এটাৰ সৃষ্টি কৰে। আনহাতে দুটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৱে এটা অক্সিজেন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হৈ এটা পানী আৰু এটা ছালফাৰ পৰমাণুৰ লগ লাগি এটা হাইড্ৰ'জেন ছালফাইডৰ অণুৰ সৃষ্টি কৰে। সেইদৰে তিনিটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৱে এটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হৈ এম'নিয়াৰ আৰু চাৰিটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৱে এটা কাৰ্বন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হৈ

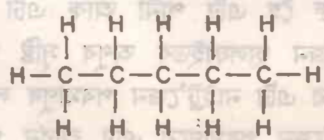
১ bond

মিথেনৰ অণু গঠন কৰে। এই পদাৰ্থবিলাকৰ অণুৰ গঠন ক্ৰমে

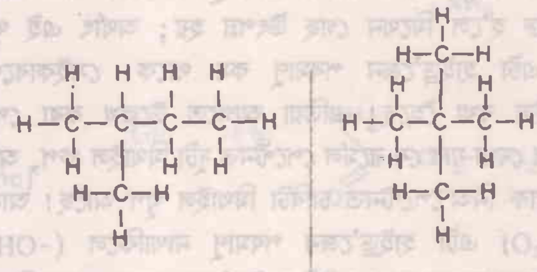


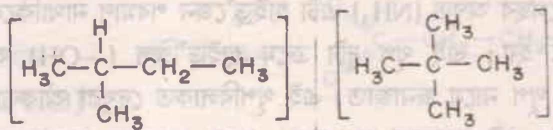
লিখি দেখুৱাব পাৰি। অৱশ্যে অণুৰ সংকেত লিখোঁতে বান্ধবিলাক দেখুৱা নহয়, কেৱল পৰমাণুৰ সংখ্যাবিলাকহে দেখুৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, ওপৰত উল্লেখ কৰা অণুবিলাক ক্ৰমে H_2, H_2O, H_2S, NH_3 আৰু CH_4 বুলি লিখা হয়। এনে ধৰণে লিখা অণুৰ সংকেতবিলাকক আনৱিক সংকেত বুলি কোৱা হয়। কেতিয়াবা এটা পৰমাণুৱে দুডাল বা তিনিডাল বান্ধেৰে আন এটা পৰমাণুৰ লগত সহযুক্ত হৈ থাকিব পাৰে— অক্সিজেন আৰু নাইট্ৰ'জেনৰ অণুবিলাক ক্ৰমে O$=$O [O_2] আৰু N$\equiv$N [N_2] হিচাপে যুক্ত হৈ থাকে। সেইদৰে কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড আৰু এছিটিলিন গেছৰ অণু ক্ৰমে O$=$C$=$O [CO_2] আৰু H—C$\equiv$C—H [C_2H_2] হিচাপে যুক্ত হৈ থাকে। এক বান্ধ, দ্বিবান্ধ নাইবা ত্ৰিবান্ধে অণু গঠনৰ নীতিৰ কোনো পৰিৱৰ্তন নুসূচায়। ওপৰত উল্লেখ কৰা প্ৰত্যেকটো অণুত হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ সংযুক্ত হোৱা ক্ষমতা এক, অক্সিজেন আৰু ছালফাৰৰ দুই, নাইট্ৰ'জেনৰ তিনি আৰু কাৰ্বন পৰমাণুৰ চাৰি থকা দেখা গৈছে। এতিয়ালৈকে লিখা এই অণুৰ সংকেতবিলাক যথেষ্ট সৰল, কিন্তু জৈৱিক অণুবিলাক ইমান সৰল নহয়। জৈৱিক অণুবিলাক প্ৰধানতঃ কাৰ্বন পৰমাণুৰে যুক্ত যথেষ্ট জটিল যৌগ।

কাৰ্বন পৰমাণুবোৰৰ নিজৰ লগতে সংযুক্ত হ'ব পৰা এটা অসামান্য ক্ষমতা আছে। বহু-সংখ্যক কাৰ্বন পৰমাণুৱে ইটো সিটোৰ লগত সংযুক্ত হৈ দীঘল দীঘল কাৰ্বন শৃংখল গঠন কৰিব পাৰে আৰু আৰু এনে ধৰণে গঠিত হোৱা শৃংঙ্খলবিলাক যথেষ্ট সুস্থিৰ। কাৰ্বন পৰমাণুৰ সংযুক্তি স্থান চাৰিটা কাৰণে এনে ধৰণৰ শৃংঙ্খলবিলাক পোনপটীয়া নাইবা শাখা-প্ৰশাখা যুক্ত হ'ব পাৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে C_5H_{10} সংকেতৰ পদাৰ্থটোৱে পোনে পোনে শৃংখলিত হৈ নৰ্মেল পেণ্টেন নামৰ পদাৰ্থ এবিধ গঠন কৰে। নৰ্মেল পেণ্টেনৰ অণু এটাৰ ৰাসায়নিক গঠন এনে ধৰণৰ :

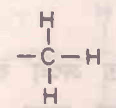


ইয়াক $H_3C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ বুলিও লিখা হয়। আনহাতে C_5H_{10} সংকেতেৰে আইছ'পেণ্টেন নাইবা নিঅ'পেণ্টেন নামৰ আন দুবিধ পদাৰ্থও গঠিত হ'ব পাৰে। এই দুবিধ পদাৰ্থৰ ৰাসায়নিক গঠন ক্ৰমে এনে ধৰণৰ :





এই তিনিওটা পদাৰ্থতে হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ বান্ধৰ সংখ্যা এক আৰু কাৰ্বন পৰমাণুৰ চাৰি। নৰ্মেল পেণ্টেনত প্ৰতিটো কাৰ্বন পৰমাণুৱে এটা দুটা কাৰ্বন পৰমাণুৰ লগত পোনে পোনে যুক্ত হৈ পোনপটীয়া শৃংখল গঠন কৰিছে; কিন্তু আইছ'- আৰু নিঅ'পেণ্টেনত কোনো কোনো কাৰ্বন পৰমাণুৱে তিনিটা বা চাৰিটা আন কাৰ্বন পৰমাণুৰ লগত সংযুক্ত হৈ শাখা শৃংখলৰ সৃষ্টি কৰিছে। তিনিওটা পদাৰ্থৰ সংকেত একে হ'লেও ইহঁতৰ গুণগত পাৰ্থক্য আছে। ইয়াৰপৰা বুজিব পাৰি যে কেৱল পৰমাণুৰ প্ৰকাৰ আৰু সংখ্যা একে হ'লেই যৌগবিলাক একে নহয়, দুটা যৌগ একে হ'ব লাগিলে ইহঁতৰ গাঁথনিক সজ্জাও একে হ'ব লাগিব। সেই কাৰণে জীৱদেহৰ জটিল অণুবোৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰোঁতে সেইবিলাকৰ গাঁথনিক সজ্জাও মন কৰিব লাগিব, নহ'লে আঁত হেৰাব।

দীঘল আৰু জটিল গাঁথনিৰ অণুবিলাকৰ বিভিন্ন অংশত থকা কিছুমান পৰমাণুৰ থুপক পৰমাণু থুপ বা মূলক হিচাপে উল্লেখ কৰিলে অণুটোৰ গঠন বুজিবলৈ সহজ হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে এটা কাৰ্বন পৰমাণুৰ লগত তিনিটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু লগ লাগি এটা  বা $-CH_3$

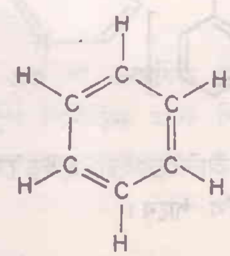
থূপ (পৰমাণুৰ) গঠন কৰে। এই থূপৰ কাৰ্বন পৰমাণুৰ চতুৰ্থ বান্ধটো মুক্ত হৈ থাকে আৰু ইয়াৰ জৰিয়তে এই থূপ অন্যান্য পৰমাণু বা তাৰ থূপৰ লগত সংযুক্ত হ'ব পাৰে। এই থূপৰ লগত আন এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু যুক্ত হ'লে মিথেন গেছ উৎপন্ন হয়; অৰ্থাৎ এই থূপত মিথেনৰ অণুতকৈ এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু কম থাকে। সেইকাৰণে এই থূপৰ নাম মিথাইল ৰখা হৈছে। এতিয়া আগতে উল্লেখ কৰা পেণ্টেন অণুলৈ উভতি চালে দেখা যাব যে নৰ্মেল পেণ্টেনত দুটা মিথাইল গ্ৰুপ, আইছ'পেণ্টেনত তিনিটা, আৰু নিঅ'পেণ্টেনত চাৰিটা মিথাইল থূপ আছে। আনহাতে পানীৰ অণুত (H_2O) এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু নাথাকিলে (-OH) থূপ আৰু এম'নিয়া গেছৰ অণুত (NH_3) এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু নাথাকিলে ($—NH_2$) থূপৰ সৃষ্টি হয়; এই থূপ দুটা ক্ৰমে হাইড্ৰ'ক্সিল (—OH) আৰু এমাইন' ($--NH_2$) থূপ নামে জনাজাত। এই থূপবিলাকত দেখুৱা আঁকডালে অসংযুক্ত বান্ধ সূচায়। এই থূপবোৰ অণু নহয়, অণুৰ অংশহে; সাধাৰণতে অণুবোৰত সকলো বান্ধ সংযুক্ত হৈ থাকে। মিথাইল থূপৰ লগত হাইড্ৰ'ক্সিল থূপ যুক্ত হ'লে মিথাইল এলকহল আৰু এমাইন' থূপ যুক্ত হ'লে মিথাইল এমাইন' উৎপন্ন হয়। কেতিয়াবা কিছুমান থূপত দুটা উন্মুক্ত বান্ধ থাকে। চাৰিটা বান্ধ থকা কাৰ্বন পৰমাণু এটাই দুটা বান্ধ থকা অক্সিজেন পৰমাণু এটাৰ লগত সংযুক্ত হৈ $\rangle C=O$ এনে ধৰণৰ এটা থূপ গঠন কৰে। এই থূপক কাৰ্বনিল থূপ বোলা হয়; ইয়াত কাৰ্বন পৰমাণুৰ দুটা বান্ধ উন্মুক্ত অৱস্থাত থাকে। এই উন্মুক্ত বান্ধ দুটাত দুটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু যুক্ত হ'লে ফৰ্মেলডিহাইড $\left[{H \atop H} \rangle C=O \right]$ অণুৰ সৃষ্টি হয়। আকৌ দুটা ছালফাৰ পৰমাণুৱে প্ৰত্যেকৰে একোটা বান্ধেৰে যুক্ত হৈ ডাইছালফাইড [—S--S—] থূপ গঠন কৰে। এই থূপৰ দুয়োটা ছালফাৰ পৰমাণুৱে একোটাকৈ বান্ধ মুক্ত অৱস্থাত থাকে। ভিনেগাৰ বা এছিটিক এছিডৰ সংকেত $CH_3—\underset{\underset{O}{\|}}{C}—OH$। এই সংকেত লক্ষ্য কৰিলে দেখা যাব যে ইয়াত থকা কাৰ্বনিল থূপৰ এটা মিথাইল আৰু এটা হাইড্ৰ'ক্সিল থূপ যুক্ত হৈ আছে। একশ্ৰেণী

পদাৰ্থত এইদৰে কাৰ্বনিল আৰু হাইড্ৰ'ক্সিল থূপৰ সংযুক্তি $(-\underset{\overset{\|}{O}}{C}-OH)$ থকা দেখা যায়। সেইকাৰণে এই দুটা থূপৰ সংযুক্তিক এটা বুলি গণ্য কৰি চমুকৈ কাৰ্বক্সিল [কাৰ্বনিল+হাইড্ৰ'ক্সিল] থূপ বুলি কোৱা হয়। কোনো পদাৰ্থত এই থূপ থাকিলে পদাৰ্থটো এছিড গুণসম্পন্ন হয়। সেইকাৰণে থূপটোক কাৰ্বক্সিলিক এছিড থূপ বুলিও কোৱা হয়। কাৰ্বক্সিল থূপত থকা হাইড্ৰ'ক্সিল থূপটো এমাইন' থূপে প্ৰতিস্থাপিত কৰিলে এমাইড থূপ

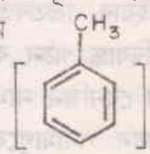
$$(-\underset{\overset{\|}{O}}{C}-NH_2)$$

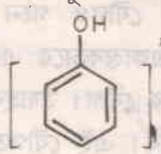
গঠন হয়। জৈৱ ৰসায়নত এনে অসংখ্য থূপ আছে যদিও বংশগতিৰ ৰসায়ন চৰ্চাৰ কাৰণে কেৱল আঠটা থূপ জানিলেই হয়। সেই থূপকেইটা হ'ল: মিথাইল [$-CH_3$]; হাইড্ৰ'ক্সিল [-OH], এমাইন [$-NH_2$]; থায়ল [-SH], কাৰ্বনিল ($>C=O$), ডাইছালফাইড [[—S—S—]; কাৰ্বক্সিল $(-\underset{\overset{\|}{O}}{C}-OH)$, এমাইড $(-\underset{\overset{\|}{O}}{C}-NH_2)$ থূপ।

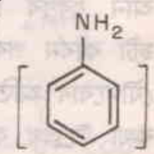
পোনপটীয়া বা শাখাশৃংখল গঠন কৰাৰ উপৰিও কাৰ্বন পৰমাণুৱে আন ধৰণৰ চক্ৰাকাৰ যৌগও গঠন কৰে। ইয়াৰ ভিতৰত পাঁচটা বা ছটা কাৰ্বন পৰমাণুৱে একান্তৰভাৱে এক আৰু দ্বিবান্ধ গঠন কৰা চক্ৰাকাৰ যৌগবোৰ অতিশয় সুস্থিৰ যৌগ। উদাহৰণ স্বৰূপে বেনজিন নামৰ যৌগটোৰ কথা উল্লেখ কৰিব পাৰি। এই যৌগত ছটা কাৰ্বন পৰমাণুৱে ক্ৰমে এক আৰু দ্বিবান্ধেৰে একান্তৰভাৱে সংযুক্ত হৈ এটা চক্ৰাকাৰ যৌগৰ সৃষ্টি কৰিছে। ইয়াত কাৰ্বনৰ চতুৰ্থ বান্ধটো একোটাকৈ হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত

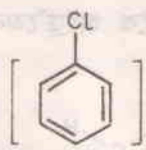


হৈ এনে ধৰণৰ চক্ৰ এটা গঠন কৰিছে। এই গাঁথনিটোক বেনজিন চক্ৰ বোলা হয় আৰু ইয়াৰ সংকেত C_6H_6। এই চক্ৰটো অত্যন্ত সুস্থিৰ কাৰণে ই বহু সহস্ৰ যৌগ গঠনত ভাগ লোৱা দেখা গৈছে যে আৰু জৈৱ ৰসায়নত এই চক্ৰ বৰকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে কাৰণে ৰসায়নবিদ সকলে এই চক্ৰটো কেৱল এক আৰু দ্বিবান্ধযুক্ত ষড়ভুজ হিচাপেহে আঁকি দেখুৱায়; ইয়াত থকা কাৰ্বন আৰু হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুবিলাক লিখি দেখুৱা নহয়।

অৰ্থাৎ এই ষড়ভুজৰ শীৰ্ষবিন্দুকেইটাত কাৰ্বনৰ অৱস্থান আৰু উহ্য হৈ থকা উন্মুক্ত বান্ধকেইটাত একোটাকৈ হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু যুক্ত হৈ থকা বুলি ধৰি লোৱা হয়। [বৰ্তমানে এই চক্ৰ -এনে ধৰণেহে আঁকি দেখুৱা হয়]। অৱশ্যে এই চক্ৰৰ লগত যুক্ত হৈ থকা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ সলনি অন্য পৰমাণু বা থূপ যুক্ত হৈ থাকিলে হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু প্ৰতিস্থাপিত কৰা পৰমাণু বা থূপটো আঁকি দেখুৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে বেনজিনৰ এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু যদি ক্ৰমে মিথাইল থূপ, হাইড্ৰ'ক্সিল থূপ, এমাইন' থূপ নাইবা ক্ল'ৰিন পৰমাণুৰে প্ৰতিস্থাপিত হয়, তেনেহ'লে ক্ৰমে টলুইন 

, ফিনল 

, এনিলিন 

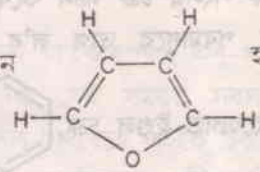
নাইবা ক্ল'ৰ'বেনজিন 

গঠন হ'ব। বেনজিন চক্ৰৰ একাধিক হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু নাইবা আটাইকেইটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু অন্য পৰমাণু বা থূপৰদ্বাৰা প্ৰতিস্থাপিত হ'ব পাৰে।

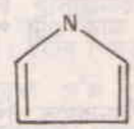
সকলোবোৰ আণৱিক চক্ৰ কেৱল কাৰ্বন পৰমাণুৰে গঠিত নহয়; কিছুমান আণৱিক চক্ৰত কাৰ্বন পৰমাণুৰ লগত অক্সিজেন, নাইট্ৰ'জেন,

আদি পৰমাণুৰেও ভাগ লোৱা দেখা যায়। তেনে ক্ষেত্ৰত চক্ৰটো আঁকোঁতে চক্ৰটোৰ শীৰ্ষবিন্দুবিলাকত থকা কাৰ্বনৰ বাহিৰে অন্য পৰমাণুবিলাকৰ চিহ্নেৰে সূচীত কৰা হয় আৰু চিহ্ন নথকা শীৰ্ষবিন্দুকেইটাত কাৰ্বন পৰামাণু থকা বুলি ধৰা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে ফিউৰান নামৰ C_4H_4O সংকেতৰ পঞ্চভুজী অণুটো এনে ধৰণে

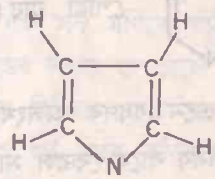
সূচোৱা হয়। সম্পূৰ্ণকৈ লিখিলে ইয়াৰ গঠন



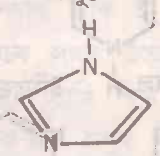
হয়। সেই একেদৰে C_4H_5N সংকেতৰ যৌগ পাইৰল



লিখি সূচোৱা হয় আৰু ইয়াৰ প্ৰকৃত গঠন হ'ল:



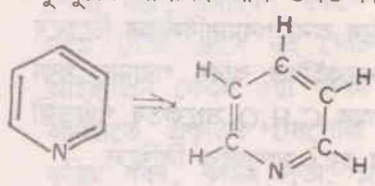
চক্ৰ গঠন কৰা ভিন্ন পৰমাণুৰ সংখ্যা কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত একাধিকো হ'ব পাৰে। ইমিডেজ'ল নামৰ চক্ৰীয় অণুটোৰ গঠনত তিনিটা কাৰ্বনৰ লগত দুটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৱে ভাগ লয়। এই যৌগৰ সংকেত $C_3H_4N_2$ আৰু ইয়াক এনেদৰে

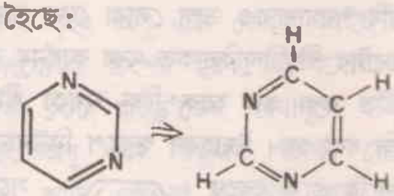


লিখা হয়।

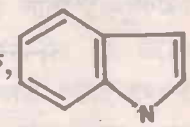
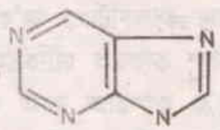
কাৰ্বনৰ লগত এক বা একাধিক অন্য পৰমাণুৱে গঠিত ছয়চক্ৰীয় যৌগৰ উদাহৰণ স্বৰূপে পিৰিডিন আৰু পিৰিমিডিনৰ নাম উল্লেখ কৰিব পাৰি। এই যৌগ দুটাৰ সংকেত ক্ৰমে C_5H_5N আৰু $C_4H_4N_2$ । এই

অণু দুটাৰ গাঁথনিক ৰূপ তলত দিয়া হৈছে:

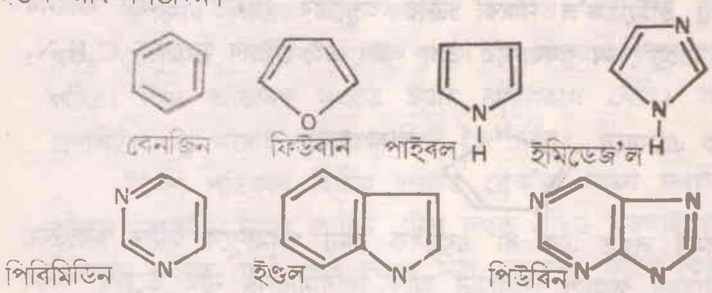




কেতিয়াবা কাৰ্বন পৰমাণুৱে একাধিক সংলগ্ন চক্ৰ গঠন কৰে। এনে সজ্জাতো কাৰ্বন পৰমাণুৰ উপৰিও অন্য পৰমাণুৱে ভাগ ল'ব পাৰে।

এটা বেনজিন আৰু এটা পাইৰল চক্ৰৰ সংযোগত ইণ্ডল চক্ৰ,  গঠিত হয়। আনহাতে পিৰিমিডিন আৰু ইমিডেজ'ল চক্ৰৰ সংযোগত পিউৰিন চক্ৰ,  পোৱা যায়।

এনে ধৰণৰ অসংখ্য যৌগ আছে। অৱশ্যে প্ৰ'টিনৰ ৰাসায়নিক গঠন জানিবৰ বাবে কেৱল সাতটা চক্ৰৰ গঠন জানিলেই হয়। সেই সাতটা হ'ল: বেনজিন, ফিউৰান, পাইৰল, ইমিডেজ'ল, পিৰিমিডিন, ইণ্ডল আৰু পিউৰিন।



দেখাত আচৰিত যেন লাগিলেও এই সাতটা চক্ৰেৰেই অসংখ্য জটিল আৰু বিবিধ প্ৰকাৰৰ প্ৰ'টিনৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি।

চাৰি

প্ৰ'টিনৰ গাঠনিক গোটসমূহ

উনৈশ শতিকাৰপৰাই অণু-পৰমাণুৰ বিষয়ে বৈজ্ঞানিক গৱেষণা আৰম্ভ হৈছিল যদিও সেই সময়ত সৰল অণু কিছুমানৰ ৰাসায়নিক ধৰ্ম আৰু গঠন প্ৰণালীৰ বিষয়েহে ঘাইকৈ চিন্তাচৰ্চা কৰা হৈছিল। ইয়াৰ পিছত জীৱদেহত থকা জৈৱ পদাৰ্থবিলাক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি দেখা গ'ল যে কিছুমান জৈৱ পদাৰ্থৰ অণুৰ কলেৱৰ বেছ ডাঙৰ। এইবিলাকক স্থূলাণু বা বৃহৎ অণু নাম দিয়া হ'ল। অৱশ্যে বৃহৎ হ'লেও এইবিলাক কিছুমান সৰু সৰু সৰল গোটৰ সমষ্টি— সৰু সৰু মণিৰে গাঁঠা এধাৰ দীঘল মণিমালাৰ নিচিনা। এনে বৃহৎ অণু এছিডৰ লগত তপতালে ইয়াৰ সৰু সৰু গোটসমূহ বিচ্ছিন্ন হৈ পৰে আৰু এইদৰে বিচ্ছিন্ন হোৱা সৰু সৰু গোট বা অণুসমূহৰ গঠন প্ৰণালী আৰু ৰাসায়নিক ধৰ্ম ঠাৱৰ কৰিবলৈ বিশেষ অসুবিধা নহয়। এই সৰু সৰু গাঠনিক গোটসমূহৰপৰাই অখণ্ড বৃহৎ অণুটোৰ গঠন অনুমান কৰা সম্ভৱপৰ হৈ উঠে।

এইদৰে অধ্যয়ন কৰা প্ৰথম বৃহৎ অণুটো আছিল শৰ্ক'ৰ অণু। শৰ্ক শৰ্কৰা[২] শ্ৰেণীৰ পদাৰ্থ আৰু ই চাউল, আলু, আটা, আদিত যথেষ্ট পৰিমাণে থাকে। এছিডৰ লগত উতলালে শৰ্কৰ অণুবিলাক একে ধৰণৰ বহুতো সৰু সৰু গোটলৈ ভাঙি পৰে। এই সৰুগোটবিলাক গ্লুক'জৰ গোট বুলি সাব্যস্ত হ'ল। গ্লুক'জৰ অণুৰ সংকেত $C_6H_{12}O_6$, অৰ্থাৎ ই ২৪টা পৰমাণুৰে গঠিত। এটা শৰ্কৰ অণুত এনেকুৱা হাজাৰ হাজাৰ গ্লুক'জৰ গোট থাকে; ইয়াৰপৰাই বুজিব পাৰি যে শৰ্কৰ অণু বহু হাজাৰ পৰমাণুৰে গঠিত এটা বৃহৎ অণু। আনহাতে ছেলুল'জ নামৰ বৃহৎ অণুটোও শতসহস্ৰ গ্লুক'জৰ অণুৰ সংযোগতে সৃষ্টি হয়; অৱশ্যে গ্লুক'জৰ গোটবিলাক শৰ্ক আৰু ছেলুল'জত ভিন ভিন ধৰণে সজ্জিত হৈ থাকে। শৰ্ক আৰু ছেলুল'জৰ উপৰিও একে বিধৰ গোটেৰে সৃষ্টি হোৱা বহুতো বৃহৎ অণু প্ৰকৃতিত

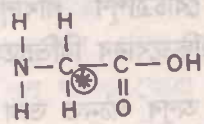
১ starch ২ carbohydrate

পোৱা যায়; উদাহৰণ স্বৰূপে ৰবৰৰ বৃহৎ অণু এটা কেৱল আইছ’প্ৰিন নামে যৌগ এটাৰ বহু গোটৰ সংযোগত উৎপন্ন হয়। উল্লেখযোগ্য যে আইছ’প্ৰিন কেৱল ৫টা কাৰ্বন আৰু ১০টা হাইড্ৰ’জেন পৰমাণুৰে গঠিত। আনহাতে প্ৰকৃতিত নোপোৱা বৃহৎ অণু থকা কিছুমান পদাৰ্থ, যেনে, কৃত্ৰিম ৰবৰ, কৃত্ৰিম সূতা, প্লাষ্টিক, আদি এক বা একাধিক ক্ষুদ্ৰ অণুৰ বহু গোটৰ সংযোগত উৎপাদন কৰা সম্ভৱ হৈছে। আগেয়ে কোৱা হৈছে যে এই অণুবিলাক বৃহৎ হ’লেও ইহঁতৰ গঠন জটিল নহয়। অৱশ্যে আকাৰ আৰু সন্তেদভেদে এই অণুবিলাকৰ গুণ বা ধৰ্ম বিভিন্ন হ’ব পাৰে। হাজাৰ হাজাৰ গ্লুক’জৰ গোট পোনপটীয়াকৈ লগ লাগি ছেলুল’জৰ বৃহৎ অণু গঠিত হয় যাতে এই অণু কঠিন আৰু অনমনীয় হৈ উঠে। উদ্ভিদকোষৰ কোষবেৰতহে কেৱল ছেলুল’জ থাকে; ফলত বতাহ-ধুমুহাৰ মাজতো গছ এজোপা পোন হৈ থকাত ই সহায় কৰে। আনহাতে শৰ্কৰ অণুত গ্লুক’জ গোটবিলাক শাখা-প্ৰশাখাযুক্ত শৃঙ্খলৰ ৰূপত থাকে। সেই কাৰণে অদ্ৰৱণীয় অৱস্থাত শৰ্কত থকা গ্লুক’জৰ শক্তি সুস্থিৰভাৱে সংৰক্ষিত হৈ থাকে আৰু আৱশ্যক হ’লেই ই গ্লুক’জত পৰিণত হৈ শৰীৰক শক্তি যোগায়। তথাপিও শৰ্কৰ বা ছেলুল’জৰ অণুবিলাকে জীৱনধাৰণ প্ৰক্ৰিয়াত প্ৰকৃতপক্ষে সক্ৰিয় অংশ ল’ব নোৱাৰে; অৰ্থাৎ জীৱনধাৰণৰ কাৰণে আৱশ্যকীয় বিক্ৰিয়াবিলাকত ইহঁতে নিজে আগ ভাগ লৈ অংশ গ্ৰহণ নকৰে— ইহঁতৰ ওপৰতহে বিক্ৰিয়া ঘটে।

প্ৰ’টিনৰ ক্ষেত্ৰত কিন্তু কথাটো বিপৰীত। প্ৰ’টিনো বৃহৎ অণু; ই শৰ্ক, ছেলুল’জ, আদিৰ দৰেই বৃহৎ। ই কিছুমান সৰু সৰু গোটেৰে গঠিত। কিন্তু আকাৰৰ লগতে ইয়াৰ জটিলতাও বেছি। প্ৰ’টিনৰ গঠন প্ৰণালীলৈ চকু দিলেই এই কথা স্পষ্ট হৈ পৰিব।

উনৈশ শতিকাৰ দ্বিতীয় দশকত ব্ৰেক’ন’ নামৰ ফৰাচী ৰাসয়নৱিদ এজনে জিলেটিন নামৰ প্ৰ’টিন এটাৰ লগত এছিড মিহলাই গৰম কৰিলে। বিক্ৰিয়াৰ শেষত তেওঁ সেই দ্ৰৱণৰ মিঠা সোৱাদৰ স্ফটিক কিছুমান আহৰণ কৰিলে আৰু এই পদাৰ্থৰ নাম দিলে গ্লাইছিন [গ্ৰিক ভাষাত গ্লাইছিনৰ অৰ্থ মিঠা।] গ্লাইছিনৰ গঠন প্ৰণালী অধ্যয়ন কৰি দেখা গ’ল যে ই দহটা পৰমাণুৰে গঠিত এটা সৰল অণু। ইয়াৰ কেন্দ্ৰত থকা কাৰ্বন কেন্দ্ৰত থকা কাৰ্বন পৰমাণু এটাত এফালে এমাইন’ থূপ আৰু আনফালে কাৰ্ব’ক্সিলিক এছিড

থূপ সংযুক্ত হৈ আছে। কাৰ্বন পৰমাণুৰ বাকী থকা আন দুটা বান্ধত একোটাকৈ হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু সংযুক্ত হৈছে। অৰ্থাৎ গ্লাইছিনৰ গঠন তলত লিখা ধৰণৰ:



একেটা অণুতে এমাইন' আৰু কাৰ্বক্সিলিক এছিড থূপ থকা বাবে এনে ধৰণৰ পদাৰ্থবিলাকক এমাইন' এছিড বোলে। অৰ্থাৎ গ্লাইছিন এবিধ সৰল এমাইন' এছিড। কথাটো ইমানতে শেষ হোৱা হ'লে প্ৰ'টিনৰ বৃহৎ অণুবিলাকো শৰ্ক বা ছেলুল'জৰ বৃহৎ অণুতকৈ কোনো গুণে জটিল নহ'লহেঁতেন।

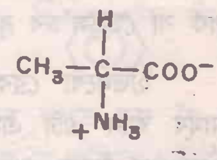
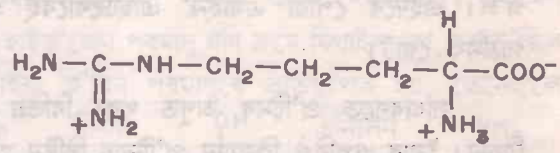
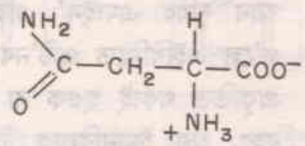
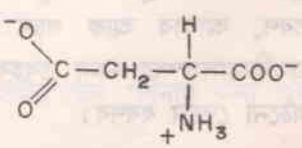
ইতিমধ্যে ব্ৰেক'ন'এ প্ৰ'টিন বিভাজন কৰি লিউছিন বা লায়ুছিন নামৰ আন এটা এমাইন' এছিড সংগ্ৰহ কৰিলে। তাৰ পিছত প্ৰ'টিন বিভাজনৰ ফলত নানা ধৰণৰ বিভিন্ন এমাইন' এছিড উৎপন্ন হোৱা দেখা গ'ল। এইদৰে পোৱা এমাইন' এছিডবোৰেই হ'ল বৃহৎ প্ৰ'টিন অণুৰ গাঠনিক গোট।

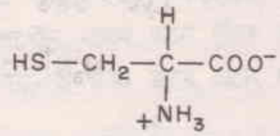
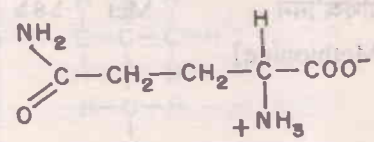
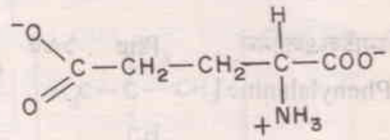
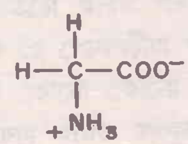
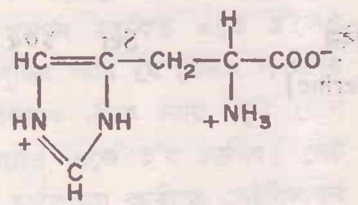
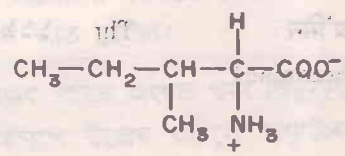
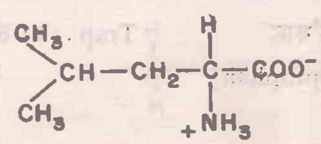
সাধাৰণতে প্ৰ'টিনৰ অণুত থকা বিভিন্ন এমাইন' এছিডৰ সংখ্যা বিছটা। ইয়াৰ ওপৰিও কিছুমান প্ৰ'টিনত ছিষ্টিন আৰু হাইড্ৰ'ক্সিপ্ৰলিন নামৰ আন দুবিধ এমাইন' এছিডো থকা দেখা গৈছে। এক হিচাপে চাবলৈ গ'লে এইখিনিতে প্ৰটি'নৰ অণুৰ অসাধাৰণ প্ৰকৃতি প্ৰকাশ পাইছে। কাৰণ প্ৰকৃতিত থকাই হওক বা কৃত্ৰিমভাৱে মানুহে সজাই হওক, আন কোনো বৃহৎ অণু ইমানবিলাক বিভিন্ন গোটেৰে গঠিত নহয়। আমি যদি পুনৰ মণিমালাৰ ধাৰণালৈ উভতি যাওঁ, তেনেহ'লে ইয়াৰ অসাধাৰণত্ব ভালকৈ বুজা যাব। কিছুমান সম্পূৰ্ণ একে ধৰণৰ এবিধ মণিৰ সলনি বিভিন্ন ধৰণৰ বৰণ, আকাৰ আৰু গঢ়ৰ বিছবিধ মণিৰ মালা গাঁঠিলে নিশ্চয় অপূৰ্ব ক্ৰমবিন্যাসসম্পন্ন নানা তৰহৰ নমুনাৰ অগণন মালাৰ সৃষ্টি হ'ব। প্ৰ'টিনৰ গঠনো তেনে ধৰণৰ।

গ্লাইছিনেই হ'ল সকলোতকৈ সৰল এমাইন' এছিড। ইয়াৰ কেন্দ্ৰত থকা কাৰ্বন পৰমাণুত এটা এমাইন', এটা হাইড্ৰ'ক্সিল আৰু দুটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু সংযুক্ত হৈ থাকে বুলি আগেয়ে উল্লেখ কৰা হৈছে। অৰ্থাৎ গ্লাইছিনত

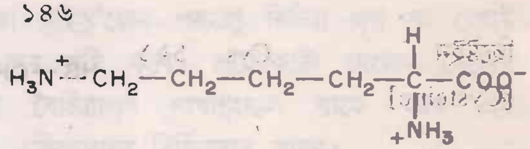
কোনো শাখাশৃংখল নাথাকে। অন্যান্য এমাইন' এছিডবোৰত কেন্দ্ৰৰ কাৰ্বন পৰমাণুত সংযুক্ত হৈ থকা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু বিভিন্ন গ্ৰুপ বা গোটে প্ৰতিস্থাপিত কৰি শাখাশৃংখলৰ সৃষ্টি কৰে। প্ৰত্যেকটো বেলেগ বেলেগ এমাইন' এছিডৰ বিভিন্ন বৈচিত্ৰ্যপূৰ্ণ শাখাশৃংখল থাকে আৰু এই শাখাশৃংখলবিলাক এমাইন' এছিডবোৰৰ বিভিন্নতাৰ কাৰণ।

বিভিন্ন ধৰণৰ প্ৰ'টিন অণুৰ গঠনত ভাগ লোৱা বিছু বিধ এমাইন' এছিডৰ ৰাসায়নিক গঠন আৰু আণৱিক ওজন তলৰ তালিকাত দেখুৱা হৈছে।

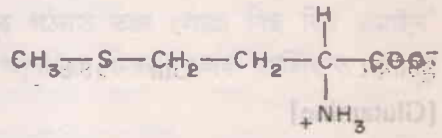
এমাইন' এছিড	সাংকেতিক চিহ্ন	আণৱিক ওজন	গঠন
এলানিন [Alanine]	Ala	৮৯	
আৰ্জিনিন [Arginine]	Ary	১৭৪	
আছ্পাৰাজিন [Asparagine]	Asn	১৩২	
আছ্পাৰ্টিক এছিড [Aspartic Acid]	Asp	১৩৩	

ছিষ্টেইন [Cysteine]	Cys	১২১	
গ্লুটামিন [Glutamine]	Gln	১৪৬	
গ্লুটামিক এছিড [Glutamic acid]	Glu	১৪৭	
গ্লাইছিন [Glycine]	Gly	৭৫	
হিষ্টিডিন [Histidine]	His	১৫৫	
আইছ'লিউছিন [Isoleucine]	Ile	১৩১	
লিউছিন [Leucine]	Leu	১৩১	

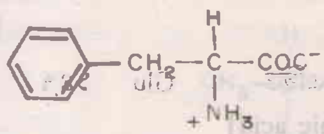
লাইছিন Lys ১৪৬
[Lysin]



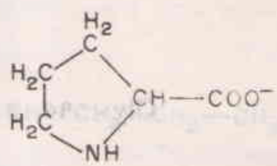
মিথিঅ'নিন Met ১৪৯
[Methionine]



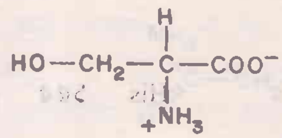
ফিনাইলএলানিন Phe ১৬৫
[Phenylalanine]



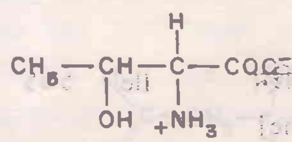
প্র'লিন Pro ১১৫
[Proline]



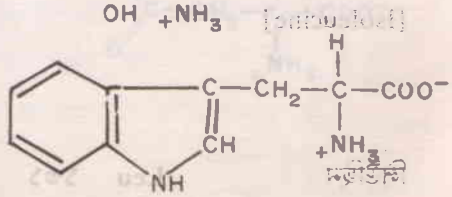
ছিৰিন Ser ১০৫
[Serine]

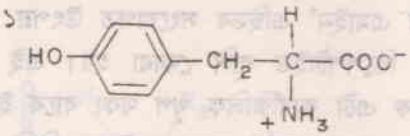


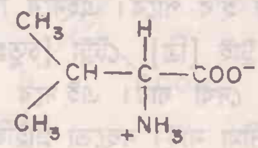
থ্রিঅ'নিন Thr ১১৯
[Threonine]



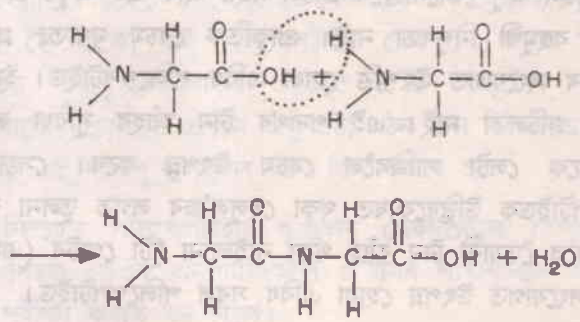
ট্রিপট'ফান Trap ২০৪
[Tryptophan]

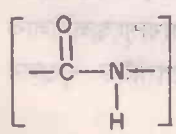


টাইৰ'ছিন [Tyrosine] Tyr ১৮১ 

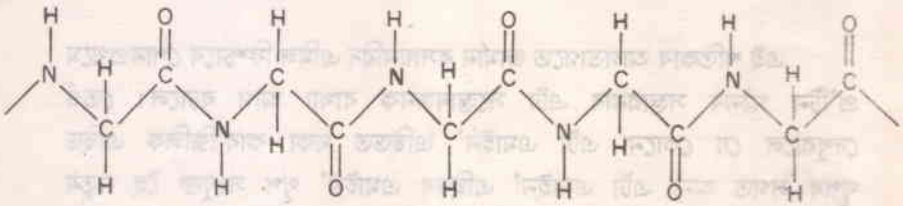
ভেলিন [Valine] Val ১১৭ 

এই শতিকাৰ আগভাগতে জাৰ্মান ৰসায়নৱিদ এমিল ফিশ্চাৰে পোনপ্ৰথমে প্ৰ'টিন গঠনৰ সম্ভাৱনাৰ এটা সন্তোষজনক বাখ্যা আগ বঢ়ালে। তেওঁ দেখুৱালে যে কোনো এটা এমাইন' এছিডত থকা কাৰ্ব'ক্সিলিক এছিড থূপৰ লগত অন্য এটা এমাইন' এছিডৰ এমাইন' থূপ সংযুক্ত হৈ নতুন পদাৰ্থ এটা উৎপন্ন হয় (অৱশ্যে এই বিক্ৰিয়াত পানীৰ অণু এটা ওলাই আহে)। যদি এটা গ্লাইছিনৰ অণু অন্য এটা গ্লাইছিনৰ অণুৰ লগত এইদৰে সংযুক্ত হয়, তেনেহ'লে তলত দেখুৱাৰ দৰে গ্লাইছিল-গ্লাইছিন অণু এটাৰ সৃষ্টি হ'ব।



এইদৰে এমাইন' আৰু কাৰ্ব'ক্সিলিক এছিড থূপ সংযুক্ত হোৱা অংশক  পেপটাইড সংযোগ বুলি কোৱা হয় আৰু এই সংযোগেৰে সংযুক্ত হোৱা অণুক পেপটাইড অণু বোলা হয়। গ্লাইছিল-গ্লাইছিন অণুটো

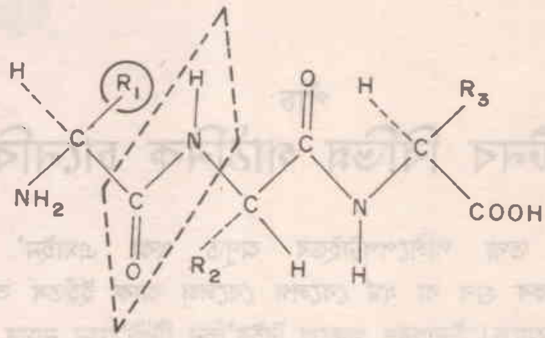
দুটা এমাইন' এছিডৰ সংযোগত উৎপন্ন হোৱা বাবে ইয়াক ডাইপেপটাইড বা দ্বিপেপটাইড বুলি কোৱা হয়। এই অণুৰ মূৰ দুটাত এটা এমাইন' আৰু এটা কাৰ্বক্সিলিক থূপ থকা বাবে ই অন্যান্য এমাইন' এছিড্‌ৰ লগত পুনৰ সংযুক্ত হ'ব পাৰে। এইদৰে তিনি, চাৰি বা বহুতো এমাইন' এছিড সংযুক্ত হৈ ট্ৰাই [ত্ৰি], টেট্ৰা [চতুঃ] নাইবা পলি [বহু] পেপটাইড অণু গঠন হোৱা দেখা যায়। এই দৰে সংযুক্ত হ'ব পৰা এমাইন' এছিডৰ কোনো উৰ্ধসীমা নাই। বহুতো গ্লাইছিল অণু-যুক্ত হ'লে পলিগ্লাইছিন অণুৰ সৃষ্টি হয়।



পলিগ্লাইছিন অণুৰ একাংশ

গ্লুক'জৰ সংযোগত উৎপন্ন হোৱা পলিগ্লুক'জ, অৰ্থাৎ শৰ্কৰ অণুবোৰতকৈ পলিগ্লাইছিন অণু কোনোগুণে জটিল নহয় আৰু এই অণুৰ প্ৰ'টিনৰ নিচিনা কোনো বহুমুখী নিপুণতা নাই। প্ৰাকৃতিক ৰেচম মুখ্যতঃ গ্লাইছিন আৰু এলানিনৰ সংযোগত উৎপত্তি হোৱা এবিধ পলিপেপটাইড। ইয়াৰ গঠনতো কোনো জটিলতা নাই। এই পদাৰ্থৰ টান আঁহৰ সুবিধা ল'বৰ বাবেই পলুবিলাকে লেটা সাজিবলৈ ৰেচম উৎপন্ন কৰে। সেয়েহে এইবিধ পলিপেপটাইডক উদ্ভিদকোষত থকা ছেলুল'জৰ লগত তুলনা কৰিব পাৰি। কৃত্ৰিমভাৱে তৈয়াৰী টান আঁহ থকা নাইলনো দুটা গোটৰ (এমাইন' এছিড নহয়) সংযোগত উৎপন্ন হোৱা এবিধ সৰল পলিপেপটাইড।

এইখিনিতে মন কৰিবলগীয়া কথা এয়ে যে প্ৰকৃতিত যিবোৰ বহুমুখী নিপুণতা থকা পলিপেপটাইড আৰু প্ৰ'টিন পোৱা যায়, সেই সকলোবোৰ বহু প্ৰকাৰ এমাইন' এছিডৰ গোটেৰে গঠিত। ইয়াৰ শাখাশৃংঙ্খলবিলাক পৰ্য্যাবৃত্ত ব্যৱধানত থকা দেখা যায়। এনে ধৰণৰ পলিপেপাইড শৃঙ্খলৰ গঠন তলত দিয়া দৰে আঁকি দেখুৱাব পাৰি।



এনজাইম অণুৰ পলিপেপটাইড বান্ধবদ্বাৰা গঠিত মেৰুদণ্ড আৰু শাখাশৃংঙ্খল কিছুমান।

চিত্ৰত দেখুউৱা শাখাশৃঙ্খলবিলাক (R_1, R_2, R_3) একে নহয় আৰু এইবোৰ একান্তৰভাৱে বিপৰীত দিশত থাকে। ভালদৰে মন কৰিলে প্ৰ'টিন অণুটোৰ গঠনত দুটা ভাগ দেখা যাব। প্ৰথমটো হ'ল একাবেঁকা ৰেখাৰে অঁকা পলিপেপটাইডৰ দীৰ্ঘশৃ ঙ্খল; ইয়াক অণুটোৰ মেৰুদণ্ড বুলিও ক'ব পাৰি। দ্বিতীয় ভাগত আছে এই মেৰুদণ্ডত সংলগ্ন হৈ থকা বহু প্ৰকাৰৰ শাখাশৃ ঙ্খল (R_1, R_2, R_3 ইত্যাদি)। যিহেতু পলিপেপটাইড মেৰুদণ্ডৰ গঠন গোটেই অণুটোত একে ধৰণেৰে হৈ থাকে, এই পলিপেপটাইড মেৰুদণ্ডৰ লগত সংলগ্ন হৈ থকা বিভিন্ন শাখাশৃ ঙ্খলবিলাকৰ ওপৰতে প্ৰ'টিন অণুটোৰ বহুমুখী নিপুণতা বৰ্তি থাকে। প্ৰকৃততে প্ৰ'টিন অণু এটা গঠন কৰা বিভিন্ন এমাইন' এছিডৰ কাৰণেই এই শাখাশৃ ঙ্খলাবোৰ ভিন ভিন ধৰণৰ হয়।

এমিল ফিশ্চাৰে পলিপেপটাইড শৃ ঙ্খলৰ মেৰুদণ্ডাল সম্পূৰ্ণৰূপে সাব্যস্ত কৰাৰ পিছত তেওঁৰ অনুগামীসকলে প্ৰ'টিনৰ শাখাশৃ ঙ্খল সজ্জাৰ চানেকিবিলাক পৰীক্ষা কৰাত মন দিলে।

পাঁচ

প্ৰ'টিনৰ বিভিন্ন গাঠনিক চানেকি

প্ৰ'টিন তথা পলিপেপটাইডৰ অণুত থকা এমাইন' এছিডৰ শাখাশৃঙ্খলবিলাকৰ গুণ বা ধৰ্ম বেলেগ বেলেগ আৰু ইহঁতৰ আকাৰৰো যথেষ্ট প্ৰভেদ আছে। উদাহৰণ স্বৰূপে টাইৰ'ছিন ট্ৰিপ্ট'ফেন নামৰ এমাইন' এছিডৰ শাখাশৃঙ্খল শকত আৰু বৃহৎ, আন কিছুমানৰ ক্ষীণ আৰু চুটি; কিছুমান শাখাশৃঙ্খলত হাইড্ৰ'ক্সিল থূপ থাকে, আন এঠাইত ধনাত্মক নাইবা ঋণাত্মক বৈদ্যুতিক আধান থকাও দেখা যায়। গতিকে প্ৰ'টিন অণু এটাৰ বিভিন্ন অংশৰ সজ্জা একে ধৰণৰ নহয়। এঠাইত ক্ষীণ, এঠাইত শকত, কোনো ঠাইত ধনাত্মক, কোনো ঠাইত ঋণাত্মক থূপ হিচাপে এমাইন' এছিডসমূহ বিভিন্ন স্থানত সন্নিৱিষ্ট হৈ প্ৰ'টিন তথা এনজাইম অণুবোৰৰ গাঠনিক ছবিখনবপৰা এনজাইমবোৰৰ কাৰ্য্যকলাপ বাখ্যা কৰিব পাৰি। এটা বিশেষ এনজাইমৰ হয়তো এনে এটা শাখাশৃংঙ্খলৰ থূপ আছে যিটোৱে ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া এটাৰ বিকাৰকবিলাকক সহজে আকৃষ্ট কৰে; ফলত বিকাৰকবিলাক ইয়াত সোমাই পৰে আৰু পৰস্পৰৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰিবলৈ সুযোগ পায়। বিক্ৰিয়াৰ অন্তত উৎপাদিত দ্ৰব্য ইয়াৰপৰা ওলাই যায় আৰু বিক্ৰিয়াটোৰ নতুন নতুন বিকাৰকে এই ঠাই পুনৰ অধিকাৰ কৰে। এইদৰে বিক্ৰিয়াটো অতি সহজে আৰু ক্ষিপ্ৰতাৰে সম্পন্ন হয়। উল্লেখযোগ্য যে একেটা এনজাইম বিভিন্ন বিক্ৰিয়াৰ বিকাৰকৰ কাৰণে সুবিধাজনক হ'ব নোৱাৰে, সেয়ে ভিন্ ভিন্ বিক্ৰিয়াৰ বিকাৰকৰ কাৰণে বেলেগ বেলেগ এনজাইমৰ প্ৰয়োজন। অৱশ্যে কেৱল শাখাশৃঙ্খলৰ চানেকিৰ জ্ঞানেৰেই সকলো কথাৰ উত্তৰ পোৱা নাযাবও পাৰে। কিন্তু চানেকিটো নজনাকৈ কোনো কথাই জনা সম্ভৱ নহয়। সেয়ে প্ৰ'টিন এটাৰ কাৰ্য্যকলাপ বুজিবৰ কাৰণে তাৰ শাখাশৃংঙ্খলৰ চানেকি জনা আৱশ্যক।

এই চানেকিবিলাক বুজিবলৈ পৰ্য্যায়ক্ৰমে তিনিটা বেলেগ বেলেগ ঢাপ অতিক্ৰম কৰিব লাগিব। প্ৰথমতে প্ৰ'টিনটোতনো কি কি এমাইন' এছিড আছে, সেই কথা সঠিককৈ জনা আৱশ্যক। এটা এমাইন' এছিডৰ

হেৰফেৰ হ'লেই প্ৰ'টিনটো সলনি হৈ যাব। দ্বিতীয়তে পলিপেপটাইড শৃঙ্খলত থকা এমাইন' এছিডবিলাকৰ কোনটোৰ পিছত কোনটো আছে তাৰ প্ৰকৃত ক্ৰম জানিব লাগিব; এমাইন' এছিডৰ ক্ৰমৰ হেৰফেৰ হ'লেও প্ৰ'টিন সলনি হ'ব। এতিয়া চানেকি নিৰ্ণয়ৰ তৃতীয় ঢাপ অতিক্ৰম কৰাৰ আগেয়ে আন কিছু কথা জনা আৱশ্যক।

পলিপেপটাইড শৃঙ্খলবিলাক কোনো কোনো ঠাইত পাক খাই এক প্ৰকাৰ চক্ৰ গঠন কৰাটো সম্ভৱ। এই শৃঙ্খলত ওচৰাউচৰিকৈ থকা দুটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৰ, নাইবা দুটা অক্সিজেন পৰমাণুৰ, বা এটা নাইট্ৰ'জেন আৰু এটা অক্সিজেন পৰমাণুৰ মাজত এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু থাকিলে ইহঁতৰ মাজত এটা দুৰ্বল বৈদ্যুতিক আকৰ্ষণৰ সৃষ্টি হয়। এই আকৰ্ষণৰ কাৰণে শৃঙ্খলডালৰ এটা অংশ দুৰ্বল বান্ধ এটাৰে বান্ধ খাই ফাঁচ বা লুপ[১] এটাৰ সৃষ্টি কৰে, অৰ্থাৎ শৃঙ্খলডালত এটা পাক লাগে। হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ লগত এইদৰে উদ্ভৱ হোৱা দুৰ্বল বৈদ্যুতিক আসক্তিক হাইড্ৰ'জেন বান্ধ বোলে। এই বান্ধ অক্ষত অৱস্থাত থকালৈকে পলিপেপটাইড শৃঙ্খলৰ পাকবিলাকৰ গঢ় অটুট হৈ থাকে আৰু শাখাশৃঙ্খলবিলাকো সঠিক ঠাইত থাকে। ফলত প্ৰ'টিনৰ অণুৱে সঠিকভাৱে কাৰ্য্য কৰিবলৈ সক্ষম হয়। আনহাতে সামান্য উত্তাপ, ঘঁহনি নাইবা অন্যান্য অৱস্থাৰ সামান্য তাৰতম্যতে এই দুৰ্বল বান্ধ খুলি যায় আৰু পলিপেপটাইড শৃঙ্খলৰ গঢ় ওলটপালট হৈ পৰে। এইদৰে শাখাশৃঙ্খলৰ চানেকিত আউল লগা কাৰণে প্ৰ'টিনৰ অণুৱে ইয়াৰ বৈশিষ্ট্য হেৰুৱায় আৰু বিকৃত হৈ পৰে।

এমিল ফিশ্চাৰে প্ৰ'টিনত থকা পলিপেপ্টাইড মেৰুদণ্ডডালৰ গঠন সাব্যস্ত কৰাৰ পিছতো বহু বছৰলৈকে প্ৰ'টিনৰ চানেকি নিৰ্ণয় কৰিব পৰা হোৱা নাছিল। প্ৰ'টিনৰ অণু বিভাজন কৰি যদিও ইয়াক এমাইন' এছিডৰ মিশ্ৰণলৈ পৰিৱৰ্তিত কৰা হৈছিল, এই মিশ্ৰণটোত থকা বিভিন্ন এমাইন' এছিডবিলাক পৃথক কৰি বাছি উলিয়াব পৰা নগৈছিল। তদুপৰি কোনো প্ৰ'টিনৰ অণু এটাত একো একোটা এমাইন' এছিড কিমান পৰিমাণে থাকে, অৰ্থাৎ এটা প্ৰ'টিনত বিশেষ এমাইন' এছিড এটাৰ কিমানটা অণু থাকে সেই কথাটো জনাও কঠিন আছিল। সৌভাগ্যক্ৰমে ১৯৪৪ চনত চেকা বা ফিল্টাৰ কাগজ এখিলাই এই সমস্যাৰ সমাধান কৰিলে।

মাৰ্টিন আৰু ছিঞ্জ নামৰ দুজন ইংৰাজ বিজ্ঞানীয়ে এটা নতুন কৌশল উদ্ভাৱন কৰিলে। কোনো এক প্ৰ'টিন বিভাজনত উৎপন্ন হোৱা সকলোবিলাক

১ loop

এমাইন' এছিডৰ মিশ্ৰণ এটা তেওঁলোকে এখন ফিল্টাৰ কাগজত থৈ ভালকৈ শুকুৱাই ল'লে। তাৰ পিছত সেই ফিল্টাৰ কাগজখনৰ এটা মূৰ জৈৱ তৰল এটাত ডুবাই থ'লে। সচ্ছিদ্ৰ ফিল্টাৰ কাগজৰ কৌশিক আকৰ্ষণৰ ফলত তৰলটো কাগজখনেদি ওপৰলৈ যাব ধৰিলে। এইদৰে গৈ গৈ তৰলটোৱে যেতিয়া এমাইন' এছিডৰ মিশ্ৰণটো চুলে গৈ, তেতিয়া তৰলটোৱে মিশ্ৰণটোত থকা এমাইন' এছিডবিলাক দ্ৰৱীভূত কৰি প্ৰত্যেকটোকে বিভিন্ন বেগত ওপৰলৈ টানি লৈ যাব ধৰিলে। ফলত মিশ্ৰণটোত থকা এমাইন' এছিডবিলাক পৃথক হৈ পৰিল আৰু ইয়াৰ প্ৰতিটো এমাইন' এছিড কাগজখনৰ বিভিন্ন ঠাইত দেখা গ'ল। এইদৰে পৃথক হোৱা প্ৰতিটো এমাইন' এছিড চিনাক্ত কৰি মিশ্ৰণটোত থকা এই এছিডবিলাকৰ পৰিমাণ নিৰ্ধাৰণ কৰা সম্ভৱ হৈ উঠিল।

এই কৌশল বা পদ্ধতিটোক কাকত বৰ্ণলেখন[২] বোলা হয়। ইয়াৰ সহায়ত পোন প্ৰথমবাৰৰ বাবে বিভিন্ন প্ৰ'টিনত থকা ভিন্ ভিন্ এমাইন' এছিডবিলাক শুদ্ধভাৱে চিনাক্ত কৰাৰ লগতে প্ৰত্যেকবিধৰে পৰিমাণ নিৰ্ধাৰণ কৰা হ'ল; অৰ্থাৎ প্ৰ'টিনৰ চানেকি নিৰ্ণয়ৰ প্ৰথম ঢাপটো পাৰ হ'ব পৰা গ'ল।

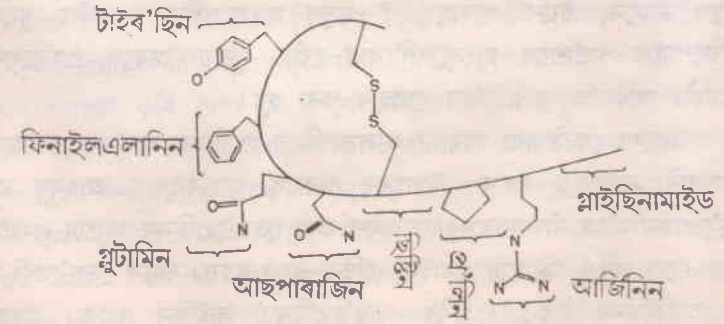
ইতিমধ্যে ইংৰাজ বিজ্ঞানী ফ্ৰেডেৰিক ছেংগাৰে এমাইন' এছিডবিলাকৰ ক্ৰম নিৰ্ধাৰণৰ পদ্ধতি এটা উলিয়ালে। এই পদ্ধতিত প্ৰ'টিনবিলাক সম্পূৰ্ণৰূপে বিভাজন নকৰি আংশিকভাৱে বিভাজন কৰা হ'ল আৰু প্ৰ'টিনৰপৰা এমাইন' এছিডৰ সলনি সৰু সৰু পেপটাইড গোট কিছুমান পোৱা গ'ল। তিনি চাৰিটা এমাইন' এছিডেৰে গঠিত এই সৰু সৰু গোটবোৰ কাকত বৰ্ণলেখন পদ্ধতিৰে পৃথক কৰি ছেংগাৰে অতি সাৱধানে ইয়াত থকা এমাইন' এছিডবিলাকৰ ক্ৰম নিৰ্ধাৰণ কৰিলে। ইয়াৰপৰা তেওঁ সেই প্ৰ'টিনটোৰ পলিপেপটাইড শৃঙ্খলত এমাইন' এছিডবিলাক কেনে ধৰণে সংযুক্ত হৈ আছিল তাৰ এটা সম্যক ধাৰণা কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'ল। ১৯৫৩ চনত তেওঁ এই পদ্ধতিৰে ইনছুলিন নামে প্ৰ'টিনত থকা সকলোবোৰ এমাইন' এছিডৰ ক্ৰম নিৰ্ধাৰণ কৰি উলিয়ালে।

ছেংগাৰৰ পদ্ধতি অনুসৰণ কৰি মাৰ্কিন জীৱবিজ্ঞানী ভিনছেন্ট ভিন'ডে অক্সিট'ছিন আৰু ভেছ'প্ৰেছিন নামৰ প্ৰ'টিন দুটাত থকা এমাইন' এছিডৰ ক্ৰম নিৰ্ধাৰণ কৰিবলৈ সক্ষম হ'ল। এই প্ৰ'টিন দুটাৰ গঠন যথেষ্ট সৰল বাবে তেওঁ আৰু এখোপ আগুৱাই গৈ এই প্ৰ'টিন দুটাত থকা এমাইন'

২ paper chromatography

এছিডবিলাক একে ক্ৰমত সজাই প্ৰʼটিন দুটা সংশ্লেষণ কৰি উলিয়ালে আৰু এইদৰে সংশ্লেষিত পদাৰ্থ দুটাত প্ৰাকৃতিক প্ৰʼটিন দুটাত থকা সকলো ধৰ্ম আৰু কাৰ্য্যক্ষমতা থকা দেখা গʼল। এই সংশ্লেষণে প্ৰʼটিন-গঠন তথ্যৰ শুদ্ধতা প্ৰমাণ কৰিলে। এইদৰে প্ৰʼটিনৰ চানেকি নিৰ্ণয়নৰ দ্বিতীয় ঢাপটোও পাৰ হোৱা গʼল।

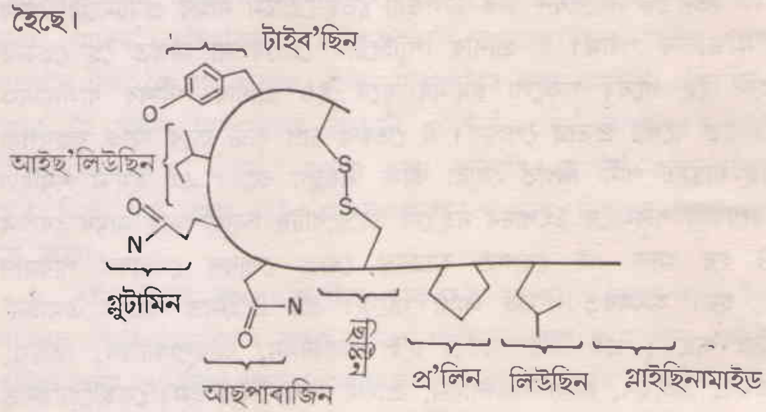
ভিনʼডে সংশ্লেষণ কৰি উলিওৱা ভেছʼপ্ৰেছিন নামৰ প্ৰʼটিনটো এবিধ হৰ্মʼন[৩]জাতীয় পদাৰ্থ। ই প্ৰাণীৰ পিটুইটেৰি গ্লেণ্ডৰপৰা নিৰ্গত হৈ তেজত মিহলি হৈ পৰে। সকলো হৰ্মʼনৰ দৰে ইও প্ৰাণীৰ শৰীৰৰ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াত যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলায়। ই তেজৰ চাপ বৃদ্ধি কৰে আৰু বৃক্কৰপৰা বেছি মাত্ৰাত পানী নিৰ্গত হোৱা কাৰ্য্য নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। এই হৰ্মʼন শৰীৰত আৱশ্যকীয় পৰিমাণে উৎপাদন নহʼলে ডায়েবেটিছ ইনছিপিডাছ নামৰ ৰোগৰ সৃষ্টি হয় আৰু এই ৰোগত আক্ৰান্ত হোৱা লোকৰ পেচাবৰ পৰিমাণ বৃদ্ধি হয়। অনবৰত পিয়াহ লাগি থাকে। এই প্ৰʼটিনত আঠটা এমাইনʼ এছিড আছে; এই এছিডকেইটা হʼল আৰ্জিনিন, আছপাৰাজিন, ছিষ্টিন, গ্লুটামিন, গ্লাইছিন, ফিনাইলএলানিন, প্ৰলিন আৰু টাইৰʼছিন। ভেছʼপ্ৰেছিনত এই এমাইনʼ এছিডৰ ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰোঁতে দেখা গʼল যে দুটা এমাইনʼ এছিড থুপ সন্নিৱিষ্ট হৈ থকা ছিষ্টিন নামৰ এমাইনʼ এছিডটো ভেছʼপ্ৰেছিনৰ পলিপেপটাইড মেৰুদণ্ডৰ দুটা বিভিন্ন ঠাইত সংযুক্ত হৈ এটা ফাঁচ বা লুপৰ সৃষ্টি কৰিছে। লগতে তেওঁ লক্ষ্য কৰিলে যে এই প্ৰʼটিনত থকা গ্লাইছিন নামৰ এমাইনʼ এছিডটোৱে পাকটোৰ বাহিৰৰ অংশত এমাইডৰূপে সংযুক্ত হৈ আছে। চিত্ৰত ষাঁড়গৰুৰ দেহৰপৰা আহৰণ কৰা ভেছʼপ্ৰেছিনৰ সৰলীকৃত ৰূপ দেখুওৱা হৈছে।



ষাড়গৰুৰপৰা আহৰণ কৰা ভেছʼপ্ৰেছিনৰ সৰলীকৃত চিত্ৰ।

৩ hormone

ইয়াৰ পিছত ভিন'ডে অক্সিট'ছিন নামৰ দ্বিতীয় প্ৰ'টিনটোও প্ৰথমে ষাঁড়গৰুৰ দেহৰপৰাই আহৰণ কৰি বিশ্লেষণ কৰিলে। ইয়াতো আঠটা এমাইন' এছিড আছে, তাৰে ছটা এমাইন' এছিড দুয়োটা প্ৰ'টিনতে একে কেৱল ভেছ'প্ৰেছিনত থকা ফিনাইলএলানিন আৰু আৰ্জিনিনৰ ঠাইত অক্সিট'ছিনত ক্ৰমে আইছ'লিউছিন আৰু লিউছিন থাকে। তলত অক্সিট'ছিনত সৰলীকৃত চিত্ৰ আঁকি দেখুৱা হৈছে।



ষাঁড়গৰুৰপৰা আহৰণ কৰা অক্সিট'ছিনৰ সৰলীকৃত চিত্ৰ।

এতিয়া এই প্ৰ'টিন দুটাৰ গঢ় লক্ষ্য কৰিলে দেখা যায় যে থকা অক্সিট'ছিনত আইছ'লিউছিনত ভেছ'প্ৰেছিনত থকা ফিনাইলএলানিনৰ বেনজিন চক্ৰটো নাথাকে আৰু আৰ্জিনিনত থকা তিনিটা নাইট্ৰ'জন পৰমাণুৰে গঠিত থূপটো লিউছিনত নাথাকে। অৱশ্যে দেখাত এই প্ৰ'টিন দুটাৰ গঠনৰ বিশেষ পাৰ্থক্য নাই যেন লাগিলেও ইহঁতৰ কাৰ্য্যকলাপৰ আকাশপাতাল তফাৎ দেখা যায়। অক্সিট'ছিনে তেজৰ চাপ নবঢ়ায় আৰু বৃক্কৰ কাৰ্য্যও নিয়ন্ত্ৰণ নকৰে, ইয়াৰ পৰিৱৰ্তে ই মসৃণ মাংসপেশীবোৰ কোঁচ খুৱায়। ই বিশেষকৈ গৰ্ভাশয়ৰ মাংসপেশীবোৰ কোঁচ খুৱায় কাৰণে প্ৰসৱবেদনা প্ৰবোচিত কৰিবলৈ অক্সিট'ছিন ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

অৱশ্যে কেতিয়াবা সামান্য সালসলনিয়ে প্ৰ'টিনৰ কাৰ্য্যকলাপ বিশেষ সালসলনি নঘটাবও পাৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে গাহৰিৰপৰা আহৰণ কৰা ভেছ'প্ৰেছিন আৰু ষাঁড়গৰুৰপৰা আহৰণ কৰা ভেছ'প্ৰেছিনৰ সাতটা এমাইন' এছিড একে যদিও অষ্টমটো এমাইন' এছিড একে নহয়। ষাঁড়ৰ ভেছ'প্ৰেছিনত থকা আৰ্জিনিনৰ ঠাইত গাহৰিৰ ভেছ'প্ৰেছিনত লাইছিন থাকে। অৱশ্যে আৰ্জিনিন আৰু লাইছিনৰ শাখাশৃংঙ্খলত বিশেষ পাৰ্থক্য নাই ; কেৱল লাইছিনত

থকা এটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ঠাইত আৰ্জিনিনত তিনিটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণু আছে। সেয়ে গাহৰিত থকা ভেছ'প্ৰেছিনেও ষাঁড়গৰুৰ ভেছ'প্ৰেছিনৰ দৰে একে কাৰ্য্যকে কৰে। অৰ্থাৎ তেজৰ চাপ বঢ়ায় আৰু বৃক্কৰ কাৰ্য্য নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। আনহাতে অক্সিট'ছিনৰ শাখাশৃংখলৰ সালসলনি গুৰুত্বপূৰ্ণ ; ভেছ'প্ৰেছিন অণুৰ ফিনাইলএলানিন আৰু আৰ্জিনিনত থকা ক্ৰমে বেনজিন চক্ৰ আৰু তিনিটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৱে গঠন কৰা থুপটো অক্সিট'ছিনত নাথাকে। এই গুৰুত্বপূৰ্ণ পাৰ্থক্যৰ কাৰণে হৰ্ম'ন দুটাৰ কাৰ্য্যক্ষমতা বিভিন্ন ধৰণৰ হোৱা বুলি ধাৰণা কৰিব পাৰি।

গুণধৰ্ম নাইবা কাৰ্য্যকলাপত বিশেষ পাৰ্থক্য নেদেখুৱালেও প্ৰ'টিন অণুবোৰৰ গঠনৰ পাৰ্থক্য সম্পূৰ্ণ উলাই কৰিব পৰা বিধৰ নহয়। ইনছুলিন নামৰ প্ৰ'টিনলৈ চকু দিলেই এই কথা স্পষ্ট হৈ পৰিব। আমাৰ শৰীৰত থকা পেনক্ৰিয়াছৰ কিছুমান কোষে এই হৰ্ম'ন তৈয়াৰ কৰে। ই শৰীৰত গ্লুক'জৰ বিভাজনৰপৰা শক্তি উৎপন্ন হোৱা প্ৰক্ৰিয়াটো নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। শৰীৰত আৱশ্যকীয় পৰিমাণে এই হৰ্ম'ন নাথাকিলে গ্লুক'জ ভংগন কাৰ্য্যৰ বেগ মন্থৰ হৈ পৰে। ফলত তেজত গ্লুক'জৰ পৰিমাণ বাঢ়ি গৈ প্ৰাণীৰ দেহত মধুমেহ নামৰ বহুমূত্ৰ ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে। ইনছুলিন অণুৰ গঠন প্ৰণালী যথেষ্ট জটিল।

ইয়াত দুটা ডাইছালফাইড থুপে সংযুক্ত কৰা দুডাল পলিপেপটাইড শৃঙ্খল আছে। এই শৃংঙ্খল দুডালৰ এডালত (A) ছাব্বিছটা [২৬] এমাইন' এছিড আৰু আনডাল (B) শৃঙ্খলত ত্ৰিশটা [৩০] এমাইন' এছিড় আছে। ইয়াৰ A শৃঙ্খলৰ এটা অংশত ছিষ্টিন নামৰ এমাইন' এছিডটোৰ ডাইছালফাইড থুপে অক্সিট'ছিন বা ভেছ'প্ৰেছিনত সৃষ্টি কৰাৰ দৰে এটা ফাঁচ তৈয়াৰ কৰিছে আৰু এই ফাঁচটোৰ ভিতৰত ছিষ্টিনৰ উপৰিও আৰু তিনিটা বেলেগ বেলেগ এমাইন' এছিড আছে। বিভিন্ন প্ৰাণীদেহৰপৰা আহৰণ কৰা ইনছুলিনৰ অণু পৰীক্ষা কৰি দেখা গৈছে যে ডাইছালফাইড সংযুক্ত ফাঁচটোৰ ভিতৰত থকা অংশটোৰ বাহিৰে ইনছুলিনৰ অণুৰ বাকী অংশৰ গঠন সকলো প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰতে সম্পূৰ্ণভাৱে একে। ফাঁচটোৰ বাহিৰৰ অংশটোত থকা যি কোনো এমাইন' এছিড সলনি হ'লে নাইবা ইয়াত থকা এমাইন' এছিডবোৰৰ ক্ৰম সলনি কৰিলে ইনছুলিনে নিজৰ কাৰ্য্যক্ষমতা হেৰুৱায়। আনহাতে বিভিন্ন প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰত ফাঁচৰ ভিতৰত থকা এমাইন' এছিডকেইটা সালসলনি হোৱা দেখা যায় আৰু ইয়াৰ ফলত ইনছুলিনৰ কাৰ্য্যক্ষমতাৰ কোনো হীনদেৰি

নঘটে। এতিয়া প্ৰশ্ন হ'ল যে যদি ফাঁচটোৰ ভিতৰত থকা সালসলনিবিলাকে ইনছুলিনৰ কাৰ্য্যকাৰিতাৰ সলনি নঘটায় তেনেহ'লে এই সালসলনিৰ ভূমিকা কি? দেখা গৈছে যে ইয়াৰ ব্যৱহাৰিক তাৎপৰ্য্য আছে। সাধাৰণতে শৰীৰে ইনছুলিনৰ প্ৰতিবস্তু[৪] বা প্ৰতিৰক্ষী গোট তৈয়াৰ নকৰে; অৰ্থাৎ ইনছুলিনৰ বেজী ল'লে ইয়াৰ বিপক্ষে শৰীৰত কোনো বিক্ৰিয়া হোৱা দেখা নাযায়। কিন্তু কেতিয়াবা কোনো ৰোগীৰ শৰীৰত বিশেষ এক প্ৰজাতিৰপৰা আহৰণ কৰা ইনছুলিনৰ প্ৰতিৰক্ষী গোট তৈয়াৰ হয় আৰু ৰোগীজনে সেই বিশেষ ইনছুলিন গ্ৰহণ কৰিব নোৱাৰে। তেনে ক্ষেত্ৰত অন্য প্ৰজাতি এটাৰপৰা আহৰণ কৰা ইনছুলিন ব্যৱহাৰ কৰি সুফল পোৱা যায়। কাৰণ অন্য প্ৰজাতিৰপৰা আহৰণ কৰা ইনছুলিনৰ (ফাঁচটোৰ ভিতৰত থকা) গঠনৰ সামান্য তাৰতম্যৰ কাৰণে আগেয়ে উৎপন্ন হোৱা প্ৰতিৰক্ষী গোটসমূহে এই বিধ ইনছুলিনৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰিব নোৱাৰে। আনহাতে গঠনৰ এই সামান্য তাৰতম্যই ইনছুলিনৰ কাৰ্য্যক্ষমতাও সলনি নকৰে। অৰ্থাৎ কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত প্ৰ'টিন গঠনৰ চানেকিৰ সামান্য সালসলনি শৰীৰৰ বাবে গ্ৰহণযোগ্য। কিন্তু সকলো ক্ষেত্ৰতে এই কথা প্ৰযোজ্য নহয়। তেজৰ ৰক্তকণিকাত থকা হিম'গ্লবিন নামৰ প্ৰ'টিনৰ গঠন পৰীক্ষা কৰিলেই এই কথা ওলাই পৰিব।

প্ৰায় সকলো মানুহৰ দেহত থকা (স্বাভাৱিক) হিম'গ্লবিনক হিম'গ্লবিন A বুলি কোৱা হয়। কিন্তু দুই চাৰিজন এনে মানুহ আছে যাৰ শৰীৰত এক অস্বাভাৱিক হিম'গ্লবিন তৈয়াৰ হয়। এনে ধৰণৰ অস্বাভাৱিক হিম'গ্লবিন দুবিধ; হিম'গ্লবিন S আৰু হিম'গ্ল'বিন C । এই দুবিধ হিম'গ্লবিনৰ অক্সিজেন বহন কৰা ক্ষমতা হিম'গ্লবিন Aতকৈ বহুত কম। তদুপৰি এই দুবিধ হিম'গ্লবিনে তেজত থকা ৰক্তকণিকাবোৰৰ পাখু[৫] বিকৃত কৰে। সেইকাৰণে অস্বাভাৱিক হিম'গ্লবিন থকা ৰক্তকণিকা স্বাভাৱিক হিম'গ্লবিন থকা ৰক্তকণিকাৰ সমান স্থায়ী নহয়। যিবিলাক মানুহৰ দেহত হিম'গ্লবিন Aৰ লগতে হিমগ্ল'বিন S আৰু হিম'গ্লবিন C থাকে সেইবিলাক মানুহ কিছু দিন জীয়াই থাকিব পাৰিলেও কেৱল হিম'গ্লবিন S আৰু C থকা মানুহবিলাক অতি সোনকালে মৃত্যুমুখত পাৰ। হিম'গ্লবিনত মুঠ ৫৭৪টা এমাইন' এছিড থাকে। ইয়াত বৈদ্যুতিক আকৰ্ষণ আৰু ডাইছালফাইড বান্ধবদ্বাৰা সংযুক্ত চাৰিডাল পলিপেপটাইড শৃংখল আছে। ইয়াৰে দুডাল সম্পূৰ্ণ একে ধৰণৰ আৰু আন দুডাল সম্পূৰ্ণ অন্য ধৰণৰ। প্ৰথম দুডালৰ প্ৰত্যেকতে ১৪১টা এমাইন' এছিড থাকে

৪ antibody ৫ membrane

আৰু এই দুডালক আলফা (α) শৃঙ্খল বোলা হয়। অন্য ধৰণৰ একেলেখীয়া আন শৃঙ্খল দুডালৰ প্ৰত্যেকতে ১৪৬টা এমাইন' এছিড থাকে আৰু ইহঁতক বিটা (β) শৃংঙ্খল বোলা হয়। এই শৃঙ্খল দুযোৰৰ, প্ৰতিযোৰৰ দুয়োডাল শৃংঙ্খলৰে এঠাইত একোটাকৈ দুটা গ্লুটামিক এছিড থাকে। এই গ্লুটামিক এছিড থকা ঠাইত যদি গ্লুটামিক এছিডৰ সলনি ভেলিন নামৰ এমাইন' এছিড থাকে তেনেহ'লে হিম'গ্লবিন A হিম'গ্লবিন Sত পৰিণত হয় আৰু সেই ঠাইত লাইছিন নামৰ এমাইন' এছিড থাকিলে হিম'গ্ল'বিন Cৰ সৃষ্টি হয়। উল্লেখযোগ্য যে এই তিনিওটা হিম'গ্লবিন অণুৰ অন্যান্য এমাইন' এছিডবোৰৰ কোনো পৰিৱৰ্তন নহয়। অৰ্থাৎ ৫৭৪টা এমাইন' এছিডৰ ভিতৰত কেৱল দুটা এমাইন' এছিডৰ সালসলনিয়ে স্বাস্থ্যৱান মানুহ এজনক মৃত্যুমুখী কৰি তুলিব পাৰে। এনেবোৰ উদাহৰণৰপৰা প্ৰ'টিনৰ চানেকিৰ সকলো খুঁটিনাটি যে অত্যন্ত গুৰুত্বপূৰ্ণ সেই কথা বুজিব পাৰি।

প্ৰ'টিনত থকা এমাইন' এছিডবোৰৰ ক্ৰম নিৰ্ধাৰণ কৰিব পৰা হোৱাৰেপৰা বহুতো প্ৰ'টিনৰ গঠন সাব্যস্ত কৰিবলৈ কিছু উজু হৈ পৰিল। অৱশ্যে কিছু দিনলৈকে প্ৰ'টিন গঠনৰ তৃতীয় ঢাপটো, অৰ্থাৎ য'ত পলিপেপটাইড শৃংঙ্খলডাল পাক খাই ত্ৰিবিমীয় চানেকি উৎপন্ন কৰে সেইটোৰ সমাধান কেনেদৰে কৰিব পাৰি সেইটোৱেই এটা সমস্যা হৈ আছিল। এই শতিকাৰ মাজভাগত কেন্দ্ৰু আৰু পেৰুটচ্‌ নামৰ বিজ্ঞানী দুজনে প্ৰাণীৰ মাংসপেশীত থকা মায়'গ্লবিন নামৰ প্ৰ'টিন সম্পৰ্কে পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰিছিল। হিম'গ্লবিনৰ দৰে ইয়াৰো অক্সিজেন বহন কৰা ক্ষমতা আছে। ই ১৫০টা এমাইন' এছিডেৰে গঠিত, অৰ্থাৎ আকাৰত ই হিম'গ্লবিনৰ চাৰিভাগৰ এভাগ। হিম'গ্লবিনত থকা চাৰিডাল পলিপেপটাইড শৃংঙ্খল আৰু চাৰিটা হিম' থুপৰ ঠাইত ইয়াত এডাল পলিপেপটাইড শৃংঙ্খল আৰু এটা হিম' থুপ থাকে যদিও ইয়াৰ গঠন সম্পূৰ্ণ সুকীয়া ধৰণৰ।

কেন্দ্ৰু আৰু পেৰুটচে এক্স-ৰশ্মি বিৱৰ্তন পদ্ধতি সহায়ত এই অণুৰ গঠন সাব্যস্ত কৰিবলৈ চেষ্টা কৰিছিল। এই পদ্ধতিৰে ১৯৫৯ চনত কেন্দ্ৰুৱে লো পৰমাণুকে ধৰি মায়'গ্লবিন স্ফটিকৰ প্ৰতিটো পৰমাণুৰ সঠিক স্থান নিৰ্ধাৰণ কৰি এই অণুৰ ত্ৰিবিমীয় চানেকিৰ ছবি এখন তৈয়াৰ কৰি উলিয়াবলৈ সক্ষম হ'ল। যথেষ্ট সময়সাপেক্ষ আৰু কষ্টসাধ্য হ'লেও এই পদ্ধতিৰে প্ৰ'টিনৰ বিশুদ্ধ স্ফটিকৰপৰা ইয়াৰ অণুৰ গঠন-চানেকি উলিওৱা সম্ভৱ হৈ পৰিল আৰু এইদৰে প্ৰ'টিনৰ চানেকি নিৰ্ণয়ৰ তিনিওটা ঢাপ উত্তীৰ্ণ

হোৱা বুলি ধৰিব পৰা হ'ল। অৱশ্যে এইখিনিতে সকলো খুঁটিনাটিৰ সমাধান নহ'ল; কিন্তু কাকত ৰংগলেখনৰপৰা আৰম্ভ কৰি এক্স-ৰশ্মি বিৱৰ্তন পদ্ধতিৰ ব্যৱহাৰলৈকে প্ৰ'টিনৰ চানেকি নিৰ্ণয়ৰ যিমানখিনি কাম কৰা হ'ল তাৰে চাই বাকী কামখিনিও সমাধা কৰিব পৰা যাব বুলি আশা হ'ল।

জেনেটিক ক'ড বা জিনীয় সংকেতৰ অৱস্থিতি

এইখিনিতে প্ৰ'টিনৰ চানেকি গঠনৰ আন এটা দিশলৈ চকু দিয়াটো আৱশ্যক। দেখা গৈছে যে প্ৰ'টিনত থকা এমাইন' এছিডবোৰৰ ক্ৰম সলনি হ'লে ইয়াৰ গুণধৰ্মৰ সলনি হয়। কিন্তু কিমান ধৰণে সলনি হ'ব পাৰে সেই কথাটো অলপ গমি চালেই প্ৰ'টিনৰ এখন বিৰাট সম্ভৱনাপূৰ্ণ চানেকি দেখা পোৱা যাব। ছটা বিভিন্ন এমাইন' এছিডেৰে গঠিত এটা সৰু প্ৰ'টিনৰ অণু কিমান বেলেগ বেলেগ ধৰণে সজাব পাৰি তাৰ হিচাব উলিয়ালেই এই সম্ভাৱনাৰ এটা সম্যক ধাৰণা হ'ব। ধৰিলোৱা হওক যে ১, ২, ৩, ৪, ৫, আৰু ৬ সংখ্যা চিহ্নেৰে সূচোৱা ছটা বিভিন্ন এমাইন' এছিডেৰে এই প্ৰ'টিনটো গঠিত। ইয়াৰে প্ৰত্যেকটোক প্ৰথম স্থানত লৈ সজ্জা আৰম্ভ কৰিলে ছটা বিভিন্ন সজ্জা পোৱা যাব। তাৰ পিছত প্ৰত্যেকটো এমাইন' এছিডক দ্বিতীয় স্থানত ৰাখি সজালে প্ৰথম ছটা সজ্জাৰ প্ৰত্যেকৰেপৰা পাঁচটাকৈ বিভিন্ন সজ্জা, অৰ্থাৎ মুঠ (৫×৬=৩০) ত্ৰিছটা সজ্জা পোৱা যাব আৰু এইদৰে প্ৰত্যেকটো এমাইন' এছিডক তৃতীয়, চতুৰ্থ, পঞ্চম আৰু ষষ্ঠ স্থানত ৰাখি সজাব পৰা বিভিন্ন প্ৰ'টিনৰ সংখ্যা (৬×৫×৪×৩×২×১= ৭২০) সাতশ বিছটা হ'বগৈ। সেইদৰে ভেছ'প্ৰেছিন নাইবা অক্সিট'ছিনত থকা আঠটা বিভিন্ন এমাইন' এছিডেৰে ৪০৩২০টা বিভিন্ন সজ্জাৰ প্ৰ'টিন অণু গঠিত হ'ব পাৰে। ইনছুলিনত থকা ত্ৰিছটা এমাইন' এছিডেৰে (অৱশ্যে ইয়াৰ সকলোবিলাক এমাইন' এছিড ভিন্ ভিন্ নহয়) গঠন কৰিব পৰা প্ৰ'টিনৰ অণুৰ সংখ্যা অতি বৃহৎ হ'বগৈ। হিম'গ্লবিনৰ নিচিনা অণুৰ সম্ভাব্য সজ্জাৰ সংখ্যাটো লিখিব লাগিলে একৰ সোঁফালে প্ৰায় এশ সত্তৰটা(১৭০)মান সংখ্যা বহুৱাব লাগিব। ইয়াৰপৰা আপেক্ষিক অৱস্থানৰ পৰিৱৰ্তন কৰি আটাইবিলাক বিভিন্ন এমাইন' এছিডেৰে সাজিব পৰা প্ৰ'টিনৰ অণুৰ সংখ্যা যে অকল্পনীয়ভাৱে ডাঙৰ হ'ব সেই কথা সহজে বুজিব পাৰি। আগেয়ে কোৱা হৈছে যে এমাইন' এছিডবিলাকৰ শাখাশৃঙ্খলৰ বিভিন্নতাই প্ৰ'টিনবিলাক বৈচিত্ৰ্যময় কৰি তুলিছে;

সেয়েহে জীৱনৰ দৰে অতি সূক্ষ্ম কৌশলপূৰ্ণ আৰু জটিল সত্ত্বা তৈয়াৰ কৰাৰ বাবে প্ৰ'টিনবিলাকেই উপযুক্ত বুলি ভবাৰ থল আছে। জীৱদেহে শৰীৰত থকা এমাইন' এছিডবিলাকৰপৰা আৱশ্যকীয় প্ৰ'টিন সাজি লয়। এইখিনিতে বিশেষভাৱে মন কৰিবলগীয়া কথা এয়ে যে আঠটা বিভিন্ন এমাইন' এছিডেৰে গঠন কৰিব পৰা সম্ভাব্য ৪০৩২০টা সজ্জাৰ মাজৰপৰা প্ৰাণীদেহে কেৱল এটা আৱশ্যকীয় বিশেষ সজ্জাহে ভেছ'প্ৰেছিন বা অক্সিট'ছিন হিচাপে তৈয়াৰ কৰে; সেইদৰে ইনছুলিনৰ অগণন সম্ভাব্য গঠনৰ মাজৰপৰা কেৱল এটা বিশেষ গঠনহে শৰীৰে বাছি লয়। অসংখ্য সম্ভাব্য গঠনৰ মাজৰপৰা প্ৰাণীদেহে এটা বিশেষ গঠন নিৰ্বাচন কৰি কেৱল সেই আৱশ্যকীয় সজ্জা গঠনৰ সকলো প্ৰক্ৰিয়া কেনেকৈ নিজৰ নিয়ন্ত্ৰণত ৰাখে, সেইটোহে অতি আশ্বৰ্য্যজনক কথা। প্ৰাণীদেহে যে হাজাৰ-বিজাৰ বিভিন্ন সম্ভাব্য সজ্জাৰপৰা কেৱল নিজৰ আৱশ্যকীয় ইনছুলিনৰ সজ্জাটোহে গঠন কৰে, বাকীবিলাক সজ্জা গঠন নকৰে— এই ঘটনাটো এটা কাকতালীয় ঘটনা হ'ব নোৱাৰে। অৰ্থাৎ এই বিশেষ সজ্জাটো সজাবৰ বাবে জীৱকোষৰ ক'ৰবাত নিশ্চয় কিবা এটা নিৰ্দেশ থাকিব লাগিব— যেনে ইচ্ছা তেনেকৈ সজালে এই বিশেষ সজ্জা গঠন হোৱাটো অভাৱনীয় কথা।

আমি যদি এটা ঘৰৰ হুবহু চানেকিৰে আন এটা ঘৰ সাজিবলৈ বিচাৰোঁ তেনেহ'লে আমাৰ দুটা উপায় আছে। চানেকিৰ ঘৰটো চাই চাই দ্বিতীয় ঘৰটো সাজিব লাগিব; নাইবা চানেকিৰ ঘৰটো পুংখানুপুংখৰূপে অঁকা এখন প্ৰতিচিত্ৰ বা নক্সাৰ আৱশ্যক হ'ব যিখন চাই চাই দ্বিতীয় ঘৰটো সাজিব পৰা যাব। এইদৰে জীৱকোষৰ ভিতৰতো একে ধৰণৰ নানান প্ৰ'টিন সাজিবলৈ প্ৰতিটো বিভিন্ন প্ৰ'টিনৰ চানেকিৰ প্ৰয়োজন হ'ব। অৰ্থাৎ প্ৰথম প্ৰ'টিনটোত থকা এমাইন' এছিডবিলাকৰ চানেকি অনুসৰি তেনে ধৰণৰ অন্যান্য প্ৰ'টিন তৈয়াৰী কৰিব পৰা হ'ব।

আনহাতে জীৱবিজ্ঞানীসকলে প্ৰ'টিন গঠনৰ কাৰণে আৱশ্যকীয় অৱস্থা, প্ৰয়োজনীয় দ্ৰব্য আৰু এনজাইম আদিৰ অনুকূল অৱস্থাৰ সৃষ্টি কৰিও কোনো প্ৰ'টিনকে নিজৰ প্ৰতিকৃতি তৈয়াৰ কৰিবলৈ প্ৰৰোচিত কৰিব পৰা নাই; অৰ্থাৎ দেখা গৈছে যে প্ৰ'টিনৰদ্বাৰা প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ সম্ভৱ নহয়। একমাত্ৰ ক্ৰম'জ'মবিলাকেহে নিজৰ প্ৰতিকৃতি তৈয়াৰ কৰিব পাৰে আৰু প্ৰতিটো প্ৰাণীয়ে ক্ৰম'জ'মৰপৰাই জীৱনৰ পাতনি মেলে। গতিকে প্ৰ'টিন

তৈয়াৰী কৰাৰ চানেকি ক্ৰম'জ'মতে নিহিত হৈ আছে বুলি ধাৰণা কৰিব পাৰি। এই ধাৰণা বহু দিন আগৰপৰাই অৰ্থাৎ বংশানুক্ৰমিক ক্ৰম'জ'ম তত্ত্ব প্ৰচলন হোৱাৰপৰাই আৰম্ভ হৈছিল। সময়ৰ লগে লগে এই ধাৰণাৰ ভেটি বেছি সুদৃঢ় হৈ পৰিল।

এজন ব্যক্তিৰ চকুৰ বৰণ তেওঁৰ কোনো এক জিনৰ কাৰণে ক'লা বা নীলা হৈছে বুলি কোৱাটো সহজ; কিন্তু ইয়াৰ প্ৰকৃত অৰ্থনো কি সেইটো বুজিবলৈ টান। জিনবিলাকৰ চকুও নাথাকে আৰু ইহঁতে চকুৰ বৰণো সৃষ্টি কৰিব নোৱাৰে। ইহঁতে কেৱল আৱশ্যকীয় এনজাইম গঠনৰ বাবে এবিধ বিশেষ সজ্জাৰ পলিপেপটাইড শৃংঙ্খল তৈয়াৰ কৰিবলৈ নিৰ্দ্দেশ বহন কৰাটোহে সম্ভৱ। এই এনজাইমে অনুঘটকৰূপে চকুৰ বৰণৰ কাৰকপদাৰ্থ উৎপাদন কৰাত আগভাগ লয় আৰু এইদৰে এক শাৰীৰিক বৈচিত্ৰ্যৰ সৃষ্টি কৰে। গতিকে জিনৰ প্ৰথম আৰু প্ৰধান কাম হ'ল এবিধ বিশেষ এনজাইম তৈয়াৰী কৰিবলৈ নিৰ্দেশ দিয়াটো; অৱশ্যে বহু দিনলৈকে এই ধাৰণাৰ সপক্ষে কোনো সুদৃঢ় প্ৰমাণ নাছিল।

জৰ্জ বিড্‌ল্ আৰু এড'ৱাৰ্ড টেটামে ১৯৪১ চনত পাউৰুটিৰ ওপৰত গজা এবিধ ভেঁকুৰৰ ওপৰত পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি দেখিলে যে অজৈৱ নাইট্ৰ'জেন লৱণৰ মাধ্যমত এই ভেঁকুৰ বৃদ্ধি হয়। অৰ্থাৎ অজৈৱ নাইট্ৰ'জেন লৱণৰপৰা এই ভেঁকুৰে নাইট্ৰ'জেন আহৰণ কৰি নিজৰ আৱশ্যকীয় সকলোবিলাক এমাইন' এছিড তৈয়াৰ কৰিব পাৰে। উল্লেখযোগ্য যে এই ভেঁকুৰৰ বৃদ্ধিৰ কাৰণে বাহিৰৰপৰা এটাও এমাইন' এছিড মিহলোৱাৰ আৱশ্যক নহয়। ইয়াৰ পিছত বিডল আৰু টেটামে এই ভেঁকুৰৰ ৰেণুবোৰত এক্স-ৰশ্মি প্ৰয়োগ কৰিলে। এই ৰশ্মি প্ৰয়োগৰ ফলত জিনবিলাকৰ উৎপৰিৱৰ্তন হয় বুলি বহু দিন আগেয়ে সাব্যস্ত কৰা হৈছিল। বিডল আৰু টেটামৰ পৰীক্ষাতো সেই একে ঘটনাই ঘটিল। অৱশ্যে এক্স-ৰশ্মিৰদ্বাৰা বিকিৰিত দুই এটা ৰেণুৰ ক্ষেত্ৰত দেখা গ'ল যে সাধাৰণ অজৈৱ নাইট্ৰ'জেন লৱণৰ মাধ্যমত এই ৰেণুবোৰৰ বৃদ্ধি নহ'লেও লাইছিন নামৰ এমাইন' এছিড মিহলালে এইবোৰৰ বৃদ্ধি হয়। ইয়াৰপৰা বুজা গ'ল যে বিকিৰিত ৰেণুবিলাকে অজৈৱ নাইট্ৰ'জেন যৌগৰপৰা প্ৰয়োজনীয় এমাইন' এছিড, অৰ্থাৎ লাইছিন উৎপাদন কৰা ক্ষমতা হেৰুৱালে। আৰু লাইছিন অবিহনে ইহঁতৰ বৃদ্ধি নহ'ল। আনহাতে বাহিৰৰপৰা লাইছিন যোগান ধৰাত ইহঁত আকৌ বাঢ়িবলৈ আৰম্ভ কৰিলে।

ইয়াৰপৰা এটা কথা স্পষ্ট হৈ পৰিল যে এক্স-ৰশ্মি বিকিৰণ কৰাৰ পূৰ্বে ৰেণুবোৰে লাইছিন তৈয়াৰ কৰিব পাৰিছিল যদিও বিকিৰিত হোৱাৰ পিছত ৰেণুবোৰে নিজ নিজ লাইছিন তৈয়াৰ কৰাৰ বাবে উপযোগী এনজাইম তৈয়াৰ কৰাৰ ক্ষমতা হেৰুৱালে। এক্স-ৰশ্মিয়ে ৰেণুবোৰ থকা এটা বিশেষ জিন নষ্ট কৰি পেলোৱা বাবেই এনে হ'বলৈ পালে বুলি অনুমান কৰা হ'ল আৰু এটা বিশেষ এনজাইম তৈয়াৰ কৰাটোৱেই প্ৰতিটো জিনৰ একমাত্ৰ কাৰ্য্য বুলি এক তত্ত্বৰ সূচনা হ'ল। ইয়াক 'এক জিন, এক এনজাইম' (one gene one enzyme) তত্ত্ব বুলি কোৱা হয়। প্ৰথমতে এই বিষয়ে যথেষ্ট বাদানুবাদৰ সৃষ্টি হৈছিল যদিও সম্প্ৰতি সৰহভাগ বিজ্ঞানীয়ে এই তত্ত্ব মানি লৈছে। প্ৰকৃততে জটিল ধৰণৰ এনজাইম এটাৰ কাৰণে কেতিয়াবা একাধিক জিনৰ আৱশ্যক হয়। দেখা গৈছে যে কেইবাটাও পলিপেপটাইডযুক্ত শৃঙ্খলেৰে গঠিত এনজাইম উৎপাদন কৰিবলৈ হ'লে ইয়াৰ প্ৰতিটো পলিপেপ্টাইড শৃঙ্খলৰ বাবে একোটাকৈ জিনৰ আৱশ্যক হয়। সেয়ে প্ৰকৃততে এই তত্ত্ক 'এক জিন এক পলিপেপটাইড শৃংঙ্খল' (One gene one polypeptide) তত্ত্ব বোলাহে যুগুত।

এই দৃষ্টিকোণৰপৰা চালে দেখা যায় যে জীৱনৰ পাতনিৰ কাৰণে প্ৰস্তুত হোৱা প্ৰতিটো নিষিক্ত কোষত থকা এক সংহতি* এনজাইম তথা প্ৰ'টিন উৎপাদনৰ কাৰণে সাংকেতিক নিৰ্দেশ বা নক্সা থাকে। এইবিলাকৰ সংখ্যা জিনৰ সংখ্যাৰ প্ৰায় সমান। ক্ৰম'জ'মত নিহিত হৈ থকা এই সাংকেতিক নক্সা বা প্ৰতিচ্ছিত্ৰক আণুৱংশিক সংকেত নাম দিয়া হৈছে। পাৰমাণৱিক বিভংগনৰ দৰে এই দুটা শব্দয়ো বিজ্ঞানজগতত আকৌ এবাৰ তোলপাৰ লগালে।

---

* set

ছয়

জিনৰ স্বৰূপ আৰু কাৰ্য্যপ্ৰণালী

ক্ৰম'জ'মত থকা জিনবিলাকে জীৱৰ সকলো আণুবংশিক বৈশিষ্ট্য প্ৰকাশৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সংকেত বহন কৰে। এই কথাৰ প্ৰকৃত অৰ্থ কি? এই আণুবংশিক সংকেত কি প্ৰতীকেৰে বহন কৰা হয় আৰু কেনেকৈ বহন কৰা হয় সেই কথাবিলাক জনাটোৱেই প্ৰধান সমস্যা।

এইখিনিতে এটা ঐতিহাসিক ভুল ধাৰণাৰ কথা উল্লেখ কৰা উচিত হ'ব। এসময়ত এই ক'ড বা সংকেত প্ৰ'টিনৰ গঠনতে নিহিত হৈ থাকি তাৰপৰাই জিন তৈয়াৰ হয় বুলি ধাৰণা কৰা হৈছিল। অৱশ্যে প্ৰ'টিনৰ গাঠনিক জটিলতা লক্ষ্য কৰি ই আন এটা প্ৰ'টিন গঠনৰ প্ৰতিচ্ছিত্ৰ বা নক্সা এখন বহন কৰিবলৈ সমৰ্থ বুলি ভবাটো সেই সময়ত একো অযুক্তিকৰ নাছিল। ধৰি লোৱা হৈছিল যে জিন এটাই যি এনজাইম বা প্ৰ'টিন উৎপাদন নিয়ন্ত্ৰণ কৰে সেই প্ৰ'টিন গাঁথনিৰ দৰে সাইলাখ একে পলিপেপটাইড শৃঙ্খল এডাল জিনটোৰ নিজৰ গাঁথনিতে নিহিত হৈ থাকে। ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল যে এটা কোষৰপৰা আনটো কোষলৈ আৰু এটা প্ৰজন্মৰপৰা পিছৰ প্ৰজন্মলৈ এই ক'ড বা সংকেত বহন কৰা জিনবিলাক নিজেই কিছুমান তথাকথিত নিৰ্দেশক যৌগ[১]। ভবা হৈছিল যে কোষবিলাকে এই জিনৰ গাঁথনিত থকা প্ৰ'টিনৰ আৰ্হিৰ লগত মিলাই একে ধৰণৰ আৰু বহুতো প্ৰ'টিন তৈয়াৰ কৰে। দেখাত এই সকলোবোৰ কথা অতি স্বাভাৱিক যেন লাগিলেও এই দৃষ্টিভঙ্গী সম্পূৰ্ণ ভুল বুলি প্ৰমাণিত হ'ল।

উনৈশ শতিকাৰ শেষৰ ফালে আলব্ৰেখ্ট্ ক'ছেল নামৰ ৰাসায়নবিদ এজনে ছেমন মাছৰ শুক্ৰকোষ পৰীক্ষা কৰি দেখিলে যে অন্যান্য প্ৰাণীৰ শুক্ৰকোষৰ দৰেই ই কেৱল ক্ৰম'জ'মেৰে ঠাহ খাই থকা আধাৰ আৰু ইয়াত থকা যৌগবিলাকৰ সৰহভাগেই নিউক্লিয়িক এছিড। তেওঁ দেখিলে যে ছেমন মাছৰ শুক্ৰকোষত থকা প্ৰ'টিনৰ পৰিমাণতকৈ তাত থকা নিউক্লিয়িক

১ reference compound

এছিডৰ পৰিমাণ প্ৰায় দুগুণ বেছি। তদুপৰি ইয়াত থকা প্ৰ'টিনবিলাক যে কেৱল পৰিমাণত কম এনে নহয়; এই প্ৰটিনৰ অণুবিলাকো অন্যান্য প্ৰ'টিনতকৈ বেলেগ ধৰণৰ যেন দেখা গ'ল। ক'ছেলে এই বেলেগ ধৰণৰ প্ৰ'টিনবিলাকক প্ৰ'টামিন[২] নাম দিলে। সাধাৰণ প্ৰ'টিনৰ তুলনাত প্ৰ'টামিনৰ অণুবিলাক অতি ক্ষুদ্ৰ আৰু ইয়াৰ ৮০ৰপৰা ৯০ শতাংশ আৰ্জিনিন নামৰ একেটা এমাইন' এছিডেৰে গঠিত। এই তথ্যপাতি তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ। কাৰণ প্ৰ'টিনৰ দৰে বৃহৎ অণু এটাৰ ৮০/৯০ শতাংশ একেটা গোটেৰে গঠিত হ'লে ইয়াৰ আণুৱংশিক তথ্য বহন কৰা ক্ষমতা অতিকৈ হ্ৰাস পাব। দহটা বিভিন্ন এমাইন' এছিডেৰে গঠিত প্ৰ'টিন এটা আৰু তিনিটা বিভিন্ন এমাইন' এছিডৰ দহটা গোটেৰে গঠিত প্ৰ'টিন এটাৰ সম্ভাব্য সজ্জাৰ সংখ্যা ক্ৰমে ৩৬২৮৮০০ আৰু ৯০। ইয়াৰপৰাই বুজিব পাৰি যে বিভিন্ন এমাইন' এছিডেৰে গঠিত একে আকাৰৰ প্ৰ'টিনৰ সজ্জাৰ তুলনাত প্ৰ'টামিনৰ সজ্জাৰ সংখ্যা অত্যন্ত কম হ'ব। অৱশ্যে প্ৰ'টিনৰ প্ৰকাৰভেদ ইমান বেছি যে ইয়াৰ কিছু হীন-দেৱি হ'লে বিশেষ পাৰ্থক্য নহয়— কিন্তু শুক্ৰকোষত য'ত তথ্য বা সংকেত পৰিৱহণৰ ক্ষমতা সৰ্বাধিক হোৱা আৱশ্যক— তাত এনে ধৰণৰ হ্ৰাস হোৱাটো অতি আশ্চৰ্য্যজনক।

ছেমন মাছৰ সাধাৰণ কোষবিলাকৰ ক্ৰম'জ'মত হিষ্ট'ন নামৰ এবিধ প্ৰ'টিন থাকে। হিষ্ট'ন যদিও এবিধ সৱল প্ৰ'টিন ই প্ৰ'টামিনৰ নিচিনা সৱল নহয়। এতিয়া স্বাভাবিকতে এটা প্ৰশ্ন আহি পৰে যে যি শুক্ৰকোষে প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াত অণ্ডকোষৰ লগত মিলিত হৈ নতুন প্ৰজন্মৰ সকলো কোষ উৎপন্ন কৰে সেইবিলাকত শুক্ৰকোষতকৈ জটিল প্ৰ'টিন থকাটো কেনেকৈ সম্ভৱ হ'ব পাৰে? তদুপৰি ছেমন মাছত থকা এন্‌জাইমবিলাক প্ৰ'টামিন বা হিষ্ট'নৰ লেখীয়া নহয়— গতিকে ইহঁতৰ আৰ্হি ক্ৰম'জ'মৰ প্ৰ'টিনত থাকিব নোৱাৰে। এই কথাটো অন্যান্য প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰযোজ্য; প্ৰাণী এটাৰ ক্ৰম'জ'মত থকা প্ৰ'টিনবিলাক সাধাৰণতে সেই প্ৰাণীৰ এন্‌জাইমীয় প্ৰ'টিনতকৈ বহুগুণে সৰল। আনহাতে দেখা গৈছে যে শুক্ৰকোষত থকা নিউক্লিয়িক এছিড শৰীৰৰ অন্যান্য কোষত থকা নিউক্লিয়িক এছিডৰ সৈতে প্ৰায় একে। অৱশ্যে ইয়াৰ ব্যাখ্যা এটা এইদৰে আগ বঢ়াব পাৰি— যে জীৱদেহে শুক্ৰকোষটো পাতল আৰু তজবজীয়া কৰি ৰাখিবলৈ বিচাৰে যাতে ই তীব্ৰবেগে অণ্ডকোষলৈ গতি কৰিব পাৰে। সেই কাৰণে শুক্ৰকোষত

২ protamina

ক্ৰম'জ'ম সন্নিৱিষ্ট কৰোঁতে ইয়াত কোনো অনাৱশ্যকীয় সামগ্ৰী ৰখা নহয়। এই অনুমান যদি শুদ্ধ হয়, তেনেহ'লে ক্ৰম'জ'মত বেছিভাগ কেনে ধৰণৰ পদাৰ্থ থাকিব আৰু কেনে ধৰণৰ পদাৰ্থ কম পৰিমাণে থাকিলেও হ'ব? স্বাভাৱিকতে যিবোৰ পদাৰ্থই আণুৱংশিক সংকেত বা ক'ড বহন কৰাত ভাগ লয়, তেনে পদাৰ্থবোৰ বাখি যিবোৰে এই ক'ড বহন কৰাত ভাগ ল'ব নোৱাৰে সেইবোৰ ইয়াৰপৰা আঁতৰোৱা হ'ব। এই দৃষ্টিকোণৰপৰা চালে দেখা যায় যে যিহেতু শুক্ৰকোষত নিউক্লিয়িক এছিডৰ পৰিমাণ বেছি আৰু অতি কম পৰিমাণেহে (সৰল) প্ৰ'টিন থাকে, গতিকে নিউক্লিয়িক এছিডেহে আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰে, প্ৰ'টিনে নকৰে। যুক্তিৰ ফালৰপৰা অকাট্য হ'লেও এই শতিকাৰ মাজভাগলৈকে বিজ্ঞানীসকলে এই কথাটো মানি ল'বলৈ টান পাইছিল। কাৰণ সেই সময়ত ধাৰণা কৰা হৈছিল যে নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুবিলাক ইমান সৰল আৰু ক্ষুদ্ৰ যে সৰল প্ৰ'টিনৰ অণুও ইয়াতকৈ বহুগুণে জটিল। গতিকে আণুৱংশিক সংকেতৰ বাহক হিচাপে প্ৰ'টামিনৰ সলনি নিউক্লিয়িক এছিড হোৱাটো অসম্ভৱ কথা বুলি ভবা হৈছিল; সেয়ে প্ৰ'টামিনৰ সপক্ষে নানা যুক্তি দৰ্শোৱাৰ চেষ্টা চলিছিল। কিন্তু পিছত আন কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ তথ্য আৱিষ্কাৰ হোৱাত প্ৰ'টামিন তথা প্ৰ'টিনে আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰা কথাটোও ইতি পৰিল।

নিউম'নিয়া ৰোগ সৃষ্টিকাৰী এক প্ৰকাৰ বেক্টেৰিয়াৰ দুটা বিভেদ[৩] পোৱা গৈছিল। ইয়াৰে এটা বিভেদৰ কোষৰ ওপৰত এখন মাখিছাল থকা বাবে ই মিহি [smooth] আৰু আনটো বিভেদৰ ওপৰত কোনো মাখিছাল নথকা বাবে ই খহতা [Rough] আছিল। মিহি বিভেদটোক S আৰু খহতা বিভেদটোক R আখৰেৰে সূচিত কৰা হৈছিল। এই বেক্টেৰিয়াবোৰ বহু সময় পানীত উতলালে মৰি যায়। এতিয়া এই মৃত S বেক্টেৰিয়াবোৰ জীৱিত R বেক্টেৰিয়াৰ লগত মিহলালে মিশ্ৰণটোৰপৰা পুনৰ জীৱিত S বেক্টেৰিয়াৰ সৃষ্টি হয়।

মৃত S + জীৱিত R → জীৱিত S।

এতিয়া মৃত S বেক্টেৰিয়াবোৰে পুনৰ্জীৱন পোৱাটো অকল্পনীয় আৰু অসম্ভৱ; গতিকে ধাৰণা কৰিব লাগিব যে মৃত S বেক্টেৰিয়াত থকা কোনো পদাৰ্থৰ সহায়ত জীৱিত R বেক্টেৰিয়াবোৰ S বেক্টেৰিয়ালৈ ৰূপান্তৰিত

৩ strain

হ'ল। সকলোতকৈ উত্তম ধাৰণা হ'ব এনে ধৰণৰ যে S বেক্টেৰিয়াৰ দেহত ইয়াৰ মাখিছাল উৎপন্ন কৰিবলৈ আৱশ্যকীয় এনজাইম উৎপাদনৰ নিৰ্দেশ দিব পৰা জিন এটা আছিল, R বেক্টেৰিয়াত তেনে জিন নাথাকে। মৃত S বেক্টেৰিয়াবোৰৰ ক'ৰবাত কেনেবাকৈ সেই জিনটো কাৰ্য্যক্ষম অৱস্থাত ৰৈ গৈছিল আৰু যেতিয়া এই মৃত বেক্টেৰিয়াবোৰ জীৱিত R বেক্টেৰিয়াবোৰৰ লগত মিহলি কৰা হ'ল, কাৰ্য্যক্ষম অৱস্থাত থকা মৃত S বেক্টেৰিয়াৰ সেই জিনটো জীৱিত R বেক্টেৰিয়াবোৰে কেনেবাকৈ গ্ৰহণ কৰিলে। ফলত R বেক্টেৰিয়াবোৰত মাখিছাল গজি সিহঁত S বেক্টেৰিয়ালৈ ৰূপান্তৰিত হ'ল।

ইয়াৰ কিছু দিন পিছত R বেক্টেৰিয়াক S বেক্টেৰিয়ালৈ ৰূপান্তৰিত কৰিবৰ বাবে মৃত S বেক্টেৰিয়াৰ আৱশ্যক নোহোৱা হ'ল। R বেক্টেৰিয়াৰ লগত S বেক্টেৰিয়াৰ নিৰ্য্যাস এটা মিহলালে এই ৰূপান্তৰণ কাৰ্য্য সম্পন্ন হৈ উঠিল; অৰ্থাৎ নিৰ্য্যাসখিনিতে জিনটো থাকে বুলি ভবা হ'ল। ইয়াৰ পিছত এই নিৰ্য্যাসৰপৰাই জিন আহৰণৰ আশা জাগি উঠিল আৰু ১৯৪৪ চনত এই জিন আহৰণ কৰি ইয়াৰ ৰাসায়নিক প্ৰকৃতি নিৰ্ণয় কৰা হ'ল। অ' টি এভেৰি, ছি এম মেকলয়ড আৰু এম মেকাৰ্থি নামৰ তিনিজন জীৱবিজ্ঞানীয়ে প্ৰতিপন্ন কৰিলে যে জিন কেৱল মাত্ৰ নিউক্লিয়িক এছিডেৰে গঠিত আৰু ই নিউক্লিয়িক এছিডৰ বাহিৰে আন একো নহয়। লগে লগেই জিনৰ ৰাসায়নিক প্ৰকৃতি নিৰ্ণয়ৰ সংবাদে আকাশ-বতাহ মুখৰিত কৰি তুলিলে।

ইয়াৰ পিছত তেওঁলোকে কেৱল নিউক্লিয়িক এছিডৰ দ্ৰৱৰ সহায়ত R বেক্টেৰিয়া S বেক্টেৰিয়ালৈ ৰূপান্তৰিত কৰিলে আৰু ক্ৰমে অন্যান্য বহুতো বিভেদ ইটোৰপৰা সিটোলৈ ৰূপান্তৰিত কৰা হ'ল। প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতে এই ৰূপান্তৰণ কাৰ্য্যৰ কাৰক আছিল নিউক্লিয়িক এছিড। এতিয়া চকুৰ পচাৰতে ক'ব পৰা হ'ল যে কেৱল নিউক্লিয়িক এছিডেহে আণুৱংশিক সংকেত বা জিনীয় ক'ড বহন কৰে। ইয়াৰ পিছতো যদি কোনো জীৱবিজ্ঞানীৰ 'প্ৰ'টিন আণুৱংশিক ক'ডৰ বাহক' বুলি থকা পুৰণি ধাৰণাটোৰ প্ৰতি যৎকিঞ্চিতো দুৰ্বলতা আছিল, এই শতিকাৰ পঞ্চাশৰ দশকত ভাইৰাছৰ ওপৰত কৰা এটা পৰীক্ষাই ইয়াৰ সম্পূৰ্ণ মুদা মাৰিলে। দ্বিতীয় মহাযুদ্ধৰ পিছত ইলেকট্ৰন অণুবীক্ষণৰ যথেষ্ট বিকাশ ঘটিল। এই অণুবীক্ষণত সাধাৰণ আলোক অণুবীক্ষণতকৈ বহুগুণে বেছি বিৱৰ্ধন হয়। সেয়ে সাধাৰণ অণুবীক্ষণত

দেখা নোপোৰা ভাইৰাছ আদি অতি ক্ষুদ্ৰগোটবোৰৰ অধ্যয়নৰ বাবে ই এবিধ বিশেষ উপযোগী সঁজুলি হৈ পৰিল। এই যন্ত্ৰৰ সহায়ত ভাইৰাছৰ অণুত এটা প্ৰ'টিনৰ ফোঁপোলা খোলৰ ভিতৰত নিউক্লিয়িক এছিড সন্নিৱিষ্ট হৈ থকা দেখা গ'ল। ভাইৰাছত থকা প্ৰ'টিনৰ খোলাটো যথেষ্ট সৰল প্ৰ'টিনেৰে গঠিত, কিন্তু তাৰ ভিতৰত থকা নিউক্লিয়িক এছিড়ৰ আকাৰ আৰু গঠন যথেষ্ট জটিল। এই কথাটোৱেই এটা সন্দেহৰ সৃষ্টি কৰিলে, কাৰণ সেই সময়লৈকে প্ৰচলিত হৈ থকা ধাৰণামতে ভাইৰাছ গঠন কৰা নিউক্লিয়' প্ৰ'টিনৰ প্ৰ'টিন অণুটো নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুতকৈ বেছি জটিল হ'ব লাগিছিল। কিন্তু প্ৰকৃততে ইয়াৰ বিপৰীতহে দেখা গ'ল। ভাইৰাছৰ নিউক্লিয়িক এছিড অংশ ইয়াৰ প্ৰ'টিন অংশতকৈ আকাৰত বেছি ডাঙৰ আৰু গঠনত বেছি জটিল দেখা গ'ল।

১৯৩৫ চনত এ ডি হাৰ্ছি আৰু এম চেজ নামৰ দুগৰাকী জীৱবিজ্ঞানীয়ে বেক্টেৰিয়'ফেজ[4] নামে বেক্টেৰিয়া আক্ৰমণকাৰী এবিধ ভাইৰাছৰ ওপৰত এটা চূড়ান্ত পৰীক্ষা কৰিলে। এই পৰীক্ষাত দেখা গ'ল যে বেক্টেৰিয়'ফেজৰ এটা ভাইৰাছে বেক্টেৰিয়া কোষত প্ৰৱেশ কৰি বহুগুণে বাঢ়ি গৈ অসংখ্য ভাইৰাছৰ সৃষ্টি কৰে আৰু অৱশেষত কোষ ফালি তাৰপৰা ওলাই আহে।

ইয়াৰ পিছৰ পৰীক্ষাত হাৰ্ছি আৰু চেজে এই বেক্টেৰিয়াবোৰ চিহ্নিত কৰিবলৈ ইহঁতক তেজস্ক্ৰিয় ছালফাৰ আৰু তেজস্ক্ৰিয় নাইট্ৰ'জেন লৱণ থকা মাধ্যমত বৃদ্ধি হ'বলৈ দিলে। যিহেতু ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত তেজস্ক্ৰিয় অণু আৰু সাধাৰণ অণুৰ মাজত একো পাৰ্থক্য নাই, সেয়ে তেজস্ক্ৰিয় মাধ্যমত বেক্টেৰিয়াৰবোৰ সাধাৰণভাৱে বাঢ়িবলৈ ধৰিলে। কেৱল ইহঁতৰ গঠনত তেজস্ক্ৰিয় অণু থকা বাবে যথোপযুক্ত যন্ত্ৰৰ সহায়ত এই অণুবিলাকৰ অৱস্থান নিৰ্ণয় কৰাটো সম্ভৱপৰ হৈ উঠিল, অৰ্থাৎ বেক্টেৰিয়াবোৰ এইদৰে তেজস্ক্ৰিয়ভাৱে চিহ্নিত কৰা হ'ল। ইয়াৰ পিছত এই চিহ্নিত বেক্টেৰিয়াবোৰক বেক্টেৰিয়'ফেজ ভাইৰাছৰদ্বাৰা আক্ৰান্ত কৰোৱা হ'ল আৰু আক্ৰান্তকাৰী ভাইৰাছবোৰে চিহ্নিত বেক্টেৰিয়াবোৰৰ কোষাৱৰণৰ অন্তৰ্গাথনিৰপৰা নিজ প্ৰতিকৃতিৰ ভাইৰাছ গঠন কৰিবলৈ ধৰিলে। ফলত এই নতুন ভাইৰাছবোৰৰ গাঁথনিত তেজস্ক্ৰিয় পৰমাণু সন্নিৱিষ্ট হ'ল আৰু ইহঁতো চিহ্নিত হৈ পৰিল।

---

4 bacteriophase

উল্লেখযোগ্য যে প্ৰায় সকলোবোৰ প্ৰ'টিনৰ অণুত ছালফাৰ পৰমাণু থাকে। ফছফৰাছ থকা প্ৰ'টিনৰ সংখ্যা অতি নগণ্য; আনহাতে সকলোবোৰ নিউক্লিয়িক এছিডতে ফছফ'ৰাছ অণু থাকে, ইয়াৰ ক'তো ছালফাৰ অণু নাথাকে। সেয়ে চিহ্নিত বেক্টেৰিয়'ফেজবোৰৰ ভিতৰত থকা নিউক্লিয়িক এছিডত তেজস্ক্ৰিয় ফছফৰাছ আৰু ইয়াক আৱৰি থকা প্ৰ'টিনৰ খোলটোত তেজস্ক্ৰিয় ছালফাৰ পৰমাণু থকা দেখা গ'ল।

অৱশেষত পৰীক্ষাটোৰ চূড়ান্ত পৰ্য্যায় আৰম্ভ কৰা হ'ল। এইবাৰ স্বাভাৱিক (অৰ্থাৎ তেজস্ক্ৰিয় পৰমাণুৰে চিহ্নিত নোহোৱা) বেক্টেৰিয়াৰ ওপৰত চিহ্নিত বেক্টেৰিয়'ফেজ ভাইৰাছ মেলি দিয়া হ'ল; এতিয়া এই তেজস্ক্ৰিয় (চিহ্নিত) পৰমাণুবিলাকে বেক্টেৰিয়াৰ ভিতৰত প্ৰৱেশ কৰা ভাইৰাছৰ অৱস্থিতি সূচাব। দেখা গ'ল যে কেৱল তেজস্ক্ৰিয় ফছফৰাছ পৰমাণুবিলাকহে বেক্টেৰিয়াৰ ভিতৰত সোমাইছে আৰু তেজস্ক্ৰিয় ছালফাৰ পৰমাণুবিলাক বেক্টেৰিয়া কোষৰ বাহিৰত ৰৈ গৈছে; আৰু এইবিলাক সহজে আঁতৰাব পাৰি। ইয়াৰপৰা নিশ্চিতভাৱে প্ৰতিপন্ন হ'ল যে ভাইৰাছত থকা নিউক্লিয়িক এছিড অংশহে বেক্টেৰিয়াৰ ভিতৰত প্ৰৱেশ কৰে, প্ৰ'টিনৰ খোলাটো অব্যৱহৃত হৈ বাহিৰত পৰি থাকে। তদুপৰি বেক্টেৰিয়াৰ ভিতৰত প্ৰৱেশ কৰা ভাইৰাছৰ নিউক্লিয়িক এছিড অংশই ক্ষিপ্ৰভাৱে কেৱল নিউক্লিয়িক এছিডেই নহয়, ইয়াক আৱৰি থকা প্ৰ'টিনৰ খোলাটোও তৈয়াৰ কৰি বহুসংখ্যক ভাইৰাছৰ প্ৰতিকৃতি সৃষ্টি কৰে। এই পৰীক্ষালানিয়ে সুন্দৰভাৱে দেখুৱালে যে জিনীয় সংকেত বহন কৰা নিউক্লিয়িক এছিডেই আৱশ্যকীয় প্ৰ'টিনৰ অণুও গঠন কৰিব পাৰে। কাৰণ নতুন ভাইৰাছত তৈয়াৰ হোৱা প্ৰ'টিনৰ খোলবিলাক বেক্টেৰিয়া-কোষৰ বাহিৰত এৰি থৈ যোৱা পূৰ্বৰ ভাইৰাছৰ পেলনীয়া প্ৰ'টিনৰ খোলবোৰৰ লগত হুবহু একে আৰু এইবোৰ বেক্টেৰিয়া-কোষৰ ভিতৰত থকা প্ৰ'টিনৰ নিচিনা নহয়।

ইয়াৰ কিছুদিন পিছত আন এটা ঘটনা ঘটিল। হাইন'জ কন্ৰাট নামৰ বিজ্ঞানী এগৰাকীয়ে এটা সৰল পদ্ধতিৰে ধপাঁত গছৰ পাত নষ্ট কৰা 'টবেক' মজেইক ভাইৰাছ' এটাৰ প্ৰ'টিনৰ খোলাটোৰ ভিতৰৰপৰা নিউক্লিয়িক এছিড অংশ অক্ষত অৱস্থাত উলিয়াই আনিবলৈ সক্ষম হ'ল। অৰ্থাৎ তেওঁ এই ভাইৰাছৰ প্ৰ'টিন আৰু নিউক্লিয়িক এছিড অংশ দুটা পৃথক কৰিলে। তাৰ পিছত দেখা গ'ল যে এই দুয়োটা অংশৰ কোনোটোৱেই

অকলে ধঁপাত গছৰ পাতত ৰোগ সোঁচৰাব নোৱাৰে, অৰ্থাৎ এই দুটা অংশ বেলেগ বেলেগ ধপাঁত গছৰ পাতত ঘঁহিলে বেমাৰটো নহয়, কিন্তু দুয়েটা অংশ একেলগে মিহলাই পাতত ঘঁহিলে বেমাৰটোৱে দেখা দিয়ে। অৰ্থাৎ মিহলি কৰাৰ পিছত নিউক্লিয়িক এছিড্‌ৰ অংশটো কেনেবাকৈ প্ৰ'টিনৰ খোলাটোৰ ভিতৰত সোমাই গৈ আকৌ ভাইৰাছ সৃষ্টি কৰে আৰু ই ৰোগ সোঁচবাবলৈ সমৰ্থ হয়। এই পৰীক্ষাটো কনবাটে আৰু অলপ উন্নত ধৰণে সম্পন্ন কৰাত দেখা গ'ল যে কোনো অৱস্থাতে প্ৰ'টিন অংশই এই ৰোগ বিয়পাব নোৱাৰে; কিন্তু কেতিয়াবা নিউক্লিয়িক এছিড অংশই অতি সামান্যভাৱে হ'লেও এই ৰোগ বিয়পাবলৈ সমৰ্থ হয়।

এই পৰীক্ষালানিৰ ফলত গমপোৱা গ'ল যে (১) ভাইৰাছত থকা প্ৰ'টিনৰ খোলাটোৱে ইয়াৰ ভিতৰত থকা নিউক্লিয়িক এছিড্‌ৰ ৰক্ষণাৱেক্ষণৰ কাম কৰে আৰু (২) এই খোলাটোত থকা এবিধ এনজাইমে আক্ৰান্ত উদ্ভিদকোষৰ কোষাৱৰণত ফুটা (বিন্ধা) কৰে আৰু সেই সুৰুঙাৰে (ভাইৰাছৰ) কেৱল নিউক্লিয়িক অংশ কোষৰ ভিতৰলৈ সোমাই গৈ অসংখ্য ভাইৰাছৰ সৃষ্টি কৰে। খোলাটোৰ অবিহনে কেৱল নিউক্লিয়িক এছিড অংশই নিজে নিজে কোষাৱৰণ ভেদ কৰি কোষৰ ভিতৰত প্ৰৱেশ কৰিব নোৱাৰে; সেইকাৰণে অকল নিউক্লিয়িক এছিডে ৰোগ বিয়পাব নোৱাৰে। কিন্তু কেতিয়াবা কোষাৱৰণত আগৰেপৰা সামান্য ছিদ্ৰ থাকিব পাৰে আৰু সেই ছিদ্ৰেৰে নিউক্লিয়িক এছিড কোষৰ ভিতৰত প্ৰৱেশ কৰি ৰোগ সোচঁৰাটো কাশ্চিৎ সম্ভৱ হ'ব পাৰে।

ভাইৰাছৰ এই প্ৰ'টিন-নিউক্লিয়িক এছিড্‌ৰ যুটিটোক গাড়ী-গাড়ীচালক যুটিৰ লগত বিজাব পাৰি। এজন গাড়ীচালকে গাড়ীৰে সহজে এঠাইৰপৰা আন এঠাইলৈ যাব পাৰে; কিন্তু চালক অবিহনে গাড়ীখন নিজে নিজে চলি গৈ এঠাইৰপৰা আন ঠাই পাবগৈ নোৱাৰে। আনহাতে গাড়ীখন নহ'লে গাড়ীচালকজনে কেতিয়াবা আৱশ্যক হ'লে খোজ কাঢ়ি হ'লেও গন্তব্যস্থান পাবগৈ পাৰে; অৱশ্যে এই কাম যথেষ্ট সময়সাপেক্ষ আৰু কষ্টসাধ্য। গতিকে এনে যাত্ৰা সদায় নহয়, কেতিয়াবাহে সম্ভৱ হ'ব পাৰে। গতিকে দেখদেখকৈ গাড়ীচালকজনেই হ'ল গাড়ী-গাড়ীচালক যুটিৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ অংগ। সেই একেদৰে ভাইৰাছত থকা প্ৰ'টিন-নিউক্লিয়িক যুটিৰ নিউক্লিয়াছ এছিডহে আৱশ্যকীয় অংশ।*

ইয়াৰ পাছত সম্পন্ন কৰা সকলো পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাই একেটা কথাকে দোহাৰি আছে— যে নিউক্লিয়িক এছিডহে জিনীয় সংকেতৰ বাহক, প্ৰ'টিন নহয়।

এতিয়া জিনীয় সংকেতৰ পম খেদিবলৈ নিউক্লিয়িক এছিডৰ গঠনৰ বিষয়ে জনা আৱশ্যক।

---

*অৱশ্যে জীৱদেহত প্ৰ'টিনৰ আৱশ্যকো কম নহয়। নিউক্লিয়িক এছিডক জীৱনৰ প্ৰতিচ্ছিত্ৰ বা 'ব্লু-প্ৰিণ্ট' বুলি ধৰিলে প্ৰ'টিনবিলাক হ'ব জীৱনৰ ইটা, বালি, ছিমেণ্ট। অৰ্থাৎ নিউক্লিয়িক এছিড জিনীয় সংকেতৰ বাহক হ'লেও জীৱদেহৰ প্ৰধান উপাদান হ'ল প্ৰ'টিন আৰু নিউক্লিয়িক এছিডে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণত আগভাগ লয়।

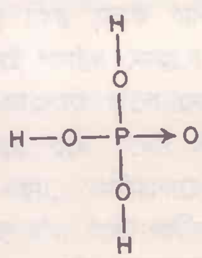
সাত

নিউক্লিয়িক এছিডৰ ৰাসায়নিক গঠন

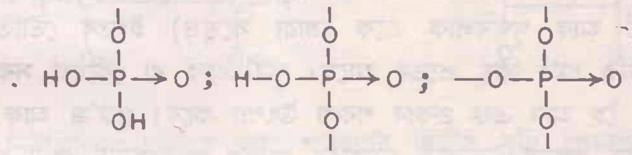
ঊনৈশ শতিকাৰ সপ্তম দশকতে নিউক্লিয়িক এছিড আৱিষ্কৃত হৈছিল আৰু সেই সময়ত ইয়াৰ মূল গঠনৰ কিছু কথা, যেনে, ইয়াত এটা শৰ্কৰা বা চুগাৰৰ অণু আৰু ফছফৰাছ পৰমাণু থাকে বুলি গম পোৱা গৈছিল। অৱশ্যে তেতিয়া এই এছিডৰ গঠনৰ ওপৰত কোনো গুৰুত্ব দিয়া হোৱা নাছিল। ইয়াৰ সত্তৰ আশী বছৰমান পিছত, অৰ্থাৎ এই শতিকাৰ মাজভাগত জীৱদেহত নিউক্লিয়িক এছিড থকা বুলি সন্দেহ পোৱাৰ লগে লগে নিউক্লিয়িক এছিড বিখ্যাত হৈ পৰিল আৰু ইয়াত ফছফৰাছ পৰমাণু থকা কথাটো তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ বুলি গণ্য কৰা হ'ল। আন এটা মন কৰিবলগীয়া কথা এয়ে যে সৰহভাগ প্ৰ'টিনতে ফছফৰাছ নাথাকে; কেৱল কেইটামান প্ৰ'টিনত, যেনে, গাখীৰত থকা কে'জিন নামৰ প্ৰ'টিনত এক শতাংশ আৰু কণীৰ লেছিথিন নামৰ প্ৰ'টিনত কেৱল তিনি শতাংশ ফছফৰাছ থাকে। আনহাতে শৰীৰত থকা সকলো পদাৰ্থৰ ভিতৰত নিউক্লিয়িক এছিডতে সকলোতকৈ বেছি ফছফৰাছ থাকে; ইয়াৰ পৰিমাণ ন শতাংশ।

ফছফেট থুপ

নিউক্লিয়িক এছিডত ফছফৰাছ মৌল ফছফেট ($-PO_4$) থুপ হিচাপে থাকে। ফছফেট থুপ ফছফৰিক এছিডৰপৰা উদ্ভৱ হয়। ফছফৰিক এছিডৰ গাঁথনি চিত্ৰ এনে:



এই এছিডত থকা ফছফৰাছ আৰু অক্সিজেনৰ মাজত থকা বান্ধবিলাক যথেষ্ট সুদৃঢ়; আনহাতে হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুবিলাক এই যৌগৰপৰা সহজে ওলাই যাব পাৰে। এই এছিডৰপৰা এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু আঁতৰি গ'লে ইয়াৰ এটা বান্ধ উন্মুক্ত হৈ থাকে আৰু সেই স্থান অন্যান্য পৰমাণু বা থুপে অধিকাৰ কৰিব পাৰে। সেইদৰে এই এছিডৰপৰা দুটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু আঁতৰি গ'লে দুটা স্থান আৰু তিনিটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু আঁতৰি গ'লে তিনিটা স্থান উন্মুক্ত হৈ পৰে। হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুবিহীন ফছফৰিক এছিডক ফছফেট গোট বুলি কোৱা হয়। এই এছিডে এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু অৰিহনে প্ৰাইমেৰি ফছফেট থুপ, দুটা অৰিহনে ছেকেণ্ডাৰি ফছফেট থুপ আৰু তিনিওটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু অৰিহনে টাৰচিয়েৰি ফছফেট থুপ উদ্ভৱ কৰে। এই থুপবিলাকত ক্ৰমে এটা, দুটা আৰু তিনিটা উন্মুক্ত বান্ধ থাকে।



জীৱন্ত কলাবিলাকত ফছফৰাছ পৰমাণু সাধাৰণতে প্ৰাইমেৰি নাইবা ছেকেণ্ডাৰি ফছফেট ৰূপত থাকে। যৌগবিলাকত থকা ফছফেট থুপটো সম্পূৰ্ণকৈ নিলিখি ইয়াক এটা সৰলীকৃত ৰূপত লিখিলে বহুতো সুবিধা হয়। সেইকাৰণে এটা বৃত্তৰ মাজত P আখৰটো লিখি ফছফেট থুপটো এইদৰে (P) সূচোৱা হয়। [ইয়াত মন কৰিবলগীয়া কথা এয়ে যে (P) এ P অৰ্থাৎ ফছফৰাছ মৌল নুবুজায়; ই সম্পূৰ্ণ ফছফেট থুপ, অৰ্থাৎ ওপৰৰ চিত্ৰত দেখুৱা প্ৰাইমেৰি, ছেকেণ্ডাৰি নাইবা টাৰচিয়েৰি ফছফেট থুপ সূচায়।] এতিয়া প্ৰাইমেৰি ফছফেট থুপত থকা এটা উন্মুক্ত বান্ধৰ স্থান এডাল আঁকেৰে, অৰ্থাৎ —(P) এইদৰে, আৰু ছেকেণ্ডাৰি ফছফেট থুপ —(P)— এনেদৰে সূচোৱা হয়।

এতিয়া নিউক্লিয়িক এছিড প্ৰসংগলৈ উভতি আহোঁ; নিউক্লিয়িক এছিডত ওপৰত উল্লেখ কৰা ফছফেট থুপ সংযুক্ত হৈ থকা কাৰণে ই এছিড গুণসম্পন্ন।

শর্কৰা গোট

ফছফৰাছৰ উপৰিও নিউক্লিয়িক এছিডৰ গাঁথনিত শৰ্কৰা (মন'ছেকেৰাইড) গোট থকা সন্দেহ আৰম্ভণিতে পোৱা গৈছিল, কিন্তু বহু দিনলৈকে এই শৰ্কৰাৰ প্ৰকৃতি নিৰ্ণয় হোৱা নাছিল।

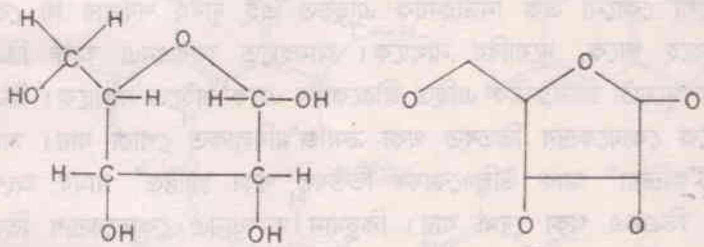
প্ৰকৃতিত থকা সাধাৰণ সৰল শৰ্কৰা হ'ল গ্লুক'জ । এই সৰল শৰ্কৰাবিলাক প্ৰকৃততে পলিহাইড্ৰ'ক্সি কাৰ্বনিল যৌগ। গ্লুক'জত ছটা কাৰ্বন পৰমাণু আছে আৰু ইয়াৰে পাঁচটা কাৰ্বন পৰমাণুত প্ৰতিটোতে একোটাকৈ হাইড্ৰ'ক্সিল থূপ সংযুক্ত হৈ আছে। গ্লুক'জৰ ষষ্ঠ কাৰ্বন পৰমাণুটো কাৰ্বনিল থূপ হিচাপে থাকে। ফ্ৰুক্ট'জ আৰু গেলেক্ট'জ নামৰ আন দুটা সৰল শৰ্কৰাও ছটা কাৰ্বন পৰমাণুৰে গঠিত আৰু গ্লুক'জৰ দৰে ইহঁতৰ প্ৰত্যেকতে পাঁচটা হাইড্ৰ'ক্সিল আৰু এটা কাৰ্বনিল থূপ আছে। অৱশ্যে এই তিনিওটা শৰ্কৰাৰে হাইড্ৰ'ক্সিল থূপবিলাকৰ আপেক্ষিক অৱস্থান ভিন্ ভিন্ হোৱা কাৰণে (ৰাসায়নিক সংকেত আৰু থূপবিলাক একে হোৱা সত্ত্বেও) ইহঁতৰ ভৌতিক আৰু ৰাসায়নিক ধৰ্মৰ কিছু প্ৰভেদ আছে। দুটা একে বা বেলেগ সৰল শৰ্কৰা সংযুক্ত হৈ আন এক প্ৰকাৰ শৰ্কৰা উৎপন্ন কৰে। গ্লুক'জ আৰু ফ্ৰুক্ট'জৰ সংযোগত আমাৰ দৈনন্দিন ব্যৱহাৰৰ কাৰণে প্ৰয়োজনীয় চেনি বা ছুক্ৰ'জ . উৎপন্ন হয়। সেইদৰে গ্লুক'জ আৰু গেলেক্ট'জ সংযুক্ত হৈ গাখীৰত থকা লেক্ট'জ নামৰ শৰ্কৰা উৎপন্ন কৰে। তদুপৰি হাজাৰ হাজাৰ গ্লুক'জৰ অণু সংযুক্ত হৈ শৰ্কৰা আৰু ছেলুল'জৰ বৃহৎ অণু তৈয়াৰ হয় বুলি আগতেই কোৱা হৈছে। শৰ্কৰা আৰু শৰ্কৰাৰ যৌগৰ সংখ্যা অনেক; ইয়াৰ সৰহভাগেই প্ৰকৃতিত থাকে। দুই চাৰিবিধ শৰ্কৰা কৃত্ৰিমভাৱে প্ৰয়োগশালাত প্ৰস্তুত কৰা হয়। এই সকলোবিলাক যৌগক কাৰ্বহাইড্ৰেট নাম দিয়া হৈছে। কাৰ্বহাইড্ৰেট জীৱদেহত থকা তিনিটা প্ৰধান জৈৱযৌগৰ অন্যতম। ই শৰীৰত শক্তিৰ যোগান ধৰে। কিন্তু নিউক্লিয়িক এছিডত কোনবিধ শৰ্কৰা থাকে তাৰ সন্দেহ ১৯১০ চনলৈকে পোৱা হোৱা নাছিল।

১৯০১ চনত এমিল ফিশ্চাৰে কেৱল বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধিৎসা পূৰণৰ অৰ্থে প্ৰকৃতিত নথকা কেইবাটাও শৰ্কৰা সংশ্লেষণ কৰিছিল। ইয়াৰে এটাৰ নাম আছিল ৰিব'জ[১] আৰু সেই সময়লৈকে ইয়াক প্ৰকৃতিত পোৱা নাযায় বুলি ধাৰণা কৰা হৈছিল। কিন্তু অৱশেষত ইয়েই জীৱনৰ কাৰণে অত্যাৱশ্যকীয় শৰ্কৰা বুলি পৰিগণিত হ'ল: কাৰণ নিউক্লিয়িক এছিডত থকা শৰ্কৰাটোৱেই

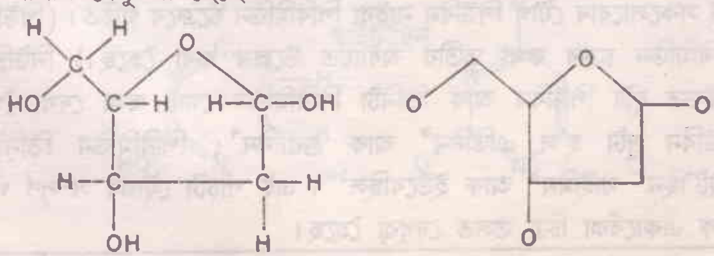
১ ribose

হ'ল ৰিব'জ।

গ্লুক'জ, ফ্ৰুক্ট'জ, আদিত থকা ছটা কাৰ্বন পৰমাণুৰ সলনি ৰিব'জত পাঁচটা কাৰ্বন পৰমাণু থাকে; ইয়াৰ সংকেত $C_5H_{10}O_5$। ইয়াৰ প্ৰথম কাৰ্বন পৰমাণুটো কাৰ্বনিল থূপ হিচাপে থাকে আৰু বাকী চাৰিটা কাৰ্বন পৰমাণুৰ প্ৰত্যেকতে একোটাকৈ হাইড্ৰ'ক্সিল থূপ সংযুক্ত হৈ থাকে। ইয়াৰ চতুৰ্থ কাৰ্বন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হৈ থকা অক্সিজেন পৰমাণুৱে প্ৰথম কাৰ্বন পৰমাণুৰ লগত সংযুক্ত হৈ ফিউৰেন চক্ৰৰ নিচিনা এটা চক্ৰ গঠন কৰে। চিত্ৰত ৰিব'জৰ সম্পূৰ্ণ গাঁথনি চিত্ৰ আৰু একাবেঁকা চিত্ৰ দেখুৱা হৈছে।



নিউক্লিয়িক এছিডত থকা শৰ্কৰাটো ৰিব'জ বুলি পোনপ্ৰথমে পি এ টি লেভিন নামৰ জীৱবিজ্ঞানী এজনে সাব্যস্ত কৰিছিল। ইয়াৰ পিছত লেভিনে লক্ষ্য কৰিলে যে সকলোবিলাক নিউক্লিয়িক এছিডতে ৰিব'জ নাথাকে; কিছুমান নিউক্লিয়িক এছিডত ৰিব'জসদৃশ আন এবিধ শৰ্কৰা থাকে আৰু এইবিধ শৰ্কৰাৰ অণুত ৰিব'জতকৈ এটা অক্সিজেন পৰমাণু কম থাকে। সেয়ে এইবিধ শৰ্কৰাক ডিঅক্সিৰিব'জ নাম দিয়া হ'ল। প্ৰাকৃতিক ডিঅক্সিৰিব'জ শৰ্কৰা আৱিষ্কাৰ হোৱাৰ বহু বছৰ আগেয়ে এমিল ফিশ্চাৰে এই শৰ্কৰা সংশ্লেষণ কৰি উলিয়াইছিল। ইয়াৰ সংকেত $C_5H_{10}O_4$। চিত্ৰত ইয়াৰ গাঁথনি দেখুওৱা হৈছে।

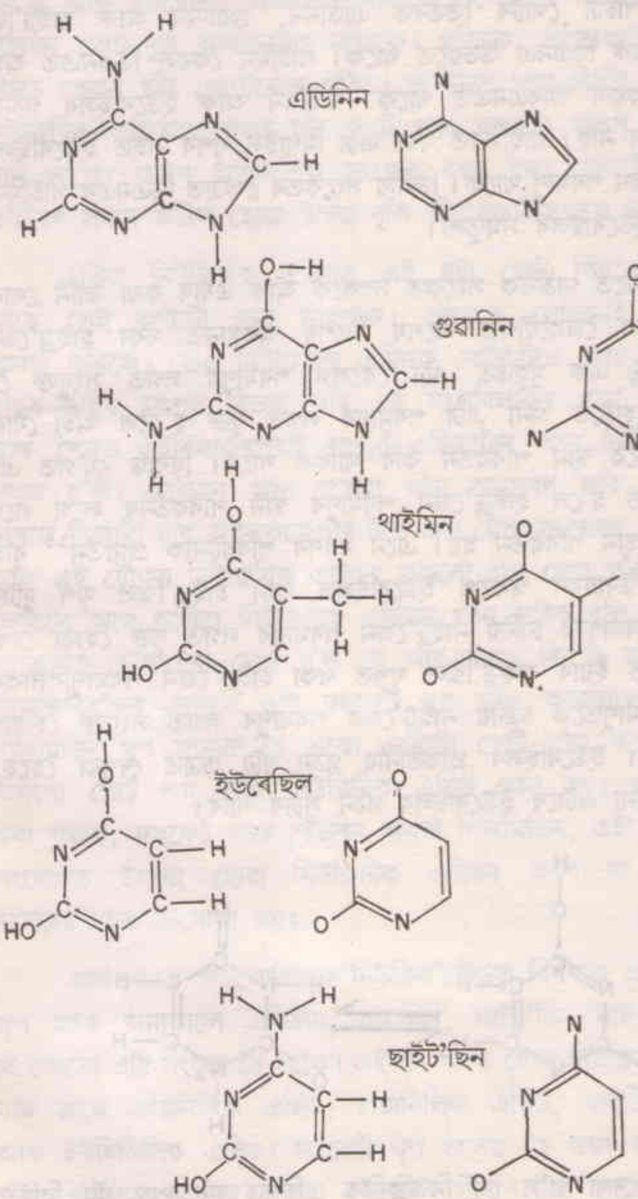


এতিয়া এই শৰ্কৰা দুটাৰ ভিত্তিতে নিউক্লিয়িক এছিডবিলাকক দুভাগত ভগোৱা হ'ল। এবিধ হ'ল ৰিব'নিউক্লিয়িক এছিড, ইয়াত শৰ্কৰা গোটত ৰিব'জ থাকে। আনবিধ হ'ল ডিঅক্সিৰিব'নিউক্লিয়িক এছিড, ইয়াৰ শৰ্কৰা গোট হ'ল ডিঅক্সিৰিব'জ। চমুকৈ, ৰিব'নিউক্লিয়িক এছিডক আৰএনএ[২] আৰু ডিঅক্সিৰিব'নিউক্লিয়িক এছিডক ডিএনএ[৩] বুলি কোৱা হয়। নিউক্লিয়িক এছিডত ৰিব'জ নাইবা ডিঅক্সিৰিব'জৰ বাহিৰে আন কোনো শৰ্কৰা গোট থকা দেখা নাযায়। সেয়ে এই দুবিধ শৰ্কৰাৰ বাহিৰে নিউক্লিয়িক এছিডত আন কোনো শৰ্কৰা গোট থাকিব নোৱাৰে বুলি এটা দৃঢ় ধাৰণা গঢ়ি উঠিছে। অৱশ্যে কোনো এক নিউক্লিয়িক এছিডত এই দুবিধ শৰ্কৰাৰ যি কোনো এবিধহে থাকে, দুয়োবিধ নাথাকে। আনহাতে আৰএনএ আৰু ডিএনএ নামৰ দুয়োটা নিউক্লিয়িক এছিড জীৱকোষৰ একে ঠাইতে নাথাকে। ডিএনএ ঘাইকৈ কোষকেন্দ্ৰৰ ভিতৰত থকা ক্ৰম'জ'মবিলাকত পোৱা যায়। অৱশ্যে মাইট'কন্দ্ৰিয়া[৪] আৰু উদ্ভিদকোষৰ ভিতৰত থকা প্লাষ্টিড[৫] নামৰ অংশতো কিছু ডিএনএ থকা দেখা যায়। কিছুমান আৰএনএ কোষকেন্দ্ৰৰ ভিতৰত থাকে যদিও সৰহভাগ আৰএনএ কোষকেন্দ্ৰৰ বাহিৰৰ ছাইট'প্লাজমত থাকে। এতিয়ালৈকে সম্পূৰ্ণ জীৱকোষ এটাত আৰএনএ আৰু ডিএনএ দুয়োবিধ নিউক্লিয়িক এছিডেই থাকে বুলি জনা গৈছে। আনহাতে ভাইৰাছত ডিএনএ নাইবা আৰএনএ যি কোনো এবিধ নিউক্লিয়িক এছিডহে থাকে। সাধাৰণতে সৰহভাগ ভাইৰাছতে আৰএনএ থকাহে দেখা যায়; কিন্তু জেমিনি ভাইৰাছকে ধৰি কেইবিধমান ভাইৰাছত থকা নিউক্লিয়িক এছিডবিধ হ'ল ডিএনএ।

পিৰিডিন পিৰিমিডিন গোট

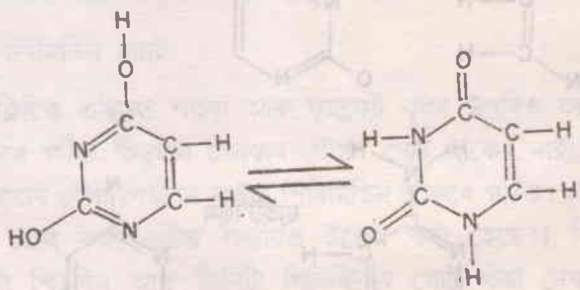
নিউক্লিয়িক এছিডত শৰ্কৰা আৰু ফছফেট থুপৰ উপৰিও কাৰ্বন আৰু নাইট্ৰ'জেনেৰে গঠিত কিছুমান চক্ৰাকাৰ যৌগৰ গোট থাকে। নাইট্ৰ'জেনযুক্ত এই সকলোবোৰ যৌগ পিউৰিন নাইবা পিৰিমিডিন চক্ৰেৰে গঠিত। (পিউৰিন/পিৰিমিডিন চক্ৰৰ কথা তৃতীয় অধ্যায়ত উল্লেখ কৰা হৈছে।) নিউক্লিয়িক এছিডত দুটা পিউৰিন আৰু তিনিটা পিৰিমিডিন গোট থকা দেখা গৈছে। পিউৰিন দুটা হ'ল এডিনিন[৬] আৰু গুৱানিন[৭]; পিৰিমিডিন তিনিটা— ছাইট'ছিন[৮] থাইমিন[৯] আৰু ইউৰেছিল[১০]। এই পাঁচটা যৌগৰ সম্পূৰ্ণ গাঁথনি আৰু একাবেঁকা চিত্ৰ তলত দেখুৱা হৈছে।

২ ribonucleic acid (RNA), ৩ deoxyribonucleic acid (DNA) ৪ mitochondria
৫ plastid ৬ adenin ৭ guanine ৮ cytosin ৯ thiamine ১০ uracil


এডিনিন
গুৱানিন
থাইমিন
ইউৰেছিল
ছাইট'ছিন

এই পাঁচটা গোটৰ ভিতৰত এডিনিন, গুৱানিন আৰু ছাইট'ছিন আৰএনএ আৰু ডিএনএ উভয়তে থাকে। থাইমিন কেৱল ডিএনএত আৰু ইউৰেছিল কেৱল আৰএনএত থাকে। থাইমিন আৰু ইউৰেছিলৰ গঠনত বিশেষ পাৰ্থক্য নাই। থাইমিনত থকা এটা মিথাইল থুপৰ ঠাইত ইউৰেছিলত এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু থাকে। জিনীয় সংকেতৰ ক্ষেত্ৰত ডিএনএৰ থাইমিন, আৰএনএৰ ইউৰেছিলৰ সমতুল্য।

এইখিনিতে গাঠনিক সংকেত সম্পৰ্কে আৰু এষাৰ কথা জানি থোৱা ভাল। কিছুমান জৈৱযৌগত বিশেষ বিশেষ অৱস্থানত থকা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু এটাই এক মুহূৰ্তত এটা বেলেগ পৰমাণুৰ লগত সংযুক্ত হৈ থাকি পিছ মুহূৰ্ততে অন্য এটা পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হ'বলৈ অহা-যোৱা কৰি স্বকীয়ভাৱে স্থান পৰিৱৰ্তন কৰি থাকিব পাৰে। দ্বিবান্ধ যৌগত এই ঘটনা সংঘটিত হ'লে হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ স্থান পৰিৱৰ্তনৰ লগে লগে দ্বিবান্ধটোৰো স্থান পৰিৱৰ্তন হয়। এনে ধৰণৰ পৰিঘটনাক প্ৰাৱৰ্তন[১১] বুলি কোৱা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে ইউৰেছিলত থকা হাইড্ৰ'ক্সিল থুপ দুটাৰ হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৱে চক্ৰীয় নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৰ লগত যুক্ত হোৱা দেখা যায়। প্ৰকৃততে ইয়াৰ হাইড্ৰ'ক্সিল থুপত থকা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুবিলাকৰ অক্সিজেন পৰমাণুতকৈ চক্ৰীয় নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৰ লগত সংযুক্ত হোৱাৰ প্ৰৱণতা বেছি। ইউৰেছিলৰ প্ৰাৱৰ্তীনীয় গঠন দুটা চিত্ৰত দেখুৱা হৈছে, ইয়াৰ যি কোনো এটাৰে ইউৰেছিলৰ গঠন সূচাব পাৰি।



এতিয়া দেখা গ'ল যে নিউক্লিয়িক এছিডত মুঠতে আঠটা বিভিন্ন গোট থাকিব পাৰে। এই গোটবিলাক হ'ল : ফছফেট, ৰিব'জ, ডিঅক্সিৰিব'জ, এডিনিন, গুৱানিন, থাইমিন, ছাইট'ছিন আৰু ইউৰেছিল। ইয়াৰ দুটা গোট,

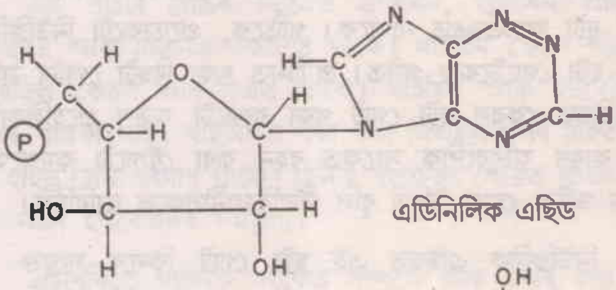
১১ tautomerism

বিব'জ আৰু ইউৰেছিল ডিএনএত নাথাকে; সেইদৰে ডিঅক্সিৰিব'জ আৰু থাইমিন গোট দুটা আৰএনএত নাথাকে। গতিকে, প্ৰত্যেকটো নিউক্লিয়িক এছিড কেৱল ছটা গোটেৰেহে গঠিত। প্ৰ'টিনত থকা বিছটা গোটৰ ঠাইত নিউক্লিয়িক এছিডত কেৱল ছটা গোট থকা কথাটো অলপ প্ৰহেলিকাপূৰ্ণ যেন লাগে। কাৰণ আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰা যৌগটো কমপক্ষেও প্ৰ'টিনৰ সমান জটিল হোৱা উচিত বুলি জীৱবিজ্ঞানীসকলে ভাবিছিল।

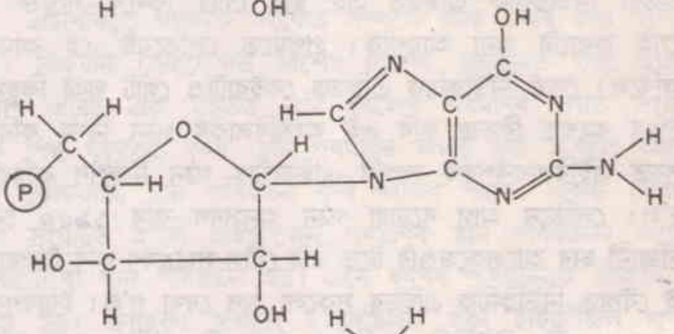
এতিয়া নিউক্লিয়িক এছিডত এই ছটা গোট কিদৰে সংযুক্ত হৈ আছে সেই কথাটো জনা আৱশ্যক। প্ৰথমতে লেভিনেই এই কামটো আৰম্ভ কৰিলে। তেওঁ নিউক্লিয়িক এছিডক কেইবাটাও গোট থকা কিছুমান ডাঙৰ ডাঙৰ অংশত বিভক্ত কৰি এই অংশবিলাকৰ গঠন নিৰ্ণয় কৰিলে আৰু শেষত এইবিলাকৰপৰাই সম্পূৰ্ণ এছিডটোৰ গঠন নিৰূপণ কৰিবলৈ সক্ষম হ'ল। লেভিনে আগ বঢ়োৱা গঠন অনুসৰণ কৰি ১৯৫০ চনত ইংৰাজ বিজ্ঞানী ছাৰ আলেকজেণ্ডাৰ টডে এটা যৌগ সংশ্লেষণ কৰি উলিয়ালে আৰু এই যৌগত নিউক্লিয়িক এছিডৰ সকলো গুণ দেখা গ'ল। ইয়াৰপৰাই লেভিনে আগ বঢ়োৱা নিউক্লিয়িক এছিডৰ গঠন সঠিক বুলি সাব্যস্ত হ'ল। সংশ্লেষিত যৌগৰপৰা দেখা গ'ল যে আৰএনএত ৰিব'জ আৰু ডিএনএত ডিঅক্সিৰিব'জৰ এফালে এটা ফছফেট থূপ আৰু আনফালে পিউৰিন বা পিৰিমিডিন থূপ সংযুক্ত হৈ একো একোটা গোট গঠন কৰে আৰু এনে অসংখ্য গোট লগ লাগি নিউক্লিয়িক এছিড গঠন হয়। ওপৰত উল্লেখ কৰা শৰ্কৰা, ফছফেট আৰু পিউৰিন অথবা পিৰিমিডিন, এই তিনিটা গোটৰ সংযোগত উৎপন্ন হোৱা নিউক্লিয়িক এছিডৰ অংশ বা গোটবিলাকক নিউক্লিয়'টাইড[১২] বোলা হয়।

আৰএনএৰ সকলোবিলাক নিউক্লিয়'টাইডত ৰিব'জৰ এফালে ফছফেট থূপ আৰু অন্যফালে এডিনিন, গুৱানিন, ছাইট'ছিন নাইবা ইউৰেছিলৰ যি কোনো এটা সংযুক্ত হৈ থাকে। এইদৰে গঠিত হোৱা নিউক্লিয়'টাইডবিলাকৰ নাম ক্ৰমে এডিনিলিক এছিড, গুৱানিলিক এছিড, ছাইটিডিলিক এছিড আৰু ইউৰিডিলিক এছিড। ফছফেট থূপ সংলগ্ন হৈ থকা বাবেই এইবোৰ যৌগ এছিড গুণসম্পন্ন। তলত এইবোৰৰ গাঁথনি চিত্ৰ দেখুৱা হৈছে:

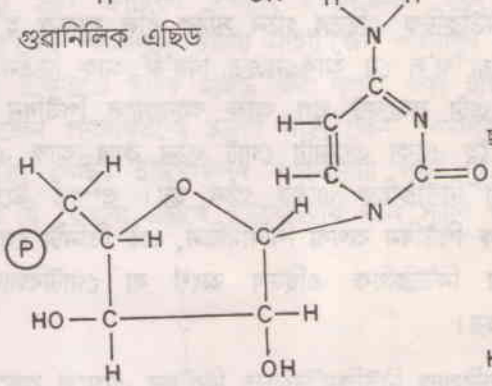
১২ nucleotide



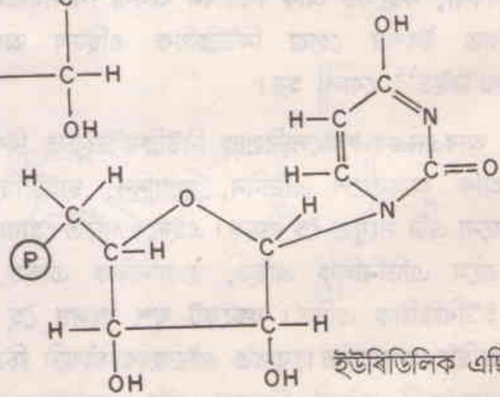
এডিনিলিক এছিড



গুৱানিলিক এছিড

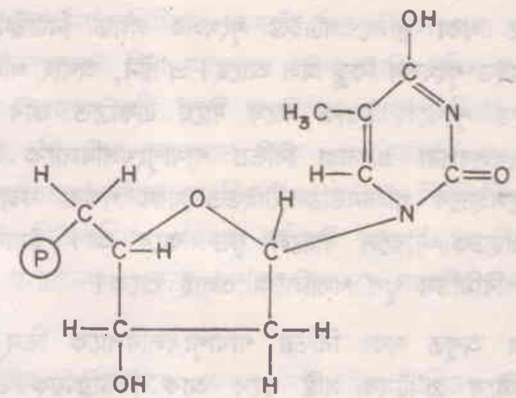


ছাইটিডিলিক এছিড



ইউৰিডিলিক এছিড

ডিএনএৰ নিউক্লিয়'টাইডবিলাকত ৰিব'জৰ সলনি ডিঅক্সিৰিব'জ থাকে; ইয়াৰ প্ৰথম তিনিটা নিউক্লিয়'টাইড হ'ল— ডিঅক্সিএডিনিলিক এছিড, ডিঅক্সিগুৱানিলিক এছিড আৰু ডিঅক্সিছাইটিডিলিক এছিড। এইবিলাকৰ গঠন এডিনিলিক এছিড, গুৱানিলিক এছিড আৰু ছাইটিডিলিক এছিডৰ গঠনৰ লগত প্ৰায় একে; কেৱল এইবিলাকত ৰিব'জত থকাতকৈ এটা অক্সিজেন পৰমাণু কম থাকে (কাৰণ এইবিলাকত ৰিব'জৰ সলনি ডিঅক্সিৰিব'জ শৰ্কৰা থাকে)। চতুৰ্থ নিউক্লিয়'টাইডটোত ৰিব'জৰ ঠাইত ডিঅক্সিৰিব'জ আৰু ইউৰেছিলৰ ঠাইত থাইমিন থাকে কাৰণে ইয়াৰ নাম ডিঅক্সিথাইমিডিলিক এছিড। এই এছিডৰ তলত দিয়া গাঁথনি চিত্ৰলৈ মন কৰিলে দেখা যাব যে ইয়াৰ ইউৰিডিলিক এছিডতকৈ এটা মিথাইল থূপ বেছি আৰু এটা অক্সিজেন পৰমাণু কম থাকে।



এই নিউক্লিয়'টাইডবিলাকৰ বিন্যাসৰ বিভেদতা শৰীৰৰ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত অত্যন্ত তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ। চিত্ৰত দেখুৱা নিউক্লিয়'টাইডবিলাকত শৰ্কৰাৰ লগত সংযুক্ত হৈ থকা এটা ফছফেট থূপৰ ঠাইত কিছুমান নিউক্লিয়'টাইডত দুটা বা তিনিটা ফছফেট থূপ এটাৰ পিছত এটাকৈ যুটি বান্ধি থকা দেখা যায়। এইবিলাকেই হ'ল শক্তি সংৰক্ষণ আৰু বিতৰণৰ প্ৰধান ছাৱিকাঠি। ইয়াৰ ভিতৰত সকলোতকৈ সুবিদিত যৌগ হ'ল এডিন'ছিন ট্ৰাইফছফেট[১৩], সংক্ষেপে এটিপি। এই যৌগ এডিনিলিক এছিডৰ নিচিনা, কিন্তু এটা ফছফেট থূপৰ সলনি ইয়াত তিনিটা ফছফেট থূপ সংযুক্ত হৈ থাকে।

---

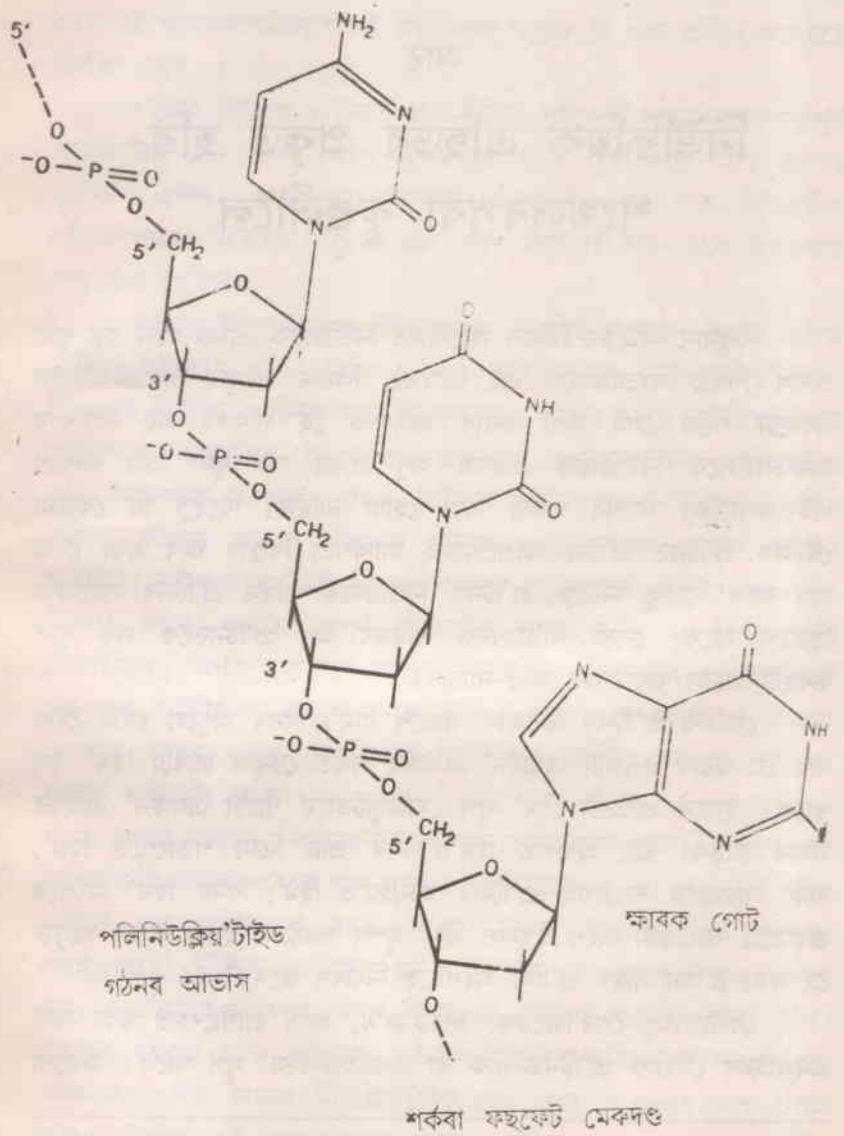
১৩ adenosin triphosphate (ATP)

ৰিব'জ আৰু ডিঅক্সিৰিব'জ নিউক্লিয়'টাইড চাৰিবিধ আৰএনএ আৰু ডিএনএত কেনেকৈ সন্নিৱিষ্ট হয় সেই কথাটো প্ৰথমে লেভিনে অনুমান কৰিলে আৰু টডে এই ধাৰণা সঠিক বুলি সাব্যস্ত কৰিলে। দেখা গ'ল যে নিউক্লিয়িক এছিডৰ গাঁথনিৰ ৰহস্য ফছফেট থূপতে লুকাই আছে। একো একোটা নিউক্লিয়'টাইডত সাধাৰণতে একবান্ধযুক্ত এটা প্ৰাইমেৰি ফছফেট থূপ সন্নিৱিষ্ট হৈ থাকে, কিন্তু ইয়াৰ ঠাইত এটা দ্বিবান্ধযুক্ত ছেকেণ্ডাৰি ফছফেট থূপো থাকিব পাৰে। এনে ছেকেণ্ডাৰি ফছফেট থূপৰ জৰিয়তে দুটা নিউক্লিয়'টাইড সংযুক্ত হোৱাটো সম্ভৱ। এইদৰে কিছুমান ফছফেট থূপৰ সহায়ত এলানি নিউক্লিয়'টাইড সংযুক্ত হৈ থকা দেখা যায়। চিত্ৰত ৰিব'জ নিউক্লিয়'টাইডেৰে গঠিত পলিনিউক্লিয়'টাইড এটাৰ গঠনৰ আভাস দেখুওৱা হৈছে।

প্ৰ'টিনত থকা পলিপেপটাইড শৃংখলৰ লগত নিউক্লিয়িক এছিডৰ পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখলৰ কিছু মিল আছে। প্ৰ'টিন, অৰ্থাৎ পলিপেপ্টাইডত থকা পেপটাইড শৃংখলে ইয়াক দীঘে দীঘে একত্ৰিত কৰি বান্ধি ৰাখে আৰু এই শৃংখলৰপৰা ওলোৱা বিভিন্ন শাখাশৃংখলবিলাকে ইয়াক বিবিধ ৰূপ দিয়ে। সেইদৰে পলিনিউক্লিয়'টাইডত থকা শৰ্কৰা ফছফেট শৃংখলে নিউক্লিয়িক এছিডক দীঘলে দীঘলে যুক্ত কৰে আৰু ইয়াৰপৰা বিভিন্ন পিউৰিন বা পিৰিমিডিন থূপ পথালিকৈ ওলাই থাকে।

প্ৰ'টিনৰ অণুত থকা বিভিন্ন শাখাশৃংখলবিলাকে ভিন্ ভিন্ ৰূপত থাকি বিধে বিধে প্ৰ'টিনৰ সৃষ্টি কৰে আৰু নিউক্লিয়িক এছিডত থকা বিভিন্ন পিউৰিন আৰু পিৰিমিডিনে বিভিন্ন নিউক্লিয়িক এছিড গঠন কৰে।

এইখিনিতে এটা ৰহস্য সোমাই আছে। পলিপেপটাইড শৃংখলত বিছবিধ বিভিন্ন শাখাশৃংখল সংযুক্ত হৈ থাকিব পাৰে, কিন্তু শৰ্কৰা ফছফেটবিলাকত কেৱল চাৰিবিধ বিভিন্ন পিউৰিন বা পিৰিমিডিনহে যুক্ত হৈ থাকিব পাৰে। সেয়ে প্ৰশ্ন হয় যে কেৱল চাৰিটা থূপ থকা নিউক্লিয়িক এছিডে কেনেকৈ বিছটালৈকে বিভিন্ন থূপ থাকিব পৰা প্ৰ'টিনৰ অণু গঠনৰ কাৰণে আৱশ্যকীয় নিৰ্দেশ বহন কৰিব পাৰিব? এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ পাবলৈ নিউক্লিয়িক এছিডৰ গঠন আৰু গভীৰভাৱে নিৰীক্ষণ কৰিব লাগিব।


ক্ষাবক গোট
পলিনিউক্লিয়'টাইড
গঠনব আভাস
শর্কবা ফছফেট মেকদণ্ড

আঠ

নিউক্লিয়িক এছিডৰ প্ৰকৃত ছবি- শৃংখলৰপৰা কুণ্ডলীলৈ

কিছুমান নিউক্লিয়'টাইডৰ সংযোগত নিউক্লিয়িক এছিড গঠন হয় বুলি জনাৰ পিছত স্বাভাৱিকতে এই এছিডত কিমান সংখ্যক নিউক্লিয়'টাইড থকাটো সম্ভৱ সেই কথা জনাৰ আৱশ্যক হৈ পৰিল। এই শতিকাৰ মাজভাগলৈকে নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণু যথেষ্ট সৰু বুলি ভবা কাৰণে এই কথাটোত বিশেষ গুৰুত্ব দিয়া হোৱা নাছিল। যিহেতু যি কোনো যৌগিক প্ৰ'টিনত প্ৰ'টিন অংশটোৱেই আধিপত্য বিস্তাৰ কৰি থকা দেখা যায় আৰু যিহেতু নিউক্লিয়'প্ৰ'টিনত নিউক্লিয়িক এছিড প্ৰ'টিনৰ সহযোগী হিচাপে থাকে, সেয়ে নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণু প্ৰ'টিনতকৈ সৰু বুলি ভবাটো একো অযুক্তিকৰ কথা নাছিল।

যৌগিক প্ৰ'টিনৰ উদাহৰণ স্বৰূপে হিম'গ্ল'বিনৰ অণুলৈ চালে দেখা যায় যে ইয়াৰ ৫৭৪টা এমাইন' এছিডৰ লগত কেৱল চাৰিটা হিম' থূপ থাকে; ইয়াৰে প্ৰতিটো হিম' থূপ মোটামুটিভাৱে পাঁচটা এমাইন' এছিডৰ সমান ডাঙৰ। এই হিচাপত হিম'গ্ল'বিনৰ প্ৰায় তিনি শতাংশহে হিম', বাকী সাতানব্বৈ শতাংশই প্ৰ'টিন। আনহাতে হিম'গ্ল'বিনৰ হিম' অংশহে প্ৰকৃততে কাৰ্য্যকৰী অংশ হ'লেও হিম' থূপৰ কাৰ্য্যক্ৰম ইয়াৰ লগত সংযুক্ত হৈ থকা গ্ল'বিন নামৰ প্ৰ'টিন অংশইহে নিৰ্ধাৰণ কৰে।*

কেটালেজ, পেৰ'ক্সিডেজ, ছাইট'ক্ৰ'ম, আদি প্ৰাণীদেহত থকা নানা এনজাইমৰ যৌগিক প্ৰ'টিনত এক বা একাধিক হিম' থূপ থাকে। অৱশ্যে

---

* হিম'গ্ল'বিনৰ প্ৰতিটো হিম' থূপৰ কেন্দ্ৰত থকা লোৰ পৰমাণুৰ লগত অক্সিজেন অণু লগ লাগে আৰু ইয়াৰ ফলত হিম'গ্ল'বিনে শৰীৰত অক্সিজেন পৰিবহণ কৰিব পাৰে।

এইবিলাকে অক্সিজেন পৰিগ্ৰহণ নকৰে, ইইঁতৰ অন্যান্য কাৰ্য্যকলাপ আছে আৰু এই কাৰ্য্যকলাপবিলাক এই অণুবিলাক সংযুক্ত হৈ থকা প্ৰ'টিন অংশইহে নিৰ্ধাৰণ কৰে।

এইদৰে যৌগিক প্ৰ'টিনত থকা বিভিন্ন সহযোগী থূপ[১]বিলাকে সম্পূৰ্ণ প্ৰ'টিনটোৰ এটা নগণ্য অংশ হিচাপেহে থকা দেখা যায় আৰু ইহঁতৰ ভূমিকাও গৌণ। সেইকাৰণে অন্যান্য সহযোগী থূপৰ দৰে নিউক্লিয়িক এছিডবিলাকক নিউক্লিয়'প্ৰ'টিনৰ এটা গৌণ কাৰ্য্যবাহী সৰু অংশ হিচাপেহে গণ্য কৰা হৈছিল।

লেভিনে আহৰণ কৰা যৌগবিলাক টেট্ৰানিউক্লিয়'টাইড অৰ্থাৎ চাৰিটা নিউক্লিয়'টাইডেৰে গঠিত আছিল। তেওঁ ভাবিছিল যে টেট্ৰানিউক্লিয়'টাইড-বিলাকেই নিউক্লিয়'প্ৰ'টিনৰ সহযোগী থূপ আৰু চাৰিটা বিভিন্ন নিউক্লিয়'টাইডৰ প্ৰত্যেকৰে একোটাৰে ই গঠিত। প্ৰকৃততে লেভিনে কৰা পৰীক্ষাটোত এটা আসোঁৱাহ আছিল। তেওঁ নিউক্লিয়'প্ৰ'টিনৰপৰা নিউক্লিয়িক এছিড বিচ্ছিন্ন কৰিবৰ কাৰণে বিকাৰক হিচাপে এছিড আৰু ক্ষাৰক ব্যৱহাৰ কৰিছিল। দুৰ্ভাগ্যৱশতঃ এই বিকাৰকবিলাকে প্ৰ'টিনৰপৰা নিউক্লিয়িক এছিড বিচ্ছিন্ন কৰাৰ লগতে সম্পূৰ্ণ এছিডটোও ভাঙি-ছিঙি খণ্ড-বিখণ্ড কৰি পেলাইছিল; অৰ্থাৎ লেভিনে সম্পূৰ্ণ নিউক্লিয়িক এছিডটোৰ পৰিৱৰ্তে এই খণ্ড খণ্ড নিউক্লিয়িক এছিডৰ অংশবিলাকহে পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰিছিল। গতিকে লেভিনে আহৰণ কৰা যৌগবিলাক নিউক্লিয়িক এছিডৰ অংশহে আছিল, সম্পূৰ্ণ এছিডটো নাছিল।

পিছত অন্যান্য জীৱবিজ্ঞানীসকলে মৃদু বিকাৰকৰ সহায়ত এই পৃথককৰণ সম্পন্ন কৰি বেলেগ ধৰণৰ ফল পালে। তেওঁলোকে বিচ্ছিন্ন কৰা নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণু চাৰিটাতকৈ বহুত বেছি নিউক্লিয়'টাইডেৰে গঠিত আছিল। লাহে লাহে টেট্ৰানিউক্লিয়'টাইড তত্ত্বৰ বিপক্ষে বহু প্ৰমাণ ওলাল। ক্ৰমে ক্ৰমে নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুৰ দীৰ্ঘৰপৰা দীৰ্ঘতৰ শৃংখল পোৱা গ'ল। পঞ্চাছৰ দশকত প্ৰায় এহেজাৰ নিউক্লিয়'টাইডেৰে গঠিত আৰএনএৰ অণু আৰু প্ৰায় বিছ হাজাৰ নিউক্লিয়'টাইড থূপ থকা ডিএনএৰ অণু পোৱা গ'ল। অৱশ্যে এই সংখ্যাবিলাক সম্পূৰ্ণ সঠিক নহয়, কাৰণ শেহতীয়া পৃথককৰণ পদ্ধতিত কেইবাটাও নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণু শিথিলভাৱে লগ লাগি থকা দেখা গ'ল; গতিকে শৰীৰৰ কলাত থকা নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুৰ শৃংখলতকৈ এইদৰে পোৱা শৃংখল বহুত বেছি দীঘল হোৱাতো

১ prosthetic group

সম্ভৱ। সম্প্ৰতি প্ৰতিটো জিনত থকা নিউক্লিয়িক এছিড়ৰ অণু দুশৰপৰা দুহেজাৰ নিউক্লিয়’টাইডেৰে গঠিত বুলি হিচাপ কৰা হৈছে।

নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণু প্ৰ’টিনৰ অণুৰ সমান বা তাতোকৈ ডাঙৰ হ’ব পাৰে বুলি প্ৰকাশ পোৱাৰ পিছতো পৰিৱৰ্তিত ৰূপত টেট্ৰানিউক্লিয়’টাইড তত্ত্ব কিছু দিনলৈ বৰ্তি থাকিল। নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুবিলাক চাৰিটা বিভিন্ন নিউক্লিয়’টাইডেৰে গঠিত (চুটি) শৃংখলতকৈ বহুতো দীঘল বুলি ধৰি ল’লেও এই এছিডৰ অণুত চাৰিটা চাৰিটাৰ একোটা থুপ পুনঃ পুনঃ যুক্ত হৈ এডাল দীঘল শৃংখল গঠন কৰে বুলি প্ৰস্তাৱ কৰা হ’ল। এনে ধৰণৰ পৰিৱৰ্তিত ৰূপতো যদি টেট্ৰানিউক্লিয়’টাইড তত্ত্ব শুদ্ধ হয় তেনেহ’লে নিউক্লিয়িক এছিডে কেতিয়াও আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰাটো সম্ভৱ নহ’ব— কাৰণ এনে ধৰণৰ পলিনিউক্লিয়’টাইড শৃংখলে একেটা কথাকে বাৰে বাৰে দোহাৰি থকাৰ নিচিনা হ’ব। যিদৰে শৰ্কৰা অণু কেৱল গ্লুক’জ-গ্লুক’জ-গ্লুক’জ—, সেইদৰে নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণু কেৱল্ টেট্ৰা-নিউক্লিয়’টাইড- টেট্ৰানিউক্লিয়’টাইড- টেট্ৰানিউক্লিয়’টাইড ধৰণৰ হ’ব। কিন্তু এভেৰি, মেক্লয়ড্ আৰু মেক্কাৰ্থিয়ে সাব্যস্ত কৰামতে জিনেই যদি নিউক্লিয়িক এছিড আৰু কেৱল মাত্ৰ নিউক্লিয়িক এছিডেই হয়, তেনেহ’লে যেনেকৈয়ে পৰিৱৰ্তন কৰা নহওক কিয়, টেট্ৰানিউক্লিয়’টাইড তত্ত্ব ভুল হ’বই লাগিব। নিউক্লিয়িক এছিডে আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰে ; কিন্তু টেট্ৰানিউক্লিয়’টাইড আৰ্হিৰে গঠন হোৱা বুলি ধৰিলে ই এই কাম কৰিব নোৱাৰে। তদুপৰি বেক্টেৰিয়া ৰূপান্তৰৰ পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাতো বিৰিধ প্ৰকাৰৰ নিউক্লিয়িক এছিড পোৱা গৈছে আৰু দেখা গৈছে যে ইয়াৰ প্ৰত্যেক বিধেই কেৱলমাত্ৰ এটা ৰূপান্তৰতহে ভাগ ল’ব পাৰে, আনবিলাকত নোৱাৰে। টেট্ৰানিউক্লিয়’টাইড তত্ত্ব শুদ্ধ হোৱা হ’লে এনে নহ’লহেঁতেন। গতিকে নিউক্লিয়িক এছিড আৰু বেছি সূক্ষ্মভাৱে নিৰীক্ষণ কৰা আৱশ্যক হৈ পৰিল। সৌভাগ্যক্ৰমে মাৰ্টিন আৰু ছিঞ্জে উদ্ভাৱন কৰা কাকত বৰ্ণলেখন পদ্ধতি যদিও পোনতে এমাইন’ এছিডৰ পৃথককৰণত ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল, ইয়াক সহজে পিউৰিন আৰু পিৰিমিডিনৰ ক্ষেত্ৰতো ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা হ’ল। ইয়াৰ কাৰণে প্ৰথমতে নিউক্লিয়িক এছিড এটাত থকা সকলোবোৰ পিউৰিন/ পিৰিমিডিনৰ মিশ্ৰণ পৃথক কৰি উলিওৱা হ’ল। তাৰ পিছত এই মিশ্ৰণটোত থকা পিউৰিন/ পিৰিমিডিন গোটবিলাক কাকত বৰ্ণলেখন পদ্ধতিৰে পৃথক কৰি এই গোটবিলাক সমপৰিমাণে আছে নে নাই চোৱা হ’ল। যদি চাৰিওটা

গোট সমপৰিমাণে থাকে, তেনেহ'লে টেট্ৰানিউক্লিয়'টাইড তত্ত্ব শুদ্ধ হোৱাৰ এটা সম্ভাৱনা থাকে; কিয়নো এই তত্ত্বমতে নিউক্লিয়িক এছিডত থকা পিউৰিন/ পিৰিমিডিনবিলাক ১-২-৩-৪, ১-২-৩-৪, ১-২-৩-৪ আহিঁত থাকে, অৰ্থাৎ ইহঁত সমসংখ্যক ৰূপে থাকে। অৱশ্যে প্ৰত্যেকটো পিউৰিন/ পিৰিমিডিন গোট যাদৃচ্ছিকভাৱে থাকিলেও কেতিয়াবা ইহঁতৰ সংখ্যা সমান হ'ব পাৰে।

আনহাতে যদি এই গোটবিলাকৰ সংখ্যা সমান নহয়, তেনেহ'লে টেট্ৰানিউক্লিয়'টাইড তত্ত্ব যে ভুল সেই কথাত কোনো সন্দেহৰ অৱকাশ নাথাকে। ১৯৪৭ চনত আৰ্উিন ছাৰ্গাফে অতি যত্নসহকাৰে সম্পন্ন কৰা পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাবিলাকৰপৰা স্পষ্টভাৱে প্ৰমাণিত হ'ল যে নিউক্লিয়িক এছিডত থকা বিভিন্ন পিউৰিন-পিৰিমিডিনৰ সংখ্যা সমান নহয়। তদুপৰি বিভিন্ন নিউক্লিয়িক এছিডত থকা নিউক্লিয়'টাইডবিলাকৰ অনুপাতো ভিন ভিন। ইয়াৰ ফলত টেট্ৰানিউক্লিয়'টাইড তত্ত্বৰ মৃদা মৰিল। প্ৰকৃততে বিভিন্ন নিউক্লিয়'টাইডবিলাক যাদৃচ্ছিকভাৱে নিউক্লিয়িক এছিডত সন্নিৱিষ্ট হয় বুলিও ছাৰ্গাফে প্ৰতিপন্ন কৰিলে। এনে হোৱা কাৰণে এডাল পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখলত বিভিন্ন বিন্যাসৰ সংখ্যা যথেষ্ট ডাঙৰ হোৱাতো সম্ভৱ। অৱশ্যে এই বিন্যাস পলিপেপটাইডৰ বিন্যাসৰ সংখ্যাৰ সমান নহ'ব পাৰে; কাৰণ পলিপেপটাইডত বিছ বিধ এমাইন' এছিডৰ বিন্যাস হ'ব পাৰে; কিন্তু পলিনিউক্লিয়'টাইডত চাৰি বিধ বিভিন্ন নিউক্লিয়'টাইডৰ বিন্যাস হয়। সমান গোটৰ পলিনিউক্লিয়'টাইড আৰু পলিপেপটাইডৰ সম্ভাব্য বিন্যাসৰ সংখ্যা তুলনা কৰিলে দেখা যায় যে পলিপেপটাইডৰ বিন্যাসৰ সংখ্যা পলিনিউক্লিয়'টাইডৰ বিন্যাসৰ সংখ্যাতকৈ বহু হাজাৰ গুণ বেছি। অৱশ্যে পলিনিউক্লিয়'টাইডত প্ৰ'টিনৰ সমানেই গোট থাকিব লাগিব বুলি কোনো ধৰাবন্ধা নিয়ম নাই। গতিকে নিউক্লিয়িক এছিডৰ শৃংখল প্ৰ'টিনৰ শৃংখলতকৈ দুই তিনিগুণ বেছি দীঘল হ'লে ইয়াৰ বিন্যাসৰ সংখ্যা প্ৰ'টিনৰ সমান বা বেছিও হ'ব পাৰে। এইদৰে বাইছটা বিভিন্ন গোটৰ সলনি চাৰিটা বিভিন্ন গোটৰ সীমাবদ্ধতা শৃংখলৰ দৈৰ্ঘ্যই আঁতৰাব পাৰে।

গড় হিচাপে সাধাৰণ নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুত সাধাৰণ প্ৰ'টিনৰ অণুতকৈ পাঁচগুণ বেছি গোট থকা দেখা যায়। গতিকে বহুসংখ্যক বিন্যাস গঠনৰ পাৰগতা নিউক্লিয়িক এছিডৰ ফালেহে ঢাল খায়। সেয়ে আন কাৰো সহায় নোলোৱাকৈ নিউক্লিয়িক এছিডে আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰিব

পাৰে বুলি কৰা ধাৰণাত কোনো সন্দেহৰ অৱকাশ নাথাকিল।

কিন্তু প্ৰ'টিনৰ সলনি নিউক্লিয়িক এছিডে কিয় এই সংকেত বহন কৰে? বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত এই 'কিয়' বুলি সোধা কথাটো যদিও কৌতূহলপূৰ্ণ আচলতে এই প্ৰশ্নটোৱেই বিপজ্জনক। 'কি' বুলি সোধা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ যিমান সঠিকভাৱে আৰু জোৰেৰে দিব পাৰি, 'কিয়'ৰ উত্তৰটো তাৰ তুলনাত বহুত শিথিল আৰু দুৰ্বল।

অৱশ্যে এনে এটা ধাৰণা কৰা অসঙ্গত নহ'ব যে প্ৰ'টিনৰ অণুবিলাক বৰ বেছি জটিল আৰু ইয়াৰ বিভিন্ন গোটৰ সংখ্যাও অধিক। সেয়ে এটা প্ৰ'টিনৰ ভিতৰত আন এটা প্ৰ'টিনৰ সংকেত জমা কৰি থৈ এটা কোষৰপৰা আন এটা কোষ বিভাজনলৈ, অৰ্থাৎ এটা প্ৰজন্মৰপৰা আন এটা প্ৰজন্মলৈ এই সংকেত সুৰক্ষিত কৰি ৰখাটো বৰ জটিল কাম হ'লহেঁতেন। তদুপৰি এই প্ৰক্ৰিয়াত বহুতো ভুল সোমোৱাৰ সুৰুঙা ওলাব পাৰে।

আনহাতে পলিনিউক্লিয়'টাইডত এই সংকেত জমা কৰি ৰখা বুলি ধৰিলে দেখা যায় যে পলিপেপটাইড মেৰুদণ্ডেৰে গঠিত প্ৰ'টিনৰ পাতল শৃংখলৰ ঠাইত নিউক্লিয়িক এছিড, অৰ্থাৎ পলিনিউক্লিয়'টাইডত পৰমাণু চক্ৰেৰে গঠিত শৰ্কৰা ফছফেটৰ শৃংখল বেছি মজবুত। তদুপৰি এই শৃংখলত থকা কেৱল চাৰিটা বিভিন্ন গোটৰপৰা প্ৰত্যেক অৱস্থানতে জীৱদেহে নিজৰ আৱশ্যকীয় গোট এটা বাছি ল'বলৈ বেছি সুবিধা পায়; প্ৰ'টিনত থকা বিছ বিধ গোটৰপৰা এটা বাছি লওঁতে হয়তো বেছি খেলিমেলি লাগিব পাৰে।

তথাপিও আণুৱংশিক সংকেতবিলাক কেনেকৈ এটা প্ৰজন্মৰপৰা আনটো প্ৰজন্মলৈ ইমান সুৰক্ষিত অৱস্থাত পঠিওৱা হয়, সেই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ সহজে দিব নোৱাৰি। পলিপেপটাইড শৃংখলতকৈ পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখল এই কাৰ্য্যৰ বাবে বেছি উপযোগী বুলি ধৰি ল'লেও ই কেনেকৈ সংকেতটো সুৰক্ষিত কৰি ৰাখে সেই কথা জনা আৱশ্যক।

অৱশ্যে টেট্ৰানিউক্লিয়'টাইড তত্ত্ব ভুল বুলি প্ৰতিপন্ন কৰোঁতেই এই অনুসন্ধানৰ প্ৰথম পৰ্য্যায় আৰম্ভ হৈছিল। কাৰণ প্ৰথমতে প্ৰত্যেকটো পিউৰিন আৰু পিৰিমিডিন গোটৰ সংখ্যা সমান নোহোৱা বাবে ইয়াত কোনো নিয়মিত বিন্যাস আশা কৰা নহৈছিল। সাধাৰণতে দেখা গৈছিল যে নিউক্লিয়িক এছিডবিলাকত এডিনিন গোটৰ সংখ্যা গুৱানিন গোটতকৈ অধিক। কিন্তু বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ ক্ষেত্ৰত এই সংখ্যাৰ তাৰতম্য দেখা যায়। সামুদ্ৰিক

আৰ্চিনবিলাকত থকা নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুত এডিনিনৰ সংখ্যা গুৱানিনৰ দুগুণ, কিন্তু মানুহৰ শৰীৰত থকা নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুত এডিনিনৰ সংখ্যা গুৱানিনৰ সংখ্যাৰ ডেৰগুণ।

তথাপিও মানুহৰপৰা ভাইৰাছলৈ সকলো জীৱৰে ক্ষেত্ৰত কিছুমান সামগ্ৰিক সুশৃংখলা থকা দেখা গ'ল:

(১) সকলো ডিএনএৰ অণুত এডিনিন গোটৰ মুঠ সংখ্যা থাইমিন গোটৰ মুঠ সংখ্যাৰ সমান আৰু সকলো আৰএনএত এডিনিন গোটৰ মুঠ সংখ্যা ইউৰেছিল গোটৰ মুঠ সংখ্যাৰ সমান।

(২) সকলো নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুত গুৱানিন গোটৰ মুঠ সংখ্যা ছাইট'ছিন গোটৰ মুঠ সংখ্যাৰ প্ৰায় সমান।

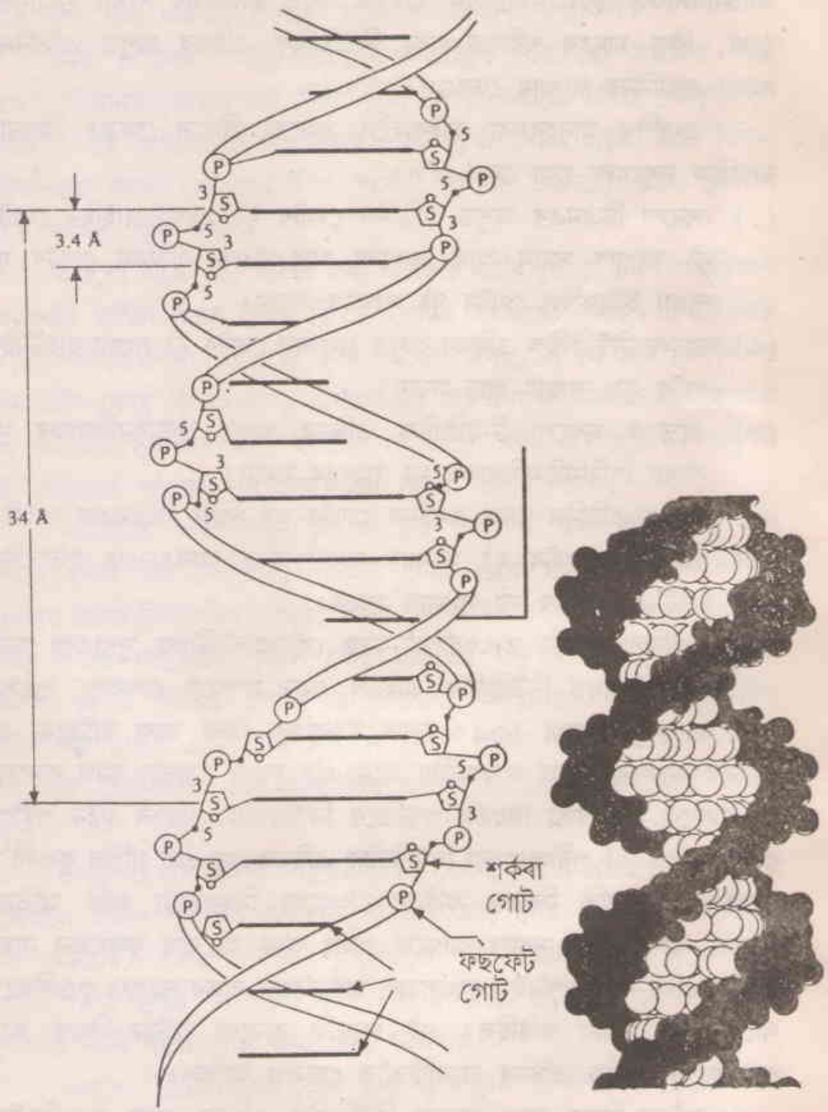
(৩) এতেকে সকলো নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুত পিউৰিনবিলাকৰ মুঠ সংখ্যা পিৰিমিডিনবিলাকৰ মুঠ সংখ্যাৰ সমান।

অৰ্থাৎ এডিনিন আৰু গুৱানিন গোটৰ মুঠ সংখ্যা ডিএনএত থাইমিন আৰু ছাইট'ছিন গোটৰ মুঠ সংখ্যাৰ সমান আৰু আৰএনএত ইউৰেছিল আৰু ছাইট'ছিন গোটৰ মুঠ সংখ্যাৰ সমান।

এইবিলাক অতি তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ আৰু কৌতূহলউদ্দীপক সুশৃংখলা আৰু এইবিলাকেই শেষত নিউক্লিয়িক এছিডৰ গঠন সম্পৰ্কে গুৰুত্বপূৰ্ণ শুংসূত্ৰ আগ বঢ়ালে। অৱশ্যে ১৯৫৩ চনত উইল্কিন্স ক্ৰিক আৰু ৱাট্ছনে এই বাটেৰে আগ বাঢ়িবলৈ আৱশ্যকীয় আন এটা চূড়ান্ত অৱদান আগ বঢ়ালে। তেওঁলোকে এক্স-ৰশ্মি বিৱৰ্তন পদ্ধতিৰে নিউক্লিয়িক এছিডৰ গঠন পৰীক্ষা কৰিলে আৰু এই পৰীক্ষাৰপৰা নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণু এক সৰ্পিল কুণ্ডলী[২]ৰ ৰূপত থাকে বুলি সিদ্ধান্ত কৰিলে। অৱশ্যে সিদ্ধান্তটো অতি অভিনৱ নাছিল, কাৰণ ইয়াৰ দুবছৰ আগতে পলিং আৰু ক'ৰেয়ে কলাজেন নামৰ প্ৰ'টিন এটাৰ পলিপেপটাইড শৃংখলডাল হাইড্ৰ'জেন বান্ধৱ সহায়ত কুণ্ডলীৰূপে থাকে বুলি প্ৰমাণ কৰিছিল। এই চানেকি অৱশ্যে ৱাটছন-ক্ৰিকে আগ বঢ়োৱা নিউক্লিয়িক এছিডৰ চানেকিতকৈ বেলেগ আছিল।

ৱাটছন-ক্ৰিকে আগ বঢ়োৱা নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুৰ চানেকিটোত দেখা গৈছে যে এই অণুৰ কেন্দ্ৰীয় অক্ষৰ চাৰিওফালে দুডাল পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখলে পাকখোৱা জখলা এডালৰ দৰে পৰস্পৰক মেৰিৱাই ধৰি এটা সৰ্পিল কুণ্ডলীৰ সৃষ্টি কৰে। দুয়োডাল শৰ্কৰা ফছফেট শৃংখলে কুণ্ডলীৰ

২ helix



ৱাটছন-ক্রিকে আগ বঢ়োৱা ডিএনএ অণুৰ আৰ্হি

মেৰ তৈয়াৰ কৰে আৰু ইয়াত সংলগ্ন হৈ থকা পিউৰিন-পিৰিমিডিন গোটবিলাক কেন্দ্ৰমুখী হৈ থাকে। এই চানেকিয়ে ওপৰত উল্লেখ কৰা পিউৰিন-পিৰিমিডিন সম্পৰ্কীয় তথ্যবিলাক অৰ্থৱহ কৰি তোলে আৰু ইয়েই আণুবংশিক পুনৰাবৃত্তি ৰহস্যৰ অৰ্থপূৰ্ণ সমাধান আগ বঢ়ায়।

পিউৰিন-পিৰিমিডিন যুটি

নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুৰ পিউৰিন-পিৰিমিডন সংলগ্ন কৰা হাইড্ৰ'জেন বান্ধবিলাকে কুণ্ডলীটোৰ ফালি* দুফলা সংযুক্ত কৰি ৰাখে। এই হাইড্ৰ'জেন বান্ধবিলাক তিনি প্ৰকাৰে উদ্ভৱ হ'ব পাৰে। এছটা ফালিৰ পিউৰিন এটাৰ লগত আনটো ফালিৰ পিউৰিন এটা এই বান্ধেৰে বান্ধ খাই থাকিব পাৰে, বা এছটা ফালিৰ পিৰিমিডিন এটা আনছটা ফালিৰ পিৰিমিডিন এটাৰ লগত বান্ধ খাই থাকিব পাৰে নাইবা এছটা ফালিৰ পিউৰিন এটাৰ সৈতে আনছটাৰ পিৰিমিডিন এটা এই বান্ধেৰে সংযুক্ত হৈ থাকিব পাৰে।

যিহেতু পিউৰিনবিলাক দুটা চক্ৰেৰে গঠিত সেয়ে এটা পিউৰিন আন এটা পিউৰিনৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে যুক্ত হ'লে ফালি দুছটাৰ মাজত থকা ব্যৱধানৰ পৰিমাণ চাৰিটা চক্ৰৰ ব্যৱধানৰ সমান হ'ব; সেইদৰে পিৰিমিডিনবিলাক এটা চক্ৰেৰে গঠিত কাৰণে দুটা পিৰিমিডিন হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে সংলগ্ন হ'লে ফালি দুছলাৰ মাজৰ ব্যৱধান দুটা চক্ৰৰ ব্যৱধানৰ সমান আৰু এটা পিউৰিন আৰু এটা পিৰিমিডিন সংলগ্ন হ'লে ফালি দুডালৰ ব্যৱধানৰ পৰিমাণ তিনিটা চক্ৰৰ ব্যৱধানৰ সমান হ'ব।

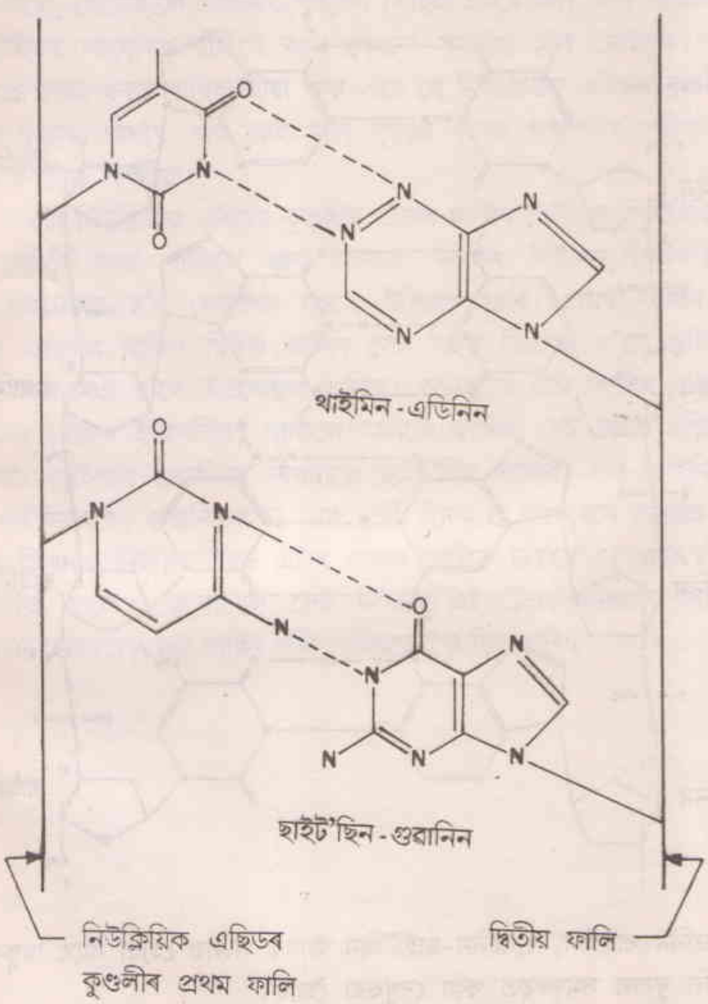
যদি কুণ্ডলীটোত তিনিও ধৰণৰ এনে বান্ধ থাকে, তেনেহ'লে কুণ্ডলীটোৰ ফালি দুছলাৰ মাজৰ ব্যৱধান বেলেগ বেলেগ ঠাইত বেলেগ বেলেগ পৰিমাণৰ হ'ব। কিন্তু নিউক্লিয়িক এছিডৰ এক্স-ৰশ্মি বিৱৰ্তনৰপৰা পোৱা ছৱিত ফালি দুছলাৰ মাজৰ ব্যৱধান সকলো ঠাইতে একে সমান থকা দেখা গৈছে। গতিকে হাইড্ৰ'জেন বান্ধ কেৱল এক প্ৰকাৰৰ হ'ব লাগিব, অৰ্থাৎ এই বান্ধ কেৱল পিউৰিন-পিউৰিনৰ মাজত, বা পিৰিমিডিন-পিৰিমিডিনৰ মাজত নাইবা পিউৰিন-পিৰিমিডিনৰ মাজত উদ্ভৱ হ'ব লাগিব। কিন্তু পিউৰিন-পিউৰিনৰ মাজত বান্ধ উদ্ভৱ হ'লে নিউক্লিয়িক এছিডত পিৰিমিডিন থাকিব

* ফালি (Strand) শব্দটো নিউক্লিয়িক এছিডৰ শৰ্কৰা ফছফেট শৃংখল একোফলা অৰ্থত ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে।

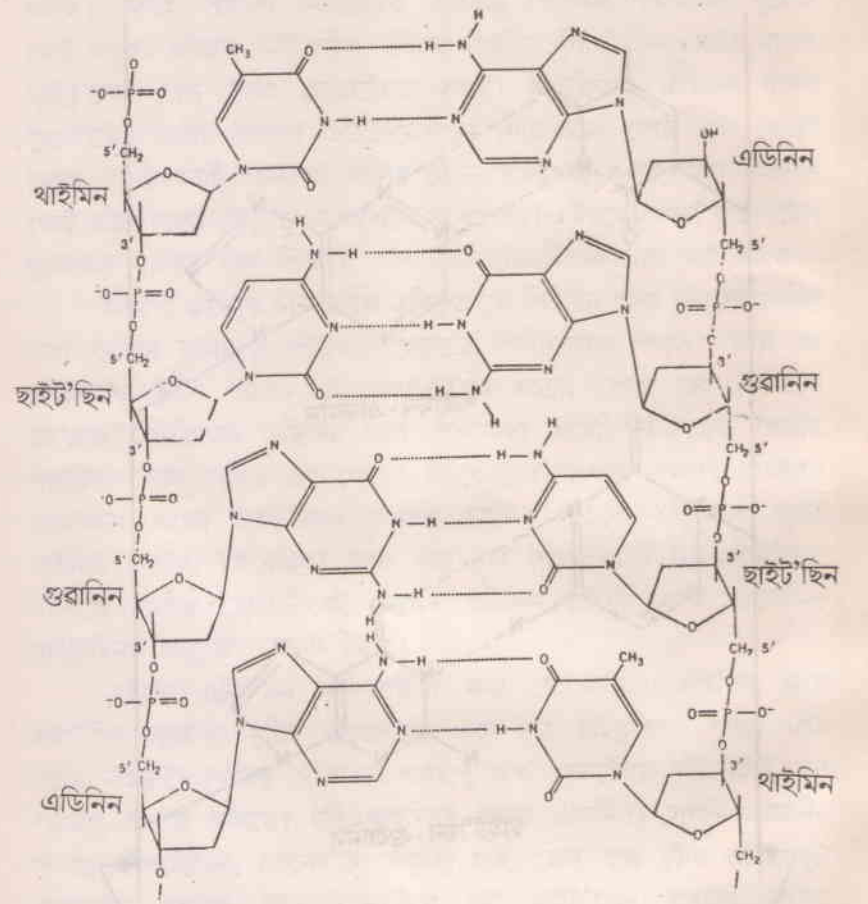
নালাগিব সেইদৰে পিৰিমিডিন-পিৰিমিডিনৰ মাজত বান্ধ উত্তৱ হ'লে এই এছিডত পিউৰিন থাকিব নালাগিব। এতিয়ালৈকে এনে কোনো নিউক্লিয়িক এছিড আৱিষ্কাৰ হোৱা নাই য'ত কেৱল পিউৰিন বা কেৱল পিৰিমিডিনহে থাকে; অৰ্থাৎ সকলো নিউক্লিয়িক এছিডত পিউৰিন-পিৰিমিডিন দুয়োটা গোট থাকে। গতিকে নিউক্লিয়িক এছিডত পিউৰিন-পিৰিমিডিন গোটৰ মাজত হাইড্ৰ'জেন বান্ধ উত্তৱ হোৱাটোহে সম্ভৱ। নিউক্লিয়িক এছিডৰ সৰ্পিল কুণ্ডলীটোৰ ফালি এডালৰ এটা স্থানৰপৰা পিৰিমিডিন গোট এটা কেন্দ্ৰৰ ফালে ওলাই আহি আনডাল ফালিৰ তেনে স্থলৰপৰা ওলাই অহা পিউৰিন গোট এটাৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে সংলগ্ন হয়। এইদৰে সম্পূৰ্ণ কুণ্ডলীটোৰ দুয়োডাল ফালিত থকা পিউৰিন আৰু পিৰিমিডিনবিলাক বান্ধ খাই থাকে।

অৱশ্যে প্ৰত্যেক নিউক্লিয়িক এছিডত দুটা পিউৰিন আৰু দুটা পিৰিমিডিন থকা কাৰণে কোনটো পিউৰিন কোনটো পিৰিমিডিনৰ লগত সংলগ্ন হয় সেই প্ৰশ্ন উঠিব পাৰে। এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ সহজে পোৱা যায়; কিয়নো প্ৰত্যেক নিউক্লিয়িক এছিডত থকা এডিনিনৰ সংখ্যা ডিএনএৰ ক্ষেত্ৰত থাইমিনৰ আৰু আৰএনএৰ ক্ষেত্ৰত ইউৰেছিলৰ সংখ্যাৰ সমান; সেইদৰে গুৱানিনৰ সংখ্যা ছাইট'ছিনৰ সংখ্যাৰ সমান। গতিকে এডিনিনৰ লগত থাইমিন (নাইবা ইউৰেছিল) আৰু গুৱানিনৰ লগত ছাইট'ছিন হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে সংলগ্ন হোৱাটোৱেই সম্ভৱ। এডিনিন-থাইমিন আৰু গুৱানিন-ছাইট'ছিনৰ সংযুক্তি দেখুৱা হৈছে।

এইটো এটা মন কৰিবলগীয়া কথা যে থাইমিন-এডিনিন আৰু ছাইট'ছিন-গুৱানিন যুটিৰ প্ৰত্যেকতে থকা দুটা হাইড্ৰ'জেন বান্ধৰ এটা বান্ধে নাইট্ৰ'জেন আৰু অক্সিজেন পৰমাণু আৰু আনটোৱে দুটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণু সংলগ্ন কৰিছে। যদি থাইমিনৰ লগত এডিনিনৰ সলনি গুৱানিন সংলগ্ন হ'লহেঁতেন, তেনেহ'লে সম্ভাব্য হাইড্ৰ'জেন বান্ধ দুটাৰ এটাই দুটা অক্সিজেন পৰমাণু আৰু আনটোৱে দুটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণু সংলগ্ন কৰিলেহেঁতেন। সেইদৰে ছাইট'ছিনৰ লগত এডিনিন সংযুক্ত হোৱাহেঁতেন সম্ভাব্য দুয়োটা হাইড্ৰ'জেন বান্ধৰ প্ৰত্যেকে দুটা নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুহে সংলগ্ন কৰিলেহেঁতেন। এইবিলাক যুটিত নাইট্ৰ'জেন আৰু অক্সিজেন পৰমাণু সংলগ্ন কৰা হাইড্ৰ'জেন বান্ধ নাথাকিলহেঁতেন আৰু দুয়োটা যুটিৰে বান্ধবিলাক বেলেগ বেলেগ ধৰণৰ হ'লহেঁতেন।



(---) হাইড্ৰ'জেন বান্ধ



এডিনিন-থাইমিন, গুৱানিন-ছাইট'ছিন ক্ষাৰক সংলগ্ন হোৱা বাবে দ্বিকুণ্ডলীৰ ফালি দুডাল সমদূৰত্বত থকা দেখুওৱা হৈছে।

মুঠতে নিউক্লিয়িক এছিডত যদি পিউৰিন-পিৰিমিডিন দুয়োটা গোট থাকিব লাগে, শৰ্কৰা ফছফেটৰ ফালি দুডাল সমান দূৰত্বত থাকিব লাগে আৰু অক্সিজেন আৰু নাইট্ৰ'জেন পৰমাণু দুটা হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে সংযুক্ত হ'ব লাগে, তেনেহ'লে এডিনিন-থাইমিন (নাইবা ইউৰেছিল) আৰু গুৱানিন-ছাইট'ছিনৰ সংযোগৰ বাহিৰে আন কোনো সংযোগ হ'ব নোৱাৰে। এই পৰিপ্ৰেক্ষিতত মনত ৰাখিবলগীয়া কথা এয়ে যে নিউক্লিয়িক এছিডৰ কুণ্ডলীৰ ফালি দুডাল, অৰ্থাৎ পাক খাই থকা শৃংখল দুডাল পৰস্পৰৰ পৰিপূৰক, ইটো সিটোৰ বিপৰীত।

এটা নিউক্লিয়িক এছিডৰ কুণ্ডলীৰ এডাল ফালিৰ পিউৰিন-পিৰিমিডিনৰ ক্ৰম সম্পূৰ্ণ জনা থাকিলে তাৰ আনডাল ফালিৰ পিউৰিন-পিৰিমিডিনৰ ক্ৰম কেনেকুৱা হ'ব সেইকথা সহজে উলিয়াব পাৰি। প্ৰথম ফালিৰ যি ঠাইত এডিনিন থাকিব দ্বিতীয় ফালিৰ সেই ঠাইত ডিএনএ হ'লে থাইমিন আৰু আৰএনএ হ'লে ইউৰেছিল থাকিব। আনহাতে এটা ফালিৰ এঠাইত থাইমিন (নাইবা ইউৰেছিল) থাকিলে আনটো ফালিৰ সেই ঠাইত এডিনিন থাকিব। সেইদৰে গুৱানিনৰ বিপৰীতে ছাইট'ছিন থাকিব। যদি এডিনিনক A, থাইমিনক T, গুৱানিনক G আৰু ছাইট'ছিনক C আখৰেৰে সূচোৱা হয় আৰু ডিএনএ নিউক্লিয়'টাইড এটাৰ এডাল ফালিত GTCCACAGATAC যুক্ত হৈ থাকে, তেনেহ'লে সেই নিউক্লিয়'টাইডটোৰ আনডাল ফালিত CAGGTGTCTATG থাকিব বুলি নিমিষতে কৈ দিব পাৰি।

ন

নিউক্লিয়িক এছিডৰ পুনঃকৃত্যায়ন

ৱাটছন-ক্রিকে আগ বঢ়োৱা নিউক্লিয়িক এছিডৰ সর্পিল কুণ্ডলীৰ চানেকিটো অতি সোনকালেই ফলপ্রসূ বুলি প্রমাণিত হ'ল। তেওঁলোকে মত প্রকাশ কৰিলে যে কোষ বিভাজনৰ সময়ত ক্ৰম'জ'ম গঠন কৰা বিভিন্ন নিউক্লিয়িক এছিডবিলাকৰ গঠন দোহাৰিবৰ কাৰণে ইয়াৰ এটা ফালিয়ে আনটো ফালিক চানেকি হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰে। এই কথাটো সহজে বুজাবৰ কাৰণে কেৱল চাৰিটা নিউক্লিয়'টাইড থকা ডিএনএৰ সৰু অণু এটা লৈ পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰি। ধৰি লোৱা হওক যে কুণ্ডলীটোৰ প্ৰথম ফালিত ক্ৰমে এটা এডিনিন, এটা ছাইট'ছিন, এটা এডিনিন আৰু এটা গুৱানিন অর্থাৎ ACAG সংযুক্ত হৈ আছে; স্বাভাৱিকতে ইয়াৰ বিপৰীত ফালিটোত ক্ৰমে থাইমিন, গুৱানিন, থাইমিন আৰু ছাইট'ছিন অর্থাৎ TGTC থাকিব লাগিব। গতিকে ডিএনএ অণুটোত ACAG আৰু TGTC ফালি দুটা কুণ্ডলী হৈ থাকিব।

ডিএনএৰ পুনঃকৃত্যায়নৰ সময়ত কুণ্ডলীটো পাক খুলি পোন হৈ পৰে আৰু জিপ চেইন এডাল খোলাৰ দৰে জখলাডালৰ দুয়োটা মূৰ খোল খায়; অর্থাৎ দুয়োটা ফালি সংযুক্ত কৰি ৰখা ক্ষাৰকবিলাকৰ (পিউৰিন পিৰিমিডিনবিলাকৰ) বান্ধ বিচ্ছিন্ন হৈ পৰে। গতিকে পুনঃকৃত্যায়নৰ সময়ত পৰীক্ষা কৰিবলৈ লোৱা সৰু ডিএনএ অণুটোৰ ACAG আৰু TGTC ফালি দুডাল বিচ্ছিন্ন হৈ পৰিব আৰু ACAG ফালিটোৱে জীৱকোষত থকা বিভিন্ন মুক্ত নিউক্লিয়'টাইডৰপৰা TGTC চানেকিৰ আৱশ্যকীয় নিউক্লিয়'টাইড বাছি উলিয়াব। প্রথম ফালিটোৰ প্রথম নিউক্লিয়'টাইড এডিনিনে স্বতঃস্ফূর্তভাৱেই থাইমিডিলিক এছিডৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে সংযুক্ত হ'ব। অৱশ্যে ইয়াত কোনো আগতীয়া উদ্দেশ্য নাথাকে। জীৱকোষত থকা মুক্ত অণুবিলাক আলোড়িত হৈ এনিতেনি ঘূৰি ফুৰি এডিনিনৰ অণুৰ লগত খুন্দা খাবহি; তাৰে দুই এটাই হয়তো এডিনিনৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে

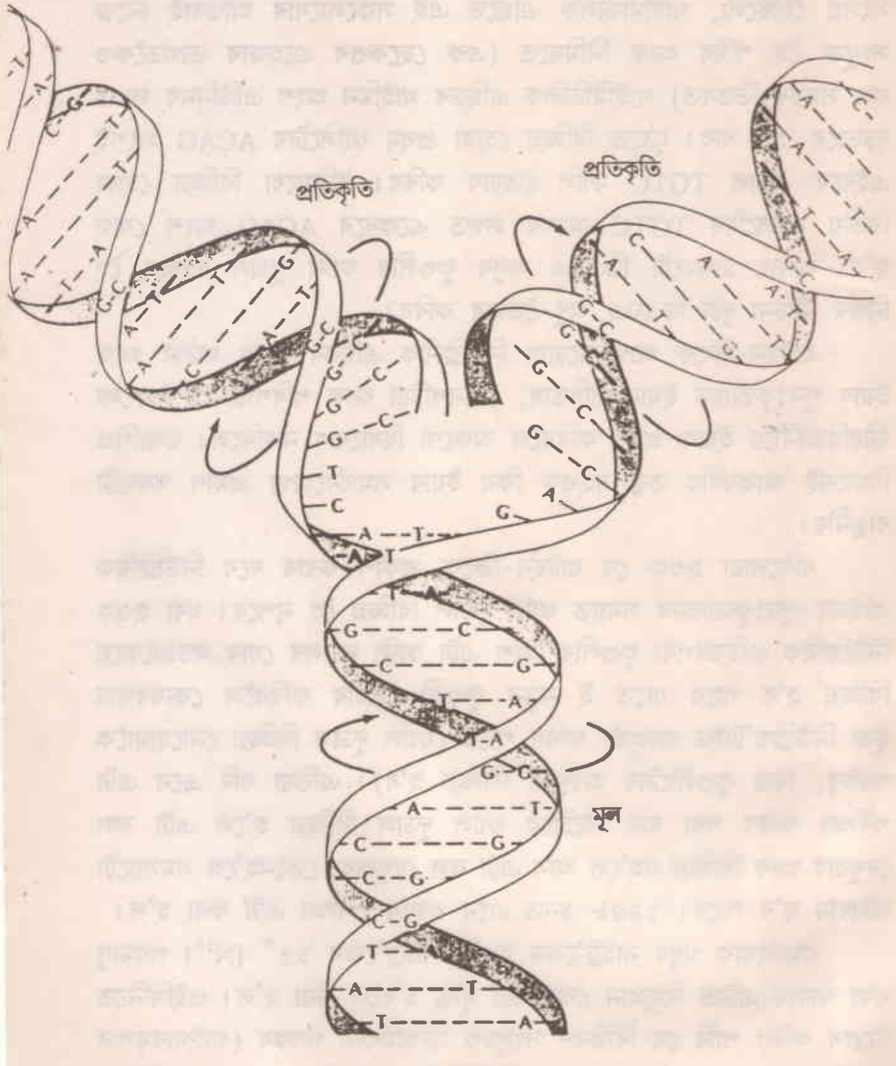
পোনতে সংলগ্ন হ'বও পাৰে; কিন্তু যথাযথভাৱে খুন্দা খোৱা থাইমিডিলিক এছিডৰ বান্ধটো আন সকলোবিলাক বান্ধতকৈ বেছি শক্তিশালী হ'ব। গতিকে ইতিমধ্যে যদি আন কোনো অণু এডিনিনৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে সংলগ্ন হৈছিলোঁ, থাইমিডিলিক এছিডে এই সকলোবোৰ আঁতৰাই নিজে সংযুক্ত হৈ পৰিব আৰু নিমিষতে (এক ছেকেণ্ডৰ এহেজাৰ ভাগতকৈও কম সময়ৰ ভিতৰত) থাইমিডিলিক এছিডৰ থাইমিন অংশ এডিনিনৰ লগত দৃঢ়ভাৱে বান্ধ খাব। মূঠতে বিচ্ছিন্ন হোৱা প্ৰথম ফালিটোৰ ACAG অংশই এইদৰে এডাল TGTC ফালি তৈয়াৰ কৰিব। ইতিমধ্যে বিচ্ছিন্ন হোৱা দ্বিতীয় ফালিটোৰ TGTC অংশৰ লগত একেদৰে ACAG অংশ যোগ হ'ব। অৰ্থাৎ প্ৰথমটো ডিএনএ অণুৰ কুণ্ডলীৰ ফালি দুডাল বিচ্ছিন্ন হৈ নিজৰ নিচিনা দুটা ডিএনএ অণু তৈয়াৰ কৰিব।

ৱাটছন-ক্ৰিকে আগ বঢ়োৱা নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুৰ গাঠনি আৰু ইয়াৰ পুনঃকৃত্যায়ন ইমান পৰিষ্কাৰ, পোনপটিয়া আৰু পৰিপাটী যে সকলো জীৱবিজ্ঞানীয়ে ইয়াক গ্ৰহণ কৰিবলৈ অকণো দ্বিধাবোধ নকৰিলে। তথাপিও যিমানেই আকৰ্ষণীয় তত্ত্ব নহওক কিয় ইয়াৰ সমৰ্থনযোগ্য প্ৰমাণ থকাটো বাঞ্ছনীয়।

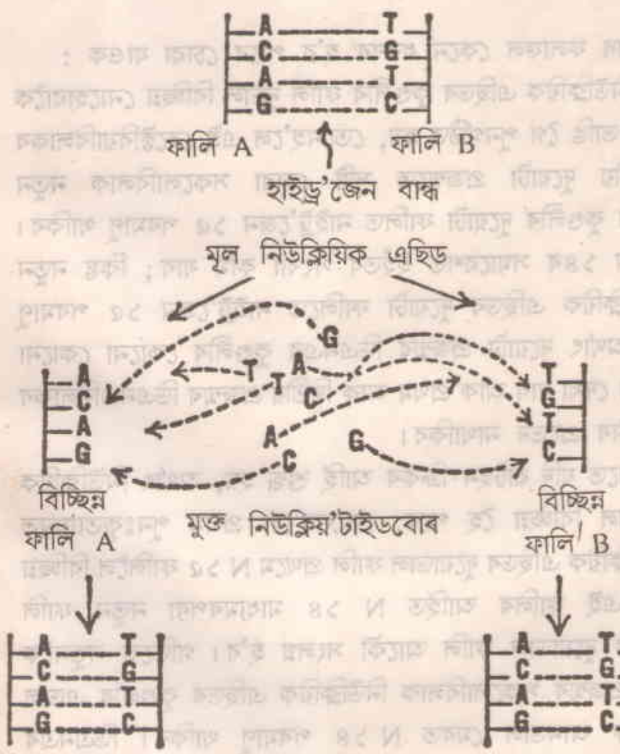
ধৰিলোৱা হওক যে ৱাটছন-ক্ৰিকে প্ৰকাশ কৰাৰ দৰে নিউক্লিয়িক এছিডৰ পুনঃকৃত্যায়নৰ সময়ত ফালি দুডাল বিচ্ছিন্ন হৈ নপৰে। ধৰা হওক নিউক্লিয়িক এছিডৰপৰা কুণ্ডলীৰ অংশ এটা ফালি দুডালৰ যোৰ নভঙাকৈয়ে বিচ্ছিন্ন হ'ব পাৰে যাতে ই নতুন কুণ্ডলী তৈয়াৰ কৰিবলৈ কোষৰপৰা মুক্ত নিউক্লিয়'টাইড আকৰ্ষণ কৰিব পাৰে (ফালি দুডাল বিচ্ছিন্ন নোহোৱাকৈ থাকিব, কিন্তু কুণ্ডলীটোৰ অংশহে বিচ্ছিন্ন হ'ব)। এতিয়া যদি এনে এটা পৰীক্ষা কৰিব পৰা যায় যিটোৱে ফালি দুডাল বিচ্ছিন্ন হ'লে এটা ফল দেখুৱাব আৰু বিচ্ছিন্ন নহ'লে আন এটা ফল দেখুৱাব, তেনেহ'লে সমস্যাটো সমাধান হ'ব পাৰে। ১৯৫৮ চনত এনে ধৰণৰ পৰীক্ষা এটা কৰা হ'ল।

বহুসংখ্যক গধুৰ নাইট্ৰ'জেন অৰ্থাৎ নাইট্ৰ'জেন ১৫* (N^{15}) পৰমাণু থকা মাধ্যম এটাত কিছুমান বেক্টেৰিয়া বৃদ্ধি হ'বলৈ দিয়া হ'ল। এইখিনিতে উল্লেখ কৰিব পাৰি যে বিকিৰণ সংসূচক জিকমিকনি গণকৰ (গাইগাৰমূলাৰ কাউণ্টাৰ) সহায়ত যৌগত থকা নাইট্ৰ'জেন ১৫ পৰমাণু সহজে চিনাক্ত

* সাধাৰণ নাইট্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ভৰ ১৪।



ডিএনএ অণুৰ পুনঃকৃত্যায়ন



পুনঃকৃত্যায়নৰ আৰ্হি চিত্ৰ

কৰিব পাৰি। স্বাভাৱিকতে এই মাধ্যমত বৃদ্ধি হ'বলৈ দিয়া বেক্টেৰিয়াবিলাকে সিহঁতে সংশ্লেষণ কৰা বিভিন্ন যৌগ আৰু বিশেষকৈ সিহঁতে নতুনকৈ সৃষ্টি কৰা ডিএনএৰ কুণ্ডলীৰ দুয়োটা ফালিতে নাইট্ৰ'জেন ১৫ অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব। বহু সময় ধৰি এনে মাধ্যমত বেক্টেৰিয়া বৃদ্ধি পালে ডিএনএৰ সকলোবিলাক পলিনিউক্লিয়'টাইড ফালিতে গধুৰ নাইট্ৰ'জেন (নাইট্ৰ'জেন ১৫) থাকিব। এনে ধৰণৰ দুয়োটা ফালিতে গধুৰ নাইট্ৰ'জেন থকা নিউক্লিয়িক এছিডৰ কুণ্ডলীক N(১৫-১৫) হিচাপে সূচাব পাৰি।

ইয়াৰ পিছত এনে ধৰণৰ N(১৫-১৫) থকা ডিএনএ কিছুমান সাধাৰণ নাইট্ৰ'জেন, অৰ্থাৎ নাইট্ৰ'জেন ১৪ পৰমাণু থকা মাধ্যমলৈ স্থানান্তৰিত কৰা হ'ল আৰু সেই মাধ্যমত বেক্টেৰিয়াবিলাকক দুটা প্ৰজন্মলৈ বৃদ্ধি হ'বলৈ দিয়া হ'ল।

এতিয়া ইয়াৰ ফলাফল কেনে ধৰণৰ হ'ব পাৰে চোৱা যাওক :

(১) যদি নিউক্লিয়িক এছিডৰ কুণ্ডলীৰ ফালি দুডাল বিচ্ছিন্ন নোহোৱাকৈ সৰু সৰু অংশলৈ ভাঙি গৈ পুনৰ্গঠিত হয়, তেনেহ'লে এই বেক্টেৰিয়াবিলাকৰ প্ৰথম আৰু দ্বিতীয় দুয়োটা প্ৰজন্মতে সৃষ্টি হোৱা সকলোবিলাক নতুন নিউক্লিয়িক এছিডৰ কুণ্ডলীৰ দুয়োটা ফালিত নাইট্ৰ'জেন ১৫ পৰমাণু থাকিব। অৱশ্যে নাইট্ৰ'জেন ১৪ৰ সমাৱেশত ইহঁতৰ সংখ্যা কমি যাব; কিন্তু নতুন প্ৰজন্ম দুটাৰ নিউক্লিয়িক এছিডৰ দুয়োটা ফালিতে নাইট্ৰ'জেন ১৫ পৰমাণু থাকিবই লাগিব, অৰ্থাৎ দুয়োটা প্ৰজন্মৰ ডিএনএৰ কুণ্ডলীৰ কোনো কোনো ঠাইত N(১৫-১৫) দেখা যাব আৰু প্ৰথম আৰু দ্বিতীয় প্ৰজন্মৰ ডিএনএবিলাকৰ ইটোৰ লগত সিটোৰ প্ৰভেদ নাথাকিব।

(২) আনহাতে যদি ৱাটছন-ক্ৰিকৰ আৰ্হি শুদ্ধ হয়, অৰ্থাৎ নিউক্লিয়িক এছিডৰ ফালি দুডাল বিচ্ছিন্ন হৈ পৰে, তেনেহ'লে প্ৰথম পুনঃকৃত্যায়নত N(১৫-১৫) নিউক্লিয়িক এছিডৰ দুয়োডাল ফালি প্ৰথমে N ১৫ ফালিলৈ বিচ্ছিন্ন হৈ পৰিব আৰু এই ফালিৰ আৰ্হিত N ১৪ মাধ্যমৰপৰা নতুন ফালি তৈয়াৰ হৈ কুণ্ডলীৰ দুয়োডাল ফালি আকৌ সংলগ্ন হ'ব। গতিকে নতুনকৈ সৃষ্টি হোৱা প্ৰথম প্ৰজন্মৰ সকলোবিলাক নিউক্লিয়িক এছিডৰ কুণ্ডলীৰ এডাল ফালি N ১৫ আৰু আনডাল মেৰত N ১৪ পৰমাণু থাকিব। ডিএনএৰ এনে কুণ্ডলীক N(১৫-১৪) ৰূপে সূচাব পাৰি।

প্ৰথম প্ৰজন্মৰ N(১৫-১৪) নিউক্লিয়িক এছিড আকৌ বিচ্ছিন্ন হ'লে ইয়াৰ এডাল ফালিত N ১৫ আৰু আনডাল ফালিত N ১৪ পৰমাণু

থাকিব আৰু এইবিলাকৰ আৰ্হিত N ১৪ মাধ্যমৰপৰা নতুন ফালি তৈয়াৰ হৈ কুণ্ডলীটোৰ পুনৰ্গঠন হ'লে দ্বিতীয় প্ৰজন্মৰ কিছুমান কুণ্ডলীত N (১৫-১৪) আৰু আন কিছুমান কুণ্ডলীত N(১৪-১৪) পৰমাণু থকা ডিএনএ উদ্ভৱ হ'ব। অৰ্থাৎ দ্বিতীয় প্ৰজন্মত আধাখিনি N(১৫-১৪) আৰু আধাখিনি N (১৪-১৪) নিউক্লিয়িক এছিড পোৱা যাব। গতিকে প্ৰথম প্ৰজন্মৰ নিউক্লিয়িক এছিড আৰু দ্বিতীয় প্ৰজন্মৰ নিউক্লিয়িক এছিডবিলাকৰ মাজত প্ৰভেদ থাকিব।

এই পৰীক্ষাত দুটা প্ৰজন্মৰ পিছত উদ্ভৱ হোৱা নিউক্লিয়িক এছিড পৰীক্ষা কৰি দুই প্ৰকাৰ নিউক্লিয়িক এছিড পোৱা গ'ল— এবিধত N ১৫ পৰমাণু আছে, আনবিধত নাই। আনহাতে ব্ৰুকহেভেন নেচনেল লেব'ৰেটৰিত তেজস্ক্ৰিয় হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু থকা যৌগৰ সহায়ত কৰা কিছুমান এনে ধৰণৰ পৰীক্ষাৰ ফলতো দুবিধ ক্ৰম'জ'ম পোৱা গ'ল। তাৰে এবিধত তেজস্ক্ৰিয় হাইড্ৰ'জেন থাকে, আনবিধত নাথাকে।

এই পৰীক্ষাবিলাকে ৱাটছন-ক্ৰিকৰ আৰ্হি সম্পূৰ্ণভাৱে শুদ্ধ বুলি প্ৰমাণ কৰিব নোৱাৰিলেও এইবিলাকে ইয়াৰ শুদ্ধতাৰ সম্ভাৱনা বঢ়াই তুলিলে। পৰীক্ষাত ইয়াৰ বিপৰীত ফল পোৱাহেঁতেন, অৰ্থাৎ দ্বিতীয় প্ৰজন্মৰ সকলো নিউক্লিয়িক এছিড N(১৫-১৫) আৰু একে ধৰণৰ হোৱাহেঁতেন ৱাটছন-ক্ৰিকৰ আৰ্হি সম্পূৰ্ণ ভুল বুলি প্ৰমাণিত হ'লহেঁতেন। প্ৰকৃততে ৱাটছন-ক্ৰিকৰ আৰ্হি ওলোৱাৰ পিছত যিমানবিলাক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰা হৈছে সেই সকলোতে এই আৰ্হি সমৰ্থিত হৈছে। সম্প্ৰতি এই আৰ্হি সাধাৰণভাৱে সমৰ্থন নকৰা জীৱবিজ্ঞানী নাই বুলিয়েই ক'ব পাৰি।

আনহাতে দুই এবিধ ভাইৰাছৰ নিউক্লিয়িক এছিডৰ অণুত কেৱল এটা ফালি থকা কুণ্ডলী দেখা যায়; এই ভাইৰাছবিলাকেও পুনঃকৃত্যায়ন কৰিব পাৰে। এই কাৰ্য্য দুটা পৰ্য্যায়ত হয়— এই এডলীয়া ফালিটোৱে ইয়াৰ পৰিপূৰক ফালি এডাল তৈয়াৰ কৰে আৰু এই পৰিপূৰক ফালিক সাঁচ[১] হিচাপে লৈ ইয়াবপৰা ভাইৰাছবিধৰ স্বাভাৱিক অৱস্থাত থকা নিউক্লিয়িক এছিড অৰ্থাৎ প্ৰথম ফালিটোৰ প্ৰতিকৃতি সৃষ্টি হয়।

---

১ template.

টোকা : মানুহৰ জীৱকোষত থকা ডিএনএ কুণ্ডলী দীঘলে প্ৰায় ৮০ ছেন্টিমি. আৰু এই ডিএনএ জখলাত প্ৰায় ৬০ কোটিমান খাপ থাকে যিবিলাকে হাজাৰ হাজাৰ প্ৰ'টিন তৈয়াৰ কৰিবলৈ সঙ্কেত দিব পাৰে। মানুহৰ একো একোটা জিন এই জখলাৰ প্ৰায় দুহেজাৰ খাপেৰে গঠিত।

পুনঃকৃত্যায়নৰ আসোঁৱাহসমূহ

এইখিনিতে পুনঃকৃত্যায়ন ঘটা পদ্ধতিটো কিমানদূৰ নিখুঁত সেই কথা গমি চোৱা আৱশ্যক। যি কোনো পদ্ধতি নিখুঁত হোৱাটো কিমান সম্ভৱ হ'ব পাৰে ?

ধৰি লোৱা হওক যে নিউক্লিয়িক এছিড এটাৰ পুনঃকৃত্যায়ন সংঘটিত হোৱাৰ সময়ত এটা বিশেষ স্থানত থকা থাইমিন অংশই এডিনিনৰ লগত সংযুক্ত হ'বলৈ সাজু হৈ আছে। এনেতে আচম্বিতে গুৱানিন গোট এটাই সেই ঠাইত খুন্দা মাৰিলে আৰু এডিনিনে ইয়াক আঁতৰাবলৈ দ্ৰুতভাৱে খুন্দা মাৰিব নোৱাৰিলে ; ফলত নিউক্লিয়'টাইডৰ সেই অংশত খাপ নোখোৱা গুৱানিন সংযুক্ত হৈ পৰিল আৰু এটা নতুন ক্ৰমৰ ফালিৰ সৃষ্টি কৰিলে। এনে ক্ষেত্ৰত নিখুঁত পৰিপূৰক AB ফালিৰ ঠাইত আন এটা AB′ ফালিহে উদ্ভৱ হ'ব।

ইয়াৰ পিছত দ্বিতীয়বাৰ পুনঃকৃত্যায়ন ঘটোঁতে আকৌ দুয়োটা ফালি বিচ্ছিন্ন হ'ব। এইবাৰ A ফালিয়ে নিজৰ সম্পূৰ্ণ পৰিপূৰক B ফালি প্ৰস্তুত কৰিব, কাৰণ আচম্বিকতা বাৰে বাৰে নঘটে, বিশেষকৈ একেলগে দুবাৰ ঘটাৰ সম্ভাৱনা অতি কম। ইতিমধ্যে B′ ফালিয়ে নিজৰ পৰিপূৰক ফালি তৈয়াৰ কৰোঁতে ভুলকৈ প্ৰৱেশ কৰা গুৱানিনে এইবাৰ থাইমিনৰ সলনি নিজৰ পৰিপূৰক ছাইট'ছিন গোটৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে বান্ধ খাব। গতিকে B′ৰ লগত বান্ধ খোৱা ফালিডাল Aৰ দৰে নহৈ বেলেগ ধৰণৰ A′ হ'ব আৰু এনেকৈ A′B′ ফালি উদ্ভৱ হ'ব। অৰ্থাৎ AB′ৰ পুনঃকৃত্যায়ন ঘটি AB আৰু A′B′ হিচাপে দুটা বিভিন্ন নিউক্লিয়িক এছিড উৎপন্ন হ'ব।*

এতিয়া A′B′ নিউক্লিয়িক এছিডে ABৰ দৰে একে এনজাইম তৈয়াৰ নকৰে। কাৰণ A′B′ এটা বেলেগ চানেকি; ইয়াৰ আণুৱংশিক সংকেতৰ সলনি হ'ল। গতিকে কোষৰ ভিতৰত বেলেগ এনজাইম তৈয়াৰী হ'ব আৰু কোষটোৰ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াত গোলমাল লাগি উৎপৰিৱৰ্তন ঘটিব, অৰ্থাৎ অপত্যকোষত মাতৃকোষত নথকা বৈশিষ্ট্য কিছুমান প্ৰকাশ পাব।

---

* কেতবোৰ লোকৰ মতে এনে উৎপৰিৱৰ্তনে কিছুমান ত্ৰুটিপূৰ্ণ কোষৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে আৰু এই কোষবিলাকৰ কোষ বিভাজন নিয়ন্ত্ৰণ কৰাৰ প্ৰণালীও ত্ৰুটিপূৰ্ণ হ'ব। ফলত এনে কোষবিলাক দ্ৰুতগতিৰে বিভাজিত হৈ কৰ্কট ৰোগৰো সৃষ্টি কৰিব পাৰে।

(ডিএনএ গঠন কৰা নিউক্লিয়'টাইড্‌ৰ ক্ৰমত হঠাতে এইদৰে হোৱা সালসলনিয়ে জীৱৰ কিছুমান বৈশিষ্ট্যলৈ স্থায়ী সুস্থিৰ আণুৱংশিক পৰিৱৰ্তন অনা ঘটনাকে উৎপৰিৱৰ্তন[২] বোলা হয়।)

নিউক্লিয়িক এছিড্‌ৰ পুনঃকৃত্যায়নত হোৱা এনে বিভ্ৰাট যদি শুক্ৰকোষ নাইবা অণ্ডকোষত হয়, তেনেহ'লে এইবোৰৰ মিলনত উদ্ভৱ হোৱা নতুন প্ৰজন্মৰ জীৱটোৰ সকলো কোষতে উৎপৰিৱৰ্তিত নিউক্লিয়িক এছিডহে থাকিব ; অৰ্থাৎ জীৱটোৰ উৎপৰিৱৰ্তন ঘটিব। কেতিয়াবা আকৌ পুনঃকৃত্যায়ন সংঘটনৰ সময়ত নিউক্লিয়িক এছিড্‌ৰ ফালিবিলাক ফাঁচ[৩] লাগি আঙঠিৰ দৰে থাকিলেও উৎপৰিৱৰ্তন হ'ব পাৰে। নিখুঁত পুনঃকৃত্যায়ন সংঘটনৰ কাৰণে নিউক্লিয়'টাইডবিলাকৰ প্ৰতিটো ফালিত থকা গোটবিলাক কোষত থকা মুক্ত নিউক্লিয়'টাইড যুক্ত হ'ব পৰা অৱস্থাত থাকিব লাগে যাতে ফালিডালে ইয়াৰ সঠিক পৰিপূৰক গোট বাছি ল'ব পাৰে। যদি এডাল ফালি ফাঁচ খাই থাকে, তেনেহ'লে ফাঁচটোৰ ভিতৰত সোমাই থকা গোটবিলাকৰ কাৰ্য্যত বাধা পৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে AGCT ক্ৰমৰ ফালি এটাই ইয়াৰ পৰিপূৰক TCGA বাছি লয়। এতিয়া যদি AGCTৰ GC অংশ ফাঁচ খাই থকাৰ ফলত AT ওচৰাউচৰিকৈ থাকে, তেনেহ'লে ATৰ পৰিপূৰক হিচাপে TAহে তৈয়াৰ হ'ব আৰু এইদৰে এটা অস্বাভাৱিক ফালিৰ সৃষ্টি হ'ব। এনে ফালিৰ দ্বিতীয় প্ৰজন্মৰ পুনঃকৃত্যায়নত সৃষ্টি হোৱা নিউক্লিয়িক এছিড্‌ৰপৰা GC অংশ চিৰদিনৰ কাৰণে বাদ পৰি যাব। আনহাতে বিশেষ ধৰণৰ সক্ৰিয় যৌগৰ পৰিৱেশত নিউক্লিয়িক এছিড্‌ৰ অণু এটাৰ বিশ্ৰাম বা নিষ্ক্ৰিয় অৱস্থাত থকা ফালি এডালৰ গঠন সলনি হ'ব পাৰে।

উৎপৰিৱৰ্তনৰ সম্ভাৱনা বঢ়োৱা পৰিৱেশৰ যি কোনো কাৰকক উৎপৰিৱৰ্তী কাৰক[৪] বোলা হয়। তাপ এনে এবিধ কাৰক। উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ লগে লগে হয়তো হাইড্ৰ'জেন বান্ধবিলাক দুৰ্বল হৈ পৰে। ফলত এটা নিউক্লিয়'টাইড আৰু তাৰ পৰিপূৰক গোটৰ মাজত সৃষ্টি হোৱা হাইড্ৰ'জেনৰ বান্ধৰ শক্তি আৰু পৰিপূৰক নোহোৱা অন্য গোটৰ মাজত হ'ব পৰা হাইড্ৰ'জেন বান্ধৰ শক্তিৰ তাৰতম্য কমি যায়। তেনেক্ষেত্ৰত প্ৰকৃত পৰিপূৰক গোটৰ ঠাইত অন্য গোট প্ৰতিষ্ঠাপিত হ'বলৈ সহজ হৈ পৰে আৰু ফলত উৎপৰিৱৰ্তন ঘটে। আন কেইটামান উৎপৰিৱৰ্তী কাৰক হ'ল সূৰ্য্যৰ পোহৰত

---

২ mutation ৩ loop ৪ mutagenic agent

থকা অতিবেগুনী ৰশ্মি, এক্স-ৰশ্মি আৰু অন্যান্য তেজস্ক্রিয় ৰশ্মি। এই আটাইবিলাক ৰশ্মিয়ে কোষৰ ভিতৰত মুক্ত মূলক[৫] উৎপন্ন কৰে।* মুক্ত মূলকবিলাক অতি সক্রিয়। ই যি কোনো অণুত খুন্দামাৰি তাৰ লগত সংযোজিত হ'ব পাৰে নাইবা অণুটো সলনি কৰিব পাৰে। যথেষ্ট সংখ্যক মুক্ত মূলক সৃষ্টি হ'লে নিউক্লিয়িক এছিড়ৰ লগত এইবিলাকৰ সংঘৰ্ষ হয়, আৰু ফলত উৎপৰিৱৰ্তন ঘটে।

যদি বিকিৰণৰ হাৰ অস্বাভাৱিকভাৱে বৃদ্ধি পায়, তেনেহ'লে অত্যাৱশ্যকীয় জীৱকোষবিলাকৰ আণুৱংশিক সংকেত এনে ধৰণে নষ্ট হ'ব পাৰে যে এই কোষবিলাকৰ কাৰ্য্যকলাপ বন্ধ হৈ বিকিৰণজনিত অসুখ নাইবা মৃত্যুও হ'ব পাৰে। আনহাতে নিউক্লিয়িক এছিড়ৰ অণুৰ লগত কিছুমান ৰাসায়নিক পদাৰ্থ যুক্ত হৈ সিহঁতৰ গঠন সলনি কৰি উৎপৰিৱৰ্তন ঘটাব পাৰে। প্ৰথম মহাযুদ্ধত ব্যৱহাৰ কৰা মাষ্টাৰ্ড গেছ আৰু নাইট্ৰ'জেন মাষ্টাৰ্ডবিলাক এনে ধৰণৰ উৎপৰিৱৰ্তীকাৰক।

অৱশ্যে বিশুদ্ধ আৰু শান্ত পৰিৱেশতো উৎপৰিৱৰ্তন ঘটি থাকে। কাৰণ সূৰ্য্যৰ কিৰণৰপৰা পৃথিৱীত সদায় অতিবেগুনীয়া ৰশ্মি বিকিৰিত হৈ থাকে আৰু প্ৰাকৃতিক তেজস্ক্রিয় পদাৰ্থবিলাকৰপৰা জলে স্থলে অন্তৰীক্ষে সদায় তেজস্ক্রিয় ৰশ্মি উৎপন্ন হৈ থাকে; বহিৰ্জগতৰপৰাও মহাজাগতিক কণিকা পৃথিৱীলৈ আহি থাকে। তদুপৰি পুনঃকৃত্যায়ন ঘটাৰ সময়তো উৎপৰিৱৰ্তন হোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে। গতিকে আন এটা দিশৰপৰা চাবলৈ গ'লে দেখা যায় যে উৎপৰিৱৰ্তন ঘটাটো স্বাভাৱিক ঘটনা আৰু সেয়ে উৎপৰিৱৰ্তন নঘটাকৈ নাথাকে।

কোনো এজন মানুহৰ হিম'ফিলিয়া নামৰ বেমাৰটো থাকিলে তেওঁৰ শৰীৰৰ ৰক্ত আতঞ্চ (তেজ গোট মৰা কাৰ্য্য) নহয়। এনে ৰোগীৰ শৰীৰত সামান্যভাৱে কাটিলেও তেজ বন্ধ নোহোৱা বাবে ৰক্তক্ষৰণৰ ফলত তেওঁৰ মৃত্যুও হ'ব পাৰে। ৰোগীৰ শৰীৰৰ ৰাসায়নিক বিজুতিৰ কাৰণে ৰক্ত আতঞ্চৰ জটিল প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে আৱশ্যকীয় এনজাইম এবিধ শৰীৰে উৎপাদন কৰিবলৈ

৫ free radical

* মুক্ত মূলকবিলাক হ'ল অণুৰ এটা অংশ। জীৱকোষৰ ভিতৰত উৎপন্ন হোৱা মুক্ত মূলকবিলাকৰ অধিকাংশই হ'ল (OH), পানীৰ অণুৰ অংশ। কাৰণ জীৱন্ত কলাৰ ভিতৰত আন সকলোতকৈ পানীৰ অণুৰ সংখ্যা সৰহ।

অক্ষম হয়। সাধাৰণতে এনে অক্ষমতা এক প্ৰজন্মৰপৰা পিছৰ প্ৰজন্মই আণুৱংশিকভাৱে লাভ কৰে। কিন্তু কেতিয়াবা সম্পূৰ্ণ স্বাভাৱিক পিতৃ-মাতৃৰ সন্তানৰো উৎপৰিৱৰ্তনৰ কাৰণে এনে ৰোগ হ'ব পাৰে।

অৱশ্যে উৎপৰিৱৰ্তন সদায় ক্ষতিকাৰক নাইবা ধ্বংসকাৰী নহয়; ঘটনাক্ৰমে কেতিয়াবা পৰিৱেশৰ লগত ভালকৈ খাপ খোৱাকৈ জীৱৰ উৎপৰিৱৰ্তন ঘটে। এনেদৰে প্ৰকৃতিত জীৱৰ উন্নত ধৰণৰ বিৱৰ্তন প্ৰক্ৰিয়া সদায় চলি থাকে।

দহ

পৰীক্ষাগাৰত তৈয়াৰী কৃত্রিম নিউক্লিয়িক এছিড

নিউক্লিয়িক এছিডৰ পুনঃকৃত্যায়নত বিভিন্ন মুক্ত নিউক্লিয়'টাইড কিছুমান সঠিক স্থানত সংযুক্ত হয়। এই কার্য্যৰ কাৰণে পোনতে নিউক্লিয়'টাইডত থকা ফছফেট থূপটোৰ লগত দ্বিতীয় ফছফেট থূপ এটা লগ লাগি ডাইফছফেট থূপ এটাৰ সৃষ্টি কৰে। ইয়াৰ পিছত এই ডাইফছফেট থূপৰ কাষে-পাঁজৰে থকা নিউক্লিয়'টাইডবিলাকে দ্বিতীয় ফছফেট থূপটো অপসাৰিত কৰি সেই ঠাইত নিজে প্রতিষ্ঠাপিত হৈ পৰে; অর্থাৎ দুয়োটা নিউক্লিয়'টাইড এটা ছেকেণ্ডাৰি ফছফেট থূপৰ জৰিয়তে সংযুক্ত হয়। এইদৰে এটাৰ পিছত এটাকৈ নিউক্লিয়'টাইড সঠিক স্থানত সংযুক্ত হৈ এডাল পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখল সৃষ্টি কৰে। স্বাভাৱিকতে এনে প্রক্রিয়াত এটা এনজাইমে অনুঘটকৰ কাম কৰে আৰু এই এনজাইম অবিহনে পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখল তৈয়াৰী হ'ব নোৱাৰে। ১৯৫৫ চনত ছেভেৰ' অছোৱাই বেক্টেৰিয়াৰপৰা এনে এবিধ এনজাইম পৃথক কৰি উলিয়ালে। এই এনজাইম নিউক্লিয়'টাইড ডাইফছফেটৰ দ্রৱণ এটাত মিহলি কৰোঁতে দ্রৱণটোৰ সান্দ্রতা বাঢ়ি গৈ ই ডাঠ জেলিৰ দৰে হৈ পৰিল আৰু কিছুমান দীঘল আৰু খীণ অণুৰ সৃষ্টি হ'ল আৰু দেখা গ'ল যে এই পৰীক্ষাৰ ফলত এটা পলিনিউক্লিয়'টাইড উদ্ভৱ হৈছে।

এই এনজাইমৰ সহায়ত এডিন'ছিন ডাইফছফেটে এডিনিলিক এছিডৰ পলিনিউক্লিয়'টাইড, অর্থাৎ পলিএডিনিলিক এছিড (-AAAAAA-) তৈয়াৰ কৰে। সেইদৰে ইউৰিডিলিক এছিডৰপৰা পলিইউৰিডিলিক এছিড (- UUUU -) আৰু দুটা, তিনিটা বা চাৰিটা বিভিন্ন নিউক্লিয়'টাইড ডাইফছফেটৰ মিশ্রণৰপৰা দুটা, তিনিটা নাইবা চাৰিটা বিভিন্ন গোট থকা পলিনিউক্লিয়'টাইড তৈয়াৰ হয়। এনে ধৰণৰ পৰীক্ষাত প্রথমতে শৃংখলৰ গঠন ধীৰে ধীৰে আৰম্ভ হয়, অর্থাৎ এক প্রকাৰ সময়ৰ বিৰতি থাকে। কেইডালমান শৃংখল গঠন হোৱাৰ পিছত ইহঁতক কেন্দ্র কৰি আৰু কিছুমান শৃংখল গঠন হয় আৰু প্রক্রিয়াটো ক্রমে খৰতকীয়া হৈ পৰে। আনকি দেখা গৈছে যে প্রক্রিয়াটোত

প্ৰাৰম্ভক হিচাপে বিকাৰকৰ লগত কিছু পলিনিউক্লিয়'টাইড মিহলি কৰিলে সময়ৰ কোনো বিৰতি নোহোৱাকৈয়ে প্ৰক্ৰিয়াটো তৎক্ষণাৎ আৰম্ভ হয়। অৱশ্যে যি কোনো পলিনিউক্লিয়'টাইডে সকলো নিউক্লিয়'টাইডৰ বিক্ৰিয়াত প্ৰাৰম্ভক হিচাপে কাম কৰিব নোৱাৰে। এড্নি'ছিন ডাইফছফেটৰ দ্ৰৱণত প্ৰাৰম্ভক হিচাপে পলিএডিনিলিক এছিড মিহলি কৰিলেহে বিক্ৰিয়াটো খৰতকীয়া হয়, কিন্তু এই দ্ৰৱণত পলিইউৰিডিলিক এছিড প্ৰাৰম্ভক হিচাপে মিহলি কৰিলে পলিএডিনিলিক এছিডৰ গঠন খৰতকীয়া নহয়, অৰ্থাৎ এই ক্ষেত্ৰত পলিইউৰিডিলিক এছিড সঠিক প্ৰাৰম্ভক নহয়।

১৯৫৫ চনত জীৱৰিজ্ঞানী অছোৱাই ৰিব'নিউক্লিয়িক এছিডৰ ওপৰত এনে পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা চলাইছিল। ইয়াৰ পিছৰ বছৰত, অৰ্থাৎ ১৯৫৬ চনত আৰ্থাৰ কৰ্নবাৰ্গে ডি-অক্সিৰিব'নিউক্লিয়িক এছিডৰ ওপৰত পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা চলালে। ইয়াৰ কাৰণে তেওঁ প্ৰথমতে একো একোটা ডি-অক্সিৰিব'নিউক্লিয়'টাইড সংযুক্ত কৰি দীঘল পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখল তৈয়াৰ কৰিব পৰা এবিধ এনজাইম পৃথক কৰি উলিয়ালে। তেওঁ তিনিটা ফছফেট থূপ সংলগ্ন হৈ থকা ডি-অক্সিৰিব'নিউক্লিয়'টাইড ট্ৰাইফছফেটেৰে পৰীক্ষা আৰম্ভ কৰিছিল আৰু একেবিধ ডি-অক্সিৰিব'নিউক্লিয়'টাইড ট্ৰাইফছফেট ব্যৱহাৰ নকৰি চাৰিওবিধ বিভিন্ন ডি-অক্সিৰিব'নিউক্লিয়'টাইড ট্ৰাইফছফেট ব্যৱহাৰ কৰিছিল। এনজাইমৰ সহায়ত তেওঁ চাৰিওবিধ ডি-অক্সিৰিব'নিউক্লিয়'টাইড ট্ৰাইফছফেটৰ দ্ৰৱণৰ লগত আৰ্হি হিচাপে এটা ডিএনএৰ পলিনিউক্লিয়'টাইড যোগ কৰিহে নতুন ডিএনএ উৎপন্ন কৰিবলৈ সক্ষম হৈছিল। পৰীক্ষা কৰি দেখা গৈছিল যে নমুনা বা আৰ্হি হিচাপে এটা ডিএনএ শৃংখল মিশ্ৰণৰ লগত থাকিলেহে নতুন ডিএনএ গঠন সম্ভৱ হয়; মিশ্ৰণৰ লগত আৰ্হি নাথাকিলে নতুন ডিএনএ গঠন নহয়। গতিকে দেখদেখকৈ ডিএনএ আৰু আৰএনএ এই দুয়োবিধ নিউক্লিয়িক এছিডৰ গঠন প্ৰক্ৰিয়া বিভিন্ন ধৰণে আগ বাঢ়িছিল। আৰএনএ গঠনত কোনো ধৰণৰ পথপ্ৰদৰ্শক বা আৰ্হি নোহোৱাকৈও অলপ সময়ৰ বিৰতিৰ পিছত এটাৰ লগত এটা নিউক্লিয়'টাইড সংযুক্ত হৈছিল; কেন্দ্ৰ এটা গঠন কৰি প্ৰক্ৰিয়াটো খৰতকীয়াকৈ আগ বঢ়াবৰ কাৰণেহে প্ৰাৰম্ভক ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল আৰু নতুনকৈ গঠন হোৱা শৃংখলবিলাক প্ৰাৰম্ভকৰ দৰে হুবহু একে আছিল, প্ৰাৰম্ভকৰ পৰিপূৰক নাছিল। আনহাতে ডিএনএৰ গঠনৰ কাৰণে আৰ্হিৰ আৱশ্যক আছিল আৰু ই নিঃসন্দেহে পুনঃকৃত্যায়ন প্ৰক্ৰিয়াৰে গঠিত হৈছিল।

কিছুমান ভাইৰাছত কেৱল আৰএনএহে থাকে, ডিএনএ নাথাকে। আগেয়ে উল্লেখ কৰি অহা টবেক' ম'জেইক ভাইৰাছো এনে ধৰণৰ ভাইৰাছ। ই উদ্ভিদকোষ আক্ৰমণ কৰি নিজৰ প্ৰতিকৃতিৰ শ শ ভাইৰাছ তৈয়াৰ কৰে। ইয়াৰ প্ৰতিটো নতুন ভাইৰাছৰে আক্ৰমণকাৰী ভাইৰাছৰ দৰে হুবহু একে ধৰণৰ আৰএনএ থাকে আৰু এই আৰএনএবিলাকো পুনঃকৃত্যায়ন প্ৰক্ৰিয়াৰে উৎপন্ন হয়। আৰএনএৰ এনে পুনঃকৃত্যায়ন কেৱল উদ্ভিদ আক্ৰমণকাৰী ভাইৰাছতহে দেখা যায়। বাকী সকলো কোষযুক্ত জীৱ আৰু ভাইৰাছবিলাক ডিএনএৰ পুনঃকৃত্যায়নৰ ভিত্তিতহে সৃষ্টি হয়। তথাপিও সকলো কোষীয় জীৱত ডিএনএৰ উপৰিও আৰএনএ থাকে। উল্লেখযোগ্য যে কোষত তিনি ধৰণৰ আৰএনএ পোৱা যায়। এই বিশেষ ধৰণৰ আৰএনএ অণুবিলাক কেনেকৈ আৰু কোষৰ কোন ঠাইত গঠন হয়, ইহঁতৰ কামেইবা কি— এইবোৰ কোষ জীৱবিজ্ঞান অধ্যয়নৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ বিষয়বস্তু।

বহু বছৰ ধৰি জীৱবিজ্ঞানীসকলে ডিএনএৰপৰা আৰ্হি লৈ আৰএনএ অণু গঠন হয় বুলি ধাৰণা কৰিছিল। ১৯৬০ চনতহে ইয়াৰ পৰিষ্কাৰ ছবি এখন পোৱা গ'ল। দেখা গ'ল যে ৰিব'নিউক্লিয়'টাইডৰপৰা আৰএনএ সংশ্লেষিত হওঁতে ডিএনএ অণুৱে আৰ্হি বা সাঁচ হিচাপে কাৰ্য্য কৰে। এইদৰে ডিএনএ অণুৰ পৰিপূৰক আৰএনএ অণুৰ গঠন হোৱাটো সম্ভৱ।

কেৱল একবিধ নিউক্লিয়'টাইডেৰে গঠিত ডিএনএ অণু আৰ্হি হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিলে আৰএনএ অণুও একবিধ নিউক্লিয়'টাইডেৰেই গঠিত হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে ডি-অক্সিথাইমিডিলিক এছিডেৰে গঠিত ডিএনএ অণু (-T-T-T-T-T-) আৰ্হি হিচাপে ল'লে আৰএনএ অণুত কেৱল পলিএডিনিলিক এছিড থাকিব ; কাৰণ থাইমিনৰ পৰিপূৰক হ'ল এডিনিন। যদি ডিএনএ অণু ডিঅক্সিথাইমিডিলিক এছিড আৰু ডিঅক্সিএডিনিলিক এছিডেৰে গঠিত হয়, তেনেহলে এই এছিড দুটাৰ পৰিপূৰক ক্ৰমে এডিনিলিক এছিড আৰু ইউৰিডিলিক এছিডেৰে আৰএনএ অণুটো গঠিত হ'ব। পৰীক্ষা মাধ্যমত অন্যান্য নিউক্লিয়'টাইড থাকিলেও কেৱল আৰ্হি ডিএনএৰ পৰিপূৰক আৰএনএহে তৈয়াৰ হয়। অৰ্থাৎ চাৰিওবিধ নিউক্লিয়'টাইড থকা দ্ৰৱণ এটাত আৰ্হি হিচাপে কেৱল ডিঅক্সিথাইমিডিলিক এছিডেৰে গঠিত ডিএনএ ব্যৱহাৰ কৰিলে, আৰএনএ গঠনৰ কাৰণে কেৱল ইয়াৰ পৰিপূৰক এডিনিলিক এছিডহে ব্যৱহাৰ হ'ব ; বাকীবিলাক নিউক্লিয়'টাইড দ্ৰৱণতে থাকি যাব।

এই সকলোবোৰ পৰীক্ষাই কেৱল ডিএনএৰ আৰ্হিত আৰএনএ গঠনৰ সপক্ষেই নহয়, ই ৱাটছন-ক্ৰিকৰ পুনঃকৃত্যায়ন আৰ্হিৰ সপক্ষেও প্ৰমাণ

যোগাইছে। এতিয়া এই সকলোবিলাক পৰীক্ষাৰ ফলাফলৰপৰা অৱশেষত ঠাৱৰ কৰা হ'ল যে কোষযুক্ত জীৱৰ আণুৱংশিক সংকেত বাহক হ'ল ডিএনএ।

তেনেহ'লে আৰএনএ কিয় লাগে? ই যদি এটা নকলনবিচেই, তেনেহ'লে ইয়াৰ প্ৰয়োজন কি? এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ পাবলৈ আৰএনএৰ বিষয়ে অধিক সূক্ষ্ম অনুসন্ধানৰ আৱশ্যক।

আৰএনএৰ উপযোগিতা

ক্ৰম'জ'মৰ প্ৰধান উপাদান দুবিধৰ ভিতৰত আৰএনএ অন্তৰ্ভুক্ত নহ'লেও ইয়াৰ গুৰুত্ব কম নহয়; বৰং (ৱাটছন-ক্ৰিকৰ আৰ্হি আৱিষ্কাৰৰ পূৰ্বৰ কালছোৱাত) প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ লগত জড়িত থকা বাবে ইয়াক বেছিহে গুৰুত্ব দিয়া হৈছিল। এটা জীৱ প্ৰজাতিৰ কোষসমূহত ডিএনএ এটা নিৰ্দিষ্ট ধ্ৰুৱক পৰিমাণত থাকে। যিহেতু প্ৰত্যেক কোষতে একে সংহতিৰ ক্ৰম'জ'ম থাকে আৰু ক্ৰম'জ'মবিলাকতে ডিএনএ থাকে, সেয়ে প্ৰতিটো কোষতে সমপৰিমাণৰ ডিএনএ থকাটো একো আশ্চৰ্য্যজনক কথা নাছিল। প্ৰকৃততে শুক্ৰকোষ আৰু অণ্ডকোষতেই ইয়াৰ ব্যতিক্ৰম দেখা গৈছিল, কাৰণ এই কোষবিলাকত প্ৰত্যেক যোৰ ক্ৰম'জ'মৰ এডালকৈহে ক্ৰম'জ'ম থাকে— অৰ্থাৎ এই কোষবিলাকত অন্য কোষবিলাকৰ আধা সংহতি ক্ৰম'জ'ম থাকে। গতিকে ইয়াত থকা ডিএনএৰ পৰিমাণো সাধাৰণ কোষত থকা ডিএনএৰ পৰিমাণৰ আধা। আনহাতে এটা জীৱৰ বিভিন্ন কোষত থকা আৰএনএৰ পৰিমাণ বিভিন্ন সময়ত বিভিন্ন হৈ থকা দেখা যায়। নানা পৰীক্ষাৰপৰা সাব্যস্ত হৈছে যে য'ত প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ কাম বেছি, তাত আৰএনএৰ পৰিমাণো বেছি। বিভাজনৰ অৱস্থাত নথকা কোষবিলাকতকৈ বৰ্ধনশীল কোষবিলাকত বেছি আৰএনএ থাকে, কাৰণ এনে কোষত নানা ধৰণৰ জৈৱৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াৰ জৰিয়তে কোষৰ বৃদ্ধিৰ বাবে লাগতিয়াল বস্তুবোৰ উৎপন্ন হয়। উল্লেখযোগ্য যে কোষত চলি থকা জৈৱৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াবোৰ কিছুমান এনজাইমৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। অগ্ন্যাশয়[১] আৰু যকৃতৰ[২] কোষবিলাকৰ দৰে যিবিলাক কোষে বহু পৰিমাণে প্ৰ'টিনজাতীয় পদাৰ্থ নিঃসৰণ কৰি থাকে, সেইবিলাকতো আৰএনএৰ পৰিমাণ বেছি থকা দেখা যায়। আনহাতে যদি কোষত আৰএনএ নষ্ট কৰিব পৰা এনজাইম (ডিএনএৰ ওপৰত এইবিলাকৰ কোনো ক্ৰিয়া নহয়) প্ৰয়োগ কৰা হয়, তেনেহ'লে আৰএনএ ধ্বংস হোৱাৰ ফলত শেষত প্ৰ'টিন উৎপাদন বন্ধ হৈ পৰে।

---

১ pancreas ২ liver

এই সকলোবোৰ প্ৰমাণ চালিজাৰি চালে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ লগত আৰএনএ যে ওতঃপ্ৰোতভাৱে জড়িত সেই কথাত কোনো সন্দেহৰ অৱকাশ নাথাকে। জীৱনৰ বাবে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ ইমান অপৰিহাৰ্য্য যে এই শতিকাৰ মাজভাগত আৰএনএ অণুহে নিউক্লিয়িক এছিডৰ মুখ্য প্ৰকাৰ বুলি ইংগিত দিয়া হৈছিল। অৱশ্যে এই মত বেছি দিন নিটিকিল। পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰপৰা স্পষ্টভাৱে প্ৰমাণ হ'ল যে ডিএনএহে প্ৰধান নিউক্লিয়িক এছিড, আৰএনএ নহয়; কিয়নো আৰএনএ অণু গঠনৰ কাৰণেও ডিএনএ অণুৱে আৰ্হি হিচাপে কাৰ্য্য কৰিব লাগে।

ছাইট'প্লাজমতে মুখ্যতঃ প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ হয়। সেইকাৰণে ইয়াত আৰএনএৰ উপস্থিতিৰ আৱশ্যক আৰু প্ৰকৃততে সৰহভাগ কোষীয় আৰএনএ তাতেই থাকে। আনহাতে ছাইট'প্লাজমত ডিএনএ একেবাৰেই নাথাকে। ইয়াৰ অৰ্থ এয়ে যে উৎপন্ন হোৱাৰ পিছত আৰএনএ অণুবিলাক নিউক্লিয়াছৰপৰা ছাইট'প্লাজমলৈ পঠিয়াই দিয়া হয়। ইলেকট্ৰন অণুবীক্ষণৰ সহায়ত তোলা ছবিত দেখা গৈছে যে নিউক্লিয়াছৰপৰা কিছুমান পদাৰ্থ টেমুনাৰ দৰে ওলাই আহি ছাইট'প্লাজমত সোমাইছেহি আৰু এই টেমুনা অংশতে আৰএনএ থকা দেখা গৈছে।

এইদৰে আৰএনএই ক্ৰম'জ'মৰ ডিএনএৰপৰা আণুৱংশিক সংকেত বাৰ্তা আহৰণ কৰি ছাইট'প্লাজমলৈ গতি কৰে আৰু তাতে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ তদাৰকী কৰে। আগেয়ে উল্লেখ কৰা 'এক জিন এক এনজাইম' তত্ত্ব শুদ্ধ হ'লেও এই কাৰ্য্য একেটা ঢাপতে নঘটে। বৰঞ্চ পোনপটীয়াকৈ ক'বলৈ গ'লে এটা বিশেষ জিন তথা ডিএনএই ইয়াৰ বাবে এটা বিশেষ আৰএনএ সৃষ্টি কৰে আৰু এই আৰএনএই এইদৰে কঢ়িয়াই অনা বাৰ্তা বা সন্দেহ অনুসৰি ছাইট'প্লাজমত থকা ৰাইব'জমত এক নিৰ্দিষ্ট এনজাইম তথা প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ হয়। গতিকে প্ৰ'টিনৰ সংশ্লেষণ হওঁতে ডিএনএৰপৰা প্ৰয়োজনীয় বাৰ্তা প্ৰথমে আৰএনএ অণুলৈ যায় আৰু ইয়াৰপৰাই শেষত প্ৰ'টিন অণুৰ সৃষ্টি হয়।

নিউক্লিয়িক এছিড কিয় দুটা ৰূপত থাকিবলগীয়া হ'ল— এই কথাৰ ওৰ বিচাৰিলে ধাৰণা হয় যে যিহেতু জীৱন-গঠন কাৰ্য্যত নিউক্লিয়িক এছিড নহ'লেও নচলে, সেইকাৰণেই ইয়াৰ সযত্ন সংৰক্ষণ অতি আৱশ্যকীয় আৰু সেইকাৰণেই ইয়াক দুটা ৰূপত ৰাখি দ্বৈত ভূমিকা দিয়া হৈছে। ডিএনএ অণুৰ যাতে হৰণ-ভগন নহয়, সেইকাৰণে ইয়াক ছাইট'প্লাজমৰ ওখল-মাখলৰপৰা আঁতৰাই কোষকেন্দ্ৰৰ ভিতৰত সযত্নে ৰখা হৈছে—

ইয়াক নিউক্লিয়িক এছিডৰ কোষকেন্দ্ৰীয় প্ৰতিৰূপ বুলিও ক'ব পাৰি। আৰএনএবিলাক হ'ল ডিএনএৰ ছাইট'প্লাজমীয় প্ৰতিৰূপ— ইহঁতৰ হৰণ-ভগন হ'লে কোষকেন্দ্ৰীয় প্ৰতিৰূপৰ সহায়ত আকৌ সংশোধন বা গঠন কৰিব পৰা যায়। সেয়ে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ দৰে জটিল আৰু আশংকাপূৰ্ণ কঠিন কাৰ্যত ইহঁতক গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা দিয়া হৈছে। আনকি কি কাৰণে ডিএনএত থকা থাইমিনৰ ঠাইত আৰএনএত উইৰেছিল থাকে সেই বিষয়েও ইয়াৰপৰা এটা থূলমূল ধাৰণা কৰিব পাৰি। থাইমিন আৰু ইউৰেছিল অণু দুটাৰ গঠন প্ৰায় একে, কেৱল ইউৰেছিলত থকা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু এটাৰ ঠাইত থাইমিনত মিথাইল থূপ এটা থাকে। অৰ্থাৎ দুয়োবিধ অণুৰ মাজত এটা মিথাইল থূপৰ ব্যৱধান। আনহাতে এই মিথাইল থূপটো এনে ঠাইত অৱস্থিত যে ই এডিনিনৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধ গঠন কৰাৰ সময়ত কোনো অসুৱিধাৰ সৃষ্টি নকৰে। (এডিনিন ডিএনএত থাইমিনৰ লগত আৰু আৰএনএত ইউৰেছিলৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে সংযুক্ত হয় আৰু এই দুটা বান্ধৰ মাজত কোনো পাৰ্থক্য নাই।) প্ৰকৃততে ডিএনএ-অণুৱে যেতিয়া নিজৰ গঠনৰ পুনঃকৃত্যায়ন কৰে, তেতিয়া এডিনিনৰ লগত থাইমিনে নিজকে সংযুক্ত কৰে। সেই একে ডিএনএ অণুৱে যেতিয়া আৰএনএ গঠন কৰে, তেতিয়া এডিনিনৰ লগত থাইমিনৰ ঠাইত ইউৰেছিল সংযুক্ত হয়; আৰু এই সংযুক্তিত ইটোৰপৰা সিটোলৈ সলনি হোৱাত কোনো অসুৱিধাৰ সৃষ্টি নহয়। সেইকাৰণে ডিএনএৰপৰা আৰএনএ বেলেগ বুলি চিহ্নিত কৰিবলৈকে ইয়াত থাইমিনৰ ঠাইত ইউৰেছিলক সন্নিৱিষ্ট কৰা হৈছে বুলি ধাৰণা কৰিব পাৰি। যিকি নহওক, এই নিউক্লিয়িক এছিড দুটাৰ কাৰ্যকলাপ বা দশা বিভিন্ন। ডিএনএ সকলো সময়তে ক্ৰম'জ'মতে থাকে; আনহাতে আৰএনএ কোষকেন্দ্ৰত গঠিত হ'লেও ই নিউক্লিয়াছ বা কোষকেন্দ্ৰৰপৰাই বাহিৰলৈ ওলাই আহে। যি প্ৰক্ৰিয়াই কোষকেন্দ্ৰৰপৰা ডিএনএক ৰাখি আৰএনএক তাৰপৰা ওলাই আহিবলৈ বাধ্য কৰে, হয়তো সেই প্ৰক্ৰিয়াৰ কাৰণেই এই দুয়োটা নিউক্লিয়িক এছিডৰপৰা এটা বাছি উলিয়াবলৈ নিৰ্ধাৰক এটাৰ আৱশ্যক। আনহাতে এই নিৰ্ধাৰকে নিউক্লিয়িক এছিড দুটাৰ কাৰ্যকলাপত কোনো ধৰণৰ বাধা আৰোপ কৰিব নালাগিব; গতিকে ডিএনএত থকা এটা নিমাখিত মিথাইল থূপ আৰএনএত বাদ দি আৰএনএক চিহ্নিত কৰা হ'ল বুলি ধাৰণা কৰাটো যুক্তিসংগত হ'ব।

এঘাৰ

জীৱকোষত প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ স্থান

ৰিব'নিউক্লিয়িক এছিডে, অৰ্থাৎ আৰএনএই জীৱকোষত ছাইট'প্লাজমৰ ভিতৰত প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ কৰে বুলি ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰা হৈছে। ছাইট'প্লাজম এবিধ সমসত্ব তৰল পদাৰ্থ নহয়, বিভিন্ন জোখ, আকাৰ আৰু বৃত্তিৰ হাজাৰ হাজাৰ সৰু সৰু অঙ্গিকা[১] বা গোট সিঁচৰতি হৈ থকা ই এটা জটিল তন্ত্ৰ। এই শতাব্দীৰ মাজভাগত জীৱকোষৰপৰা কোষকেন্দ্ৰ আৰু ছাইট'প্লাজমত থকা বিভিন্ন অঙ্গিকাবিলাক পৃথক কৰা হৈছিল। এই অঙ্গিকাবিলাকৰ এবিধ আছিল মাইট'কণ্ড্ৰিয়া।[২] মাইট'কণ্ড্ৰিয়া পৰীক্ষা কৰি দেখা গ'ল যে ই জীৱকোষৰ শক্তিৰ ভঁৰাল। জীৱদেহৰ ভিতৰত কাৰ্বহাইড্ৰেট বা স্নেহদ্ৰব্য বিভাজনৰপৰা শক্তি উৎপন্ন কৰা সকলোবোৰ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে আৱশ্যকীয় এনজাইম আৰু সহএনজাইমসমূহ মাইট'কণ্ড্ৰিয়াত থাকে আৰু ইয়াতেই ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা শক্তি উৎপাদন হয়। মাইট'কণ্ড্ৰিয়াৰ উপৰিও ছাইট'প্লাজমত মাইক্ৰ'জ'ম নামৰ কিছুমান ক্ষুদ্ৰ কণিকা থাকে। এইবিলাক আকাৰত মাইট'কণ্ড্ৰিয়াতকৈ দহ হাজাৰগুণে সৰু। প্ৰথমতে মাইট'কণ্ড্ৰিয়াৰ ভাঙোনৰ ফলত এইবিলাক সৃষ্টি হোৱা বুলি ভবা হৈছিল; কিন্তু পৰীক্ষা কৰি দেখা গ'ল যে মাইক্ৰজ'মবিলাকৰ ৰাসায়নিক গঠন মাইট'কণ্ড্ৰিয়াৰ নিচিনা নহয়। মাইট'কণ্ড্ৰিয়াত প্ৰ'টিন, ফছফ'লিপিড (ফছফৰাছযুক্ত স্নেহদ্ৰব্য) আৰু অতি কম পৰিমাণে নিউক্লিয়িক এছিড থাকে। ইয়াত থকা আৰএনএৰ পৰিমাণ কেৱল ০.৫ শতাংশ; আনহাতে মাইক্ৰজ'মত আৰএনএ ভৰি থাকে। গতিকে মাইক্ৰজ'ম ছাইট'প্লাজমৰ এবিধ স্বতন্ত্ৰ কাৰ্য্যকলাপ থকা অঙ্গিকা বুলি ঠাৱৰ কৰা হ'ল। ইয়াত অধিক সংখ্যক আৰএনএ থকালৈ চাই ইয়াতেই প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ হ'ব পাৰে বুলি এটা ধাৰণা কৰা হ'ল আৰু এই কথাটো প্ৰমাণ কৰিবৰ বাবে কিছুমান পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰা হ'ল। জীৱকোষৰ ভিতৰত তেজস্ক্ৰিয় এমাইন' এছিডৰ যোগান ধৰিলে ই পলিপেপটাইড শৃংখলত সোমায়। ইয়াৰ ফলত কোষত উৎপন্ন হোৱা

১ organelle ২ mitochondria

প্র'টিনবিলাক তেজস্ক্রিয় হৈ পৰে। যদি কোষটো তেজস্ক্রিয় এমাইন' এছিডৰ সংস্পৰ্শত অতি কম সময় ৰাখি অনতিপলমে কোষৰ ভিতৰত তেজস্ক্রিয় পদাৰ্থৰ অৱস্থান বিচৰা হয়, তেনেহ'লে প্র'টিন সংশ্লেষণৰ স্থানতহে তেজস্ক্রিয়তা দেখা যাব। এনে ধৰণৰ পৰীক্ষাত মাইক্ৰজ'ম অংশতহে তেজস্ক্রিয়তা দেখা গ'ল। গতিকে কোষৰ প্র'টিন তৈয়াৰ হোৱাৰ স্থান মাইক্ৰজ'মতে আছে বুলি ঠাৱৰ কৰা হ'ল। ইয়াৰ পিছত ইলেকট্ৰন অণুবীক্ষণেৰে মাইক্ৰজ'মবিলাক নিৰীক্ষণ কৰোঁতে দেখা গ'ল যে এইবোৰ কোষৰ ছাইট'প্লাজমত বিস্তৃত হৈ থকা আন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকা[৩]ৰ অংশ আৰু এইবোৰত অসংখ্য ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ কণিকা বিস্তাৰিত হৈ আছে। এই কণিকাবোৰক ৰিব'জম[৪] নাম দিয়া হ'ল। ই প্ৰায় ৫০ শতাংশ প্র'টিন আৰু ৫০ শতাংশ আৰএনএৰে গঠিত। এইদৰে গঠিত ৰিব'জমৰ কণিকাবোৰৰ ভিতৰত আৰএনএ ভৰি থকা দেখা গ'ল। গতিকে জীৱবিজ্ঞানীসকলে ধাৰণা কৰিলে যে (ৱাটছন-ক্ৰিকৰ আৰ্হিৰ) জিন তথা ডিএনএবিলাকে পুনঃকৃত্যায়ন প্ৰথাৰে আৰএনএ তৈয়াৰ কৰে আৰু এই আৰএনএবিলাক ছাইট'প্লাজমলৈ আহি গোট খাই একোটা ৰিব'জ'ম গঠন কৰে আৰু ৰিব'জমীয় আৰএনএই (r RNA) জীৱকোষত প্র'টিন সংশ্লেষণ কৰে।

কিন্তু প্ৰকৃত ঘটনাৰ জগত এই ধাৰণা ভালকৈ খাপ নাখালে। তদুপৰি ভাইৰাছৰ কোষ আক্ৰমণ কৰা ক্ষেত্ৰত আন এটা অসুবিধাই দেখা দিলে। দেখা গ'ল যে ভাইৰাছৰদ্বাৰা আক্ৰান্ত হোৱা জীৱকোষ এটায়ো আক্ৰান্ত নোহোৱা জীৱকোষ এটাৰ সমানেই প্র'টিন উৎপন্ন কৰে, কেৱল প্র'টিনৰ প্ৰকৃতিহে সলনি হয়। অৰ্থাৎ ভাইৰাছে জীৱকোষ আক্ৰমণ কৰিলে কোষৰ নিজাৱৰীয়া প্র'টিন উৎপাদন বন্ধ হৈ ভাইৰাছ প্র'টিন উৎপন্ন হয়। ৰিবজ'মীয় আৰএনএই জীৱকোষৰ প্র'টিন সংশ্লেষণ কৰা তত্ত্বমতে কথাটো এনেকুৱা হ'ব যে ভাইৰাছবিলাকে জীৱকোষত প্ৰৱেশ কৰি জীৱকোষৰ ৰিব'জ'মবিলাকৰ ঠাইত নিজৰ ৰিব'জ'ম প্ৰতিষ্ঠাপিত কৰে আৰু এইবিলাকে ভাইৰাছ প্র'টিন সংশ্লেষণ কৰাত সহায় কৰে। কিন্তু ভাইৰাছৰ কোষীয় সংগঠনেই নাই, গতিকে ভাইৰাছৰ ৰিব'জ'ম থাকিব নোৱাৰে।

অৱশেষত জীৱকোষত থকা ৰিব'জমীয় আৰএনএৰ গঠনৰ ওপৰতে এটা প্ৰশ্ন উত্থাপিত হ'ল আৰু পৰীক্ষা কৰোঁতে এইবিলাকৰ গঠন অলপ আচহুৱা ধৰণৰ যেন দেখা গ'ল।

ভিন ভিন প্ৰজাতিত থকা ডিএনএ অণুৰ প্ৰকাৰ বিভিন্ন ধৰণৰ।

৩ endoplasmic reticulum ৪ ribosome

কিছুমান প্ৰজাতিৰ ডিএনএ অণুত এডিনিন বেছি আৰু গুৱানিন কম থাকে; ইহঁতৰ অনুপাত প্ৰায় ৩:১। আন কিছুমানত আকৌ ১:৩ অনুপাতত এডিনিন আৰু গুৱানিন থকা দেখা যায়। যদি ক্ৰম'জ'মত থকা ডিএনএ অণুৰদ্বাৰা ৰিব'জ'মীয় আৰএনএ গঠিত হয় আৰু ৱাটছন-ক্ৰিকৰ পুনঃকৃত্যায়ন আৰ্হি শুদ্ধ হয়, তেনেহ'লে ৰিব'জমীয় আৰএনএবিলাকেও মূল অনুপাতৰ এই তাৰতম্য দেখুৱা উচিত। কিন্তু বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ ৰিব'জমীয় আৰএনএ অণুবিলাকে এই তাৰতম্য নেদেখুৱায়; আনহাতে সকলো ৰিব'জমীয় আৰএনএত চাৰিওটা নিউক্লিয়'টাইড প্ৰায় সমভাৱে বিতৰিত হৈ থকা দেখা যায়। গতিকে ডিএনএৰ পুনঃকৃত্যায়ন প্ৰথাৰে ৰিব'জমীয় আৰএনএ গঠিত হোৱাটো সম্ভৱ নহয় যেন দেখা গ'ল।

তেনেহ'লে কথাটোনো কি? ৱাটছন-ক্ৰিকৰ পুনঃকৃত্যায়ন প্ৰথা শুদ্ধ নহয় নেকি? টেট্ৰানিউক্লিয়'টাইড তত্ত্বহে শুদ্ধ নেকি? এনে ধৰণৰ কিছুমান প্ৰশ্ন উত্থাপিত হ'ল আৰু জীৱৱিজ্ঞানীসকলে এই কথাবিলাকৰ ব্যাখ্যা বিচাৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিলে। পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ ফলত দেখা গ'ল যে ৰিব'জ'মতে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ হয়, যদিও ৰিব'জমীয় আৰএনএই এই কাৰ্য্য সম্পাদন নকৰে আৰু ইহঁতে আণুৱংশিক সংকেতো বহন নকৰে; ইহঁতে কেৱল ৰিব'জ'মবিলাকৰ গাঠনিক মেৰুদণ্ড হিচাপেহে কাৰ্য্য কৰে। গতিকে ৱাটছন-ক্ৰিকৰ পুনঃকৃত্যায়নৰ আৰ্হিত ডিএনএৰপৰা উৎপন্ন হৈ আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰা অন্য এবিধ আৰএনএ থাকিব লাগিব যেয়ে জিনৰ বাৰ্তাৱাহক হৈ জিনৰপৰা ৰিব'জ'মলৈ গতি কৰে। এইবিধ আৰএনএক বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ[৫] নাম দিয়া হ'ল।

বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ স্থিতি আৰু প্ৰকৃতি সম্পৰ্কে ১৯৬০ চনত চূড়ান্ত প্ৰমাণ পোৱা গ'ল। পেৰিছৰ পেষ্টিয়ৰ ইনষ্টিটিউটত কিছুমান বেক্টেৰিয়াৰপৰা আৰএনএ কিছুমান পৃথক কৰি উলিওৱা হ'ল। এই আৰএনএ অণুসমূহ পৰীক্ষা কৰি দেখা গ'ল যে ইয়াৰ পিউৰিন আৰু পিৰিমিডিন গোটসমূহ সেই একেবিধ বেক্টেৰিয়াৰ ডিএনএৰ পিউৰিন পিৰিমিডিন গোটসমূহৰ নিচিনাকৈ একেদৰে বিতৰিত হৈ আছিল আৰু এই আৰএনএবিলাকক সেই ডিএনএবিলাকৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে বান্ধ খুৱাব পৰা গৈছিল। উল্লেখযোগ্য যে ডিএনএ আৰু আৰএনএ পৰস্পৰ পৰিপূৰক হ'লেহে ইটোৱে সিটোৰ লগত হাইড্ৰ'জেন বান্ধেৰে বান্ধ খোৱাটো সম্ভৱ। যেহেতু পৰীক্ষা কৰা বাৰ্তাৱাহক আৰএনএবিলাক সেই একে উৎসৰপৰা আহৰণ কৰা ডিএনএৰ

৫ messenger (m RNA)

পৰিপূৰক আছিল। ই নিশ্চয় ডিএনএৰ পুনঃকৃত্যায়নৰদ্বাৰাই সৃষ্টি হৈছিল।

পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰপৰা দেখা গৈছিল যে ডিএনএৰপৰা বাৰ্তাৱাহক আৰএনএবিলাক অতি উচ্চ হাৰত তৈয়াৰ হয়। জীৱকোষ এটা অতি কম সংখ্যক তেজস্ক্ৰিয় পৰমাণুৰে চিহ্নিত কৰিলেও লগে লগেই ইয়াৰ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএবিলাকত তেজস্ক্ৰিয়তা দেখা দিয়ে; অলপ সময়ৰ পিছতহে তেজস্ক্ৰিয় পৰমাণুবোৰ কোষৰ আন ঠাইলৈ বিয়পি পৰে। ইয়াৰপৰা বুজিব পাৰি যে বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ গঠন হোৱাৰ পিছত ই স্বতন্ত্ৰ নিউক্লিয়’টাইডলৈ বিভাজিত হৈ কোষৰ বিভিন্ন কাৰ্য্যত ভাগ লয়। যদিও বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ প্ৰথমে বেক্টিৰিয়াত আৱিষ্কৃত হৈছিল, পিছলৈ অন্যান্য জীৱৰপৰাও এইবিলাক আহৰণ কৰা হ’ল। থূলমূলকৈ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ প্ৰকৃতি আৰু কাৰ্য্যকলাপ তলত লিখা ধৰণৰ হ’ব বুলি ঠাৱৰাব পাৰি :

(১) আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰা ডিএনএবিলাকে ৱাটছন-ক্ৰিকৰ পুনঃকৃত্যায়নৰ আৰ্হিত বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ অণু তৈয়াৰ কৰে। এইবিলাক আৰএনএত ডিএনএত থকা নিউক্লিয়’টাইডবোৰৰ ক্ৰমৰ পৰিপূৰক নিউক্লিয়’টাইডসমূহ থাকে (অৱশ্যে ডিএনএত থকা থাইমিনৰ সলনি আৰএনএত ইউৰেছিল থাকে)। বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ আকাৰ ই বহন কৰা জিনৰ আকাৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল আৰু ইহঁতে উৎপন্ন কৰা মাতৃজিনৰ আণুৱংশিক সংকেত বহন কৰে।

(২) উৎপন্ন হোৱাৰ পিছত বাৰ্তাৱাহক আৰএনএবোৰ ছাইট’প্লাজমলৈ গতি কৰে আৰু তাত থকা ৰিব’জ’মবোৰৰ লগত সংগঠিত হোৱাৰ পিছত প্ৰ’টিন সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়া আৰম্ভ হয়। অৰ্থাৎ ৰিব’জ’মতে বাৰ্তাৱাহক আৰএনএত থকা সংকেত অনুসৰি প্ৰ’টিন গঠন কৰা পলিপেপটাইডবোৰৰ সংশ্লেষণ হয়।

(৩) এইদৰে প্ৰ’টিনৰ অণু তৈয়াৰ হোৱাৰ পিছত বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ অণু বিভাজিত হৈ ভাঙি পৰে আৰু ৰিব’জ’মৰপৰা আঁতৰি আহি নিজৰ ঠাই খালি কৰি দিয়ে যাতে অন্য বাৰ্তাৱাহক আৰএনএই সেই ঠাই অধিকাৰ কৰি অন্যান্য প্ৰ’টিন তৈয়াৰ কৰিবলৈ সমৰ্থ হয়।

এই গোটেই প্ৰক্ৰিয়াটো ঘটিবলৈ দুই মিনিটমান সময়হে প্ৰয়োজন। এহাতে শ শ নিউক্লিয়’টাইড সঠিক ক্ৰমত সজ্জিত হৈ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ তৈয়াৰী হোৱাৰপৰা শ শ এমাইন’ এছিড সঠিকৰূপে সংযুক্ত হৈ প্ৰ’টিন গঠন হোৱালৈকে এই সমগ্ৰ প্ৰণালীটো ইমান সোনকালে সংঘটন হোৱা

কথাটো বৰ আচৰিত যেন লাগিলেও আনহাতে প্ৰতি মুহূৰ্ততে জীৱদেহত শ শ প্ৰ'টিনৰ আৱশ্যকতাৰ কথা ভাবিলে এই এক/দুই মিনিটমান সময় লগা কথাটোও অভাৱনীয় যেন লাগে। অৱশ্যে একো একোটা জীৱকোষত লাখ লাখ ৰিব'জ'মে একেলগে একে সময়তে কাৰ্য্য কৰাৰ ফলত সেইখিনি সময়তে লাখ লাখ প্ৰ'টিন তৈয়াৰ হোৱাটোও সম্ভৱ।

বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ কাৰ্য্যকলাপ অৱগত হোৱাৰ পিছত ৰিব'জ'মত নিজে নিজে প্ৰ'টিন তৈয়াৰী হোৱা ধাৰণাৰ অন্ত পৰিল আৰু ৰিব'জমীয় আৰএনএৰে গঠিত ৰিব'জ'মবিলাকত বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ সোমাই পৰিব পৰাকৈ খালি ঠাই থাকে বুলি বিবেচনা কৰা হ'ল। তদুপৰি ইয়াৰপৰা দেখা গ'ল যে বিভিন্ন বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ গঠনৰ হাৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি সম্পূৰ্ণ গোটটোৰ প্ৰ'টিন তথা এনজাইম সংশ্লেষণৰ হাৰৰ হীনদেবি হ'ব পাৰে। যদি এটা জিনে বহুসংখ্যক বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ অণু তৈয়াৰ কৰে, তেনেহ'লে ইহঁতে সিমান সংখ্যক ৰিব'জ'মৰ খালি ঠাই অধিকাৰ কৰি উচ্চ হাৰত প্ৰ'টিন সৃষ্টি কৰিব আৰু কাম শেষ হোৱাৰ পিছত নিজে বিভাজিত হৈ অধিকৃত ঠাইবিলাক খালি কৰি দিব।

ভাইৰাছ সংক্ৰমণৰ সময়তো কোষত প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ হোৱা সমস্যাৰ সমাধান এটা ইয়াৰপৰাই পাব পাৰি। তেজস্ক্ৰিয় পৰমাণুৰ সহায়ত কৰা পৰীক্ষাৰপৰা সঠিকভাৱে প্ৰমাণিত হৈছে যে ভাইৰাছ সংক্ৰমণৰ ফলত নতুনকৈ ৰিব'জ'ম তৈয়াৰ নহয়— ভাইৰাছবিলাকে বেক্টেৰিয়াত থকা ৰিব'জ'মকে ব্যৱহাৰ কৰে। প্ৰকৃততে ভাইৰাছবিলাকে বেক্টেৰিয়াত থকা ডিএনএৰদ্বাৰা বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ তৈয়াৰ কৰা কাৰ্য্য কেনেবাকৈ বন্ধ কৰে। সংক্ৰমণৰ আগেয়ে বেক্টেৰিয়াৰপৰা তৈয়াৰ হোৱা বাৰ্তাৱাহক আৰএনএবিলাকে নিজৰ কাৰ্য্য সমাপন কৰি ৰিব'জ'মৰপৰা ওলাই গৈ বিভাজিত হৈ পৰাৰ পিছত ভাইৰাছৰ ডিএনএ অনুসৰি সৃষ্টি হোৱা আৰএনএবিলাকে ৰিব'জ'মৰ খালি ঠাইবিলাক অধিকাৰ কৰে। সংক্ৰমণ হোৱাৰ পিছতো এইদৰে ৰিব'জ'মবিলাক ব্যৱহৃত হৈ থকা কাৰণে একে হাৰতে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ হৈ থাকে। অৱশ্যে এতিয়া বেক্টেৰিয়াৰ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ ঠাইত ভাইৰাছৰ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএই এই কাৰ্য্য নিয়ন্ত্ৰণ কৰে।

ডিএনএ অণুবিলাকে কোনবিধ আৰএনএ কেতিয়া বেছি পৰিমাণে আৰু কেতিয়া কম পৰিমাণে তৈয়াৰ কৰিব লাগে সেই কথা গম পায়— অৰ্থাৎ ডিএনএ অণুৱে প্ৰতি মুহূৰ্ততে কোষবিলাকৰ অৱস্থাৰ কথা গম

পাই থাকে। যদি এটা কোষৰ আৱশ্যকীয় উপাদান এটা কম হয়, তেতিয়া সেই উপাদান উৎপাদনৰ বাবে উপযোগী এনজাইম নির্ণয় কৰিব পৰা ডিএনএ অণু উদ্দীপিত হৈ উঠে আৰু তাৰ বাবে বার্তাবাহক আৰএনএ অণু বেছি পৰিমাণে তৈয়াৰ কৰে। ফলত বেছি এনজাইম তৈয়াৰ হয় আৰু এইবিলাকে কোষৰ আৱশ্যকীয় উপাদানটো যথেষ্ট পৰিমাণে তৈয়াৰ কৰিবলৈ সক্ষম হয়। আনহাতে যদি কোষ এটাত কিবা এটা উপাদান আৱশ্যকতকৈ বেছি পৰিমাণে থাকে, তেনেহ'লে সেই বিশেষ ডিএনএৰ কার্য্য মন্থৰ হৈ পৰে। ইয়াৰপৰা বুজিব পাৰি যে জীৱকোষবিলাক জীৱদেহৰ সকলো চাহিদা যোগান ধৰি থকা এটা বাহুল্য আৰু জটিল তন্ত্ৰ। ডিএনএ, আৰএনএ, এনজাইম আৰু এনজাইমৰদ্বাৰা অনুঘটিত প্ৰক্ৰিয়াবিলাকে কেনেকৈ ইটোৱে সিটোৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰে সেই ঘটনাবিলাকৰ পাক পুংখানুপুংখৰূপে মোকলোৱা সহজ নহয়, তথাপিও জীৱবিজ্ঞানীসকলে এই পাক মোকলাবলৈ চেষ্টা চলাই আছে।

বাৰ

আণুৱংশিক সংকেতৰ ভু-ভা

নিউক্লিয়িক এছিডে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ কৰে বুলি সাব্যস্ত হ'ল যদিও এটা বিশেষ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএই কেনেকৈ এটা পলিপেপটাইড (প্ৰ'টিন) শৃংখলৰ গঠন নিৰ্ধাৰণ কৰে, সেই কথা এতিয়ালৈকে আলোচনা কৰা হোৱা নাই।

প্ৰথমতেই দেখা গৈছে যে নিউক্লিয়িক এছিডত কেৱল চাৰিটা বিভিন্ন গোট (নিউক্লিয়'টাইড) থাকে; আনহাতে প্ৰ'টিনত থাকিব পৰা এমাইন' এছিডৰ সংখ্যা বিছটা। কেৱল চাৰিটা বিভিন্ন গোটে কেনেকৈ বিছ বিধ বিভিন্ন গোটৰ কাৰ্য্যপন্থাৰ সন্তেদ দিব পাৰে, সেই কথাটোকেই এতিয়া গমি চাব লাগিব।

দেখাত অসুৰিধা যেন লাগিলেও প্ৰকৃততে এইটো এটা বিশেষ অসুৰিধাজনক কথা নহয়। এটা গোটে কেৱল আন এটা গোটকহে সন্তেদ দিব পাৰে বুলি থকা ধাৰণাৰ কাৰণেই এইটো এটা অসুৰিধাজনক কাম যেন লাগে। সংখ্যাৰ ক্ষেত্ৰত দেখা যায় যে একৰপৰা ন আৰু শূন্য এই দহটা সংখ্যাৰেই অনন্ত সংখ্যা লিখিব পাৰি; কম্পিউটাৰত এক আৰু শূন্য এই দুটা সংকেতেৰেই সকলো গণনা কৰিব পাৰি। গতিকে গাইগুটীয়া গোটৰ কথা নাভাবি দুই, তিনি বা চাৰিটা গোটৰ বিভিন্ন ধৰণৰ সজ্জাৰ কথা ভাবিলে এইবিলাকৰ সংখ্যা বাঢ়ি যায়। উদাহৰণ স্বৰূপে চাৰিটা গোট দুটা দুটাকৈ সজালে ($৪^{২}$) ১৬টা বিভিন্ন সজ্জা পোৱা যায়। সেইদৰে চাৰিটা গোট তিনিটা তিনিটাকৈ সজালে ($৪^{৩}$) ৬৪টা বিভিন্ন সজ্জা পোৱা যাব। নিউক্লিয়িক এছিডত থকা চাৰিটা গোটৰ এডিনিলিক এছিডক Aৰে, ইউৰিডিলিক এছিডক Uৰে, ছাইটিডিলিক এছিডক Cৰে আৰু গুৱানিলিক এছিডক Gৰে সূচিত কৰি এই গোটবিলাকক দুটা দুটাকৈ যুৰিলে তলত লিখা ধৰণৰ সজ্জা পোৱা যাব:

AA	AC	GA	GC	CA	CC	UA	UC
AG	AU	GG	GU	CG	CU	UG	UU

(A, G, C, U নিউক্লিয়'টাইড চাৰিটাই গঠন কৰা ১৬টা বিভিন্ন যোৰৰ থূপ।)

অৱশ্যে এই থূপসমূহৰ সংখ্যা এমাইন' এছিডৰ সংখ্যাতকৈ (২০) কম। আনহাতে তিনিটা গোটেৰে থূপ বান্ধিলে সেই থূপবিলাকৰ সংখ্যা (৬৪) এমাইন' এছিডৰ সংখ্যাতকৈ বহুত বেছি হৈ যায়। তিনিটাতকৈ অধিক গোট লগ লাগি যিবিলাক থূপ সৃষ্টি কৰিব সেইবিলাকৰ সংখ্যা ইমান বেছি হ'ব যে এমাইন' এছিডৰ সন্দেহৰ কাৰণে সেইবিলাকৰ কথা ভবাৰ আৱশ্যক নাই। যিহেতু নিউক্লিয়'টাইডবিলাকৰ দুগুটীয়া বা যুৰীয়া থূপৰ সংখ্যা এমাইন' এছিডৰ সংখ্যাতকৈ কম, সেয়ে এনে সজ্জাৰে আণুৱংশিক সংকেতৰ কাম নচলিব। গতিকে তিনিগুটীয়া থূপৰপৰাই কিবা এটা উপায় উলিওৱাৰ কথা ভবা হ'ল। নিউক্লিয়'টাইডবিলাকৰ তিনিগুটীয়া থূপ বা ত্ৰিনিউক্লিয়'টাইডৰ গঠন তলত লিখা ধৰণৰ হ'ব। এই ত্ৰিনিউক্লিয়'টাইডৰ একোটা গোটক ক'ডন[১] বোলা হয়।

AAA	ACA	GAA	GCA	CAA	CCA	UAA	UCA
AAG	ACG	GAG	GCG	CAG	CCG	UAG	UCG
AAC	ACC	GAC	GCC	CAC	CCC	UAC	UCC
AAU	ACU	GAU	GCU	CAU	CCU	UAU	UCU
AGA	AUA	GGA	GUA	CGA	CUA	UGA	UUA
AGG	AUG	GGG	GUG	CGG	CUG	UGG	UUG
AGC	AUC	GGC	GUC	CGC	CUC	UGC	UUC
AGU	AUU	GGU	GUU	CGU	CUU	UGU	UUU

ত্ৰিনিউক্লিয়'টাইড বা ক'ডনসমূহ বিছবিধ এমাইন' এছিডৰ লগত খাপখোৱাকৈ প্ৰথমতে ক'ডনৰ সংখ্যা হ্ৰাস কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা হৈছিল যদিও সেই চেষ্টা সফলকাম নহ'ল। অৱশেষত দুটা সম্ভাৱনাৰ কথা ভবা হ'ল:

(১) হয়তো আণুৱংশিক সংকেতৰ কাৰণে আধাসংখ্যক ক'ডনৰ ব্যৱহাৰ আৱশ্যক নহয়;

(২) হয়তো দুটা বা তিনিটা বিভিন্ন ক'ডনে একেটা এমাইন' এছিডকে সূচায়।

বিভিন্ন পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰপৰা দ্বিতীয় সম্ভাৱনাটোৰ সপক্ষে প্ৰমাণ পোৱা গ'ল।

---

১ codon

যিবোৰ সংকেতত দুটা বা ততোধিক সাংকেতিক প্ৰতীক সংযুক্ত হৈ প্ৰতিটো সংকেতে একেটা বস্তুকে সূচায়, সেই সংকেতক অপভ্ৰষ্ট[২] বুলি কোৱা হয়; আণুৱংশিক সংকেত এই শ্ৰেণীৰ অন্তৰ্ভুক্ত। সংক্ষেপে ক'বলৈ গ'লে,

(১) আণুৱংশিক সংকেতৰ সম্পূৰ্ণ পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখলডাল ক'ডনেৰে গঠিত আৰু প্ৰতিটো ক'ডনে একোটা এমাইন' এছিড সূচায়।

(২) আণুৱংশিক সংকেতত যতি[৩] নাথাকে, অৰ্থাৎ আণুৱংশিক সংকেত যতিৱিহীন।

(৩) আণুৱংশিক সংকেতবোৰ ওপৰাউপৰিকৈ নাথাকে।

(৪) আণুৱংশিক সংকেত অপভ্ৰষ্ট।

(৫) আণুৱংশিক সংকেত বিশ্বজনীন, অৰ্থাৎ বৃহৎ জীৱৰপৰা অতি ক্ষুদ্ৰ ভাইৰাছলৈ সকলোতে একেটা সংকেতেই একেবিধ এমাইন' এছিডৰ সন্তেদ বহন কৰে।

আণুৱংশিক সংকেত যে বিশ্বজনীন তাৰ প্ৰমাণ এয়ে যে ভাইৰাছবিলাকে কোষ আক্ৰমণ কৰোঁতে ইহঁতৰ নিজৰ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএই কোষবিলাকৰ ৰিব'জ'মৰপৰা বিভিন্ন প্ৰ'টিন আৰু এনজাইম তৈয়াৰ কৰিবলৈ সমৰ্থ হয়। ইয়াৰপৰা বুজা যায় যে কোষবিলাকে বিভিন্ন ভাইৰাছৰ আণুৱংশিক সংকেত বুজি পায়। গৱেষণাগাৰতো এটা প্ৰজাতিৰ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএক অন্য প্ৰজাতিৰ কোষীয় আহিলাৰ লগত সংযুক্ত কৰিলে পৰস্পৰৰ মাজত বুজাবুজি হৈ প্ৰ'টিন উৎপাদন কৰা দেখা গৈছে।

এতিয়ালৈকে কৰা আলোচনাৰপৰা ধাৰণা কৰিব পাৰি যে জীৱকোষৰ ভিতৰত থকা ৰিব'জ'মত আচ্ছাদিত বাৰ্তাৱাহক আৰএনএবিলাকে ইয়াৰ ক'ডনৰ ক্ৰম হিচাপে এটা বিশেষ পলিপেপ্‌টাইড তৈয়াৰী কৰিবলৈ নিৰ্দেশ দিয়ে। কিন্তু এই নিৰ্দেশ দিয়া কাৰ্য্যটো কেনেকৈ সম্পন্ন কৰে সেই কথাটো জনা আৱশ্যক। এটা বিশেষ ক'ডনে এটা বিশেষ এমাইন' এছিড সূচায় বুলি কোৱাটো সহজ, কিন্তু ক'ডনৰ নিৰ্দেশত এই এমাইন' এছিডবিলাকৰ সজ্জা কেনেকৈ আৰু কিহে নিৰ্ণয় কৰে সেইটোৱেই হ'ল প্ৰশ্ন। মাহ্লন বি হ'গলেণ্ড নামৰ জীৱবিজ্ঞানী এগৰাকীয়ে ১৯৫৫ চনত আবিষ্কাৰ কৰিলে যে পলিপেপটাইড শৃংখলত সোমোৱাৰ আগেয়ে এমাইন' এছিডবিলাক এটা এডিনিলিন অণুৰ লগত সংযুক্ত হয়। এই সংযুক্তি বিশেষভাৱে শক্তিশালী আৰু এইদৰে সংযুক্ত হোৱা এমাইন' এছিডক সক্ৰিয় এমাইন' এছিড

২ degenerate ৩ comma

বুলি ক'ব পাৰি। ইয়াৰ পিছত তেওঁ কোষ তৰলত অতি সামান্যভাৱে দ্ৰৱীভূত আৰএনএ থাকে বুলি সাব্যস্ত কৰিলে। দেখা গ'ল যে এই দ্ৰৱীভূত আৰএনএবিলাকৰ কাৰ্য্যকলাপ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএতকৈ বেলেগ। এই আৰএনএবিলাকে সক্ৰিয় এমাইন' এছিডবিলাকৰ লগত যোজিত হৈ সিবিলাকক প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ কৰা ঠাইলৈ লৈ যায়! সেইকাৰণে এই আৰএনএবিলাক উপযোজক আৰএনএ[৪] নামে জনাজাত হ'ল। প্ৰতিটো এমাইন' এছিডৰ কাৰণে কমপক্ষেও এটা বিশেষ উপযোজক আৰএনএ থাকে; অৰ্থাৎ বিৱিধ প্ৰকাৰৰ উপযোজক আৰএনএৰ প্ৰত্যেকেই কেৱল এটা বিশেষ সক্ৰিয় এমাইন' এছিডৰ লগতহে যুক্ত হ'ব পাৰে, আনবিলাকৰ লগত নোৱাৰে।

এইখিনিতে আৰএনএবিলাকৰ বিষয়ে আকৌ এবাৰ দোহাৰা ভাল হ'ব। জীৱকোষত তিনিবিধ ভিন ভিন মুখ্য আৰএনএ থাকে:

(১) বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ (m RNA),
(২) উপযোজক আৰএনএ (t RNA),
(৩) ৰিব'জমীয় আৰএনএ (r RNA)।

এই প্ৰত্যেকবিধ আৰএনএৰ কাৰ্য্যকলাপ সুকীয়া।

বাৰ্তাৱাহক আৰএনএই বিশেষ বিশেষ ধৰণৰ প্ৰ'টিন উৎপাদন কৰিবৰ কাৰণে এমাইন' এছিডবিলাকক এটা সঠিক ক্ৰমত সজাবলৈ সাঁচ এটাৰ সম্ভেদ দিয়ে। উপযোজক আৰএনএই কোষত থকা এমাইন' এছিডৰপৰা আৱশ্যকীয় সক্ৰিয় এমাইন' এছিড বিচাৰি উলিয়ায় আৰু ইয়াৰ লগত যুক্ত হৈ ৰিব'জ'মলৈ লৈ আহি তাতে এই এমাইন' এছিডবিলাকক বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ সাঁচত স্থাপন কৰে। প্ৰত্যেকটো এমাইন' এছিডৰ কাৰণে কমপক্ষেও এটা বিশেষ উপযোজক আৰএনএ থাকে। ৰিব'জমীয় আৰএনএই ওপৰোক্ত আৰএনএ দুটাৰ দৰে কোনো বিশেষ কাৰ্য্য সম্পাদন নকৰে, ই কেৱল ৰিব'জ'মৰ গাৰ্থনিত থাকি সঠিকভাৱে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ কৰাত সহায় কৰে। দেখা গৈছে যে ৰিব'জ'মতে এমাইন' এছিডবিলাক সংযুক্ত হৈ প্ৰ'টিন উৎপাদন কৰে আৰু তাতেই তিনিও বিধ আৰএনএ আৰু উৎপাদিত প্ৰ'টিনবিলাক সন্মিলিত হৈ থাকে।

ৰিব'জ'মলৈ গৈ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ শৃংখলত থকা ক'ডন এটাই ৰিব'জ'মত সংযুক্ত হ'ব পৰা ঠাই এডোখৰ বাছি লয় যাতে সক্ৰিয় এমাইন' এছিডৰ লগত যোজিত হোৱা উপযোজক আৰএনএই ৰিব'জ'মৰ সেই ঠাইত বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ ক'ডনৰ লগত যুক্ত হ'ব পাৰে। ইয়াৰ পিছত

৪ transfer RNA (t RNA)

বিব'জ'ম আৰু বাৰ্তাৱাহক আৰএনএই এই স্থান সলনি কৰি প্ৰথমটো উপযোজক আৰএনএক আঁতৰাই আন এটা উপযোজক আৰএনএক সংযুক্তি স্থানত প্ৰৱেশ কৰিবলৈ দিয়ে। এইদৰে দ্বিতীয়টো উপযোজক আৰএনএই বহন কৰি অনা অন্য এটা এমাইন' এছিড গ্ৰহণ কৰিবৰ কাৰণে বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ সংযুক্তি স্থান সলনি হয়।

অৰ্থাৎ প্ৰথম উপযোজক আৰএনএই দ্বিতীয়টো উপযোজক আৰএনএৰ কাৰণে স্থান এৰি দিয়াৰ লগে লগে প্ৰথমটোৱে কঢ়িয়াই নিয়া এমাইন' এছিডে দ্বিতীয় উপযোজক আৰএনএই কঢ়িয়াই নিয়া উপযোজক আৰএনএৰ লগত সংযুক্ত হয় আৰু ই আগেয়ে বান্ধ খাই থকা উপযোজক আৰএনএৰ পৰা মুক্ত হৈ পৰে। এইদৰে এটা এটাকৈ বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ ক'ডনবিলাকৰ জৰিয়তে এমাইন' এছিডবিলাক ইটোৰ লগত সিটো সংযুক্ত হৈ এডাল বিশেষ পলিএমাইন' এছিডৰ শৃংখল অৰ্থাৎ এটা বিশেষ প্ৰ'টিন উৎপন্ন কৰে। এই প্ৰ'টিন শৃংখল সম্পূৰ্ণভাৱে প্ৰস্তুত হোৱাৰ পিছত বিব'জ'মে পুনৰ আন এটা বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ লগত কাৰ্য্য কৰি দ্বিতীয়টো প্ৰ'টিন উৎপাদন কৰে। এইদৰে প্ৰ'টিন উৎপাদন কাৰ্য্য চলি থাকে।

এইখিনি কথা জনাৰ পিছত ঘটনাবিলাকৰ মোৰ পোৱাটো অলপ সৰল হৈ পৰিল। যদি কেৱল সক্ৰিয় হিষ্টিডিনৰ লগত সংযুক্ত হ'ব পৰা এটা বিশেষ উপযোজক আৰএনএৰ গতিবিধি লক্ষ্য কৰা হয়, তেনেহ'লে দেখা যায় যে এই উপযোজক আৰএনএই প্ৰথমে ইয়াৰ লগত সংযুক্ত হোৱা হিষ্টিডিনক বাৰ্তাৱাহক আৰএনএলৈ স্থানান্তৰ কৰিব। অৱশ্যে ই বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ যি কোনো ঠাইতে হিষ্টিডিনক স্থানান্তৰিত নকৰে, ইয়াৰ কাৰণে এটা নিৰ্দিষ্ট স্থান আছে। উপযোজক আৰএনএত হিষ্টিডিন সংযুক্ত হোৱা এটা বিশেষ ক'ডন আছে; বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ যি ঠাইত সেই বিশেষ ক'ডনটোৰ পৰিপূৰক ক'ডন থাকে, সেই ঠাইতহে হিষ্টিডিন সংযুক্ত হ'ব। অৰ্থাৎ উপযোজক আৰএনএৰ হিষ্টিডিন সংযুক্ত হোৱা স্থানত যদি AUG ক'ডন থাকে, তেনেহ'লে বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ UAC ক'ডন থকা স্থানতহে হিষ্টিডিন স্থাপিত হ'ব— কাৰণ UAC ক'ডন AUG ক'ডনৰ পৰিপূৰক। এইদৰে উপযোজক আৰএনএৰ জৰিয়তে বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ UAC ক'ডনৰ লগত হিষ্টিডিন সংযুক্ত হয়। দেখা গৈছে যে বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ UAC ক'ডনত হিষ্টিডিনৰ বাহিৰে অন্য এমাইন' এছিড সংযুক্ত নহয়, কিয়নো উপযোজক আৰএনএৰ AUG ক'ডনটো কেৱল হিষ্টিডিনৰ কাৰণেহে নিৰ্দিষ্ট

ক'ডন। ইয়াৰপৰা বুজিব পাৰি যে বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ যি ঠাইতে UAC ক'ডন আছে, সেই ঠাইতে হিষ্টিডিন থাকে, অৰ্থাৎ এই ক'ডনটোৱে হিষ্টিডিনৰ স্থান সূচায়। এইদৰে বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ পলিনিউক্লিয়'টাইড শৃংখলৰ বিশেষ বিশেষ স্থানত এমাইন' এছিডবিলাক স্থাপিত হোৱাৰ পিছত বাৰ্তাৱাহক আৰএনএৰ ক'ডনবিলাকৰ নিৰ্দেশত এই এমাইন' এছিডবিলাক এটা বিশেষ ক্ৰমত ওচৰাউচৰিকৈ থাকে। (বাৰ্তাৱাহক আৰএনএই এই নিৰ্দেশ জিনৰপৰা লাভ কৰে)। এইদৰে সঠিক ক্ৰমত এমাইন' এছিডবিলাক ওচৰাউচৰিকৈ থকাৰ কাৰণে বিভিন্ন এনজাইমীয় প্ৰণালীৰে এক ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া সংঘটিত হৈ এইবিলাকৰপৰা এটা বিশেষ প্ৰ'টিন (পলিপেপটাইড শৃংখল) গঠন কৰা সহজ হৈ পৰে।

১৯৬১ চনত এলানি পৰীক্ষাৰদ্বাৰা তেজস্ক্ৰিয় পৰমাণু থকা এমাইন' এছিডৰ সহায়ত হাৱাৰ্ড এম ডিন্টজিছে প্ৰ'টিনত তেজস্ক্ৰিয়তা উপস্থাপিত কৰিবলৈ সক্ষম হ'ল। তেওঁৰ পৰীক্ষাৰপৰা দেখা গ'ল যে উপযোজক আৰএনএবিলাকে সিহঁতৰ লগত সংযুক্ত হৈ থকা এমাইন' এছিডবিলাক এটাৰ পিছত এটাকৈ এটা বিশেষ ক্ৰমত এমূৰৰপৰা আনমূৰলৈ স্থাপিত কৰে, এনে কৰাৰ ফলত বিশৃংখল হোৱাৰ সম্ভাৱনা নাথাকে। ডিন্টজিছৰ পৰীক্ষাৰপৰা দেখা গ'ল যে হিম'গ্ল'বিন অণুত থকা সকলোবিলাক এমাইন' এছিড (৫৭৪টা) ডেৰ মিনিট সময়ৰ ভিতৰতে নিজৰ নিজৰ ঠাইত স্থাপিত হৈ বান্ধ খাই পৰে।

১৯৬১ চনত জেৰাৰ্ড হাৰৱিটজে ডিএনএ, নিউক্লিয়'টাইড আৰু এনজাইম কিছুমানৰ সহায়ত এটা বিশেষ পদ্ধতিৰে পৰীক্ষানলত বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ উৎপন্ন কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'ল। সেই একে বছৰতে ডেভিড নভেলিয়ে ডিএনএ আৰু নিউক্লিয়'টাইডৰ লগত ৰিব'জ'ম আৰু এমাইন' এছিড ব্যৱহাৰ কৰি ৰিব'জ'মে আৱৰি থকা বাৰ্তাৱাহক আৰএনএ তৈয়াৰ কৰিলে আৰু ইয়াৰপৰা বিটা গেলেক্ট'ছাইডেজ নামৰ এটা এনজাইম (প্ৰ'টিন) তৈয়াৰ কৰাৰ আহিঁ উলিয়ালে।

ইমানখিনি জনাৰ পিছতো আণুবংশিক সংকেতৰ চাবিকাঠিৰ সন্ধান পাবলৈ, অৰ্থাৎ কোনটো ক'ডনে কোনটো এমাইন' এছিড সূচায়— সেই কথা জানিবলৈ বাকী থাকিল। এই সমস্যা সমাধানৰ কাৰণে ১৯৬১ চনত পোনপ্ৰথমে ডব্লিউ নিৰেনবাৰ্গ আৰু জে এইচ মাথেই নামৰ দুজন জীৱবিজ্ঞানীয়ে কিছুমান পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰপৰা এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ অৱিহণা আগ বঢ়ালে।

তেওঁলোকে এটা অতি সৰল পন্থাৰে কাম কৰিবলৈ ল'লে— অৰ্থাৎ এবিধ নিউক্লিয়'টাইডেৰেই এটা পলিনিউক্লিয়'টাইড (নিউক্লিয়িক এছিড) সংশ্লেষণ কৰি উলিয়ালে। তেওঁলোকে ইয়াৰ বাবে ইউৰিডিলিক এছিড ব্যৱহাৰ কৰি পলিইউৰিডিলিক এছিড নামৰ নিউক্লিয়িক এছিড এবিধ উৎপাদন কৰিলে। ইয়াৰ পিছত তেওঁলোকে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ বাবে আৱশ্যকীয় বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ এমাইন' এছিড, এনজাইম, ৰিব'জ'ম, আদি সকলোবিলাক উপাদান থকা তন্ত্ৰ এটাত পলিইউৰিডিলিক এছিড মিহলালে। বিক্ৰিয়াৰ শেষত দেখা গ'ল যে- এই প্ৰক্ৰিয়াত কেৱল ফিনাইল এলানিন নামৰ এবিধ এমাইন' এছিডেৰে গঠিত এটা সৰল প্ৰ'টিন উৎপাদন হৈছে।

এই কথাটো অতি তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ। পলিইউৰিডিলিক এছিড —UUUUUU— প্ৰতীকেৰে সূচোৱা হয়। গতিকে এই নিউক্লিয়িক এছিডৰ সকলোবোৰ ক'ডনতে কেৱল UUU গোট থাকিব। আনহাতে দেখা গ'ল যে বিক্ৰিয়া ঘটিবলৈ দিয়া তন্ত্ৰটোত যদিও বহু প্ৰকাৰ এমাইন' এছিড আছিল, সংশ্লেষিত প্ৰ'টিনত কেৱল ফিনাইল এলানিনহে ব্যৱহৃত হ'ল; অৰ্থাৎ UUU ক'ডনে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ কাৰ্য্যত কেৱল ফিনাইল এলানিনহে ব্যৱহাৰ কৰিলে। ইয়াৰপৰা সিদ্ধান্ত কৰিব পাৰি যে UUU ক'ডনে ফিনাইল এলানিন সূচায়। অন্য ধৰণে ক'বলৈ গ'লে ক'ব পাৰি যে UUU ক'ডনৰ অৰ্থ হ'ল ফিনাইল এলানিন নাইবা ফিনাইল এলানিনৰ প্ৰতীক হ'ল UUU ক'ডন। এইদৰে আণুৱংশিক সংকেতৰ পাঠোদ্ধাৰৰ প্ৰথম খোজ পেলোৱা হ'ল, অৰ্থাৎ আণুৱংশিক সংকেতৰ অভিধানৰ প্ৰথম শব্দটো হ'ল UUU আৰু ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল ফিনাইল এলানিন। ইয়াৰ পিছত দ্বিতীয় খোজটো পেলাবলৈ বিশেষ অসুৱিধা নহ'ল। প্ৰথম খোজৰ গইনা লৈ বহু গৱেষক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাত ব্ৰতী হ'ল। প্ৰথমতে তেওঁলোকে সৰহভাগ ইউৰিডিলিক এছিডৰ লগত সামান্য পৰিমাণে এডিনিলিক এছিড মিহলাই আন এটা নিউক্লিয়িক এছিড সংশ্লেষণ কৰি উলিয়ালে। এই নিউক্লিয়িক এছিডটো মোটামুটিভাৱে -UUUUUAUUUUUUAUUUUUUAUU- এনে ধৰণে সূচাব পাৰি। এনে এছিডত সৰহ সংখ্যক UUU ক'ডনৰ লগত দুই চাৰিটা UUA, UAU আৰু AUU ক'ডনো থাকিব (দুটা U আৰু এটা Aৰে কেৱল শেষোক্ত ক'ডন তিনিটা গঠন হোৱাটো সম্ভৱ)।

এইদৰে উৎপন্ন হোৱা নিউক্লিয়িক এছিড ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ কৰোঁতে দেখা গ'ল যে সংশ্লেষিত প্ৰ'টিনৰ শৃংখলত সৰহসংখ্যক ফিলাইন

এলানিনৰ লগত মাজে মাজে দুই এঠাইত লিউছিন, আইছ'লিউছিন আৰু টাইৰ'ছিনো আছে। ইয়াৰপৰা এইটোৱেই প্ৰতিপন্ন হ'ল যে UUA, UAU নাইবা AUUএই তিনিটা থূপৰ যি কোনো এটাই লিউছিন, আন এটাই আইছ'লিউছিন আৰু তৃতীয়টো ক'ডনে টাইৰ'ছিন সূচাব লাগিব। সেইদৰে ইউৰিডিলিক এছিডৰ লগত সামান্য পৰিমাণে ছাইটিডিলিক (C) নাইবা গুৱানিলিক (G) এছিড মিহলি কৰিলে উৎপাদিত নিউক্লিয়িক এছিডত সৰহ সংখ্যক UUU ক'ডনৰ উপৰিও ক্ৰমে UUC, UCU, CUU নাইবা UUG, UGU আৰু GUU ক'ডনো থাকিব।

এই নিউক্লিয়িক এছিড দুটাৰ সহায়ত সংশ্লেষিত হোৱা দুয়োটা প্ৰ'টিনতে অন্যান্য এমাইন' এছিডৰ উপৰিও কিছু পৰিমাণে লিউছিন থকা দেখা গ'ল। আগেয়ে উল্লেখ কৰা হৈছে যে ইউৰিডিলিক আৰু এডিনিলিক এছিড মিহলাই তৈয়াৰ কৰা নিউক্লিয়িক এছিডৰ সহায়ত উৎপন্ন হোৱা প্ৰ'টিনতো লিউছিন থাকে। ইয়াৰপৰা বুজিব পাৰি যে কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত ভিন ভিন ক'ডনে একেটা এমাইন' এছিড সূচায়। এইটোৱেই হ'ল আণুৱংশিক সংকেতৰ অপভ্ৰংশন[৫] গুণ।

এইদৰে একাধিক নিউক্লিয়'টাইড বিভিন্ন পৰিমাণত মিহলি কৰি উৎপাদন কৰা নিউক্লিয়িক এছিডবিলাকৰপৰা সম্ভাব্য চৌষষ্ঠিটা (৬৪)টা ক'ডন চিনাক্ত কৰা হ'ল। ইয়াৰ পিছত এই নিউক্লিয়িক এছিডবিলাকৰ সহায়ত উৎপন্ন হোৱা বিভিন্ন প্ৰ'টিনৰ ওপৰত বহুতো পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি কোনটো ক'ডনে কোনটো এমাইন' এছিড সূচায় সেইটোও নিৰ্ণয় কৰা হ'ল। এই ৬৪টা ক'ডনৰপৰা ৬১টা ক'ডন ২০টা এমাইন' এছিডৰ ক'ডন হিচাপে বাৰ্তাবাহক আৰএনএত সন্নিৱিষ্ট কৰা হৈছে; যেনে, ফিনাইল এলানিনৰ কাৰণে UUU, গ্লুটামিক এছিডৰ কাৰণে GAA, হিষ্টিডিনৰ কাৰণে CAU, ইত্যাদি। বাকী তিনিটা ক'ডন প্ৰটিন উৎপাদনৰ কাৰ্য্যত স্বনিয়ন্ত্ৰিতভাৱে নিৰ্দেশ দিবৰ কাৰণে ব্যৱহৃত হয়।

এইদৰে ষাঠিৰ দশকৰপৰাই জীৱবিজ্ঞানীসকলে আণুৱংশিক সংকেতৰ বিষয়ে বহু কথা অৱগত হ'ল আৰু ইয়াৰ পম খেদি তেওঁলোকে জীৱ-জগতৰ ৰহস্যৰ ৰহঘৰাত প্ৰৱেশ কৰিলে। অৱশ্যে আণুৱংশ ৰসায়ন প্ৰথমতে যিমান সৰল বুলি ভবা হৈছিল, প্ৰকৃততে তাতকৈ ই বহুতো জটিল বুলি প্ৰতিপন্ন হ'ল।

---

৫ degeneracy

আণুৱংশিক সংকেতৰ অভিধান

UUU	phe	UCU	ser	UAU	tyr	UGU	cys
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	leu	UCA		UAA	stopt	UGA	stopt
UUG		UCG		UAG		UGG	trp
CUU	leu	CCU	pro	CAU	his	CGU	arg
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	gln	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU	ile	ACU	thr	AAU	asn	AGU	ser
AUC		ACC		AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	lys	AGA	arg
AUG	met	ACG		AAG		AGG	
GUU	val	GCU	ala	GAU	asp	GGU	gly
GUC		GCC		GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	glu	GGA	
GUG		GCG		CAG		GGG	

phe-ফিনাইল এলানিন, leu-লিউছিন, ile-আইছ'লিউছিন, met- মিথিঅ'নিন, val-ভেলিন, ser-ছিৰিন, pro-প্ৰ'লিন, thr-থ্ৰিঅ'নিন, ala-এলানিন, tyr-টাইৰ'ছিন, stop-প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ বন্ধ কৰাৰ নিৰ্দেশ his-হিষ্টিডিন, glu-গ্লুটামিন, asn-আছপাৰাজিন, lys-লাইছিন, cys-ছিষ্টিন, trp-ট্ৰিপ টফেন, arg-আৰ্জিনিন, asp-এছপাৰটিক এছিড।

জীৱবিজ্ঞানীসকলে ক্ৰমে ক্ৰমে জীৱদেহত ঘটি থকা নানা ধৰণৰ প্ৰক্ৰিয়া পৰীক্ষাগাৰতে সম্পন্ন কৰিবলৈ সক্ষম হ'ল। জীৱকোষৰ অংশৱিশেষৰ সহায় লৈ পৰীক্ষাগাৰত নানা ধৰণৰ প্ৰ'টিন, এনজাইম, আদি উৎপাদন কৰাৰ কথা ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰা হৈছে। শৰীৰৰপৰা উপযুক্ত ডিএনএ, ৰিব'জ'ম, আদি আহৰণ কৰি তেওঁলোকে নানা আৱশ্যকীয় হৰ্মন আদি সংশ্লেষণ কৰাতো সফলকাম হ'ল।

এই শতিকাৰ সত্তৰৰ দশকত কেইগৰাকীমান বিজ্ঞানীয়ে কিছুমান জিন হেৰফেৰ কৰি নতুন ধৰণৰ কৃত্ৰিম জিন উৎপাদন কৰাৰ কৌশল এটা আয়ত্ত কৰিলে। অৱশ্যে এনে ধৰণৰ গৱেষণা বা পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ ফলত উদ্ভৱ হ'ব পৰা বিপদ-আপদবিলাক ভালকৈ চালিজাৰি নোচোৱাকৈ এই বিষয়ে তৎকালীনভাৱে আগ নাবাঢ়িবলৈ সিদ্ধান্ত কৰিলে। কিছু দিনৰ মূৰত সকলো কথা খৰচি মাৰি চাই তেওঁলোকে দেখিলে যে নতুন ধৰণৰ কৃত্ৰিম জিনৰ সহায়ত বহু জৈৱ-সমস্যা সমাধান হোৱাটো সম্ভৱ আৰু ইয়াৰ তুলনাত ইয়াৰপৰা উদ্ভৱ হ'ব পৰা বিপদ-আপদবিলাক অতি নগণ্য। গতিকে তেওঁলোকে এই কৌশল কামত খটুৱাবলৈ আৰম্ভ কৰিলে।

এনে ধৰণৰ গৱেষণাৰ কাৰণে তেওঁলোকে বেলেগ বেলেগ জীৱৰ পৰা বিশেষ বিশেষ খণ্ড (অৰ্থাৎ ডিএনএৰ টুকুৰা) কিছুমান আহৰণ কৰি কেতবোৰ নতুন ধৰণৰ জিন তৈয়াৰ কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'ল। প্ৰকৃতিত নথকা এনেবোৰ জিনক নৱগঠন্ত ডিএনএ[৬] নাম দিয়া হ'ল। এই নৱগঠন্ত জিনবিলাকক বেক্টেৰিয়াৰ কোষত প্ৰৱেশ কৰোৱাই পুনঃকৃত্যায়ন প্ৰথাৰে এইবিলাকৰ পুনৰুৎপাদনৰ কৌশলো তেওঁলোকে আয়ত্ত কৰিলে। এই কৌশলটোৱেই হ'ল নৱগঠন্ত ডিএনএ কাৰিকৰী অৰ্থাৎ আণুৱংশিক কৌশল[৭]। এই কৌশলৰ জৰিয়তে কিছুমান অত্যাৱশ্যকীয় পদাৰ্থ উৎপাদন কৰিব পৰা হৈছে আৰু ইয়াৰপৰা কেতবোৰ জৈৱ-সমস্যা সহজে সমাধান কৰিব পৰা হ'ব বুলি আশা কৰা হৈছে।

এই কৌশল খটুৱাই কৃষিক্ষেত্ৰত কিছুমান চমকপ্ৰদ ফল লাভ কৰা হৈছে। নৱগঠন্ত জিনৰ প্ৰয়োগত কিছুমান শস্যৰ বৈশিষ্ট্য সলনি কৰা হৈছে আৰু কিছুমান শস্যক ৰোগৰ আক্ৰমণৰপৰা মুক্ত কৰিব পৰা হৈছে। আনকি পোক-পৰুৱাৰ আক্ৰমণৰপৰাও কিছুমান শস্যক ৰক্ষা কৰাও দেখা গৈছে। উদাহৰণ স্বৰূপে উল্লেখ কৰিব পাৰি যে বিলাহী বেঙেনাত এনে

৬ recombinant DNA ৭ genetic engineering

ধৰণৰ এবিধ নৱগঠন্ত জিন প্ৰয়োগ কৰোঁতে এই জিনে উৎপাদন কৰা প্ৰ'টিনবিলাকে বিলাহী বেঙেনা আক্ৰমণকাৰী পোকৰ কণী ধ্বংস কৰা দেখা গৈছে। ইয়াৰ ফলত বিলাহীবিলাক পোকৰ আক্ৰমণৰপৰা ৰক্ষা পৰিছে। প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰতো কিছুমান নৱগঠন্ত জিনৰ প্ৰয়োগত জীৱৰ বৃদ্ধিৰ হাৰৰ হীন-দেৰি ঘটা দেখা গৈছে আৰু কিছুমান ৰোগৰ প্ৰৱণতা হ্ৰাস কৰাও সম্ভৱ হৈছে।

আনহাতে নৱগঠন্ত জিনৰ সহায়ত কিছুমান সামুদ্ৰিক বেক্টেৰিয়া উৎপাদন কৰা হৈছে যিবিলাকে পেট্ৰ'লিয়াম সামগ্ৰীৰ বিপাক বা ৰূপান্তৰ ঘটাব পাৰে। এনে ধৰণৰ বেক্টেৰিয়াৰ সহায়ত সাগৰত উদ্ভৱ হোৱা তেলৰ চামনি সহজে আঁতৰাব পৰা যায়। আন কিছুমান নৱগঠন্ত জিনৰ সহায়ত খাদ্যবস্তুৰ পেলনীয়া অংশ বা জাবৰ-ভোবৰবিলাকক ইথানললৈ ৰূপান্তৰিত কৰিব পৰা হৈছে। এই কৌশলৰ প্ৰয়োগত উদ্ভিদত থকা ছেলুল'জৰপৰা চেনি উৎপাদন কৰাটোও সম্ভৱ হৈছে। তদুপৰি কিছুমান নৱগঠন্ত জিন থকা বেক্টেৰিয়াৰদ্বাৰা ইনছুলিন, ইণ্টাৰফেৰন, আদি আৱশ্যকীয় হৰ্ম'ন আৰু ৰোগ প্ৰতিষেধক পদাৰ্থ উৎপাদন কৰিব পৰা হৈছে। কৰ্কটৰোগ, হৃদৰোগ আৰু হিম'ফিলিয়া আদি কিছুমান আণুৱংশিক ৰোগৰ প্ৰতিকাৰৰ বাবেও আণুৱংশিক কৌশলৰ গৱেষণা চলি আছে। তদুপৰি এই কৌশলৰ সহায়ত প্ৰাণীদেহৰ কিছুমান অসম্পূৰ্ণতা নাইবা হৰ্ম'নৰ অসন্তুলতা আদি ৰোধ কৰাৰ বাবেও চেষ্টা চলোৱা হৈছে।

এচাম বিজ্ঞানীয়ে এনে কৌশলেৰে মানুহৰ অদৰ্কাৰী নাইবা দোষমুক্ত জিনবিলাক সলনি কৰি সুস্থ, সবল, জৰাৰোগমুক্ত, তীক্ষ্ণধী মানুহৰ প্ৰজন্মৰ সপোন দেখিছে। তেওঁলোকে আশা কৰিছে যে এই কৌশলৰ জৰিয়তে ভৱিষ্যতে মানুহৰ নষ্ট হোৱা অঙ্গ-প্ৰত্যঙ্গবোৰ নিজে নিজে আকৌ তৈয়াৰ কৰিবলৈ শৰীৰক নিৰ্দেশ দিয়াটোও সম্ভৱ হ'ব পাৰে। হয়তো কিছুমান আণুৱংশিক নিৰ্দেশৰ জৰিয়তে শৰীৰৰদ্বাৰা কেৱল হৃদপিণ্ড বা বৃক্ক উৎপাদন কৰোৱাই ভৰাঁলত জমা কৰি থ'ব পৰা হ'বগৈ, যাতে আৱশ্যক হ'লেই এইবিলাক মানৱসেৱাত ব্যৱহৃত হ'ব পাৰে।

আন কিছুমান বিজ্ঞানীয়ে আকৌ আণুৱংশিক কৌশল প্ৰয়োগৰ ফলত সম্প্ৰতি দেখা নোপোৱা বা সদ্যহতে ধৰিব নোৱাৰা কিছুমান বিপদৰ আশঙ্কা কৰিছে। সেয়ে এই বিষয়ৰ অভিজ্ঞতাবিলাক অধিক পৰিপক্ক বা পূৰঠ

নোহোৱালৈকে এনে ধৰণৰ কৌশলৰ প্ৰয়োগ স্থগিত ৰাখিবলৈ পৰামৰ্শ দিছে। এটা কথা ঠিক যে সম্পূৰ্ণ ঔচিত্য বা বাঞ্ছনীয়তা স্থিৰ কৰাটো দুটা কাৰণত সম্ভৱ নহয়। মানৱ ইতিহাসৰ পাত মেলিলে দেখা যায় যে মানৱৰ মঙ্গলৰ অৰ্থে কৰা বহুতো কামৰ লগত বহুতো অমঙ্গলো জড়িত হৈ আছে। তদুপৰি কিছুমান তৎকালীনভাৱে উপকাৰ কৰা আৱিষ্কাৰে পিছত নানা আহুকালৰ সৃষ্টি কৰাও দেখা গৈছে। গতিকে নৱগঠন্ত্ত আণুৱংশিক কৌশল প্ৰয়োগৰ ক্ষেত্ৰত মানুহৰ মনৰ খু-দুৱনি এতিয়াও সম্পূৰ্ণভাৱে মাৰ যোৱা নাই। ■