

- ⑥ মেন্ডেল তাঁর গবেষণালব্ধ ফলাফলের সংখ্যাাত্মক নথি রাখতেন। ফলে গবেষণার ফলাফলকে বিশ্লেষণ করা সহজসাধ্য হয়েছিল।
- ⑦ মেন্ডেল তাঁর পরীক্ষার প্রাথমিক ফল বিশ্লেষণ করে প্রকল্প (hypothesis) রচনা করে তাকে সূত্রবদ্ধ করতেন। এর পর আরো অতিরিক্ত পরীক্ষার মাধ্যমে তাকে দৃঢ় করতেন।
- ⑧ অসীম ধৈর্য সহকারে মেন্ডেল দশ বছর ধরে তাঁর সংকরায়ণ পরীক্ষা চালিয়ে যান। দশ বছর পরে গবেষণার ফলাফল সঠিকভাবে লিখতে আরম্ভ করেন।

2.3 বংশগতির ক্রোমোজোম তত্ত্ব (Chromosome Theory of Inheritance)

জিনগুলি ক্রোমোজোমে অবস্থান করে এই তত্ত্বটি সাটন (Walter Sutton) 1902 খ্রিস্টাব্দে বর্ণনা করেন। পতঙ্গাদের মিয়োসিস কোশবিভাজন ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করে সাটন দেখান প্রত্যেক সমসংস্থ ক্রোমোজোম (homologous chromosomes) জোড়া একটি পিতার ক্রোমোজোম এবং একটি মাতার ক্রোমোজোম দ্বারা গঠিত। এই ক্রোমোজোমদ্বয় মিয়োসিসের সময় স্বাধীনভাবে জননকোশে পৃথক হয়ে যায়। তিনি সিদ্ধান্ত করেন এই পদ্ধতিটি মেন্ডেলের বংশগতি সূত্রের জৈবিক ভিত্তি। প্রায় একই সময়ে জার্মান কোশতত্ত্ববিদ এবং ভ্রূণতত্ত্ববিদ বোভেরি (Theodor Boveri) একই ধরনের সিদ্ধান্তে আসেন।

মেন্ডেলের বংশগতির সূত্র ক্রোমোজোম তত্ত্ব অনুসারে পুনরায় আলোচনা করা যাক। পৃথককরণের সূত্র ব্যাখ্যা করে একটি ডিপ্লয়েড ($2n$) জীব কোনো বৈশিষ্ট্যের দুটি অ্যালিল বহন করে। এই অ্যালিল দুটি একই লোকাসে অবস্থিত। লোকাস দুটির প্রত্যেকটি সমসংস্থ ক্রোমোজোমে অবস্থিত। ক্রোমোজোমগুলি মিয়োসিসের সময় পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায়। এক একটি জননকোশে এক একটি অনুরূপ (homolog) ক্রোমোজোম প্রবেশ করে। স্বাধীন বিন্যাস সূত্র অনুসারে দু-জোড়া বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য বা অ্যালিল মিয়োসিসের সময় স্বাধীনভাবে পৃথক হয়ে যায়, তেমনিভাবে প্রতি জোড়া সমসংস্থ ক্রোমোজোম অন্য জোড়া সমসংস্থ ক্রোমোজোম থেকে স্বাধীনভাবে পৃথক হয়ে যায়। পরে বিজ্ঞানীরা বংশগতির ক্রোমোজোম তত্ত্ব পরীক্ষার মাধ্যমে প্রমাণ করেন। কয়েকটি উদাহরণ দেওয়া হল—

① মর্গান (Thomas H. Morgan) 1909 খ্রিস্টাব্দে ড্রসোফিলা মেলানোগ্যাস্টারের একটি সাদা চোখ বৈশিষ্ট্যযুক্ত মাছি পান। এই সাদা চোখ বৈশিষ্ট্যটি X ক্রোমোজোমে অবস্থিত। এই সাদা চোখ জিনের বংশগতির পরীক্ষার মাধ্যমে মর্গান দেখান জিনের বংশানুসরণ ক্রোমোজোমের বংশানুসরণের সঙ্গে যুক্ত।

② ব্রিজেস (Calvin B. Bridges) 1916 খ্রিস্টাব্দে ননডিসজাংশনের (nondisjunction) মাধ্যমে ক্রোমোজোম তত্ত্ব প্রমাণ করেন। মিয়োসিসের সময় সমসংস্থ ক্রোমোজোমদ্বয় পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে যায় (disjunction)। কিন্তু হঠাৎ সমসংস্থ ক্রোমোজোমদ্বয় পরস্পর থেকে পৃথক না হয়ে একই জননকোশে প্রবেশ করে। এই ঘটনাকে ননডিসজাংশন বলে। এই ঘটনার ফলে ব্যতিক্রম স্ত্রী এবং পুরুষ ড্রসোফিলা উৎপন্ন হয়। এই ড্রসোফিলাদের X ক্রোমোজোম লাল চোখ এবং সাদা চোখ বৈশিষ্ট্য অ্যালিলগুলি অবস্থিত। ব্যতিক্রমী স্ত্রী এবং পুরুষ ড্রসোফিলা অস্বাভাবিক ক্রোমোজোমযুক্ত এবং F_1 প্রজন্মে ব্যতিক্রমী বৈশিষ্ট্য উৎপন্ন করে।

③ সাটনের ক্রোমোজোম তত্ত্বের আর একটি প্রমাণ 1931 খ্রিস্টাব্দে ক্রেইটন (Harriet Creighton) এবং ম্যাকক্লিনটক (Barbara McClintock) পরীক্ষার মাধ্যমে প্রমাণ করেন জিনের পুনঃসংযুক্তি এবং ক্রোমোজোমের দেহাংশ বিনিময় একসঙ্গে ঘটে। তাঁরা ভুট্টা গাছের 9 নং ক্রোমোজোম নিয়েছিলেন। সমসংস্থ ক্রোমোজোমের একটা স্বাভাবিক, অপরটি অস্বাভাবিক। দুটি ক্রোমোজোমে দুটি করে বিপরীতধর্মী জিন ছিল। F_1 জনুতে ক্রোমোজোমদ্বয়ের চেহারা পরিবর্তন হয়েছিল এবং জিনের পুনঃসংযুক্তি (recombination) ঘটেছিল।

সাটন-বোভেরির ক্রোমোজোম তত্ত্ব এবং মেন্ডেলের সূত্র মিয়োসিসের সময় ক্রোমোজোমের আচরণের সাহায্যে এদের সাদৃশ্য ব্যাখ্যা করা যায়।

F₂

♀ \ ♂	♂	♀	♀	♂	♂
♂	♂	♂	♂	♂	♂
♀	♂	♀	♀	♂	♂
♂	♂	♀	♀	♂	♂
♀	♂	♀	♀	♂	♂
♂	♂	♀	♀	♂	♂

ফিনোটাইপ	জিনোটাইপ	জিনোটাইপিক অনুপাত	ফিনোটাইপিক অনুপাত
হলুদ গোল	♂♂	1	9
	♂♀	2	
	♂♂	2	
	♂♀	4	
হলুদ কুঞ্চিত	♂♀	1	3
	♂♂	2	
সবুজ গোল	♂♂	1	3
	♂♀	2	
সবুজ কুঞ্চিত	♂♂	1	1

2.4 মেন্ডেলতত্ত্বের ব্যতিক্রম (Deviations from Mendelism)

মেন্ডেলের বংশগতির পরীক্ষা থেকে জানা যায় জিন ক্রোমোজোমের একটি বিশেষ স্থানে থাকে যাকে বলে লোকাস। একটি লোকাসে অবস্থিত জিনগুলি দু-প্রকারের হয় এবং বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্য দেখায়। এই বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যদের মধ্যে একটি প্রকট এবং একটি প্রচ্ছন্ন। কোনো হেটেরোজাইগাস জীবে দুটি বিপরীতধর্মী বৈশিষ্ট্যের মধ্যে একটি বাইরে প্রকাশিত হয় এবং একটি হয় না। ওই হেটেরোজাইগাস জীবে ফিনোটাইপে প্রকট বৈশিষ্ট্য দেখা যায়। কিন্তু মেন্ডেল পরবর্তী বিজ্ঞানীরা লক্ষ করেছেন কোনো কোনো হেটেরোজাইগাস জীবে প্রকট বা প্রচ্ছন্ন কোনোটাই প্রকাশিত হয়