CC ZO 12

প্রশ্ন: মনো হাইব্রিড এবং ডাইহাইব্রিড ক্রসের মাধ্যমে মেন্ডেল কর্তৃক প্রণীত উত্তরাধিকারের নীতিগুলি লিখুন।

মনোহাইব্রিড এবং ডাইহাইব্রিড ক্রস নিয়ে তার পরীক্ষার উপর ভিত্তি করে গ্রেগর মেন্ডেলের উত্তরাধিকারের নীতিগুলি হল:

1. পৃথকীকরণের নীতি (মনোহাইব্রিড ক্রস)

- **সংজ্ঞা:**প্রতিটি ব্যক্তির প্রতিটি জিনের জন্য দুটি অ্যালিল থাকে, যা গ্যামেট গঠনের সময় পৃথক (বা পৃথক) হয়। প্রতিটি গেমেট প্রতিটি জোড়া থেকে শুধুমাত্র একটি অ্যালিল গ্রহণ করে। নিষিক্ত হওয়ার পরে, সন্তান প্রতিটি পিতামাতার কাছ থেকে একটি অ্যালিল উত্তরাধিকার সূত্রে পায়, ডিপ্লয়েড অবস্থা পুনরুদ্ধার করে।
- **উদাহরণ:**একটি মনোহাইব্রিড ক্রসে (যেমন, মটরের ফুলের রঙ যেখানে বেগুনি প্রাধান্য পায় এবং সাদা হয় রেসেসিভ), মেন্ডেল পর্যবেক্ষণ করেন যে F1 প্রজন্ম (প্রথম ফিলিয়াল জেনারেশন) সকলেই প্রভাবশালী বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, যখন F2 প্রজন্ম (দ্বিতীয় ফিলিয়াল প্রজন্ম) 3টি দেখায়। : 1 প্রভাবশালী এবং ক্রমবর্ধমান বৈশিষ্ট্যের অনুপাত।

2. স্বাধীন ভাণ্ডার নীতি (ডাইহাইব্রিড ক্রস)

- **সংজ্ঞা:**বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের জিনগুলি পিতামাতা থেকে সন্তানদের মধ্যে একে অপরের থেকে স্বাধীনভাবে প্রেরণ করা হয়। একই সাথে দুই বা ততোধিক বৈশিষ্ট্য পরীক্ষা করার সময় এই নীতিটি প্রযোজ্য।
- **উদাহরণ:**একটি ডাইহাইব্রিড ক্রসে (যেমন, বীজের আকৃতি এবং মটরের রঙ), মেন্ডেল লক্ষ্য করেছেন যে বীজের আকারের উত্তরাধিকার (গোলাকার বনাম কুঁচকানো) বীজের রঙের (হলুদ বনাম সবুজ) উত্তরাধিকার থেকে স্বাধীন। F2 প্রজন্ম একটি 9:3:3:1 ফিনোটাইপিক অনুপাত দেখিয়েছিল, যা নির্দেশ করে যে দুটি বৈশিষ্ট্যের জিনগুলি স্বাধীনভাবে গ্যামেটে বিভক্ত।

3. আধিপত্যের নীতি (মনোহাইব্রিড ক্রস)

- **সংজ্ঞা:**হেটেরোজাইগোটে (একটি বৈশিষ্ট্যের জন্য দুটি ভিন্ন অ্যালিল সহ একজন ব্যক্তি), একটি অ্যালিল অন্যটির অভিব্যক্তিকে মাস্ক করতে পারে। প্রভাবশালী অ্যালিলটি ফেনোটাইপে প্রকাশ করা হয়, যখন রিসেসিভ অ্যালিলটি মুখোশযুক্ত।
- **উদাহরণ:**একটি মনোহাইব্রিড ক্রসে, মেন্ডেল দেখতে পান যে বেগুনি ফুলের রঙ (প্রধান) F1 প্রজন্মের সাদা ফুলের রঙকে (অপ্রত্যাবর্তনশীল) মাস্ক করেছে।

এই নীতিগুলি ক্লাসিক্যাল জেনেটিক্সের ভিত্তি স্থাপন করেছিল এবং কীভাবে এক প্রজন্ম থেকে পরবর্তী প্রজন্মে বৈশিষ্ট্যগুলি উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত হয় তা ব্যাখ্যা করতে সাহায্য করেছিল।

প্রশ্ন: সহ-আধিপত্য বলতে কী বোঝ? উপযুক্ত উদাহরণের মাধ্যমে অসম্পূর্ণ আধিপত্য বিস্তারিত করুন
সহ-আধিপত্য

সংজ্ঞা:সহ-আধিপত্য ঘটে যখন একটি জিনের উভয় অ্যালিলই সমানভাবে এবং দৃশ্যমানভাবে একটি ভিন্নধর্মী ব্যক্তির ফিনোটাইপে প্রকাশ করা হয়। অ্যালিল প্রভাবশালী বা পশ্চাদপসরণকারী নয়; পরিবর্তে, উভয় বৈশিষ্ট্য অবদান.

উদাহরণ:ABO রক্তের গ্রুপ সিস্টেমে সহ-আধিপত্যের একটি ক্লাসিক উদাহরণ দেখা যায়। এই সিস্টেমে:

- A এবং B অ্যালিল একে অপরের সাথে সহ-প্রধান।
- O অ্যালিল A এবং B উভয়ের জন্যই রেসেসিভ।

উদাহরণস্বরূপ, যদি একজন ব্যক্তি একজন পিতামাতার কাছ থেকে একটি A অ্যালিল এবং অন্যের থেকে একটি B অ্যালিল উত্তরাধিকার সূত্রে পেয়ে থাকেন, তাহলে তাদের রক্তের ধরন হবে AB। A এবং B উভয় অ্যান্টিজেনই লোহিত রক্তকণিকায় উপস্থিত থাকে, সহ-আধিপত্য প্রদর্শন করে।

অসম্পূর্ণ আধিপত্য

সংজ্ঞা:অসম্পূর্ণ আধিপত্য এমন একটি পরিস্থিতি যেখানে একটি ভিন্নধর্মী ব্যক্তির ফিনোটাইপ দুটি সমজাতীয় পিতামাতার ফিনোটাইপের মধ্যে মধ্যবর্তী হয়। কোনো অ্যালিলই অন্যটির ওপর সম্পূর্ণভাবে প্রভাবশালী নয়, যা একটি মিশ্রিত বা মিশ্র চেহারার দিকে পরিচালিত করে।

উদাহরণ:

1. **স্ন্যাপড্রাগনগুলিতে ফুলের রঙ:**
   - **লাল ফুল (RR):**প্রভাবশালী
   - **সাদা ফুল (WW):**রিসেসিভ
   - **গোলাপী ফুল (RW):**হেটেরোজাইগাস, যেখানে গোলাপী রঙ লাল এবং সাদার মধ্যবর্তী মিশ্রণ।

   লাল-ফুলের স্ন্যাপড্রাগন (RR) কে সাদা-ফুলের স্ন্যাপড্রাগন (WW) দিয়ে অতিক্রম করা হলে, ফলস্বরূপ F1 প্রজন্মের গোলাপী ফুল (RW) থাকবে। গোলাপী রঙ হল লাল এবং সাদা রঙের মিশ্রণ, অসম্পূর্ণ আধিপত্যকে চিত্রিত করে।

2. **আন্দালুসিয়ান মুরগির রঙ:**
   - **কালো পালক (BB):**প্রভাবশালী
   - **সাদা পালক (WW):**রিসেসিভ
   - **স্লেট গ্রে পালক (BW):**হেটেরোজাইগাস, একটি মধ্যবর্তী ধূসর রঙ সহ।

   যখন একটি কালো পালকযুক্ত মুরগি (BB) একটি সাদা পালকযুক্ত মুরগি (WW) দিয়ে অতিক্রম করা হয়, তখন বংশধরের স্লেট ধূসর পালক (BW) থাকবে, যা অসম্পূর্ণ আধিপত্য দেখায় কারণ পালকগুলি কালো এবং সাদার মিশ্রণ।

সহ-আধিপত্য এবং অসম্পূর্ণ আধিপত্য উভয় ক্ষেত্রেই, ক্লাসিক মেন্ডেলিয়ান আধিপত্য-পশ্চাদপসরণকারী সম্পর্ক পরিবর্তিত হয়, যা নতুন এবং স্বতন্ত্র ফেনোটাইপিক ফলাফলের দিকে পরিচালিত করে।

প্রশ্ন: মাল্টিপল অ্যালেলিজম বলতে কী বোঝ? মানুষের ABO রক্তের গ্রুপের উদাহরণ গ্রহণ করে একাধিক অ্যালিলিজম ঘটনাটি ব্যাখ্যা করুন

একাধিক অ্যালেলিজমএকটি জনসংখ্যার মধ্যে একটি নির্দিষ্ট জিনের জন্য দুটির বেশি অ্যালিলের অস্তিত্বকে বোঝায়। যদিও একজন ব্যক্তির একটি জিনের জন্য শুধুমাত্র দুটি অ্যালিল থাকতে পারে (প্রতিটি পিতামাতার কাছ থেকে উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত), একটি জিনের একাধিক অ্যালিল থাকতে পারে যা জনসংখ্যার জিনগত পরিবর্তনে অবদান রাখে।

উদাহরণ: মানুষের ABO রক্তের গ্রুপ

ABO ব্লাড গ্রুপ সিস্টেম মাল্টিপল অ্যালেলিজমের একটি ক্লাসিক উদাহরণ। রক্তের গ্রুপের জন্য দায়ী জিনের তিনটি ভিন্ন অ্যালিল রয়েছে: A, B এবং O।

1. **অ্যালিল:**
   - **একটি অ্যালিল:**লোহিত রক্তকণিকার পৃষ্ঠে A অ্যান্টিজেনের কোড।
   - **বি এলেল:**লাল রক্ত কণিকার পৃষ্ঠে বি অ্যান্টিজেনের কোড।
   - **হে এলেল:**A এবং B অ্যান্টিজেনের অনুপস্থিতির কোড (কোন অ্যান্টিজেন নেই)।
2. **জিনোটাইপস এবং ফেনোটাইপস:**
   - **AA বা AO জিনোটাইপ:**ফেনোটাইপ হল রক্তের ধরন A (A অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি)।
   - **বিবি বা বিও জিনোটাইপ:**ফেনোটাইপ হল রক্তের প্রকার বি (বি অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি)।
   - **এবি জিনোটাইপ:**ফেনোটাইপ হল রক্তের প্রকার এবি (এ এবং বি উভয় অ্যান্টিজেনের উপস্থিতি)। এটি সহ-আধিপত্যের একটি উদাহরণ কারণ এ এবং বি অ্যান্টিজেন উভয়ই সমানভাবে প্রকাশ করা হয়।
   - **ওও জিনোটাইপ:**ফেনোটাইপ হল রক্তের প্রকার ও (এ এবং বি অ্যান্টিজেনের অনুপস্থিতি)।

Pearl Coaching Center

3. **উত্তরাধিকার:**
    - একজন ব্যক্তি প্রতিটি পিতামাতার কাছ থেকে একটি অ্যালিল উত্তরাধিকার সূত্রে পায়। এই অ্যালিলের সংমিশ্রণ রক্তের ধরন নির্ধারণ করে।
    - উদাহরণস্বরূপ, যদি একজন পিতা-মাতার রক্তের গ্রুপ A (জিনোটাইপ AA বা AO) থাকে এবং অন্যের রক্তের গ্রুপ B (জিনোটাইপ BB বা BO) থাকে, তাহলে তাদের সন্তানদের রক্তের গ্রুপ A, B, AB বা O হতে পারে। নির্দিষ্ট অ্যালিল উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত।

প্রশ্ন: প্রভাবশালী এবং রিসেসিভ এপিস্টাসিসের মধ্যে তুলনা এবং বৈসাদৃশ্য।

এপিস্টাসিসহল এক ধরনের জিনের মিথস্ক্রিয়া যেখানে একটি জিনের অভিব্যক্তি অন্য জিনের অভিব্যক্তিকে মুখোশ বা পরিবর্তন করতে পারে। এপিস্ট্যাসিসের দুটি প্রাথমিক প্রকার রয়েছে: প্রভাবশালী এবং অবাধ্য। এখানে প্রভাবশালী এবং রিসেসিভ এপিস্টাসিসের মধ্যে একটি তুলনা এবং বৈসাদৃশ্য রয়েছে:

প্রভাবশালী এপিস্টাসিস

সংজ্ঞা:প্রভাবশালী এপিস্টাসিসে, একটি জিনের প্রভাবশালী অ্যালিলের উপস্থিতি দ্বিতীয় জিনের জিনোটাইপ নির্বিশেষে অন্য জিনের অভিব্যক্তিকে মুখোশ বা দমন করে।

বৈশিষ্ট্য:

- **মাস্কিং প্রভাব:**একটি লোকাস (জিন) এ প্রভাবশালী অ্যালিল দ্বিতীয় অবস্থানে (জিন) অ্যালিলের প্রকাশ রোধ করতে পারে।
- **ফেনোটাইপিক অনুপাত:**প্রভাবশালী এপিস্টাসিস জড়িত একটি ডাইহাইব্রিড ক্রসে দেখা সাধারণ ফেনোটাইপিক অনুপাত সাধারণত 12:3:1 হয়। এই অনুপাতটি ঘটে কারণ এপিস্ট্যাটিক লোকাসের প্রভাবশালী অ্যালিল হাইপোস্ট্যাটিক লোকাসের অ্যালিলের প্রভাবকে মুখোশ করে।

উদাহরণ:

- **গ্রীষ্মকালীন স্কোয়াশে রঙ:**গ্রীষ্মকালীন স্কোয়াশে, রঙ দুটি জিন দ্বারা নির্ধারিত হয়। W (সাদা) জিনটি Y (হলুদ) জিনের এপিস্ট্যাটিক। Y জিনের অ্যালিল নির্বিশেষে কমপক্ষে একটি প্রভাবশালী ডব্লিউ অ্যালিলের উপস্থিতির ফলে সাদা স্কোয়াশ দেখা দেয়। এইভাবে, শুধুমাত্র যখন জিনোটাইপ ww (হোমোজাইগাস রিসেসিভ) হয় তখনই Y জিন রঙকে প্রভাবিত করে, ফলে জিনোটাইপ yy হলে হলুদ স্কোয়াশ হয়।

রিসেসিভ এপিস্টাসিস

সংজ্ঞা:রিসেসিভ এপিস্টাসিসে, একটি জিন লোকাসে একটি রিসেসিভ অ্যালিলের উপস্থিতি অন্য জিন লোকাসে অ্যালিলের অভিব্যক্তিকে মুখোশ করে। এপিস্ট্যাটিক প্রভাব শুধুমাত্র তখনই ঘটে যখন এপিস্ট্যাটিক জিনের উভয় অ্যালিলই বিপর্যস্ত হয়।

বৈশিষ্ট্য:

- **মাস্কিং প্রভাব:**এপিস্ট্যাটিক লোকাসের রিসেসিভ অ্যালিল হাইপোস্ট্যাটিক লোকাসের অ্যালিলের প্রভাবকে মুখোশ করে।
- **ফেনোটাইপিক অনুপাত:**রিসেসিভ এপিস্ট্যাসিস জড়িত একটি ডাইহাইব্রিড ক্রসে পরিলক্ষিত সাধারণ ফেনোটাইপিক অনুপাত সাধারণত 9:3:4 হয়। এই অনুপাতটি ঘটে কারণ এপিস্ট্যাটিক লোকাসের রিসেসিভ হোমোজাইগাস অবস্থা দ্বিতীয় জিনের প্রভাবকে মুখোশ করে।

উদাহরণ:

- **ল্যাব্রাডর রিট্রিভারে রঙ:**Labrador retrievers মধ্যে, কোটের রঙ দুটি জিন দ্বারা নির্ধারিত হয়। B (কালো) এবং b (বাদামী) জিন পিগমেন্টের ধরন নির্ধারণ করে, যখন E (এক্সটেনশন) জিন রঙ্গক জমা হয় কিনা তা প্রভাবিত করে। এক্সটেনশন লোকাসের EE জিনোটাইপটি B/b লোকাসের জন্য এপিস্ট্যাটিক, যার ফলে B/b অ্যালিল

নির্বিশেষে একটি হলুদ আবরণ তৈরি হয়। সুতরাং, উভয় অবস্থান বিবেচনা করার সময় ফেনোটাইপিক অনুপাত 9 কালো: 3 বাদামী: 4 হলুদ।

প্রশ্ন: লিঙ্গ যুক্ত উত্তরাধিকার প্যাটার্নের মৌলিক বৈশিষ্ট্য লেখ

যৌন-সংযুক্ত উত্তরাধিকার বলতে সেক্স ক্রোমোজোমের (X বা Y ক্রোমোজোম) উপর অবস্থিত জিনগুলিকে বোঝায় যা স্বতন্ত্র উত্তরাধিকারের ধরণগুলি অনুসরণ করে। এখানে মৌলিক বৈশিষ্ট্য আছে:

- **এক্স-লিঙ্কযুক্ত প্রভাবশালী বৈশিষ্ট্য:**
  - **আক্রান্ত পিতা:**তাদের সব মেয়েই এই বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকারী হবে (যেহেতু তারা তাদের X ক্রোমোজোম তাদের মেয়েদের কাছে দেয়), কিন্তু তাদের ছেলেদের কেউই পাবে না (যেহেতু তারা তাদের Y ক্রোমোজোম তাদের ছেলেদের কাছে দেয়)।
  - **আক্রান্ত মায়েরা:**ছেলে এবং মেয়ে উভয়ের মধ্যে বৈশিষ্ট্য পাস করতে পারে। যে কন্যারা প্রভাবশালী অ্যালিলের উত্তরাধিকারী হয় তারা বৈশিষ্ট্যটি প্রকাশ করবে এবং পুত্ররাও যদি প্রভাবশালী অ্যালিলের উত্তরাধিকারী হয় তবে তারা বৈশিষ্ট্যটি প্রকাশ করবে।
- **এক্স-লিঙ্কড রিসেসিভ বৈশিষ্ট্য:**
  - **আক্রান্ত পিতা:**তাদের ছেলেদের কাছে বৈশিষ্ট্যটি প্রেরণ করবে না (যেমন তারা তাদের Y ক্রোমোজোম পাস করে), তবে তাদের সমস্ত কন্যা বাহক হবে (তারা তাদের X ক্রোমোজোমকে রিসেসিভ অ্যালিলের সাথে গ্রহণ করে)।
  - **আক্রান্ত মায়েরা:**ছেলে এবং মেয়ে উভয়ের কাছেই রেসিসিভ অ্যালিল পাস করতে পারে। যে ছেলেরা রিসেসিভ অ্যালিলের উত্তরাধিকারী তারা বৈশিষ্ট্যটি প্রকাশ করবে, যখন কন্যাদের বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করার জন্য রিসেসিভ অ্যালিলের দুটি কপি (প্রতিটি পিতামাতার থেকে একটি) প্রয়োজন।
- **Y-সংযুক্ত বৈশিষ্ট্য:**
  - শুধুমাত্র পুরুষরাই Y-সংযুক্ত বৈশিষ্ট্য উত্তরাধিকার সূত্রে পেতে এবং প্রকাশ করতে পারে। আক্রান্ত পিতার সকল পুত্রই এই বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকারী হবে। কন্যারা ওয়াই-লিঙ্কযুক্ত বৈশিষ্ট্যের উত্তরাধিকারী হতে পারে না।

4. উদাহরণ

- **এক্স-লিঙ্কযুক্ত প্রভাবশালী উদাহরণ:**রেট সিন্ড্রোম হল এক্স-লিঙ্কযুক্ত প্রভাবশালী ব্যাধির একটি উদাহরণ। পুরুষদের তুলনায় মহিলারা প্রায়শই আক্রান্ত হয়।
- **এক্স-লিঙ্কড রিসেসিভ উদাহরণ:**হিমোফিলিয়া এবং বর্ণান্ধতা হল এক্স-লিঙ্কড রিসেসিভ ডিসঅর্ডারের ক্লাসিক উদাহরণ। এই অবস্থাগুলি সাধারণত পুরুষদের মধ্যে পরিলক্ষিত হয়।
- **Y-লিঙ্কযুক্ত উদাহরণ:**SRY জিন, যা পুরুষের লিঙ্গের বিকাশ নির্ধারণ করে, Y- লিঙ্কযুক্ত। এটি পিতা থেকে পুত্রের কাছে চলে যায়।

প্রশ্ন: যৌন-প্রভাবিত এবং যৌন-সীমিত বৈশিষ্ট্যের মধ্যে বৈসাদৃশ্য।

· যৌন-প্রভাবিত বৈশিষ্ট্য:

- **দ্বারা প্রভাবিত:**লিঙ্গের মধ্যে হরমোনের পার্থক্য।
- **অভিব্যক্তি:**একই জিনোটাইপ লিঙ্গের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন ফেনোটাইপ তৈরি করতে পারে।
- **উদাহরণ:**প্যাটার্ন টাক, যেখানে বৈশিষ্ট্যটি পুরুষদের মধ্যে প্রাধান্য পায় এবং মহিলাদের মধ্যে অপ্রত্যাশিত।

· যৌন-সীমিত বৈশিষ্ট্য:

- **দ্বারা প্রভাবিত:**শারীরবৃত্তীয় বা হরমোনের পার্থক্য যা প্রকাশকে একটি লিঙ্গের মধ্যে সীমাবদ্ধ করে।
- **অভিব্যক্তি:**বৈশিষ্ট্যটি শুধুমাত্র একটি লিঙ্গে প্রকাশ করা হয়, এমনকি যদি উভয় লিঙ্গই অ্যালিল বহন করে।
- **উদাহরণ:**মুরগির পালক, যা শুধুমাত্র মহিলাদের মধ্যে প্রকাশ করা হয়।

প্রশ্নঃ পিওট্রপি বলতে কি বুঝ? পিওট্রপি এবং এপিস্টাসিসের মধ্যে তুলনা করুন।

সংজ্ঞা -প্লিওট্রপি ঘটে যখন একটি একক জিন একাধিক, আপাতদৃষ্টিতে সম্পর্কহীন ফেনোটাইপিক বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত করে। এর মানে হল যে একটি জিন একটি জীবের সামগ্রিক শারীরবৃত্তি বা বিকাশের উপর ব্যাপক প্রভাব ফেলতে পারে।

তুলনা

- **প্রভাবের প্রকৃতি:**
  - **প্লিওট্রপি:**একটি একক জিন একাধিক বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত করে।
  - **এপিস্টাসিস:**জিনের মধ্যে মিথস্ক্রিয়া বৈশিষ্ট্যের অভিব্যক্তিকে প্রভাবিত করে। একটি জিন অন্য জিনের প্রভাবকে প্রভাবিত বা মুখোশ করতে পারে।
- **সুযোগ:**
  - **প্লিওট্রপি:**একটি জিন থেকে একাধিক বৈশিষ্ট্যের উপর ব্যাপক প্রভাব।
  - **এপিস্টাসিস:**জিনের মধ্যে নির্দিষ্ট মিথস্ক্রিয়া যেখানে একটি জিনের প্রভাব অন্যান্য জিনের অ্যালিলের উপস্থিতির উপর নির্ভর করে।
- **উদাহরণ:**
  - **প্লিওট্রপি:**মারফান সিন্ড্রোম (একটি জিন বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত করে যেমন হাড়ের গঠন এবং কার্ডিওভাসকুলার স্বাস্থ্য)।
  - **এপিস্টাসিস:**ল্যাব্রাডর পুনরুদ্ধারের মধ্যে কোটের রঙ (একটি জিন অন্য জিনের প্রভাবকে মাস্ক করে)।

প্রশ্ন: লিঙ্কেজ গ্রুপ কি? রিকম্বিনেশন ফ্রিকোয়েন্সি বলতে কী বোঝ?

লিঙ্কেজ গ্রুপ -একটি লিঙ্কেজ গ্রুপ বলতে একই ক্রোমোজোমে অবস্থিত জিনগুলির একটি সেট বোঝায় যেগুলি একসাথে উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত হওয়ার প্রবণতা থাকে কারণ তারা ক্রোমোজোমের সাথে শারীরিকভাবে যুক্ত থাকে। লিংকেজ গ্রুপের মধ্যে জিনগুলি মিয়োসিসের সময় স্বাধীনভাবে বিভক্ত হয় না কিন্তু পুনরায় সংমিশ্রণ ঘটলে ব্যতীত একসাথে প্রেরণ করা হয়।

উদাহরণ:ফলের মাছিগুলিতে, জিনগুলি যেগুলি শরীরের রঙ এবং ডানার আকৃতি নির্ধারণ করে একই ক্রোমোজোমে অবস্থিত এবং একই লিঙ্কেজ গ্রুপের অংশ। তারা একসাথে উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত হওয়ার প্রবণতা রাখে, যদিও পুনর্মিলন তাদের কিছুটা আলাদা করতে পারে।

রিকম্বিনেশন ফ্রিকোয়েন্সি : রিকম্বিনেশন ফ্রিকোয়েন্সি বলতে বোঝায় জিনগত ক্রসে বংশধরের অনুপাত যেখানে অ্যালিলের একটি নতুন সংমিশ্রণ রয়েছে, মূল পিতামাতার সংমিশ্রণের তুলনায়। মায়োসিসের সময় দুটি সংযুক্ত জিনের মধ্যে কত ঘন ঘন পুনর্মিলন ঘটে তার একটি পরিমাপ।

উদাহরণ:ফলের মাছিগুলির মধ্যে একটি জেনেটিক ক্রস-এ, যদি দুটি জিনের মধ্যে পুনঃসংযোগের ফ্রিকোয়েন্সি 15% পাওয়া যায়, তাহলে এটি পরামর্শ দেয় যে জিনগুলি ক্রোমোজোমে 15টি মানচিত্র ইউনিট। এর মানে হল যে মিয়োসিসের সময় এই দুটি জিনের মধ্যে 15% সময় পুনর্মিলন ঘটে।

প্রশ্নঃ সংযোগ ও ক্রসিং ওভারের মধ্যে সম্পর্ক লেখ?

লিংকেজ: লিঙ্কেজ বলতে একই ক্রোমোজোমে অবস্থিত জিনগুলির একত্রে উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত হওয়ার প্রবণতাকে বোঝায়। একই ক্রোমোজোমে একে অপরের কাছাকাছি থাকা জিনগুলিকে সংযুক্ত বলা হয় কারণ মিয়োসিসের সময় তাদের আলাদা হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে।

ক্রসিং ওভার: ক্রসিং ওভার হল একটি প্রক্রিয়া যা মিয়োসিসের সময় ঘটে যেখানে হোমোলোগাস ক্রোমোজোমগুলি তাদের জেনেটিক উপাদানের অংশগুলি বিনিময় করে। এই বিনিময়টি মিয়োসিসের প্রোফেজ। এর সময় ঘটে এবং রিকম্বিন্যান্ট ক্রোমোজোম গঠনের দিকে পরিচালিত করে।

লিঙ্কেজ এবং ক্রসিং ওভারের মধ্যে সম্পর্ক

1. **পুনর্মিলন এবং সংযোগ ব্যাহত:**
   - **সংযোগ:**একই ক্রোমোজোমের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে যুক্ত জিনগুলি একত্রে উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত হওয়ার প্রবণতা থাকে কারণ তাদের পুনর্মিলন দ্বারা পৃথক হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে।
   - **ক্রসিং ওভার:**ক্রসিং ওভারের সময়, সমজাতীয় ক্রোমোসোমের মধ্যে জেনেটিক উপাদানের শারীরিক আদান-প্রদান লিঙ্কযুক্ত জিনকে আলাদা করতে পারে। দুটি জিনের মধ্যে পুনর্মিলনের ফ্রিকোয়েন্সি (এবং এইভাবে অতিক্রম করা) ক্রোমোসোমের দূরত্বের সাথে বিপরীতভাবে সম্পর্কিত। যে জিনগুলি আরও দূরে থাকে তাদের ক্রস ওভারের মাধ্যমে আলাদা হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে।