www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com

به نام خدا

نام درس : سيتوژنتيك گياهي

تعداد واحد : ۲ واحد

نام منبع درس : سيتوژنتيك گياهي

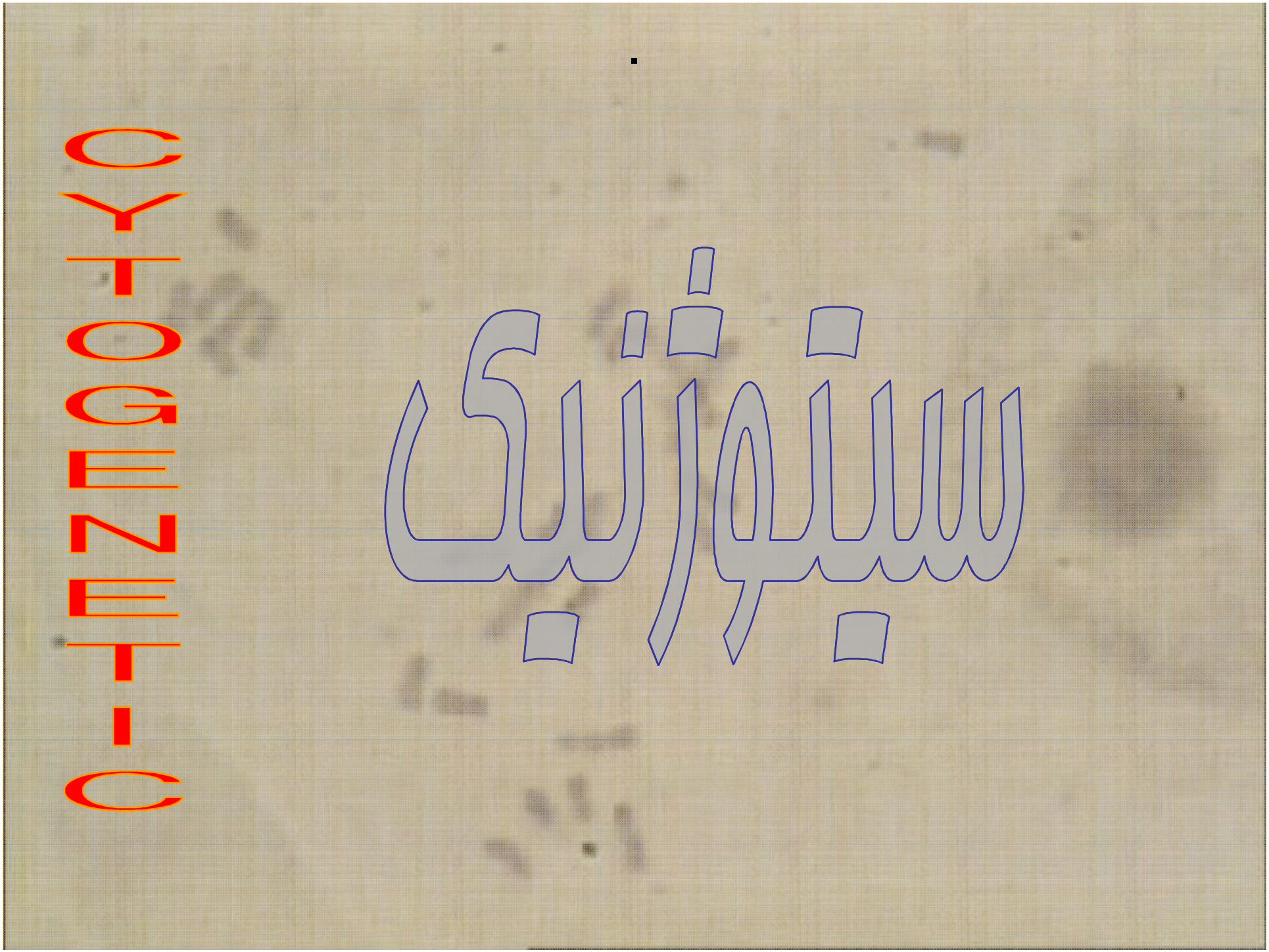
مولف : ر.جي ، سينگ

مترجم : دكتر بخشي خانگي

تهيه كننده : مجبت نداف

دانشگاه پيام نور مركز بجنورد

زمستان ۸۵


CYTOGENETIC
سیتوژنتیک

طرح ، اهداف و جایگاه درس

سيتوژنتيک

سيتوژنتيك عبارت از مطالعه رفتار ماده ژنتيكي در تقسيم هاي ميتوزي و ميوزي و نحوه انتقال ا ـ ن در سطح سلول است. يكي از فاكتورهاي مهم در مطالعه سيتوژنتيكي ، نوع سلول مورد بررسي است. براي تحقيقات سيتوژنتيكي ، سلول هايي كه تقسيمات فعالي دارند و كروموزوم ها را بطور مشخص مي توان‌ادر نها ديد مناسب هستند.

سیتوژنتیک

این سلول ها همان سلول هاي مريستمي و تمايز نيافته مي باشند. فاکتور ديگر ، مرحله اي از تقسيم ميتوز است که سلول ها ادر ن قرار گرفته اند.

مباحث سیتوژنتیک

۱- تعداد کروموزوم ها

۲- ساختار کروموزوم ها

۳- نحوه عمل کروموزوم ها

(در طي ميتوز و ميوز)

۴- ناهنجاري هاي کروموزومي

تکامل کاریوتیپی

يكي از مباحث مهم در مطالعات سيتوژنتيكي ، بحث تكامل كاريوتيپي است. بطوركلي فاكتورهاي اندازه طول كل كروموزوم ، تعداد كروموزوم و شكل كروموزوم بعنوان سه فاكتور مهم در بررسي تكامل هستند.

اندازه طول کل کروموزوم

- اندازه طول کل کروموزوم بعنوان اولین فاکتور ، بیانگر مقدار DNA موجود در هسته بوده و همواره در هر مرحله از رشد ، تناسب بین مقدار DNA و پروتئین موجود ثابت و بیانگر مقدار ماده ژنتیکي است که این تناسب اهمیت بیولوژیکي خاصي دارد.

اندازه طول کل کروموزوم

- بطوركلي وجود اختلاف معني دار بين گونه هاي يك جنس از نظر اندازه طول كل كروموزوم ، نقش تغييرات كمي DNA را در روند گونه زائي نشان مي دهد و اختلاف معني دار اين پارامتر در بين جمعيت هاي يك گونه ، تغييرات سازشي ژنوم را در ارتباط با محيط محلي بيان مي نمايد .

ترانس لوکاسیون

- شايان ذكر است كه يكي از مكانيسم هاي مهم ايجاد تفاوت بين اندازه كروموزوم ها و مقدار DNA در بين گونه هاي نزديك به هم ، وقوع پديده ترانس لوكاسيون نابجا است. شواهد نيز نشان مي دهند كه مقدار DNA ، اندازه كروموزوم ها و در اكثر موارد تعداد كروموزوم ها با درجه اختصاصي شدن گونه ها ارتباط دارند بطوريكه گونه هايي كه درجه اختصاصي شدن بالاتري دارند ، داراي كروموزوم هاي كوچكتر(DNA كمتر) و تعداد كروموزوم كمتر هستند.

اختلاف تعداد کروموزوم

اختلاف تعداد کروموزوم نیز به دو صورت ا ـ نیوپلوئیدي و پلي پلوئیدي مي باشد. تغییر تعداد کروموزم ها و ایجاد حالت ا ـ نیوپلوئیدي ممکن است از طریق فرا ـ یند هایي صورت گیرد به نحوي که در ماده ژنتیکي ، تغییر قابل توجهي ایجاد مي نماید و این حالت از طریق فرا ـ یند اتصال سانترومري و شکست سانترومري نیز امکان دارد.

اختلاف در شكل كروموزوم

- اختلاف در شكل كروموزوم ها و به عبارت ديگر بحث تقارن كاريوتيپ يكي ديگر از فاكتورهاي مهم در مطالعه تكامل كاريوتيپ است. بطور كلي يك كاريوتيپ متقارن كاريوتيپي است كه كروموزوم هاي ا - ن هم اندازه بوده و داراي سانترومرهاي مياني باشكل كاريوتيپ نامتقارن نيز كاريوتيپي است كه كروموزوم هاي ا - ن اكروسانتريك يا ساب متاسانتريك و با اندازه هاي متفاوت هستند.

اختلاف در شكل كروموزوم

بطور كلي با افزايش ميزان عدم تقارن ، گونه مورد نظر ، از لحاظ تكامل كاريوتيپي پيشرفته تر خواهد بود ، بطوريكه گونه هاي ابتدائي تر داراي كاريوتيپ متقارن تري مي باشند

اختلاف در شکل کروموزوم

- بعنوان مثال در گياهان گلدار تمايل زيادي براي افزايش عدم تقارن وجود دارد كه اين افزايش با تخصصي تر شدن گلها همراه اسهمچنين در تيره ا ـ لاله ، طايفه Helleboreaeبيشترين عدم تقارن در كاريوتيپ جنس ها ي Delphinium و Aconitumديهي شود كه اين در ارتباط با گلهاي نامنظم ا ـ نها مي باشد كه تخصصي تر هستند .

اختلاف در شكل كروموزوم

لازم به ذكر است كه گرايش بسوي افزايش عدم تقارن در نتيجه **واژگوني هاي پري سنتريك** و **جابجايي نابرابر قسمت هايي از بازوهاي كروموزوم** است در صورتيكه گرايش بسوي كاهش عدم تقارن در اثر جوش خوردنهاي اصلي بين كروموزوم هاي اكرو و تلوسانتريك و ايجاد كروموزوم هاي متاسانتريك مي باشد.

فصل چهارم

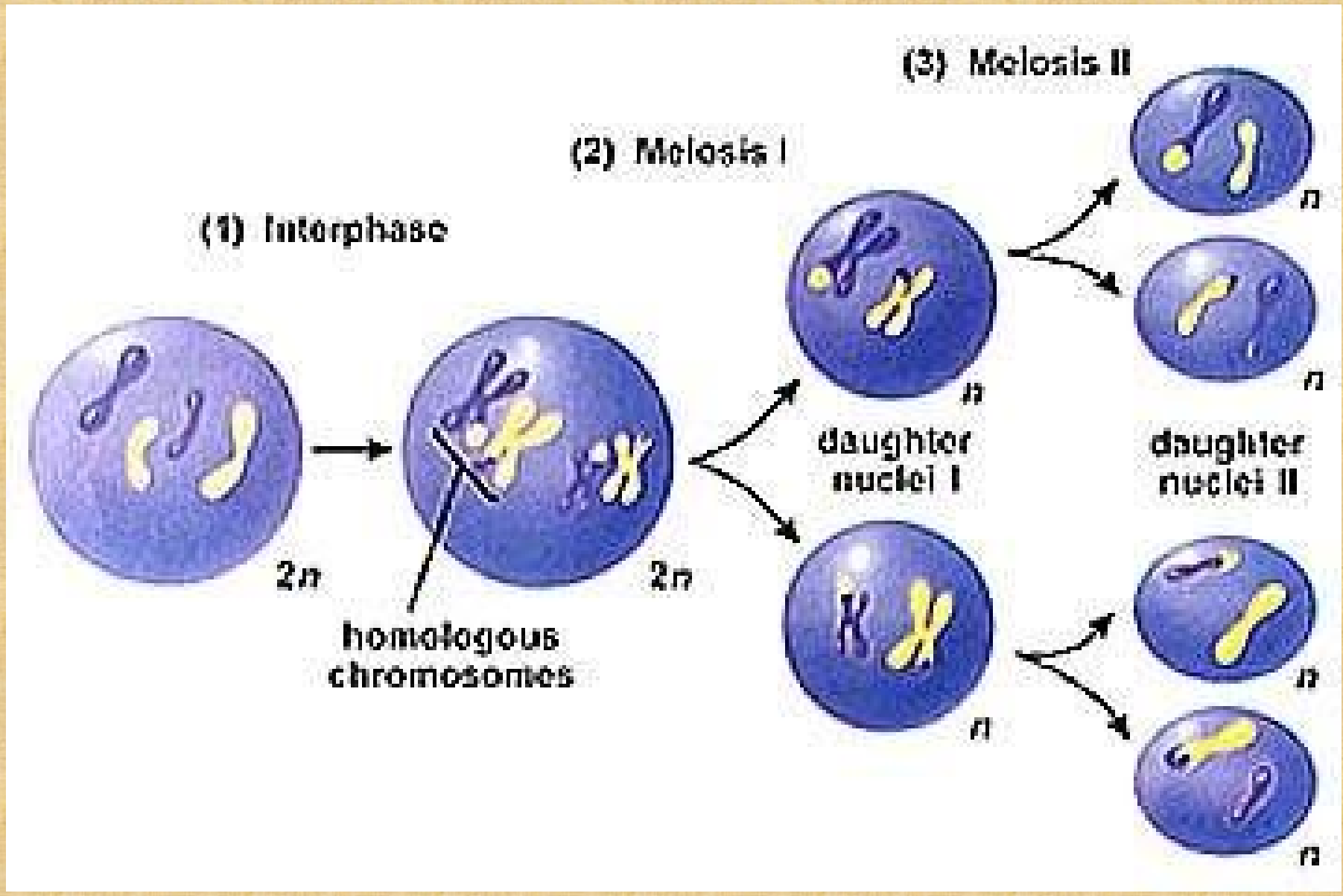
کنترل ژنتیکی میوز

اهداف آموزشی

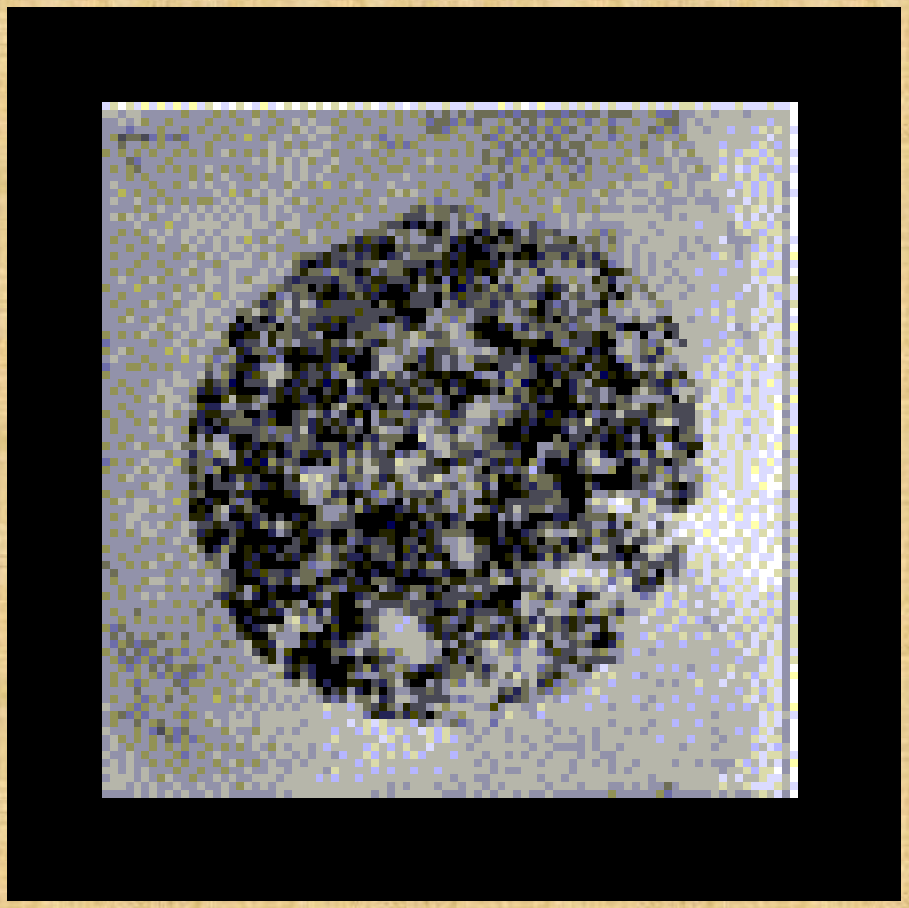
یکی از مهمترین بخش های مطالعات سیتوژنتیک، مطالعه رفتار کروموزوم ها در طی تقسی میوز می باشد که هر گونه اختلال در طی میتوز می تواند منجر به ناهنجاری های متفاوت در نسل بعد گردد. در این فصل دانشجو با انواع و مراحل مختلف جهشهای میوزی آشنا می شود.

میوز چیست؟

میوز (Meiosis) نوعي تقسيم در سلول كه در طي ا ـ ن نهايتا ۴ هسته يا سلول n كروموزومي و هاپلوئيد به وجود مي ا ـ يد. ميوز در دو مرحله صورت مي گيرد. در مرحله اول از تقسيم يك سلول ۲n كروموزومي دو سلول n كروموزومي به وجود مي ا ـ يد و در مرحله بعد دو سلول n كروموزومي تبديل به ۴ سلول n كروموزومي مي شوند.


(3) Meiosis II
(2) Meiosis I
(1) Interphase
2n
2n
homologous chromosomes
daughter nuclei I
daughter nuclei II
n
n
n
n

مراحل میوز



مراحل میوز

مراحل میوز

ویژگی های سیتوژنتیکی میوز

۱- جفت شدن همولوگ ها

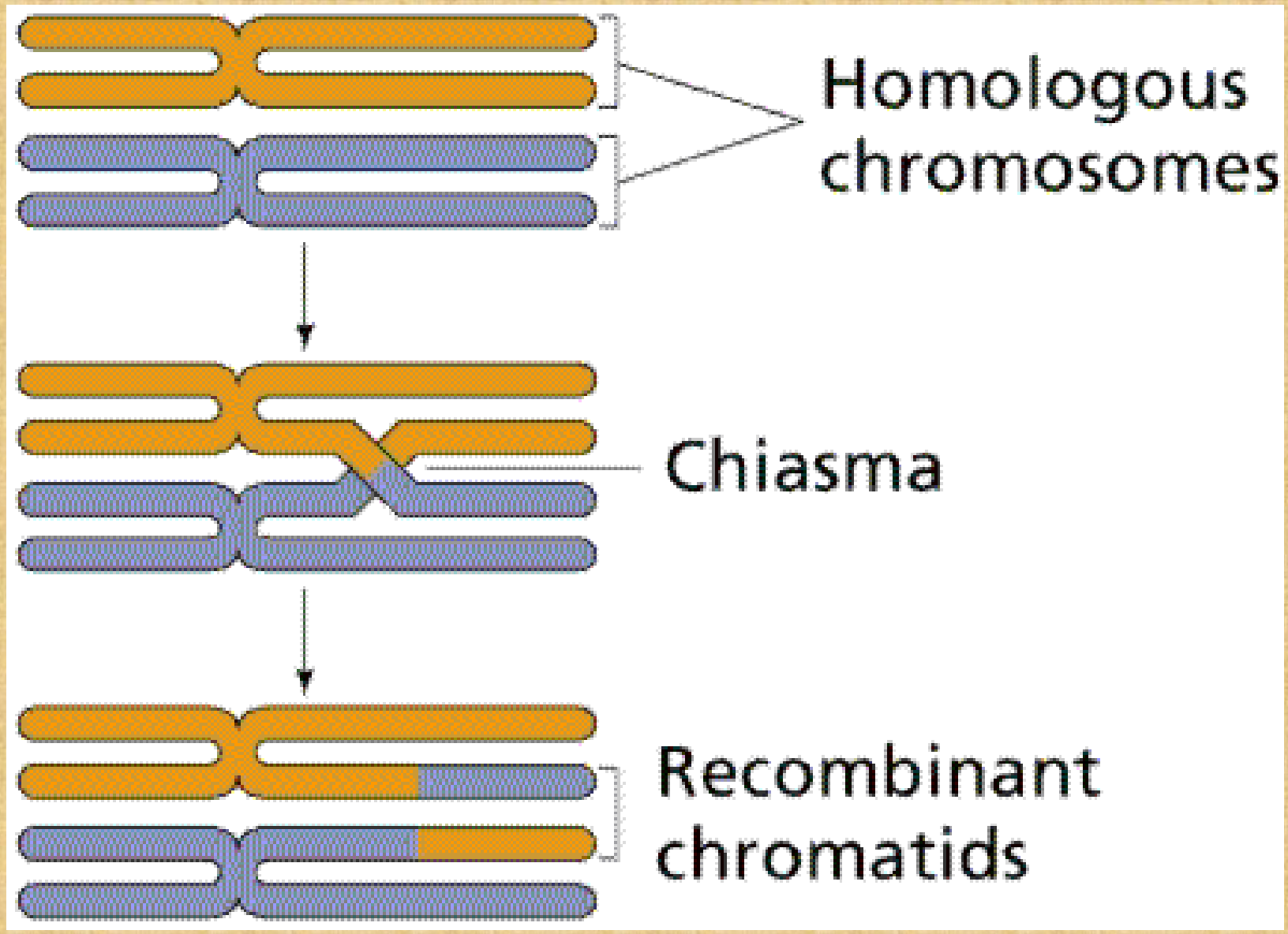
۲- تشکیل کمپلکس سیناپتونمال

۳- کراسینگ اور

۴- تشکیل کیاسما

۵- نو ترکیبي

۶- خلق سلولهاي هاپلوئید



کیاسما

جهش

اختلال در ميوز توسط جهش منجر به ايجاد تغييرات متنوعي در رفتار طبيعي كروموزوم ها مي

بگردد به مرحله اي كه جهش ها در ا ـ ن حادث مي شوند ا ـ نها را به چند دسته تقسيم مي

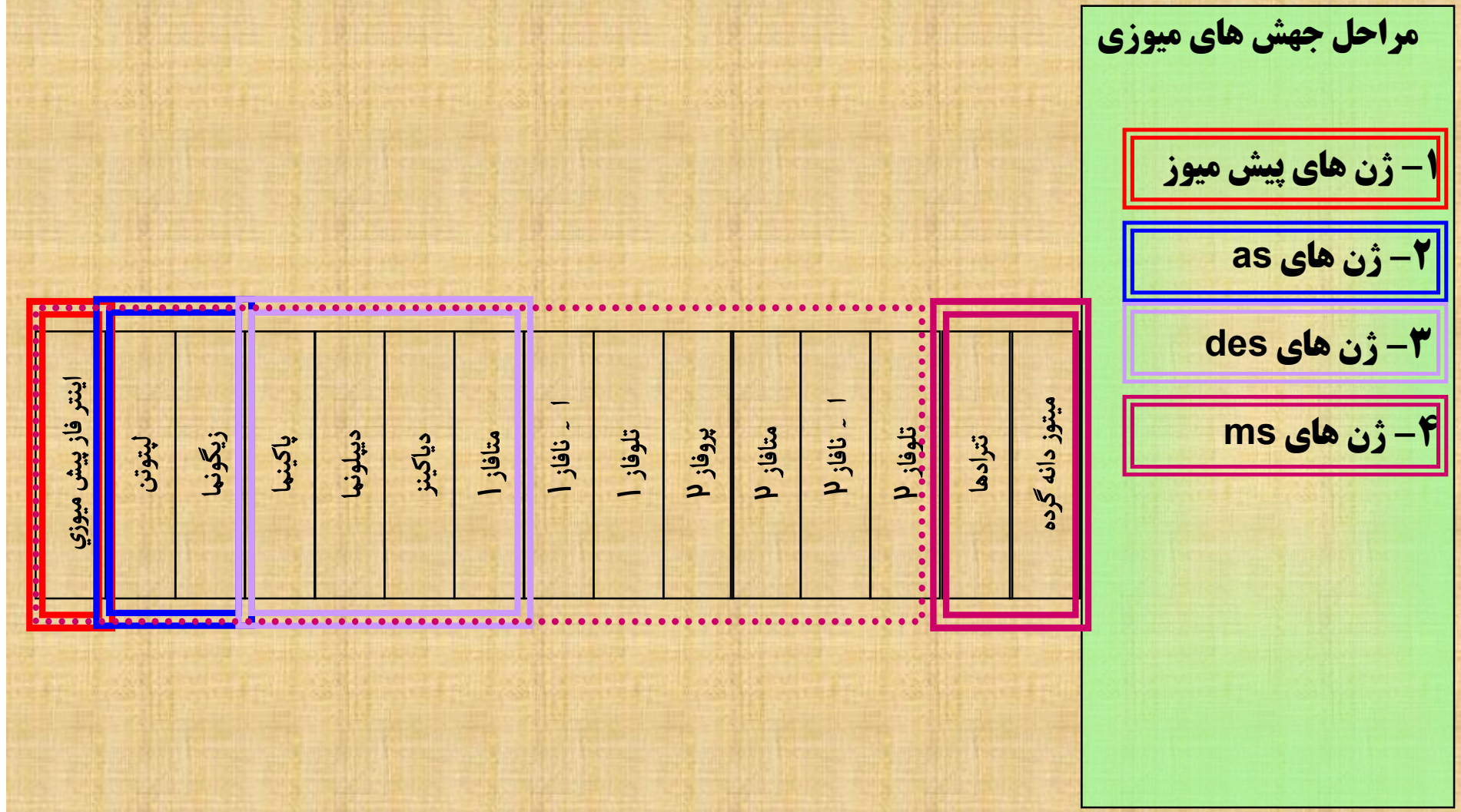
كنند كه عبارتند از:

- جهش هاي پيش ميوزي (مرحله اينترفازي و در ا ـ غاز سنتز DNA)

جهش

- جهش هاي سيناپتيك (در طي پروفاز ۱)
- جهش هاي گسستلو (مرحله ا ـ نافاز ۱ تا تلوفاز ۲)
- جهش هاي نر عقيمي (بعد از اتمام تقسيم دوم ميوز)

در بين اين جهش ها جهش هاي سيناپسي و نر عقيمي بيشترين فراواني را دارا هستند.


مراحل جهش های میوزی
۱- ژن های پیش میوز
۲- ژن های as
۳- ژن های des
۴- ژن های ms
میتوز دانه گرده
تترادها
تلوفاز ۲
۱ ـ نافاز ۲
متافاز ۲
پروفاز ۲
تلوفاز ۱
۱ ـ نافاز ۱
متافاز ۱
دیاکینز
دیپلونما
پاکینما
زیگونما
لپتوتن
اینتر فاز پیش میوزی

روشهای شناسایی جهش های میوزی

۱- مشاهدات سیتولوژیکي

۲- شواهد ژنتیکي

۳- سقط دانه گرده و تخمك

منشا جهش های میوزی

۱- موتاژن ها

۲- هیبریداسیون بین گونه اي

جهش های سیناپتیک

جهش هاي سيناپتيك در اثر نقص در جفت شدن كروموزوم هاي همولوگ در طي پروفاز يك به وجود مي ا ـ يند.

اين جهش ها به دو شكل كلي ديده مي شوند:

ملوتاسيون هاي ا ـ سيناپتيك (asynaptic)

۲- موتاسيون هاي دسيناپتيك (desynaptic)

جهش های سیناپتیک

بیشترین تعداد گونه هاي داراي جهش هاي سيناپتيك

متعلق به خانواده گرامينه مي باشد و خانواده هاي

لگومينوزه ؛ ليلياسه ؛ سولاناسه و مالواسه

بترتيب بيشترين تعداد

موتانتها را دارند.

رفتار سیتوژنتیکی جهش های سیناپتیک

اصطلاح ا ـ سیناپسیس اولین بار توسط رائودولف (۱۹۲۸) براي شرح عدم جفت شدن کروموزوم هاي طبيعي در طي تقسيم اول ميوز در نظر گرفته شد.

بسته به زمان و نحوه ایجاد این موتانت ها تعداد يوني والانت ها و بي والانت هاي قابل مشاهده در پروفاز ۱ متفاوت است.

جهش های بی سیناپسی و دسیناپس

جهش هاي بي سيناپتيك جفت شدن طبيعي كروموزوم هاي همولوگ در مرحله پاكينما را نشان نمي دهند(نقص براي سيناپس در مكان اول). در حالي كه نقص در حفظ ارتباط بعد از سيناپس اول به عنوان موتانت هاي دسيناپس شناخته مي شود.

جهش های بی سیناپسی و دسیناپس

نکته ۱ :

در جهش هاي سيناپتيک گسستگي کروموزومها از ا ـ نافاز ۱ تا تلوفاز ۱ و در جهش هاي بي سيناپس به مقدار زيادي نامنظم مي باشد اين در حالي است که تقسيم دوم اساسا طبيعي است اما سلول ها نا هنجاري هاي کروموزومي را از تقسيم اول ميوز به ارث مي برند.

جهش های بی سیناپسی و دسیناپس

نکته ۲:

مقدار دسیناپس توسط تعداد بي والانت ها در متافاز ۱ و فراواني كياسما در هر سلول نشان داده مي شود.

چون ا ـ نالیز کروموزوم ها در مرحله پاکیتن در اکثر گونه هاي گياهي ممكن نيست در نتيجه عمل دسيناپسيس اغلب بر اساس مطالعات دياكينز و متافاز يك تعيين مي شود.)

جهش های بی سیناپسی و دسیناپس

نکته ۳:

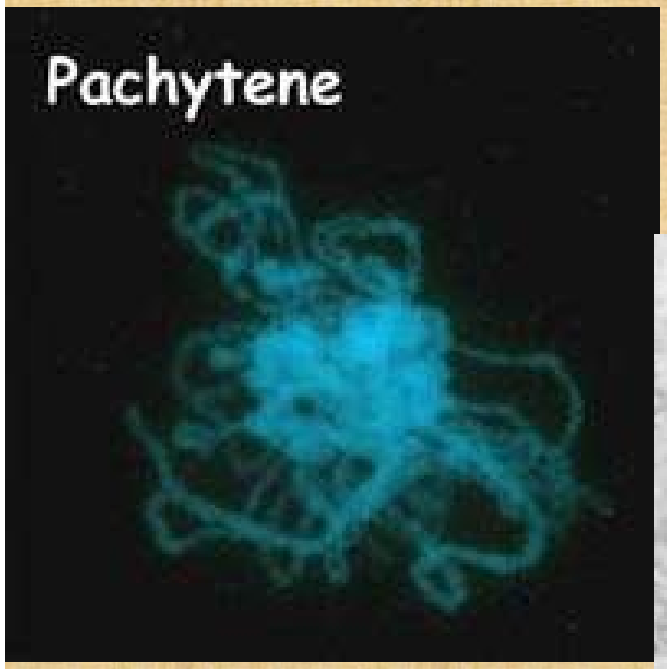
جهش هاي دسيناپتيك را بر اساس حالت ا ـ نها به انواع ؛

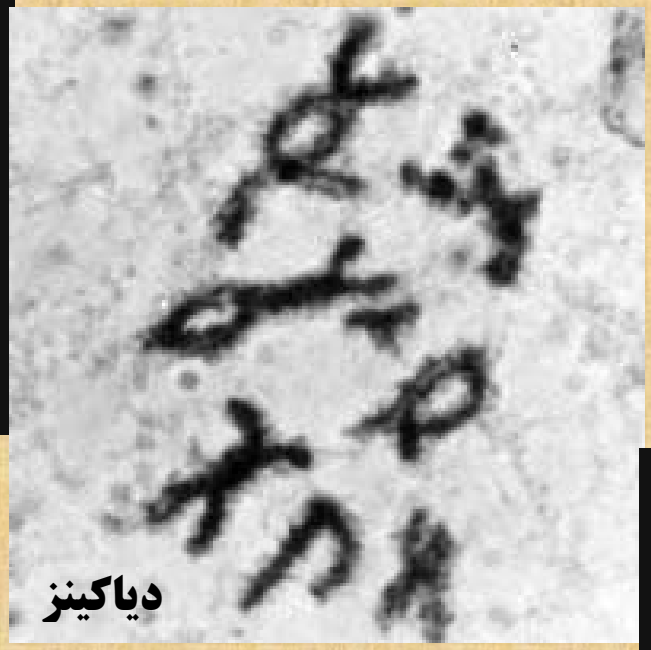
دسيناپس ضعيف (چندين يوني والانت)

متوسط (تعداد بيشتري يوني والانت)

دسيناپس كامل (منحصرا يوني والانت و به ندرت بي والانت)

دسيناپس





مراحل میوز

جهش های بی سیناپسی و دسیناپس

نکته ۴:

بي والانت ها در متافاز ۱ به طرف صفحه استوائي حرکت مي کنند ٬ در حالي که يوني والانت ها تمايل دارند که به طور تصادفي در سيتوپلاسم توزيع شوند.

جهش های بی سیناپسی و دسیناپس

نکته ۵:

جهش هاي سيناپتيك به دليل ا ـ نکه منجر به کاهش تعداد کياسما مي گردد در نتيجه اين جهش ها داراي رابطه معکوس با ميزان نوترکيبي هستند.

فاکتورهای موثر در جفت شدن جهش های سیناپتیک

۱- درجه حرارت

۲- میزان رطوبت

۳- گیاه مورد بررسي

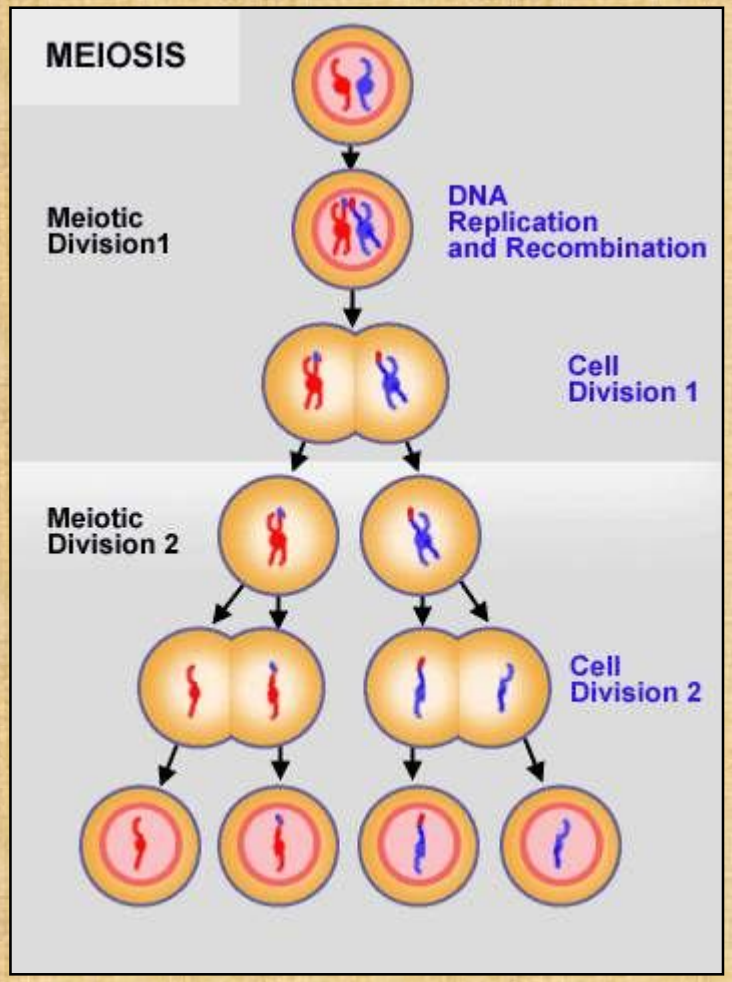
۴- مرحله نموي

۵- مواد شیمیایي

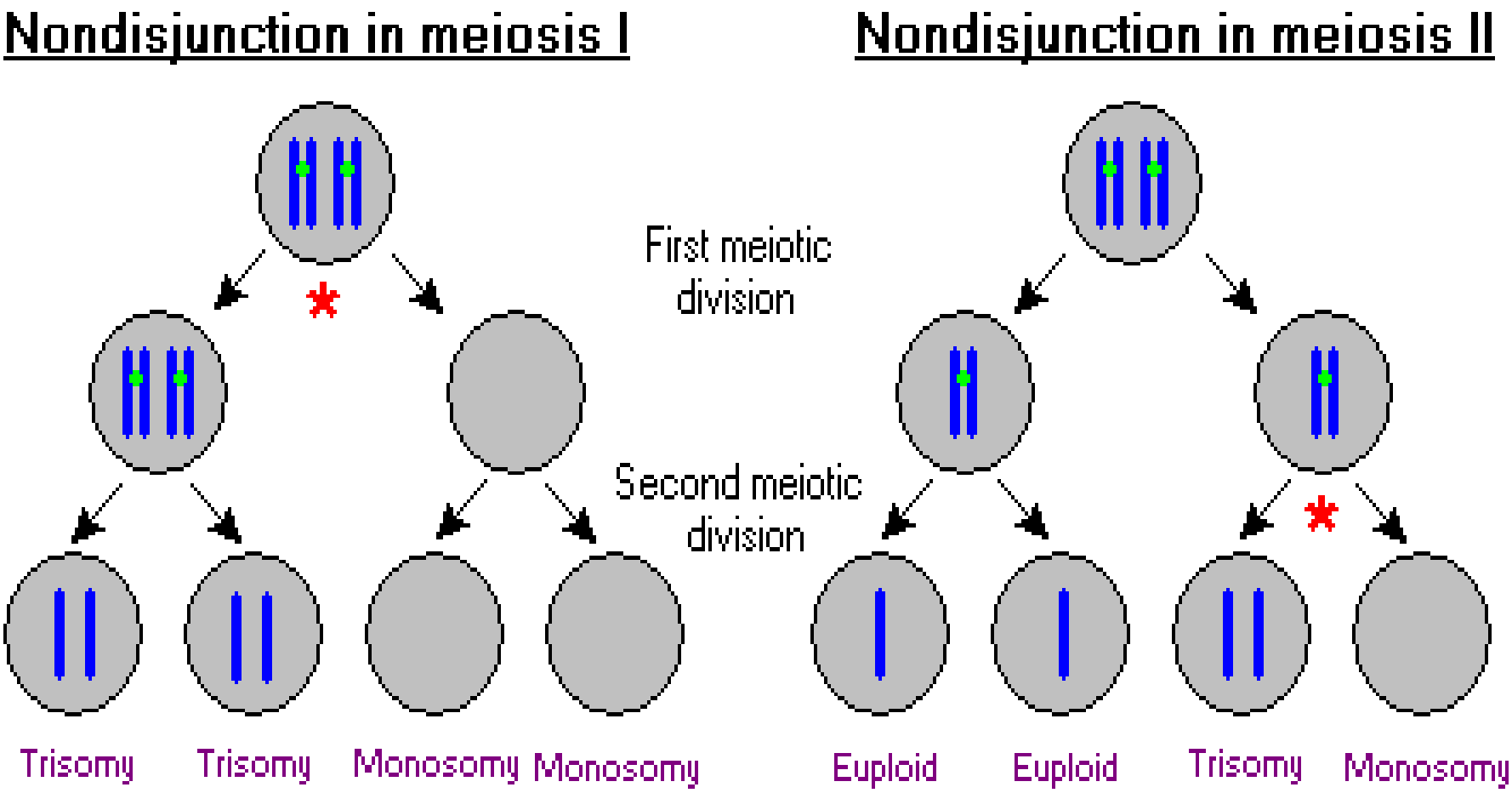
مواد شیمیایی

- ۹ ـ زمایشات نشان داده اند که افزایش در مقدار یون پتاسیم و فسفات تعداد بي والانت ها را در گیاهان افزایش مي دهد.
- جهش هاي دسیناپتیک ممکن است در حضور یون هاي خاص مورد نیاز براي سیناپس نرمال کم شوند و وقتي این مواد شیمیائي اضافه مي شوند جفت شدن کروموزوم ها افزایش مي یابد.

نقش ژنها در انفصال کروموزوم ها



- ژنهاي بسيار زيادي در طي تقسيم ميوز اين روند را هدايت مي كنند كه نقص در هر يک از اين ژنها مشكلات متفاوتي را در بر خواهد داشت.



ناگسستگي در ميوز ۱ و ۲

نقش ژنها در انفصال کروموزوم ها

۱- ژن dr

ساختمان و قطع دوک ها را مختل مي کند و نهايتا منجر به ايجاد يک تا چند هسته کوچک به جاي تترادهاي طبيعي ميکروسپورها خواهند شد.

۲- ژن pc

منجر به تقسيم سانترومر پيش از موعد خواهد شد . در اين مورد نيز شاهد تشکيل هسته هاي جبراني و نتايج تري سوميک خواهيم بود.

نقش ژنها در انفصال کروموزوم ها

۳- ژن va

در این مورد در تلوفاز سیتوکنز روي نمي دهد در نتیجه شاهد ایجاد گامت هاي تترا پلوئید خواهیم بود.

نقش ژنها در انفصال کروموزوم ها

۴- ژن afd

فقدان تقسيم اول ميوزي و (پروفاز۱) ايجاد نمي شود و در ا ـ نافاز ۱ كروماتيد ها به هر قطب مهاجرت مي كنند). در نهايت نيز عقيمي كامل نر و ماده را داريم.

۵- ژن mu

تشكيل ناقص ديواره سلولي و تشكي ميكسوپلوئيدي

نقش ژنها در انفصال کروموزوم ها

۶- ژن tri

به صورت تصادفي تقسيم ميوز در حدود نيمي از سلول هاي مادر مگاسپور انجام نمي شود.

نقش ژنها در انفصال کروموزوم ها

۷- ژن el

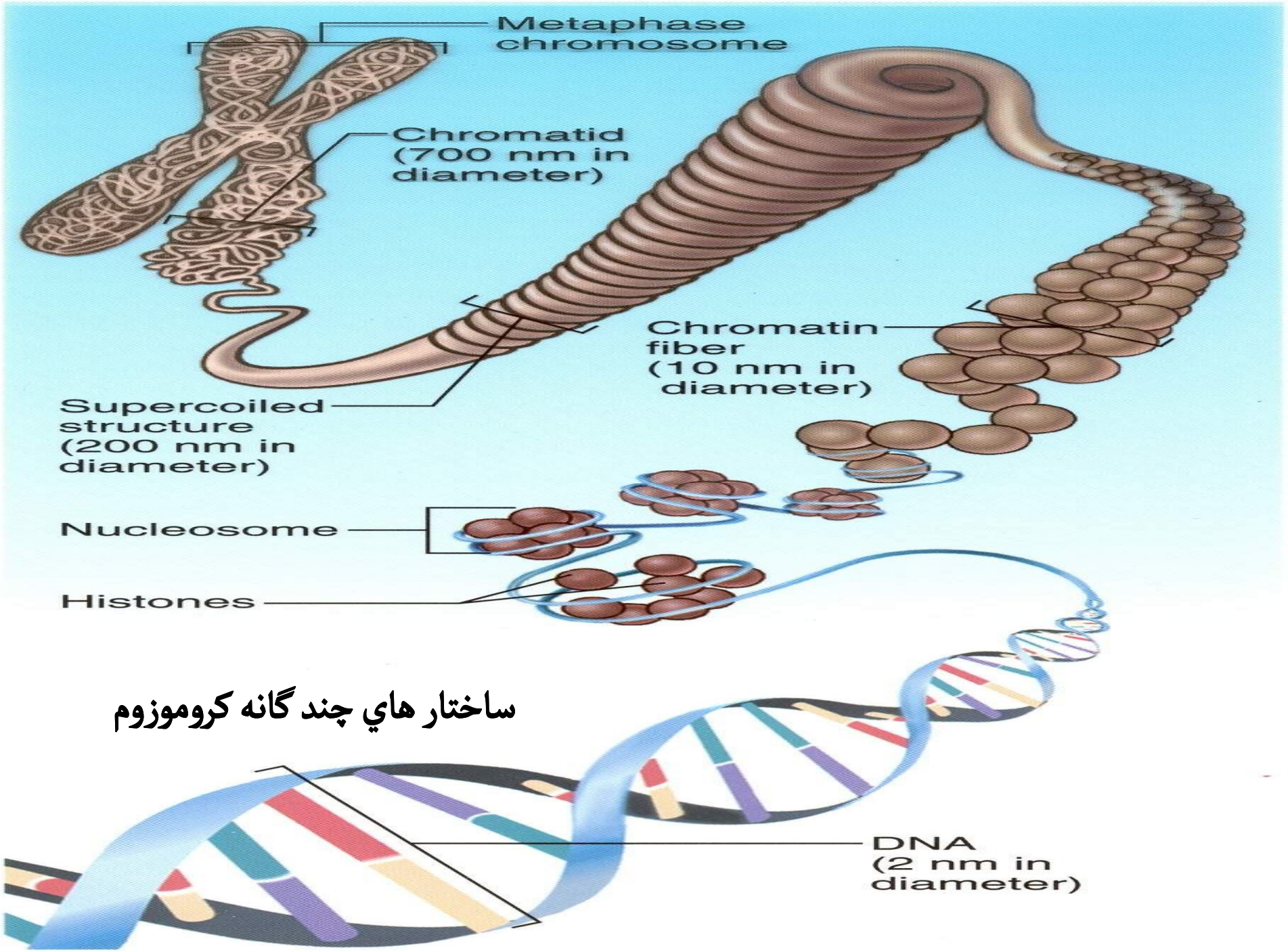
موتانت در کروموزوم هاي دراز که منجر به ايجاد تخم هاي کاهش نيافته با ترکيب تعداد کروموزومي مختلف با فراواني هاي متفاوت مي باشد.

۸- ژن po

سلول هاي چهار تائي ميکروسپور تحت تاثير يکسري تقسيمات شبه ميوزي قرار مي گيرند که کاملا نر عقيم و به طور جزئي ماده عقيم هستند.

نقش هتروکروماتین در جفت شدن کروموزوم ها

- هتروکروماتین فراواني کياسما را افزايش مي دهد. افزايش فراواني ارتباط در هتروکروماتين هاي غير همولوگ در ديپلونما ، افزايش کراسينگ اور و پروفاز ميوزي را طولاني مي کند.



ساختار هاي چند گانه كروموزوم

میوزهای دیپلوئید مانند در آلوپلوئیدها

- میوز هاي ديپلوئيد مانند در ا ـ لوپلوئيدها تحت كنترل ژنتيكي بوده و يك رويداد معمول در برخي ا ـ لوهگزاپلوئيدها مثل گندم مي باشد.
- ژن ممانعت كننده جفت شدن همولوگ ها در گندم ؛ **ژن Ph** ناميده مي شود كه در واقع جفت شدن ميوزي كروموزوم هاي همولوگ را كنترل مي كند كه اين ژن بر روي ***كروموزوم*** **BL 5** قرار دارد .

هاپلوئيد

- در بين گياهاني چون جو هاپلوئيد(۷= **x** =۲**n**) و سيب زميني دي هاپلوئيد(۲۴= **x**۲ =**n**۲) مكانيسم ايجاد هاپلوئيدي مورد مطالعه قرار گرفته است.

الف) مكانيسم حذف كروموزومي ⇦ حذف معمولي و انتخابي كروموزوم هاي گونه هوردوم بالبوزوم در هيبريد هاي بين گونه اي ا ـ نها با هوردوم ولگار.

ب) منشاء ژنتيكي حذف كروموزوم ها

ج) ژن توليد هاپلوئيدي در جو ⇦ (ژن hap)

نر عقيمی

ا ـ ن ُ ژن **ms**نر عقيمي در بين گياهان عالي متداول است. و ژن عامل مي باشد.

انواع نر عقيمي:

۱- ژنتيكي

۲- سيتوپلاسمي

۳- سيتوپلاسمي - ژنتيكي

مکانیزم خود ناسازگاری

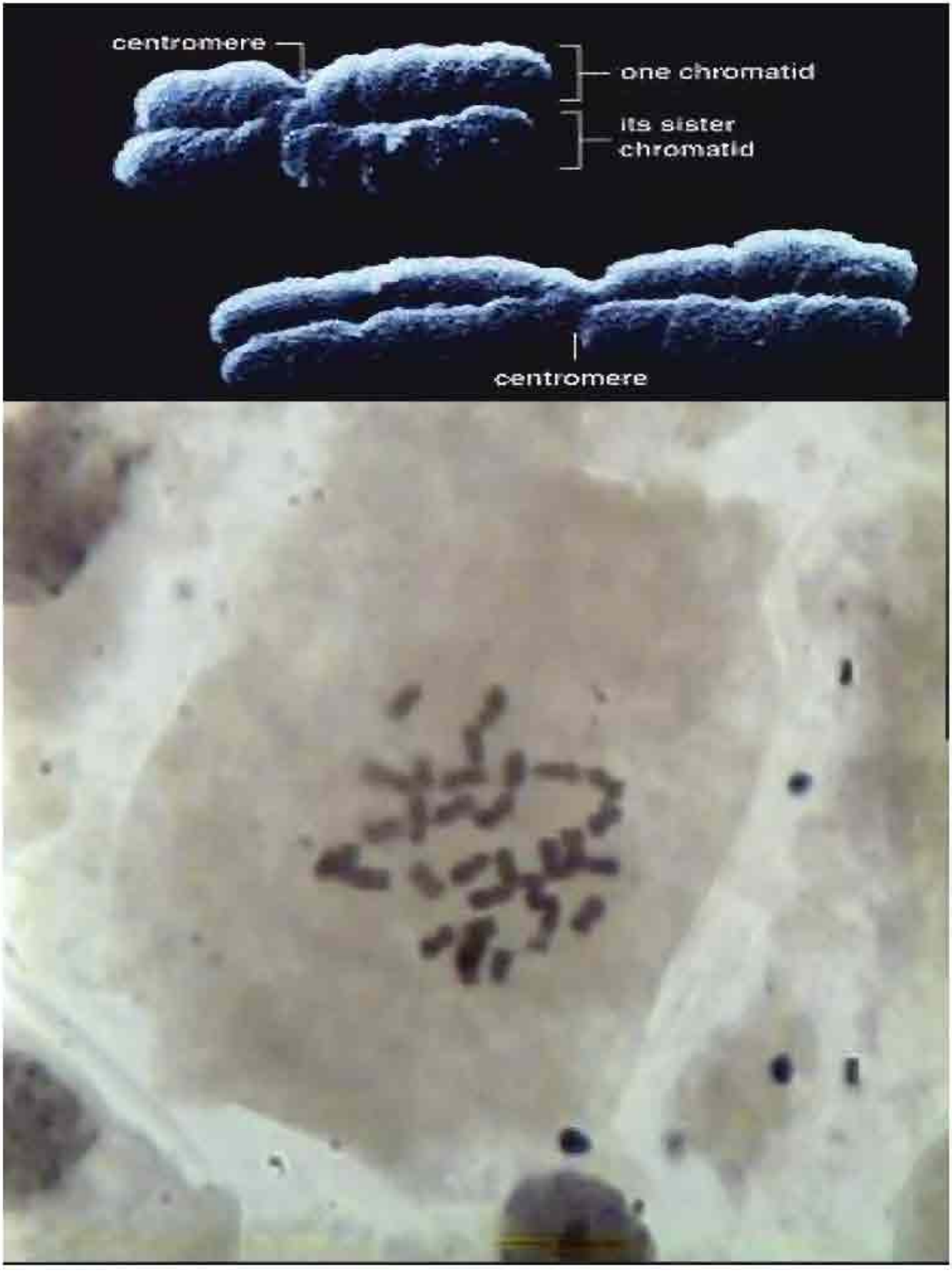
فصل پنجم

آنالیز کاریوتیپ

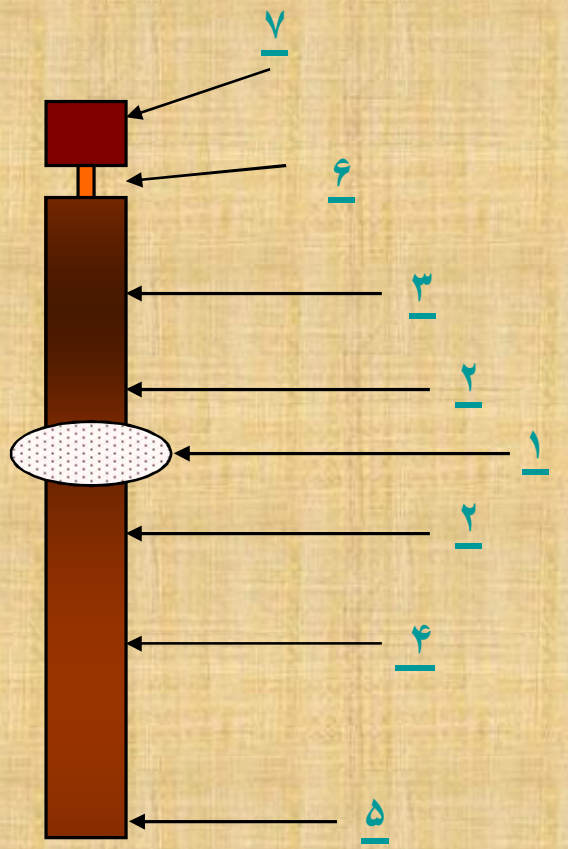
اهداف آموزشی

در علوم و مباحث مختلف سیتوژنتیکی شناسائی کروموزوم های میتوزی و آنالیز آنها دارای اهمیت بسیار است و امروزه سیتوتاکسونومی یکی از جنبه های مهم در شناخت و طبقه بندی گیاهان به شمار می رود.

در این فصل دانشجو با راهکارهای شناخت و آنالیز کروموزوم های گیاهی آشنا می شود.


centromere
one chromatid
its sister chromatid
centromere

مشخصات اصلی کروموزوم



ریخت شناسی :کروموزوم

از لحاظ ریخت شناسي براي کروموزوم ها در

متافاز اجزاء زیر را مي توان در نظر گرفت :

سانترومر

محل اتصال دو كروماتيد خواهري هر كروموزوم متافازي را سانترومرمي نامند. به عبارت ديگر سانترومر بخشي از كروموزوم است كه جايگاه ا ـ ن را فرورفتگي اوليه نيزمي نامند.

ناحيه سانترومر بسيار هتروكروماتيني است و با رنگ هاي بازي به شدت رنگ مي گيرد و در بخش كناري خود داراي ژنها يا ترتيب هاي نوكلئوتيدي تكراري مي باشد.

سانترومر

هر كروموزوم علاوه بر سانترومر اصلي ممكن است داراي سانترومر يا سانترومرهاي فرعي در محل فرورفتگي ثانويه باشد

کينه توکور

- طرفين سانترومر کروموزوم را دو بخش پروتئيني متراکم بنام کينه توکورمي پوشاند. هر کينه توکور داراي سه بخش بيروني ، مياني و دروني است. در ساختمان هر بخش پروتئين هاي رشته اي با تراکم متفاوتي قابل تشخيص هستند. بخش بيروني متراکم و بخش مياني کم تراکم است همچنين بخش دروني بطور فشرده اي با سانترومر اتصال دارد. به بخش بيروني هر کينه توکور رشته هاي دوکي کروموزومي يا رشته هاي دوکي کينه توکوري متصل مي شوند.

بازوها

- بازوها كه با طول هاي متفاوت ديده مي شوند. اندازه اين بازوها يكي از معيار هاي مهم در ا ـ نالیزهاي كاريوتايپي به شمار مي رود.
- در انسان بازوي بلند را با حرف **P** و بازوي كوچک را با حرف **q** نمايش مي دهند.
- اما در گياهان بازوي بلند را با حرف **L** و بازوي كوچک را با حرف **s** نمايش مي دهند.

تلومر

- اين اصطلاح براي بخش هاي انتهايي كروماتيد استفاده مي شود. تلومرها داراي ويژگي هاي سلول شناسي خاصي هستند، بطوريكه وقتي كروموزوم ها بوسيله عواملي نظير پرتوهاي **X** يا اثر ا ـ لكالوئيدها شكسته مي شوند انتهاي زاد بدون تلومر نها به هم مي چسبد در صورتيكه وجود تلومر مانع از اين اتصال مي شود بنابراين تلومرها مي توانند نقش اساسي در حفظ ثبات ساختماني و پايداري كروموزوم ها داشته باشند.

فرورفتگی ثانویه

- يكي ديگر از ويژگي هاي ريخت شناسي كروموزوم ها است كه در ارتباط با هستك مي باشد و سازمان دهنده هستكي (NOR) نيز ناميده مي شود زيرا اين ناحيه داراي ژنهاي رمزداركننده RNA ريبوزومي است و در تشكيل هستك دخالت دارد.

ماهواره

- اين بخش جسم كوچك كروي است كه از بقيه كروموزوم بوسيله يك فرورفتگي نويه جدا مي شود. ماهواره و فرورفتگي ثانويه از نظر شكل و بزرگي براي هر كروموزوم ويژه ،ثابت هستند

کاریوتیپ

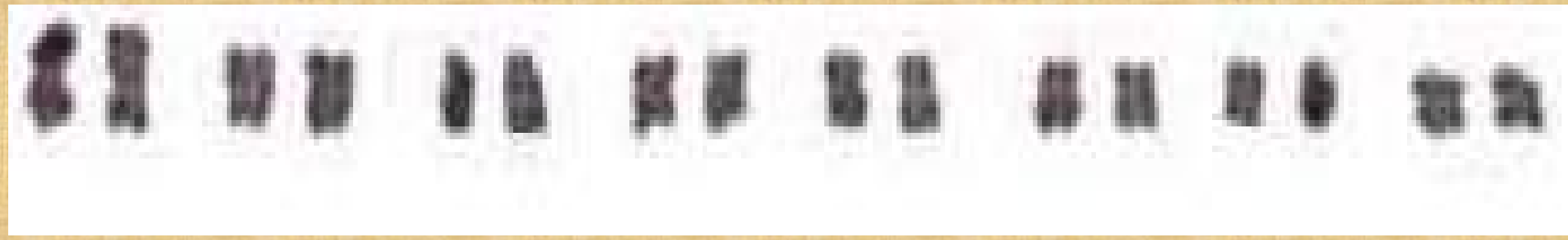
در واقع عبارتند از طبقه بندي كروموزوم ها از بزرگ به كوچك با توجه به قرار گرفتن سانترومر و ساير خصوصيات مانند ماهواره و ....

كاريوتيپ قادر است تحول گونه ها را از نظر تعداد كروموزومي و تشخيص اشتقاق گونه ها را از نظر ساختار كروموزومي امكان پذير سازد.

کاریوگرام

تصويري كه از كاريوتيپ تهيه شده است و اندازه گيري هم در ا ـ ن انجام مي شود.

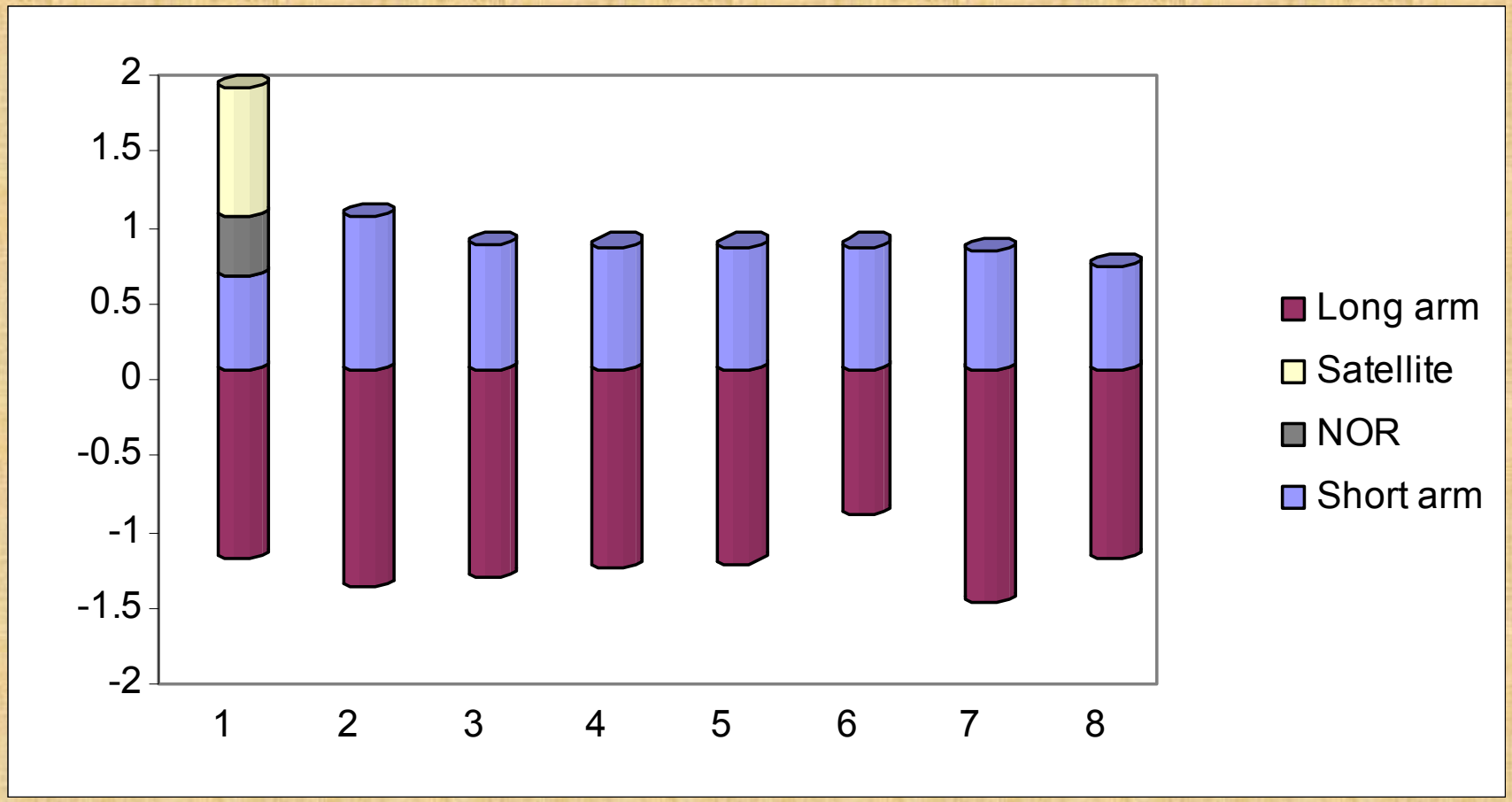
کاریوگرام



آیدیوگرام

نمایش گرافیکي از کروموزوم ها که در ا ـ ن کروموزوم ها بر اساس اندازه از بزرگ به کوچك مرتب شده اند.

آیدیوگرام



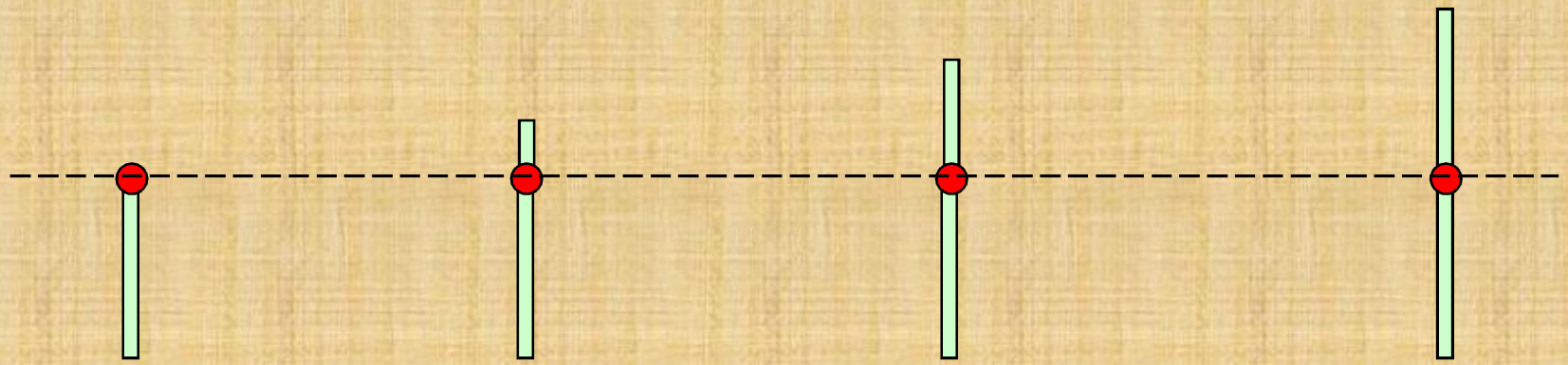
آيديوكرام

بازوي بلند همواره پايين و بازوي كوتاه در بالا قرار مي گيرد و سانترومرهادر يك خط قرار مي گيرند.

شکل کروموزوم

بر اساس محل قرار گرفتن سانترومر کروموزوم ها به گروه هاي زير تقسيم ميشوند:

۱) متاسانتریک ۲) ساب متاسانتریک ۳) کروسنتریک ۴) تلوسنتریک



نام گذاری کروموزوم ها بر اساس روش لوان و همکاران

موقعیت سانترومر	نسبت L / S	تیپ کروموزوم
ميانی	۱	متاسانتریک
منطقه ميانی	۱.۷	متاسانتریک
زير ميانی	۳	ساب متاسانتریک
پائين تر از انتها	۳	ساب تلوسانتریک
انتهايی	۷.۱	اکروسانتریک
انتهائی	**بینهایت**	تلوسانتریک

ویژگی کاریوتیپ

۱ - تفاوتهاي موجود در اندازه مطلق کروموزومها.

۲ - تفاوتهاي موجود در موقعیت سانترومرها.

۳ - تفاوتهاي موجود در اندازه نسبي کروموزومها.

۴ - تفاوتهاي موجود در عدد پایه کروموزومي (X).

۵ - تفاوت در تعداد و موقعیت ماهواره ها (Satellites) که نشان دهنده تفاوت در محل و اندازه مناطق هستك ساز (NOR) است.

۶ - تفاوتهاي موجود در مقدار و توزیع مناطق کروماتیني.

روش های باندینگ

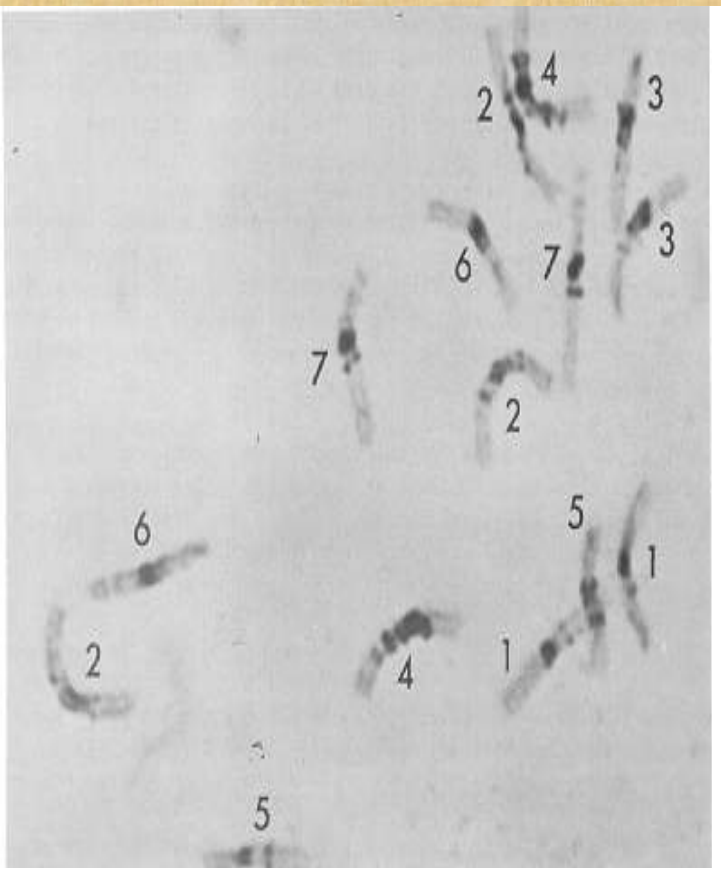
در برخي موارد روشهاي معمول تهيه كاريوتيپ امكان شناسايي كروموزوم ها زماني كه هم اندازه هستند و از نظر محل قرار گرفتن سانترومر نيز تقريبا يكسان هستند رانمي دهد در نتيجه در اين موارد از روش هاي باندينگ(Banding) استفاده مي شود.

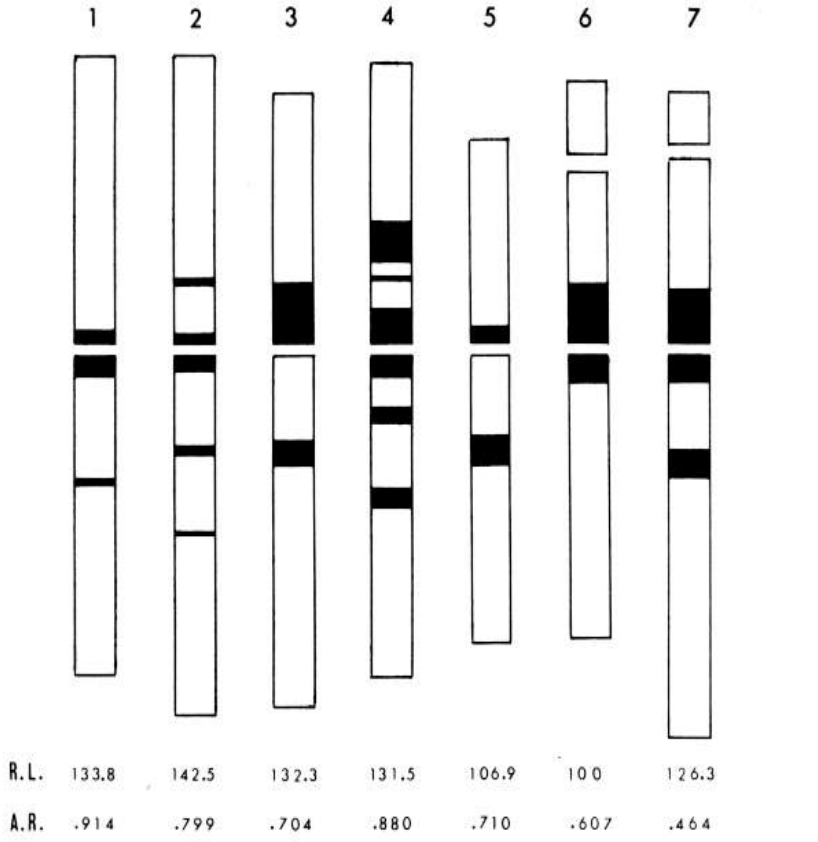
روش های باندینگ

روش هاي باندينگ يعني به وجود ا ـ مدن نوارهائي روي كروموزوم ها كه امكان تشخيص دقيق كروموزوم ها را از هم مي دهد كه انواع R ، G، C، N و Q را دارد .

روش های c باندینگ

- روش C بیشتر منطقه هترو کروماتین سانترومري و احتمالا تلومري را رنگ ا ـ میزي مي کند(در واقع روش C براي تعیین محل دقیق سانترومر استفاده مي شود)

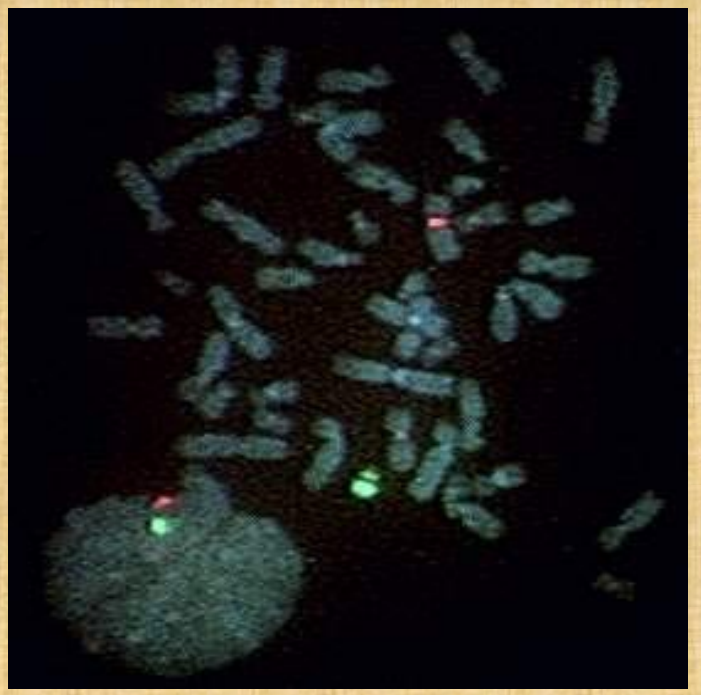

2
4
3
6
7
3
7
2
6
5
1
2
4
1
5


1
2
3
4
5
6
7
R.L. 133.8 142.5 132.3 131.5 106.9 100 126.3
A.R. .914 .799 .704 .880 .710 .607 .464

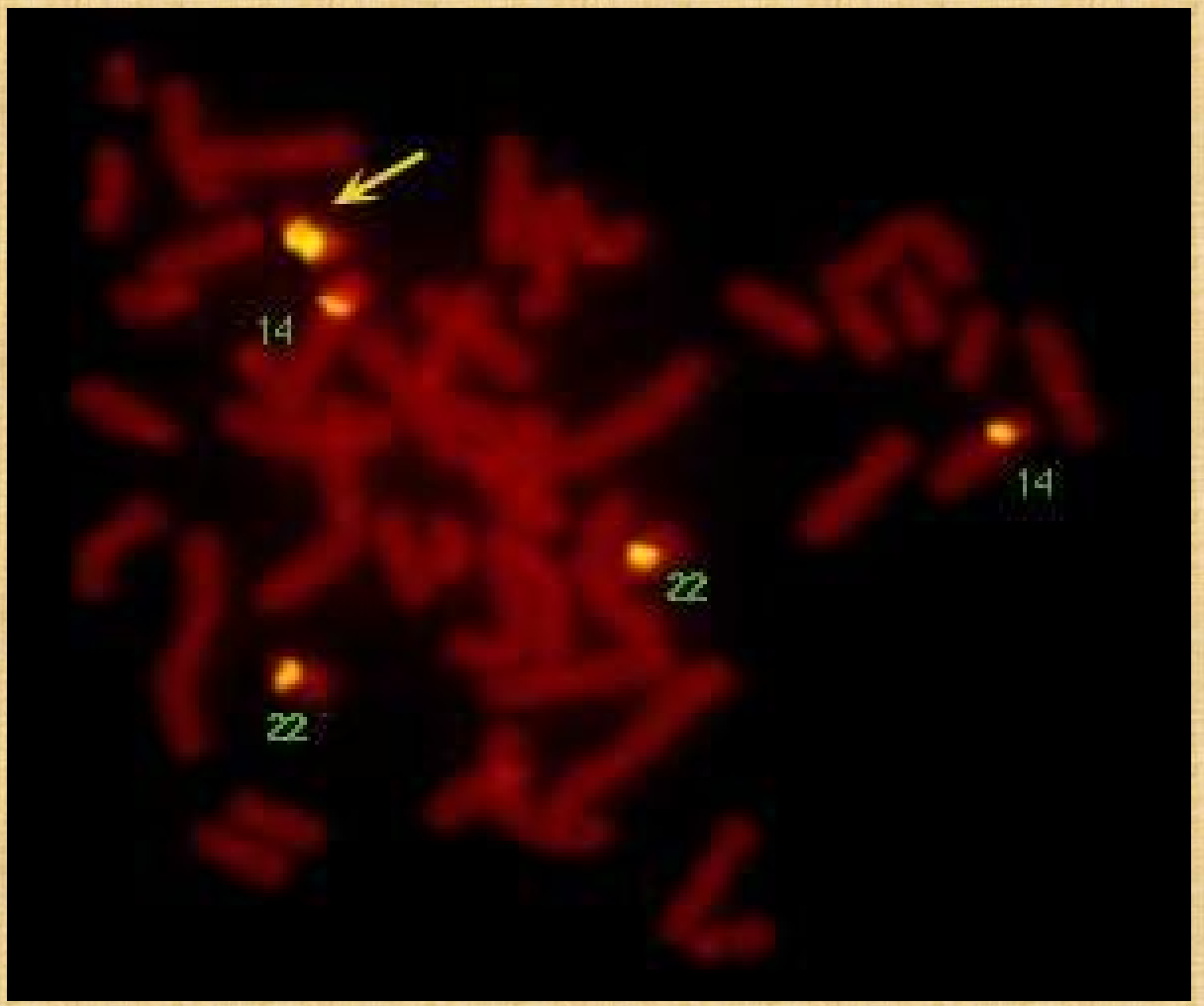
c باندینگ

Q باندينگ

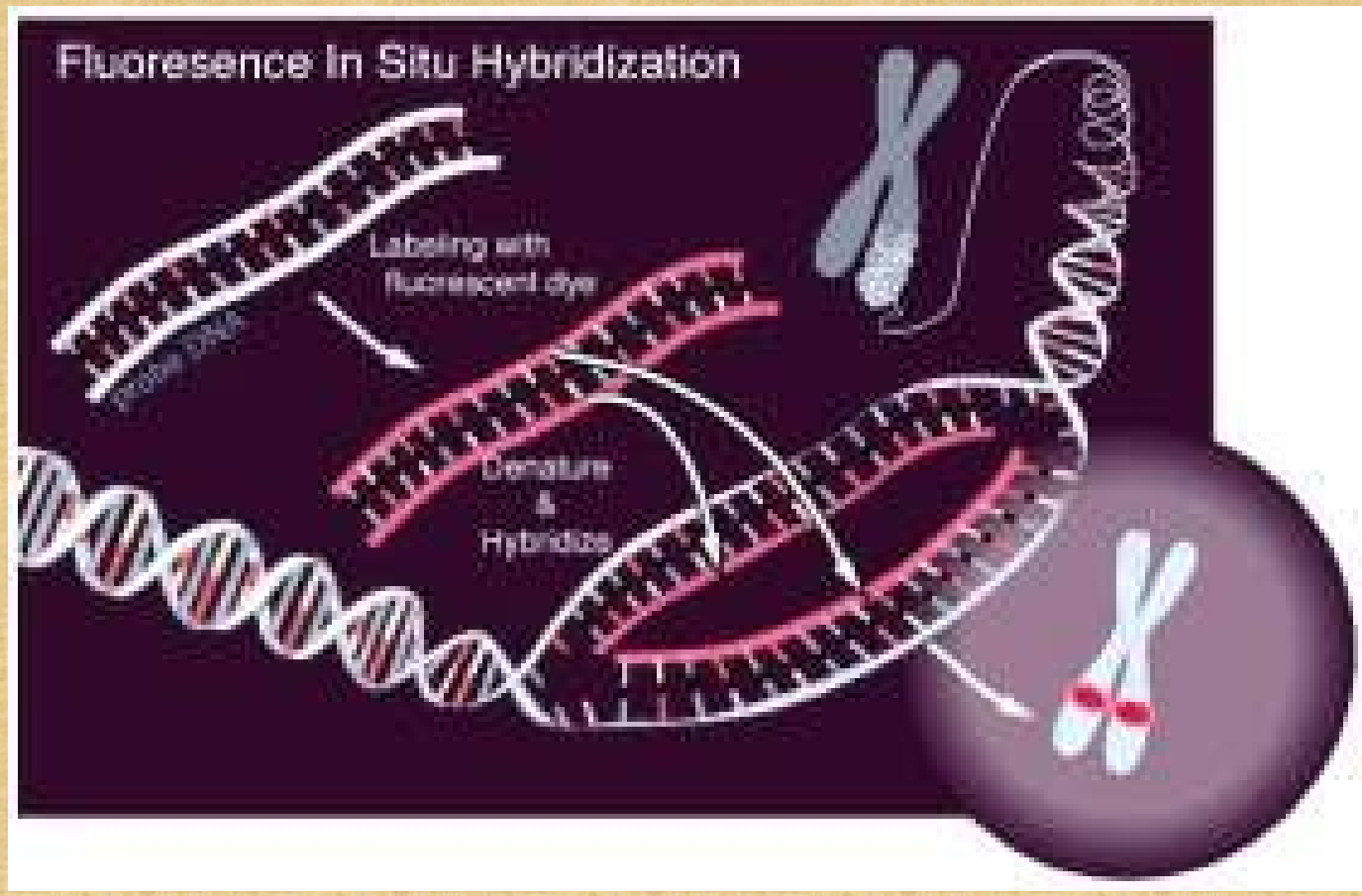
- در روش **Q** بانكريزگوزوم ها با كين ا ـ كرين رنگ ا ـ ميزي مي شوند و بررسي ها با ميكروسكوپ اشعه **U.V** مي باشد كه بخشهاي تاريك و روشن ديده مي شود .



تشخیص NOR توسط Q باندینگ

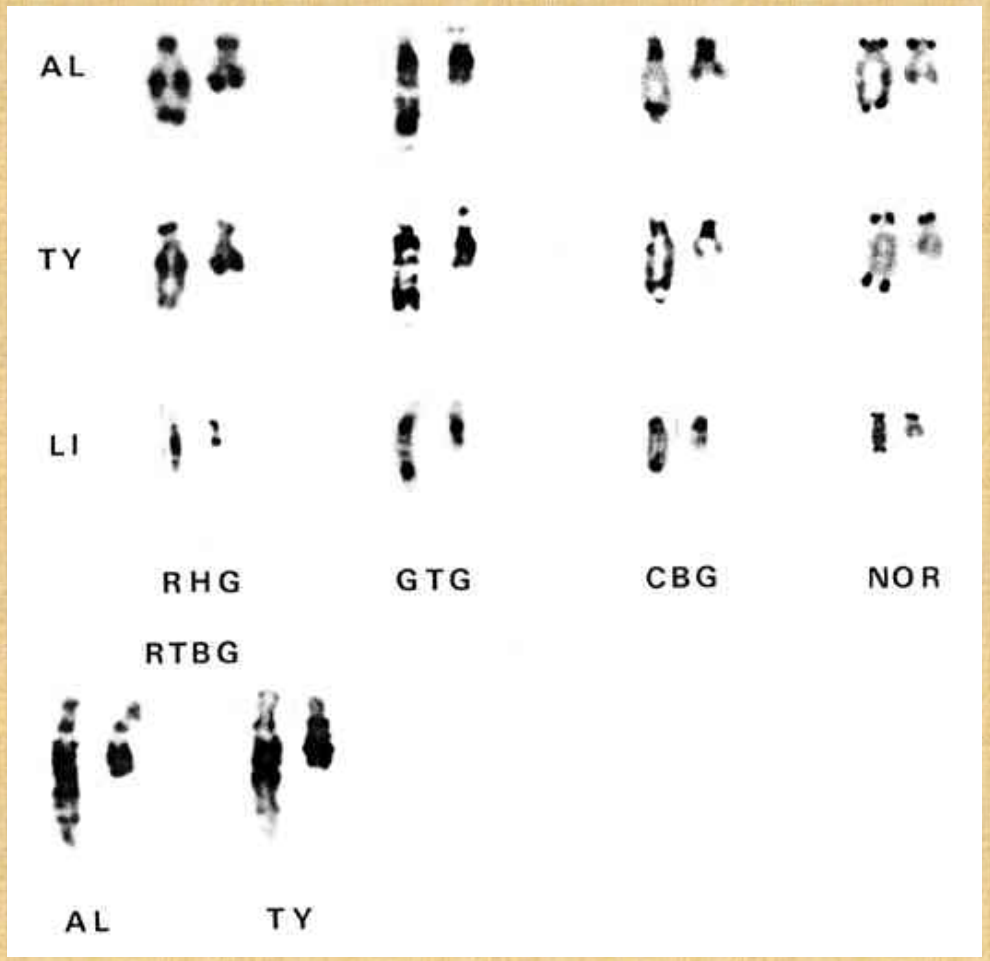


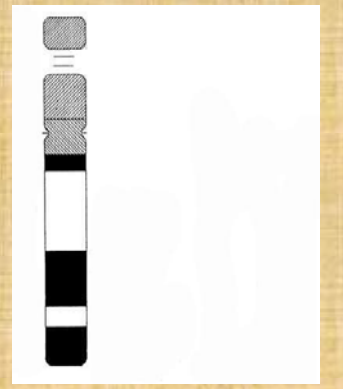
نحوه ایجاد FISH



روش های G , R باندینگ

- در روش هايR و Gرنگ ا ـ ميزي توسط گيمسا انجام مي گيرد و در واقع هتروكروماتين اختياري را رنگ ا ـ ميزي مي كنند. در نتيجه نوار هائي روي كروموزوم ايجاد مي شود .
- هر جا درG نوار پر رنگ داريم در R نوار كم رنگ داريمR ، Gبا ميكروسكوپ معمولي مطالعه مي شوند.





R و G باندینگ

تجزیه کاریوتایپ کروموزوم های جو

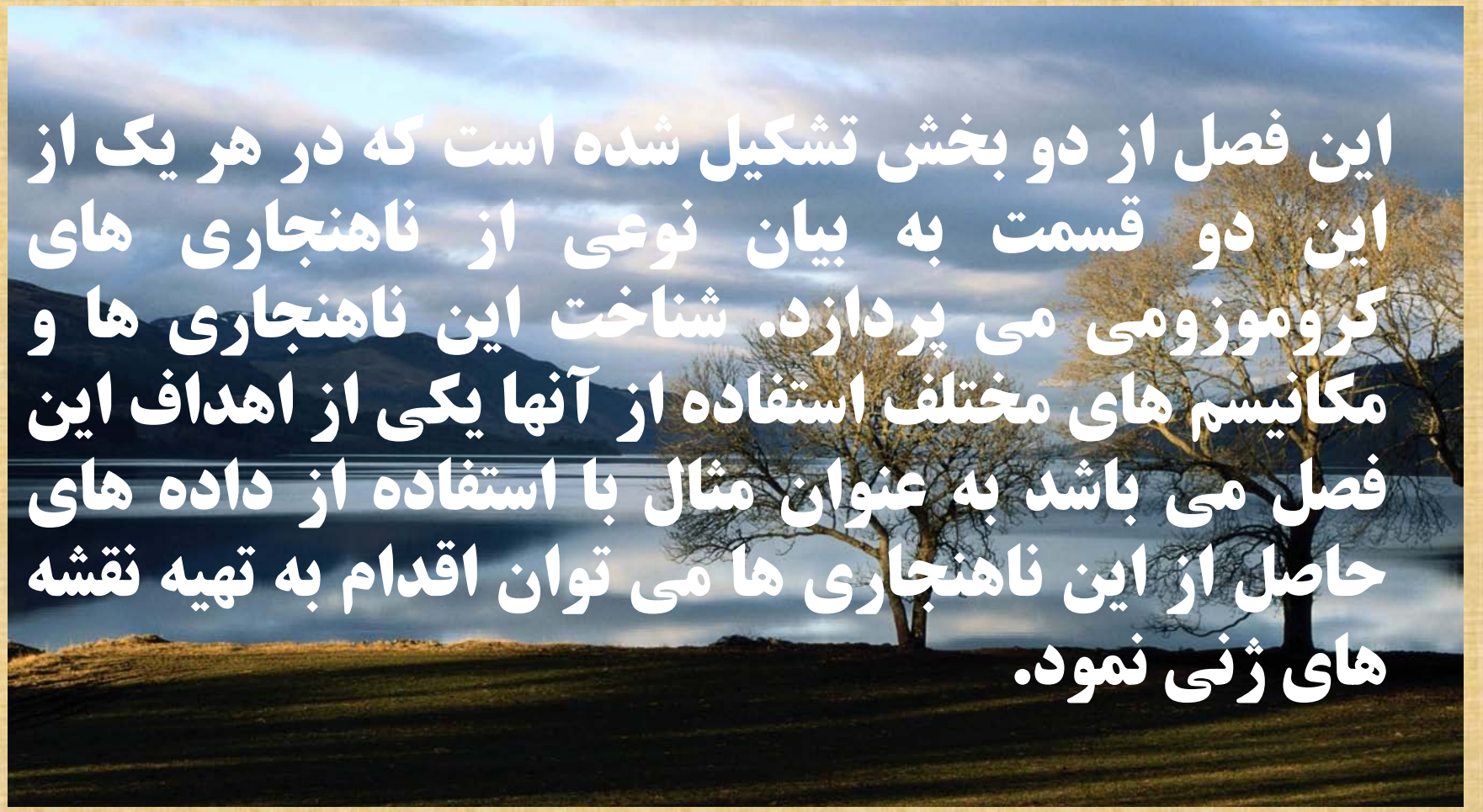
گیاه جو یک گیاه ۱۴=۲X=۲n مي باشد در این مجموعه کروموزوم هاي شماره ۶و۷ داراي ماهواره بوده و کروموزوم شماره ۵ کوتاهترین عضو مي باشد ، همه این مجموعه را کروموزوم هاي متا سانتریک تشکیل مي دهند.

فصل ششم

(الف)

نا هنجاري هاي كروموزومي - تغييرات ساختماني كروموزوم

اهداف آموزشی



این فصل از دو بخش تشکیل شده است که در هر یک از این دو قسمت به بیان نوعی از ناهنجاری های کروموزومی می پردازد. شناخت این ناهنجاری ها و مکانیسم های مختلف استفاده از آنها یکی از اهداف این فصل می باشد به عنوان مثال با استفاده از داده های حاصل از این ناهنجاری ها می توان اقدام به تهیه نقشه های ژنی نمود.

ناهنجاری های کروموزومی

انواع ناهنجاري هاي كروموزومي:

الف) تغييرات ساختماني كروموزوم **(Structure)**

ب) تغيير در تعداد كروموزوم ها **(Numerical)**

تغییرات ساختمانی

- تغییرات ساختماني ؛ باعث ایجاد تغییرات در سطح کروموزوم مي شوند. که این تغییرات خود یکي از مهمترین عوامل موثر در سیر تکاملي موجودات به شمار مي روند.

تغییرات ساختمانی

تغییرات ساختماني اجبارا نیاز به شکستن بازوهاي کروموزومي دارد. بخش شکسته شده ممکن است :

الف) کاملا از بین برود **(Deletion)**

ب) در جاي دیگري قرار گیرد**(Translocation)**

ج) در جاي خود معکوس شود **(Inversion)**

موانع تغییرات ساختاری

۱) اثرات منفي فنوتيپي

۲) وجود سانترومر

۳) وجود تلومر

۴) هماهنگي بين اندازه ياخته و هسته

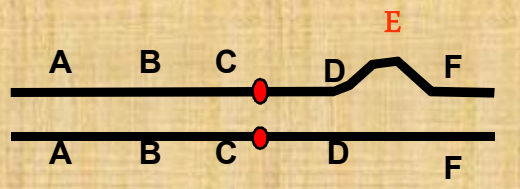
۵) افت باروري

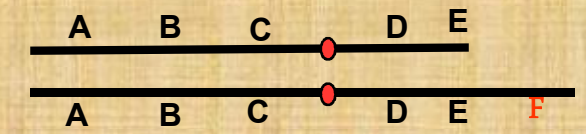
۱) کمبودها

- کمبود شامل جدا شدن و حذف يك بلوك كروماتيني از بقيه كروموزوم مي باشد.
- قسمت حذف شده اگر فاقد سانترومر باشد در موجودات عالي حذف مي شود چرا كه هيچ ظرفيت حركتي در ا ـ نافاز نخواهد داشت و قسمت باقي مانده كه داراي سانترومر مي باشد به عنوان كرو موزومي كه به طور ژنتيكي كمبود دارد عمل مي نمايد.

کمبود و حذف

در اکثر منابع این دو اصطلاح را مترادف در نظر مي گيرند اما در واقع کمبود ؛ بيانگر هر نوع کاهش کروموزومي است در حالي که حذف ؛ به کمبود مرتبط به ناحيه دروني گفته مي شود.



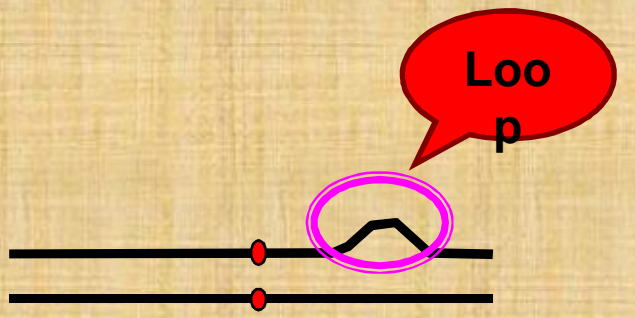


ايجاد حلقه

اگر قطعه كمبود به اندازه كافي بلند باشد و در ناحيه بينابيني قرار گرفته باشد در مطالعات پاكينما معمولا در كروموزوم همولوگ در همان ناحيه يك حلقه **(Loop)** مشاهده مي شود اين در حالي است كه يك كمبود انتهائي به يك ناحيه انتهائي جفت نشده منجر مي گردد.

ايجاد حلقه

اين اشكال قابل مشاهده هر يك به عنوان راهكاري براي شناسائي كمبود ها به شمار مي روند.



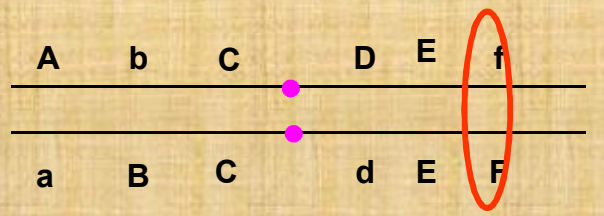
نقش نقصان در تحول

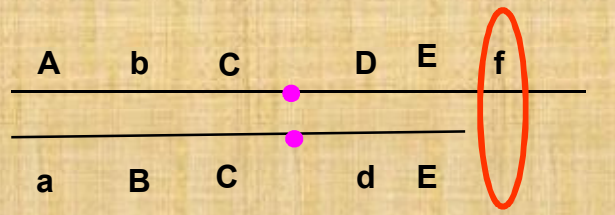
- در سير تكاملي موجودات نقصان داراي نقش چندان مهمي نمي باشد چرا كه سبب از دست رفتن مقداري از ماده ژنتيكي مي شود هرچند كه اين احتمال وجود دارد كه نقصان در شكل گيري كروموزوم **y** از كروموزوم **X** نقش مهمي بازي كند.

غالبیت کاذب

• ۱ ـ نچه در مورد نقصان مهم است ؛ این است که نقصان سبب بروز ‹‹ غالبیت کاذب ››

مي گردد که این امر در مکان یابي فیزیکي ژنها کاربرد بسیاري دارد.

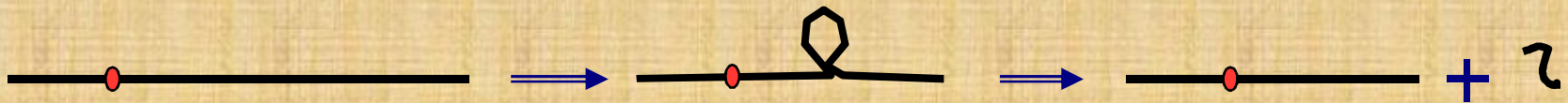




چگونگی ایجاد کمبود

نکته :

- فقدان انتهائي در نتيجه ايجاد يك شكستگي مي با شد اما فقدان مياني در نتيجه ايجاد دو شكستگي و در دنباله جوش خوردن دو انتهاي شكسته شده به وجود امي يد. اكثر كمبود ها توسط اشعه X و گاها توسط نوترون هاي سريع به وجودامي يند.



مکان ایجاد نقصان

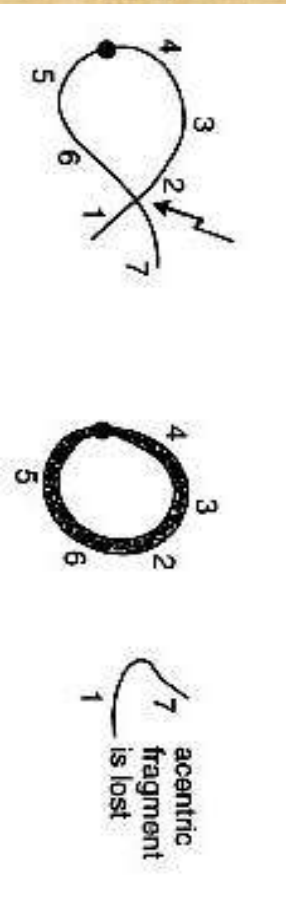
- مطالعات صورت گرفته بیانگر این نکته است که مکان ایجاد نقصان غیر تصادفي مي باشد و معمولا شکستگیها در مجاورت نواحي هتروکروماتیني روي مي دهند.
- در خصوص گندم کروموزوم هاي ژنوم **B**بت به شکستگي ها ا ـ سیب پذیرتر هستند چراکه این کروموزوم ها نسبت به کروموزوم هاي ژنوم **A**و**D** هتروکروماتین بیشتري دارند.

روش تشخیص حذف

حذف ها به وسیله گیمسا ؛ سي و ان باندینگ و روش هیبریداسیون در ا ـ زمایشگاه تشخیص داده مي شوند.

کروموزوم های حلقوی

این کروموزوم ها نتیجه :



ایجاد شکستگی

⇓

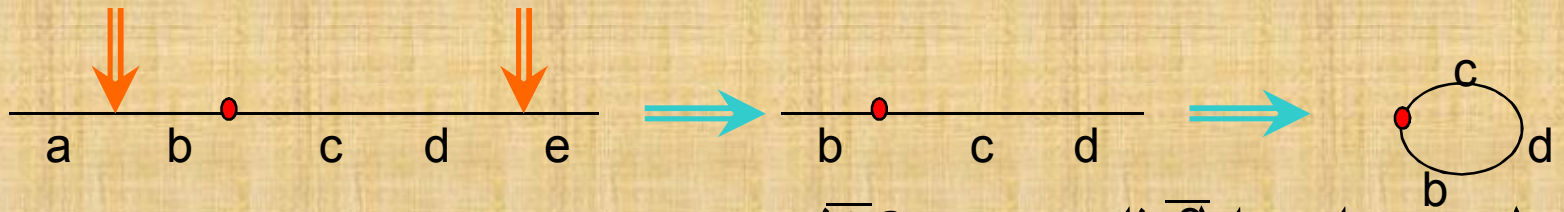
اتصال

⇓

تشکیل پل

مهمترین خصوصیات کروموزوم های حلقوی

- هر گاه در یک کروموزوم در دو انتها شکستگي وجود ـ يد و سپس دو انتها به هم متصل گردند در نتيجه کروموزوم هاي حلقوي به وجود مي يند.

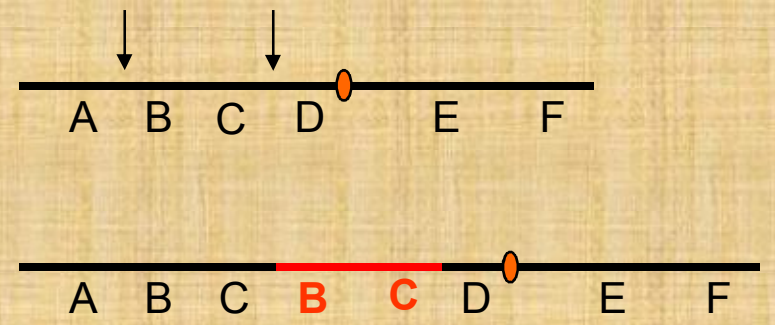


- در طي تقسيمات سلولي a و e ثابت نبوده و حذف مي شوند.

۲) دوبرابر شدن کروموزم ها

دو برابر شدن یا دوپلیکاسیون عبارتند از:

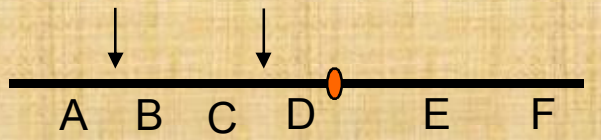
تکرار شدن یک یا چند بار یک بخش از کروموزوم



کروموزوم نرمال

کروموزوم دوبرابر شده

انواع دوبرابر شدن کروموزوم ها



کروموزوم نرمال

دوپلکاسیون تاندوم

دوپلیکاسیون عکس تاندوم

دوپلیکاسیون در یک بازوي متفاوت

دوپلیکاسیون غیر همولوگ

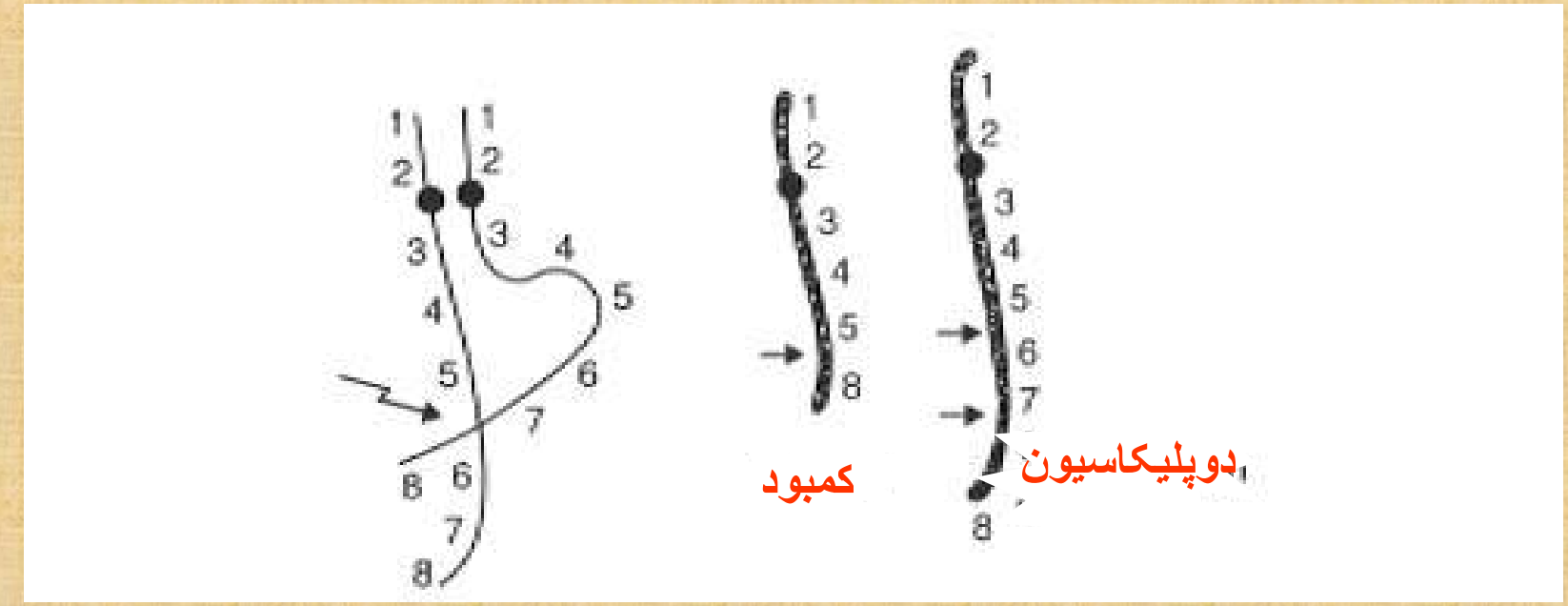
منشا دوبرابر شدن و کمبود

۱- ازدیاد و دوبرابر شدن به صورت خودبه خودي در طبيعت

۲- استفاده از تابشهاي يونيزه كننده

۳- تبادلات داخل كروموزومي

۴- در اثر شكستگي پل هاي دي سانتريک‌ادر نافاز ۱ و ۲ ميوز و نافاز ميتوزي اسپور در نتاج هتروزيگوت هاي معكوس **DP_DF** توليد مي شود.



کمبود و دوپلیکاسیون

شناسایی دو برابر شده ها و کمبودها

الف- بررسي سيتولوژيكي پاكينما

ب- فنوتيپ دانه گرده

انتقال دو برابر شده ها و کمبودها

فراواني افراد دوبرابر شده و داراي کمبود:

۱- فراواني مگاسپورهاي DP و DF

۲- قابليت ابقاء مگاسپورهاي DP و DF

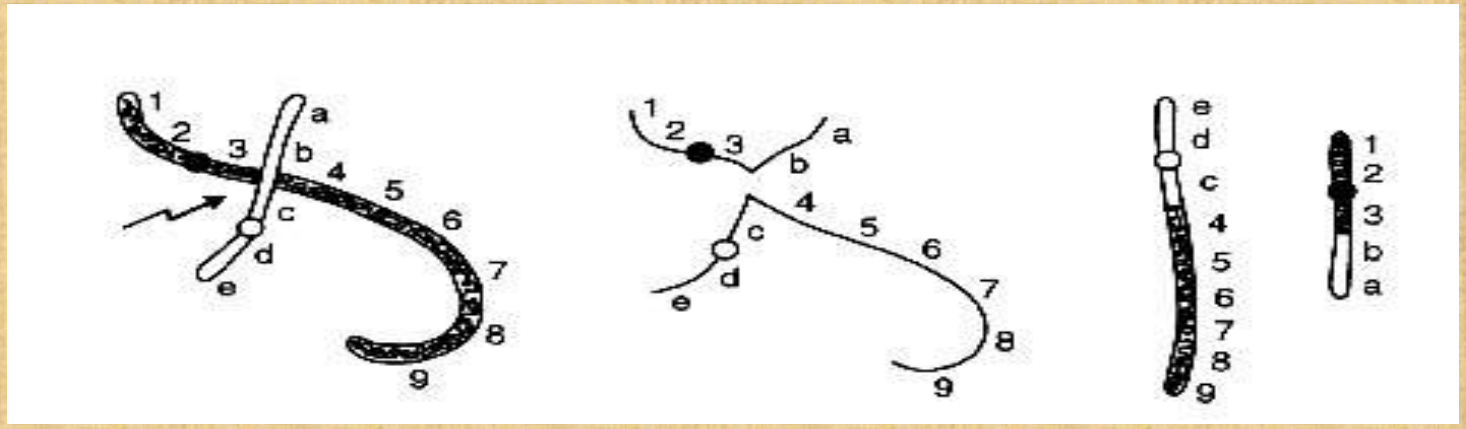
استفاده از دوبرابر شده ها و کمبودها در مطالعات ژنتیکی

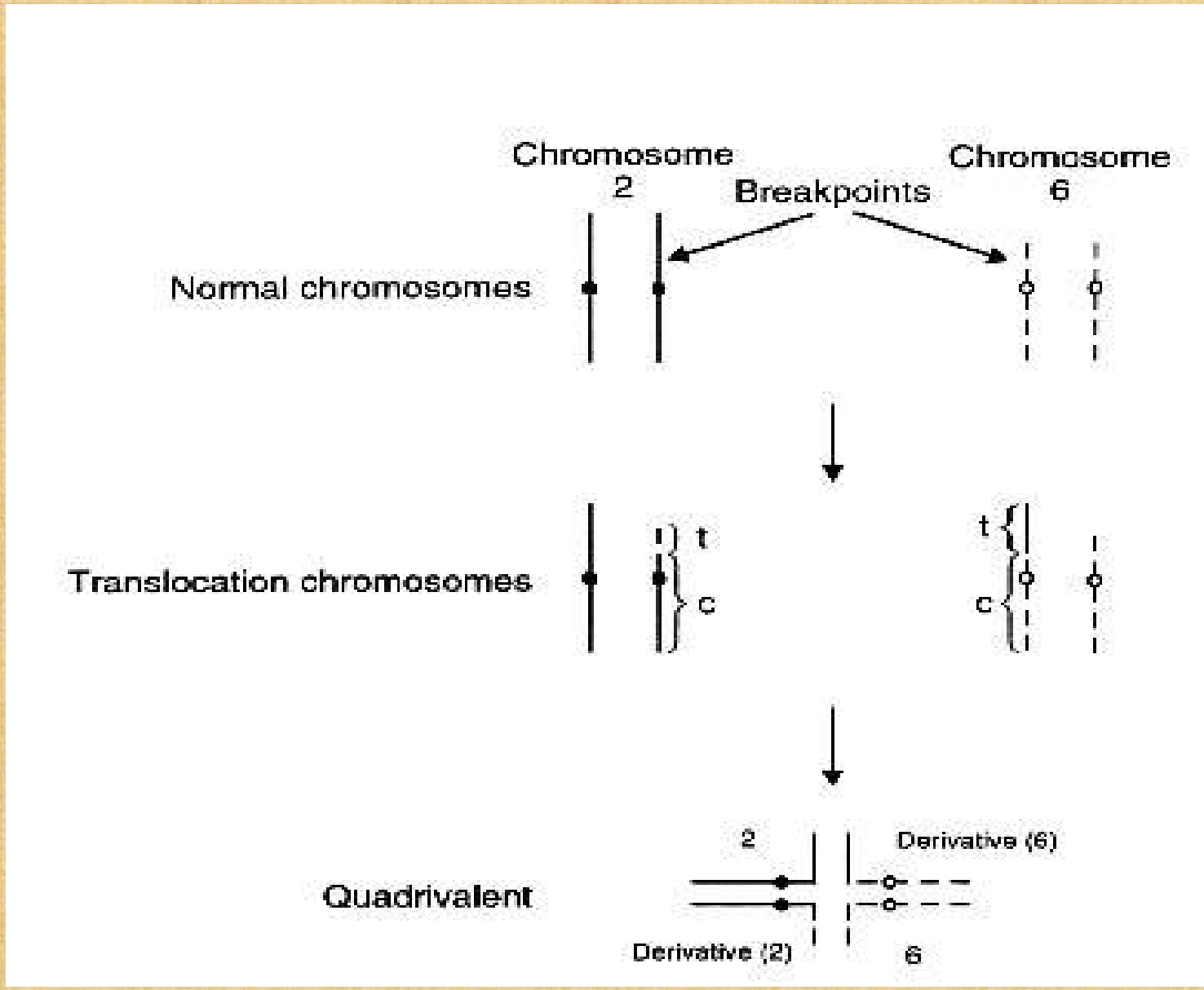
- موقعیت یابي و توالي یابي ژنها
- تعیین موقعیت نقاط جا به جا شده با استفاده از نسبت هاي تفرق

۳) تبادلات

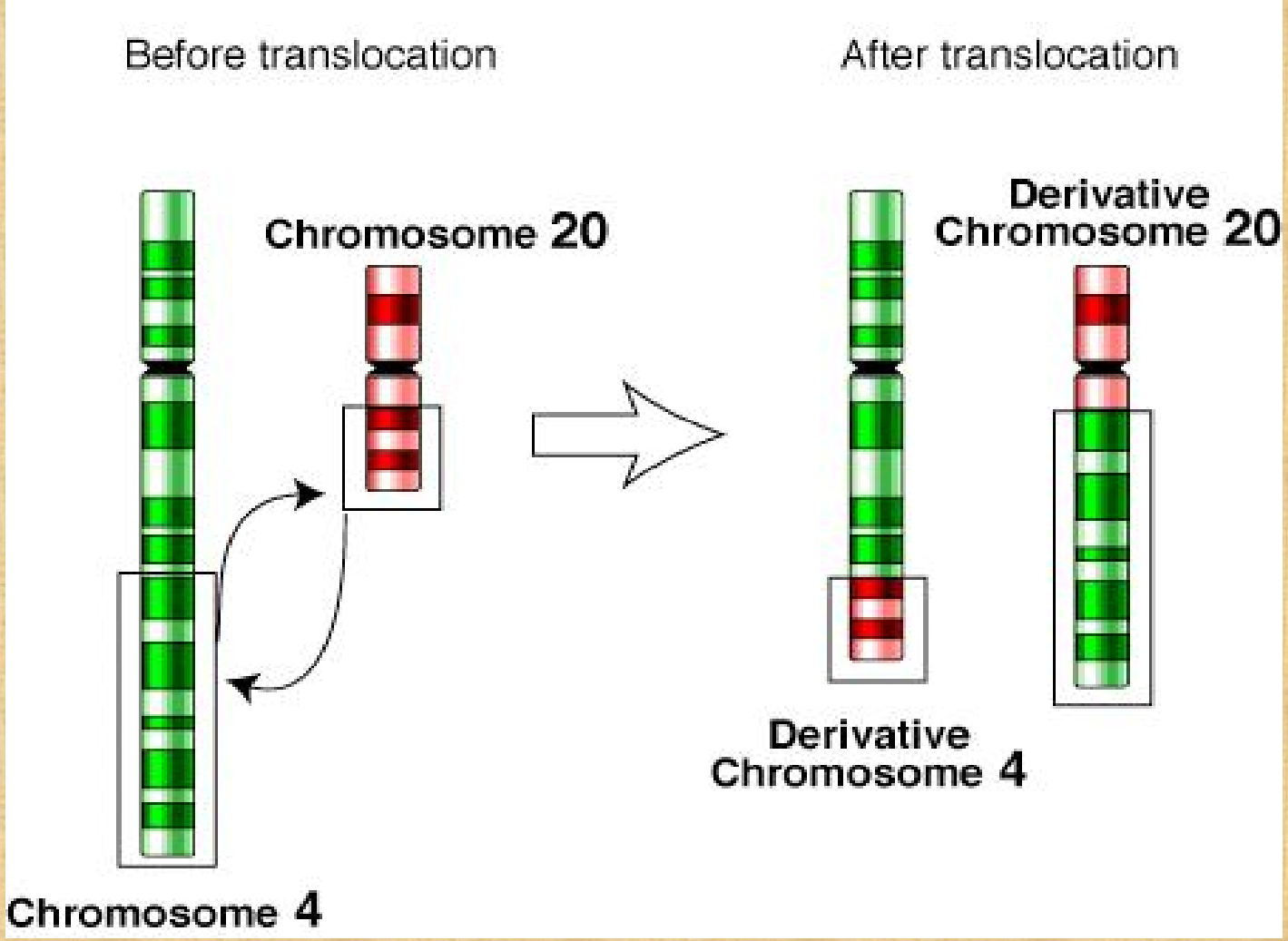
جابجائي ها ؛

نتيجه تبادل متقابل دو طرفه قطعات انتهائي كروموزوم هاي غير همولوگ مي باشند.




Chromosome 2
Breakpoints
Chromosome 6
Normal chromosomes
Translocation chromosomes
t
c
t
c
Quadrivalent
2
Derivative (6)
Derivative (2)
6

جا به جایی



تبادل کروموزومی بین کروموزوم های ۴ و ۲۰

اساس تولید آزمایشگرهای دارای تبادل

مجموعه‌ا ـ زمایشگر با جابه جائي كامل به دست ا ـ مده اند كه از ا ـ نها در مطالعات سيتولوژيكي چندين گونه گياهي مثل جو ، ذرت ، پنبه و ... استفاده شده است.

شناسائی کروموزوم های تبادل یافته

پایه هاي گیاهي که داراي تبادل کروموزوم هاي نامشخص است را مي توان از نظر سیتولوژیکي با مطاله ا - رایشهاي کروموزومي در پاکینما ، دیاکینز و متافاز I در یک هیبریدرتبط F1با ا - زمایشگر هاي داراي جابجائي مشخص و گیاهان ا - نوپلوئید شناسائي نمود.

تبادلات B-A

مبادله یا جابجائي هاي B-A براي ا ـ نالیز ژنتیکي ذرت بسیار مفید است.

این مبادله به وسیله جابجائي بین یک عضو استاندارد ، کروموزوم A مجموعه و یک نوع کروموزوم اضافي ، کروموزوم B بدست مي ا ـ ید.

کروموزوم B

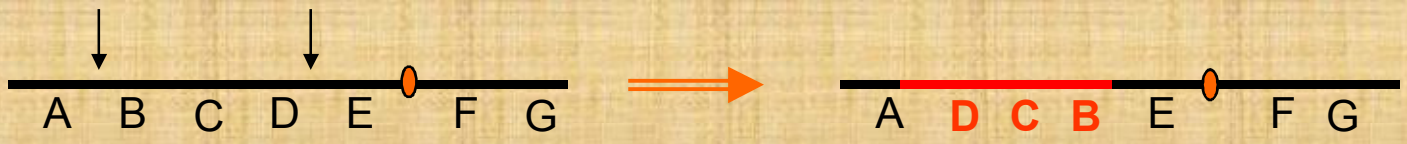
نقش تبادلات کروموزومی در تکامل گیاهان

تبادلات کروموزومي در تکامل و گونه زائي چندين گونه گياهي از جمله چاودار و اونوترا نقش مهمي را ايفا نموده اند.

۴) وارونگی های کروموزومی (Inversions)

وارونگي كروموزومي عبارت است از:

تغيير در توالي خطي ژن ها در يک کروموزوم که موجب معکوس شدن يک قطعه کروموزوم شود



انواع وارونگی

۱- وارونگي پاراسانتريک:

- در اين نوع وارونگي هر دو شکستگي در يک بازو اتفاق مي افتد ، در نتيجه نواحي وارونه شده کينه توکور

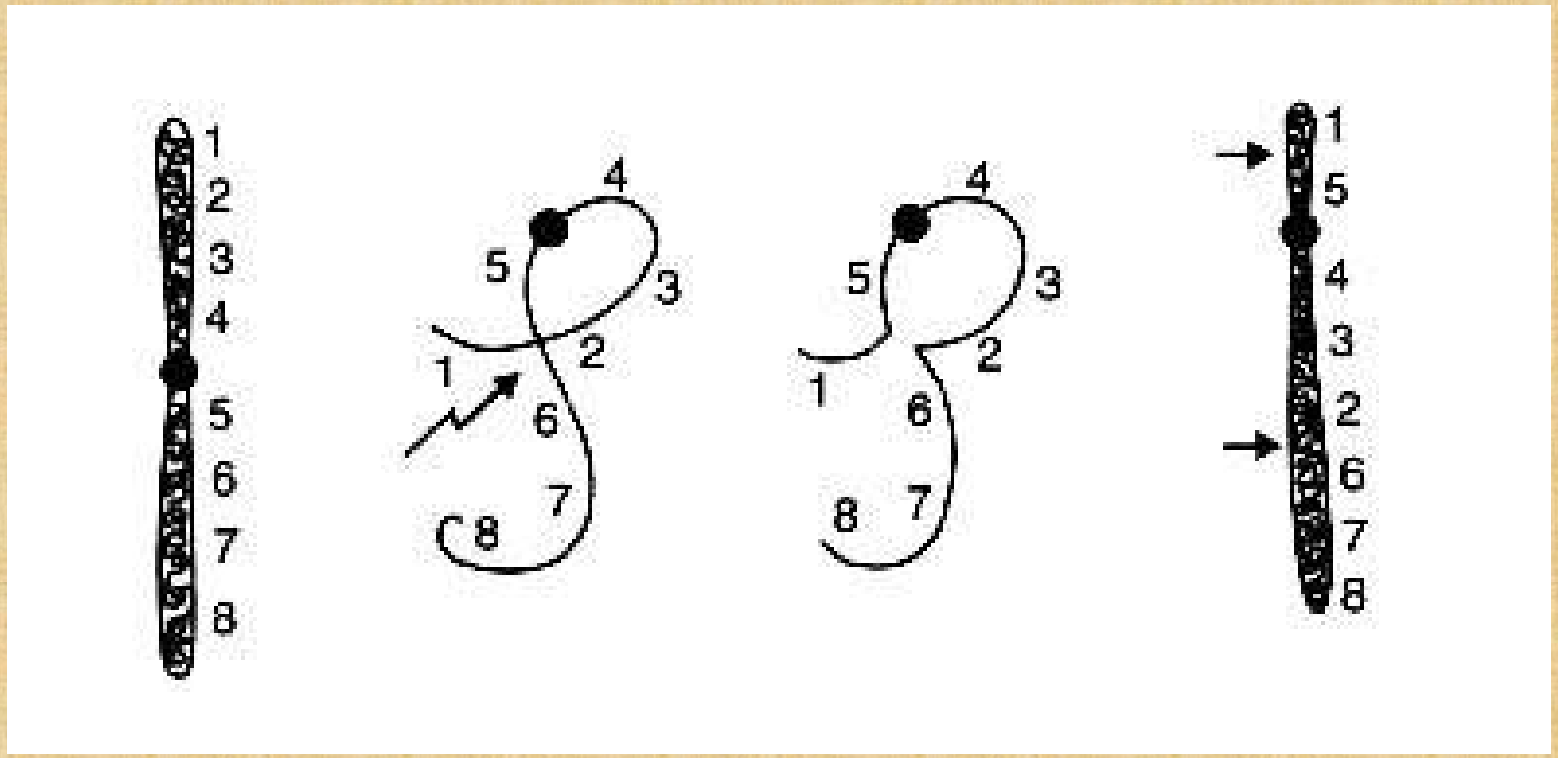
را در بر نميگيرد.

- اين نوع وارونگي منجر به سقط تخمک و دانه گرده سقط شده مي گردد. چون ...
- وارونگي هاي پاراسانتريک در مکان يابي ژن ها استفاده مي شود.

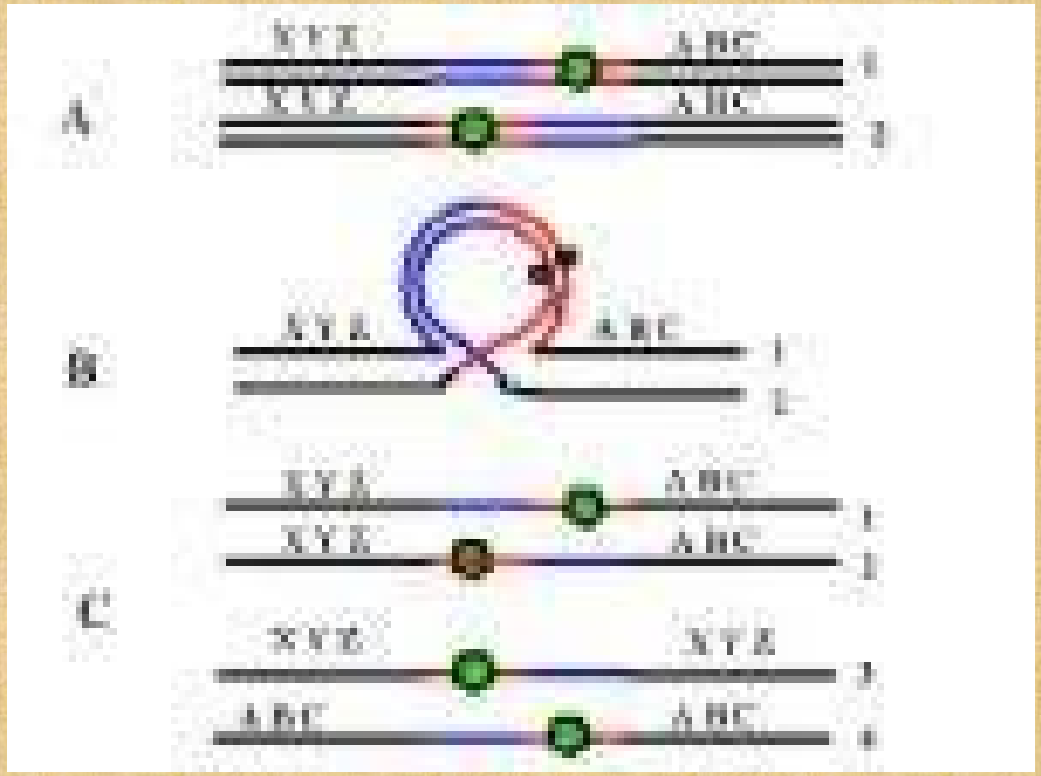
انواع وارونگی

۲- وارونگي پري سانتريک :

- در وارونگي پري سانتريک ، دو شکستگي در بازوهاي مخالف يک کروموزوم روي مي دهد.
- وارونگي پري سانتريک ممکن است موقعيت کينه توکور را در يک کروموزوم را تغيير دهند که منجر به تغيير در نسبت بازو ها خواهد شد.
- از نظر باروري نيز چون اين وارونگي ها منجر به توليد کروموزوم هاي داراي کمبود و ازدياد هستند در نتيجه موجب سقط دانه گرده و تخمک مي شود.



نحوه ایجاد وارونگی



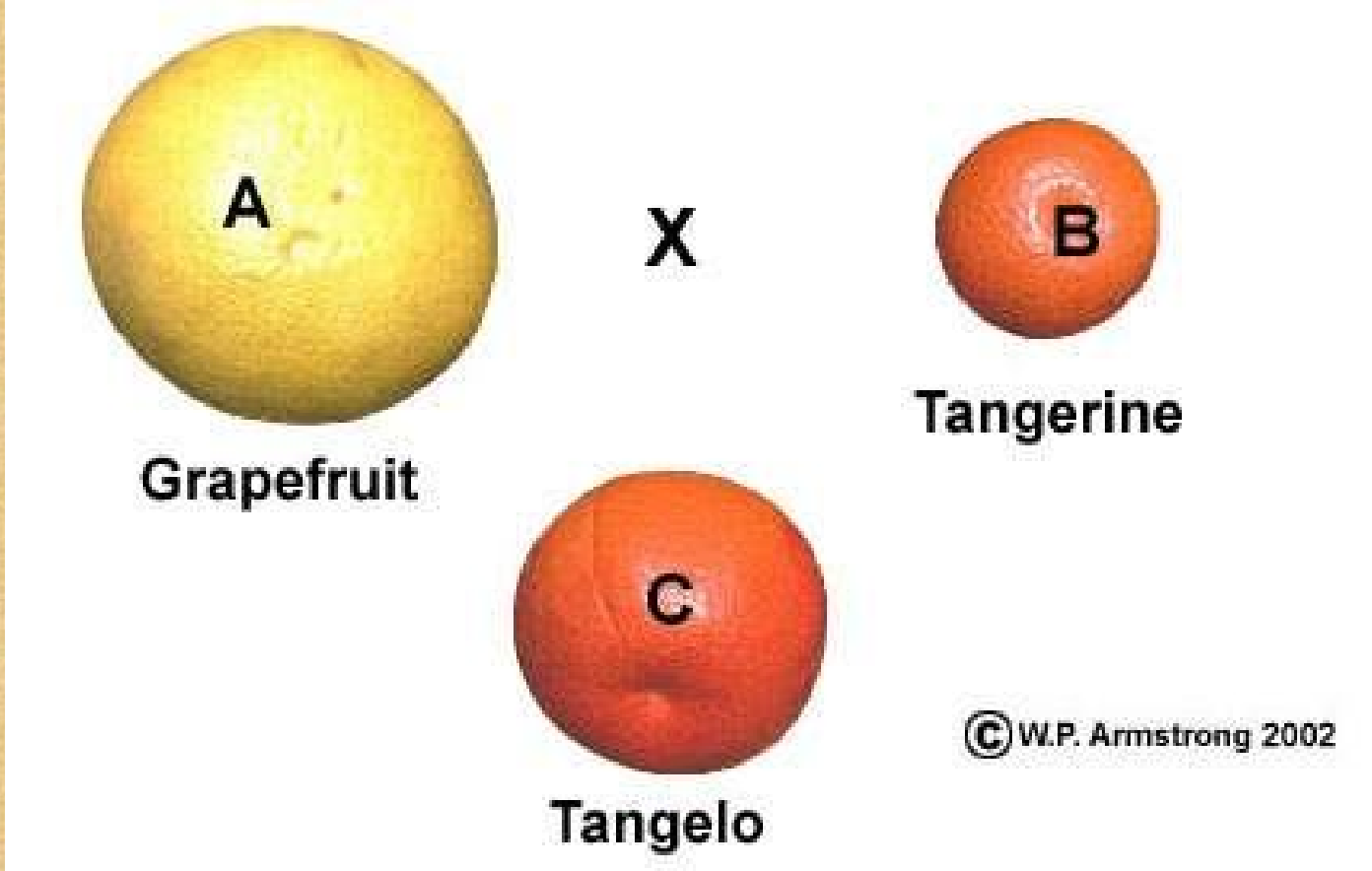
وارونگی پری سانتریک

ميزان سقط كرده و تخمک

- در مواردي که تفاوت بين ميزان سقط دانه گرده و تخمک ديده مي شود به دليل فراواني بيشتر کراسينگ ا ـ ور در گلهاي نر نسبت به گل هاي ماده مي باشد.
- وارونگي ها اغلب به عنوان بازدارنده هاي کراس ا ـ ور شناخته مي شود.

فصل ششم
(ب)

نا هنجاری های کروموزومی – تغییرات عددی کروموزوم



دورگ گيري بين گونه اي

هتروپلوئیدی

فردي كه حاوي تعدادي كروموزوم متفاوت با تعداد مونوپلوئيد يا ديپلوئيد واقعي باشد ، هتروپلوئيد ناميده مي شود.

انواع هتروپلوئیدی

۱) یوپلوئیدي (Euploidy) ، تغییر در تعداد کل کروموزوم ژني

۲) نیوپلوئیدي (Aneuploidy) ، تغییر در تعداد محدود کروموزوم

پلی پلوئیدی

X = تعداد کروموزوم هاي پايه است.

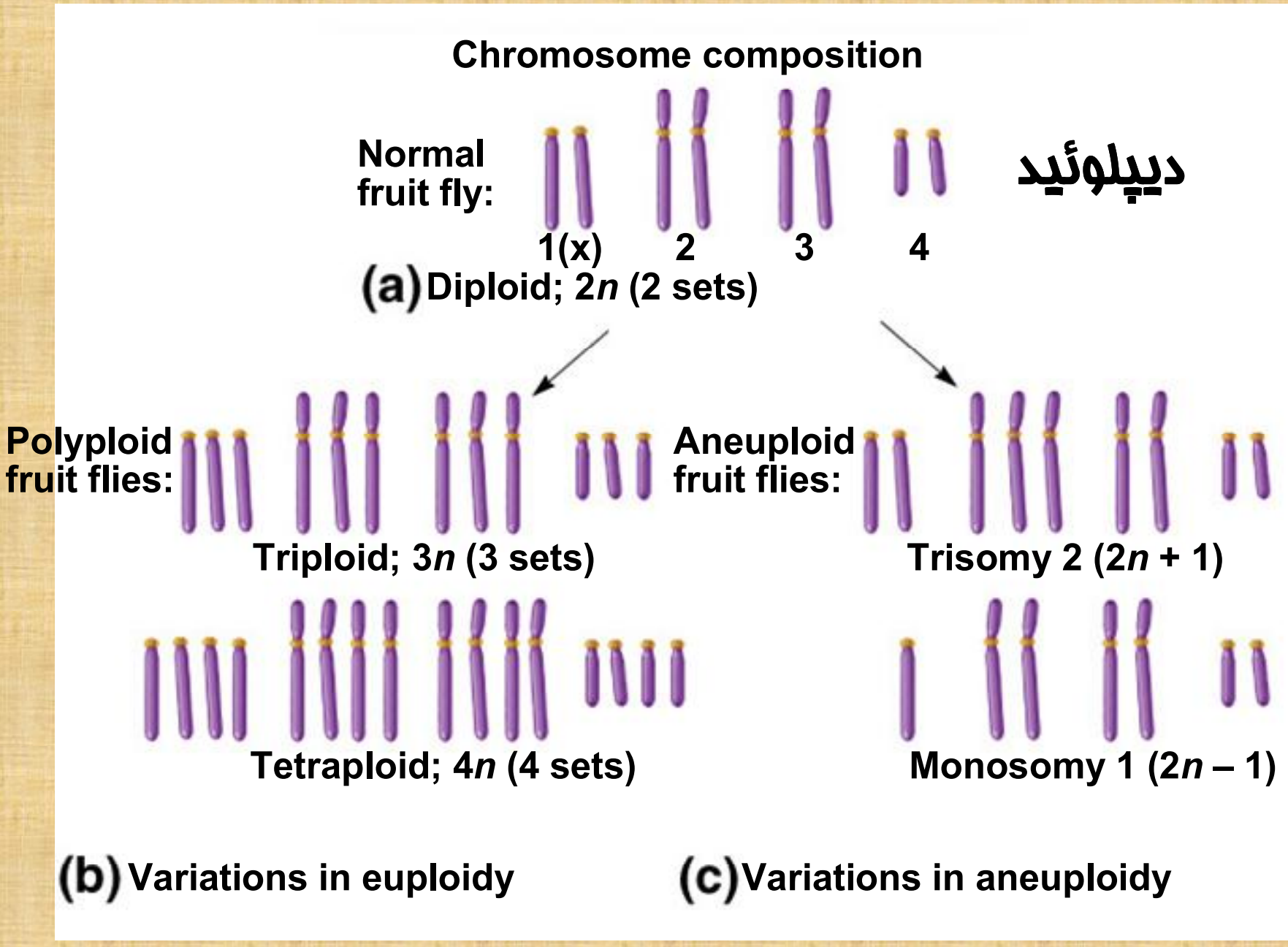
n = تعداد کروموزوم هاي گامتي است.

۲n = تعداد کروموزوم هاي سوماتيکي يا زيگوتي است.

فرمول ژنوم تريتيکوم ا ـ ستيوم: ۴۲=۶X= ۲n

فرمول ژنوم هوردئوم ولگار: ۱۴=۲X= ۲n

در هر دو مورد تعداد عدد پايه بربر ۷ است (۷= X)



دیپلوئید

انواع یو پلوئیدی

انواع آنیوپلوئیدی

یوپولوئیدی

افزایش تعداد پایه به دو صورت ممکن است:

۱) اتوپلي پلوئيدي (Autopolyploid):

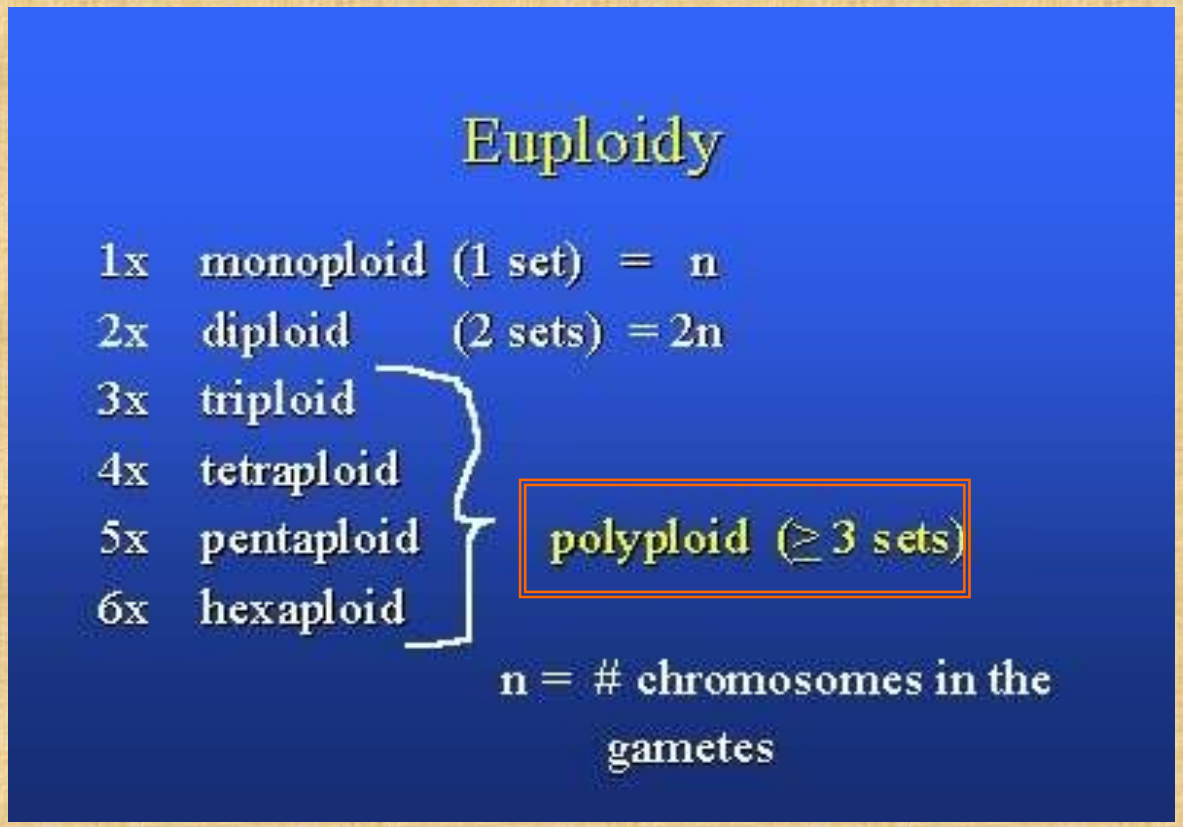
افزایش یك پایه معین (ژنوم**X**) ، یعني افزایش از یك ژنوم باشد.

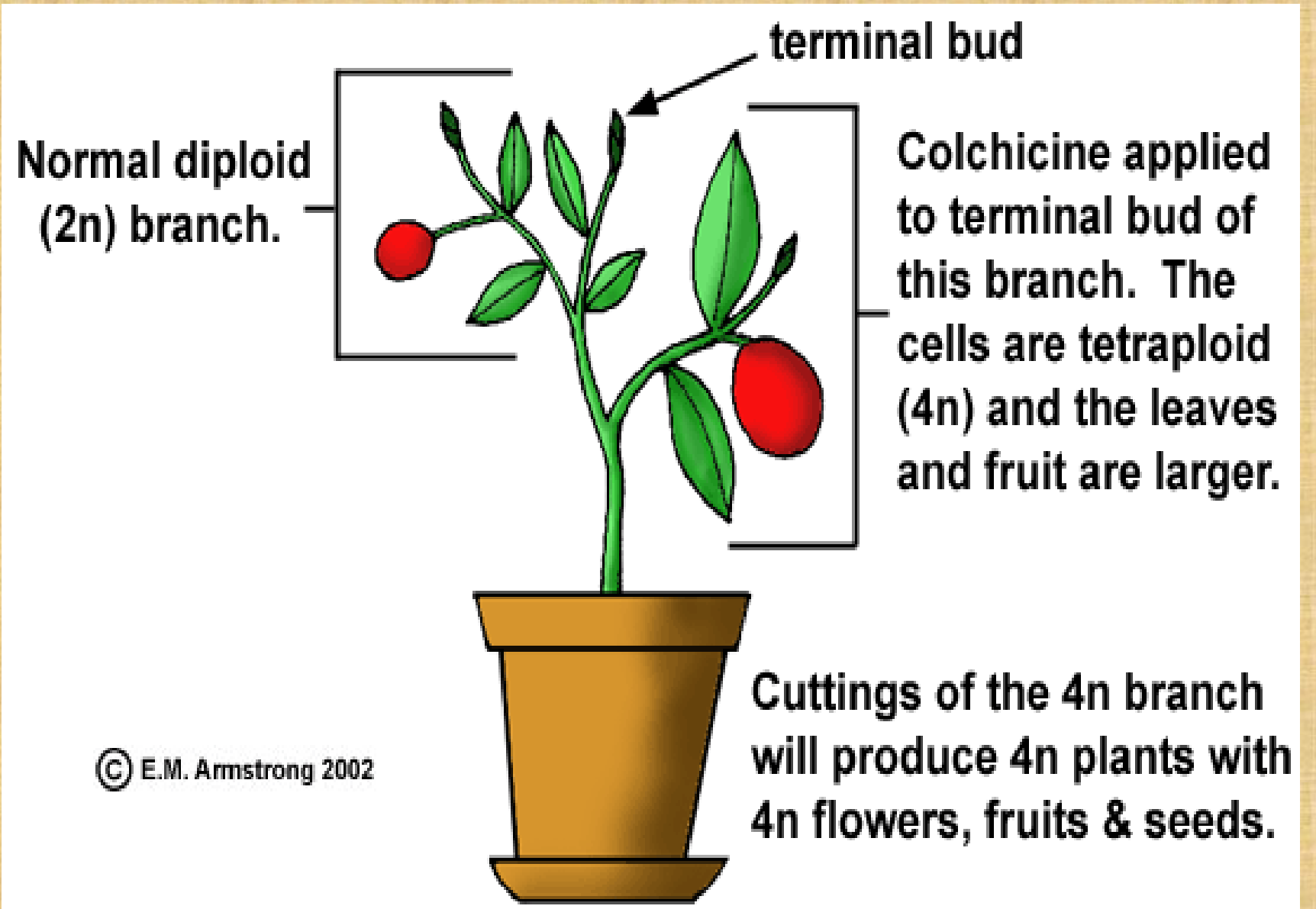
۲) لوپلي پلوئيدي(Allopolyploid):

افزایش در اثر جمع شدن ژنوم هاي مختلف(ژنوم **X,Y**...) ، یعني افزایش حاصل از ژنوم هاي مختلف باشد.

پلی پلوئیدی

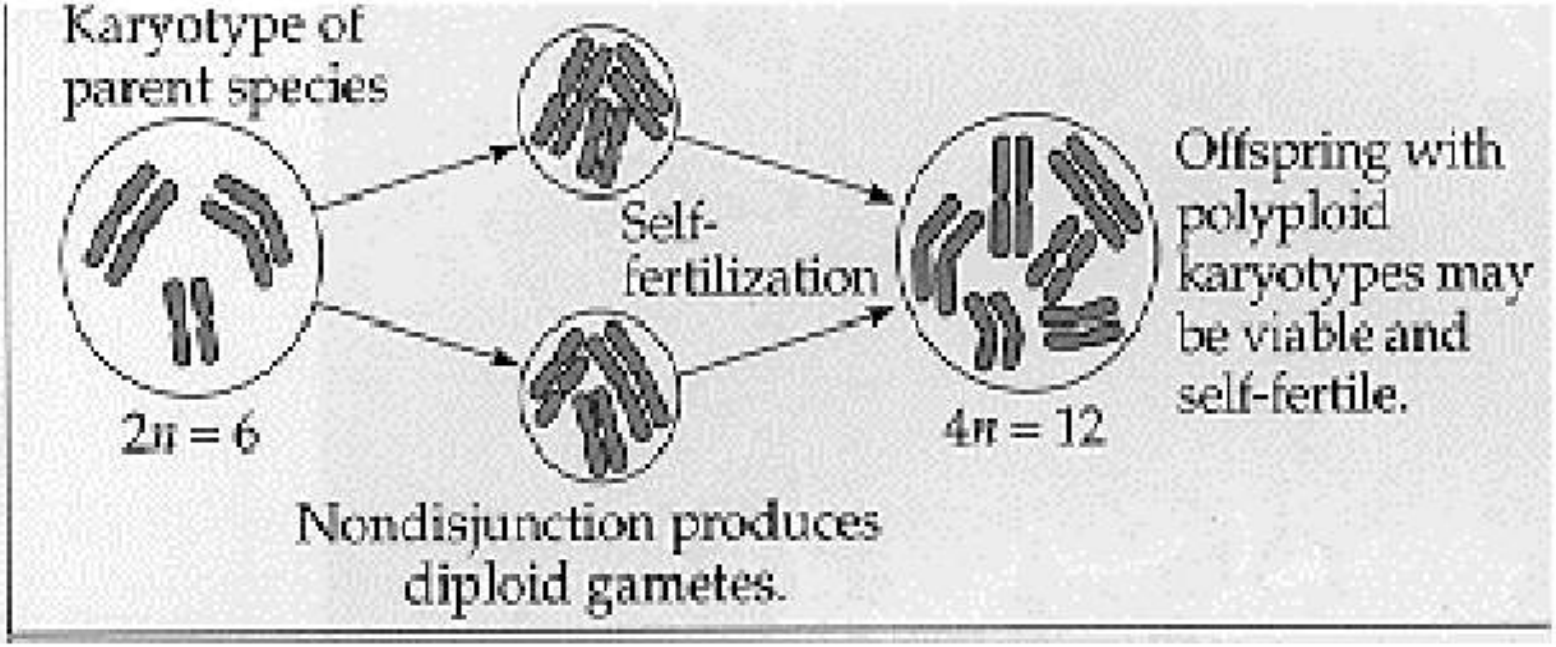
تغییر در پایه کروموزومي موجود را پلي پلوئيدي مي نامند.(موجود با پایه کروموزومي واحد(X)را هاپلوئید {مونوپلوئید}گویند).





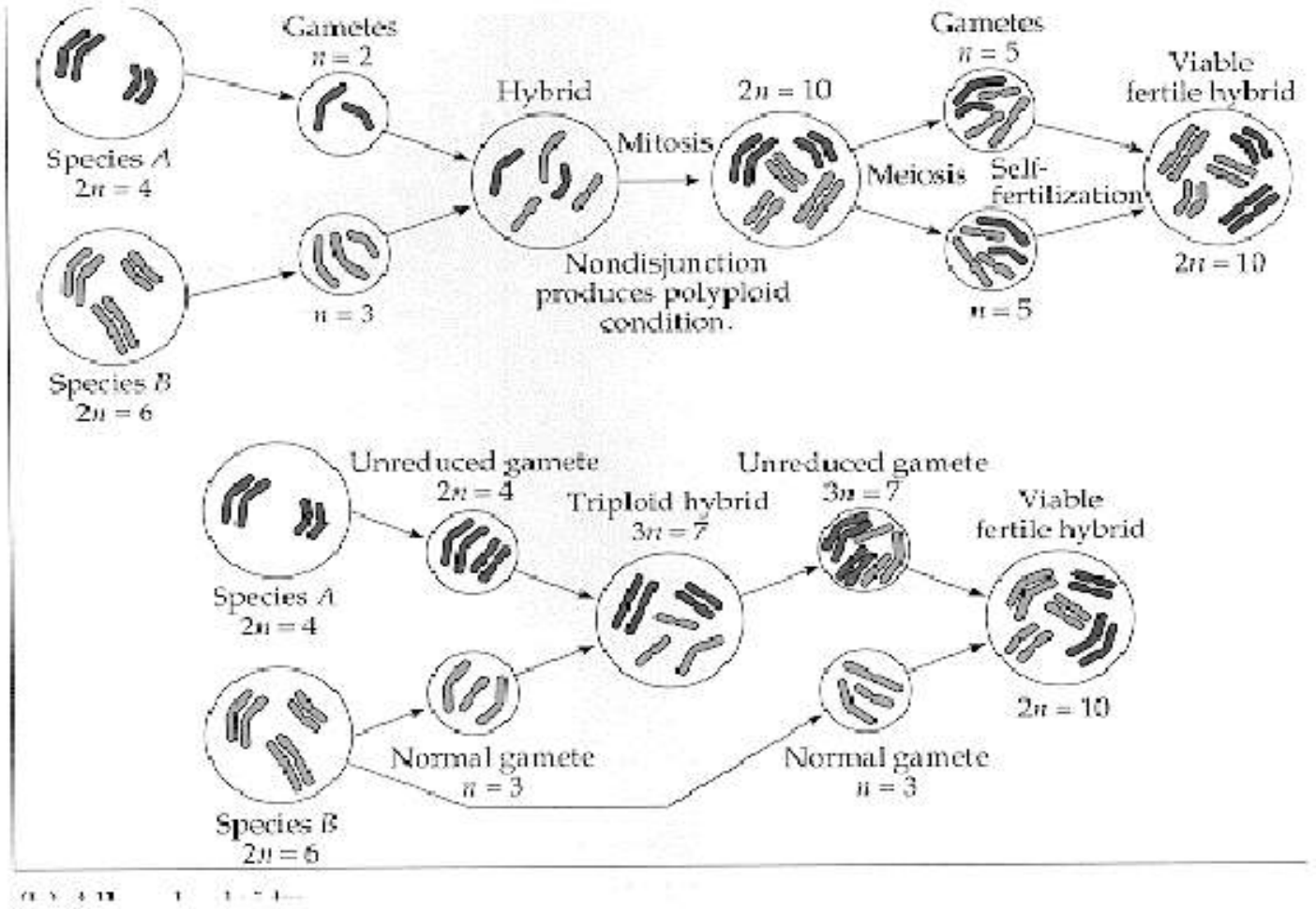
تفاوت گیاهان تترا پلوئید و دیپلوئید

Autopolyploid



اتوپلی پلوئید

Allopolyploid



آلوپلی پلوئید

آلوپلی پلوئیدی قطعه ای

حاوي ژنوم هاي بينابيني در ميزان شباهت هستند و معمولا جفت شدن خاصي را نشان مي دهند.

آتوآلوپلی پلوئیدی

به هگزاپلوئيدي و سطوح بالاتر از ا ـ ن مربوط مي شود.

آمفی پلوئیدی

نوعي پلي پلوئيدي که بعد از هيبريداسيون بين دو يا چند گونه غير مشابه از نظر ژنومي که با عقيمي کروموزومي از هم جدا شده اند به دست مي ا ـ يد

ایجاد آلوپلی پلوئید

همانطور که گفته شد ، افزایش در اثر جمع شدن ژنوم هاي مختلف(ژنوم ...,x,y) لوپلوئيدي (Allopolyploid) گویند. این حالت بیشتر در اثر دورگ هاي بين گونه اي حاصل مي شود.البته مشروط به اینکه تعداد کروموزوم پایه(X) در بین گونه ها برابر باشد.

ايجاد آلوپلی پلوئيد

۱) گامت هايي با کروموزوم کاهش

XX * X'X' → XXX'X'

۲) ابتدا دورگ بين گونه اي توسط گامت هاي طبيعي انجام مي پذيرد و بعد دوبرابر شدن تعداد کروموزوم ها صورت مي گيرد که اين حالت را مفي پلوئيدي(Amphiploidy) گويند.

XX , X'X' ⟶ X * X' ⟶ XX' ⟶ XXX'X'

ميوز تلاقي F1عقيم دوبرابرشدن

مکانیزم های به وجود آورنده پلی پلوئیدی

- تولید گامت ها در اثر عدم کاهش کروموزومي در گامت ها
- عدم تفکیك در تقسیمات میتوزي
- عوامل شیمیائي
- عوامل فیزیکي (خشکي ، نور شدید ، تغییرات شدید درجه حرارت و...)

اثر پوپلوئیدی در تکامل موجودات زنده

- در بين گياهان به فراواني ديده مي شود.

- با فراواني كم در بين ماهي ها و دوزيستان ديده مي شود.

- در پستانداران بسيار كمياب است.

مضرب تعداد مجموعه های پایه کروموزومی

نکته:

مضرب مربوط به تعداد مجموعه هاي پايه كروموزومي در يک موجود ،

- ✓ **اگراين عدد فرد باشد در اغلب موارد فرد عقيم خواهد بود(به دليل عدم تعادل جفت شدن در طي ميوز).**
- ✓ **اگر اين مضرب زوج باشد در بسياري از موارد سبب افزايش باروري مي گردد.**

اتوپلی پلوئیدی

الف) توتریپلوئیدها (3X)، :(AAA

- از ترکیب جنسي یک تخم (۲X) کاهش نیافته و اسپرم نر هاپلوئید وجود ا ـ مده است و در ا ـ زمایشگاه نیز از تلاقي تتراپلوئیدها با دیپلوئیدها تولید مي شوند. راه دیگر استفاده از موتاژن ها است.
- تریپلوئیدها به صورت جنسي و رویشي تکثیر مي شوند

منشا اتوتریپلوئیدها

در جمعیت طبیعي تریپلووئیدها از دیپلوئیدها به خاطر رشد رویشي بیشتر و پاجوشهاي فراوان و سقط بالاي تخمک قابل تشخیص هستند.

رفتار سیتولوژیکی در اتوتریپلوئیدها

- در اتوتريپلوئيدها فقط دو كروموزوم از سه كروموزوم همولوگ در هر نقطه طي پاكينما با هم ارتباط دارند.
- در دياكينز و متافاز ۱ نيز تركيبات متفاوت يوني والانت ، بي والانت و تر والانت ديده مي شود. انتظار مي رود ارتباط تري والانت ها در كروموزوم هاي بلند نسبت به كروموزوم هاي كوتاهتر بيشتر باشد.
- .....

باروری در اتوتریپلوئیدها

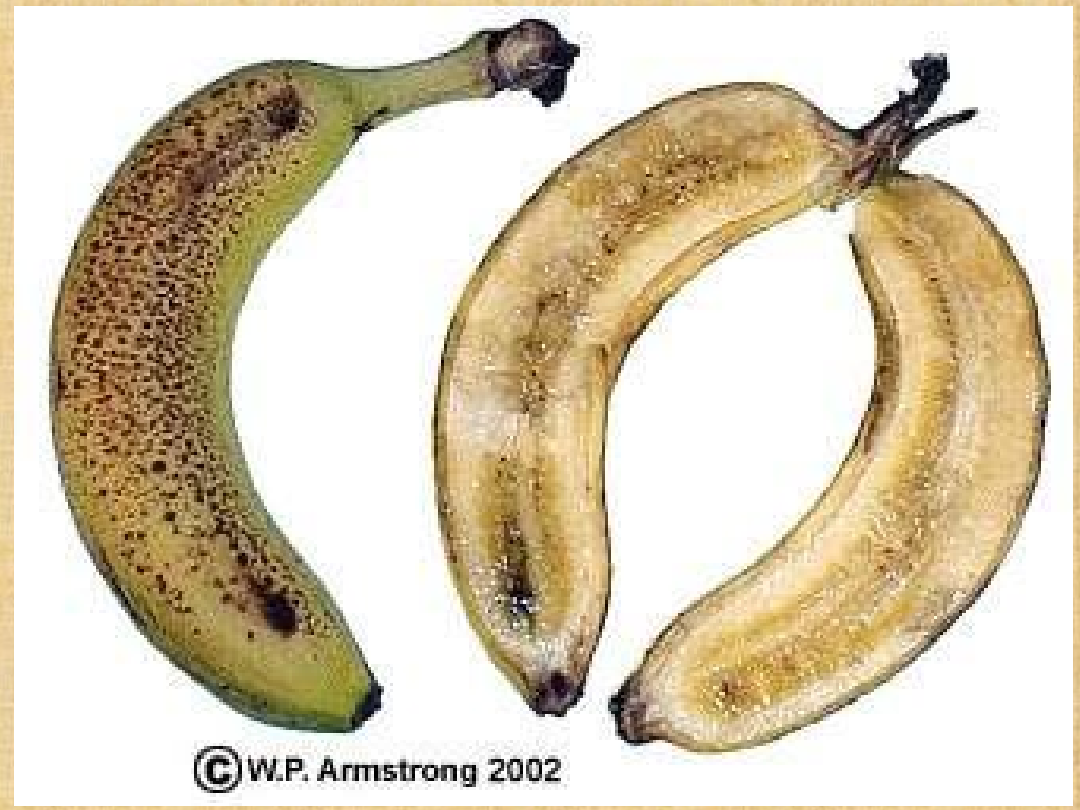
- احتمال باروري در تخمک انها بسيار پائين است.
- دانه هاي گرده نيز در اکثر موارد ا ـ نيوپلوئيد مي باشند.

موارد کاربرد اتوتترا پلوئیدها

۱) توليد ميوه هاي بدون دانه (هندوانه بدون دانه)

۲) گياهان غده اي

قدرت رويشي ا ـ نها در تكثير گياهان زينتي



گیاه تری پلوئید موز

اتوتترا پلوئیدها

- در سلولهاي مريستمي به موجب عدم تفکيک و دوبرابر شدن کروموزوم ها توليد مي شوند و در سلولهاي جنسي نيز با تشکيل گامتهاي کاهش نيافتهتفاده از موتاژن هاي مختلف در ا ـ زمايشگاه ها مرسوم است.

منشا اتوتترا پلوئیدها

۱- حرارت

۲- کشت سلول و بافت

۳- تشعشعات

۴- مواد شیمیائي

(**کلشي سین** ، نفتالین استیک اسید و ...)

كلشی سین

- كلشي سين به عنوان موثرترين ماده شيميائي جهت توليد پلي پلوئيدي در تعداد زيادي از گونه هاي گياهي و جانوري معرفي شده است.
- كلشي سين يک ا ـ لكالوئيد بسيار سمي است و از تماس ا ـ ن با پوست مي بايست جدا خودداري كرد.
- كلشي سين محلول در ا ـ ب است.
- از دانه ها و جوانه هاي كلشي كوم استخراج مي شود.

کلشی سین

- کلشي سين از ايجاد رشته هاي دوک ممانعت مي کند و در نتيجه در انجام نافاز اختلال به وجود مي يد . بعد از متافاز کروموزوم ها همچنان در صفحه استوائي باقي مي مانندا ما اين کروموزوم ها به صورت طولي تقسيم مي شوند کروموزوم هاي تقسيم شده در يک هسته جبراني منفرد باقي مي مانند ، در نتيجه تعداد کروموزوم ها دو برابر مي شود.

کلشی سین

- کلشي سين در غلظت هاي پائين به عنوان یک محرک رشد به شمار مي رود.

اکسید نیتروز

اکسید نیتروز ؛همانند کلشي سین موجب دو برابر شدن کروموزوم ها مي شود. و در مقایسه با ن تعداد پلي پلوئید ها ایجاد شده بیشتر است.

تیمار اکسید نیتروز تنها براي گیاهاني که هنوز در محیط کشت هستند به کار مي رود و براي گیاهان بزرگ مناسب نیست.

ویژگی های مورفولوژیکی اتوتتراپلوئیدها

- **از نظر مورفولوژيكي بزرگتر از ديپلوئيدها هستند (فنوتيپ gigas) كه در نتيجه افزايش اندازه سلول ها ، روزنه ها ، برگ ها و دانه هاي گرده و دانه ها ناشي مي شود.**
- **معمولا رشد كمي داشته و داراي برگ هاي بزرگتر و تيره تر نسبت به ديپلوئيد ها هستند.**
- معمولا نسبت به ديپلوئيد ها چند روز ديرتر به گلدهي مي روند

باروری در اتو تترا پلوئید ها

- به دلیل ترکیب نامتعادل اسپورها ،دانه گرده ناقص و تخمک هاي سقط شده توليد مي كنند كه در نتيجه اين امر نيز باروري ا ـ ن ها نسبت به ديپلوئيدها كمتر است.

- انتخاب براي باروري بالاتر در اتوتتراپلوئيدها با افزايش فراواني كوادري والانتها همراه است.

آلوپلی پلوئیدی

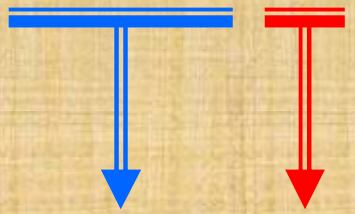
- در نتيجه هيبريداسيون بين گونهاي با ارتباط خويشاوندي دور و متفاوت از نظر ژنومي و سپس دوبرابر شدن كروموزوم ها به وجود امي يند.
- اكثر لوپلي پلوئيدها يا تتراپلوئيد و يا هگزاپلوئيد هستند.

آلوپلی پلوئیدی

- لوپلي پلوئیدها در طبیعت مهمترین نقش را در تکامل گونه هاي زراعي مثل ، گندم ، جودوسر ، پنبه ، تنباکو ، کلم و نیشکر ایفا کرده است.
- لوپلیپلوئیدي مصنوعي مثل رافانو براسیکا و تریتیکاله

تری تیکاله

- اولین غلات ساخت بشر
- انواع تترا ، هگزا ، اکتا و دکا پلوئید را دارا مي باشد
- ۹ ـ مفي پلوئید تریتیکوم(گندم) و چاودار(AABBRR)



تریتیکاله هگزاپلوئید

چاودار گندم

(مقاومت به سرما) (کیفیت مناسب و ...)

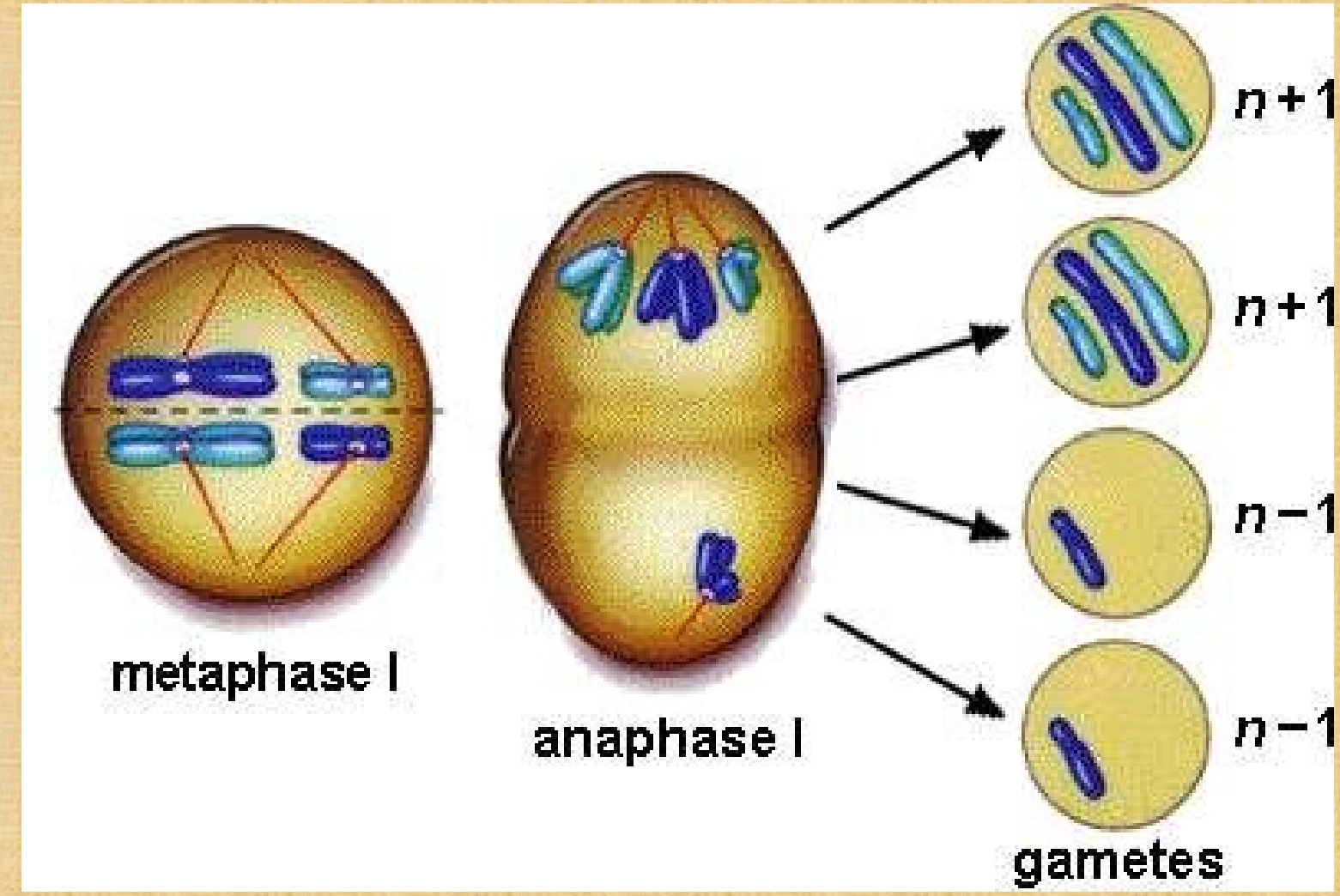
تری تیکاله

تري تيكاله

آنیوپلوئیدی

افزایش یا کاهش یک یا چند کروموزوم را گویند.

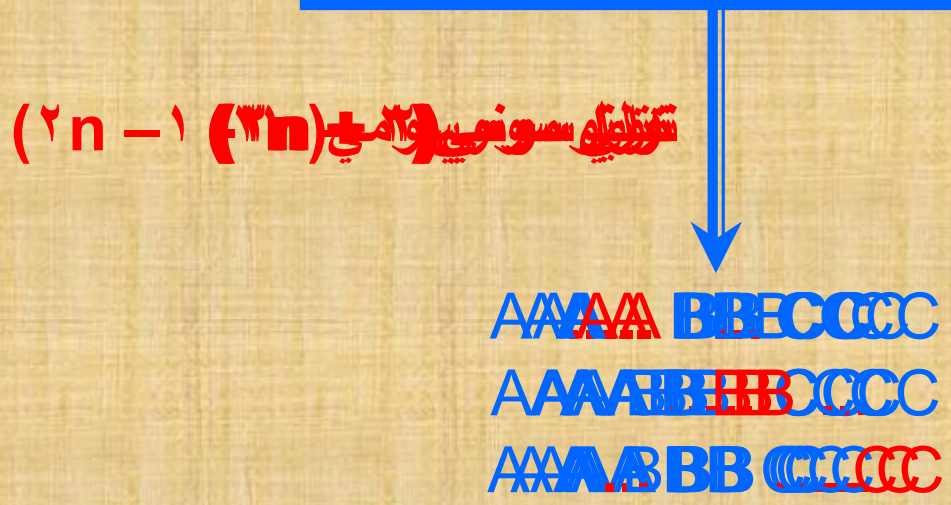
ا ـ نیوپلوئیدي ممکن است در ا ـ توزوم ها اتفاق افتد و یا اینکه در گامتها باشد.



ایجاد مونوسومی و تری سومی

انواع مهم آنیوپلوئیدی

فردي با ژنوتيپ AA BB CC



تعداد کروموزوم های حذف یا اضافه شده

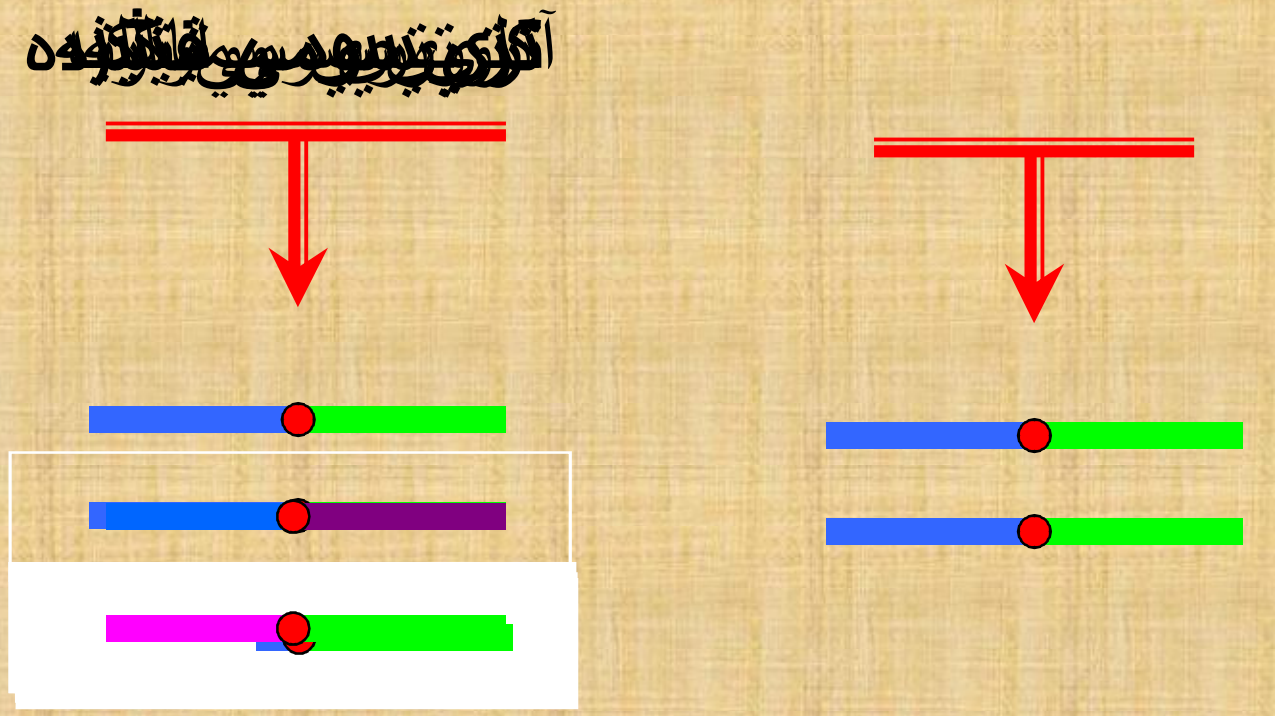
نکته:

حداکثر تعداد کروموزوم اضافه یا کم شده در گامت هاي بیشتر گونه هاي دیپلوئید ۱ ، ۲ و بندرت ۳ کروموزوم مي باشد(گامتها به این تعداد تغییر در تعداد مقاوم هستند).

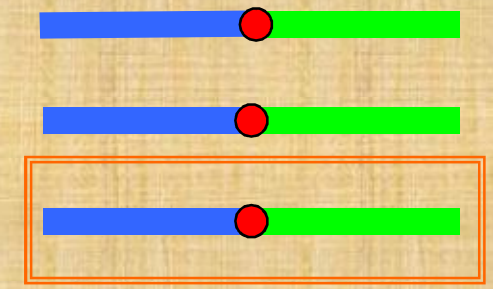
در صورتي که تغییر شامل تعداد بیشتري از کروموزوم ها باشد گامتهاي نر و ماده بخصوص در دیپلوئیدها سقط میشوند.

انواع تری سومی

- فرد معمولي



منشا تری سومیک های اولیه



۱- اتوتریپلوئید ها

۲- موتانتهاي سيناپسي

۳- تيمارهاي موتاژن

۴- ديپلوئيدهاي طبيعي

۵- سایر منابع

از تري سوميک هاي اوليه بطور گسترده براي ارتباط گروه هاي پيوسته ژني و کروموزوم استفاده شده است.

شناسائی تری سومیک های اولیه

الف – شناسائي مورفولوژيكي

۱- اثر طول كروموزوم اضافي بر روي مورفولوژي گياه

۲- اثر كروموزوم سازماندهنده هستكي بر روي مورفولوژي گياه

۳- اثر پيش زمينه ژنتيكي

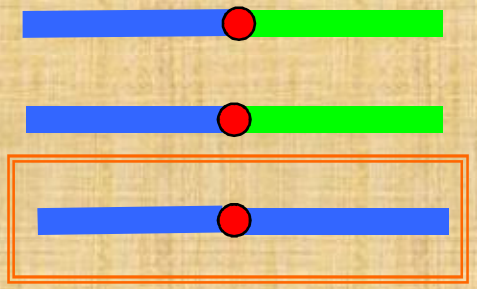
ب - تشخيص سيتولوژيكي

ج - استفاده از زمايشگرهاي داراي جابجائي

تری سومیکهای ثانویه

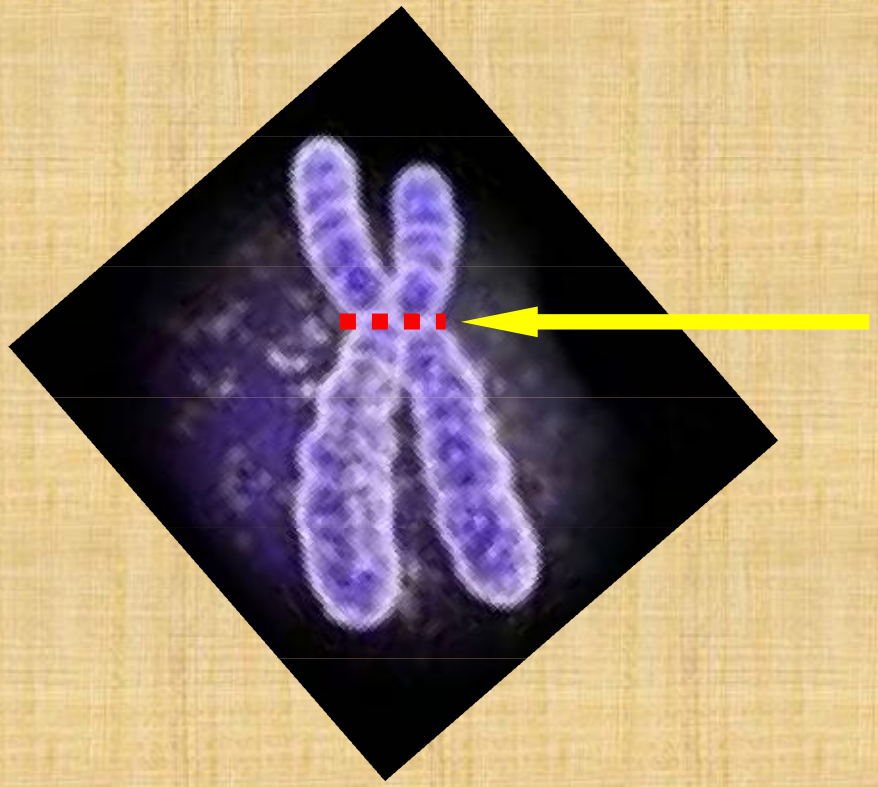
این گیاهان علاوه بر یک مجموعه کامل کروموزومي طبيعي داراي یک ایزوکروموزوم اضافي

نیز هستند.



منشا تری سومیک ثانویه

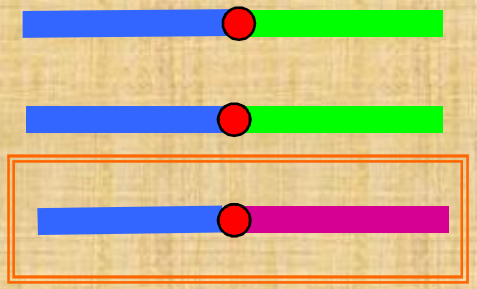
ایزوکروموزوم ها ممکن است مستقیما یا به تدریج از تقسیم اشتباه (تقسیم عرضي سانترومر) یا تفرق بدون تقسیم یک قطعه تلوسانتریک پدیدار گردند.



تری سومیک های ثالث

این گیاهان علاوه بر یک مجموعه کامل کروموزومي طبيعي داراي یک کروموزوم غیر همولوگ اضافي

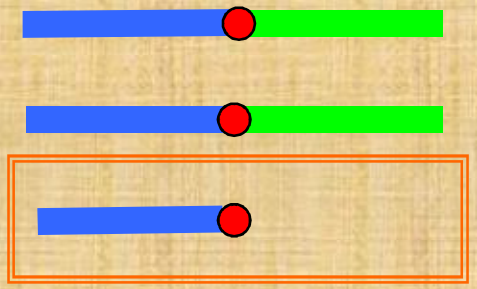
نیز هستند.



تلوتری سومیک ها

این گیاهان علاوه بر یک مجموعه کامل کروموزومي طبيعي داراي یک تلوسنتریک اضافي

نیز هستند.

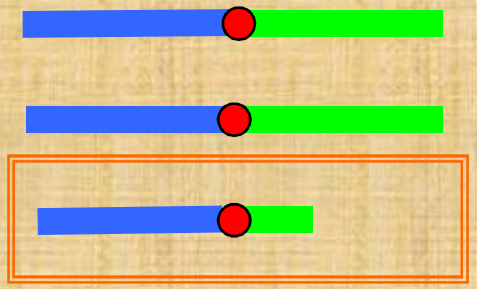


منشا این کروموزوم تلوسنتریک اضافي نیز در اکثر موارد تري سومیک هاي اولیه هستند

آکروتری سومیک ها

این گیاهان علاوه بر یک مجموعه کامل کروموزومي طبيعي داراي یک ا ـ کروسنتریک اضافي

نیز هستند.

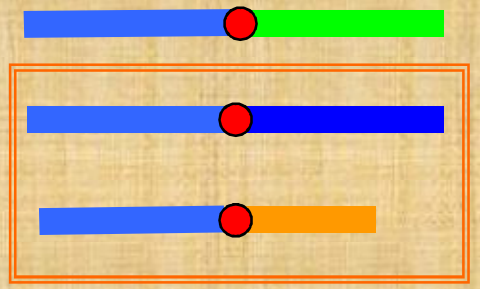


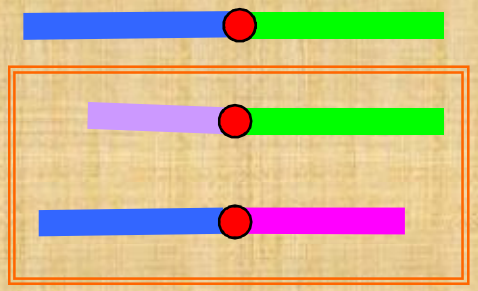
منشا این کروموزوم ا ـ کروسنتریک اضافي نیز در اکثر موارد تري سومیک هاي اولیه هستند

تری سومیک های ترمیمی

در این گیاهان فقدان یک کروموزوم طبیعي یا توسط دو کروموزوم ثالث و یا به وسیله یک کروموزوم ثالث

و یک کروموزوم ثانویه جایگزین مي گردد.





مونوسومیک ها و نولی سومیک ها

- مونوزوم : (۲n -۱)

هنگامي كه يک كروموزوم از مجموعه كروموزوم ديپلوئيد طبيعي كم باشد.

مونوزوم اوليه را مونوسوميک مي نامند.

در مونوسوميک هاي ثالث يک كروموزوم جابجا شده يعني بازوهائي از دو كروموزوم متفاوت دارند.

منشا مونوسومیک ها و نولی سومیک ها

۱- منشا خودبخودي

۲- تيمارهاي شيميائي و اشعه X

۳- پلوئيدها ، پلي پلوئيدها و انيوپلوئيدها

۴- لاينهاي بدون سيناپسي و دسيناپسي

۵- هيبريدهاي درون و بين گونه اي

۶- سيستم ژنتيكي

روشهای انتقال مواد ژنتیکی

۱- توليد لاينهاي نوتركيب

۲- انتقال كل ژنوم و توليد گياهان مفي پلوئيد

۳- انتقال كروموزوم كامل

۴- انتقال قطعه اي از كروموزوم

انتقال کروموزوم کامل

انتقال کروموزوم حاوي ژنهاي مطلوب از

گياهان وحشي به گونه هاي زراعي

به دو صورت انجام مي گيرد:

۱- توليد لاينهاي افزايشي

۲- توليد لاينهاي جايگزين

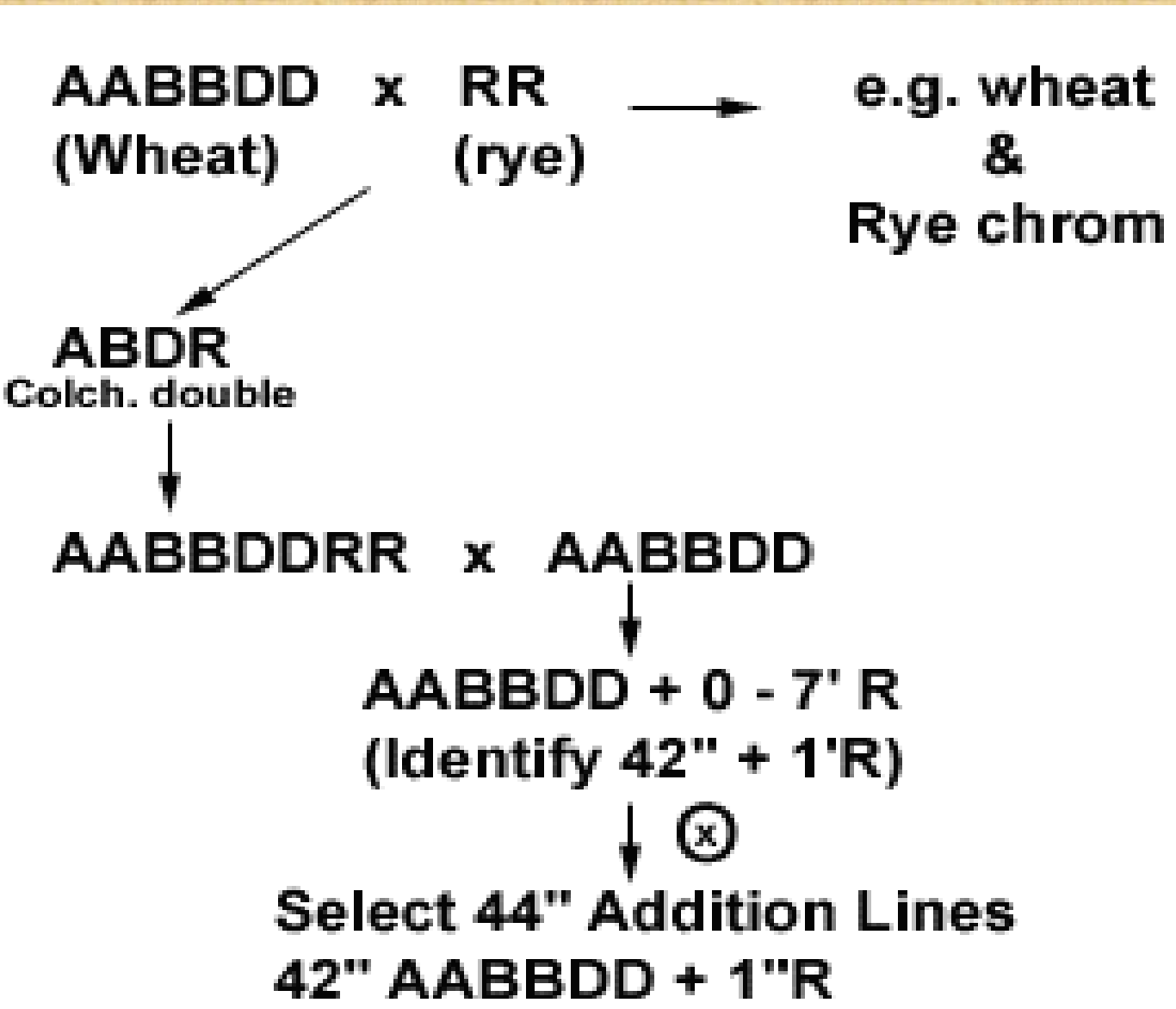
انواع لاين ها

لاينهاي افزايشي:

اضافه كردن يک كروموزوم كامل به ژنوم گياه زراعي و در نتيجه توليد لاينهاي افزايشي.

لاينهاي جايگزين:

جايگزين كردن يک جفت كروموزوم به جاي كروموزوم گياه زراعي



ایجاد لاین های جایگزین از لاین های افزایشی

مزیت انتقال تک کروموزوم

مهمترین مزیت انتقال تک کروموزوم نسبت به انتقال مجموعه کامل این است که با انتقال تک کروموزوم ، صفات نامطلوب مختلف که روي کروموزوم هاي مختلفقرار دارند به گیاه زراعي انتقال نمي یابند.

لاین های افزایشی

- لاينهاي افزايشي ارزش زراعي كمتري دارند و همچنين كروموزوم هاي اضافي از ثبات ژنتيكي برخوردار نيستند و بعد از چند نسل از بين رفته و گياه به حالت عادي خود باز مي گردد.

اهداف ایجاد لاین های افزایشی

۱- توليد لاين هاي جايگزين

۲- توليد لاين هاي انتقالي

۳- شناسائي محل كروموزومي ژنهاي كنترل كننده صفات

لاینهای انتقالی

- انتقال تنها قطعه اي از كروموزوم كه حاوي ژنهاي مطلوب است به گياه ميزبان
- لاينهاي افزايشي و جايگزيني به عنوان پل رابط براي توليد لاينهاي انتقالي به شمار مي روند.
- چون قطعه اي از كروموزوم در داخل كروموزوم هاي گياه ميزبان قرار مي گيرد (تحت اثر عوامل موتاسيون زا) در نتيجه گياهان حاصل داراي ثبات ژنتيكي بيشتري هستند.

پایان

www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com