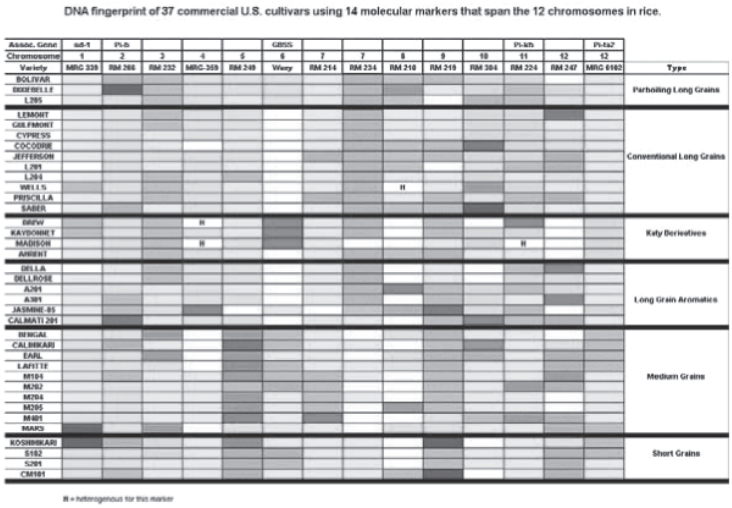
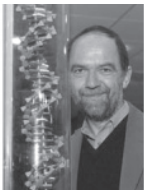
شاهین اسعدی، الهام علیزاده میلانی، آمنه شکاکی، آرمان قربان دوست، دریا طراوتی، وحید قربانی
دانشجویان ژنتیک مولکولی

انگشت نگاری DNA





تاریخچه ای از انگشت نگاری DNA

روش انگشت نگاری DNA در سال ۱۹۸۴ برای نخستین بار به دست پروفسور سرآلک جفری از دانشگاه لستر انگلستان آفریده شد. از ۳ میلیارد نوکلیوتید سازنده ی ژنوم انسان ، نزدیک به دو درصد ژن ها هستند. در ۹۸ درصد باقیمانده هنوز فعالیت های خاصی شناسایی نشده است و همین ۹۸ درصد داده هایی را نشان می دهد که بیانگر هویت انسان است که به این نواحی مارکرهای ژنتیکی نیز می گویند.

انگشت نگاری DNA چیست؟

انگشت نگاری DNA روشی است که نشان می دهد هر تکه از DNA هر فرد با فرد دیگر تا چه اندازه همسان یا نا همسان است. هضم نمونه DNA با استفاده از اندونوکلیاز محدود کننده که این امر به تبدیل ژنوم به تکه هایی با اندازه های متفاوت می انجامد.

روش انگشت نگاری DNA

تکه های DNA براساس اندازه و با قرار دادن آنها در یک ژل که در معرض یک زمینه الکترومغناطیسی است از یکدیگر جدا می شوند. این زمینه مغناطیسی موجب حرکت ذرات می شود. ذرات کوچک تر در ژل آسان تر حرکت کرده و سریع تر رهسپار می شوند.

کاربردهای انگشت نگاری DNA

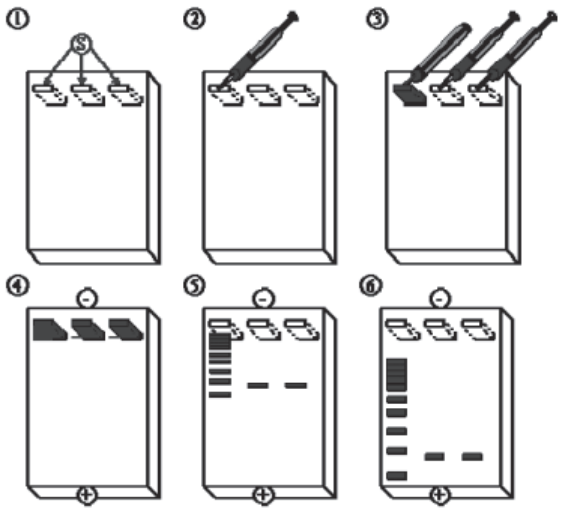
- ✓ پزشکی قانونی
- ✓ مسایل حقوقی
- ✓ تعیین جنسیت
- ✓ تعیین هویت و شناسایی مجرمان
- ✓ تشخیص سرطان ها
- ✓ برآورد پارامترهای جمعیتی
- ✓ تایید صحت ادعاهای شبیه سازی
- ✓ مسایل باستان شناسی

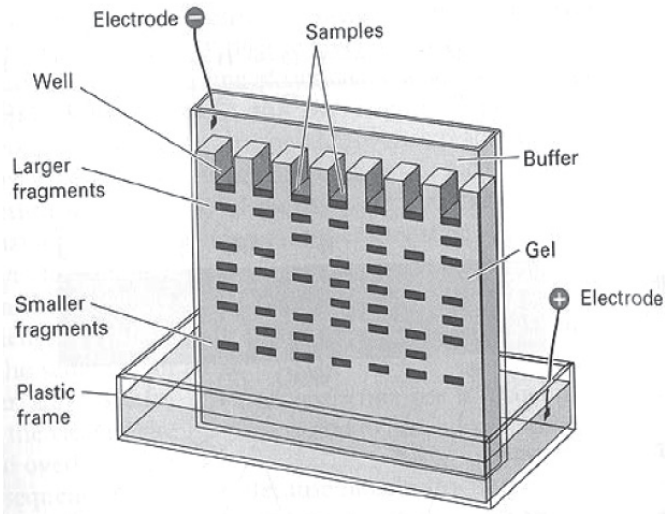
انگشت نگاری ژنتیک در مسایل حقوقی

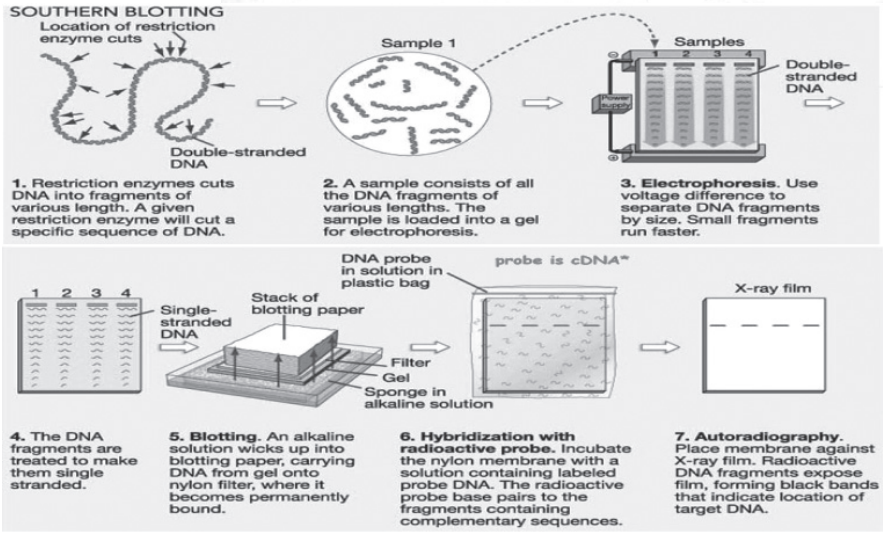
هنگامی که پدر یک کودک شناخته نباشد، با تهیه مارکرهای ژنتیکی پدر و مقایسه آن با مارکرهای ژنتیکی کودک هویت ژنتیکی کودک را می توان تشخیص داد.

انگشت نگاری ژنتیک در تعیین جنسیت

با استفاده از اطلاعات ژنتیکی می توان اجساد و بقایای باقی مانده از انسان هایی را که سالیان درازی است از بین رفته اند تعیین جنسیت کرد.







نمای شماتیک از ژل الکترومغناطیسی در انگشت نگاری DNA

تعیین هویت

اخیـــرا یک فرونـــد هواپیمای بویینگ ۷۳۷ که از بیشـــکک پایتخت قرقیزستان عازم ایران بود، اندکی پس از برخاستن از باند فرودگاه دچار سانحه شد و ســـقوط کرد. در این سانحه هوایی ۷۱ نفر جان خود را از دســـت دادند که ۴۳ تن از جان باختگان ایرانی بودند. بعد از این حادثه از تعـــداد ۴۰ خانوار ایرانی رجوع کننده پروفایل DNA تهیه شـــد و در مقایسه با پروفایل تهیه شده از اجساد و خانواده آنها هویت قطعی اجساد شناسایی شد.

انگشت نگاری DNA درمسایل باستان شناسی

با استفاده از بقایای به جا مانده از انسان هایی که در زمان های بسیار دور در منطقه ای می زیسته اند، می توان پی به هویت آنها برد. نمونه این کار در سال ۱۹۹۶ بود که به کمک تکنیک های ژنتیکی خانواده رومانف آخرین تزار روسی که در سال ۱۹۱۸ کشته شده بودند شناسایی و تعیین هویت ژنتیکی شدند.

تشخیص سرطان ها

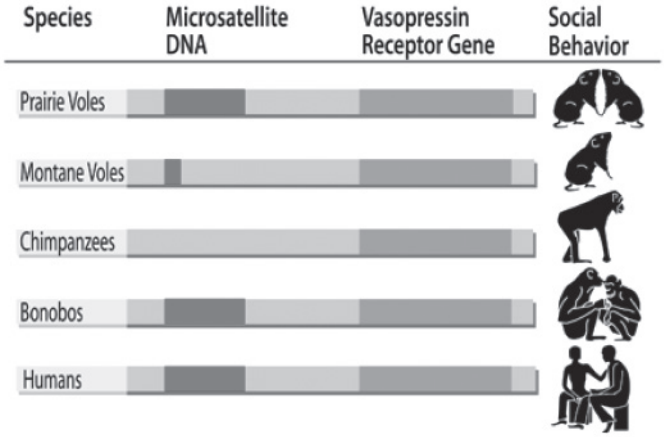
در برخی از انواع ســـرطان ها به طور قابل توجهی افزایش یا کاهش تعداد توالی های میکروســـاتلایت دیده می شـــود. چنین تغییراتـــی باعث ایجاد ریزماهوارک های متفاوت می شـــود که با اســـتفاده از انگشت نگاری DNA به راحتی قابل تشخیص هستند.

برآورد پارامترهای جمعیتی با استفاده از نگشت نگاری DNA

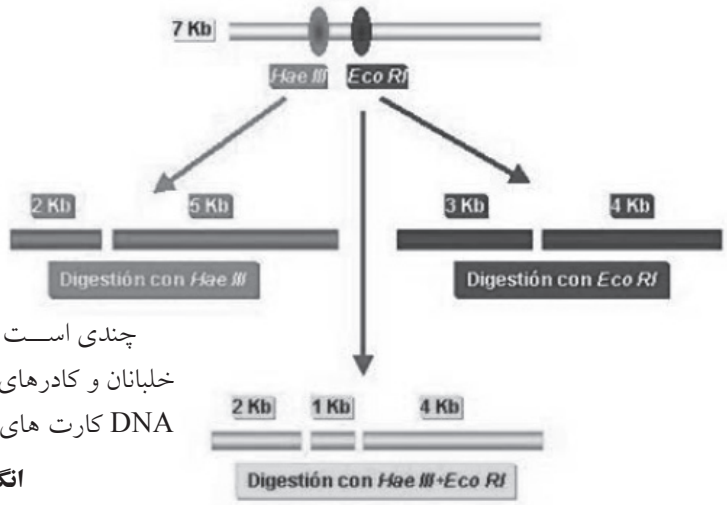
با اســـتفاده از ایـــن روش می توان تمایز ژنتیکی تعداد مهاجران در هر نسل و میـــزان هم خونی را بـــرآورد کرد. به خصوص با استفاده از این ابزار قدرتمند زمان اشـــتقاق گونه هـــا را نیز می توان محاسبه کرد.

تایید درستی ادعاهای شبیه سازی

یکی از نمونه هـــای جالب کاربرد انگشـــت نگاری ژنتیکی آزمون درستی ادعاهای موجود در رابطه با شبیه سازی اســـت. به عنوان مثال در گوسفند دالی که اولین پســـتانداری بـــود که به روش انتقال هسته ســـوماتیک بوجود آمد این آزمون با Ashworth و همکاران درسال ۱۹۹۸ صورت گرفت. با انگشت نگاری ژنتیکی مشخص شـــد که این گوسفند حامل ۷ آلل ریزماهواره ای است که در جمعیت سلولی سازنده اش وجود داشته است و تردیدهای موجود ناروا است.



RFLP



تهیه کارت های ژنتیکی

چندی اســـت در ایران برای کارکنـــان در کارهای پرخطر از جمله خلبانان و کادرهای پرواز و نظامیان با اســـتفاده از تکنیک انگشت نگاری DNA کارت های ژنتیکی فراهم شده است.

انگشت نگاری DNA در پزشکی قانونی

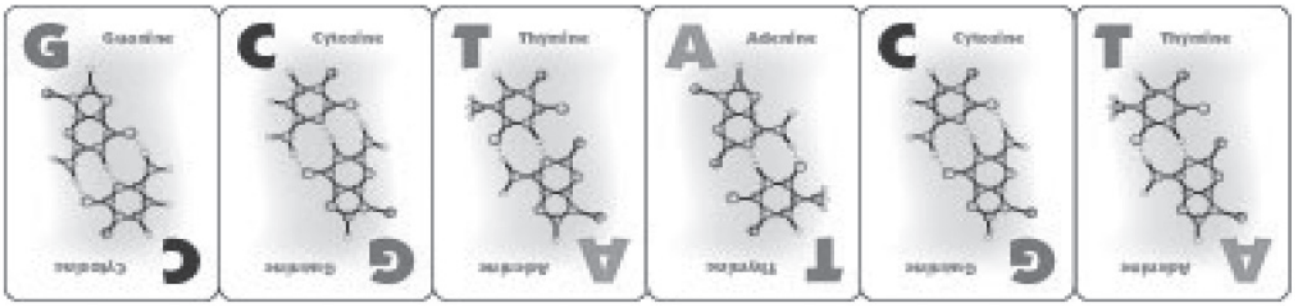
بعـــد از این تغییرات توالی بر روی جایگاه های شناســـایی آنزیم های محدود کننده تاثیر گذاشته و منجر به تنوع اندازه قطعات DNA حاصل از هضم توسط یک آنزیم محدود کننده خاص در بین افراد متفاوت می شود. از این رو به این تغییرات چند شـــکلی های طول قطعه محدود کننده یا RFLP گویند.

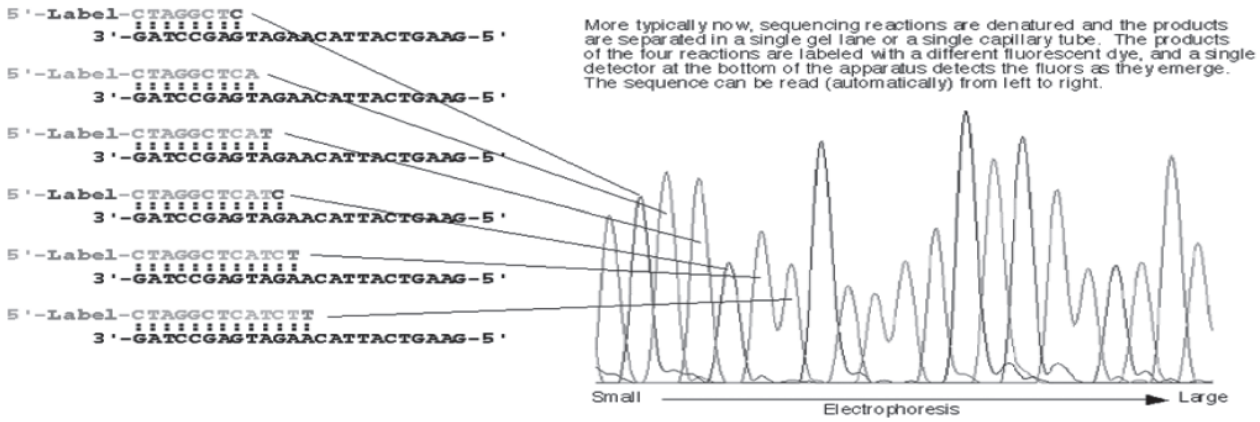
تاریخچه RFLP

RFLP اولین بار در ســـال ۱۹۷۴ به عنوان یک مارکر ژنتیکی توسط Grod zicker و همـــکاران برای تعییـــن جهش در ویروس بکار گرفته شد. اســـتفاده از RFLP به عنوان مارکر بیماری ژنتیکی اولین بار توسط پروفسور کان برای آنالیز بیماری کم خونی داسی شکل بکار گرفته شد.

کاربردهای RFLP

کاربردهای مهم همچون نقشـــه یابی و دستکاری مکان های ژن های کنترل کننده صفات کمی با اســـتفاده از RFLP در ســـال ۱۹۸۳ توسط





بکمن و ســـولر بیان شد. با گسترش کاربرد این نشانگر قدرتمند چند ژن یا ژنوم آنالیز شـــدند تعدادی از گونه های دام مانند گاو- گوسفند- بز- اسب- خوک- و جوجه نیز با استفاده از این نشانگر آنالیز شدند.

تکنیک RFLP

مشـــخص شـــده اســـت که ژنوم جانداران به طور طبیعی دارای تفاوت هایی در ردیف بازهای خطی است. این تغییرات طبیعی که سبب گوناگونی در افراد یک جمعیت می شـــود ، چند شکلی ژنتیکی نام دارد. اگر این چند شکلی در ردیف بازهای DNA در جایگاه شناسایی آنزیم محدودکننده ایجاد شده باشد، به آسانی قابل ردیابی است. RFLP وجود الگوهای غیر یکسان اســـت که بر اثر هضم آنزیمی یک ناحیه خاص از DNA بوسیله آنزیم های محدود کننده مشخص می شود. این الگوهای غیریکسان به علت تفاوت DNA بسته به حضور یا عدم حضور جایگاه آنزیم های محدود کننده به وجود می آید این الگوها را به دو شکل می توان مشخص کرد.

منابع

[1]-weaver R.F.(2002): Molecular Biology,2nd edn. Boston:McGrow-Hill.
[2]-winter P.C.&Hickey G.I.et al.(1998): Genetics,Bios scientific publication.
[3]-Pasternak j.j.(1999) an introducation Human Molecular Genetics,Fitzgeraild science presses.
[4]-Nessbaum R.L.et al.(2001):Genetics in Medicine,6th ed.W.B.Saunders Company.
[5]-Strachen T.&Read A.P.(1999): Human Molecular Genetics,2nd ed.Oxford:Bios scientific publication.
[6]-Brown T.A.(2010):Gene cloning and DNA analysis,6th edn.Blackwell science.
[7]-Lewin B.(2002) Genes vii. Oxford: oxford university press.
[8]-Twyman R.M.(1998): Advanced Molecular Biology,BIOS scientific publication.