

Мутације

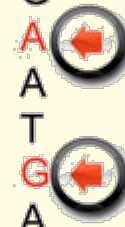


C G A C G G A T T A C A T
C G A C G G A T T A C A T

DNA



C G A C G G A T T A C A T
C G A C G G A T T A C A T



Mutations

DNA with mutations



Модификације - ненаследне промене

Мутације - промене особина
које се преносе на потомство

- Природне

Спонтане мутације (природне) – промене генотипа које се дешавају спонтано у природи

- Индуковане

Индуковане мутације – промена генотипа које разним третманима изазива човек

Еволуциона категорија

Класификација мутација

Мутације гена (point mutation) – промена у једном, или неколико нуклеотида ДНК

Хромозомске мутације (хромозомске аберације) – промене у структури хромозома



Макромутације – промене мајор гена, лако уочљиве на фенотипу

Микромутације – промене миноор гена, за уочавање потребна прецизна мерења

Класификација мутација

Биохемијске мутације (нутриционе) – наследне промене у метаболизму ензима и других једињења

Кондиционе мутације – промене које спречавају развој организма у једној, а поспешују у другој средини

Леталне мутације – код нижих организама изазивају смрт, а код виших смрт, или спречавају даљу репродукцију (*стерилне мутације*)

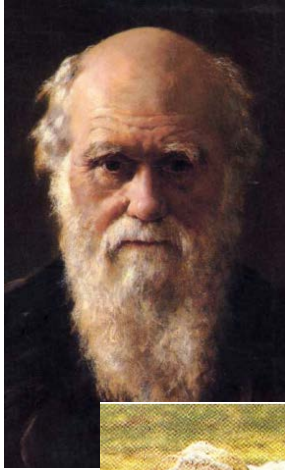


Мутација соматских ћелија – дешава се у вегетативним (соматским) ћелијама

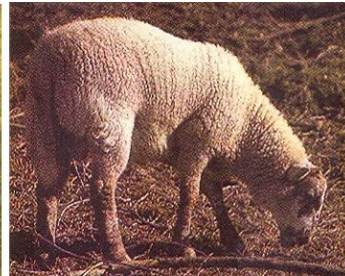
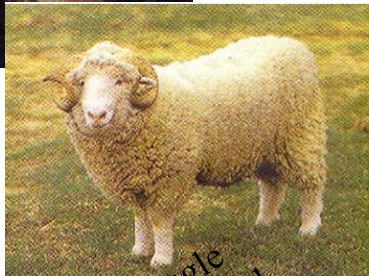
Мутација генеративних ћелија – дешава се у ћелијама из којих настају хаплоидни гамети (генеративне ћелије)

Природне мутације

Charles Robert Darwin, (12 February 1809 – 19 April 1882) was an English naturalist, geologist and biologist, best known for his contributions to the science of evolution. His proposition that all species of life have descended over time from common ancestors is now widely accepted, and considered a foundational concept in science.



Промене давно уочене
Darwin
 “sports”
 - еволуција!

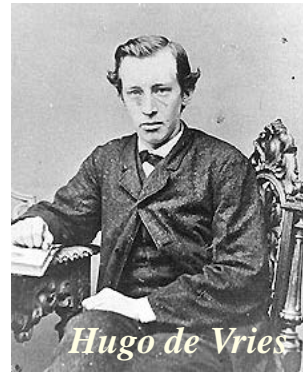


Sheep bred from a single affected lamb born in 1791 in Massachusetts, USA.

It was allowed to go extinct in 1876 when it was no longer required.



Hugo Marie de Vries (16 February 1848 – 21 May 1935) was a Dutch botanist and one of the first geneticists. He is known chiefly for suggesting the concept of genes, rediscovering the laws of heredity in the 1890s while unaware of Gregor Mendel's work, for introducing the term "mutation", and for developing a mutation theory of evolution.



Hugo de Vries

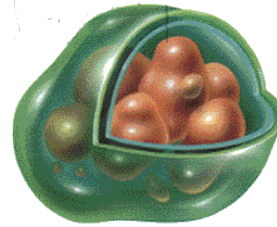
•1880. *Oenothera lamarckiana*

наследне промене:

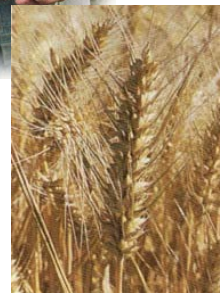


висина стабљике
 облик ЛИСТОВА
 боја ЦВЕТОВА

Ламарков ноћурак,
 Вечерња јагорчевина

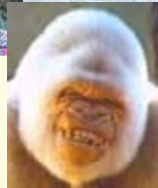


хлоропласти

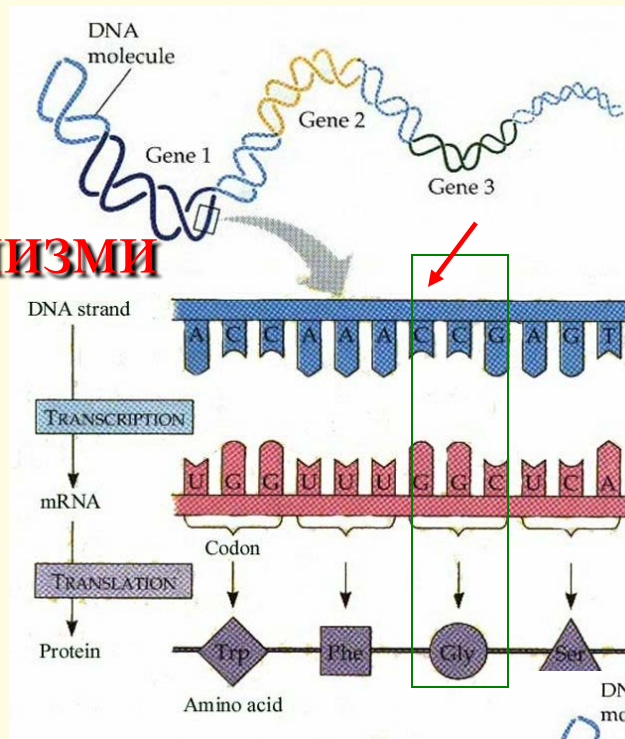
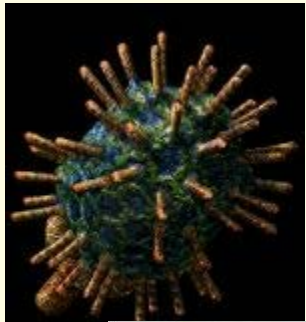


Анконска овца

Аутозомадна рецесивна “dwarf” мутација



Микроорганизми

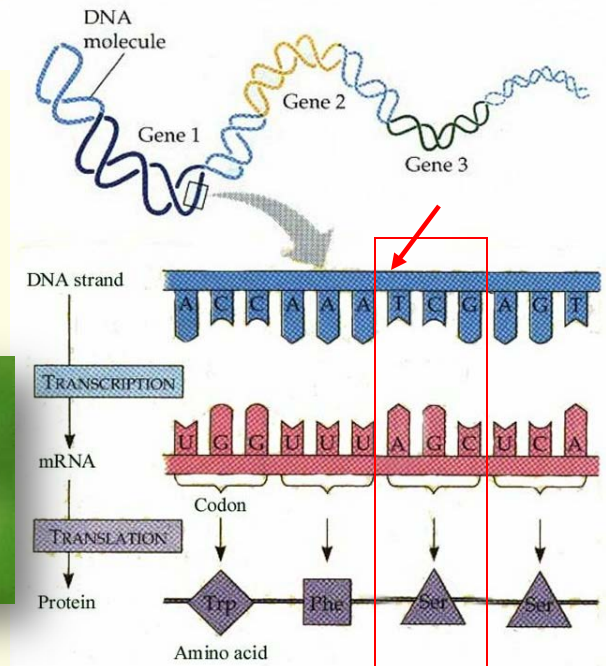


Природне мутације микроорганизама

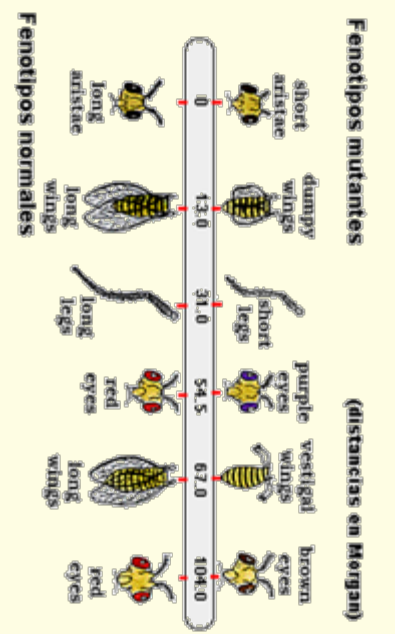
- промене на нивоу аминокиселина
- недостатак ензима
- немогућност синтезе аминокиселине

Код патогена мутације су
реакција на селекциони притисак
НОВЕ РАСЕ ПАТОГЕНА

Отежавају оплемењивање на отпорност



Инсекти



Фреквенције природних мутација

- различита зависно од организма
- или особине
- неки гени мутирају чешће од других

Фреквенције природних мутација за неке особине кукуруза (по Stadler, 1942)

Ген	Бр. тестираних гамета	Бр. запажених мутација	Бр. мутација на 10^6 гамета
R (ген за боју зрна)	554.786	273	492
I (инхибитор за боју зрна)	265.391	28	106
R_2 (ген за пурпурну боју зрна)	647.102	7	11
su (шећерни ендосперм)	1,678.736	4	2.4
Y (ген за жути ендосперм)	1,745.280	4	2.2
sh (закржљали ендосперм)	2,469.285	3	1.2
wx (воштани ендосперм)	1,503.744	0	0

5%/генерација



Dosophila melanogaster

Eschrerichia coli



10^{-6}

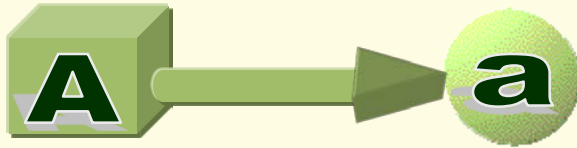
Antirrhinum maius - зевалица

5%-7%

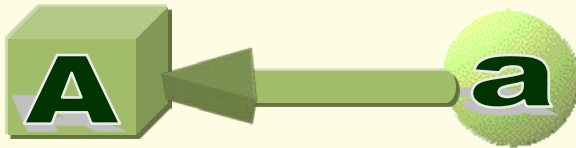


$$\bar{X} = 10^{-4} - 10^{-8}$$

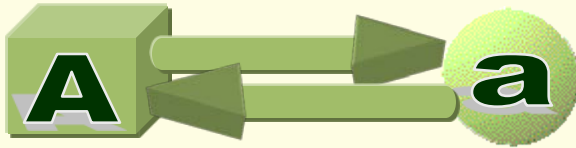
Тип мутација



Најчешћи тип мутација
(дивљи тип доминантан)



Ређи тип мутација



Реверзибилне мутације
(*Neurospora* – плесан хлеба)

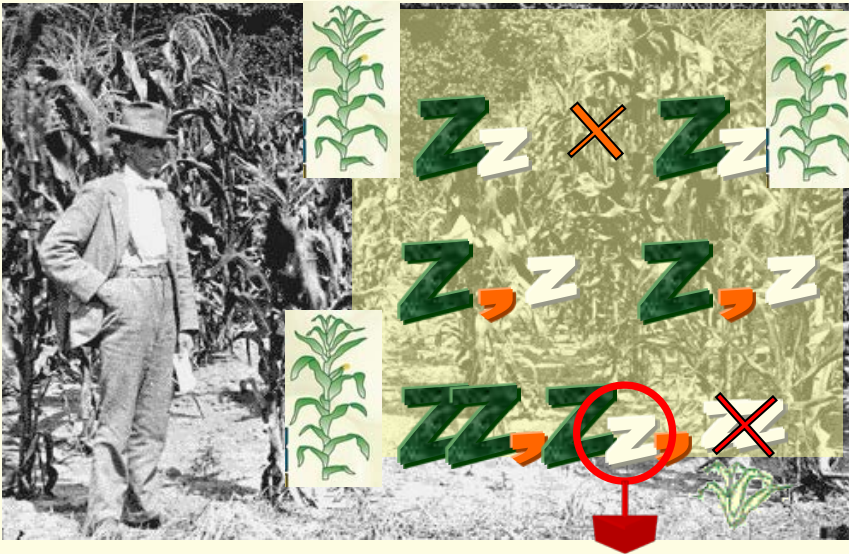
Изгубљена способност синтезе
неке аминокиселине може поново
да се стекне.

Виталност природних мутација

- већина мутација → дефекти → слабији организам → еволуција ~~❌~~
- нагле промене тешко могу да значе предност

макромутације
микромутације

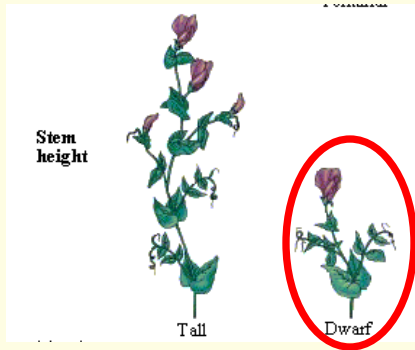
Странооплодни (*Zea mays*)



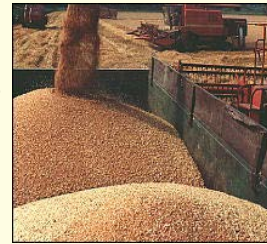
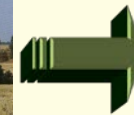
Неповољне мутације, па и леталне могу да се одрже у популацији, иако селекција делује против њих.

- мутација → способност преживљавања (*fitness*)
- шири се у природи ← већа фертилност →

Природне мутације у пољопривреди



Патуљавост (dwarf-ност) — код неких култура које се гаје за зрно се користи за побољшање односа sink/source (напр.: пшеница — мутација *Rht* гена).



Lupinus luteus

Лупинин (алкалоид) — слатка лупина издвојена као мутант из жуте лупине. Слатка лупина нема лупинин па може да се користи као сточна храна.



Природне мутације у пољопривреди



Цвећарство (лала Murillo, 1860)

— популарна још из викторијанског доба, гаји се на око 80% површина у Холандији. Од ове мутације, добијено преко 130 нових мутаната који се користе у цвећарству. Мутације се иначе у цвећарству широко користе.



Воћарство — природне мутације за нове сорте.

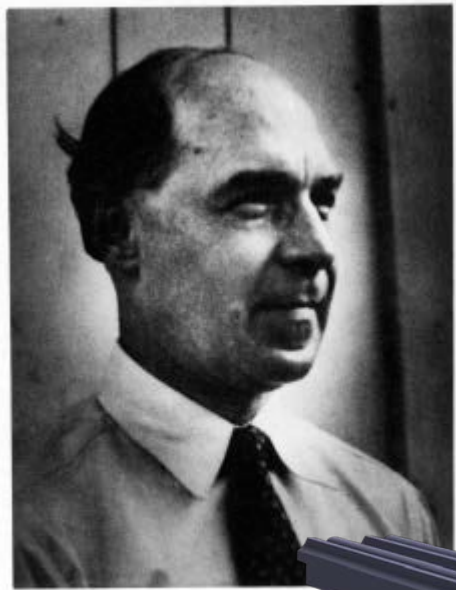
Соматске мутације - јер се често вегетативно размножавају.

Вегетативне мутације	Јабука	Крушка	Трешња	Шљива	Бресква
Јаче бојење плодова	254	2	6	6	3
Пругасти плодови	5	47	-	-	-
Крупнији плодови	30	13	4	3	1
Спљоштени плодови	6	1	-	-	-
Дугачки плодови	5	1	-	-	-
Ранозрелост	3	3	3	2	41
Каснозрелост	3	1	38	2	19
Плодови без семена	2	-	-	-	-
Шарено лишће	1	2	6	1	9

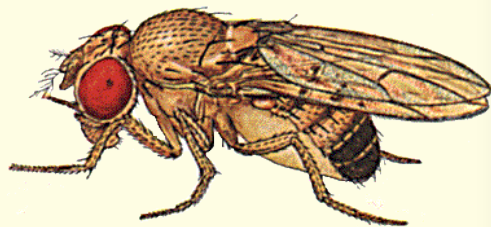


Индуковане мутације

1930.



Lewis John Stadler
(1896 - 1954)



Drosophila melanogaster

	Total number of head progenies examined	Number segregating mutant seedling characters
X-ray treated:		
Higher voltage		
Heavy dose	210	6
Light dose	259	1
Lower voltage:		
Heavy dose	494	6
Light dose	280	1
Total X-rayed	1,243	14
Radium treated:		
Total for all doses	1,039	3
Untreated	1,341	0



Science,
67, 186-187, 1928

1927.

186

SCIENCE

[Vol. LXVIII, No. 1756

SPECIAL ARTICLES

MUTATIONS IN BARLEY INDUCED BY X-RAYS AND RADIUM

At the Nashville meeting of the American Association last December I reported the occurrence of mutations in barley following X-ray treatment.¹ The experiments, which were independent of and coincident with those of Muller,² though by no means so comprehensive and thorough, confirm Muller's discovery of the power of X-rays to induce mutation and show its application to plants. They show also that mutations may be induced similarly by radium treatment.

were applied simultaneously, at target distances of 22.7 and 45.4 cm, respectively. The radiation passed through two samples of seed at shorter distances, and the filtering effect of the wet blotters and seeds must be considered in computing dosage. Ionization measurements made later showed that this reduced the intensity of the radiation at the higher voltage by about 52 per cent., and of that at the lower voltage by about 65 per cent. The relative ionizing intensity of the heavy and light treatments at the higher voltage and the heavy and light treatments at the lower voltage was in the ratio 100:21:50:9. The so-called heavy doses were not heavy enough to reduce viability appreciably, but a dose of approximately three times this

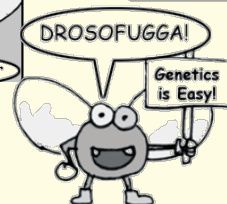
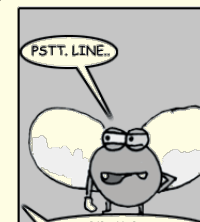
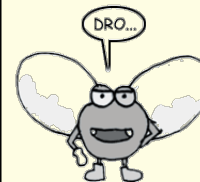
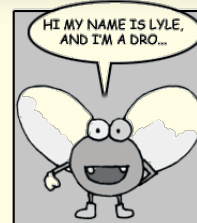
H. J. Muller, 1940 (photo by Hans Reichenbach)

1946.



The Nobel Prize in Physiology or Medicine in 1946

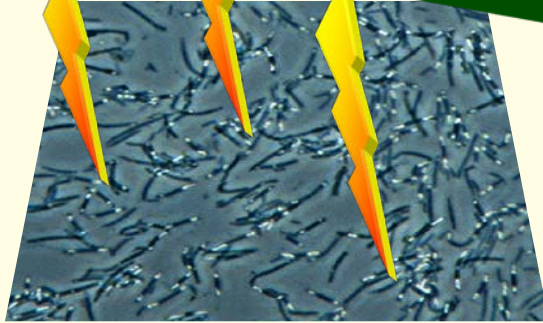
1958-1960.



- Милер први индуковао мутације
- корист у оплемењивању (ген. вар.)
- корист у дефинисању шта је ген

Мутагени

Радиоактивно зрачење



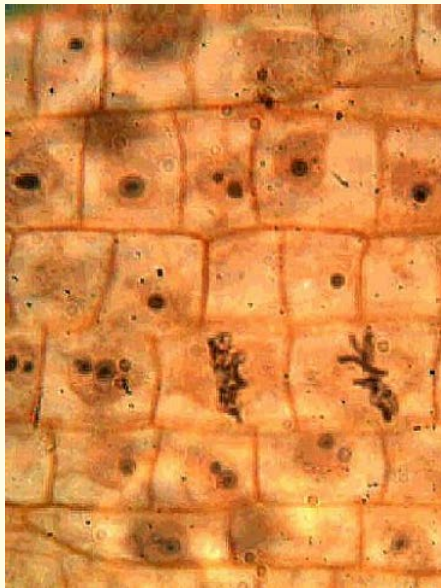
Јонизујуће електромагнетно зрачење (x и γ зраци)

Нејонизујуће електромагнетно зрачење (UV зраци)

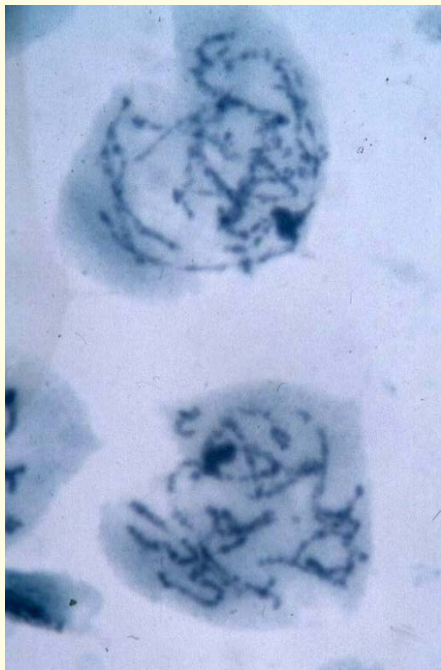
Корпускуларно зрачење (α и β зраци, неутрони...)

- нису једнаке промене у свим ћелијама виших организама
- промене зависе од *дозе зрачења*
- хетерогена популација неоштећених и различито оштећених ћелија
- последице зрачења:
 - ћелија метаболише, али се не дели \rightarrow смрт ћелије
 - ћелија метаболише, брзо се дели \rightarrow микроколоније \rightarrow угине
 - ћелија метаболише, дели се, преноси настале промене – **мутације**
 - ћелија метаболише, дели се, не преноси настале промене

Диплотенска и хаплотенска селекција

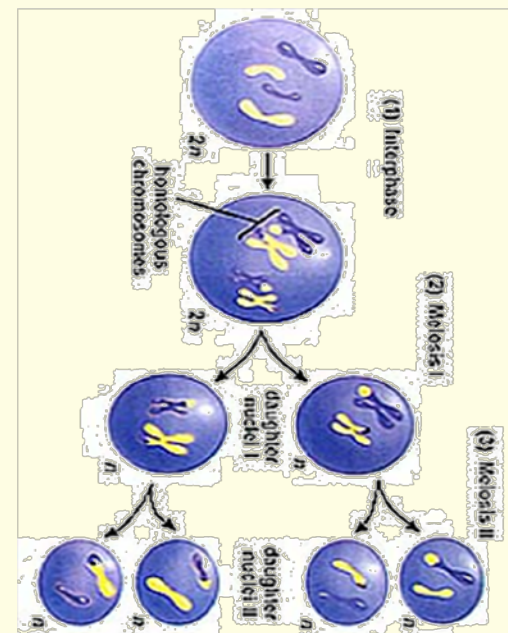
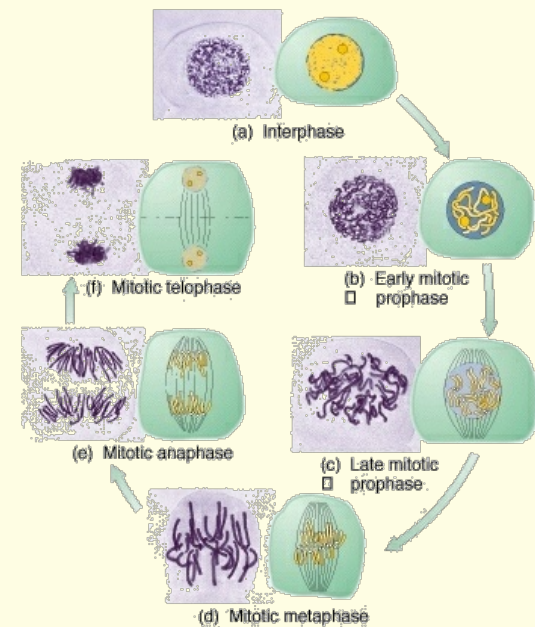


Диплотенска селекција – неоштећене ћелије се брже и правилније деле од оштећених и део примарних промена се губи током МИТОЗЕ.



Хаплотенска селекција – неоштећене ћелије се правилније деле током МИТОЗЕ и гамети су конкурентнији од оштећених. Промене се губе било током деобе, било при оплодњи.

Промене које прођу обе селекције се преносе на потомство!



Утицај зрачења на хромозоме



Мостови у анафази
мејозе као последица
X-зрачења

X - зраци

- избацују електроне из атома
- ови електрони улазе у путање других атома
- мења се структура молекула
- на макро-нивоу, директан удар корпускуларног зрачења ломи хромозом
- појављују се хромозомске аберације
- или се губе цели хромозоми
- до мутација долази и без директног зрачења ћелије, зрачењем медијума

Мутагени



- да би се проширио спектар мутација, осим зрачења, коришћени и други мутагени (иперит, манганхлорид итд.)
- почетком 60-тих...*алкилни агенси*...ступају у реакције са ДНК
- *Базни аналози* се уграђују у ДНК, мењајући специфичан редослед азотних база мења се структура полипептида



Мутагено дејство могу да имају и неки продукти метаболизма, који се гомилају у семену током времена.

Семе које дуже стоји има већу фреквенцију мутација од свежег семена.

Као меру одбране организми могу да стварају и *антимутагене*, који делују супротно од мутагеног третмана.

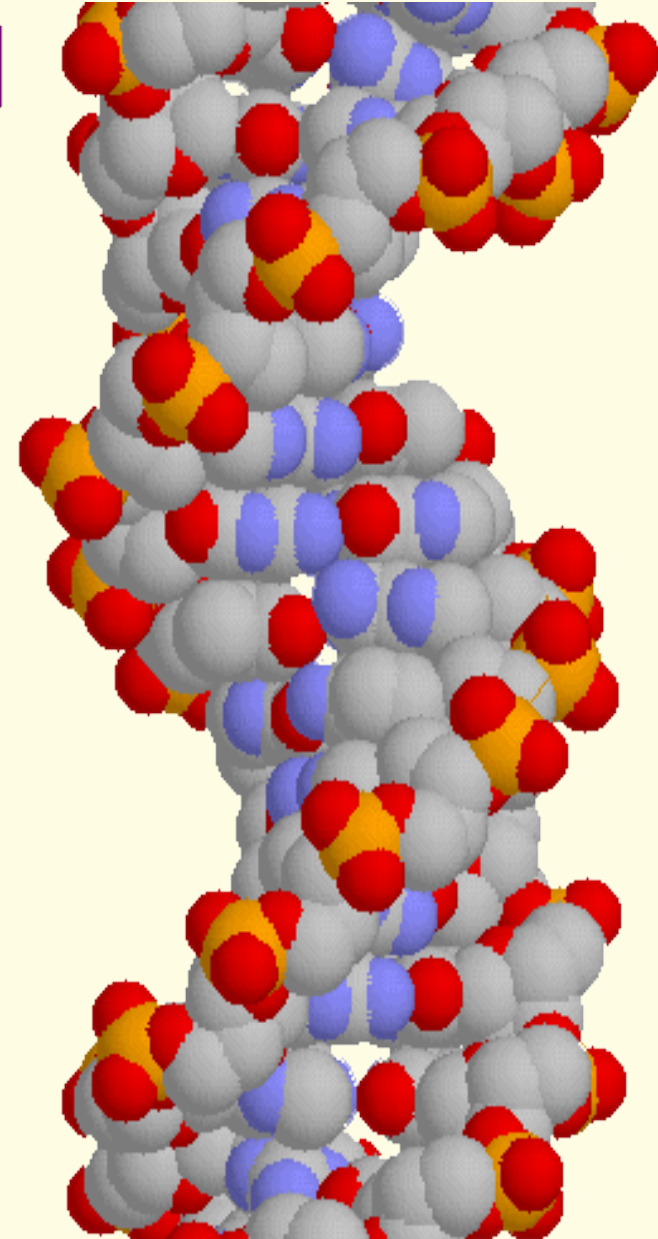
Један од антимутагена је ензим *каталаза*.

Физички мутагени

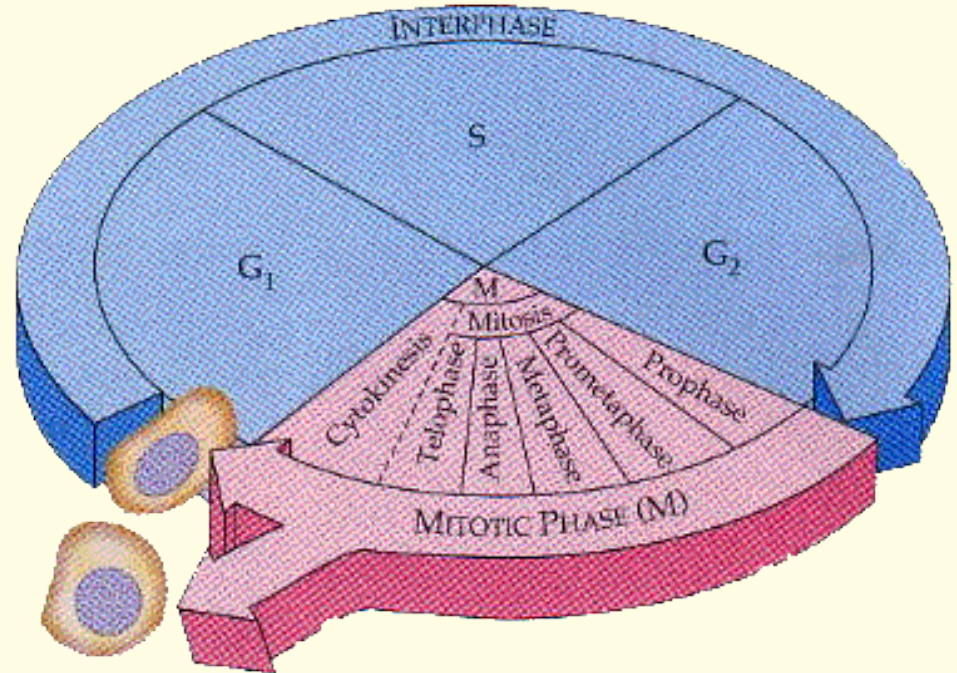
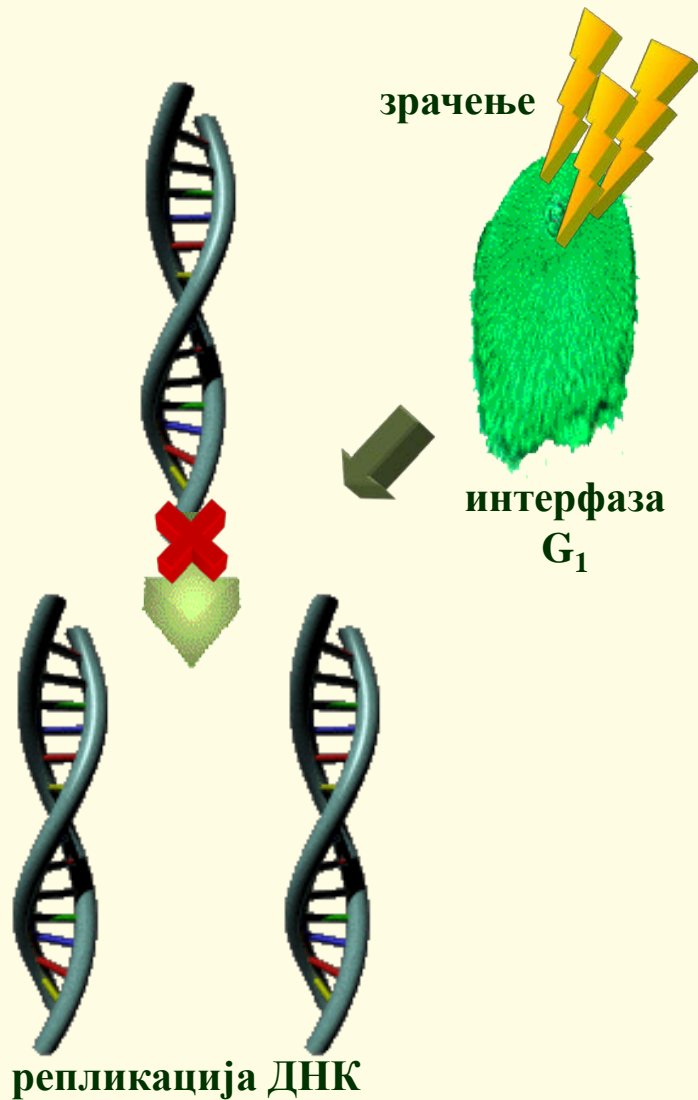
Висока температура....

Мутагени

- Познато је да се високе температуре генерално користе за поспешивање хемијских реакција
- Висока температура убрзава мобилност у структури атома и молекула
- Повећава се нестабилност структура
- Фреквенција мутација некада је и до 5х већа при вишим температурама.

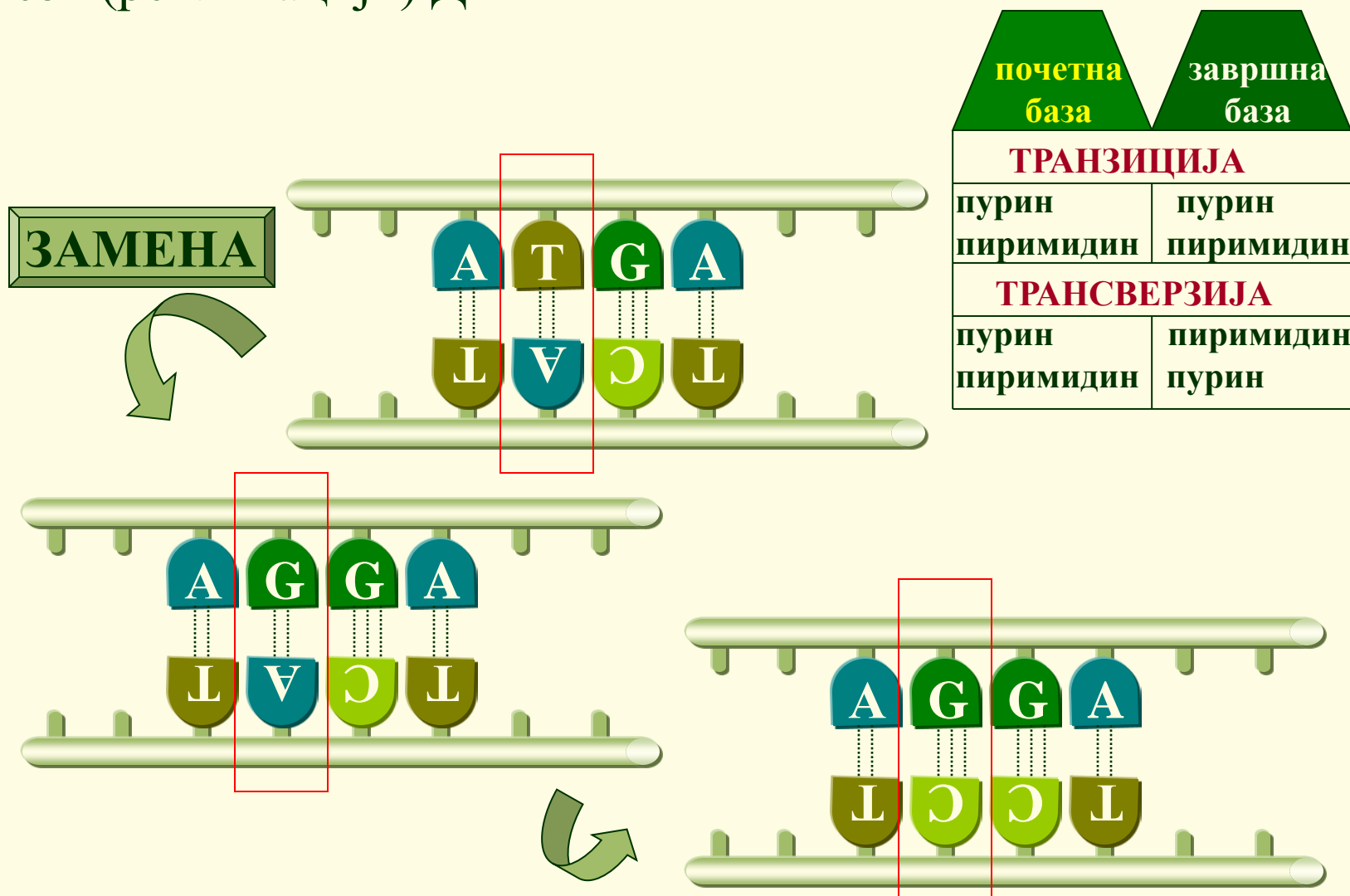


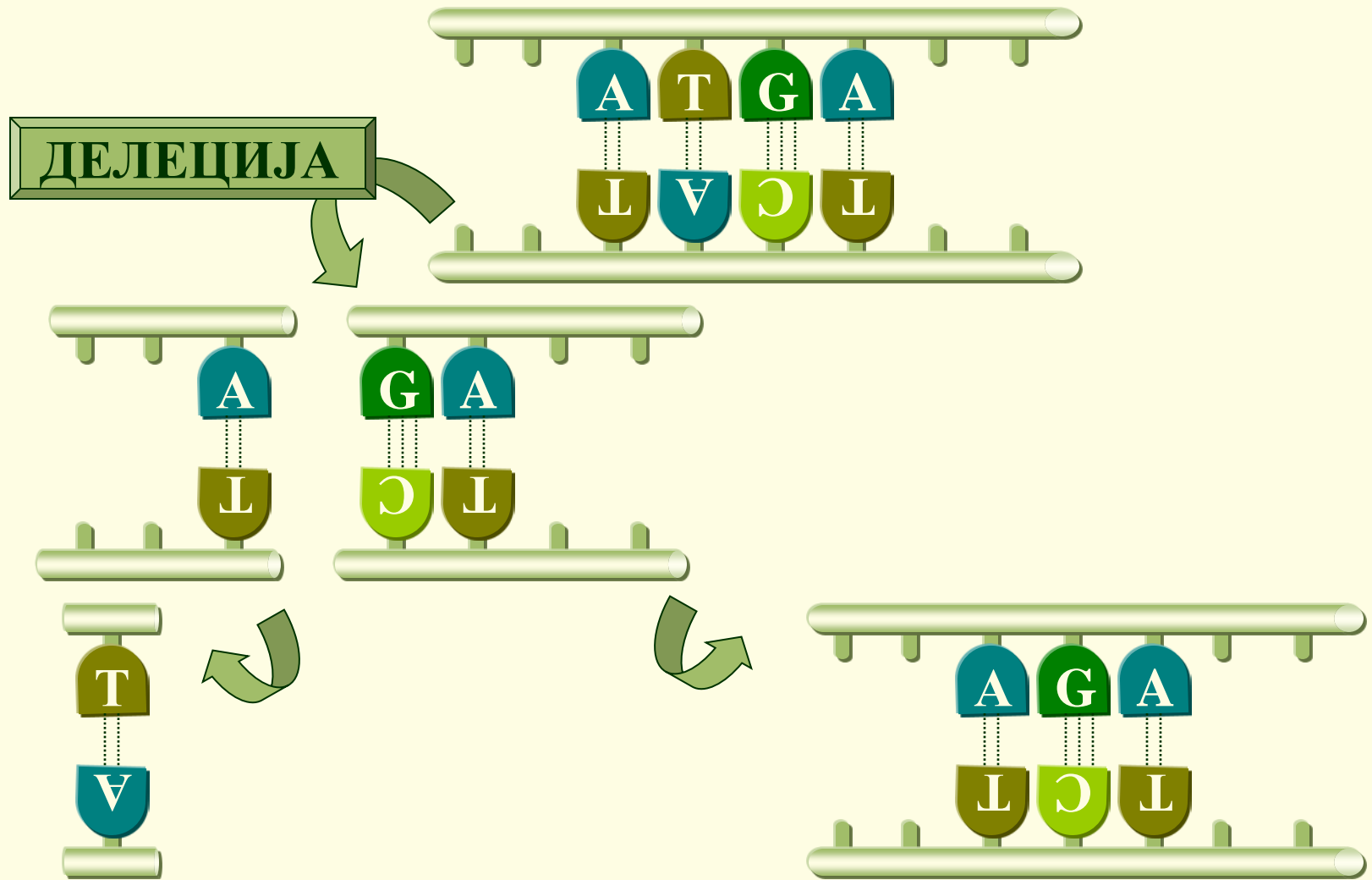
Мутације на молекуларном нивоу

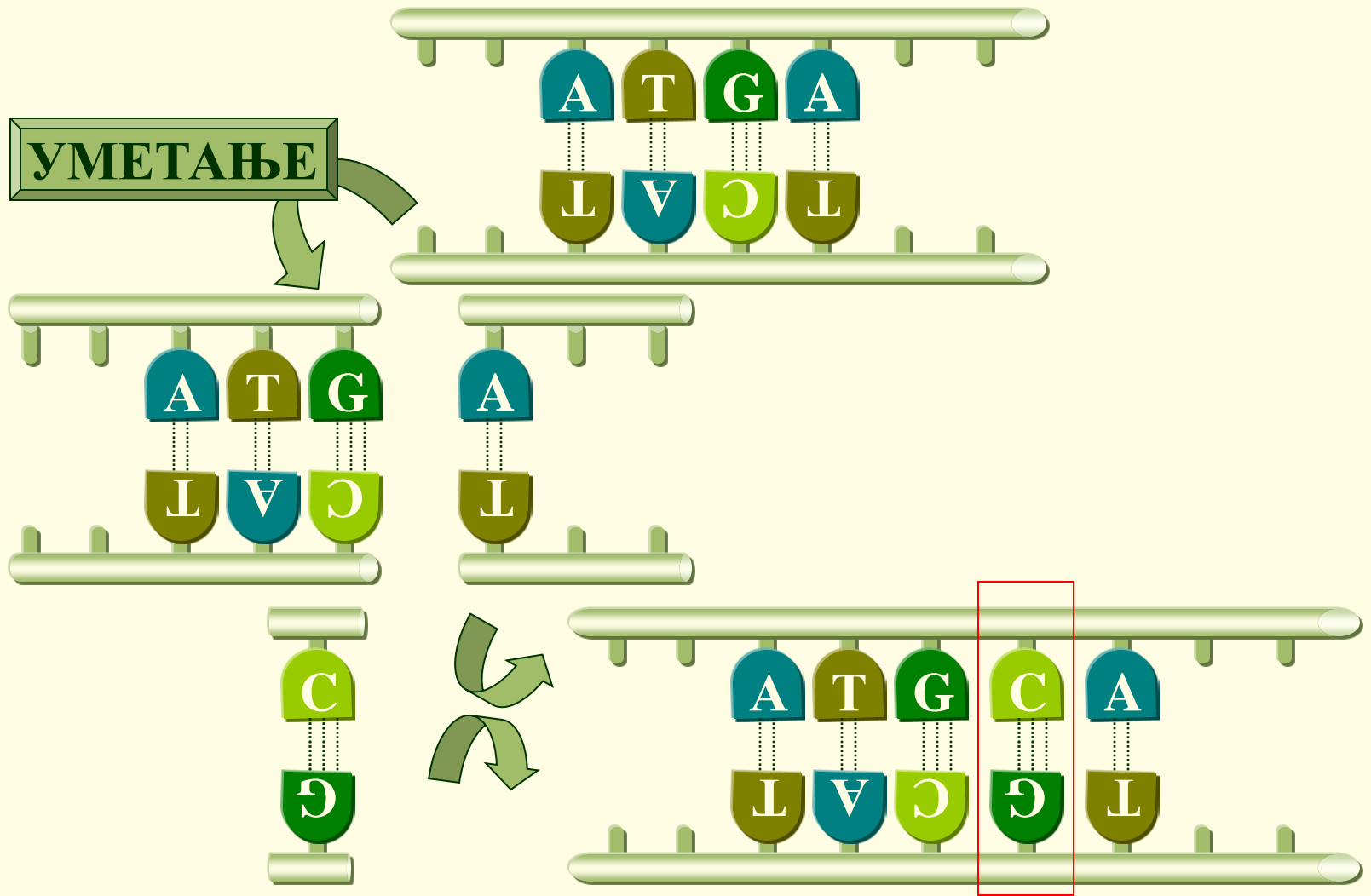


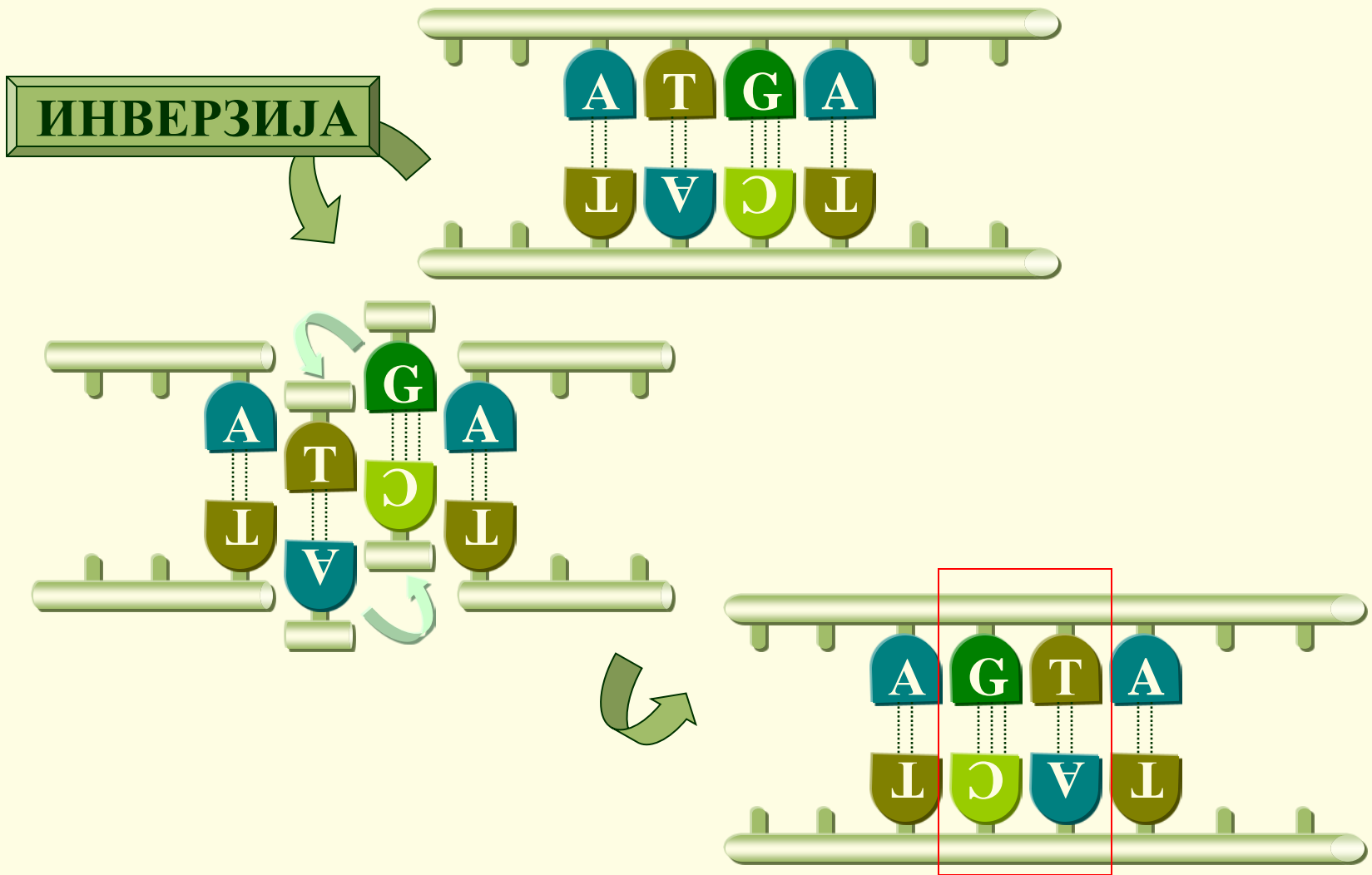
- Зрачење ћелије у G_1 интерфазе
- Не долази до синтезе ДНК
- Ћелија се не дели
- Дозе зрачења инхибишу митозу

Индуковане и спонтане мутације могу да настану као копија грешке при синтези (репликацији) ДНК









Деловање азотасте киселине на молекуларном нивоу

Mutagen	Dejstvo	Tip mutacija
Modifikacija baza Azotasta kiselina HNO_2 Hidroksilamin NH_2OH	Deaminacija A u H i C u U Reaguje sa C	AT → GC i GC → AT GC → AT



фаг у медијуму са HNO_3



фаг се размножава у бактерији



мутанти

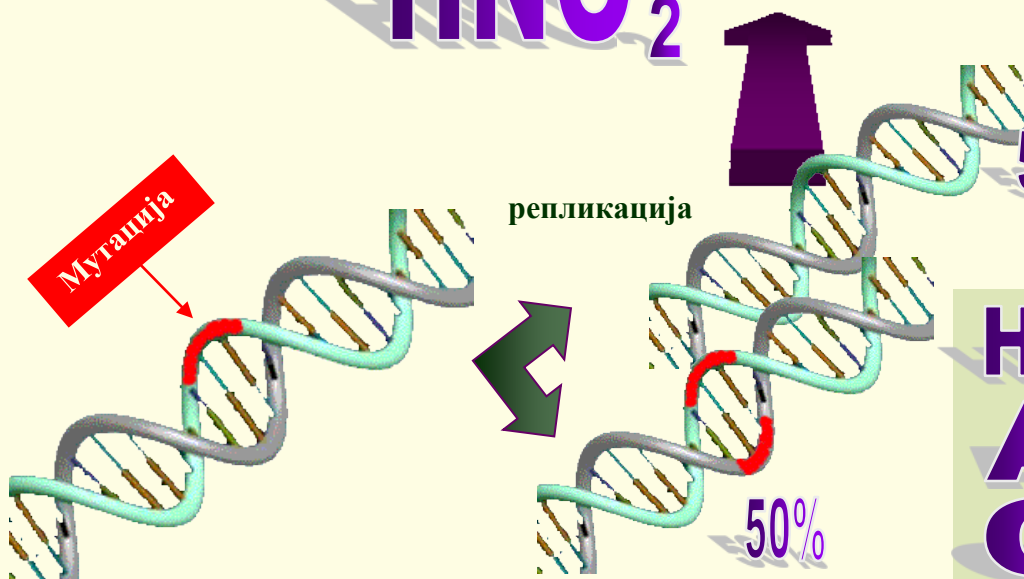


ПОТОМСТВО

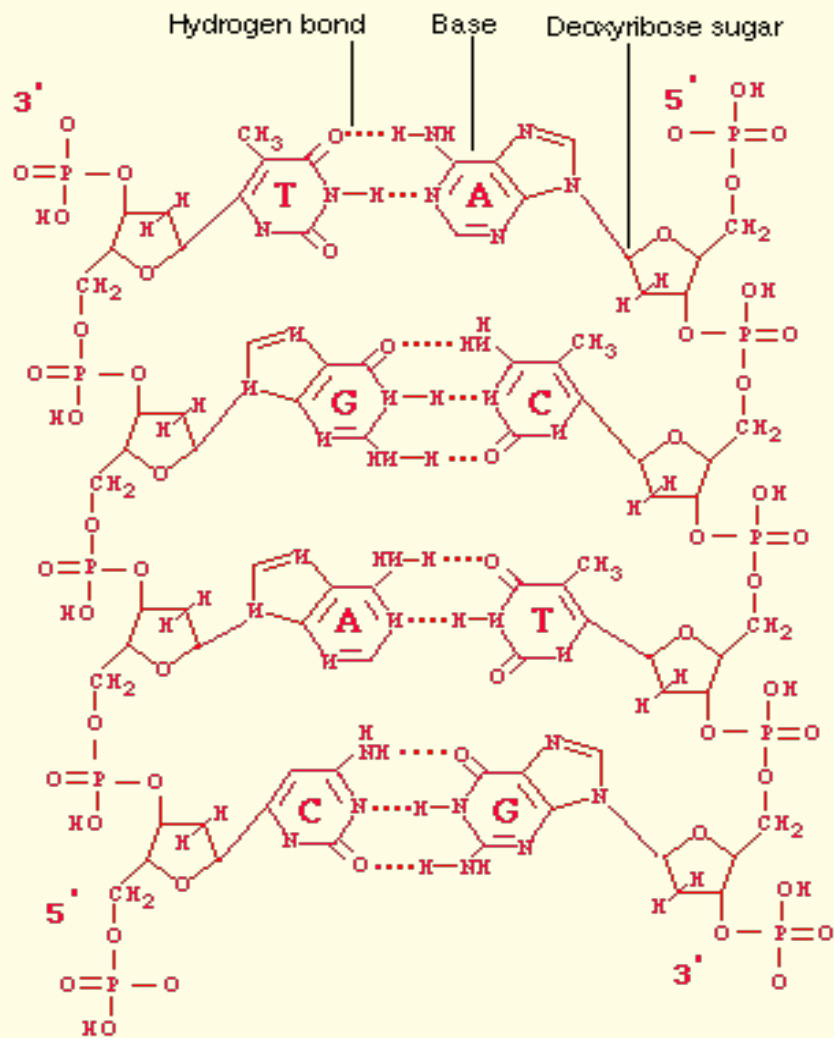
нормални

HNO_2

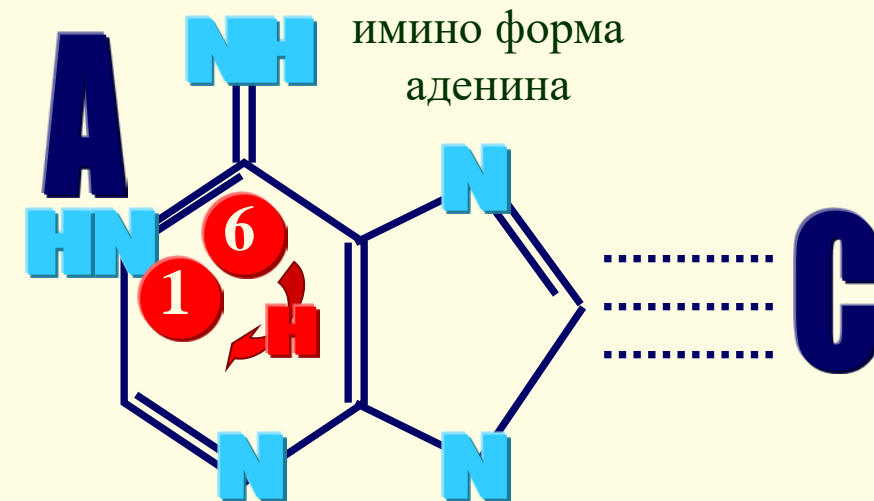
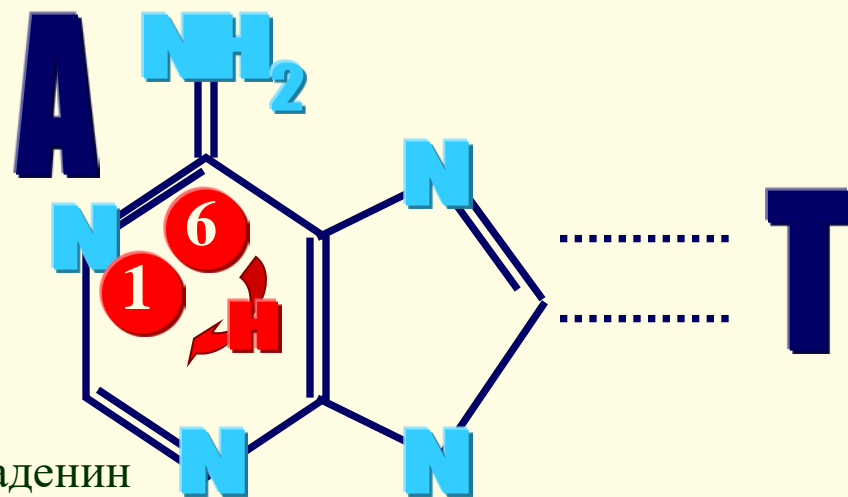
Фреквенција мутација је директно пропорционална дужини третмана



DNA (double stranded)



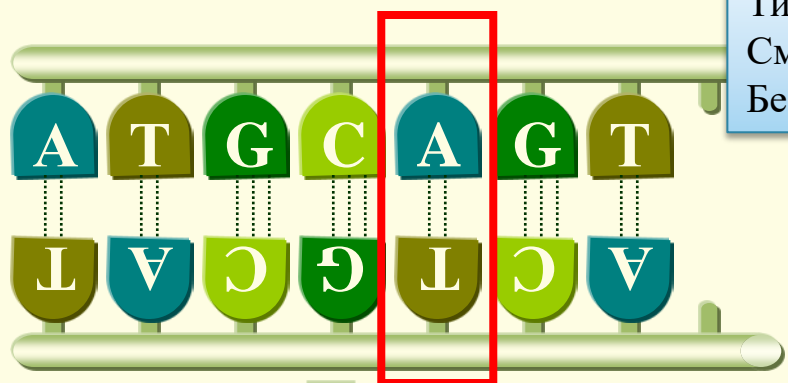
Таутомерно померање



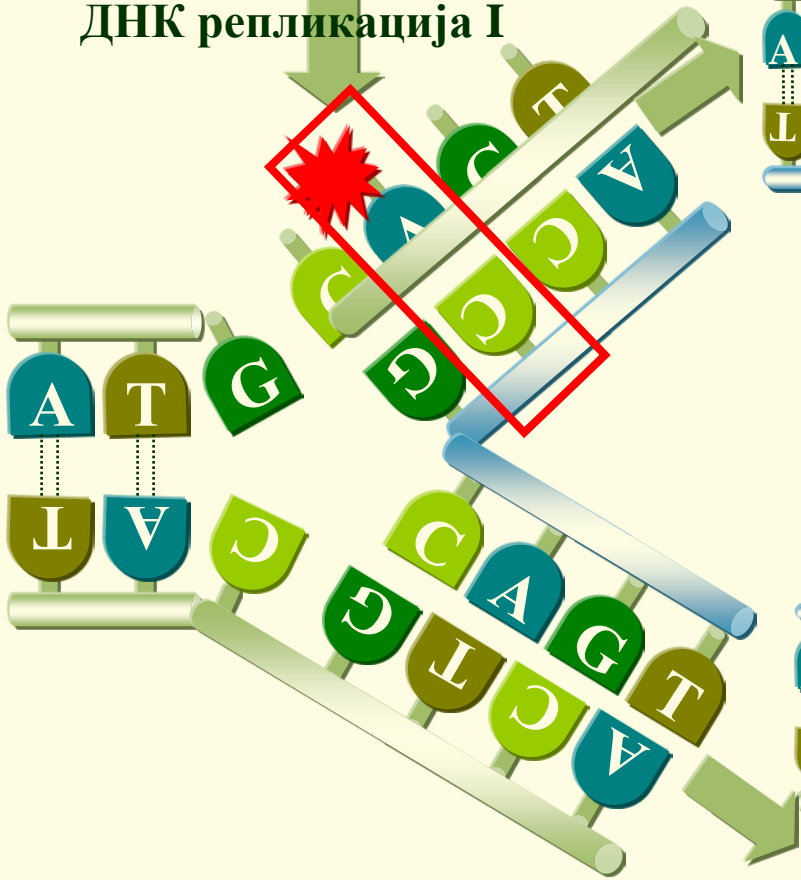
Ватсон и Крик у ДНК моделу предвидели мутације последице таутомерног померања.

- N-базе имају двогубе везе које атому Н дају извесну “слободу”.
- прелажењем атома Н са позиције 6 на 1, добија се **имино** форма и NH група **негативног набоја**, што мења везивање база.

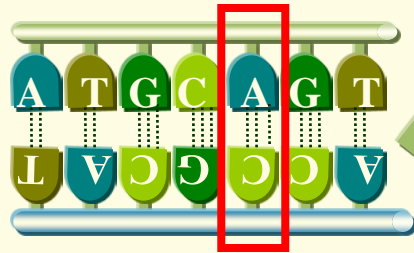
Тихе мутације (Silent mutations) – не мења се аминокиселина
Смислене мутације (Sense mutations) – мења се аминокиселина
Бесмислене мутације (Missense mutations) – СТОП кодон



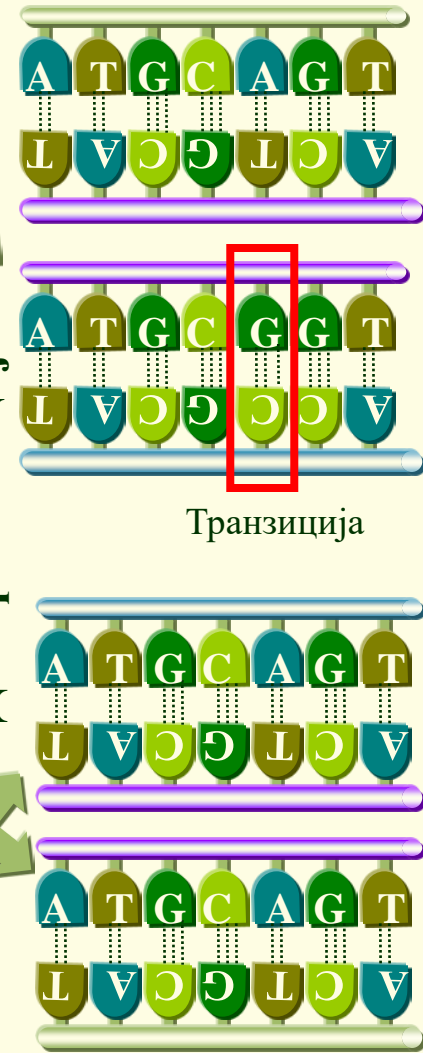
ДНК репликација I



Таутомерно померање



ДНК репликација II



Таутомерно померање

Хемијска промена која настаје променом позиције “Н” атома се назива:

Таутомерно померање

Нова молекулска структура се назива:

Таутомерија

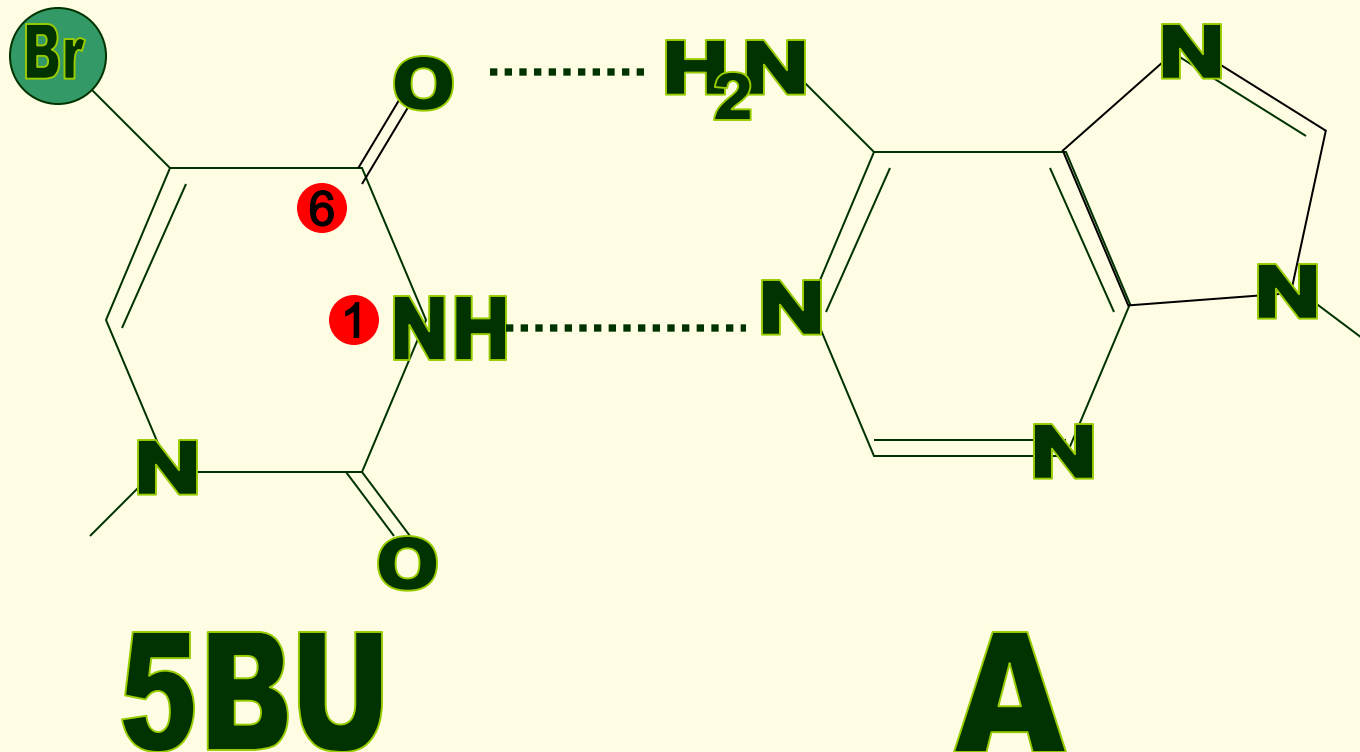
Таутомерно померање се користи у индуковању мутација, помоћу:

Базних аналога

Таутомерно померање

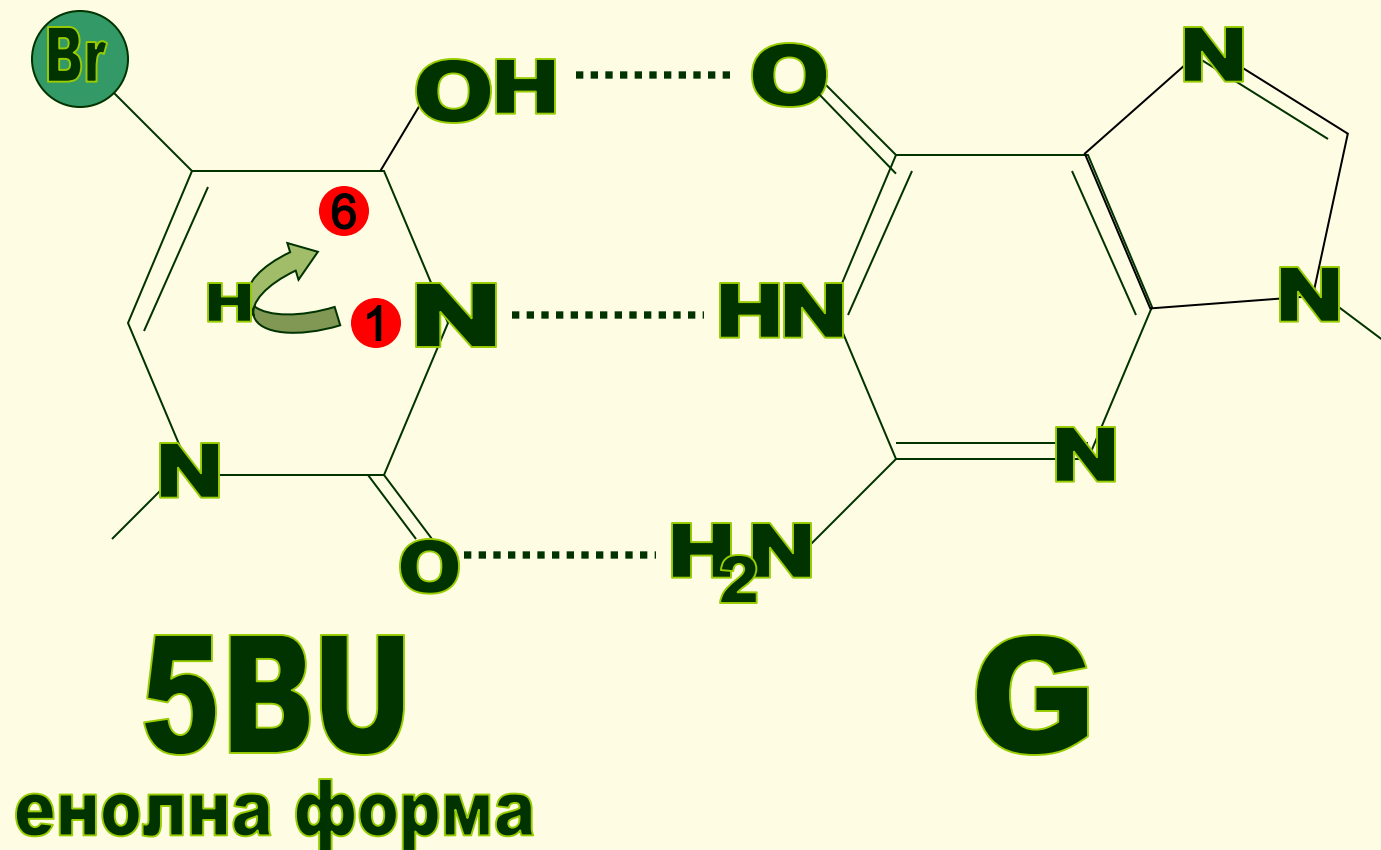
Базни аналози – се уграђују у ДНК ланац за време репликације

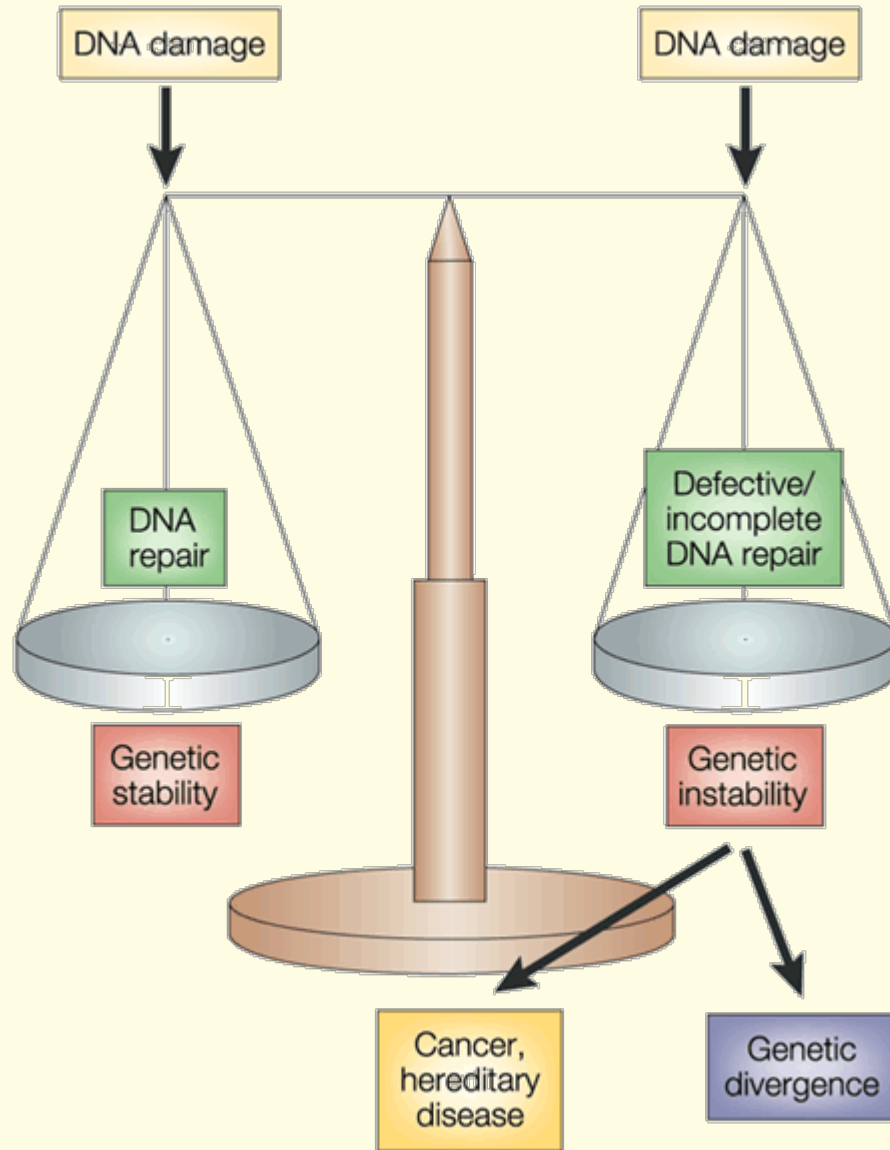
5- бромоурацил (5BU) – аналог ТИМИНА



Таутомерно померање

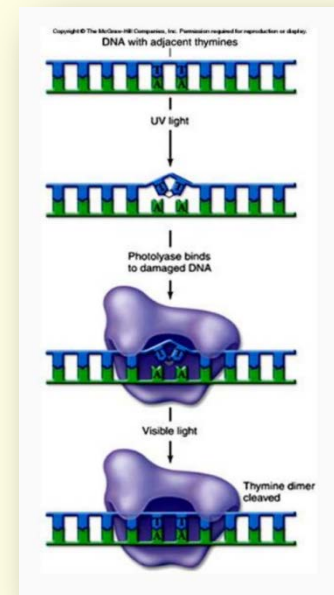
5- броморацил (5BU) енолна форма – аналог ГУАНИНА





Репарација ДНК

- Репарација путем фотореактивације



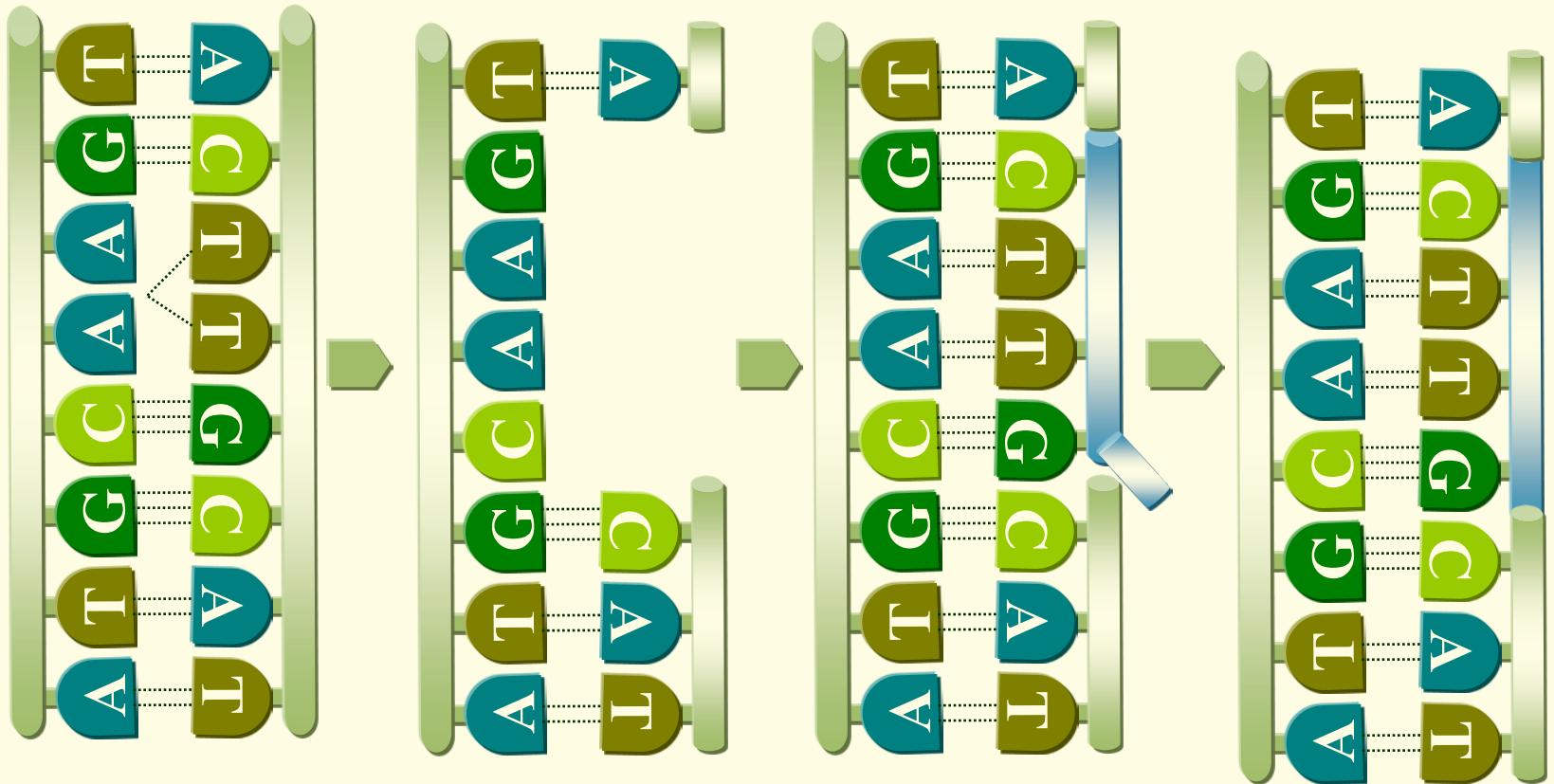
- УВ зраци изазивају стварање пиримидинских димера

- у репликацији се на супрот димера ствара празнина

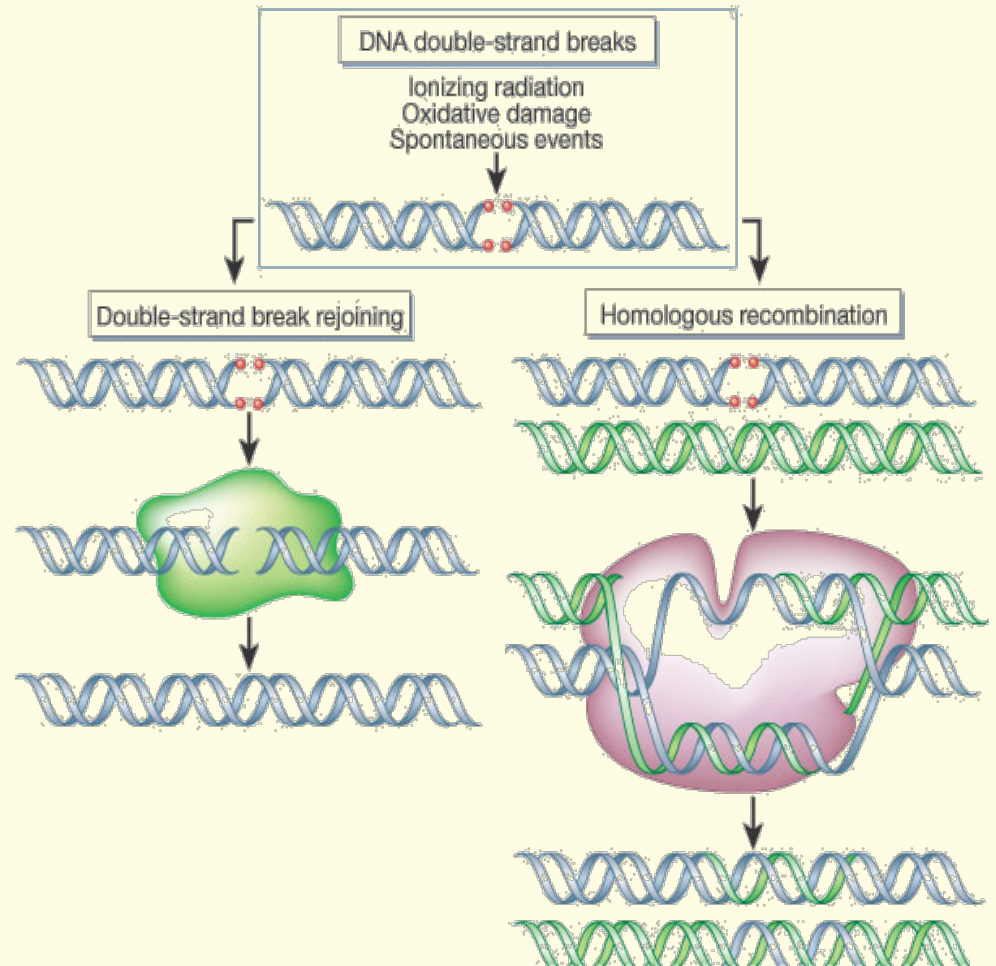
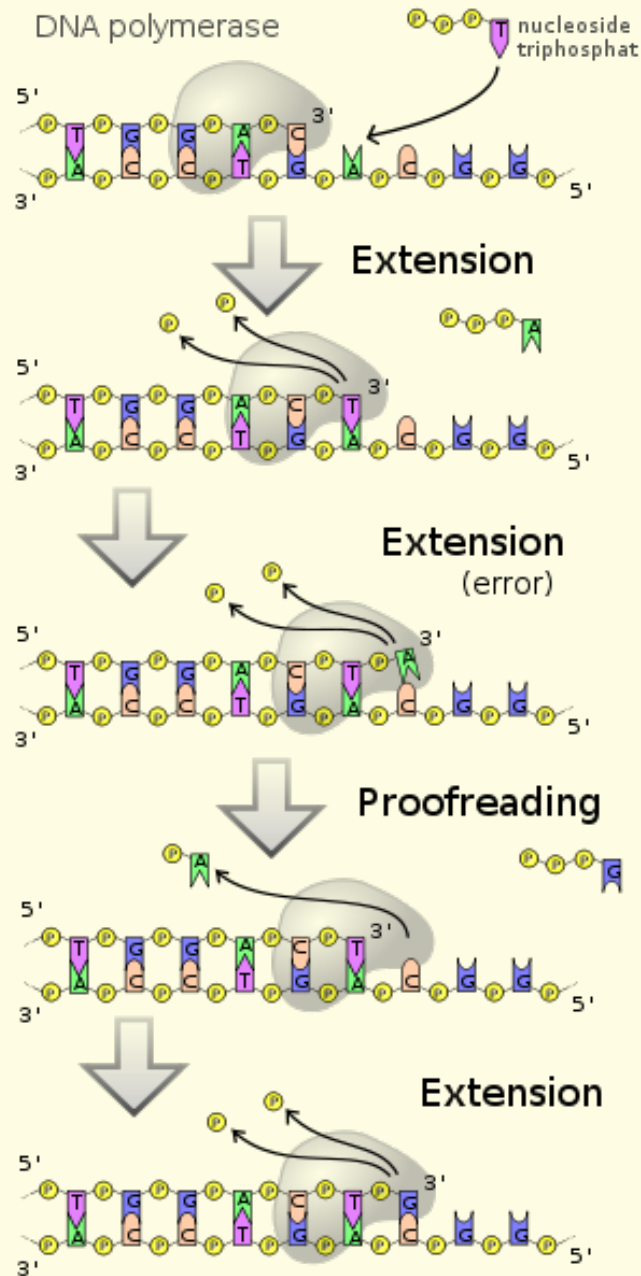
- ензим апсорбује фотон светлости да би се активисао

Репарација ДНК

- Репарација исецањем (excision repair)



Репарација ДНК



Механизми поправке (репарације) ДНК код прокариота

1. Директна реверзија оштећења

Деалкилација - деметилује O⁶-метилгуанин

Фотореактивација – мономеризује пиримидинске димере

2. Ексцизиона репарација (поправка исецањем)

- Ексцизија (исецање) база (BER) исправља оштећене, или неодговарајуће базе у ДНК (урацил, хипоксантин, алкиловане, или оксидоване базе)
- Ексцизија (исецање) нуклеотида (NER) исправља велике структурне промене база, пиримидинске димере, препознаје дисторзију хеликса
- „Mismatch repair“ (MMR) исправља грешке у току репликације, погрешно спарене базе

3. Механизми толеранције оштећења

- рекомбинација (рекомбинациона репарација, исправља прекиде у ДНК)
- ДНК Pol II зависан „bypass“ (пемошћивање) оштећења, индуктабилан процес
- ДНК Pol IV и Pol V зависна репликација оштећења, транслезијска синтеза, индуктабилна “error-prone” репарација

Употреба индукованих мутација

- Непрецизне
 - Неизвесне
 - Скупе
- Зрачење опасно
- Јачина третмана ?
- Неких спорадичних резултата има

Мутације у оплемењивању биљака

“Mutation breeding”

- Понекад се назива и варијационо оплемењивање ("variation breeding")
- То је процес излагања биљке (семена) хемијском или физичком третману (зрачење) да би се добили мутанти погодни за директно коришћење, или као родитељски материјал у даљем процесу оплемењивања.
- Биљке које се добијају коришћењем мутагена (мутагенеза) се називају мутираним биљкама (mutagenic plants) или мутираним семеном (mutagenic seeds).
- Од 1930 до 2014 се користи више од 3200 мутираних биљних врста.
- Оне су добијене директном мутацијом (70%) или су потомство мутираних родитеља (30%).
- Ратарске културе чине око 75% признатих мутираних врста, док осталих 25% чини украсно биље.
- Према FAO/IAEA извештају из 2014 ., више од 1,000 мутираних култура се гаје у свету.

Адиције и супституције хромозома

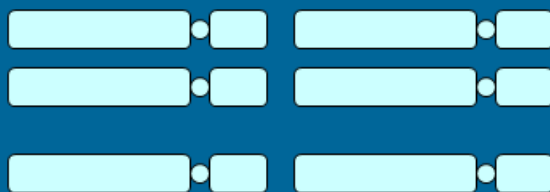
Адиционе линије

Sears - отпорност према лисној рђи



Посредник *Triticum dicoccoides*

$2n = 28 = 14''$

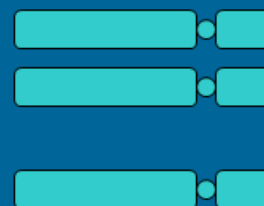


gam

7'A + 7'B

Aegilops umbellulata

$2n = 14 = 7''$



7'Ae

Triticum vulgare

$2n = 42 = 21''$



F1



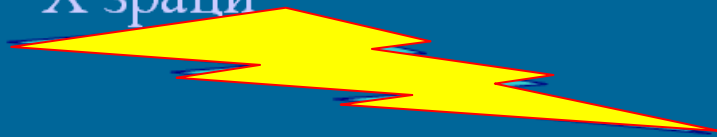
7'A + 7'B + 7'Ae

14' пшенице + 7' Aegilops-a



Више пута повратно
са *T. aestivum ssp. vulgare*

X зраци



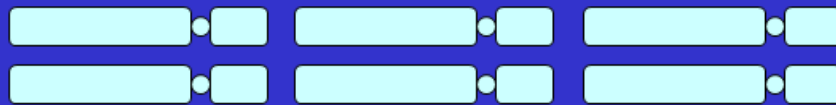
Једна биљка 21''пш. + 1'Aeg.

Транслокација на 6B

Сорта Transfer

Driscoll (1968) - отпорност према лисној рђи и пепелници

Triticum aestivum ssp. vulgare X *Secale cereale*



$2n = 42 = 21''$



$2n = 14 = 7''$

Зрачење

Fn



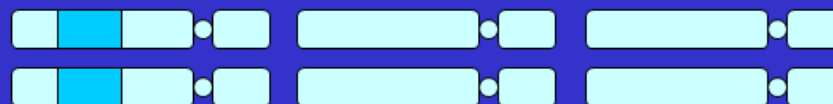
+



$2n = 44 = 21''\text{пш.} + 1''\text{раж}$

Транслокација на 4А

4А

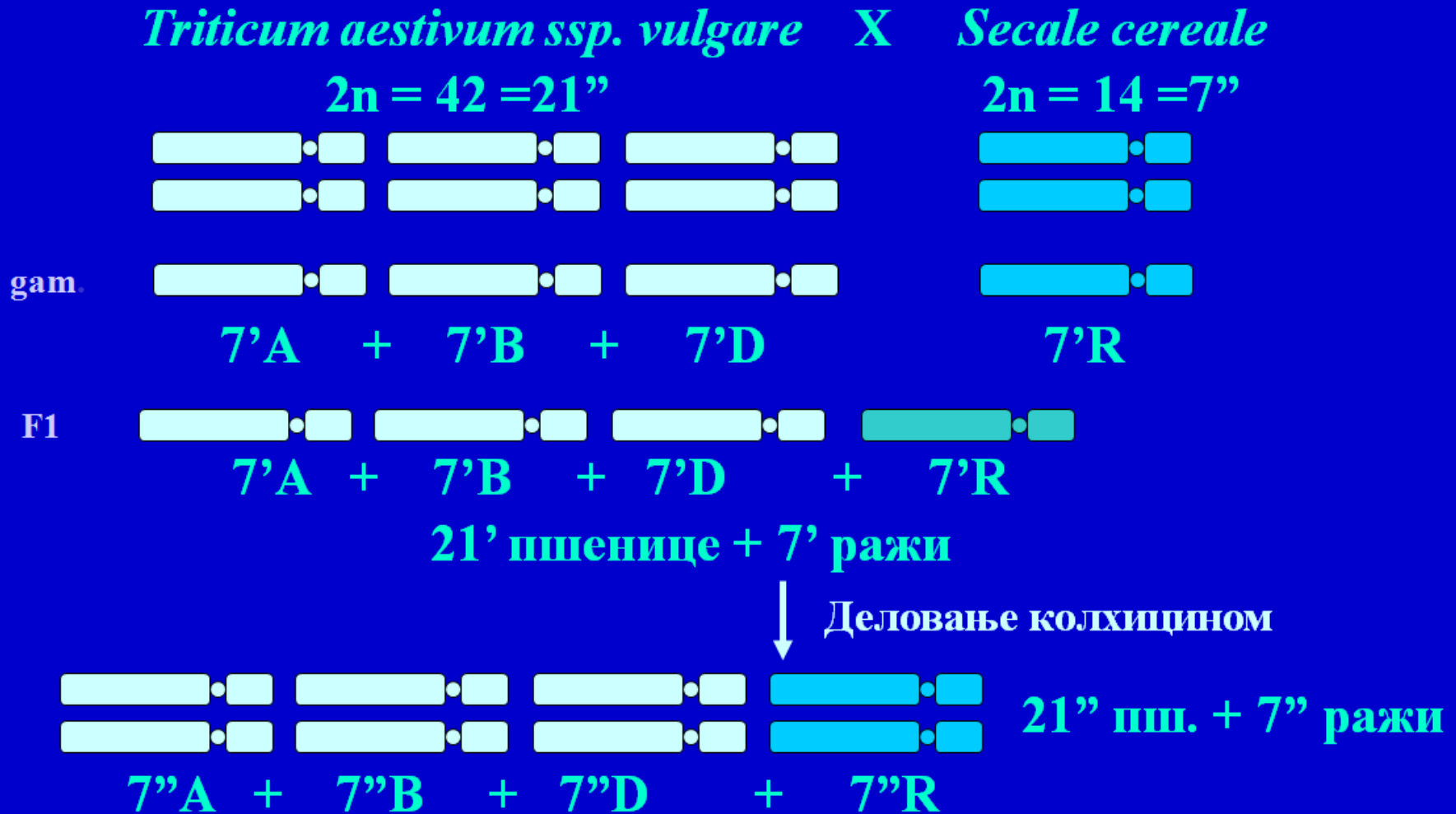


Сорта Transec



Intergenous адиционе линије

Evans & Jenkins (1960) - једна од првих адиционих линија



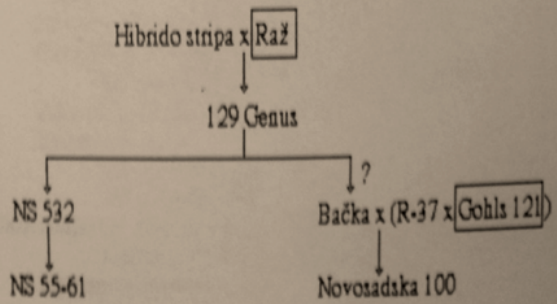
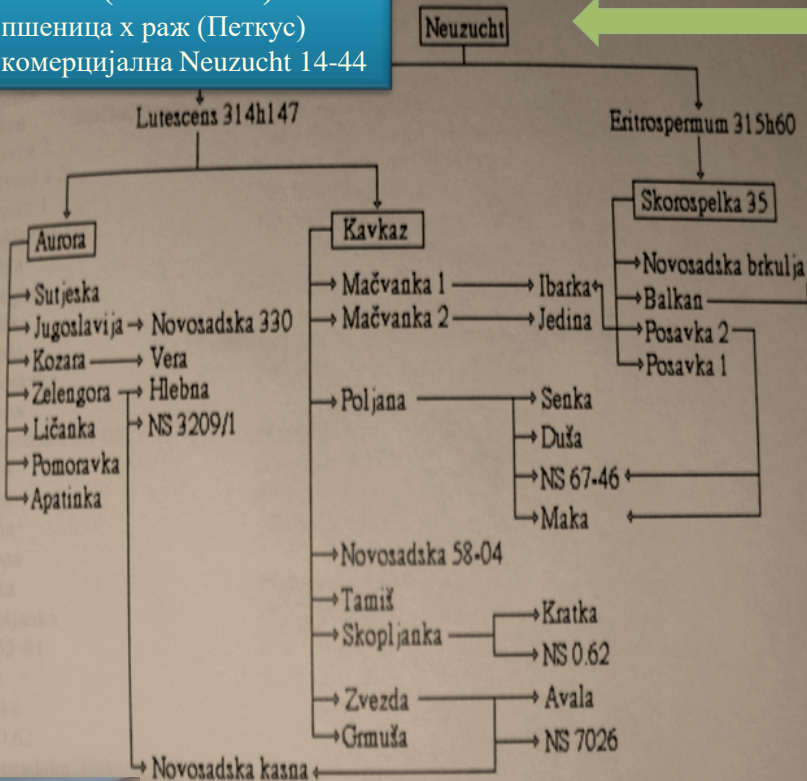


a.) Sorta Neuzucht kao izvor pšenično-ražene translokacije 1RS/1BL
 b.) Sorts Gohls 121 kao izvor 1R/1B supstitucije

G. Riebsel (Немачка)

1924. пшеница x раж (Петкус)

1957. комерцијална Neuzucht 14-44



Немачка сорта Neuzucht извор пшенично ражене транслокације 1Rs/1Bl

- повећана фертилност класића – QTL *Spf1* (20% варијације ове особине) на 1Rs
- отпорност на стабљичну рђу (*Puccinia graminis*) - *Sr31*
- отпорност на лисну рђу (*Puccinia recondita tritici*) - *Lr 26*
- отпорност на жуту рђу (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) – *Yr9*
- отпорност на пепелницу (*Erysiphe* или *Blumeria graminis f. sp. tritici*) – *Pm8*

1BL.1RS

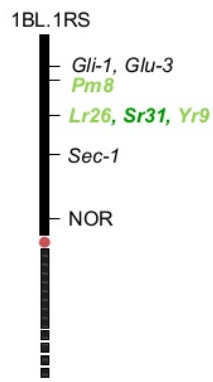
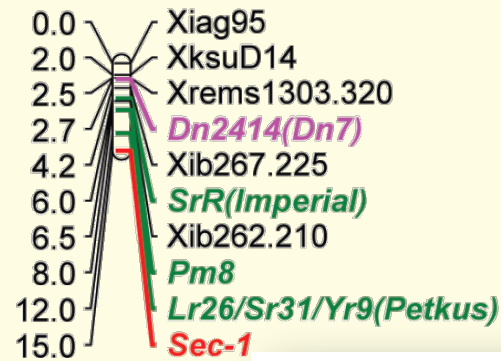
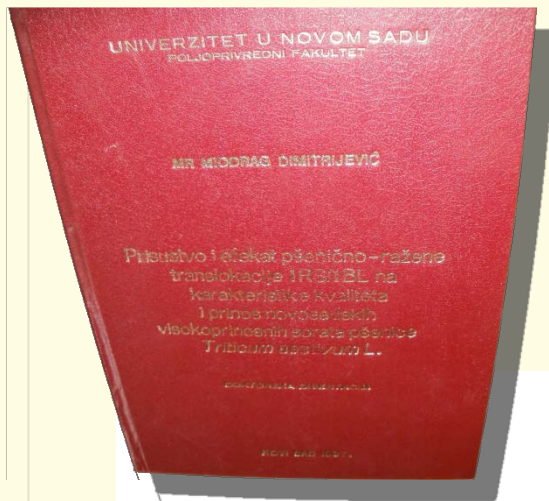


Table 1. Two groups of wheat varieties, grouped according to presence (+) / absence (-) of the 1BL/1RS translocation, and compared for biological trait differences. Abbreviations stand for the number of genotypes (n), and mean values (\bar{x}). Significant differences are labeled with an asterisk.

Biological traits	+1BL/1RS		-1BL/1RS	
	n	\bar{x}	n	\bar{x}
Stem rust	39	16.05 *	96	37.45
Leaf rust	39	10.82	96	13.66
Powdery mildew	39	29.74 *	96	23.76
Winterhardness	39	85.69	96	85.64

Транслокације, делеције



UDC 575: 633.11
DOI:10.2298/GENSR0803261D
Original scientific paper

THE EFFECT OF WHEAT-RYE TRANSLOCATION 1BL/1RS IN A DIFFERENT QUALITY GENETIC BACKGROUND ON BIOLOGICAL TRAITS IN WHEAT

Miodrag DIMITRIJEVIĆ¹, Sofija PETROVIĆ¹, and J. Perry GUSTAFSON²

¹ Faculty of Agriculture, Novi Sad, SERBIA

² USDA-ARS University of Missouri, Columbia, Missouri, USA.

Dimitrijević M., S.Petrović and J.P. Gustafson (2008): *The effect of wheat-rye translocation 1BL/1RS in a different quality genetic background on biological traits in wheat.* – Genetika, Vol. 40, No. 3, 261- 270.

A sample of 139 varieties of common wheat (*Triticum aestivum* L.), predominantly Serbian winter wheat varieties originated in the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad, has been examined for presence of 1BL/1RS wheat-rye translocation. Two genotype groups consisted of varieties possessing and lacking the translocation have been compared. Stem rust, leaf rust, powdery mildew as well as, winter hardiness were studied. The influence of 1BL/1RS translocation was also studied in a light of wheat seed storage protein (glutenin and gliadin) genetic background composition. Genotypes having the translocation appeared to be more tolerant to stem rust, and leaf rust, but more susceptible to powdery mildew. These effects were slightly modified

Corresponding author: Miodrag Dimitrijević, Chair of Genetics & Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, sq. D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia, phone +381 21 4853211, e-mail mishad@polj.ns.ac.yu, web: www.genetikans.co.yu

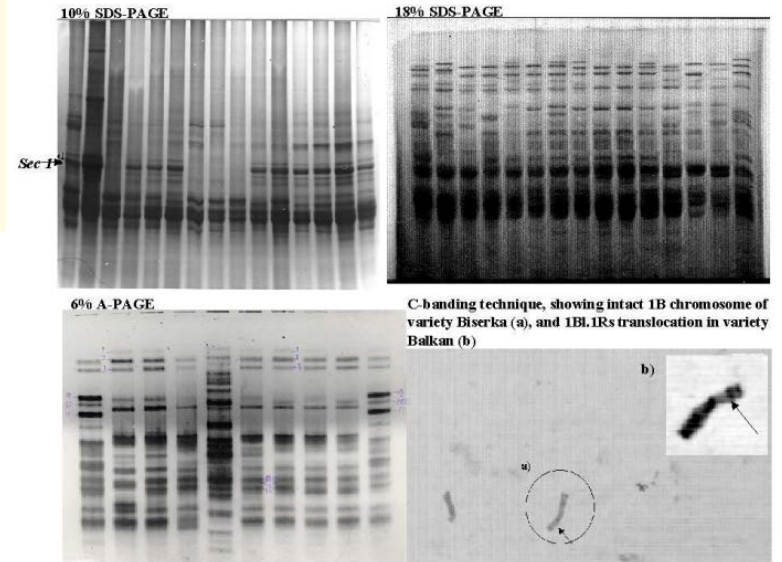
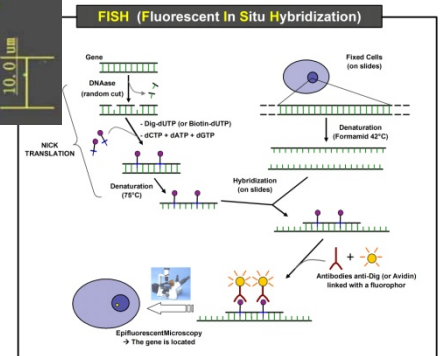
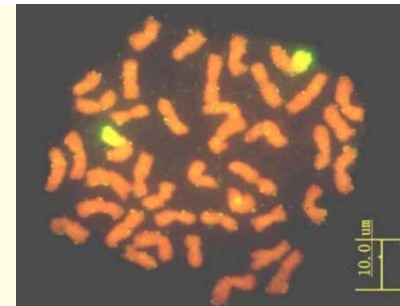
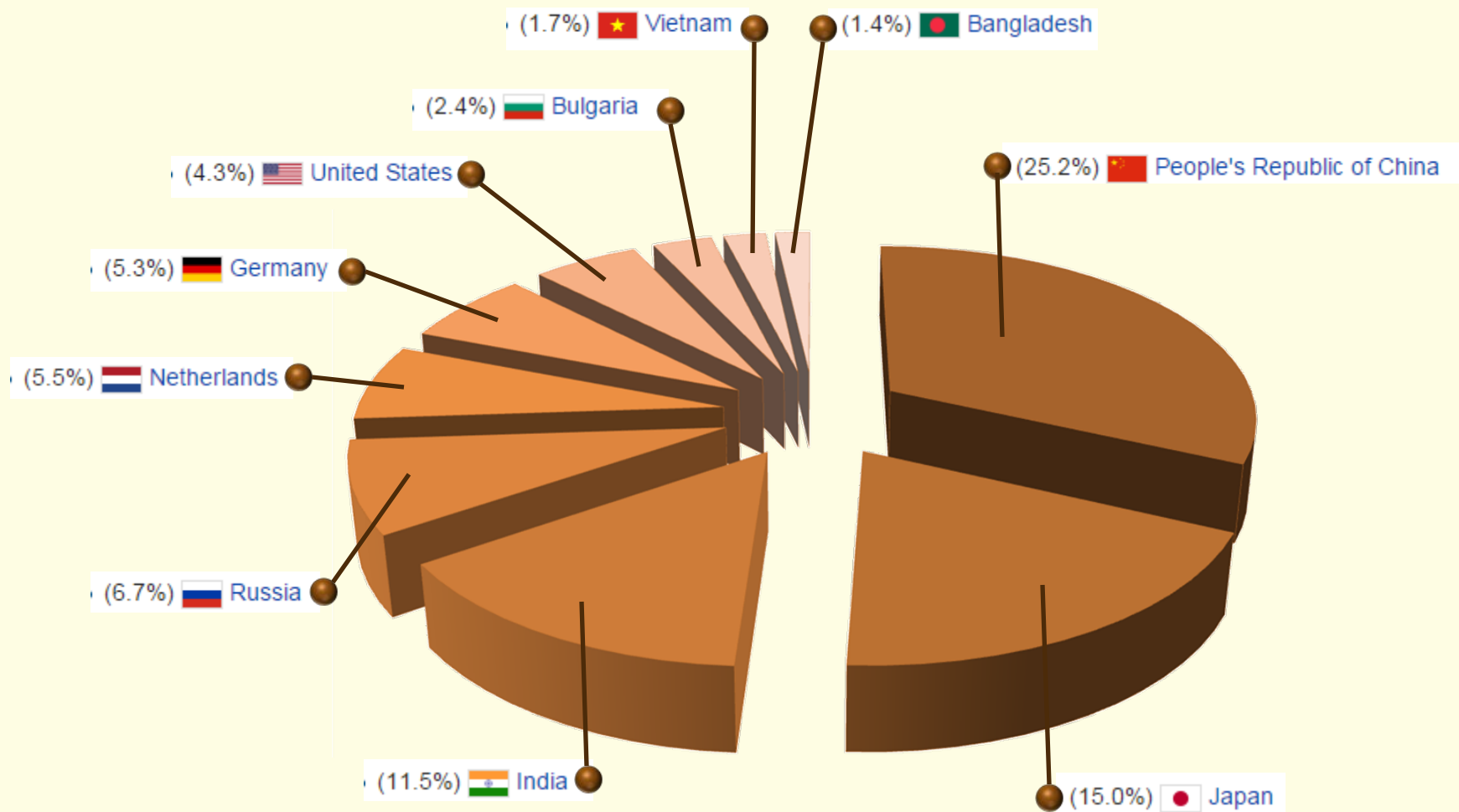


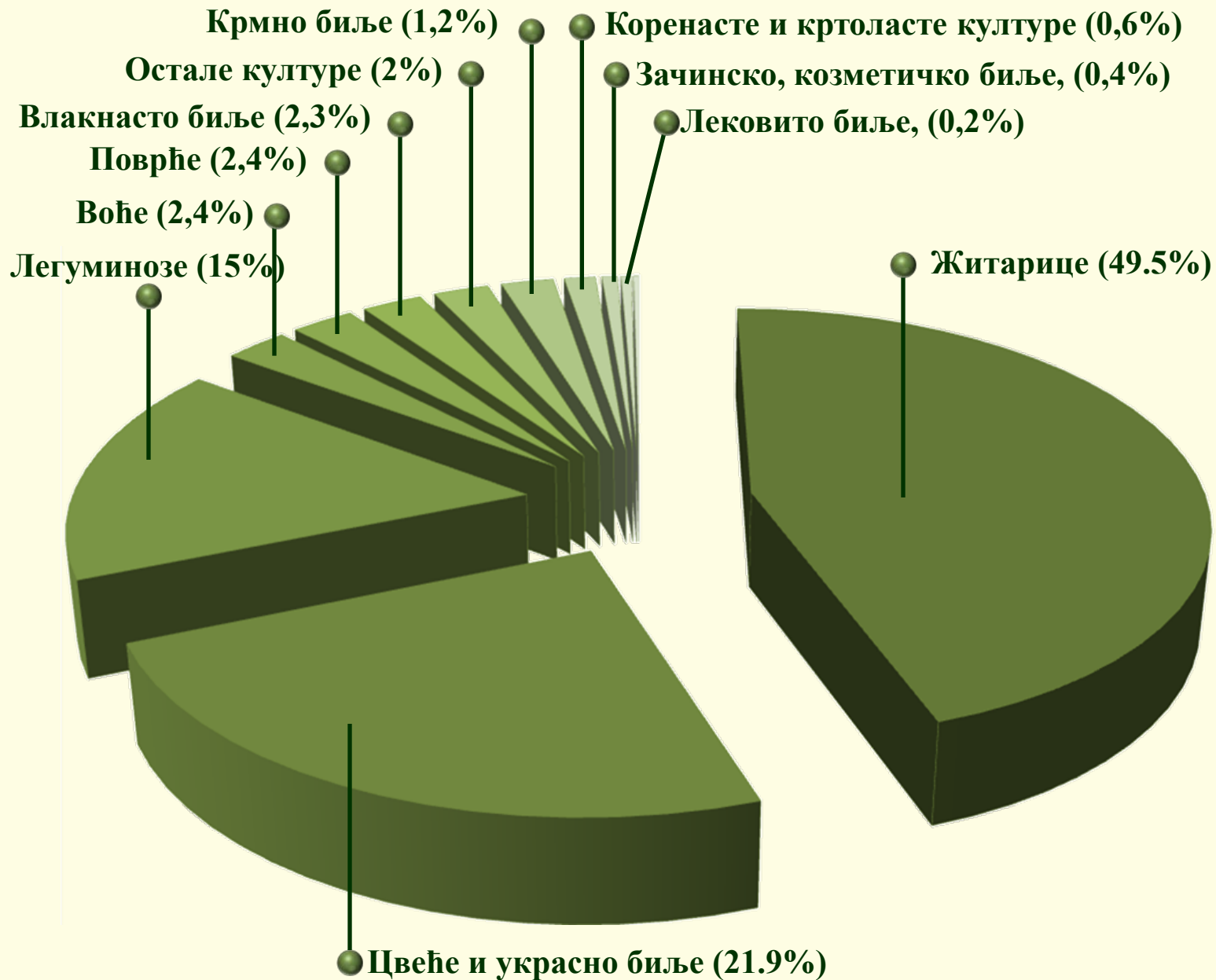
Figure 1. Techniques being used to follow HMW Glu and Gli allelic variation of examined wheat genotypes. The 1BL/1RS translocation was established using 10% SDS-PAGE screening for the presence of the *Sec-1*, gliadin marker located on 1RS.



Признате културе у свету у 2011., добијене мутацијама (по државама)



Културе у свету у 2011., добијене мутацијама

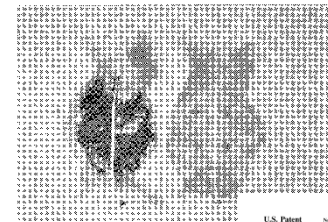


Нова Јапанска сорта крушке "Osa Gold", мутант отпоран на болест црне прегавости, добијен зрачењем гама зрацима сорте јапанске крушке `Osanijisseki` (*Pyrus pyrifolia* Nakai)



U.S. Patent Nov. 28, 2000 Sheet 9 of 11 Plant 11,656

Fig. 13



U.S. Patent Nov. 28, 2000 Sheet 4 of 11 Plant 11,656

Fig. 9

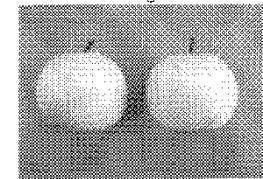


Fig. 10



U.S. Patent Nov. 28, 2000 Sheet 3 of 11 Plant 11,656

Fig. 7



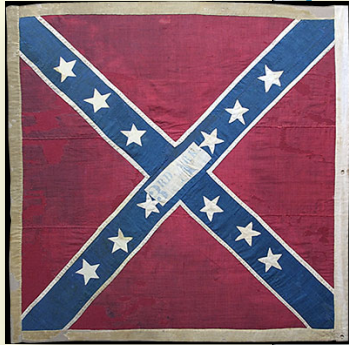
Publication number	USPP11656 P
Publication type	Grant
Application number	US 09/114,484
Publication date	Nov 28, 2000
Filing date	Jul 13, 1998
Priority date ?	Jul 13, 1998
Inventors	Kazuo Kotobuki, 9 More »
Original Assignee	National Institute Of Agrobiological Resources Ministry Of Agriculture, Forestry And Fisheries
Export Citation	BiBTeX , EndNote , RefMan
Patent Citations (2) , Non-Patent Citations (6) , Classifications (4) , Legal Events (1)	

Dr. Richard Hensz из Texas A&I Citrus Center је јонизујућим зрачењем добио мутацију црвеног грејпфрута.
1970. призната је сорта Star Ruby



Calrose 76 селекционисао Dr. J. Neil Rutger, 1976. први фенотип пиринча ниске стабљике у М2 генерацији биљака узгајаних из семена сорте Calrose зраченог 25 kR Cobalt-60 гама зрацима

Dr. J. Neil Rutger, Research Geneticist (retired), Dale Bumpers National Rice Research Center, Stuttgart, Arkansas has been inducted into the USDA ARS Science Hall of Fame. Dr. Rutger is being awarded for "For demonstrating the usefulness of induction, evaluation, and integration of mutants in rice genetics and breeding."



Merritt J. Murray, истраживач **A.M. Todd Company** из Kalamazoo, (Michigan) је створио 'Todds' и 'Murray' пеперминт сорте отпорне на зелено увенуће (*Verticillium*) добијене 1970-тих гама зрачењем из сорте 'Black Mitchum'

Todd's Mitcham Peppermint



Скоро сво пеперминт уље је жвакаћим гумама, пастама за зубе, бонбонама, водицама за испирање уста, долази од ових сорти пеперминта.

'Murray Mitcham' peppermint



Golden Promise - Отпоран на заслањена земљишта (1993)

Scottish Crop Research Institute (SCRI) - Гама зрачење



Јечам



GOLDEN PROMISE је полупатуљаста сорта дворедог пивског јечма добијена гама зрачењем сорте Maythorpe.

- овим третманом је СЛУЧАЈНО и НЕОЧЕКИВАНО добијена отпорност на заслањеност!

- *Ari-e* ген се налази на 5HS хромозому и то је QTL локус који утиче на висину биљке.

- мутација *Ari-e* гена (*erectoides*) доводи до скраћења стабљике (semidwarfing – полупатуљаст фенотип), што смањује опасност од полегања.

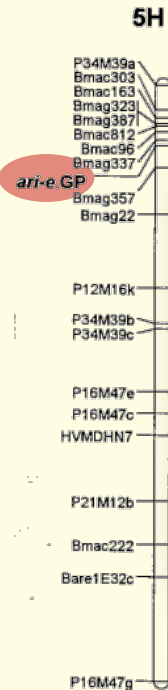
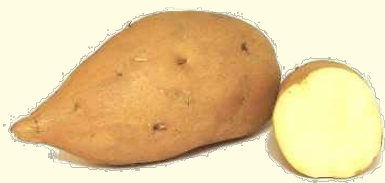


Figure 1. The pedigree of Golden Promise. Microsatellite analysis has resolved some of the confusion over the pedigree of Golden Promise and has confirmed that Irish Goldthorpe and not Goldthorpe (as stated in some pedigrees) is a grandparent (Russell et al., 1997).

Плеiotропни ефекат?



This is also probably one of the few whiskies left that used 100% Golden Promise barley (a more expensive, lower yield, barley but resulting greater weight and taste to the malt)



Слатки кромпир



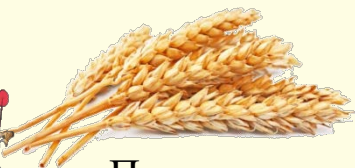
Пиринач



Пшеница



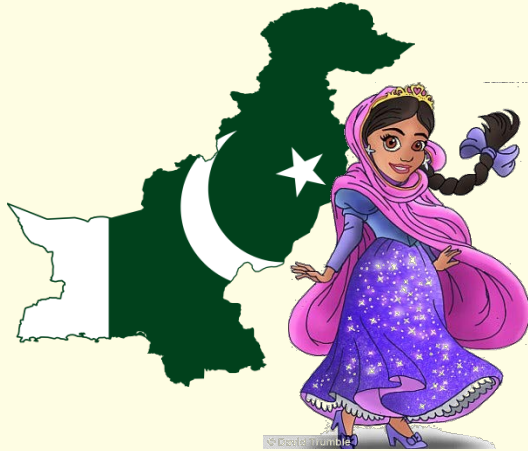
Пиринач



Пшеница



Лечам



Пиринач



Памук



Сочиво



Леблебије



Мунго пасуљ



Јечам



Амарантус



Пиринач



Соја Пиринач

Mutagenic varieties [edit]

Japan

- Osa Gold Pear^[22]

United States

- Rio Star Grapefruit^[4]
- Todd's Mitcham Peppermint (*Verticillium* wilt tolerance)^[4]
- Murray Mitcham Peppermint (*Verticillium* wilt tolerance)^[4]
- Calrose 76 Rice (short height rice induced with gamma rays)^[4]

People's Republic of China

- Purple Orchard 3 Sweet potato ^[23]
- Zhefu 802 (rice mutant)^[24]
- 26Zhaizao (indica rice mutant created with gamma rays)^[24]

India

- PNR-381 Rice ^[4]
- Sharbati Sonora wheat ^[4]
- 'MUM 2', 'BM 4', 'LGG 407', 'LGG 450', 'Co4', 'Dhauri' (TT9E), 'Pant moong-1' blackgram (YMC, (Yellow mosaic virus) resistance) ^[4]

Italy

- Creso wheat ^[25]

Pakistan

- Basmati 370 (short height rice mutant)^[24]
- NIAB-78 (high yielding, heat tolerant, early maturing cotton mutant)^[24]
- CM-72 (high yielding, blight resistant, desi type chickpea mutant created with 150 Gy of gamma rays)^[26]
- NM-28 (short height, uniform and early maturing, high seed yield mungbean mutant)^[26]
- NIAB Masoor 2006 (early maturing, high yield, resistant to disease lentil mutant created with 200 Gy of radiation)^[26]

Peru

- UNA La Molina 95 (barley mutant developed in 1995 for growing above 3,000 m)^[27]
- Centenario (Amaranth "kiwicha" mutant developed in 2006 with high quality grain and exported as a certified organic product)^[27]
- Centenario II (barley mutant developed in 2006 also for growing in the Andean highlands with high yield, high quality flour and tolerance to hail)^[27]

Thailand

- RD16 and RD6 (aromatic indica rice mutant created with gamma rays)^[24]

Czech Republic

- Diamant barley (high yield, short height mutant created with X-Rays)^[28]

United Kingdom

- Golden Promise barley (semi-dwarf, salt tolerant mutant created with gamma rays)^[29] is used to make beer and whisky^[30]

Vietnam

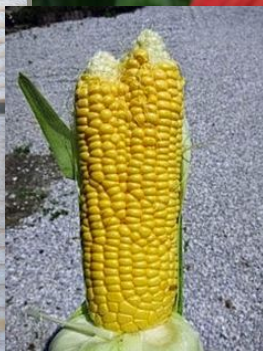
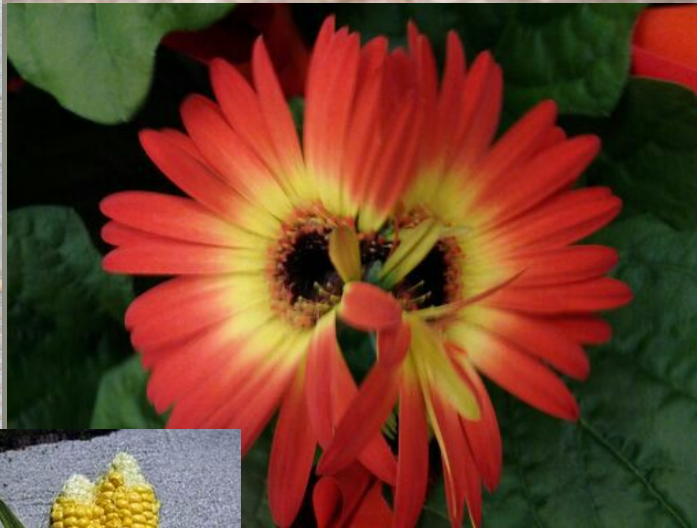
- VND 95-20, VND-99-1 and VN121 (rice mutants developed to give increased yield, improved quality, resistance to disease and pests)^{[31][32]}
- DT84, DT96, DT99 and DT 2008 (soybean mutants developed using gamma rays to grow three crops a year, tolerance to heat and cold and resistance to disease)^[32]

In 2014, it was reported that 17 rice mutant varieties, 10 soybean, two maize and one chrysanthemum mutant varieties had been officially released to Vietnamese farmers. 15% of rice and 50% of soybean was produced from mutant varieties.^[33]



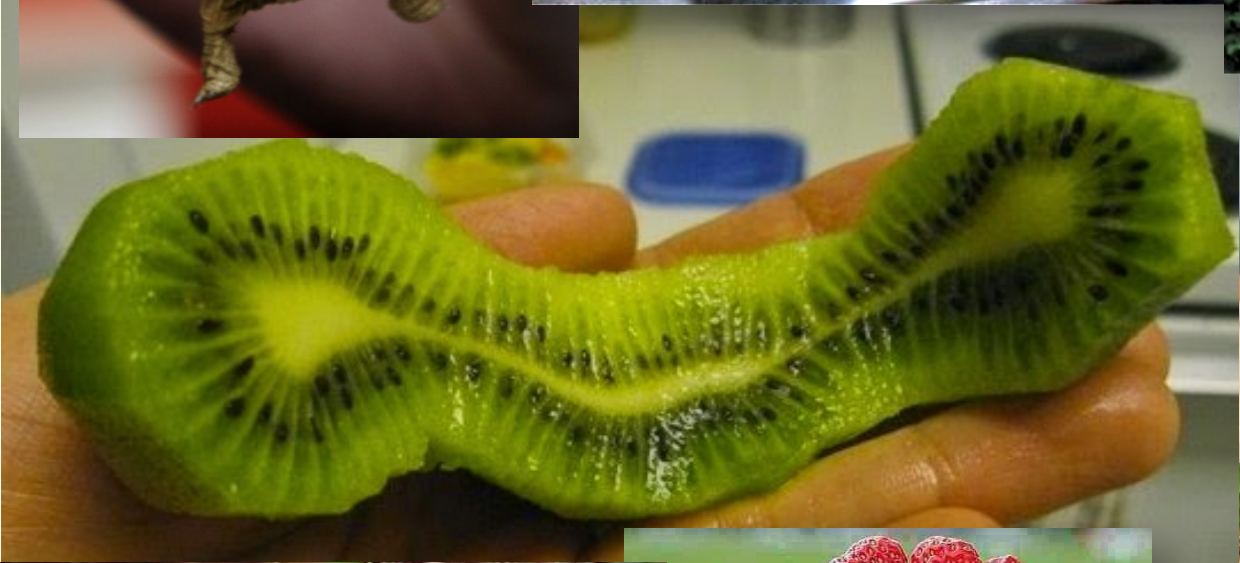
1986.

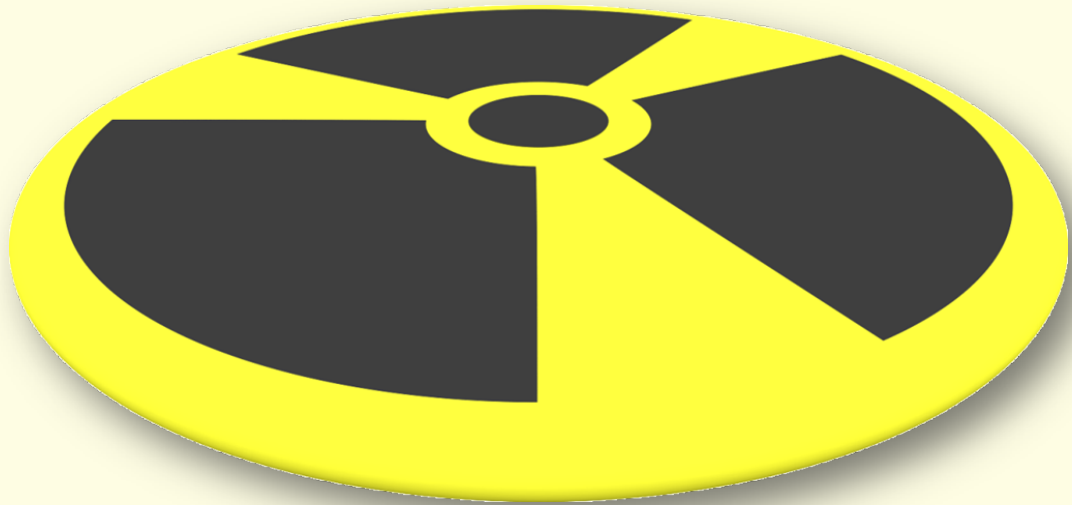




Fukushima Daiichi, 2011.







ГМО

Генетички модификовани организми



8BFAA67A	1E543FB	3027B4F7	E11044FF	027A
9C4C45E3D	3D10F08A	DAD3	3AAA24	50224FC
A685D627	4D77	945C0CE	CF8FD5F	CAB6DDEE8
8725CEA	8CE86FCF	CCD24F	78F9CD	DCC0B7A2
3F7AA303	4A8CC95	F74D095	E007875	35477DEC
A5DACF	948F8A	B68D787	072C	55EAF566
A593	FE1DD7FB	D3BF	898A	8BADA83
DEF1FFCF	F272AC79	E8FFC09F5	9F8887C0C	EDEF88E
8691CE	E88920C	A7C86C87	AD228C8E	6181C
F6BA	A8C566F8	9702A1	86128D	5CADC312
9149AA8	90B7C	1CEAB92	286CSABFF	3A8E0A8F
9149AA8	90B7C	65C712	68A21FF	

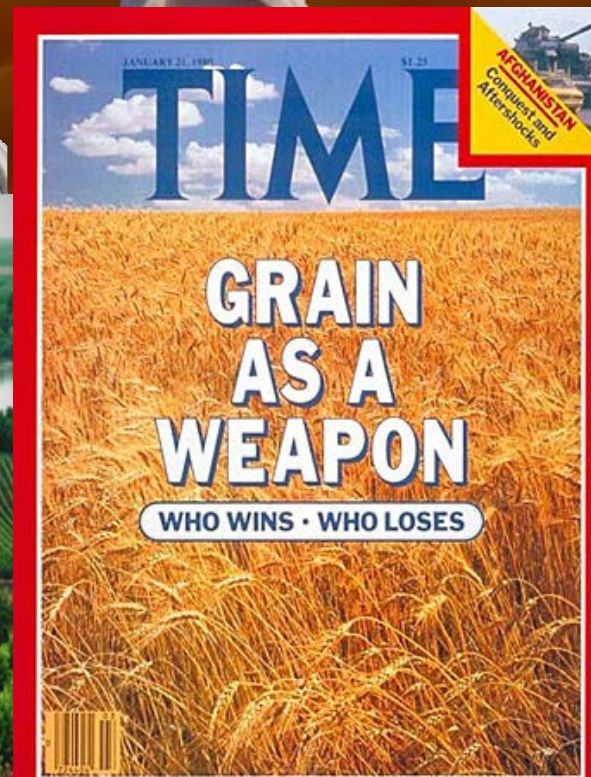
стратешка привредна грана

обезбеђује:

- Прехрамбену сигурност
- Социјални мир
- Темељ привредног развоја
- Сигуран извор прихода
- Извор обновљиве енергије

гарант независности

СИРОМАШТВО ЈЕ НАЈГОРИ
ОБЛИК НАСИЉА!



**НЕМА УСПЕШНЕ ЗЕМЉЕ У СВЕТУ КОЈА СЕ У ЕКОНОМСКОМ РАЗВОЈУ
ОСЛОНИЛА ИСКЉУЧИВО НА ПОМОЋИ ДРУГИХ!**

Храна коју једемо, мења наш генетички код

theguardian

News | Sport | Comment | Culture | Business | Money | Life & style

News > Science > Anthropology

Swarthy, blue-eyed caveman revealed using DNA from ancient tooth

Genome sequence of 7,000-year-old human remains overturns popular image of light-skinned European hunter-gatherers



• Нетолерантан на лактозу
• Проблеми у варењу скр

Ol' blue eyes: the gene analysis suggests the mutation for blue eye colour appeared earlier than had been thought, with light skin evolving later. Illustration: CSIC

DNA taken from the wisdom tooth of a European hunter-gatherer has given scientists an unprecedented glimpse of modern humans before the rise of farming. The Mesolithic man, who lived in Spain around 7,000 years ago, had an unusual mix of blue eyes, black or brown hair, and dark skin, according to analyses of his genetic make-up.

SCIENTIFIC
AMERICAN™

Sign In | Register  0

Search ScientificAmerican.com 

Subscribe

News & Features

Topics



Blogs

Videos & Podcasts

Education

CI

Health » December 2011 » Advances

38 ::  Email ::  Print



Food We Eat Might Control Our Genes

Scientists find rice microRNA inside human cells

Nov 2, 2011 | By Anne-Marie C. Hodge

"You are what you eat." The old adage has for decades weighed on the minds of consumers who fret over responsible food choices. Yet what if it was literally true? What if material from our food actually made its way into the innermost control centers of our cells, taking charge of fundamental gene expression?





ANNUAL REVIEWS Further
 Click here for quick links to Annual Reviews content online, including:
 - Other articles in this volume
 - Top cited articles
 - Top downloaded articles
 - Our comprehensive search

microRNA: A Master Regulator of Cellular Processes for Bioengineering Systems

Wei Sun,¹ Yi-Shuan Julie Li,² Hsien-Da Huang,³ John Y.-J. Shyy,¹ and Shu Chien²

¹Division of Biomedical Sciences, University of California, Riverside, California 92521; email: shyy@ucr.edu

²Department of Bioengineering and Institute of Engineering in Medicine, University of California, San Diego, La Jolla, California 92093; email: shuchien@ucsd.edu

³Department of Biological Science and Technology, Institute of Bioinformatics and System Biology, National Chiao Tung University, HsinChu, Taiwan

Annu. Rev. Biomed. Eng. 2010. 12:1-27

First published online as a Review in Advance on April 20, 2010

The Annual Review of Biomedical Engineering is online at bioeng.annualreviews.org

This article's doi: 10.1146/annurev-bioeng-080709-100000

Copyright © 2010 Annual Reviews

Key Words

microRNA

African Journal of Biotechnology

AcademicJournals

Vol. 13(148), pp. 4410-4418, 26 November, 2014
 DOI: 10.5897/AJB2014.14028
 Article Number: BE5331948800
 ISSN 1684-5315
 Copyright © 2014
 Author(s) retain the copyright of this article
 http://www.academicjournals.org/AJB

Full Length Research Paper

Addressing the issue of horizontal gene transfer from a diet containing genetically modified components into rat tissues

Hanaa A. S. Oraby*, Mahrousa M. H. Kandil, Amal A. M. Hassan and Hayam A. Al-Sharawi
 Cell Biology Department, Genetic Engineering and Biotechnology Division, National Research Center, Dokki, Cairo, Egypt.

Received 3 August, 2014; Accepted 13 November, 2014

Genetically modified (GM) food crops are considered to have the potential of providing food security especially in developing countries. Scientists have raised concern over the hazards associated with the consumption of genetically modified organisms (GMOs). One of these hazards, which have great controversy reports, is the possible horizontal gene transfer from GM-food or feed to human or animal tissues. Many researches were conducted to investigate the presence of some transgenic sequences in animal tissues fed on GM-crops. Many of the inserted genes in the GM-crops are under the control of the promoter of the Cauliflower mosaic virus (CaMVP35S) and produce insecticidal function in a wide range of organisms (plants and animals). It has also been demonstrated that the CaMV-P35S promoter sequence can convert an adjacent tissue- and organ-specific gene promoter into a globally active promoter. The present work was conducted to evaluate the possibility of horizontal gene transfer from GM-crops containing DNA segments from the CaMV-35S promoter (CaMVP-35S) to the cells of experimental rats. The results revealed that: 1) ingested fragments of GM target genes in tissues of experimental rats, 2) The total mean of expression of GM target genes in tissues by increasing the feeding durations, and 3) The affinity of different GM-diet, to be incorporated into the different tissues of rats.

OPEN ACCESS Freely available online

Complete Genes May Pass from Food to Human Blood

Sándor Spisák^{1,2*}, Norbert Solymosi^{3,4}, Péter Ittész³, András Bodor³, Dániel Kondor³, Gábor Vattay³, Barbara K. Barták⁵, Ferenc Sipos⁵, Zsolt Tulassay^{1,5}, Zoltán Szállási², Simon Rasmussen⁶, Thomas Sicheritz-Ponten⁶, Søren Brunak⁶, Béla Molnár^{1,5}, István Csabai^{3,7}

¹Molecular Medicine Research Group, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary, ²Children's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, United States of America, ³Department of Physics of Complex Systems, Eötvös University, Budapest, Hungary, ⁴Department of Animal Hygiene, Herd Health and Veterinary Ethology, Szent István University, Budapest, Hungary, ⁵2nd Department of Internal Medicine, Semmelweis University, Budapest, Hungary, ⁶Center for Biological Sequence Analysis, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark, ⁷Department of Physics and Astronomy, The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, United States of America

Abstract

Our bloodstream is considered to be an environment well separated from the outside world and the digestive tract. According to the standard paradigm large macromolecules consumed with food cannot pass directly to the circulatory system. During digestion proteins and DNA are thought to be degraded into small constituents, amino acids and nucleic acids, respectively, and then absorbed by a complex active process and distributed to various parts of the body through the circulation system. Here, based on the analysis of over 1000 human samples from four independent studies, we report evidence that meal-derived DNA fragments which are large enough to carry complete genes can avoid degradation and through an unknown mechanism enter the human circulation system. In one of the blood samples the relative concentration of plant DNA is higher than the human DNA. The plant DNA concentration shows a surprisingly precise log₂ distribution in the plasma samples while non-plasma (cord blood) control sample was found to be free of plant DNA.

* S. Solymosi, N. Ittész, P. Bodor, A. Kondor, D. et al. (2013) Complete Genes May Pass from Food to Human Blood. PLoS ONE 8(7): e69805. doi:10.1371/journal.pone.0069805

Yale School of Public Health, United States of America

Accepted June 4, 2013; Published July 30, 2013

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

DOI: 10.1371/journal.pone.0069805

Copyright: © 2013 Oraby et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist.

*Correspondence: oraby@nrc.eg

Article 2

Definitions

For the purposes of this Directive:

- (1) 'organism' means any biological entity capable of replication or of transferring genetic material;
- (2) 'genetically modified organism (GMO)' means an organism, with the exception of human beings, in which the genetic material has been altered in a way that does not occur naturally by mating and/or natural recombination;

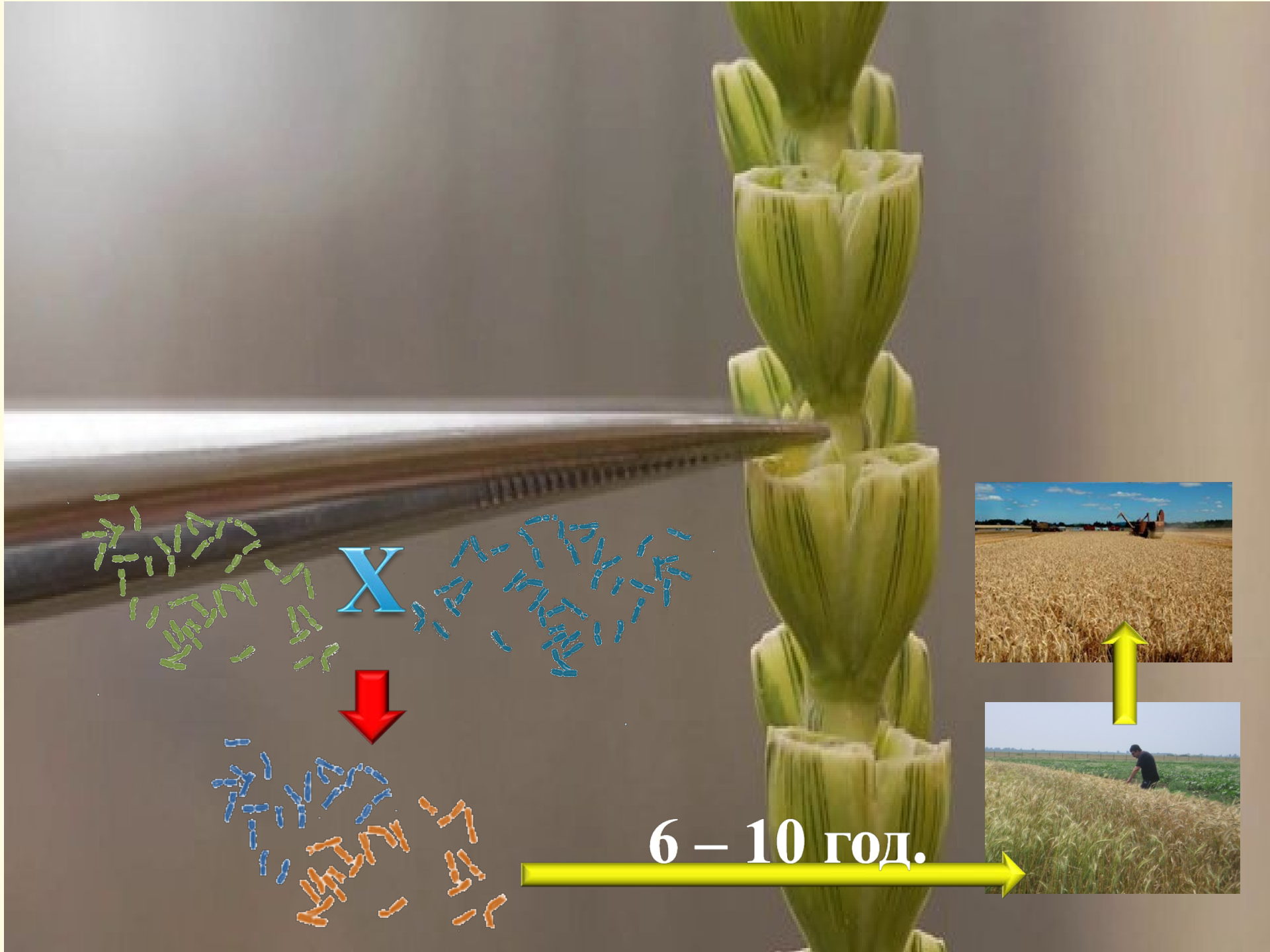
“генетички модификовани организам (ГМО)” подразумева организам, осим људи, код кога је генетички материјал измењен

До сада



..... први пут!





6 – 10 год.



Agrobacterium tumefaciens

Plant Cell

Nucleus

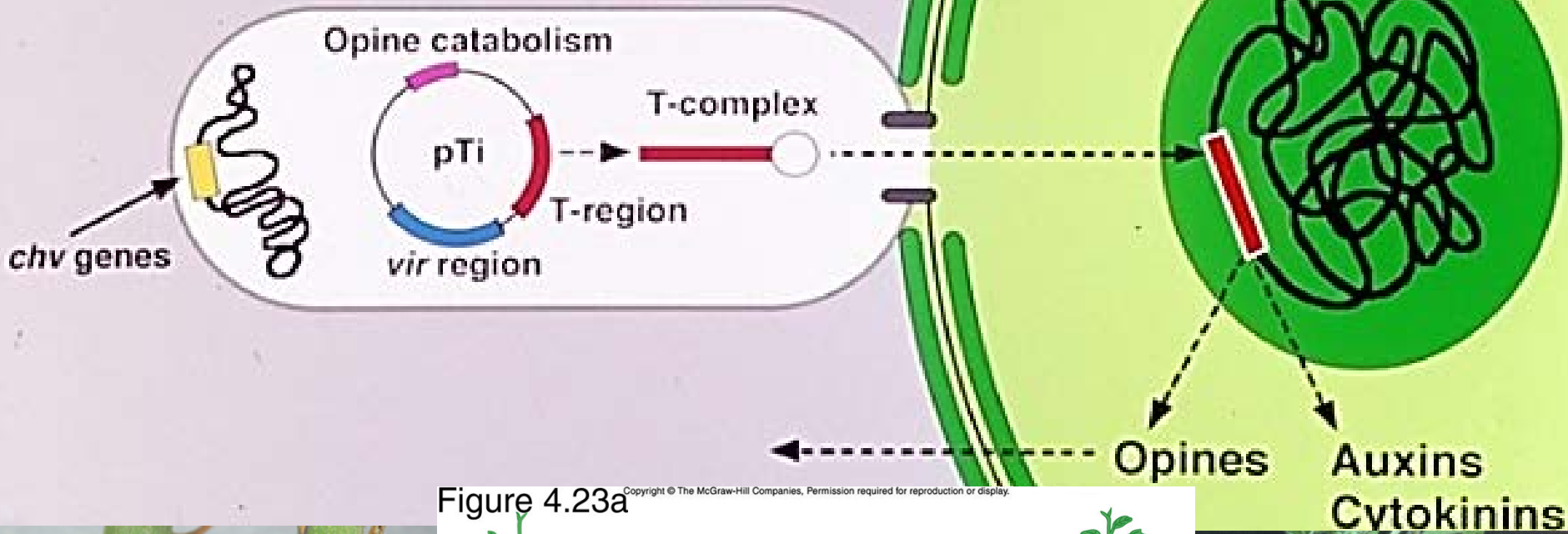
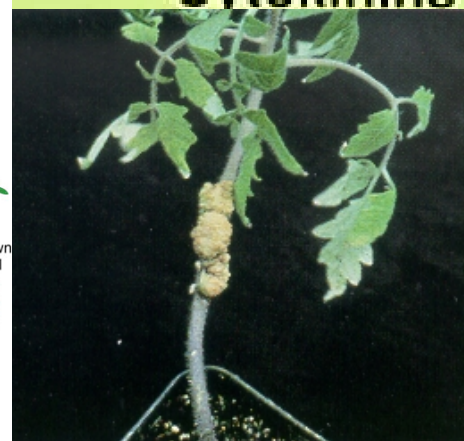
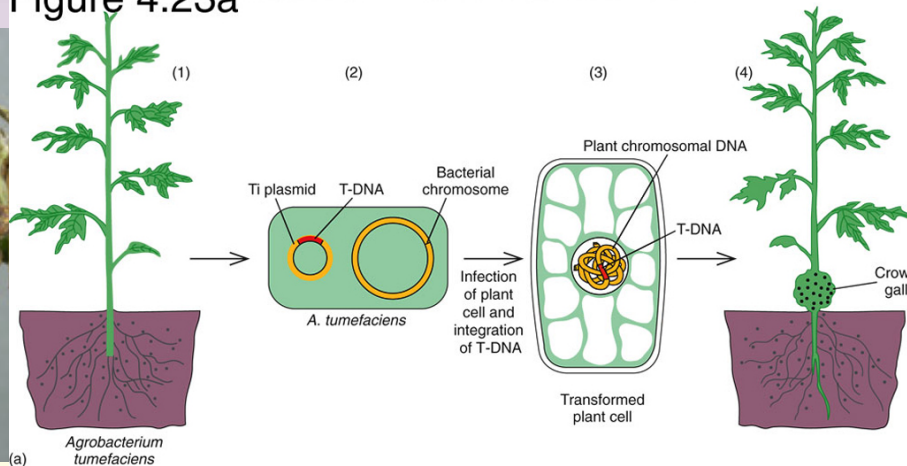


Figure 4.23a Copyright © The McGraw-Hill Companies, Permission required for reproduction or display.



СТВАРАЊЕ ТРАНСГЕНЕ БИЉКЕ

Изолација и клонирање гена од интереса



Додавање ДНК сегмента за покретање и појачавање експресије гена (промотер)



Додавање селективног маркера



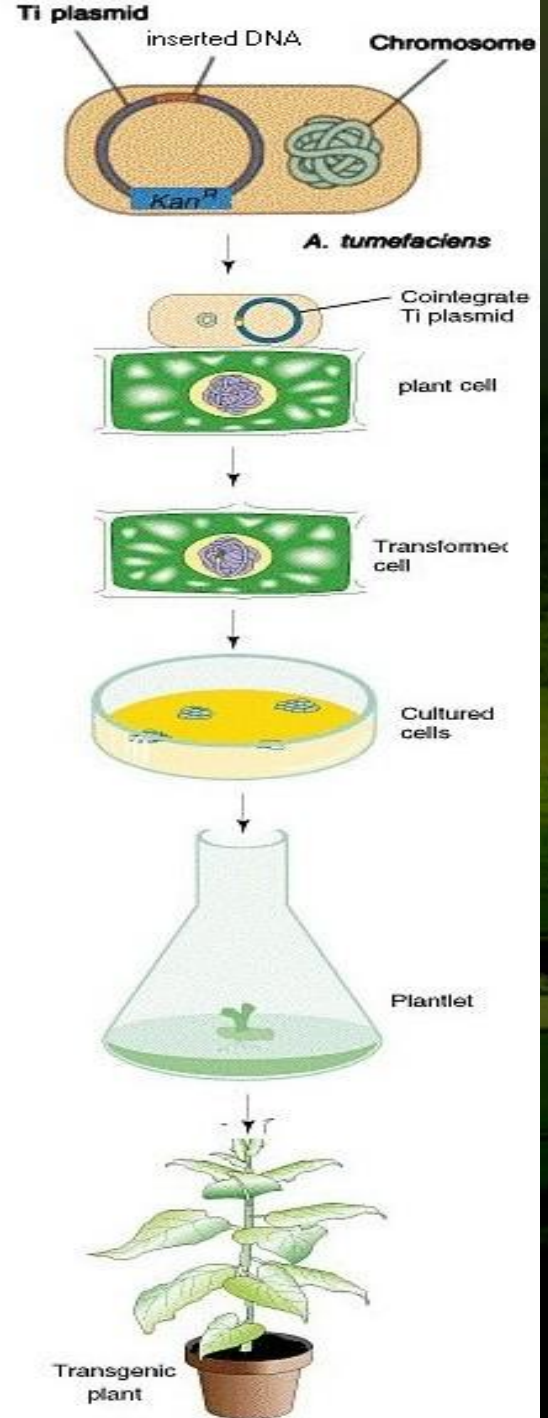
Уношење генске онструкције у биљну ћелију (трансформација)



Селекција трансформисаних ћелија или ткива



Регенерација целе биљке



Поступак трансформације биљке

Agrobacterium tumefaciens

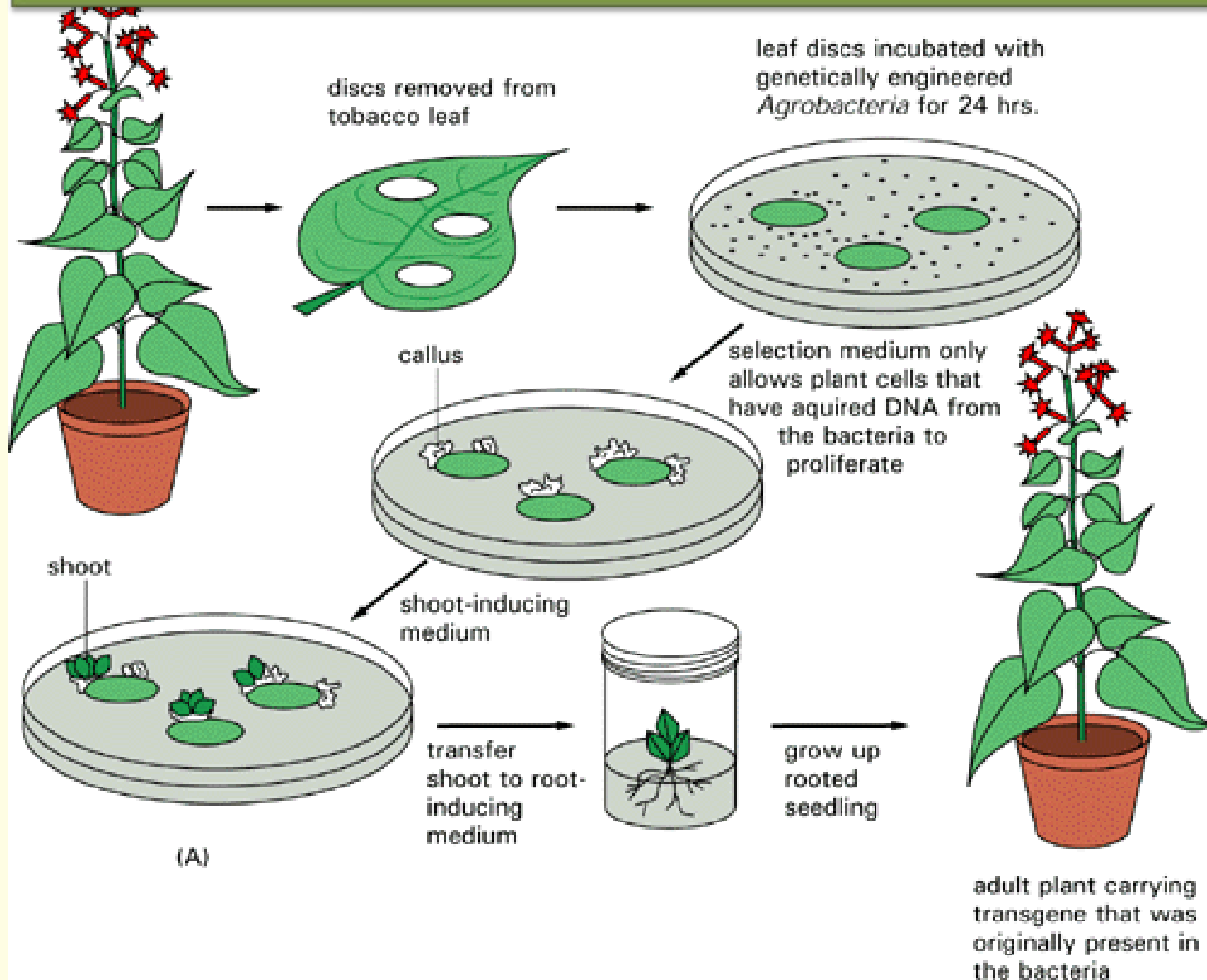


IMAGE: Mol bio of the cell by Albert (pg no:599)

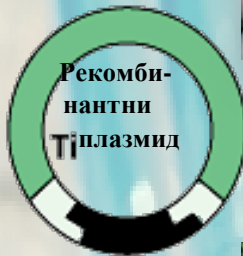
Agrobacterium tumefaciens



ДНК која садржи
ген од интереса



Инкубација
рестрикционим
ензимима



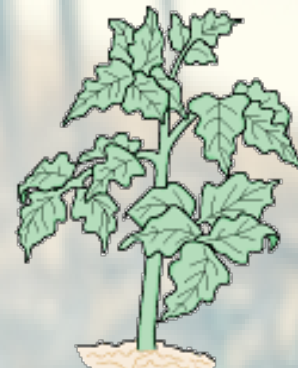
Рекомби-
нантни
Ti плазмид



Уношење у
биљну културу
хелија



Регенерација
биљке

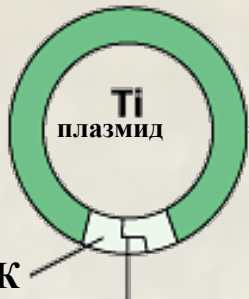


Биљка са новом
особином



Инсертована ДНК
са новим геном

3



Место исецања
рестрикционим
ензимима

1

2

Biolistic



Agrobacterium with HT trait

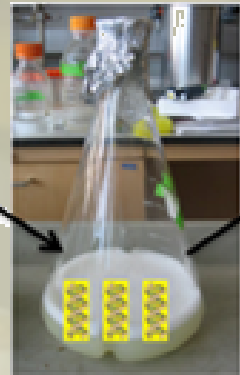
1

Extract DNA from Agrobacterium



2

Clone Agrobacterium HT gene; HT-EPSPS



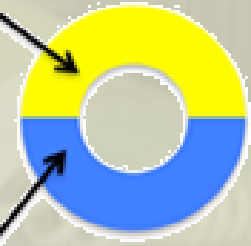
HT-EPSPS amplified in bacteria



Insert HT-EPSPS into the plasmid used to transform soybean plants

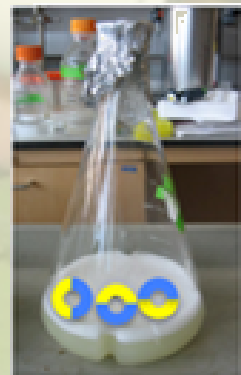
3

HT-EPSPS gene



4

Insert plasmid into bacteria for amplification



5

Biolistic transformation of soybean plant cells



plasmid-coated metal particles

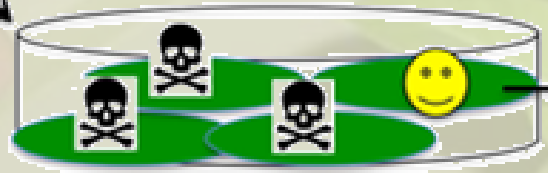


soybean plant cells

6

Select cells with HT-EPSPS by herbicide exposure

Glyphosate herbicide exposure



7

Grow HT-soybean plants and backcross if necessary

- **Хоризонтални трансфер гена**
- **Конструкција гена (химерни ген) састављен из делова несродних организама**
- **Непостојање било какве сродности организма који “даје” и организма који “прима” ген**



**35S промотер
(покретач)**

**СТР
трансфер**

**ЕПСПС
“радни део гена”**

**NOS терминатор
(завршава)**

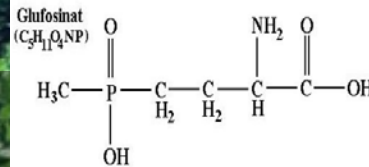


ОДОБРЕНЕ ГМ КУЛТУРЕ.....

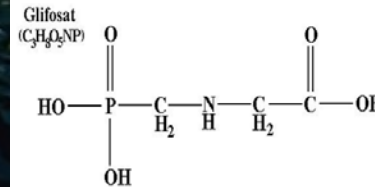
- Соја
- Кукуруз
- Памук
- Уљана репица
- Шећерна репа
- Бундева
- Парадајз
- Дуван
- Каранфил
- Кромпир
- Лан
- Папаја
- Хикори
- Пиринач
- Бостан

RR soybean, Brasil

Најзаступљеније трансгене биљне врсте у производњи су оне којима је геном измењен инсертовањем генских конструкција за отпорност према хербицидима широког спектра деловања, односно тоталним хербицидима.



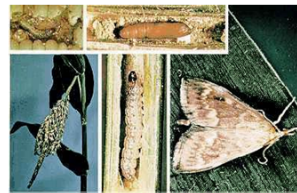
Глуфосинат је амонијумова со, глуфосинат-амонијум. Први пут је издвојен као природни састојак из две врсте гљива *Streptomyces*. Глуфосинат инхибише ензим **глутамин синтетазу**, који је укључен у синтезу есенцијалне аминокиселине – **глутамина**. Као хербицид се користи од 1984.



Глифосат је хербицид широког спектра деловања. Код биљака блокира деловање ензима **5-енолпирувилшикимат-3-фосфат синтетазе**, који игра кључну улогу у синтези ароматичних есенцијалних аминокиселина – **фенилаланина, тирозина и триптофана**. Недостатак ових аминокиселина доводи до угинућа биљака у року од неколико дана.

Bt corn, Nebraska

Извори структурних гена у генским конструкцијама су пронађени у свету земљишних бактерија и гљива, најчешће *Agrobacterium tumefaciens*, *Agrobacterium thaliana*, *Streptomyces viridochromogenes*, *Streptomyces hygrosopicus*. Ови гени су неосетљиви на деловање хербицида, **деградирају хербициде (глифосате) до киселина и оксалата**, чиме се деактивира њихово деловање, или претварају активну компоненту хербицида (глуфосинат) у неактивну.

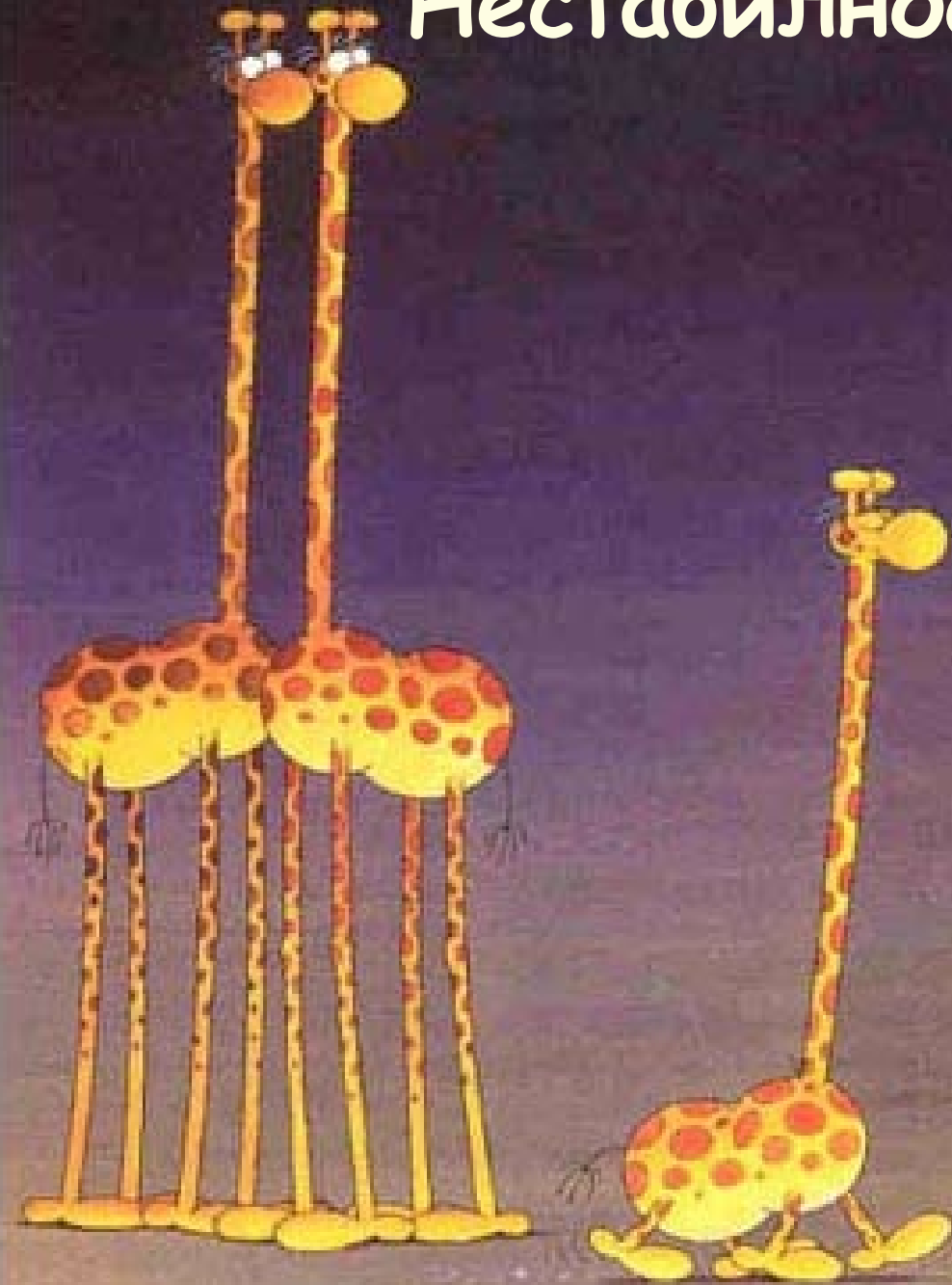


Кукурузни пламенац (*Ostrinia nubilalis*, Hübner) становник Европе и Азије, највероватније је допловио бродом у Америку са пошљом сирка из Италије, или Мађарске. Први пут је уочен у околини Бостона, Масачусетс, 1917. Овако интродуковане штеточине, ван својих "домаћих" станишта, у новој средини без природних непријатеља су вишеструко штетнији по усеве.

Ови инсектицидни протеини (**делта-ендотоксини**) делују селективно на поједине врсте лепидоптера, или колеоптера. Везују се за стомачни епител инсекта ометајући проток јона и изазивајући парализу, бактеријске инфекције и смрт.



Нестабильность

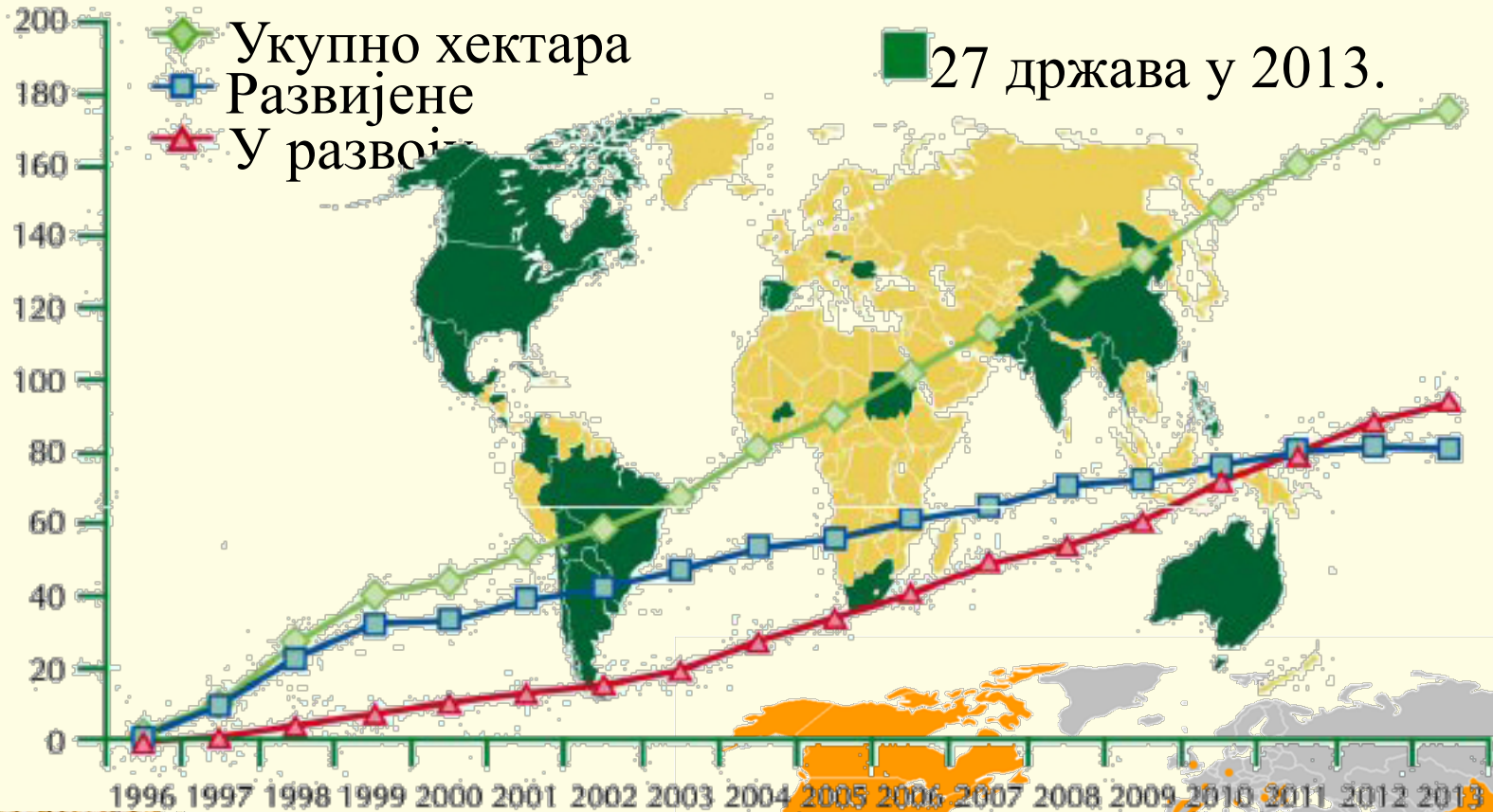


Непрецизность



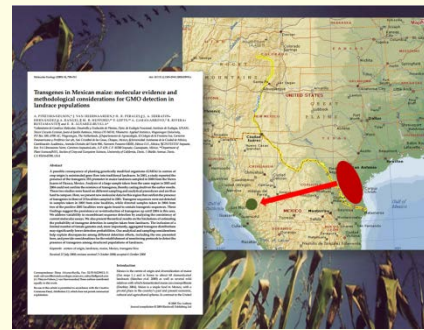
Агрессивность

Развој, површине ширење особине културе



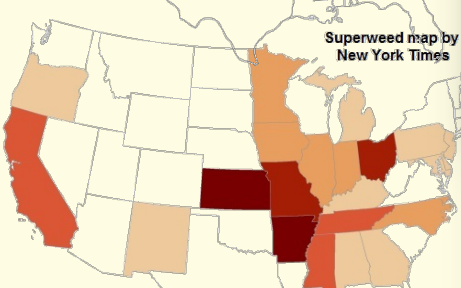
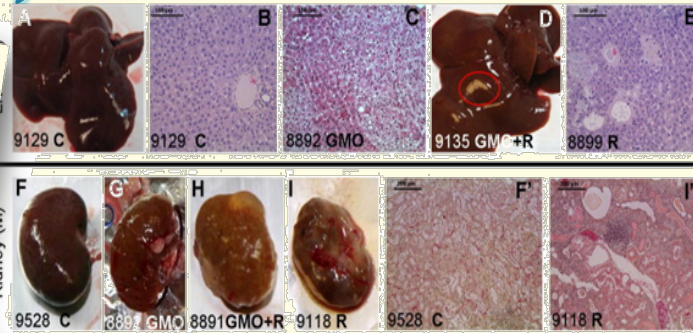
Последице

- Здравље (исхрана)
- Животна средина (суперкорови, биолошка



Attack of the Superweed

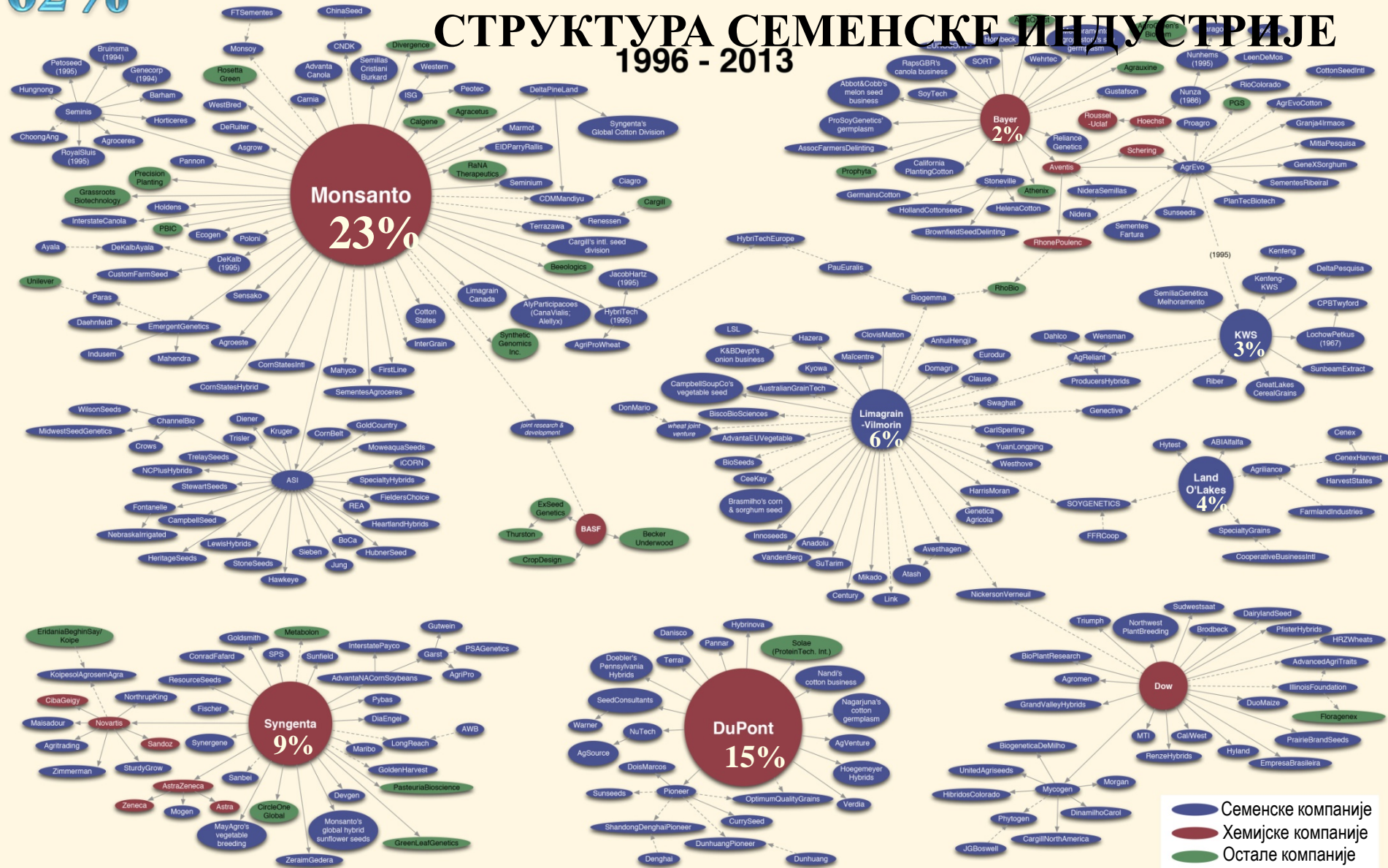
New strains resist Roundup, the world's top-selling herbicide



US\$27.8 billion
 до краја 2014
 62%

Корпоратизација

СТРУКТУРА СЕМЕНСКЕ ИНДУСТРИЈЕ 1996 - 2013



● Size proportional to global seed market share

Phil Howard, Associate Professor, Michigan State University
<http://www.msu.edu/~howardp>

- Семенске компаније
- Хемијске компаније
- Остале компаније
- Пуно партнерство
- Делимично партнерство

ZAKON O GENETIČKI MODIFIKOVANIM ORGANIZMIMA I. OSNOVNE ODREDBE

Predmet uređivanja

Član 1.

Ovim zakonom uređuje se postupak za izdavanje odobrenja za upotrebu u zatvorenim sistemima i za namerno uvođenje u životnu sredinu genetički modifikovanih organizama i proizvoda od genetički modifikovanih organizama, za upotrebu u zatvorenim sistemima i za namerno uvođenje u životnu sredinu genetički modifikovanih organizama, rukovanje, pakovanje i prevoz genetički modifikovanih organizama i proizvoda od genetički modifikovanih organizama, kao i druga pitanja od značaja za genetički modifikovane organizme i proizvode genetički modifikovanih organizama.

Zabrana stavljanja u promet

Član 2.

Nijedan modifikovan živi organizam kao ni proizvod od genetički modifikovanog organizma ne može da se stavi u promet, odnosno gajiti u komercijalne svrhe na teritoriji Republike Srbije.

Član 3.

Genetički modifikovan organizam ne smatra se poljoprivredni proizvod biljnog porekla koji količinski sadrži do 0,9% primesa genetički modifikovanog organizma i primesa poreklom od genetički modifikovanog organizma.

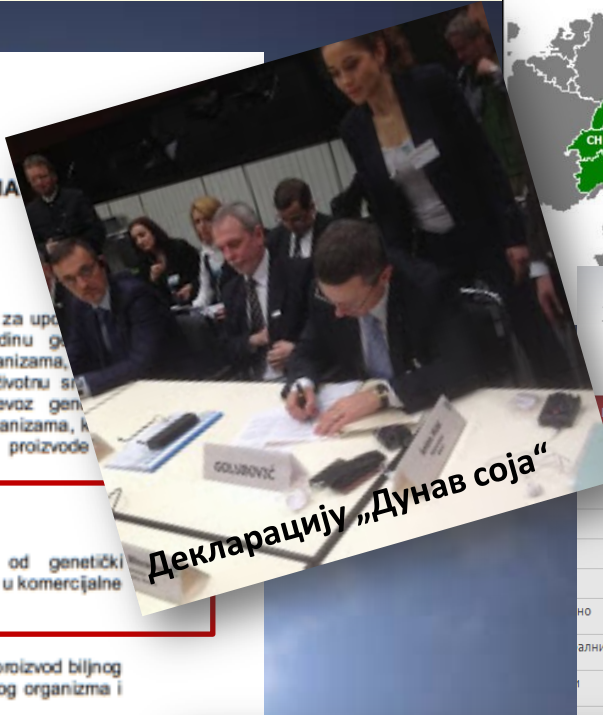
Semenski i reproduktivni materijal ne smatraju se genetički modifikovanim organizmima ukoliko količinski sadrže do 0,1% primesa genetički modifikovanog organizma i primesa poreklom od genetički modifikovanog organizma.

Značenje pojmova

Član 4.

Pojedini pojmovi upotrebljeni u ovom zakonu imaju sledeće značenje

- 1) **genetički materijal** je deo biljke, životinje, gljive, mikroorganizma, virusa ili bakterija koji sadrži naslednu informaciju;
- 2) **genetički modifikovan organizam** je organizam čiji je genetički materijal promenjen metodama savremene biotehnologije;
- 3) **incident** je svaki događaj koji dovodi do nekontrolisanog oslobađanja genetički modifikovanog organizma u životnu sredinu, a do koga dolazi kao posledica upotrebe u zatvorenim sistemima i namernog uvođenja u životnu sredinu genetički modifikovanog organizma, koji može predstavljati neposrednu ili odloženu opasnost za život i zdravlje ljudi i životnu sredinu;
- 4) **korisnik** je pravno lice, preduzetnik ili fizičko lice koje upotrebljava genetički modifikovan organizam ili proizvod od genetički modifikovanog organizma u zatvorenim sistemima i prilikom namernog uvođenja u životnu sredinu;
- 5) **metode savremene biotehnologije** jesu in vitro tehnike nuklearne medicine, uključujući i rekombinantnu dezoksiribonukleinsku kiselinu (DNK) i uvođenje nukleinskih kiselina u ćelije ili organele i fuzija ćelija iznad taksoškog nivoa familije, koje prevazilaze prirodne reproduktivne ili rekombinacione



Министарство пољопривреде,
шумарства и водопривреде



Ministry of agriculture,
forestry and water

Шумарство | Водопривреда | Ветерина | Кабинет | Контакт | Корисна документа и линкови

САОПШТЕЊА

Србија потписница Дунав соја Декларације

21.01.2013.

У Берлину на сајму "Зелена недеља" и Србија потписала Декларацију о новој политици узгоја GMO free соје



На иницијативу Министарства пољопривреде Аустрије, државни секретар Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Данило Голубовић, током сајма „Зелена недеља“ у Берлину потписао је, 19. Јануара 2013. године, Декларацију „Дунав соја“. Потписнице Декларације су земље Дунавске регије међу којима су Аустрија, Хрватска, Босна и Херцеговина, Баварска, Мађарска, Словенија и Швајцарска.

Циљ декларације је успостављање нове политике у области гајења соје која ће омогућити боље коришћење домаћих ресурса и умањити прекомерну зависност од увоза соје која се користи за производњу хране а посебна пажња биће посвећена узгоју, преради и коришћењу *GMO free* соје.

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департаман за разарство и повратарство

Консултант
Нина Росић

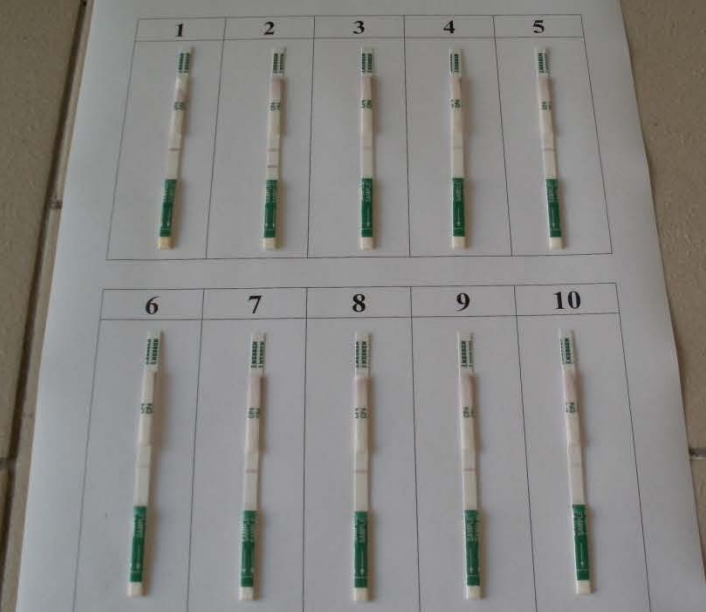
Ментор
Проф. др Милош
Димитријевић

ДЕТЕКЦИЈА И ИДЕНТИФИКАЦИЈА
СПЕЦИФИЧНИХ ГЕНЕТСКИХ МОДИФИКАЦИЈА
СОЈЕ
Дипломски – мастер рад

Нови Сад, 2011



Јача р
ширен
Да по





Са технологијом



Без технологије



Чачак – први град у Србији без ГМО

ДЕКЛАРАЦИЈА

Ми не желимо ГМО на нашој територији!

1. Град Чачак се обавезује да ће доследно поштовати Закон о генетичким модификованим организмима („Службени гласник Републике Србије“, број 49/2009): у даљем тексту: Закон о ГМО), захтева његову доследну примену на територији Републике Србије и противи се његовој примени.

2. Град Чачак у оквиру својих законских и организационих могућности у вези са коришћењем или управљањем земљиштем и другим производним ресурсима и организовањем пољопривредне производње, прераде и промета пољопривредно-прехранбених производа неће дозволити и допустити узгајање и ширење ГМО на својој територији.

3. Град Чачак се обавезује да ће предузети све одговарајуће мере, као што су стручна предавања и други програми образовања за пољопривреднике и друге учеснике у организовању производње, прераде и промета пољопривредно-прехранбених производа како се не би одлучили за нелегално узгајање и промет ГМО и производа од ГМО.

4. Град Чачак захтева и очекује од свих државних органа и политичких странака и покрета да се залажу за доследну примену Закона о ГМО и одговарајућих подзаконских аката и да се онемогући недозвољено гајење и промет ГМО и могуће штетне последице ГМО и производа од ГМО на здравље становништва и загађивање природе у Републици Србији.

5. Град Чачак очекује од РТС као медијског јавног сервиса грађана Србије и других средстава информисања да редовно и објективно информишу јавност о примени Закона о ГМО и о резултатима истраживања у свету о штетним последицама гајења и употребе ГМО и производа од ГМО.

6. Град Чачак позива све градове и општине у Републици Србији да подрже и усвоје ову Декларацију.

Оставимо земљу наших предака нашој деци без ГМО!

Декларација је усвојена на 11. седници Скупштине града Чачка одржаној 30. јануара 2013. године.

30.01.2013



Ниш

NOVI SAD

Beograd usvojio Deklaraciju protiv GMO

Deklaracija kojom se ne dozvoljava uzgajanje i širenje genetički modifikovanih organizama na teritoriji glavnog grada Novog Sada Skupština Beograda.

Glavni grad Beograda usvojio je Deklaraciju protiv genetički modifikovanih organizama (GMO), kojom se ne dozvoljava uzgajanje i širenje GMO na teritoriji glavnog grada, objavi na organizatorni skupova protiv GMO, koji deluju u okviru projekta "Zdrava hrana bez GMO".

KUPKA

Kampanja protiv GMO i KUPKA

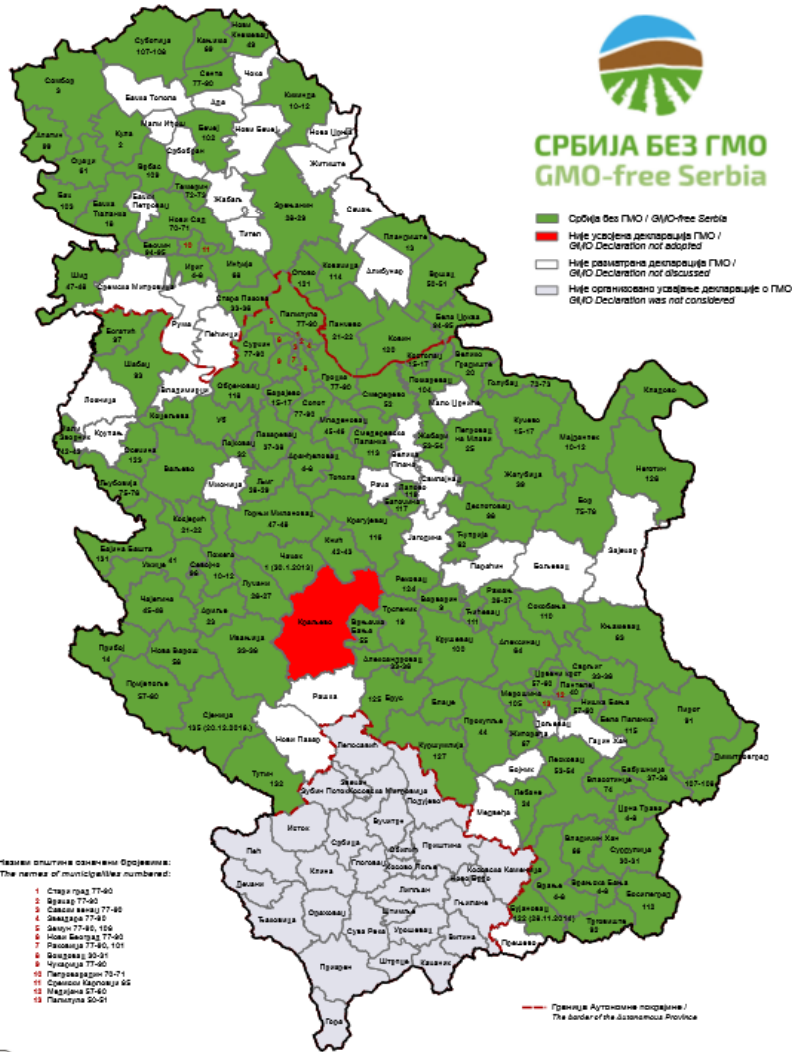
Beograda da bude grad bez GMO!

Upravljajte da bilo koji grad bez GMO!



Општине и градови у Србији према усвајању Декларације о ГМО
Municipalities and cities in Serbia with respect to the adoption of the Declaration on GMO

У периоду од 30. Јануара 2013. (1. Чаџак) до 20. децембра 2016. (135. Сјеница) / In the period from 30 January 2013 (1. Čačak) to 20 December 2016 (135. Sjenica)



Prvi Prvi
Na Skali

Mapa / Source: <http://www.prvi.gov.rs/skali> and <http://www.prvi.gov.rs/skali>

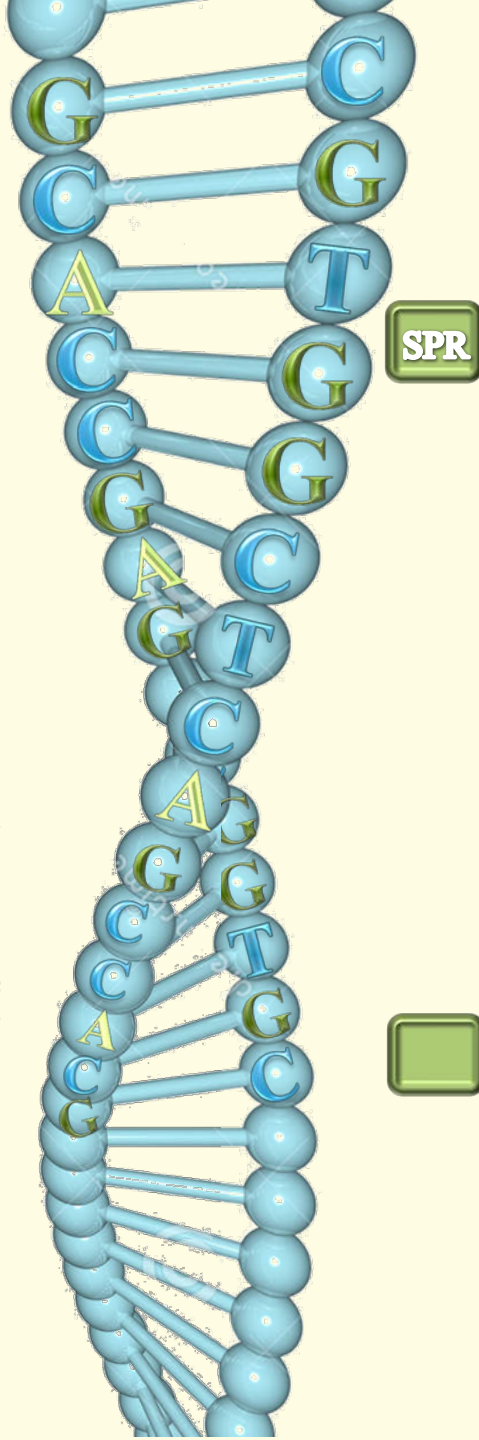
Битна личност Србије без ГМО: Милица Кезел
 Author of the logo of the GMO-free Serbia: Milica Kezelj

Аутори: Проф. др Младен М. Швајгерт, Весна Ђорђевић, Дарја Милошевић, Тајана Савић
 Authors: Prof. Dr. Mladen M. Švajgert, Vesna Đorđević, Darja Mилошевић, Tajana Savić





**Clustered
Regularly -
Interspaced
Short
Palindromic
Repeats**



Escherichia

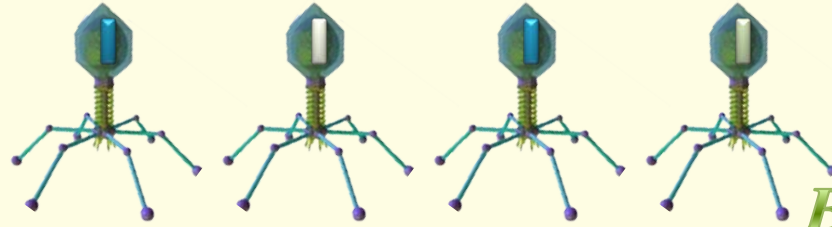
1. Short Palindromic Repeats
20-40b



2. Regularly Interspaced
by
unique SPACER DNA



2000



Escherichia

helicases
nucleases
Cas proteins



CAS



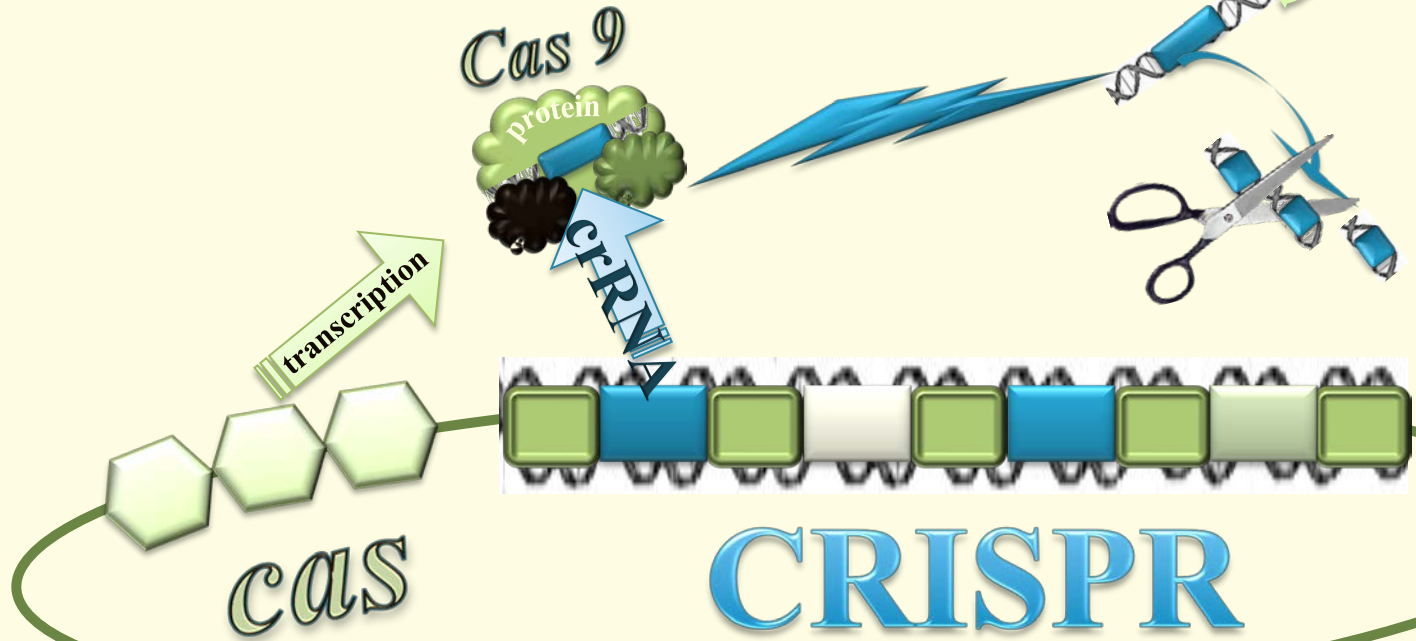
Library

CRISPR

CRISPR associated genes (*cas*)

Immune system of bacteria against bacteriophages

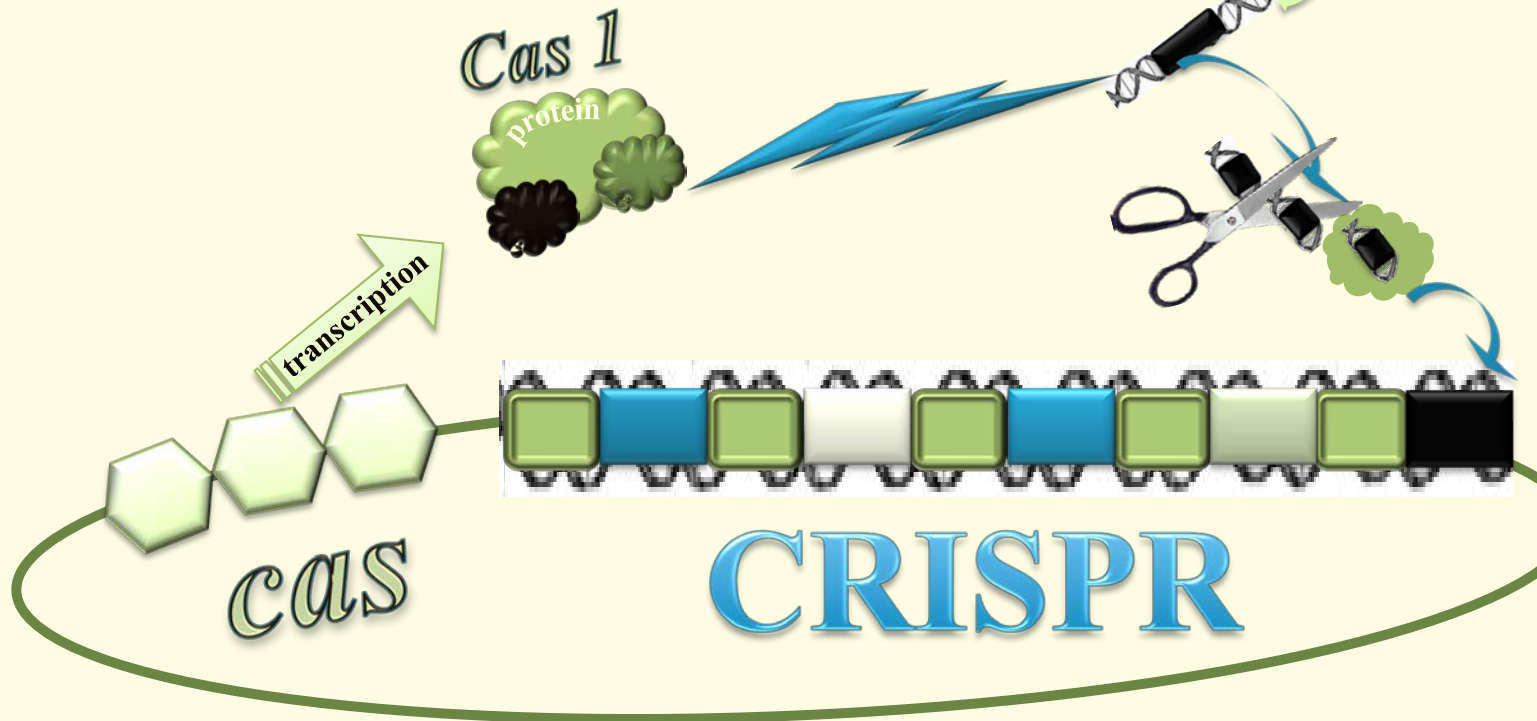
Escherichia coli



crRNA – CRISPR RNA

Immune system of bacteria against bacteriophages

Escherichia coli

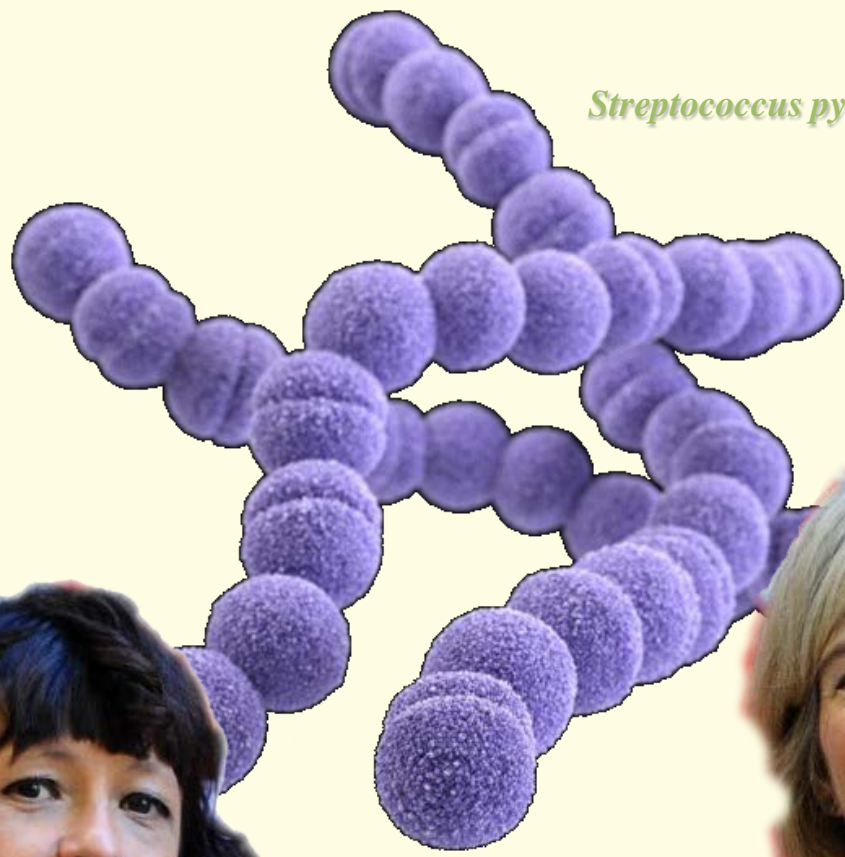


crRNA – CRISPR RNA

Library Updated

Immune system of bacteria against bacteriophages

Streptococcus pyogenes



Emmanuelle Charpentier

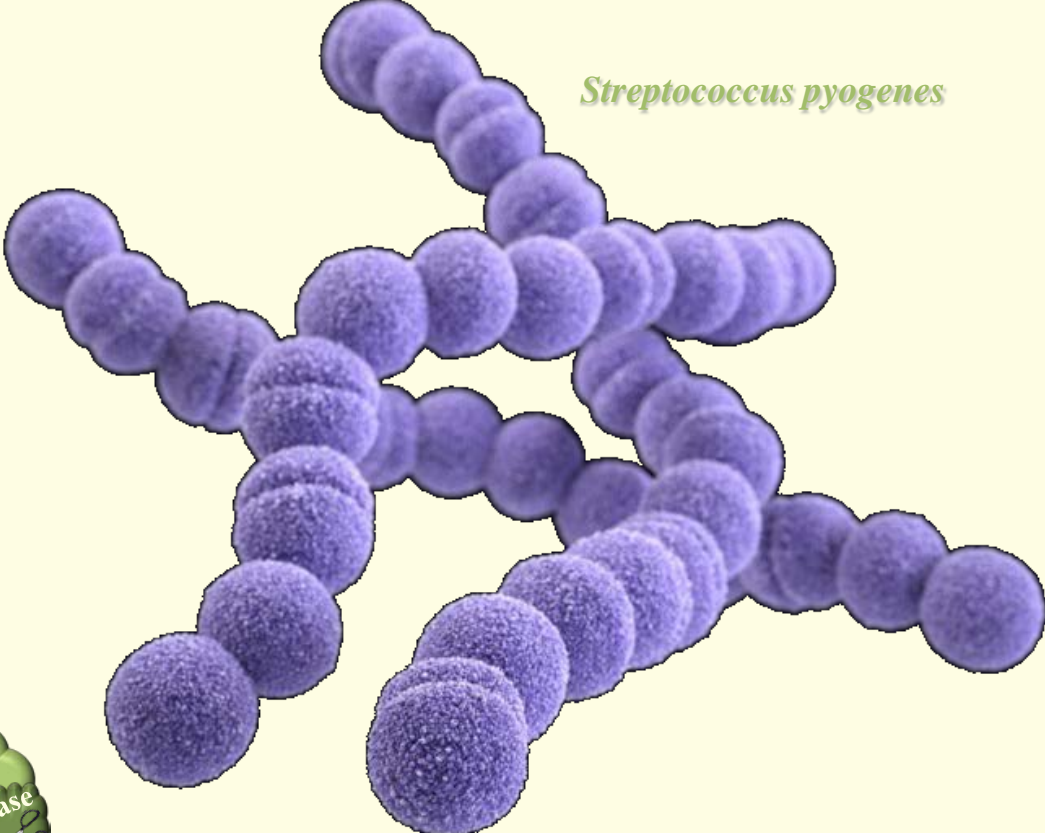


MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Jennifer Doudna



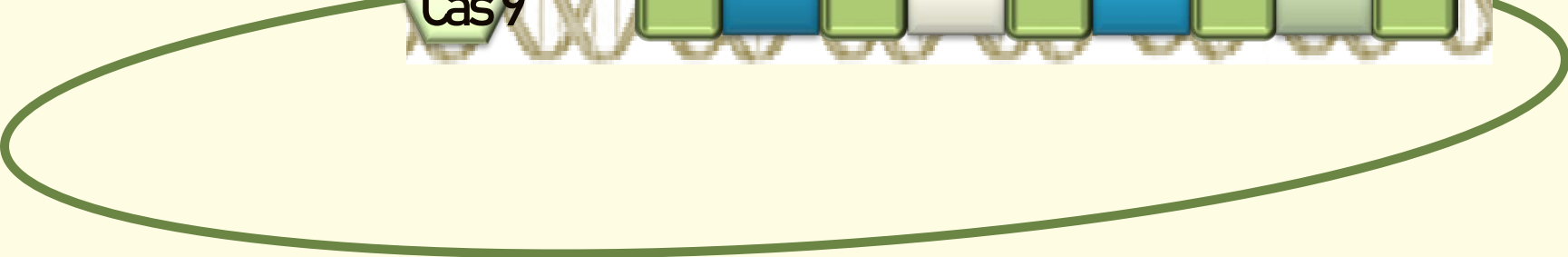
Streptococcus pyogenes

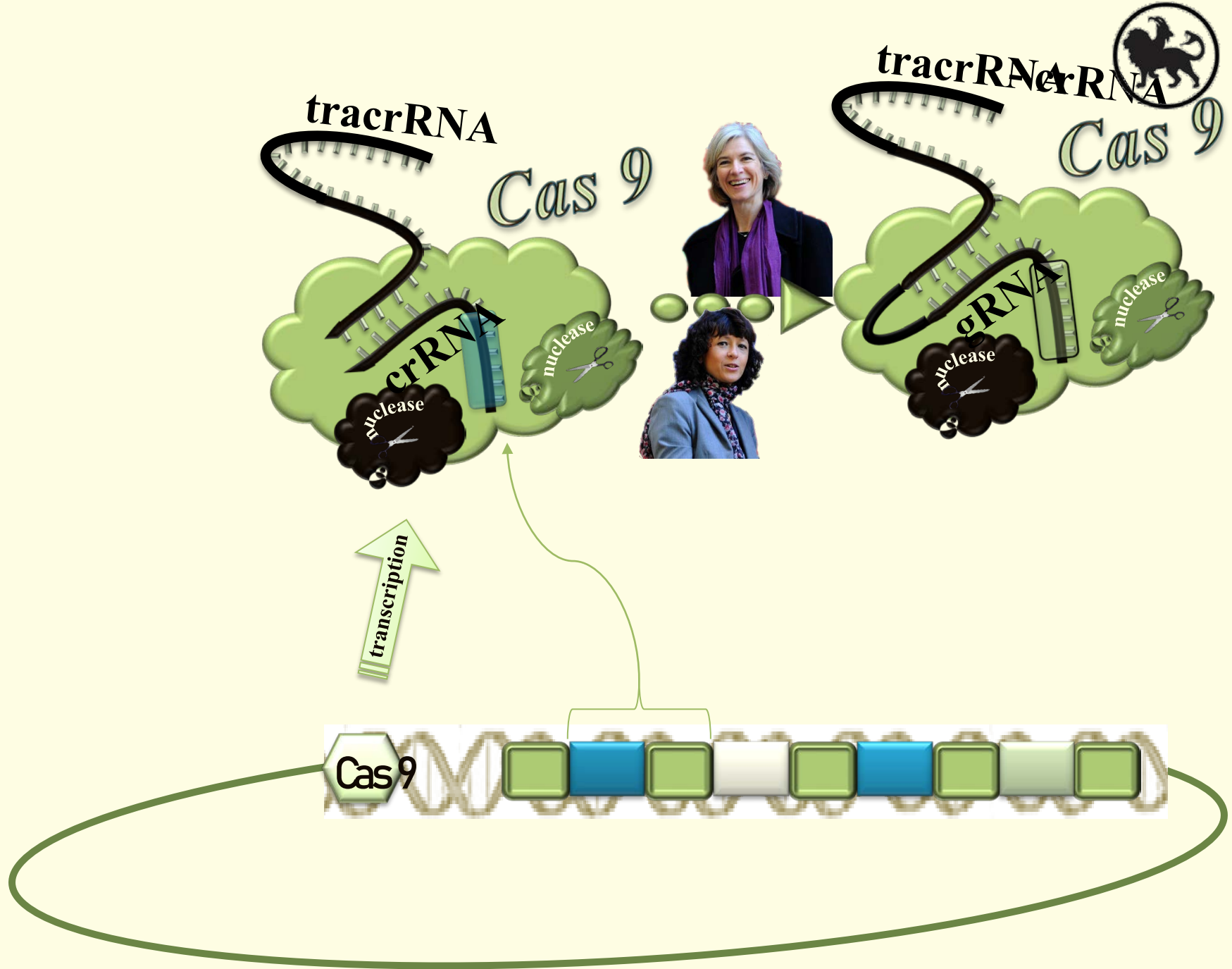


Cas 9



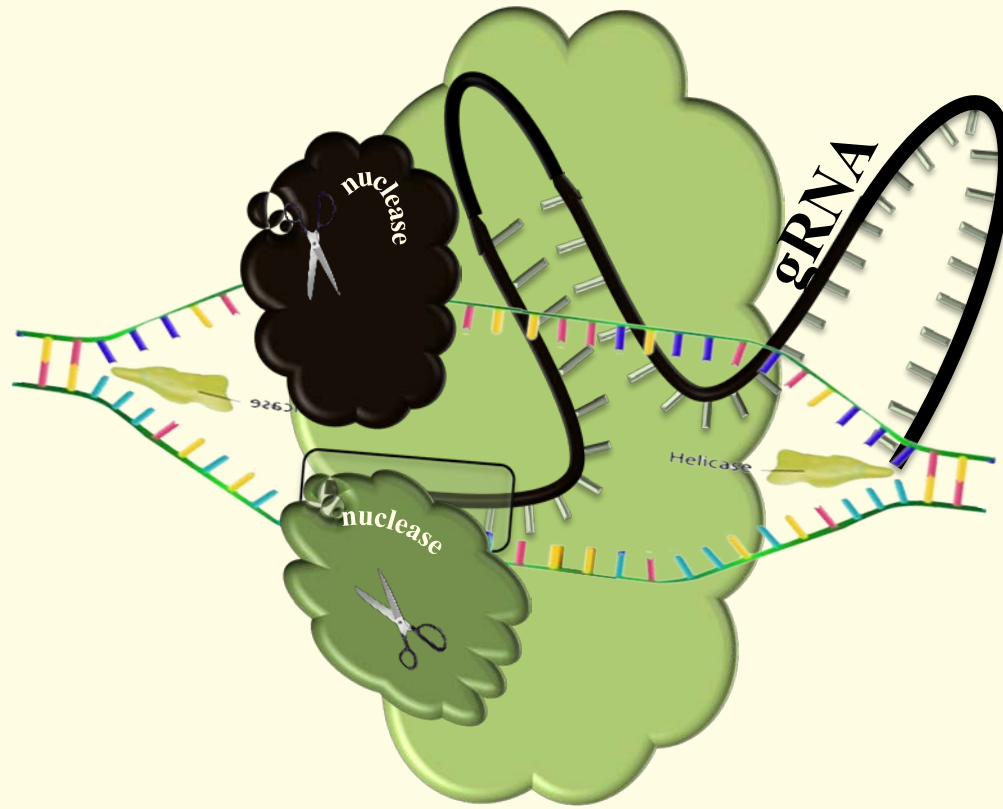
transcription





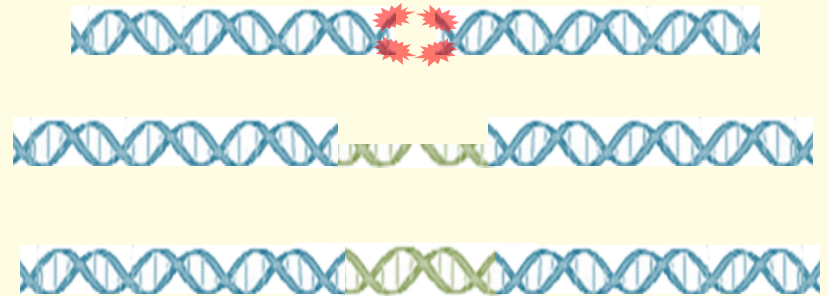
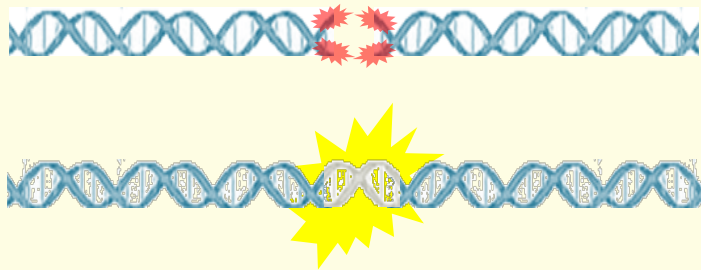
Cas 9

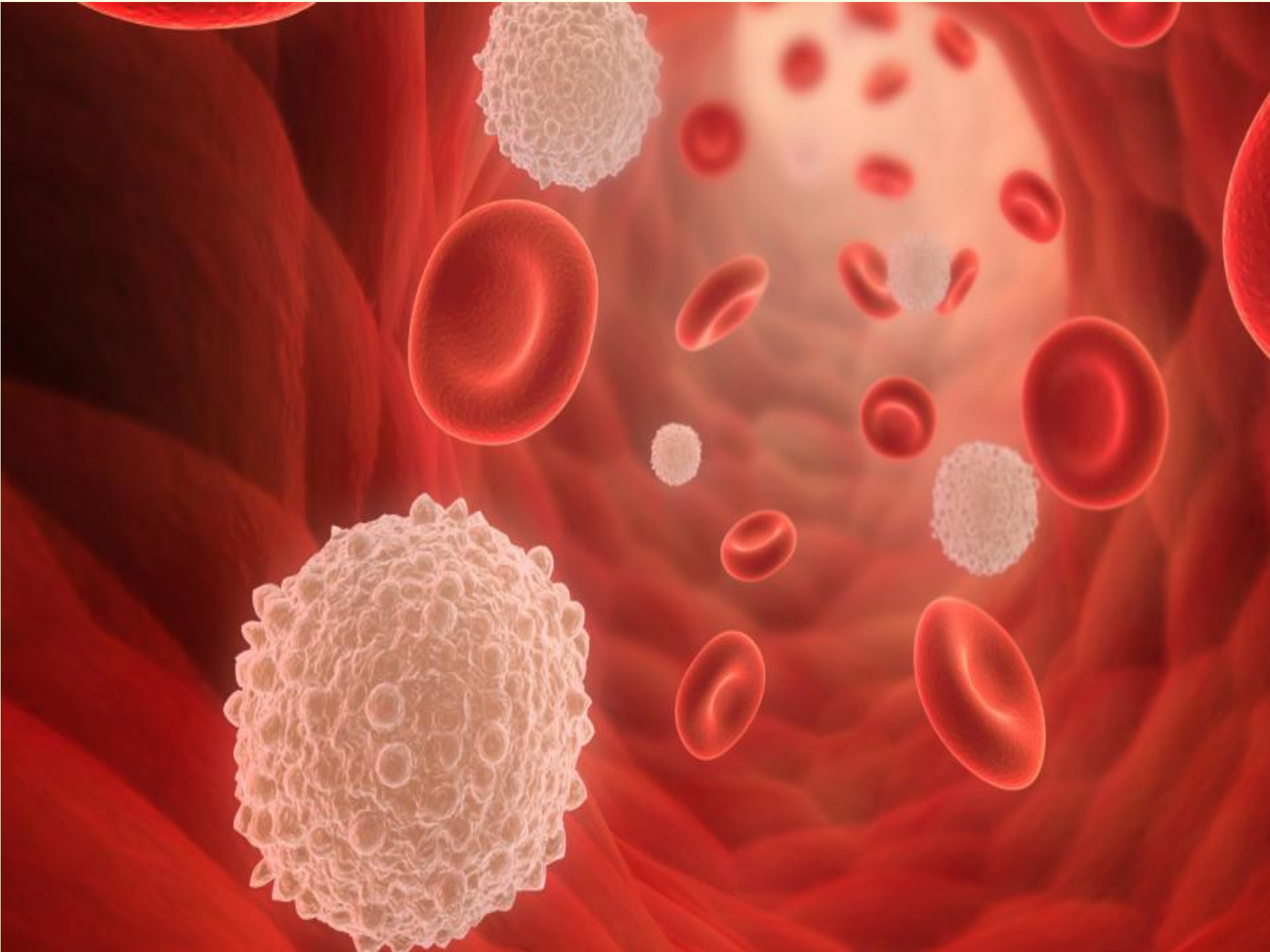


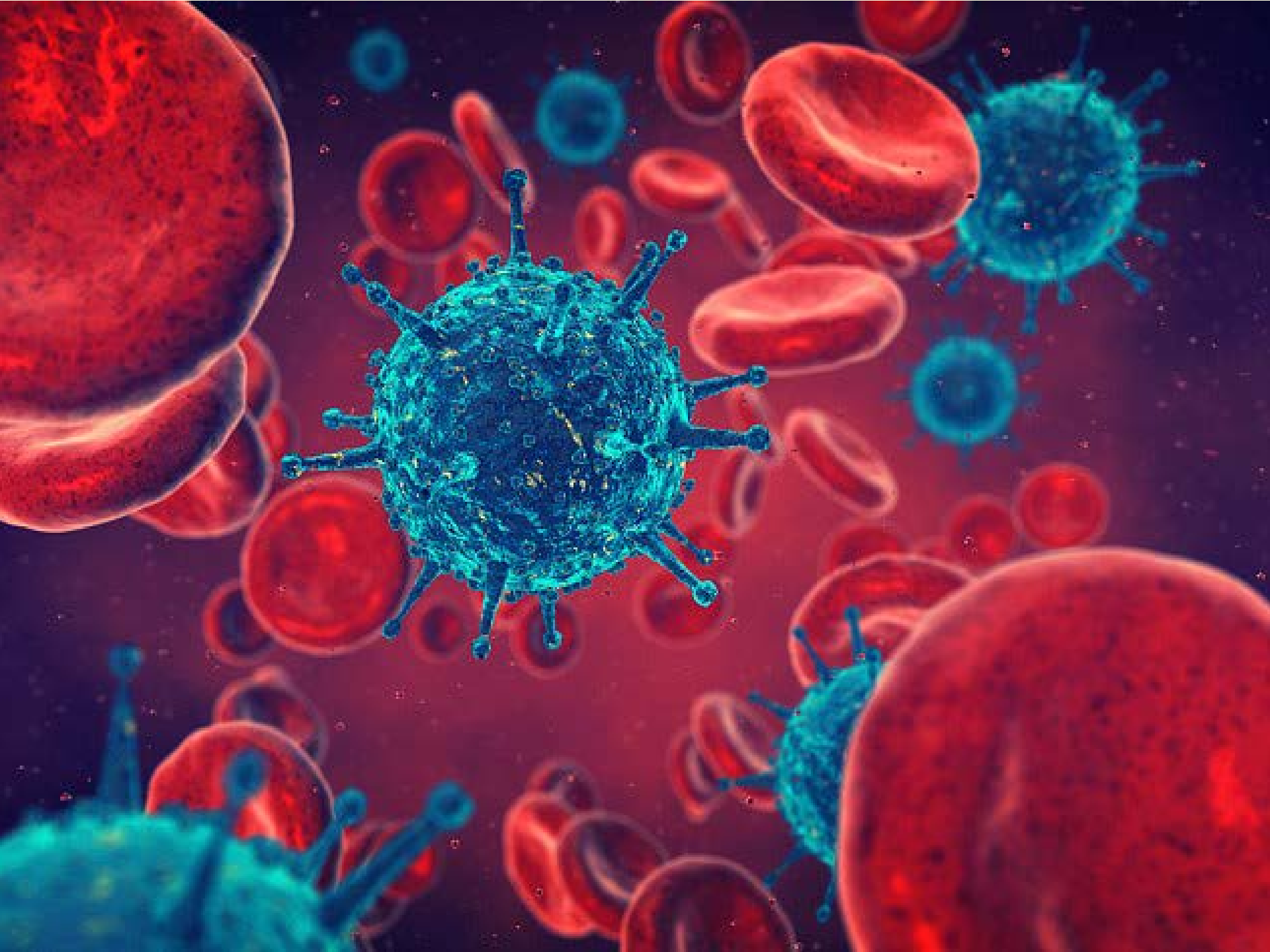


Non-Homologous End Joining (NHEJ)

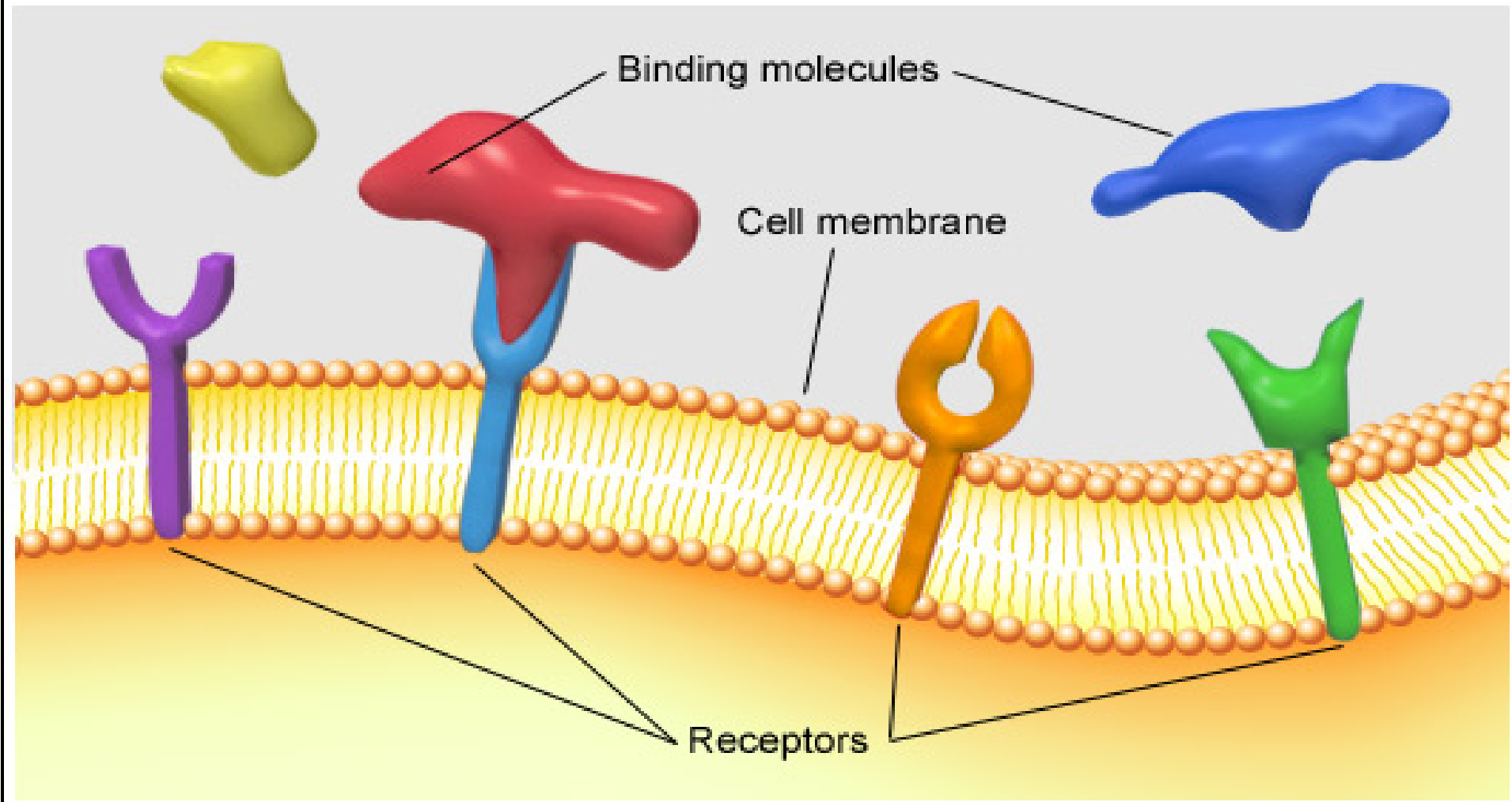
Homology Directed Repair (HDR)





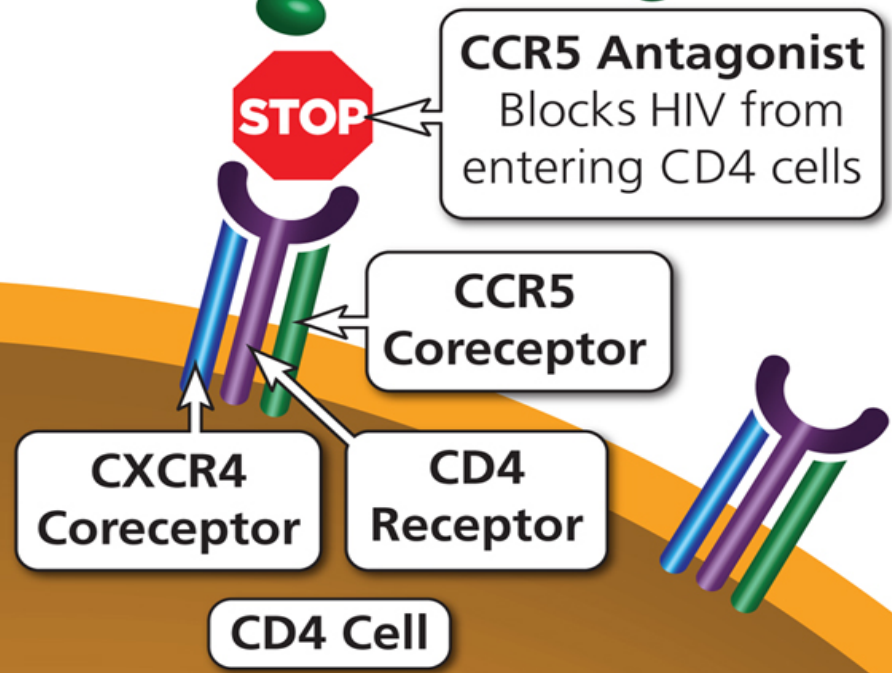
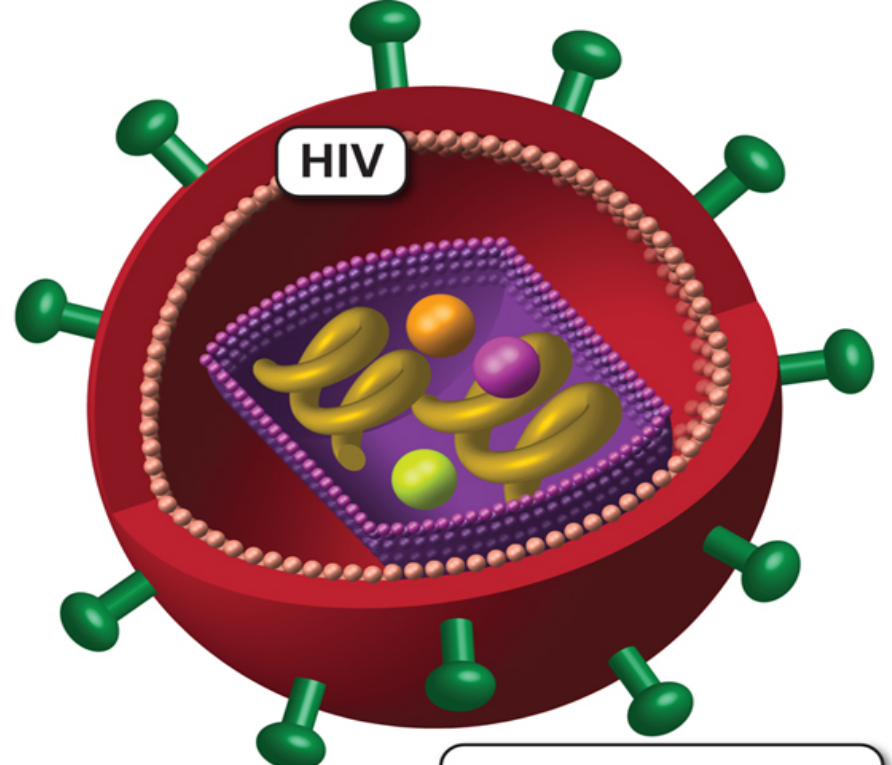
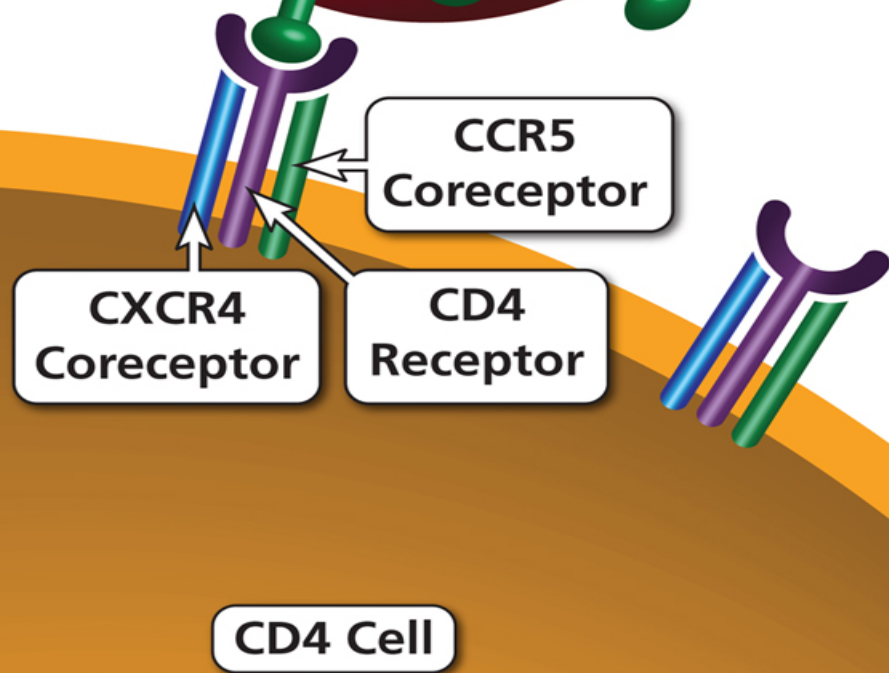
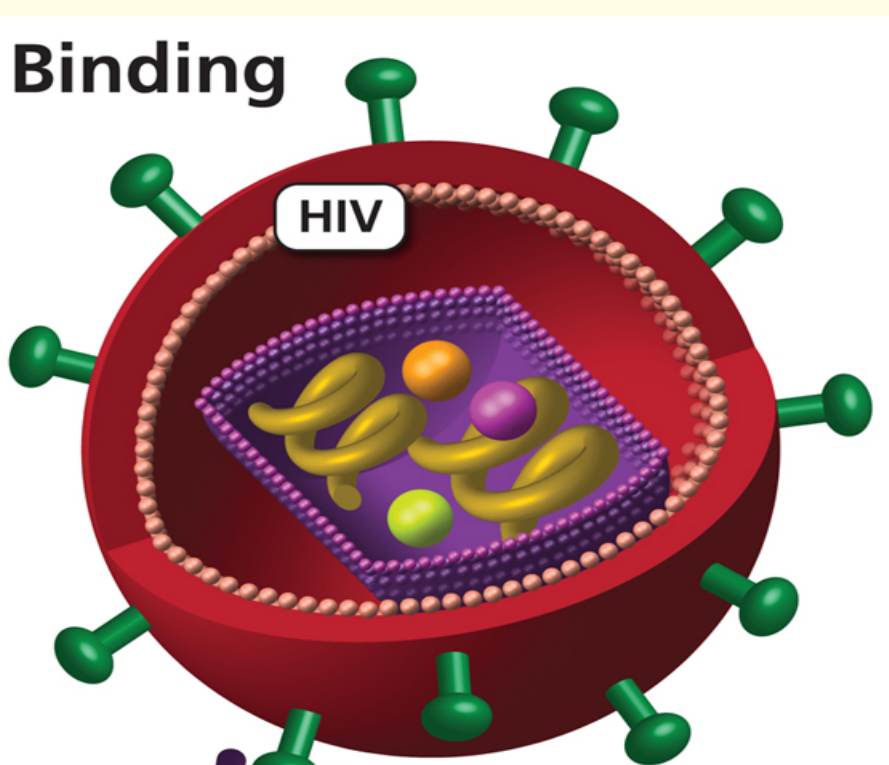


Receptors – the key to cellular communication



Like most systems in our body, the immune system is activated and controlled by receptors and the molecules that bind to them. Receptor proteins in cell membranes are shaped so that one particular molecule can fit exactly in them. When that molecule binds to the receptor, it sends a signal to the cell to switch something on or off. It's the same type of system we use to smell, taste and transmit nervous signals.

Binding

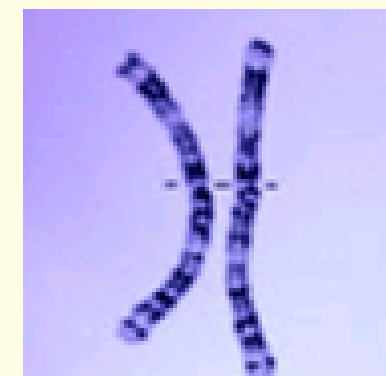
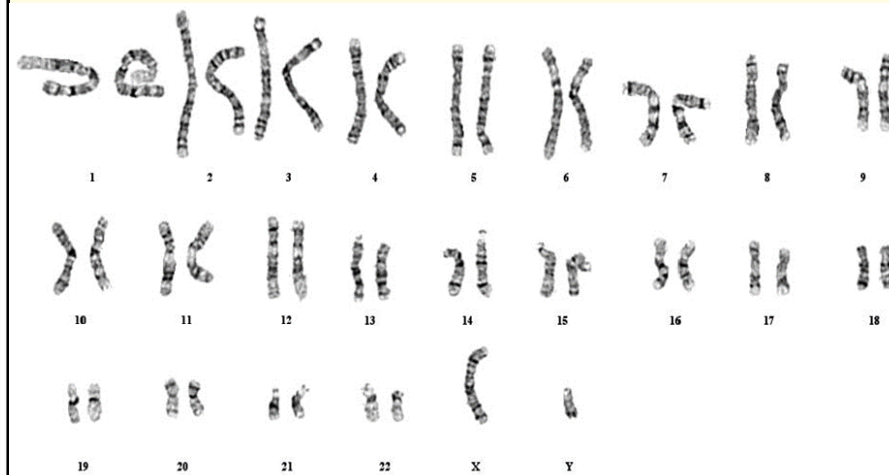


199 million base pairs

- 3 von Hippel-Lindau syndrome
 Renal cell carcinoma
 Fanconi anemia, complementation group D
 Biotinidase deficiency
 Xeroderma pigmentosum, complementation group C
 Cardiomyopathy, dilated, autosomal dominant
 Endplate acetylcholinesterase deficiency
 Arrhythmogenic right ventricular dysplasia
 Teratocarcinoma-derived growth factor
 Hepatoblastoma
 Pilomatricoma
 Ovarian carcinoma, endometrioid type
 Hypobetalipoproteinemia, familial
 GM1-gangliosidosis
 Mucopolysaccharidosis
 BRCA1 associated protein (breast cancer)
 Hemolytic anemia
 Septooptic dysplasia
 Progressive external ophthalmoplegia, type 2
 Larsen syndrome, autosomal dominant
 HIV infection, susceptibility/resistance to
 Ichthyosiform erythroderma, congenital
 Long QT syndrome
 Brugada syndrome
 Heart block, progressive and nonprogressive
 Deafness, autosomal recessive
 Waardenburg syndrome
 Tietz syndrome
 Glycogen storage disease
 Dementia, familial, nonspecific
 Pituitary hormone deficiency, combined
 Thyrotropin-releasing hormone deficiency
 Deafness, autosomal recessive
 Hypomagnesemia, primary
 Tremor, familial essential
 Charcot-Marie-Tooth neuropathy
 Malignant hyperthermia susceptibility
 Hypocalciuric hypercalcemia, type 1
 Neonatal hyperparathyroidism
 Hypocalcemia, autosomal dominant
 Atransferrinemia
 Propionicacidemia, type II or pccB
 Hailey-Hailey disease
 Retinitis pigmentosa, autosomal dominant and recessive
 Night blindness, congenital stationary, rhodopsin-related
 Cataracts, juvenile-onset and congenital
 Common acute lymphocytic leukemia antigen
 Blepharophimosis, epicanthus inversus and ptosis type 1
 Hemosiderosis, systemic
 Sucrose intolerance
 Cerebral cavernous malformations
 Myelodysplasia syndrome
 Apnea, postanesthetic
 Ovarian cancer
 Megakaryocyte growth and development factor
 Thrombocythemia, essential
 Peroxisomal bifunctional enzyme deficiency
 Thrombophilia due to HRG deficiency
 Leukoencephalopathy with vanishing white matter
 Lipoma-preferred-partner gene fused with HMGIC



- Moyamoya disease
 Muscular dystrophy, limb-girdle, type IC
 Obesity, severe
 Diabetes mellitus, insulin-resistant
 Marfan-like connective tissue disorder
 Thyroid hormone resistance
 Usher syndrome, type IIB
 Pseudo-Zellweger syndrome
 Lung cancer, small-cell
 Colon cancer
 Deleted in lung and esophageal cancer
 Metaphyseal chondrodysplasia, Murk Jansen type
 Carnitine-acylcarnitine translocase (deficiency)
 Epidermolysis bullosa
 Colorectal cancer, hereditary nonpolyposis, type 2
 Turcot syndrome with glioblastoma
 Muir-Torre family cancer syndrome
 Hyperglycinemia, nonketotic
 Pancreatic cancer
 Spinocerebellar ataxia
 Pituitary ACTH-secreting adenoma
 Ventricular tachycardia, idiopathic
 Night blindness, congenital stationary
 T-cell leukemia translocation altered gene
 Wernicke-Korsakoff syndrome, susceptibility to
 Bardet-Biedl syndrome
 Nonpapillary renal carcinoma
 Protein S deficiency
 Ventricular, skeletal, slow
 Cardiomyopathy, hypertrophic
 Myotonic dystrophy
 Coproporphyrria
 Harderoporphyria
 Oroticaciduria
 Neuropathy, hereditary motor and sensory, Okinawa type
 Dopamine receptor
 Psoriasis susceptibility
 Moebius syndrome
 Alkaptonuria
 Glaucoma, primary open angle
 Hypertension, essential
 Usher syndrome (Finland)
 Nephronophthisis, adolescent
 Ataxia telangiectasia
 Short stature
 Myeloid leukemia factor, acute
 Ectropic viral integration site (oncogene EV11)
 3q21q26 syndrome
 Encephalopathy, familial, with neuroserpin inclusion bodies
 Diabetes mellitus, noninsulin-dependent
 Fanconi-Bickel syndrome
 Lymphomas
 Eukaryotic translation initiation factor (squamous cell lung cancer)
 Limb-mammary syndrome
 Tumor protein p63
 Ectrodactyly, ectodermal dysplasia, and cleft lip/palate syndrome
 Optic atrophy
 Lipoma
 Bernard-Soulier syndrome, type C melanoma-associated



- CCR4
- CCR8
- CCR3
- CCR1
- CCR2
- CCR5 ← WD repeat domain 6
- CCRL2

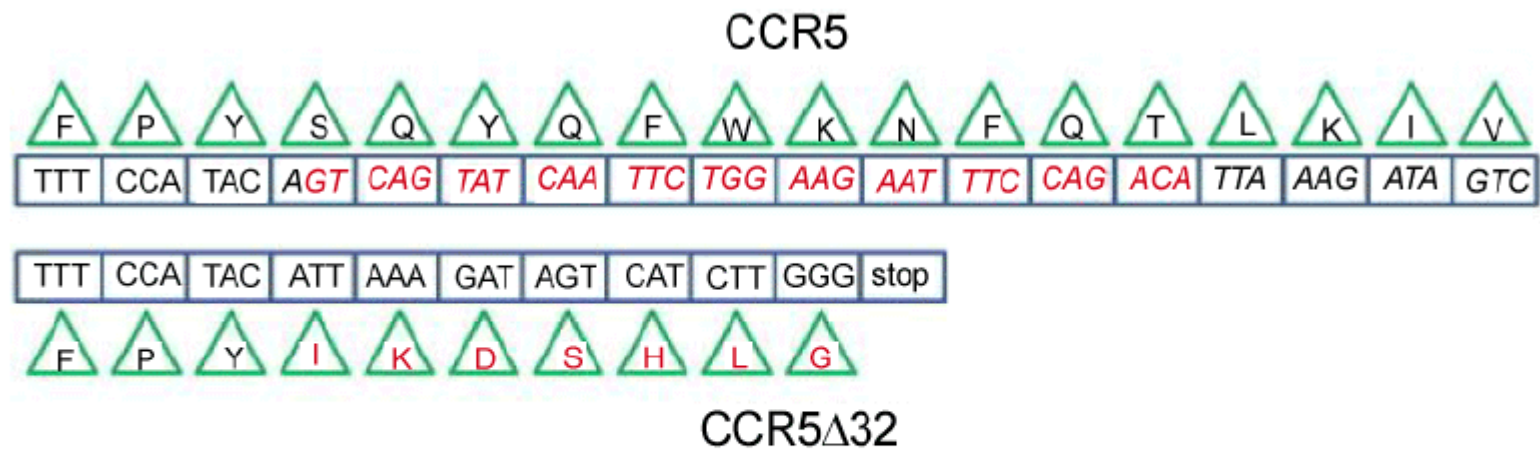
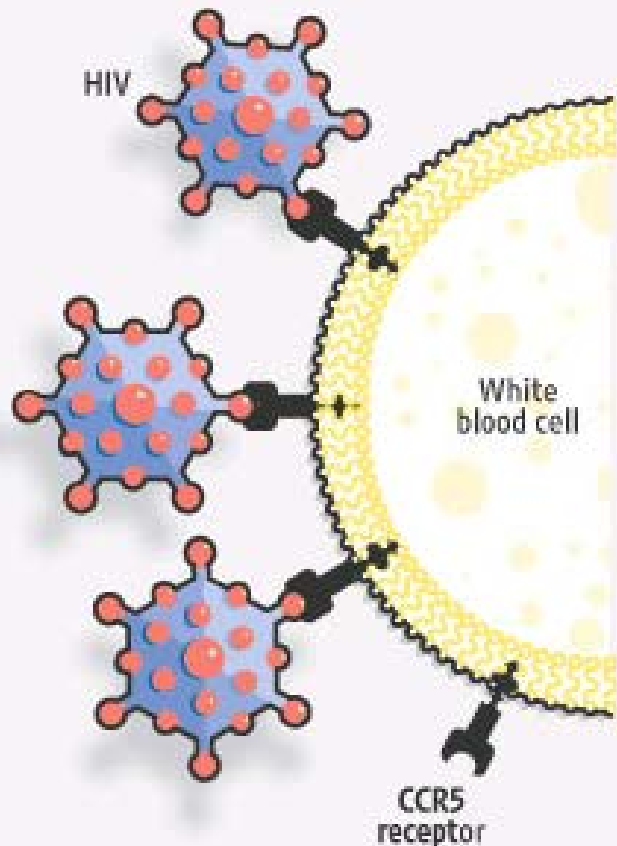


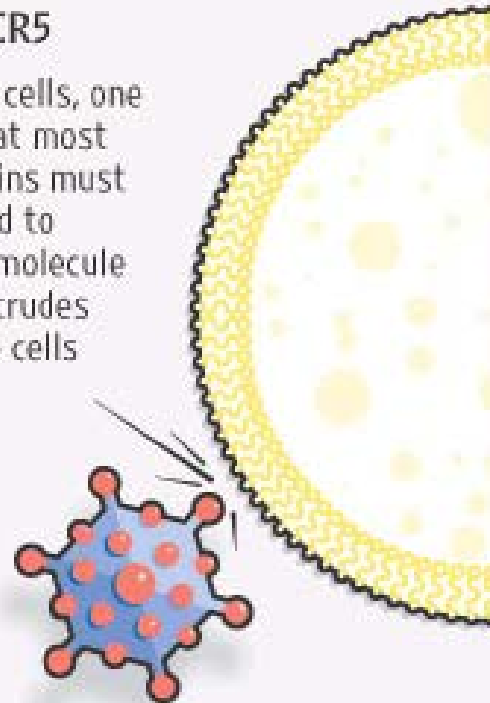
Figure 2: Wild-type CCR5 and Δ 32 and the respective protein sequences they encode [45].

Barring the Door | How a mutation can protect against HIV



With CCR5

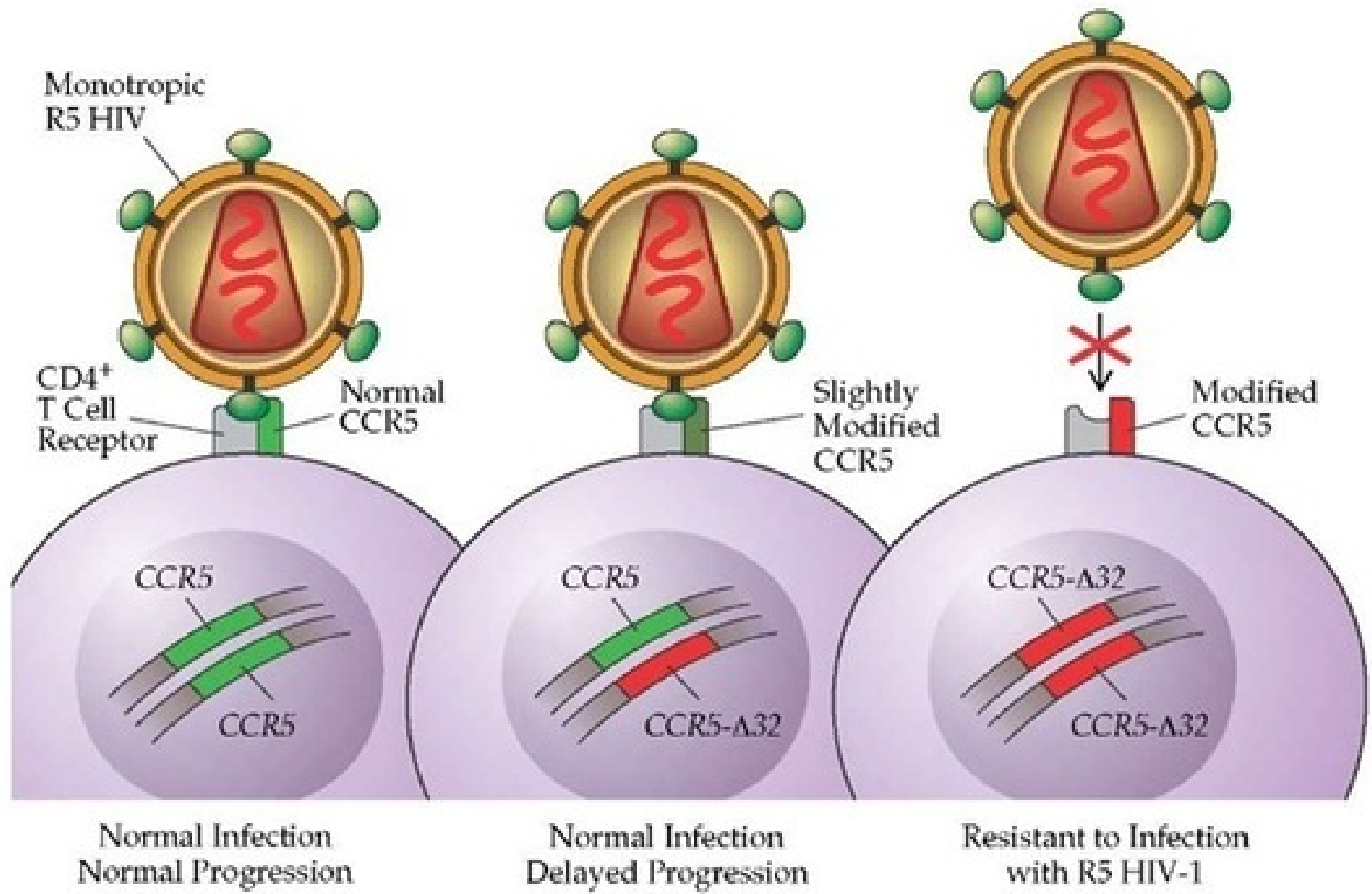
To enter cells, one thing that most HIV strains must do is bind to CCR5, a molecule that protrudes from the cells surface.



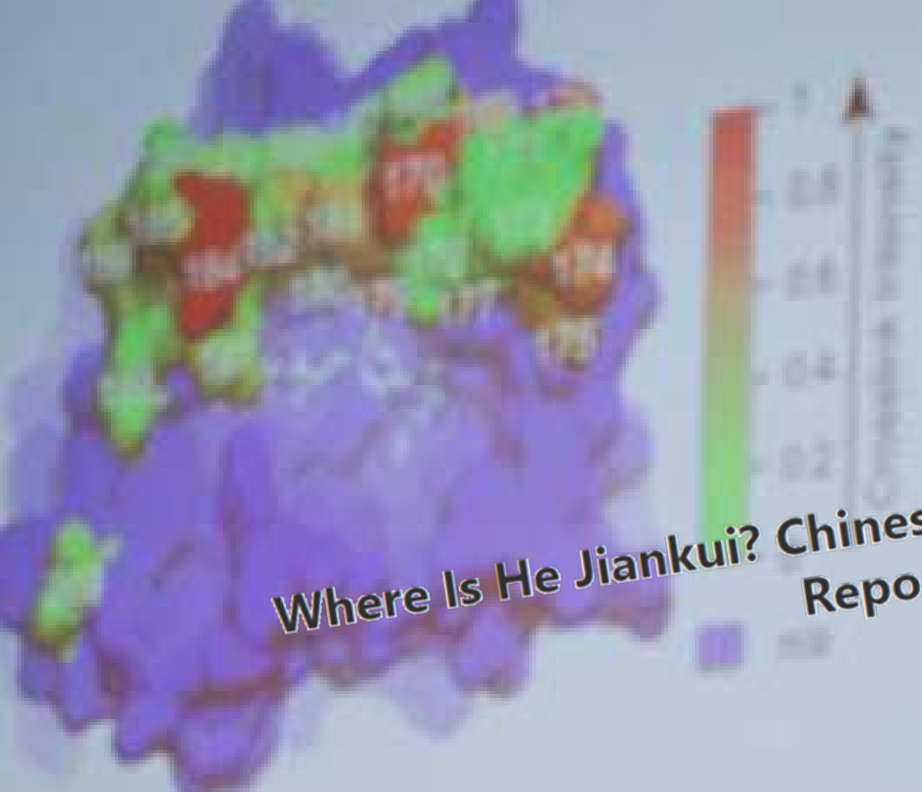
Without CCR5

Some people are born with a mutation that prevents CCR5 from appearing on their cells, making them resistant to HIV. Some experimental gene therapy approaches aim to mimic this mutation in AIDS patients.

Note: Illustration is schematic



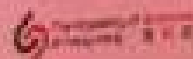
Where Is He Jiankui? Chinese Scientist Who Gene-Edited Babies Reportedly Missing



SECOND INTERNATIONAL SUMMIT ON HUMAN GENOME EDITING

27-29 November 2018

Lee Shau Kee Lecture Centre
General Campus
The University of Hong Kong



Hosted by



Co-located by

