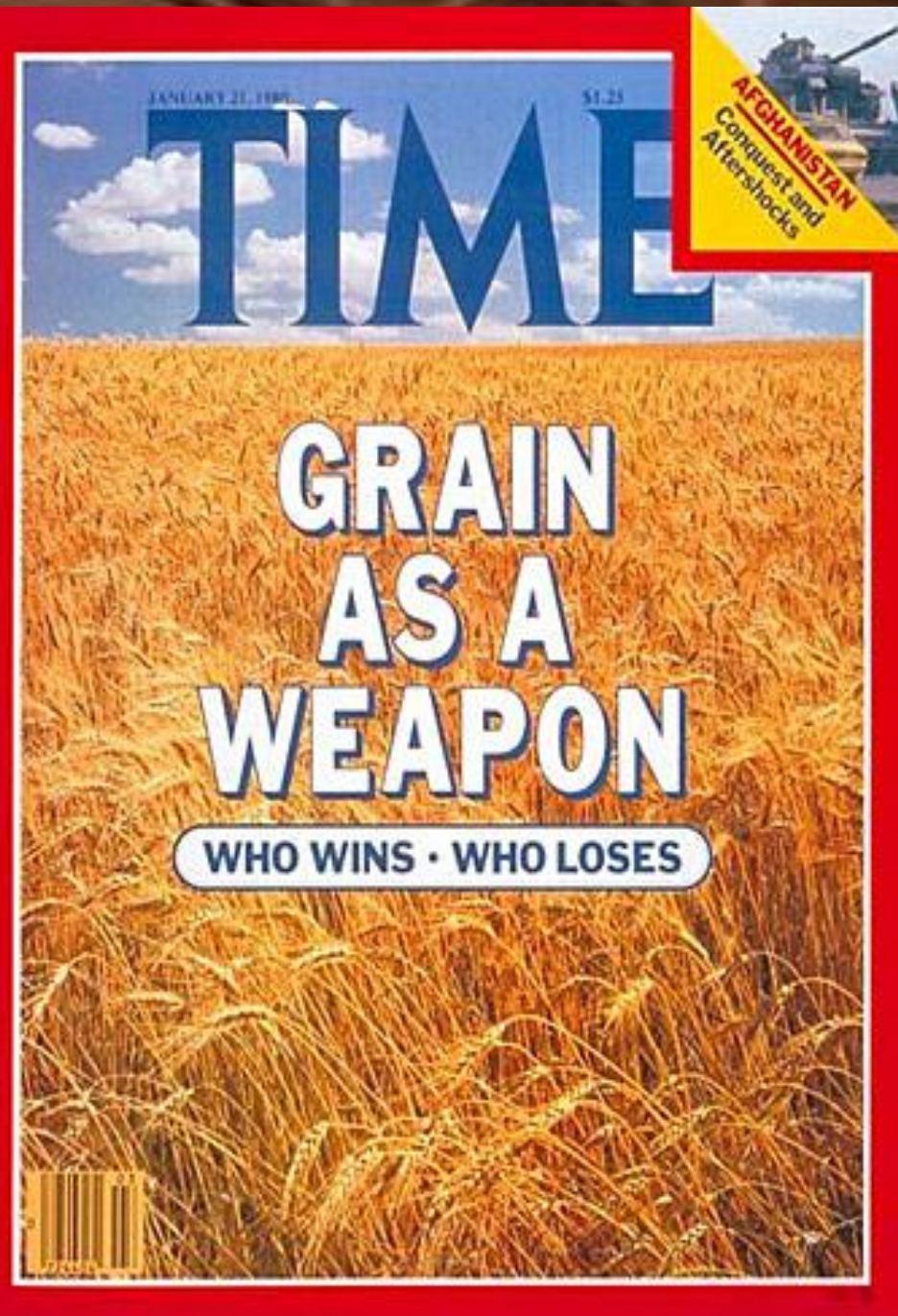
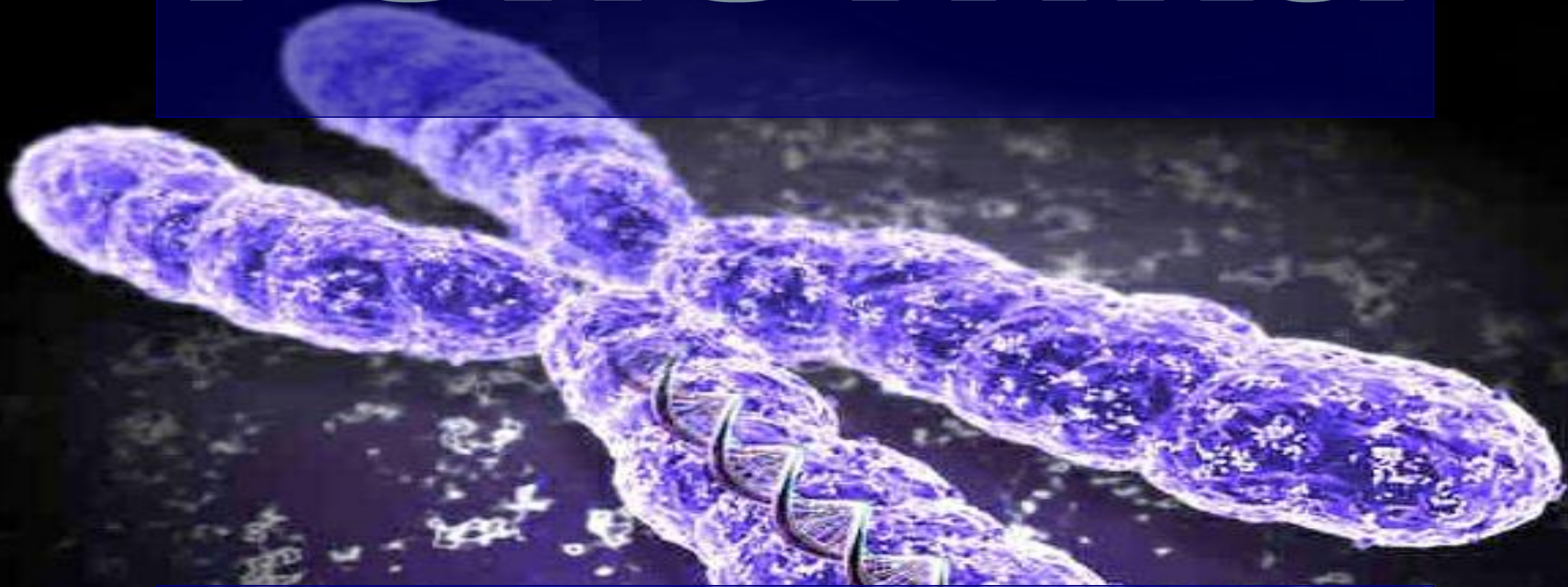


1. ГЕНЕТИКА

Уводно предавање



Генетика



Дефиниција и значај

Генски систем: микрокосмос веома сложен, софистикован, покретан и интерактиван.





Генски систем, као и библиотека, представља индивидуално и колективно памћење организама.



Што су организми сложенији, библиотека је сложенија, а најчешће и већа.

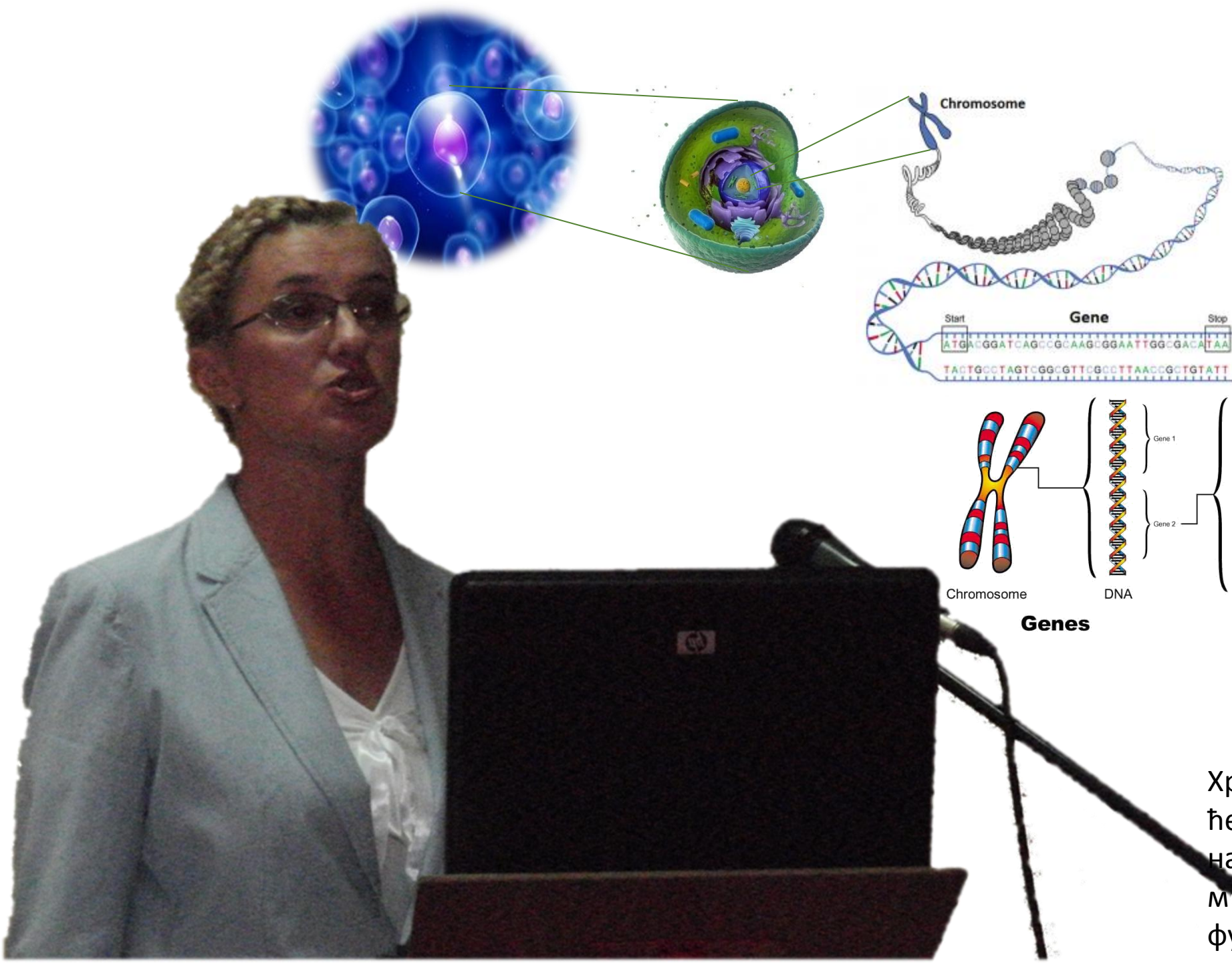


Памћење је уписано словима. Слова чине речи, а ове чине реченице. Тако настаје текст који се утискује на папир.

Памћење је уписано и азотним базама, хемијским компонентама у генском систему, означеним словима – А, Г, Ц и Т



Ова четири слова се комбинују у генетичку информацију, која чини биолошку меморију.



Низ слова чини основну јединицу писане информације - **реч**. Низ азотних база чини основну јединицу биолошке информације - **ген**.



Као што је словна информација спакована у књиге, ако је и **генетичка информација** спакована у **хромозоме**.



Као што је словна информација спакована у књиге, тако је и **генетичка информација** спакована у **хромозоме**.



Хромозоми се налазе у свим ћелијама и гени који се на њима налазе су не само биолошка меморија, већ и управљају функцијама организма.

БЕСМРТНОСТ РАЗМНОЖАВАЊЕ

Наследни материјал не само да чува генетичко памћење и управља животним функцијама, већ обезбеђује даље размножавање и пренос информације на следеће генерације.

Ово је посебан вид бесмртности, јер је време животног века организама ограничено, док је време и ток наследне информације онолико вечит, колико је то и сам живот.

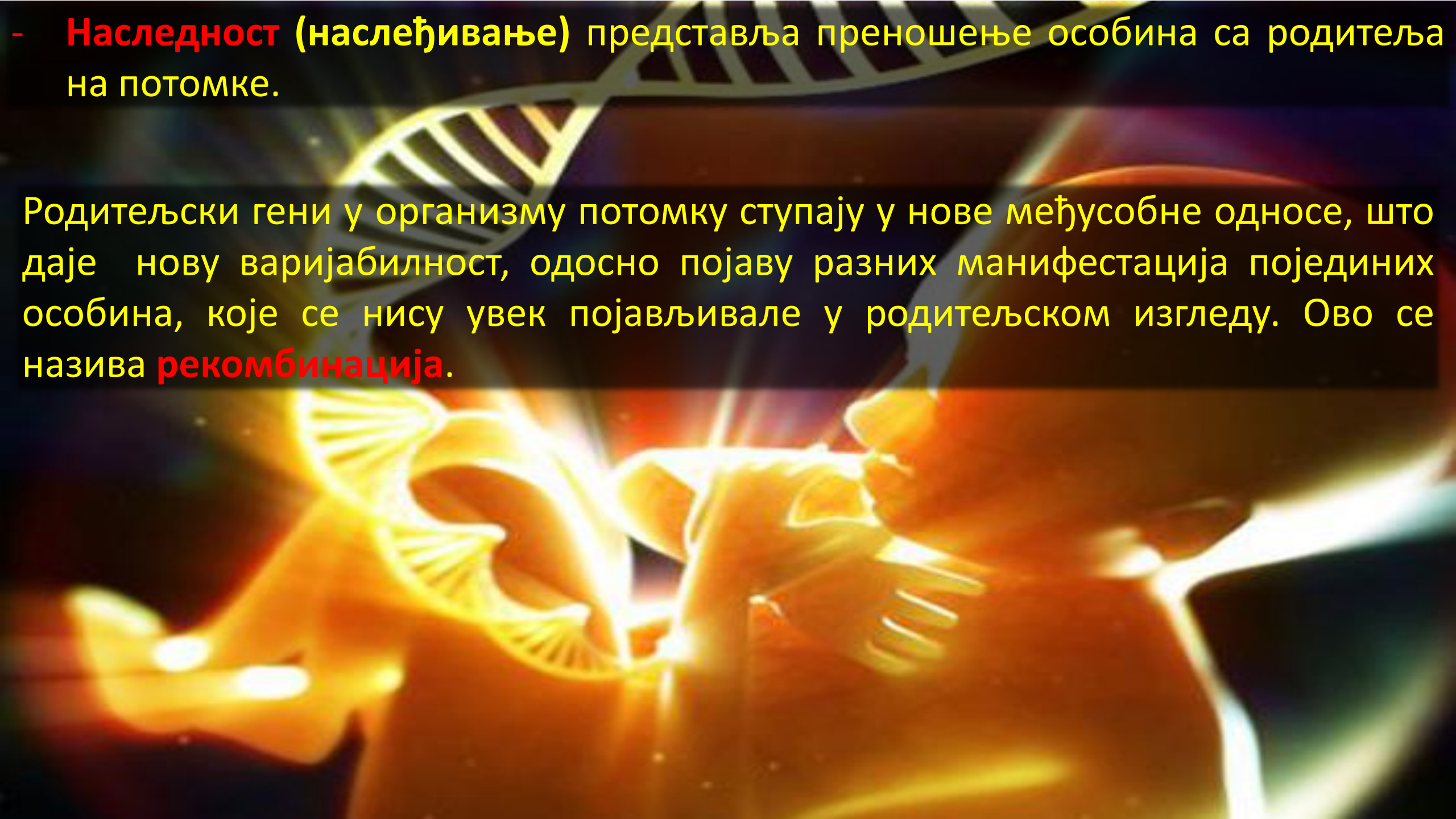
Размена наследног материјала постоји и чини својеврсну биолошку комуникацију и између организама, који живе у исто време у једној заједници, као што су организми на Земљи у датом временском тренутку.

Генетика, (*генеа*- грч. - *порекло*), је грана биолошких наука која се бави проучавањем наследности и променљивости код свих живих организама, од микроорганизама, биљака и животиња до човека

Генетика - проучава и објашњава процесе наслеђивања (у ужем смислу).

- **Наследност (наслеђивање)** представља преношење особина са родитеља на потомке.

Родитељски гени у организму потомку ступају у нове међусобне односе, што даје нову варијабилност, одосно појаву разних манифестација појединих особина, које се нису увек појављивале у родитељском изгледу. Ово се назива **рекомбинација**.



Наследност (наслеђивање) је склад супротности – сталности (непроменљивости) и несталности (променљивости).

Непроменљивост - једна врста увек репродукује припаднике своје врсте

Различитост - рекомбинацијом гена родитеља, код потомака могу да се јаве промењене особине у односу на родитељске.

Наследност процес репродукције себи сличних, на нивоу општих карактеристика врсте, али и различитих по питању манифестације неких особина.

Непроменљивост обезбеђује основну сталност животне форме, која је њено обележје. Тако од човека настаје човек, од зеца настаје зец, од пшенице настаје пшеница итд.

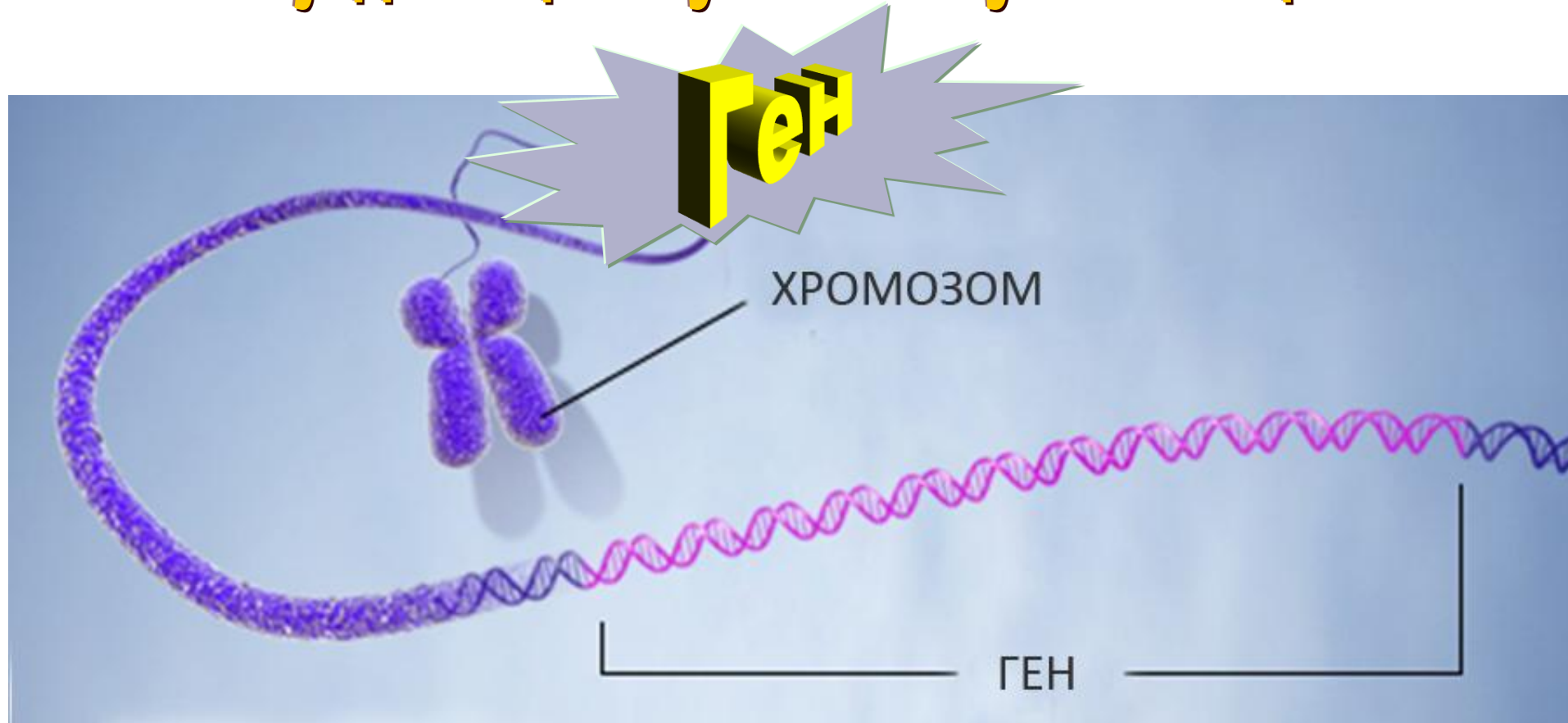
Променљивост обезбеђује основну прилагођеност животне форме условима животне средине. Ово прилагођавање је основ преживљавања и даљег размножавања.

Наследност је способност реаговања живих организама на специфичан начин, на специфичне услове спољне средине.

Наследност је преношење једног обрасца функционалних могућности, са генерације на генерацију

Наследност преношење одређених форми матаболизма потенцијално садржаних у ћелији, са генерације на генерацију и за чију реализацију су потребни одређени услови спољне средине.

Шта је основна јединица изучавања у генетици?



Генетика - проучава и објашњава процесе преноса и промена наследних особина, односно акцију гена (у ширем смислу).

Улажењем у суштину процеса наслеђивања, а тиме у функцију и рад гена, генетика може да омогући контролу и свесну манипулацију овим процесима и још важније да спозна тајну живота.

Ген – је основна јединица наслеђа и као такав представља основни предмет изучавања у генетици.

Ток гена



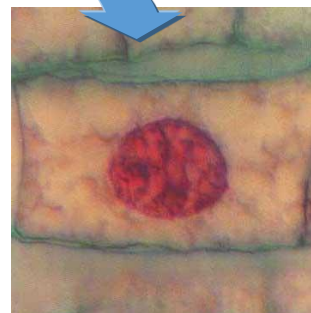
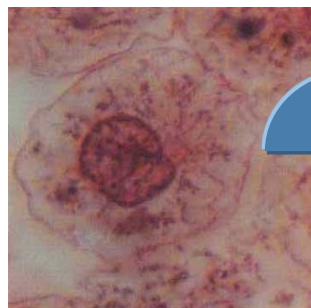
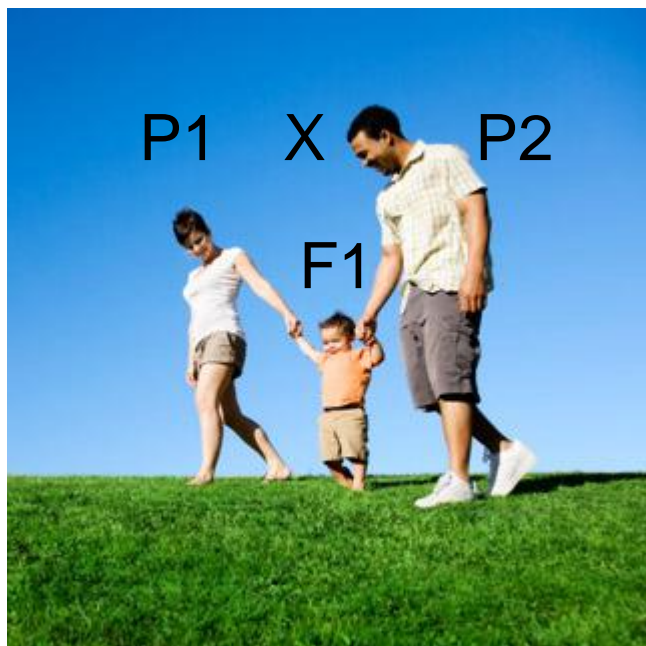
Гени преносе наследну информацију са родитеља на потомство што се назива ВЕРТИКАЛНИ ТОК ГЕНА и са организма на организм, без укрштања, што се назива ХОРИЗОНТАЛНИ ТОК ГЕНА.



И један и други генски ток се користи у стварању нове генетичке варијабилности, како у природи, тако и индуковано од стране човека.



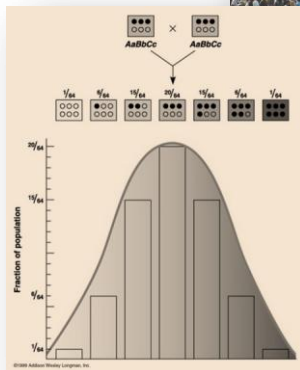
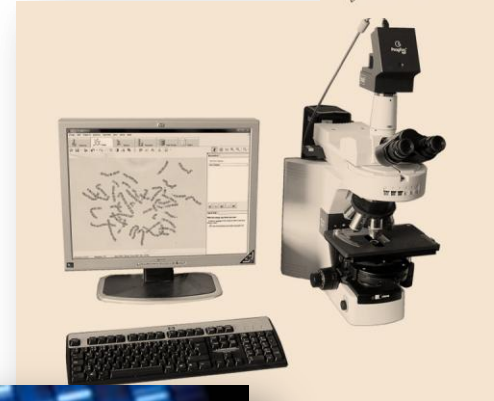
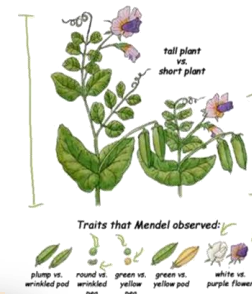
Оба генска тока су предмет генетичких проучавања. Вертикални генски ток је изучаван још од времена када је генетика дефинисана као наука средином XIX века. Хоризонтални генски ток је почео да се озбиљније прати средином XX века и данас је основ технологија промена генома.



- Ток гена је дводимензионалан
- Хоризонтални пренос
- Вертикални пренос (наслеђивање)

У оквиру предмета Генетика се изучава материја из неколико области:

Класична генетика,
Цитогенетика
Молекуларна генетика
Генетика популације
Квантитативна генетика



У оквиру предмета Генетика се изучава и наследни потенцијал такозваних **генетичких ресурса**, које чине спонтани (дивљи) сродници култивисаних биљних врста, разне локалне и аутохтоне популације и друга варијабилност ван оне која се већ користи у произвоњи хране, а може да има научну, оплемењивачку, или економску вредност.

Достигнућа генетике

Овладавање процесима наслеђа, сазнања генетике у њеним појединим областима, налазе данас велику примену у:

- оплемењивању микроорганизама, биљака и животиња;
- у заштити организама који служе човеку;
- у медицини и фармацији за превентиву, лечење и производњу лекова (вакцина, антибиотика, инсулина итд.);
- у технологији разних прехранбених производа (врења, ферментације) и подмиривању других потреба човека.
- у хемијској индустрији
- итд.



Генетика је у врху научних дисциплина, која ће значајно да обележи живот човека у времену које долази.



Evil Mad Scientist

175 San Lazaro Ave, Suite 150
contact@evilmadscientist.com
(408) 462-1064

Hours: 12-6 Mon. – Thurs.
12-5 Fridays
24/7 Online



Ако би човек успео да усмери и одржи истраживања у области генетике у конструктивном правцу, ова наука би могла да постане веома значајна, чак и одлучујућа у борби за опстанак хумане популације, пре свега у борби за храну и здраву природну средину.



Промишљања о наслеђивању прате човека од буђења свести, преко старих цивилизација до данашњих дана. Пионири наследне мисли су били Аристотел, Хипократ са Кнососа, Анаксагора, а допринос су дали и други филозофи.



Генетика је једна од најмлађих научних дисциплина. Постала је то радом Грегора Мендела.

Стара је тек нешто више од 150 година.



За то време је прешла пут од укрштања грашка у баштици манастира, до комбинације гена таксономски несродних родитеља и тананих промена генома, о каквима нисмо могли ни да сањамо.

Историјски развој генетике

Историјски гледано, развој оплемењивања биљака и семенарства је претходио развоју генетике, али модерно оплемењивање биљака и семенарство, засновано на научним принципима, су се развили тек након процвата генетике као науке.

Генетика је почела да се развија, као модерна научна дисциплина, тек почетком XX века, иако су многе појаве везане за наслеђивање биле познате и објашњаване још у најстаријим временима, пре више од 5000 година

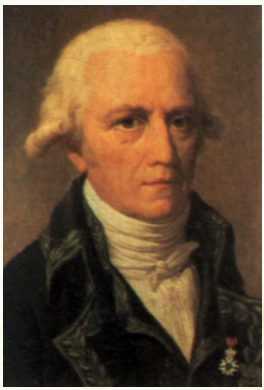
Сазнање о постојању полова код биљака датира од старих Асираца и Вавилонаца, који су разликовали мушко и женско дрво дателе (урме).



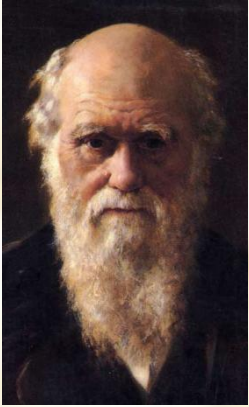
Лине (Linnaeus) 1760 године - описао полне органе код многих врста биљака. Од тада почиње и проучавање наследности биљних организама.



Келројтер (Kullreuter, 1760.) - укрштао унутар истих врста, као и између различитих врсти биљака.



Ламарк (Lamarck, 1809.) - сва су својства стечена и да се сва стечена својства наслеђују. Ова тврдња је касније широко одбацивана у оној мери у којој је Дарвинова теорија прихватана онако како је представљена од стране неодарвиниста. Ламаркова теорија се ослањала на Аристотелова промишљања о наслеђивању и представљала је *први покушај научног објашњења наслеђивања својстава*, у новијем историјском добу.



Чарлс Дарвин (Charles Darwin, 1859.) о пореклу и органској еволуцији врста. Његова теорија еволуције је владајућа научна догма, која је широко прихваћена, мада постоје и другачија мишљења и озбиљне критике ове теорије.



Грегор Јохан Мендел (Gregor Johann Mendel, 1822. – 1884.), терминологија и постулати постављени 1865., важе и данас у модерној генетици, као што су, примера ради, појмови доминантног и рецесивног својства.





Фридрих Мишер (Friedrich Miescher, 1844. –1895.), изоловао ДНК у кухињи дворца у Тибингену 1869. Тако је, свега четири године по постављању генетике на научни основ истраживањима Грегора Мендела, постављен темељ молекуларној генетици.



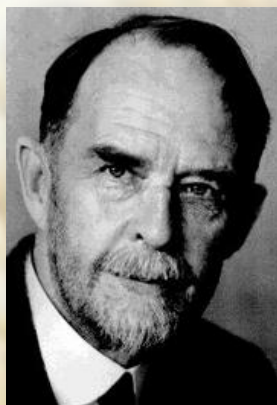
Хуго де Врис (Hugo de Vries), **Коренс** (Correns) и **Чермак** (Tschermak) 1900 године, који су радећи независно потврдили Менделове поставке о наслеђивању својстава. Тако се 1865 година узима за годину почетка развоја генетике као самосталне научне дисциплине.



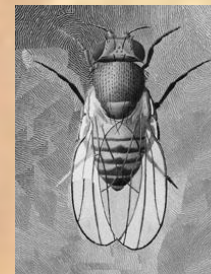
Бејтсон (Bateson) 1902., уводи назив ген за наследну јединицу од које зависи појава и развој неког својства.



Валтер Сатон (Walter Sutton) 1903., повезујући цитолошки рад и понашање Менделових “фактора”, предлаже да хромозоми носе гене.



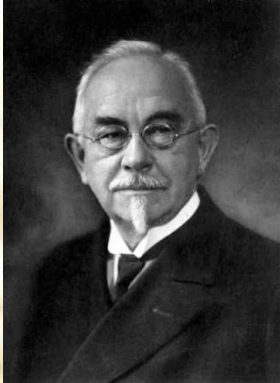
Томас Хант Морган (Thomas Hunt Morgan 1910-1920.), је открио појаву измене делова хомологних хромозома (crossing over) и објаснио наслеђивање везаним својстава



Drosophila melanogaster
Винска мушица



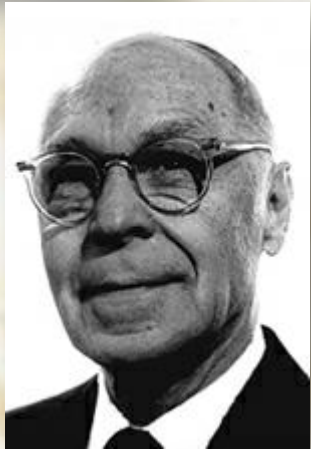
Нилсон-Еле (Nilson-Ehle), 1911., је код квантитативних својстава потврдио основне законитости наслеђивања и поставио хипотезу о полимерним, или мултипним алелима са кумулативним ефектом.



Јохансен (Johannsen), 1903-1926., је потврдио да разлике које постоје у крупноћи и маси зрна нису наследне и ту појаву назвао *модификацијом*. Овај научник је, такође, поставио и теорију *чистих линија*.



Николај Иванович Вавилов (1887-1943) је, својим радовима “Закон хомологних серија у варијацији” (1920) и “Теорија центара порекла култивисаних биљака” (1926), поставио теорију *хомологних серија* и *теорију центара порекла*.

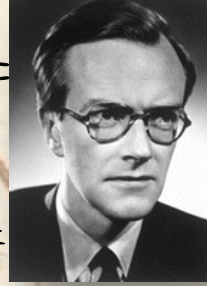


Херман Јозеф Милер (Herman Joseph Müller) је открио, испитујући винску мушицу, да х-зраци могу да изазову наследне промене, како их је назвао, *мутације*.

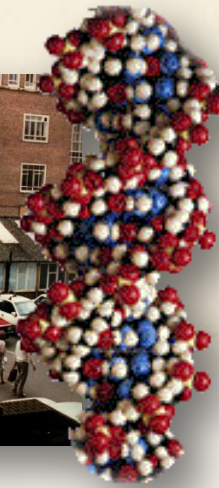


Лисенко (1898-1976) је дао теорију о претварању једне врсте у другу под утицајем фактора спољне средине, прогласио хромозомску теорију наследности реакционарном и супроставио јој је своју теорију стадијумског развића и вегетативне хибридизације.

РАЗВОЈ ГЕНЕТИЧКЕ ИДЕЈЕ И РЕАЛИЗАЦИЈА



1928



Џенифер Даудна

Елизбет Шарпанитије

Фенг Занг

2012

Џ. Даудна са Универзитета Калифорнија у Берклију, Е. Шарпантије из Хелмхолц центра за истраживање инфекција и Хановерске медицинске школе и Ф. Занг из Масачусетског института за технологију су донели револуцју у технологију директне промене генома системом CRISPR/cas9

1928. Griffith – трансформација

1941. Beadle and Tatum - “један ген – један ензим”

1944. Avery, MacLeod and McCarty – ДНК трансфер

1950. Barbara McClintock – скачући гени, или транспозони

1952. Lederberg and Zinder - трансдукција

1952. Hershey and Martha Chase – ДНК носи наследну информацију

1953. Watson, Crick, Wilkins and Rosalind Franklin – предложили структуру ДНК

1957. Jacob and Wollman – ДНК кружне структуре у *E. coli*.

1957. Kornberg – ензим ДНК полимераза

1958. Meselson and Stahl – репликација ДНК

1959. Sawada – трансфер гена плазмидом

60-те, - регулаторни механизми деловања гена и синтеза протеина.

1966. Beckwith and Signer – пренели ДНК сегмент

70-те експериментални кораки и ензимски системи за трансфер гена

1970. Hamilton Smith – специфичне (site specific) ДНК рестрикционе ензиме

1973. Cohen, Chang, Helling, and Boyer – рекомбинантна ДНК

80-те комерцијализација и почетак индустријске биотехнологије

1981. USFDA - инсулин

1988. Mullis - polymerase chain reaction (PCR)

90-те убрзавање истраживања и комерцијализације ГМ

1990. Пројект мапирања хуманог генома – званично почео

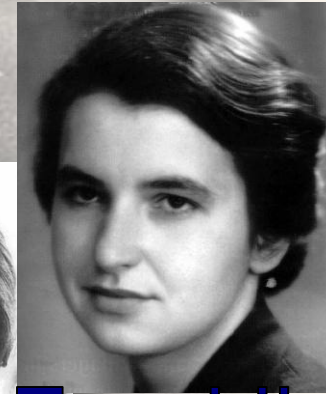
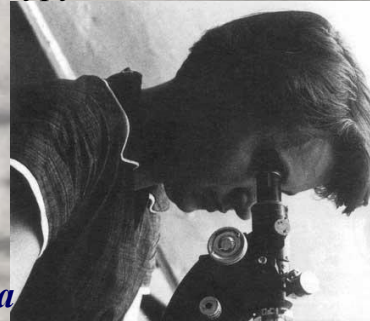
1994. Први ГМ пољопривредни производ – Flavr Savr (одложено зрење)

1997. The Roslin Institute у Edinburgh-у – овца Dolly

2000. Human Genome Project - “грубо” секвенционисање хуманог генома

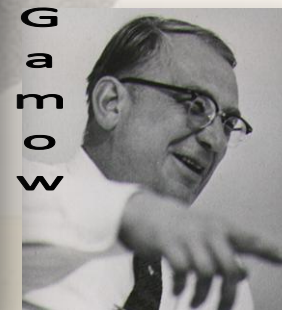
1962.

1958.



Franklin

1962



1962



- Схвататања у генетици су се мењала спорије од онога што су резултати експеримената нудили. Пример је откриће транспозона, покретних генских елемената, чије је постојање Барбара Меклинток (Barbara McClintock) утврдила и изнела крајем 40-тих година прошлог века.

- Деценијама касније постојање транспозона је потврђено и McClintock је добила Нобелову награду. Било је то 1983.

- Радило се управо о резултату који је наговестио да је генски микрокосмос веома комплексан, софистикован, покретан и интерактиван систем.

“Зелена револуција I” није решила питање глади

Од средине 50-тих XX века је у току “зелена револуција II” која има за последицу увођење трансгених организама (ГМО) у пољопривреду.

Трансгена технологија у пољопривреди наставља тренд угрожавања биодиверзитета, нарочито у центрима порекла пољопривредних врста



*Sustainable
Agriculture*



Пољопривредну производњу је обележило неколико скокова, који су названи револуцијама.

1. Неолитска аграрна револуција је бум у производњи хране преласком на седелачки начин живота

2. Зелена револуција I, која је почела почетком 50-тих година XX века и обележили су је знатно повећање коришћења вештачких ђубрива, заштитних средстава и промена изгледа пољопривредних култура применом генетике у оплемењивању.

3. Зелена револуција II, је почела задње деценије XX века и данас траје, а ослања се на трансгену технологију.



Зелена револуција I, је

1. довела до подизања приноса основних пољопривредних култура за 3 до 5 пута,

2. довела до значајне ерозије животне средине,

3. примарну производњу хране учинила високо зависном од енергената.

4. довела до појаве компанија, које су сузиле слободу у производњи хране, која је до краја XIX века била једна од најдемократскијих људских активности, јер је свако ко је желео могао да производи храну,

5. утрла је пут следећој фази, а то је стварање нове генетичке варијације хоризонталним преносом гена и променама генома на молекуларном нивоу..



$\frac{3}{4}$ оригиналних биљних врста је изгубљено од 1900., увођењем селекционисаних сорти и хибрида (FAO).

Ерозија биодиверзитета

Сужавање генетичке варијабилности



6. довела до сужавања биолошке разноликости и нестајања врста,
7. довела до значајног сужења разноврсности у исхрани човека,
8. Довела до нестајања искуства и сазнања о гајењу и употреби низа биљних врста које су нестале, или се више не користе у исхрани човека.

Од 250 – 300 хиљада јестивих биљака, људи користе 150 – 200, од чега више од 60% учествују три – пшеница, кукуруз и пиринач.

Током историје за исхрану је гајено 6-7 хиљада биљних врста. Данас се 75% хране добија од 12 биљних врсти и 5 животињских врста

Биолошки диверзитет – разноликост живог света на подручју

- обухвата генетичку варијабилност + интеракције
- тешко свеобухватно дефинисати
- кретање и стање



Генетички ресурси – искористив део биодиверзитета

- дивљи сродници,
- локалне популације
- аутохтоне популације
- старе сорте
- остала генетичка варијабилност

Поред даљег развоја генетичких истраживања, која би требала да значајно помогну у решавању проблема прехране преко 10 милијарди становника, колико се очекује на Земљи до 2050, потребно је да се активно ради на очувању, прикупљању и проучавању биолошке разноврсности.

Биодиверзитет је, не само основни део наше природне средине, већ крије низ корисних гена, који могу да буду искоришћени у превладавању проблема у пољопривреди, а које потенцијално носе климатске промене, доносећи разне стресне услове производње.

Пољопривреда и геополитика

GLOBALIZATION



"The worldwide movement toward economic, financial, trade, and communications integration."

In 2000, the **International Monetary Fund (IMF)** identified **four basic aspects of globalization**:

- Trade And Transactions
- Capital And Investment Movements
- Migration And Movement Of People
- Dissemination Of Knowledge

Глобализација, која је на крилима постмодерног империјализма кренула средином 80-тих година прошлог века, променила је „услове средине“ и у домену производње хране.

Тенденција слома националних држава и афирмација мултинационалних компанија, довела је до пропадања националне производње и њеног уништења.

Стуб националне независности и самобитности, а то је самодовољност у производњи хране, је озбиљно поткопан, а економске разлике у свету значајно продубљене.



Државе, разорене глобализацијом, су морале да се ослањају на „помоћ“ оних који су их разорили.

„Нема успешне државе у свету, која се у економском развоју ослања искључиво на помоћи других“

Мултинационалне компаније су тражиле да их међународно право изједначи са државама.

Дошло је до значајне концентрације моћи у производњи хране у рукама појединих компанија, које држе највећи део тржишта семенске робе у свету.

“THERE IS NO SUCCESSFUL COUNTRY IN THE WORLD THAT IN ECONOMIC DEVELOPMENT RELY EXCLUSIVELY ON HELP FROM THE OTHERS!”

In 1938, the Ministry of Agriculture of the Kingdom of Yugoslavia



INSTITUTE OF FIELD AND VEGETABLE CROPS
1149 REGISTERED CULTIVARS
742 INTERNATIONALLY REGISTERED CULTIVARS



СФР Југославија је водила политику државне независности у којој је самодовољност у производњи хране играла кључну улогу.

Овај државни став се ослонио на политику Краљевине Југославије која је формирањем низа пољопривредних станица (од којих су у СФРЈ настали институти) кренула у развој аграра.



Од краја 50-тих, до краја 70-тих, Југославија је постала самодовољна у производњи основних пољопривредних култура и формирала сопствени високоприносни сортимент и светски познате стручњаке.

Са технологијом



Без технологије



Промене, које су овде познате као „транзиција“ су довеле до значајне ерозије народних ресурса.

Заокружена линија аграрне производње, у којој смо били самодовољни у семенској производњи, аграрној опреми и репроматеријалу је веома урушена „приватизацијом“.

Време када смо имали заокружену линију производње која је држала и технологију („наша памет“) и производ, требало је да устукне пред временом у коме би нам компаније продавале крајњи производ, а технологију задржали за себе.





На срећу и за сада још увек нам је остао део научних институција (један део је „приватизован“, односно уништен), остао нам је одличан сортимент, део научних и наставних кадрова, као и искусни и одлични пољопривредни произвођачи.

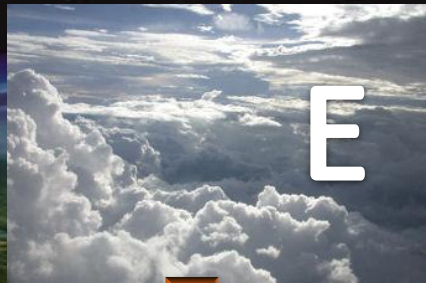
Ослањајући се на своје снаге, уз равноправну сарадњу са другим регионима, земљама, државним заједницама, са наставним и научним институцијама можемо да очувамо успешну семенску и меркантилну пољопривредну производњу и да се сачувамо



Покажимо свету своје лепо лице умивено и напојено са сопствених извора. Пунимо сами свој тањир и не чекајмо да нам га други пуне... То је задатак српске гентике и студената пољопривреде.

ОРГАНІЗАМ І СПОЇНА СРЕДИНА



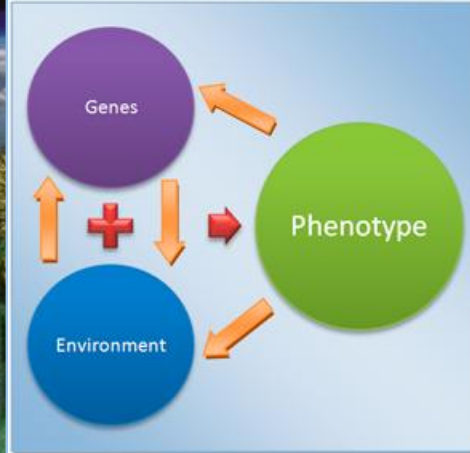


F



Шта је фенотип?

Шта утиче на варијацију фенотипа?



Организми и средина у којој живе су неодвојиво спојени.

Животна средина у великој мери доприноси укупном изгледу организма, као и спољној манифестацији појединачних особина, што се назива **ФЕНОТИП**, или **спољни изглед индивидуе**.

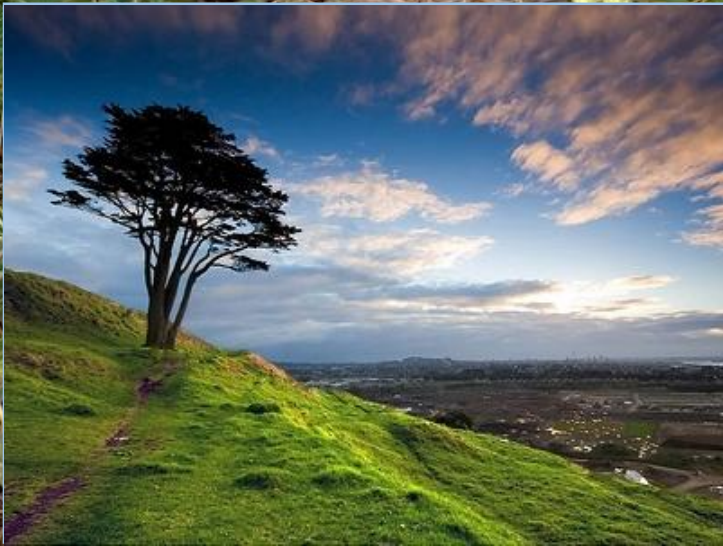
Сам **фенотип (F)**, зависи од **генотипа (G)** и деловања **еколошких чинилаца (E)**

$$F = G + E$$

У којој мери ће фенотип да се мења, варира, зависи од варијације изазване генским ефектима (генотип) и варијацијама услова животне средине.

Како врста реагује на промену услова средине?

Варијабилност спољне средине и реакција организма, на индивидуалном нивоу или на нивоу групе (популације) је од изузетног значаја за развој појединих врста.



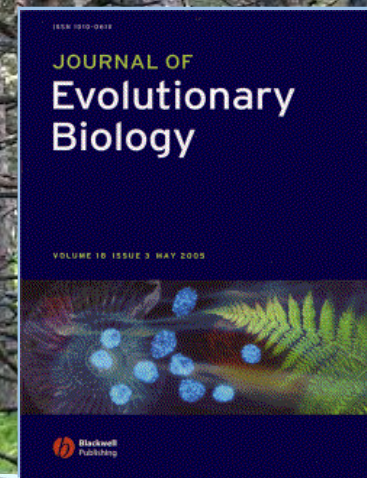
Да ли је Дарвин био у праву?

Посматрано на дужи (историјски) временски период, реакција организама на варијацију услова средине је еволуциона категорија.

Током времена услови спољне средине су се на Земљи мењали и утицали на промену и еволуцију организама.

“It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent, but the one most responsive to *change*.”

-Charles Darwin, 1809





Генетички механизам
организама ограничава
генетичку варијацију.



И поред утицаја фактора
спољне средине, на овај начин,
се обезбеђује постојаност
врста, уз сталну променљивост
- фенотипску варијабилност.

Однос организам/средина је двосмеран



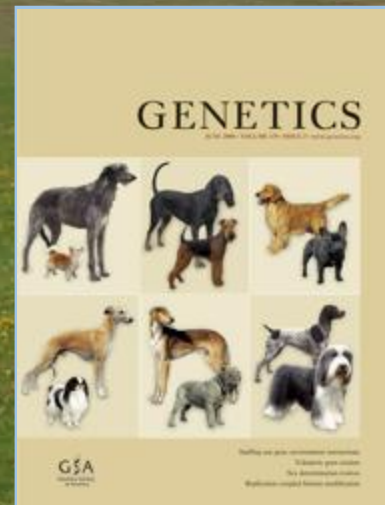
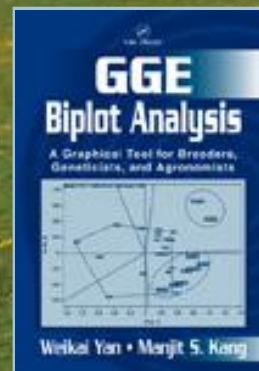
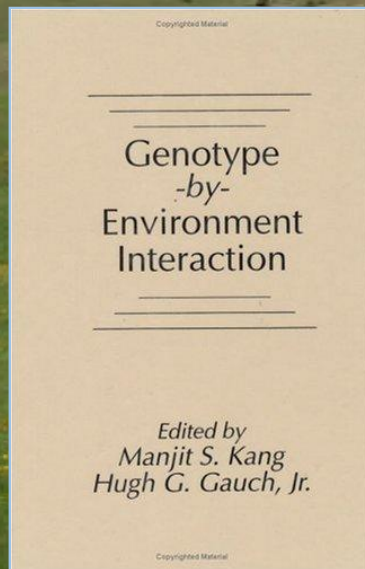
Однос **организам/животна средина** се понекад схвата **једносмерно**.

Средина утиче на организам тако да се овај прилагођава, мења, односно еволуише. Онај ко се најбоље адаптира на услове средине је и најуспешнији у преживљавању и размножавању.

Међутим, однос **организам/животна средина** је **двосмеран**.
*Средина утиче на помене у организмима, али и организми мењају животну средину, како у њеном абиотичком, тако и у њеном биотичком делу. То је **узајамна еволуција**.*

Шта је стабилност, а шта адаптабилност?

Реакција генотипова на краткорочније варијације спољне средине се изражава интеракцијом генотип/спољна средина и дефинише се стабилношћу и адаптабилношћу организама и од важности је у широкој пољопривредној производњи, као и у процесу оплемењивања врста и селекције економски пожељних генотипова.





Стабилност подразумева слабу интеракцију генотипа и еколошких услова. Другим речима, реакција генотипа на варијацију услова средине је мала.

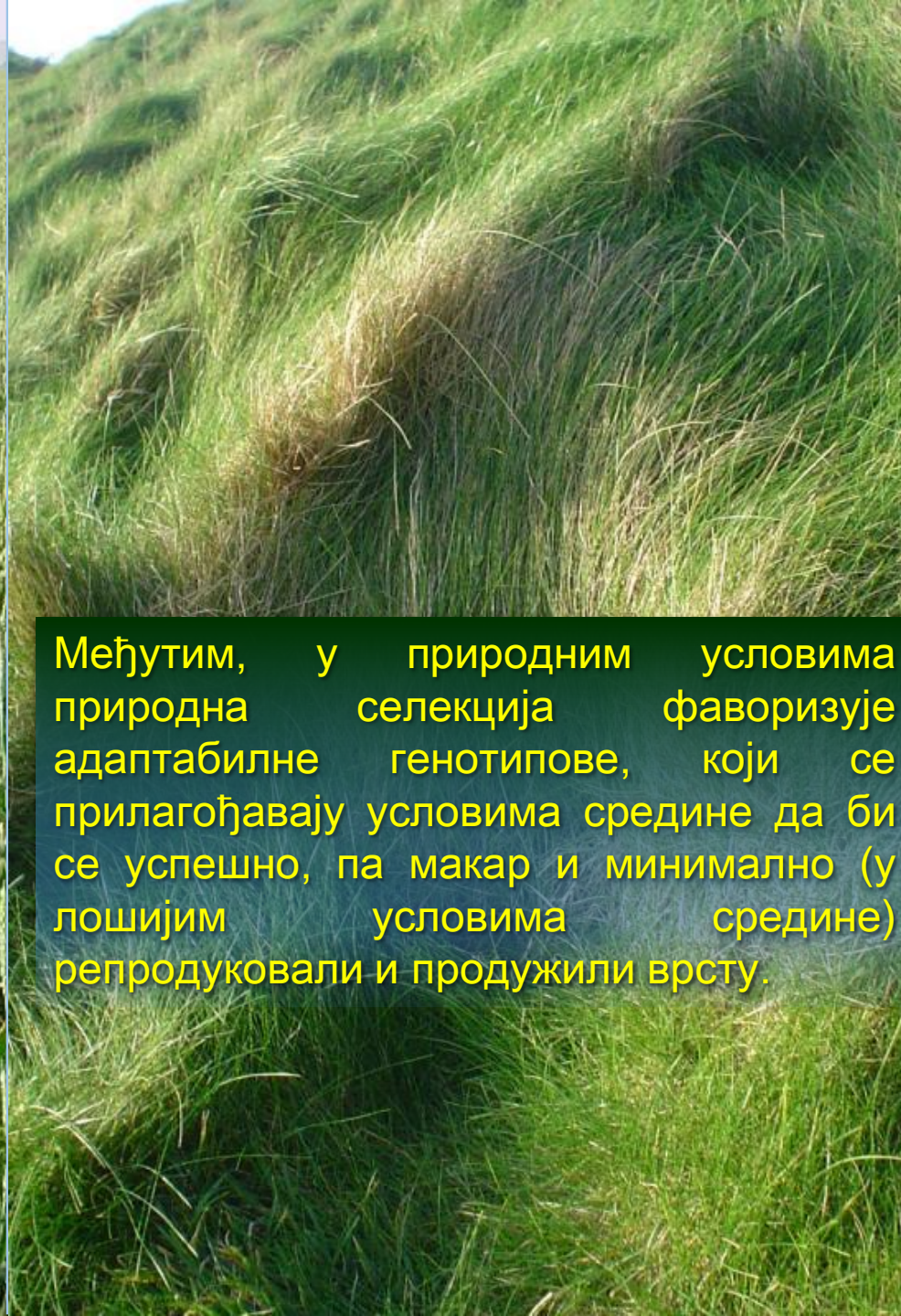
Адаптабилност је прилагођавање организма условима средине.

У пољопривреди нам није само важан, примера ради, висок принос, већ и СТАБИЛАН ниво тог приноса, који би се што мање мењао у варијабилним условима средине. То се изражава малом вредношћу интеракције генотипа и спољне средине.

У пољопривреди нам је такође важна и способност прилагођавања АДАПТАЦИЈЕ условима гајења, што је посебно изражено у случајевима стресних вегетационих услова.



Интензивна пољопривредна производња жели и селекцијом фаворизује стабилне генотипове, који дају постојан економски принос на жељеном нивоу.



Међутим, у природним условима природна селекција фаворизује адаптабилне генотипове, који се прилагођавају условима средине да би се успешно, па макар и минимално (у лошијим условима средине) репродуковали и продужили врсту.

Појмови адаптабилности и стабилности се различито дефинишу (оплемењивање биљака) и не морају у основу да буду у супротности.

Овде се подразумева адаптабилност у еволуционом смислу - адаптација организама променама услова спољне средине. Последично стабилност би значила мању осетљивост особине на еколошку варијацију.

У оплемењивању адаптабилност је способност пољопривредне културе да одговори високим приносом на оне услове гајења на које је адаптиран. То је, уједно и динамична стабилност. Статична стабилност представља се исто понашање, без обзира на промену услова средине.

Зашто се уопште пољопривреда студира?

Потребе човека, дакле, траже од организама неприродну, стабилну реакцију, па је зато у организацији модерне пољопривредне производње, оплемењивања и семенарства потребно стално изучавање и праћење сложених еколошких утицаја и одговора генотипа на њих. На овај начин се добијају генотипови, који у сличним агро-еколошким, економским и другим условима који карактеришу поједине регионе гајења, дају најбоље ефекте.

**Шта спољна средина
“нуди” организму?**



Спољна средина, са својим факторима је пре свега:

1. Услов живота организама - неопходна средина за развој. Без одређених услова средине, нема развоја ни јединки, ни врста.

Сваки генотип може да се реализује у фенотипски облик, само у постојећим условима спољне средине.



2. Узрок варијабилности организама - у варијацији фенотипа квантитативних (метричких) својстава, спољна средина игра значајну улогу.

Исти, или веома слични генотипови, се различито понашају у зависности од агро-еколошких услова године гајења, или различитих локалитета тј. региона гајења.



Како може да се издвоји чист ефекат
средине на фенотип?


$$F = G + E$$

Овде се ради о комплексном утицају фактора спољне средине.

Чист ефекат варијације фактора средине на генотип се генетички униформне јединке гаје у различитим еколошким условима.



Ефекат генетичке основе се огледа у фенотипским променама на индивидуама гајеним у истим еколошким условима.

Утицај појединих фактора спољне средине на генотип није подједнак.
Неки фактори средине играју значајнију улогу у варијацији фенотипа својстава.



Који су ефекти средине важни у пољопривреди?



Температура је важан узрок фенотипске варијације. Код биљке *Primula sinensis rubra*, при температури 15-20°C се развијају црвени цветови, док су при температури 30-35°C, цветови бели. Из семена, без обзира на боју цвета у претходној генерацији, се поново развијају биљке чија боја цвета зависи и мења се зависно од наведених температурних услова.

Влажност

Светлост код многих организама изазива изразиту фенотипску варијацију.

Кромпир, у тами, формира кртоле над земљом.

Кукуруз у одређеним светлосним условима даје црвена зрна, која када се посеју поново дају зрна жуте боје.



Шта је абиотички стрес?

Глобалне климатске промене имају и имаће, вишеструке последице:

- значајније промене глобалних и регионалних климатских прилика,
- веће промене дистрибуције биљних и животињских врста.

Потребна је одговарајућа стратегије у областима човекове делатности, укључујући и производњу хране.

Последица су услови **абиотичког стреса** у биљној производњи који су комплексни и многоструки:

- ваздушна и земљишна суша,
- ниске температуре,
- деградација земљишта настала спирањем, салинизацијом и другим процесима.



Шта су модификације?



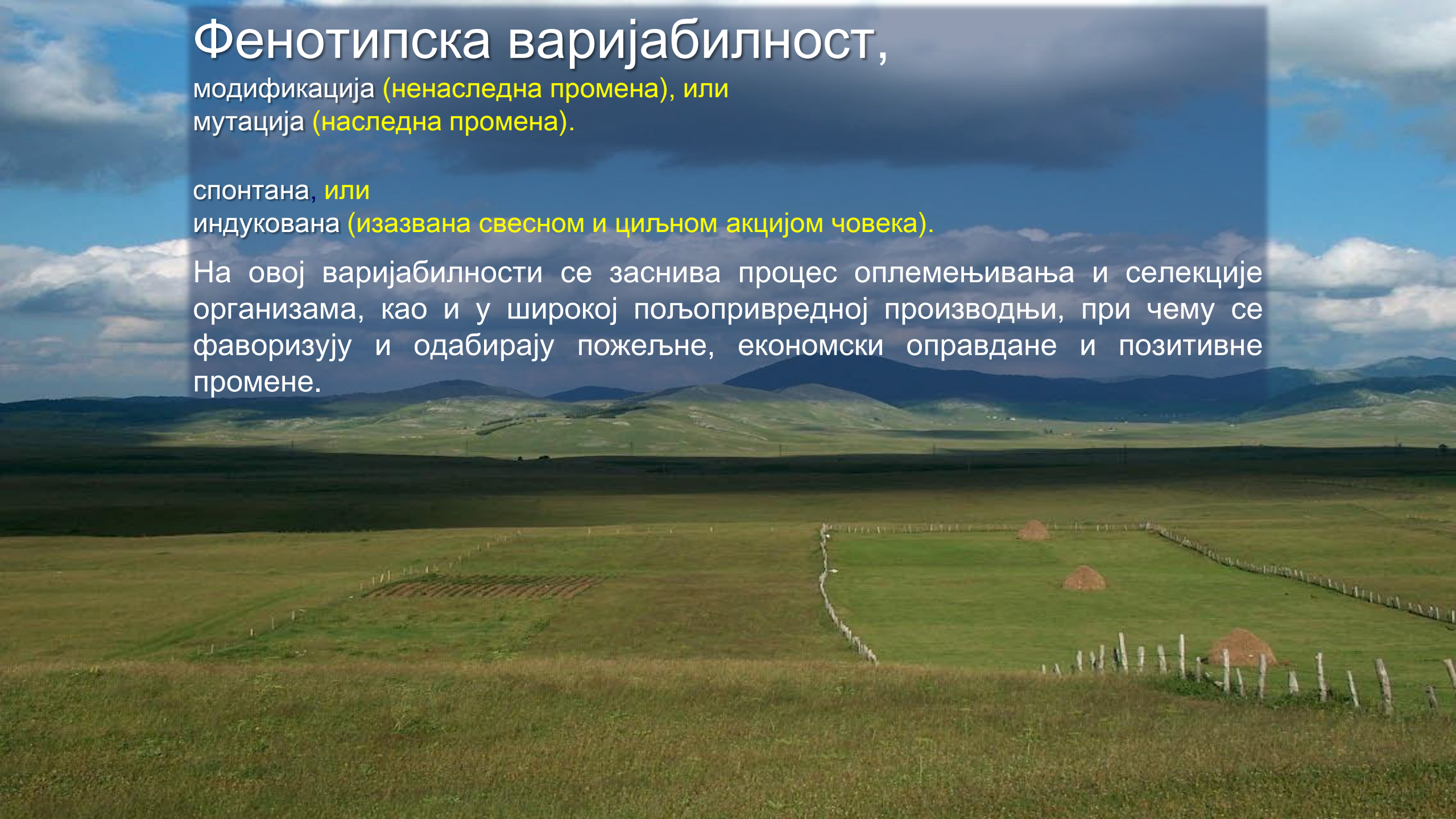
Сва наведена фенотипска варијација, последица варирања еколошких услова, није наследна и припада класи модификација, ненаследних промена. У случајевима када промењени услови спољне средине дуго остају, модификације постају трајније модификације. Када се ротквица дуго гаји у лошим условима земљишта, не даје задебљао корен. Када се семе ових биљака посеје на добром земљишту, у следећој генерацији се не добија пожељан задебљао корен и потребно је неколико година гајења у добрим условима да се ова особина рестаурише.

Фенотипска варијабилност,

модификација (ненаследна промена), или
мутација (наследна промена).

спонтана, или
индукована (изазвана свесном и циљном акцијом човека).

На овој варијабилности се заснива процес оплемењивања и селекције организама, као и у широкој пољопривредној производњи, при чему се фаворизују и одабирају пожељне, економски оправдане и позитивне промене.





У поступку оплемењивања се прво тражи пожељна варијабилност у оквиру постојећег оплемењеног генетичког матерјала, а затим

Генетички ресурси садрже корисне гене
за стварање нове генетичке
варијабилности у оплемењивању
против стресних услова гајења

