

6 дәріс

- Табиғи сұрыпталу - эволюцияның қозғаушы күші
- Табиғи сұрыпталудың формалары
- Жыныстық сұрыпталу -табиғи сұрыпталудың ерекше формасы
- Табиғи сұрыпталудың шығармашылық рөлі

Дәріскер – Қалимағамбетов А.М., б.ғ.к.,
молекулалық биология және генетика
кафедрасы

Табиғи сұрыпталу концепциясы

- Табиғи сұрыпталу – эволюциялық процестің бағытталған факторы, эволюцияның қозғаушы күші.

Табиғи сұрыпталудың бағыты сұрыпталудың векторы болып аталады.

- Табиғи сұрыпталу – тіршілік үшін күрестің салдары.

Тек популяцияішілік генетикалық өзгергіштік болғанда тіршілік үшін күрес табиғи сұрыпталуға апарады.

- Сұрыпталудың бірлігі – дарабас, клон, жанұя, колония, популяция

Табиғи сұрыпталу ұғымы

- Пайдалы белгілері бар, бейімделген организмдердің сұрыпталып тірі қалуы және көбеюі, ал зиянды белгілері бар, бейімделмеген организмдердің жойылуы (*Ч. Дарвин*).
- Популяциялардағы генетикалық ақпаратты дифференциалды ретінде көбеюді қамтамасыз ететін биологиялық үдерістердің жиынтығы (*Классикалық эволюцияның синтездік теориясы*).
- Бейімделген дарабастардың тірі қалып және ұрпақ қалдыратын, сонымен бірге бейімделмегендердің жойылуы барысындағы үдерістің нәтижесі, яғни генотиптердің дифференциалды тірі қалуы, көбеюі және дифференциалды жойылуы (*Қазіргі замандағы ұғым*).

Табиғи сұрыпталу туралы көзқарастардың даму тарихы



**Патрик Мэттью
(1770 - 1874)**

1831 жылы ағылшын ормантанушысы **Патрик Мэттью** «*Әскери-теңіз ағаштары және ағаш шаруашылығы туралы*» (*On Naval Timber and Arboriculture*) деген монографиясын жазды және жариялады. Оның монографиясының революциялық, серпінді ойы - тіршілік үшін күрес және табиғи сұрыпталу теориясы болды. Мэттью өз жұмысында сұрыпталу ең қолайлы ағаштардың өмір сүруін қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар тарихи даму процесінде түрлердің өзгеруіне әкелуі мүмкін деді. Сонымен, Мэттью өз жұмысында ұсынған идеялар мен гипотезаларында ұлы Чарльз Дарвиннің он жылдан кейін тұжырымдаған табиғи сұрыпталу арқылы эволюция теориясын болжады. Мэттьюдің жұмысында тіршілік үшін күрес қағидаты және **апаттардың** эволюцияға әсер етуі қатар жүрді - ол катаклизмдерден кейін бірнеше қарапайым формалар аман қалады деді; апаттардан кейін бәсекелестік болмаған жағдайда эволюциялық процесс ең жоғары қарқынмен жүреді. Мэттью ламаркизмнің жақтаушысы болды: **ол эволюцияның үдее түсуі организмнің өз еркініне байланысты деп есептеді.**

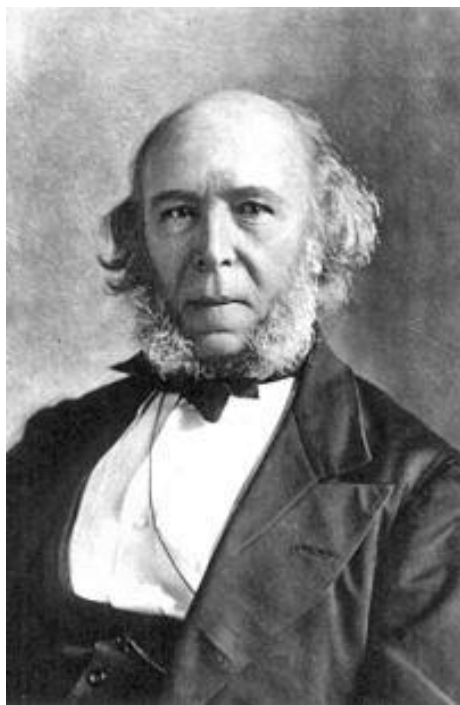
Табиғи сұрыпталу туралы көзқарастардың даму тарихы



**Эдвард Блит
(1810 -1873)**

Эдвард Блит - ағылшын зоологы және фармацевт, Австралия фаунасын зерттеуші. Ол сонымен қатар үнді зоологиясының негізін қалаушылардың бірі ретінде белгілі. 1835 және 1837 жылдары ол *«English Journal of Natural History»* журналында екі мақала жариялады, онда ол қатал бәсекелестік пен ресурстардың жетіспеушілігі жағдайында тек мықтылардың ғана ұрпақ қалдыруға мүмкіндігі бар екенін айтты. 1881 жылы оның "The Natural History of the Cranes" атты еңбегі жарық көрді. Ол сипаттаған құстардың түрлері оның құрметіне аталған.

Табиғи сұрыпталу туралы көзқарастардың даму тарихы



**Герберт Спенсер
(1820–1903)**

Герберт Спенсер - ағылшын философы және әлеуметтанушысы, эволюционизмнің негізін қалаушылардың бірі. Оның идеялары 19 ғасырдың аяғында өте танымал болды. 1852 жылы, Чарльз Дарвиннің *«Түрлердің шығу тегі»* кітабының жарық көруіне жеті жыл қалғанда, Спенсер Ламарк пен К.Бэрдің теориясына сүйене отырып, эволюция идеясын баяндайтын *«Даму гипотезалары» (The Development Hypothesis)* мақаласын жазды.

Кейіннен Спенсер эволюция факторларының бірі ретінде табиғи сұрыпталуды мойындады (ол *«ең жақсы бейімделгендердің тірі қалуы»* терминнің авторы).

Табиғи сұрыпталу туралы көзқарастардың даму тарихы



**И. И. Шмальгаузен
(1884 —1963)**

Иван Иванович Шмалгаузен - кеңестік биолог. XX ғасырдағы эволюциялық ілімнің әлемге әйгілі теоретигі. Ғылыми зерттеулердің негізгі бағыттары: эволюциялық морфология, организмдердің өсу процестерін зерттеу, салыстырмалы анатомия мен эмбриология, фенотипетика мен морфогенез, жердегі омыртқалылардың шығу тегі, факторлары, жолдары, эволюция заңдылықтары, биокбернетика. Негізгі ғылыми еңбектері: *Омыртқалылардың салыстырмалы анатомиясының негіздері* (1935 ж.); *Жеке және тарихи дамудағы тұтас организм* (1938 ж.); *Эволюциялық процестің жолдары мен заңдылықтары* (1940 ж.); *Эволюциялық факторлар: тұрақтандырушы сұрыпталудың теориясы* (1946 ж.); *Дарвинизм мәселелері* (университеттерге арналған оқу құралы, 1946 ж.); *Биологияның кибернетикалық мәселелері* (1968 ж.).

Табиғи сұрыпталу туралы көзқарастардың даму тарихы

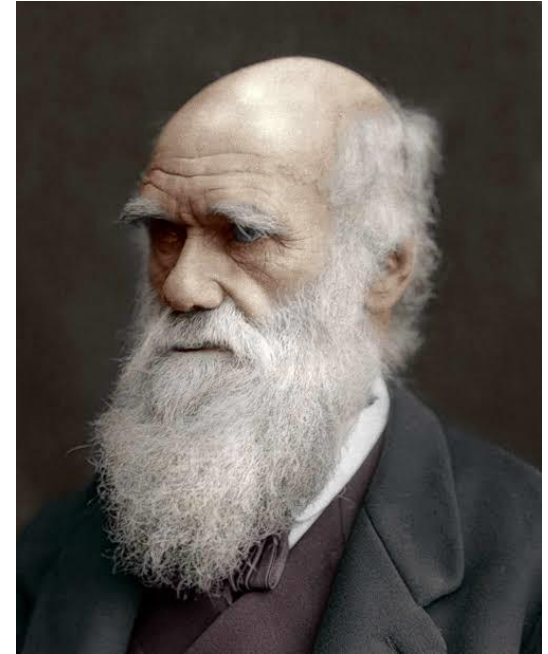


**Дж. Хаксли
(1887 — 1975)**

Джулиан Сорелл Хаксли - ағылшын биологы, эволюционист және дарвинизмнің насихатшысы. Ол эволюцияның синтездік теориясын құруға үлкен үлес қосты, оны танымал етуде маңызды рөл атқарды. Дж. Хаксли биологияның әр түрлі салаларында зерттеулер жүргізді: генетика, эмбриология, даму динамикасы, орнитология, жануарлардың мінез-құлқы. Дж. Хаксли эволюцияны ең жалпы түрде *«дене құрылымының жаңашылдығын, әртүрлілігі мен күрделілігін тудыратын қайтымсыз өзгерістердің табиғи үдерісі»* деп анықтады.

Табиғи сұрыпталу туралы көзқарастардың даму тарихы

Чарльз Дарвин (1809, 1882) табиғи сұрыпталуды эволюцияның негізгі факторы ретінде бағалады. Дарвиннің пікірінше, табиғи сұрыпталу тіршілік үшін күрестің нәтижесі; бұл организмдердің жоғары қарқынмен (геометриялық прогрессияда) көбею бейімділігіне және табиғи ресурстардың шектеулі болуына байланысты барлық ұрпақтардың сақталу мүмкін еместігіне байланысты. Әрбір ұрпақтағы дарабастардың басым санының өлімі сөзсіз табиғи сұрыпталуға әкеледі - белгілі орта жағдайларына «ең бейімделгендердің тірі қалуы». Көптеген ұрпақтар бойында пайдалы өзгерістердің жинақталуы нәтижесінде жаңа бейімделулер қалыптасады және ең соңында жаңа түрлер пайда болады.



**Чарльз Дарвин
(1809 -1882)**

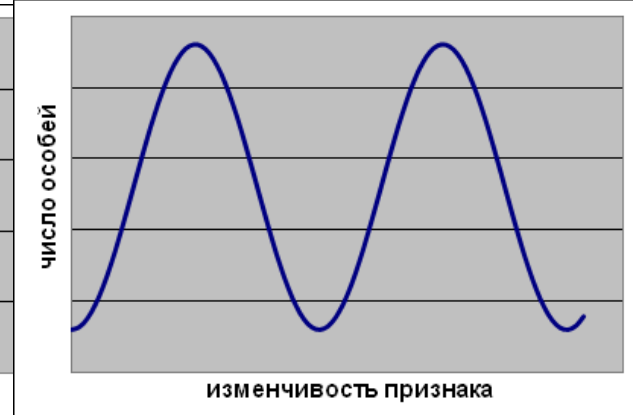
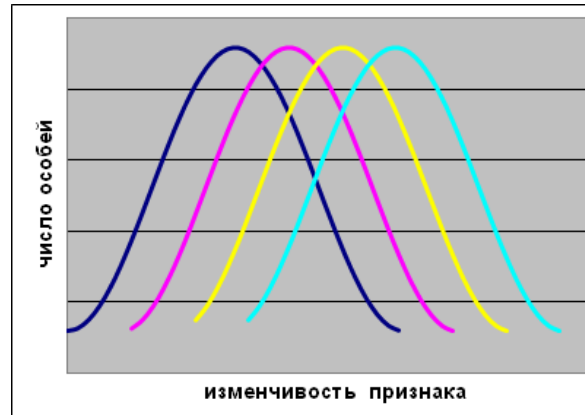
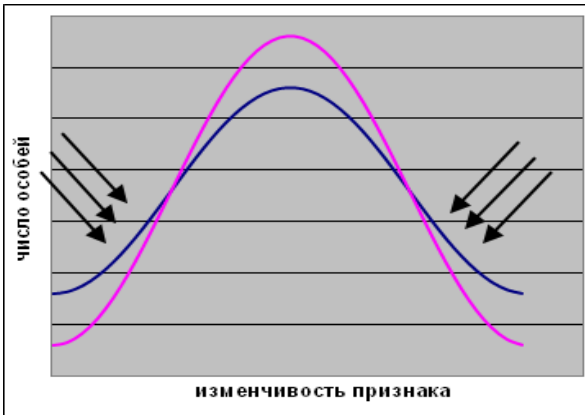
Табиғи сұрыпталудың формалары

Табиғи сұрыпталу

Тұрақтандырушы

Қозғаушы

Дизруптивті



Табиғи сұрыпталудың негізгі формалары

1. Тұрақтандырушы сұрыпталу – популяциядағы аллельдердің (генотиптердің, фенотиптердің) жиілігінің сақталуы.

Тұрақтандырушы сұрыпталу туралы теорияны ұсынған ғалым
И.И. Шмальгаузен

- Тұрақтандырушы сұрыпталу популяцияның генетикалық және фенотиптік құрылымының сақталуына бағытталған.
- Тұрақтандырушы сұрыпталу барысында популяцияның орташа бейімделушілігі жоғары деңгейде болады.
- Тұрақтандырушы сұрыпталу механизмы - қоршаған ортаның тұрақты болуына сәйкес белгінің алғашқы (қалыпты) вариантының сақталуы. Қалыпты варианттан басқа ауытқулар бейімделушілікті төмендетеді және популяциядан жойылады. Бұл жағдайларда бір аллельдің жиілігі 1-ге, ал бұл геннің басқа аллельдері 0-ге дейін барады.
- Тұрақтандырушы сұрыпталу **полиморфизмнің** (аллельдер, генотиптер, фенотиптердің) **тұрақты** болуын қамтамасыз етеді.
- Тұрақтандырушы сұрыпталу таксондардың сақталуына апарады.

Персистенттік формалар – «тірі қазба формалар»



**Иықаяқтылар (қолаяқтылар) - 570-500 млн. жылдары
бұрын пайда болған**



**Қылышқұйрықтылар
(440 млн. жылдар)**



Латимерия (400 млн. жылдар)

Персистенттік формалар – «тірі қазба формалар»



Гинкго (290 млн. жылдар)



Гаттерия (200 млн. жылдар)

Табиғи сұрыпталудың негізгі формалары

2. Қозғаушы сұрыпталу – популяциядағы аллельдің (генотип, фенотип) жиілігінің тұрақты, бағыттталып өзгеруі.

- Алғашқы аллель толық жаңа аллельге (генотипке, фенотипке) ауысады.
- Қозғаушы сұрыпталу популяцияның генетикалық және фенотиптік құрылымының өзгеруіне апарады.
- Қозғаушы сұрыпталу барысында популяцияның орташа бейімделушілігі жоғарлайды.
- Қозғаушы сұрыпталудың механизмы - қоршаған ортаның өзгеруіне сәйкес белгінің алғашқы (қалыпты) вариантынан ауытқулардың жинақталуы және күшеюі.
- Қозғаушы сұрыпталу популяцияда **полиморфизмнің** (аллельдер, генотиптер, фенотиптер) пайда болуын қамтамасыз етеді.

Табиғи сұрыпталудың негізгі формалары

3. Дизруптивті (ажыратушы) сұрыпталу – алғашқы популяцияның қозғаушы сұрыпталудың нәтижесінде қоршаған ортаға сәйкес екі немесе одан да көбірек бағытқа ажырауы. Жаңа популяцияларда аллельдің (генотип, фенотип) жиілігінің тұрақты, бағыттталып өзгеруі байқалады.

Дизруптивті сұрыпталу туралы теорияны ұсынған ғалым Дж. Симпсон

- Дизруптивті сұрыпталу популяцияның генетикалық және фенотиптік құрылымының өзгеруіне апарады.
- Дизруптивті сұрыпталудың механизмы - белгінің қалыпты вариантынан қоршаған ортаның өзгеруіне сәйкес бірнеше бағытта ауытқулардың жинақталуы және күшеюі.
- Дизруптивті сұрыпталу популяцияда тұрақсыз **полиморфизмнің** (аллельдер, генотиптер, фенотиптердің) пайда болуын қамтамасыз етеді. Популяцияда осы полиморфизмнің ұзақ уақыт бойы сақталуына келесі жағдайлар тиісті:
 - а) ажыраған формалардың бейімделушілік қабілеті тең болу керек:
 $w(AA) = w(aa)$;
 - б) ажыраған формалар өзара шағылыспау керек: $k(aa \times AA) \rightarrow 0$;
 - в) кеңістік және уақыт бойынша қоршаған орта біртекті болмау керек.

ЖЫНЫСТЫҚ СҰРЫПТАЛУ



- Жануарлардың аталық және аналық формаларының арасында шағылысу үшін және ұрпақ қалдыру үшін негізіндегі табиғи сұрыпталудың ерекше формасы.
- Жыныстық сұрыпталудың нәтижесінде **жыныстық диморфизм** және **екіншілік жыныстық белгілер** пайда болды.

Жыныстық көбеюдің эволюциялық маңыздылығы - ұрпақтардың алуан түрлілігі пайда болады, табиғи сұрыпталу үшін материал жасайды, генофондты зиянды мутациялардан тазартады және эволюцияны жеделдетуге көмектеседі.

Жыныстық сұрыпталу концепцияның негізін салған Ч. Дарвин (Происхождение человека и половой отбор, 1871).

ТАБИҒИ СҰРЫПТАЛУДЫҢ БАСҚА ФОРМАЛАРЫ

- **Жиілікке-тәуелділік сұрыпталу** – генотип/фенотиптің бейімдеушілігі, оның популяциядағы жиілігінің тәуелділігіне байланысты.
- **Туыстардың сұрыпталуы (*kin-selection*)** – колониялардағы, жанұялардағы және аз дарабасты популяциялардағы сұрыпталу (У. Гамильтон, 1963).
- Белгілі бір дарабастың жақын туыстарының өмір сүруіне қолайлы қасиеттерді сақтауға бағытталған сұрыпталу.
- Альтруистік белгілердің жинақталуы байқалады.

r/K – сұрыпталу теориясы

- Белгілі бір жағдайларда тірі организмдердің көбеюін қамтамасыз ететін ***2 түрлі табиғи стратегиялар***.
- Теорияны 1967 жылы екі американдық экологтар **Роберт Макатур** және **Эдвард Уилсон** ұсынды.
- Теорияға сәйкес, эволюция процесінде табиғи сұрыпталу екі ықтимал сценарийдің немесе стратегияның біріне сәйкес жүреді.
- Организмдердің көбеюге әртүрлі көлемдегі ресурстарды жұмсау қабілеті табиғи сұрыпталу процесінде қалыптасты және түрге тән ерекшелік болып табылады.
- Көбеюге қажетті энергия мөлшеріне қарай организмдердің түрлерін екі топқа бөлуге болады: ***рудералдар (r-стратегтер)*** және ***конкуренттер (K-стратегтер)***.

r – сұрыпталу

- Тұрақсыз немесе болжауға болмайтын ортада ***r-сұрыпталу*** басым болады, өйткені бұл жағдайда тез көбею қабілеті басты рөл атқарады, ал басқа организмдермен бәсекелестікке мүмкіндік беретін бейімделу механизмдері тез өзгертін жағдайларға байланысты соншалықты маңызды емес.
- ***r-стратегиясының*** сипатты белгілері – жоғары өсімталдылық (көп ұрпақ қалдыру), бірақ рет көбею, көлемі шағын, салыстырмалы түрде ұрпақтың тіршілігі қысқа, тез және кең таралу мүмкіндігі.
- ***r-стратегиясын*** таңдайтын организмдерге *бактериялар* мен *диатомды балдырлар*, *жәндіктер* мен *арамшөптер*, сондай-ақ *басаяқтылар* мен *кейбір сүтқоректілер* (әсіресе ұсақ *кеміргіштер*) жатады.

К – сұрыпталу

- ***К – сұрыпталу (К– отбор)*** – табыстыға сұрыпталу: ұрпақтар санының азаюы, баяу даму, көбірек көбею, ұзақ репродуктивті кезең (***К – конкуренттер, К – стратегтер***).
- Егер қоршаған орта тұрақтылау болса, онда ***К-стратегиясы*** бар организмдер басым болады, өйткені бұл жағдайда шектеулі ресурстар жағдайында басқа организмдермен сәтті бәсекелесу қабілеті бірінші орынға шығады.
- ***К-стратегтердің*** популяциясы, әдетте, тұрақты және тіршілік жағдайларында мүмкін болатын максимумға жақын.
- ***К-стратегтердің*** көлемі үлкен, салыстырмалы түрде өмір сүру қабілеті ұзақ және тіршілік уақыттың маңызды бөлігі аз ғана ұрпақты өсіруге арналған.
- К-стратегтерге ірі жануарлар жатады – ***пілдер, киттер, бегемоттар, сондай-ақ маймылдар мен адамдар***.

Табиғи сұрыпталудың нәтижелері:

1. Популяцияның генетикалық құрылымының сақталуы.
2. Популяцияның генетикалық құрылымының өзгеруі.
3. Алғашқы болған белгілердің жаңа варианттарының пайда болуы.
4. Жаңа белгілердің міндетті түрде пайда болуы.
5. Жаңа түрлердің пайда болуы.
6. Биологиялық эволюцияның прогрессивті болуы.

Табиғи сұрыпталудың **шығармашылық рөлі** – ол миллиондар және миллиардтаған жылдары бойы эволюцияның басқа факторларымен бірге тіршілікке жетіліп бейімделген тірі табиғаттың сан алуан, көп түрлерінің пайда болуын қамтамасыз етуі.



Назарларыңызға рахмет!