

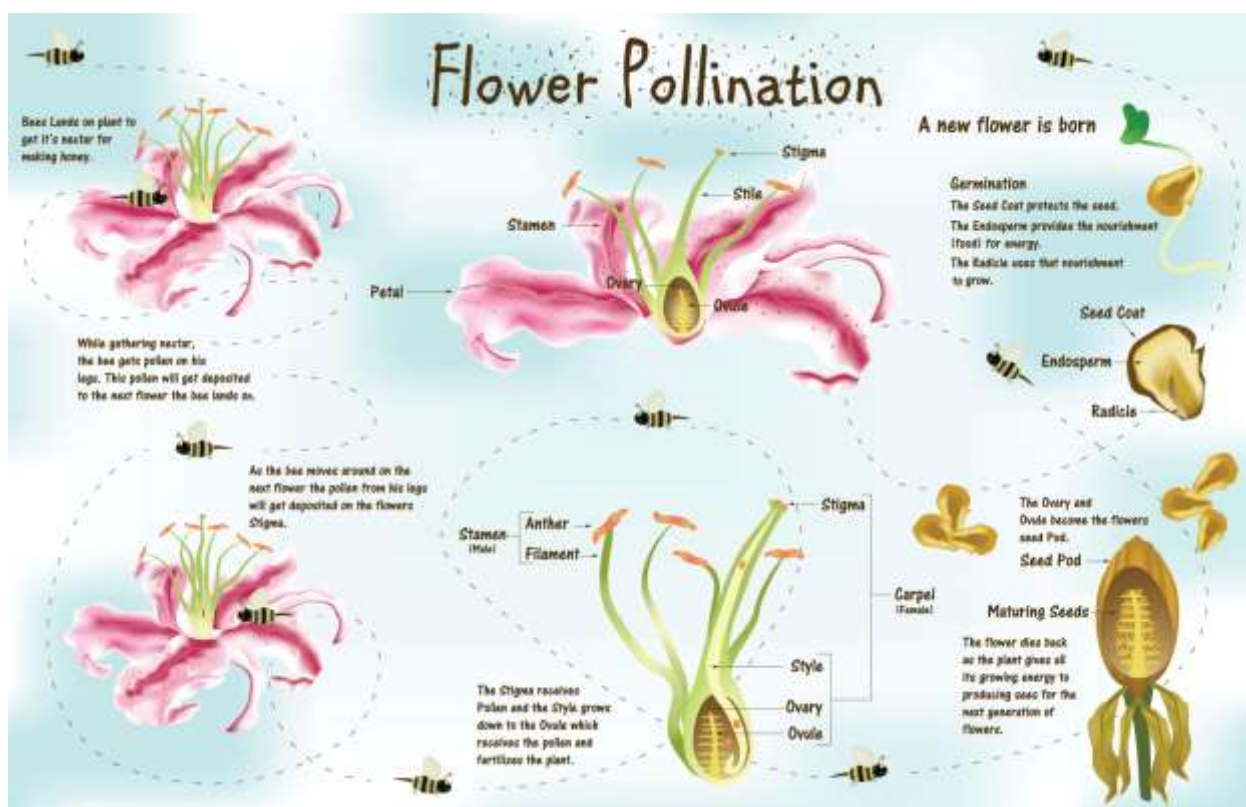
Mavzu: Gulli o‘simliklarda changlanish va urug‘lanish

Gullash – o‘simliklar hayotida eng ko‘zga ko‘rinadigan hodisalardan biri. O‘simlikda gul hosil bo‘lishi uchun oziqa moddalari (karbon, oqsil, yog‘ va boshqalar) to‘planishi kerak. Ko‘pchilik bir yillik yovvoyi terofit o‘simliklar yoki efemerlar (yunoncha “ephemeros” – bir kunlik, “fiton” – o‘simlik) – qisqa vaqt yashaydigan bahorgi o‘simliklar urug‘dan ko‘karib chiqib, bir vegetatsiya davrida gullab urug‘ beradi (xizgaldoq = Koelreuteria). Ammo ko‘p yillik o‘simliklar orasida hayotida bir marta gullaydigan monokarpik (yunoncha “monos” – bitta, “karpos” – meva) o‘simliklar ham uchraydi. Masalan, O‘zbekistonning cho‘llarida o‘sadigan Sumbul = Ferula assa-foetida – ana shunday monokarpik o‘simlikdir.

Ba‘zi o‘simliklar hayotining ikkinchi yilida gullaydi. Bunday o‘simliklar ikki yillik o‘simliklar deb ataladi (sabzi, lavlagi, turp va boshqalar). (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Ko‘pchilik o‘simliklar hayotining (vegetatsiya davrining) 5–6 yilida yoki ko‘p yillar o‘tgandan so‘ng gullaydi va gullash har vegetatsiya davrida davom etadi. Bunday o‘simliklar polikarpik (yunoncha “polys” – ko‘p, “karpos” – meva) deb ataladi. Masalan: olma, o‘rik, gilos, tropik o‘simliklardan kakao, kokos palmasi va boshqalar. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

O‘simliklar gullashdan oldin g‘unchalar (gulkurtaklar) hosil qiladi. G‘unchaning gulkosabarglari bilan tojbarglarining pastki qismlari yuqoriga tez o‘sib ochiladi. Aynan shu vaqtda changchilar, urug‘chilar ham ochiladi. Mana shu hodisaga gullash deb ataladi.

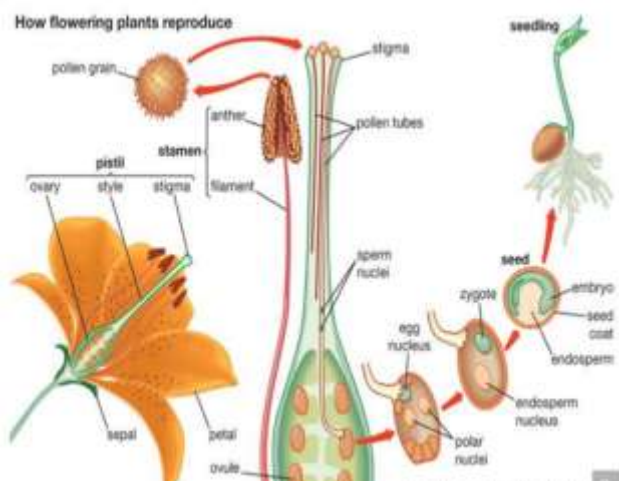


Gulning ochilishi ma'lum bir harorat va nisbiy namlikda ertalab (zavqorida), kunduzi yoki kechqurun bo'lishi mumkin. Bir o'simlikning gullash davri bir haftadan bir necha haftagacha davom etishi mumkin. Gullash oxirida, gul changlangandan keyin so'lib, tojbarglar to'kiladi.

Changlanish – changning urug`chi tumshug`iga borib tushishidir. Changlanish bir necha xil: o'z-o'zidan changlanish yoki autogamiya (yunoncha “auto” – o'zi, “gameto” – qo'shilish) va chetdan changlanish yoki allogamiya (yunoncha “allos” – boshqa) bo'ladi. Agar bir guldagi changchi, o'sha guldagi urug`chini changlantirsa – o'z-o'zidan changlanish sodir bo'ladi. O'z-o'zidan changlanish vaqtida ko'pincha urug` hosil bo'lmaydi yoki u puch bo'lib qoladi. Ba'zan o'z-o'zidan changlanish vaqtida hosil bo'lgan urug`larda nasliy belgilar sof holda saqlanib qoladi. Bu turdagi changlanish seleksiyada sof individ liniyasini ajratib olishda qo'llaniladi. (O' . PRATOV, 2010)

Bir gulni shu tur yoki navga oid boshqa o'simlik guli changi bilan changlantirish chetdan changlanish yoki ksenogamiya (yunoncha “ksenos” – begona) deb ataladi. Ksenogamiya biologik jihatdan o'simliklar uchun qulaydir. Bunday changlanish irsiy xususiyatlarning mustahkamlanishiga olib keladi va tur yashash sharoitiga yaxshiroq moslashadi. Shuning uchun ham ko'plab o'simliklar gulining tuzilishi va ekologiyasida chetdan changlanishni ta'minlaydigan ko'plab xususiyatlar mavjud.

O'simliklar jinsiy organlarining (changchi va urug`chilar) turli muddatlarda yetilishi dikogamiya (yunoncha “dichos” – ikki xil; “gameo” – qo'shilish) deb ataladi. Ikki jinsli gullarda changchilar urug`chiga nisbatan oldin yetiladi. Bu hodisaga proterandriya (yunoncha “proteros” – oldin, “andros” – erkak) deyiladi. Proterandriya ko'proq chinniguldoshlar, murakkabguldoshlar, soyabonguldoshlar, guzaguldoshlar (gulxayridoshlar), geranguldoshlar, piyozguldoshlar va boshqa ko'pgina o'simliklarda uchraydi. (O' . PRATOV, 2010)



Ba'zi ikki jinsli gullarda urug`chilar changchilarga nisbatan oldinroq ochiladi. Bu hodisaga proteroginiya (yunoncha “proteros” – oldin, “gyne” – ayol) deyiladi. Bunday gullar butguldoshlar, atirguldoshlar, zubturumguldoshlar, galladoshlar va

boshqalar. Proterandriya proteroginiyaga nisbatan ko‘proq tarqalgan. Bunga asosiy sabab – changchilarning urug`chilarga nisbatan oldinroq yetilishi va yemirilishidir.

Ikki jinsli o‘simliklarda o‘z-o‘zidan changlanish sodir bo‘lmasligi uchun, guldagi urug`chining ustunchasi uzun yoki qisqa bo‘lishi mumkin. Bu hodisaga geterostiliya (yunoncha “heteros” – har xil, “stylos” – ustuncha) deyiladi. Geterostiliya navruzguldoshlar, gazakdoshlar va boshqa o‘simliklarda uchraydi. (O‘. PRATOV, 2010)

1. Changlatuvchi organizmlar va o‘simliklar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir. (Botanika va ekologiya fanlarining integratsiyasi).

- **Changlatuvchi organizmlar** (masalan, hasharotlar, qushlar, shamol) o‘simliklarning ko‘payish jarayonida muhim rol o‘ynaydi. O‘simliklarning polenini (changini) tashuvchi bu organizmlar o‘simliklarning urug`lanishini ta’minlaydi.
- **Hasharotlar** (masalan, asalari, kapalaklar, chumolilar) changlatish jarayonida o‘simliklarning nektarini yig‘ib, bir joydan ikkinchisiga o‘tkazadi. Bu o‘simliklar uchun genetik diversifikatsiyani ta’minlaydi, bu esa ularning biologik xilma-xilligini oshiradi.
- **Shamol** changlatishda muhim rol o‘ynaydi, ayniqsa, shamol orqali changlanadigan o‘simliklarda (masalan, daraxtlar, bug`doylar). Shamol o‘simliklarning polenini uzoq masofalarga olib borib, ularni boshqa o‘simliklarga yoyadi.

2. O‘simliklar va hayvonlarning o‘zaro ta’siri:

- **O‘simliklarning hayvonlarga ta’siri:** O‘simliklar o‘zlariga to‘g‘ri keladigan hayvonlarni jalb qilish uchun ranglar, hidlar va nektar ishlab chiqaradi. Bu o‘simliklarning o‘zini o‘zi changlatishining oldini olishga yordam beradi, chunki ular tashqi changlatuvchi organizmlarni jalb qilishga intiladi.
- **Hayvonlarning o‘simliklarga ta’siri:** Hayvonlar, masalan, qushlar, hasharotlar, kemiruvchilar, o‘simliklarning urug`larini yoyib, yangi joylarga olib boradi. Bu jarayon o‘simliklarning yangi joylarda ko‘payishiga yordam beradi va genetik xilma-xillikni oshiradi.

3. Ekologik tizimda o‘simliklarning hayotiy davri:

- O‘simliklarning hayotiy davri (urug`lanish, rivojlanish, gullash, meva berish va urug`lanish) ularning o‘z atrof-muhitiga qanday moslashishiga bog‘liq. Har bir o‘simlik turi o‘zining hayotiy davrini o‘zgartirishi mumkin, bu esa ekologik tizimdagi boshqa organizmlar bilan bog‘liq o‘zaro ta’sirlarga ta’sir qiladi.

- **Mevalar va urug`lar:** O`simliklar o`z urug`larini qanday tarqatish usullarini tanlaydi (masalan, hayvonlar, shamol, suv), bu esa ularning atrof-muhitga qanday ta`sir qilishi va boshqa hayvonlarga ta`sir ko`rsatishi mumkin. Urug`lar orqali o`simliklar yangi joylarga ko`chib, yangi muhitda yashashga moslashadi.

4. Ekologik tizimdagi o`zgarishlar:

- O`simliklarning urug`lanish jarayoni ekologik tizimlarda o`zgarishlarga olib keladi. Misol uchun, o`simliklar yashaydigan hududdagi iqlim o`zgarishlari yoki o`simliklarning turini o`zgartirish (masalan, yangi navlar paydo bo`lishi) ekologik tizimning boshqa elementlariga ta`sir qiladi. Hayvonlar bu o`zgarishlarga moslashishi kerak bo`ladi yoki o`simliklar va hayvonlar o`rtasidagi yangi o`zaro ta`sirlar yuzaga kelishi mumkin.

5. O`simliklar va hayvonlar o`rtasida genetik o`zgarishlar:

- O`simliklarning changlanish jarayonlari va urug`lanish yangi genetik kombinatsiyalarni yaratadi, bu esa o`simliklarning ekologik tizimda qanday joylashishini belgilaydi. Hayvonlar esa o`z navlarini, xulq-atvorini va ekotizimga ta`sirini o`zgartirish uchun yangi genetik imkoniyatlarga ega bo`ladi.

Changlanish va urug`lanish jarayonlari ekologik tizimda o`simliklar va hayvonlar o`rtasidagi muhim o`zaro bog`liqlikni tashkil qiladi. Bu jarayonlar orqali o`simliklar yangi muhitlarga moslashadi va boshqa hayvonlarga ta`sir qiladi, shu bilan birga hayvonlar o`z navlarini rivojlantirib, o`simliklarning ko`payishiga yordam beradi. Ekologik tizimning to`liq tushunilishi uchun bu jarayonlar bir-biriga bog`langan va muhim rol o`ynaydi.

Changlanish omillari

Yer kurrasining hozirgi o`simliklari asosan gullagan o`simliklardan iborat. Gulli o`simliklarning ko`pchiligi chetdan changlanishga moslashgan. Chetdan changlanish biologik va abiotik changlanishdan iborat bo`ladi. Biologik changlanish hayvonlar vositasi bilan, abiotik changlanish esa tabiiy omillar (shamol, suv) yordamida sodir bo`ladi.

Biologik changlanishning eng muhim vositalaridan biri hasharotlar va qushlar hisoblanadi. Hasharotlar vositasi bilan changlanishga **entomofiliya** (yunoncha *entomos* – hasharot, *filio* – o`simlik), qushlar yordamida changlanishga **ornitofiliya** (yunoncha *ornitos* – qush), suv yordamida changlanishga **gidrofilia** (yunoncha *gidro* – suv) va nihoyat shamol vositasi bilan changlanishga **anemofiliya** (yunoncha *anemos* – shamol) deb ataladi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Entomofiliya

Juda ko'p o'simliklarning gullari hasharotlar yordamida changlanadi. Shuning uchun ham aksariyat gulli o'simliklarning evolyutsiyasi hasharotlarning evolyutsiyasi bilan parallel tarzda rivojlangan.

Entomofil o'simliklarning tojimon gulkuragi har xil rangda bo'ladi. Shu sababli ular hasharotlarga uzoqdan yaxshi ko'rinadi. Ba'zi gullar juda ham yirik bo'lib, 1 metrgacha yetadi (*Rafflesia arnoldii*). Lola, qizg'aldoq va lolalarda gul diametri 5–15 sm atrofida bo'ladi.

Ko'pchilik o'simliklarning gullari mayda bo'lsa-da, yaxshi ko'rinadigan to'pgullarga joylashgan (so'yabonguldoshlar, murakkabguldoshlar va boshqalar). Ba'zan to'pgullarning chetlarida joylashgan gullar markazdagilarga nisbatan yirikroq bo'lib, hasharotlarni o'ziga jalb etadi.

Hasharotlarni jalb etadigan asosiy manba gullardan ajralib chiqadigan xilma-xil efir moylaridir. Gulning hidi hasharotlarning hid sezish organlariga uzoqdan ta'sir qiladi. Ma'lumki, ko'pchilik o'simliklar o'zidan yoqimli hid taratadi (rayhon, tamaki, atirgul, chinnigul va boshqalar), lekin ba'zi o'simliklar bor-ki, ular badbo'y bo'lib, sasigan baliq, aynigan siydik yoki go'ng hidiga o'xshaydi. Bunday o'simliklarga tropik o'rmonlarda o'suvchi rafflesiya, arxislar va boshqa o'simliklar misol bo'la oladi. Bu o'simliklarning rangi ko'pincha go'sht rangiga o'xshash bo'lib, pashsha, qo'ng'izchalar yordamida changlanadi.

Entomofil o'simliklarning o'ziga hasharotlarni jalb etadigan omillaridan yana biri chang hisoblanadi. Ko'pchilik o'simliklarning gullari yirik bo'lib, yuztagacha changchilarga ega. Bunday gullar juda ko'p miqdorda chang ajratadi. Chang tarkibida 15–30% oqsil moddalari to'planadi. Hasharotlar esa shu chang bilan oziqlanadi. Ko'p chang chiqaradigan o'simliklarga na'matak, ko'knor, shirquyruk, mimoza va boshqa o'simliklar misol bo'ladi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Chang hasharotlarga yem bo'lganligi sababli, arilar changlarni inlariga g'umbaklari uchun yig'adi. Hasharotlar gulli o'simliklarga ovqat izlab keladi va guldagi nektarni olishga harakat qiladi, ayni vaqtda changchi va urug'chilarga tegib o'tadi.

Entomofil o'simliklarning chang yuzasi notekis bo'lib, tikanchalar, suyakchalar va boshqa usichlar borligi bilan anemofil o'simlik changidan farq qiladi. Changning shu usichlari hasharotlarga yopishib tarqalishiga imkon beradi. Bundan tashqari, entomofil o'simliklarning changlari anemofil o'simliklarning changlariga nisbatan yirik bo'ladi.

Odatda, guldagi nektarlarning joylashuviga qarab, muayyan tuzilishdagi gullar bir xil hasharot guruhlari bilan changlana oladi.

Nektarlari yuzada joylashgan gullarni ikki qanotli hasharotlar: pashshalar va qo'ng'izchalar changlatadi. Masalan, so'yabonguldoshlar, toshyorarguldoshlar, atirguldoshlarning vakillari, zarangguldoshlar, marjon daraxti va boshqa ko'pgina

o'simliklar. Bu entomofil o'simliklarning gullari aktinomorf, oq, sariq, ko'kimtir-sariq, goho pushti-qizg'ish rangda bo'ladi.

Nektarlari chuqurroqda joylashgan gullarni burunlari uzunroq bo'lgan hasharotlar — asalari va boshqa pardaqanotlilar changlantiradi. Bu o'simliklarning gullari zigomorf bo'lib, aksari moviy, ko'k, gunafsha, qirmizi-qizil (labguldoshlar, kapalakguldoshlar va boshqa o'simlik oila vakillari) bo'ladi.

Gulning rangi va shakli hasharotni qaysi tomonga uchishi kerakligini ko'rsatadi. Hasharotlar gulga nektar va chang uchun keladi.

Gulning ochilish ekologiyasi turli-tumandir. Bu masalani o'rganadigan, botanikaning yangi bir tarmog'i — **antekologiya** fanidir. Gulning ochilishi harorat (temperatura), nisbiy namlik va yoritilish kabi omillarga bog'liq. Shunga binoan ba'zi gullar faqatgina kechasi ochiladi. Kechasi ochiladigan gullarning rangi oq, oq-pushti, och sariq bo'lib, o'zidan kuchliroq hid chiqaradi va kechasi uchadigan kapalaklar yordamida changlanadi (tamaki, chinnigul, kavsar, nargis va boshqalar). Ertalab va kunduz ochiladigan gullar kapalaklar, asalarilar va arilar bilan changlanadi. Bunday gullarning rangi qip-qizil yoki pushti va hokazo bo'ladi (o'rik, anor, ko'kpoyrang – *Lagochilus*, shaftoli va boshqalar). (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Evolyutsiya jarayonida o'simliklar bilan hasharotlar o'rtasida juda ko'p moslanishlar paydo bo'lgan. Bu moslanishlar chetdan changlanishga yordam beradi. Masalan, ba'zi ituzumdoshlar oilasining vakillari (tamaki, bangidevona) va boshqa turlarda gultojlari voronkasimon, naychalari qung'iroqsimon bo'lib, nektari juda ham chuqurda joylashgan. Bunday gullar faqatgina buruni uzun bo'lgan hasharotlar bilan changlanishga moslashgan.

Ba'zi orkideya guldoshlarning gulidagi nektar yostiqlar shaklida bo'lib, poyaning bandi bilan birikkan. Hasharot gulga boshini tiqqanida yopishqoq yostiqlar unga yopishib qoladi. Guldan ajralib chiqqan hasharot boshqa gulga qo'nib, yopishqoq yostiqlar bilan undagi urug'chi tumshuqchasini changlantiradi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Chetdan changlanishning yanada murakkabligini va maxsus hasharot turi yordamida amalga oshirishini yovvoyi anjir misolida ko'rish mumkin. Yovvoyi anjir faqat O'rta Osiyo, Qrim va Kavkaz hududlarida o'sadi. Gullari bir jinsli, ba'zan ikki jinsli bo'ladi. Changchi guli ham, urug'chi guli ham ko'za yoki noksimon shaklga ega bo'lib, uchi teshikli tupgul ichida joylashadi. Anjir yiliga ikki-uch marta gullaydi. Uning changlanishi "blastofaga" deb ataluvchi ari turi orqali amalga oshadi. Bitta tupgul ichida uzun ustunchali urug'chilar, ikkinchi tupgullarning yuqori qismida changchi gullar, pastroqda esa kalta ustunchali urug'chi gullar bo'ladi. Bahor faslida anjir gullaganda, blastofaga arisi ikkala tupgullarga kirib yashaydi. Ammo bahorgi gullardan juda oz miqdorda meva hosil bo'ladi. Ikki jinsli tupgul ichiga kirgan ari urug'chilarga bittadan tuxum qo'yadi, natijada urug'chining

urug`murtagi tezda o`sib, blastofaga lichinkasi uchun oziq bo`ladi. Ma`lum vaqt o`tgach, bu lichinkalar yetilgan hasharotga aylanadi va shu joyning o`zida o`zaro juftlashadi. So`ng erkaklari nobud bo`ladi, urg`ochilari esa tupguldand chiqish vaqtida changchilarning changiga belanadi. Keyin bu hasharotlar keyinroq gullaydigan boshqa tupgullarga kirib tuxum qo`yadi va uzun ustunchali urug`chilarni changlantiradi. Sentabr oyiga kelib anjir mevalari yetiladi. Kuzda anjir uchinchi marta gullaydi. Hasharot tupgul ichiga kirib qishlaydi va bahorda undan yana yangi arilar chiqadi.

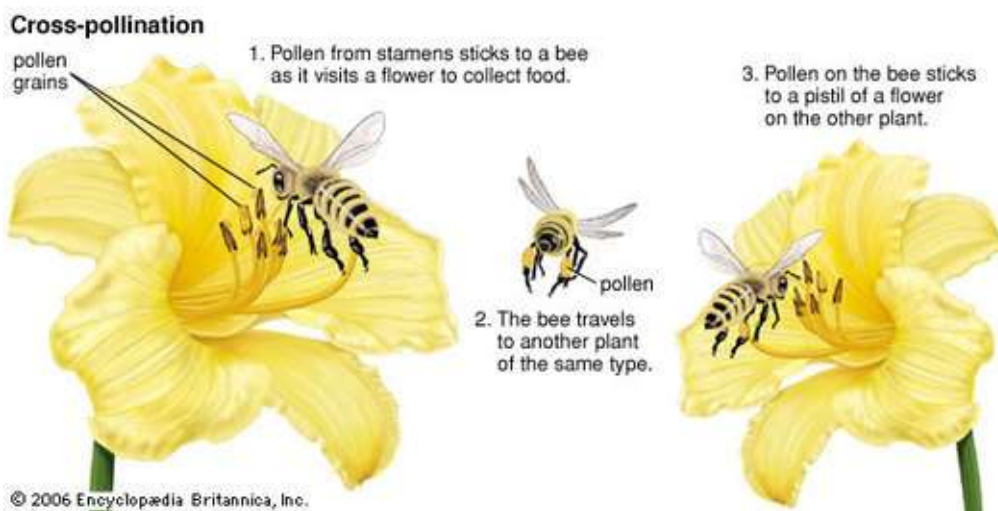
Ornitofiliya. Afrika va Janubiy Amerikadagi tropik o`rmonlarda o`sadigan (yuha, banan, kana va boshqa) o`simliklarning gullari qushlar (kolibra, asal surar) yordamida changlanadi. Ko`pchilik ornitofil gullar och qizil rangda bo`ladi. Qushlar aynan shu rangni yaxshi ajratadi va gul nektarini so`rayotganda changni tanasiga olib ketadi. Boshqa gullarga borib nektar olganida esa shu tarzda changni tarqatadi.

Gidrofiliya. Ko`l va daryo vohalarida ko`plab o`simliklar suvda yashashga moslashgan (masalan: dengiz oti — zostera, dengiz nayadasi, elodeya, vallisneriya va boshqalar). Bu o`simliklarning gullari suv orqali changlanadi, bunday changlanishga "gidrofiliya" deb ataladi. Masalan, vallisneriyaning urug`chi guli spiral shaklidagi bandda suv ostida joylashadi. Urug`chi yetilgach suv yuzasiga chiqadi, changchi guli esa uzilib suv oqimi bilan spiral banddagi urug`chiga boradi va uni changlantiradi. Changlangach, gulu bandi tortilib, urug`chi gul suv tubiga tushadi va shu yerda rivojlanadi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Animofiliya. O`rmonlarda o`suvchi daraxtlarning taxminan 20 foizi animofil o`simliklarga kiradi. Cho`l va sahrolarda o`suvchi g`alladoshlar oilasiga mansub o`simliklarning aksariyati ham shamol bilan changlanadi. Uvchi o`simliklar (g`alla o`simliklari, xiyok o`tlar, shuvoq, nasha, kichitki o`t, otkuloh, zubturum va boshqalar) hamda daraxtlardan (oq qayin, terak, tol, xayragoch, yong`oq, tut, eman, xurmo daraxti) ko`pchiligi animofil hisoblanadi. Ularning gullari mayda, e`tiborga olinmaydigan ko`rinishda, hid chiqarmaydi. Gullari oddiy kosachasimon gulkurgonlardan iborat bo`ladi. Changlari mayda va juda ko`p bo`lib, bir yoki ikki uyli, dihogamiya va geterostiliya holatlari uchraydi. Changlar qurug` holatda uzoq masofalarga tarqaladi. Animofil o`simliklarda chang tarqalishini yengillashtiruvchi omillar mavjud: tebranib turuvchi kuchalalar (masalan, terak, eman, va boshqalar), changni ushlab qoluvchi uzun, tukli va patga o`xshash tumshuqchalar (g`alla o`simliklari, ko`plab daraxtlar) uchraydi. Animofil daraxtlar asosan bahorda, barg chiqmasdan oldin yoki barg bilan birga gullaydi va tumshuqchalar changni osongina ushlab qoladi. Uvchi o`simliklardan kichitki o`tning changchilari juda uzun bo`lib, gulkurgon ochilishi bilan changdon kuch bilan ochilib, changni havoga sohib yuboradi. Bularning barchasi animofiliyaning asosiy belgilaridandir.

Animofil o`simliklar odatda katta chakalakzorlar va o`tloqlarni tashkil etadi va changni yengil ushlab oladi. Animofil o`simliklarning changlanish ekologiyasi

(antekologiyasi) juda yaxshi o'rganilgan. Masalan, g'alla o'simliklarining changdonlari bir vaqtda ochilmasa-da, ba'zilar faqat ertalab, boshqalari kunning ikkinchi yarmida, ayrimlari esa kechqurun ochiladi. Qamishning gullashi ertalab soat 4 dan kechki soat 20 gacha davom etadi.



Эта фотография, автор: Неизвестный автор, лицензия: [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Avtogamiya. Bir guldagi changchining aynan o'sha guldagi urug'chi tumshuqchasiga tushishi yoki ikki yadroning bitta hujayra ichida qo'shilishiga **avtogamiya** (yunoncha *autos* — o'zi, *gameo* — qo'shilish) deyiladi. Avtogamiya, odatda, ikki jinsli o'simliklarda sodir bo'ladi. Biroq, ba'zan bu holat urug' hosil qilmaydi. Bunday holat **steril**, ya'ni **puch** deb ataladi (masalan: makkajo'xori, arpa, tariq, karam).

Ko'plab o'simliklarda **allogamiya** — ya'ni chetdan changlanish hodisasi yuz bermasa, gullash davrining oxiriga kelib gullarning yoki ularning ayrim qismlarining joylashuvida sodir bo'ladigan o'zgarishlar natijasida o'zidan changlanish hodisasi yuzaga keladi. Masalan, ba'zi butguldoshlar va chinniguldoshlar vakillarida changchilar urug'chining ostida joylashadi, shuning uchun ularda odatda chetdan changlanish sodir bo'ladi. Ammo ayrim hollarda changchalarning ipi (ya'ni bandi) o'sib urug'chiga tenglashadi va natijada tasodifan o'zidan changlanish sodir bo'ladi.

Iqlimi noqulay bo'lgan baland tog', Arktika va sahro sharoitida o'suvchi **entomofil** o'simliklarda hasharotlar yetishmasligi sababli **o'zidan changlanish** kuzatiladi. Masalan, Arktikada o'suvchi *Phyllodoce* va *Cassiope* kabi o'simliklarning gullari mayda, qo'ng'iroqsimon bo'lib, shamol yordamida o'zidan changlanadi.

Namgarchilik ko'p bo'lgan hududlarda o'suvchi ayrim o'simliklarning gullari umuman ochilmaydi, shu sababli ularda ham **avtogamiya** kuzatiladi.

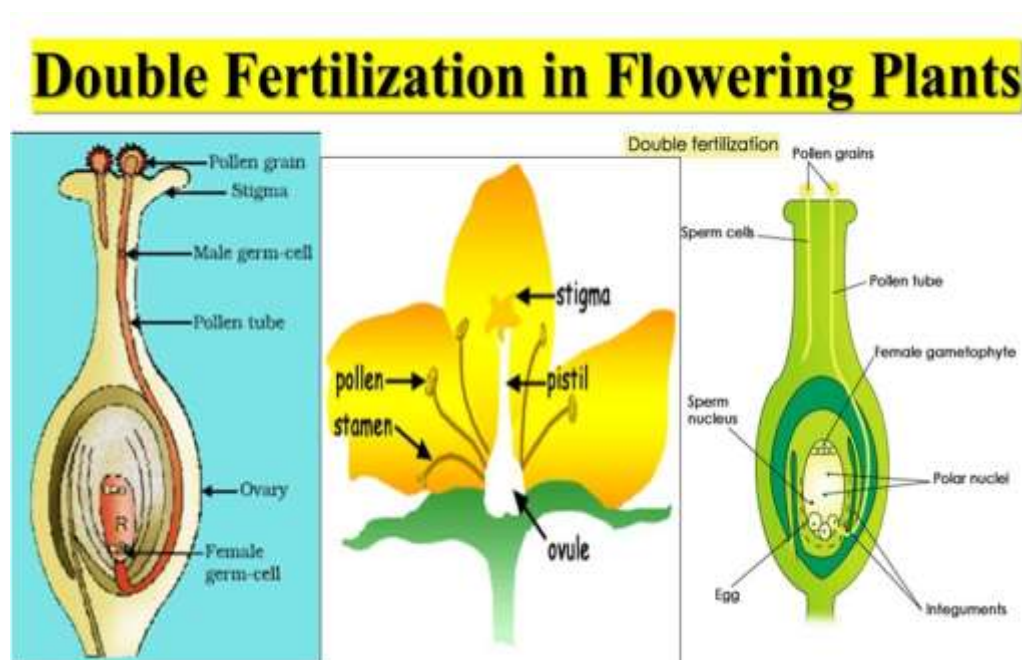
Nihoyat, odatdagi ochiq gulga ega bo'lgan ayrim o'simliklarda **xazmagam** (yunoncha *hazma* — ochilib turish) deb ataladigan, ochiq holatda changlanadigan

gullar bilan birga, ko‘pincha yerga yaqin joylashgan, **ochilmaydigan**, tashqi tomondan ko‘rinmaydigan, ammo **o‘zidan changlanadigan** va urug` beradigan **kleyistogam** (yunoncha *kleitos* — yopiq) gullar ham mavjud. Bunday gullarga **binafsha** o‘simligini (163-rasm) misol qilib keltirish mumkin. Kleyistogam gullar butun yoz davomida va kuzgacha urug` beradi. Aksincha, erta bahorda chiqadigan yirik va chiroyli xazmagam gullar esa urug` bermaydi.

Chang naychasining hosil bo‘lishi

Chang urug`chining tumshuqchasiga tushgandan keyin ma‘lum vaqt (15–45 daqiqa, ba‘zan bir necha soat yoki hattoki bir necha sutka) o‘tgach, chang hujayrasi shishib o‘sa boshlaydi. Bu jarayonda uning **sifonogen (vegetativ) hujayrasi** tomonidan hosil qilinadigan **chang naychasi apertura** orqali chiqadi va ustuncha to‘qimasi bo‘ylab tuguncha tomonga qarab o‘shishni davom ettiradi. O‘shish davomida eng faol va kuchli naycha **urug` yo‘li (mikropile)** orqali birinchi bo‘lib **urug`murtaqqa** yetib boradi. Bu jarayon **porogamiya** deb nomlanadi.

Ba‘zida esa chang naychasi **xalaza** orqali, ya‘ni urug`murtaqning orqa tomoni orqali urug`murtaq yoki **embrion xaltasiga** kiradi — bu holat **xalazogamiya** deb ataladi. Xalazogamiya birinchi marta 1894 yilda olim **Treybom** tomonidan Avstraliyada o‘sadigan qadimiy o‘simlik — **kausarinda** aniqlangan. Keyinchalik esa bu holatni olim **S. N. Navashin** ham oq qayinda kuzatgan.



Chang naychasi **embrion xaltasiga** yetib borganidan so‘ng, uning devori eriydi. Ichidagi sperma hujayralari markaziy yadro tomonga harakat qiladi va ishqalanish natijasida naychaning uchi ham eriydi. Natijada chang naychasining ichidagi **ikkita sperma hujayrasi** embrion xaltasiga kiradi. Bu spermalardan biri **tuxumhujayra yadrosi** bilan, ikkinchisi esa **embrion xaltasining ikkilamchi yadrosi** bilan

qo‘shiladi. Bu hodisa yopiq urug‘li o‘simliklar uchun xos bo‘lgan eng muhim xususiyat — **ikki karra urug‘lanish** (kushaloq urug‘lanish) deb ataladi.

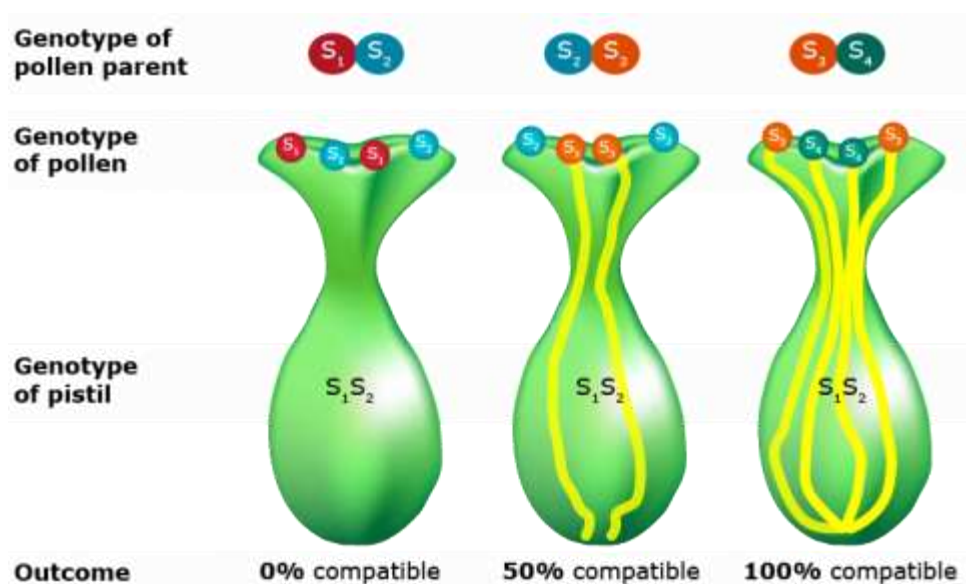
Ikki karra urug‘lanish jarayonini 1898 yilda rus botanigi **S. G. Navashin** piyozdoshlar oilasiga mansub **Lilium martagon** va **Fritillaria tenella** o‘simliklarida aniqlagan. Urug‘langan tuxumhujayra yadrosidan **murtak**, ikkilamchi (triploid) yadrosidan esa **endosperm** shakllanadi. Shu sababli yopiq urug‘li o‘simliklarning endospermi ochiq urug‘lilarnikidan farq qiladi. Navashin chang naychasi ichidagi tayoqchasimon yoki chuvalchangsimon sperma hujayralarining harakatini ham kuzatgan. (O.N.Imomov, 2021)

Embrion (murtak)ning rivojlanishi

Urug‘lanish sodir bo‘lgach, tuxumhujayra parda bilan o‘ralib, **tinchlik davrini** o‘tadi. Bu davr tashqi muhit sharoitiga bog‘liq bo‘lib, davomiyliigi har xil bo‘lishi mumkin. Masalan, **ralladoshlar** va **murakkabguldoshlarda** bu davr juda qisqa bo‘lib, bir necha soatgacha davom etadi.

Shundan so‘ng tuxumhujayra *kundalangiga ketgan to‘siq* orqali ikkita hujayraga — **chang yo‘liga qaragan terminal** va unga **qarama-qarshi tomondagi bazal hujayralarga** ajraladi. Keyinchalik bu hujayralar har xil yo‘nalishda bo‘linishni boshlaydi. Masalan, **butguldoshlar** oilasiga mansub o‘simliklarda **bazal hujayra** kundalangiga, **terminal hujayra** esa **uzunasiga** bo‘linib, boshlang‘ich **murtak hosil qiluvchi hujayraga** aylanadi. (O.N.Imomov, 2021)

Bu terminal hujayralar bir necha marta kundalangiga va uzunasiga bo‘linib, har tomoni to‘rtburchak shaklga ega bo‘lgan hujayralar hosil qiladi. Ushbu hujayralar bo‘linib, **oktan** (lotincha *octo* — sakkiz) deb ataladigan sakkizta hujayrali holatga o‘tadi. (O.N.Imomov, 2021)



[Эта фотография](#), автор: Неизвестный автор, лицензия: [CC BY-NC](#)

Bu vaqtda **bazal hujayra** ham kundalangiga, ba'zan esa uzunasiga bo'linib, **tortma (suspensor)** hosil qiladi. Tortmaning vazifasi — terminal hujayradan hosil bo'ladigan murtakni oziqlantiruvchi **endosperm**ga tortib tushirishdir.

Endosperm — urug'dagi oziq moddalarni yig'uvchi maxsus to'qima bo'lib shakllanadi. **Tortmaning eng yuqori qismidagi hujayra** o'sib, pufaksimon nayga o'xshab, **gaustoriya** (yopishuvchi o'simta)ga aylanadi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Oktanq hujayralarining pastki qismidan — novdaning o'sish nuqtasi, ikki pallali o'simliklarda esa **ikkita urug` pallasi**, yuqori qismida esa **hipokotil** (yunoncha *hypo* — ostida, *cotyl* — urug` pallasi) rivojlanadi. **Urug` pallalari bilan tortma orasidagi pastki hujayradan** esa **birlamchi ildiz** hosil bo'ladi. (O.N.Imomov, 2021)

Urug` pallalarning **pastki bandi** esa **epikotil** (yunoncha *epi* — ustida, *cotyl* — urug` pallasi) deb ataladi. Boshlang'ich novda ko'pincha **burtma shaklida** bo'ladi va uning atrofini boshlang'ich barglar o'rab olib, **kurtak** hosil qiladi.

Bir pallali o'simliklarda embriyonning rivojlanishi

Bir pallali o'simliklarda embriyon ichidagi ikkinchi urug`tal la juda erta nobud bo'ladi. Shuning uchun ular faqat bitta urug` o'simtasi bilan o'sadi. **O'sish nuqtasi** novdaning yon tomonida joylashgan bo'ladi. Ko'plab orkhideyadoshlar va parazit, saprofitik o'simliklarda embriyon juda kichik bo'lib, bir xil shakldagi hujayralardan tashkil topgan bo'ladi. (O.N.Imomov, 2021)

Endosperm urug`murtaqning rivojlanishi uchun muhim oziq moddalardan biridir. Endospermlar asosan ikki turga bo'linadi: **nuklear** va **tsellyular**. **Nuklear endosperm** hosil bo'lish jarayonida yadro bo'linmaydi va hujayra to'siqlari hosil bo'lmaydi. **Tsellyular endosperm** rivojlanish vaqtida yadro bir necha bo'linib, hujayrada to'siqlar hosil bo'ladi. Shu sababli embriyon xaltasi bir necha yadrolardan tashkil topgan hujayralardan iborat bo'ladi.

Ba'zi o'simliklarda embriyonning oziqlanishini osonlashtiradigan alohida o'simtalar yoki **gaustoriyalar** yuzaga keladi va **intigument** hamda **nukleus** tuqimalariga joylashib, oziq moddalarning embriyonga yetkazilishiga yordam beradi.

Urug`murtaq asta-sekin urug`ga aylanadi. **Intigumentlardan pust** va **nukleusdan perisperm** (yunoncha *peri* — atrof, *sperma* — urug`) hosil bo'ladi. U o'sayotgan murtak tomonidan iste'mol qilinadi.

Tuguncha devori urug`lanishdan keyin shaklan o'zgarib, meva yonini hosil qiladi. Tugunchaning barcha qismi mevaga aylanadi. Ko'plab o'simliklarda gulsimon qismlar ham mevaga aylanishi mumkin. (O.N.Imomov, 2021)

Alo-miksis (yunoncha *apo* — inkor, *mixis* — aralashish) deb, jinsiy hujayralar birlashgan holda, **urug`lanmagan tuxumhujayradan** yangi organizmning vujudga kelishi jarayoni aytiladi. **Alo-miksis** ko`pincha evolyutsiyalashgan oilalarda (murakkabguldoshlar, atirguldoshlar, ralladoshlar) uchraydi. Bu oilalar yangi maydonlarni egallamoqda. Shuning uchun ba`zi olimlar **apomiksis**ni jinsiy yo`l bilan ko`payish o`rnini egallab, yangi sistematik guruh o`simliklarining vujudga kelishini taxmin qiladilar. Ammo, bu fikrga ko`pchilik olimlar rozi bo`lmaydi.

Apomiksisning bir necha turlari mavjud. Odatda bunday holatlarda tuxumhujayra har doim diploid bo`ladi. Ba`zan apomiksis **nukleus** yoki **arkheosporiy** hujayralaridan hosil bo`ladi, lekin hujayrada reduksion bo`linish sodir bo`lmaydi.

Bundan tashqari, embriyon xaltasining boshqa hujayralaridan, ya`ni jinsiy hujayralar qo`shilmagan diploid **sinergidlar**, **antipodlar**, **endosperm** hujayralaridan ham o`simliklar rivojlanishi mumkin (masalan, **lancetshaped** bargli **zabturum**, **hushbuvy piyoz** va boshqa o`simliklarda). Bunday holat **apogamiya** (lotincha *apo* — inkor, *gameo* — qo`shilish) deb ataladi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Ba`zi holatlarda embriyon — murtak (20 taga yaqin), embriyon xaltasidan emas, balki **nukleus** yoki urug`murtaq **hoplagochlarining** hujayralaridan rivojlanadi. Biroq, ularning faqat 1–3 tasi rivojlanadi. Bunday hodisa **poliembriya** (yunoncha *poly* — ko`p, *embryon* — murtak) deb ataladi. Masalan, **limon**, **mandarin**, **apelsin** va boshqa **tsitrus o`simliklarida** uchraydi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

O`simliklarning nasl-nasab o`tishidagi o`zgarishlarni o`rganish, xususan, gibridizatsiya va mutatsiyalarni tahlil qilish, urug`lanish jarayonidagi genetik o`zgarishlar. (**Botanika va genetika fanlarining integratsiyasi**).

1. Gibridizatsiya va uning genetik ta'siri:

- Gibridizatsiya – bu ikki xil o`simlik turini yoki navlarini o`zgartirish jarayonidir, bu esa yangi navlarning hosil bo`lishiga olib keladi. Gibridizatsiya orqali yangi genetik kombinatsiyalar yaratiladi, bu o`simliklarning turli ekologik sharoitlarga moslashishiga yordam beradi. Misol uchun, gibrid urug`lar (masalan, bug`doy va arpa) ko`proq hosil berishga, kasalliklarga chidamli bo`lishga yoki iqlim o`zgarishlariga moslashishga qodir bo`ladi.
- Gibridlar genetik jihatdan bir-biridan farq qiladi va turli genetik xususiyatlarni birlashtiradi, bu esa ularning yangi navlarini hosil qiladi. O`simliklardagi gibridizatsiya orqali ularning fizik va biologik xususiyatlarida o`zgarishlar yuzaga keladi, masalan, gullash va urug`lanish jarayonlarida yoki boshqa ekologik o`zgarishlarda.

2. Mutatsiyalar va ularning genetik ta'siri:

- Mutatsiyalar o‘simliklarning genetik materialida yuzaga keladigan tasodifiy o‘zgarishlardir. Ular DNKning strukturasi o‘zgartiradi va yangi xususiyatlar paydo bo‘lishiga olib keladi. Bu o‘simliklarning o‘zaro urug‘lanishi jarayonida yangi genetik xususiyatlarning hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Masalan, ba’zi o‘simliklarda mutatsiyalar tashqi muhit omillari (masalan, radiatsiya, kimyoviy moddalar) yoki tabiiy seleksiya ta’sirida yuzaga kelishi mumkin.
- Mutatsiyalar yangi fenotipik xususiyatlarni (rang, o‘lcham, shakl, kasalliklarga chidamlilik) yaratadi, bu esa o‘simliklarni yangi ekologik sharoitlarda muvaffaqiyatli yashashga yordam beradi. Mutatsiyalar orqali o‘simliklarning genetik xilma-xilligi oshadi, bu esa ularni tashqi muhitdagi o‘zgarishlarga qarshi chidamli qiladi.

3. Urug‘lanish va genetik o‘zgarishlar:

- Urug‘lanish jarayonida, o‘simlikning tuxumhujayrasi va polen o‘rtasida genetik material almashinadi. Bu jarayon genetik o‘zgarishlar yaratadi, chunki o‘simliklar o‘rtasidagi genetik kombinatsiya yangi genotipni tashkil etadi.
- Polenning tuxumhujayraga tushishi natijasida genetik material birlashadi va yangi organizm (yangi nav) shakllanadi. Bu jarayon orqali genetik xususiyatlar o‘zgaradi va o‘simliklar ekologik sharoitlarga qanday moslashishini belgilaydi.

4. O‘simliklarda yangi navlarning hosil bo‘lishi:

- Gibrizatsiya va mutatsiyalar orqali o‘simliklarda yangi navlar hosil bo‘ladi. Yangi navlar mavjud o‘simliklarning yangi ekologik sharoitlarga moslashish imkoniyatlarini kengaytiradi. Yangi navlar ko‘pincha hosil berishda, kasalliklarga chidamlilikda yoki atrof-muhit sharoitlariga moslashishda sezilarli o‘zgarishlarga olib keladi.
- Misol uchun, gibriz o‘simliklar o‘zgacha genetik xususiyatlarga ega bo‘lib, bu o‘simliklarni boshqalardan farqlash imkonini beradi. Gibriz navlar, odatda, yuqori hosil berish, o‘simliklarning o‘rtacha hajmini oshirish yoki har xil ekologik sharoitlarga moslashish xususiyatiga ega bo‘ladi.

5. Genetik meyorlarning ta’siri:

- Genetik meyorlar o‘simliklarda ekologik jihatdan ahamiyatli xususiyatlarni tartibga soladi. Masalan, meyorlar o‘simliklarning urug‘lanishida genetik muvozanatni saqlashga yordam beradi va yangi navlar hosil bo‘lishi jarayonida genetik xususiyatlarning tarqalishini nazorat qiladi.

- Bu jarayonning seleksiya bilan bog'liqligini ham ta'kidlash mumkin. Genetik meyorlar orqali seleksion o'simliklar yangi iqlim va ekologik sharoitlarga moslashishi uchun kerakli genetik xususiyatlarga ega bo'ladi.

Genetika fanida o'simliklarning nasl-nasab o'tishi, gibridizatsiya va mutatsiyalarni o'rganish urug'lanish jarayonidagi genetik o'zgarishlarni tushuntirishda muhim rol o'ynaydi. Bu jarayonlar orqali yangi navlar hosil bo'ladi, o'simliklar ekologik sharoitlarga moslashadi, va ularning genetik diversifikatsiyasi oshadi. Gibridizatsiya va mutatsiyalar o'simliklarning yangi xususiyatlar hosil qilishi, seleksiya jarayonlari orqali hosil berishni yaxshilashi mumkin. Genetik meyorlar esa, o'simliklarning ekologik tizimda o'z o'rnini saqlashda muhim ahamiyatga ega.