

Mavzu: Gulning tuzilishi, tiplari va vazifasi

Gul haqida umumiy ma'lumot

Gul — yopiq urug`li yoki gullaydigan o`simliklarning **ko`payish (re — yangidan + productio — hosil qilish)** organi hisoblanadi. Bunday o`simliklar Mezozoy erasining Bo`r davri o`rtalarida, Osiyo materigining janubi-sharqiy qismida joylashgan Angara yerida paydo bo`lib, qisqa fursatda Yer yuzining ko`plab mintaqalariga tarqalgan. Ular asta-sekin ochiq urug`li (ignabargli) o`simliklarni siqib chiqarib, ustunlikka erishgan. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Yopiq urug`li o`simliklar boshqa turlardan murakkab tuzilgan **generativ (tenere — hosil bo`lish, yaratish)** organlar bilan ajralib turadi. Bu o`simliklarda mevali barglar (megosporofillar) chetlari bir-biri bilan qo`shilib, bir yoki bir nechta tugunchalarni hosil qiladi. Tuguncha ichida esa bitta yoki bir nechta urug` kurtaklari (megosporangiyalar) joylashadi. Tuguncha urug` kurtaklarini tashqi omillardan himoya qilish funksiyasini bajaradi.

Urug`lanishdan so`ng o`zgargan urug`chi va tugunchadan meva, urug` kurtakdan esa urug` hosil bo`ladi. Bunday reproduktiv organlar faqat yopiq urug`li o`simliklarda uchraydi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

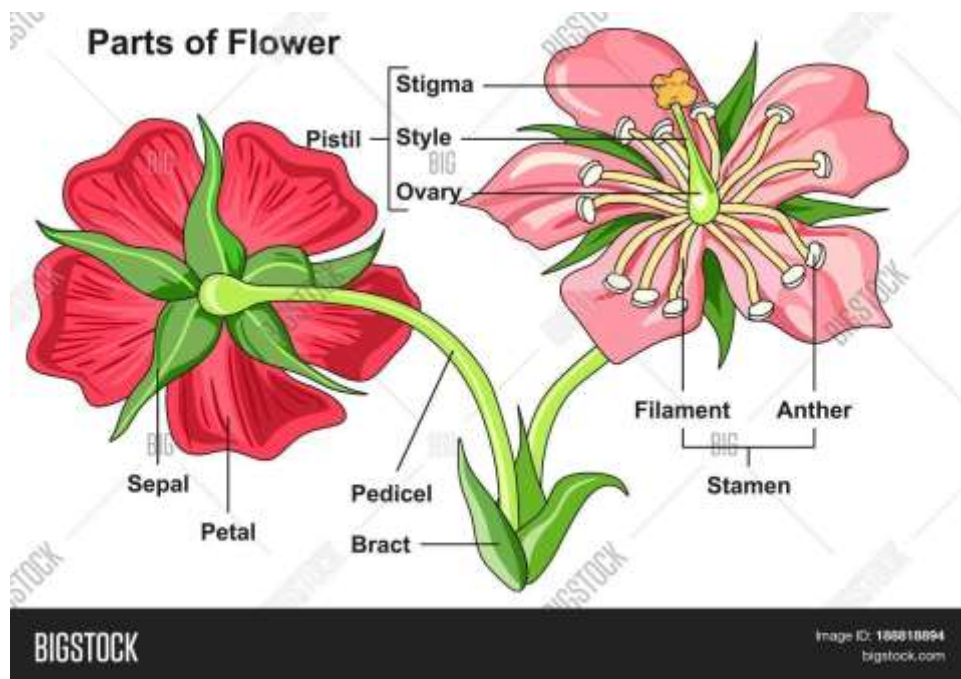
Yopiq urug`li o`simliklarning yana bir muhim xususiyati shundaki, ularning urug` kurtaklari gul tugunida joylashgan bo`lganligi sababli, ularga chang bevosita ochiq urug`lilardagidek tushmaydi. Odatda changlar urug` yo`lining ustida joylashgan, yopishqoq suyuqlik ajratib chiqaruvchi orizchaga turli yo`llar (shamol, hasharot, qush, suv) bilan yetib keladi. Shu orqali changlanish amalga oshadi.

Yopiq urug`li o`simliklarning eng muhim belgilaridan yana biri bu **juft urug`lanish** jarayonidir. Bu hodisani 1898-yilda olim S. G. Navaschin aniqlagan. Juft urug`lanish shundan iboratki, chang urug`chining ustunchasiga tushgach, uning yadrosi ikkiga bo`linadi va erkak jinsiy hujayralardan biri urug` kurtakdagi ikkilamchi yadro bilan qo`shilib, uchlamchi to`qima — endospermni hosil qiladi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Yopiq urug`li o`simliklarning guli odatda **gulkosa yoki gulqop** bilan o`ralgan bo`ladi va bu gulni himoya qiladi. Gul — bu metamorfozga uchragan, o`zgargan novda bo`lib, u odatda novdaning uchki qismidagi yoki yon novchalardagi **meristema hujayralaridan** rivojlanadi. U maxsuslashgan generativ organ hisoblanadi va unda jinsiy jarayonlar — **sporogenez** hamda **gametogenez** kechadi. Gulning tag qismi — **gul o`qi** (gulli novda) yoki **torus** (lot. torus — joy) deb ataladi. Gul o`qi turli shakllarda bo`lishi mumkin: yassi (masalan, pioniya, malina), konussimon (na`matak), yoki chuqur (olxo`ri, olcha).

Gul o`qida gulning barcha qismlari: gulkosa, gultoji, changchi va urug`chi joylashadi. Uning tag qismida gulni ushlab turuvchi **gul bandi** yoki **dasta** bo`ladi.

Agar gul bandi rivojlanmasa, u holda bunday gul **bandsiz gul** yoki **utsux gul** deb yuritiladi. Ikki pallali o‘simliklarda gul bandi ikkitalik, bir pallalilarda esa odatda bitta bo‘ladi. Guldagi qoplovchi barglarning mavjudligi yoki yo‘qligi o‘simlikning **tizimli tasnifi** (sinf, turkum, tur) uchun muhim belgi hisoblanadi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)



Novda yonida joylashgan gullarning bargga qaragan tomoni **pasti yoki tashqi tomon (abaksial)** deb yuritiladi (lotincha “ab” — dan, “axis” — o‘q). Aksincha, barg tomoni novda o‘qiga qarama-qarshi bo‘lsa, u **yuqori yoki ichki (adaksial)** tomoni hisoblanadi (lotincha “ad” — tomon). Gulning chiqish joyi, gul markazi va qoplovchi bargning markazidan o‘tuvchi tik tekislik **media (median) tekislik** deb ataladi. Bu tekislikka nisbatan 90° burchak ostida joylashgan, novda o‘qi orqali o‘tuvchi chiziq **transversal tekislik** deb yuritiladi. Ushbu tekislik **gul simmetriyasini** aniqlashda asos bo‘ladi.

Masalan, agar gul faqat bitta o‘q bo‘ylab simmetrik bo‘lsa, u **bissimmetrik** yoki **bilateral** (lot. “bis” — ikki, “lateralis” — yon) deb ataladi. Shuningdek, **to‘g‘ri (aktinomorf)**, **notekis (zigomorf)** va **assimetriyali** gullar ham kam hollarda uchraydi.

Gulkosa va gultoji birgalikda **gul qoplamini** tashkil etadi. Gul qoplamining mavjudligi yoki yo‘qligi hamda uning tuzilishiga qarab gullar to‘rt xil guruhga bo‘linadi:

1. Agar gul qoplami bir hil shakldagi oddiy kosachaga yoki tojga o‘xshab, gul o‘qida ketma-ket joylashgan bo‘lsa (masalan, magnoliya, liliya), bunday gul **gomoxlamid gul** deyiladi.

2. Agar qoplama ikki xil bo'lib, kosacha va toj shaklida bo'lsa (masalan, chinnigul, anor, olma), u holda bu **geteroxlamid gul** deb ataladi.
3. Agar faqat kosachasimon bir qatorli qoplama mavjud bo'lsa (masalan, gazanda, qayrag'och, olabuta), bu gul **gaploxlamid** deb ataladi.
4. Agar umuman gul qoplami bo'lmasa va faqat **sporofillardan** iborat bo'lsa (changchi — androsey, urug'chi — ginosey), bunday gullar **axlamid** yoki **ochiq (qoplovchisiz) gullar** deyiladi.

Gulning kelib chiqishi haqidagi ilmiy qarashlar asosan ikki asosiy nazariyaga tayanadi: Pseudant (soxta gul) nazariyasi va Strobilar (gudda) nazariyasi.

Pseudant nazariyasi

Bu nazariya avstriyalik botanik Rixard Vettshetyn tomonidan ilgari surilgan. Unga ko'ra, yopiq urug'li o'simliklarning ikki jinsli guli ochiq urug'li o'simliklarning (masalan, Gnetum, Ephedra) bir jinsli changchi va urug'chi gullarining to'plamidan hosil bo'lgan. Urug'chilar markazda joylashgan bo'lib, mevali barglardan tashkil topgan, changchi gullarning qoplovchi barglari esa gulkurag'onini hosil qilgan. Keyinchalik ba'zi changchilar toj barglariga aylangan. Bu nazariyaga ko'ra, yopiq urug'li o'simliklar dastlab shamol yordamida changlanadigan, kichik, qoplovchisiz gullarga ega bo'lgan. Biroq, bu nazariya hozirgi vaqtda ko'pchilik olimlar tomonidan qo'llab-quvvatlanmaydi va asosan tarixiy ahamiyatga ega. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

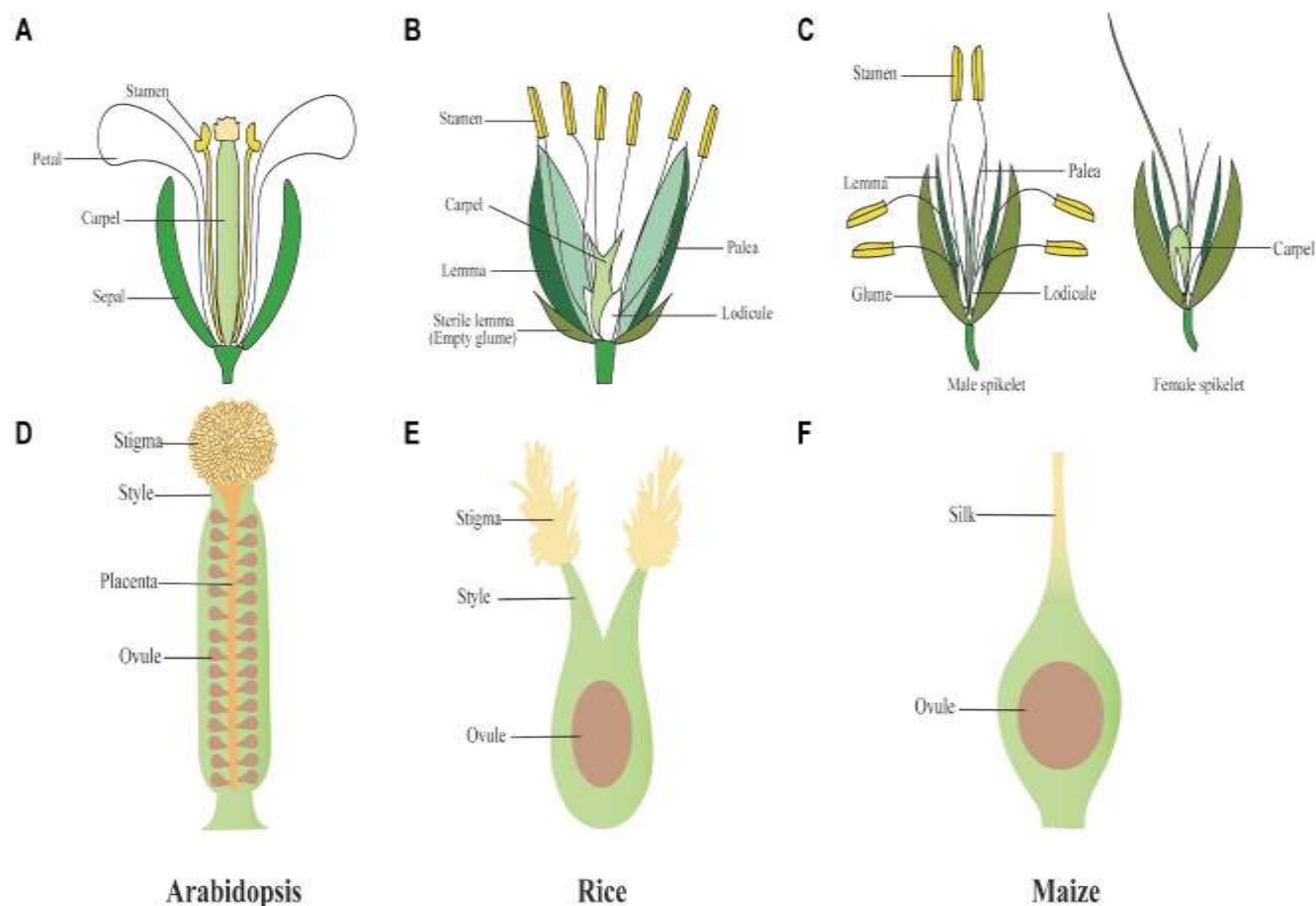
Strobilar nazariya

Bu nazariya 1906-yilda Uilanda tomonidan ilgari surilgan bo'lib, u mezozoy erasida yashagan va hozirgi kunda yo'qolib ketgan bennetitlar o'simliklarining qoldiqlarini o'rganishga asoslangan. Bennetitlar ochiq urug'li, daraxtsimon o'simliklar bo'lib, ikki jinsli g'uddalarga ega bo'lgan. Ularning g'uddalari tashqi ko'rinish jihatidan hozirgi palma daraxtlariga o'xshagan. Bennetitlarning g'uddalarida mikrosporofillar va makrosporofillar bir markaziy o'qda joylashgan bo'lib, bu tuzilma yopiq urug'li o'simliklarning gullariga o'xshashligini ko'rsatadi. Arber va Parkin bennetitlarning g'udda tuzilishini o'rganib, ularni proantho-strobil deb ataganlar va bu nazariyani strobilar nazariya deb nomlaganlar. Bu nazariya ko'pchilik olimlar tomonidan qo'llab-quvvatlangan.

Yopiq urug'li o'simliklar orasida sodda va murakkab tuzilishga ega gullar mavjud bo'lib, bu hodisa geterobotmiya deb ataladi. Masalan, magnoliyalilar sodda tuzilishga ega bo'lib, bir pallalilarga yaqin turadi. Gulning kelib chiqishi haqidagi bu nazariyalar o'simliklar evolyutsiyasini tushunishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, har biri o'ziga xos dalil va kuzatuvlarga asoslanadi.

Gul — o'sishi chegaralangan, shakli o'zgargan qisqa novda bo'lib, unda yopiq urug`li o'simliklarga xos bo'lgan juft urug`lanish jarayoni sodir bo'ladi. Bu jarayon natijasida urug` va meva hosil bo'ladi. Tarixiy taraqqiyot jarayonida, ko'payish vazifasini bajarishga moslashgan novdaning barcha barglari bir xil vazifani bajarmaydi; ba'zilari hosil qiluvchi, boshqalari esa himoya qiluvchi barglar sifatida rivojlangan.

Spora hosil qiluvchi barglar — sporofillar ikki toifaga bo'linadi: mikrosporofillar (changchilar) va megasporofillar (urg'ichilar). Urg'ichi bir yoki bir nechta meva barglarining birlashishidan hosil bo'lib, yopiq kamera shaklida bo'ladi va uning ichida urug` rivojlanadi. Bu kamera faqat yopiq urug`lilarga xos organ hisoblanib, urug`lanishdan so'ng meva hosil qiladi. Yopiq urug`lilarning sporofit navi nihoyatda rivojlangan dominant nav bo'lib, gametofit navi esa reduktsiyalanganligi bilan ajralib turadi.



Gul qismlari joylashgan joy — gul bandining eng yuqori kengaygan qismi "gul o'rnini", gul o'rnining pastki qismi esa "gul bandi" deb ataladi. Gulni bajaradigan vazifasiga ko'ra ikki qismga bo'lish mumkin: himoya qiluvchi qismlar (gulkosacha va gultoij) va spora hamda gameta hosil qiluvchi qismlar (changchi va urg'ichi). Gulkosacha barglari yashil, gultoij barglari esa ko'pincha sariq, qizil, oq, zangori yoki

binafsha ranglarda bo'ladi. Gulkosacha va gultoj barglari erkin yoki bir-biri bilan tutashgan holda bo'lishi mumkin. Masalan, olma, nok, o'rik, na'matak kabi o'simliklarning gultoj va kosacha barglari erkin, anor, pechak kabi o'simliklarda esa tutashgan. Gulning kosacha va toj barglari gul kurgonini hosil qiladi. Agar faqat gulkosacha yoki gultoj barglari bo'lsa, bunday gul "oddiy gul kurkoni", ikkalasi ham bo'lsa, "murakkab gul kurkoni" deb yuritiladi.

Changchi va urg'ichi gulning spora hosil qiluvchi barglari bo'lib, mos ravishda androtsey va ginotsey deb ataladi. Agar gulda barcha qismlar — gulkosa, gultoj, changchi va urg'ichi to'liq bo'lsa, bunday gul "to'liq gul" deb, biror qismi bo'lmasa, "chala gul" deb ataladi.

Gul markazidan ikki yoki undan ortiq chiziq o'tishi mumkin bo'lsa va u teng simmetrik qismlarga bo'linadigan bo'lsa, bunday gul "aktinomorf" (polisimmetrik) deb ataladi (masalan, olma, o'rik, gilos, g'o'za gullari). Faqat teng ikkiga bo'lish mumkin bo'lgan gullar "zigosimmetrik" yoki "zigosimmetrik" deb yuritiladi (masalan, dukkakdoshlar, labguldoshlar oilasiga mansub o'simliklarning gullari).

Agar gulda har ikkala organ — changchi va urg'ichi bo'lsa, bunday gul "qo'sh jinsli" deyiladi. Agar gulda faqat changchi yoki faqat urg'ichi bo'lsa, "ayrim jinsli" deb ataladi. Qo'sh jinsli o'simliklarga bug'doy, arpa, o'rik, kungaboqar; ayrim jinslilarga esa yong'oq, tol, terak, makkajo'xori va boshqalar kiradi.

Ayrim jinsli o'simliklarda bir uyli, ikki uyli va ko'p uyli turlari farqlanadi. Agar bir tup o'simlikda ham changchi, ham urg'ichi bo'lsa, bunday o'simlik "bir uyli" (masalan, makkajo'xori, yong'oq); changchi va urg'ichi gullari alohida o'simliklarda joylashgan bo'lsa, "ikki uyli" (masalan, tol, terak, ismaloq, pista); bir va ikki jinsli gullar bir tup o'simlikda bo'lsa, "ko'p uyli" (masalan, chinor) o'simliklar deyiladi.

Gul jinslari quyidagi belgilar bilan ifodalanadi: urg'ichi gul — ♀, changchi gul — ♂, qo'sh jinsli gul — ♀♂.

Gulli o'simliklar evolyutsiyasida ayrim jinslilar muhim o'rin tutadi. Chunki turli o'simlik turlaridagi har xil jinslarning qo'shilishi natijasida vujudga keladigan organizmlar har xil irsiy xususiyatlarni avlodlardan o'zlashtirishi tufayli, ularning yashash muhitiga chidamliligi va tez moslashuvi muhim ahamiyatga ega. Agar bu fikr to'g'ri deb hisoblansa, ikki jinsli gullar qadimiy hisoblanadi. Shunga ko'ra, bir uyli, bir jinsli o'simliklarni keyin, ikki jinsli, ikki uyli o'simliklarni undan ham keyin vujudga kelgan o'simlik deb hisoblash mumkin.

Gul qismlari gul o'rnida burama, doira va yarim doira shaklida joylashadi. Shuningdek, gul o'rnida gul qismlari ma'lum tartibda joylashadi. Chunonchi, sirt tomondan eng ustki qavat — gulkosacha va gultoj barglari, undan so'ng changchi, gulning markazida esa urug`chi joylashadi.

Changchi — changdon va changchi ipidan iborat. Changchi ipining bir uchi changdon, ikkinchi uchi esa gul o'rniga birlashgan. Changdon odatda ikki kamerali bo'ladi. Changchilar soni turli o'simliklarda 1 tadan boshlab juda ko'p, hatto cheksiz sonligicha bo'lishi mumkin. Changchilar bir-biri bilan tutash yoki alohida joylashgan bo'ladi. Changdon pallalarini changchining ostki qismi birlashtirib turadi.

Gulning markazida urug`chi joylashgan. O'simliklarning turiga bog'liq holda urug`chi shaklan turlicha bo'ladi. Urug`chining pastki kengaygan qismi “urug`don” yoki “tuguncha” deb yuritiladi.

Tuguncha bir, ikki, uch yoki ko'p chanoqli bo'lishi mumkin. Agar u gul qismlaridan yuqorida joylashgan bo'lsa — “ustki gul”, pastda joylashgan bo'lsa — “ostki gul”, gul qismlari tugunchaning o`rta qismida joylashgan bo'lsa — “o`rta tuguncha” deb ataladi. Tuguncha cho`ziq, to`rt, besh yoki ko`p qirrali bo`lishi mumkin.

Tugunchaning bir qadar ingichkalashgan qismi “ustuncha”, uning kengaygan, chang tushadigan uch qismi esa “tumshuqcha” deb yuritiladi. Urug`chining tumshuqchasi:

- palla shaklida (olxo'ri, gilos, olcha, shaftoli, no'xat va boshqalar),
- ikki pallali (valeriana),
- ko'p pallali (kungaboqar, kashkargul va boshqa murakkab guldoshlar),
- uch pallali (kungirokgul),
- yulduzsimon (qizreldok),
- parransimon pallali (boshoqdoshlar oilasi vakillari),
- shoxlangan (boychechak) bo'lishi mumkin. (O` . PRATOV, 2010)

Gulning kimyoviy tarkibi (**Botanika va kimyo fanlarining integratsiyasi**)

Gulning kimyoviy tarkibi

Gulning tarkibi asosan quyidagi asosiy moddalardan iborat:

1. Uglevodlar:

- Gullar tarkibida ko'p miqdorda uglevodlar mavjud bo'lib, ular o'simliklar uchun energiya manbai hisoblanadi.
- **Glukozalar** va **saxaroza** kabi shakarlar gulda uchraydi. Bu moddalarning o'simliklar uchun ahamiyati fotosintez jarayonida ishlab chiqariladigan asosiy energiya manbalaridan biri bo'lishidadir.

2. Xlorofill:

- Xlorofill fotosintez jarayonida muhim rol o'ynaydi. Bu pigment o'simliklar orqali yorug'lik energiyasini yutilishiga yordam beradi.
- Gul barglarida, ayniqsa yashil rangdagi qismlarda, xlorofill mavjud bo'ladi.

3. Organik kislotalar:

- Gullar tarkibida **shakar kislotasi, malik kislotasi, limon kislotasi** kabi organik kislotalar ham mavjud. Ushbu kislotalar o'simliklarning metabolizmidagi reaksiyalarda muhim rol o'ynaydi.

4. Alkaloidlar va flavonoidlar:

- Gullar tarkibida biologik faol birikmalar, masalan, **alkaloidlar** (masalan, morfin, kofein) va **flavonoidlar** (masalan, antosiyandinlar) bo'lishi mumkin.
- Flavonoidlar, ayniqsa, gul rangining hosil bo'lishida ishtirok etadi va antioksidant xususiyatlarga ega bo'lib, o'simlikni zararlovchilardan himoya qiladi.

5. Efir moylari:

- Ba'zi gullar (masalan, lavanda, rose) efir moylarini ishlab chiqaradi. Efir moylari o'simlikning himoya mexanizmlarida ishtirok etadi va ular aromatik moddalardir.

6. Suv va minerallar:

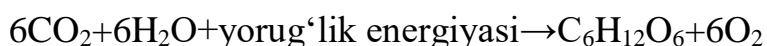
- Gulning asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo'lgan suv va o'simlik uchun zarur bo'lgan minerallar (masalan, azot, fosfor, kaliy) uning o'sishi va rivojlanishi uchun zarurdir.

Gulning metabolizmi

Gul va o'simliklar metabolizmi o'z ichiga turli kimyoviy jarayonlarni oladi, ulardan eng muhimi **fotosintez, respiratsiya** va **polimerlash** jarayonlari.

1. Fotosintez:

- Fotosintez o'simliklar uchun eng muhim metabolik jarayon bo'lib, u quyosh nurini kimyoviy energiyaga aylantiradi.
- Fotosintez jarayonida **uglerod dioksid** va **suv**dan foydalanilib, **glukoza** va **kislorod** hosil bo'ladi.
- Fotosintezning kimyoviy tenglamasi:



- Gullar fotosintez jarayonida ishlab chiqarilgan shakarlarni oʻziga oʻzlashtirib, oʻsish va rivojlanish uchun energiya sifatida ishlatadi.

2. Respiratsiya:

- Respiratsiya oʻsimliklarning oʻz energiyasini olish jarayonidir. Guldagi hujayralar energiya olish uchun glukozani oksidlaydi.
- Respiratsiya jarayonida glukozaning oksidlanishi natijasida **uglerod dioksid** va **suv** hosil boʻladi va energiya ajralib chiqadi.
- Respiratsiyaning kimyoviy tenglamasi:



3. Polimerlash jarayonlari:

- Gulda va oʻsimliklarda **kleykovina**, **celluloza** kabi polimerlar sintezlanadi. Ushbu polimerlar oʻsimliklarning strukturaviy elementlarini tashkil etadi va oʻsimlikni mustahkamlashtiradi.

Changchining tuzilishi. Gulli oʻsimliklar uchun xos boʻlgan bu organ ikki qismdan: changdon va changchi ipidan iborat. Changdon aksariyat hollarda ikki pallali, har bir palla ikki kamerali boʻladi. Changdonda esa chang taraqqiy etadi. Changchi ipi ust tomondan epidermis hujayralari bilan qoplangan, shakli silindrsimon, yapalok va lentasimon boʻladi. Ayrim hollarda, u juda qisqa boʻlib, changchi turidan-turli gul oʻrniga oʻrnashgandek koʻrinadi. Changdon changchi ipi va oʻtkazuvchi borlam orqali oʻtadigan oziq moddalar bilan oziqlanadi.



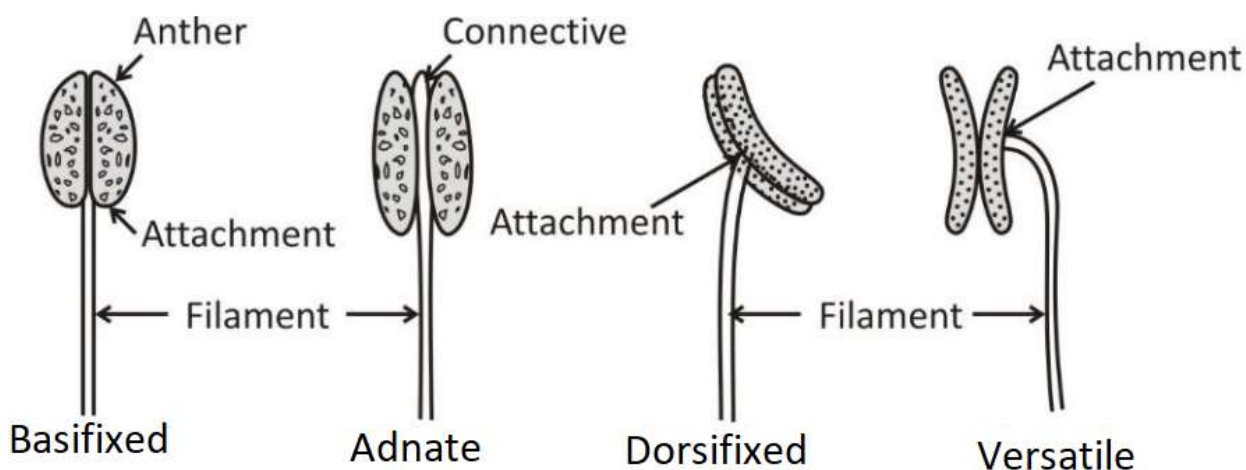
Changchilar gul kurtagi o'sish nuqtasining burtmasidan vujudga keladi. Dastlab burtmadan changdon vujudga keladi, so'ngra ipi taraqqiy etadi. Changchi hosil bo'ladigan burtmaning boshlang'ich meristema hujayrasi aktiv ravishda bo'linadi va asta-sekin changchining qismlari hosil bo'lib, differensiallashadi. Burtmaning epidermis hujayralaridan dastlab, epidermis ajraladi. Epidermis ostida joylashgan hujayralar esa tangental yo'nalishda (ust tomoniga nisbatan parallel) bo'linishni boshlaydi. Shundan keyin, changchi burchaklarida arxisporiya (boshlang'ich spora hosil qiluvchi sporalar) va tapetum hosil bo'ladi. Odatda, bo'linuvchi meristema to'qimalarning ichki qatlamlari arxesporial to'qimaga, sirtki hujayralar esa arxesporiyu to'qimani urab turuvchi tapetum qatlamini hosil qiladi. Arxesporiyu to'qimalari hujayralari radial va gorizonta tusiklar hosil qilgan holda bo'linadi. Tapetum chang xonasini har tomonlama urab oladi. Tapetum sirt tomondan epidermis, ichki tomondan esa arxesporiyu to'qimalari bilan chegara lanadi. Ichki qatlam tez bo'linish qobiliyatiga ega bo'lib, arxesporiyu hujayralaridan sporalar hosil bo'lish jarayonida oziq moddalar bilan ta'minlashdek, muhim fiziologik vazifani bajaradi. (O ' . PRATOV, 2010)

Arxespora hujayralari bo'linib, meristema hujayralarini shakllantiradi. Bu hujayralar chang hujayralari hosil qiladigan ona hujayralar hisoblanadi. Ona hujayraning har biridan reduksion bo'linish natijasida 4 tadan chang — mikrospora vujudga keladi. Chang donachalari dastlab, bir hujayrali bo'lib, vaqt o'tishi bilan takomillasha boradi va chang hujayrasining yadrosi ikki ga bo'linadi. Hosil bo'lgan yadrolarning biri vegetativ, ikkinchisi chang hujayrasining generativ yadrosi hisoblanadi. Generativ yadro chuqur holatga keladi va atrofidagi sitoplazma kuyuklashib uni urab oladi.

Vegetativ yadro yumaloq, hajmi katta bo'lib, hujayra markazida joylashadi. Vegetativ va generativ yadrolarining mavjudligi gulli o'simliklarda changning to'liq yetilganligidan dalolat beradi. Changning ikki yadrolik holati jismoniy hujayralar hali taraqqiy etmagan bo'ladi. Jinsiy hujayralarda chang urug`chi tumshuqchasiga tushib, chang nishi shakllana boshlashi bilan jinsiy hujayralar taraqqiy etadi va o'z funksiyasini bajarishga tayyor bo'ladi.

Changdonda yetilgan chang, intina deb ataladigan ingichka ichki va ekzina deb ataladigan qalin tashqi qatlamlar bilan o'ralgan pusta bilan uraladi. Odatda chang pusti tashqi qavati mum va elim moddalari bilan shimilgan bo'ladi. Uning ayrim joylarida changning o'sishi uchun zarur bo'lgan yupqa qismlari saqlanadi. Har xil turga mansub o'simliklarda changchisi katta-kichikligi bo'yicha har xil bo'ladi. Ularning o'lchami 0,008mm dan 0,2 mm gacha boradi.

Chang changdonning epidermasi ostida joylashgan "fibrioz" deb ataladigan maxsus mahkamlik tuzilmasi faoliyati natijasida tarqaladi. Bu qatlam fibrillarga o'xshaydigan pustani radial yo'nalishda qalinlashgan hujayralardan iborat. Shu sababli bu qatlam fibriloz qatlam deb yuritiladi. Fibrioz qatlam va hujayralarning pusti changning yetilish paytida qalinlashib boradi. Ma'lumki, changdon gul ochilganidan so'ng yoriladi. Shu payt issiq va qurq havoning ta'sirida fibrioz qatlamining hujayralari siqiladi va ichki tomondan yoriladi, natijada changning to'kilishi uchun yo'l ochiladi. Changdonning bosim ostida yorilishi changning ancha masofaga sochilishi uchun sharoit yaratadi. Changning yetilishi va fibrioz qatlamining hosil bo'lish jarayonlari parallel ravishda bormoqda.



Yetilgan chang urug`chi tumshuqchasiga tushishi bilan u o'sa boshlaydi. Changning o'sishi nayning hosil bo'lishidan boshlanadi. Chang nayi tirkish orqali o'ziga yo'l topib o'sa boshlaydi. Changning o'sishi uchun zarur bo'lgan oziq moddalar urug`chi tumshuqchasida hosil bo'ladigan shirin suyuqlik hisobidan ta'minlanadi. Urug`chi tumshuqchasiga tushgan chang shirin suyuqlik muhitida o'sa boshlaydi. Changning ekzina qatlamidan chiqqan sitoplazma chang nayi bo'ylab o'sa boshlaydi. Chang

nayi sirt tomonidan sitoplazma o'sa borishi bilan chuqilashib boradigan intina qatlamidan o'ralgan bo'ladi.

Yuqorida aytilganidek, pishib yetilgan changda vegetativ va generativ hujayralar shakllangan bo'ladi. Chang nayining o'sishidan oldin bu ikkala hujayraning sitoplazmasi qo'shilib, bitta umumiy massani hosil qiladi va yadrolar nay bo'ylab bitta umumiy massa shaklida harakat qiladi. Nay bo'ylab oldinda vegetativ yadro, uning orqasidan sitoplazma harakati bo'ylab generativ yadro harakati kuzatiladi. Chang nayi bo'ylab harakati davomida generativ yadro ikkiga bo'linadi va yupqa sitoplazma qatlami bilan o'ralib, mustaqil hujayralarga aylanadi. Chang nayi sitoplazmasi bo'ylab harakatda bo'lgan bu ikkala hujayra erkaklik gametalari — spermiya hisoblanadi. Shunday qilib, o'sayotgan changda ikkita erkaklik gameta vujudga keladi. Vegetativ yadro va ikkita spermiya bilan chang nayi paporotniksimon o'simliklarning erkak gametofitining gomologi hisoblanadi. Paporotniksimon o'simliklarda mavjud bo'lgan ko'p hujayrali anteridiy yopiq urug`li o'simliklarda to'liq reduksiyalangan va son-sanoqsiz ko'p xivchinli spermatozoidlar o'rnini faqat ikkita spermiya egallagan bo'ladi. Yopiq urug`li o'simliklar gametofitidagi bu qadar kuchli reduksiyaga ularning tashqi muhitga nihoyatda moslashganligi tufayli deb qarash mumkin.

Endi gul changi o'sishining fiziologik xususiyati nimada, uni sun'iy ravishda o'stirish va undan seleksiyada foydalanish mumkinmi degan haqli savol tug'iladi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, urug`lanishgacha, urug`chi tumshug`chasi o'zidan oziq modda — suyuq shirinlik ajratadi. Bu shirinlik bilan tumshug`cha to'lib turadi. Shu sababli ham tumshug`cha urug`lanishgacha yaltiroq bo'lib turadi, bunda tumshug`chaga tushgan gul changi normal o'sishni boshlaydi. Gul changi oddiy suvda o'sishi mumkin. Lekin bunday holatda, chang suvni kerakli miqdorda ko'p yutib, turgor bosimi natijasida yoriladi. Shuning uchun ham gullab o'suvchi o'simliklarning ko'pchiligida changdon va urug`chi tumshug`chasini suv, shudring va yomg'ir tomchisidan himoya qiladigan moslamalar kuzatiladi. Bunday moslamalarni dukakdoshlar, kampirchopondoshlar, labguldoshlar, sigirquyruqdoshlar oilalariga taalluqli o'simliklarning gullarida uchratish mumkin.

Gul changining hayot faoliyatiga tashqi muhitning turli-tuman omillari ham ta'sir etadi. Yuqori harorat gul changiga zararli ta'sir qiladi, havo haroratining to'satdan 20–25°C dan oshib ketishi ko'pchilik o'simlik changining nobud bo'lishiga olib keladi. (O' . PRATOV, 2010)

Ko'pchilik o'simliklarda yetilgan changchi uzoq muddatga qadar hayotchanligini saqlab qolish xususiyatiga ega. Lekin bu muddat hamma o'simliklar uchun ham bir xil emas. O'simlik changi qurug` va past nisbatli haroratda o'z hayotchanligini uzoq vaqtga qadar saqlashi mumkin. Bu, ko'pchilik madaniy o'simliklarda tajriba yo'li bilan aniqlangan. O'simlik changining hayotchanligini aniqlash uchun u sun'iy

muhitda o'stirib ko'riladi. Masalan, qand lavlagining changi 1,5% li agar-agar eritmasida va 40% li shakarqamish shakari eritmasida yaxshi o'sadi. Ko'pchilik madaniy o'simliklardagi gul changini o'stirish uchun har xil quyuqlikdagi (2% dan 50% gacha) shakar eritmasi kerak bo'ladi. Odatda changni o'stirish uchun tayyorlangan shakar eritmasiga agar-agar qo'shish tavsiya etiladi.

Gul changi hayotchanligining uzoq saqlanishi madaniy o'simliklar seleksiyasi uchun muhim ahamiyatga ega. Chunki bunda erta yetiladigan gul changini saqlab, kech yetiladigan urug`chini changlantirish mumkin.

Gul tuguni turli xil o'simlik turlarida gulning boshqa qismlariga nisbatan joylashgan o'rniga ko'ra ustki, o'rta va pastki bo'lishi mumkin. Gul o'rnida erkin joylashgan, gul kurrog'i bilan birlashmagan gul tuguni ustki tugun deb yuritiladi. Bunday holatda gul kurrog'i tugunchaning ostki qismida bo'lib, gul o'rnini bilan tutashgan bo'ladi.

Tuguncha pastki bo'lganda u gulkurrog'i ostida bo'lib, o'zining ostki qismi bilan gul o'rnini va ust qismi bilan esa gul kurrog'i orqali birlashgan bo'ladi. Ostki tugunchali gullarda gul kurrog'i tugunchani shakllanishiga ishtirok etmaydi va meva barglari gul kurrog'i tubi bilan tutashgan bo'ladi.

Tugunchasi o'rtada bo'lgan gullarda gul kurrog'i tugunchaning o'rta qismi bilan tutashgan bo'ladi. Ko'pincha yarim ostki yoki yarim ustki gullarning tugunchasi mevaning pishishiga yaqin ostki tugunchaga aylanadi (anor, itburun, maymunjon va boshqalar).

Tuguncha bir yoki ko'p xonali bo'lishi mumkin. Ko'pchilik hollarda xonalar soni meva barglarning soniga teng bo'ladi. Tuguncha xonalari bir-biridan maxsus to'siqlar bilan ajralgan. Ayrim hollarda bu to'siqlar tuguncha markaziga qadar yetmaydi va bir necha meva bargning birlashishidan hosil bo'lganligi tufayli tuguncha bir xonali bo'ladi. Tugunchasi bir xonali (atirguldoshlar, dukkakdoshlar), ikki xonali (butguldoshlar), uch xonali (piyozdoshlar), to'rt xonali (dukkakdoshlar), besh xonali (olma) va ko'pxonali gullar tabiatda keng tarqalgan.

Tugunchada urug`murtakning shakllanishi. Yopiq urug`li o'simliklarning murtagi paprotniksimonlar va ochiq urug`li o'simliklar murtagining gomologi hisoblanadi. Lekin ulardan tuzilishi va megasporalari hamda megagametalarining shakllanishi bilan farq qiladi. Ularning farqi megasporogenez va megagametogenezning murakkablanishi va ayrim jarayon hamda hosilalarning reduksiyalanishidadir. Bu farq urug`chi gametofitning tuzilishi haqida so'z yuritilganda batafsil bayon etiladi. Murtak meva bargida vujudga kelgan burtmada shakllanadi. Burtma hosil bo'lishining dastlabki paytida ikkita halqa shaklida urug`murtakning boshlang'ich qatlami hosil bo'ladi. Shakllangan urug`murtak ko'p hujayrali, ikki, ayrim hollarda bir qavatli tuxumsimon hosiladan iborat bo'ladi. Murtakning vujudga kelgan yoki uning meva bargi bilan tutashgan joyi platsenta deb yuritiladi. Tugunchada

mujassamlashgan murtak quyidagi qismlardan iborat: 1) Funikulus yoki murtak bandi; 2) Nucellus — murtakning markaziy qismi. Nucellus murtakning eng muhim qismi bo‘lib, urug‘chi gametofitdan yagona megaspora vujudga keladi, keyinchalik unda urug‘lanish sodir bo‘lib, murtak (embrion) taraqqiy etadi. 3) Integument — murtak pusti. 4) Mikropile yoki murtakning ichki tirqishi — sperma o‘tadigan yo‘l. 5) Xalaza — murtakning pastki qismi tubi.



Yopiq urug‘li o‘simliklarda har bir turning murtagi o‘ziga xos tuzilishga ega. Uch xil tuzilishli urug‘murtak bir-biridan farq qilinadi: 1) Apokarp yoki to‘g‘ri murtak. 2) Anatrop yoki teskari murtak (uchi va uchidagi tirqishlari ostki tomonga qaragan). 3) Kampilotrop — bukilgan urug‘murtak (bunday murtakda nucellus o‘ta bukilgan bo‘lib, chang yo‘li xalaza yoniga borib qoladi). Bular orasida oraliq shakllarda tuzilgan murtaklar kam uchraydi.

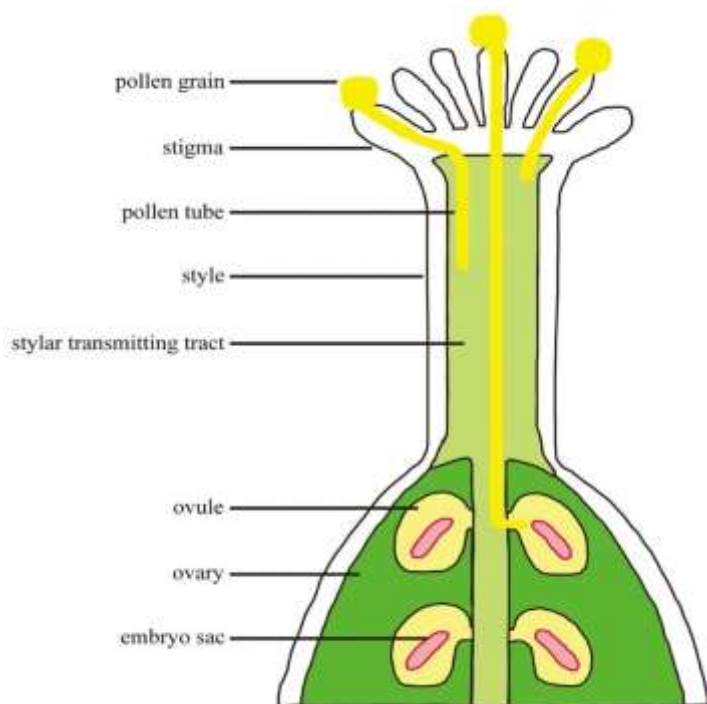
Tuguncha ichida urug‘murtak joylashgan burtma platsenta deb yuritiladi. Masalan, qovun urug‘i uch bo‘lak platsentada joylashgan. Har xil turlarga mansub o‘simliklarning urug‘murtagi mevakbargida (tuguncha ichida) har xil tuzilishli bo‘lishi bilan birga turli tartibda joylashgan bo‘ladi.

Mevabargida murtakning joylashish tartibi platsentatsiya deb yuritiladi.

Gulli o‘simliklarning turli-tuman vakillarida platsentatsiyaning har xil ko‘rinishini uchratish mumkin. Urug‘chining ustuncha qismi asosan ikki vazifani — tumshuqchani tutib turish va chang nayini tugunchagacha yo‘naltirish vazifasini bajaradi. Urug‘chi o‘simliklarning turiga qarab bir ustunli yoki ko‘p ustunli bo‘lishi mumkin. Ba‘zan ustunchalar soni tugunchani shakllantirgan mevakbargning soniga teng bo‘lsa (masalan, olmada tugunchasi 5 ta mevakbargidan tashkil topgan, ustunchasi ham 5 ta), boshqa hollarda mevakbargning soni ustuncha soniga teng kelmaydi. Ko‘pchilik chinniguldoshlarga mansub o‘simliklarning tugunchasi 5 ta mevakbargidan tashkil topgan, ustunchalar soni esa ko‘pchilik turlarda 3 ta, butguldoshlarda esa tuguncha 2 ta mevakbargidan tarkib topgan, ustunchasi bitta.

Ayrim urug‘chining ustunchasi bo‘sh, boshqalarining ichi rovak parenxima bilan to‘lib turadi. Ochik va yarim ochik ustunchalar oziq (suyuklik) bilan to‘la bo‘lib, bu ustunchalarda chang nayining ustunchaning chang yo‘li orqali bemalol harakat qiladi. Yopik kayli ustunchalarda chang nayining harakati o‘tkazuvchi parenxima hujayralari orasida sodir bo‘ladi.

Tumshukcha butun, uyma bo‘lakli va bir necha dumaloq bo‘laklarga bo‘lingan bo‘lishi mumkin. Ko‘pchilik tumshukcha bo‘laklarining soni tugunchani hosil qilgan mevbarg soniga teng. Boshqa hollarda mevbargning sonidan qat’i nazar tumshukcha bir butun dumaloq bo‘ladi. Tumshukcha to‘qimalari o‘zidan maxsus suyuqlik ajratadigan sekretorlik xususiyatiga ega.



Yuqorida ta’kidlanganidek, urug‘chi bir yoki bir necha mevbargning birlashishidan hosil bo‘ladi. Ayrim hollarda bir nechta mevbarg birlashib bir butun urug‘chini hosil qiladi. Boshqa hollarda esa har bir mevbarg alohida mustaqil urug‘chini hosil qiladi. Shunga ko‘ra, urug‘chining quyidagi ikki tipi tafovut qilinadi:

Apokarp urug‘chi — bitta gulda bir necha mevbargidan vujudga kelgan mustaqil (bir-biri bilan birlashmagan) urug‘chilar

to‘plami (ayiqtovon, suvyerar, magnoliya o‘simliklari) va **tzenokarp urug‘chi** — bir necha mevbargning yon tomonlari o‘zaro birlashib bir butun urug‘chi hosil qilishi.

Senokarp urug‘chining quyidagi uch xilini bir-biridan farq qilish mumkin:

1. **Senokarp ginetseylari** bir-biri bilan birlashgan, mevbarglari ko‘p xonali (uyli, bo‘limli) tuguncha hosil qiladi.
2. **Parokarp ginetseylari** bir-biri bilan birlashgan mevbarglari bir xonali tuguncha hosil qiladi.
3. **Lizokarp ginetseylari** bir-biri bilan birlashgan mevbarglari bir butun tuguncha hosil qiladi. Lekin parokarp lizokarp tugunchalardan bir necha bo‘limlarining birlashishi bilan farq qiladi.

Fibonachi sonlari va gullarning shakllari (**Botanika va matematika fanlarining integratsiyasi**)

Fibonacci sonlari va ularning ta’rifi:

Fibonacci sonlari - bu quyidagi tartibga ko‘ra o‘zaro bog‘langan sonlar ketma-ketligi: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ... 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \dots 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ... Bu sonlarning har bir elementi oldingi ikki sonning

yig'indisiga teng: $F(n)=F(n-1)+F(n-2)$
masalan:

- $0 + 1 = 1$
- $1 + 1 = 2$
- $1 + 2 = 3$
- $2 + 3 = 5$
- $3 + 5 = 8$
- $5 + 8 = 13$ va hokazo.

Fibonacci sonlari tabiatda ko'p uchraydi, ayniqsa o'simliklar va gullar shakllarida. Bu sonlar tabiiy simmetriya va o'sishning tabiiy qonuniyatlariga asoslanadi.

2. Fibonacci sonlari va gullarning shakllari:

O'simliklarning shakllarida, xususan, gullarda Fibonacci sonlari ko'pincha uchraydi. Bu, o'simliklarning o'sish va rivojlanish jarayonida tabiiy simmetriya va optimallikni ta'minlashga yordam beradi.

a. Gullar va barglar:

Bir nechta gullar va o'simliklarda, masalan, so'nggi barglarning soni yoki gullarning joylashuvi Fibonacci sonlariga mos keladi. Bu jarayon spiral o'sish sifatida tanilgan bo'lib, u o'simliklar uchun eng samarali shakllarni yaratadi. Misol uchun:

- Gul barglari ko'pincha Fibonacci sonlarida bo'ladi. Masalan, 3, 5, 8, 13 va hokazo.
- Barglarning joylashuvi ham spiral tarzda bo'lib, ular o'simlikning markazidan aylanib chiqib, boshqa barglar bilan maksimal yer maydonini egallaydi. Bu spirallar odatda Fibonacci sonlarining ketma-ketligi bilan mos keladi.

b. Gulning markazidan boshlanadigan spiral shakllar:

Gullarda, masalan, sunflower (quyosh gul) yoki sholpaning gullarida, gullar spiral shaklda joylashadi. Ushbu spirallar Fibonacci sonlari yordamida tasvirlanadi. Sunflowerdagi gullar markazidan boshlanib, ular juda aniq bir spiral shaklini olishadi va bu spiralni hosil qilish uchun Fibonacci sonlaridan foydalaniladi.

c. Saratlar:

Ba'zi o'simliklar, masalan, ko'katli o'simliklar yoki kaktuslarning urug'lari joylashuvi ham Fibonacci spiralini hosil qiladi. Urug'lar markazdan boshlanib, spiral bo'ylab o'sadi va ular Fibonacci sonlaridagi sonlar bo'yicha joylashadi.

d. Shamlardan foydalanish:

Gullarning shakllari va o'simliklarning o'sishi Fibonacci ketma-ketligiga asoslanadi, chunki bu o'simliklarga maksimal joy va energiya olish imkonini beradi. Spirallar orqali o'sish o'simliklar uchun energiya tejashni ta'minlaydi, bu o'z navbatida ularning o'sishini tezlashtiradi va foydali joylashuvni ta'minlaydi.

3. Fibonacci sonlarining tabiiy jarayonlarga ta'siri:

Fibonacci sonlari nafaqat gullar va barglar, balki boshqa o'simliklar va tabiatdagi shakllar bilan ham bog'liq:

- Mushaklar va spirallar: Fibonacci spirali hayotdagi turli shakllarda uchraydi, masalan, ba'zi molluskalar, deniz ilonlari va boshqa organizmlarda spirallar mavjud.
- O'simliklar o'sishi: O'simliklar o'z o'sish jarayonida har bir yangi qismni, masalan, yangi barg yoki yangi gulni, avvalgi qismlarga nisbatan eng optimal joyda joylashtiradi. Bu Fibonacci spiraliga mos keladi.

4. Gullar va Fibonacci sonlarining matematik asoslari:

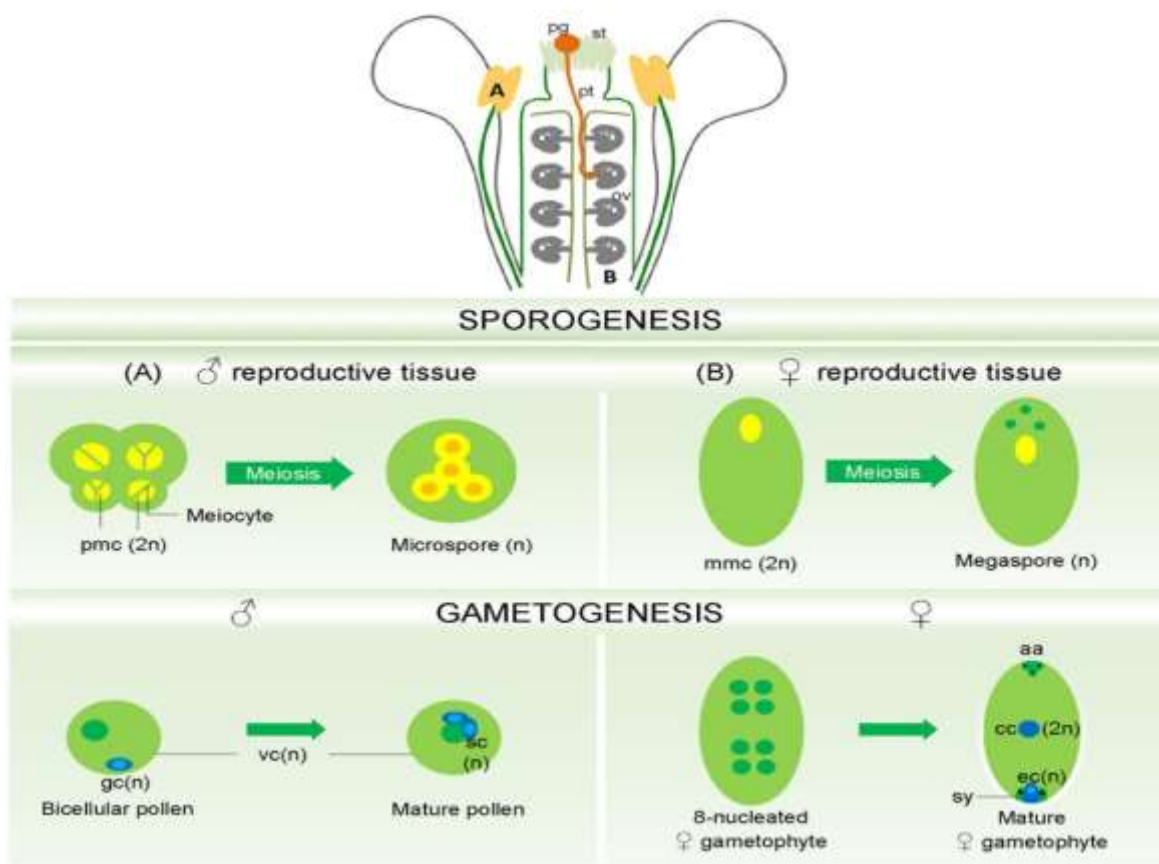
Gullarni va o'simliklarni o'rganishda, Fibonacci sonlarining qo'llanilishi o'quvchilarga matematik tushunchalarni tabiiy jarayonlar bilan bog'lash imkonini beradi. Misol uchun:

- Spiral shakllar va geometriya: Fibonacci spirali – bu matematik bir spiral shakl bo'lib, o'simliklar va gullarda ko'rinishiga o'xshash shakllar bilan bog'liq. Spirali o'rganishda, talabalarga geometrik figuralar va ularning tabiatdagi roli haqida o'rganish imkonini beradi.
- Qirralar va nisbiy o'lchovlar: Fibonacci sonlari bilan bog'liq ravishda o'simliklarning simmetriyasini va o'lchovlar orasidagi nisbiy munosabatlarni ko'rish mumkin.

Megasporogenez. Urug`chi (gametofit) murtak xaltasining rivojlanishi

Megaspora urug`murtak nucellusida shakllanadi. Urug`murtakning nucellusi subepidermal qatlama yetguncha megasporaning urug`chi hujayrasi — yagona arxisporial hujayra shakllanadi. Bu hujayra reduksion bo'linib, to'rtta megaspora hosil qiladi. Bu sporalar rivojlanishi bir xil bo'lmaydi. Ulardan biri boshqalariga nisbatan tezroq rivojlanadi, natijada qolganlari rivojlanishdan to'xtaydi va degeneratsiyalanadi. Qolgan yagona megaspora tez o'sishni boshlaydi. Shuni ta'kidlash lozimki, megasporalar reduksion bo'linishdan vujudga kelganligi tufayli bu megaspora haploid hisoblanadi. Megasporaning o'sishi va urug`chi gametofitning taraqqiyoti megasporalarning to'lishishi va hujayraning tuzilishidan boshlanadi. Megaspora yadrosi ustma-ust uch marta bo'linadi. Natijada hujayra kuchli ravishda uzayadi va megasporada 8 ta yadro hosil bo'ladi. Ulardan 4 tasi megaspora hujayrasining bir qutbida va yana 4 tasi ikkinchi qutbida joylashadi. Bu

paytda 8 yadroli urug`murtak nucellusning markazini egallaydi. Sakkizta yadro hosil bo`lgach, ular o`rtasida ma`lum darajada differensialanish (vazifalarni bo`lib olish) sodir bo`ladi. Megasporaning har qaysi qutbida uning markazi tomon bittadan yadro siljiy boshlaydi. Bu yadrolar qutb yadrolari deb yuritiladi. Qolgan uchta yadroning o`z sitoplazmasi shakllanib, mikropilyar (urug` yo`li) tomon yo`naladi. Ulardan biri — tuxum hujayra hisoblanib, kattaligi bilan boshqa ikkita dan farq qiladi. Tuxumhujayra yonida joylashgan ikkita yadro ham o`z hujayra tuzilishiga ega bo`lib, sinergidlar deb yuritiladi. Tuxumhujayraning yadrosi boshqalariga nisbatan ancha katta. Uning yuqori tomonida katta hajmli vakuola joylashgan. Shu belgilariga ko`ra, tuxumhujayrani sinergidlardan osonlik bilan farqlash mumkin. Tuxumhujayra joylashgan qutbning qarama-qarshi tomonidagi uchta yadro ham o`z sitoplazmasini shakllantiradi va uchta mustaqil hujayraga aylanadi. Bu hujayralar antipodlar guruhidan iborat. Markazdagi ikkita qutb yadrolari bir-biri bilan qo`shiladi. (O` . PRATOV, 2010)



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

Shunday qilib, yopiq urug`li o`simlikning yagona megasporasi, o`sb megasporangiy ichida ettita hujayrali urug`chi gametofitlar hosil qiladi. Shundan ko`rinib turibdiki, yetilgan urug`chi gametofitda arxigoniyning hatto izi ham yo`q, unda faqat bitta urug`chi gameta sinergidlar bilan yonma-yon turgan tuxum hujayra mavjud. Yopiq urug`li o`simliklarning gametofiti kuchli ravishda reduktsiyalangan. Tuzilishiga ko`ra, u nafaqat paporotniklarning ko`p hujayrali urug`chi

gametofitidan, balki ochiq urug`lilar gametofitidan ham keskin farq qiladi. Yopiq urug`li o`simliklarning gametofiti tashqi ko`rinishiga ko`ra, xaltaga o`xshash bo`lganligi va urug`lanishdan so`ng undan (murtak, embrion) vujudga kelganligi tufayli uni murtak xaltasi deb yuritiladi. Shakllangan murtak xaltasi hujayra va sinergidlardan, antipodlar va ikki qutb yadrosining qo`shilishidan vujudga kelgan markaziy murtak xaltasining ikkilamchi diploid yadrosidan iborat. Shunday ko`rinishda tuxum-hujayra urug`lanishga tayyor bo`ladi. Barcha sporal va ochiq urug`li yuksak o`simliklardan farqli ravishda yopiq urug`li o`simliklarda qo`sh urug`lanish sodir bo`ladi.

Murtakning yetilish paytida urug`chi tumshuqchasi o`zidan shirin suyuqlik ajratadi. Bu suyuqlik yuqorida ta`kidlanganidek, gul changi uchun oziq vazifasini bajaradi. Urug`chi tumshuqchasiga tushgan chang darhol o`shishni boshlaydi va chang nayini hosil qiladi. Urug`chining ustunchasi orqali o`tadigan chang yo`li bo`ylab tuxumhujayra o`sayotgan chang nayida vegetativ va generativ yadrolarning shu yo`nalishdagi harakati davomida generativ yadro ikkiga bo`linadi va ikkita yadro hamda sitoplazmaga ega bo`lgan sperma hujayralarini hosil qiladi.

Tugunchaga o`tgan chang nayi o`shishni davom ettirib, mikropile orqali nucellusga, undan esa murtak xaltasiga o`tib, o`z mahsulini to`kadi. Murtak xaltasiga ikkinchi spermaning tuxum hujayra bilan qo`shilishi tufayli diploid zigota, ikkinchisi markazda turgan murtak xaltasining diploid yadrosi bilan qo`shilishidan triploid yadro vujudga keladi. Chang nayining vegetativ yadrosi va shu yadro joylashgan hujayradagi sitoplazma murtak xaltasi sitoplazmasida hazm bo`ladi. Shu tariqa qo`sh urug`lanish sodir bo`ladi. Urug`langan hujayradan urug` (murtak), murtak xaltasining urug`langan markaziy triploid yadrosidan esa endosperm vujudga keladi. Qo`sh urug`lanishning biologik ahamiyati nihoyatda katta. O`simliklarning evolyutsion rivojlanish jarayonida ularning hayotiy sikllarida qo`sh urug`lanish va triplofazaning yuzaga kelishi o`simliklar olamida yagona va noyob hodisa sifatida e`tirof etiladi. Bu hodisa boshqa hech bir o`simlik guruhida kuzatilmaydi. Bundan tashqari, triploid embrion uchun zarur bo`lgan oziq moddalarni saqlovchi va ota-onaning irsiy xususiyatlarini mujassamlashtirgan endosperm ham muhim ahamiyatga ega. Bu endosperm urug`ning rivojlanishida asosiy oziqlantiruvchi manba bo`lib xizmat qiladi.

Gullarning formulalari va diagrammalari

Gul tuzilishini qisqa va shartli belgilar bilan ifodalash uchun **gul formulasi** ishlatiladi. Bu formulalar gulning simmetriyasi, a'zolarining soni, ularning joylashuvi va boshqa xususiyatlarni belgilashga yordam beradi.

LETTERS USED IN FLORAL FORMULA	DENOTES	SYMBOLS USED IN FLORAL FORMULA	DENOTES
K	Calyx	0	Absence of particular whorl
C	Corolla	∞	Indefinite number of floral parts
P	Perianth	\otimes or *	Actinomorphic flower
A	Androecium	† or \leftrightarrow	Dissymmetric flower
G	Gynoecium	% or \div	Zygomorphic flower
Br	Bract	\$	Asymmetric flower
Ebr	Ebracteate flower	\curvearrowright	Spiral symmetry of flower
Brl	Bracteolate flower	♀	Bisexual flower
Ebrl	Ebracteolate flower	♂	Unisexual, staminate
Epik	Epicalyx	♀	Unisexual, pistillate
		()	Fusion of particular whorl

BIOLOGY READER

Gul formulasi tuzishda ishlatiladigan asosiy belgilar:

- **Simmetriya:**

- * — aktinomorf (ko‘p tomonlama simmetrik) gul
- X yoki \downarrow — zigomorf (bir tomonlama simmetrik) gul
- ζ — asimmetrik gul
- \curvearrowright — spiral tartibda joylashgan a'zolar

- **A'zolar:**

- P — periant (kosacha va tojgul birgalikda)
- K — kosacha (sepals)
- C — tojgul (petals)
- A — changchilar (androsey)
- G — urg‘uchi (ginesey)

- **Boshqa belgilar:**

- + — bir nechta qatorda joylashgan a'zolar
- () — bir-biriga tutashgan a'zolar
- ∞ — juda ko‘p (cheksiz) sonli a'zolar

- \underline{G} — ostki tuxumdon
- \bar{G} — ustki tuxumdon

Misol: $*P_{3+3}A_{3+3}\underline{G}(3)$ — bu formula aktinomorf g'ulni ifodalaydi, unda $3+3$ periant a'zosi, $3+3$ changchi va ostki tuxumdon mavjud.

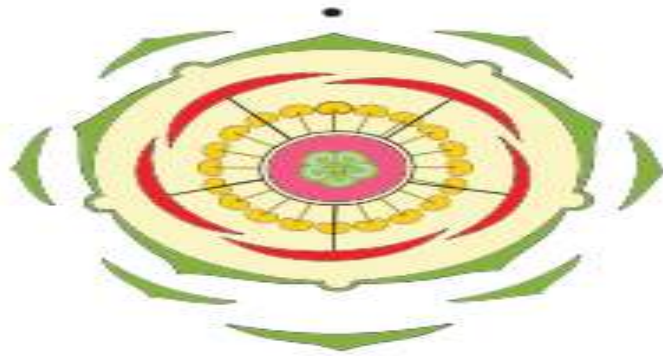


Figure 4.38: (a) *Hibiscus rosa-sinensis*

$$\text{Br Br1} \oplus \text{♀} \text{K}_{(5)} \text{C}_5 \text{A}_{(\infty)} \underline{\text{G}}_{(5)}$$

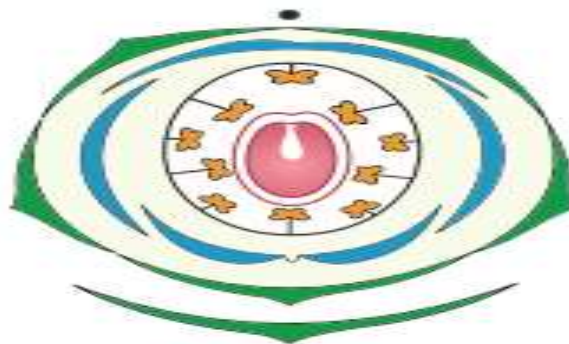


Figure 4.38: (c) *Crotalaria juncea*

$$\text{Br Eb1} \% \text{♀} \text{K}_{(5)} \text{C}_{1+2+(2)} \text{A}_{5+5} \text{G}^{-(1)}$$



Male flower



Female flower

Figure 4.38: (e) *Phyllanthus amarus*

$$\begin{array}{l} \text{Br Eb1} \oplus \text{♂} \text{P}_{3+3} \text{A}_{(3)} \text{G}_0 \\ \text{Br Eb1} \oplus \text{♀} \text{P}_{3+3} \text{A}_0 \underline{\text{G}}_{(3)} \end{array}$$

Telom nazariyasi

Gulning kelib chiqishi haqidagi **telom nazariyasi** nemis botanigi Walter Zimmermann tomonidan ilgari surilgan. Bu nazariyaga ko'ra, dastlabki qurug'likdagi o'simliklar (masalan, Rhynia) oddiy, bargsiz va ildizsiz telomlardan

iborat bo'lgan. Telomlar — bu o'simliklarning eng oxirgi, shoxlangan qismlari bo'lib, ular evolyutsiya jarayonida quyidagi bosqichlarni bosib o'tgan:

1. **Overtopping** — asosiy o'qning boshqa shoxlardan ustun bo'lishi
2. **Planation** — shoxlarning bir tekislikda joylashuvi
3. **Webbing** — shoxlar orasidagi bo'shliqlarning to'qima bilan to'ldirilishi

Bu jarayonlar natijasida barglar, novdalar va boshqa o'simlik organlari shakllangan. Zimmermannning fikricha, gul ham evolyutsiya davomida telomlarning o'zgarishi natijasida paydo bo'lgan. Shu bilan birga, u gulning kelib chiqishini strobil (oddiy shoxlangan tuzilma) nazariyasi bilan bog'laydi. Zamonaviy morfologlar esa gulning meva hosil qiluvchi barglari ochiq urug'li o'simliklarning megasporofillidan rivojlangan deb hisoblaydilar.

Gul formulalari o'simliklarning tuzilishini qisqacha va aniq ifodalash imkonini beradi. Telom nazariyasi esa o'simliklarning evolyutsion rivojlanishini tushunishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, gulning kelib chiqishi haqidagi turli nazariyalarni o'rganishda asos bo'lib xizmat qiladi.