



O'SIMLIKLARNING RIVOJLANISH SIKLI VA GENETIK NAZORAT MEXANIZMLARI

Shaniyazova Zuxra Puxarbaevna

Respublika pedagogik mahorat markazi

Annotatsiya

This article discusses the plant life cycle and the main genetic regulatory mechanisms controlling growth, development, and reproduction. It describes the transitions between developmental stages, the role of hormones, gene expression networks, epigenetic regulation, and environmental signaling pathways.

Keywords: plant development, gene regulation, hormones, epigenetics, growth cycle

Annotatsiya

В статье рассматривается жизненный цикл растений и основные генетические механизмы, регулирующие рост, развитие и размножение. Описаны переходы между стадиями, гормональная регуляция, генные сети, эпигенетический контроль и влияние факторов окружающей среды.

Ключевые слова: развитие растений, генная регуляция, гормоны, эпигенетика

Annotatsiya



Ushbu maqolada o'simliklarning rivojlanish sikli va ularni boshqaruvchi asosiy genetik nazorat mexanizmlari yoritilgan. Rivojlanish bosqichlari, gormonlar ta'siri, gen ekspressiyasi tarmoqlari, epigenetik boshqaruv hamda tashqi muhit signallari orqali yuz beradigan jarayonlar tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: o'simlik rivojlanishi, genetik nazorat, gormonlar, epigenetika, rivojlanish sikli

Kirish

O'simliklar tirik organizmlar ichida eng murakkab rivojlanish tizimiga ega bo'lgan guruhlardan biri hisoblanadi. Ularning rivojlanish sikli nafaqat anatomik va morfologik o'zgarishlarni, balki molekulyar darajadagi murakkab genetik boshqaruv mexanizmlarini ham o'z ichiga oladi. O'simlikda urug'ning unishidan tortib, vegetativ massaning shakllanishi, generativ organlarning hosil bo'lishi, changlanish, urug'lanish, mevalanish va qarishigacha bo'lgan barcha bosqichlar qat'iy tartiblangan va o'zaro muvofiqlashtirilgan holda amalga oshadi.

O'simlik rivojlanishining boshqarilishi uch asosiy tizim orqali sodir bo'ladi:

1. **Genetik dastur (gen ekspressiyasi)** – o'simlikning rivojlanish vaqtini, organlarning shaklini, o'sish tezligini va fiziologik reaksiyalarini belgilaydigan asosiy omil;
2. **Gormonlar tizimi (fitogormonlar)** – hujayra bo'linishi, cho'zilishi, differensiasiya va organogenez jarayonlarini muvofiqlashtiradi;
3. **Tashqi muhit omillari** – yorug'lik, harorat, suv rejimi, tuproq tarkibi va stress omillari genlarning faolligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.



O'simlik organizmi hayotiy sikl davomida atrof-muhitning uzluksiz o'zgarib boruvchi sharoitiga moslashish uchun juda moslashuvchan va dinamik mexanizmlarga ega. Masalan, fotoperiodizm orqali o'simliklar kunda davomiylikni sezadi va gullash vaqti aynan shu signalga qarab belgilanadi. Vernalizatsiya jarayoni esa qishki sovuqdan o'tganidan keyin generativ rivojlanishning boshlanishini ta'minlaydi. Shu tarzda o'simliklar ekologik sharoitdan optimal tarzda foydalanib, hayotiy siklini davom ettiradi.

Genetik nazorat mexanizmlarining muhim jihatlaridan biri — bu **epigenetik tartibga solishdir**. U DNK ketma-ketligi o'zgarmagan holda genlarning faolligini boshqaradi. Metilatsiya, histon modifikatsiyasi, miRNAlar orqali post-transkripsion nazorat — bularning barchasi o'simlikning o'sish va rivojlanish bosqichlarini nozik tarzda boshqarishga yordam beradi. Ayniqsa, stress sharoitida epigenetik mexanizmlar tezkor moslashuvni ta'minlab, o'simlikning yashab qolish imkoniyatini oshiradi.

Shuningdek, o'simlik meristemasidagi ildiz va poya hujayralarining stem-hujayra kabi xususiyatlari organlarning qayta tiklanishi, vegetativ ko'payish va regeneratsiya jarayonlarida katta ahamiyatga ega. Bu jarayonlar WOX, KNOX, ARF kabi asosiy genlar tomonidan boshqariladi.

Zamonaviy molekulyar biologiya, gen injiniringi va omiks texnologiyalari (genomika, transkriptomika, proteomika) rivojlanishi o'simliklarning rivojlanish sikli va genetik nazorati haqidagi bilimlarimizni yanada kengaytirdi. Natijada, gormonlarning o'zaro ta'siri, transkripsion tarmoqlar, signallar uzatilishi (signal transduction) va epigenetik o'zgarishlarning o'zaro bog'liqligi chuqur o'rganilmoqda. Bu tadqiqotlar seleksiya, biotexnologiya va qishloq xo'jaligida hosildor navlarni yaratishda juda katta imkoniyatlar ochib bermoqda.



Shu sababli, o'simliklarning rivojlanish siklini va uni boshqaruvchi genetik mexanizmlarni o'rganish nafaqat fundamental biologiya uchun, balki amaliy agronomiya, fitobiotexnologiya va ekotizimlarni boshqarish uchun ham muhim ilmiy asos hisoblanadi.

O'simliklarning rivojlanish sikli

1. Urug'ning unishi

Urug' suv yutgach, metabolizm faollashadi va embriogenez davom etadi. Unish jarayonini quyidagi genlar boshqaradi:

- **GA (gibberellin)** gormonini hosil qiluvchi genlar – unishni faollashtiradi.
- **ABA (abstsiz kislota)** genlari – unishni to'xtatadi.

2. Vegetativ o'sish

Bu bosqichda barg, poya va ildizlar shakllanadi. Asosiy nazorat genlari:

- **WOX** oilasi – meristema faoliyati.
- **KNOX** genlari – poyaning o'sishini boshqaradi.
- **ARF** genlari – auxin signallarini boshqaradi.

3. G'unchalash va generativ o'sish

Vegetativ bosqichdan generativ bosqichga o'tish uchun “**flowering switch**” sodir bo'ladi.

Bunda:



- **FT (Flowering Locus T)** — gullashni boshlovchi asosiy gen.
- **FLC** — sovuq davr bo'lmaguncha gullashni to'xtatadi.
- **SOC1, LFY** — g'uncha meristemasini faollashtiradi.

4. Gullash

Gullash organlarining shakllanishi **ABC modeli** bo'yicha genetik boshqariladi:

- **A-genlar** — kosacha va gultojini hosil qiladi.
- **B-genlar** — gultoji va changchini hosil qiladi.
- **C-genlar** — changchi va mevani hosil qiladi.

5. Meva va urug' hosil bo'lishi

Mevalanishni nazorat qiluvchi genlar:

- **AGAMOUS (AG)** — meva shakllanishi.
- **SHATTERPROOF** — urug'larga yaxlitlik beradi.
- **PIN1** — auxin transporti orqali meva simmetriyasini belgilaydi.

6. Qarish (senesensiya)

O'simlikning qarishi genetik jihatdan boshqariladigan jarayon bo'lib, **SAG** (senescence-associated genes) deb nomlanuvchi genlar faol bo'ladi. Etilen gormoni qarishni tezlashtiradi.

Genetik nazorat mexanizmlari

1. Gormonlar orqali boshqaruv

O'simlik gormonlari — **auxin, gibberellin, sitokinin, brassinosteroidlar, etilen, ABA** — rivojlanishning har bir bosqichida turlicha rol o'ynaydi.



Gormon	Ta'siri
Auxin	Ildiz o'sishi, hujayra cho'zilishi
GA	Urug' unishi, poyaning cho'zilishi
ABA	Stress javobi, unishni bloklash
CK	Hujayra bo'linishi
Etilen	Qarish, meva pishishi

2. Gen ekspressiyasi tarmoqlari

Genlar o'zaro **transkripsion faktorlar** orqali tarmoq hosil qiladi:

- **MADS-box** genlari – gullash organlari.
- **bZIP** – stressga javob.
- **NAC** – yaproq qarishi.
- **MYB** – pigmentlar, ikkilamchi metabolitlar.

3. Epigenetik nazorat

Genlar faolligi faqat DNK ketma-ketligiga bog'liq emas:

Epigenetik mexanizmlar:

- **DNK metilatsiyasi**
- **Histon modifikatsiyalari (H3K4me3, H3K27me3)**
- **miRNAlar orqali post-transkripsion nazorat**

Misol:

- **miR156** → **SPL genlari** (yoshlikdan kattalikka o'tish)
- **miR172** → **AP2 genlari** (gullashni rag'batlantiradi)



Amaliy sinovlar va natijalar

Tadqiqotlarda quyidagi kuzatuvlar mavjud:

Tajriba turi	Natija
FT geni ortiqcha ekspressiyasi	O'simliklar erta gulladi
FLC geni faol bo'lsa	Sovuq bo'lmaguncha gullash boshlanmaydi
miR156 miqdori yuqori	O'simlik uzoq vaqt vegetativ bosqichda qoladi
Auxin transporti buzilganda	Ildiz-poyada deformatsiya yuz beradi

Echim

O'simliklarning rivojlanish siklini chuqur tushunish:

- seleksiya ishlarida,
- hosildorlikni oshirishda,
- stressga chidamli navlar yaratishda,
- biotexnologik modifikatsiyalarda muhim ahamiyatga ega.

Genetik nazorat mexanizmlarini o'rganish orqali o'simlikning rivojlanishini boshqarish va optimallashtirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Taiz & Zeiger. *Plant Physiology*.
2. Buchanan et al. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*.



3. Nature Plants, Plant Cell, Plant Physiology jurnallari maqolalari.
4. Grossniklaus et al., *Epigenetics in Plants*.