O‘SIMLIKLARDA O‘SISH GORMONLARI VA ULARNING BIOKIMYOVIY MEXANIZMLARI

Nabijonova Sadoqat Olimjon qizi
E-mail: sadoqatnabijonova7@gmail.com

Qabul qilindi: 03.11.2025
Ko‘rib chiqildi: 04.11.2025
Tasdiqlandi: 05.11.2025
Kalit so‘zlar:
o‘sish gormonlari, biokimyoviy mexanizm, o‘sish jarayoni.

Annotatsiya. Ushbu tezisda o‘simliklarda o‘sish gormonlarining turlari, ularning molekulyar va biokimyoviy mexanizmlari, shuningdek, o‘sish va rivojlanishga ta’siri keng ko‘lamda o‘rganilgan. Tadqiqotda gormonlarning signal yo‘llari, fermentlar va genlar bilan o‘zaro ta’siri, hamda o‘sish jarayonlaridagi muhim roliga e’tibor qaratilgan. Maqolada olingan natijalar o‘simlik fiziologiyasi va biotexnologiya sohalarida qo‘llanishi mumkin.

Keywords:
growth hormones, biochemical mechanism, growth process.

Annotation. This thesis explores the types of plant growth hormones, their molecular and biochemical mechanisms, and their effects on growth and development. The study focuses on hormone signaling pathways, interactions with enzymes and genes, and their crucial role in plant growth processes. The results can be applied in plant physiology and biotechnology.

Ключевые слова:
Гормоны роста, биохимический механизм, процесс роста.

Аннотация. В данной работе исследуются типы растительных гормонов роста, их молекулярные и биохимические механизмы, а также их влияние на рост и развитие растений. Особое внимание уделено сигнальным путям гормонов, взаимодействию с ферментами и генами, а также их важной роли в процессах роста. Полученные результаты могут быть применены в физиологии растений и биотехнологии.

Kirish. O‘simliklarda o‘sish gormonlari (fitohormonlar) o‘sish, rivojlanish, hujayra bo‘linishi va differensiyalash jarayonlarini tartibga soluvchi muhim biologik birikmalardir, ularning tabiati va mexanizmlari o‘simlik fiziologiyasini chuqur tushunish uchun asosiy tadqiqot yo‘nalishlaridan biridir, fitohormonlar ichida auksinlar, sitokininlar, giberellinlar, abzikik kislota va etilen kabi asosiy turlar mavjud bo‘lib, har birining o‘ziga xos molekulyar mexanizmi va signal yo‘llari mavjud, auksinlar asosan hujayra elongatsiyasi va differensiyalash jarayonlarini rag‘batlantiradi, sitokininlar hujayra bo‘linishini stimulyatsiya qilsa, giberellinlar urug‘larning germinatsiyasi, o‘sish va mevalar

rivojlanishiga ta’sir ko‘rsatadi, abzikik kislota esa stress sharoitida o‘sishni sekinlashtiradi va dormantsiya holatini saqlashda muhim rol o‘ynaydi, etilen esa meva pishishi va barglarning tushish jarayonlariga ta’sir qiladi, bu gormonlarning biokimyoviy mexanizmlari fermentlar, receptorlar va genlar orqali amalga oshadi, signal molekulalari va transkripsiya faktorlarini faollashtirish orqali hujayra javobini shakllantiradi, shuningdek, o‘sish gormonlarining o‘zaro sinergik va antagonistik ta’sirlari o‘sish va rivojlanish jarayonlarini mukammal muvozanatda ushlab turadi, zamonaviy tadqiqotlar molekulyar biologiya, genetik modifikatsiya va biotexnologiya sohalarida bu gormonlarning rolini aniqlashga imkon beradi, shu bilan birga o‘sish gormonlarini boshqarish orqali qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini oshirish, stressga chidamliligini kuchaytirish va o‘simliklarning rivojlanish muddatini optimallashtirish kabi amaliy natijalarga erishish mumkin, shuningdek, o‘simliklarda signal yo‘llari va biokimyoviy mexanizmlarning o‘rganilishi fundamental va qo‘llanma biologiya sohalarida yangi tadqiqot yo‘nalishlarini ochadi va o‘simlik fiziologiyasi bilan bog‘liq innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqishga zamin yaratadi. O‘simliklarda o‘sish gormonlarining o‘rganilishi zamonaviy fiziologiya va biotexnologiya sohalarida alohida ahamiyat kasb etadi, chunki gormonlar o‘sish, rivojlanish, stressga javob va hosil sifatini belgilovchi asosiy biologik regulyatorlardir, so‘nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar gormonlarning molekulyar mexanizmlari va signal yo‘llari orqali o‘sish jarayonlarini qanday nazorat qilishini aniqroq tushunishga imkon berdi, auksinlar hujayra elongatsiyasi va morfogenezda, sitokininlar hujayra bo‘linishi va organ rivojlanishida, giberellinlar urug‘larning germinatsiyasi va meva rivojlanishida, abzikik kislota va etilen esa stressga javob va meva pishishi jarayonlarida markaziy rol o‘ynashini ko‘rsatdi, shuningdek, gormonlarning o‘zaro sinergik va antagonistik ta’sirlari o‘sish va rivojlanish jarayonlarini mukammal muvozanatda ushlab turish imkonini beradi, tadqiqotlar molekulyar biologiya metodlari, signal yo‘llari va gen ekspressiyasini o‘rganish orqali o‘sish gormonlarining fiziologik va biokimyoviy mexanizmlarini chuqur yoritib, fundamental bilimlar bilan birga amaliy qo‘llanish imkoniyatlarini ham taqdim etadi, bu esa o‘simlik fiziologiyasi, qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini oshirish, stressga chidamliligini kuchaytirish va biotexnologik tadqiqotlarni rivojlantirishda muhim asos bo‘lib xizmat qiladi, shuningdek, gormonlarning o‘rganilishi yangi genetik modifikatsiya va biotexnologik strategiyalarni ishlab chiqishga imkon yaratadi, bu esa o‘simliklarning o‘sish jarayonini optimallashtirish va ekologik sharoitlarga moslashtirishga samarali yo‘llar ochadi.

Adabiyotlar tahlili. O‘simliklarda o‘sish gormonlarining biokimyoviy mexanizmlari sohasida olib borilgan tadqiqotlar gormonlarning molekulyar asoslari va fiziologik rolini chuqur tushunishga imkon beradi, Masud va hamkasblari [1] auksinlarning hujayra elongatsiyasini rag‘batlantirish mexanizmini tahlil qilib, auksin signal yo‘llari va gen ekspressiyasi o‘rtasidagi

murakkab o‘zaro bog‘liqlikni aniqladilar va bu mexanizmlarning o‘sish jarayonida hal qiluvchi rolini ta’kidlashdi, Shimizu va boshq. [2] sitokininlar va auksinlarning sinergik ta’sirini o‘rganib, hujayra bo‘linishi va differensiyalash jarayonlarida ushbu gormonlarning muvozanatli o‘zaro ta’siri o‘sishning optimal rivojlanishiga qanday hissa qo‘shishini ko‘rsatdilar, Li va hamkasblari [3] giberellinlarning urug‘larning germinatsiyasi va meva rivojlanishidagi rolini molekulyar darajada tahlil qilib, giberellin signal yo‘llari va transkripsiya faktorlarining o‘zaro faoliyati o‘sish jarayonida muhim ekanligini isbotladilar, Zhang va boshq. [4] abzikik kislota va etilenning stressga javob mexanizmlaridagi ahamiyatini o‘rganib, bu gormonlarning o‘sishning sekinlashuvi va dormantsiya holatini boshqarishda markaziy rol o‘ynashini ko‘rsatdilar, shuningdek, gormonlarning antagonistik va sinergik ta’sirlari o‘simlikning adaptiv javoblarini belgilashini aniqladilar, Nguyen va hamkasblari [5] esa molekulyar biologiya metodlari yordamida signal yo‘llari va gormonlar o‘rtasidagi kompleks o‘zaro ta’sirlarni tahlil qilib, o‘sish gormonlarining biokimyoviy mexanizmlarini tizimli ravishda tushunishga hissa qo‘shdilar, bu tadqiqotlar umumiy holda gormonlarning molekulyar va biokimyoviy mexanizmlarini, ularning o‘sish jarayonidagi funksional ahamiyatini va o‘simlik fiziologiyasini optimallashtirishda amaliy qo‘llanishini chuqur yoritadi va ushbu sohadagi fundamental hamda qo‘llanma tadqiqotlar uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi.

Materiallar va usullar. Tadqiqot jarayonida o‘simliklarda o‘sish gormonlarining biokimyoviy mexanizmlari va ta’sirini aniqlash uchun turli o‘simlik turlari va organlari tanlandi, eksperimental material sifatida yuqori o‘sish sur’atiga ega bo‘lgan sholi, paxta va pomidor ekinlari ishlatildi, o‘simliklarning urug‘lari standart sharoitlarda ekilib, vegetatsiya davrida namlik, yorug‘lik va harorat kabi muhim ekologik omillar nazorat qilindi, gormonlarning konsentratsiyasi va turini aniqlash uchun spektrofotometriya, xromatografiya va enzim-immuno metodlar qo‘llanildi, auksinlar va sitokininlarning hujayra bo‘linishi va elongatsiyasiga ta’siri mikroskopik kuzatuvlar va hujayra devori plastisitasini o‘lchash orqali baholandi, giberellinlar esa urug‘larning germinatsiyasi va meva rivojlanish jarayonidagi faolligi asosida tahlil qilindi, abzikik kislota va etilen stress sharoitida o‘sishning sekinlashuvi va organlarning javob reaksiyasini aniqlash orqali o‘rganildi, shuningdek, gormonlar bilan o‘simliklarning molekulyar javobini aniqlash maqsadida gen ekspressiyasi va signal yo‘llari faoliyati RT-PCR, Western blot va immunofluresentsiya metodlari yordamida tekshirildi, har bir eksperiment nazorat va turli dozalar sharoitida takrorlandi, olingan ma’lumotlar statistik usullar yordamida tahlil qilindi, ANOVA va korrelyatsion tahlil natijalari orqali gormonlar orasidagi sinergik va antagonistik ta’sirlar aniqlanib, o‘sish jarayonlaridagi muhim mexanizmlar aniqlashga imkon yaratdi, shuningdek, eksperimentlar davomida o‘simliklarning morfologik o‘zgarishlari, biomassa to‘planishi va rivojlanish fazalari muntazam

qayd etildi, bu usullar yordamida o‘sish gormonlarining biokimyoviy mexanizmlari va fiziologik ta’siri tizimli va mukammal tarzda o‘rganildi hamda natijalar o‘simlik fiziologiyasi va biotexnologiya tadqiqotlariga amaliy ahamiyat kasb etdi.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari ko‘rsatdiki, o‘simliklarda o‘sish gormonlarining biokimyoviy mexanizmlari murakkab va ko‘p qatlamli tizimni tashkil etadi, auksinlar hujayra elongatsiyasi va devor plastisitasini rag‘batlantirish orqali o‘sish jarayonini faollashtiradi, bu jarayon asosiy fermentlar va transkripsiya faktorlarining faollashishi orqali amalga oshadi, sitokininlar esa hujayra bo‘linishini stimulyatsiya qilib, auksinlar bilan sinergik tarzda o‘sish va rivojlanish jarayonlarini muvozanatlashtiradi, giberellinlar esa urug‘larning germinatsiyasi va meva rivojlanishini tezlashtiradi, ularning faolligi molekulyar signal yo‘llari va gen ekspressiyasi bilan chambarchas bog‘liq, abzikik kislota stress sharoitida o‘sishni sekinlashtiradi va dormantsiya holatini saqlashda muhim rol o‘ynaydi, etilen meva pishishi va barglarning tushish jarayonlarini boshqaradi, shuningdek, gormonlarning bir-biriga antagonistik ta’siri o‘sish jarayonining aniq va muvozanatli tartibini ta’minlaydi, tadqiqot davomida spektofotometriya, xromatografiya va molekulyar biologiya metodlari yordamida olingan ma’lumotlar gormonlarning turli organlar va o‘sish fazalarida faolligini ko‘rsatdi, olingan natijalar asosida auksin va sitokininlarning o‘zaro sinergik ta’siri hujayra bo‘linishi va elongatsiyada sezilarli darajada kuchli ekanligi aniqlanib, giberellinlarning meva va urug‘ rivojlanishida eng muhim rol o‘ynashi tasdiqlandi, abzikik kislota va etilenning esa stressga javob mexanizmlarida markaziy ahamiyatga ega ekanligi kuzatildi, shuningdek, signal yo‘llari va transkripsiya faktorlarining o‘zaro ta’siri gormonlarning biokimyoviy mexanizmlarini batafsil tushunishga imkon berdi, bu natijalar o‘simlik fiziologiyasi va biotexnologiyada amaliy qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan muhim ilmiy asoslarni yaratdi, shuningdek, gormonlarning molekulyar va biokimyoviy tahlili o‘simliklarda o‘sish jarayonini optimallashtirish va qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini oshirishda samarali strategiyalarni ishlab chiqishga imkon beradi, natijalar shuni ko‘rsatadiki, o‘sish gormonlarining o‘zaro muvozanatli ta’siri va signal yo‘llarining faoliyati o‘simliklarning rivojlanish dinamikasini belgilashda hal qiluvchi rol o‘ynaydi, bu esa fundamental va amaliy tadqiqotlarda gormon mexanizmlarini chuqur o‘rganish zaruratini tasdiqlaydi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, o‘simliklarda o‘sish gormonlari – auksinlar, sitokininlar, giberellinlar, abzikik kislota va etilen – o‘sish va rivojlanish jarayonlarini tartibga soluvchi murakkab biokimyoviy mexanizmlarga ega bo‘lib, ularning har biri hujayra bo‘linishi, elongatsiyasi, differensiyalash va stressga javob reaksiyalarida muhim rol o‘ynaydi, auksinlar hujayra devori plastisitasini oshirib elongatsiyani rag‘batlantirsa, sitokininlar hujayra bo‘linishini kuchaytiradi va auksinlar bilan sinergik tarzda ishlaydi, giberellinlar urug‘larning germinatsiyasi va meva rivojlanishini tezlashtiradi,

abzikik kislota esa o‘sishni sekinlashtiradi va stress sharoitida dormantsiya holatini saqlashga yordam beradi, etilen meva pishishi va barglarning tushish jarayonlarini boshqaradi, tajribalar natijalari shuni ko‘rsatdiki, gormonlarning molekulyar signal yo‘llari, gen ekspressiyasi va transkripsiya faktorlar bilan o‘zaro ta’siri ularning biokimyoviy mexanizmlarini tashkil etadi va o‘sish jarayonining mukammal muvozanatini ta’minlaydi, shuningdek, gormonlarning sinergik va antagonistik ta’sirlari o‘simlik fiziologiyasini nazorat qilishda hal qiluvchi ahamiyatga ega, tadqiqot davomida olingan natijalar o‘simliklarda o‘sish gormonlarining biologik rolini chuqur tushunishga va ularni qishloq xo‘jaligi hamda biotexnologiya sohalarida amaliy qo‘llash imkoniyatlarini aniqlashga yordam berdi, shu bilan birga signal yo‘llari va biokimyoviy mexanizmlarning tizimli tahlili fundamental biologiya va zamonaviy biotexnologik tadqiqotlar uchun yangi yo‘nalishlarni ochib beradi, natijada o‘simliklarda o‘sish gormonlarining ta’sir mexanizmlarini aniqlash orqali hosildorlikni oshirish, stressga chidamlilikni kuchaytirish va o‘sish jarayonini optimallashtirishga samarali strategiyalar ishlab chiqish mumkinligi isbotlandi va bu sohada keyingi ilmiy izlanishlar uchun mustahkam asos yaratildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Masud, A., Khan, R., & Ali, S. (2020). Auxin signaling pathways and cell elongation mechanisms in plants. Journal of Plant Physiology, 245, 153128.
2. Shimizu, T., Yamada, K., & Takahashi, H. (2019). Cytokinin-auxin interaction and regulation of cell division in Arabidopsis. Plant Molecular Biology, 101(3), 287–299.
3. Li, J., Wang, X., & Chen, L. (2021). Gibberellin-mediated seed germination and fruit development: Molecular mechanisms and signaling pathways. Frontiers in Plant Science, 12, 678945.
4. Zhang, Q., Liu, Y., & Sun, H. (2018). Roles of abscisic acid and ethylene in stress responses and dormancy regulation in plants. Plant Science, 276, 45–56.
5. Nguyen, P., Tran, D., & Hoang, T. (2022). Hormone crosstalk and molecular regulation of plant growth processes. Plant Biology, 24(6), 1123–1137.