

O‘SIMLIKLARDA MITOZ VA MEYOZ JARAYONLARI

*Dehqonova Maftunabonu,
Andijon davlat pedagogika instituti
aniq va tabiiy fanlar fakulteti
biologiya yo‘nalishi 101 guruh talabasi*

Annotatsiya

O‘simliklarda mitoz va meyoz jarayonlari ularning hayot siklida markaziy o‘rin tutadi. Mitoz o‘simliklarning o‘sishi, rivojlanishi, shikastlangan to‘qimalarni tiklashi va vegetativ ko‘payishi uchun muhimdir, bunda genetik jihatdan bir xil hujayralar hosil bo‘ladi. Meyoz esa jinsiy ko‘payishning asosini tashkil etib, xromosomalar sonini ikki barobar kamaytiradi va genetik xilma-xillikni ta‘minlaydi. Bu jarayonlar o‘simliklarning turlarning davomiyligi va atrof-muhitga moslashishida hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Ularni tushunish o‘simlik biologiyasi va seleksiyasi uchun fundamental ahamiyatga ega.

Kalit so‘zlar: mitoz, meyoz, o‘simliklar, hujayra bo‘linishi, genetik xilma-xillik, xromosomalar, gametalar, sporalar

Аннотация

Митоз и мейоз являются фундаментальными клеточными процессами, занимающими центральное место в жизненном цикле растений. Митоз необходим для роста, развития, восстановления поврежденных тканей и вегетативного размножения растений, приводя к образованию генетически идентичных клеток. Мейоз, в свою очередь, составляет основу полового размножения, уменьшая число хромосом вдвое и обеспечивая генетическое разнообразие потомства. Эти сложные процессы играют решающую роль в поддержании видов и их адаптации к изменениям окружающей среды. Глубокое понимание митоза и мейоза имеет фундаментальное значение для биологии растений и селекции.

Ключевые слова: митоз, мейоз, растения, деление клетки, генетическое разнообразие, хромосомы, гаметы, споры

Abstract

Mitosis and meiosis are fundamental cellular processes central to the life cycle of plants. Mitosis is crucial for plant growth, development, repair of damaged tissues, and vegetative propagation, resulting in genetically identical daughter cells. Meiosis, on the other hand, forms the basis of sexual reproduction, reducing the chromosome number by half and generating genetic diversity among offspring. These intricate processes play a decisive role in species continuity and adaptation to environmental

changes. A comprehensive understanding of mitosis and meiosis is therefore of fundamental importance for plant biology and breeding strategies.

Keywords: *mitosis, meiosis, plants, cell division, genetic diversity, chromosomes, gametes, spores*

KIRISH. Hujayra bo‘linishi barcha tirik organizmlarning hayotiy faoliyatida markaziy o‘rin tutuvchi fundamental biologik jarayon hisoblanadi. O‘simliklar dunyosida bu jarayonlar o‘shish, rivojlanish, ko‘payish va genetik xilma-xillikni ta‘minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Eukariot hujayralarda hujayra bo‘linishining ikki asosiy turi mavjud: mitoz va meyozi. Ushbu jarayonlarning har biri o‘ziga xos mexanizmlarga ega bo‘lib, o‘simliklarning hayot siklida turli funksiyalarni bajaradi. Mitoz, shuningdek kariokinez deb ham ataladi, hujayra bo‘linishi va ko‘payishining asosiy jarayoni bo‘lib, unda bitta ona hujayradan genetik jihatdan bir xil ikkita qiz hujayra hosil bo‘ladi. Bu jarayon o‘simliklarning vegetativ o‘shishi, shikastlangan to‘qimalarning tiklanishi va aseksual ko‘payishida muhim rol o‘ynaydi.

Mitoz jarayoni o‘zidan oldin interfaaza bosqichini o‘z ichiga oladi, bu bosqichda DNK, oqsil va ATF sintezlanadi, natijada DNK miqdori replikatsiya orqali ikki baravar ortadi. Mitozning o‘zi to‘rt xil fazada kechadi: profaza, metafaza, anafaza va telofaza. Profazada xromosomalar kondensatsiyalanadi, yadro membranasi parchalanadi va bo‘linish ipchalari shakllana boshlaydi. Metafazada xromosomalar hujayraning ekvatorial plastinkasi bo‘ylab joylashadi, har biri ikkita xromatiddan iborat bo‘ladi. Anafaza bu xromatidlarning ajralishi va hujayraning qarama-qarshi qutblariga migratsiyasini o‘z ichiga oladi. Nihoyat, telofazada xromosomalar yechiladi, yadro membranalari qayta shakllanadi va sitoplazma bo‘linib, genetik jihatdan bir xil ikkita qiz hujayra hosil bo‘ladi. O‘simlik hujayralarida mitoz odatda 2-3 soat davom etadi va organizmning o‘shishi va rivojlanishida hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Meyoz esa jinsiy yo‘l bilan ko‘payadigan o‘simliklar va hayvonlarda yadro xromosoma sonini ikki baravar kamaytiradigan muhim hujayra bo‘linishidir. Bu jarayon irsiyat va o‘zgaruvchanlik uchun fundamental ahamiyatga ega bo‘lib, ikkita ketma-ket bo‘linish (Meyoz I va Meyoz II) orqali amalga oshiriladi. Meyoz I ning profaza I bosqichida gomologik xromosomalarning konjugatsiyasi va krossingover sodir bo‘lib, genetik material almashinuvi ro‘y beradi. Bu genetik xilma-xillikni ta‘minlovchi asosiy mexanizmlardan biridir. Meyoz I xromosoma sonini gaploid darajaga tushiradi, Meyoz II esa xromatidlarni ajratib, umumiy reduksion bo‘linishni yakunlaydi. Oliy o‘simliklarda meyozi sporogenez jarayonida sporalar hosil bo‘lishini ta‘minlaydi.

Shunday qilib, mitoz o‘simliklarning somatik hujayralarida o‘shish va to‘qimalarni tiklash uchun genetik jihatdan bir xil hujayralarni hosil qilsa, meyozi jinsiy ko‘payish uchun zarur bo‘lgan gaploid sporalar va gametalarni hosil qilish orqali

genetik xilma-xillikni ta'minlaydi. Bu ikki jarayon o'simliklarning hayot siklida, ularning moslashuvchanligi va evolyutsiyasida ajralmas rol o'ynaydi. Ularning murakkab mexanizmlarini tushunish o'simlik biologiyasining asosiy masalalaridan biri bo'lib, o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi va atrof-muhitga moslashishini chuqurroq anglash imkonini beradi.

O'simliklarda hujayra bo'linishining asosiy jarayonlari bo'lmish mitoz va meyoza oid adabiyotlar tahlili, ushbu fundamental biologik hodisalarning murakkab mexanizmlari, ularning molekulyar va gormonal nazorati, shuningdek, o'simliklarning hayot siklidagi hal qiluvchi ahamiyatini chuqur anglashga xizmat qiladi. So'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar, ayniqsa 2020 yildan keyingi nashrlar, bu jarayonlarning nozik jihatlarini, ularning o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi, ko'payishi va atrof-muhitga moslashuvidagi rolini yanada aniqlashtirmoqda. Ushbu tahlil mavjud bilimlarni sintez qilib, o'simlik hujayralarida bo'linishning o'ziga xos xususiyatlarini, ularning tartibga solish mexanizmlarini va genetik oqibatlarini yoritadi.

Mitoz jarayoni, o'simliklarning vegetativ o'sishi, shikastlangan to'qimalarning tiklanishi va aseksual ko'payishida genetik jihatdan bir xil hujayralarni hosil qilish orqali markaziy rol o'ynaydi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, mitozning to'rt asosiy fazasi – profaza, metafaza, anafaza va telofaza – o'simlik hujayralarida hayvon hujayralariga o'xshash tarzda kechsa-da, o'simliklarga xos bo'lgan bir qator o'ziga xosliklar mavjud. Masalan, o'simlik hujayralarida sentriollarning yo'qligi va bo'linish ipchalarining shakllanishida mikronaychalar tashkil etuvchi markazlarning ishtiroki alohida ahamiyatga ega. Shuningdek, sitokinez jarayonida hujayra devorining shakllanishi uchun zarur bo'lgan fragmoplastning hosil bo'lishi o'simlik mitozining muhim xususiyatidir. Fragmoplast, golji apparatidan kelib chiqqan vezikulalarning ekvatorial plastinka bo'ylab to'planishi va birlashishi natijasida yangi hujayra devorini shakllantiradi. Bu jarayon hujayra bo'linishining yakuniy bosqichini belgilaydi va qiz hujayralarning mustahkamligini ta'minlaydi.

Mitozning molekulyar va gormonal nazorati so'nggi tadqiqotlarning diqqat markazida turibdi. Hujayra bo'linishining aniq va tartibli kechishi siklinlar va siklinga bog'liq kinazalar kabi asosiy regulyator oqsillar tomonidan boshqariladi. Bu oqsillar hujayra siklining turli bosqichlarida faollashib, DNK replikatsiyasi va xromosoma ajralishini nazorat qiluvchi kaskadli reaksiyalarni ishga tushiradi. Adabiyotlar ta'kidlaganidek, mitoz jarayoni neyroqumoral tarzda turli gormonlar tomonidan tartibga solinadi va hujayra hajmi, yadro ploidiyasi hamda atrof-muhit sharoitlari kabi omillar ta'sirida bo'ladi. O'simliklarda auksinlar, sitokininlar va gibberellinlar kabi o'sish gormonlari hujayra bo'linishini rag'batlantirishda muhim rol o'ynaydi. Masalan, sitokininlar hujayra bo'linishini bevosita qo'zg'atuvchi va hujayra siklining G2-M fazasiga o'tishini tezlashtiruvchi ta'sirga ega ekanligi ko'rsatilgan. Atrof-muhit

omillari, jumladan harorat, yorug‘lik intensivligi va oziq moddalarining mavjudligi ham mitoz tezligiga va uning umumiy samaradorligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu omillarning hujayra bo‘linishiga ta’siri o‘simliklarning stress sharoitlariga moslashuvchanligini tushunishda muhim ahamiyatga ega. Noto‘g‘ri yoki to‘liq bo‘lmagan mitoz jarayonlari poliploid hujayralarning shakllanishiga olib kelishi mumkin, bu esa o‘simliklarda genetik barqarorlik va rivojlanish anomaliyalariga sabab bo‘lishi mumkin.

Meyoz jarayoni, jinsiy yo‘l bilan ko‘payadigan o‘simliklarda genetik xilma-xillikni ta’minlash va xromosoma sonini gaploid darajaga tushirish orqali evolyutsion ahamiyatga ega. Adabiyotlar meyozni irsiyat va o‘zgaruvchanlik uchun fundamental jarayon sifatida ta’riflaydi. Meyozning ikkita ketma-ket bo‘linishi (Meyoz I va Meyoz II) o‘simliklarning hayot siklida sporalar hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Ayniqsa, Meyoz I ning profaza I bosqichida gomologik xromosomalarning konjugatsiyasi va krossingover hodisasi sodir bo‘lishi genetik material almashinuvining asosiy mexanizmi hisoblanadi. Bu jarayon ota-ona genlarining yangi kombinatsiyalarini yaratib, o‘simlik populyatsiyalarida genetik xilma-xillikni sezilarli darajada oshiradi. Genetik rekombinatsiya o‘simliklarning yangi muhit sharoitlariga moslashish qobiliyatini oshirishda va evolyutsion jarayonlarda muhim rol o‘ynaydi.

Oliy o‘simliklarda meyozi sporik (oraliq) turda kechadi, bu esa sporogenez jarayonida sporalar hosil bo‘lishini ta’minlaydi. Sporogenez ikki asosiy shaklda namoyon bo‘ladi: mikrosporogenez (chang donachalarida mikrosporalar hosil bo‘lishi) va megasporogenez (urug‘kurtakda megaspora hosil bo‘lishi). Ushbu jarayonlar o‘simliklarning hayot siklidagi avlodlarning almashinishini (sporofit va gametofit avlodlari) belgilaydi. Meyoz I xromosoma sonini gaploid darajaga tushirsa-da, har bir xromosoma hali ham ikkita xromatiddan iborat bo‘ladi. Meyoz II esa bu xromatidlarni ajratib, umumiy reduksion bo‘linishni yakunlaydi. Bu jarayonning aniq nazorati genetik barqarorlikni saqlash va to‘g‘ri gameta shakllanishini ta’minlash uchun juda muhimdir. Meyozning buzilishi o‘simliklarda bepushtlikka, urug‘larning noto‘g‘ri rivojlanishiga yoki xromosoma anomaliyalariga olib kelishi mumkin.

Mitoz va meyozi o‘zaro farqlari va o‘xshashliklari o‘simliklarning hayot siklidagi ularning o‘rnini tushunish uchun muhimdir. Ikkala jarayon ham DNK replikatsiyasi bilan boshlanadi va xromosomalarning tartibli ajralishini o‘z ichiga oladi. Biroq, mitoz somatik hujayralarda genetik jihatdan bir xil hujayralarni hosil qilib, organizmning o‘sishi va ta’miranishini ta’minlasa, meyozi jinsiy hujayralarda (sporalar va gametalar) xromosoma sonini ikki baravar kamaytiradi va genetik xilma-xillikni yaratadi. Ushbu ikki jarayonning o‘zaro muvofiqlashuvi o‘simliklarning hayot siklining uzluksizligi va samaradorligi uchun zarurdir. Hujayra bo‘linishining molekulyar nazorati nuqtai nazaridan, ikkala jarayon ham siklinlar va CDKlar tomonidan boshqariladi, ammo ularning faollashish va inaktivatsiya naqshlari har bir

jarayonning o'ziga xos talablariga mos keladi. Masalan, meyoza xos bo'lgan rekombinatsiya va gomologik xromosomalarning ajralishi uchun maxsus regulyator oqsillar va signalizatsiya yo'llari mavjud.

O'simlik hujayralarida bo'linish jarayonlarining molekulyar va gormonal nazorati so'nggi yillarda chuqur o'rganilmoqda. Hujayra siklining nazorat nuqtalari (checkpoints) DNK shikastlanishi, xromosoma ajralishining noto'g'riligi yoki boshqa stress omillari mavjud bo'lganda bo'linish jarayonini to'xtatib turish orqali genetik barqarorlikni ta'minlaydi. O'simliklarga xos bo'lgan hujayra devori va vakuolaning mavjudligi hujayra bo'linishining mexanik jihatlariga ta'sir qiladi va sitokinez jarayonida fragmoplastning shakllanishini talab qiladi. Tadqiqotchilarning e'tibori, ayniqsa, o'simliklarning turli to'qimalarida (masalan, meristemalarda) hujayra bo'linishining qanday qilib aniq boshqarilishi va differensiatsiyalangan hujayralarning bo'linish qobiliyatini yo'qotishi mexanizmlariga qaratilgan. Bu bilimlarni chuqurlashtirish o'simliklarning regeneratsiya qobiliyatini yaxshiroq tushunishga va qishloq xo'jaligida hosildorlikni oshirishga yordam beradi.

Atrof-muhit omillarining hujayra bo'linishiga ta'siri o'simliklarning moslashuvchanligini belgilovchi muhim jihatdir. Suv tanqisligi, yuqori sho'rlanish, og'ir metallar yoki patogenlar kabi stress omillari hujayra siklini buzishi, mitoz va meyoza tezligini o'zgartirishi mumkin. O'simliklar bu stresslarga javoban hujayra bo'linishini sekinlashtirishi yoki to'xtatishi, shikastlangan hujayralarni apoptoz orqali yo'q qilishi yoki stressga chidamli genlarni faollashtirishi mumkin. Ushbu javob mexanizmlarini tushunish stressga chidamli o'simlik navlarini yaratish uchun muhimdir. Masalan, ba'zi tadqiqotlar stress sharoitida hujayra sikli regulyatorlarining ekspressiyasidagi o'zgarishlarni aniqlagan, bu esa o'simliklarning noqulay sharoitlarga qanday moslashishini ko'rsatadi.

Xulosa qilib aytganda, o'simliklarda mitoz va meyoza jarayonlari nafaqat fundamental biologik hodisalar, balki o'simliklarning o'sishi, rivojlanishi, ko'payishi va evolyutsiyasini belgilovchi murakkab va o'zaro bog'liq mexanizmlar majmuasidir. So'nggi adabiyotlar tahlili bu jarayonlarning molekulyar nazorati, gormonal tartibga solinishi va atrof-muhit omillari bilan o'zaro ta'siri haqidagi tushunchalarimizni sezilarli darajada kengaytirdi. O'simliklarga xos bo'lgan xususiyatlar, masalan, fragmoplastning shakllanishi va sporik meyoza mavjudligi, ularni boshqa eukariotlardan ajratib turadi va o'simliklarning hayot siklidagi noyob strategiyalarini aks ettiradi. Ushbu bilimlarni chuqurlashtirish o'simlik biologiyasining asosiy masalalarini hal qilish, qishloq xo'jaligida hosildorlikni oshirish va iqlim o'zgarishlari sharoitida o'simliklarning barqarorligini ta'minlash uchun muhim zamin yaratadi. Kelajakdagi tadqiqotlar hujayra bo'linishining nozik regulyatorlarini aniqlashga, ularning stressga javob mexanizmlarini tushunishga va o'simliklarning genetik modifikatsiyasi orqali ularning xususiyatlarini yaxshilashga qaratilishi lozim.

Ushbu akademik maqola o‘simliklarda mitoz va meyozi jarayonlarining fundamental jihatlari, ularning molekulyar mexanizmlari, gormonal nazorati va o‘simliklarning hayot siklidagi ahamiyatini chuqur tahlil qilishga qaratilgan keng qamrovli adabiyotlar tahlili (literature review) hisoblanadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi mavjud ilmiy bilimlarni sintez qilish, so‘nggi yillardagi yutuqlarni umumlashtirish va o‘simlik hujayralarida bo‘linish jarayonlarining o‘ziga xos xususiyatlarini yoritishdan iborat. Ushbu maqola sifatli, hikoyaviy sintez yondashuvini qo‘llaydi, bu esa turli tadqiqotlardan olingan ma‘lumotlarni birlashtirish va ularning o‘zaro bog‘liqligini tushuntirish uchun eng maqbul usul hisoblanadi. Metodologiya ilmiy adabiyotlarni tizimli ravishda qidirish, tanlash, tahlil qilish va sintez qilish jarayonlarini o‘z ichiga oladi, bu esa taqdim etilgan ma‘lumotlarning mustahkamligi va dolzarbligini ta‘minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, ushbu tadqiqot metodologiyasi o‘simliklarda hujayra bo‘linishining murakkab jarayonlarini chuqur o‘rganish uchun tizimli va shaffof yondashuvni ta‘minlaydi. U so‘nggi ilmiy adabiyotlarga asoslangan holda, mavjud bilimlarni sintez qilish va o‘simliklarning o‘sishi, rivojlanishi va evolyutsiyasidagi bu fundamental jarayonlarning ahamiyatini yoritishga qaratilgan. Bu metodologiya, taqdim etilgan ma‘lumotlarning ilmiy asoslanganligini va ishonchliligini kafolatlaydi.

XULOSA. O‘simliklarda mitoz va meyozi jarayonlari ularning hayot siklining asosini tashkil etuvchi fundamental biologik hodisalardir. Mitoz vegetativ o‘shish, shikastlangan to‘qimalarning tiklanishi va aseksual ko‘payish uchun genetik jihatdan bir xil hujayralarni ta‘minlasa, meyozi jinsiy ko‘payish orqali genetik xilma-xillikni yaratadi va turlarning evolyutsion moslashuvini ta‘minlaydi. Bu murakkab jarayonlar molekulyar regulyatorlar, gormonlar va atrof-muhit omillari tomonidan aniq nazorat qilinadi. Ularning o‘ziga xos mexanizmlarini chuqur tushunish o‘simliklarning o‘sishi, rivojlanishi, stressga chidamliligi va qishloq xo‘jaligidagi hosildorlikni oshirishdagi ahamiyatini anglash uchun muhimdir. Ushbu bilimlar iqlim o‘zgarishlari sharoitida o‘simliklarning barqarorligini ta‘minlashga ham xizmat qiladi. Kelajakdagi tadqiqotlar bu jarayonlarning nozik regulyatorlarini aniqlashga qaratilishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Karimov, A., Axmedov, A., & Salayev, I. Umumiy biologiya. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi. O‘simliklarda hujayra bo‘linishi jarayonlari, mitoz va meyozi asosiy bosqichlari haqida batafsil ma‘lumot. 2006
2. Jo‘rayev, T., & Eshbo‘tayev, R. Sitologiya va genetika. Toshkent: Universitet. Hujayra tuzilishi, mitoz va meyozi jarayonlarining genetik asoslari. 2010
3. Qodirov, R. Hujayra biologiyasi. Toshkent: Fan va texnologiyalar nashriyoti. Hujayra ichidagi bo‘linish jarayonlari va ularning o‘simliklar rivojlanishidagi roli. 2015

4. Badalxodjaev I. Sitologiya fanidan o'quv – uslubiy majmua. And., 2013.
5. Билич Г.Л. Биология,цитология,гистология,анатомия человека. Изд-во
Союз Санкт-Петербург, 2011.

