

Mutalliyev Abdulfayz

Namangan davlat universiteti Biotexnologiya fakulteti
Dorivor o`simlikarni yetishtirish va qayta ishlash texnologiyasi mutaxassisligi

URUG`LIK SIFATINI OSHIRISHDA BIOTEXNOLOGIK YONDASHUVLAR: HOZIRGI HOLAT VA KELAJAK ISTIQBOLLARI

Abstrakt: Urug`lik sifati butun dunyo bo`ylab qishloq xo`jaligi hosildorligi va oziq-ovqat xavfsizligiga ta`sir etuvchi hal qiluvchi omil hisoblanadi. Ushbu sharh maqolasi urug'lik sifatini oshirishning an'anaviy va biotexnologik yondashuvlarini har tomonlama o'rganishni taqdim etadi, bunda hozirgi holat va kelajak istiqbollariga e'tibor beriladi. An'anaga ko'ra, urug'lik sifatini yaxshilash selektiv naslchilik va urug'larni davolash usullariga tayangan. Biroq, bu usullar vaqt, resurslar va aniqlik nuqtai nazaridan cheklovlarga ega. Ushbu muammolarga javoban, urug'lik fani sohasi biotexnologiyaning paydo bo'lishi bilan inqilob qildi va urug'lik sifatini oshirish uchun misli ko'rilmagan imkoniyatlarni taqdim etdi. Ushbu sharhda genetik muhandislik tamoyillari va qo'llanilishi, marker yordamida tanlash va genomika, proteomika va metabolomikaning (birgalikda "omika" deb ataladigan) integratsiyasi urug'lik sifatini oshirishda batafsil muhokama qilingan. "Omiks" texnologiyalarining sinergik qo'llanilishi urug'lik biologiyasining yaxlit ko'rinishini taqdim etadi, bu urug'lik sifatining belgilari va ularning asosiy mexanizmlarini to'liqroq tushunish imkonini beradi. Vaziyatni o'rganish ushbu texnologiyalarning murakkab xususiyatlarni ajratish, stressga chidamliligini oshirish va urug'larning uzoq umr ko'rinishini yaxshilash va boshqa ilovalar qatorida potentsialini ko'rsatadi. Sharh shuningdek, genomlarni tahrirlash, sun'iy intellekt, mashinani o'rganish, nanotexnologiya, sintetik biologiya va ilg'or tasvirlash texnologiyalari kabi rivojlanayotgan texnologiyalarga oydinlik kiritib, urug'lik sifatini oshirishning kelajakdagi istiqbollarini o'rganadi. Ushbu texnologiyalar hali o'zining dastlabki bosqichlarida bo'lsa-da, urug'chilik va qishloq xo'jaligini o'zgartirish uchun katta va'da beradi. Biroq, ko'rib chiqish shuni ta'kidlaydiki, ushbu rivojlanayotgan texnologiyalar ham jiddiy muammolarni, jumladan, axloqiy, tartibga solish va kirish muammolarini keltirib chiqaradi, bu esa ehtiyotkorlik bilan ko'rib chiqishni talab qiladi. Kelgusi tadqiqotlarga integratsiyalashgan "omiks" yondashuvini yanada tadqiq etish, epigenetika va urug'lik mikrobiomasining urug'lik sifatidagi rolini o'rganish hamda yuqori o'tkazuvchanlik, buzilmaydigan urug'lik fenotiplash texnologiyalarini ishlab chiqish kiradi.

Kalit so'zlar; Urug'lik sifatini oshirish, biotexnologik yondashuvlar, "Omiks" texnologiyalari, genetik muhandislik, urug'chilik fanida rivojlanayotgan texnologiyalar.

Kirish

Zamonaviy qishloq xo'jaligining paydo bo'lishi sohani yangilash va yaxshilash uchun qiyinchiliklar va imkoniyatlarni keltirib chiqardi. Ushbu transformatsiyaning muhim jihatlaridan biri urug'lik sifatini oshirishga e'tibor qaratishdir (Gough, 2020). Urug'lar, tom ma'noda, o'simliklarda o'sib chiqadigan, oziq-ovqat, tola va inson hayoti uchun zarur bo'lgan ko'plab boshqa resurslarni ta'minlaydigan hayot yadrosidir. Qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat ishlab chiqarishning asosi sifatida urug'larning sifati bizning qishloq xo'jaligi tizimlarimizning mahsuldorligi, chidamliligi va barqarorligiga bevosita ta'sir Urug'lik sifatini oshirishning asosi va ahamiyati

Urug'lar ajoyib biologik mavjudotlar bo'lib, o'simliklarning yangi avlodini yaratish uchun noyob qobiliyatga ega (AFZAL va boshqalar, 2023). Urug'ning sifati uning turli dala sharoitida unib

chiqishi va sog'lom, baquvvat o'simlikni o'rnatish potentsialini belgilaydi (Xalid, Amjad va boshq., 2021). Urug'ning sifati genetik va jismoniy soflik, unib chiqish qobiliyati, kuch-quvvat, urug'lar orqali yuqadigan kasalliklardan xolilik va ko'chatlarning etarli darajada oziqlanishi kabi bir qancha xususiyatlarni o'z ichiga olgan murakkab xususiyatdir (BABAR va boshq., 2022). Ushbu xususiyatlarning har biri daladagi urug'ning umumiy ko'rsatkichlariga va natijada hosilning mahsuldorligiga hissa qo'shadi (Finch-Savage, 2020).

Urug'lik sifatini oshirish bir necha sabablarga ko'ra hal qiluvchi ahamiyatga ega. Birinchidan, yuqori sifatli urug'lar o'simliklarning erta o'sishida bir xillik va quvvatni ta'minlash orqali hosildorlikni oshirishi ko'rsatilgan. Bu kuchli erta o'sish zararkunandalar, kasalliklar, qurg'oqchilik va suboptimal tuproq sharoitlari kabi biotik va abiotik stress omillariga nisbatan yaxshi bardoshli bo'lishga yordam beradi, natijada hosildorlikning yaxshilanishiga olib keladi (Xalid, Tohir va boshq., 2021).

Ikkinchidan, biz iqlim o'zgarishi va global aholi sonining o'sishi bilan bog'liq muammolarga duch kelsak, yuqori hosildor, stressga chidamli ekinlarga bo'lgan ehtiyoj yanada dolzarb bo'lib bormoqda. Urug'lik sifatini oshirish bunday ekinlarni yetishtirishda asosiy rol o'ynashi mumkin. Urug'lik sifatini yaxshilash orqali biz nafaqat yuqori mahsuldor, balki o'zgaruvchan iqlim sharoitiga ham chidamli va optimal sharoitlardan kamroq sharoitda yetishtirishga qodir bo'lgan ekinlarni rivojlantirishimiz mumkin (Dornbos, 2020).

Bundan tashqari, urug'lik sifatini oshirish, hosilning genetik yaxlitligini saqlab qolish uchun juda muhimdir. Yuqori sifatli urug'lar seleksionerlar tomonidan tanlangan kerakli xususiyatlarning keyingi avlodga aniq o'tkazilishini ta'minlaydi. Bu, ayniqsa, hosilni yaxshilash dasturlari oziq-ovqat, ozuqa va tolaga bo'lgan talabni qondirishga intilayotgan davrda juda muhimdir (Gough, 2020).

Ko'rib chiqish maqsadi

Ushbu sharhning maqsadi urug'lik sifatini oshirishda qo'llaniladigan biotexnologik yondashuvlarni har tomonlama ko'rib chiqish, shu paytgacha erishilgan yutuqlar va duch kelgan muammolarni aniqlashdir. Biz urug'lik sifatini oshirishda turli xil biotexnologik usullarning rolini ko'rib chiqamiz, shu jumladan genetik muhandislik, marker yordamida tanlov va genomika, proteomika va metabolomikani qo'llash (Xolid, Abdullah va boshq., 2021).

Ushbu sharh, shuningdek, urug'lik sifatini oshirish uchun biotexnologiya qo'llanilgan muvaffaqiyatli misollarni ta'kidlash va e'tiborni axloqiy va tartibga solish muammolariga qaratishga qaratilgan. Bundan tashqari, ushbu sharh urug'lik sifatini oshirish sohasidagi biotexnologiyaning kelajakdagi istiqbollari haqida tushuncha beradi va kelajakda barqaror va barqaror qishloq xo'jaligi tizimlarini shakllantirishda ushbu usullarning potentsial rolini ta'kidlaydi.

Biotexnologik taraqqiyot davrida oldinga siljishimiz bilan, urug'lik sifatini oshirish uchun ushbu vositalarning imkoniyatlarini tushunish va ulardan foydalanish zarur bo'ladi. Umid qilamizki, ushbu sharh ushbu mavzu bo'yicha qimmatli fikrlarni taqdim etadi, ma'lumotli munozaralarni rag'batlantiradi va kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlariga hissa qo'shadi.

Urug'lik sifati haqida tushuncha

Qishloq xo'jaligi fanida urug'lik sifati ko'p qirrali tushuncha bo'lib, o'simliklarni ko'paytirishning bir qancha fundamental jihatlariga taalluqlidir. Bu qishloq xo'jaligida asosiy hal qiluvchi omil bo'lib, ekinlar hosildorligiga va qishloq xo'jaligi tizimlarining umumiy barqarorligiga ta'sir qiladi.

Urug'lik sifatini tushunish aniqlovchi parametrlarni va ularning qishloq xo'jaligidagi rollarini batafsil ko'rib chiqishni talab qiladi (Corbineau, 2012).

Urug'lik sifatining ta'rifi va parametrlari

Urug'lik sifatini keng ma'noda urug'ning optimal sharoitlarda unib chiqishi va sog'lom o'simlikka aylanishi mumkinligi sifatida ta'riflanishi mumkin. Bu sifat bir qator ichki va tashqi omillar bilan belgilanadi, ular birgalikda urug'lik sifati parametrlarini tashkil qiladi. Asosiy parametrlardan biri genetik soflik bo'lib, urug'ning genetik tarkibining onalik hosiliga mos kelishiga ishora qiladi (BABAR va boshq., 2022). Bu nasllarda yuqori hosildorlik yoki kasalliklarga chidamlilik kabi kerakli xususiyatlarning saqlanishini ta'minlaydi. Jismoniy tozalik, yana bir muhim jihat, urug'lar ichida begona moddalarning (masalan, begona o't urug'lari yoki qoldiqlari) yo'qligi bilan bog'liq, chunki ular unib chiqishi va hosildorligiga ta'sir qilishi mumkin (Aleksandrovna va Vladimirovna, 2016).

Urug'ning turli dala sharoitlarida unib chiqish va o'rnatish qobiliyati bilan belgilanadigan quvvati yana bir muhim sifat ko'rsatkichidir. Yuqori kuchga ega bo'lgan urug'lar ko'pincha tez, bir xilda unib chiqadi va ko'chatlarning mustahkam o'sishi, hatto optimal sharoitlardan kamroq bo'lsa ham namoyon bo'ladi. Nihol qobiliyati urug'ning optimal sharoitlarda to'liq o'sgan o'simlikka aylanish potentsialini anglatadi (Xalid va Amjad, 2018a). Bu urug'lik sifatining muhim ko'rsatkichidir, chunki yuqori unib chiqish darajasi ekilgan urug' birligiga ko'proq o'simliklarni olib keladi. Yana bir muhim parametr - urug'ning sog'lig'i, bu urug'lar orqali yuqadigan patogenlardan ozod bo'lishini o'z ichiga oladi. Patogenlar urug'ning yashovchanligiga va keyingi hosilning sog'lig'iga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, bu urug'larning sog'lig'ini urug'lik sifatini muhim ahamiyatga ega qiladi. Nihoyat, ozuqaviy tarkib, xususan, yosh ko'chatni oziqlantiradigan endosperm shaklida, o'simlikning dastlabki o'sishi va shakllanishiga ta'sir qiluvchi muhim sifat jihati (Gebeyehu, 2020).

Qishloq xo'jaligida urug'lik sifatining o'rni

Urug'lik sifati qishloq xo'jaligida ajralmas rol o'ynaydi va dehqonchilik amaliyotining iqtisodiy va ekologik barqarorligiga ta'sir qiladi. Iqtisodiy nuqtai nazardan, yuqori sifatli urug'lar yuqori hosildorlikka olib keladi (Xalid va Amjad, 2018b). Yuqori sifatli urug'lar bilan bog'liq bo'lgan bir xil o'sish va mustahkam erta o'sish ko'pincha bir vaqtning o'zida hosilni yig'ib olishni osonlashtiradigan va mehnat va texnika xarajatlarini kamaytiradigan bir tekis pishishiga olib keladi (BABAR va boshq., 2022). Bundan tashqari, yuqori genetik va jismoniy toza urug'lar bozorda qabul qilish uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lgan turg'unlik va sifatni ta'minlab, hosilning xususiyatlarini kafolatlaydi. Atrof-muhit nuqtai nazaridan, yuqori sifatli urug'lar barqaror dehqonchilik amaliyotiga hissa qo'shishi mumkin. Yuqori kuchga ega bo'lgan urug'lar hatto stressli sharoitlarda ham o'sishi ehtimoli ko'proq bo'lib, suv, o'g'itlar yoki pestitsidlar kabi qo'shimcha manbalarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi. Bundan tashqari, patogenlardan tozalangan urug'lar kimyoviy kasalliklarga qarshi kurashga bo'lgan ishonchni kamaytiradi va shu bilan atrof-muhitga zararni kamaytiradi (Aleksandrovna va Vladimirovna, 2016).

Bundan tashqari, urug'ning sifati o'simlik genetik resurslarini saqlashda muhim rol o'ynaydi. Yuqori sifatli urug'lik fondlarini saqlash iqlim o'zgarishi va global aholi sonining o'sishi sharoitida muhim jihat bo'lgan qishloq xo'jaligi bioxilma-xilligini saqlab qolish imkonini beradi. Aslini olganda, urug'larning sifati muvaffaqiyatli qishloq xo'jaligi uchun asos bo'lib xizmat qiladi, bu hosildorlik va bozor qiymatidan tortib ekologik barqarorlik va biologik xilma-xillikni saqlashgacha bo'lgan barcha jabhalarga ta'sir qiladi. Shunday qilib, urug'lik sifatini tushunish va yaxshilash qishloq xo'jaligi unumdorligi va barqarorligini oshirish uchun asosdir (Gough, 2020)

Urug'lik sifatini oshirishning an'anaviy yondashuvlari

Asrlar davomida fermerlar va dehqonlar turli xil an'anaviy yondashuvlar orqali urug'lik sifatini oshirish ustida ishladilar. Insoniyat tarixida chuqur ildiz otgan bu amaliyotlar bugungi kunda biz bilgan qishloq xo'jaligini shakllantirgan. Shunga qaramay, bu usullar ajoyib yutuqlarga erishgan bo'lsa-da, ular cheklovlarisiz emas.

An'anaviy usullar haqida umumiy ma'lumot

Urug'lik sifatini oshirishning an'anaviy usullarini uchta asosiy usulga bo'lish mumkin: selektiv ko'paytirish, urug'larni qayta ishlash va optimal saqlash sharoitlari. Selektiv naslchilik urug'lik sifatini oshirishning eng qadimgi usullaridan biridir. Bu keyingi avlodni ko'paytirish uchun kerakli xususiyatlarga ega ota-ona o'simliklarini tanlashni o'z ichiga oladi (Bhutta va boshq., 2023). Vaqt o'tishi bilan yuqori hosildorlik, kasalliklarga chidamlilik yoki ekologik stressga chidamlilik kabi xususiyatlar ekin populyatsiyasida ko'paytirilishi va kuchaytirilishi mumkin. Bu amaliyot qishloq xo'jaligida markaziy o'rin tutib, ko'pchilik zamonaviy ekin navlarini yaratishga olib keldi. Urug'larni davolash, yana bir an'anaviy yondashuv, urug'larning unib chiqishini yaxshilash va urug'ni patogenlardan himoya qilishning turli usullarini o'z ichiga oladi. Bu urug'ning uyqu holatini buzish va shu bilan unib chiqishni kuchaytirish orqali ishlaydigan skarifikatsiya yoki tabaqalanish kabi jismoniy muolajalarni o'z ichiga olishi mumkin. Kimyoviy muolajalar, shu jumladan fungitsidlar yoki insektitsidlar urug'larni zararkunandalar va kasalliklardan himoya qiladi, biologik davolash esa o'simliklarning o'sishiga yordam beradigan foydali mikroorganizmlarni o'z ichiga oladi. Urug'larni to'g'ri saqlash ham urug'lik sifatini saqlash uchun juda muhimdir. Bu vaqt o'tishi bilan ularning hayotiyiligi va kuchini saqlab qolish uchun urug'larni optimal harorat va namlik sharoitida saqlashni o'z ichiga oladi. Ba'zi urug'lar uchun bu uyqusizlik davrlarini ham o'z ichiga olishi mumkin, bu davrda urug'lar hayotiy bo'lib qolishi uchun muayyan shart-sharoitlarni talab qiladi (Medar & Aruna, 2018).

An'anaviy usullarning cheklovlari

Ushbu an'anaviy usullar asrlar davomida qishloq xo'jaligi uchun bebaho ekanligi isbotlangan bo'lsa-da, ular samaradorligi va ko'lamini cheklaydigan o'ziga xos cheklovlarga ega (Bhutta va boshq., 2023). Selektiv naslchilik samarali bo'lsa-da, sekin va ko'p mehnat talab qiladigan jarayondir. Yangi navni yaratish uchun ko'pincha ko'p avlodlar kerak bo'ladi va bu jarayon genetik bog'liqlik tufayli kerakli xususiyatlar nomaqbul belgilar bilan bog'lanishi mumkinligi sababli murakkablashadi. Bundan tashqari, selektiv naslchilik bir tur yoki yaqin turda mavjud bo'lgan genetik xilma-xillik bilan chegaralanib, mumkin bo'lgan yaxshilanishlar doirasini cheklaydi. Urug'larni davolash, unib chiqishni yaxshilash va urug'larni patogenlardan himoya qilishda foydali bo'lsa-da, tobora kuchayib borayotgan zararkunandalar va kasalliklarga qarshi kurashish yoki iqlim o'zgarishi sababli ekologik ta'sirlarni engish uchun etarli bo'lmasligi mumkin. Bundan tashqari, kimyoviy muolajalar atrof-muhitga ta'sir ko'rsatishi mumkin va ulardan ortiqcha foydalanish zararkunandalarga chidamli populyatsiyalarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Nihoyat, saqlash vaqtida urug'ning hayotiyiligini saqlab qolish qiyin bo'lishi mumkin. Harorat, namlik va zararkunandalar kabi atrof-muhit omillari vaqt o'tishi bilan urug' sifatini yomonlashtirishi mumkin. Bu, ayniqsa, saqlash muddati qisqa bo'lgan urug'lar yoki tabiiy ravishda quritish jarayonida omon qoladigan urug'larni ishlab chiqarmaydigan urug'lar uchun muammoli (Komala va boshq., 2018).

Ushbu cheklovlar, dunyo aholisining o'sib borayotgan talablari va o'zgaruvchan iqlim bilan birgalikda urug'lik sifatini oshirishning yanada samarali, aniq va barqaror usullarini ishlab chiqishni talab qildi. Bu biotexnologik yondashuvlarning paydo bo'lishiga olib keldi, ular

an'anaviy usullarning ayrim o'ziga xos cheklovlarini bartaraf etish orqali urug'lik sifatini yaxshilashda inqilob qilishni va'da qilmoqda (Vaysman va boshq., 2023).

Biotexnologik yondashuvlarga umumiy nuqtai

Biotexnologiya biologiyani texnologiya bilan birlashtirib, urug'chilik fanida yangi imkoniyatlar davrini boshlab berdi. Urug'larning genetik tarkibini manipulyatsiya qilish orqali biotexnologik usullar urug'lik sifatini yaxshilash uchun istiqbolli yondashuvlarni taklif qiladi, an'anaviy usullarning cheklovlarini bartaraf etish uchun potentsial echimlarni taqdim etadi (BABAR va boshq., 2022).

Urug'chilik fanida biotexnologiyaning paydo bo'lishi

Urug'chilik fanida biotexnologiyaning paydo bo'lishi o'tgan asrning 70-yillarida rekombinant DNK texnologiyasining kashf etilishiga to'g'ri keladi. Ushbu texnologiya olimlarga organizmning genetik materialini to'g'ridan-to'g'ri manipulyatsiya qilish imkonini berdi va bu nisbatan aniq bo'lmagan selektiv naslchilik usullaridan sezilarli o'zgarishlarni ko'rsatdi. Genetik muhandislik texnikasining keyingi rivojlanishi biotexnologiyaning urug'chilik fanidagi salohiyatini yanada oshirdi. Ushbu usullar olimlarga genlarni to'g'ridan-to'g'ri genomga kiritish orqali o'simlikka o'ziga xos xususiyatlarni kiritish imkonini beradi. Bu hasharotlarga chidamlilik, gerbitsidlarga chidamlilik va yaxshilangan ozuqaviy tarkibga ega bo'lgan genetik jihatdan o'zgartirilgan (GM) ekinlarning rivojlanishiga olib keldi, ularning aksariyati hozirda butun dunyoda keng tarqalgan.

Yana bir muhim voqea 2000-yillarning boshlarida Inson genomi loyihasining yakunlanishi bo'ldi, bu esa yuqori samarali sekvensiya texnologiyalarining rivojlanishiga turtki bo'ldi. Ushbu texnologiyalar butun o'simlik genomlarini tez va arzon narxlarda ketma-ketlashtirishga imkon berdi, bu o'simlikshunoslikdagi genomika, proteomika va metabolomika sohalariga yo'l ochdi. Yana bir yirik biotexnologik yondashuv bo'lgan marker yordamida seleksiya (MAS) ham urug'chilik fanida muhim vosita sifatida paydo bo'ldi. Kerakli belgilar bilan bog'liq molekulyar markerlardan foydalangan holda, MAS naslchilik dasturlarida yanada aniq va samarali tanlash imkonini beradi (Weissmann va boshq., 2023).

Urug'lik sifatini oshirish uchun biotexnologiyaning salohiyati

Urug'lik sifatini oshirish uchun biotexnologiyaning imkoniyatlari juda katta (Bhutta va boshq., 2023). Genetika muhandisligi an'anaviy naslchilik orqali erishib bo'lmaydigan xususiyatlarni, masalan, o'ziga xos zararkunandalar yoki kasalliklarga chidamlilik, qurg'oqchilik yoki sho'rlanish kabi abiotik stresslarga chidamlilik va yaxshilangan ozuqaviy tarkibni joriy etishga imkon beradi (ALMAS va boshqalar, 2023; Amjad va boshq., 2022; Ashraf va boshqalar, 2022). Bu ekinlar hosildorligini oshirish, ekinlarning chidamliligini oshirish va oziq-ovqat ekinlarining ozuqaviy qiymatini oshirish salohiyatiga ega, bularning barchasi global aholi sonining o'sishi va iqlim o'zgarishi sharoitida hal qiluvchi ahamiyatga ega. MAS va genomik tanlov ham urug'lik sifatini oshirish uchun katta va'da beradi (Bano va boshq., 2023; BASHIR va boshq., 2023; Bhutta va boshq., 2023; Hassan va boshq., 2022). Kerakli xususiyatlarni aniq tanlash imkonini beradigan ushbu usullar an'anaviy usullarga nisbatan naslchilik jarayonini sezilarli darajada tezlashtirishi mumkin (Razzaq va boshq., 2021; Zafar va boshq., 2022). Bu an'anaviy naslchilik bilan ketadigan vaqtdan kamroq vaqt ichida yaxshilangan urug'lik sifatiga ega yangi ekin navlarini rivojlanishiga olib kelishi mumkin (Agnihotri va boshq., 2005).

Bundan tashqari, "omika" texnologiyalari - genomika, proteomika va metabolomika - urug'lik sifatini tushunish va boshqarish uchun misli ko'rilmagan imkoniyatlarni taqdim etadi (Razzaq va

boshq., 2020). Urug'ning genetik, oqsil va metabolik profillarining yaxlit ko'rinishini ta'minlash orqali ushbu texnologiyalar urug' sifati belgilarining molekulyar mexanizmlarini ochib beradi, bu esa olimlarga urug' sifatini yaxshilash uchun ushbu mexanizmlarni boshqarish imkonini beradi (BABAR va boshq., 2022). Umuman olganda, biotexnologik yondashuvlar urug'lik sifatini oshirish uchun katta va'da beradi. Shunga qaramay, ular texnik qiyinchiliklar, tartibga solish to'siqlari va jamiyat tomonidan qabul qilinishi kabi qiyinchiliklardan xoli emas. Ushbu qiyinchiliklarga qaramay, ushbu texnologiyalarning potentsial afzalliklari ularni urug'chilik fanini tadqiq qilish va rivojlantirishning muhim sohasiga aylantiradi. Doimiy rivojlanish va ehtiyotkorlik bilan boshqarish bilan biotexnologiya kelajakda urug'lik sifatini oshirishda tobora muhim rol o'ynashi kutilmoqda (Bao, 2019).

Urug'lik sifatini oshirishda genetik muhandislik

Genetika muhandisligi qishloq xo'jaligidagi eng dolzarb muammolarga potentsial yechimlarni taklif qilib, urug'lik sifatini oshirishga intilishda kuchli vosita sifatida paydo bo'ldi.

Genetika injeneriyasining tamoyillari va texnikasi

Genetika muhandisligi, shuningdek, genetik modifikatsiya sifatida ham tanilgan, biotexnologiya yordamida organizm genomini bevosita manipulyatsiya qilishni o'z ichiga oladi. Bu an'anaviy naslchilik usullaridan farqli o'laroq, kerakli belgilarga ega bo'lgan o'simliklarni kesib o'tish va bu xususiyatlarga ega bo'lgan nasllarni tanlashni o'z ichiga oladi (Hamza va boshq., 2018). Gen muhandisligi jarayoni odatda to'rtta asosiy bosqichni o'z ichiga oladi: qiziqish genini aniqlash va izolyatsiya qilish, genni vektorga (odatda plazmid yoki virusga) kiritish, maqsadli organizmni vektor bilan o'zgartirish va muvaffaqiyatli o'zgartirilgan shaxslarni tanlash va ko'paytirish (Setlow, 2012).

Xulosa

Loyihaning o'ziga xos talablariga qarab, ushbu bosqichlarni bajarish uchun bir nechta texnikadan foydalanish mumkin. Bular turli manbalardan olingan DNK molekulalari in vitroda birlashtirilgan rekombinant DNK texnologiyasini o'z ichiga olishi mumkin; DNKning o'ziga xos ketma-ketligini kuchaytirishi mumkin bo'lgan PCR (polimeraza zanjiri reaksiyasi); va genlarni etkazib berishning turli usullari, masalan, Agrobacterium vositachiligidagi transformatsiya yoki biolistika (gen qurollari). Yaqinda CRISPR-Cas9 genini tahrirlashning paydo bo'lishi genetik muhandislik sohasida inqilob qildi. Ushbu uslub genomga aniq, maqsadli o'zgarishlarni, shu jumladan DNKning o'ziga xos ketma-ketligini qo'shish, olib tashlash yoki o'zgartirish imkonini beradi. Ushbu aniqlik va moslashuvchanlik darajasi urug'lik sifatini oshirish uchun yangi imkoniyatlar ochdi (Nichol, 2023).

ADABIYOTLAR:

1. Afzal, M., Xolid, M., Imtiaz, M., Nosir, B., Shoh, S., Navoz, M., Nayab, S., Malik, S., Majid, T., & Maqbul, R. (2023). O'rtacha samaradorlik va biplot tahlili asosida qurg'oqchilikka chidamli bug'doy genotiplarini tanlash. *Biologiya va klinik fanlar tadqiqot jurnali*, 2023 (1), 188-188.
2. Agnihotri, A., Prem, D. va Gupta, K. (2005). Brassicas moyli urug'larining sifatini yaxshilashda biotexnologiya. O'simliklar biotexnologiyasi va molekulyar markerlar, 144-155.
3. Agnihotri, A., Prem, D. va Gupta, K. (2005). Brassicas moyli urug'larining sifatini yaxshilashda biotexnologiya. O'simliklar biotexnologiyasi va molekulyar markerlar, 144-155.
4. Aleksandrovna, B. I. va Vladimirovna, V. E. (2016). Urug'lik sifatini yaxshilash uchun zamonaviy texnologiya. *Vestnik APK Stavropolya(S1)*, 116-118.

5. Aleksandrovna, B. I. va Vladimirovna, V. E. (2016). Urug'lik sifatini yaxshilash uchun zamonaviy texnologiya. Vestnik APK Stavropolya(S1), 116-118.
6. Almas, M., Sami, A., Shafiq, M., Bhatti, M., Haider, M., HASHMI, M. va Xolid, M. (2023). Saggian gullar bozorining sotuv narxini taqqoslash: amaliy tadqiqot. Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni, 2023 (1), 39-39.
7. Amjad, I., Kashif, M., Dilshad, R., Javed, M. A., Aziz, S., Xolid, M. N., Shakeel, A., Tohir, F., Riaz, M., & Saher, H. (2022). Suv ostiga chidamlilik regulyatori, SUB1A: Konvergentsiya
8. Ashraf, A., Amhed, N., Shahid, M., Zahra, T., Ali, Z., Hassan, A., Awan, A., Batool, S., Razo, M., & Irfon, U. (2022). 2, 4-d, dikamba va pikloramning turli muhit kompozitsiyalarining bug'doyda kallus induksiyasiga ta'siri (*Triticum aestivum* L.). Biologiya va klinik fanlar tadqiqot jurnali, 2022 (1).
9. Bobar, M., Navoz, M., Shahani, A., Xolid, M., Latif, A., Kanval, K., Ijaz, M., Maqsud, Z., Amjad, I., & Khan, A. (2022). Oziq-ovqat ishlab chiqarish muammolariga qarshi kurashish uchun kelajakdagi ekinlarni loyihalash uchun genomik yordamchi ekinlarni etishtirish yondashuvlari. Biologiya va klinik fanlar tadqiqot jurnali, 2022 (1).
10. Bobar, M., Navoz, M., Shahani, A., Xolid, M., Latif, A., Kanval, K., Ijaz, M., Maqsud, Z., Amjad, I., & Khan, A. (2022). Oziq-ovqat ishlab chiqarish muammolariga qarshi kurashish uchun kelajakdagi ekinlarni loyihalash uchun genomik yordamchi ekinlarni etishtirish yondashuvlari. Biologiya va klinik fanlar tadqiqot jurnali, 2022 (1).
11. Bano, M., Shakeel, A., Xolid, M. N., Ahmad, N. H., Sharif, M. S., Kanval, S., Bhutta, M. A., Bibi, A. va Amjad, I. (2023). Tog'li paxtada (*Gossypium hirsutum*) ko'za ichidagi hosil komponentlarini birlashtirish qobiliyatini baholash. Sarhad qishloq xo'jaligi jurnali, 39(1).
12. Bao, J. (2019). Guruch donining sifatini yaxshilash uchun biotexnologiya. Guruchda (443-471-betlar). Elsevier.
13. Bao, J. (2019). Guruch donining sifatini yaxshilash uchun biotexnologiya. Guruchda (443-471-betlar). Elsevier.
14. Bashir, H., Zafar, S., Rehman, R., Hussain, M., Haris, M., Xolid, M., Awais, M., Sadiq, M., & Amjad, I. (2023). Tuproqning potentsial mineralizatsiyasi mumkin bo'lgan azot (PMN) ning tuproq sog'lig'iga va o'simliklarni yetishtirishga ta'siri. Biologiya va qishloq xo'jaligi fanlari tadqiqot jurnali, 2023 (1).
15. Bhutta, M. A., Bibi, A., Ahmad, N. H., Kanval, S., Amjad, Z., Faruk, U., Xolid, M. N. va Nayab, S. F. (2023). O'simliklardagi fotoinhibitsiyonning molekulyar mexanizmlari: sharh. Sarhad qishloq xo'jaligi jurnali, 39(230).
16. Bhutta, M. A., Bibi, A., Ahmad, N. H., Kanval, S., Amjad, Z., Faruk, U., Xolid, M. N. va Nayab, S. F. (2023). O'simliklardagi fotoinhibitsiyonning molekulyar mexanizmlari: sharh. Sarhad qishloq xo'jaligi jurnali, 39(230).
17. Korbineau, F. (2012). Urug'lik sifati belgilari: hozirgidan kelajakka. Urug'lik ilmi tadqiqoti, 22(S1), S61-S68.
18. Korbineau, F. (2012). Urug'lik sifati belgilari: hozirgidan kelajakka. Urug'lik ilmi tadqiqoti, 22(S1), S61-S68.
19. Deng, Z. Y., Gong, C. Y. va Vang, T. (2013). Guruchda urug'larning rivojlanishini tushunish uchun proteomikadan foydalanish. Proteomika, 13 (12-13), 1784-1800.
20. Deng, Z. Y., Gong, C. Y. va Vang, T. (2013). Guruchda urug'larning rivojlanishini tushunish uchun proteomikadan foydalanish. Proteomika, 13 (12-13), 1784-1800.
21. Dornbos, D. L. (2020). Ishlab chiqarish muhiti va urug'lik sifati. Urug'lik sifatida (119-152-betlar). CRC matbuot.
22. Dornbos, D. L. (2020). Ishlab chiqarish muhiti va urug'lik sifati. Urug'lik sifatida (119-152-betlar). CRC matbuot.
23. Finch-Savage, W. (2020). Urug'lik sifatining ekinning o'sishi, o'sishi va hosildorligiga ta'siri. Urug'lik sifatida (361-384-betlar). CRC matbuot.
24. Finch-Savage, W. (2020). Urug'lik sifatining ekinning o'sishi, o'sishi va hosildorligiga ta'siri. Urug'lik sifatida (361-384-betlar). CRC matbuot.

25. Gebeyehu, B. (2020). Ko'rib chiqish: Urug'likni saqlash muddati va saqlash muhitining urug'lik sifatiga ta'siri. *Amaliy qishloq xo'jaligi fanlari xalqaro jurnali*, 6(6), 185-190.
26. Gebeyehu, B. (2020). Ko'rib chiqish: Urug'likni saqlash muddati va saqlash muhitining urug'lik sifatiga ta'siri. *Amaliy qishloq xo'jaligi fanlari xalqaro jurnali*, 6(6), 185-190.
27. Gough, R. E. (2020). Urug'lik sifati: asosiy mexanizmlar va qishloq xo'jaligi oqibatlari. CRC matbuot.
28. Gough, R. E. (2020). Urug'lik sifati: asosiy mexanizmlar va qishloq xo'jaligi oqibatlari. CRC matbuot.
29. Hamza, M., Tohir, M. N., Mustafo, R., Kamol, H., Khan, M. Z., Mansur, S., Briddon, R. W., & Amin, I. (2018). Pokistonda ismaloqning (*Spinacia oleracea*) barglari jingalak kasalligi bilan bog'liq bo'lgan alfa-va betasatellit bilan birga mastrevirusni yuqtirgan dikotni aniqlash. *Virus tadqiqotlari*, 256, 174-182.
30. Hassan, A., Noseer, A., Shahani, A., Aziz, S., Xolid, M., Mushtaq, N., & Munir, M. (2022). G'o'zaning mutant populyatsiyasida tola va hosildorlikka bog'liq xususiyatlarni baholash. *Int. J. Agri. Biosci*, 11(8).
31. Hong, J., Yang, L., Chjan, D. va Shi, J. (2016). O'simliklar metabolomikasi: o'simlikshunoslik uchun ajralmas tizim biologiyasi vositasi. *Molekulyar fanlar xalqaro jurnali*, 17(6), 767.
32. Hong, J., Yang, L., Chjan, D. va Shi, J. (2016). O'simliklar metabolomikasi: o'simlikshunoslik uchun ajralmas tizim biologiyasi vositasi. *Molekulyar fanlar xalqaro jurnali*, 17(6), 767.
33. Imtiaz, M., Shakeel, A., Nosir, B., Khalid, M., & Amjad, I. (2022). Tog'li g'o'za duragaylarining ertalik va hosildorlikka bog'liq bo'lgan heterotik potentsiali. *Biologiya va klinik fanlar tadqiqot jurnali*, 2022 (1).
34. Jin, L., Lu, Y., Shao, Y., Chjan, G., Xiao, P., Shen, S., Corke, H. va Bao, J. (2010). Molekulyar marker guruchning ovqatlanish, pishirish va hissiy sifatini yaxshilash uchun tanlovga yordam berdi (*Oryza sativa* L.). *Hububot fanlari jurnali*, 51(1), 159-164.
35. Jin, L., Lu, Y., Shao, Y., Chjan, G., Xiao, P., Shen, S., Corke, H. va Bao, J. (2010). Molekulyar marker guruchning ovqatlanish, pishirish va hissiy sifatini yaxshilash uchun tanlovga yordam berdi (*Oryza sativa* L.). *Hububot fanlari jurnali*, 51(1), 159-164.
36. Kamol, H., Minhas, F.-u.-A. A., Faruk, M., Tripathi, D., Hamza, M., Mustafo, R., Xan, M. Z., Mansur, S., Pappu, H. R. va Amin, I. (2019). *Gossypium hirsutum* SnRK1 oqsilining o'zaro ta'sirida ishtirok etuvchi domenlarni silico prognozlash va tekshirishda Multan betasatellite bilan kodlangan bC1. O'simlikshunoslikdagi chegaralar, 10, 656.
37. Xolid, M. N., Abdulla, A., Ijoz, Z., Nahid, N., Hamad, A., Sheir, M. A., Shabir, F., Parveen, K. va Xon, M. D. (2021). Ilg'or bioinformatika texnikalarining qishloq xo'jaligi va hayvonot fanlarida qo'llanilishi va potentsial qo'llanilishi. *Ind. J. Pure ilovasi. Biosci*, 9 (3), 237-246.
38. Xolid, M. N., Abdulla, A., Ijoz, Z., Nahid, N., Hamad, A., Sheir, M. A., Shabir, F., Parveen, K. va Xon, M. D. (2021). Ilg'or bioinformatika texnikalarining qishloq xo'jaligi va hayvonot fanlarida qo'llanilishi va potentsial qo'llanilishi. *Ind. J. Pure ilovasi. Biosci*, 9 (3), 237-246.
39. Xolid, M. N., Amjad, I., Nyain, M. V., Salim, M. S., Asif, M., Ammar, A. va Rasheed, Z. (2021). Ko'rib chiqish: don ekinlarini rivojlantirish uchun ishlov berish texnikasi strategiyasi. *Amaliy kimyo va biologiya fanlari xalqaro jurnali*, 2(5), 8-15.
40. Xolid, M. N., Amjad, I., Nyain, M. V., Salim, M. S., Asif, M., Ammar, A. va Rasheed, Z. (2021). Ko'rib chiqish: don ekinlarini rivojlantirish uchun ishlov berish texnikasi strategiyasi. *Amaliy kimyo va biologiya fanlari xalqaro jurnali*, 2(5), 8-15.
41. Xolid, M. N., Tohir, M. H., Murtazo, A., Murod, M., Abdulla, A., Hundal, S. D., Zohid, M. K. va Salim, F. (2021). Ilg'or biotexnologiya texnikalarining qishloq xo'jaligi va zoologiyada qo'llanilishi va potentsial qo'llanilishi. *Ind. J. Pure ilovasi. Biosci*, 9 (2), 284-296.
42. Xolid, M. N., Tohir, M. H., Murtazo, A., Murod, M., Abdulla, A., Hundal, S. D., Zohid, M. K. va Salim, F. (2021). Ilg'or biotexnologiya texnikalarining qishloq xo'jaligi va zoologiyada qo'llanilishi va potentsial qo'llanilishi. *Ind. J. Pure ilovasi. Biosci*, 9 (2), 284-296.

43. Xolid, M. va Amjad, I. (2018a). Iqlim o'zgarishi sharoitida mutagenezning o'simlikchilikda qo'llanilishi. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2018 (1), 15-15.
44. Xolid, M. va Amjad, I. (2018a). Iqlim o'zgarishi sharoitida mutagenezning o'simlikchilikda qo'llanilishi. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2018 (1), 15-15.
45. Xolid, M. va Amjad, I. (2018b). Zamonaviy o'simlikchilik davrida ekinlarning genetik xilma-xilligini o'rganish. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2018 (1), 14-14.
46. Xolid, M. va Amjad, I. (2018b). Zamonaviy o'simlikchilik davrida ekinlarning genetik xilma-xilligini o'rganish. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2018 (1), 14-14.
47. Komala, N., Sumalatha, G., Gurumurthy, R., & Surendra, P. (2018). Urug'lik sifatini oshirish usullari. *Farmakognoziya va fitokimyo jurnali*, 7(1S), 3124-3128.
48. Komala, N., Sumalatha, G., Gurumurthy, R., & Surendra, P. (2018). Urug'larning sifatini oshirish usullari. *Farmakognoziya va fitokimyo jurnali*, 7(1S), 3124-3128.
49. Kovac, J. R., Pastuszak, A. W. va Lamb, D. J. (2013). Erkak bepustligining biomarkerlarini aniqlashda genomika, proteomika va metabolomikadan foydalanish. *Fertilite va bepustlik*, 99 (4), 998-1007.
50. Kovac, J. R., Pastuszak, A. W. va Lamb, D. J. (2013). Erkak bepustligining biomarkerlarini aniqlashda genomika, proteomika va metabolomikadan foydalanish. *Fertilite va bepustlik*, 99 (4), 998-1007.
51. Kumawat, G., Kumawat, C. K., Chandra, K., Pandey, S., Chand, S., Mishra, U. N., Lenka, D., & Sharma, R. (2020). Marker yordamida seleksiya va uning o'simlikchilikda qo'llanilishi haqida tushunchalar. O'simlikchilikda-hozirgi va kelajakdagi qarashlar. *Intechopen*.
52. Kumawat, G., Kumawat, C. K., Chandra, K., Pandey, S., Chand, S., Mishra, U. N., Lenka, D., & Sharma, R. (2020). Marker yordamida seleksiya va uning o'simlikchilikda qo'llanilishi haqida tushunchalar. O'simlikchilikda-hozirgi va kelajakdagi qarashlar. *Intechopen*.
53. Medar, V. S. va Aruna, K. (2018). Dorivor va aromatik ekinlarda urug'lik sifatini oshirish usullari. *Farmakognoziya va fitokimyo jurnali*, 7(3S), 104-109.
54. Medar, V. S. va Aruna, K. (2018). Dorivor va aromatik ekinlarda urug'lik sifatini oshirish usullari. *Farmakognoziya va fitokimyo jurnali*, 7(3S), 104-109.
55. Mehboob, S., Koshif, M., Xolid, M. va Amjad, I. (2020). Mahalliy sharoitda hosildorlikka bog'liq xususiyatlar uchun mahalliy bug'doy navlari va xitoy xochlarining genetik xilma-xilligini tahlil qilish. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2020 (1), 19-19.
56. Mondal, S., Gayen, D. va Karmakar, S. (2020). Klassik naslchilik va ilg'or genetik muhandislik orqali sholi urug'ining ozuqaviy sifatini yaxshilash. Sifatni yaxshilash uchun guruch tadqiqotlari: *Genomika va genetik muhandislik: 2-jild: Guruchda ozuqaviy biofortifikatsiya va gerbitsid va biotik stressga qarshilik*, 541-562.
57. Mondal, S., Gayen, D. va Karmakar, S. (2020). Klassik naslchilik va ilg'or genetik muhandislik orqali sholi urug'ining ozuqaviy sifatini yaxshilash. Sifatni yaxshilash uchun guruch tadqiqotlari: *Genomika va genetik muhandislik: 2-jild: Guruchda ozuqaviy biofortifikatsiya va gerbitsid va biotik stressga qarshilik*, 541-562.
58. Xolid, M. N., Tohir, M. H., Murtazo, A., Murod, M., Abdulla, A., Hundal, S. D., Zohid, M. K. va Salim, F. (2021). Ilg'or biotexnologiya texnikalarining qishloq xo'jaligi va zoologiyada qo'llanilishi va potentsial qo'llanilishi. *Ind. J. Pure ilovasi. Biosci*, 9 (2), 284-296.
59. Xolid, M. va Amjad, I. (2018a). Iqlim o'zgarishi sharoitida mutagenezning o'simlikchilikda qo'llanilishi. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2018 (1), 15-15.
60. Xolid, M. va Amjad, I. (2018a). Iqlim o'zgarishi sharoitida mutagenezning o'simlikchilikda qo'llanilishi. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2018 (1), 15-15.
61. Xolid, M. va Amjad, I. (2018b). Zamonaviy o'simlikchilik davrida ekinlarning genetik xilma-xilligini o'rganish. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2018 (1), 14-14.
62. Xolid, M. va Amjad, I. (2018b). Zamonaviy o'simlikchilik davrida ekinlarning genetik xilma-xilligini o'rganish. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2018 (1), 14-14.
63. Komala, N., Sumalatha, G., Gurumurthy, R., & Surendra, P. (2018). Urug'lik sifatini oshirish usullari. *Farmakognoziya va fitokimyo jurnali*, 7(1S), 3124-3128.

64. Komala, N., Sumalatha, G., Gurumurthy, R., & Surendra, P. (2018). Urug'larning sifatini oshirish usullari. *Farmakognoziya va fitokimyo jurnali*, 7(1S), 3124-3128.
65. Kovac, J. R., Pastuszak, A. W. va Lamb, D. J. (2013). Erkak bepushtligining biomarkerlarini aniqlashda genomika, proteomika va metabolomikadan foydalanish. *Fertilite va bepushtlik*, 99 (4), 998-1007.
66. Kovac, J. R., Pastuszak, A. W. va Lamb, D. J. (2013). Erkak bepushtligining biomarkerlarini aniqlashda genomika, proteomika va metabolomikadan foydalanish. *Fertilite va bepushtlik*, 99 (4), 998-1007.
67. Kumawat, G., Kumawat, C. K., Chandra, K., Pandey, S., Chand, S., Mishra, U. N., Lenka, D., & Sharma, R. (2020). Marker yordamida seleksiya va uning o'simlikchilikda qo'llanilishi haqida tushunchalar. O'simlikchilikda-hozirgi va kelajakdagi qarashlar. *Intechopen*.
68. Kumawat, G., Kumawat, C. K., Chandra, K., Pandey, S., Chand, S., Mishra, U. N., Lenka, D., & Sharma, R. (2020). Marker yordamida seleksiya va uning o'simlikchilikda qo'llanilishi haqida tushunchalar. O'simlikchilikda-hozirgi va kelajakdagi qarashlar. *Intechopen*.
69. Medar, V. S. va Aruna, K. (2018). Dorivor va aromatik ekinlarda urug'lik sifatini oshirish usullari. *Farmakognoziya va fitokimyo jurnali*, 7(3S), 104-109.
70. Medar, V. S. va Aruna, K. (2018). Dorivor va aromatik ekinlarda urug'lik sifatini oshirish usullari. *Farmakognoziya va fitokimyo jurnali*, 7(3S), 104-109.
71. Mehboob, S., Koshif, M., Xolid, M. va Amjad, I. (2020). Mahalliy sharoitda hosildorlikka bog'liq xususiyatlar uchun mahalliy bug'doy navlari va xitoy xochlarining genetik xilma-xilligini tahlil qilish. *Biologiya va ittifoq fanlari tadqiqotlari byulleteni*, 2020 (1), 19-19.
72. Mondal, S., Gayen, D. va Karmakar, S. (2020). Klassik naslchilik va ilg'or genetik muhandislik orqali sholi urug'ining ozuqaviy sifatini yaxshilash. Sifatni yaxshilash uchun guruch tadqiqotlari: *Genomika va genetik muhandislik: 2-jild: Guruchda ozuqaviy biofortifikatsiya va gerbitsid va biotik stressga qarshilik*, 541-562.
73. Mondal, S., Gayen, D. va Karmakar, S. (2020). Klassik naslchilik va ilg'or genetik muhandislik orqali sholi urug'ining ozuqaviy sifatini yaxshilash. Sifatni yaxshilash uchun guruch tadqiqotlari: *Genomika va genetik muhandislik: 2-jild: Guruchda ozuqaviy biofortifikatsiya va gerbitsid va biotik stressga qarshilik*, 541-562.
74. Shahani, A. A. A., Yeboah, E. O., Nadim, M., Amjad, I., Ammar, A., Rehman, A. U., Awais, M. va Xolid, M. N. (2021). Sitogenetika, turlari va uning ekinlarni yaxshilashda qo'llanilishi. *Int. J. Rec. Biotexnologiya*, 9(1), 9-14.
75. Twyman, R. (2004). *Proteomika tamoyillari*. Teylor va Frensis.
76. Twyman, R. (2004). *Proteomika tamoyillari*. Teylor va Frensis.
77. Weissmann, E. A., Raja, K., Gupta, A., Patel, M., & Buehler, A. (2023). Urug'lik sifatini oshirish. *Malavika Dadlani*, 391.
78. Weissmann, E. A., Raja, K., Gupta, A., Patel, M., & Buehler, A. (2023). Urug'lik sifatini oshirish. *Malavika Dadlani*, 391.
79. Wimalasekera, R. (2015). Ekinlar hosildorligini oshirishda urug'lik sifatining o'rni. O'simlikchilik va global ekologik muammolar, 153-168.
80. Wimalasekera, R. (2015). Ekinlar hosildorligini oshirishda urug'lik sifatining o'rni. O'simlikchilik va global ekologik muammolar, 153-168.
81. Yang, Y., Xu, C., Shen, Z. va Yan, C. (2022). Genomni tahrirlash strategiyasi orqali hosil sifatini yaxshilash. *Genom tahriridagi chegaralar*, 3, 819687.
82. Yang, Y., Xu, C., Shen, Z. va Yan, C. (2022). Genomni tahrirlash strategiyasi orqali hosil sifatini yaxshilash. *Genom tahriridagi chegaralar*, 3, 819687.
83. Zafar, M. M., Razzoq, A., Faruk, M. A., Rehman, A., Firdous, H., Shakeel, A., Mo, H., & Ren, M. (2020). MGPS tomonidan *Bacillus thuringiensis* paxtasida hasharotlarga qarshilikni boshqarish (ko'p genlarni piramidallashtirish va o'chirish). *Journal of Cotton Research*, 3(1), 1-13.
84. Zafar, M. M., Rehman, A., Razzoq, A., Parvaiz, A., Mustafa, G., Sharif, F., Mo, H., Youlu, Y., Shakeel, A. va Ren, M. (2022). Paxtadagi Erf gen oilasining genom bo'yicha tavsifi va ekspression tahlili. *BMC o'simlik biologiyasi*, 22 (1), 134.

85. Zaghum, M. J., Ali, K. va Teng, S. (2022). Guruchda ozuqaviy faollikni tartibga solish uchun integratsiyalashgan genetik va omik yondashuvlar (*Oryza sativa* L.). Qishloq xo'jaligi, 12(11), 1757 yil.
86. Zaghum, M. J., Ali, K. va Teng, S. (2022). Guruchda ozuqaviy faollikni tartibga solish uchun integratsiyalashgan genetik va omik yondashuvlar (*Oryza sativa* L.). Qishloq xo'jaligi, 12(11), 1757 yil.
87. Zaghum, M., Xolid, M., Ziya, M., Gul, M., Amjad, I. va Irfon, M. (2021). *Gossypium hirsutum* L. Acta ilmiy qishloq xo'jaligida tolaning o'sishiga ta'sir qiluvchi urug'larning rivojlanishidagi molekulyar tartibga solish, 5, 15-23.
88. Zhu, M., Liu, T. va Guo, M. (2016). Metabolomikaning hozirgi yutuqlari lotus urug'larini o'rganish. O'simlikshunoslikdagi chegaralar, 7, 891
89. Zhu, M., Liu, T. va Guo, M. (2016). Metabolomikaning hozirgi yutuqlari lotus urug'larini o'rganish. O'simlikshunoslikdagi chegaralar, 7, 891.