

MOYLI EKINLARDA UCHRAYDIGAN MELOIDOGYNE AVLODI NEMATODALARINING BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI

Bozorova Sevaraxon Mengbayevna

TerDU magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada moyli ekinlarda uchraydigan Meloidogyne avlodiga mansub ildiz gall nematodalarining bioekologik xususiyatlari tahlil qilinadi. Meloidogyne spp. polifag o'simlik-parazit nematodalar bo'lib, ular kungaboqar, soya, yeryong'oq, kunjut, raps va boshqa moyli ekinlarning ildiz tizimida g'uddalar hosil qiladi, suv va mineral moddalar o'zlashtirilishini susaytiradi hamda hosildorlik va mahsulot sifatining pasayishiga olib keladi. Maqolada nematodalarning morfologik belgilari, rivojlanish sikli, tuproq-iqlim omillari bilan bog'liqligi, ekin turi va almashlab ekish tizimining ta'siri, zararlanish belgilari hamda ekologik xavfsiz boshqarish yo'llari yoritilgan. Surxondaryo viloyati sharoitida issiq iqlim, sug'oriladigan dehqonchilik, yengil va o'rtacha mexanik tarkibli tuproqlar Meloidogyne populyatsiyalarining rivojlanishida muhim omil bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: Meloidogyne, ildiz gall nematodasi, moyli ekinlar, fitonematoda, bioekologiya, rizosfera, kungaboqar, soya, yeryong'oq, kunjut, Surxondaryo.

Kirish. Moyli ekinlar oziq-ovqat sanoati, chorvachilik va texnik ishlab chiqarish uchun muhim xomashyo manbai hisoblanadi. Kungaboqar, soya, yeryong'oq, kunjut, zig'ir va rapsdan olinadigan yog'lar aholining oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda, shuningdek, em-xashak va sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega. Biroq ushbu ekinlarning hosildorligi tuproq unumdorligi, suv rejimi, kasallik va zararkunandalarga chidamlilik, shu jumladan fitonematodalar bilan zararlanish darajasiga bevosita bog'liq.

Meloidogyne avlodi vakillari dunyo bo'yicha eng xavfli o'simlik-parazit nematodalar qatoriga kiradi. Ular ildiz to'qimalariga kirib, oziqlanish joylarini hosil qiladi va ildizlarda g'udda yoki gall deb ataladigan shishlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Bunday shikastlanish ildizning normal faoliyatini buzadi, o'simlikning suv va oziq moddalarni o'zlashtirish imkoniyatini kamaytiradi hamda kasalliklarga moyilligini oshiradi.

Moyli ekinlarda Meloidogyne incognita, M. javanica, M. arenaria va ayrim hududlarda boshqa turlar uchrashi mumkin. Ilmiy manbalarda M. arenaria yeryong'oqda, M. incognita va M. javanica esa soya, kungaboqar va boshqa moyli ekinlarda zarar keltirishi qayd etilgan. Surxondaryo viloyati agroekotizimlarida parazit nematodalar, jumladan Meloidogyne avlodi vakillari qayd etilishi ushbu yo'nalishda hududiy tadqiqotlarni kengaytirish zarurligini ko'rsatadi.

Surxondaryo viloyatining shimoliy hududlari issiq va quruq iqlimi, sug'oriladigan dehqonchilik tizimi, tuproq namligining mavsumiy o'zgarishi va ayrim joylarda sho'rlanish jarayonlari bilan ajralib turadi. Bunday sharoitda Meloidogyne nematodalarining bioekologik xususiyatlarini o'rganish, ularning qaysi moyli ekinlarda ko'proq uchrashi va qanday agrotexnik omillar ta'sirida ko'payishini aniqlash amaliy jihatdan dolzarbdir.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari. Tadqiqotning maqsadi moyli ekinlarda uchraydigan Meloidogyne avlodi nematodalarining bioekologik xususiyatlarini ilmiy tahlil qilish, ularning tarqalishi, rivojlanishi, o'simlik ildiz tizimiga ta'siri va ekologik boshqarish choralarini asoslashdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: Meloidogyne avlodi vakillarining morfologik va biologik belgilarini tavsiflash; moyli ekinlar rizosferasida ularning uchrash xususiyatlarini tahlil qilish; tuproq harorati, namligi va mexanik tarkibining populyatsiya rivojlanishiga ta'sirini aniqlash; zararlanish belgilarini baholash; ekologik xavfsiz kurash va monitoring chora-tadbirlarini umumlashtirish.

Asosiy qism. Meloidogyne spp. xalq orasida ildiz gall nematodalari deb ataladi. Ularning asosiy diagnostik belgisi zararlangan o'simlik ildizlarida turli kattalikdagi g'uddalar hosil bo'lishidir. Voyaga yetgan urg'ochi nematodalar noksimon yoki dumaloq shaklga ega bo'lib, ildiz to'qimalari ichida joylashadi. Erkaklari esa ingichka, harakatchan va ko'pincha tuproq muhitida uchraydi. Ikkinchi yoshdagi lichinkalar invazion bosqich hisoblanib, aynan ular ildizga kirib zararlanish jarayonini boshlaydi.

Nematodaning rivojlanish sikli tuxum, bir necha lichinka bosqichi va voyaga yetgan individlardan iborat. Tuxumlar odatda urg'ochi nematoda ajratgan jelatinsimon massa ichida joylashadi. Qulay namlik va haroratda tuxumlardan lichinkalar chiqadi, ular ildiz uchki qismi yoki yon ildizlar orqali to'qimaga kiradi. Ildiz ichida nematoda maxsus oziqlanish hujayralarini hosil qiladi. Shu jarayon natijasida ildiz to'qimalari shishadi va gallar vujudga keladi.

Meloidogyne nematodalari polifagligi bilan ajralib turadi. Ya'ni ular ko'plab o'simlik turlarida, shu jumladan ekinlar va begona o'tlarda rivojlana oladi. Bunday xususiyat ularni dalada saqlanib qolish va keyingi ekinlarga o'tishda juda xavfli qiladi. Begona o'tlar, ekin qoldiqlari va zararlangan tuproq nematodalar uchun muhim rezervator vazifasini bajaradi.

Meloidogyne avlodi nematodalari moyli ekinlarning ko'pchiligida uchrashi mumkin. Ularning zarar darajasi ekin turi, navning chidamliligi, tuproq sharoiti, namlik rejimi va daladagi boshlang'ich nematoda soniga bog'liq. 1 - jadvalda ayrim moyli ekinlarda Meloidogyne bilan bog'liq asosiy bioekologik xususiyatlar umumlashtirilgan.

1-jadval

| Moyli ekin | Ko'proq uchrashi mumkin bo'lgan turlar | Asosiy zararlanish belgisi | Ekologik izoh |
|-------------------|---|--|---|
| Yeryong'oq | M. arenaria, M. incognita | Ildiz va meva hosil qiluvchi qismlarda g'uddalar, o'sishning sekinlashishi | Tuproq bilan bevosita aloqada bo'lgani uchun zararlanish xavfi yuqori |
| Soya | M. incognita, M. javanica, M. arenaria | Ildiz tuganaklari faoliyatining susayishi, xloroz, hosil kamayishi | Dukkakli-moyli ekin sifatida rizosferasi mikroorganizmlarga boy |
| Kungaboqar | M. incognita, M. javanica | Ildiz tizimida shishlar, o'simlikning sust rivojlanishi | Kuchli ildiz tizimi nematodalar uchun keng oziqlanish maydoni yaratadi |
| Kunjut | Meloidogyne spp. | Mayda ildizlarda g'uddalar, o'sishning sustlashuvi | Qurg'oqchilikka chidamli bo'lsa-da, sug'orishdan keyin nematoda faolligi ortishi mumkin |
| Raps va zig'ir | Meloidogyne spp. | Ildiz faoliyatining buzilishi, o'simlikning notekis rivojlanishi | Almashlab ekishdagi o'rni nematoda populyatsiyasiga ta'sir qiladi |

Yeryong'oq *Meloidogyne* nematodalari uchun eng qulay xo'jayinlardan biri bo'lishi mumkin. Chunki uning generativ organlari tuproq muhitida shakllanadi, ildiz va meva hosil qiluvchi qismlar nematoda bilan bevosita aloqada bo'ladi. Zararlanish kuchli bo'lganda o'simlikda past bo'yli o'sish, barglarning sarg'ayishi, ildizlarda ko'p sonli g'uddalar va hosilning kamayishi kuzatiladi.

Soya ekinida nematoda zarari ildiz tuganaklari faoliyatiga ham ta'sir etishi mumkin. Ildizning shikastlanishi natijasida azot fiksatsiyasi pasayadi, o'simlikning oziqlanishi yomonlashadi va vegetatsiya davrida stress belgilari kuchayadi. Kungaboqarda esa kuchli ildiz tizimining zararlanishi suv tanqisligi sharoitida o'simlikning tez so'lishiga olib kelishi mumkin.

Kunjut nisbatan qurg'oqchilikka chidamli ekin bo'lsa-da, ildiz atrofi tuprog'ida namlik yetarli bo'lgan davrlarda *Meloidogyne* lichinkalari faol harakatlanadi. Shu

sababli kunjut dalalarida sug'orishdan keyingi davrda namuna olish nematoda populyatsiyasini aniqlashda muhim hisoblanadi.

Meloidogyne nematodalari tuproq namligi va haroratiga juda sezgir. Ular tuproq zarrachalari orasidagi yupqa suv pardasi orqali harakatlanadi. Tuproq haddan tashqari quruq bo'lganda lichinkalar faolligi pasayadi, tuxumdan chiqish sekinlashadi va ayrim bosqichlar tinim holatiga o'tadi. Me'yoriy namlikda esa ildizga kirish, oziqlanish va ko'payish jarayonlari jadallashadi. Juda ortiqcha namlik kislorod yetishmovchiligini keltirib chiqarib, nematodalar va ildiz tizimi uchun noqulay sharoit yaratadi.

Surxondaryo sharoitida yozgi yuqori harorat va sug'orishlar o'rtasidagi namlik tebranishi Meloidogyne populyatsiyalarining mavsumiy dinamikasini belgilaydi. Bahor oxiri va yoz boshida tuproq iliq va nam bo'lgan davrda lichinkalarning faolligi ortadi. Vegetatsiya oxiriga kelib tuproq qurishi yoki agrotexnik ishlovlar populyatsiya soniga ta'sir qilishi mumkin.

Yengil qumoq va o'rtacha mexanik tarkibli tuproqlarda nematodalar harakatlanishi nisbatan qulay kechadi. Bunday tuproqlarda havo va suv almashinuvi yaxshi bo'lib, lichinkalar ildizga tezroq yetib boradi. Og'ir soz tuproqlarda esa zichlikning ortishi nematodalar harakatini cheklashi mumkin. Biroq namlik yuqori bo'lsa, og'ir tuproqlarda ham zararlanish kuzatiladi.

Rizosfera muhitida ildiz ajratmalari, mikroorganizmlar va organik moddalar miqdori nematoda xatti-harakatiga ta'sir ko'rsatadi. Lichinkalar ildiz ajratmalariga sezgir bo'lib, ularning kimyoviy signallari nematodani xo'jayin o'simlik ildiziga yo'naltiradi. Shu sababli turli moyli ekinlarning ildiz ajratmalari tarkibidagi farqlar nematodaning qaysi ekinda ko'proq to'planishini belgilashi mumkin.

Meloidogyne spp. ko'p xo'jayinli parazitlar bo'lgani sababli bir maydonda moyli ekin yetishtirilmasa ham, nematodalar begona o'tlarda saqlanib qolishi mumkin. Begona o'tlar ildizida rivojlangan populyatsiya keyingi mavsumda ekilgan kungaboqar, soya yoki yeryong'oqqa o'tadi. Shuning uchun faqat asosiy ekinni emas, balki daladagi fitosanitar holatni ham nazorat qilish zarur.

Almashlab ekishda Meloidogyne uchun noqulay yoki chidamli ekinlarni qo'llash populyatsiyani kamaytirishi mumkin. Aksincha, ketma-ket sezgir ekinlarni ekish nematodalar sonini tez oshiradi. Bu holat ayniqsa sug'oriladigan maydonlarda kuchli namoyon bo'ladi.

Meloidogyne bilan zararlangan moyli ekinlarda yer ustki belgilar ko'pincha umumiy stress belgilariga o'xshaydi. O'simlikning o'sishi sekinlashadi, barglarda sarg'ayish, so'lish, past bo'ylik, gullash va hosil shakllanishining kechikishi kuzatiladi. Bunday belgilar oziqa tanqisligi yoki suv yetishmovchiligi bilan adashtirilishi mumkin. Shu sababli aniq tashxis qo'yish uchun ildiz tizimini tekshirish zarur.

Ildizlarda mayda yoki yirik g'uddalar, yon ildizlarning kamayishi, ildiz tukchalarining zararlanishi va ikkilamchi chirish belgilari *Meloidogyne* uchun muhim diagnostik ko'rsatkichdir. Biroq gallarning hajmi ekin turi va nematoda turiga qarab farqlanadi. Masalan, ayrim turlar yirik gallar, boshqalari esa mayda, tarqoq g'uddalar hosil qiladi.

Laboratoriya sharoitida nematodalarni aniqlash uchun ildiz va tuproq namunalaridan lichinkalar, tuxum massalari va urg'ochi individlar ajratib olinadi. Morfologik aniqlashda urg'ochi nematodalarning perineal naqshi, stilet tuzilishi, lichinkalarning o'lchamlari va dum qismi e'tiborga olinadi. Zamonaviy tadqiqotlarda molekulyar-genetik usullar, jumladan ITS ketma-ketliklari tahlili ham qo'llanadi.

Surxondaryo viloyatining shimoliy hududlarida *Meloidogyne* avlodi nematodalarini o'rganish uchun dala monitoringi vegetatsiya davrining kamida uch bosqichida o'tkazilishi maqsadga muvofiq: unib chiqishdan keyin, gullash davrida va hosil shakllanishi bosqichida. Har bir maydonda ildiz atrofi tuprog'i 0-20 sm va 20-40 sm chuqurliklardan olinib, o'simlik ildizlari bilan birgalikda tahlil qilinadi.

Monitoringda tuproq namligi, harorati, pH ko'rsatkichi, mexanik tarkibi, sho'rlanish darajasi, sug'orish sanasi, ekin turi va oldingi ekin haqidagi ma'lumotlar qayd etiladi. Shuningdek, daladagi begona o'tlar tarkibi ham ro'yxatga olinishi kerak. Bu ma'lumotlar nematoda populyatsiyasining qaysi ekologik omillar bilan kuchli bog'langanini aniqlashga yordam beradi.

Meloidogyne nematodalariga qarshi kurashda bitta usulga tayanish yetarli emas. Eng maqbul yondashuv integratsiyalashgan boshqaruv bo'lib, u profilaktika, agrotexnik, biologik va ekologik usullarni birlashtiradi.

2-jadval

| Chora-tadbir | Mazmuni | Kutiladigan natija |
|---------------------------------------|---|--|
| Almashlab ekish | Sezgir moyli ekinlarni ketma-ket ekmaslik, chidamli yoki noqulay ekinlar bilan almashtirish | Tuproqdagi boshlang'ich populyatsiya kamayadi |
| Begona o'tlarni nazorat qilish | <i>Meloidogyne</i> uchun xo'jayin bo'lishi mumkin bo'lgan o'tlarni yo'qotish | Rezervator o'simliklar soni kamayadi |
| Sog'lom urug' va ko'chat | Zararlangan tuproq yoki o'simlik materialini dalaga kiritmaslik | Nematodaning yangi maydonlarga tarqalishi cheklanadi |
| Organik moddalarni me'yorida qo'llash | Kompost, chirigan go'ng va biologik faol | Tuproq biotasining barqarorligi oshadi |

| | | |
|------------------------|--|--|
| | moddalardan oqilona foydalanish | |
| Biologik preparatlar | Antagonistik zamburug' va bakteriyalardan foydalanish | Tuxum va lichinkalar yashovchanligi pasayadi |
| Fitosanitar monitoring | Vegetatsiya davomida ildiz va tuproq namunalarini tekshirish | Zararlanish erta aniqlanadi |

Almashlab ekish tizimi Meloidogyne populyatsiyasini kamaytirishning eng muhim agrotexnik yo'llaridan biridir. Bunda nematodaga sezgir ekinlar ketma-ket ekilmaydi, begona o'tlar nazorat qilinadi va tuproqdagi o'simlik qoldiqlari to'g'ri boshqariladi. Chidamli navlardan foydalanish ham samarali usullardan biri hisoblanadi, biroq mahalliy sharoitda navlarning chidamliligi alohida sinovdan o'tkazilishi zarur.

Biologik boshqaruvda nematoda tuxumlari va lichinkalariga antagonistik ta'sir ko'rsatadigan mikroorganizmlar, organik o'g'itlar va tuproq biologik faolligini oshiruvchi vositalardan foydalanish mumkin. Kimyoviy nematitsidlar ayrim hollarda natija berishi mumkin, ammo ekologik xavfsizlik, tuproq mikroflorasiga ta'sir va iqtisodiy xarajatlar sababli ularni faqat zarurat tug'ilganda va belgilangan me'yorlarda qo'llash tavsiya etiladi.

Surxondaryo sharoitida sug'orish rejimini to'g'ri tashkil etish ham muhim. Haddan tashqari tez-tez sug'orish tuproqda nematoda harakatini faollashtirishi, namlik yetishmasligi esa o'simlikning stressga chidamliligini kamaytirishi mumkin. Shuning uchun sug'orish ekin ehtiyoji, tuproq turi va fitosanitar holat bilan muvofiqlashtirilishi kerak.

Xulosa. Meloidogyne avlodi nematodalari moyli ekinlar uchun jiddiy xavf tug'diruvchi fitoparazitlar guruhiga kiradi. Ular ildiz tizimida gallar hosil qilib, o'simlikning suv va mineral moddalarni o'zlashtirish jarayonini buzadi, o'sish va hosildorlikni pasaytiradi. Yeryong'oq, soya, kungaboqar va kunjut kabi ekinlar rizosferasida bu nematodalar uchun qulay ekologik sharoit yuzaga kelishi mumkin.

Nematodalarning bioekologik xususiyatlari tuproq harorati, namligi, mexanik tarkibi, ekin turi, begona o'tlar tarkibi va almashlab ekish tizimi bilan chambarchas bog'liq. Surxondaryo viloyatining issiq va sug'oriladigan dehqonchilik sharoiti Meloidogyne populyatsiyalarining mavsumiy rivojlanishini kuchaytirishi mumkin. Shu sababli hududda muntazam ekologik monitoring, tur tarkibini aniqlash va zarar darajasini baholash zarur.

Meloidogyne nematodalariga qarshi samarali kurash integratsiyalashgan yondashuvga asoslanishi lozim. Almashlab ekish, begona o'tlarni nazorat qilish, sog'lom ekish materiali, chidamli navlar, biologik preparatlar, organik moddalardan

oqilona foydalanish va fitosanitar monitoring moyli ekinlarda nematoda zararini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Eshnazarov K. Spread of parasitic plant nematodes in Surkhandarya region. 2024.
2. Choriyev S. Molecular-genetic analysis of Meloidogyne species from Surxondaryo region, Uzbekistan. 2025.
3. Nematode problems on oil seed crops and their sustainable management. Review publication.
4. Westphal A. Sustainable approaches to the management of plant-parasitic nematodes and disease complexes. Journal of Nematology, 2011.
5. Collange B., Navarrete M., Peyre G., Mateille T., Tchamitchian M. Root-knot nematode management in vegetable crop production: The challenge of an agronomic system analysis. Crop Protection, 2011.
6. Onkendi E.M., Moleleki L.N. The threat of root-knot nematodes (Meloidogyne spp.) in Africa: a review. Plant Pathology, 2014.
7. Ravindra H. et al. Prevalence of root-knot nematode (Meloidogyne spp.) on sunflower and its impact on yield indicators. 2015.
8. American Phytopathological Society. Root-knot nematode disease lesson. APS Education Center.
9. North Carolina State Extension. Screening sesame for resistance to multiple root-knot nematode species. 2022.
10. Yadav H. et al. Combating root-knot nematodes (Meloidogyne spp.): recent approaches and perspectives. 2025.