



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK: 615.9:616.41-091

GERBITSIDLARNING IMMUNOGEMATOLOGIK TA’SIRI: TALOQ MORFOLOGIYASI VA PERIFERIK QON KO‘RSATKICHLARI TAHLILI



Qahharov Navro‘zbek Ziyozulovich

qahharovnavruzbek4@gmail.com, +998978079191

orcid cod : 0009-003-2176-6734

Toshkent davlat tibbiyot universiteti Termiz filiali

ANNOTATSIYA: Qishloq xo‘jaligida gerbitsidlardan keng foydalanish ularning inson organizmiga toksik ta’siri va ichki a‘zolarida yuzaga keltiradigan morfologik o‘zgarishlarini o‘rganish zaruratini oshirmoqda. Gerbitsidlar bilan zaharlanish organizmning turli tizimlariga, jumladan, immun va gematopoetik faoliyatda muhim o‘rin tutuvchi taloqqa salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Taloqning strukturaviy va funksional o‘zgarishlarini o‘rganish toksik ta’sir mexanizmlarini chuqurroq anglash, patologik jarayonlarni baholash hamda sud-tibbiy ekspertiza amaliyotida morfologik belgilarni to‘g‘ri talqin qilish uchun muhim ahamiyatga ega. Gerbitsidlar bilan zaharlanish vaqtida taloqda kuzatilishi mumkin bo‘lgan morfologik o‘zgarishlarni o‘rganish uchun asosiy e’tibor oq va qizil pulpa tuzilishi, limfoid follikulalar, qon bilan to‘lish darajasi, stromal komponentlar hamda hujayraviy tarkibdagi o‘zgarishlarga qaratiladi. Bunday o‘zgarishlarning xususiyati va darajasi gerbitsidning kimyoviy tarkibi, toksik doza, organizmga tushish yo‘li va ta’sir davomiyligiga bog‘liq bo‘lishi mumkin. Ushbu morfologik belgilarni tizimli baholash toksik shikastlanishning ehtimoliy mexanizmlarini aniqlashga yordam beradi. Gerbitsidlar bilan zaharlanishda taloqning patomorfologik o‘zgarishlarini kompleks o‘rganish toksik ta’sirning immun tizimi va qon aylanishiga bog‘liq jihatlarini baholashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Morfologik belgilarni toksikologik ma’lumotlar va klinik holat bilan birgalikda tahlil qilish patologik jarayonlarni to‘g‘ri talqin qilish imkonini beradi. Shu bilan birga, muayyan gerbitsidning taloqqa ta’sirini ishonchli tavsiflash uchun uning kimyoviy xususiyatlari va eksperimental yoki klinik-patomorfologik dalillarni alohida o‘rganish talab etiladi.

KALIT SO‘ZLAR: gerbitsidlar, zaharlanish, taloq, patomorfologiya, toksik ta’sir, gistologik o‘zgarishlar, oq pulpa, qizil pulpa, limfoid follikulalar, immun tizimi, oksidlovchi stress, toksik shikastlanish.

KIRISH

Hozirgi vaqtda qishloq xo‘jaligida o‘simliklarni turli kasalliklar, begona o‘tlar va zararli omillardan himoya qilish maqsadida kimyoviy vositalardan keng foydalanilmoqda. Ushbu vositalar orasida gerbitsidlar muhim o‘rin egallaydi. Gerbitsidlar begona o‘tlarning o‘sishi va rivojlanishini cheklash yoki ularni yo‘q qilish uchun qo‘llaniladigan kimyoviy birikmalar bo‘lib, ularning samaradorligi qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida katta ahamiyatga ega. Biroq ulardan foydalanish



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

jarayonida xavfsizlik qoidalariga rioya qilmaslik, me'yoridan ortiq ta'sirlanish yoki tasodifiy zaharlanish holatlari inson salomatligi uchun jiddiy xavf tug'dirishi mumkin. Gerbitsidlarning toksikologik xususiyatlari ularning kimyoviy tarkibi, ta'sir mexanizmi, organizmga tushish yo'li, doza miqdori va ta'sir davomiyligiga bog'liq. Ayrim gerbitsidlar hujayra membranalarining shikastlanishi, oksidlovchi stressning kuchayishi, mitoxondrial faoliyatning buzilishi va yallig'lanish jarayonlarining faollashuvi bilan bog'liq patologik o'zgarishlarni yuzaga keltirishi mumkin. Ushbu mexanizmlarning namoyon bo'lish darajasi muayyan moddaning fizik-kimyoviy va biologik xususiyatlariga qarab farqlanadi. Shu sababli gerbitsidlarning organizmga toksik ta'sirini o'rganishda ularning alohida a'zolar va to'qimalarda yuzaga keltiradigan strukturaviy o'zgarishlarini aniqlash muhim ilmiy vazifalardan biri hisoblanadi.

Taloq organizmning immun himoyasi, qondagi ayrim hujayralarni qayta ishlash va qon zaxirasini saqlash jarayonlarida ishtirok etuvchi muhim limfoid a'zodir. Uning anatomik tuzilishi oq pulpa, qizil pulpa, marginal zona va stromal komponentlardan tashkil topgan. Oq pulpa asosan limfotsitlar hamda boshqa immunokompetent hujayralardan iborat bo'lib, antigenlarga qarshi immun javobning shakllanishida ishtirok etadi. Qizil pulpa esa qon hujayralarining filtratsiyasi, qarigan eritrotsitlarning chiqarilishi va makrofaglar faoliyati bilan bog'liq jarayonlarda muhim ahamiyatga ega. Mazkur strukturaviy qismlarning o'zaro muvofiqlashgan faoliyati taloqning immunologik va gematologik vazifalarini ta'minlaydi. Toksik moddalar ta'sirida taloq to'qimasida qon bilan to'lishning o'zgarishi, limfoid follikulalar tuzilishining buzilishi, hujayraviy tarkibdagi o'zgarishlar, yallig'lanish belgilari va boshqa mikroskopik o'zgarishlar yuzaga kelishi mumkin. Biroq bunday morfologik belgilar gerbitsidlarning barcha turlari uchun bir xil emas. Ularning xususiyati va og'irligi toksikantning kimyoviy tabiatiga, ta'sir miqdoriga, davomiyligiga hamda organizmning individual xususiyatlariga bog'liq. Shuning uchun taloqdagi patologik o'zgarishlarni baholashda muayyan gerbitsidning ta'sir mexanizmini va aniqlangan morfologik belgilarni o'zaro bog'liq holda tahlil qilish talab etiladi. Gerbitsidlar bilan zaharlanishning patomorfologik jihatlarini o'rganish toksik shikastlanishning to'qima darajasidagi xususiyatlarini aniqlash, immun tizimiga ehtimoliy ta'sirlarni baholash va toksikologik ma'lumotlarni morfologik dalillar bilan to'ldirish imkonini beradi. Ayniqsa, taloqning oq va qizil pulpasida yuzaga keladigan o'zgarishlarni tizimli o'rganish toksik ta'sir bilan bog'liq patologik jarayonlarni chuqurroq tushunishga xizmat qilishi mumkin. Shu bilan birga, aniqlangan morfologik o'zgarishlarning o'zigina zaharlanish sababini tasdiqlash uchun yetarli emas. Ularni boshqa a'zodagi o'zgarishlar, toksikologik tekshiruv natijalari va klinik ma'lumotlar bilan birgalikda baholash lozim.

MATERIALLAR VA TADQIQOT USULLARI

Tadqiqot dizayni: Mazkur tadqiqot gerbitsidlarning turli kimyoviy guruhlar ta'sirida taloqda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan patomorfologik o'zgarishlarni o'rganishga qaratilgan ilmiy adabiyotlar sharhi sifatida rejalashtirildi. Tadqiqotning asosiy yo'nalishi eksperimental hayvonlar va insonlarda gerbitsidlar bilan zaharlanish holatlariga oid e'lon qilingan ilmiy ma'lumotlarni tahlil qilish, ularning morfologik xususiyatlarini taqqoslash hamda mavjud dalillarning ilmiy ishonchliligini baholashdan iborat. Tadqiqot metodologiyasini ishlab chiqishda tizimli sharhlar uchun mo'ljallangan PRISMA 2020 tavsiyalariga amal qilish nazarda tutiladi. Ushbu yondashuv ilmiy manbalarni izlash, tanlash, saralash va natijalarni shaffof tarzda bayon qilishga yordam beradi.

Tadqiqot manbalari : Ilmiy ma'lumotlarni izlashda PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science va Google Scholar kabi ilmiy axborot bazalaridan foydalanish rejalashtiriladi. Tadqiqotga gerbitsidlarning toksikologik xususiyatlari, taloqning gistologik tuzilishi, immun tizimiga toksik ta'sirlar va ichki a'zodagi patomorfologik o'zgarishlarni yorituvchi original ilmiy maqolalar hamda tegishli ilmiy sharhlar kiritilishi mumkin. Adabiyotlarni izlashda quyidagi inglizcha kalit iboralardan foydalanish ko'zda tutiladi:

- "Herbicide-induced toxicity"



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

- "Spleen histopathology"
- "Glyphosate toxicity"
- "Paraquat-induced toxicity"
- "2,4-Dichlorophenoxyacetic acid toxicity"
- "Splenic pathological changes"
- "Oxidative stress and herbicide exposure"
- "Immunotoxicity of herbicides"

Mazkur qidiruv strategiyasi gerbitsidlarning turli guruhlari bo'yicha ma'lumotlarni aniqlash va ularning taloqdagi morfologik o'zgarishlar bilan bog'liqligini o'rganishga yo'naltiriladi.

O'rganiladigan gerbitsidlar: Taqqoslash uchun ta'sir mexanizmi va kimyoviy xususiyatlari bilan farqlanuvchi uchta asosiy gerbitsid yo'nalishini o'rganish rejalashtiriladi: Glifosat. Glifosat va uning asosidagi preparatlarning toksikologik xususiyatlari, oksidlovchi stress, hujayraviy shikastlanish hamda immunologik ko'rsatkichlarga ehtimoliy ta'siri tahlil qilinadi. Faol moddaning o'zi bilan tijoriy preparatlarning ta'siri bir-biridan farqlanishi mumkinligi alohida hisobga olinadi. Paraquat. Paraquatning redoks-faolligi, reaktiv kislorod shakllarining hosil bo'lishi va oksidlovchi stress bilan bog'liq toksik ta'sir mexanizmlari o'rganiladi. Talodagi o'zgarishlar haqida bevosita dalillar mavjud bo'lsa, ular boshqa a'zodagi toksik shikastlanishlar haqidagi ma'lumotlardan alohida tahlil qilinadi. 2,4-D (2,4-dixlorfenoksisirka kislotasi). Ushbu gerbitsidning toksikologik xususiyatlari, organizmdagi biologik ta'sirlari va mavjud tadqiqotlarda qayd etilgan morfologik o'zgarishlar tahlil qilinadi. Ushbu moddalarni tanlashning maqsadi ularning taloqqa ta'siri bir xil ekanligini taxmin qilish emas, balki mavjud ilmiy dalillarni o'zaro taqqoslash va o'xshash hamda farqli jihatlarni aniqlashdir.

TADQIQOT NATIJALARI

Gerbitsidlar ta'sirida taloqda yuzaga keladigan patomorfologik o'zgarishlarning umumiy tavsifi. Gerbitsidlarning toksik ta'siri natijasida taloq to'qimasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan morfologik o'zgarishlar moddaning kimyoviy tarkibi, ta'sir miqdori, davomiyligi va biologik modelning xususiyatlariga bog'liq. Ilmiy adabiyotlar tahlili taloqning oq va qizil pulpasi, limfoid hujayralar tarkibi hamda to'qimaning umumiy arxitektonikasidagi o'zgarishlar toksik ta'sirni baholashda muhim ko'rsatkichlar ekanligini ko'rsatadi. Talonning oq pulpasi asosan limfotsitlardan tashkil topgan bo'lib, immun javobning shakllanishida ishtirok etadi. Qizil pulpa esa qonning filtratsiyasi, eritrotsitlarning parchalanishi va makrofaglar faoliyati bilan bog'liq jarayonlarda muhim ahamiyatga ega. Shu sababli ushbu anatomik qismlarda hujayralar sonining kamayishi, qon bilan to'lishning o'zgarishi yoki to'qima tuzilishining buzilishi talonning immunologik va gematologik faoliyatiga ta'sir qilishi mumkin. Mavjud eksperimental tadqiqotlarda ayrim gerbitsidlar ta'sirida limfoid hujayralar kamayishi, oq va qizil pulpa tuzilishining buzilishi, qon bilan to'lishning kuchayishi hamda talonning umumiy arxitektonikasidagi o'zgarishlar qayd etilgan. Biroq bu belgilar barcha gerbitsidlar uchun bir xil emas va ularni har bir toksikantga xos universal patologik belgi sifatida baholash mumkin emas.

Glifosat ta'sirida talodagi patomorfologik o'zgarishlar. Glifosat asosidagi gerbitsidlarning toksikologik xususiyatlari bir qator eksperimental tadqiqotlarda o'rganilgan. Talodagi morfologik o'zgarishlarni bevosita tekshirgan ishlardan biri Shallangwa va hammualliflar tomonidan Wistar kalamushlarida o'tkazilgan tadqiqotdir. Ushbu tadqiqotda kalamushlar sakkiz hafta davomida glifosatning turli dozalariga duchor qilingan. Gistopatologik tekshiruv natijalariga ko'ra, 375 mg/kg dozada glifosat ta'siriga uchragan hayvonlarning talog'ida oq va qizil pulpadagi limfoblastlar hamda limfotsitlar sonining kamayishi aniqlangan. Pastroq, 14,4 mg/kg dozada esa mazkur tadqiqot sharoitida taloqda sezilarli mikroskopik shikastlanish qayd etilmagan. Mualliflar yuqori dozada kuzatilgan hujayraviy kamayishni glifosat ta'sirida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan oksidlovchi stress va immunosuppressiv jarayonlar bilan bog'lashgan. Shu bilan birga, rux bilan oldindan ishlov berilgan



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

guruhlarda morfologik o'zgarishlarning kamayishi kuzatilgan. Bu natijalar antioksidant mexanizmlarning ehtimoliy ahamiyatini ko'rsatadi, biroq ularni barcha gerbitsidlar uchun umumlashtirish mumkin emas. Mazkur tadqiqot glifosat ta'sirida taloqdagi limfoid hujayralar tarkibi o'zgarishi mumkinligini ko'rsatuvchi muhim eksperimental dalil hisoblanadi. Shunga qaramay, natijalar faqat muayyan tajriba sharoiti, qo'llangan doza va tadqiqot modeliga tegishli. Ular insonlarda glifosat bilan zaharlanishning barcha holatlarida aynan shu o'zgarishlar yuz berishini tasdiqlamaydi¹.

Glifosatning uzoq muddatli ta'sirida taloq arxitektonikasining o'zgarishi. Glifosatning uzoq muddatli ta'sirini o'rganan boshqa eksperimental tadqiqotda sichqonlarda taloqning kattalashishi va gistologik tuzilishining buzilishi qayd etilgan. Tadqiqotda hayvonlarga ichimlik suvi orqali 1,0 g/L konsentratsiyadagi glifosat 72 hafta davomida berilgan. Natijalar ayrim hayvonlar guruhlarida taloq hajmi va massasining ortishi, shuningdek, oq va qizil pulpa o'rtasidagi normal strukturaviy chegaralarning buzilishi bilan tavsiflangan. Glifosat ta'siriga uchragan ayrim sichqonlarda oq pulpaning tartibsiz tuzilishi, qizil pulpaning ustunligi, vakuolalar va limfotsitlar nekrozi qayd etilgan. Ayrim namunalarda qon quyilishiga mos keluvchi o'zgarishlar ham kuzatilgan. Biroq o'zgarishlarning namoyon bo'lishi hayvonlarning biologik xususiyatlariga, jumladan, tajribada qo'llangan kasallik modeliga bog'liq bo'lgan. Ushbu natijalar glifosatning uzoq muddatli ta'siri ayrim eksperimental sharoitlarda taloqning nafaqat hujayraviy tarkibiga, balki umumiy arxitektonikasiga ham ta'sir qilishi mumkinligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, ushbu tadqiqotning natijalarini insonlarda kuzatiladigan odatiy kasbiy ta'sirlanish yoki tasodifiy zaharlanish holatlariga bevosita ko'chirish mumkin emas. Tajribadagi konsentratsiya, ta'sir davomiyligi va hayvonlarning biologik xususiyatlari hisobga olinishi lozim².

Paraquat ta'sirida taloqning gistologik o'zgarishlari: Paraquat kuchli oksidlovchi xususiyatlarga ega bo'lgan gerbitsid bo'lib, uning toksik ta'sir mexanizmlarida reaktiv kislorod shakllarining hosil bo'lishi muhim o'rin tutadi. Paraquatning taloqdagi gistopatologik o'zgarishlarga ta'siri bir nechta eksperimental tadqiqotlarda o'rganilgan. Rezaie va hammualliflar tomonidan kamalak foreli (*Oncorhynchus mykiss*) ustida o'tkazilgan tadqiqotda paraquatning o'tkir va uzoqroq davom etuvchi ta'siri o'rganilgan. O'tkir tajribada 54, 90 va 150 mg/L konsentratsiyalardan foydalanilgan. 54 mg/L konsentratsiya ta'sirida oq pulpada hujayralar zichligining kamayishi kuzatilgan. Yuqoriroq konsentratsiyalarda esa oq pulpada hujayraviy kamayish bilan birga qizil pulpada qon bilan to'lishning kuchayishi qayd etilgan. Uzoqroq davom etgan tajribada paraquatning yuqori konsentratsiyalariga duchor qilingan baliqlarda melanomakrofag markazlarining to'planishi va oq pulpada hujayraviy kamayish kuzatilgan. Tadqiqotning ayrim guruhlarida ta'sir to'xtatilganidan keyin taloq to'qimasining gistologik ko'rinishi me'yorlashgani ham qayd etilgan. Mazkur natijalar paraquat ta'sirida taloqdagi o'zgarishlar modda konsentratsiyasi va ta'sir davomiyligiga qarab farqlanishi mumkinligini ko'rsatadi. Biroq baliqlarda kuzatilgan melanomakrofag markazlari va boshqa strukturaviy o'zgarishlarni sutemizuvchilar yoki insonlar talog'idagi o'zgarishlar bilan to'g'ridan-to'g'ri tenglashtirish mumkin emas. Baliqlarning gematopoetik va immun tizimi xususiyatlari alohida hisobga olinishi kerak³.

Paraquatning sutemizuvchilar talog'iga ta'siri. Paraquatning immun tizimiga ta'sirini baholash maqsadida sichqonlarda ham eksperimental tadqiqotlar o'tkazilgan. Ushbu ishlarda taloqning oq pulpasi, oq va qizil pulpa nisbati, hujayraviy o'zgarishlar va nekroz yoki apoptoz belgilari o'rganilgan. Sichqonlarda 28 kun davomida paraquat yuborilgan tadqiqotda 1 mg/kg/kun

¹ Shallangwa va hammualliflar, Comparative Clinical Pathology. DOI: 10.1007/s00580-013-1818-1.

² Glyphosate induces benign monoclonal gammopathy and promotes multiple myeloma progression in mice. 2019.

³ Rezaie J. va hammualliflar. Histopathological effects of experimental paraquat on spleen and pronephros of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Comparative Clinical Pathology, 2013. DOI: 10.1007/s00580-012-1437-2.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

dozada oq pulpaning atrofiyasi va qizil pulpaning oq pulpaga nisbati ortishi qayd etilgan. Mazkur o'zgarishlar tadqiqotda qo'llangan pastroq dozalarda kuzatilmagan. Ushbu ma'lumotlar paraquat ta'sirida taloqning limfoid tuzilmalari o'zgarishi mumkinligini ko'rsatadi. Biroq o'zgarishlarning aniqlanishi qo'llangan doza va tajriba sharoitlariga bog'liq. Shuning uchun ushbu natijalar asosida paraquatning barcha dozalarida bir xil morfologik shikastlanish yuzaga keladi, degan xulosaga kelish mumkin emas⁴.

2,4-D gerbitsidining taloqqa ta'siri bo'yicha mavjud dalillar. 2,4-D (2,4-dixlorfenoksisirka kislotasi) qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan gerbitsidlardan biri bo'lib, uning toksikologik xususiyatlari alohida o'rganishni talab qiladi. Mazkur sharh doirasida 2,4-D ta'sirida taloqda yuzaga keladigan o'zgarishlarni boshqa gerbitsidlar bilan taqqoslash uchun taloq gistologiyasini bevosita o'rgangan, to'liq tekshirilgan original tadqiqotlar zarur. Hozirgi bosqichda 2,4-D ning taloqdagi aniq patomorfologik o'zgarishlarini glifosat va paraquat bo'yicha keltirilgan natijalar darajasida tavsiflash uchun yetarli tekshirilgan dalillar taqdim etilmagan. Shu sababli glifosat yoki paraquat uchun qayd etilgan limfotsitlar kamayishi, oq pulpa atrofiyasi yoki qon bilan to'lishning kuchayishini 2,4-D ga avtomatik ravishda tatbiq etish ilmiy jihatdan to'g'ri bo'lmaydi. 2,4-D bo'yicha keyingi tahlilda toksikantning o'zi va tijoriy preparatlarni farqlash, eksperimental model, ta'sir dozasi, davomiyligi hamda taloqni tekshirish usullarini hisobga olish zarur. Agar bevosita morfologik dalillar yetarli bo'lmasa, bu holat tadqiqotning aniqlangan ilmiy bo'shlig'i sifatida ko'rsatilishi mumkin.

Gerbitsidlar ta'sirida taloqdagi o'zgarishlarning qiyosiy tahlili. Ko'rib chiqilgan eksperimental tadqiqotlar gerbitsidlarning taloqqa ta'siri bir xil emasligini ko'rsatadi. Glifosat bo'yicha ayrim kemiruvchilar tajribalarida oq va qizil pulpada limfoid hujayralar kamayishi, uzoq muddatli ta'sirda esa taloq arxitektonikasining buzilishi qayd etilgan. Paraquat bo'yicha baliqlar va sichqonlarda o'tkazilgan tadqiqotlarda oq pulpa hujayraviy zichligining kamayishi, qizil pulpaning qon bilan to'lishi va ayrim hollarda oq pulpa atrofiyasi kuzatilgan. Mazkur o'zgarishlarning ayrimlari tashqi ko'rinish jihatidan o'xshash bo'lsa-da, ularning biologik sabablari va klinik ahamiyati turlicha bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, turli hayvon turlari, doza birliklari va tajriba davomiyligi natijalarni to'g'ridan-to'g'ri taqqoslashni cheklaydi. 2,4-D bo'yicha taloqdagi aniq morfologik belgilarni baholash uchun esa qo'shimcha original tadqiqotlarni aniqlash zarur. Shu sababli mavjud dalillar asosida uchala gerbitsidning taloqqa ta'sirini miqdoriy jihatdan to'liq taqqoslash yoki ulardan birini taloq uchun eng toksik modda deb e'lon qilish mumkin emas.

Umuman olganda, mavjud eksperimental dalillar ayrim gerbitsidlar ta'sirida taloqning limfoid komponentlari va umumiy gistologik tuzilishi o'zgarishi mumkinligini ko'rsatadi. Biroq ushbu natijalarni to'g'ri talqin qilish uchun gerbitsidning kimyoviy xususiyatlari, ta'sir dozasi, davomiyligi va o'rganilgan biologik modelni alohida hisobga olish lozim.

MUHOKAMA

Mazkur adabiyotlar sharhida gerbitsidlarning turli kimyoviy guruhlari ta'sirida taloqda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan patomorfologik o'zgarishlar va ularning ehtimoliy biologik mexanizmlari tahlil qilindi. Mavjud eksperimental tadqiqotlar ayrim gerbitsidlar ta'sirida taloqning limfoid komponentlari va umumiy gistologik arxitektonikasida o'zgarishlar yuzaga kelishi mumkinligini ko'rsatadi. Biroq bunday o'zgarishlarning xususiyati va og'irligi gerbitsidning kimyoviy tarkibi, doza miqdori, ta'sir davomiyligi hamda tadqiqot modeliga bog'liq. Taloq immun tizimining muhim periferik a'zosi bo'lib, uning oq va qizil pulpasi turli biologik vazifalarni bajaradi. Oq pulpa antigenlarga qarshi immun javobni shakllantirishda ishtirok etsa, qizil pulpa qon hujayralarining filtratsiyasi va makrofaglar faoliyati bilan bog'liq jarayonlarda qatnashadi. Shu sababli toksik ta'sir natijasida ushbu tuzilmalarda kuzatiladigan morfologik o'zgarishlar nafaqat mahalliy to'qima

⁴ Evaluation of suppressive effects of paraquat on innate immunity in Balb/c mice. 2011-yilda chop etilgan tadqiqot.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

shikastlanishini, balki immunologik va gematologik jarayonlarning buzilishi ehtimolini ham ko'rsatishi mumkin.

Oksidlovchi stressning patomorfologik o'zgarishlardagi ahamiyati, Gerbitsidlarning ayrim turlari toksik ta'sirini oksidlovchi stress bilan bog'liq mexanizmlar orqali namoyon qilishi mumkin. Oksidlovchi stress reaktiv kislorod shakllarining hosil bo'lishi va antioksidant himoya tizimining imkoniyatlari o'rtasidagi muvozanat buzilganda yuzaga keladi. Bunday holat hujayra membranalari, oqsillar, nuklein kislotalar va boshqa hujayraviy komponentlarning shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Paraquatning toksik ta'sirida redoks-sikl jarayonlari muhim o'rin tutadi. Ushbu jarayonlarda reaktiv kislorod shakllarining ortiqcha hosil bo'lishi lipidlarning peroksidlanishi va hujayraviy tuzilmalarning shikastlanishiga sabab bo'lishi mumkin. Agar bunday jarayonlar taloq to'qimasida ham yuzaga kelsa, hujayralarning funksional faolligi va yashovchanligi o'zgarishi ehtimoli mavjud. Glifosat asosidagi preparatlarning ta'sir mexanizmlarini baholashda esa faol modda va preparat tarkibidagi yordamchi komponentlarni farqlash muhimdir. Ayrim eksperimental tadqiqotlarda glifosat ta'sirida taloqdagi limfoid hujayralar tarkibi va to'qima tuzilishining o'zgarishi qayd etilgan. Biroq ushbu o'zgarishlarning aynan oksidlovchi stress natijasida yuzaga kelganini tasdiqlash uchun morfologik kuzatuvlar bilan bir qatorda biokimyoviy va molekulyar ko'rsatkichlar ham o'rganilishi kerak. Shuni ta'kidlash lozimki, oksidlovchi stress ko'plab toksik moddalar ta'sirida uchrashi mumkin bo'lgan umumiy mexanizmdir. Shu sababli uning mavjudligi muayyan gerbitsidning taloqqa ta'sirini o'z-o'zidan isbotlamaydi. Bunday xulosalar tegishli eksperimental dalillar bilan asoslanishi lozim.

Limfoid tuzilmalardagi o'zgarishlarning biologik ahamiyati. Glifosat va paraquat bo'yicha ayrim eksperimental tadqiqotlarda oq pulpa tarkibidagi limfoid hujayralar kamayishi yoki oq pulpa tuzilishining o'zgarishi qayd etilgan. Bunday morfologik belgilar limfoid to'qimaning proliferativ faolligi pasayishi, hujayralar nobud bo'lishining kuchayishi yoki boshqa adaptiv va patologik jarayonlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Limfotsitlar sonining kamayishi immun tizimining funksional holati o'zgargan bo'lishi ehtimolini ko'rsatadi. Biroq gistologik tekshiruvning o'zi immunitetning qanchalik susayganini aniqlash uchun yetarli emas. Buning uchun limfotsitlar subpopulyatsiyalarini immunogistokimyoviy usullar bilan aniqlash, periferik qondagi immunologik ko'rsatkichlarni o'rganish va zarur hollarda funksional immunologik testlardan foydalanish talab etiladi. Oq pulpa atrofiyasi, limfoid hujayralar kamayishi va limfoid follikulalar tuzilishining buzilishi morfologik jihatdan bir-biriga o'xshash ko'rinishi mumkin. Shunga qaramay, ularning kelib chiqish mexanizmlari bir xil bo'lmasligi mumkin. Shu sababli bunday belgilarni baholashda ularning mikroskopik xususiyatlari, tarqalishi va boshqa to'qima o'zgarishlari bilan o'zaro bog'liqligi hisobga olinishi lozim.

Qizil pulpa va qon tomirlaridagi o'zgarishlar. Taloqning qizil pulpasi qon aylanishi va qon hujayralarini qayta ishlash jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Ayrim eksperimental tadqiqotlarda gerbitsidlar ta'sirida qizil pulpaning qon bilan to'lishi kuchayishi yoki oq va qizil pulpa o'rtasidagi nisbat o'zgarishi qayd etilgan. Qizil pulpaning qon bilan to'lishi tomirlar gemodinamikasi, qon oqimining o'zgarishi yoki to'qimada qonning to'planishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Biroq qon bilan to'lishning kuchayishi har doim ham toksik shikastlanishga xos belgi hisoblanmaydi. Uni baholashda qon tomirlarining holati, to'qima arxitektonikasi va boshqa morfologik ko'rsatkichlar bilan birgalikda tahlil qilish zarur. Ayrim hollarda qizil pulpadagi o'zgarishlar oq pulpadagi limfoid tuzilmalarning kamayishi bilan birga kuzatilishi mumkin. Bunday kombinatsiya taloqning turli strukturaviy qismlari toksik ta'sirga turlicha javob berishi mumkinligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, ushbu belgilar asosida gerbitsidlarning taloqqa ta'sir qilish darajasini yagona mezon bilan baholash mumkin emas.

Glifosat, paraquat va 2,4-D ta'sirining qiyosiy xususiyatlari. Glifosat, paraquat va 2,4-D kimyoviy xususiyatlari hamda toksikologik ta'sir mexanizmlari bilan farqlanadi. Shu sababli ularning



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

taloqdagi patomorfologik o'zgarishlarini qiyosiy o'rganishda har bir modda bo'yicha alohida dalillarni hisobga olish talab etiladi. Glifosat bo'yicha ayrim kemiruvchilar tajribalarida limfoid hujayralar kamayishi va taloq arxitektonikasining o'zgarishi qayd etilgan. Paraquat bo'yicha o'tkazilgan tajribalarda esa oq pulpaning hujayraviy zichligi kamayishi va ayrim sharoitlarda qizil pulpaning qon bilan to'lishi kuzatilgan. Bu natijalar mazkur moddalar ta'sirida taloqning strukturaviy komponentlari o'zgarishi mumkinligini ko'rsatuvchi eksperimental dalillardir. 2,4-D bo'yicha taloqning gistologik o'zgarishlarini bevosita o'rgangan va to'liq tekshirilgan tadqiqotlar yetarli darajada aniqlanmaguncha, ushbu moddaning taloqqa ta'sirini glifosat yoki paraquat bilan ishonchli ravishda taqqoslash mumkin emas. Bu holat 2,4-D ning taloqqa ta'siri mavjud emasligini anglatmaydi; u faqat mazkur sharh doirasida bevosita morfologik dalillarning yetarli emasligini bildiradi. Gerbitsidlarning toksikligini qiyoslashda qo'llangan doza, yuborish yo'li, ta'sir davomiyligi, hayvon turi va preparat tarkibi muhim ahamiyatga ega. Turli biologik modellarda olingan natijalarni bevosita taqqoslash noto'g'ri xulosalarga olib kelishi mumkin. Shu sababli ushbu uchta moddaning qaysi biri taloq uchun eng toksik ekanini mavjud cheklangan ma'lumotlar asosida belgilash ilmiy jihatdan asoslanmagan.

Eksperimental natijalarni insonlardagi zaharlanish holatlariga tatbiq etish. Gerbitsidlarning taloqdagi patomorfologik ta'sirini o'rganishda eksperimental hayvonlar va insonlarda kuzatilgan zaharlanish holatlarini farqlash muhimdir. Hayvonlarda o'tkazilgan tajribalar toksik ta'sir mexanizmlarini o'rganish va to'qima darajasidagi o'zgarishlarni aniqlash imkonini beradi. Biroq bunday natijalar inson organizmida aynan bir xil o'zgarishlar yuzaga kelishini to'liq kafolatlamaydi. Insonlarda gerbitsidlar bilan zaharlanish oqibatlarini baholashda toksikantning turi, organizmga tushgan taxminiy miqdori, ta'sir davomiyligi, hamroh kasalliklar, davolash choralari va boshqa a'zolarining shikastlanishi hisobga olinishi kerak. O'lim bilan yakunlangan zaharlanish holatlarida esa taloqdagi morfologik belgilar boshqa ichki a'zolar tekshiruvi va toksikologik tahlillar bilan birgalikda baholanadi. Taloqdagi qon bilan to'lish, limfoid hujayralarning kamayishi yoki to'qima tuzilishining buzilishi turli kasalliklar va toksik bo'lmagan holatlarda ham uchrashi mumkin. Shu sababli bunday belgilarni gerbitsid bilan zaharlanishning mutlaq diagnostik mezon sifatida qo'llash mumkin emas. Kelgusidagi tadqiqotlarda bir xil eksperimental sharoitlarda turli gerbitsidlarning taloqqa ta'sirini taqqoslash, oq va qizil pulpa tuzilishidagi o'zgarishlarni standartlashtirilgan gistologik mezonlar asosida baholash hamda morfologik natijalarni biokimyoviy va immunologik ko'rsatkichlar bilan birgalikda o'rganish maqsadga muvofiqdir. Bunday yondashuv toksik shikastlanish mexanizmlarini chuqurroq tushunish va turli gerbitsidlarning biologik ta'siridagi farqlarni aniqroq belgilashga yordam berishi mumkin. Umuman olganda, mavjud ilmiy dalillar ayrim gerbitsidlar ta'sirida taloqning limfoid tuzilmalari va to'qima arxitektonikasida o'zgarishlar yuzaga kelishi mumkinligini ko'rsatadi. Biroq bu o'zgarishlarning o'ziga xosligi, og'irligi va insonlardagi klinik ahamiyatini aniqlash uchun qo'shimcha, metodologik jihatdan puxta ishlab chiqilgan tadqiqotlar zarur.

XULOSA

Gerbitsidlar bilan zaharlanish vaqtida taloqda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan patomorfologik o'zgarishlarni tahlil qilish ushbu kimyoviy moddalarning immun tizimi va ichki a'zolarga toksik ta'sirini chuqurroq tushunishda muhim ahamiyatga ega. Mavjud eksperimental tadqiqotlar ayrim gerbitsidlar ta'sirida taloqning limfoid komponentlari va umumiy gistologik tuzilishida o'zgarishlar yuzaga kelishi mumkinligini ko'rsatadi. Glifosat bo'yicha ayrim eksperimental tadqiqotlarda oq va qizil pulpadagi limfoid hujayralar sonining kamayishi hamda uzoq muddatli ta'sir sharoitida taloq arxitektonikasining buzilishi qayd etilgan. Paraquat ta'sirini o'rgangan tadqiqotlarda esa oq pulpa hujayraviy zichligining kamayishi, qizil pulpaning qon bilan to'lishi va ayrim tajribalarda limfoid tuzilmalarning atrofiyasi kuzatilgan. Biroq ushbu natijalar turli biologik modellarda va turlicha eksperimental sharoitlarda olinganligi sababli ularni bevosita o'zaro tenglashtirish mumkin emas. 2,4-D gerbitsidining taloqdagi patomorfologik o'zgarishlarga ta'sirini baholash uchun bevosita



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 5 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

gistologik tekshiruvlarga asoslangan qo'shimcha ilmiy manbalar zarur. Mazkur modda bo'yicha dalillarning yetarli darajada tekshirilmaganligi uning taloqqa ta'siri mavjud emasligini anglatmaydi, balki ushbu masalani chuqurroq o'rganish zarurligini ko'rsatadi. Gerbitsidlar ta'sirida kuzatilishi mumkin bo'lgan morfologik o'zgarishlar toksikantning kimyoviy xususiyatlari, doza miqdori, organizmga tushish yo'li, ta'sir davomiyligi va biologik modelga bog'liq. Shu sababli taloqdagi patologik belgilarni faqat bitta omil bilan izohlash yoki ularni barcha gerbitsidlarga xos universal diagnostik mezon sifatida qo'llash ilmiy jihatdan asoslanmagan.

Xulosa qilib aytganda, gerbitsidlar bilan zaharlanishda taloqning patomorfologik o'zgarishlarini o'rganish toksikologiya, patologik anatomiya va immunopatologiya sohalar uchun muhim ilmiy yo'nalish hisoblanadi. Kelgusida standartlashtirilgan gistologik, immunogistokimyoviy va biokimyoviy tekshiruvlarni birlashtirgan tadqiqotlar gerbitsidlarning taloqqa ta'sir mexanizmlarini aniqlashtirish hamda turli toksikantlar o'rtasidagi farqlarni ishonchli baholash imkonini berishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Health Organization. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification. Geneva: World Health Organization.
2. Benbrook C.M. Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally. Environmental Sciences Europe. 2016;28:3. DOI: 10.1186/s12302-016-0070-0.
3. Rezaie J. et al. Histopathological effects of experimental paraquat on spleen and pronephros of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Comparative Clinical Pathology. 2013. DOI: 10.1007/s00580-012-1437-2.
4. Shallangwa et al. Glifosat ta'sirida turli a'zolardagi gistopatologik o'zgarishlar va ruxning ehtimoliy himoya ta'siriga bag'ishlangan eksperimental tadqiqot. Comparative Clinical Pathology. DOI: 10.1007/s00580-013-1818-1.
5. Glyphosate induces benign monoclonal gammopathy and promotes multiple myeloma progression in mice. 2019.
6. Evaluation of suppressive effects of paraquat on innate immunity in Balb/c mice. 2011.
7. PRISMA Group. PRISMA 2020 statement: updated guidelines for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. DOI: 10.1136/bmj.n71.