UO‘T 628.3.533.611.6

SANOAT CHIQINDI SUVLARDAGI CU(II) VA ZN(II) IONLARINING EKOLOGIK TA’SIRI VA ULARNI ANIQLASH MUHIMLIGI

Gulboyeva Dilafruz Ruziboyevna*,*
katta o‘qituvchi
e-mail: gulboyevadilafruz82@gmail.com
Ochiltosheva Dilnoz Jasur qizi*,*
magistrant
Aliyeva Muqaddas Tuychiyevna**,*
dotsent, k.f.d.,
Naziraliyev Ozodbek Bahodir o‘g‘li**,*
talaba
e-mail: a.muqaddas5854@gmail.com
Geldiyev Odil Alpomishevich****,*
kichik ilmiy xodim

**Qarshi davlat universiteti*
***Toshkent davlat texnika universiteti*
****Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*

Annotasiya. Ushbu maqolada atrof-muhit obyektlaridan ajralib chiqayotgan sanoat chiqindi suvlari tarkibida og‘ir metallar – mis (Cu) va rux (Zn) ionlari mavjud bo‘lib, ular suv resurslariga, tuproqqa va tirik organizmlarga salbiy ta’sir ko‘rsatishi adabiyotlarda tadqiq etilgan. Og‘ir metall ionlarining tozalash usullari asosida tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: sanoat chiqindi suvlari, og’ir metallar, tuproq, suv, havo, tozalash usullari.

Аннотация. В статье представлен обзор литературы, свидетельствующий о наличии в промышленных сточных водах объектов окружающей среды ионов тяжёлых металлов – меди (Cu) и цинка (Zn), которые оказывают негативное воздействие на водные ресурсы, почву и живые организмы. Анализ основан на методах очистки сточных вод от ионов тяжёлых металлов.

Ключевые слова: промышленные сточные воды, тяжелые металлы, почва, вода, воздух, методы очистки.

Annotation. This article presents a literature review demonstrating the presence of heavy metal ions—copper (Cu) and zinc (Zn)—in industrial wastewater from environmental sources, which have a negative impact on water resources, soil, and living organisms. The analysis is based on methods for removing heavy metal ions from wastewater.

Key words: industrial wastewater, heavy metals, soil, water, air, treatment methods

Kirish. Sanoatning rivojlanishi bilan birga atrof-muhit ifloslanish muammosi ham ortib bormoqda. Ayniqsa, sanoat chiqindi suvlari tarkibida og‘ir metallar – mis (Cu) va rux (Zn) ionlari mavjud bo‘lib, ular suv resurslariga, tuproqqa va tirik organizmlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu ionlarning ekologik xavfliligini tushunish va ularni aniqlash metodlarini rivojlantirish bugungi kunda dolzarb masalalardan biridir [1].

Bugungi kunda atrof-muhitni ifloslanish darajasi nafaqat dunyoda balki bizni mamlakatimizda ham jiddiy muammoga aylanib bormoqda. Mamlakatning ekologik xavfsizligini ta’minlash maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M. Mirziyoyev tomonidan 2025-yil “Atrof-muhitni asrash va yashil iqtisodiyot” yili deb nomlangani o‘rinlidir.

Bugungi kunda texnika va texnologiyalarning yuqori darajada

rivojlanishi metallar iste'moliga bo'lgan talabni ortishiga olib kelmoqda. Og'ir rangli metallarni ishlab chiqarishning uzluksiz o'sishi texnogen chiqindilarni iste'molini ko'payishiga olib keldi, bu nafaqat metallarni qo'shimcha ishlab chiqarish manbai, balki tayyor mahsulot tannarxini pasaytirish omili sifatida ham ko'rib chiqilmoqda. Yaqin yillarda "Olmaliq KMK" AJ mis ishlab chiqarish hajmini 1,5-2 baravar oshirishni rejalashtirmoqda, buning natijasida texnogen chiqindilar (shlaklar, gazlar, chang, shlam, yuvish eritmalari, chiqindi suv va boshqalar) ning miqdorini ortishiga olib keladi, ularni qayta ishlash esa maxsus yondashuvni talab qiladi [2].

Tadqiqot ob'yekti va metodlari. Og'ir yoki zaharli metallarga atom massasi katta bo'lgan elementlar kiradi. Odatda, ushbu elementlar Mendeleyev jadvalining beshinchi va oltinchi davridandir. Bunday metallar soni 40 taga yetadi. Og'ir metallarga mis, qo'rg'oshin, rux, nikel, kadmiy, kobalt, surma, vismut, simob, margenets kiradi. Ushbu elementlar metall buyumlarning yemirilishi, zanglashi va eritish jarayonida ishlatilgan oqava suv tufayli atrof-muhitga tarqaladi. Og'ir metal zarralari havo orqali organizmga ko'p miqdorda tushganda nafas olish yo'llariga zarar yetkazadi, ayrim hollarda esa inson hayotiga zomin bo'lishi mumkin (1-rasm).



Sanoat texnologiya



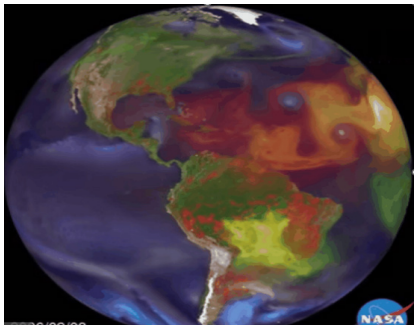
Qurilish sanoati



Transport soni ko'payganligi







Og'ir va zaharli, kanserogen metallarning atrof-muhitga tarqalishi ekologik jihatdan ifloslanishga sabab bo'lmoqda







Emal, bo'yoqlar, qotishmalar, korroziyadan saqlashda zanglamaydigan po'latlar, mashinasozlik sanoatida, kimyoviy va olovbardosh materiallar sanoatida keng qo'llaniladi.

1-rasm. Atrof muhitga salbiy ta'sir etuvchi omillar.

Ekologik xavfsizlikni ta’minlash maqsadida turli optik analiz usullar yordamida metallarni aniqlash mumkin.

Olingan natijalar tahlili. Bundan tashqari og‘ir metall zarralari inson organizmiga metall idishda saqlangan oziq-ovqat va ichimliklar bilan tushishi mumkin. Nordon ichimliklar idishlaming emal qismidagi surma, kadmiy kabi elementlami eritib yuboradi. Ovqat va ichimliklar bilan birga inson organizmiga simob hamda qo‘rg‘oshin tushgan hollar ham bo‘lgan.

Kislotali yomg‘irlarning suv havzalariga tushishi ham og‘ir metallar muammosini paydo qiladi. Suvdagi ortiqcha kislotalar og‘ir metallarni eritadi, natijada ushbu moddalar ichimlik suvi va dengiz mahsulotlari orqali inson organizmiga tushadi. Rux, kadmiy, qo‘rg‘oshin va alyuminiy kislotali yomg‘irlar muammosi bilan bog‘liq bo‘lgan og ‘ir metallardir.

Inson salomatligi uchun zararli bo‘lgan yana bir og‘ir metall sanoat faoliyati natijasida atrof-muhitga chiqadigan simobdir [3].

Ifloslantiruvchi moddalarning keng guruhini tavsiflovchi og‘ir metallar atamasi yaqin vaqtlarda keng muhokama etila boshladi. Turli ilmiy va amaliy ishlarda mualliflar bu tushunchaning ma’nosini turlicha izohlaydilar. Shu o‘rinda aytish mumkinki, og‘ir metallar guruhiga mansub elementlarning qatori ham o‘zgarib turadi. Ushbu guruhga kiruvchi kimyoviy elementlarni aniqlash mezonlari sifatida ko‘plab xususiyatlar hisobga olinadi: atom massasi, zichlik, toksiklik, tabiiy muhitda tarqalishi, tabiiy va texnogen sikllarda ishtirok etish darajasi. Ba’zi hollarda og‘ir metallar ta’rifiga mo‘rt elementlar (masalan, vismut) yoki metalloidlar (masalan, mishyak) kiradi. Atrof-muhitning ifloslanishi va atrof-muhit monitoringi muammolariga bag‘ishlangan ishlarda bugungi kunda D.I. Mendeleyev jadvalidagi 40 dan ortiq metallari ya’ni, atom massasi 50 atom birlikdan ortiq: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, Bi va boshqalar kiradi. Shu bilan birga, og‘ir metallni tasniflashda quyidagi shartlar muhim rol o‘ynaydi: ularga nisbatan past konsentratsiyalarda tirik organizmlarga yuqori toksikligi, shuningdek, bioakkumulyatsiya qobiliyatidir.[4]

Biologik preparatlar organik o‘g‘itlar (siderat va go‘ng) fonida qo‘llangandagi tuproq harakatchan shakldagi og‘ir metallar miqdorini N250P175K125 – fon (nazorat) agrotsenoziga nisbatan kamayishini ta’minlaydi. Organik o‘g‘itlar tuproq ekologik holatini yaxshilaydi va gumus yukini ishlab chiqarish natijada tuproqqa tushadigan og‘ir metallar organik oziqqa adsorbsiya, shu bilan birga GXSG va DDT kabi pestitsidlar qoldiqlari, tuproqning ekologik xavfsizligi ta’minlanadi [5].

Mis (Cu^{2+}) va rux (Zn+2) ionlari tabiiy ekotizimlarda oz miqdorda zararsiz bo‘lishi mumkin, ammo sanoat ifloslanishi natijasida ortiqcha to‘planishi ekologik va inson salomatligi uchun xavf tug‘diradi.

Suv resurslarida Cu(II) ionlari baliqlar va boshqa suv organizmlarining nobud bo‘lishiga olib keladi.

Tuproqda misning to‘planishi qishloq xo‘jaligiga zarar yetkazadi va oziq-ovqat zanjiriga kirib borishi mumkin.

Oldini olish choralari sifatida sanoat chiqindilarini nazorat qilish, ekologik monitoring o‘tkazish va zamonaviy tozalash texnologiyalaridan foydalanish zarur.

Cu (II) ionlarini aniqlashning muhimligi.

Mis ionlarini (Cu^{2+}) aniqlash atrof-muhit va sog‘liqni saqlash sohalarida muhim ahamiyatga ega. Chunki mis ionlarining ortiqcha miqdorda to‘planishi suv, tuproq, o‘simliklar va inson organizmi uchun jiddiy ekologik va toksik ta’sirlar keltirib chiqarishi mumkin. Quyida Cu(II) ionlarini aniqlashning nega muhim ekani haqida batafsil ma’lumot beriladi.

1. Ekologik nazorat va monitoring uchun muhimligi

1.1. Suv ifloslanishini aniqlash.

Ichimlik suvi xavfsizligini ta’minlash – ichimlik suvlarida Cu (II) ionlari ruxsat etilgan normadan oshsa, u inson salomatligi uchun xavf tug‘diradi.

Sanoat chiqindi suvlari nazorati – metallurgiya, kimyo va elektrotexnika sanoatlari chiqindilarida mis ionlari bo‘lishi mumkin. Ularni o‘z vaqtida aniqlash suv havzalarining ifloslanishini oldini oladi.

Suv ekotizimlarini himoya qilish – mis ionlari baliqlar va suv organizmlariga zarar yetkazishi mumkin, shuning uchun suv tarkibini doimiy nazorat qilish lozim.

1.2. Tuproq ifloslanishini baholash.

Qishloq xo‘jaligi mahsuldorligini saqlash – ortiqcha mis ionlari tuproqning biologik faoliyatini pasaytirib, ekinlarning o‘sishiga salbiy ta’sir qiladi.

Tuproqdagi og‘ir metallar monitoringi – Cu (II) ionlari boshqa og‘ir metallar bilan birga tuproqda to‘planib, uzoq muddat ekologik muammolarni keltirib chiqarishi mumkin.

2. Sog‘liqni saqlash uchun muhimligi

2.1. Inson organizmiga tushayotgan mis miqdorini nazorat qilish

Ichimlik suvining xavfsizligini ta’minlash – mis ionlarining yuqori konsentratsiyasi oshqozon-ichak kasalliklarini, jigar va buyrak kasalliklarini keltirib chiqarishi mumkin.

Oziq-ovqat xavfsizligi – qishloq xo‘jalik mahsulotlari tarkibidagi Cu (II) ionlari miqdorini aniqlash muhim, chunki ular oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga kirishi mumkin.

Kasalliklarning oldini olish – ortiqcha mis inson organizmida toksik ta’sir ko‘rsatib, immunitet pasayishiga, asab tizimi kasalliklariga va hatto saraton rivojlanishiga sabab bo‘lishi mumkin.

3. Sanoat va ilmiy tadqiqotlar uchun muhimligi

3.1. Sanoat chiqindilarini nazorat qilish

Ishlab chiqarish jarayonlarida xavfsizlikni ta’minlash – mis va uning birikmalari bilan ishlaydigan korxonalarda ishchilarning salomatligi uchun xavfni kamaytirish.

Sanoat chiqindilarini qayta ishlash va utilizatsiya qilish – chiqindi suvlardan misni ajratib olish va qayta ishlash orqali atrof-muhitga zarar yetkazilishining oldini olish.

3.2. Ilmiy tadqiqotlar va yangi texnologiyalar

Nano-materiallar va elektrokimyoviy sensorlar ishlab chiqish – mis ionlarini aniqlash texnologiyalarini rivojlantirish ekologiya va tibbiyot sohalarida muhim rol o‘ynaydi.

Yangi tozalash usullarini ishlab chiqish – ekologik toza va arzon sorbsion, filtratsiya yoki biotexnologik usullarni tadqiq qilish (6-10).

4. Cu (II) ionlarini aniqlash usullari

Mis ionlarini aniqlash uchun turli usullar qo‘llaniladi:

4.1. Kimyoviy usullar

Kolorimetrik usul – maxsus reagentlar bilan reaksiya natijasida mis ionlarining rang o‘zgarishini aniqlash.

Titrimetriya – Cu (II) ionlari konsentratsiyasini titrlash orqali o‘lchash.

4.2. Spektroskopik usullar

Atom-absorbsion spektroskopiya (AAS) – juda aniqlik bilan mis ionlarini suv, tuproq va biologik namunalar tarkibida aniqlaydi.

UV-Vis spektrofotometriya – mis ionlari yutilish spektriga asoslanib ularning miqdorini o‘lchash imkonini beradi.

4.3. Elektrokimyoviy usullar

Ion-selektiv elektrodlar – suv va boshqa muhitlarda Cu (II) ionlarining miqdorini aniqlash uchun ishlatiladi.

Voltammetriya – elektrod yuzasida mis ionlarining reaksiyasini o‘rganish orqali ularning konsentratsiyasini aniqlash.

4.4. Biologik va biosensor usullar

Biologik indikatorlar – ba’zi mikroorganizmlar va o‘simliklar Cu (II) ionlariga sezgir bo‘lib, ularning mavjudligini bilish uchun ishlatiladi.

Biosensor texnologiyalar – nanozarrachalar va biologik elementlar asosida ishlovchi zamonaviy aniqlash usullari.

2. Zn (II) ionlarining zararli ta’siri

Zn (II) ionlari ortiqcha bo‘lsa, o‘simliklar normal o‘sishiga to‘sqinlik qiladi.

Daraxt barglarning sarg‘ayishi, ildizlarning rivojlanmasligi va hosildorlikning pasayishi aks ettirilgan.

Suvdagi hayotga ta’siri: Zn(II) ionlarining yuqori kontsentratsiyasi suv-

dagi mikroorganizmlar va baliqlarga zarar yetkazadi.

Zn (II) ionlarining ekologik zarari va aniqlash muhimligi. Rux (Zn) tabiiy ele-ment bo‘lib, tirik organizmlar uchun zaruriy mikroelement hisoblanadi. Biroq, sanoat ifloslanishi natijasida Zn (II) ionlarining ortiqcha to‘planishi suv, tuproq va biologik tizimlarga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Quyida Zn (II) ionlarining ekologik zarari va ularni aniqlash muhimligi haqida batafsil ma’lumot beriladi.

1. Zn (II) ionlarining atrof-muhitga tarqalish manbalari. Rux ionlarining ekologiyaga tushishiga sabab buluvchi asosiy manbalar:

Metallurgiya sanoati – rux qazib olish va qayta ishlash jarayonlarida chiqindilarga tushishi mumkin.

Galvanizatsiya va elektrotexnika sanoati–ruxliqoplamalarvaakkumulyatorlar ishlab chiqarish natijasi-da Zn (II) ionlari chiqindi suvlarga tushadi.

Kimyo va farmatsevtika – rux tarkibli moddalar, jumladan g‘itlar va pestitsidlar, atrof-muhitga chiqib ketishi mumkin.

Qishloq xo‘jaligi – tuproqqa qo‘shiladigan ba’zi o‘g‘itlar va hayvon yemlari rux bilan ifloslangan bo‘lishi mumkin.

Plastmassa va bo‘yoqlar – Zn birikmalari bo‘yoqlarda stabilizator sifatida ishlatiladi, bu esa chiqindi suvlar orqali atrof-muhitga tarqalishiga olib keladi.

2. Zn (II) ionlarining ekologiyaga salbiy ta’siri

2.1. Suv ifloslanishi va gidrobiologik ta’sir

Suv organizmlariga toksik ta’sir – Zn (II) ionlari baliqlar va planktonlar uchun toksik bo‘lib, ularning fermentativ tizimlarini ishdan chiqaradi. Suvning kislotalilik darajasiga ta’siri – rux ionlari kislotali muhitda eruvchanligi yuqori bo‘lib, suvning kimyoviy tarkibini o‘zgartiradi. Oziq-ovqat zanjiriga kirib borishi – suvdagi Zn (II) ionlari suv o‘tlari, baliqlar va odamlar orqali oziq-ovqat zanjiriga tushishi mumkin.

2.2. Tuproq ifloslanishi va qishloq xo‘jaligiga ta’siri

O‘simliklarning o‘sishini sekinlashtirish–Zn (II) ionlarining yuqori kontsentratsiyasi tuproqda boshqa muhim minerallarni (masalan, temir va magniy) o‘zlashtirishga to‘sqinlik qiladi. Mikroorganizmlar faolligini kamaytirish– Zn (II) ionlari foydali bakteriyalarni nobud qiladi, bu esa tuproq unumdorligini pasaytiradi. Tuproqning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o‘zgartirish – Zn (II) ionlari ortiqcha miqdorda bo‘lsa, tuproqning tuzilishini yomonlashtirishi mumkin.

2.3. Havo ifloslanishi va atmosferaga ta’siri

Sanoat chiqindilari orqali atmosferaga chiqishi – rux changlari havoga tarqalib, inson salomatligiga va tuproqning ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Kislota yomg‘irlarining shakllanishi–Zn (II) ionlari atmosferada oltingugurt va azot oksid-lari bilan reaksiyaga kirishib, kislota yomg‘irlarini keltirib chiqarishi mumkin.

3. Zn (II) ionlarining inson salomatligiga ta’siri

3.1. Inson organizmida ruxning ortiqcha toplanishi

Rux inson organizmi uchun zaruriy mikroelementlardan biri bo‘lsa-da, ortiqcha miqdorda organizmga tushsa, quyidagi kasalliklar yuzaga kelishi mumkin:

Asab tizimiga ta’siri – Zn (II) ionlari nerv impulslarini uzatish jarayoniga aralashib, diqqat susayishi va bosh og‘rig‘ini keltirib chiqarishi mumkin. Oshqozon-ichak tizimiga zarar – yuqori miqdordagi rux suvsizlanish, diareya va ich ketishiga sabab bo‘lishi mumkin. Immunitetning pasayishi – ortiqcha rux organizmda mis (Cu) va temir (Fe) yutilishini kamaytirib, immunitet zaiflashishiga olib keladi. O‘pkaga ta’siri – rux changlarini nafas orqali qabul qilish o‘pka yallig‘lanishi va bronxitni keltirib chiqarishi mumkin.

4. Zn (II) ionlarini aniqlashning muhimligi.

4.1. Ekologik monitoring uchun ahamiyati

Suv va tuproqni muntazam nazorat qilish – Zn (II) ionlari normadan oshib ketsa, ularning salbiy ta’siri sezilarli blishi mumkin.

Sanoat chiqindilarini boshqarish – metallurgiya va kimyo sanoatlarida chiqindi suvlarda Zn (II) miqdorini nazorat qilish muhim.

4.2. Sog‘liqni saqlash sohasida muhimligi

Ichimlik suvi xavfsizligi – Zn (II) ionlarining ortiqcha miqdori ichimlik suvida bo‘lsa, odam salomatligiga jiddiy zarar yetkazishi mumkin.

Oziq-ovqat zanjiri orqali nazorat – rux ionlari hayvonlar va o‘simliklar orqali inson organizmiga tushishi mumkinligi sababli ularning miqdorini aniqlash zarur.

5. Zn (II) ionlarini aniqlash usullari

Mis (Cu) ionlarida bo‘lgani kabi, Zn (II) ionlarini aniqlash uchun ham turli xil kimyoviy va fizik-kimyoviy usullar mavjud:

5.1. Kimyoviy usullar

Kolorimetrik usul – Zn (II) ionlari maxsus reagentlar bilan rangli kompleks hosil qiladi, bu esa spektrofotometrik aniqlashga yordam beradi.

Titrimetriya–Zn (II) ionlarining kontsentratsiyasini aniqlash uchun titrlash usuli qo‘llaniladi.

5.2. Spektroskopik usullar

Atom-absorbtsion spektroskopiya (AAS) – Zn (II) ionlarini past konsentratsiyalarda ham aniq o‘lchash imkonini beradi

5.3. Elektrokimyoviy usullar

Ion-selektiv elektrodlar–Zn (II) ionlarini suv yoki boshqa muhitlarda bevosita aniqlash imkonini beradi.

Voltometriya–Zn (II) ionlarining elektrokimyoviy xususiyatlarini o‘rganish orqali ularning kontsentratsiyasini aniqlash.

Xulosa o‘rnida shuni ta’kidlash kerakki, Zn (II) ionlarini nazorat qilish ekologik va sog‘liqni saqlash nuqtayi nazaridan muhimdir. Tuproq, suv va havo ifloslanishini nazorat qilish orqali ekologik zarar kamaytirilishi mumkin. Spektroskopik va elektrokimyoviy usullar Zn(II) ionlarini aniqlashning eng samarali usullaridir. Sanoat chiqindilari va ichimlik suvlarini doimiy nazorat qilish rux ionlarining ortiqcha to‘planishini oldini oladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. D.R. Gulboyeva, O.R.Rasulova// Og‘ir metallarning atrof muhitga va inson organizmiga ta’siri//Educational Research in Universal Sciences VOLUME 4, ISSUE 4 ISSN: 2181-3515 https://t.me/Erus_uz Multidisciplinary Scientific Journal February 2025 126.

2. Ubaydullayeva N.T, Ibragimova A.X, Jrayev I.Y//Eurasian journal of social sciences, philosophy and culturepublished December 5, 2021 | Version v1.

3. https://geografiya.uz/ekologiya/819-ogir-metallar.html.

4. https://doi.org/10.5281/zenodo.7922551.

5. M. Elmurodova, R. Allaberdiyev. “Tuproqdagi og‘ir metallar, pestitsid qoldiqlari miqdoriga organik va biologik o‘g‘itlarni uyg‘unlashgan holda qo‘llashning ta’siri” O‘zMU xabarlari 3, no. 3.1.1 (2024): 25–27. https://doi.org/10.69617/nuuz.v3i3.1.1.5077.

6. G‘afforova, Shahlo Voxit qizi, and Asadbek Hasan o‘g‘li Chaqanov. “Antropogen ta’sir natijasida hosil bo‘lgan oqova suvlarni og‘ir metallardan tozalash." December 20, 2024. https://doi.org/10.5281/zenodo.14533530.

7. Norboyeva Rano, Zulaykho Smanova, and Shakhlo Norboyeva. “Muborak gazni qayta ishlash zavodi tuprog‘i tarkibidagi og‘ir va zaharli ionlarni aniqlash va toksikologik ta’sirini o‘rganish. “Sanoatda raqamli texnologiyalar” ilmiy-texnik jurnal 1, no. 2 (2023). https://doi.org/10.5281/zenodo.10430472.

8. Aliyeva M.T., Ikhtiyarova G.A., Xolturayeva N.R. Analysis of processes of adsorption of organvermiculite to benzene and water vapor. Academic Research in Educational Sciences. Volume 4. Issue 1. 2023. ISSN: 2181-1385. PP.186-191. (№23 Scientific journal impact factor).

9. Aliyeva M.T., Xolturayeva N.R., Ikhtiyarova G.A. Obtaining compositions based on local raw materials for textile industrial wastewater treatment. Austrian Journal of Technical and Natural

Sciences. Austria. 2022., Vol. 9-10. pages. 36-40. https://doi.org/10.29013/AJT-22-9.10-36-40. (№23 Scientific journal impact factor).

10. Aliyeva M. T. “Apis Mellifera xitozan asosida modifikatsiyalangan vermikulitning fizik-kimyoviy xossalarini tahlil qilish. Development of Science ilmiy jurnali. 2024. V. 1,(1). №6, P.81-89. ISSN 3030-3907. (https://oak.uz/pages/4802).

RESIDUES OF PLANT PROTECTION PRODUCTS IN SOILS OF THREE FARMING SYSTEMS AT THE SPNA KOLLUMERWAARD EXPERIMENTAL FARM IN THE NETHERLANDS

Information about the authors;
Jelmer Buijs;
works for and owns Buijs Agro-Services in Bennekom,
e-mail: jelmerbuijs@gmail.com
Geert-Jan van der Burgt;
works for and owns Burgt Agrarische Diensten,
e-mail: gjvanderburgt@gmail.com

Subtitle. Differences in pesticide residues in soils after 19 years of different management in three farming systems.

Abstract. Residues of pesticides can accumulate in the soils of conventional arable farms. In 2000, conventional cultivation was partly replaced by organic cultivation on two sections of a trial farm, without further use of pesticides. After 19 years, soil samples from conventional and from the two organic sections were analyzed for 664 pesticides. Of an adjacent nature reserve a soil sample was taken as comparison without any agricultural use.

Key words: soil, pesticides, farming systems, environment, ecosystem services, experimental farms, accumulation, organic production



Figure 1. Onions harvested in rows in the conventional farming system of the SPNA experimental farm (31 October 2019)

Introduction

SPNA Experimental Farm “Kollumerwaard” is located on the northern marine clay soil on the border of two Dutch provinces Friesland and Groningen, located in the Lauwersmeer area. Here, three farm sections of SPNA with different agricultural farming systems are located. Until 1969, the land had an identical history. Adjacent to those three farming systems is a nature reserve on similar (reclaimed) soil. This makes it an ideal location for research into the presence of crop protection product residues in the soil.