

**MEVALI DARAXTLARNING BARGIDA NIKEL (NI) VA QO'RG'OSHIN (PB)
ELEMENTLARINING BIOAKKUMULYATSIYASI
БИОАККУМУЛЯЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ НИКЕЛЯ (NI) И СВИНЦА (PB) В
ЛИСТЬЯХ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ
BIOACCUMULATION OF NICKEL (NI) AND LEAD (PB) IN THE LEAVES OF
FRUIT TREES**

Jo'rayev Oxunjon Baxtiyor o'g'li

Kichik ilmiy xodim

oxunjon_jurayev@mail.ru <https://orcid.org/0009-0002-9848-6434>

**Akademik M.Mirzayev nomidagi bog'dorchilik, uzumchilik va vinochilik
ilmiy-tadqiqot instituti**

Xusniddin Karimov Nagimovich

q.x.f.d., katta ilmiy xodim

xkarimov1976@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1060-808X>

**Akademik Maxmud Mirzayev nomidagi bog'dorchilik,
uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21737422>

Annotatsiya: Maqolada vegetatsiya tajribasi asosida 50 kg tuproq solingan tuvaklarda yetishtirilgan olma, o'rik va shaftoli barglarida Pb va Ni elementlarining bioakkumulyatsiyasi aniqlangan. Tuproqni Ni bilan ruhsat etilgan me'yor (REM)dan 5 barobar yuqori miqdorda ifloslaganda olma bargida Ni to'planishi 1,11→1,06→0,82 mg/kg miqdorda eng yuqori bo'lib, REM chegarasidan 2 barobar oshdi. Pb elementining bioakkumulyatsiyasi shaftoli bargida 2,98→2,72→2,00 mg/kg yoki REMga nisbatan 7,44→6,80→5,00 marta yuqori bo'lishi aniqlangan.

Kalit so'zlar: mevali daraxt, olma, o'rik, shaftoli, barg, Pb, Ni, bioakkumulyatsiya, og'ir metall.

Аннотация: В статье на основе вегетационного опыта определена биоаккумуляция элементов свинца (Pb) и никеля (Ni) в листьях яблони, абрикоса и персика, выращенных в вегетационных сосудах, заполненных 50 кг почвы. При загрязнении почвы никелем в концентрации, в 5 раз превышающей предельно допустимую концентрацию (ПДК), наибольшее накопление Ni отмечено в листьях яблони и составило 1,11→1,06→0,82 мг/кг, что в 2 раза превышало ПДК. Биоаккумуляция Pb была наиболее высокой в листьях персика и составила 2,98→2,72→2,00 мг/кг, или в 7,44→6,80→5,00 раза выше ПДК.

Ключевые слова: Плодовые деревья, яблоня, абрикос, персик, листья, Pb, Ni, биоаккумуляция, тяжёлые металлы.

Abstract: The article presents the results of a vegetation experiment investigating the bioaccumulation of lead (Pb) and nickel (Ni) in the leaves of apple, apricot, and peach trees grown in pots containing 50 kg of soil. When the soil was contaminated with nickel at a level five times higher than the Maximum Permissible Concentration (MPC), the highest accumulation of Ni was observed in apple leaves, reaching 1.11→1.06→0.82 mg/kg, which was two times higher than the MPC. The highest bioaccumulation of Pb was detected in peach leaves, amounting to 2.98→2.72→2.00 mg/kg, or 7.44→6.80→5.00 times higher than the MPC.

Keywords: Fruit trees, apple, apricot, peach, leaves, Pb, Ni, bioaccumulation, heavy metals.

Kirish. Turli xil daraxt turlari og'ir metallarni o'zlashtirish va to'plash qobiliyatiga ega. Og'ir metallar dastlab o'simliklarning barg va novdalarida so'ng urug' va mevalarida to'planadi. Ba'zi og'ir metallarning o'simliklar tomonidan so'rilishi o'simlik turlariga va elementlarga bog'liq ravishda turlichadir. Misol uchun, temir, mis, rux, nikel asosan ildizlarda, simob o'simliklarning barglarida to'planadi. Og'ir metallarning bir qismi o'simliklarga ildizdan oziqlanishi orqali (tuproqdan), ba'zilari barglar orqali kiradi [4; 68-73-b.], [5; 639-645-b.], [7; 21-b.].

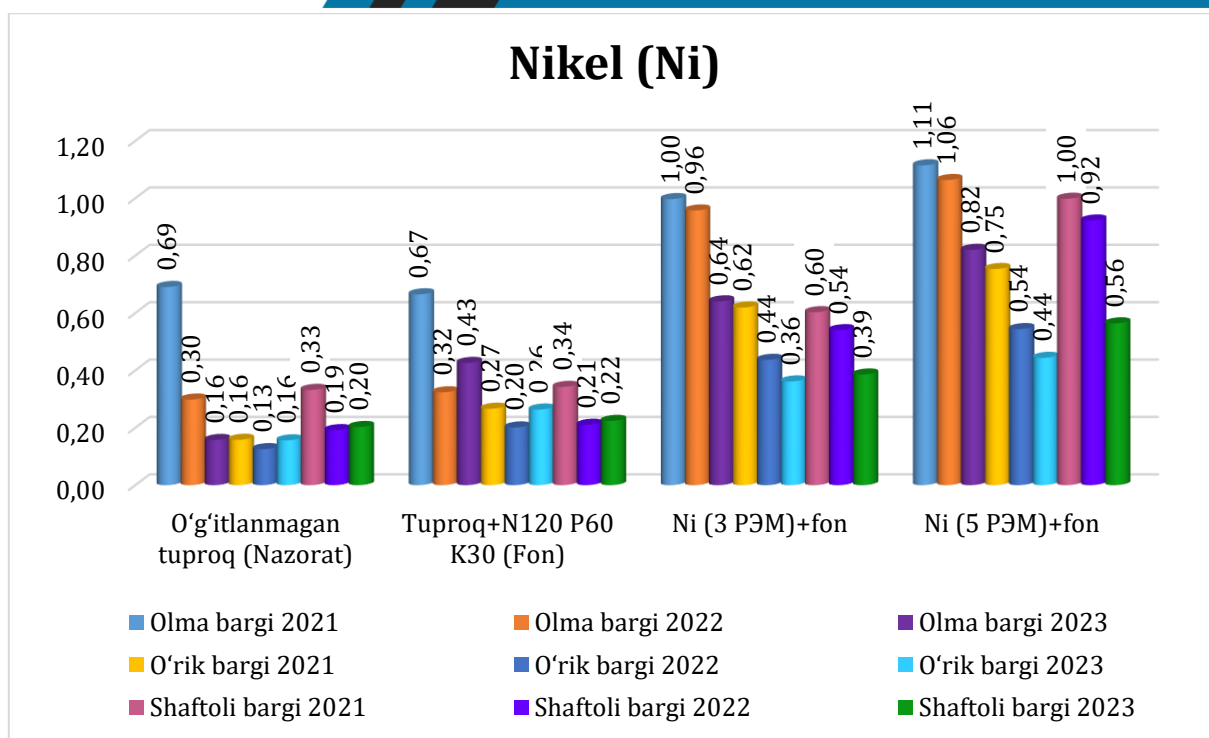
Xorijiy davlatlarda o'tkazilgan ilmiy-tadqiqot natijalariga ko'ra, o'simliklar odatda meva va urug'lariga qaraganda barglarida ko'proq miqdorda og'ir metallarni to'plashi aniqlangan [2; 73-80-b.]. Og'ir metallar bilan ifloslangan mevalarni iste'mol qilish inson organizmida turli xil kasalliklar kelib chiqishiga olib kelishi mumkin. Masalan, qo'rg'oshin (Pb) bolalarning intellektual rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi, qonda ortiqcha qo'rg'oshinni to'planishi va gipertoniya va yurak-qon tomir kasalliklarini keltirib chiqarishi mumkinligi aniqlangan [1; 2074-2084-b.], [3; 472-482-b.].

Ekologik toza hudud tuproqlarida yetishtirilgan olma daraxtlari tarkibida og'ir metallarning REMdan bir oz yuqori miqdordlarda to'planganligi aniqlangan. Buni o'simliklardagi metallarga bo'lgan fizologik talablarning har xilligi bilan izohlash mumkin. Bu esa ifloslanmagan tuproqlarda yetishtirilgan o'simliklarda ham og'ir metallarning to'planishiga olib keladi [8; 45-78-6b.].

Materiallar va uslublar. Tadqiqotlar 2021-2023 yillar davomida vegetatsiya tajribasi asosida 50 kg tuproq solingan tuvaklarga ekilgan mevali daraxtlarda olib borilgan. Ni va Pb elementlarining bioakkumulyatsiyasini aniqlash uchun tuproqlar ushbu elementlar bilan REMga nisbatan 3 va 5 barobar yuqori miqdorda sun'iy ifloslantirilib nazorat varianti bilan taqqoslab o'rganilgan. O'simlik namunalari tarkibidagi og'ir metallar miqdori atom-absorbtsion usuli bilan "Optical emission spectrometer AVIO-200" laboratoriya uskunasiida "Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах селхозугодий и продукции растениеводства" [7] uslubi asosida, quruq modda hisobida o'rganilgan.

Natijalar va munozara. Nikel ionlari tajribaning birinchi (nazorat) va ikkinchi (mineral o'g'itlar qo'llanilgan) variantlardagi olma bargida 0,30-0,69 mg/kg, o'rik bargida 0,13-0,27 mg/kg, shaftoli bargida 0,19-0,34 mg/kg akkumulyatsiya bo'lib, uch yillik tadqiqot natijalariga ko'ra nikelni mevali daraxtlar bargida to'planishi REM chegarasiga nisbatan juda kam miqdorda bo'lishini kuzatish mumkin. Ni bilan REMga nisbatan 3 barobar ko'p miqdorda sun'iy ifloslangan tuproqlardagi olma bargida Ni ionini akkumulyatsiyasi 2021 yilda 1,00 mg/kg, 2022 yilda 0,96 mg/kg, 2023 yilda esa 0,64 mg/kg bo'lib, REMdan o'rtacha 1,73 barobar yuqori bo'lishi kuzatildi, Ni olma barglarida akkumulyatsiyasi yildan yilga kamayib borganligini ko'rish mumkin.

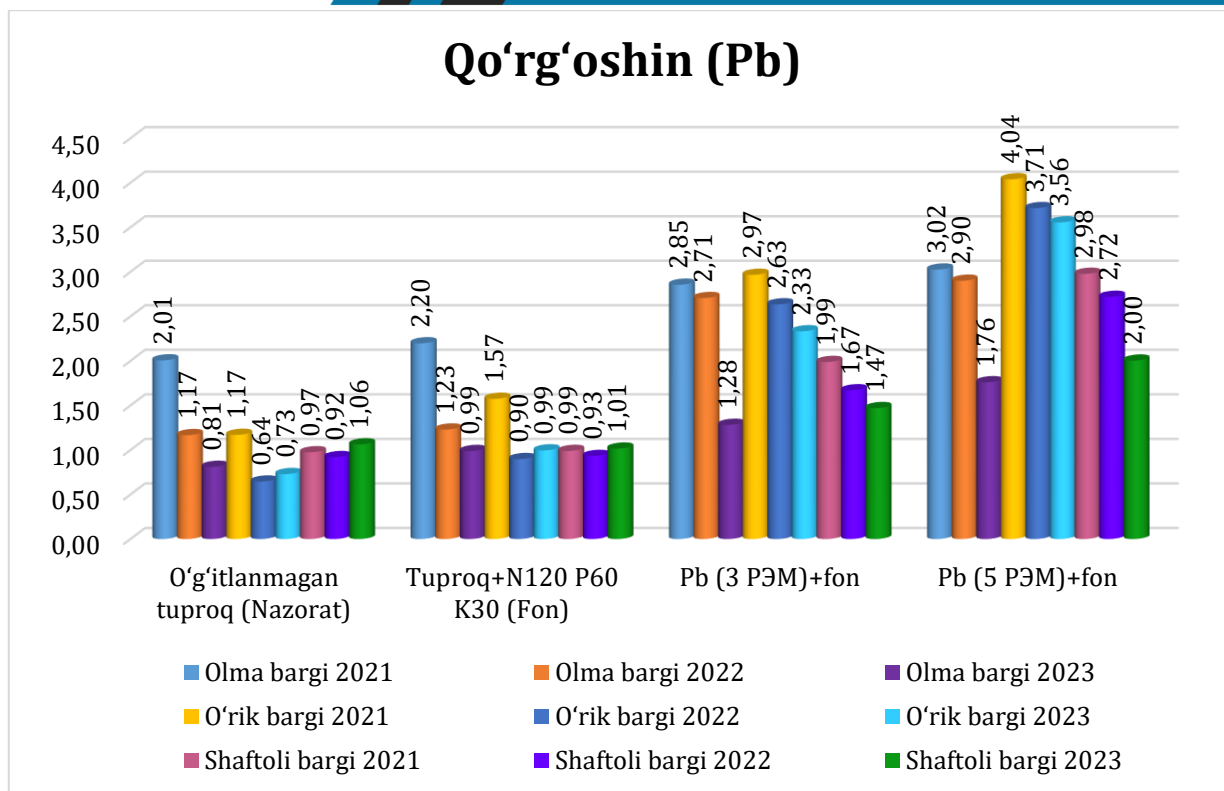
Tuproqni Ni bilan REM 5 barobar yuqori miqdorda ifloslaganda olma bargida Ni to'planishi 1,11→1,06→0,82 mg/kg miqdorda eng yuqori bo'lib, REM chegarasidan 2 barobar oshdi. O'rik va shaftoli daraxtlari bargida Ni akkumulyatsiyasi mos ravishdagi miqdorda bo'lib, olma bargidagi to'planishga nisbatan birmuncha pastroq ko'rsatkichni qayd etdi. O'rik bargida Ni to'planishi REM chegarasidan 1,16 marta ko'p, shaftoli bargida esa 1,66 martagacha ortishi aniqlangan. Nikelning bargda akkumulyatsiyasi mevali daraxt turlari bo'yicha quyidagi kamayib boruvchi qatorni qayd etdi: olma → shaftoli → o'rik (1-rasm).



1-rasm. Olma, o'rik va shaftoli barglarida nikel (Ni) akkumulyatsiyasi, quruq modda hisobida mg/kg (2021-2023 yy.)

Tajribaning nazorat variantidagi olma bargida Pb to'planishi yillar davomida kamayib boruvchi ko'rsatkichda bo'lib, olma bargidagi qo'rg'oshi miqdori 2,01→1,17→0,81 mg/kg bo'lib, bu esa REM chegarasidan 5,14→2,91→2,02 marta yuqori to'planishga ega ekanligini ko'rsatadi.

Nazorat variantidagi o'rik bargida 1,17→0,64→0,73 mg/kg, shaftoli bargida 0,97→0,92→1,06 mg/kg Pb ionlarini akkumulyatsiyasi kuzatilib, REM chegarasidan 3 barobargacha yuqori to'planishi aniqlandi. Mevali daraxtlar bargida eng yuqori ko'rsatkichda Pb to'planishi yillar kesmida (2021-2023 yy.) kamayib boruvchi tartib bilan 4-variantda ekanligi kuzatilib, olma bargida 3,02→2,90→1,76 mg/kg yoki REMga nisbatan 7,56→7,25→4,40 marta ko'p, o'rik bargida 4,04→3,71→3,56 mg/kg yoki REMga nisbatan 10,10→9,29→8,89 marta ko'p bo'lgan bo'lsa, bu ko'rsatkich shaftoli bargida 2,98→2,72→2,00 mg/kg yoki REMga nisbatan 7,44→6,80→5,00 marta yuqori bo'ldi. Bargda Pb akkumulyatsiyasi yillar kesmida kamayib borishini, tuproqdagi Pb miqdorini kamayishi bilan izohlash mumkin (2-rasm).



2-rasm. Olma, o'rik va shaftoli barglarida qo'rg'oshin (Pb) akkumulyatsiyasi, quruq modda hisobida mg/kg (2021-2023 yy.)

Xulosa va tavsiyalar. Nikelning bargda akkumulyatsiyasi mevali daraxt turlari bo'yicha quyidagi kamayib boruvchi qatorni qayd etishi aniqlangan: olma → shaftoli → o'rik.

Harakatchan Ni va Pb elementlarini tuproq tarkibidagi miqdorining ortib borishi olma, o'rik va shaftoli bargida ham yuqori bioakkumulyatsiylanishiga sabab bo'ladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

- Ekong E.B., Jaar B.G., Weaver V.M. Lead-related nephrotoxicity: a review of the epidemiologic evidence // *Kidney Int.* – 2006. – №70(12). – p. 2074-2084.
- Matei N., Popescu A., Munteanu M., Lucian Radu G. The assessment of Cd, Zn, Pb, Cu and vitamin C in peaches // *UPB Science Bull Series B.* – 2013 – №75: – p. 73-80.
- Navas-Acien A., Guallar E., Silbergeld E.K. et al. Lead exposure and cardiovascular disease - A systematic review // *Environ Health Perspect.* – 2007. – №115(3). – p. 472-482.
- Ветчинникова Л.В. Особенности накопления тяжелых металлов в листьях древесных растений на урбанизированных территориях в условиях Севера // *Тр. Карельского научного центра РАН.* – 2013. – №3. – С. 68-73.
- Добровольский В.В. Ландшафтно-геохимические критерии оценки загрязнений почвенного покрова тяжелыми металлами // *Почвоведение.* – 1999. – №5. – С. 639-645.
- Кузнецов А.М. и др. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах селхозугодий и продукции растениеводства. – Москва: 1992. 13-47 с.
- Кузнецова Т.Ю. Влияние тяжелых металлов на некоторые физиолого-биохимические показатели растений рода *Betula L.*: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Петрозаводск: – 2009. – С 21.
- Прасад М.Н. Порядок определения параметров ущерба от загрязнения земель

химическими веществами // Министерством охраны окружающей среды и природных
ресурсов. – 1993. – С 45-78.

