



Natalija Pelko,
KGZS – Zavod Novo mesto;
Breda Vičar,
KGZS – Zavod Murska Sobota

Kadmij (Cd) je strupena težka kovina. Njegova koncentracija in mobilnost v tleh pomembno vplivata na kopičenje kadmija v kmetijskih pridelkih. V primeru ugotovljenih preseženih mejnih vrednosti v pridelku je škoda za kmetijo zelo velika.

V tleh se kadmij najpogosteje pojavlja v koncentracijah od 0,01 do 1 mg/kg suhih tal. V povprečju je koncentracija skupnega kadmija v površinskem sloju v slovenskih tleh 0,47 mg/kg tal. V tleh se kadmij nahaja tudi zaradi vplivov človekovega delovanja, na kmetijskih tleh tudi zaradi zgodovine gnojenja. V pridelavi moramo zato nameniti pozornost tudi tveganju zaradi kadmija v gnojilih, saj so v EU ravno gnojila glavni vir vnosa kadmija v kmetijska tla. V EU je zato pripravljen znak za označevanje gnojil z nizko vsebnostjo kadmija, vendar njegova uporaba ni obvezna. Z znakom se lahko označi mineralna in organsko-mineralna gnojila z makrohranili, ki vsebujejo ≤ 20 mg Cd/kg P₂O₅. Uporaba gnojil z nizko vsebnostjo kadmija bi v Sloveniji lahko pripomogla k zmanjšanju kopičenja Cd v kmetijskih tleh, sploh tam, kjer so tla bolj ranljiva za morebitno povečanje mobilnosti kadmija.

Rastline absorbirajo kadmij s pomočjo korenin iz talne raztopine in ga lahko kopičijo v koreninskih delih ali pa ga premeščajo v nadzemni del. Rastline so po lastnosti kopičenja različne, nekatere sprejemajo težke kovine v koreninske dele, druge so t. i. indikatorske rastline in količino težke kovine v nadzemnem delu pokažejo v sorazmerju glede na količino v tleh, tretje pa so t. i. hiperakumulatorji, ki intenzivno sprejemajo težke kovine v nadzemni del rastline. Razlike v sprejemanju kadmija niso samo med različnimi vrstami kmetijskih rastlin, ampak se razlike kažejo tudi med različnimi sortami iste vrste, na primer med sortami česna.

Za kmetije, ki pridelujejo zelenjavo in krompir, je zelo pomembno poznati dejavnike, ki vplivajo na razpoložljivost kadmija v tleh. Nanj moramo biti pozorni ne le zaradi strupenosti, ampak tudi zaradi njegove velike mobilnosti, saj je ena najbolj mobilnih težkih kovin v okolju.

Na razpoložljivost kadmija v tleh in njegovo absorpcijo v rastline vplivajo različni kemični in fizikalni dejavniki tal. Največji vpliv imajo pH tal, kationska izmenjalna kapaciteta, delež organske snovi, delež glin, vsebnost fosfatov in sulfatov v tleh ter biotski dejavniki.

Če imamo visok pH, velik delež glin, veliko kationsko izmenjavo, visok delež organske snovi in fosfatov, je sprejem težkih kovin nizek. Če so tla kisla, bolj peščena, z malo organske snovi, majhno kationsko izmenjavo tal in manj fosfatov, pa je sprejem v rastlino lahko visok, saj opisane talne razmere povzročajo zelo visoko mobilnost kadmija, kar omogoči kopičenje previsokih količin kadmija v uporabnih delih rastlin.

UKREPI ZA ZMANJŠANJE VSEBNOSTI KADMIJA V PRIDELKIH ZELENJADNIC IN KROMPIRJA

Sodelavci Kmetijskega inštituta Slovenije in Kmetijsko-gozdarske zbornice Slovenije na Zavodih Murska Sobota in Novo mesto preizkušamo različne agrotehnične ukrepe in možnosti, s katerimi bi lahko preprečili onesnaženje pridelkov s to nevarno težko kovino. V Pomurju izvajamo poskuse pri štirih sortah česna in različnih sortah krompirja. V Jabljah smo preverjali različne postopke za zmanjšanje vsebnosti kadmija v špinaci, na Dolenjskem pa smo testirali tla za postavitev poskusov.

Tla, na katerih poskuse izvajamo, izkazujejo povečano tveganje za prekomerno vsebnost kadmija v pridelkih zaradi kislosti (začetna vrednost pH 5,4 – zmerno kisla), slabe založenosti z organsko snovjo (pod 2 %), lažje teksture (peščeno-ilovnata tla) ...

V poljskem poskusu preverjamo učinkovitost agrotehničnih ukrepov (oz. dodatkov tlom) za zmanjšanje količine kadmija v pridelkih štirih

sort česna (ptujski jesenski, messidor, garpek in gardos).

APNJENJE

Dvigu pH v kislih tleh pripisujejo največji pomen pri zmanjšanju privzema kadmija v rastline. Kislost tal namreč poveča topnost, mobilnost in dostopnost kadmija za rastline.



Upravljanje s tlemi je ključni dejavnik pri pridelavi česna.

Trend rasti pH je pri variantah z dodatki (zeolit) izrazitejši v zgornjem sloju tal (0 do 15 cm). V primeru kontrole (brez dodatkov) so pH vrednosti do 2023 padale, potem pa so do leta 2025 postopoma nekoliko porasle.

ORGANSKA SNOV

Mobilnost kadmija je manjša v tleh, ki vsebujejo več organske snovi. Organska snov veže kadmij (podobno kot minerali glin) in tako zmanjša njegovo dostopnost rastlinam. Znano je, da vsebnosti organske snovi v tleh ni mogoče izrazito povečati v kratkem času, kljub temu pa rezultati poskusov kažejo na pozitiven vpliv vnesene organske snovi pri zmanjšanju odzema kadmija s strani rastlin.

KATIONSKA IZMENJALNA KAPACITETA TAL (KIK)

Tla z večjo KIK lahko vežejo več kadmija, kar zmanjšuje njegovo razpoložljivost.

Tla v poskusu so imela v letu 2021 nizko KIK, ki pa se je do leta 2025 povečevala v vseh postopkih (pri apnjenju, pri apnjenju in dodajanju zeolita ter tudi pri apnjenju in dodajanju organske snovi), in sicer izraziteje v zgornjem (0 do 15 cm) kot v spodnjem (15 do 30 cm) sloju tal.

DOSTOPNI KADMIJ V TLEH

Na vsebnost kadmija v pridelku bolj kot skupni vpliva **dostopni kadmij v tleh**. Pri vseh postopkih z dodatki se je količina dostopnega kadmija v tleh z leti zniževala v zgornjem in spodnjem sloju tal. V kontroli (brez dodatkov) je vsebnost dostopnega kadmija pri vseh meritvah veliko višja kot pri postopkih z dodatki.

RAZLIKE MED SORTAMI

Pri sorti garpek je v vseh vzorcih, v vseh postopkih, v vseh letih preizkušanja presežena mejna vrednost kadmija (večja od 0,05 mg/kg sveže snovi). Pri sorti messidor so vsebnosti kadmija v vzorcih najnižje in so v letu 2025 pri vseh postopkih z dodatki pod mejno vrednostjo.

Dosedanji rezultati poskusov kažejo, da je mogoče s kombinacijo agrotehničnih ukrepov na površinah, kjer vsebnost kadmija v tleh ne presega predpisanih mejnih vrednosti, dostopnost kadmija zmanjšati do mere, da ne prihaja do prekomernega kopičenja v pridelku.

Dosedanji rezultati poskusa kažejo, da je bilo apnjenje in dodajanje organske snovi na zmerno kislih, lažjih tleh z nizko vsebnostjo organske snovi najbolj učinkovit postopek za zmanjšanje odzema kadmija v pridelavi česna. Vsebnost v pridelku štirih sort česna se razlikuje tudi med leti. **Med sortami česna je imela sorta messidor v vseh letih in postopkih najmanjšo vsebnost kadmija v pridelku.** Po najmanjših vsebnostih sledi sorta ptujski jesenski ter zatem sorta gardos. Pri sorti garpek se vsebnosti kadmija v pridelku v letih poskusov niso zmanjšale pod mejno vrednost.

