



**NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**

CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE

POROČILO O PREISKAVI TAL IN INDIKATORSKIH RASTLIN

NAROČNIK:

OŠ JANKA KERSNIKA BRDO

Naslov naloge: POROČILO O PREISKAVI TAL IN INDIKATORSKIH RASTLIN

Izvajalec: Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE
Oddelek za podzemne in površinske vode, odpadke in tla
Enota za odpadke in tla
Prvomajska 1, 2000 MARIBOR

Izjava izvajalca: *Pri izdelavi poročila so bili uporabljeni in upoštevani vsi dosegljivi podatki.. V postopku preiskave niso bili dosegljivi nobeni podatki, na podlagi katerih bi lahko sklepali, da so bile predmetu obravnave primešane druge snovi, zaradi česar bi se spremenile njegove lastnosti. Vsi zaključki ki izhajajo iz poročila veljajo za obravnavano količino vzorca.*

Naročnik: OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO
BRDO PRI LUKOVICI 5
1225 LUKOVICA

Plačnik: KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE
HACQUETOVA 17
1000 LJUBLJANA

Št. naročila: Ponudba: PO-2830-24/112186-24/88292
Naročilnica št.: 2024-02084

Datum naročila 03.07.2024

Številka poročila: 2830-24/112186-24/71286-24/191TAL

Datum izdelave poročila: 04.09.2024

Nosilec naloge: Matevž GOBEC, univ. dipl. biokem.

Sodelavci: Luka Lupše, inž. var. okolja in kom.
OKA MARibor

Poročilo izdelal: Matevž GOBEC, univ. dipl. biokem.
Enota za odpadke in tla z laboratorijem

KAZALO

1	UVOD.....	4
2	ZAKONSKE OSNOVE	4
3	ZASNOVA PREISKAVE.....	4
4	PODATKI O ODVZEMU VZORCEV.....	4
5	REZULTATI MERITEV	7
6	MNENJE	8
7	PRILOGE	8

1 UVOD

Na podlagi naročila OŠ Janka Kersnika Brdo, Brdo pri Lukovici 5, 1225 Lukovica, smo na območju zelenic ob šoli odvzeli vzorce tal in indikatorskih rastlin. Vzorce smo analizirali na spekter analiz, ki je bil dogovorjen z naročnikom. Želja naročnika je bila preveriti morebitno kopičenje škodljivih fitofarmaceutskih sredstev (FFS) na šolskem območju.

2 ZAKONSKE OSNOVE

- Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96),

3 ZASNOVA PREISKAVE

V mesecu maju nas je kontaktiral g. Meden, ki je izrazil skrb staršev učencev OŠ Janka Kersnika, zaradi bližine sadovnjaka v upravljanju Kmetijskega inštituta Slovenije (KIS). S šolo in ob sodelovanju KIS smo se dogovorili za odvzem vzorcev tal in indikatorskih rastlin, ki smo jih nato analizirali na dogovorjeni obseg analiz. Za namen določitve obsega analiz smo od KIS pridobili podatke o datumih, količini in vrsti uporabljenih FFS v letih 2023 in 2024. Poleg kvantitativnih analiz FFS-jev, ki jih uporabljajo v KIS, smo pri odvzetih vzorcih izvedli tudi kvalitativno določanje organskih spojin s plinskim (GC/MS) in tekočinskim (LC/MS) kromatografom, ki bi kazala na prisotnost drugih organskih spojin.

Zakonodaja na področju tal (Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Uradni list RS, št. 68/96), sicer navaja nekatera onesnaževala, ki so se v preteklosti uporabljala kot pesticidi, a žal ni bila posodobljena od leta 1996. Od takrat, se je zaradi znanstvenega razvoja uporaba FFS-jev močno spremenila in so v realni rabi, v Uredbi omenjene pesticide, že zdavnaj nadomestili drugi FFS-ji.

Indikatorska rastlina, ki smo jo vzorčili je ozkolistni trpotec (*Plantago lanceolata*), ki je večletna rastlina z rozeto suličastih listov. Dolžina listov, ki imajo 3-5 poudarjenih žil, ki tečejo vzporedno po vsej dolžini lista, znaša do 15 cm. Na koncu klasastega socvetja najdemo cca. 5 mm velike cvetove. Rastlino, ki cveti v času od maja do oktobra, najdemo na travnikih in ob poteh.

4 PODATKI O ODVZEMU VZORCEV

Vzorca tal in indikatorskih rastlin sta bila, na travnatem območju okoli OŠ Janka Kersnika Brdo, odvzeta dne 04.07.2024 iz travnate površine, ki se nahaja med šolo in ograjo sadovnjaka, saj smo na tem območju, v primeru da bi izmerili merljivo koncentracijo onesnažil, pričakovali največjo koncentracijo.

Vzorčenje tal je bilo izvedeno v skladu s standardoma SIST ISO 18400-203:2019 in SIST ISO 18400-205:2019, vzorčenje indikatorskih rastlin pa v skladu z interno metodo.

Zapis o vzorčenju je v prilogi Poročila o preskušanju z evidenčno oznako: 2830-24/112186-24/71286 (tla) in 2830-24/112186-24/71289 (indikatorska rastlina)



Slika 1: Območje OŠ Janka Kersnika Brdo z označenimi območji odvzema vzorcev.



Slika 2: Del območja odvzema vzorcev na zahodni strani šole.



Slika 3: Zelenica ob cesti, kjer smo odvzeli del vzorcev.



Slika 4: Igrišča na južni strani šole, kjer smo odvzeli del vzorcev.

5 REZULTATI MERITEV

V Tabeli 1 so podani rezultati analiz odvzetega vzorca tal s primerjavo na mejne vrednosti po Uredbi o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96), v Tabeli 2 pa rezultati analiz indikatorske rastline.

Tabela 1: Rezultati analiz odvzetega vzorca tal

Parameter	Enota	Rezultat	Mejna vrednost po Uredbi
Suha snov	‰.	78,6	/
Ciprodinil	mg/kg s.s.	< 0,02	/
Difenokonazol	mg/kg s.s.	< 0,02	/
Fluopiram	mg/kg s.s.	< 0,01	/
Kaptan	mg/kg s.s.	< 0,02	/
Tebukonazol	mg/kg s.s.	< 0,02	/
Ditiokarbamati (kot CS ₂)	mg/kg s.s.	< 0,5	/
Spirotetramat	mg/kg s.s.	< 0,01	/
Dodin	mg/kg s.s.	< 0,01	/
Klorantraniliprol	mg/kg s.s.	< 0,01	/
Acetamiprid	mg/kg s.s.	< 0,01	/
Flonikamid	mg/kg s.s.	< 0,01	/
Ogljikovodiki C10-C40	mg/kg s.s.	40	50

V vzorcu tal so bili identificirani tudi dietanolamin, D-saharoza in izopropil miristat, ki se ne uporabljajo kot FFS-ji.

Tabela 2: Rezultati analiz odvzetega vzorca indikatorskih rastlin

Parameter	Enota	Rezultat
Suha snov	‰.	15,8
Ciprodinil	mg/kg	< 0,02
Difenokonazol	mg/kg	< 0,02
Fluopiram	mg/kg	< 0,01
Kaptan	mg/kg	< 0,02
Tebukonazol	mg/kg	< 0,02
Ditiokarbamati (kot CS ₂)	mg/kg	< 0,5
Spirotetramat	mg/kg	< 0,05
Dodin	mg/kg	< 0,05
Klorantraniliprol	mg/kg	< 0,05
Acetamiprid	mg/kg	< 0,05
Flonikamid	mg/kg	< 0,05
Ogljikovodiki C10-C40	mg/kg s.s.	< 20

V vzorcu indikatorskih rastlin smo v procesu identifikacije organskih spojin določili tudi prisotnost nekaterih aminokislin (alanin, karnitin, izolevcin) in drugih organskih kislin (mlečna, oksalocetna, glioksilna, jantarjeva, malonska...), organskih estrov (metil jasmonat) ter sladkorjev (saharoza), ki so v vzorcu naravno prisotni zaradi same narave vzorca (analiza rastlin), prisotnosti sintetičnih FFS-jev pa nismo zaznali.

6 MNENJE

Na podlagi opravljenih analiz, ki smo jih skupaj z naročnikom izbrali glede na podatke o uporabi FFS-jev v sadovnjaku KIS, za preiskovane vzorce nismo ugotovili prisotnosti iskanih snovi. Vsi rezultati kvantitativnih analiz so bili pod mejo detekcije iskanih snovi. Izjema je prisotnost ogljikovodikov C10-C40, ki smo jih določili v koncentraciji, ki je nižja od mejne vrednosti za prisotnost nevarnih snovi v tleh.

Identifikacija organskih spojin (kvalitativna analiza) s plinsko (GC/MS) in tekočinsko kromatografijo (LC/MS), prav tako ni pokazala prisotnosti sintetičnih FFS-jev. V vzorcu indikatorske rastline so prisotne le snovi, ki jih najdemo v rastlinah, saj so produkti naravnih rastlinskih procesov.

7 PRILOGE

PRILOGA 1: Rezultati kemijskih analiz:

Poročilo o izvedeni nalogi - evidenčna oznaka: 2830-24/112186-24/71286 z dne 04.09.2024.

PRILOGA 2: Rezultati kemijskih analiz:

Poročilo o izvedeni nalogi - evidenčna oznaka: 2830-24/112186-24/71289 z dne 04.09.2024.

KONEC POROČILA



Poročilo o izvedeni nalogi

Vzorčenje in analiza tal in indikatorskih rastlin na FFS

Evidenčna oznaka: 2830-24/112186-24/71286

Naročnik: OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO
BRDO PRI LUKOVICI 5
1225 Lukovica

Naročilo: PO-2830-24/112186-24/88292, z dne 27.06.2024
Naročilnica KIS 2024-02084, z dne 03.07.2024

Izvajalci: Oddelek za podzemne in površinske vode, odpadke in tla
Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor

Vodja naloge: Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.

Maribor, 04.09.2024

Oddelek za podzemne in površinske vode, odpadke in
tla
Vodja naloge:

Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.

Čas certificiranega podpisa in podatki o certifikatu so razvidni na vrhu prve strani dokumenta.

Poročilo se brez pisnega dovoljenja izvajalca ne sme reproducirati, razen v celoti. Ne sme se uporabljati v reklamne namene.
Preverjanje istovetnosti dokumenta: <http://www.nlzoh.si/istovetnost>.



Podatki o vzorcu

Vzorec: Tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Številka vzorca: 24/71286
Namen: EOT - Vzorčenje in preiskave tal
Naročnik: OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO, BRDO PRI LUKOVICI 5, 1225 Lukovica
Plačnik: KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE, HACQUETOVA ULICA 17, 1000 Ljubljana
Vzorec odvzel: Matevž Gobec, NLZOH OPPVOT
Čas odvzema: 04.07.2024 09:00
Mesto odvzema: OŠ Janka Kersnika - Lukovica, Tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Vzorec sprejel: Matevž Gobec
Kraj in čas sprejema: Celje, 04.07.2024 10:00

Priloge poročila:

Poročilo o preskušanju z evidenčno oznako 2830-24/112186-24/71286-T

Poročilo o kemijskem preskušanju z evidenčno oznako 1011-24/112186-24/71286-K



Evidenčna oznaka: 2830-24/112186-24/71286-T

Poročilo o preskušanju

Vzorec: Tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Matriks: Tla
Številka vzorca: 24/71286
Namen: EOT - Vzorčenje in preiskave tal
Naloga: Vzorčenje in analiza tal in indikatorskih rastlin na FFS
Vodja naloge: Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.
Naročnik: OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO, BRDO PRI LUKOVICI 5, 1225 Lukovica
Plačnik: KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE, HACQUETOVA ULICA 17, 1000 Ljubljana
Naročilo: PO-2830-24/112186-24/88292, z dne 27.06.2024
Predmet vzorčenja: Podrobni podatki so podani v poglavju Opis vzorčenja.
Plan vzorčenja: DN 214436, 04.07.2024
Mesto odvzema: OŠ Janka Kersnika - Lukovica, Tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Metoda vzorčenja: SIST ISO 18400-203:2019 in SIST ISO 18400-205:2019
Stanje vzorca: Vzorec ustreza kriterijem za sprejem
Odvzem vzorca **Sprejem vzorca** **Datum poročila:** 04.09.2024
Datum in ura: 04.07.2024 09:00 **Datum in ura:** 04.07.2024 10:00
Odvzel: Matevž Gobec, NLZOH OPPVOT **Sprejel:** Matevž Gobec
Slika oz. shema mesta odvzema:
Travnata površina na jugozahodnem delu šolskega območja





Opis vzorčenja

Številka vzorca: 24/71286;

Datum odvzema: 04.07.2024 ob 09:00 uri;

Predmet vzorčenja (populacija): Travnata površina ob šoli na jugovzhodnem območju OŠ Janka Kersnika na Brdu pri Lukovici;

Opis vzorca: Izvrški tal do globine 10 cm, travna ruša odstranjena, tla so rjave barve, mehka

Lokacija odvzema: Vzorec odvzet ob cesti, ki vodi od parkirišča na zahodni strani šole do igrišča na južni strani šole

Geografske koordinate lokacije vzorčenja:

N: 114330 E: 475800

N: 114390 E: 475760

Št. načrta vzorčenja: 112186;

Metoda vzorčenja: SIST ISO 18400-203:2019 in SIST ISO 18400-205:2019

Metoda odvzema vzorcev: Vzorčenje je bilo izvedeno vzdolž dovoza od parkirišča, do igrišča na zatravljenem delu, skladno z SIST ISO 18400-203:2019 in SIST ISO 18400-205:2019. Vzorec smo odvzeli na različnih mestih na območju, tako da smo dobili reprezentativni vzorec območja, sestavljen iz 28 inkrementov. Vzorec je bil shranjen v označeni namenski embalaži, ki je bila transportirana do laboratorija v hladilni torbi.

Vrsta vzorca: Skupni vzorec (sestavljen iz posameznih inkrementov);

Odstopanja od metod/navodil: Ni odstopanj;

Odstopanja od načrta vzorčenja: Ni odstopanj;

Oprema za odvzem vzorcev: Edelmanov sveder, Agri research Equipment 1 - zelena škatla; Agri research Equipment 2 - siva škatla; Plastična banja za nošenje (rdeča); Plastična banja za sestavljanje vzorcev; Plastična brizga s sredstvom za čiščenje opreme na terenu; Plastična brizga z vodo; Terenska tehnica (za tehtanje vzorcev na terenu); namenske lopatke za vzorčenje;

Konzervacija vzorcev: Na hladnem in v temi, tesno zaprto;

Vreme med vzorčenjem: Oblačno.

Vodja naloge:

Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.

Elektronsko podpisal Matevž Gobec, univ. dipl. biokem. ob 04.09.2024 10:22

Rezultati se nanašajo na vzorčeni vzorec. Poročilo se brez pisnega dovoljenja oddelka ne sme reproducirati, razen v celoti. Ne sme se uporabljati v reklamne namene.

Vzorec je bil v času do začetka analiz ustrezno hranjen. Vse dodatne informacije o opravljenem preskušanju so dostopne na oddelku.

Preverjanje istovetnosti dokumenta: <http://www.nlzoh.si/istovetnost>.



Poročilo o kemijskem preskušanju

Vzorec:	Tla in indikatorske rastline na igrišču šole		
Matriks:	Tla		
Številka vzorca:	24/71286		
Namen:	EOT - Vzorčenje in preiskave tal		
Naloga:	Vzorčenje in analiza tal in indikatorskih rastlin na FFS		
Vodja naloge:	Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.		
Naročnik:	OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO, BRDO PRI LUKOVICI 5, 1225 Lukovica		
Plačnik:	KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE, HACQUETOVA ULICA 17, 1000 Ljubljana		
Naročilo:	PO-2830-24/112186-24/88292, z dne 27.06.2024		
Mesto odvzema:	OŠ Janka Kersnika - Lukovica, Tla in indikatorske rastline na igrišču šole		
Stanje vzorca:	Vzorec ustreza kriterijem za sprejem		
Odvzem vzorca	Sprejem vzorca	Datum poročila: 03.09.2024	
Datum in ura: 04.07.2024 09:00	Datum in ura: 04.07.2024 10:00		
Odvzel: Matevž Gobec, NLZOH OPPVOT	Sprejel: Matevž Gobec		

Rezultati preskušanja

Rezultati označeni z # se nanašajo na neakreditirano dejavnost

Parameter	Rezultat Opomba		Enota	Izražen kot/na	Metoda Kraj izvedbe	Začetek / zaključek analize
Organske snovi						
Identifikacija organskih spojin (LC/MS)	Priloga	#			ND-OKAMB-166, izdaja 5, MB	27.08.24 28.08.24
Osnovni parametri						
Sušilni ostanek	78.6		%		ISO 11465:1993, MB	11.07.24 11.07.24
Pesticidi						
Ciprodinil	<0.02	#	mg/kg s.s.		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	05.07.24 08.07.24
Difenokonazol	<0.02	#	mg/kg s.s.		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	05.07.24 08.07.24
Fluopiram	<0.01	#	mg/kg s.s.		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	05.07.24 08.07.24
Kaptan	<0.02	#	mg/kg s.s.		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	05.07.24 08.07.24
Tebukonazol	<0.02	#	mg/kg s.s.		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	05.07.24 08.07.24
Ditiokarbamati (kot CS ₂)	<0.5	#	mg/kg s.s.		EN 12396-2 modif.: 1998, MB	22.07.24 22.07.24
Spirotetramat	<0.01	#	mg/kg s.s.		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Dodin	<0.01	#	mg/kg s.s.		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Klorantraniliprol	<0.01	#	mg/kg s.s.		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Acetamiprid	<0.01	#	mg/kg s.s.		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24



Rezultati preskušanja

Rezultati označeni z # se nanašajo na neakreditirano dejavnost

Parameter	Rezultat Opomba	Enota	Izražen kot/na	Metoda Kraj izvedbe	Začetek / zaključek analize
Flonikamid	<0.01 #	mg/kg s.s.		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Ogljikovodiki C10-C40	40 <i>Pretežno ogljikovodiki C26-C40.</i>	mg/kg s.s.		SIST EN ISO 16703:2011 ^[1] , MB	18.07.24 19.07.24
Identifikacija organskih spojin (GC/MS)	priloga #			6040D , MB	24.07.24 26.08.24

[1] Ekstrakcija s stresanjem. Čiščenje ekstrakta na florisilu.

Podatke o merilni negotovosti posredujemo na zahtevo naročnika.

24-071286 HS-SPME

Priloga: rezultati LC-HRMS analize

Vodja oddelka:

Pija Rep, univ. dipl. kem.

Elektronsko podpisal namestnik dr. Boštjan Križanec, univ. dipl. inž. kem. tehnol. ob 03.09.2024 13:50:18

Rezultati se nanašajo na vzorčeni vzorec. Poročilo se brez pisnega dovoljenja oddelka ne sme reproducirati, razen v celoti. Ne sme se uporabljati v reklamne namene.

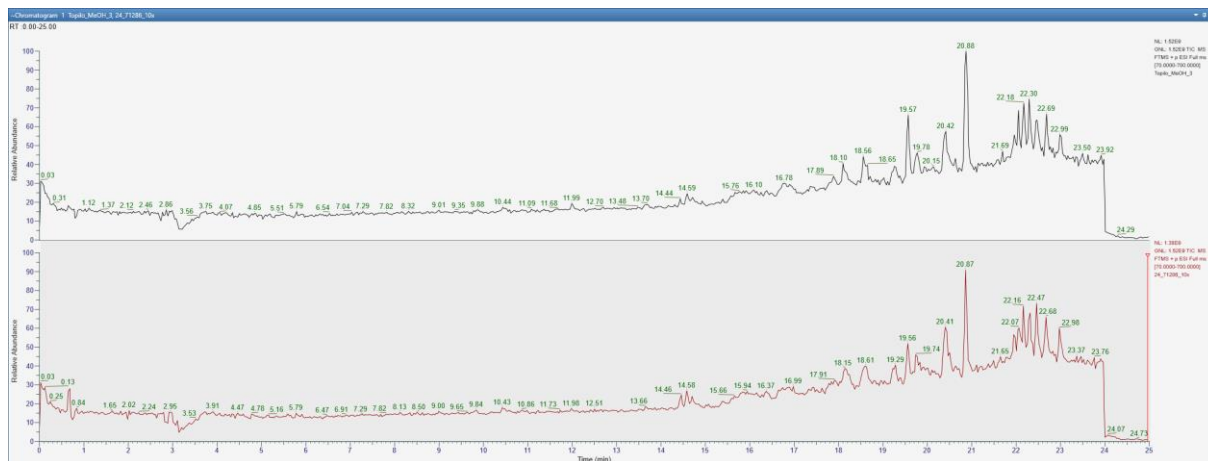
Vzorec je bil v času do začetka analiz ustrezno hranjen. Vse dodatne informacije o opravljenem preskušanju so dostopne na oddelku.

Preverjanje istovetnosti dokumenta: <http://www.nlzoh.si/istovetnost>.

IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN (LC-HRMS)

Vrsta vzorca	Tla
Oznake vzorcev	Tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Laboratorijska številka	24/71286
Odgovorni analitik	Roman Kranvogel
Datum analize	27.08.2024
Oceno izdelal (-a)	Roman Kranvogel
Datum izdelave ocene	28.08.2024

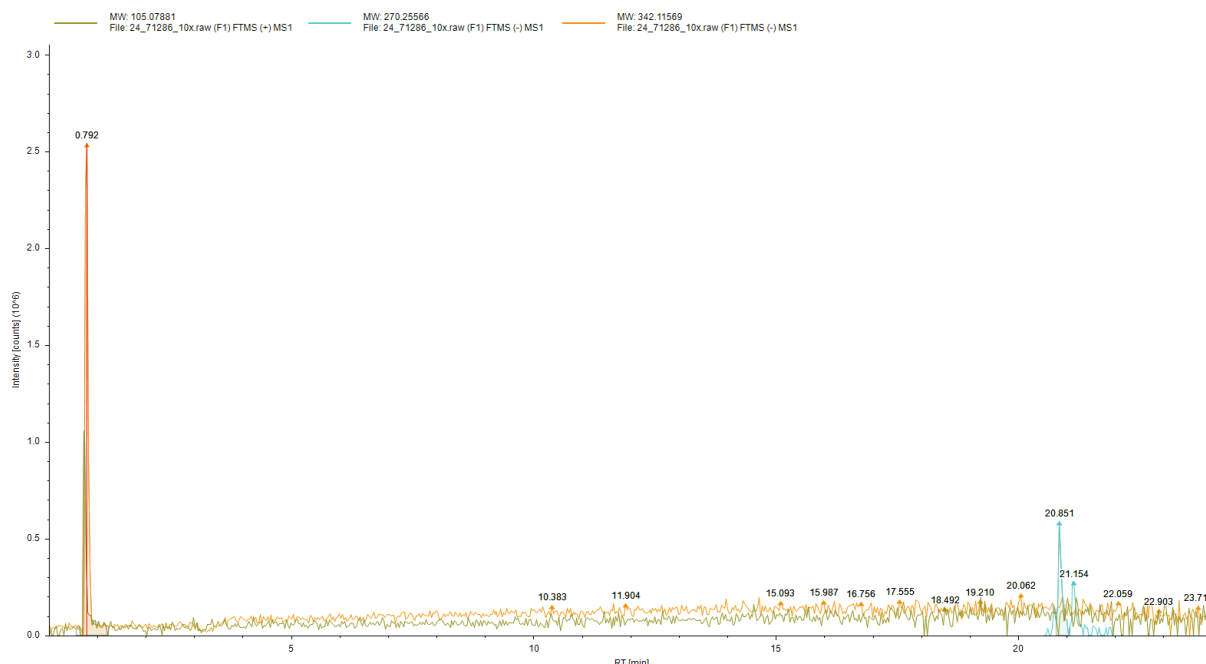
Celotni kromatogram slepega vzorca (zgoraj) in vzorca (spodaj) pri pozitivni ionizaciji.



IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN

Datoteke	24_71286
Metoda	Screening_KOL19
Priprava vzorca	Zatehtali smo 5g vzorca ter izvedli ekstrakcijo v Metanolu, vzorec smo ustrezno redčili in injicirali z LC-HRMS

Ekstrahirani kromatogram posameznih zaznanih spojin:



zadrževalni čas (min)	Spojina	Formula	m/z	Odsto panje (ppm)	Rezultat	Stopnja
0.7	Diethanolamine	C4 H11 N O2	106.0861	-1.57	Prisoten	3
0.8	D-Sucrose	C12 H22 O11	341.1084	-1.52	Prisoten	2
20.9	Isopropyl myristate	C17 H34 O2	269.2484	-0.82	Prisoten	3

KOMENTAR:

Vzorec 24/71286 smo analizirali s tekočinsko kromatografijo v povezavi z masno spektrometrijo (LC-HRMS). Uporabili smo metodo Screening_KOL19. $[M+H]^+$ in $[M-H]^-$ smo analizirali v pozitivnem in negativnem načinu ionizacije. V vzorcu smo glede na slepo raztopino zaznali spojine v zgornji tabeli. Stopnja 1 potrjuje potrditev spojine z referenčno standardno raztopino, stopnja 2 potrjuje ujemanje spojine z masnim spektrom, stopnja 3 potrjuje ujemanje z natančno maso. Meje zaznave posamezne organske spojine se lahko razlikujejo od specifičnih lastnosti analitov.



NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor

CENTER ZA KEMIJSKE ANALIZE ŽIVIL, VOD IN DRUGIH VZORCEV OKOLJA

Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor, T: (02) 45 00 170, F: (02) 45 00 227, E: mb.cka@nlzoh.si

24-071286

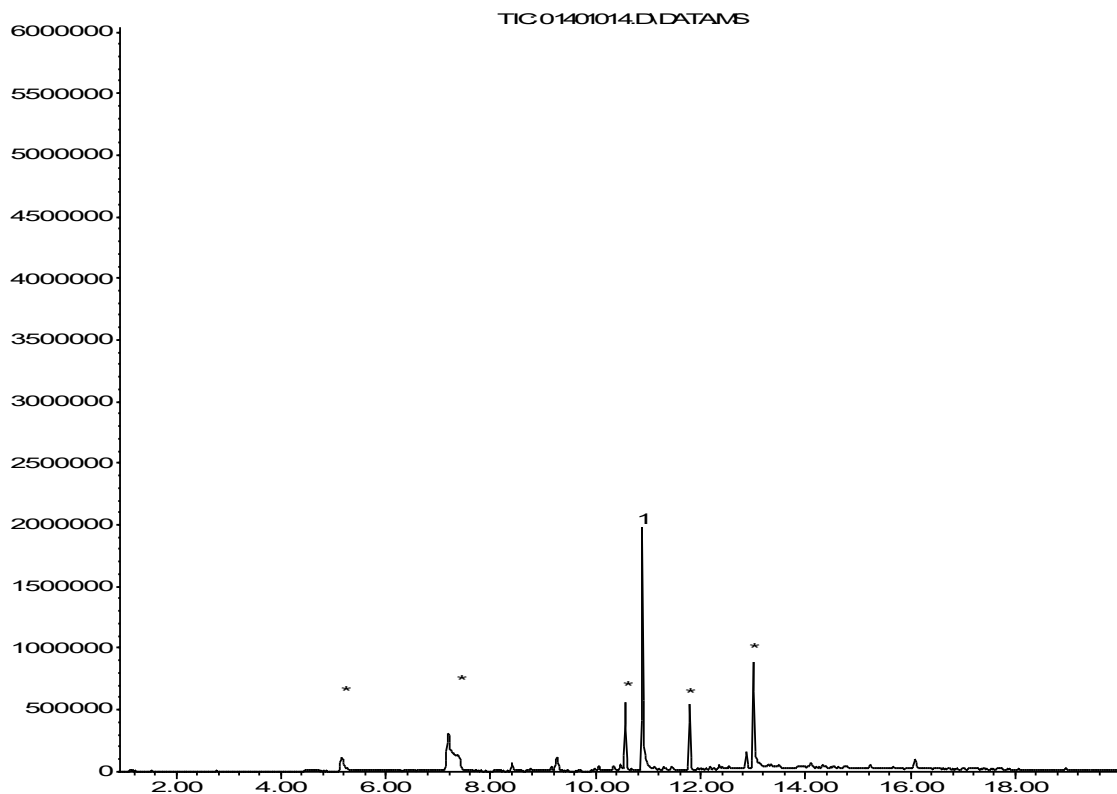
stran 1 od 2

IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN

S PLINSKO KROMATOGRAFIJO Z MASNO SELEKTIVNIM DETEKTORJEM

Ime vzorca:	Tla-Tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Laboratorijska številka:	24-071286
Analitik:	Ladislav Küčan, Arnela Kuzma, Eva Korunič
Datum analize:	24.07.2024
Priprava vzorca:	PDMS/DVB /2g/22mL
Kromatografija:	HS-SPME-GC/MS

Abundance



Time-->

celotni ionski kromatogram



NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor

CENTER ZA KEMIJSKE ANALIZE ŽIVIL, VOD IN DRUGIH VZORCEV OKOLJA

Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor, T: (02) 45 00 170, F: (02) 45 00 227, E: mb.cka@nlzoh.si

24-071286

stran 2 od 2

zap. št	ret. čas	najverjetnejša identifikacija	CAS
1	10,9	interni standard 1,2-diklorobenzen-D4 (100ug/kg)	
*		sistemski vrh	

KOMENTAR:

2 g vzorca prenesemo v 22 mL HS/SPME stekleničko in analiziramo na sklopu plinska kromatografija v povezavi z masno selektivnim detektorjem (GC/MSD). Masne spektre zaznanih vrhov primerjamo s spektri iz standardne knjižnice masnih spektrov NIST 08 ter WILEY 10N14 ali pa podajamo lastno interpretacijo masnega spektra.

V vzorcu nismo identificirali pesticidov. Vrhovi označeni z * in/ali nižje neoznačeni so del ozadja analitskega postopka, interference sistema, priprave vzorca ali naravnega ozadja matriksa.

Z to metodo ne identificiramo nekaterih pesticidov kot so ditianon, glifosat, fosfonati, mepikvat,



Poročilo o izvedeni nalogi

Vzorčenje in analiza tal in indikatorskih rastlin na FFS

Evidenčna oznaka: 2830-24/112186-24/71289

Naročnik: OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO
BRDO PRI LUKOVICI 5
1225 Lukovica

Naročilo: PO-2830-24/112186-24/88292, z dne 27.06.2024
Naročilnica KIS 2024-02084, z dne 03.07.2024

Izvajalci: Oddelek za podzemne in površinske vode, odpadke in tla
Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor

Vodja naloge: Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.

Maribor, 04.09.2024

Oddelek za podzemne in površinske vode, odpadke in
tla

Vodja naloge:

Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.

Čas certificiranega podpisa in podatki o certifikatu so razvidni na vrhu prve strani dokumenta.

Poročilo se brez pisnega dovoljenja izvajalca ne sme reproducirati, razen v celoti. Ne sme se uporabljati v reklamne namene.
Preverjanje istovetnosti dokumenta: <http://www.nlzoh.si/istovetnost>.



Podatki o vzorcu

Vzorec: Tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Številka vzorca: 24/71289
Namen: EOT - Vzorčenje in preiskave tal
Naročnik: OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO, BRDO PRI LUKOVICI 5, 1225 Lukovica
Plačnik: KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE, HACQUETOVA ULICA 17, 1000 Ljubljana
Predmet vzorčenja: Podrobni podatki so podani v poglavju Opis vzorčenja.
Plan vzorčenja: DN 217475, 04.07.2024
Vzorec odvzel: Matevž Gobec, NLZOH OPPVOT
Čas odvzema: 04.07.2024 09:00
Mesto odvzema: OŠ Janka Kersnika - Lukovica, Tla in indikatorske rastline na igrišču šole

Slika oz. shema mesta odvzema:

Travnata površina na jugozahodnem delu šolskega območja



Vzorec sprejel: Matevž Gobec
Kraj in čas sprejema: Celje, 04.07.2024 10:00



Priloge poročila:

Poročilo o preskušanju z evidenčno oznako 2830-24/112186-24/71289-T

Poročilo o kemijskem preskušanju z evidenčno oznako 1011-24/112186-24/71289-K



Poročilo o preskušanju

Vzorec:	Tla in indikatorske rastline na igrišču šole		
Matriks:	Rastline - zeleni deli rastlin		
Številka vzorca:	24/71289		
Namen:	EOT - Vzorčenje in preiskave tal		
Naloga:	Vzorčenje in analiza tal in indikatorskih rastlin na FFS		
Vodja naloge:	Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.		
Naročnik:	OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO, BRDO PRI LUKOVICI 5, 1225 Lukovica		
Plačnik:	KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE, HACQUETOVA ULICA 17, 1000 Ljubljana		
Naročilo:	PO-2830-24/112186-24/88292, z dne 27.06.2024		
Mesto odvzema:	OŠ Janka Kersnika - Lukovica, Tla in indikatorske rastline na igrišču šole		
Stanje vzorca:	Vzorec ustreza kriterijem za sprejem		
Odvzem vzorca	Sprejem vzorca	Datum poročila: 04.09.2024	
Datum in ura: 04.07.2024 09:00	Datum in ura: 04.07.2024 10:00		
Odvzel: Matevž Gobec, NLZOH OPPVOT	Sprejel: Matevž Gobec		

Podatki odvzemnika navedeni na poročilu o preskušanju so naslednji: podatki o vzorcu (vpisano pod Vzorec: in Matriks:), podatki o odvzemu vzorca (mesto odvzema, datum in ura odvzema, vzorčevalec).

Opis vzorčenja

Številka vzorca: 24/71289;
Datum odvzema: 04.07.2024 ob 09:00 uri;
Predmet vzorčenja (populacija): Travnata površina ob šoli na jugovzhodnem območju OŠ Janka Kersnika na Brdu pri Lukovici;
Opis vzorca: Indikatorska rastlina - ozkolistni tropotec
Lokacija odvzema: Vzorec odvzet ob cesti, ki vodi od parkirišča na zahodni strani šole do igrišča na južni strani šole
Geografske koordinate lokacije vzorčenja:
N: 114330 E: 475800
N: 114390 E: 475760
Št. načrta vzorčenja: 112186;
Metoda vzorčenja: interna metoda
Metoda odvzema vzorcev: Vzorčenje je bilo izvedeno vzdolž dovoza od parkirišča, do igrišča na zatravljenem delu, kjer smo trgali liste ozkolistnega tropotca, enakomerno po celotni obravnavani površini do količine, predvidene za odvzem. Vzorec je bil shranjen v označeni namenski embalaži, ki je bila transportirana do laboratorija v hladilni torbi;
Vrsta vzorca: Skupni vzorec;;
Odstopanja od metod/navodil: Ni odstopanj;
Odstopanja od načrta vzorčenja: Ni odstopanj;
Oprema za odvzem vzorcev: Agri research Equipment 1 - zelena škatla; Agri research Equipment 2 - siva škatla; Plastična banja za nošenje (rdeča); Plastična banja za sestavljanje vzorcev; Plastična brizga s sredstvom za čiščenje opreme na terenu; Plastična brizga z vodo; Terenska tehnična (za tehtanje vzorcev na terenu);
Konzervacija vzorcev: Na hladnem in v temi, tesno zaprto;
Vreme med vzorčenjem: Oblačno.



**NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO**
CENTER ZA OKOLJE IN ZDRAVJE

Evidenčna oznaka: 2830-24/112186-24/71289-T

Vodja naloge:
Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.

Elektronsko podpisal Matevž Gobec, univ. dipl. biokem. ob 04.09.2024 10:23

Rezultati se nanašajo izključno na preskušani vzorec. Poročilo se brez pisnega dovoljenja oddelka ne sme reproducirati, razen v celoti. Ne sme se uporabljati v reklamne namene. Vzorec je bil v času do začetka analiz ustrezno hranjen. Rezultati se nanašajo na prejeti vzorec. Vse dodatne informacije o opravljenem preskušanju so dostopne na oddelku. Preverjanje istovetnosti dokumenta: <http://www.nlzoh.si/istovetnost>.



Poročilo o kemijskem preskušanju

Vzorec:	Tla in indikatorske rastline na igrišču šole		
Matriks:	Rastline - zeleni deli rastlin		
Številka vzorca:	24/71289		
Namen:	EOT - Vzorčenje in preiskave tal		
Naloga:	Vzorčenje in analiza tal in indikatorskih rastlin na FFS		
Vodja naloge:	Matevž Gobec, univ. dipl. biokem.		
Naročnik:	OSNOVNA ŠOLA JANKA KERSNIKA BRDO, BRDO PRI LUKOVICI 5, 1225 Lukovica		
Plačnik:	KMETIJSKI INŠTITUT SLOVENIJE, HACQUETOVA ULICA 17, 1000 Ljubljana		
Naročilo:	PO-2830-24/112186-24/88292, z dne 27.06.2024		
Mesto odvzema:	OŠ Janka Kersnika - Lukovica, Tla in indikatorske rastline na igrišču šole		
Stanje vzorca:	Vzorec ustreza kriterijem za sprejem		
Odvzem vzorca	Sprejem vzorca	Datum poročila: 03.09.2024	
Datum in ura: 04.07.2024 09:00	Datum in ura: 04.07.2024 10:00		
Odvzel: Matevž Gobec, NLZOH OPPVOT	Sprejel: Matevž Gobec		

Podatki odvzemnika navedeni na poročilu o preskušanju so naslednji: podatki o vzorcu (vpisano pod Vzorec: in Matriks:), podatki o odvzemu vzorca (mesto odvzema, datum in ura odvzema, vzorčevalec).

Rezultati preskušanja

Parameter	Rezultat Opomba	Enota	Izražen kot/na	Metoda Kraj izvedbe	Začetek / zaključek analize
Organske snovi					
Identifikacija organskih spojin (LC/MS)	Priloga			ND-OKAMB-166, izdaja 5, MB	27.08.24 28.08.24
Osnovni parametri					
Sušilni ostanek	15.8	%		ISO 11465:1993, MB	10.07.24 10.07.24
Pesticidi					
Ditiokarbamati (kot CS ₂)	<0.5	mg/kg		EN 12396-2 modif.: 1998, MB	17.07.24 19.07.24
Spirotetramat	<0.05	mg/kg		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Dodin	<0.05	mg/kg		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Klorantraniliprol	<0.05	mg/kg		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Acetamiprid	<0.05	mg/kg		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Flonikamid	<0.05	mg/kg		SIST EN 15662 modif.: 2018, MB	10.07.24 12.07.24
Fluopiram	<0.01	mg/kg		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	08.07.24 09.07.24
Kaptan	<0.02	mg/kg		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	08.07.24 09.07.24
Ciprodinil	<0.02	mg/kg		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	08.07.24 09.07.24



Rezultati preskušanja

Parameter	Rezultat Opomba	Enota	Izražen kot/na	Metoda Kraj izvedbe	Začetek / zaključek analize
Difenokonazol	<0.02	mg/kg		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	08.07.24 09.07.24
Tebukonazol	<0.02	mg/kg		ND-OKAMB-134, izdaja 17, MB	08.07.24 09.07.24
Ogljikovodiki C10-C40	<20 <i>Na mokro težo vzorca.</i>	mg/kg s.s.		SIST EN ISO 16703:2011 ^[1] , MB	18.07.24 25.07.24
Identifikacija organskih spojin (GC/MS)	priloga			6040D , MB	24.07.24 26.08.24

[1] Ekstrakcija s stresanjem. Čiščenje ekstrakta na florisilu.

24-071289 HS-SPME

Priloga: rezultati LC-HRMS analize

Vodja oddelka:
Pija Rep, univ. dipl. kem.

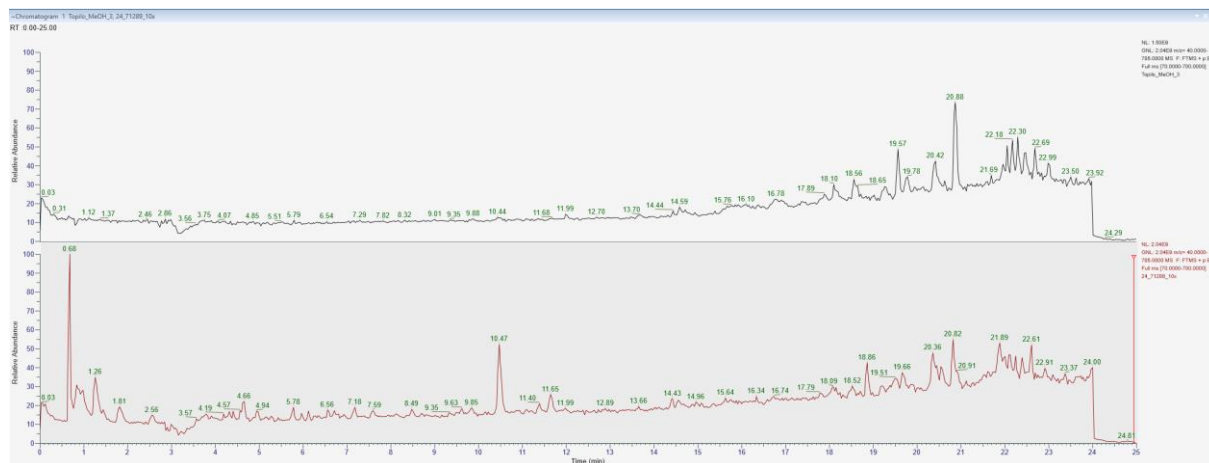
Elektronsko podpisal namestnik dr. Boštjan Križanec, univ. dipl. inž. kem. tehnol. ob 03.09.2024 13:50:28

Rezultati se nanašajo izključno na preskušani vzorec. Poročilo se brez pisnega dovoljenja oddelka ne sme reproducirati, razen v celoti. Ne sme se uporabljati v reklamne namene.
Vzorec je bil v času od sprejema vzorca do začetka analiz ustrezno hranjen. Rezultati se nanašajo na prejeti vzorec.
Vse dodatne informacije o opravljenem preskušanju so dostopne na oddelku.
Preverjanje istovetnosti dokumenta: <http://www.nlzoh.si/istovetnost>.

IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN (LC-HRMS)

Vrsta vzorca	Rastline - zeleni deli rastlin
Oznake vzorcev	Tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Laboratorijska številka	24/71289
Odgovorni analitik	Roman Kranvogel
Datum analize	27.08.2024
Oceno izdelal (-a)	Roman Kranvogel
Datum izdelave ocene	28.08.2024

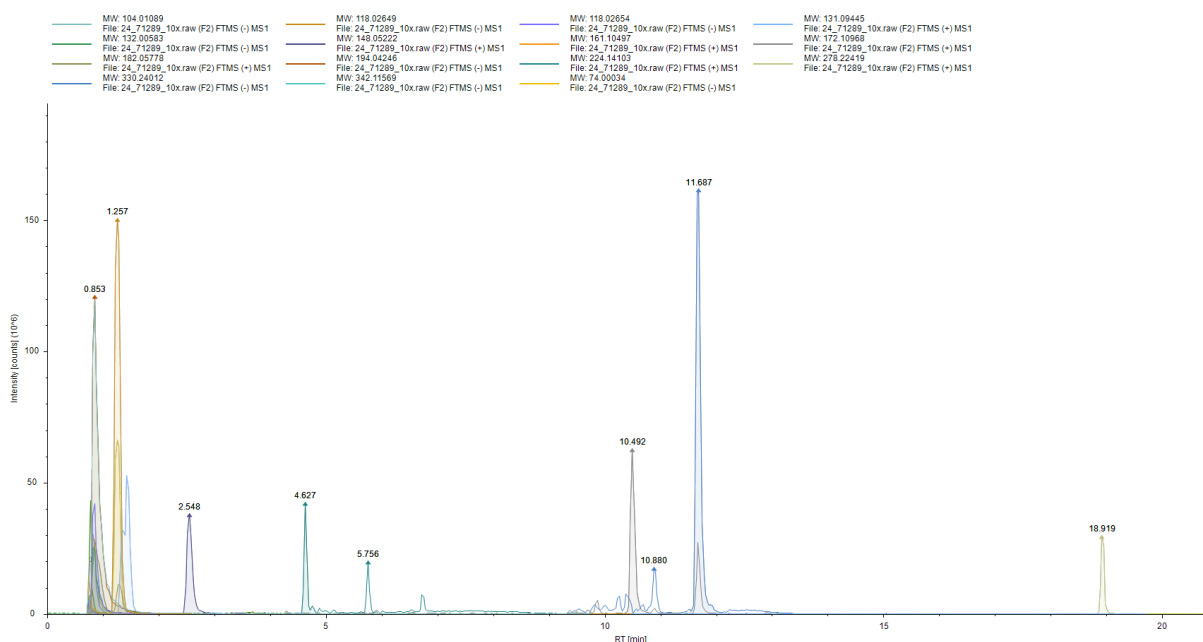
Celotni kromatogram slepega vzorca (zgoraj) in vzorca (spodaj) pri pozitivni ionizaciji.



IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN

Datoteke	24_71289
Metoda	Screening_KOL19
Priprava vzorca	Zatehtali smo 3,3g vzorca ter izvedli ekstrakcijo v Metanolu, vzorec smo ustrezno redčili in injicirali z LC-HRMS

Ekstrahirani kromatogram posameznih zaznanih spojin:



zadrževalni čas (min)	Spojina	Formula	m/z	Odsto panje (ppm)	Rezultat	Stopnja
0.7	L-(+)-Alanine	C3 H7 N O2	90.0549	-1.21	Prisoten	3
0.8	DL-Carnitine	C7 H15 N O3	162.1122	-1.40	Prisoten	3
0.8	D-Sucrose	C12 H22 O11	341.1084	-1.52	Prisoten	2
0.8	Furfuranol	C5 H6 O2	116.0704	-1.50	Prisoten	3
0.8	DL-Lactic Acid	C3 H6 O3	179.0559	-0.81	Prisoten	3
0.8	Oxaloacetic acid	C4 H4 O5	191.0197	-0.32	Prisoten	3
0.8	Glyoxylic acid	C2 H2 O3	207.0145	-0.79	Prisoten	3
0.8	Succinic acid	C4 H6 O4	163.0247	-0.58	Prisoten	3
0.9	D-Glucopyranuronic acid	C6 H10 O7	193.0352	-1.00	Prisoten	3
0.9	Malonic acid	C3 H4 O4	103.0036	-0.63	Prisoten	3
0.9	Homovanillic acid	C9 H10 O4	165.0545	-0.73	Prisoten	3
1.3	Succinic acid	C4 H6 O4	117.0192	-0.97	Prisoten	3
1.3	Propionic acid	C3 H6 O2	73.0295	-0.41	Prisoten	3
1.4	L-Isoleucine	C6 H13 N O2	132.1017	-1.33	Prisoten	3
2.5	Cinnamic acid	C9 H8 O2	166.0860	-1.44	Prisoten	3
4.6	Methyl Jasmonate	C13 H20 O3	207.1378	-0.94	Prisoten	3
10.5	9-Oxononanoic acid	C9 H16 O3	173.1170	-1.52	Prisoten	3
11.7	(-)-pinellic acid	C18 H34 O5	329.2328	-1.53	Prisoten	3
18.9	Alpha-Linolenic acid	C18 H30 O2	301.2133	-1.41	Prisoten	3

KOMENTAR:

Vzorec 24/71289 smo analizirali s tekočinsko kromatografijo v povezavi z masno spektrometrijo (LC-HRMS). Uporabili smo metodo Screening_KOL19. $[M+H]^+$ in $[M-H]^-$ smo analizirali v pozitivnem in negativnem načinu ionizacije. V vzorcu smo glede na slepo raztopino zaznali spojine v zgornji tabeli. Stopnja 1 potrjuje potrditev spojine z referenčno standardno raztopino, stopnja 2 potrjuje ujemanje spojine z masnim spektrom, stopnja 3 potrjuje ujemanje z natančno maso. Meje zaznave posamezne organske spojine se lahko razlikujejo od specifičnih lastnosti analitov.



NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor

CENTER ZA KEMIJSKE ANALIZE ŽIVIL, VOD IN DRUGIH VZORCEV OKOLJA

Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor, T: (02) 45 00 170, F: (02) 45 00 227, E: mb.cka@nlzoh.si

24-071289

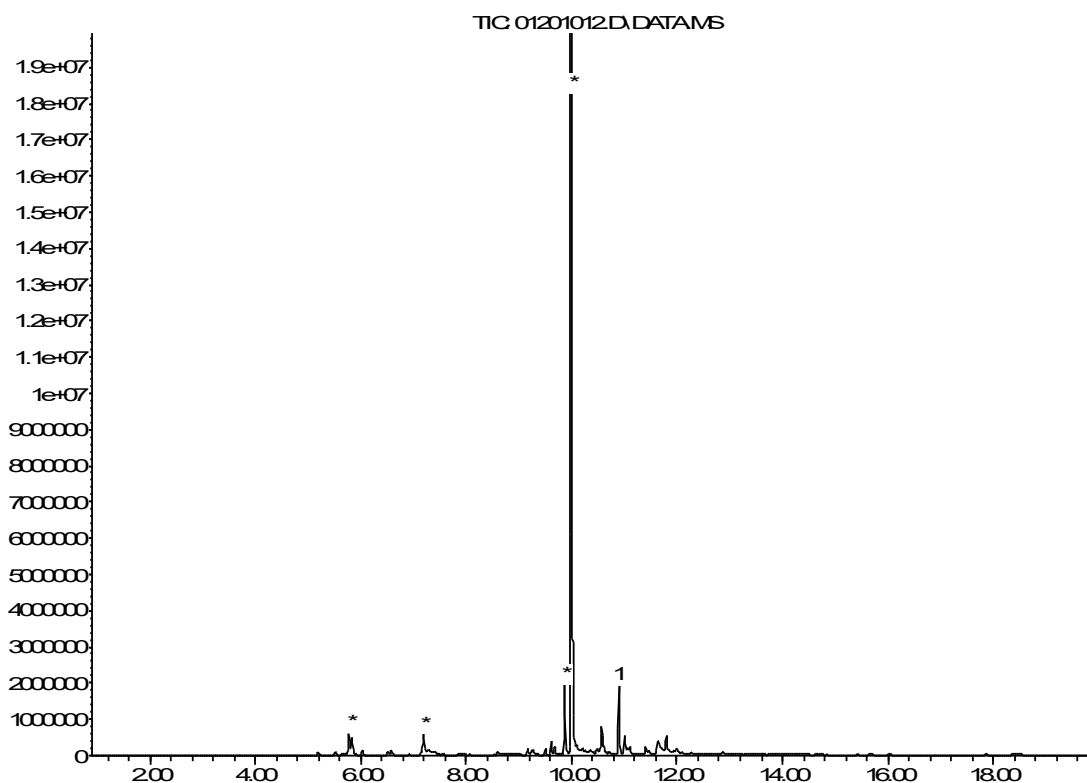
stran 1 od 2

IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN

S PLINSKO KROMATOGRAFIJO Z MASNO SELEKTIVNIM DETEKTORJEM

Ime vzorca:	Rastline -tla in indikatorske rastline na igrišču šole
Laboratorijska številka:	24-071289
Analitik:	Ladislav Küčan, Arnela Kuzma, Eva Korunič
Datum analize:	24.07.2024
Priprava vzorca:	PDMS/DVB /2g/22mL
Kromatografija:	HS-SPME-GC/MS

Abundance



Time-->

celotni ionski kromatogram



NACIONALNI LABORATORIJ ZA ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor

CENTER ZA KEMIJSKE ANALIZE ŽIVIL, VOD IN DRUGIH VZORCEV OKOLJA

Oddelek za kemijske analize živil, vod in drugih vzorcev okolja Maribor

Prvomajska ulica 1, 2000 Maribor, T: (02) 45 00 170, F: (02) 45 00 227, E: mb.cka@nlzoh.si

24-071289

stran 2 od 2

zap. št	ret. čas	najverjetnejša identifikacija	CAS
1	10,9	interni standard 1,2-diklorobenzen-D4 (100ug/kg)	
*		sistemski vrh	

KOMENTAR:

2 g vzorca prenesemo v 22 mL HS/SPME stekleničko in analiziramo na sklopu plinska kromatografija v povezavi z masno selektivnim detektorjem (GC/MSD). Masne spektre zaznanih vrhov primerjamo s spektri iz standardne knjižnice masnih spektrov NIST 08 ter WILEY 10N14 ali pa podajamo lastno interpretacijo masnega spektra.

V vzorcu nismo identificirali pesticidov. Vrhovi označeni z * in/ali nižje neoznačeni so del ozadja analitskega postopka, interference sistema, priprave vzorca ali naravnega ozadja matriksa.

Z to metodo ne identificiramo nekaterih pesticidov kot so ditianon, glifosat, fosfonati, mepikvat,