

Creșterea capacității de transfer tehnologic și de cunoștințe a INCDTIM Cluj în domeniul bioeconomiei **TTC-ITIM**

Proiect cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin
Programul Operațional Competitivitate 2014-2020

<http://www.itim-cj.ro/poc/ttc>

Parteneriate pentru transfer de cunoștințe



17. DETECȚIA ȘI MONITORIZAREA REZIDUURILOR DE PESTICIDE

METODĂ ANALITICĂ PENTRU DETECȚIA ȘI MONITORIZAREA REZIDUURILOR DE PESTICIDE

Cuvinte cheie: pesticide organoclorurate, QuEChERS, GC-ECD

DESCRIERE

“Reziduul este o cantitate infimă de substanță activă dintr-un pesticid, care poate rămâne într-o cultură tratată”, conform definiției date de Autoritatea Europeană pentru Siguranță Alimentară (EFSA). În consecință, Comisia Europeană a stabilit limitele maxime de reziduuri (Maximum Residue Levels, MRLs) care să asigure protecția consumatorului față de o expunere la nivele inacceptabile de reziduuri de pesticide.

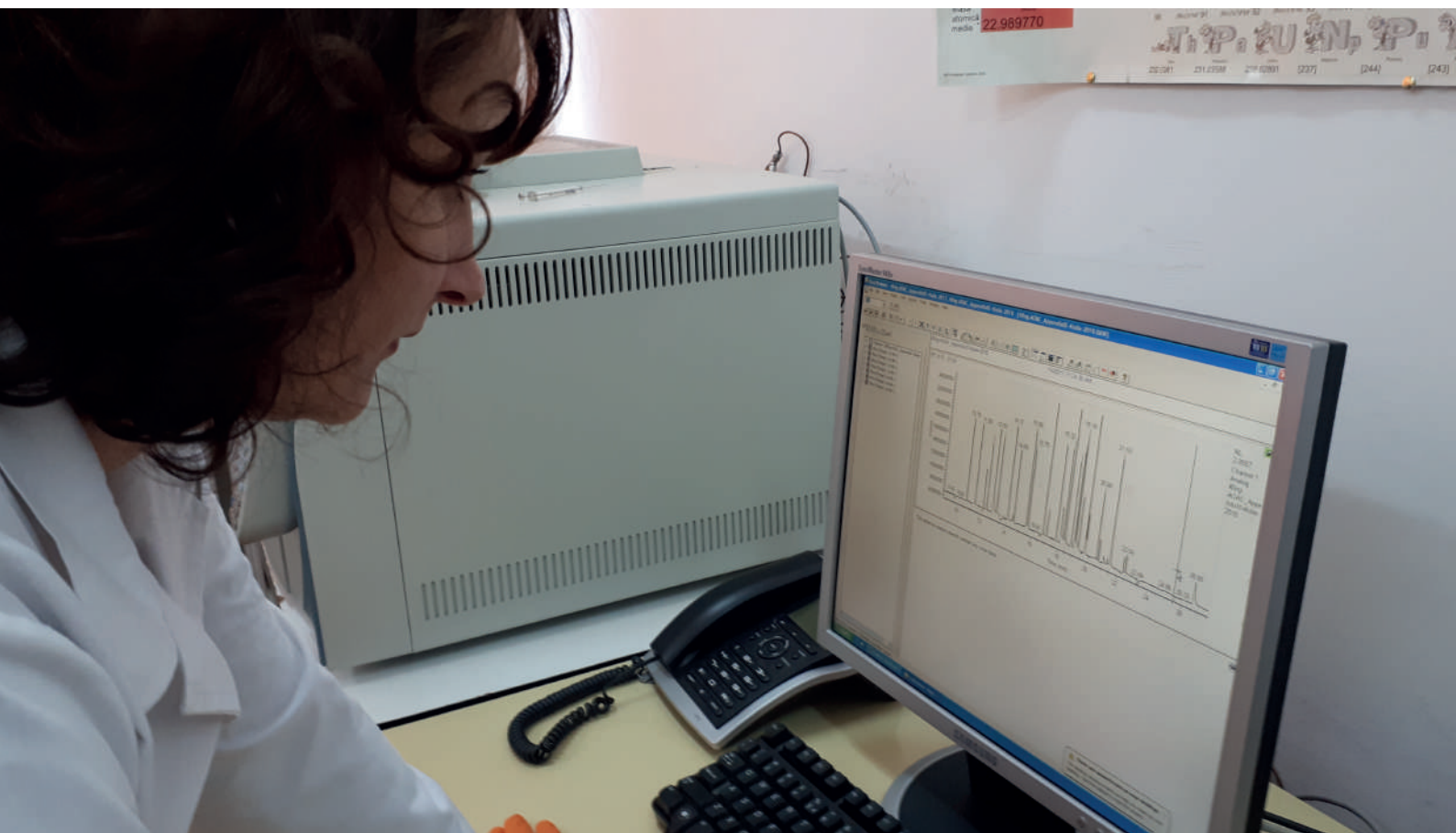
Evoluția tehnicilor de analiză tinde spre detectarea din ce în ce mai precisă a moleculelor aflate în cantități infime.

Din cauza heterogenității lor ridicate, pesticidele sunt

substanțe chimice greu de clasificat, au o contribuție extrem de importantă la productivitatea dorită în agricultura modernă și este previzibil că vor rămâne indispensabile și pentru viitor. Fără aceste produse agrochimice este practic imposibil să se cultive suficient legume și fructe pentru a alimenta populația lumii, aflată în continuă creștere.

Însă dincolo de rolul indispensabil asupra culturilor, pesticidele sunt substanțe periculoase, cu acțiune nocivă asupra organismului uman și, din acest motiv, există o preocupare din ce în ce mai mare cu privire la siguranța și calitatea alimentelor.

Legislația restrictivă, dată de Uniunea Europeană și de Organizația Mondială a Sănătății, dedicată prevenției contaminării produselor alimentare și a elementelor de mediu cu pesticide face necesară dezvoltarea unor metode de analiză adecvate pentru **detectarea analiților țintă la**



un nivel de concentrații foarte scăzut. În plus, din punct de vedere practic, chiar și atunci când analitul se găsește deja în soluție (de exemplu, în apă sau în suc), există numeroase dificultăți practice care trebuie depășite. Acestea sunt legate de **sensibilitatea și selectivitatea** tehnicii alese, deoarece **concentrația de compuși interferenți din matrice este mult mai mare decât cea a analitului de interes**.

Proprietățile fizice și chimice ale pesticidelor diferă foarte mult, fapt pentru care determinarea reziduurilor acestora din orice matrice devine destul de dificilă și cauzează numeroase probleme în dezvoltarea unei metode “universale” de determinare analitică a reziduurilor.

În 2003, Anastassiades și colab. au dezvoltat și introdus o metodă nouă de extracție pentru determinarea reziduurilor de pesticide, pe care au numit-o **QuEChERS** (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe).

Pentru a **reduce semnificativ timpul de testare** și pentru a **oferi rezultate rapide și sigure**, în laboratorul nostru am **optimizat metoda de extracție QuEChERS și am dezvoltat o metodă multireziduu de separare, identificare și cuantificare simultană a unui număr de 30 de tipuri de pesticide**. Analiza este realizată în mai puțin de 30 de minute.

Cromatograful de gaze cu detector cu captură de electroni Trace GC Ultra Thermo Fisher Scientific Inc.

INFRASTRUCTURA

În cadrul Departamentului de Spectrometrie de Masă, Cromatografie și Fizică Aplicată, Laboratorul de Cromatografie de Gaze are în dotare un **cromatograf de gaze cu detector cu captură de electroni (GC-ECD) Trace GC Ultra, Thermo Fisher Scientific**.

- ✓ Echipamentul corespunde cerințelor din laboratoarele moderne, asigură o productivitate înaltă și o sensibilitate crescută
- ✓ Platforma **Trace GC Ultra** combină fiabilitatea TRACE GC cu o utilizare generală extinsă a sistemului, performanță și automatizare
- ✓ Beneficiul utilizării detectorului cu captură de electroni ECD este **sensibilitatea la compuși halogenați**, care permite **limite de detecție extrem de scăzute** pentru mulți dintre acești compuși
- ✓ Un alt avantaj al utilizării detectorului ECD este **selectivitatea pentru compuși electronegativi**. Factorul de răspuns și, prin urmare, selectivitatea, pot varia între 1 și 10^6 , în funcție de gradul de afinitate electronică a moleculelor



APLICAȚII

Domenii de aplicabilitate: cercetare-dezvoltare, domeniile de specializare inteligentă *Bioeconomie*

Sisteme:

- i. Identificarea și cuantificarea reziduurilor de pesticide din **matrici alimentare, vegetale și de mediu**
- ii. Efectuarea de teste pentru o **gamă largă de reziduuri de pesticide** pentru asigurarea respectării limitelor maxime de reziduuri de pesticide admise de Uniunea Europeană pentru diverse matrici

Industrii:

- Producătorii de legume și fructe prin agricultura convențională
- Producătorii de legume și fructe, interesați de conversia la agricultura ecologică
- Activități de investigare și remediere a solului și de reconversie a terenurilor
- Sectorul de fabricare a produselor lactate și a brânzeturilor, vizând contaminarea cu pesticide pe lanțul apă – sol – furaje – lapte – produse derivate din lapte

APLICAȚII UZUALE – EXEMPLE:

Analiza reziduurilor de pesticide reprezintă un parametru important în studiile de control și de asigurare a calității produselor alimentare

Metoda optimizată propusă de noi este compusă din extracție QuEChERS, separare, detecție și cuantificare. Conceptul QuEChERS este acela de a elimina compuși nedoriti din matricile alimentare. Principalul avantaj al acestei metode este faptul că este cuprinzătoare, oferind factori de recuperare mari pentru cele mai multe tipuri de pesticide.

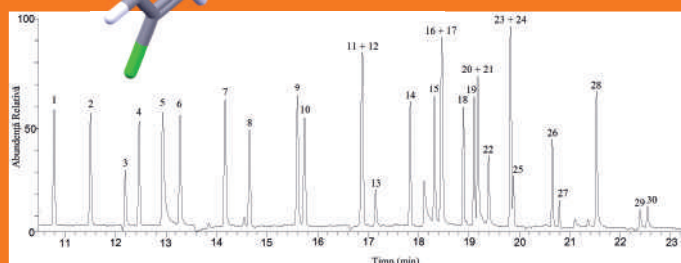
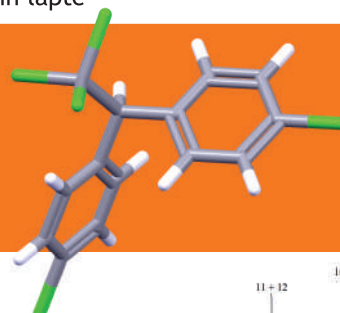
Detecția și cuantificarea reziduurilor de pesticide din legume

Legumele sunt matrice complexe care conțin, alături de analiții vizati, și alți compuși interferenți (zaharuri, grăsimi, pigmenți, clorofilă etc.), care pot denatura rezultatul analizei.



Matricile vegetale cu conținut ridicat de lipide sunt problematice, deoarece ele conțin grăsimi și ceruri care pot interfera cu analiza și detectarea pesticidelor.

Metoda optimizată propusă de institutul nostru poate fi utilizată pentru monitorizarea celor 30 de pesticide, în



Cromatograma GC-ECD a amestecului standard din cele 30 de pesticide monitorizate

diferite categorii de legume – organic/convențional și seră/aer liber – comercializate în supermarketuri și piețe agroalimentare, în vederea controlului calității din punct de vedere al conținutului de reziduuri de pesticide.

Detecția și cuantificarea reziduurilor de pesticide din fructe de pădure

În cazul fructelor de pădure problema analitică majoră apare datorită complexității matricilor și a prezenței interferențelor, cum sunt pigmenții. Cromatografia de gaze cu detector cu captură de electroni a demonstrat sensibilități ridicate pentru compuși organoclorurați.



Pentru diferențierea tipului de creștere al fructelor de pădure (sălbatic vs de cultură), metoda optimizată propusă de noi se poate utiliza pentru monitorizarea prezenței celor 30 de pesticide din fructele de pădure comercializate în supermarketurile și piețele agroalimentare, în vederea controlului calității din punct de vedere al conținutului de reziduuri de pesticide.

Detecția și cuantificarea reziduurilor de pesticide din lapte și produse derivate din lapte

Laptele este o matrice biologică complexă și constituenții săi, pe lângă apă sunt substanțe organice cu masă moleculară mare (proteine, lipide, glucide etc.) care interferează invariabil cu extracția și cuantificarea reziduurilor de pesticide.

Metoda optimizată propusă de noi pentru monitorizarea prezenței celor 30 de pesticide, din lapte și produse derivate din lapte, este fiabilă, cu liniaritate, sensibilitate, selectivitate, precizie și acuratețe ridicate.



Detecția și cuantificarea reziduurilor de pesticide din elemente de mediu – apă, sol

O altă problemă de interes major, privind atât calitatea produselor cât și în contextul siguranței alimentare, îl reprezintă prezența pesticidelor în probele de mediu (apă, sol, vegetație), care ulterior, urmând circuitul natural ar putea ajunge în legumele, fructele, laptele și produsele lactate de consum.



Solul este o matrice complexă și eterogenă cu o structură poroasă care conține atât componente anorganice (un procent variabil de nisip, nămol și argilă), cât și componente organice naturale compuse în principal din substanțe humice, lipide, carbohidrați, lignină, flavonoide, pigmenți, rășini și acizi fulvici. Acești compuși se caracterizează prin structura chimică diversă și proprietățile fizico-chimice, care provoacă multe probleme analitice. Prin urmare, analiza pesticidelor la concentrații scăzute în aceste probe este o sarcină foarte dificilă și provocatoare.

AVANTAJE

- ➔ INCDTIM oferă servicii CDI bazate pe analize complete, rapide, precise și de calitate ale reziduurilor de pesticide din matrici complexe
- ➔ Metoda QuEChERS are multe avantaje față de metodele tradiționale de extracție: factori de recuperare ridicați, aplicabilitate la o gamă largă de pesticide cu polarități și volatilități diferite – inclusiv pentru analiții dificili
- ➔ Cantitatea de solvenți și deșeuri este foarte mică și nu se folosesc solvenți toxici

COSTURI ESTIMATIVE

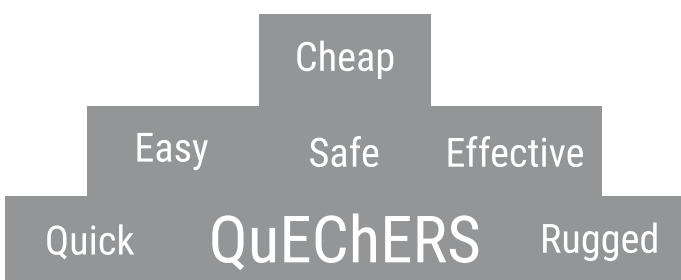
Costul unei determinări este de 350 lei (fără TVA)/probă și include:

- ✓ timpul de utilizare a aparatului
- ✓ manopera, care include cheltuielile de personal și pe cele indirecte asociate cu operațiunile de preparare a probelor, analiza și interpretarea rezultatelor, elaborarea raportului de analiză/cercetare

CONTACT



Dr. Florina Dorina COVACIU
Cercetător științific III
Departamentul de Spectrometrie de Masă,
Cromatografie și Fizică Aplicată, A1.13
☎ (+4)0264-584037, int 131
✉ florina.covaciu@itim-cj.ro
🌐 www.itim-cj.ro





Proiectul TTC-ITIM se implementează la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, pe o durată de 60 de luni, începând cu data de 1 septembrie 2016.

Valoarea totală a proiectului este de 15.530.000 lei, din care 13.500.000 lei reprezintă asistența financiară nerambursabilă: 11.302.200 lei contribuția Uniunii Europene prin Fondul European de Dezvoltare Regională și 2.197.800 lei contribuția Guvernului României prin bugetul național.

Proiect cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020

Titlul proiectului: Creșterea Capacității de Transfer Tehnologic și de
Cunoștințe a INCDTIM Cluj în Domeniul Bioeconomiei
TTC-ITIM

Cod SMIS2014+: 105533 ID: P_40_404

Contract: 18/01.09.2016

Beneficiar: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii
Izotopice și Moleculare
INCDTIM Cluj-Napoca

Axa Prioritară: Cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare în sprijinul
competitivității economice și dezvoltării afacerilor

Tip proiect: Parteneriate pentru transfer de cunoștințe

Cod competiție: POC-A1-A1.2.3-G-2015

Perioada de
implementare: 01.09.2016 - 31.08.2021

Editor: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii
Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca

Data publicării: Aprilie 2021

Contact: Dr. Claudiu Filip, Director proiect TTC-ITIM
Tel.: +40 264 58 40 37, int 186
E-mail: claudiu.filip@itim-cj.ro
<http://www.itim-cj.ro/poc/ttp>



INCDTIM
67-103 Donat, 400293 Cluj-Napoca, România
Tel.: +40 264 58 40 37, Fax: +40 264 42 00 42
E-mail: itim@itim-cj.ro, <http://www.itim-cj.ro>

Conținutul acestui material nu reprezintă în mod obligatoriu poziția oficială a Uniunii Europene sau a Guvernului României

Pentru informații detaliate despre celelalte programe cofinanțate de Uniunea Europeană vă invităm să vizitați
www.fonduri-ue.ro