

# DETECTION OF ORGANOFOSFATE PESTICIDE IN SAMPLES OF GROCERIES

Jaroslav TÝNEK, Master Degree Programme (5)  
Dept. of Microelectronics, FEEC, BUT  
E-mail: xtynek@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Ing. Lukáš Fucik

## ABSTRACT

This article describes measurement of organofosphate pesticide in samples of groceries. For the measurement are used samples of vegetables. The samples of vegetables are obtained from Czech Agriculture and Food Inspection Authority.

## 1 ÚVOD

Využití pesticidů se rozšířilo zejména v zemědělském a lesním průmyslu, kde se pesticidy používají ve formě postřiků zemědělských plodin a lesních porostů. Z hlediska biologické účinnosti se pesticidy dělí na insekticidy, herbicidy, fungicidy, rodenticidy a další.

Negativní dopady používání pesticidů mohou být různé. Mezi nejčastější negativní dopady patří:

- Intoxikace živočichů a rostlin
- Dlouhodobé usazování v půdě a následné pronikání do potravinových řetězců
- Narušení funkce hormonů v těle živočichů
- Nebezpečí pro zdraví člověka (riziko vzniku rakoviny, poruchy reprodukce)
- Vznik sekundárních produktů, které mohou být jedovatější než původní látka

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

Analyzátor toxicity pesticidů slouží ke stanovení množství pesticidů v měřeném vzorku. Analyzátor toxicity pesticidů simuluje funkci umělé synapse, která je analogií biologické synapse. Místo neelektroaktivního acetylcholinu je použita látka acetylthiocholin (ATCh). V umělé synapsi se ATCh rozkládá na thiocholin a kyselinu octovou. Produkt thiocholin má elektroaktivní účinky a může být detekován na pracovní elektrodě biosenzoru s imobilizovanou vrstvou AChE. [2].

### 3 POSTUP MĚŘENÍ

Státní zdravotní potravinovou inspekcí byly poskytnuty vzorky zmražené zeleniny. Byly dodány pozitivní i negativní vzorky.

Měření je založeno na měřicím systému složeném z:

- Mikroprůtokové komůrky (MFS)
- biosenzor AC1.W2.RS s imobilizovanou vrstvou AChE
- Bioanalyser
- PC ( program OFBio)

V MFS bylo napipetováno 10 ml kombinovaného fosfátového pufru (3,3 mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 63 mM Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, pH 8,3)

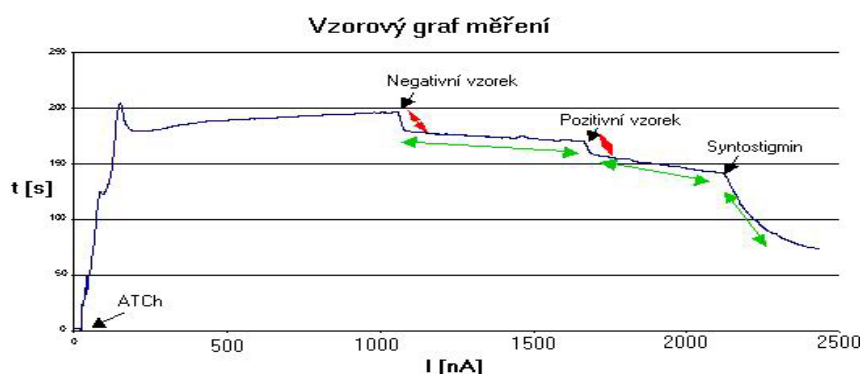
Přidávky:

- 20 μl substrátu acetylthiocholin chloridu (ATCh)
- 1 ml filtrátu negativního vzorku
- 1 ml filtrátu pozitivního vzorku
- 10 μl Syntostigminu (léčivo inhibující AChE s účinnou látkou - neostigmin methylosulfát)

Do měřicí nádoby byl napipetován pufr, senzor s imobilizovanou AChE byl vložen do MFS. Po ustálení proudu byl přidán substrát acetylthiocholin chlorid (ATCh), který se rozkládá a způsobuje proudovou odezvu. Po ustálení odezvy na ATCh byl přidán 1 ml filtrátu negativního vzorku, což bylo následováno prudkým poklesem proudu. Dále byl přidáván 1 ml filtrátu pozitivního vzorku a nakonec 10 μl Syntostigminu. Syntostigmin je používán jako standard pro inhibici. Z důvodu nedostatku pozitivních vzorků byl ve čtyřech případech na jejich místě použit jiný negativní vzorek.

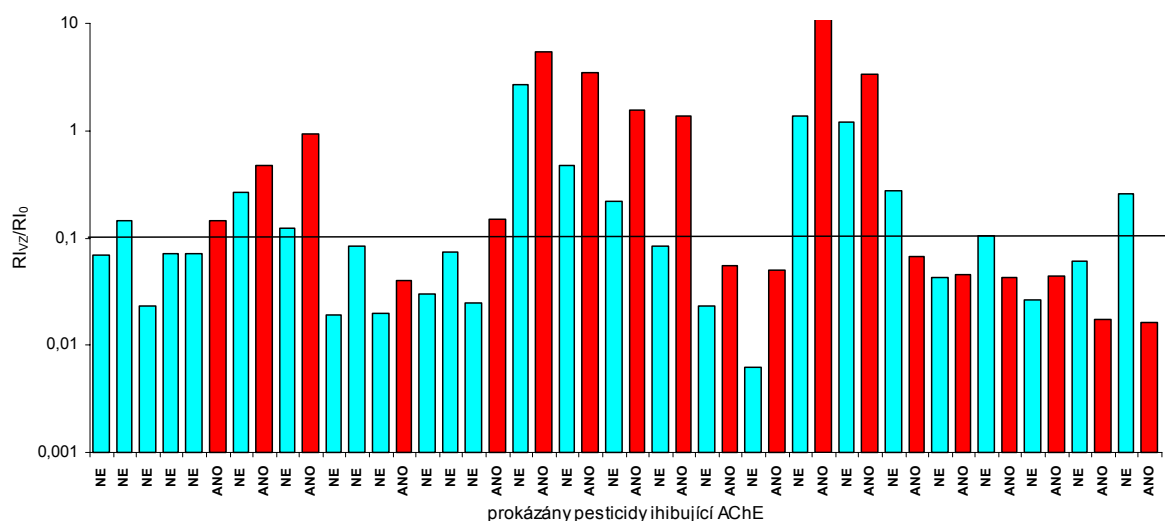
Každá inhibice se projeví snížením aktivity enzymu, což má za následek pokles signálu (proudu). Rychlost poklesu proudu je vyjádřena jako  $dI/dt$ . Rychlost poklesu proudu je úměrná inhibičnímu účinku měřeného vzorku. Pro vyhodnocování naměřených závislostí je použita veličina relativní inhibice, která vyjadřuje absolutní pokles proudu:

$$RI = \frac{dI/dt}{I_{ss}}$$



Obr. 1: vzorový graf

### Srovnání inhibice měřené biosenzorem a SZPI kvalitativní analýzy



Obr. 2: Srovnání inhibice měřené biosenzorem a SZPI

## 4 ZÁVĚR:

- Při měření bylo použito 46 vzorků zeleniny dodaných SZPI. Z tohoto počtu bylo 19 vzorků na přítomnost pesticidů pozitivních a 27 vzorků bylo na přítomnost pesticidů negativních.
- Limit detekce pro přítomnost inhibujících pesticidů ve vzorku je vyjádřený jako podíl  $RI_{VZORKU}/RI_{STANDARDU\ TOXICITY} = 0,1$ . (Standardem toxicity je Syntostigmin s koncentrací  $2,5 \cdot 10^{-3}$  mM).
- Při měření pozitivních vzorků byl limit detekce pro přítomnost pesticidů překročen pouze v 10 případech z 19. To znamená, že úspěšnost tohoto měření byla 52 %.
- Při měření negativních vzorků nebyl limit detekce pro přítomnost pesticidů překročen v 16 případech z 27. Úspěšnost tohoto měření byla tedy 59 %.
- Průměrná hodnota relativní inhibice Syntostigminu :  $RI_{0\ prům} = 2,14 \cdot 10^{-3} s^{-1}$
- Průměrná hodnota odezvy na ATCh:  $I_{ATCh} = 104,84$  nA
- Měřením vzorků bylo zjištěno, že více než 50 % měřených vzorků se shoduje s výsledky SZPI.

## LITERATURA

[1] Výzkumný projekt ANTOPE , projekt FD-K2/53 – zpráva za rok 2003

[2] Fucik, L., Krejčí, J., Vrba, R., Skočdopole, M., Háze, J.: Analyzátor toxicity pesticidů