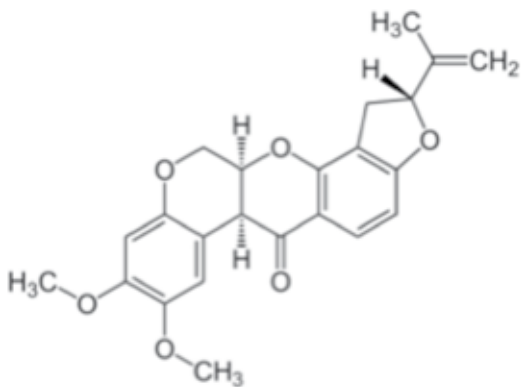


# Rotenon – da ali ne?

Vlasta Jencič\*, vlasta.jencic@vf.uni-lj.si, in Stane Srčič\*\*, srcics@ffa.uni-lj.s

Rotenon je naravna snov, pridobljena iz tropskih in subtropskih rastlin rodov *Derris* in *Lonchocarpus*, ki jih gojijo v Indiji ter Srednji in Južni Ameriki. Tovrstne rastline so znane že stoletja in imajo insekticidne in akaracidne lastnosti. Predvsem iz korenskih delov, ki jih posušijo in zmlejejo, pridobivajo bel prašek, ki ga potem uporabljajo kot insekticid ali akaricid. Lahko ga tudi ekstrahirajo z različnimi topili. Rotenon je zelo strupen za nekatere vrste rib, zato ne sme uhajati v vodo. Že v sredini 17. stoletja so domačini v Braziliji z rotenonom lovili ribe za prehrano. Pozneje so upravljavci voda to snov uporabljali za zatiranje nezaželenih vrst rib, za izkoreninjenje bolezni in podobno. V Južni Ameriki že skoraj 400 let uporabljajo rotenon za zatiranje škodljivcev, drugod pa tudi že skoraj 200 let.

V številnih evropskih državah so bili v zadnjem času registrirani (in dovoljeni za uporabo celo v ekološkem kmetijstvu) izdelki, ki vsebujejo rotenon, čeprav te snovi doslej v sadjarstvu in pridelavi zelenjave niso uporabljali pogosto. Pogostejše so rotenon uporabljali za zatiranje pršic na okrasnih rastlinah.



Slika 1: Kemična struktura rotenona

Rotenon deluje kot specifični inhibitor encima NADH-dehidrogenaze (kompleks I) v dihalni verigi. Na insekte deluje tako, da jih paralizira. V organizmu ima sistemski učinek, saj zaradi visoke hidrofobnosti z lahkoto prehaja skozi biološke membrane. Pri živalih, ki so bile izpostavljene rotenonu, so ugotovili poškodbe motoričnih dopaminergičnih nevronov ter motnje gibanja in stoje, ki so značilne za Parkinsono

novo bolezen. Z raziskavami in vitro, v kulturi mišjih nevronov in opornih celic glia so ugotovili sinergistični vpliv majhnih odmerkov rotenona in lipopolisaharida na degeneracijo dopaminergičnih nevronov. Domnevajo, da bi lipopolisaharidi kot vodilna sestavina zunanje membrane na gram negativnih bakterij lahko kot okoljski dejavniki prispevali k razvoju Parkinsonove bolezni. Celice mikrogije (Hortegove celice) povezujejo z nevrotoksičnimi vplivi rotenona, ker sproščajo reaktivne kisikove zvrsti in dejavnike vnetja.

## Raziskave povezujejo rotenon s Parkinsonovo boleznijo.

V prebavljenih sesalcev se rotenon slabo resobira, poleg tega pa draži sluznico in zelo hitro izzove bruhanje. V poskusih na glodavcih so ugotovili, da so ti pri dolgotrajnem hranjenju slabše priraščali, pri podganah pa so ugotovili še tumorje. Rotenon povzroča tudi zmerno tveganje za ljudi, ki so mu zaradi svojega poklica izpostavljeni dlje časa. V devetdesetih letih prejšnjega stoletja so pri delavcih, ki so brez zaščitne obleke delali z rotenonom, ugotavljali dermatitis in konjunktivitis. Obstajajo tudi poročila o nesrečah pri otrocih, ki so zaužili velike količine rotenona. Znano je, da so **ljudje na Papui Novi Gvineji z rotenonom delali samomore**. Obstajajo pa tudi poročila, da zaužitje rotenona nima zaznavnih toksičnih učinkov.

Kljub temu da je bila v državah EU dovoljena uporaba rotenona v ekološki pridelavi, pa so uporabo te snovi zaradi poročil o morebitni povezavi s Parkinsonovo boleznijo začasno prepovedali. Prepoved bo veljala toliko časa, dokler ne bodo raziskave pokazale, kako je s tem v resnici.

Ker rotenon deluje tudi akaracidno, so pomislili tudi na možnost uporabe te snovi za zatiranje varoj v čebelarstvu. O tem obstaja nekaj raziskav, med njimi pa naj omenimo dve, ki so ju izvedli slovenski znanstveniki.

Gregorc in Poklukar sta že leta 2003 opravila primerjalno raziskavo učinkovitosti rotenona in oksalne kisline. Ugotovila sta, da poleti, ko je v čebelji družini pokrita čebelja zalega, ni učinkovita niti oksalna kislina niti ni učinkovit rotenon. Njena povprečna učinkovitost je bila namreč ob minimalni razliki samo 24,10 % odpadlih varoj. Precej učinkovitejša je bila oksalna kislina jeseni, ko v čebelji družini ni bilo več pokrite zalege, saj je odpadlo kar 98,65 % varoj. Kot je znano, je zdaj že utečena doktrina za-

\* dr., dr. vet. med., Veterinarska fakulteta Univerze v Ljubljani

\*\* dr., mag. farm., Fakulteta za farmacijo Univerze v Ljubljani

tiranja varoj prav uporaba oksalne kisline za zimsko zdravljenje čebeljih družin. Leta 2007 je Gregorc skupaj s Smodiš Škerlovo primerjal smrtnost ličink in čebel po zatiranju varoj z rotenonom in oksalno kislino. V svoji raziskavi sta ugotovila, da rotenon povzroča občutno večjo smrtnost ličink in čebel kot oksalna kislina.

Če bi rotenon uporabljali za zatiranje varoj v čebelarstvu, bi morala dovoljenje za uporabo (registracijo, avtorizacijo) izdati Evropska agencija za zdravila (European Medicines Agency – EMA). Še pred tem bi morale biti opravljene tudi temeljite raziskave učinkovitosti rotenona za zatiranje varoj ob različnih načinih zdravljenja in v različnih odmerkih (effectiveness), hkrati pa bi morale biti na podlagi opazovanja zdravljenih čebeljih družin potrjeno neškodljivo delovanje rotenona na njihovo preživetje in razvoj (safety studies). Ugotovljena bi morala biti še morebitna škodljivost za čebelarja in okolje, glede na to pa bi morali predpisati tudi ustrezne zaščitne ukrepe pri uporabi rotenona (user and environmental safety). Ne nazad-

nje bi bilo treba raziskati tudi morebitne ostanke te snovi v čebeljih pridelkih. Za rotenon sicer še ni določena maksimalna rezidualna vrednost (MRL), brez katere ni mogoča registracija zdravila. ■

Viri:

Brown, T. P., in sod. (2006): Pesticides and Parkinson's disease – Is there a Link? *Environmental Health Perspectives*, let. 114, št. 2, str. 156–164.

Gregorc, A., Poklukar, J. (2003): Rotenone and oxalic acid alternative acaricidal treatments for Varroa destructor in honeybee colonies. *Veterinary Parasitology*, let. 111, str. 351–360.

Gregorc, A., Smodiš Škerl, M. I. (2007): Toxicological and immunohistological testing of honeybees after oxalic acid and rotenone treatments. *Apidologie*, let. 38, str. 296–305.

Sherer, T. B., in sod. (2003): Mechanism of toxicity in rotenone models of Parkinson's disease. *The Journal of Neuroscience*, let. 23 (34), str. 10756–10764.

Wood, D. M., in sod. Fatality after deliberate ingestion of pesticide rotenone: a case report. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1175899>

<http://www.pan-uk.org/pestnews/Actives/rotenone.htm>

## ZGODOVINA ČEBELARSTVA

### Ob 20. obletnici smrti Franca Albrehta

Franco Albreht je bil kljub svoji invalidnosti velik človek. Z delom je tako sebi kot drugim dokazoval, da zmore vse, česar se je lotil. Dolga leta je vzorno čebelaril in skrbel za svoje čebelarstvo. Vrsto let je bil tajnik ČD Rakek in OZČD Cerknica. S predavanji in srečanji je povezoval čebelarska društva na Notranjskem, plod tega pa je bila ustanovitev OZČD Cerknica, v katero se je povezalo pet društev. Po njegovi zaslugi so ob ustanovitvi zveze leta 1977 v Cerknici pripravili tudi veliko čebelarsko prireditev. Na OŠ Jožeta Krajca na Rakeku je več kot 15 let vodil čebelarski krožek. Poleg tega je zbiral in pri-

pravljaj tudi gradiva za zbornik čebelarstva na Notranjskem. Skupaj s svojimi številnimi prijatelji in znanci je zbiral med za Medex, razporejal čebelarje na paše in jim dajal tudi številne nasvete. Prejel je tudi vsa tri odličja Antona Janše.

Ciril Vidrih, ČD Rakek



## TRGOVINA

Gosposka 3, 3000 Celje

~ Delovni čas ~

Pon.-pet. od 8.00 do 15.00

Sreda od 8.00 do 12.00 in od 15.00 do 18.00

Sobota od 8.00 do 12.00

### PONUJAMO VAM:

- ~čebelarsko zaščitno opremo, opremo in pribor
- ~sladkorne pogače
- ~med in ostale čebelje pridelke
- ~darilni program in kozmetiko na bazi čebeljih pridelkov
- ~kozarec za slovenski med in ostalo embalažo

Možnost naročanja prodajnih artiklov po telefonu, faxu ali e-pošti.

Tel./faks: 03/544 17 23; mail: [trgovina.cebelca@amis.net](mailto:trgovina.cebelca@amis.net)

## ČEBELCA



ODKUPUJEMO  
ČEBELJI VOSEK