

Mladi za napredek Maribora 2013

30. srečanje

## **NAPRAVA ZA TERMOSUBLIMACIJO**

Raziskovalno področje: Zdravstvo in veterina

## **INOVACIJSKI PREDLOG**

05q | kšmscžšòpšššuxüuá òvcsu¥  
T ^} q | kšmscžšòpšššuxüuá òvcsu¥  
¥[ | kšmscžšòpšššuxüuá òvcsu¥

## KAZALO

KAZALO SLIK.....	3
POVZETEK NALOGE.....	4
ZAHVALA.....	5
UVOD .....	6
ZAJEDAVSKA BOLEZEN VAROZA .....	7
KRATEK OPIS NAPRAVE .....	8
OPIS NAPRAVE .....	11
ALUMINJASTO OHIŠJE.....	11
STIKALO .....	11
PRETVORNIK ELEKTRIČNE NAPETOSTI .....	11
RELE .....	11
ALUMINJASTE PLOŠČICE Z UTOROM .....	11
ELEKTRIČNI GRELEC .....	11
TERMO ELEMENT.....	11
OKSALNA KISLINA.....	15
TERMO SUBLIMACIJA .....	17
VARNOSTNI UKREPI.....	17
TEHNIČNI PODATKI .....	18
DOSEDANJI DOSEŽKI.....	19
VIRI IN LITERATURA .....	21
ZAKLJUČEK.....	22

## KAZALO SLIK

Slika 1: Shematski pregled ukrepov za uničevanje Varooe po časovnih.....	7
Slika 2: Naprava od zunaj .....	9
Slika 3: Naprava v delujočem stanju.....	9
Slika 4: Sestavni deli naprave .....	10
Slika 5: Električni grelec .....	12
Slika 6: Aluminijska ploščica z utorom .....	12
Slika 7: Slika vseh komponent .....	13
Slika 8: Sestavljena naprava.....	13
Slika 9: Tipi termo elementov .....	14
Slika 10: Zdravljenje s metodo dimljenja (uporaba osebnih zaščitnih sredstev) .....	16
Slika 11: Patentna prijava.....	20

## **POVZETEK NALOGE**

V nalogi obravnavama izdelavo in proučevanje termo-sublimatorja in kemijskega procesa termo sublimacije oksalne kisline. Za izdelavo te naprave sva se odločila, ker sva pri zdravljenju čebel z oksalno kislino naletela na veliko napak, ki so slabo vplivale na čebele in na čas zdravljenja. Zato sva izdelala napravo, ki učinkoviteje in hitreje zdravi čebeljo bolezen. Za izdelavo te naprave je bilo potrebno nekaj znanja iz elektrotehnike, ki sva ga pridobila v šoli. Ob koncu sestave naprave je bil potrebno napravo še preveriti, če res deluje tako, kot mora in če je to res učinkovito. Po končnih ugotovitvah, sva ugotovila, da je ta način neprimerno boljši in hitrejši.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujema obema mentorjema, ki sta nama pomagala in izpodbujala k delu in pisanju raziskovalne naloge. Zahvala gre tudi lektorici za lektoriranje besedila.

## **UVOD**

Namen oziroma cilj najinega inovacijskega predloga je bil, da izdelava napravo, ki bo prenosna in bo služila za hitro in učinkovito zdravljenje čebelje boleznj varoze. Namen te naprave je, da ohranimo čebele predvsem slovensko čebelo kranjsko sivko, saj vemo, da je že Einstein rekel: "Ko bo umrla zadnja čebela, človeštvo ne bo živelo več kot štiri leta. Ko ni več čebel, ni več oprraševanja, ni več rastlin, ni več živali, ni več ljudi". Ta teorija nam da dobro vedeti, da moramo čebelo čuvati in temu pripomore tudi ta naprava.

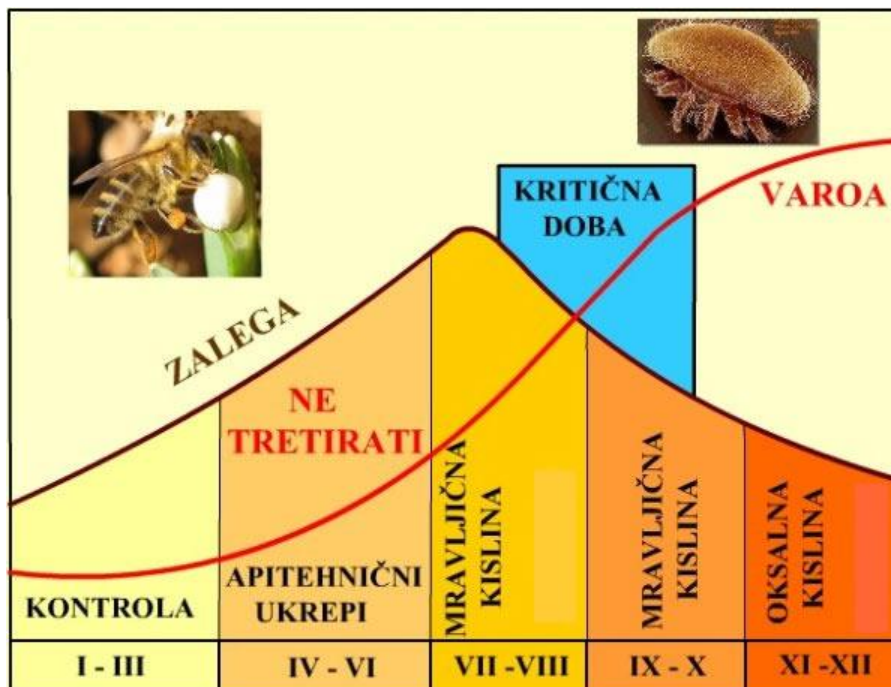
## ZAJEDAVSKA BOLEZEN VAROZA

Parazita Varoa Jacobsoni Qudemans je prvič opazil škotski entomolog Jacobson leta 1904 na južno indijski čebeli (Apis Cerana). Parazitolog Qudemans pa ga je uvrstil v red Acarov in ga poimenoval Varroa jacobsoni Qudemans.

Pozneje so ugotovili, da gre v Evropi za različico Varoe – Destructor.

Na medonosni čebeli so jo prvič ugotovili leta 1958 na Japonskem, kjer pa takrat še niso bili pozorni nanj. Toda ko se je čez deset let razbohotil po vsej Japonski in drugod po Aziji, ter ji je uspelo prodreti preko azijske Rusije tudi v evropsko, se je zanimanje zanje šele začelo. Od tu je imel parazit prosto pot v Evropo in tako so leta 1976 nanj naleteli tudi v bivši Jugoslaviji.

Varoa Destructor je rjavordeče barve, podobne pravemu kostanju, eliptične oblike. Dolga je 1,0 - 1,2 mm in široka 1,5-1,6 mm. Z prostim očesom jo lahko opazimo tako na bubah, kakor na odraslih čebelah. Telo samic pokriva velik sploščen pokrovec, ki je na robovih nagnjen k trebuhu. Hrbtni ščit pokrivajo močne dlake, ki varoi pomagajo, da se pritrudi na čebelo. Ima štiri pare kratkih nog. Na spodnji strani vsakega stopala ima prisesek, ki je obraščen s številnimi dlačicami, kar čebeli onemogoča, da se bi jih otresla. Samica ima sesalo s katerim prebode telo ličinke, bube in hitinsko opno, ki spaja posamezne obročke odrasle čebele. Z njim sesa kri - hemolimfo čebele. Ker je telo samice ploščato, se lahko zarije med obročke zadka in ju težko opazimo. Med trebušnimi obročki je zarita zlasti v zimskem času.



Slika 1: Shematski pregled ukrepov za uničevanje Varoee po časovnih

## **KRATEK OPIS NAPRAVE**

Naprava za termo sublimacijo je namenjena zdravljenju čebelje bolezni varoze, ki jo povzroča *Varroa Jacobsoni*. To zajedavsko bolezen lahko čebelarji zdravimo na več načinov. Eno iz med naj učinkovitejših načinov zdravljenja v zimskem času je zdravljenje s pomočjo oksalne kisline. Oksalno kislino lahko kupimo v treh oblikah: tekočo, v prahu ter v obliki tablete. Ker poteka to zdravljenje v zimskem času je velik problem odpiranje panjev, saj lahko zaradi mraza čebele poginejo. Zato sva izdelala napravo s katero lahko zdravimo kar skoz majhno režo na sprednjem delo panja (žrelo). V to napravo lahko damo le oksalno tableto ali odmerjen prah. To tableto moramo močno segrevati, da se začne peniti. Tableta nato sprošča dim kateri uniči Varroo. Naprava nam omogoča, da lahko zdravimo več panjev hkrati.

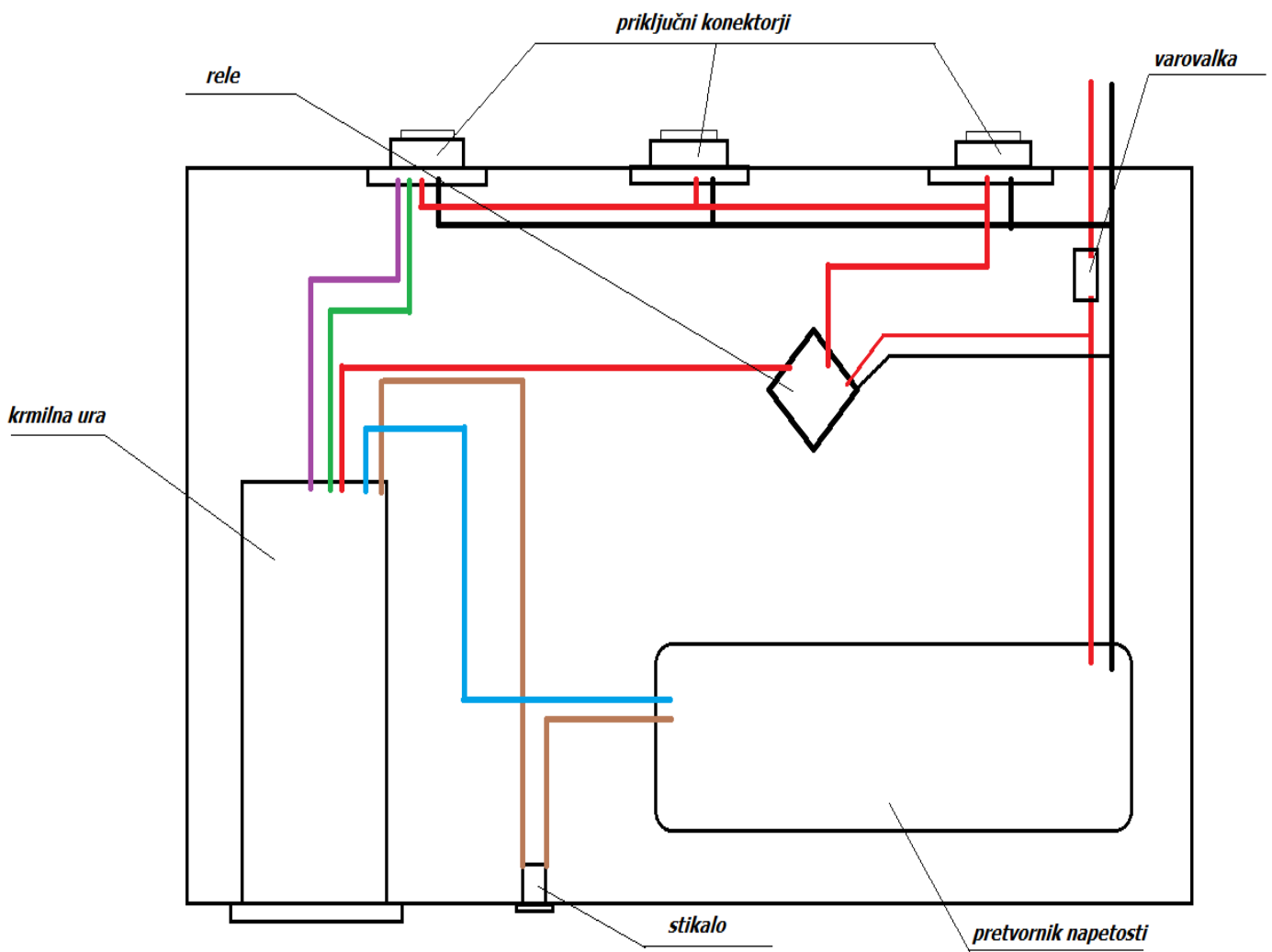




Slika 2: Naprava od zunaj



Slika 3: Naprava v delujočem stanju



Slika 4: Sestavni deli naprave

## **OPIS NAPRAVE**

Naprava je sestavljena iz aluminijastega ohišja, stikala, pretvornika električne napetosti, releja aluminijastih ploščic s utorom, termo elementa, električni grelca in kablov. Vse te komponente nam omogočajo, da naprava brezhibno deluje.

### ALUMINJASTO OHIŠJE

Ohišje naprave je lahko narejeno iz različnih materialov. Za aluminij sva se odločila, zato, ker je lahek in obstojen pred korozijo, ter pred vplivi dima oksalne kisline. Učinkovitejši material bi lahko bila še plastika, saj je še lažja od aluminija.

### STIKALO

Stikalo mora imeti eden zapiralni kontakt z zaskočko ter prenašati more napetost 230V.

### PRETVORNIK ELEKTRIČNE NAPETOSTI

Pretvornik električne napetosti nama služi za pretvarjanje energije iz 12V na 230V, saj v vseh čebelnjakih nimamo omogočenega napajanja 230V, zato uporabimo akumulator. Pretvornik pa potrebujemo zato, ker regulator potrebuje napajanje 230V.

### RELE

Rele potrebujemo za vklop električnih grelcev, saj izhod iz regulatorja je prešibek, da bi lahko z njim direktno vklapljal grelce. Zato sva uporabila 12V rele z 1 kontaktom.

### ALUMINJASTE PLOŠČICE Z UTOROM

Ploščice morajo biti izdelane iz materiala, ki zelo dobro prevaja toploto. Zato sva se odločila za aluminij, ter na njega iz frezala utor, ki mora biti pravilne velikosti, da tableta oziroma odmerjen prah lepo nalega na površino aluminija.

### ELEKTRIČNI GRELEC

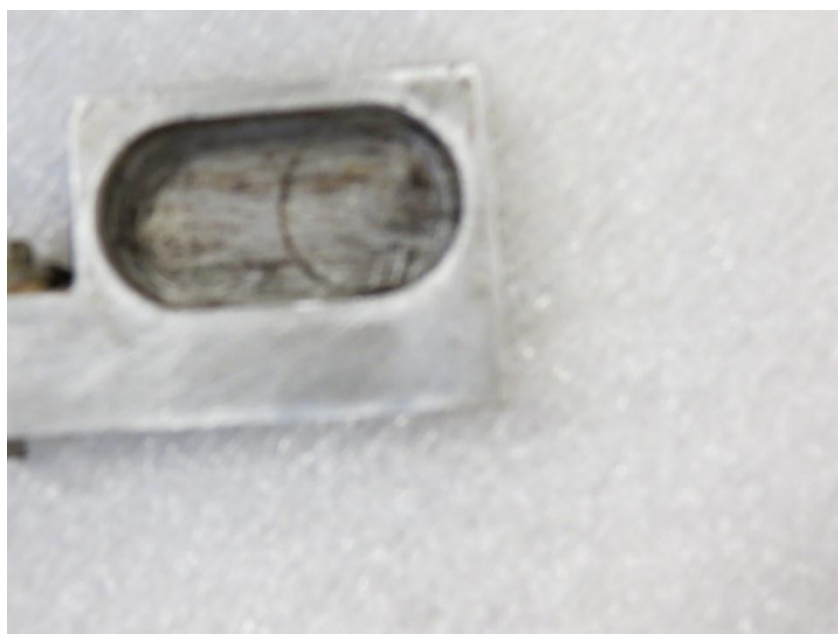
Električni grelec služi za gretje aluminijaste ploščice in posredno oksalno kisline. Midva sva se odločila za 12V električni grelec, saj razlika v ceni med 230V in 12V zelo velika. Kupila sva grelec, ki je namenjen za predgretje Webasto grelca v avtomobilih.

### TERMO ELEMENT

Termo element je priprava, ki omogoča oddajanje signalov do regulatorja in posledično izmerjeno temperaturo. Poznamo različne vrste termo elementov. Midva sva se odločila za termo element tipa K, saj je bil primeren glede na najin razpon temperatur.



Slika 5: Električni grelec



Slika 6: Aluminijasta ploščica z utorom



Slika 7: Slika vseh komponent



Slika 8: Sestavljena naprava

Symbol	Name	Setting Range	Description	Initial value prior to shipment
$\frac{CT}{CT}$	Current transformer input (CT)	Setting is not possible. Set heater break alarm value by referring to this value.	Display input value from the current transformer	
$\frac{AL1}{AL1}$	First alarm	Deviation alarm • Process alarm: -1999 to +9999°C[°F] or -199.9 to +999.9°C[°F] Differential gap : 2 or 2.0°C[°F]	Set alarm set-value of first alarm.	50 or 50.0
$\frac{AL2}{AL2}$			Set alarm set-value of second alarm.	
$\frac{HbA}{HbA}$	Heater break alarm (HBA)	0.0 to 100.0A	Alarm value is set by referring to input value from the current transformer (CT)	0.0
$\frac{LbA}{LbA}$	Control loop break alarm (LBA)	0.0 to 200.0 min.	Set control loop break alarm set-value. Cannot be set to "0.0".	8.0
$\frac{Lbd}{Lbd}$	LBA dead band (LBD)	0 to 9999°C[°F] Differential gap : 0.8°C[°F]	Set the area of not outputting LBA. No LBA deadband functions with "0" set.	0
$\frac{ATU}{ATU}$	Auto-tuning (AT)	0 : Auto-tuning end or stop 1 : Auto-tuning start	Turns the auto-tuning ON/OFF.	0
$\frac{P}{P}$	Proportional band (P)	1 to span or 0.1 to span	Set heating-side proportional band. ON/OFF action with P set to "0" or "0.0".	30 or 30.0
$\frac{I}{I}$	Integral time (I)	1 to 3600 sec.	Eliminates offset occurring control is performed. I action turns OFF with I set to "0".	240
$\frac{D}{D}$	Derivative time (D)	1 to 3600 sec.	Prevents ripples by predicting output change thereby improving control stability. D action turns OFF with D set to "0".	60
$\frac{Ar}{Ar}$	Anti-reset windup (ARW)	1 to 100% of proportional band.	Prevents overshoot and/or undershoot caused by integral action. I action turns OFF with this action set to "0".	100
$\frac{T}{T}$	Proportional cycle	1 to 100 sec.	Set control output cycle.	
$\frac{LCK}{LCK}$	Set data lock	0100 : No set data locked (All parameters changeable) 0101 : Set data locked (All parameters not changeable) 0110 : Only the set-value (SV) is changeable with the set data locked.	Performs set data change enable / disable.	0100

\* The second alarm (or first alarm), heater break alarm, control loop break alarm parameter symbols are not simultaneously displayed.

\* Heater break alarm is not available on a current output.

### Slika 9: Tipi termo elementov

## OKSALNA KISLINA

Oksalna kislina je dvobazna organska kislina v obliki brezbarvnih kristalov. V majhnih količinah jo najdemo v živalskem in človeškem urinu. V obliki soli se nahaja tudi v rastlinah. Oksalna kislina in njene soli - oksalati se uporabljajo kot belilo in kot sredstvo za odstranjevanje madežev, ter za sintezo barvil. Ta kislina je zelo učinkovito sredstvo za zdravljenje čebel, vendar je lahko zanje tudi ob neprimerni uporabi nevarna. Njena nevarnost je zahrbtna, ker čebel ne uniči takoj, ampak šele čez dva ali tri mesece. Pri uporabi oksalne kisline se moramo držati štirih osnovnih pravil:

- v panjih ne sme biti nobene zalege,
- ne smemo prekoračiti priporočenega odmerka,
- po dodajanju kisline morajo biti vsaj tri dnevi izletni,
- zatiranje Varroe z oksalno kislino lahko izvedemo le enkrat;

Kakor pri rokovanju z vsako kislino moramo biti tudi pri oksalni kislini previdni. Vnos te kisline v organizem v večjih količinah (to je okrog 5 g čiste oksalne kisline) je za ljudi in živali smrtno nevarno.

V poznojesenskem oz. zimskem času je zelo uporabna za zatiranje varoj. Uporabimo jo takoj, ko se v panjih izleže še zadnja zalega, to je po navadi konec novembra.

Najbolj razširjena metoda je kapanje po čebelah z raztopino oksalne kisline in sladkorja v destilirani vodi. Raztopino pripravimo tako, da odmerimo 600 ml destilirane vode in v to količino vmešamo 600 gramov sladkorja. Dobljeni raztopini, ki jo segrejemo na 35–40 °C, dodamo še 35 gramov dihidrata oksalne kisline. Čebele kapamo, če zunanja temperatura ni nižja od 3 °C in ne višja od 10 °C. Pri tej temperaturi najlaže ocenimo moč čebelje družine in določimo primerne odmerke. Segreto raztopino kapamo po čebelah v ulicah čebelje gruč. Raztopino doziramo enakomerno, tako da čebele neposredno pokapamo z največ 5 ml raztopine na polno zasedeno ulico. Za zatiranje varoj v čebelji družini tako potrebujemo od 20 do 40 ml raztopine, odvisno od moči družine. Postopek na zimskih čebelah lahko izvedemo le enkrat, kajti pri večkratni uporabi oksalne kisline pride, zaradi njenega kopičenja v organizmu čebele, do zastrupitve in smrti čebele.

Naslednji manj razširjena metoda je dimljenje s pomočjo termo sublimacije. To je metoda, ki se je v današnjih modernejših časih izkazala za zelo učinkovito, saj lahko zdravimo že pri temperaturi, ki je višja od 1 °C, ter ne močimo čebel sredi zime. Prednost dimljenja je tudi, da ne rabimo odpirati panja in ga s tem ne prezračimo, saj lahko dimimo kar skozi žrelo. Slabosti dimljenja je le, da ta dim slabo vpliva na človekovo zdravje če ga vdihava, zato se mora čebelar pravilno zaščititi. Postopek dimljenja s pomočjo te naprave deluje tako da vstavimo tableto ali odmerjen prah v aluminijasto ploščico, ter ploščico porinemo skozi žrelo. Napravo vklopimo s pritiskom na tipko, ter se odmaknemo da ne vdihujemo dima. Po času 2 minut napravo izklopimo in malo počakamo, da se ploščica ohladi. Ploščico očistimo ter lahko nadaljujemo z zdravljenjem v drugih panjih.

Če sta opisana postopka izvedena pravilno, učinkovitost oksalne kisline ne bo manjša od 90 odstotkov. Po mnenju strokovnjakov v čebelji družini spomladi ne sme biti več kot 50 varoj. Če po zatiranju z oksalno kislino odpade več kot 500 varoj, je to slabo znamenje, saj je v čebelji družini veliko invalidov. Tak primer je tudi zelo slaba popotnica za prihodnje čebelarsko leto in dokaz, da v prejšnjih akcijah zatiranja nismo bili dovolj uspešni. Te napake zdaj ni več mogoče popraviti, saj ne obstaja sredstvo, ki bi zacelilo rane invalidnih čebel.



Slika 10: Zdravljenje s metodo dimljenja (uporaba osebnih zaščitnih sredstev)

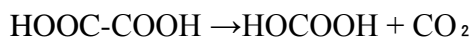


## TERMO SUBLIMACIJA

Sublimacija je prehod spojine iz trdega stanja v plinasto in spet nazaj v trdno, brez vmesnega tekočega stanja pri določenem parnem tlaku.

Oksalna kislina, ki pri segrevanju do 101 stopinj Celzija kristalizira z dvema molekulama vode, to izgubi in nato pri 157 stopinjah Celzija sublimira.

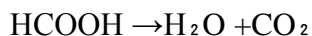
Tako segreta oksalna kislina pri 189 stopinjah Celzija razpade na mravljinčno kislino in ogljikov dioksid:



Iz tega sledi, da pri tem postopku Varroe uničujeta mravljinčna kislina in toplotni udar, ki ga povzroči termosublimator. Dokaz za to dejstvo, da lahko postopek izparevanja brez škode za čebele večkrat ponovimo, pri drugih dveh postopkih pa to ni mogoče.

Čeprav v svetu obstaja več preizkušenih in registriranih izparilnikov, pri nas vse več čebelarjev uporablja doma narejene termosublimatorje. Ker ti nimajo regulatorja temperature, so tudi manj učinkoviti, pri tovrstnih izparilnikih pa prav tako nista preizkušena niti varnost njihove uporabe niti učinkovitost zatiranja varoj.

Če termo sublimacijo oksalne kisline izvajamo pri temperaturi več kot 200 stopinjah Celzija, to povzroči razpad mravljinčne kisline ne vodo in ogljikov monoksid:



Ogljikov monoksid je zelo strupen plin, ki negativno vpliva na čebeljo družino. Povzroči lahko padec matice, poslabšanje mikroklima v panju in poznejši slabši razvoj čebelje družine.

## VARNOSTNI UKREPI

Po klasifikaciji Evropske unije spada oksalna kislina med snovi, ki so škodljive za človekovo zdravje (Xn); z R21/22 so označene snovi, ki so škodljive ob stiku s kožo in pri zaužitju. Pri delu s to kislino moramo obvezno uporabljati zaščitne rokavice, odporne proti kislinam, zaščitno masko in očala, tako, da preprečimo vsakršen stik s kožo in očmi. Če po naključju zaužijemo oksalno kislino, je treba takoj poiskati zdravniško pomoč in pokazati ovojnico ali etiketo. Kislino je potrebno hraniti izven dosega otrok.

## **TEHNIČNI PODATKI**

- Napajanje 12V
- Izvor toplote 12V električni grelec
- Tip regulatorja XMT\*-918T
- Tip termo elementa K
- Rele 12V 1 odpiralni kontakt

## **DOSEDANJI DOSEŽKI**

Naprava je bila predstavljena na srečanju Inova mladi v Zagrebu, kjer sva dosegla 1. mesto na področju strojništva ter prejela posebno nagrado za najboljšo inovacijo iz tujine. Za napravo je bila podana patentna prijava, ki je bila vložena v šolskem letu 2011/2012. Patent je bil pridobljen na podlagi prvega odstavka 90. člena Zakona o industrijski lastnini ( Uradni list RS, št. 51/2006-uradno prečiščeno besedilo, v nadaljnjem besedilu: zakon) in najine zahteve za podelitev patenta. Patent je podelil Urad RS za intelektualno lastnino pod številko 23757.

(12) Naziv izuma je **PATENT**

(21) Številka prijave: **201200161**

(51) Int. Cl. (2012.01)

(22) Datum prijave: **24.05.2012**

**A61D 7/00**

(45) Datum objave: **31.12.2012**

*Zahtevana predhodna objava*

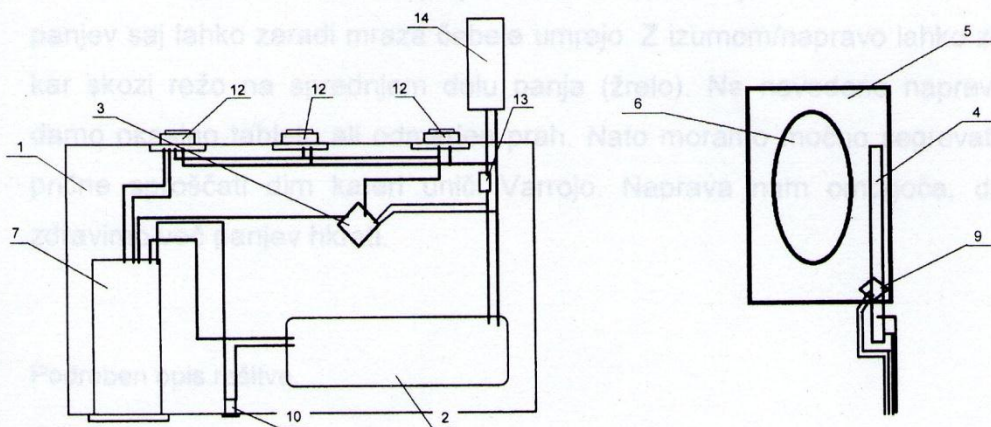
(72) Izumitelj:

(73) Imetnik:

(54) **NAPRAVA ZA ZDRAVLJENJE ČEBEL**

(57) Predmet izuma na področju veterine je naprava, ki rešuje problem zdravljenja čebelje bolezni varoze, ki jo povzroča *Varroa jacobsoni*. Naprava omogoča zdravljenje tudi skozi režo na sprednjem delu panja (žrelo), lahko tudi v več panjih hkrati. Naprava je sestavljena iz ohišja (1) v katerem pretvornik napetosti (2), rele (3), ki omogočajo vklop in izklop električnih grelcev (4) z izdelanim žlebom (6) za namestitev tablete ali prahu. Od odštevalne ure (7) do ploščice (5) so nameščeni kabli (8). Za delovanje naprave je potreben nizkonapetostni izvor napetosti. Po vklopu naprava deluje samodejno.

Ploščica se segreje na temperaturo 163 stopinj C +/- 5 stopinj C. Ko ploščica doseže zeleno temperaturo začne ura odšteti čas od optimalnega časa do 0 s. Do izteka časa grelec (4) vzdržuje temperaturo 163 stopinj C +/- 5 stopinj C. Nato se naprava samodejno izklopi. Prednost naprave je, da: ne segrevamo zdravilnega sredstva z odprtim ognjem in tako ne more priti do vžiga, zdravljenje poteka zelo hitreje od dosedanjih postopkov, zdravljenje lahko poteka tudi skozi režo na sprednjem delu panja (žrelo);- naprava deluje samodejno.



SI 23757 A

Slika 11: Patentna prijava

## **VIRI IN LITERATURA**

- Spletna stran Čebelarске zveze Slovenije – [www.czs.si](http://www.czs.si)
- Pogovori in posveti s mentorjema
- Varooa, čebela, čebelar – Uporaba sredstev za zatiranje Varooe
- [http://www.rkcinst.co.jp/english/pdf\\_manual/imnzc17e3.pdf](http://www.rkcinst.co.jp/english/pdf_manual/imnzc17e3.pdf)
- <http://www.augustin.si/Si/varoja.php>
- Slovenski čebelar 2011-2012
- <http://novacebela.mojforum.si/novacebela-post-7827.html>

## ZAKLJUČEK

Raziskovalne naloge sva se lotila z velikim zanimanjem, saj je bilo delo poučno in zabavno. Spoznala sva veliko novih podatkov o termo sublimaciji, o čebelarstvu in zdravljenju bolezni čebel – varoe.

Najina naprava za termosublimacijo je zelo praktična, saj je majhna in prenosna, istočasno pa je zelo učinkovita ter preprosta za uporabo. V napravo damo le oksalno tableto ali odmerjen prah. To tableto močno segrevamo, da se začne peniti. Tableta nato prične sproščati dim, ki uniči zajedavko Varrojo. Naprava nam tudi omogoča, da lahko zdravimo več panjev hkrati.