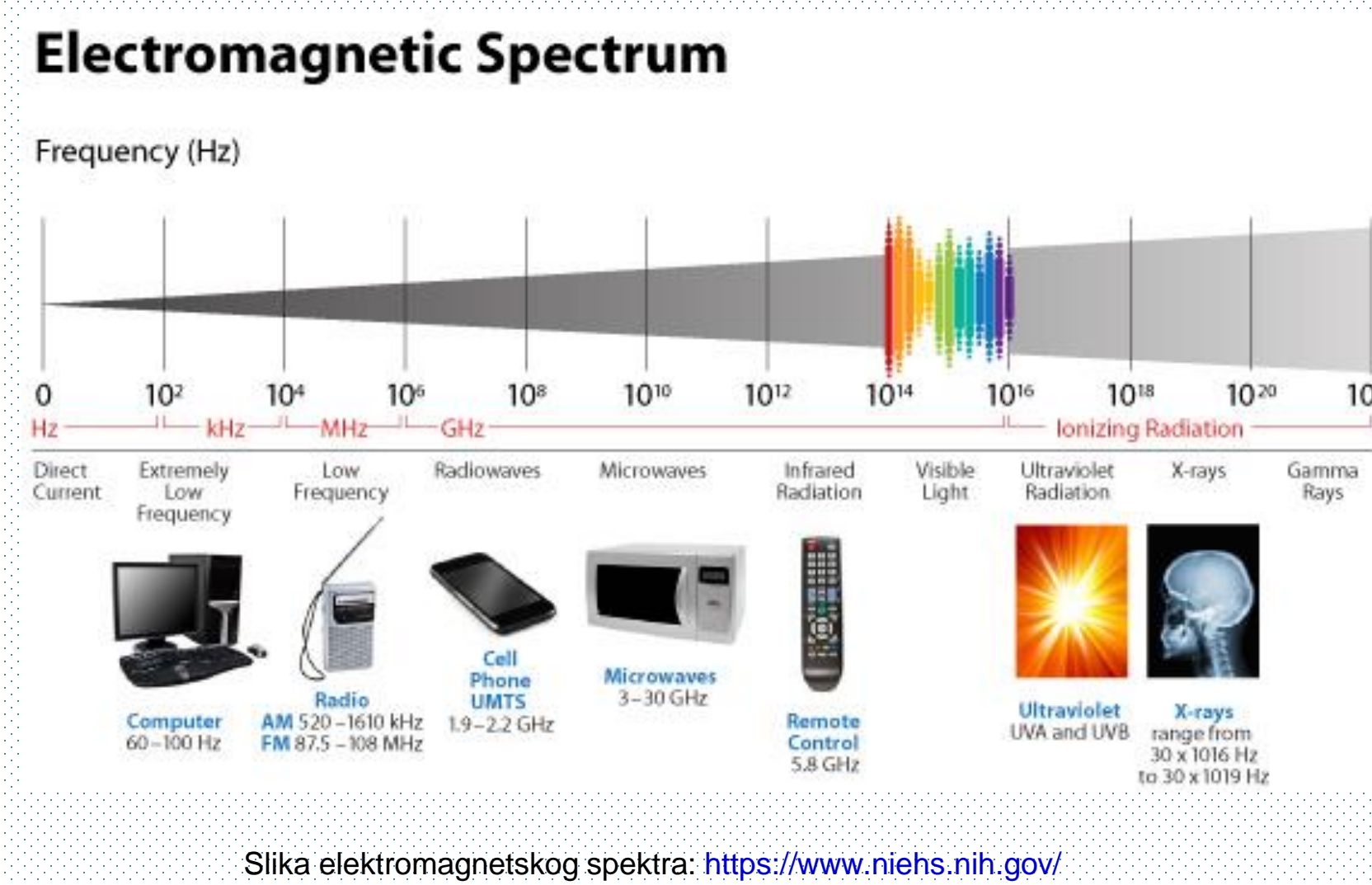


UTJECAJ 2,5 GHZ WI-FI ZRAČENJA NA REPRODUKCIJSKU SPOSOBNOST DROSOPHILA MELANOGASTER

ELEKTROMAGNETSKO ZRAČENJE

Zračenje ili radijacija jest slanje ili emitiranje energije iz nekog izvora. Elektromagnetsko zračenje nastaje prilikom titranja električnog i magnetskog polja, a prenošenjem tog titranja kroz prostor nastaje elektromagnetski val. Valovi koji tako nastaju mogu imati različitu valnu duljinu i frekvenciju, a kada se oni poredaju po valnim duljinama čine spektar elektromagnetskog zračenja. Zračenja obuhvaćena tim spektrom možemo podijeliti na ionizirajuća i neionizirajuća, a ona se u prostoru šire brzinom svjetlosti. Ionizirajuća su zračenja visokofrekventna te imaju dovoljno energije za izbijanje elektrona iz atoma, odnosno imaju sposobnost ioniziranja molekula. Ionizirajuća zračenja štetna su za čovjeka, a u njih ubrajamo gama zračenje, rendgensko zračenje te ultraljubičasto zračenje. Neionizirajuća zračenja nemaju energiju potrebnu za ionizaciju molekula, a u njih ubrajamo svjetlost, infracrveno zračenje te radiovalove.



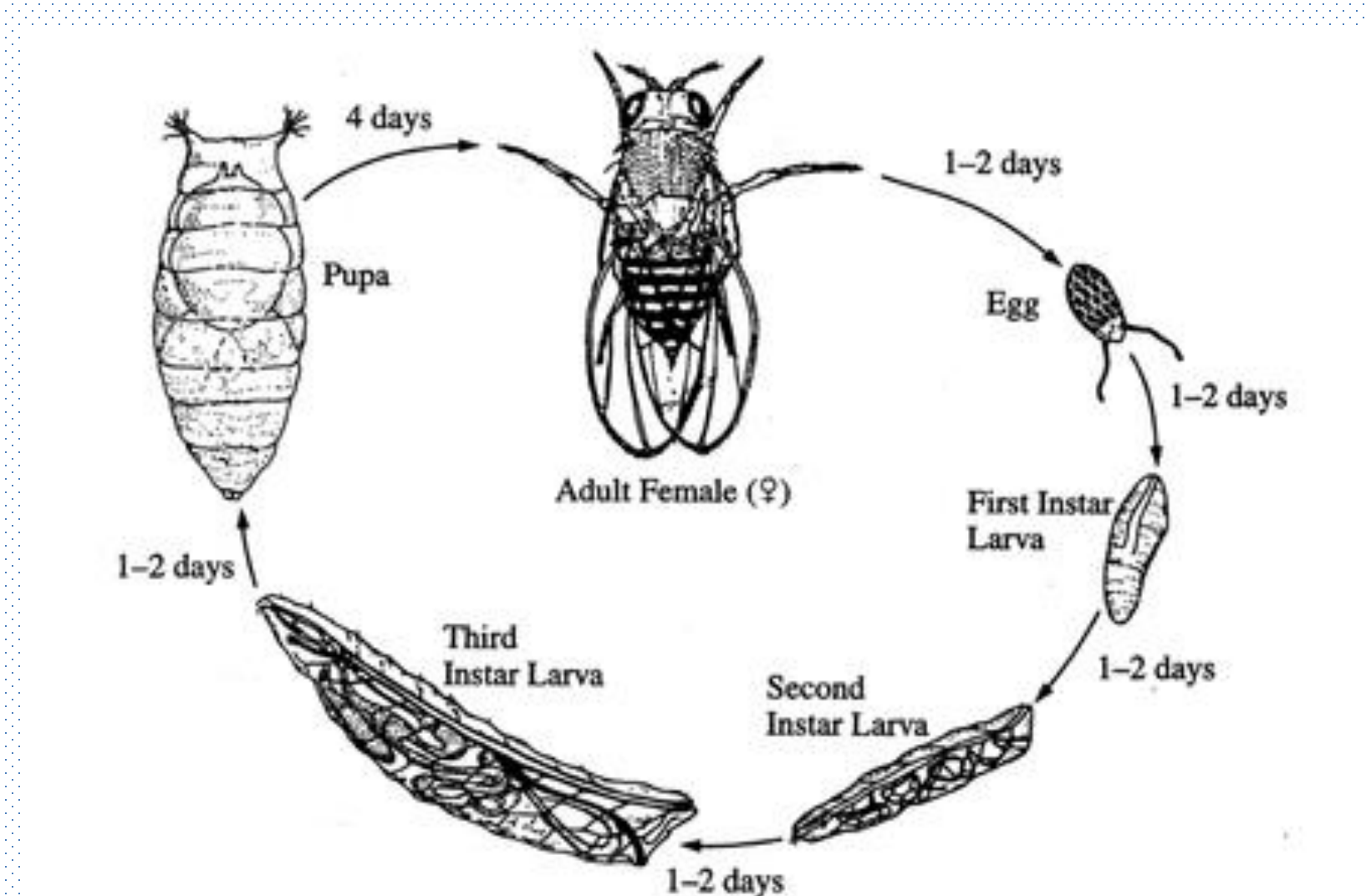
DVOJBE O ŠTETNOSTI ELEKTROMAGNETSKOG ZRAČENJA

Za ionizirajuća elektromagnetska zračenja dokazano je da utječu na ljudski organizam, no pitanje koje se sada nameće tiče se štetnosti ostatka elektromagnetskog spektra. Stvaranje, prienos, distribucija i korištenje električne energije sve ljude izlaže neionizirajućem elektromagnetskom zračenju. Tako i zračenje Wi-Fi rutera, kojem su ljudi svakodnevno izloženi, pripada mikrovalnom zračenju. Utjecaj i moguća štetnost ovisi o jačini elektromagnetskog polja, našoj udaljenosti od izvora zračenja te o duljini perioda izloženosti.

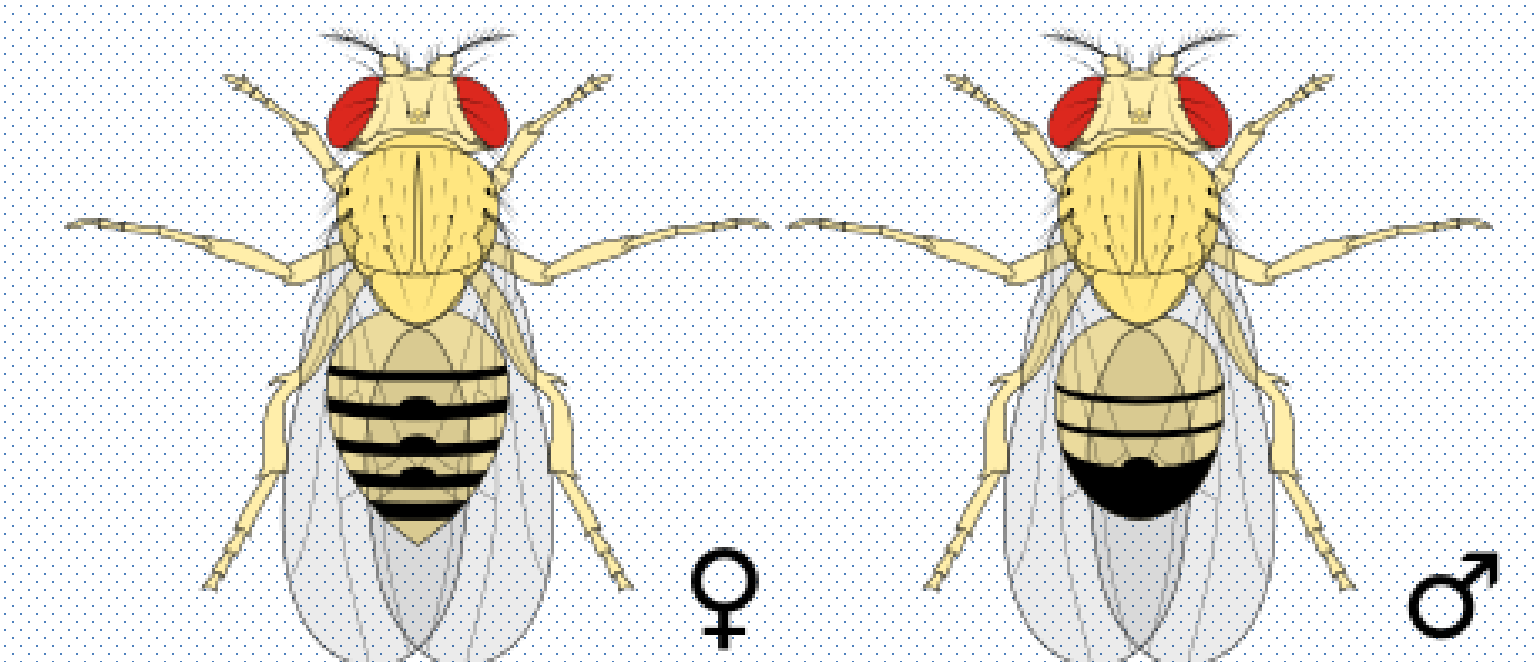
Organizacije poput WHO-a smatraju Wi-Fi zračenje kancerogenim te uvode zakone za ograničavanje raširenosti izvora takvog zračenja.¹ U Hrvatskoj takvih ograničenja nema.² Osim potencijalne opasnosti od tumora, Wi-Fi zračenje može smanjivati koncentraciju ljudi u blizini i remetiti im san. Routeri kada odašilju svoj SSID koriste 10 Hz zračenje koje je blizu frekvencije alpha valova ljudskog mozga.³

(1) <http://www.who.int/gho/phe/emf/legislation/en/> (2) <http://www.huzez.hr/> (3) <https://www.wirelesseducation.org/1073-2/>

ŽIVOTNI CIKLUS DROSOPHILA MELANOGASTER



Iz jajašca vinske mušice dva dana nakon oplodnje razvit će se ličinka. U ovom stadiju jedinke još žive u hrani, stoga ih je teško uočiti. Još dva dana poslije organizmi se začahure na stjenki epruvete te ih je tada moguće prebrojati da se ustvrdi brojnost populacije. Iz čahure će se razviti odrasle jedinke koje prva dva dana nisu plodne pa su mužjaci i ženke čuvani u istom staništu. Tada se mušice razdvoje po spolu te, nakon što dosegnu maksimalni reproduktivni potencijal, ponovno spoje. Deset parova mužjaka i ženki zajedno su dva dana, a onda se iz epruveta uklanjaju odrasle jedinke kako bi se položena jajašca mogla razvijati. Nakon četiri dana razvit će se čahure te ciklus ponovno započinje.



Razlike mužjaka i ženki su vidljive golim okom. Mužjaci su manji te imaju crne pruge na zatku, dok su ženke veće i zadak im je potpuno crn.

SMANJUJE LI WI-FI ZRAČENJE REPRODUKCIJSKU SPOSOBNOST ORGANIZAMA?

METODA ISTRAŽIVANJA

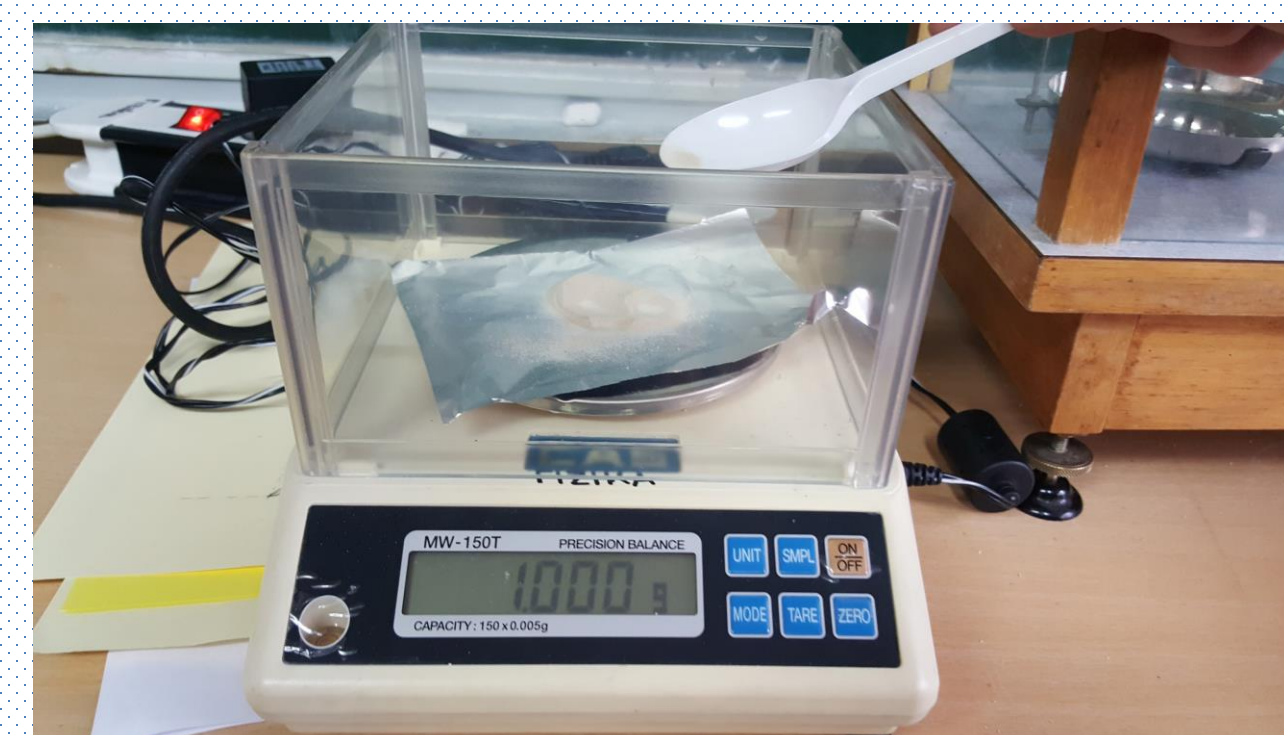
Metoda se temelji na usporedbi broja potomaka kontrolne i ozračene grupe jedinki. Kontrolne grupe držane su u inkubatoru pod konstantnom temperaturom i vlagom. U epruveti je bilo 10 parova mužjaka i ženki. Mušice su pri preseljavanju omamljene dietileterom. Hranjiva podloga sastoji se od palente, kvasca u prahu, vode, agara i šećera s dodatkom 1ml propionske kiseline kako bi ostala dezinficirana.



Jedinke su čuvane u inkubatoru pri stalnim uvjetima.



U bočici koja služi kao hranilište nalaze se jedinke koje osiguravaju podmladak za istraživanje.



Vaganje hrane.

FREKVENCIJA ZRAČENJA: 2427 MHz

Mušice su zračene pomoću zatvorene wlan mreže sačinjene od rutera i dva Raspberry Pi 3 B. Automatizaciju zračenja nam omogućavaju dva cronjoba koja pokreću tri bash skripte u preciznim vremenskim intervalima:

```
*/15 * * * * 3,4 kopiranje.sh
5-50/15 * * * * 3,4 stani.sh
```

```
#!/bin/sh
while [ 1 ]
do
scp /home/pi/file1.txt pi@169.254.218.160:/home/pi
ssh pi@169.254.218.160 rm file1.txt; exit;
done

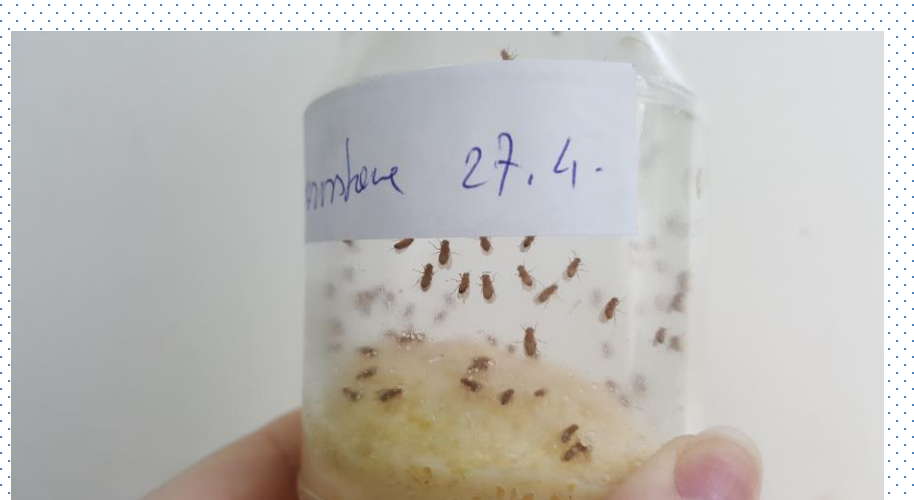
#!/bin/sh
pkill kopiranje.sh
ssh pi@169.254.218.160 brisanje.sh

#!/bin/sh
if [ -f /home/pi/file2.txt ]; then
rm file2.txt
fi
```

kopiranje.sh

stani.sh

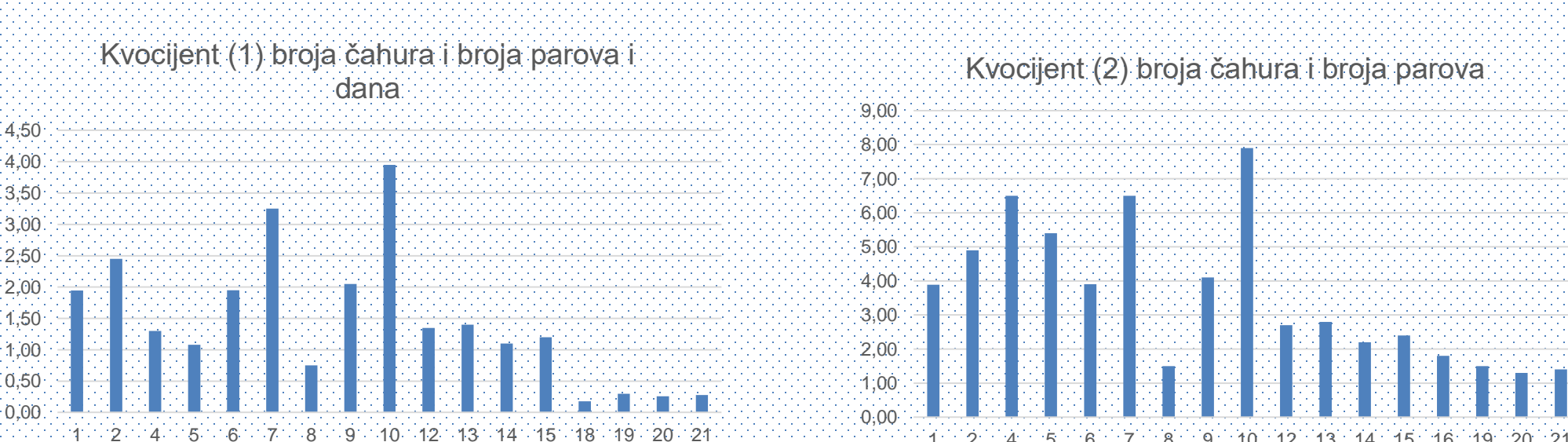
brisanje.sh



REZULTATI

serija	br čahura	br parova	br dana	kvocijent 1	kvocijent 2
2.1	35	9	2	1.94	3.89
2.2	49	10	2	2.45	4.90
3.1	160	40	5	4.00	16.00
3.2	65	10	5	1.30	6.50
3.3	54	10	5	1.08	5.40
4.1	39	10	2	1.95	3.90
4.2	65	10	2	3.25	6.50
4.3	15	10	2	0.75	1.50
4.4	41	10	2	2.05	4.10
4.5	79	10	2	3.95	7.90
5.1	121	8	2	2.56	16.14
7.1	27	10	2	1.35	2.70
7.2	28	10	2	1.40	2.80
7.3	22	10	2	1.10	2.20
7.4	24	10	2	1.20	2.40
7.5	18	10	2	0.90	1.80
8.1	46	30	5	0.64	0.80
8.2	48	30	5	0.68	0.80
8.3	15	10	5	0.30	1.50
8.4	13	10	5	0.26	1.30
8.5	14	10	5	0.28	1.40

Numerički podaci o kontrolnoj grupi



Prikazani su rezultati za kontrolnu grupu mušica koje su uzgajane bez zračenja. Ekstremno visoki i ekstremno niski rezultati nisu uzeti u obzir. Rezultati za ozračenu grupu su u nastanku.

ZAKLJUČAK

Rezultati kontrolne grupe za kvocijent broja čahura i broja parova i dana $k_1 = 1.50 \pm 2.45$ pokazuju relativnu pogrešku od čak 160%. Rezultati za kvocijent broja čahura i broja parova $k_2 = 3.57 \pm 4.33$ imaju relativnu pogrešku 120%. Rezultati prve ozračene grupe su u nastajanju.

Opisani rezultati pokazuju veliku nestabilnost u prirastu drozofila, što upućuje na mnoge faktore koji utječu na njihov životni ciklus i na razmnožavanje, a nisu dovoljno dobro kontrolirani. Neki od njih su:

- Neujednačenost hrane po starosti i procesiranju (vremenu kuhanja)
- Veličina životnog prostora tj. veličina eksperimentalnih bočica
- Utjecaj manipulacije jedinkama, tj. anesteziranje dietileterom
- Varijacije u temperaturi prilikom manipulacije

IZRADILI:

Antonio Babić, Petra Bertol, Luka Bulić, Tea Čutić, Barbara Kralj, Ivan Krešo, Dora Nevidal, Laura Petan i Tea Teskera

MENTORI:

Ines Dukić, XV. gimnazija, dr. sc. Danijel Grgičin, Institut za fiziku, program „Zvijezda je rođena” – rad s darovitim učenicima

