

ODVISNOST VELIKOSTI OLJNE KAPLJICE NA VODNI POVRŠINI OD TEMPERATURE VODE

1. IZVLEČEK

Okrogla kapljica sončnega olja (Piz Buin, Classic braun olje, zaščitni faktor 2, Greiter AG, Švica) na vodni površini zavzema pri različnih temperaturah vode različno površino: pri povišanju temperature vode s 4°C na 40°C zavzame oljni madež 1.2-krat večjo površino.

2. UVOD

Ekološki problem zamaščevanja vodne površine se je začel pojavljati nedolgo nazaj. Prizadane predvsem manjša jezera, pri katerih se maščoba hitreje razporedi po celotni površini. Tak primer so gorska jezera, ki so bila do sedaj zelo čista. Gorski turizem se namreč čedalje bolj širi in zvabi na lažje cilje tudi ljudi brez "gorskega duha". Ti ne občudujejo narave, temveč se ob jezerih sončijo in kopajo, pri tem pa uporabljajo sončno zaščito v obliki olj, krem, emulzij in še česa. Različni preparati se različno vpijajo v kožo, nek del pa se vedno raztopi v vodi in tvori na površini jezera film. In ker plini (še posebno kisik) slabše prehajajo preko te površine (Hagenmaier in Shaw, 1992), in sicer je permeabilnost za O_2 ob 13 μm debelem filmu voskaste prevleke sodeža 3.2-krat manjša pri 30°C (Hagenmaier in Shaw, 1992) oziroma naj bi bila še manjša pri nižjih temperaturah (Hagenmaier in Shaw, 1992), se to že začenja kazati na tistem delu favne in flore, kateremu ravno še zadostuje količina O_2 , ki je sicer prisotna v vodi.

Sprva je bil moj namen izmeriti prepustnost vodne površine za O_2 pri različnih koncentracijah sončnega olja v vodi. Pri tem sem naletela na številne težave kot je porazdeljevanje olja po vodni površini, predvsem pa neprimerna aparatura. Zato sem se po nasvetu asistenta dr. Kosa lotila merjenja odvisnosti razširitve oljnega madeža na površini vode v odvisnosti od temperature vode. Zanimalo me je namreč, če je onesnaževanje s kopalci kaj večje, ker se kopajo v poletni sezoni, ko je voda toplejša.

3. MATERIAL IN METODE

V litersko posodo iz stiropora (ki zagotavlja čim manjšo toplotno prevodnost) sem do vrha nalila vodo iz vodovodne pipe in izmerila temperaturo. Nato sem stehala eno kapljico sončnega olja (Piz Buin, Classic Braun olje z zaščitnim faktorjem 2, Greiter AG, Švica), ki pade iz 2ml-pipete in izračunala njen povprečni volumen (priloga 4.A).

Eno kapljico olja (19.6 mg; 0.024 ml) sem kapnila na vodno površino in izmerila premer kroga s kljunastim merilom. Meritev sem opravila 3-krat (po 30 sekundah, 2 in 5 minutah). Oljno kapljico sem iz vode odstranila s toaletnim papirjem.

Meritev sem izvedla pri naslednjih temperaturah: 4°C, 12°C, 18°C in 40°C in sicer pri vsaki temperaturi 5-krat. Vodo sem ohladila s pomočjo ledu, vročo pa sem dobila iz vodovodne pipe.

Celoten poskus sem izvedla še na madežu iz treh kapljic olja (58,8 mg; 0.072 ml) pri temperaturah 4°C, 18°C in 40°C.

5. RAZPRAVA IN SKLEPI

Rezultati jasno kažejo, da temperatura vpliva na porazdelitev oljnega madeža: višja, ko je temperatura, širši je madež. Je okrogle oblike, kar zagotavlja minimalno površino: to je namreč energetske najbolj ugodna oblika (Lazarini in Brenčič, 1992).

Pred izvedbo eksperimenta sem najprej poskusila, če je velikost madeža odvisna od višine, s katere kapljica pade na vodno površino. Ugotovila sem, da ni. Prav tako sem dobila enako velik madež, če sem kapljico olja spustila iz pipete pod vodno gladino. Seveda je potrebno poudariti, da take kapljice ne nastanejo, če se z oljem namazan človek kopa. Olje se vsaj delno vpije v kožo, tako da se v vodi raztopijo le določene komponente. Potrebno bi bilo proučiti le-te in nato izvajati poskus le z njimi. Vendar pa je poskus pokazal temperaturno odvisnost.

Vsako meritev sem izvedla 5-krat, da bi bil rezultat natančnejši in pri dveh različnih količinah sončnega olja, da bi videla, če ima tudi ta kakšen vpliv. Rezultat jasno kaže, da ne, kajti povečanje madeža je pri različnih količinah približno enako (rezultati).

Temperature, pri katerih sem poskus izvajala, sem si izbrala na podlagi približnih temperatur gorskih jezer tekom leta, 40°C pa sem si izbrala kot visoko temperaturo, ki bo jasno pokazala povečanje madeža.

Naredila sem tudi regresijsko premico in izračunala determinacijski koeficient (r^2) in korelacijski koeficient (r). Pri obeh količinah olja je r^2 večji od 0.9, kar pomeni, da je odvisnost med premerom in temperaturo močna. Tudi r je večji od 0.9, kar kaže na pozitivno korelacijo.

Kopalcev je največ v pozni poletni sezoni, ko je voda jezer najtoplejša. To pa pomeni, da je v tem času tudi površina oljnih madežev največja. Upoštevati je treba še stratifikacijo jezer poleti, ko toplejša voda, ki je lažja, ostaja na površini. Poleg tega pa površinsko vodo podnevi še dodatno ogreje sonce. Vsi ti dejavniki so vzrok za ekstremno visoke temperature ravno v času, ko je največ kopalcev in s tem vodijo k največjemu možnemu onesnaževanju.

Predlagam pa naslednjo shemo aparature za merjenje prepustnosti O_2 preko vodne površine z mastnim filmom na površini. Posoda bi se morala neprepustno zapreti. Pokrov

naj bi imel odprtino za kisikovo sondo. Vodo, ki bi segala do pokrova (nobnih zračnih mehurčkov), bi počasi mešalo mešalo. To bi zagotovilo enakomerno razporejenost kisika v vodi. Kisik bi najlažje odstranili s prepihavanjem z dušikom. Nato bi pokrov odstranili in merili višanje koncentracije O_2 v vodi.

Namesto N_2 bi na primer lahko uporabili tudi argon, katerega se sicer uporablja, vendar je specifična teža dušika manjša in bi izhlapel z vodne površine, ko bi odstranili pokrov, medtem ko bi argon ostal na površini in motil razmere.

6. ZAKLJUČEK

Pri merjenju prepustnosti O_2 preko mastne vodne površine naletimo na problem razporejanja oljnega madeža. Ugotovila sem, da je velikost kroga (takšen je tloris madeža) odvisna od temperature in sicer z višanjem temperature premer narašča (s 4°C na 40°C se poveča 1.2-krat).

7. LITERATURA

- (1) Hagenmaier, R.D. / Shaw, P.E. 1992. Gas permeability of Fruit Coating Waxes. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 117 (1): 105-109
- (2) Lazarini, F. / Brenčič, J. 1992. Splošna in anorganska kemija. Ljubljana, DZS, 130 s.

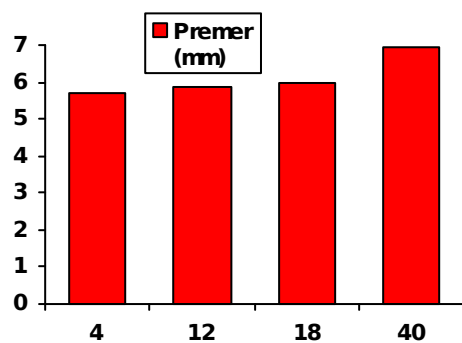
4. REZULTATI

Povečanje madeža pri treh kapljicah glede na eno:

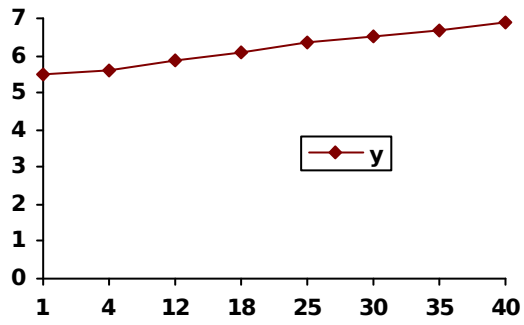
- pri 4°C se poveča 1.52-krat
- pri 18°C se poveča 1,51-krat
- pri 40°C se poveča 1.54-krat

Primerjava povečanja med različnimi temperaturami:

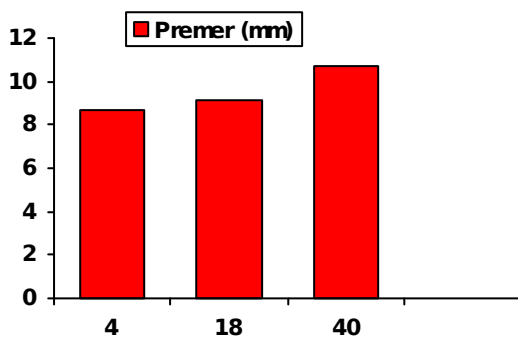
- 1 kapljica: s 4° na 18°C se poveča 1.05-krat
- 3 kapljice: s 4° na 18°C se poveča 1.04-krat
- 1 kapljica: s 4° na 40°C se poveča 1.21-krat
- 3 kapljice: s 4° na 40°C se poveča 1 22-krat
- 1 kapljica: z 18° na 40°C se poveča 1.15-krat
- 3 kapljice: z 18° na 40°C se poveča 1.17-krat



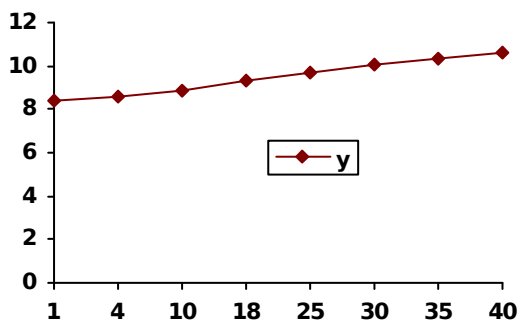
Graf 4.1: Odvisnost premera madeža ene kaplice olja (19,6 mg) od temperature vode



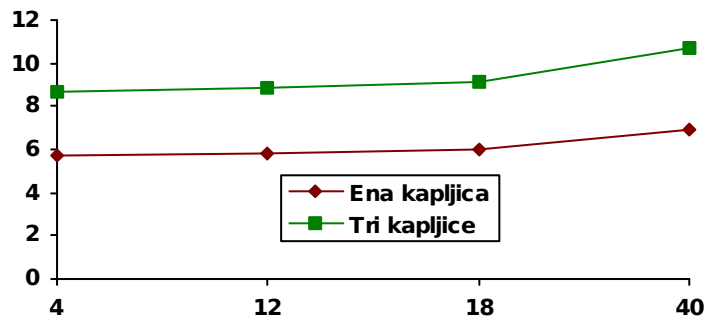
Graf 4.2: Regresijska premica za eno kapljico



Graf 4.3: Odvisnost premera madeža treh kapljic olja (58, 8 mg) od temperature vode



Graf 4.4: Regresijska premica za tri kapljice



Graf 4.5: Primerjava rezultatov pri eni in treh kapljicah

Priloga 4.A

Izračun povprečne mase ene kapljice sončnega olja

2 ml olja ~ 1.617 g

Število kapljic	Masa (g)
1	0.021
1	0.019
1	0.020
1	0.019
1	0.020
1	0.019
1	0.019
1	0.020
	Ar=0.0196

1 kapljica olja = 0.024 ml

Priloga 4.B

1 kaplica (19.6 mg)

T=4°C

ponovitev (mm)	1	2	3	4	5	Ar
t (min)						
0.5	5,8	5,7	5,6	5,8	5,7	5,72
2	5,7	5,6	5,7	5,8	5,7	5,7
5	5,7	5,6	5,6	5,7	5,8	5,68
Ar	5,73	5,63	5,63	5,76	5,73	Ar=5,69

T=12°C

ponovitev (mm)	1	2	3	4	5	Ar
t (min)						
0.5	5,9	6,0	5,7	5,9	5,8	5,86

2	5,9	5,9	5,8	5,9	5,8	5,86
5	5,9	5,9	5,8	5,9	5,8	5,86
Ar	5,9	5,93	5,76	5,9	5,8	Ar=5,86

T=18°C

ponovitev (mm)	1	2	3	4	5	Ar
t (min)						
0,5	6,1	6,0	6,0	5,9	5,9	5,98
2	6,1	6,1	6,0	6,0	5,9	6,02
5	6,0	6,1	6,0	5,9	6,0	6,0
Ar	6,06	6,06	6,0	5,93	5,93	Ar=5,99

T=40°C

ponovitev (mm)	1	2	3	4	5	Ar
t (min)						
0,5	6,9	7,1	6,8	6,9	6,9	6,92
2	6,9	6,9	7,0	6,9	7,0	6,94
5	6,9	6,9	7,0	6,9	7,0	6,94
Ar	6,9	6,96	6,93	6,9	6,92	Ar=6,93

3 KAPLJICE (58,5 mg)

T=4°C

ponovitev (mm)	1	2	3	Ar
t (min)				
0,5	8,7	8,7	8,7	8,7
2	8,8	8,6	8,7	8,7
5	8,8	8,7	8,7	8,73
Ar	8,73	8,67	8,7	Ar=8,71

T=18°C

ponovitev (mm)	1	2	3	Ar
t (min)				
0,5	9,1	9,1	9,1	9,1
2	9,1	9,1	9,1	9,1
5	9,2	9,0	9,1	9,1
Ar	9,13	9,06	9,1	Ar=9,1

T=40°C

ponovitev (mm)	1	2	3	Ar
t (min)				
0,5	10,5	10,8	10,7	10,67
2	10,7	10,8	10,7	10,73
5	10,7	10,7	10,6	10,67
Ar	10,63	10,76	10,66	Ar=10,68

Priloga 4.C

1 KAPLJICA

x	y	x ²	y ²	xy
4	5,69	16	32,38	22,76
12	5,86	144	34,34	70,32
18	5,99	324	35,88	107,82
40	6,93	1600	48,02	277,20
Σ=74	Σ=24,47	Σ=2084	Σ=150,62	Σ=478,1
Ar=18,5	Ar=6,12	Ar=521	Ar=37,65	Ar=119,52

$$b = \frac{\sum xy - nxy}{\sum x^2 - nx^2}$$

$$a = y - bx$$

$$r^2 = 0,98$$

$b = 0,035$

$a = 5,47$

$r = 0,99$

Regresijska premica:

x	1	4	12	18	25	30	35	40
y	5,507	5,612	5,892	6,102	6,347	6,522	6,697	6,872

3 KAPLJICE

x	y	x ²	y ²	xy
4	8,71	16	75,86	34,84
18	9,1	324	82,81	163,8
40	10,68	1600	114,27	427,2
$\Sigma=62$	$\Sigma=28,49$	$\Sigma=1940$	$\Sigma=272,94$	$\Sigma=625,84$
Ar=20,67	Ar=9,49	Ar=646,67	Ar=90,98	Ar=208,6

$b = 0,0567$

$r^2 = 0,97$

$a = 8,318$

$r = 0,98$

Regresijska premica:

x	1	4	10	18	25	30	35	40
y	8,37	8,54	8,88	9,33	9,73	10,02	10,30	10,58

KAZALO:

1. Izvleček.....	1
2. Uvod.....	2
3. Materiali in metode.....	3
4. Rezultati.....	4
5. Razprava in sklepi.....	7
6. Zaključek.....	9
7. Literatura.....	10
8. Priloge.....	11

