

Raznolikost znotraj vrste — 1. vaja

Biologija, Gimnazija Bežigrad

Profesor: prof. Gregor Križ
Avtor: Anton Luka Šijanec
Razred: 2. a, prva skupina

11. november 2020

Povzetek

Ta dokument vsebuje vajo *Raznolikost znotraj vrste* in njene rešitve, ki sem jih spisal sam. Praktični del vaje sem izvajal v torek, enajstega novembra. Vaja vsebuje rešitve raziskovalnega dela in nek krajši splošni povzetek o ugotovljenem.

Kazalo vsebine

1 Uvod	1
2 Material	3
3 Metoda dela	3
4 Rezultati	3
4.1 Razmerje med povprečno velikostjo semen v stroku in velikostjo stroka	3
4.2 Prevlada dvosemenskih strokov nad enosemenskimi	3
4.3 Pojav določene dolžine stroka	4
4.4 Število semen	4
4.5 Velikost semen	4
4.6 Velikost stroka	5
5 Diskusija	5
6 Viri in literatura	6
7 Priloge	6
7.1 Priloga 1 — programska koda za obdelavo podatkov	6
7.2 Priloga 2 — goli podatki meritev	7
8 Zaključek	9

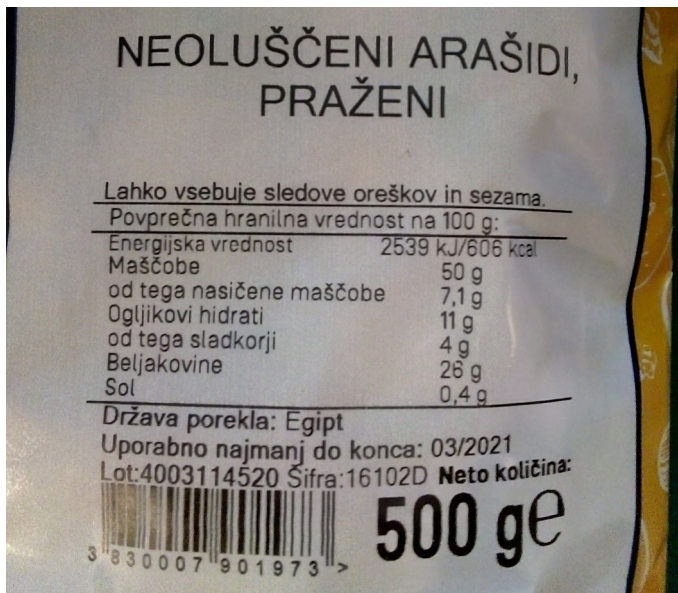
1 Uvod

Namen vaje:

- Spoznati pomen raznolikosti za uspešnost vrste
- Spoznati naravni izbor in njegovo delovanje
- Ugotoviti raznolikost znotraj vrste pri zemeljskem orešku
- Zbiranje in obdelava podatkov ter ustrezen prikaz s pomočjo tabel in grafov

Naravna selekcija je evlucijski proces, pri katerem v naravi preživijo tisti osebk, ki so najbolj prilagojeni na trenutne razmere v okolju. S tem ko organizem preživi, se poveča njegova zmožnost reprodukcije in hkrati tudi poveča verjetnost, da bo prenesel svoje lastnosti na potomce. Vsi osebki znotraj vrste so si različni. Pri tej laboratorijski vaji boš ugotavljal razliko v dolžini stroka ter številu in dolžini semen pri zemeljskem orešku (*Arachis Hypogea*).

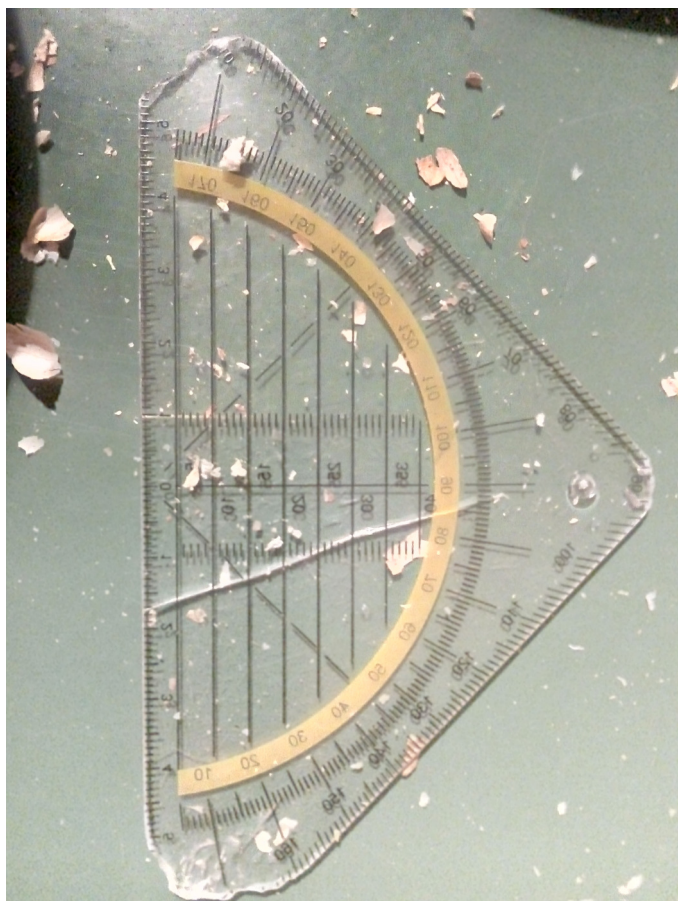
Pri tej vaji smo raziskovali prednosti, značilnosti in lastnosti naravne in umetne selekcije, ki je temelj za raznovrstnost okolja in vseh živih organizmov, z uporabo raziskovalnega dela s povsem osnovnimi koncepti in primeri.



Slika 1: Pakiranje arašidov *lahko vsebuje sledove oreškov in sezama* — Mercator — Vir: osebni arhiv



Slika 3: zemeljski orešek (*Arachis Hypogaea*) Vir: Wikipedia ©



Slika 2: Geotrikotnik, uporabljen pri merjenju dolžin. Vir: osebni arhiv



Slika 4: Neoluščeni oreški. Vir: osebni arhiv

2 Material

- 50 posušenih strokov arašidov
- Ravnilo ali geotrikotnik
- Pisalo
- List papirja za zapis rezultatov

3 Metoda dela

- S pomočjo ravnila izmeri dolžino stroka (rezultat zapiši v milimetrih). Nato ga odpri in preštej število semen, ki se nahajajo v stroku. Rezultate zapiši v tabelo.
- Izmeri dolžino posameznega semena v stroku (rezultat zapiši v milimetrih)
- Postopek ponovi še za preostalih 49 strokov
- Poskus foto-dokumentiraj in slike priloži v poročilo

Vsakega izmed petdesetih naključno izbranih strokov sem izmeril z geotrikotnikom po najdaljši dolžini. Nato sem strok odprl in še vsako seme po najdaljši dolžini izmeril. Da sem dobil bolj točne rezultate sem pri dvoumnih primerih strok ali pa tudi seme najprej preprosto prepolovil, nato pa ga izmeril po ploskvi.

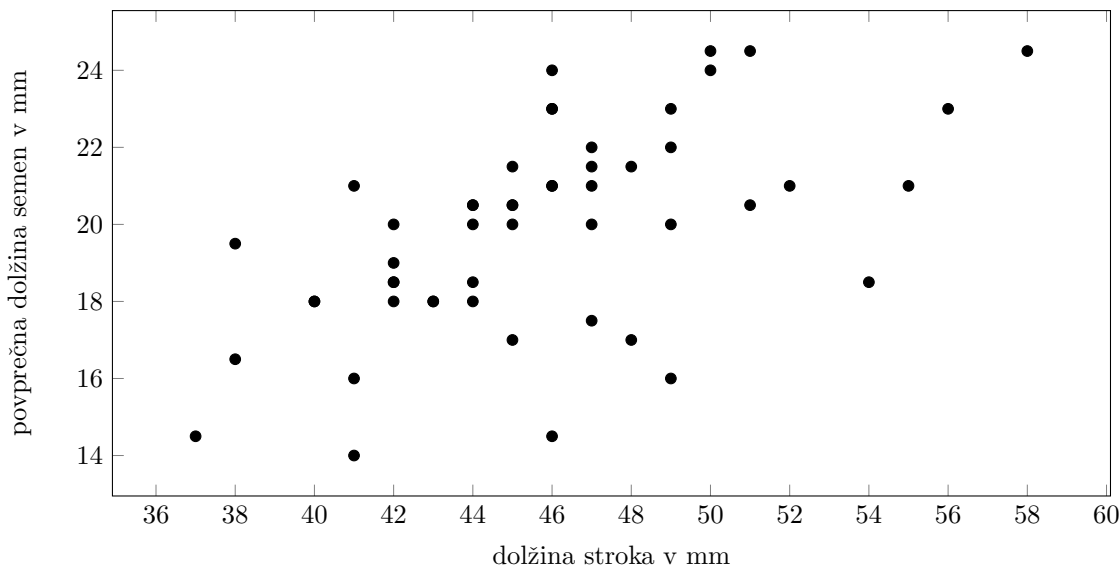
Rezultate sem sproti zapisoval v CSV datoteko v formatu *zaporedna številka, dolžina stroka v milimetrih, število semen, dolžine posameznih semen*. Ker sproti nisem pisal povprečij dolžine semen, sem to naredil kasneje s programom: `./a.out "3" ", " ";" < ../podatki.csv > ../urejeni.csv`.

Celoten proces sem videodokumentiral in pretočno predvajal na YouTube-u, spodaj je nekaj fotografij. <https://youtu.be/3ZKLGZ9qE0>

4 Rezultati

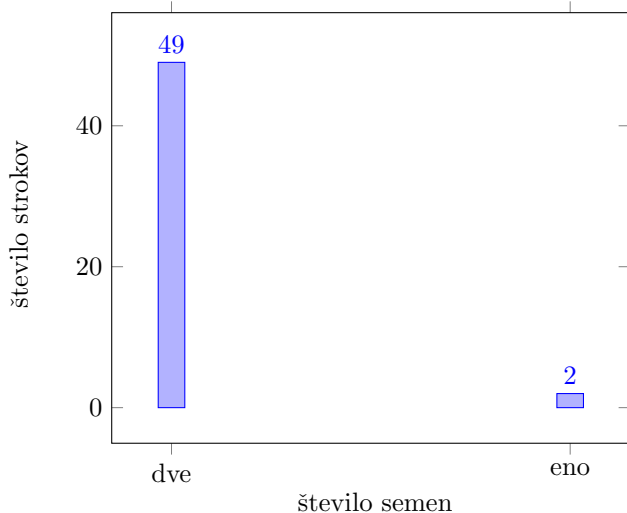
Analiziraj rezultate in jih predstavi s pomočjo tabel in grafov (povprečne vrednosti, korelacije, ...).

4.1 Razmerje med povprečno velikostjo semen v stroku in velikostjo stroka



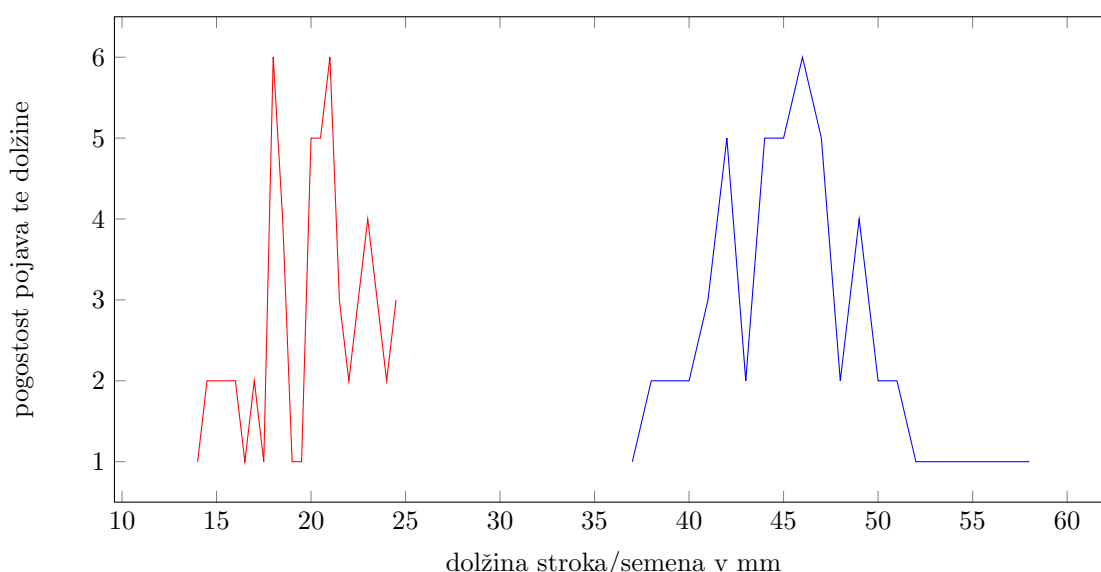
Iz grafa je razvidno, da bo v večjem stroku zraslo več semen, saj se po diagonali razmerja stopnjujejo proti severovzhodu.

4.2 Prevlada dvosemenskih strokov nad enosemenskimi



Iz grafa je razvidno, da prevladujejo stroki z dvema semenkama. To je dodatno obrazloženo kasneje.

4.3 Pojav določene dolžine stroka



Ta graf prikazuje frekvenco pojava neke dolžine stroka (plava barva) in neke dolžine semena (rdeča barva). Razmerje med povprečnima vrednostnima teh dveh spremenljivk je opredeljeno v *diskusiji*.

4.4 Število semen

Zakaj ni več semen? Ugotovil sem, da je število semen pomemben faktor pri uspešnosti rastline. Predvidevam, da, v kolikor je semen preveč, se preveč energije porabi za izdelavo semen, zato take rastline ne uspejo. Ker mora biti za vel semen tudi večji strok, obstaja možnost, da bo strok slabše pritrjen. Skozi steblo stroka lahko pride le omejena količina hranilnih snovi v časovnem obdobju, zato je število dozorelih semen omejeno tudi s tem.

Zakaj ni manj semen? Če pa je semen premalo, se rastlina v naravi ne razmnožuje dovolj, zato vrsti oziroma natančenje različici genoma preteži propad. V strokih v naravi prosto rastečih rastlin je ponavadi manj semen kot v strokih rastlin, ki se uporabljajo v namene kmetijstva, saj je končni produkt seme. Že z Mendelovimi čistimi linijami in s križanjem lahko (in tudi so) kmetje skozi leta pridobijo vedno bolj obetavne rastline, poleg tega pa imamo še umetno spreminjanje genoma ali GSO.

4.5 Velikost semen

Zakaj semena niso večja? Rastlina sama v naravi ne potrebuje več kot toliko hranilne zaloge v obliki ogljikovih hidratov, kot je že tako shranjena v semenu. Seveda človek z GSO pridobiva vedno večja semena, vendar, kot pri številu semen, je omejitven faktor oziroma *ozko grlo* spet velikost stroka in posledično širina stebela stroka. Ročno spreminjanje velikosti semen sicer uspeva, vendar počasi, saj bi bile potrebne celovite spremembe genoma, ki se je razvijal desetisoče let.

Zakaj semena niso manjša? Poleg razloga o prisilnem povečevanju semen je en razlog tudi ta, da rastlina neke vrste v obdobju kalitve potrebuje določeno količino ogljikovih hidratov. To pa sicer ni taka omejitev, semena, ki se uporabljajo za sajenje zemeljskega oreška so bistveno manjša, saj služijo drugemu namenu.

4.6 Velikost stroka

Strok se seveda prilagaja številu semen in njihovi velikosti, saj raste skupaj z njimi. Zgoraj so že opisani nekateri razlogi, ki pripomorejo k takšni velikosti stroka, kakršno sem izmeril.

5 Diskusija

Razloži, kako so dolžina stroka, število semen in dolžina semen povezani z raznolikostjo znotraj vrste in naravno selekcijo.

Pri diskusiji si pomagaj z naslednjimi vprašanji:

- Kdo je Charles Darwin in kako je povezan z evolucijo?
- Kaj je to naravna in kaj umetna selekcija?
- Kaj je pomen različnega števila semen v posameznem stroku?
- Zakaj ima zemeljski orešek več cvetov in posledično več strokov in semen? Kaj bi se zgodilo, če bi imela rastlina samo en cvet?
- Kolikšna je najpogostejša dolžina stroka zemeljskega oreška?
- Kolikšno je najpogostejše število semen v stroku?
- Kako bi manjša količina semen od običajne vplivala na vrsto?
- Kaj bi se zgodilo, če bi vsak strok vseboval več semen kot je to običajno pri tej vrsti?
- Kakšno je razmerje med povprečno dolžino stroka in številom semen?

Charles Darwin, utemeljitelj in oče evolucije ter hierarhične razporeditve vrst, je v svojih delih zagovarjal možnost razvijanja vrste skozi čas oziroma generacije po principu naravnega izbora, ki temelji na večjem uspehu variacij vrst, ki imajo za življenje boljše sposobnosti. Brez naključnih genskih mutacij evolucije ne bi bilo. Poleg naravnega izbora pa še posebej v tehnološko vedno bolj razvitem obdobju poznamo tudi umetno selekcijo, ki pa namesto na lastnostih razvijanja ponavadi raje izkorišča človeku dobrobitne lastnosti bodisi živali bodisi rastlin bodisi konec koncev tudi gliv.

V našem primeru zemeljskega oreška smo se osredotočili na tri lastnosti, povezane med seboj in ena drugi pogojene — dolžina strokov, dolžina semen in število semen v posameznem stroku. Za osnovno preživetje je sicer dovolj le eno seme, a kaj, če to seme po pomoti popade ali ga “ukrade” napadalec? V namen redundacije so se rastline s semenskim razmnoževanjem prilagodile tako, da proizvajajo več semen, izkoriščajo plenilce kot transport semen, ...

Če se zgodi napaka v genomu in nastane manj semen ali premajhna semena, lahko pa tudi kako drugače neuporabna semena (prevelika, na prevelikih strokih, preveč), pa bo naravna selekcija prizadela razmnoževanje te nastale nove rastline in s tem preprečila širitev šibke vrste.

Če bi posamezen strok vseboval preveč semen, se pojavi tudi primer prenasičenja plenilcev. Plenilci bi se zaradi dovoljšne količine hrane namnožili in do konca izropali rastlino plodov. Rastline, ki se razmnožujejo zanašajoč se na plenilce, ki pozabijo na zaloge semen, na primer hrasti, imajo značilen cikel velikosti letin semen. Ko smo pri primeru hrasta; hrast vsakih pet let proizvede tudi do petkrat več semen kot običajno, s tem preobremeni plenilce (veverice), ki veliko nagrabiljenega želoda pustijo zakopanega, da iz njega zrastejo novi potomci, obenem pa drevo s ciklom tudi prepreči prenamnoženost plenilca. Prav v primeru hrasta je zelo zanimivo tudi dejstvo, da se drevesa sinhronizirajo po neki *pranastavljeni uri*, ki omogoča, da vsa drevesa nekega območja vzrojiijo hkrati. Predvidevajo, da se ta ura prenaša iz roda v rod po semenih, druge teorije pa nakazujejo tudi na klimatske pojave.

Zadnje vprašanje se nanaša na razmerje med povprečno dolžino stroka in številom semen. Število semen je bilo v 49 od 51 primerih dve, v ostalih dveh primerih pa je strok vseboval zgolj eno seme.

Povprečna dolžina stroka je bila 45,82 mm, povprečna dolžina semena pa 19,92 mm, zato je razmerje 2,300, ravno pravšnje za dve semeni.

6 Viri in literatura

Navedi vsaj pet različnih virov, ki si jih uporabil pri pisanju poročila.

- *Gregor Mendel*. 2020. [internet]. Angleška Wikipedia. [citirano 13. 11. 2020]. Dostopno na naslovu: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Gregor_Mendel&oldid=987811753
- *Charles Darwin*. 2020. [internet]. Angleška Wikipedia. [citirano 13. 11. 2020]. Dostopno na naslovu: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Charles_Darwin&oldid=987966829
- *Evolution*. 2020. [internet]. Angleška Wikipedia. [citirano 13. 11. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Evolution&oldid=988186646>
- MOULD, S. *How Oak Trees Manipulate Squirrels To Abandon Their Acorns*. 2020. [internet]. YouTube. [citirano 13. 11. 2020]. Dostopno na naslovu: https://www.youtube.com/watch?v=DPCL9kj7_bU
- *Peanut*. 2020. [internet]. Angleška Wikipedia. [citirano 13. 11. 2020]. Dostopno na naslovu: <https://en.wikipedia.org/wiki/Peanut>
- STUŠEK, P., ŠKORNIK, S., VODNIK, D. idr. *Zgradba in delovanje organizmov — učbenik za biologijo v programih gimnazijskega izobraževanja*. 2011. Ljubljana: DZS. ISBN: 978-86-341-3990-7.

7 Priloge

7.1 Priloga 1 — programska koda za obdelavo podatkov

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <explode.c>
4 #define delim argv[2]
5 #define valuesfield argv[1]
6 #define vfdelim argv[3]
7 int main(int argc, char *argv[]) {
8     if(argc != 1+3) {
9         fprintf(stderr, "usage: %s valuesfield delim vfdelim\n", argv[0]);
10        return 1;
11    }
12    char **list;
13    size_t i, len;
14    size_t * counts;
15    char line[1337]; // yeah
16    int iter = 0, count;
17    double value;
18    double * values;
19    char * delimpointer;
20    char * nextdp;
21    fgets(line, 1337, stdin);
22    line[strlen(line, "\n")] = 0;
23    while(1) {
24        explode(line, delim, &list, &len);
25        if (iter == 0) {
26            values = malloc(sizeof(double)*(len+1));
27            counts = malloc(sizeof(size_t)*(len+1));
28            for (i = 0; i <= len; i++) {
29                values[i] = 0;
30                counts[i] = 0;
31            }
32        }
33        if (iter != 0) // prvi je header
34        for (i = 0; i < len; i++) {
35            fprintf(stdout, "%s", list[i]);
36            if (i + 1 == len && i != atoi(valuesfield))
37                fprintf(stdout, "\n");
38            else
39                fprintf(stdout, ",");
40            if (i == atoi(valuesfield)) {
41                delimpointer = strtok(list[i], vfdelim);
42                value = 0;
43                count = 0;
44                while (delimpointer != NULL) {
45                    value = value + atof(delimpointer);
```

```

46     count++;
47     delimiter = strtok(NULL, vfdelim);
48 }
49 fprintf(stdout, "%lf", value/count);
50 values[i] = 0;
51 counts[i] = 1;
52 values[i+1] = values[i+1]/++(counts[i+1]);
53 if (i + 1 == len)
54     fprintf(stdout, "\n");
55 else
56     fprintf(stdout, ",");
57 } else {
58     if (i > atoi(valuesfield)) {
59         values[i+1] = values[i+1]/++(counts[i+1]);
60     } else {
61         values[i] = values[i]/counts[i];
62     }
63 }
64 }
65 /* free list */
66 for(i = 0; i < len; ++i) {
67     free(list[i]);
68 }
69 free(list);
70 fgets(line, 1337, stdin);
71 if (feof(stdin)) {
72     fprintf(stderr, "averages:\n");
73     for (i = 0; i <= len; i++) {
74         fprintf(stderr, "%lf", values[i]/counts[i]);
75         if (i + 1 == len)
76             fprintf(stderr, "\n");
77         else
78             fprintf(stderr, ",");
79     }
80     break;
81 }
82 // fprintf(stderr, "d: %s", line);
83 line[strcspn(line, "\n")] = 0;
84 iter++;
85 }
86 return 0;
87 }

```

```

1 #!/usr/bin/env php
2 <?php
3 $d = file_get_contents("../urejeni.csv");
4 $e = explode("\n", $d);
5 $v = array();
6 foreach ($e as $f) {
7     $g = explode(",", $f);
8     $v[$g[$argv[1]]]++;
9 }
10 ksort($v);
11 foreach ($v as $k => $s) {
12     $p .= "$k,$s\n";
13 }
14 file_put_contents($argv[2], $p);
15 var_dump($v);
16 ?>

```

7.2 Priloga 2 — goli podatki meritev

```

1 Zaporedna   tevilka ,dol ina stroka[mm], tevilko   semen,dol ine semen[mm]
2 0,47,2,21;23
3 1,42,2,18;19
4 2,44,2,21;20
5 3,43,2,17;19
6 4,48,2,23;20
7 5,44,2,21;19
8 6,41,2,21;21
9 7,58,2,25;24
10 8,55,2,21;21
11 9,54,2,19;18
12 10,56,2,22;24
13 11,46,2,24;22

```

14 12,44,2,20;21
15 13,51,2,26;23
16 14,38,2,20;19
17 15,45,2,20;21
18 16,42,2,18;20
19 17,41,2,15;17
20 18,42,2,18;19
21 19,47,2,20;20
22 20,38,2,18;15
23 21,47,2,21;21
24 22,42,2,21;19
25 23,45,2,20;21
26 24,48,2,16;18
27 25,47,2,22;21
28 26,44,2,17;20
29 27,40,1,18
30 28,45,2,17;17
31 29,40,2,17;19
32 30,43,2,18;18
33 31,46,2,24;22
34 32,49,2,25;21
35 33,50,2,26;23
36 34,46,2,20;22
37 35,45,2,21;19
38 36,46,1,24
39 37,42,2,19;17
40 38,45,2,21;22
41 39,49,2,19;21
42 40,41,2,15;13
43 41,46,2,21;21
44 42,44,2,18;18
45 43,49,2,23;21
46 44,47,2,17;18
47 45,46,2,15;14
48 46,52,2,20;22
49 47,37,2,11;18
50 48,49,1,16
51 49,50,2,25;23
52 50,51,2,22;19

1 0,47,2,21;23,22.000000
2 1,42,2,18;19,18.500000
3 2,44,2,21;20,20.500000
4 3,43,2,17;19,18.000000
5 4,48,2,23;20,21.500000
6 5,44,2,21;19,20.000000
7 6,41,2,21;21,21.000000
8 7,58,2,25;24,24.500000
9 8,55,2,21;21,21.000000
10 9,54,2,19;18,18.500000
11 10,56,2,22;24,23.000000
12 11,46,2,24;22,23.000000
13 12,44,2,20;21,20.500000
14 13,51,2,26;23,24.500000
15 14,38,2,20;19,19.500000
16 15,45,2,20;21,20.500000
17 16,42,2,18;20,19.000000
18 17,41,2,15;17,16.000000
19 18,42,2,18;19,18.500000
20 19,47,2,20;20,20.000000
21 20,38,2,18;15,16.500000
22 21,47,2,21;21,21.000000
23 22,42,2,21;19,20.000000
24 23,45,2,20;21,20.500000
25 24,48,2,16;18,17.000000
26 25,47,2,22;21,21.500000
27 26,44,2,17;20,18.500000
28 27,40,1,18,18.000000
29 28,45,2,17;17,17.000000
30 29,40,2,17;19,18.000000
31 30,43,2,18;18,18.000000
32 31,46,2,24;22,23.000000
33 32,49,2,25;21,23.000000
34 33,50,2,26;23,24.500000


```
35 34,46,2,20;22,21.000000
36 35,45,2,21;19,20.000000
37 36,46,1,24,24.000000
38 37,42,2,19;17,18.000000
39 38,45,2,21;22,21.500000
40 39,49,2,19;21,20.000000
41 40,41,2,15;13,14.000000
42 41,46,2,21;21,21.000000
43 42,44,2,18;18,18.000000
44 43,49,2,23;21,22.000000
45 44,47,2,17;18,17.500000
46 45,46,2,15;14,14.500000
47 46,52,2,20;22,21.000000
48 47,37,2,11;18,14.500000
49 48,49,1,16,16.000000
50 49,50,2,25;23,24.000000
51 50,51,2,22;19,20.500000
```

8 Zaključek

S takimi raziskavami v šoli se učimo o osnovah in opredeljevanju evolucije in temeljnih tez, ki so jih zastavili Darwin, Mendel in drugi pomembni biologi, ki so proučevali genetiko. Raziskave na bolj celovitem področju pa pripomorejo celemu človeštvu, saj pomagajo pri iskanju vzrokov in preprečitvenih mehanizmov pogostih bolezni našega časa.

Ta dokument je informativne narave in se lahko še spreminja. Najnovejša različica, torej PDFji in L^AT_EX izvorna koda, zgodovina sprememb in prejšnje različice, je na voljo v mojem šolskem Git repozitoriju na <https://git.sijanec.eu/sijanec/sola-gimb-2> v mapi /bio/vaje/1/. Povezava za ogled zadnje različice tega dokumenta v PDF obliki je <http://razor.arnes.si/~asija3/files/sola/gimb/2/bio/vaje/1/dokument.pdf> in/ali <https://git.sijanec.eu/sijanec/sola-gimb-2/raw/branch/master/bio/vaje/1/dokument.pdf>.

Razhroščevalne informacije

Te informacije so generirane, ker je omogočeno razhroščevanje. Pred objavo dokumenta izklopite razhroščevanje. To naredite tako, da nastavite ukaz **razhroscevanje** na 0 v začetku dokumenta.

Grafi imajo natančnost 100 točk na graf.

Konec generiranja dokumenta: 13. 11. 2020 ob 23:58:56

Dokument se je generiral 6 s.