



## МАКЕДОНСКО БИОЛОШКО ДРУШТВО

### ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР ПО БИОЛОГИЈА

#### I година

1. Во јануари 2022 година, големината на популацијата на жабата *Rana esculenta* во едно езеро изнесувала 125 единки. До крајот на 2022 година, 19 жаби емигрирале, 8 жаби имигрирале, а 5 жаби умреле. На крајот од 2022 година, промената во популацијата изнесувала +49.

а) Пресметај кој е бројот на родени единки од жабата *Rana esculenta* во текот на 2022 година. (Одговорот се признава само со прикажана пресметка!)

$$125-19+8-5+x=125+49$$

$$109+x=174$$

$$x=65$$

**Одговор: се родиле 65 единки**

б) Стапката на раст на популацијата изнесува: (Одговорот се признава само со прикажана пресметка!)

$$49/125=0,392 \text{ (39,2\%)}$$

3/\_\_\_

2. При теренските истражувања на една ливада Јован ги броел единките на глуварчето. Во првиот  $m^2$  изборил 8 единки, во вториот 12, во третиот 15, во четвртиот 11, во петиот 19, во шестиот 23, во седмиот 26 и во осмиот 6. Колкава е густината на популацијата на глуварчето во ливадата? Колкава е големината на популацијата на глуварчето во ливадата? (Во одговорот, покрај пресметката, наведи ја и единицата мерка!)

Густината на популацијата изнесува:  $8+12+15+11+19+23+26+6=120/8=15$ единки на  $1m^2$

Големината на популацијата изнесува:  $8+12+15+11+19+23+26+6=120$ единки на  $8m^2$

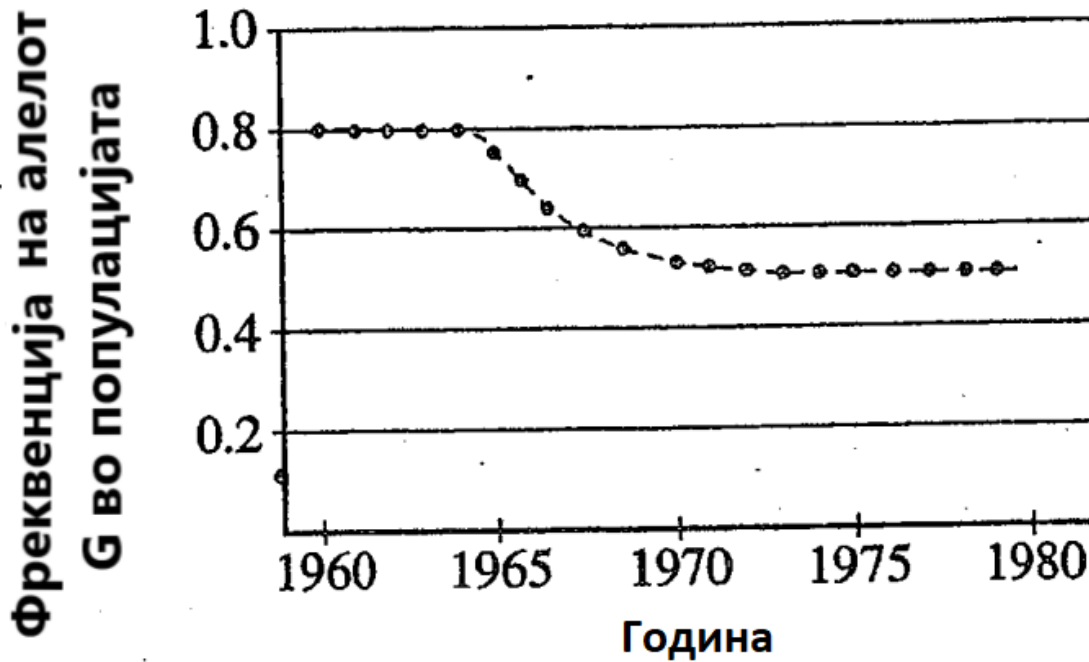
4/\_\_\_

3. Подводна вулканска ерупција јужно од Исланд во 1963 година резултирала со настанок на остров именуван Сиртсеј, кој своја максимална големина достигнал во 1967 година. Заради начинот на настанокот, овој остров во моментот на формирање претставувал биолошки празен простор т.е. ненаселен биотоп на кој со текот на времето постепено се сменувале различни биоценози. Првите растенија на островот се забележани во 1965, а до 1970 мововите и лишаите започнале да ги обраснуваат вулканските карпи. Присуството на растенијата овозможило и почеток на гнездење на птици кои имале материјал за изградба на гнезда. Од друга страна, пристигнувањето на птиците ги подобрило условите за растенијата бидејќи птичијот измет го нагубрувал земјиштето и ја зголемувал плодноста. Денес растенијата и птиците, заедно со инсектите ја формираат биоценозата на островот Сиртсеј која се развила како резултат на специфичните еколошки услови кои таму владеат. Врз основа на информациите дадени во текстот, заокружи ја буквата што одговара во зависност од тоа дали следните тврдења се точни (Т) или неточни (Н)

- а) Влијанието на птиците врз плодноста на почвата на островот Сиртсеј е пример за акција. Т Н
- б) Бидејќи присуството на растенијата овозможува гнездење на птиците, а присуството на птици ги подобрува условите за растенијата, помеѓу птиците и растенијата на островот постои однос коакција. Т Н
- в) Биотопот на островот Сиртсеј може да постои без биоценозата која што таму се развила. Т Н
- г) Биоценозата на островот Сиртсеј може да постои без биотипот на кој се развила. Т Н
- д) Островот Сиртсеј е пример за еколошка сукцесија. Т Н

4. Бојата на крилата на еден вид молец е одредена од ген претставен со два аели, доминантен алел G за сива боја и рецесивен алел g за бела боја. Фреквенцијата на доминантниот алел G на една голема популација на овој молец, била следена повеќе години. Резултатите се прикажани на графиконот подолу. Во текот на долгогодишното истражување забележана е голема емиграција на единки од популацијата.

Погледни го графиконот и одговори на прашањата.



I) Во текот на кои временски периоди популацијата е во генетичка рамнотежа за G алелот? Заокружи го точниот одговор(и)!

а) 1960 до 1970

**б) 1960 до 1965**

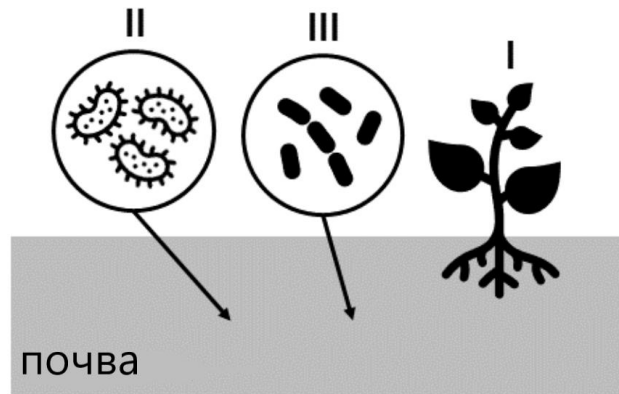
в) 1965 до 1970

**г) 1972 до 1980**

II) Дополни ги полињата што недостасуваат: Во **1965, 1964** година настанала емиграција на единки од популацијата, поради што фреквенцијата на G алелот во популацијата се **намалила**.

5. Внимателно разгледај ја сликата и одговори на прашањата:

Во состав на почвата, покрај минералите и водата, влегуваат и гасови од атмосферата, вклучувајќи го елементарен азот ( $N_2$ ). Растенијата (I) целиот неопходен азот го земаат во вид на јони-нитрати. Во почвата се присутни и бактерии (II) кои можат да го врзат елементарниот азот и да го трансформираат во амониум-јони, како и нитрифицирачките бактерии (III).

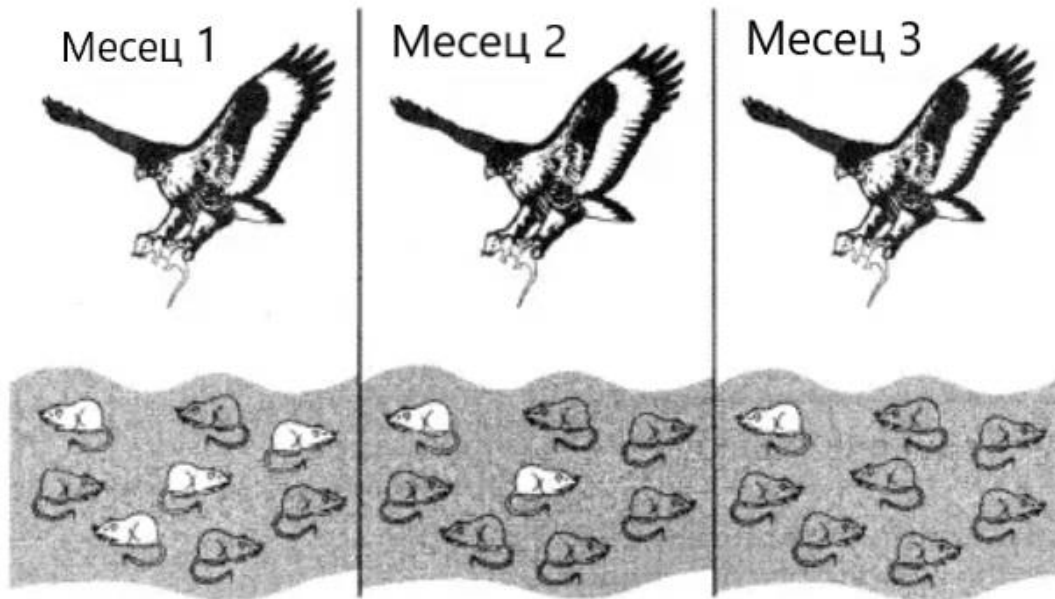


I) Почнувајќи од молекулите на елементарниот гасовит азот ( $N_2$ ), избери ги процесите кои се неопходни за растението (I) да има пристап до нитратните јони и подреди ги по редослед запишувајќи ги буквите во празните полиња во првиот ред на табелата, а потоа во полето под секоја буква наведи ги организмите одговорни за одвивање на тие процеси запишувајќи ги нивните римски броеви од сликата.

- а) денитрификација
- б) конверзија на амониум-јони во јони-нитрати
- в) конверзија на амониум-јони во јони-нитрити
- г) азотофикација
- д) конверзија на јоните нитрити во јони нитрати
- г) конверзија на јоните нитрати во јони нитрити

Редослед на процесите за создавање на нитрати: <b>Се признава како точно се додека е запазен редоследот на процесот</b>	Г	→	В	→	Д
Организми кои се одговорни за наведениот процес:	II		III		III

6. Врз основа на знаењата кои ги имаш за Дарвиновата теорија за Природна селекција и сценариото прикажано на фотографијата подолу, поврзи ги термините со соодветниот исказ.

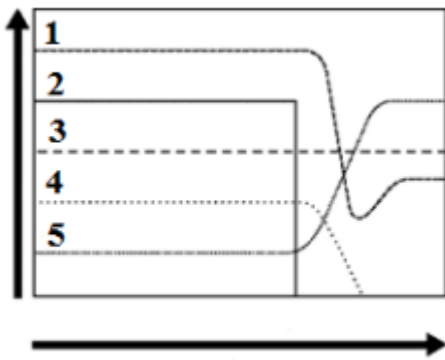


- а) Присутни се два фенотипови во однос на боја на крзно во популацијата на глувци.
- б) Јастребот глувчар е предатор на глувците.
- в) Единките од популацијата на глувци се натпреваруваат помеѓу себе за да преживеат од предаторот.
- г) Јастребот глувчар ги лови само глувците со бело крзно.
- д) Глувците со сиво крзно успеваат да се прикријат во животната средина и да се спасат од предаторот.
- ѓ) Популациите на Јастребот глувчар и на глувците се натпреваруваат меѓусебно за храна и живеалиште.
- е) Фреквенцијата на алелите за генот за боја на крзно е иста во текот на трите месеци
- ж) Фреквенцијата на алелот за бела боја на крзно е намалена во третиот месец.
- 1) Варијација
- 2) Адаптација
- 3) Природна селекција
- 4) Нарушена генетичка рамнотежа
- 1-а; 2-д; 3-г; 4-ж**

7. Графиконот ја прикажува бројноста на популациите на различни видови (на ординатата) во еден екосистем со текот на годините (на апцисата). Популацијата означена со број 2 изненадно и необјасниво исчезнала.

I) Како ќе се одрази тоа на бројноста на популациите од останатите видови? Стави знак „+“ на одговарачкото место во табелата.

Популација	Бројноста се зголемила	Бројноста се намалила	Бројноста останала не променета
1		+	
3			+
4		+	
5	+		



II) Напиши ги одговорите на линијата!

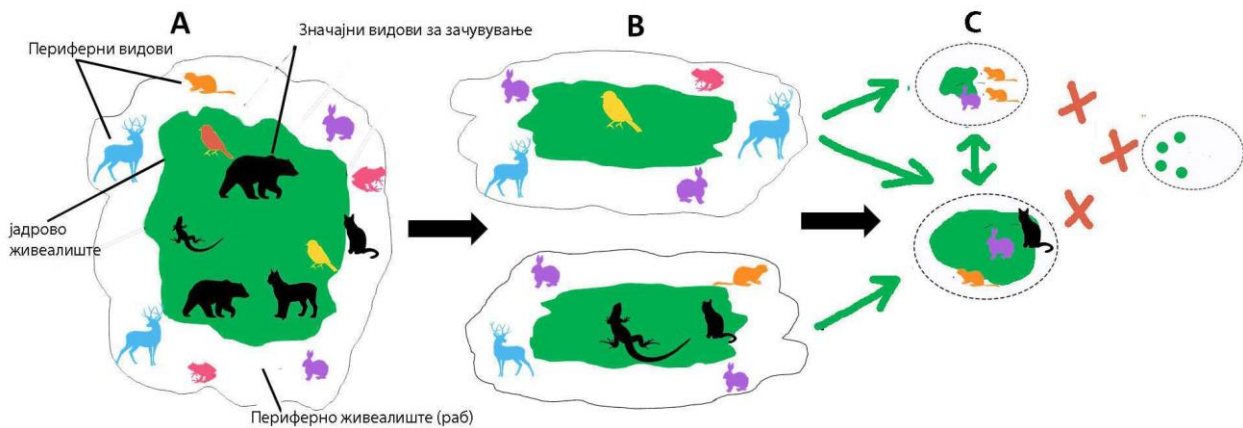
а) Која популација била зависна од постоењето на популацијата 2?

4

б) Која популација ги користела истите ресурси на средината како и популацијата 2?

5

8. Внимателно разгледај ја сликата и заокружи ги точните одговори!



а) А и В се примери за еколошка сукцесија

**б) А и В се примери за фрагментација на живеалиште**

**в) Во В намалена е површината на значајно живеалиште во внатрешноста (јадрово живеалиште), исчезнуваат видови кои се ретки и најчесто значајни од аспект на зачувување и во недостаток на предатори зголемен е бројот на единки од популациите на периферните видови**

г) Во В зголемена е површината на јадрово живеалиште

д) В и С се примери за адаптација и специјација

**ѓ) Стапката на реколонијација на живеалиштата С зависи од големината на живеалиштата и одалеченоста од живеалиштата В**

**е) Веројатноста за локално исчезнување на даден вид е многу поголема во изолирано живеалиште**

ж) Во поголемо подрачје со разновидни живеалишта, стапката на исчезнување е повисока

**з) Теоријата на Мекартур и Вилсон е апсолутна и не ги зема предвид разновидноста на живеалишта, капацитетот за дисперзија и адаптација на видот, интерспециските и интраспециските односи**

9. Определувањето на големината на популацијата со користење на методот: фаќање-бележење-префаќање (capture-mark-recapture) се базира на претпоставката дека веројатноста да се фатат обележани и необележани единки е еднаква, бележаните единки се мешаат назад во популацијата и дека во времето до повторно бележење нема подмладок, угинување, имиграција и емиграција на единки.

При нивната прва десетдневна посета на островот Голем Град во месец мај, Ивона и Кристијан зафатиле и обележале 147 желки на островот Голем Град. При нивна повторна посета на островот во втората половина на месец јуни Ивона и Кристијан зафатиле вкупно 96 желки од кои 23 биле веќе обележани. Притоа, Ивона и Кристијан забележале дека само 7 од вкупно зафатените единки се подмладок и дека дури 89% од популацијата желки на островот Голем Град се машки индивидуи. Помогни им на Ивона и Кристијан да ја пресметаат претпоставената големина на популацијата и одговори го точниот одговор.

Големина на популација:

$$147 \cdot 96 / 23 = 614$$

$$N = \frac{sn}{x}$$

$N$  проценета големина на популација

$x$  број на единки веќе бележани во првото семплирање (прва посета) и повторно префатени во текот на второто семплирање (втора посета)

$n$  вкупен број единки зафатени во текот на второто семплирање

$s$  број на единки фатени, бележани и пуштени во текот на првото семплирање (прва посета)

Во отсуство на имиграција може да се заклучи дека популацијата желки на островот Голем Град е во опасност од исчезнување. **T** **H**



10. Со помош на клучот за идентификација смести ги дадените растенија на соодветното место. (Со одбирање на карактеристиките дадени како теза и антитеза следете ги бројките кон кои водат!)

1а. Растенија со луковици и ризоми. 9

1б. Растенија без луковици и ризоми. Главниот корен е осков и од него излегуваат странични коренчиња. 2

2а. Растенија со повеќе од 10 прашници. 3

2б. Растенија со 10 или помалку прашници. 5

3а. Цветовите со прост околуцветник. Чашкините ливчиња отсутуваат. *Anemone pavonina*

3б. Околуцветникот изграден од венечни и чашкини ливчиња. 4

4а. Растенија со полиморфни листови. Листовите во основата длабоко насечени, листовите по стеблото со помали димензии и целокрајни. *Ranunculus psilostachys*

4б. Растенија со еднакви листови. *Papaver rhoeas*

5а. Растенија со правилни, типични цветови. Сите венечни ливчиња со еднакви димензии. 6

5б. Растенија со неправилна форма на цветови. Венечните ливчиња со различни димензии или се сраснати помеѓу себе. 7

6а. Цветовите со четири венечни ливчиња. *Brassica nigra*

6б. Цветовите со пет венечни ливчиња. *Capsicum annuum*

7а. Растенија со ситни бели цветови собрани во штитовидни соцветија. Периферните цветови во соцветието со едно изразито поиздолжено венечно ливче. *Daucus carota*

7б. Растенија со неправилни цветови кои не се собрани во штитовидно соцветие. 8

8а. Листовите прости и со целокрајни рабови. *Salvia officinalis*

8б. Растение со сложени, тричлени листови. *Trifolium pratense*

9а. Сите цветови собрани во соцветие. 10

9б. Растение со поединечни цветови. *Narcissus poeticus*

10а. Венечните ливчиња сраснати речиси до врвот. Листовите многу подолги отколку широки. *Muscari racemosum*

10б. Врвовите на венечните ливчиња слободни. Листовите широки во средината. *Convallaria majalis*



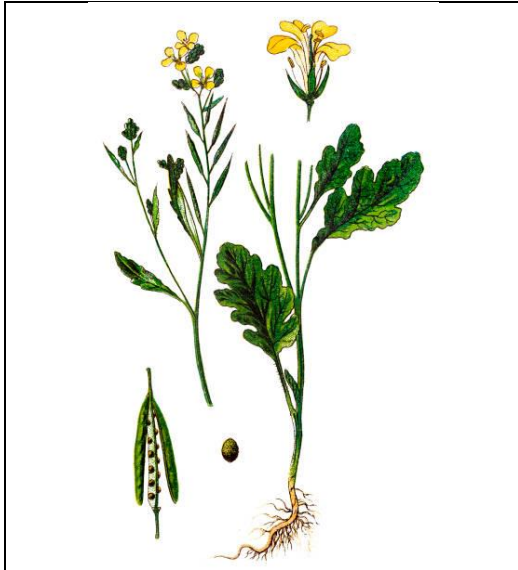
*Narcissus poeticus* - нарцис



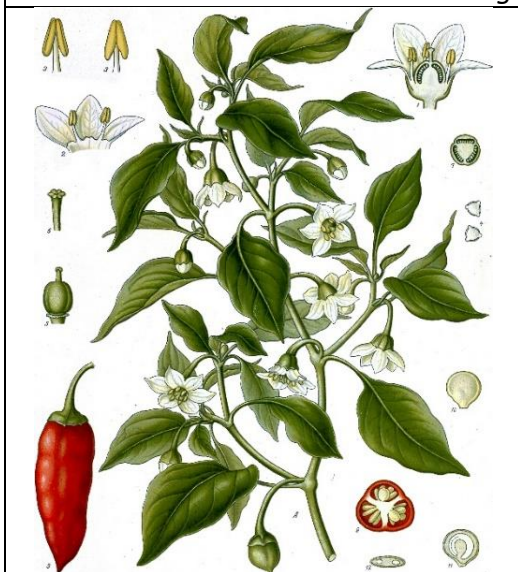
*Daucus carota* – див морков



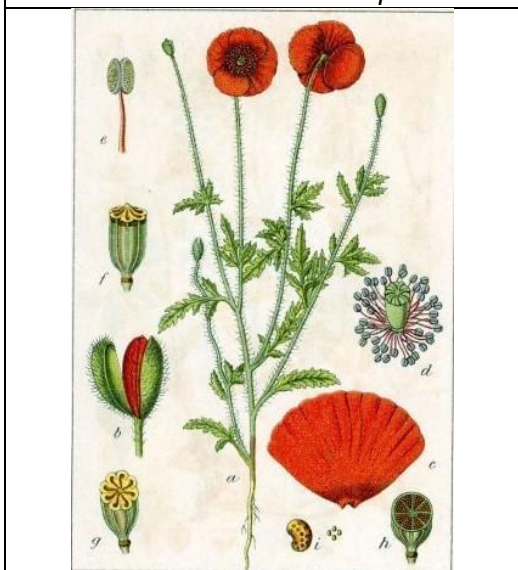
*Salvia officinalis* - жалфија



*Brassica nigra* – црн синап



*Capsicum annuum* - пиперка



*Papaver rhoeas* - булка



*Muscari racemosum*



*Ranunculus psilostachys*



*Convallaria majalis* – момина солза



*Trifolium pratense* - детелина



*Anemone pavonina* - анемона