



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center



M 0 8 2 4 4 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

Izpitna pola 2

- A) Strukturirane naloge
- B) Problemske naloge

Petek, 29. avgust 2008 / 120 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalno in ravnilo z milimetrskim merilom.

Kandidat dobi dva ocenjevalna obrazca.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Rešitev nalog v izpitni poli ni dovoljeno zapisovati z navadnim svinčnikom.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani in na ocenjevalna obrazca).

Izpitna pola vsebuje 6 strukturiranih nalog v delu A, od katerih izberite 4, in 3 naloge v delu B, od katerih izberite 2. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 40, od tega 20 v delu A in 20 v delu B. Vsaka naloga v delu A je vredna 5 točk, v delu B pa 10 točk.

V preglednici z "x" zaznamujte, katere naloge naj ocenjevalec oceni. Če tega ne boste storili, bo ocenil prve štiri naloge, ki ste jih reševali v delu A, in prvi dve nalogi, ki ste ju reševali v delu B.

Del A					
I	II	III	IV	V	VI

Del B		
I	II	III

Rešitve, ki jih pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** v za to predvideni prostor. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z nič (0) točkami.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 2 prazni.

A) Strukturirane naloge

I. Encimi

Katalaza oziroma peroksidaza je encim v rastlinskih in živalskih celicah, ki katalizira razgradnjo strupenega H_2O_2 v nestrupena produkta. Encim gradijo štiri polipeptidne verige, ki jih sestavlja 500 aminokislin. Na vsako verigo je vezan porfirin-hem, ki ima v sredini železo (Fe).

1. V katere produkte se razgradi vodikov peroksid?

(1 točka)

2. Kakšna je vloga encimov v organizmih?

(1 točka)

3. Kateri del encima predstavlja hem z železom in kakšna je vloga tega dela?

(1 točka)

4. V katerih celicah sesalcev najdemo največ katalaze?

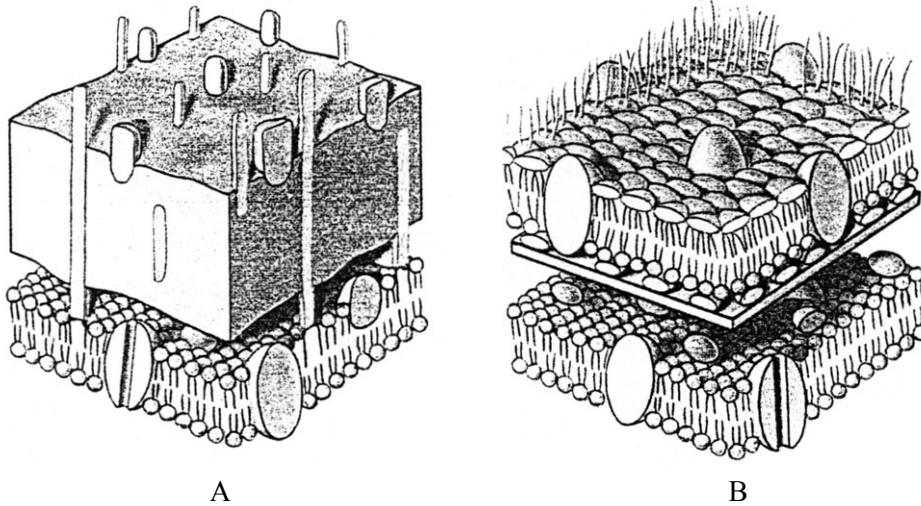
(1 točka)

5. Razložite, zakaj encim ne deluje, če ga segrejemo na 100 °C.

(1 točka)

II. Bakterije rodu *Bacillus*

Bacillus je rod po Gramu pozitivnih, aerobnih ali fakultativno anaerobnih, spirogenih, peritrihnih ali atrihnih paličastih bakterij. Nekatere vrste izdelujejo antibiotike. Najbolj patogeno vrsta je *B. anthracis*, ki povzroča vranični prisad.



1. Katera slika prikazuje prečni prerez celične stene zgoraj opisane bakterije? Pojasnite, zakaj se obarva modrovijolično.

(2 točki)

2. Katera je najverjetneje optimalna temperatura za gojenje te bakterije v laboratoriju? Obrazložite.

(1 točka)

3. Kaj je značilno za spirogene bakterije?

(1 točka)

4. Kako bi preverili in potrdili spirogenost bakterij v vzorcu?

(1 točka)

III. Merjenje pH

pH vrednost vzorca merimo s pH-merilnikom.

1. Kaj je pH?

(1 točka)

2. Iz katerih dveh elektrod je sestavljen tipični merilnik za pH?

(1 točka)

3. Kaj se ustvarja na membrani steklene elektrode zaradi različnih koncentracij vodikovih ionov na notranji in na zunanji strani membrane?

(1 točka)

4. Kakšna je množinska koncentracija vodikovih ionov v gojišču, če smo izmerili pH 5?

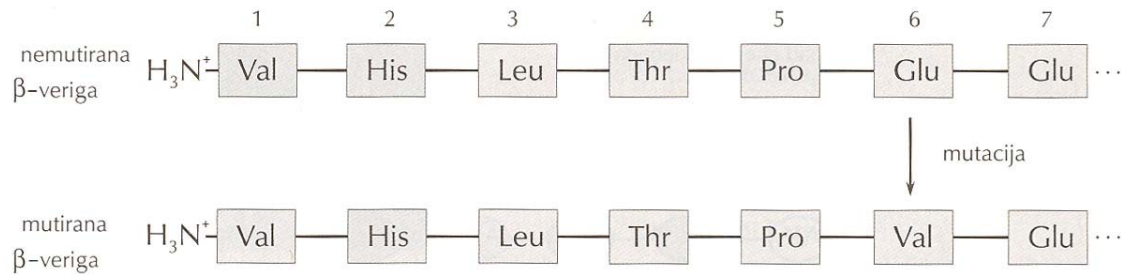
(1 točka)

5. Kolikokrat manjša ali večja je koncentracija vodikovih ionov, če se pH spremeni z vrednosti 8 na 4?

(1 točka)

IV. Mutacija

Slika prikazuje del polipeptidne verige:



1. Katera aminokislina je bila prvotno v polipeptidni verigi, po mutaciji pa je ni več? Navedite celotno ime aminokislinae.

(1 točka)

2. Če je bil na nemutirani verigi kodon za "Glu" GAG, kateri nukleotid se je zamenjal (in s čim?), da se je v mutirani verigi pojavila aminokislina z oznako "Val"?

(1 točka)

Kodon	Aminokislina	Kodon	Aminokislina	Kodon	Aminokislina	Kodon	Aminokislina
UUU	Fenilalanin	UCU	Serin	UAU	Tirozin	UGU	Cistein
UUC	Fenilalanin	UCC	Serin	UAC	Tirozin	UGC	Cistein
UUA	Levcin	UCA	Serin	UAA	STOP	UGA	STOP
UUG	Levcin	UCG	Serin	UAG	STOP	UGG	Triptofa
CUU	Levcin	CCU	Prolin	CAU	Histidin	CGU	Arginin
CUC	Levcin	CCC	Prolin	CAC	Histidin	CGC	Arginin
CUA	Levcin	CCA	Prolin	CAA	Glicin	CGA	Arginin
CUG	Levcin	CCG	Prolin	CAG	Glicin	CGG	Arginin
AUU	Izolevcin	ACU	Treonin	AAU	Asparagin	AGU	Serin
AUC	Izolevcin	ACC	Treonin	AAC	Asparagin	AGC	Serin
AUA	Izolevcin	ACA	Treonin	AAA	Lizin	AGA	Arginin
AUG	Metionin	ACG	Treonin	AAG	Lizin	AGG	Arginin
GUU	Valin	GCU	Alanin	GAU	Asparaginska k.	GGU	Glicin
GUC	Valin	GCC	Alanin	GAC	Asparaginska k.	GGC	Glicin
GUA	Valin	GCA	Alanin	GAA	Glutaminska k.	GGA	Glicin
GUG	Valin	GCG	Alanin	GAG	Glutaminska k.	GGG	Glicin

3. Kako imenujemo točkasto mutacijo, ki je vzrok za takšno spremembo?

(1 točka)

4. Napišite enega od celičnih procesov, v katerem lahko pride do napake, zaradi katere se polipeptid spremeni.

(1 točka)

5. Navedite dva dejavnika, ki bi takšno mutacijo lahko povzročila.

(1 točka)

V. Proizvodnja vina

Vino je pijača, pridobljena z alkoholnim vrenjem mošta iz grozdja žlahtne evropske trte.

1. Z latinskim imenom rodu in vrste navedite biokulturo, ki se najpogosteje uporablja v proizvodnji vina.

(1 točka)

2. Pri proizvodnji rdečih vin pustijo drozgo 4 do 7 dni, preden jo filtrirajo. V tem času pride do maceracije. Kakšen je osnovni namen maceracije?

(1 točka)

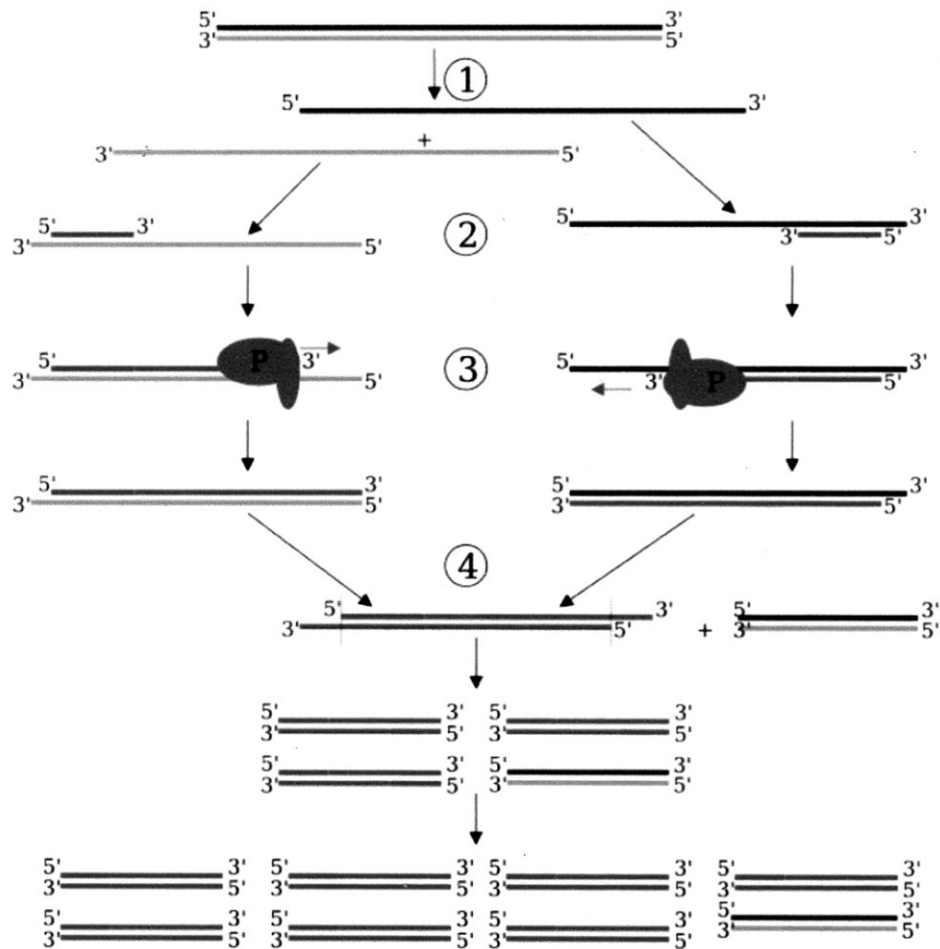
3. Navedite dva razloga za uporabo žvepla v proizvodnji vina.

(1 točka)

4. Zakaj pri proizvodnji vina uporabljamo anaerobne bioreaktorje (cisterne, sodi), pri proizvodnji kvasne biomase pa aerobni bioreaktor?

(2 točki)

VI. PCR



Skica prikazuje pomnoževanje DNK z metodo polimerazne verižne reakcije (PCR). Številke od 1 do 3 predstavljajo reakcije enega cikla pomnoževanja DNK. Cikel sestavljajo tri stopnje.

1. Kaj se zgodi na drugi stopnji?

(1 točka)

2. Na tretji stopnji ima ključno vlogo polimeraza Taq. Pri kateri temperaturi je njeno delovanje optimalno?

(1 točka)

3. Razložite, kako bi pomnoženo DNK ločili iz reakcijske mešanice.

(1 točka)

4. Navedite primer uporabe pomnoževanja DNK z metodo PCR.

(1 točka)

5. En cikel pomnoževanja traja 3,5 minute. Koliko časa potrebujemo za 40 ciklov?

(1 točka)

Prazna stran

B) Problemske naloge

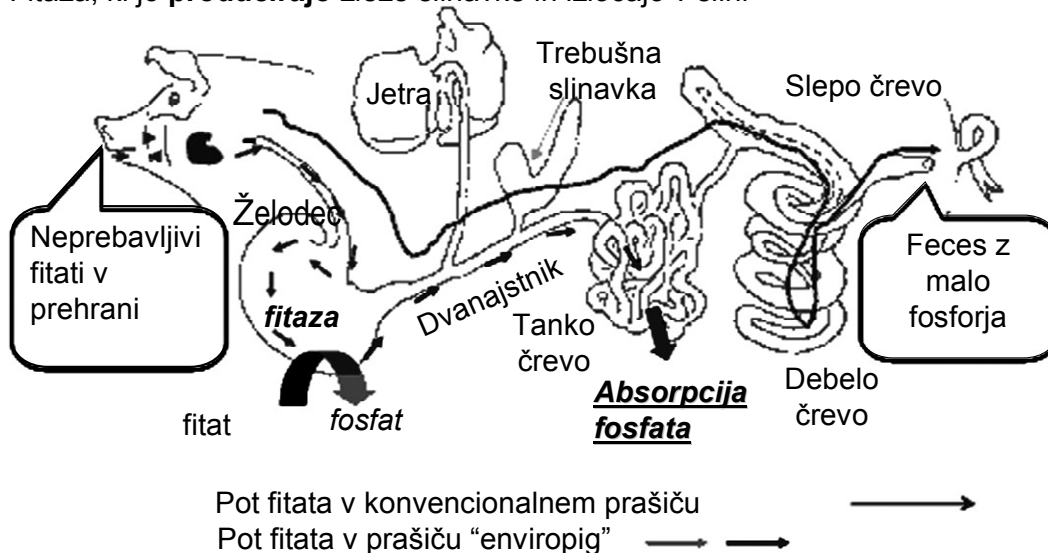
PROBLEMSKE NALOGE

I. Enviropig™

Fitat je snov, ki služi kot zaloga fosforja v rastlinah. Najdemo ga v vseh rastlinskih celicah, kopiči pa se v nekaterih delih rastlin, npr. v gomoljih. Večina živali fitata ne presnavlja, zato se z iztrebki izloča v okolje in ga onesnažuje s fosforjem. Pred nedavnim so vzgojili transgenega prašiča, ki je sposoben pretvoriti fitat v fosfatno obliko. V prašiča so vnesli gen za sintezo fitaze iz bakterije vrste *Escherichia coli*. Slika prikazuje presnovno pot fitata v običajnem in transgenem prašiču.

Kako deluje Enviropig™ ?

Fitaza, ki jo **producirajo** žleze slinavke in izločajo v slini



1. Kaj je fitaza?

(1 točka)

2. Ali je fitaza glikozilirani protein? Utemeljite.

(1 točka)

3. Kako se presnova fitata v običajnem prašiču razlikuje od presnove fitata v transgenem prašiču?

(2 točki)

4. Zakaj je fosfor v iztrebkih prašiča nevaren za okolje?

(1 točka)

5. Kateri encim potrebujemo, da lahko izrežemo gen za fitazo iz bakterijske DNK?

(1 točka)

6. Navedite dva možna načina vnosa gena za fitazo v celice prašiča.

(1 točka)

7. Kateri gen moramo vnesti hkrati z genom za sintezo fitaze, da lahko ločimo transformirane celice prašiča od netransformiranih?

(1 točka)

8. Navedite dve spojini, v kateri se fosfat, absorbiran v črevesju, vgradi.

(1 točka)

9. Kaj je po vašem mnenju ekološko spornejše: reja transgenih živali ali onesnaževanje okolja s fosforjem? Utemeljite.

(1 točka)

II. Rast probiotičnih bakterij na sirotki

Iz blata teden dni starega dojenčka so izolirali sev *Lactobacillus gasseri* K7. Za ta sev laktobacilov so ugotovili, da sintetizira bakteriocin, ki je učinkovit proti nekaterim vrstam patogenih bakterij iz rodu *Clostridium*. Sev je po Gramu pozitivna nesporogena bakterija, ki raste v mikroaerofilnem in anaerobnem okolju pri optimalni temperaturi 37 °C. Bakteriocine proizvaja v fazi hitre rasti. Za proizvodnjo fermentiranih mlečnih izdelkov potrebujete vcepke (inokulat), ki ga je treba namnožiti iz 10 g liofilizirane biokulture. Za glavno sestavino substrata za namnoževanje (gojenje) izberete sirotko. Dodate ji raztopino NaOH in raztopino H₂SO₄ ter kvasni ekstrakt. Sirotko sterilizirate. Pri tem beljakovine koagulirajo: albumini in globulini. Beljakovine odstranite. V steriliziran pilotski bioreaktor vlijete pripravljen substrat in vcepite biokulturo. Vstavite mehansko mešalo in poženete proces. »On line« spremljate samo pH vrednost. Z merjenjem optične gostote in štetjem kolonij na petrijevih ploščah spremljate rast števila celic. Vsaki dve uri odvzamete vzorec iz bioreaktorja. 1 mL vzorca nacepite na sterilno gojišče in inkubirate. Po 24 urah preštete kolonije. V preostalem delu vzorca s spektrofotometrom izmerite optično gostoto.

Podatki, ki jih dobite, so prikazani v dveh preglednicah.

Preglednica 1: Sprememba optične gostote s časom gojenja

Ure	Substrat	Optična gostota
0	Sirotka + kvasni ekstrakt	0,0045
0	Sirotka + kvasni ekstrakt + vcepljena kultura	0,0067
2	Sirotka + kvasni ekstrakt + vcepljena kultura	0,0527
4	Sirotka + kvasni ekstrakt + vcepljena kultura	0,1340
6	Sirotka + kvasni ekstrakt + vcepljena kultura	0,1996
8	Sirotka + kvasni ekstrakt + vcepljena kultura	0,2162
10	Sirotka + kvasni ekstrakt + vcepljena kultura	0,2495
12	Sirotka + kvasni ekstrakt + vcepljena kultura	0,2764

Preglednica 2: Število kolonij, zraslih na petrijevih ploščah

Ure gojenja	Število kolonij
0	6
2	19
4	105
6	156
8	450
10	1030
12	1210

1. Razložite, zakaj v substrat dodajate NaOH in H₂SO₄.

(1 točka)

2. Kako bi lahko odstranili koagulirane beljakovine?

(1 točka)

3. Ali s štetjem kolonij določamo število živih ali mrtvih celic? Razložite.

(1 točka)

4. Zakaj se s časom gojenja povečuje optična gostota?

(1 točka)

5. Glede na vrednosti v preglednici 2 presodite, v kateri fazi rasti je biokultura po 10 urah gojenja.

(1 točka)

6. Kaj pomeni spremljanje sprememb parametra »on line«?

(1 točka)

7. Razložite pojem patogena bakterija.

(1 točka)

8. Najprimernejša temperatura za inkubacijo nacepljenih vzorcev biokulture je:

(1 točka)

9. V substrat je dodan tudi kvasni ekstrakt. Zakaj?

(1 točka)

10. Katera snov v sirotki je osnovni vir energije za bakterije, ki jih gojite?

(1 točka)

III. Ekologija

Odločili ste se, da si uredite domovanje na samotnem otoku, kjer boste edini človek, če odmislite redke obiske. S seboj boste vzeli svojega psa in konja. Čim več hrane boste poskušali pridelati sami in tako živeti neodvisno od civilizacije. Pred dokončno selitvijo morate postaviti bivališče in vse, kar potrebujete. Dogovorili ste se, da vam na otok enkrat na mesec pripeljejo nujne potrebščine, shranjene v papirnatih in bombažnih vrečah, zabojih iz lesa in le izjemoma hrano v običajni embalaži (PVC-vreče in kovinske konzerve), z otoka pa ne bodo odvažali ničesar. Če želite otok ohraniti čist, morate poskrbeti za svoje odpadke. Predvidevate, da boste na dan proizvedli pribl. 100 litrov odpadne vode, 1 kg fekalnih odpadkov, 25 kg živalskih iztrebkov in urina ter 1 kg rastlinskih odpadkov. Na mesec boste proizvedli tudi 5 kg nerazgradljivih odpadkov ter 10 kg lesa in papirja. Ker boste imeli zelenjavni vrt, na katerem ne boste uporabljali mineralnih gnojil, morate poskrbeti za naravna gnojila – kompost.

1. Navedite dva možna načina čiščenja odpadne vode na vašem otoku. Izberite najprimernejšega in utemeljite svojo izbiro.

(2 točki)

2. Naštejte štiri vrste odpadkov na otoku, primernih za kompostiranje.

(1 točka)

3. Ali boste na kompostni kup dajali iztrebke vašega psa in vaše iztrebke? Odgovor utemeljite.

(2 točki)

4. Koliko časa pred gnojenjem boste morali začeti pripravljati kompost?

(1 točka)

5. Kakšen proces je kompostiranje glede na potrebo po kisiku?

(1 točka)

6. Kako boste lahko kompostiranje pospešili? Navedite dva načina.

(1 točka)

7. Zakaj večina škodljivih organizmov v kompostnem kupu propade?

(1 točka)

8. Kako boste ravnali z nerazgradljivimi odpadki (pločevinkami, PVC-vrečkami, prazno embalažo ...)?

(1 točka)

Prazna stran