TEST BIOTEHNOLOGIJA – BIOPROCES MITJA KOCJANČIČ

Kriterij:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ocena | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| točke | 0 - 18 | 19 - 23 | 24 - 28 | 29 - 33 | 34 - 38 |

**RIŽEV KIS**

Osnovna surovina za rižev kis sta riž in voda. Kot **biokulture** uporabljajo plesen, kvasovke in ocetnokislinske bakterije*.*

Brušen riž (odstranjena ovojnica zrna) namočijo in prevrejo, ohladijo na 40oC in nacepijo **plesen** *Aspergillus oryzae* . Plesen raste na rižu pri 30oC. Riž je med namakanjem in kuhanjem vsrkal približno 30% vode. Po 3 dneh dodajo vodo in **kvasovke** *Saccharomyces cerevisiae* . Ko je fermentacija ali biološka sprememba, ki jo omogočajo kvasovke končana, s filtracijo odstranijo ostanke riža, plesni in kvasovk in tekočino pretočijo v bioreaktor. Biokultura v tem bioreaktorju so **ocetnokislinske bakterije** iz rodu *Acetobacter.*

Po končani fermentaciji kis pretočijo v steklenice.

* Katera hranilna snov v rižu je glavni vir ogljika za plesen? 1
* Katero hranilno snov je razgradila plesen ? 1
* Katera hranilna snov je glavni vir ogljika za kvasovke? 1
* Katera snov je glavni vir ogljika za ocetnokislinske bakterije? 1
* Snov (v substratu) iz katere prva biokultura pridobi največ energije je: 1
* Kateri del bioprocesa poteka v anaerobnem okolju? 1
* Razloži zakaj morajo v tem bioprocesu uporabiti plesen. 2
* Koliko faz ima opisan bioproces ? 1
* Biokulturo ste naročili iz mikrobiološke zbirke. Dobili ste liofilizirane celice gliv kvasovk. Opiši kako boste pripravili biokulturo, da je bo dovolj za nacepljanje v industrijski bioreaktor. 2
* Eden od uporabljenih bioreaktorjev ima notranjost napolnjeno s polnilom, ki omogoča, da se biokultura prilepi nanj. Kakšna biološka sprememba poteka v tem bioreaktorju? 2
* (Označi izbran odgovor)Kaj je končni produkt bioprocesa? 1

Biokultura/ Spremenjen substrat/Substrat in biokultura/Snov v substratu

**BIOPROCES**

Delaš v timu, ki mora zagnati nov bioproces. Na razpolago imate 3 **bioreaktorje**: laboratorijski, pilotski in 30 000 literski industrijski bioreaktor. V industrijskem bioreaktorju bo potekal šaržni bioproces z napajanjem.

Kot **substrat** morate uporabiti ostanke sladkorne pese. Ti ostanki (oprana, drobno zmleta sladkorna pesa) so ostali potem, ko so iz zmlete pese z vodo ekstrahirali večino sladkorja (saharoze). Velike količine rastlinskih ostankov še vsebujejo saharozo in jih lahko uporabite za substrat v katerem boste gojili mikroorganizme.

Za **biokulturo** ste izbrali kvasovke *Saccharomyces cerevisiae.* Substrat pripravite tako, da drobno zmleto sladkorno peso zmešate z vodo, da je substrat redko tekoč. Dodati je potrebno še nekatere snovi, ki omogočijo razmnoževanje biokulture.

**Produkt procesa** je dodatek krmi z veliko vsebnostjo celuloze in beljakovin.

Tako gojene mikroorganizme ob koncu bioprocesa skupaj z zmleto sladkorno peso osušite in uporabite za živalsko krmo, ki vsebuje veliko celuloze in veliko beljakovin. Sušiti je potrebno na dovolj visoki temperaturi, da mikroorganizme (biokulturo) uničite.

* Ali boste kvasovke gojili submerzno (potopljeno) ali emerzno (na površini)? 1
* Kdaj boste začeli dodajati substrat? 1
* Kdaj boste prenehali dodajati substrat? 1
* V kateri fazi rasti števila celic boste ustavili bioproces? 1
* Ali je v končnem bioproduktu aktivna ali neaktivna biokultura? 1
* Med potekom bioprocesa boste kontrolirali rast števila celic. Zato boste vzeli vzorec fermentacijske brozge (spremenjen substrat + celice biokulture). Če hočete prešteti celice v vzorcu, morate pripraviti razredčitveno vrsto. V prvi epruveti imate matični vzorec, v drugi, tretji in četri epruveti 9mL sterilne fiziološke raztopine. Na agar nacepite 1mL iz četrte epruvete. Zraste 10 kolonij. Kakšno je število celic v 1mL osnovnega vzorca (matične raztopine)? 2
* To število celic v 1mL vzorca velja : 1
	+ - 1. samo za žive celice
			2. samo za mrtve celice
			3. za vse celice
			4. za avtolizirane celice
* Razložite zakaj lahko iz števila zraslih kolonij sklepamo o številu celic v vzorcu (upoštevamo tudi razredčitev). 1
* Kako bi iz končnega produkta lahko odstranili alkohol, ki bi nastal zaradi anaerobnih razmer med potekom procesa? 2
* Naštej 3 različne snovi, ki jih je potrebno dodati v substrat, da bo razmnoževanje kvasovk hitro. 1

**GOJENJE ALG**



Na sliki je bioreaktor, ki omogoča rast biokultur, ki so sposobne fotosinteze. Največkrat v takih bioreaktorjih gojijo alge (na primer *Chlorella*), ki jih uporabljajo kot prehranske dodatke za ljudi, dodatke krmi za živali ali kot surovino za proizvodnjo biodizla (gorivo).

* Fotobioreaktor na sliki ima prozorne stene. Razloži zakaj. 2
* Za gojenje alg je največji del substrata voda. Katera snov v substratu je za alge vir ogljika? 1
* Katere snovi moramo raztopiti v vodi (substratu), da bo sinteza beljakovin v celicah alg dovolj učinkovita za hitro rast števila celic alg? 1
* Ob načrtovanju bioprocesa ste izbirali biokulturo za ta bioproces. Napiši dve lastnosti, ki jih mora imeti mikroorganizem, da je uporaben kot biokultura. 1
* Na začetku bioprocesa ste dobili 10g izbrane biokulture v vegetativni obliki. Kaj je potrebno narediti preden jo lahko nacepimo v bioreaktor? 1
* Substrat pred uporabo v bioreaktorju steriliziramo. Razloži zakaj. 2
* Kaj moramo storiti z bioreaktorjem preden vanj natočimo substrat in vcepimo biokulturo? 1

Gojenje alg v tem bioreaktorju je šaržen bioproces/šaržen bioproces z napajanjem/ kontinuiren bioproces. (označi izbran odgovor) 1

* Ali je v substrat kot hranilno snov potrebno dodajati glukozo ali kateri drug monosaharid? DA NE 1
* Razloži zakaj si izbral/a ravno ta odgovor na prejšnje vprašanje. 2