

Löydä kuvasta bioteknologia!

Monissa arkipäivästä löytyvien tuotteiden valmistuksessa hyödynnetään jo bioteknistä osaamista. Nopeasti kasvavalla teollisella biotekniikalla tarkoitetaan juuri uusien biotekniikan menetelmien hyödyntämistä perinteisessä teollisuudessa, kuten vaikkapa elintarvike-, kemianteollisuudessa tai jopa autoteollisuudessa.

Tavoitteena on usein kehittää ympäristöystävällisempiä valmistusprosesseja ja/tai lopputuotteita hyödyntämällä apuna entsyymejä ja eläviä organismeja. Lopputuloksena voi kuitenkin olla myös täysin uudenlaisia tuotteita.

Minkälaisia biotekniikkaa hyödyntäviä tuotteita löydät kuvasta? Kuinka monta löydät?

OIKEAT VASTAUKSET

1. Luonnollisempaa margariinia

Syötävien rasvojen entsyymattinen inter-esterifikaatio sulamispisteen muuttamiseksi: tehokas prosessointimenetelmä, jonka tuloksena saadaan luonnollisempia, terveellisempiä syötäviä rasvoja. Terveydelle haitallisia trans-rasvoja ei synny prosessissa lainkaan.

2. Tiejä sitova kasviöljy

Vähähappoisista rapsi- ja rypsilajikkeista (ns. canola-lajikkeet) tehdystä biodieselistä voidaan edelleen jalostaa valmiste, joka sitoo tehokkaasti tiejä.

3. Pehmeämpää nahkaa

Nyljetty vuota muuttuu kivi- ja nahkaksi, jolle sitä käsitellään. Pehmittäminen voidaan tehdä kemiallisesti, mutta kun käytetään entsyymejä vähenevät käsittelyn rikkipäästöt ja vedenkulutus.

4. Uudenlaista tahranpoistoa

Orgaanisia tahroja voidaan poistaa matoista, verhoista yms. bakteerien avulla.

5. Tehostettua hampaanpesua

Hammastahnaan lisätyt entsyymit hajottavat suun haitallisia bakteereita.

6. Lisätehoa konetiskaukseen

Entsyymit pystyvät poistamaan tärkkelys- ja proteiinitahroja astioista matalassa lämpötilassa.

7. Itsestään kuoriutuvia hedelmiä?

Ei aivan, mutta tiettyjen entsyymien avulla esimerkiksi persikoiden ja appelsiinien kuoret irtoavat vaivattomasti itse hedelmästä. Syötävä osa jää virheettömän näköisenä esimerkiksi leipomo- tai ravintolayrittäjän käyttöön.

8. Juustoa ilman juoksetta

Perinteisesti juuston valmistuksessa on käytetty vasikan mahasta eritettyä juoksetta.

Nyt kun juoksetteen vaikuttava entsyymi kymosiini tunnetaan ja se on eristetty, sitä voidaan käyttää puhdistettuna juustonvalmistuksessa.

9. Vihreämpää ruohoa aidan tälle puolelle

Lannoiteseokseen voidaan lisätä maaperämikrobeja, jotka tehostavat kasvien kykyä käyttää lannoitetta hyväkseen.

10. Laadukkaampaa viiniä

Rypäleen omia entsyymejä voidaan auttaa hajottamalla sen pektiinipitoinen seinä lisättyjen entsyymien avulla. Entsyymien avulla voidaan myös edistää tiettyjen väri- ja makuaineiden erittymistä viiniin. Viinipullojen korkit voidaan käsitellä entsyymaattisesti haju- yms. haittojen poistamiseksi.

11. Onnistunutta oluenpanoa

Prosessiin lisätyt entsyymit varmistavat oluenpanon onnistumisen siltä varalta, että maltaan omien entsyymien puhti ei riitä.

12. Tärkkelyksestä sokeria makeisiin ja jäätelöön

Suuri osa kasvien hiilihydraateista on tärkkelystä, jota ihmisen elimistö ei pysty käyttämään. Entsyymien avulla tärkkelys voidaan pilkkoa nestemäiseksi sokeriksi, jota voidaan hyödyntää laajalti elintarviketeollisuudessa.

13. Kuohkeampaa ja säilyvämpää leipää

Taikinaan lisätty entsyymi muuttaa tärkkelystä niin, että se pidättää kosteutta paremmin eikä leipä kuivu niin nopeasti syömäkelvottomaksi. Entsyymien avulla voidaan myös muokata leivän gluteiinia niin, että se pidättää kaasuja paremmin, jolloin leivän kuohkeus säilyy pidempään.

14. Pastaa eikä liisteriä

Tavallisesta vehnäjauhosta tehtyyn pastaan lisätty entsyymi estää pastan liisteröitymisen ja pasta käyttäytyy durum-vehnästä valmistetun pastan tavoin.

15. Leipojille helpotusta

Leipätaikinan kestävyuden parantamiseksi siihen on perinteisesti lisätty emulgointiaineita. Ne aiheuttavat kuitenkin leipään happaman sivumaun. Tästä päästään eroon, kun käytetään sitkeyttä lisääviä entsyymeitä.

16. Pellolta kankaaksi

Puuvillakuidun eristäminen itse kasvista voidaan tehdä entsyymien avulla, jolloin lopputuote on puhtaampi ja prosessi kuluttaa vähemmän luontoa.

17. Enemmän parempaa tuoremehua

Hedelmien kuidut voidaan hajottaa entsyymien avulla, jolloin tuoremehun puristaminen niistä on helpompaa, saatava mehu on puhtaampaa ja sitä saadaan enemmän talteen.

18. Nukkaantumattomia villapuseroita

Puuvilla- tai villakuidut voidaan käsitellä entsyymaattisesti niin, että ne kestävät toistuvaa vesipesua nukkaantumatta. Käsittelyssä entsyymit 'syövät' kuitusuomujen terävät päät.

19. Paperinkierrätykseen tehoa

Painomuste voidaan poistaa kierrätyspaperista

tehokkaasti entsyymien avulla.

20. Rasvatohrat pois tekstiileistä

Lipaasientsyymit poistavat rasvatohrat tehokkaasti.

21. Kivipesty farkut ilman kiviä

Entsyymikäsittelyn avulla farkkukangas saadaan näyttämään kivipestyltä.

22. Puhtaampaa pyykkä

Pyykinpesuaineisiin lisätyt entsyymit hajottavat erilaisia tahroja tehokkaasti ja mahdollistavat matalampien pesulämpötilojen käyttämisen.

23. Sellumassan valkaisu

Selluloosakuitu täytyy valkaista ennen kuin siitä tehdään paperia. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi kloorin tai muiden kemikaalien avulla. Kemikaalien tarvetta voidaan kuitenkin radikaalisti vähentää, jos puukuitu ensin hajotetaan entsyymaattisesti lisäämällä siihen esimerkiksi hemisellulaasia, ligninaasia ja lakkaasia.

24. Kotieläinten 'päästöt' kuriin

Esimerkiksi kanojen ja sikojen elimistö ei pysty hajottamaan kasvien soluseinää, josta johtuen niiden ulosteiden mukana kulkeutuu paljon rehevöittävä fosforia maaperään. Kun eläinrehuun lisätään hajottavaa fytaasientsyymiä, vähenevät kotieläinten 'päästöt' jopa 30 %.

25. Auto liikkeelle kasvijätteellä

Sellulaasientsyymien avulla saadaan kasvijätteet muutettua sokereiksi, jotka voidaan edelleen prosessoida etanoliksi.

26. Puhtaaksi syötyä jätevettä

Bakteereita voidaan käyttää hyväksi jäteveden puhdistuksessa. Ne kirjaimellisesti syövät veden puhtaaksi käyttämällä ravintonaan siinä olevaa rasvaa ja orgaanista ainesta.

27. Hiiva tekemään vitamiinia

B2-vitamiini on tärkeä vitamiini, jolla on tehtäviä mm. raudan imeytymisessä. Hiivassa B2-vitamiinin tuotto onnistuu yhdellä reaktiolla. Aikaisempaan kemialliseen valmistusprosessiin verrattuna biotuotanto säästää aikaa ja luontoa.

28. Maissista muovia

Entsyymien avulla voidaan valmistaa erilaisia muoveja kasviperäisestä materiaalista, jolloin öljyn käytön tarve vähenee. Biopolymeerejä voidaan käyttää laajalti aina tekstiileistä autonosiin.

29. Bakteerit irrottavat metallin malmista

Arvokkaat metallit voidaan erottaa malmista ns. biokasamenetelmän avulla, jossa bakteerit saavat aikaiseksi metallin erottumisen muutaman vuoden kestävä prosessin aikana.

30. Antibioottien tuotanto tehokkaammaksi

Kiraaliset intermediaatit ovat eräiden antibioottien esivaiheita, joiden tuottaminen kemiallisesti on erittäin monimutkaista. Niitä osataan nyt tuottaa yksinkertaisessa prosessissa E. coli -bakteerissa. Myös kasvisolut voidaan valjastaa tuottamaan lääkkeitä.

31. Makua lemmikkieläinten ruokaan

Jotta lemmikit hyväksyvät niille tarjotun ruuan, lisätään siihen usein papaijakasvista eristettyä papaiinia. Teollisia entsyymivalmisteita käytettäessä tulos on ennustettavampi ja ruuan makua sekä ravitsemusarvoa voidaan säädellä tarkemmin.

32. Piilolasit puhtaaksi

Piilolasien pesunesteeseen lisätyt proteaasit poistavat proteiinijäämät tarkasti.

33. Kompostoituva kännykkä

Kasvijätteestä voidaan valmistaa biohajoavaa muovia, jota voidaan käyttää vaikkapa kännykänkuorien valmistukseen.

34. Roskaamattomat kertakäyttöastiat

Aina silloin tällöin kertakäyttöastioiden käyttö on mielekäs tapa suoriutua suuren joukon ruokkimisesta. Nyt ei enää tarvitse saada huonoa omaatuntoa edes kasvavasta jätevuoresta, sillä biohajoavasta muovista valmistetut kertakäyttöastiat voi hävittää kompostoimalla.