

## POZITIVNA LISTA ENZIMSKIH PREPARATA

Redni broj	Trivijalni naziv	Klasifikacioni naziv <sup>1</sup>	Sistematski naziv <sup>1</sup>	ES broj <sup>1</sup>	Poreklo
1	2	3	4	5	6
1	Alfa-acetolaktat-dekarboksilaza	Lijaza	(S)-2-hidroksi-2-metil-oksobutanoat-karboksilaza	4.1.1.5	1) <sup>*</sup> Bacillus subtilis d- Bacillus brevis
2	Alfa-amilaza	Karbohidraza	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza	3.2.1.1	1) svinjski ili goveđi pankreas 2) Aspergillus niger var. 3) Aspergillus oryzae var. 4) Bacillus lichenofirmis var.

<sup>1</sup> Klasifikacija i nomenklatura enzima data je prema preporukama The Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistrz (IUB).

<sup>\*</sup> Genetski modifikovan organizam. Organizam donor ima oznaku "d-" ispred imena.

					5) Bacillus stearothermophilus 6) Bacillus subtilis var. 7)* Bacillus subtilis d- Bacillus megaterium 8)* Bacillus subtilis d-bacillus stearothermophilus 9) Rhizopus delemar 10) Rhizopus oryzae
3	Alfa-galaktozidaza	Karbohidraza	alfa-D-galaktozid-galaktohidrolaza	3.2.1.2 2	1) Aspergillus niger var. 2) Mortierella vinacea sp. 3) Saccharomycetes carlsbergensis
4	Alkohol-dehidrogenaza	oksidoreduktaza	alkohol: NAD oksidoreduktaza	1.1.1.1	1) Saccharomycetes cervisiae
5	Arabino-furanozidaza	Karbohidraza	alfa-L-arabinofuranozid-arabinofuranohidrolaza	3.2.1.5 5	1) Aspergillus niger var.
6	Beta-amilaza	karbohidraza	1,4-alfa-D-glukan-maltohidrolaza	3.2.1.2	1) Bacillus cereus 2) Bacillus megaterium 3) Bacillus subtilis var.
7	Beta-glukanaza	karbohidraza	1,3-(1,3:1,4)-beta-D-glukan-3(4)-glukanohidrolaza	3.2.1.6	1) Aspergillus niger var. 2) Aspergillus oryzae var. 3) Bacillus circulans 4) Bacillus butilis var. 5) Penicillium funiculosum 6) Rhizopus delemar 7) Rhizopus oryzae 8) Trichoderma longibrachiatum 9) Trichoderma harzianum 10) Disporotrichum dimorphosporum
8	Bromelin	proteaza	Nema	3.4.22. 4	1) Ananas comotus 2) Ananas bracteatus
9	Celobiazaza (beta-glukozidaza)	karbohidraza	beta-D-glukozid-glukohidrolaza	3.2.1.2 1	1) Aspergillus niger var. 2) Trichoderma harzianum 3) Trichoderma longibrachiatum
10	Celulaza	karbohidraza	1,4-(1,3:1,4)-beta-D-glukan-4-glukanohidrolaza	3.2.1.4	1) Aspergillus niger var. 2) Aspergillus oryzae var. 3) Rhizopus delemar 4) Rhizopus oryzae 5) Sporotrichum dimorphosporum 6) Trichoderma longibrachiatum 7) Thielavia terrestris

\* Genetski modifikovan organizam. Organizam donor ima oznaku "d-" ispred imena.

11	Dekstranaza	karbohidraza	alfa-1,6-D-glukan-6-glukanohidrolaza	3.2.1.1 1	1) <i>Aspergillus</i> sp. 2) <i>Bacillus subtilis</i> var. 3) <i>Klebsiella aerogenes</i> 4) <i>Penicillium funiculosum</i> 5) <i>Penicillium lilacinum</i>
12		oksidoreduktaza	L-malat; NAD oksidoreduktaza	1.1.1.3 9	1) <i>Leuconostoc oenos</i>
13		esteraza	karboksil-estar-hidrolaza	3.1.1.1	2) <i>Mucor miehei</i>
14	Ficin	proteaza	nema	3.4.22. 3	3) <i>Ficus</i> sp.
15	Fosfolipaza	lipaza	fosfatodiholin-2-acilhidrolaza	3.1.1.4	4) Životinjsko pankreasno tkivo
16	Glukoamilaza (amiloglukozydaza)	karbohidraza	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza	3.2.1.3	1) <i>Aspergillus avamori</i> 2) <i>Aspergillus niger</i> var. 3) <i>Aspergillus oryzae</i> var. 4) <i>Rhizopus arrhizus</i> 5) <i>Rhizopus delemar</i> 6) <i>Rhizopus niveus</i> 7) <i>Rhizopus oryzae</i> 8) <i>Trichoderma longibrachiatum</i>
17	Glukoza-izomeraza	izomeraza	D-ksiloza-ketol-izomeraza	5.3.1.5	1) <i>Actinoplanes missouriensis</i> 2) <i>Arhrobacter</i> sp. 3) <i>Bacillus soagulans</i> 4) <i>Streptomyces albus</i> 5) <i>Streptomyces olivaceus</i> 6) <i>Streptomyces olivochromogenes</i> 7) <i>Streptomyces rubiginosus</i> 8) <i>Streptomyces violaceoniger</i>
18	Glukoza-oksidaza	oksidoreduktaza	beta-D-glukoza:oksidogen-1-oksidoreduktaza	1.1.3.4	1) <i>Aspergillus niger</i> var.
19	Hemicelulaza	karbohidraza	1) alfa-L-arabinofuranozid-arabinofuranohidrolaza 2) 1,4-beta-D-ksilan-ksilohidrolaza 3) 1,4-beta-D-galaktan-4-manonohidrolaza	3.2.1.5 5 3.2.1.3 7	1) <i>Aspergillus niger</i> var. 2) <i>Aspergillus oryzae</i> var. 3) <i>Bacillus subtilis</i> 4) <i>Rhizopus delemar</i> 5) <i>Rhizopus oryzae</i> var. 6) <i>Sporotrichum dimorphosporum</i> 7) <i>Trichoderma longibrachiatum</i>

			olaza		
20	Himozin	proteaza	nema	3.4.23.4	1)* <i>Aspergillus niger</i> var. <i>anjamori</i> d-goveđi prohimozin gen 2)* <i>Escherichia coli</i> K 12 d-goveđi prohimozin gen 3)* <i>Kluveromzces lactis</i> d-goveđi prohimozin gen
21	Inulinaza	karbohidraza	beta-2,1-D-fruktan-fruktanohidrolaza	3.2.1.7	1) <i>Aspergillus niger</i> var. 2) <i>Kluveromzces fragilis</i> 3) <i>Sporotrichum dimorphosporum</i> 4) <i>Streptomzces</i> sp.
22	Invertaza <sup>2</sup>	karbohidraza	beta-D-fruktofuranozid-fruktanohidrolaza	3.2.1.26	1) <i>Aspergillus niger</i> var. 2) <i>Bacillus subtilis</i> var. 3) <i>Kluveromzces fragilis</i> 4) <i>Saccharomzces carlsbergensis</i> 5) <i>Saccharomzces cerevisiae</i>
23	Izomilaza	karbohidraza	glikogen-6-glukanohidrolaza	3.2.1.68	1) <i>Bacillus cereus</i>
24	Katalaza	oksidoreduktaza	vodonik-peroksid:vodonik-peroksid-oksidoreduktaza	1.11.1.6	1) goveđa ili konjska jetra 2) <i>Aspergillus niger</i> var. 3) <i>Micrococcus lysodeiaticus</i>
25	Ksilanaza	karbohidraza	1,4-beta-D-ksilan-ksilanohidrolaza	3.2.1.8	1) <i>Aspergillus niger</i> var. 2) <i>Sporotrichum dimorphosporum</i> 3) <i>Streptomzces</i> sp. 4) <i>Trichoderma longibrachiatum</i>
26	Laktaza	karbohidraza	beta-D-galaktozid-galaktohidrolaza	3.2.1.23	1) <i>Aspergillus niger</i> var. 2) <i>Aspergillus oryzae</i> var. 3) <i>Kluveromzces fragilis</i> 4) <i>Kluveromzces lactis</i> 5) <i>Saccharomzces</i> sp.
27	Lipaza	lipaza	triacilglicerol-acilhidrolaza	3.1.1.3	1) Goveđi želudac 2) Salivarne žlezde ili teleći, jareći ili jagnjeći predželudac 3) Svinjski ili goveđi pankreas 4) <i>Aspergillus flavus</i> 5) <i>Aspergillus niger</i> var. 6) <i>Aspergillus oryzae</i> var. 7) <i>Brevibacterium lineus</i> 8) <i>Candida lipolytica</i> 9) <i>Mucor javanicus</i> 10) <i>Mucor miehei</i> 11) <i>Mucor pusillus</i>

\* Genetski modificovan organizam. Organizam donor ima oznaku "d-" ispred imena.

<sup>2</sup> Invertaza se pored svojih enzimskih svojstava koristi i kao aditiv za prehrambene proizvode (E 1103) i njena Upotreba, kao takve, mo`e da bude regulisana drugim propisima.

					12) Rhizopus arrhizus 13) Rhizopus delemar 14) Rhizopus nigrican 15) Rhizopus niveus
28	Maltaza (alfa-glukozidaza)	karbohidraza	alfa-D-glukozid-glukanohidrolaza	3.2.1.20	1) Aspergillus niger var. 2) Aspergillus oryzae var. 3) Rhizopus oryzae var. 4) Trichoderma longibrachiatum
29	Karbohidraza ječmenog slada	karbohidraza	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza 1,4-alfa-D-glukan-malthidrolaza	3.2.1.1 3.2.1.2	1) Ječmeni slad, ječam
30	Maltogena amilaza	karbohidraza	glukan-1,4-alfa-D-maltohidrolaza	3.2.1.133	1)* Bacillus subtilis d-bacillus stearothermophilus
31	Melibiaza (alfa-galaktozidaza)	karbohidraza	alfa-D-galaktozid-galaktohidrolaza	3.2.1.22	1) Aspergillus niger var. 2) Mortierella vinacea sp. 3) Saccharomzces carlsbergensis
32	Papain	proteaza	nema	3.4.22.2 3.4.22.6	1) Carica papaya
33	Pektinaza	esteraza karbohidraza lijaza	1) pektin-pektid-hidrolaza 2) poli-(1,4-alfa-D-falaktorunid) glikonohidrolaza 3) poli-(metoksi-L-galakturonid) lijaza	3.1.1.11 3.2.1.15 4.2.2.10	1) Aspergillus anjamori 2) Aspergillus foetidus 3) Aspergillus niger var. 4) Aspergillus oryzae var. 5) Penicillum simplicassium 6) Rhizopus oryzae var. 7) Trichoderma longibrachiatum
34	Pepsin	proteaza	nema	3.4.23.1 3.4.23.2 3.4.23.3	1) Svinjski želudac
35	Pepsin, Avian	proteaza	nema	3.4.23.1	1) Proventrikulum živine
36	Poligalakturo	karbohidraza	poli-(1,4-	3.2.1.1	1) Aspergillus niger var.

\* Genetski modifikovan organizam. Organizam donor ima oznaku "d-" ispred imena.

	naza	za	alfa-D-galaktoronid )glikanohidrolaza	5	
37	Proteaze (generalno)	proteaza	nema	3.4.11 3.4.21 3.4.23 3.4.99	1) Aspergillus melleus 2) Aspergillus niger var. 3) Aspergillus oryzae var. 4) Bacillus licheniformis 5) Bacillus licheniformis 6) Bacillus subtilis var. 7) Brevibacterium lineus 8) Endothia parasitica 9) Lactobacillus casei 10) Micrococcus caseoliticus 11) Mucor miehei 12) Mucor pusillus 13) Streptococcus cremoris 14) Streptococcus lactis 15) Streptomzces fradiae
38	Pululanaza	karbohidraza	alfa-dekstrin-6-glukanohidrolaza	3.2.1.4 1	1) Bacillus acidopullulzticus 2) Bacillus subtilis 3) Klebsiella aerogenes
39	Sirilo (Rennet)	proteaza	nema	3.4.23. 4	1) Goveđi, teleći, koziji, jareći, ovčiji ili jagnjeći predželudac 2) Bacillus cereus 3) Endothia parasitica 4) Thizomucor sp.
40	Tanaza	esteraza	tanin-acilhidrolaza	3.1.1.2 0	1) Aspergillus niger var. 2) Aspergillus oryzae var.
41	Tripsin	proteaza	nema	3.4.21. 4	1) Svinjski ili goveđi pankreas

**Prilog br. 2**

**POSEBNI USLOVI KVALITETA ZA ENZIMSKE PREPARATE**

**alfa-ACETOLAKTAT-DEKARBOKSILAZA IZ BACILLUS BREVIS EKSPRIMIRANA U BACILLUS SUBTILIS**

Izvori	Proizvodi se ekstracelularno fermentacijom netoksikogenog i nepatogenog soja Bacillus subtilis (npr. UW 193) koji sadrži gen za alfa-dekarboksilazu iz Bacillus brevis. Posle završene fermentacije bujon se prečišćava filtriranjem, stabilizuje i ponovo filtrira.
Aktivni princip	alfa-acetolaktat-dekarboksilaza
Sistematsko ime i broj	(S)-2-hidroksi-2-metil-oksobutanoat-karboksilaza (ES 4.1.1.5)
Katalizovane reakcije	Dekarboksilacija alfa-acetolaktata u aceton
Osobine	Braon tečnost; ukupne organske čvrste materije: oko 2%
Upotreba	Fermentacija piva i proizvodnja alkohola

Ispitivanja	Aktivnost alfa-acetolaktat-dekarboksilaze
-------------	---

alfa-AMILAZA I GLUKOAMILAZA IZ ASPERGILLUS ORYZAE, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Aspergillus oryzae</i> .
Aktivni princip	1. alfa-amilaza (diastaza, ptijalin, glikogenaza) 2. glukan-1,4-alfa-glukozidaza (amiloglukozidaza, kisela maltaza, lizosomalna alfa-glukozidaza, egzo-1,4-alfa-glukozidaza)
Sistematska imena i broj	1. 1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1) 2. 1,4-alfa-D-glukan-glukohidraza (ES 3.2.1.3)
Katalizovane reakcije	1. Endohidroliza 1,4-alfa-glukozidnih veza polisaharida do dekstrina, oligo- i monosaharida 2. Hidroliza 1,4-alfa- i 1,6-alfa-glukozidne veze polisaharida uz odvajanje glukoze
Sekundarna enzimaska aktivnost	lipaza (ES 3.1.1.3) tanaza (ES 3.1.1.20) celulaza (ES 3.2.1.4) endo-1,3-beta-glukonaza (ES 3.2.1.6) pektinaza (ES 3.2.1.15) maltaza (ES 3.2.1.20) laktaza (ES 3.2.1.23) endo-1,4-beta-mananaza (ES 3.2.1.78) proteaza
Osobine	Žutobraon amorfan prašak ili žutobraon do tamnobraon tečnost; može da bude dispergovan u rastvaračima dozvoljenim za hranu i može da sadrži stabilizatore i konzervanse; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanol i etru.
Upotreba	Hidroliza skroba, priprema proizvoda od voća i povrća, u proizvodnji pića, šećera, slatkiša, meda i pekarskih proizvoda
Ispitivanja	1. aktivnost fungalne alfa-amilaze 2. aktivnost fungalne glukomilaze

alfa-AMILAZA IZ ASPERGILLUS ORYZAE, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Aspergillus oryzae</i> .
Aktivni princip	alfa-amilaza (diastaza, ptijalin, glikogenaza)
Sistematsko ime i broj	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
Katalizovane reakcije	Endohidroliza 1,4-alfa-glukozidnih veza polisaharida, do dekstrina, oligo- i monosaharida
Sekundarna enzimaska aktivnost	amiloglukozidaza proteaza ksilanaza

Osobine	Žutobraon amorfni prašak ili žutobraon do tamnobraon tečnost; može da bude dispergovan u rastvaračima dozvoljenim za hranu i može da sadrži stabilizatore i konzervanse; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu i etru.
Upotreba	Hidroliza skroba, proizvodnja skrobnog sirupa, pekarskih i dijetetskih proizvoda, piva i alkohola.
Ispitivanja	Aktivnost fungalne alfa-amilaze

#### alfa-AMILAZA IZ BACILLUS MEGATERIUM EKSPRIMIRANA U BACILLUS SUBTILIS

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenog i nepatogenog soja Bacillus subtilis-a (npr. ATSS 39,701) koji sadrži gen za alfa-amilazu iz Bacillus megaterium. Posle završene fermentacije bujon se prečišćava centrifugiranjem ili filtracijom i dovodi do željene enzimske aktivnosti ultrafiltracijom.
Aktivni princip	alfa-amilaza (glikogenaza)
Sistematsko ime i broj	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
Katalizovane reakcije	Endohidroliza 1,4-alfa-D-glikozidnih veza polisaharida, koji sadrže tri ili više D-glukoza povezanih 1,4-alfa-glikozidnim vezama
Sekundarna enzimska aktivnost	glukozol-trasferaza
	proteaza
Osobine	Žutobraon do tamnobraon tečnost
Upotreba	Hidroliza skroba
Ispitivanja	Aktivnost bakterijske alfa-amilaze

#### alfa-AMILAZA IZ BACILLUS STEAROTHERMOPHILUS

Izvori	Proizvodi se ekstracelularno kontrolisanom fermentacijom Bacillus stearothermophilus
Aktivni princip	alfa-amilaza (glikogenaza)
Sistematsko ime i broj	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
Katalizovane reakcije	Endohidroliza alfa-1,4- D-glikozidnih veza polisaharida, koji sadrže tri ili više D-glukoza povezanih alfa-1,4- glikozidnim vezama
Osobine	Žutobraon do tamnobraon tečnost
Upotreba	Hidroliza skroba
Ispitivanje	Aktivnost bakterijske alfa-amilaze

#### alfa-AMILAZA IZ BACILLUS STEAROTHERMOPHILUS ESPRIMIRANA U BACILLUS SUBTILIS

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom iz netoksikogenog i nepatogenog soja Bacillus subtilis (npr. ATSS 39,709) koji sadrži gen za alfa-amilazu iz Bacillus stearothermophilus. Posle završene fermentacije bujon se prečišćava kalcijum-hloridom, odvaja se ćelija filtriranjem sa diatomejskom zemljom, filtrira i koncentriše do željene aktivnosti ultrafiltracijom.
Aktivni princip	alfa-amilaza (glikogenaza)
Sistematsko ime i broj	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)



Katalizovane reakcije	Endohidroliza alfa-1,4- D-glikozidnih veza polisaharida, koji sadrže tri ili više D-glukoznih jedinica povezanih alfa-1,4- glikozidnim vezama.
Osobine	Žutobraon do tamnobraon tečnost
Upotreba	Hidroliza skroba
Ispitivanja	Aktivnost bakterijske alfa-amilaze

#### alfa-AMILAZA IZ BACILLUS SUBTILIS

Izvori	Proizvodi se ekstracelularno kontrolisanom fermentacijom <i>Bacillus subtilis</i>
Aktivni princip	Alfa-amilaza (glikogenaza)
Sistematsko ime i broj	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
Katalizovane reakcije	Endohidroliza alfa-1,4- D-glikozidnih veza polisaharida, koji sadrže tri ili više D-glukoznih jedinica povezanih alfa-1,4- glikozidnim vezama
Osobine	Braon tečnost, granule ili prašak
Upotreba	Hidroliza skroba
Ispitivanja	Aktivnost bakterijske alfa-amilaze

#### AMILOGLUKOZIDAZA IZ ASPERGILLUS NIGER, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Aspergillus niger</i> .
Aktivni princip	Glukan-1,4-alfa-glukozidaza (glukoamilaza, kisela maltaza, lizosomalna-alfa-glukozidaza, egzo-1,4-alfa glukozidaza)
Sistematsko ime i broj	1,4-alfa-D-glukan glukohidraza (ES 3.2.1.3)
Katalizovane reakcije	Hidroliza 1,4-alfa-, 1,6-alfa- i 1,3-alfa-glukozidnih veza uz odvajanje glukoze
Sekundarna enzimska aktivnost	Alfa-amilaza (ES 3.2.1.1)
	Celulaza (ES 3.2.1.4)
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili žutobraon do tamnobraon tečnost; može da bude standardizovan dozvoljenim nosačima ili rastvaračima; može da sadrži stabilizatore i konzervanse; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu i etru.
Upotreba	Hidroliza skroba, proizvodnja skrobnog sirupa, dekstroze, voćnih sokova i sira.
Ispitivanja	Aktivnost amiloglukozidaze

#### AVIAN PEPSIN

Izvori	Preparat sadrži proteolitičke enzime dobijene iz kokošijeg ili čurećeg želuca (proventriculum).
Aktivni princip	Pepsin (asparagin-proteinaza)
Sistematsko ime i broj	Nema (ES 3.4.23.1)
Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida do peptida nižih molekulskih masa; zgrušava mleko
Osobine	Bistra tečnost boje ćilibara, žutobraon suspenzija ili svetložutobraon prašak

Upotreba	Za zgrušnjavanje mleka u proizvodnji sireva
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### beta-GLUKANAZA IZ ASPERGILLUS NIGER, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Aspergillus niger</i> .
Aktivni princip	Endo-1,3(4)-beta-glukanaza
Sistematsko ime i broj	1,3-(1,3;1,4)-beta-D-glukan-3(4)-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.6)
Katalizovane reakcije	Hidroliza 1,3-beta- i 1,4-beta-glukozidnih veza beta D-glukana uz odvajanje oligosaharida i glukoze.
Sekundarna enzimska aktivnost	Hemicelulaza
	Pektinaza (ES 3.2.1.15)
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili žutobraon do tamnobraon tečnost; može da bude standardizovan dozvoljenim nosačima ili rastvaračima; može da sadrži stabilizatore i konzervanse; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu i etru
Upotreba	Proizvodnja voćnih sokova, piva i sira
Ispitivanja	Aktivnost beta-glukanaze

#### beta-GLUKANAZA IZ TRICHODERMA HARZIANUM

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Trichoderma harzianum</i> .
Aktivni princip	Egzo-1,3-beta-glukanaza (laminarijaza)
	Endo-1,3-beta-glukanaza
Sistematsko ime i broj	1,3-(1,3;1,4)-beta-D-glukan-3(4)-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.6)
Katalizovane reakcije	Hidroliza beta-1,3 ili beta-1,4 veze 1,3(1,4)-beta-D-glukana uz odvajanje glukoza.
Sekundarna enzimska aktivnost	Hemicelulaza
	Celulaza (ES 3.2.1.4)
	Pektinaza (ES 3.2.1.15)
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili žutobraon do tamnobraon tečnost; standardizovan dozvoljenim rastvaračima ili nosačima (npr. maltodekstrin, skrob, glukoza); rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu i etru
Upotreba	Proizvodnja voćnih sokova, vina, piva i biljnih ulja
Ispitivanja	Aktivnost beta-glukanaze

#### BROMELIN

Izvori	Prečišćene proteolitičke supstance dobijene iz <i>Ananas comosus</i> i <i>Ananas bracteatus</i> (L).
Aktivni princip	Bromlin (cistein-proteinaza)
Sistematsko ime i broj	Nema (ES 3.4.22.4)

Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida, amida i estara, uglavnom na vezama baznih aminokiselina, leucina ili glicina dp peptida nižih molekulskih masa
Osobine	Beo do svetložutobraon amorfan prašak rastvorljiv u vodi (bezbojan do setložut opalescentan rastvor), gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru
Upotreba	Za omekšavanje mesa, pripremu polukuvanih cerealija, u proizvodnji piva i proteinskih hidrolizata
Ispitivanja	Biljna proteolitička aktivnost

#### KARBOHIDRAZA IZ ASPERGILLUS ANJAMORI, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Aspergillus anjamori</i> , var.
Aktivni princip	Glukan-1,4-alfa-glukozidaza (glukoamilaza, amiloglukozidaza)
Sistematsko ime i broj	1,4-alfa-D-glukan-glukozidaza (ES 3.2.1.3)
Katalizovane reakcije	Hidroliza terminalnih 1,4 (i 1,6 kada je sledeća veza u sekvenci 1,4)-alfa-D-glukozidnih ostataka sukcesivno od neredukujućih krajeva polisaharida (skrob, glikogen i sl.) uz odvajanje beta-D-glukoze (dekstroza).
Sekundarna enzimska aktivnost	alfa-amilaza (ES 3.2.1.1)
Osobine	Bistra žutobraon do tamnobraon tečnost; gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru
Upotreba	Proizvodnja glukoze
Ispitivanja	Aktivnost glukoamilaze

#### KARBOHIDRAZA IZ ASPERGILLUS NIGER, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Aspergillus niger</i> , var.
Aktivni princip	1. alfa-amilaza (glikogenaza)
	2. pektinaza: obično mešavina sledeća dva enzima:
	2-a. poligalakturonaza (pektin-depolimeraza)
	2-b. pektin metilesteraza
	3. celulaza
Sistematska imena i brojevi	4. glukoamilaza (amiloglukozidaza, glukan-1,4-alfa-glukozidaza)
	5. beta-galaktozidaza (laktaza)
	1. 1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
	2-a. poli-(1,4-alfa-D-galaktouronid) -glikanohidrolaza (ES 3.2.1.15)
	2-b. pektin-pektinohidrolaza (ES 3.1.1.11)
Katalizovane reakcije	3. 1,4-(1,3; 1,4)-beta-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.4)
	4. 1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.3)
	5. beta-D-galaktozid-galaktohidrolaza (ES 3.2.1.23)
	1. Hidroliza 1,4-alfa-glukozidnih veza polisaharida (skrob, glikogen) do dekstrina, oligo- i monosaharida
	2-a. Hidroliza 1,4-alfa-galakturonidnih veza pektina
	2-b. Demetilacija pektina
	3. Hidroliza 1,4-beta-glikozidnih veza celuloze do beta-dekstrina

	4. Hidroliza 1,4-alfa- i 1,6-alfa-glikozidnih veza polisaharida (skrob, glikogen) uz odvajanje glukoze
	5. Hidroliza laktoze do glukoze i galaktoze
Osobine	Beličast do žutobraon prašak ili žutobraon do tamnobraon tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru
Upotreba	Proizvodnja skrobnog sirupa, alkohola, svetlog piva, voćnih sokova, čokoladnog sirupa, pekarskih proizvoda, tečne kafe, vina, glukoze i dijetetskih proizvoda
Ispitivanja	Aktivnost fungalne alfa-amilaze
	Aktivnost pektinaze
	Aktivnost celulaze
	Aktivnost glukoamilaze
	Aktivnost beta-galaktozidaze

#### KARBOHIDRAZA IZ BACILLUS LICHENIFORMIS

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Aspergillus licheniformis</i> .
Aktivni princip	alfa-amilaza (diastaza, ptijalih, glikogenaza)
Sistematsko ime i broj	1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
Katalizovane reakcije	Endohidrolaza 1,4-alfa-glukozidnih veza polisaharida do dekstrina, oligo- i monosaharida
Sekundarna enzimska aktivnost	Mikrobna serin-proteaza (ES 3.4.21.14)
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili braon tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru
Upotreba	Priprema žitarica i skroba, proizvoda od voće i povrća, pića, šećera i meda, slatkiša i pekarskih proizvoda.
Ispitivanja	Aktivnost bakterijske alfa-amilaze

### KARBOHIDRAZA IZ RHIZOPUS ORYZAE, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Rhizopus oryzae</i> , var.
Aktivni princip	1. alfa-amilaza (glikogenaza)
	2. pektinaza
	3. glukoamilaza (amiloglukozidaza, glukan-1,4-alfa-glukozidaza)
Sistematska imena i brojevi	1. 1,4-alfa-D-glukan-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
	2. poli-(1,4-alfa-D-galaktouronid)-glukohidrolaza (ES 3.2.1.15)
	3. 1,4-alfa-D-glukan-glukohidrolaza (ES 3.2.1.3)
Katalizovane reakcije	1. Hidroliza 1,4-alfa-glukozidnih veza polisaharida (skrob, glikogen) do dekstrina i oligo- i monosaharida
	2. Hidroliza 1,4-alfa-galakturonidnih veza pektina
	3. Hidroliza 1,4-alfa- i 1,6-alfa-glikozidnih veza polisaharida (skrob, glikogen) uz odavanje glukoze
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru
Upotreba	Proizvodnja skrobnih sirupa, voćnih sokova i glukoze
Ispitivanja	Aktivnost fungalne alfa-amilaze
	Aktivnost pektinaze
	Aktivnost glukoamilaze

### KARBOHIDRAZA IZ SACCHAROMYCES SPECIES

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom vrsta <i>Saccharomyces</i> koje se tradicionalno koriste u proizvodnji hrane
Aktivni princip	1. beta-fruktofuranozidaza (invertaza, saharaza)
	2. beta-galaktozidaza (laktaza)
Sistematska imena i brojevi	1. beta-D-fruktofuranozid-fruktohidrolaza (ES 3.2.1.26)
	2. beta-D-galaktozid-galaktohidrolaza (ES 3.2.1.23)
Katalizovane reakcije	1. Hidroliza saharoze do mešavine glukoze i fruktoze
	2. Hidroliza laktoze do mešavine glukoze i galaktoze
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru
Upotreba	Proizvodnja slatkiša i sladoleda, modifikacija dijetetskih preparata.
Ispitivanja	Aktivnost invertaze
	Aktivnost beta-galaktozidaze

### KATALAZA IZ GOVEJE JETRE

Izvori	Preparat je delimično prečišćen ekstrakt goveđe jetre
Aktivni princip	Katalaza
Sistematska imena i brojevi	Vodonik-peroksid; vodonik-peroksid oksidoreduktaza (EC 1.11.1.6)
Katalizovane reakcije	$N_2O_2 + N_2O_2 \rightarrow N_2O + O_2$
Osobine	Braon prašak ili braon tečnost
Upotreba	U proizvodnji pojedinih vrsta sireva
Ispitivanja	Aktivnost katalaze

### KATALAZA IZ MICROCOCCUS LYSODEICTICUS

Izvori	Dobija se kontrolisanom fermentacijom <i>Micrococcus lysodeicticus</i> i delimičnim prečišćavanjem
Aktivni princip	Katalaza
Sistematsko ime i broj	Vodonik-peroksid: vodonik-peroksid oksidoreduktaza (ES 1.11.1.6)
Katalizovane reakcije	$N_2O_2 + N_2O_2 \rightarrow N_2O + O_2$
Osobine	Braon prašak ili tečnost
Upotreba	U proizvodnji pića, salata, mlečnih proizvoda i proizvoda od jaja
Ispitivanja	Aktivnost katalaze

### CELULAZA IZ PENICILLIUM FUNICULOSUM

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Penicillium funiculosum</i> .
Aktivni princip	1. celulaza (endo-1,4-beta-glukanaza) 2. endo-1,3(4)-beta-glukanaza 3. endo-1,4-beta-ksilanaza
Sistematska imena i brojevi	1. 1,4-(1,3; 1,4)-beta-D-glukan-4-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.4) 2. 1,3-(1,3; 1,4)-beta-D-glukan-3(4)-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.6) 3. 1,4-beta-D-ksilan-ksilohidrolaza (ES 3.2.1.8)
Katalizovane reakcije	Hidroliza 1,4-beta-glukozidnih veza polisaharida (celuloza i dr.) do beta-dekstrina.
Sekundarna enzimska aktivnost	alfa-N-arabinofuranozidaza celuloza-1,4-beta-celobiozidaza beta-glukozidaza ksilan-1,4-beta-ksilozidaza
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili tečnost; dispergovan u nosačima ili rastvaračima dozvoljenim za hranu; rastvorljiv u vodi; gotovo nerastvorljiv u etanolu i etru
Upotreba	Proizvodnja voćnih sokova, vina, piva i biljnih ulja.
Ispitivanja	Aktivnost celulaze Aktivnost glukanaze Aktivnost ksilanaze

### CELULAZA IZ TRICHODERMA LONGIBRACHIATUM

Izvori	Proizvodi se ekstracelularno kontrolisanom fermentacijom <i>Trichoderma longibrachiatum</i> .
Aktivni princip	1. celulaza (endo-1,4-beta-glukanaza) 2. egzo-1,4-beta-D-glukozidaza (glukan-1,4-beta-glukozidaza) 3. egzo-celobiohidrolaza (celuloza-1,4-beta-celobiozidaza) 4. beta-glukanaza
Sistematska imena i brojevi	1. 1,4-(1,3; 1,4)-beta-D-glukan-4-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.4) 2. 1,4-beta-D-glukan-glukohidrolaza (ES 3.2.1.74)

	3. 1,4-beta-D-glukan-celobiohidrolaza (ES 3.2.1.91)
	4. 1,3-(1,3; 1,4)-beta-D-glukan-3(4)-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.6)
Katalizovane reakcije	Hidroliza 1,4-beta-glukozidnih veza polisaharida (celuloza i dr.) do beta-dekstrina.
Sekundarna enzimska aktivnost	amiloglukozidaza (ES 3.2.1.3)
	hemicelulaza
	celobiza
	lipaza (ES 3.1.1.3)
	ksilanaza (ES 3.2.1.32)
	pektinaza (ES 3.2.1.15)
	proteaza
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili tečnost; može da bude dispergovan udovoljenim nosačima ili rastvaračima; rastvorljiv u vodi; gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru
Upotreba	Proizvodnja voćnih sokova, vina, piva i biljnih ulja
Ispitivanja	Aktivnost celulaze

#### HIMOZIN A IZ ESCHERICHIA COLI K-12 SA PROHIMOZIN A GENOM

Izvori	Dobija se intercelularno kontrolisanom fermentacijom netoksikogenog i nepatogenog soja Esherichia coli K-12 (npr. JA 198) koji sadrži goveđi prohimozin A gen. Prohimozin se oslobađa razaranjem ćelija i odvaja centrifugiranjem ili membranskim koncentrisanjem i ispiranjem puferom. Rezidualne produkujuce ćelije se inaktiviraju zakišeljavanjem, prohimozin se rastvara u puferu i posle dopterivanja rN filtrira. Prohimozin se aktivira prevođenjem u himozin kiselim tretmanom i prečišćava anjonskom izmenjivačkom hromatografijom.
Aktivni princip	Himozin (renin, himozin A, asparagin-proteaza)
Sistematsko ime i broj	Nema (ES 3.423.4)
Katalizovane reakcije	Specifična hidroliza jedne peptidne veze kapa-kazeina dajući para-kapa-kazein.
Osobine	Bistar, bezbojan ili slabo obojen vodeni rastvor; može da sadrži boju karamel da bi se omogućila njegova identifikacija u proizvodnji sira.
Upotreba	Za zgrušavanje mleka u proizvodnji sira
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### HIMOZIN B IZ ASPERGILUS NIGER VAR. AWAMORI SA PROHIMOZIN B GENOM

Izvori	Dobija se ekstracelularno kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva Aspergillus niger var. anjamori (npr. NRRL 3112) koji sadrži goveđi prohimozin B gen. Posle inaktivacije produkujucih organizama, ćelijski materijal se uklanja centrifugiranjem ili filtracijom. Enzim se prečišćava ekstrakcijom sa polietilenglikolom, bistri sa aktivnim ugljem i odvaja od rastvarača katjon izmenjivačkom hromatografijom.
Aktivni princip	Himozi (renin, himozin B, aspragin-proteaza)
Sistematsko ime i broj	Nema (Es 3.4.23.4)
Katalizovane reakcije	Specifična hidroliza jedne peptidne veze kapa-kazeina dajući para-kapa-kazein.

Osobine	Bistar, bezbojan ili slabo obojen vodeni rastvor koji sadrži aktivan enzim.
Upotreba	Za zgrušavanje mleka u proizvodnji sira
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### HIMOZIN B IZ KLUYVEROMYCES LACTIS SA PROHIMOZIN B GENOM

Izvori	Dobija se ekstracelularno kontrolisanom fermentacijom <i>Kluyveromyces lactis</i> koji sadrže goveđi prohimozin B gen. Fermentacioni bujon se dotera na rN 2 da se prohimozin konvertuje u himozin pri čemu se ubijaju produkujuće ćelije. Himozin se odvaja od ćelijskog materijala filtracijom i prečišćava filtriranjem sa diatomejskom zemljom, ćelijskim filtracijama i ultrafiltracijom.
Aktivni princip	Himozin (renin, himozin B, asparagin-proteaza)
Sistematsko ime i broj	nema (ES 3.4.23.4)
Katalizovane reakcije	Specifična hidroliza jedne peptidne veze kapa-kazeina dajući para-kapa-kazein.
Osobine	Bistar, bezbojan ili slabo obojen vodeni rastvor koji sadrži aktivan enzim.
Upotreba	Za zgrušavanje mleka u proizvodnji sira
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### FICIN

Izvori	Dobija se iz lateksa tropksih smokava <i>Ficus sp.</i>
Aktivni princip	Ficin (cistein-proteaza)
Sistematsko ime i broj	Nema (ES 3.4.22.3)
Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida, amida i estara, naročito na vezama baznih aminokiselina, leucina ili glicina do peptida manjih molekulskih masa. [iroko specifičan za proteinske supstrate.
Osobine	Beo do beličast prašak; rastvorljiv u vodi (tečni koncentri lateksa smokve su svetlobraon do tamnoobraon boje)
Upotreba	Za pripremanje mesa, u proizvodnji pića i u pekarskoj industriji
Ispitivanja	Biljna proteolitička aktivnost

#### GLUKOZA-IZMERAZA IZ ACTINOPLANES MISSURIENSIS

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Actinoplanes missuriensis</i>
Aktivni princip	Ksilozizomeraza (glukoza-izomeraza)
Sistematsko ime i broj	D-ksilozizomeraza (ES 5.3.1.5)
Katalizovane reakcije	Konverzija D-ksiloze i D-glukoze u D-ksilulozu i D-fruktozu.
Osobine	Beličaste do braon granule (imobilizovani preparati) ili tečnosti; nerastvorljiv u vodi (granule), etanolu, hloroformu i etru. Imobilizovani preparati (nerastvorljivi u vodi) dobijaju se tretmanom sa želatinom (nosač) i glutaraldehydom (imobilizacioni agens).
Upotreba	Za pripremanje kukuruznog i skrobnog sirupa sa visokim sadržajem fruktoze.
Ispitivanja	Aktivnost glukoze-izomeraze
Čistoća	
Glutaraldehyd	Pozitivno Ispitivanje za glutaraldehyd iz imobilizovane glukoza-



izomeraze umrežene sa glutaraldehydom.
--

#### GLUKOZA-IZOMERAZA IZ BACILLUS COAGULANS

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Bacillus coagulans</i> .
Aktivni princip	Ksilozna-izomeraza (glukoza-izomeraza)
Sistematsko ime i broj	D-ksilozna-ketol-izomeraza (ES 5.3.1.5)
Katalizovane reakcije	Konverzija D-ksilozne i D-glukoze u D-ksilulozu i D-fruktozu.
Osobine	Beličaste do braon granule (imobilizovani preparati) ili tečnost; nerastvorljiv u vodi (granule), etanolu, hloroformu i etru. Imobilizovani preparati (nerastvorljivi u vodi) dobijaju se tretmanom sa želatinom (nosač) i glutaraldehydom (imobilizacioni agens).
Upotreba	Za pripremanje kukuruznog i skrobnog sirupa sa visokim sadržajem fruktoze.
Ispitivanja	Aktivnost glukoze-izomeraze
Čistoća	
Glutaraldehyd	Pozitivno Ispitivanje za glutaraldehyd iz imobilizovane glukoza-izomeraze umrežene sa glutaraldehydom.

#### GLUKOZA-IZOMERAZA IZ STREPTOMYCES OLIVACEUS

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Streptomyces olivaceus</i>
Aktivni princip	Ksilozna-izomeraza (glukoza-izomeraza)
Sistematsko ime i broj	D-ksilozna-ketol-izomeraza (ES 5.3.1.5)
Katalizovane reakcije	Konverzija D-ksilozne i D-glukoze u D-ksilulozu i D-fruktozu.
Osobine	Beličaste do braon granule (imobilizovani preparati) ili tečnost; nerastvorljiv u vodi (granule), etanolu, hloroformu i etru. Imobilizovani preparati (nerastvorljivi u vodi) dobijaju se tretmanom sa želatinom (nosač) i glutaraldehydom (imobilizacioni agens).
Upotreba	Za pripremanje kukuruznog i skrobnog sirupa sa visokim sadržajem fruktoze.
Ispitivanja	Aktivnost glukoze-izomeraze
Čistoća	
Glutaraldehyd	Pozitivno Ispitivanje za glutaraldehyd iz imobilizovane glukoza-izomeraze umrežene sa glutaraldehydom.

#### GLUKOZA-IZOMERAZA IZ STREPTOMYCES OLIVOCHROMOGENES

Izvori	Proizvodi se kontrolisano fermentacijom <i>Streptomyces olivochromogenes</i>
Aktivni princip	Ksilozna-izomeraza (glukoza-izomeraza)
Sistematsko ime i broj	D-ksilozna-ketol-izomeraza (ES 5.3.1.5)
Katalizovane reakcije	Konverzija D-ksilozne i D-glukoze u D-ksilulozu i D-fruktozu.
Osobine	Beličaste do braon granule (imobilizovani preparati) ili tečnosti; nerastvorljiv u vodi (granule), etanolu, hloroformu i etru. Imobilizovani preparati (nerastvorljivi u vodi) dobijaju se tretmanom sa želatinom (nosač) i glutaraldehydom (imobilizacioni agens).

Upotreba	Za pripremanje kukuruznog i skrobnog sirupa sa visokim sadržajem fruktoze.
Ispitivanja	Aktivnost glukoze-izomeraze
Čistoća	
Glutaraldehyd	Pozitivno Ispitivanje za glutaraldehyd iz imobilizovane glukoza-izomeraze umrežene sa glutaraldehydom.

#### GLUKOZA-IZOMERAZA IZ STREPTOMYCES RUBIGINOSUS

Izvori	Proizvodi se kontrolisano fermentacijom <i>Streptomyces rubiginosus</i>
Aktivni princip	Ksilozna-izomeraza (glukoza-izomeraza)
Sistematsko ime i broj	D-ksilozna-ketol-izomeraza (ES 5.3.1.5)
Katalizovane reakcije	Konverzija D-ksilozne i D-glukoze u D-ksilulozu i D-fruktozu.
Osobine	Beličaste do braon granule (imobilizovani preparati) ili tečnosti; nerastvorljiv u vodi (granule), etanolu, hloroformu i etru. Imobilizovani preparati (nerastvorljivi u vodi) dobijaju se tretmanom sa želatinom (nosač) i glutaraldehydom (imobilizacioni agens).
Upotreba	Za pripremanje kukuruznog i skrobnog sirupa sa visokim sadržajem fruktoze.
Ispitivanja	Aktivnost glukoze-izomeraze
Čistoća	
Glutaraldehyd	Pozitivno Ispitivanje za glutaraldehyd iz imobilizovane glukoza-izomeraze umrežene sa glutaraldehydom.

#### GLUKOZA-IZOMERAZA IZ STREPTOMYCES VIOLACEONIGER

Izvori	Proizvodi se kontrolisano fermentacijom <i>Streptomyces violaceoniger</i> .
Aktivni princip	Ksilozna-izomeraza (glukoza-izomeraza)
Sistematsko ime i broj	D-ksilozna-ketol-izomeraza (ES 5.3.1.5)
Katalizovane reakcije	Konverzija D-ksilozne i D-glukoze u D-ksilulozu i D-fruktozu.
Osobine	Beličaste do braon granule (imobilizovani preparati) ili tečnosti; nerastvorljiv u vodi (granule), etanolu, hloroformu i etru. Imobilizovani preparati (nerastvorljivi u vodi) dobijaju se tretmanom sa želatinom (nosač) i glutaraldehydom (imobilizacioni agens).
Upotreba	Za pripremanje kukuruznog i skrobnog sirupa sa visokim sadržajem fruktoze.
Ispitivanja	Aktivnost glukoze-izomeraze
Čistoća	
Glutaraldehyd	Pozitivno Ispitivanje za glutaraldehyd iz imobilizovane glukoza-izomeraze umrežene sa glutaraldehydom.

#### GLUKOZA-OKSIDAZA I KATALAZA IZ ASPERGILLUS NIGER VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Aspergillus niger</i> var.
Aktivni princip	1. glukoza-oksidaža (glukoza-oksihidraza, glukoza-aerodehidrogenaza, notatin, aero-glukozadehidrogenaza) 2. katalaza
Sistematsko ime i broj	1. beta-D-glukoza: oksigen-1-oksidoireduktaza (ES 1.1.3.4)

	2. vodonik-peroksid: vodonik-peroksid-oksidoireduktaza (ES 1.11.1.6)
Katalizovane reakcije	1. beta-D-glukoza + O <sub>2</sub> -D-glukono-delta-lakton + N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
	2. N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> - 2 N <sub>2</sub> O + O <sub>2</sub>
Sekundarna enzimska aktivnost	Invertaza (ES 3.2.1.26)
Osobine	Beličasta do braon tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru.
Upotreba	Za pripremanje proizvoda od mleka, sira i jaja; u proizvodnji pića i salata
Ispitivanja	Aktivnost glukoza-oksidge
	Aktivnost katalaze

#### HEMICELULAZA IZ ASPERGILLUS NIGER VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Aspergillus niger</i> .
Aktivni princip	1. endo-1,4-beta-ksilanaza
	2. ksilan-1,4-beta-ksilozidaza
	3. alfa-L-arabinofuranozidaza
	4. celulaza
	5. galaktomananaza
Sistematska imena i brojevi	1. 1,4-beta-D-ksilan-ksilano-hidrolaza (ES 3.2.1.8)
	2. 1,4-beta-D-ksilan-ksilohidrolaza (ES 3.2.1.37)
	3. alfa-L-arabinofuranozid-arabino-furanohidrolaza (ES 3.2.1.55)
	4. 1,4-(1,3; 1,4)-beta-D-glukan-4-glukano-hidrolaza (ES 3.2.1.4)
	5. 1,4-beta-D-galaktan-4-manano-hidrolaza
Katalizovane reakcije	Hidroliza veza između različitih šećernih grupa u polisaharidnim lancima
Sekundarna enzimska aktivnost	glukomilaza (ES 3.2.1.3)
	maltaza (ES 3.2.1.20)
	laktaza (ES 3.2.1.23)
	invertaza (ES 3.2.1.26)
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili žutobraon do tamnobraon tečnost; može da bude razblažen i standardizovan laktozom, kukuruznim škrobom ili maltodekstrinom; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru.
Upotreba	U proizvodnji instant kafe i hleba
Ispitivanja	Aktivnost celulaze
	Aktivnost galaktomananaze
	Aktivnost ksilanaze
	Aktivnost celulaze

#### KARBOHIDRAZA JEČMENOGL SLADA

Izvori	Slad je proizvod kontrolisane geminacije ječma.
--------	---

Aktivni princip	1. alfa-amilaza (diastaza, glikogenaza)
	2. beta-amilaza (diastaza, glikogenaza)
Sistematska imena i brojevi	3. 1,4-alfa-D-glukan glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
	4. 1,4-alfa-D-glukan maltohidrolaza (ES 3.2.1.2)
Katalizovane reakcije	1. Endohidroliza 1,4-alfa-glukozidnih veza polisaharida (skrob, glikogen) do dekstrina, oligo- i monosaharida
	2. Hidroliza 1,4-alfa-glukozidnih veza polisaharida (skrob, glikogen) uz sukcesivno odvajanje maltoznih jedinica od neredukujućih krajeva lanaca
Osobine	Bistra žućkasta do tamnobraon tečnost ili beo do žutobraon prašak
Upotreba	U proizvodnji piva, alkoholnih pića, sirupa i pekarskih proizvoda
Ispitivanja	1. aktivnost alfa-amilaze
	2. aktivnost alfa- i beta-amilaze (diastatička moć)

#### LIPAZA ŽIVOTINJSKA

Izvori	Proizvodi iz dva glavna izvora: 1) jestivog telećeg, jarećeg ili jagnjećeg predželuca i 2) životinjskog pankreasnog tkiva. Preparati mogu da budu delimično prečišćena jestiva tkiva ili vodeni ekstrakti.
Aktivni princip	triacilglicerol-lipaza (lipaza, triglicerol-lipaza, tributiraza)
Sistematsko ime i broj	triacilglicerol-acilhidrolaza (ES 3.1.1.3)
Katalizovane reakcije	Hidroliza triglicerida ili jednostavnih estara masnih kiselina do di- ili monoglicerida i masnih kiselina.
Osobine	Disperzibilan u vodi, nerastvorljiv u etanolu.
Upotreba	U proizvodnji sira i za modifikaciju masti
Ispitivanja	Aktivnost pregastrične esteraze

#### LIPAZA IZ ASPERGILLUS ORYZAE, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom <i>Aspergillus oryzae</i> , var.
Aktivni princip	triacilglicerol-lipaza (lipaza, triglicerol-lipaza, tributiraza)
Sistematsko ime i broj	triacilglicerol-acilhidrolaza (ES 3.1.1.3)
Katalizovane reakcije	Hidroliza triglicerida ili jednostavnih estara masnih kiselina do di- ili monoglicerida i masnih kiselina prvenstveno u ulje-voda sredini u nerastvorljivim ili heterogenim sistemima
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru.
Upotreba	U proizvodnji sira
Ispitivanja	Aktivnost lipaze

#### MALTOGENA AMILAZA IZ BACILLUS STEAROTHERMOPHILUS EKSPRIMIRANA U BACILLUS SUBTILIS

Izvori	Priprema se fermentacijom genetski modifikovanih netoksikogenih i nepatogenih sojeva ( <i>Bacillus subtilis</i> (npr. DN 252) koji sadrže gen za maltogenu amilazu iz <i>Bacillus stearothermophilus</i> ).
Aktivni princip	egzo-alfa-amilaza (maltogena amilaza)

Sistematska imena i brojevi	glukan-1,4-alfa-maltohidrolaza (ES 3.2.1.133)
Katalizovane reakcije	Egzohiroliza 1,4-alfa-glukozidnih veza amiloze, amilopektina i sličnih polimera glukoze pri čemu se sukcesivno odvajaju maltozne jedinice neredukujućih krajeva polimernog lanca do potpune degradacije molekula, ili, u slučaju amilopektina do mesta grananja lanca.
Osobine	Tečnost, granule ili prašak
Upotreba	U pekarskim proizvodima i pripremi glukoznog sirupa sa visokim sadržajem maltoze
Ispitivanja	Aktivnost maltogene amilaze

#### ME[ANA MIKROBNA KARBOHIDRAZA I PROTEAZA IZ BACILLUS SUBTILIS, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom Bacillus subtilis var.
Aktivni princip	1. alfa-amilaza
	2. proteaze; obično sadrži sledeća dva enzima
	2-a. mikrobna serin-proteinaza
	2-b. mikrobna metaloproteinaza
Sistematska imena i brojevi	1. 1,4-alfa-D-glukan glukanohidrolaza (ES 3.2.1.1)
	2-a. nema (ES 3.4.21.14)
	2-b. nema (ES 3.4.24.4)
Katalizovane reakcije	1. Endohiroliza 1,4-alfa-glukozidnih veza polisaharida do dekstrina i oligosaharida.
	2. Hidroliza polipeptida uz odvajanje peptida malih molekulskih masa. Neutralna proteinaza (2-b) prvenstveno raskida veze hidrofobnih aminokiselinskih ostataka)
Osobine	Beličast do žutobraon amorfni prašak ili tečnost; rastvorljiv u vodi (svetložut do tamnobraon rastvor), gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru. Preparati mogu da imaju različite relativne koncentracije aktivnih principa.
Upotreba	Priprema skobnog sirupa, alkohola, piva, glukoze, pekarskih proizvoda, jela od ribe, za omekšavanje mesa i pripremanje proteinskih hidrolizata
Ispitivanja	aktivnost bakterijske alfa-amilaze
	aktivnost bakterijske proteinaze

#### PAPAIN

Izvori	Prečišćene proteolitičke supstance dobijene iz voća Carica papaza (L) (Fam. Caricaceae)
Aktivni princip	1. papain (papaja peptidaza 1, cistein-proteinaza)
	2. himopapain (cistein-proteinaza)
Sistematska imena i brojevi	1. nema (ES 3.4.22.2)
	2. nema (ES 3.4.22.6)
Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida, amida i estara, naročito veza baznih aminokiselina, leucina ili glicina, do peptida nižih molekulskih masa.
Osobine	Beo do žutobraon amorfni prašak ili tečnost; rastvorljiv u vodi (bezbojan do svetložut opalescentan rastvor), gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru.
Upotreba	U proizvodnji piva, za omekšavanje mesa, pripremu polukuvanih

	cerealija i pripremanje proteinskih hidrolizata
Ispitivanja	Biljna proteolitička aktivnost

#### PEKTINAZA IZ ASPERGILLUS NIGER, VAR.

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Aspergillus niger</i> .
Aktivni princip	1. pektinesteraza (pektin-metilesteraza)
	2. poligalakturonaza
	3. pektin-lijaza (pektin-depolimeraza)
Sistematska imena i brojevi	1. pektin-pektihidrolaza (ES 3.1.1.11)
	2. poli-(1,4-alfa-D-galakturonid) glikanohidrolaza (ES 3.2.1.15)
	3. poli-(metoksi-L-galakturonid) lijaza (ES 4.2.2.10)
Katalizovane reakcije	1. demetilacija pektina
	2. hidroliza 1,4-alfa-galakturonidnih veza u pektinu
	3. eliminativna hidroliza pektina do oligosaharida
Sekundarne enzimske aktivnosti	alfa-amilaza (ES 3.2.1.1)
	beta-glukanaza (ES 3.2.1.6)
	beta-glukozidaza (ES 3.2.1.21)
	celulaza (ES 3.2.1.4)
	ksilanaza (ES 3.2.1.32)
Osobine	Beličast do žutobraon amorfni prašak ili tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru. Preparat se obično razblažuje i standardizuje glicerolom, vodom i kalijum-hloridom dozvoljene čistoće.
Upotreba	Za smanjenje viskoziteta, poboljšavanje filtracije i bistrenja i sprečavanje formiranja pektinskog gela u proizvodnji voćnih sokova i vina.
Ispitivanja	Aktivnost pektinaze

#### PEPSIN IZ SVINJSKOG ŽELUCA

Izvori	Dobija se iz glandularnog sloja svinjskog želuca
Aktivni princip	Pepsin (kisela proteinaza) sastoji se iz pepsina A (glavna komponenta), pepsina B i pepsina C
Sistematska imena i brojevi	1. nema (ES 3.4.23.1)
	2. nema (ES 3.4.23.2)
	3. nema (ES 3.4.23.3)
Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida, do peptida nižih molekularnih masa.
Osobine	Beo do žutobraon amorfni prašak rastvorljiv u vodi, žućkasta pasta ili bistra žućkasta do braon tečnost
Upotreba	Pripremanje jela od ribe, proteinskih hidrolizata, za zgrušavanje mleka u proizvodnji sira u kombinaciji sa nekim od sirila.
Ispitivanja	Proteolitička aktivnost

PROTEAZA IZ ASPERGILLUS ORIZAE, VAR.

Izvori	Dobija se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Aspergillus oryzae</i>
Aktivni princip	endo- i egzopeptidaze
Sistematska imena i brojevi	1. aminopeptidaza (ES 3.4.11)
	2. serin-endopeptidaza (ES 3.4.21)
	3. asparaginska endopeptidaza (ES 3.4.23)
Katalizovane reakcije	1. hidroliza proteina sa N-terminalnog kraja uz odvajanje aminokiselina
	2. hidroliza proteina na mestu peptidnih veza serina
	3. hidroliza proteina na mestu peptidnih veza asparaginske kiseline
Sekundarne enzimske aktivnosti	Alfa-amilaza (ES 3.2.1.1)
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak dispergovan u dozvoljenim rastvaračima ili nosačima; može da sadrži stabilizatore i konzervanse; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu i etru.
Upotreba	Pripremanje proizvoda od mesa i ribe, pića, supa i čorba, mlečnih i pekarskih proizvoda
Ispitivanja	Fungalna proteolitička aktivnost

PROTEAZA IZ STREPTOMYZES FRADIE

Izvori	Dobija se kontrolisanom fermentacijom <i>Streptomyces fradiae</i>
Aktivni princip	proteinaza (peptid-hidrolaza, proteinaza nepoznatog katalitičkog mehanizma)
Sistematska imena i brojevi	Nema (ES 3.4.9.9)
Katalizovane reakcije	Hidroliza proteina i peptida bez jasne specifičnosti, do peptida malih molekularskih masa.
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru.
Upotreba	Priprema pića
Ispitivanja	Aktivnost proteinaze

PULULANAZA IZ KLEBSIELLA AEROGENES

Izvori	Dobija se kontrolisanom fermentacijom <i>Klebsiella aerogenes</i>
Aktivni princip	pululanaza (alfa-dekstrin-endo-1,6-alfa-glukozidaza, amilopektin-6-glukanohidrolaza, R-enzim, granična dekstrinaza)
Sistematsko ime i broj	alfa-dekstrin-6-glukanohidrolaza (ES 3.2.1.41)
Katalizovane reakcije	Hidroliza 1,6-alfa-glikozidne veze amilopektina, glikogena i graničnih dekstrina dajući linearne polisaharide
Sekundarne enzimske aktivnosti	Alfa-amilaza (ES 3.2.1.1)
	Mikrobna serin-proteinaza (ES 3.4.21.14)
	Mikrobna asparagin-proteinaza (ES 3.4.23.6)
Osobine	Žutobraon fin prašak ili beličasta tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru.
Upotreba	Priprema žitarica, skroba, pića, šećera i meda

Ispitivanja	Aktivnost pululanaze
-------------	----------------------

#### SIRILO IZ ENDOTHIA PARASITICA

Izvori	Vodeni ekstrakti dobijeni iz telećeg, jarećeg ili jagnječeg želuca
Aktivni princip	Himozin (renin, lab-ferment, asparaginska proteinaza)
Sistematsko ime i broj	nema (ES 3.4.23.4)
Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida (kazein), dajući peptide nižih molekulskih masa. Specifično raskida jednu peptidnu vezu kapa-kazeina dajući para-kapa-kazein. Zgrušava mleko
Osobine	Bistra žućkasta do tamnobraon tečnost ili beo do svetložutobraon prašak
Upotreba	Proizvodnja sira
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### SIRILO GOVEJE

Izvori	Vodeni ekstrakti dobijeni iz goveđeg, kozijeg ili ovčijeg želuca
Aktivni princip	Himozin (renin, lab-ferment, asparaginska proteinaza)
Sistematsko ime i broj	nema (ES 3.4.23.4)
Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida (kazein), dajući peptide nižih molekulskih masa. Specifično raskida jednu peptidnu vezu kapa-kazeina dajući para-kapa-kazein. Zgrušava mleko
Osobine	Bistra žućkasta do tamnobraon tečnost ili beo do svetložutobraon prašak
Upotreba	Proizvodnja sira
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### SIRILO IZ BACILLUS CEREUS

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom Bacillus cereus
Aktivni princip	Mikrobna asparaginska proteinaza (kisela proteinaza, kisela karboksil-proteinaza)
Sistematsko ime i broj	nema (ES 3.4.23.6)
Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida (kazein), dajući peptide nižih molekulskih masa. Zgrušava mleko.
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru.
Upotreba	Proizvodnja sira
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### SIRILO IZ ENDOTHIA PARASITICA

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom nepatogenih vrsta Endothia parasitica
Aktivni princip	Mikrobna asparaginska proteinaza (kisela proteinaza)
Sistematsko ime i broj	nema (ES 3.4.23.6)



Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida (kazein), dajući peptide nižih molekulskih masa. Zgrušava mleko.
Osobine	Beličast do žutobraon amorfan prašak ili tečnost; rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u etanolu, hloroformu i etru.
Upotreba	Proizvodnja sira
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### SIRILO IZ RHIZOMUCOR SPECIES

Izvori	Proizvodi se kontrolisanom fermentacijom netoksikogenih i nepatogenih sojeva <i>Rhizomucor miehei</i> ili <i>Rhizomucor pusillus</i>
Aktivni princip	Mikrobna asparaginska proteinaza (kisela proteinaza)
Sistematsko ime i broj	nema (ES 3.4.23.23)
Katalizovane reakcije	Hidroliza polipeptida (kazein), dajući peptide nižih molekulskih masa
Osobine	Beo do žutobraon amorfan prašak; rastvorljiv u vodi (rastvor je obično svetložut); gotovo nerastvorljiv u etanolu i etru.
Upotreba	Za zgrušavanje mleka u proizvodnja sira
Ispitivanja	Aktivnost zgrušavanja mleka

#### TRIPSIN

Izvori	Dobija se iz prečišćenog ekstrakta svinjskog ili goveđeg pankreasa
Aktivni princip	Tripsin (serin-proteinaza)
Sistematsko ime i broj	nema (ES 3.4.21.4)
Katalizovane reakcije	Hidrolizuje polipeptide, amide i estre, naročito veze karobksilnih grupa, L-arginina i L-lizina dajući peptide nižih molekulskih masa
Osobine	Beo do žutobraon amorfan prašak rastvorljiv u vodi, gotovo nerastvorljiv u alkoholu, hloroformu i etru.
Upotreba	Koristi se pri prečenju, za omekšavanje mesa i proizvodnju proteinskih hidrolizata
Ispitivanja	Proteolitička aktivnost

#### Dodatak

##### POZITIVNA LISTA ADITIVA

Tabela 1. → [pozitivna lista aditiva.doc](#)

##### BOJE

Tabela 1. Namirnice koje ne smeju da sadrže dodate boje izuzev ukoliko je to posebno navedeno u tabelama 2., 3. ili 5. → [3-1.doc](#)

Tabela 2. Namirnice kojima je dozvoljeno dodavanje samo određenih dozvoljenih boja → [3-2.doc](#)

Tabela 3. Boje dozvoljene za upotrebu samo u određenim namirnicama → [3-3.doc](#)

Tabela 4. Boje dozvoljene za upotrebu u svim namirnicama izuzev namirnica navedenih u tabelama 1. i 2. → [3-4.doc](#)

**Tabela 5. Boje dozvoljene za upotrebu pojedinačno ili u kombinaciji u određenim namirnicama**  
→ [3-5.doc](#)

### **ZASLAĐIVAČI**

**Tabela 1. Zasladaivači koji se mogu koristiti u proizvodnji određenih namirnica i uslovi njihove upotrebe** → [4-2.doc](#)

### **ADITIVI**

**Tabela 1. Namirnice koje ne smeju da sadrže dodate aditive iz člana 32. ovog pravilnika osim ukoliko to nije posebno navedeno u tabelama 2, 3., 4 ili 5.** → [5-1.doc](#)

**Tabela 2. Aditivi iz člana 32. ovog pravilnika dozvoljeni za upotrebu u svim namirnicama po principu quantum satis, izuzev u namirnicama navedenim u tabelama 1. i 3. i dijetetskim namirnicama za odojčad i malu decu.** → [5-2.doc](#)

**Tabela 3. Namirnice u kojima je dozvoljena upotreba samo određenih aditiva iz tabele 2. i uslovi njihove upotrebe** → [5-3.doc](#)

**Tabela 5. Uslovi upotrebe ostalih aditiva iz člana 32. ovog pravilnika koji nisu navedeni u tabelama 2. i 4 (tabelama koje obuhvataju konzervanse i antioksidanse)** → [5-5.doc](#)

### **KONZERVANSI I ANTIOKSIDANSI**

**Tabela 4-A. Sorbati, benzoati i r-hidroksibenzoati** → [4-a.doc](#)

**Tabela 4-B. Sumpor-dioksid i sulfiti** → [4-b.doc](#)

**Tabela 4-C. Ostali konzervansi** → [4-c.doc](#)

**Tabela 4-D. Ostali antioksidansi** → [4-d.doc](#)

### **NOSAČI I NOSAČI RASTVARAČA**

**Tabela 6. Lista dozvoljenih nosača i nosača rastvarača** → [6-1.doc](#)