

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

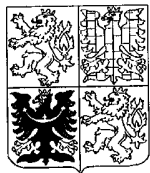
2000 -2468

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 12 P 19/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **30.12.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **31.12.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/001785**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.06.2001**
(Věstník č. 6/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/US98/27536**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/34009**

(71) Přihlašovatel:

HERCULES INCORPORATED, Wilmington, DE, US;

(72) Původce:

Brady Richard Lee, Wilmington, DE, US;

Liebfried Raymond Thomas Sr., Newark, DE, US;

(74) Zástupce:

Jirotková Ivana Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Použití látek podporujících oxidaci při oxidaci
polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu
oxidovatelné galaktózy**

(57) Anotace:

Způsob oxidace polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu
typu oxidovatelné galaktózy, jako je guar, galaktoxidázou
v přítomnosti látek podporujících oxidaci.

21.08.00

PV 2000-2468

Použití látek podporujících oxidaci při oxidaci polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy

59327

Oblast techniky

Tento vynález se týká oxidace polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, který je v pevném stavu, a zvláště se týká použití látek podporujících oxidaci při takovéto oxidaci galaktoxidázou.

Dosavadní stav techniky

Produkt oxidace vodných roztoků guarové gumy a jiných polysacharidů obsahujících galaktózu byl popsán v patentu USA 3,297.604 (F.J.Germino). Oxidované produkty obsahující aldehyd se oddělily vysrážením z vodných roztoků použitých pro enzymatické reakce. Germino popsal použití oxidovaných produktů při výrobě papíru. Bylo též zjištěno, že oxidované produkty obsahující aldehydy jsou vhodné pro zesílení polyaminových polymerů, polyhydroxylových polymerů a proteinů.

C.W.Chiu a další popsal (1) v patentu USA 5,554.745 přípravu kationaktivní galaktózy obsahující polysacharidy a (2) enzymatickou oxidaci vodného roztoku polysacharidů obsahujících galaktózu galaktoxidázou. Konstatuje se, že kationaktivní polysacharidy zlepšují pevnostní charakteristiky papíru.

Podstata vynálezu

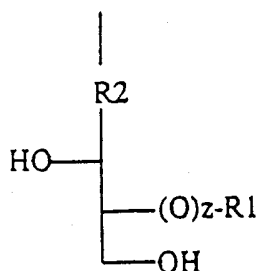
V tomto vynálezu se nabízí způsob oxidace konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy na aldehyd v polymerech obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy zahrnující zajištění polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy a galaktoxidázy a látky podporující oxidaci a jejich uvedení

do vzájemného styku.

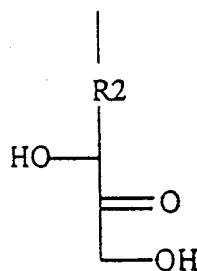
Nečekaně se zjistilo, že použití chemikálií podporujících oxidaci, například 1,2-benzisothiazolin-3-onu, při oxidaci polymerů obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, například guaru, galaktoxidázou mělo za následek zvýšení stupně oxidace a odpovídající zlepšení pevnostních charakteristik papíru, když se polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidované galaktózy použije při výrobě papíru.

Látky podporující oxidaci mohou obvykle být organické sloučeniny typu karboxylátů, organické heterocyklické sloučeniny a/nebo kvarterní amonné sloučeniny. Je výhodné, když organické karboxylátové sloučeniny jsou sorbová kyselina, salicylová kyselina, benzoová kyselina, toluylová kyselina, ftalová kyselina a jejich odpovídající soli; organické heterocyklické sloučeniny jsou 1,2-benzisothiazolin-3-on a/nebo 2-methyl-4-isothiazolin-3-on; a kvarterní amonná sloučenina je cetyltrimethylamoniumbromid anebo kvarterní epoxyaminy. Nejvýhodnější látkou podporující oxidaci je 1,2-benzisothiazolin-3-on.

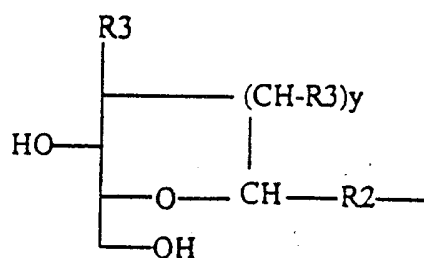
Konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy se může popsat následujícími chemickým strukturami:



I



II



III

kde:

R1 = alkylová skupina vzorce $C(n)H(2n+1)$, přičemž $n = 0-20$,
 $z = 0, 1$;

R2 = spojuvák složený z alkylenů nebo aromatického alkylenů
nebo z alkylenetherů nebo alkylenesterů nebo alkylenamidů
nebo alkylenurethanového diradikálu. Takové spojuvací
skupiny mají celkový počet uhlíků od 2 do 20;

R3 = -H, -OH, -OCH₃, -OC₂H₅, -OC₃H₇, -OC₄H₉, -OOCR5 (kde R5 = alkylový radikál s 1 až 5 uhlíky), -NH₂, -NH-CO-R5;
a y = 0, 1.

Polymery obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy mohou být galaktomananové gumy nebo jejich etherderiváty, arabinogalaktanové gumy nebo jejich etherderiváty, jiné gumy nebo jejich etherderiváty, galaktoglukomananové hemicelulózy nebo jejich etherderiváty a synteticky nebo enzymaticky modifikované polymery. Výhodné galaktomananové gumy představují guar, lusk rohovníku, tara a pískavice řecké seno. Výhodnými arabinogalaktany jsou arabská guma, tragant a modřínová klovatina. Výhodné synteticky nebo enzymaticky modifikované polymery jsou na galaktózu deficitní polysacharidy, polyakrylamidy, polyakryláty, polyamidy, polyvinylalkohol a polyvinylacetát. Z podobných polymerů jsou nejvýhodnější škrob a polyakryláty. V této přihlášce použitý výraz "na galaktózu deficitní" znamená, že polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, jehož se týká,

obsahuje méně než 20 % konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy z hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy. Další výhodné gumy jsou karubin, lichenan, tamarind a bramborový galaktan. Nejvýhodnější polymery obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy jsou guarová guma a její etherderiváty jako je kationaktivní, anionaktivní, amfoterní, hydroxypropyl-, dihydroxypropyl- a hydroxyethylguar.

Synteticky nebo enzymaticky modifikované polymery se mohou získat připojením konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy k polymerům nebo polymerací monomeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy.

Polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidované galaktózy podle tohoto vynálezu obsahuje nejméně kolem 5 molárních % konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy oxidované na aldehyd. Je výhodné, když se na aldehyd oxiduje nejméně kolem 25 molárních % a ještě raději kolem 50 molárních % takového alkoholu. Molekulová hmotnost polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy použitého pro oxidaci může kolísat v širokém rozmezí. Může to být vysokomolekulární polymer nebo alternativně depolymerovaný polymer (se sníženou viskozitou). Obecně může spodní limit průměrné molekulové hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy činit kolem 5.000. Horní hranice průměrné molekulové hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy může být kolem 5.000.000. Je výhodné, když rozpětí molekulových hmotností na základě Brookfieldovy viskozity při pokojové teplotě je nejméně kolem 15 centipoise při koncentraci roztoku 2 % hmotnostní ve vodě, nejvýhodněji nejméně kolem 100 centipoise v 1% roztoku (hmot.) ve vodě. Je výhodné když

Brookfieldova viskozita při pokojové teplotě může být až 10.000 centipoise a nejvýhodněji až asi 6.000 centipoise při 1% (hmot.) roztoku ve vodě. (Měřeno na viskosimetru Brookfield LVT s adaptérem pro malé vzorky, při 25 °C, vřetenu 31, rychlosti 3 ot./min.

Guar je jako polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy pro použití v tomto vynálezu výhodný. Tato přihláška v některých věcech na guar specificky odkazuje, ale osoba s praxí v oboru jistě chápe, že se tyto informace týkají všeobecně všech polymerů obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy.

Galaktoxidáza (EC 1.1.3.9) je Cu oxidáza konvertující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy na odpovídající aldehydovou skupinu (čímž vzniká oxidovaná galaktóza) a tím redukuje kyslík na peroxid vodíku. Při oxidaci musí měď mít správné mocenství (Cu^{2+}) a měďnatý ion se musí zadržet v galaktoxidáze. Roztok galaktoxidázy se může deaktivovat společným anaerobním uložením s jakýmkoliv oxidovatelným substrátem. Galaktoxidáza se může reaktivovat oxidací mědi činidly jako je ferrikyanid draselný. Dalším způsobem oxidace mědi v galaktoxidáze je elektrochemická oxidace.

Galaktoxidáza se může získat jakýmkoliv vhodným způsobem, například fermentací různých přírodních a klonovaných Fungi, ale obvykle se získává z *Fusarium spp* (NRRL 2903). Kultury lze též získat v Americké sbírce typových kultur pod zařazením *Dactylium dendroides* ATCC 46032) a způsobem podle Tressela a Kosmana se úspěšně fermentují (Methods in Enzymology, sv. 89 (1982), s. 163-172. Geny pro aktivní formy enzymu se exprimovaly v *E. coli* a *Aspergillus* a tento vývoj může vést ke stabilnějším a aktivnějším formám enzymu a k vyšším výtěžkům. Geny nebo zlepšené formy se také exprimují v rostlinách, jež lze

sklidit s vyšším výtěžkem enzymu bez hrozby zničení enzymu proteázami ve fermentační živné půdě.

Enzym může být exprimován i jinými organismy jako jsou *Gibberella fujikoro*i, *Fusarium graminearum* a *Bettraniella porticensis*.

Působení galaktoxidázy a katalázy na polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je předmětem související přihlášky č. 09/001.789 z 31. prosince 1997 (značka Hercules č. PCH 5484 "Oxidace polymerů obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy v pevném stavu", R.L.Brady, R.T.Leibfried a T.T.Nguyen) jejíž popis je zde zahrnut ve formě odkazu.

Je výhodné, když se oxidace polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy galaktoxidázou provádí v přítomnosti činidel, jež rozkládají peroxid vodíku vytvořený během konverze konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy na aldehyd. Je výhodné, když takovým prostředkem pro rozklad peroxidu vodíku je kataláza.

Pro rozklad peroxidu vodíku vytvořeného při oxidační reakci lze též použít dalších kovových komplexů a sloučenin. Chemikáliemi, jež mohou provést oxidačně-redukční reakci s peroxidem vodíku jsou komplexy železa například s polyaminy (zvláště triethylentetraminem) a persíraný.

Polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy se může oxidovat v pevné formě, jako suspenze a v roztoku. Oxidace se může provést enzymaticky galaktoxidázou. V tomto vynálezu se používá přednostně neutrální, kationaktivní, anionaktivní nebo amfoterní guar, který byl oxidován galaktoxidázou, a kataláza. Galaktoxidáza se může použít u guarových produktů v pevném stavu, v suspenzi nebo v roztoku; například produktů drcených, práškových, ve vločkách nebo v peletách, a to u neutrálního, kationaktivního, anionaktivního nebo amfoterního guaru. Mohou se použít rovněž deriváty guaru, například obsahující

hydroxypropylové skupiny.

Spodní hranice obsahu chemické sloučeniny podporující oxidaci může být kolem 0,1 % hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy. Je výhodné, když je spodní hranice koncentrace chemikálie promotující oxidaci 0,5 % a nejvýhodnější, když je 1 %. Horní limit sloučeniny promotující oxidaci může být kolem 5 % hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, výhodně kolem 3 % a nejvýhodněji kolem 2 %.

Když se polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy uvede do styku s galaktoxidázou ve vodném médiu, může být spodní limit obsahu polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy asi 0,001, výhodně kolem 0,2 % a nejvýhodněji kolem 8 %. V tomto případě může být horní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy kolem 50 %, výhodně kolem 30 % a nejvýhodněji kolem 20 % z hmotnosti celé kompozice.

Když se kontaktuje polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy s pevnou galaktoxidázou, může být spodní limit konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy kolem 50 % z hmotnosti kompozice. Je výhodné, když je spodní limit kolem 70 %, a nejvýhodnější, když je kolem 85 %. Když se pevný polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy kontaktuje s pevnou galaktoxidázou, může být horní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy kolem 100 % z hmotnosti kompozice. Je výhodné, když je kolem 98 %, a nejvýhodnější, když je kolem 95 %.

Mezinárodní jednotka IU galaktoxidázy konvertuje mikroekvivalent polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktozy na aldehyd při 25 °C a pH 7,0 za minutu. Jednotka se měří zdvojenými testy, v nichž se

peroxid vodíku odpadající jako vedlejší produkt užije peroxidázami k oxidaci prekursorů barviv za vzniku chromoforu. Vznik chromoforu se měří světelnou absorbancí při délce vlny vhodné pro dané barvivo (o-tolidin 425 nm, o-dianisidin 436 nm, 2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazolin-6-sulfonová kyselina), diamonná sůl (ABTS) 405 nm). Způsob používající barvivo ABTS se používá pro stanovení Mezinárodních jednotek IU.

Spodní limit galaktoxidázy může být kolem 10 jednotek na gram polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy. Je výhodné, když je spodní limit kolem 25 IU a nevýhodněji kolem 35 IU na gram polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy. Horní limit galaktoxidázy může být kolem 3.000 jednotek na gram polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, výhodně kolem 2.000 a nejvýhodněji kolem 1.000 jednotek na gram polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy.

Spodní hranice obsahu katalázy může být kolem 1 IU, výhodně kolem 50 IU a nejvýhodněji kolem 100 IU katalázy na mezinárodní jednotku galaktoxidázy. Horní limit katalázy může být kolem 10.000, výhodně kolem 5.000 a nejvýhodněji kolem 1.000 jednotek IU katalázy na jednotku galaktoxidázy. Jedna (1) IU katalázy konvertuje mikromol (10^{-6} molu) peroxidu vodíku na vodu a kyslík za minutu při 25 °C a pH 7.

V příkladech se listy ručního papíru připravovaly na přístroji Noble and Wood Sheet Machine (Noble and Wood Machine Co., Hoosick Falls, New York) za použití standardní tvrdé vody při kontrolovaném pH 7,5. Normovaná tvrdá voda (alkalita 50 ppm a tvrdost 100 ppm) se připravovala smíšením deionizované vody s CaCl_2 a NaHCO_3 . Pomocí NaOH a H_2SO_4 se upravovalo pH. Bělená sulfátová buničina se rozemlela na stupeň 455 podle kanadské normy na konsistenci 2,5 %

hmotnostních. Rozemletá buničina se v kontrolovaném množství (podle zamýšlené finální plošné hmotnosti) vložila do dávkovače a zředila 18 litry standardní tvrdé vody. Pro plošnou hmotnost 80 lb/3000ft² se použilo 4000 ml buničité směsi. Podle potřeby se do dávkovače za kontinuálního míchání přidávaly chemikálie a kontrolovalo se pH.

Potom se umístilo čisté a mokré síto okatosti 100 mesh na otevřenou skříň ručního síta, jež se potom uzavřela. Potom se do skříně ručního síta vnesla standardní tvrdá voda a 920 ml buničité směsi z dávkovače a následoval postřík. Voda se ze skříně odvedla a list se vyjmul. List se lisoval za vlhka mezi plstěnci pomocí závaží užitých tak, aby obsah pevné fáze byl 33-34 %. Potom se list a síto umístily v bubnové sušárně při teplotě 228-232 °F na 50-100 sekund podle plošné hmotnosti. Konečná vlhkost listu byla 3-5 %. V každém pokusném běhu se testovalo nejméně pět listů.

Zkoušky pevnosti v tahu se prováděly s ručním papírem způsobem TAPPI T494 om-88 ("TAPPI Test Methods", TAPPI Press, Atlanta, GA, 1996).

Obsah aldehydu se měřil jodometrickou titrací nebo způsobem DNS. Jodometrická analýza aldehydu používá titrace nadbytečného I₂ thiosíranem sodným ($I_2 + CHO \rightarrow COOH + 2I^-$). Způsob DNS používá 3,5-dinitrosalicylovou kyselinu k oxidaci aldehydu, po níž následuje kolorimetrická titrace podle Ghose popsaná v Pure and Application Chem., 59, s. 257 (1987).

Viskozita se měřila viskometrem LVT Brookfield vybaveným lázní s konstantní teplotou (25 °C), adaptérem pro malé vzorky, vřetenem 31, rychlostí 3 otáčky za minutu.

Rozsah tohoto vynálezu jak je definován v nárocích nemá být omezen následujícími příklady, které jsou uvedeny jen jako ilustrativní. Všechny díly jsou míněny jako hmotnostní, není-li uvedeno jinak.

Příklady provedení vynálezu

PŘÍKLAD 1

Tento příklad ukazuje účinek různých látek podporujících oxidaci na oxidaci drceného guaru. Drcený guar se oxidoval při koncentraci 0,2 % v deionizované vodě přidáním 1 % různých látek podporujících oxidaci, 510 IU galaktoxidázy (Sigma G7400) na g guaru a 1852 IU katalázy (Sigma C40) na IU galaktoxidázy. Výsledný roztok se míchal 3 dny při pokojové teplotě. Tabulka I ukazuje látky podporující oxidaci a výsledky jodometrické titrace aldehydu po třech dnech. Teoreticky by tato reakce měla dát výsledek 2,06 meq/g aldehydu. Všechny látky podporující oxidaci zvyšují stupeň oxidace, takže se získá vyšší koncentrace aldehydu.

Tabulka I: Oxidace guaru látkami podporujícími oxidaci.

Látka podporující oxidaci (1 % guaru)	Aldehyd (meq/g)
Žádná látka podporující oxidaci	0,80
Benzoát sodný	0,84
Sorbová kyselina	0,94
Salicylová kyselina	1,11
1,2-benzisothiazolin-3-on (Proxel GXL)*	1,26

* dostupný od firmy Zeneca, Wilmington, Delaware

PŘÍKLAD 2

Tento příklad ukazuje účinek vyšších koncentrací přípravku Proxel GXL na oxidaci guaru. K 0,2% vodnému roztoku práškového neutrálního guaru Supercol U se přidalo 1 % nebo 10 % (z hmotnosti guaru) 1,2-benzisothiazolin-3-onu. Kataláza (Sigma C40) se přidala v množství 1852 IU/IU galaktoxidázy. Galaktoxidáza se přidala v množství 108 IU/g

guaru.

Roztoky se míchaly 2 dny, pak se analyzovaly na obsah aldehydu. Tabulka II ukazuje % konverze na aldehyd zjišťované způsobem DNS. Použití 10 % Proxelu GXL mělo za následek zlepšení stupně konverze na aldehyd.

Tabulka II: Oxidace neutrálního guaru Supercol U činidlem Proxel GXL

Aktivní množství látky Proxel GXL	Konverze na aldehyd, %
0 %	17,8
1 %	16,4
10 %	40,5

PŘÍKLAD 3

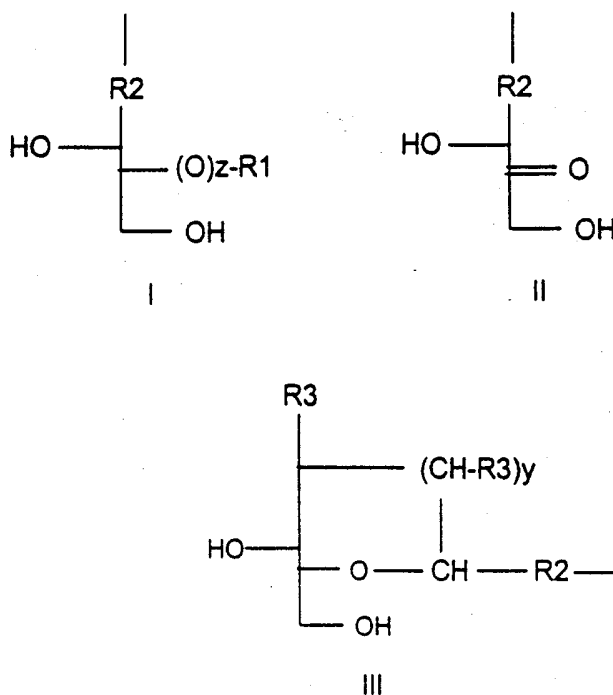
Tento příklad ukazuje zlepšení pevnosti papíru, jehož lze docílit použitím látky podporující oxidaci při oxidačním procesu. Použilo se drceného guaru ve vodě v množství 0,2 %. Přidal se Proxel GXL v takovém množství, aby koncentrace 1,2-benzisothiazolinu byla 1 % hmotnosti guaru. K roztokům se přidala kataláza (Sigma C40) v množství 1852 IU na jednotku galakt oxidázy (Sigma G7400), které bylo 540 IU/g guaru. Vzorky se míchaly přes noc, následovala titrace a příprava papírového listu. Listy ručního papíru se připravily s plošnou hmotností 80 lb/3000 ft² z bělené sulfátové buničiny a s 1% obsahem oxidovaného guaru z hmotnosti suché buničiny. Tabulka III ukazuje výsledné koncentrace aldehydu (jodometrická titrace) a pevnost papíru v tahu za sucha za přítomnosti oxidovaného guaru s přídavkem Proxelu GXL a bez tohoto přídavku. Použití Proxelu GXL mělo za následek mnohem vyšší oxidační stupeň a výrazně zlepšilo vlastnosti papíru.

Tabulka III: Účinek Proxelu GXL na koncentraci aldehydu a pevnost za sucha.

Přísada v buničině	Obsah aldehydu v oxidovaném guaru (meq/g)	Pevnost papíru za sucha
Žádná	-	37,15
Oxidovaný neutrální guar, žádný Proxel GXL	0,82	40,45
Oxidovaný neutrální guar, 1% aktivní Proxel GXL	2,09	54,96

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob oxidace konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy na aldehyd v polymeru obsahujícím konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zahrnuje zajištění polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci a uvedení jich do kontaktu, přičemž konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy popisují chemické struktury:



přičemž R1 je alkylová skupina vzorce $C(n)H(2n+1)$, kde n je 0 až 20 a z je 0 nebo 1; přičemž R2 je spojovník složený z alkylenů nebo aromatického alkylenů nebo alkylenetherů nebo alkylenesterů nebo alkylenamidů nebo alkylenurethanového diradikálu, přičemž uvedený spojovník má celkový počet uhlíků od 2 do 20; přičemž R3 je -H, -OH, -OCH₃, -OC₂H₅, -OC₃H₇, -OC₄H₉, -OOCR₅, (kde R₅ je alkylradikál s 1 až 5

uhlíky), $-\text{NH}_2$, $-\text{NH}-\text{CO}-\text{R}_5$; a y je 0 nebo 1; a přičemž polymery obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy se vyberou ze skupiny sestávající z galaktomananových gum nebo jejich etherderivátů, arabinogalaktanových gum nebo jejich etherderivátů, dalších gum nebo jejich etherderivátů, galaktoglukomananových hemicelulóz nebo jejich etherderivátů a na galaktózu deficitních polysacharidů, polyakrylamidů, polyakrylátů, polyamidů, polyvinylalkoholu a polyvinylacetátu.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že látka podporující oxidaci se vybere ze skupiny sestávající z organických karboxylátových sloučenin, organických heterocyklických sloučenin, chlorovaných organických sloučenin a kvarterních amonných sloučenin.

3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že spodní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je kolem 0,001 % z celkové hmotnosti polymerů obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci a spodní limit galaktoxidázy je asi 10 IU/g polymerů obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy a spodní limit látky podporující oxidaci je asi 0,1 % z celkového množství polymerů obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci.

4. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že horní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je kolem 99 % z celkové hmotnosti polymerů obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující

oxidaci a horní limit galaktoxidázy je kolem 3000 IU/g polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy a horní limit látky podporující oxidaci je kolem 5 % z celkového množství polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci.

5. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zahrnuje přidavek prostředku, který může rozkládat peroxid vodíku, přičemž oxidace konfigurace alkoholu typu oxidovatelné galaktózy na aldehyd v polymeru obsahujícím konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy se provádí v přítomnosti prostředku, který může rozkládat peroxid vodíku.

6. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že prostředek rozkládající peroxid vodíku se vybere ze skupiny kterou tvoří kataláza, komplexy železa a persířany.

7. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že prostředek rozkládající peroxid vodíku je kataláza v množství nejméně kolem 1 IU katalázy na jednotku galaktoxidázy.

8. Způsob podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že prostředek rozkládající peroxid vodíku je kataláza v množství nejvýše kolem 10.000 IU katalázy na jednotku galaktoxidázy.

9. Způsob podle nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy se vybere ze skupiny sestávající z galaktomananových gum nebo jejich etherderivátů,

arabinogalaktanových gum nebo jejich etherderivátů, dalších gum nebo jejich etherderivátů, galaktoglukomananových hemicelulóz nebo jejich etherderivátů a synteticky nebo enzymaticky modifikovaných polymerů, spodní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je kolem 0,001 % z celkové hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci, spodní limit galaktoxidázy je asi 10 IU/g polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy a spodní limit látky podporující oxidaci je asi 0,1 % z celkového množství polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci, horní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je kolem 99 % z celkové hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci a horní limit galaktoxidázy je kolem 3000 IU/g polymerů obsahujících konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy a horní limit látky podporující oxidaci je kolem 5 % z celkového množství polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci, přidává se prostředek rozkládající peroxid vodíku a prostředek rozkládající peroxid vodíku je kataláza v množství nejméně kolem 1 IU katalázy na jednotku galaktoxidázy a nejvýše kolem 10.000 IU katalázy na jednotku galaktoxidázy.

10. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že organická karboxylátová sloučenina se vybere ze skupiny sestávající ze sorbové kyseliny, salicylové kyseliny, benzoové kyseliny, toluylové kyseliny, ftalové kyseliny a jejich odpovídajících solí; organická heterocyklická sloučenina se vybere ze skupiny, kterou tvoří

1,2-benzisothiazolin-3-on a 2-methyl-4-isothiazolin-3-on; a kvarterní amonná sloučenina se vybere ze skupiny, kterou tvoří cetylmethylamoniumbromid a kvarterní epoxyaminy.

11. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že galaktomananová guma se zvolí ze skupiny kterou tvoří guar, lusk rohovníku, tara a guma z pískavice řeckého sena nebo z jejich etherderivátů; arabinogalaktanová guma se vybere ze skupiny, kterou tvoří arabská, modřínová a tragantová guma a jejich etherderiváty, další gumy se vyberou ze skupiny, kterou tvoří karubin, lichenan a guma z bramborového galaktanu, nebo z jejich etherderivátů a synteticky nebo enzymaticky modifikovaný polymer se zvolí ze skupiny, kterou tvoří na galaktózu deficitní polysacharidy, polyakryláty, polyakrylamidy, polyvinylalkohol a polyvinylacetát.

12. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že spodní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je asi 0,2 % z celkové hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci, spodní limit galaktoxidázy je asi 25 IU/g polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy a spodní limit látky podporující oxidaci je asi 0,5 % z celkového množství polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci a spodní limit katalázy je asi 50 IU na jednotku galaktoxidázy.

13. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že horní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je kolem 98 % z celkové hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu

oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci, horní limit galaktoxidázy je kolem 2000 IU/g polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, horní limit látky podporující oxidaci je kolem 3 % z celkového množství polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci a horní limit katalázy je kolem 5.000 IU na IU galaktoxidázy.

14. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že látka podporující oxidaci je 1,2-benzisothiazolin-3-on.

15. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy se vybere ze skupiny tvořené guarovou gumou a jejími etherderiváty.

16. Způsob podle nároku 9, , v y z n a č u j í c í s e t í m, že spodní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je asi 8 % z celkové hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci, spodní limit galaktoxidázy je asi 35 IU/g polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy a spodní limit látky podporující oxidaci je asi 1 % z celkového množství guaru, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci a spodní limit katalázy je asi 100 IU na jednotku galaktoxidázy.

17. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že horní limit polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je kolem 95 % z celkové hmotnosti polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu

oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci, horní limit galaktoxidázy je kolem 1000 IU/g polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, horní limit látky podporující oxidaci je kolem 2 % z celkového množství polymeru obsahujícího konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy, galaktoxidázy a látky podporující oxidaci a horní limit katalázy je kolem 1.000 IU na IU galaktoxidázy.

18. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je v pevném stavu.

19. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že polymer obsahující konfiguraci alkoholu typu oxidovatelné galaktózy je v roztoku.