

8i

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

82895

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

MKP D01c 3/00

Zgłoszono: 28.12.1971 (P. 152530)

Pierwszeństwo: 30.12.1970 Węgry

Int. Cl.² D01C 3/00

Zgłoszenie ogłoszono: 25.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1976

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Richter Gedeon Vegyészeti Gyár R. T., Budapeszt
(Węgry)

Sposób prania wełny potnej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób prania wełny potnej za pomocą anionoczynnych i/lub niejonotwórczych środków piorących w obecności enzymu.

Wiadomo, że surowa wełna luzem, w zależności od rodzaju zwierząt i warunków hodowli, zawiera 15—80% zanieczyszczeń, takich jak pot, mocz, kał itp. Wiadomo również, że z silnie zanieczyszczonej surowej wełny za pomocą znanych technologii prania lub urządzeń pralniczych nie można otrzymać upranej bez uszkodzeń wełny o optymalnej jakości, nadającej się do dalszej przeróbki technologicznej (Rösch M.: Text. Prax. 23, 37 (1968); Wool, H. F. J. Text. Inst. 58, 49 (1968); Karsch, F.: Z. ges. Textilind. 70, 64 (1967); Zahn, H. i Gerthsen, T.: Nature 200, 785 (1963); Anon: De Tex. 26, 201 (1967); Fries, W. Z. ges. Textilind. 69, 546 (1967).

W przypadku stosowanych dotychczas najczęściej pralnic rzędowych nie można uniknąć sfilcowania wełny, wskutek silnych poruszeń stosowanych w celu dokładniejszego usuwania zanieczyszczeń mechanicznych, co wpływa bardzo niekorzystnie na dalszą przeróbkę wełny. Sfilcowana wełna utrudnia po pierwsze dalszą przeróbkę przy gremplowaniu lub czesaniu wskutek łamania i zrywania włókien, a po drugie powoduje wzrost ilości odpadów.

Znane są wprawdzie pracujące bardziej oszczędnie nowoczesne urządzenia pralnicze, na przykład

2

konstrukcja Fleissnera z bębnem perforowanym lub urządzenie pralnicze „Exprima” Charpentiera, jednak wskutek wysokich kosztów inwestycyjnych urządzenia te mogą mieć tylko niewielkie zastosowanie.

Oprócz maszyn pralniczych również niekorzystny wpływ mają silnie alkaliczne odczyny kąpieli piorących (o wartości pH = 9—10, a przy praniu grubych gatunków wełny ewentualnie nawet o wartości pH = 10,5—11), oraz działające w alkalicznych kąpieliach uszkodzająco na wełnę substancje powierzchniowo czynne, powodujące uszkodzenia chemiczne, które można wykazać metodami analitycznymi lub fizycznymi. Uszkodzenia te są niekorzystne zarówno dla dalszej przeróbki wełny, jak i z punktu widzenia produktu końcowego [Mirò P. i Sanchez, J.: Działanie substancji powierzchniowo czynnych na reaktywność w roztworach alkalicznych — referat w Budapeszcie, wrzesień 1970; Mirò P. i Dominiguez, G.: J. Soc. Dyers, Col. 83, 91 (1967); Zahn, H.: Kolloid Z. 197, 14—26 (1964); Ebert, G. i Stein, W.: Angew. Makromol. Chem. 7, 57—66 (1969)].

W uszkodzająco działających na wełnę reakcjach chemicznych bierze udział zwłaszcza warstwa epidermy, to jest tej części włókna wełnianego, która składa się z naturalnych protein i za pomocą kwasów może zostać zhydrolizowana do różnych aminokwasów. Ta warstwa epidermy zawiera również cystynę posiadającą grupy dwusiarczkowe.

Naprzemienne ugrupowanie aminokwasów i cystyny tworzy tzw. łańcuchy peptydowe, znane w literaturze jako l-keratyna. Łańcuchy główne są powiązane poprzecznie łańcuchami bocznymi w postaci mostków.

Wiązania mostkowe mogą być dwójakiego rodzaju: mostki cystynowe, w których cząsteczka cystyny sama tworzy mostek, lub mostki typu soli, w których łańcuch boczny z zasadową grupą końcową tworzy mostek z innym łańcuchem bocznym z grupą końcową kwasową, tak jak w przypadku mostku glutamina-arginina. Mostki te rozszczepiają się wskutek określonych reakcji chemicznych lub fizycznych, takich jak działanie alkaliczne, kwaśne lub utleniające, wpływ silnego światła lub silne działanie mechaniczne. Zmieniają się aminokwasy tworzące keratynę i zmienia się cały układ komórek wełny. Rozmiary uszkodzeń w strukturze wełny można ustalić za pomocą metod analitycznych, na przykład rozpuszczalność w alkaliach, lub fizycznych, na przykład siła potrzebna do rozzerwania włókna. Bezpośrednim następstwem tych chemicznych zmian w strukturze jest występowanie całego szeregu niekorzystnych właściwości chemicznych i fizycznych, istotnych w przypadku przemysłowego zastosowania wełny, takich jak wyprzędzanie, zdolność do zabarwienia itd.

Trwałość struktury proteinowej w wełnie oprócz

mostków soli i mostków cystynowych, zabezpieczają również tzw. wiązania hydroforowe lub apolarnie. Siły wiązań apolarnych determinują w dużym stopniu konfigurację protein w roztworze. Siły te nadają proteinom taką postać lub taką konfigurację, w których reszty aminokwasów są maksymalnie oddalone od cząsteczek wody. Wydzielone części protein zapobiegają działaniu poszczególnych reagentów w środowisku wodnym na blokowanie reszty aminokwasów lub maskowane grupy cystynowe.

Doświadczenia licznych autorów oraz analityczne badania wełny potwierdzają (na przykład Zahn: Kolloid Z. 197, 14—26 (1964) Miró P. i Garcia D. J. J.: J. Soc. Dyers, Col. 83, 91 (1967)), że w silnie alkalicznych kąpielach ($\text{pH} = 10-11$) substancje anionoczynne, na przykład dodęcylosiarczany sodowy, rozbijają w pierwszym rzędzie wiązania apolarnie między bocznymi resztami aminokwasów w włóknie i wskutek tego alkalia osiągają takie regiony, które normalnie w środowisku wodnym pozostają nienaruszone.

W podanej niżej tabelicy 1 zestawiono chemiczną i fizyczną charakterystykę różnych gatunków wełny luzem przed praniem znanymi metodami i po praniu w pralni rędowej z 5 jednostkami piorącymi w kąpeli niejonotwórczej. W dalszym ciągu podane są parametry prania.

Tabela 1

Rodzaj wełny potnej	Zawartość tłuszczu przed i po praniu w %	Rozpuszczalność w alkaliach przed i po praniu w %	Ubytek rozpuszczalności w alkaliach w %	Siła rozrywania przed i po praniu w %	Ubytek siły rozrywania w %
1	2	3	4	5	6
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłuśta A/B, kosmata	10,4 1,6	16,2 12,1	26	7,41 6,61	11
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłuśta A/B	9,9 1,4	18,3 14,3	22	6,90 5,61	19
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłuśta, żółta A-A/B	11,1 2,4	15,4 13,1	15	7,32 5,80	21
Węgierska przędza wełniana czesankowa, tłuśta, A/B	10,3 1,1	18,0 12,8	29	8,70 8,44	3
Węgierska wełna zanieczyszczona paszą, tłuśta, A	6,7 2,1	17,3 13,1	25	7,71 7,11	8
Brazylijska wełna, tłuśta, żółta	6,6 0,7	19,0 12,9	33	11,88 11,30	5
Wełna nowozelandzka	6,7 0,8	19,2 12,0	38	21,88 21,2	3,1

Badania prowadzono w następujący sposób: Rozpuszczalność w alkaliach: węgierska norma 3227/11 S.67 Oznaczenie tłuszczu: Agster, A.: Färberei und Textilchemische Untersuchungen, wyd. 10, S.400—401.

Oznaczenie siły rozrywania: wymogi normy RWG, na aparacie Schoppera.

Stosowano następujące parametry prania:

1 kadź: Płukanie 6 minut w temperaturze 30° i 12 DH°;

2 kadź: Czas prania 3 minuty, temperatura prania 45°C, Na₂CO₃ techniczny do nastawiania wartości pH = 11;

3 kadź: Czas prania 3 minuty, temperatura 50°C, 0,65 g/litr niejonotwórczego środka piorącego, 3,7 g/litr NaCl technicznego;

4 kadź: Czas prania 3 minuty, temperatura 50°C, 0,4 g/litr niejonotwórczego środka piorącego;

5 kadź: Płukanie 3 minuty w temperaturze 20°C i 12 DH°.

Z tablicy 1 wynika, że badane próbki uległy następującym zmianom:

Ubytek rozpuszczalności w alkaliach: 15—33%; ubytek siły rozrywania: 3—21%; zawartość tłuszczu po praniu wełny: 1—2%.

Z danych tych wynika, że jakość wełny luzem zmniejsza się już przed przedzeniem i że występujące potem trudności w większej części wynikają z procesu prania wełny potnej.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu prania wełny potnej, którym można by za pomocą ogólnie stosowanych środków piorących, nie eliminujących a nawet wywołujących uszkodzenia, zachowując optymalną jakość upranej wełny i otrzymując wełnę, nadającą się do dalszej przeróbki.

Stwierdzono, że wełnę zawierającą pot, mocz, fekalia można za pomocą anionoczących i/lub niejonotwórczych środków piorących w obecności enzymu prać w przemyśle włókienniczym z wyjątkowo dobrymi wynikami, jeżeli przy zachowaniu dotychczasowej technologii i urządzeń pralniczych proces prania prowadzi się w obecności 0,01—1,0% enzymów proteolitycznych, gdyż enzymy te w podanej ilości działają wybiórczo tylko na zanieczyszczenia i nie uszkodzają protein wełny, co jest zupełnie nieoczekiwane.

Sposób prania wełny potnej za pomocą anionoczących i/lub niejonotwórczych środków piorących w obecności enzymu polega według wynalazku na tym, że pranie wełny prowadzi się w obecności 0,01—1,0% proteolitycznego enzymu lub enzymów w przeliczeniu na ilość anionoczących i/lub niejonotwórczego środka piorącego, w środowisku o odczynie odpowiadającym wartości pH = 2,0—11 i w temperaturze 35—38°C.

Korzystnie pranie prowadzi się w temperaturze 40—60°C.

Dodatek enzymu lub enzymów zapewnia efektywne, delikatne pranie, gdyż odpowiednio dobrane fermenty w odpowiednich warunkach, takich jak odpowiednie środki piorące, dodatki i stężenia enzymu, a także odpowiednie wartości pH i temperatury, działają specyficznie tylko na zanieczyszczenia, które rozkładają, względnie czynią rozpuszczalnymi w wodzie, natomiast białko weł-

ny pozostawiają nienaruszone. (The Enzymes, Academic Press New York i Londyn; Hansruedi, J.: Über proteolytische Enzyme, deren Prüfmethode und Einsatzmöglichkeiten in der Waschmittelindustrie — dysertacja; Berno (1968)).

W sposobie według wynalazku można stosować enzymy proteolityczne zarówno mikrobiologicznego, zwierzęcego jak i roślinnego pochodzenia. Posiadają one bowiem bardzo dobre właściwości termiczne — są termostabilne w temperaturze 40—70°C — i można je stosować w granicach pH 2—11. Według badań różnych autorów (Tsuru, D. i inni: Agr. Biol. Chem. Tokyo 30 (7) 651-658 (1966); Keag, L. i Moser, P. W.: Biochem. Biophys. Res. Commun. 34 (5) 600—604 (1969)) proteazy są wrażliwe tylko na detergenty kationoczące, natomiast stosowane wraz z detergentami anionoczącymi wykazują niewielkie zmniejszenie trwałości, a z niejonotwórczymi nie wykazują w ogóle zmniejszenia trwałości. Z tego względu w przemyśle włókienniczym stosuje się w środkach piorących tylko anionoczące i niejonotwórcze środki powierzchniowo czynne, a ze względu na swe korzystne właściwości coraz większe znaczenie uzyskują środki powierzchniowo czynne niejonotwórcze.

Sposobem według wynalazku pierze się na przykład rodzaje wełny potnej podane w tablicy 1, stosując następujące parametry:

1 kadź: płukanie 4 minuty w temperaturze 40°C za pomocą wody zawierającej 0,03 g/litr produktu enzymatycznego proteazy o aktywności 1,5 według Ansona;

2 kadź: czas prania 3 minuty, temperatura prania 45°C, Na₂CO₃ techniczny do nastawiania wartości pH = 8,5 i 0,05% proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Ansona w przeliczeniu na 1 g Na₂CO₃;

3 kadź: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 50°C, 0,4 g/litr niejonotwórczego środka piorącego, 2,8 g/litr NaCl technicznego i w przeliczeniu na 1 g środka piorącego 0,5% proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Ansona;

4 kadź: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 0,3 g/litr niejonotwórczego środka piorącego, 0,5% proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Ansona w przeliczeniu na 1 g środka piorącego;

5 kadź: płukanie 3 minuty w temperaturze 20°C i 12 DH°.

Pranie w przeciwieństwie do znanych sposobów, prowadzi się przy minimalnym mechanicznym poruszaniu wełny.

W tablicy 2 podaje się fizyczne i chemiczne charakterystyki wełen potnych pranych sposobem według wynalazku.

Tablica 2

Rodzaj wełny potnej	Zawartość tłuszczu przed i po praniu w %	Rozpuszczalność w alkaliach przed i po praniu w %	Ubytek rozpuszczalności w alkaliach w %	Sila rozrywania przed i po praniu w g	Ubytek siły rozrywania w %
1	2	3	4	5	6
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłusta A/B, kosmata	10,4 1,7	16,7 14,5	13	7,20 6,55	9
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłusta A/B	9,6 1,6	18,0 16,2	10	6,60 6,19	6
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłusta A-A/B	10,6 2,1	16,1 15,2	6	7,13 6,12	14
Węgierska przędza wełniana czesankowa, tłusta, A/B	10,7 1,4	17,9 15,4	14	8,34 8,21	1,5
Węgierska wełna zanieczyszczona paszą, tłusta, A	7,1 2,0	17,1 15,1	12	7,71 7,27	7
Brazylijska wełna, tłusta, żółta	6,6 0,9	19,0 16,1	15	10,83 10,51	3
Wełna nowozelandzka	6,7 0,7	19,2 17,0	12	21,88 21,73	0,7

Z danych zebranych w tablicach wynika, że wełny potne prane sposobem według wynalazku wykazują, w porównaniu z wełnami pranymi znanymi sposobami, duże polepszenie w zakresie rozpuszczalności w alkaliach, jak i wartości siły rozrywania.

W tablicy 3 podaje się chemiczne i fizyczne uszkodzenia oraz ich procentowy ubytek w przypadku wełny pranej sposobem według wynalazku i sposobami znanymi.

Tablica 3

Rodzaj wełny potnej	Ubytek rozpuszczalności w alkaliach			Ubytek siły rozrywania		
	sposób znany %	sposób według wynalazku %	polepszenie %	znany sposób %	sposób według wynalazku %	polepszenie %
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłusta A/B, kosmata	26	13	50	11	9	18
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłusta A/B	22	10	54	19	6	70
Węgierska przędza wełniana zgrzebna, tłusta żółta, A-A/B	15	6	60	21	14	30
Węgierska przędza wełniana, czesankowa, tłusta A/B	29	14	53	3	1,5	50
Węgierska wełna zanieczyszczona paszą, tłusta, A	25	12	52	8	7	13
Brazylijska nowozelandzka	38	12	68	3,1	0,7	77

Korzyści osiągane dzięki zastosowaniu sposobu według wynalazku można zebrać następująco w oparciu o dane z tablicy 3: uszkodzenia chemiczne upranej wełny są o 50—68% mniejsze, a uszkodzenia fizyczne o 13—17% mniejsze w porównaniu z wełną upraną znanymi sposobami. Oprócz wyżej opisanych korzyści oszczędza się również dodatków i środków piorących. Przy jednakowym efekcie prania można zmniejszyć ilość środka piorącego lub dodatków o 25% lub 33%. Dzięki temu uzyskuje się w przypadku prowadzenia prania metodą ciągłą oszczędności w jednym tylko lewiata-

nie o 5 kadziach wynoszące 70—100 kg dziennie, a 25—36 ton rocznie środka piorącego i tyleż dodatków. Oprócz tego oszczędza się również wody do płukania, poza tym wskutek rozszczepienia łańcucha polipeptydowego łatwiej jest oczyszczać powstałe ścięki.

Nie mniejsze znaczenie ma konieczność stosowania minimalnego tylko poruszania mechanicznego, zaoszczędzona przy tym energia, wreszcie fakt, że wskutek minimalnego poruszania wełna ulega sfilcowaniu tylko w bardzo małym stopniu. Zmniejszenie stopnia sfilcowania osiągnięte wskutek minimalnego mechanicznego poruszania nie może być co prawda wyrażone liczbowo, gdyż w praktyce nie ma metod do mierzenia sfilcowania. Zaskakujące jest jednak, że wełny prane enzymatycznie mają jaśniejsze zabarwienie i są bardziej puszyste, wskutek czego z wełen potnych pranych sposobem według wynalazku można otrzymać wełny zgrzebne lub czesankowe z mniejszymi stratami, to jednak bardziej ekonomicznie, z większą wydajnością w porównaniu z wełnami pranymi w znany sposób.

Sposób według wynalazku bliżej jest wyjaśniony w następujących przykładach:

Przykład I. Pranie wełny potnej do otrzymywania przędzy zgrzebnej w lewiatach o 5 kadziach za pomocą niejonotwórczego środka piorącego i dodatku proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie w ciągu 6 minut za pomocą wody bieżącej w temperaturze 30°C.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, Na_2CO_3 do uzyskania wartości pH = 8,5 i 0,03—0,06% w przeliczeniu na 1 g sody proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 50°C, 75% niejonotwórczego środka piorącego i NaCl technicznego w przeliczeniu na technologię standardową i 0,03—0,06% proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a w przeliczeniu na 1 g środka piorącego.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 75% niejonotwórczego środka piorącego i NaCl technicznego w przeliczeniu na technologię standardową i 0,03—0,06% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: płukanie w ciągu 4 minut bieżącą wodą w temperaturze 20°C.

Przykład II. Pranie grubej wełny potnej

w lewiatach o 5 kadziach za pomocą niejonotwórczego środka piorącego, stosując jako dodatek alkaliczny proteazowy produkt enzymatyczny o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie w ciągu 6 minut bieżącą wodą w temperaturze 30°C;

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, Na_2CO_3 techniczny do nastawiania wartości pH na 8,5 i 0,04—0,08% w przeliczeniu na 1 g sody proteazowego produktu enzymatycznego.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 55°C, 66% w przeliczeniu na metodę standardową niejonotwórczego środka piorącego i NaCl technicznego oraz 0,04—0,08% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 50°C, 66% w przeliczeniu na metodę standardową niejonotwórczego środka piorącego i NaCl technicznego oraz 0,04—0,08% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: płukanie w ciągu 4 minut bieżącą wodą w temperaturze 20°C.

Przykład III. Pranie wełny potnej do otrzymywania przędzy czesankowej w lewiatach o 6 kadziach, za pomocą niejonotwórczego środka piorącego, stosując jako dodatek proteazowy produkt enzymatyczny o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: przemywanie w ciągu 4 minut w bieżącej wodzie w temperaturze 30°C.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, Na_2CO_3 techniczny do nastawiania wartości pH = 8,5 i 0,02—0,07% w przeliczeniu na 1 g sody proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 55°C, 70% w przeliczeniu na metodę standardową niejonotwórczego środka piorącego i NaCl technicznego oraz 0,02—0,07% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 50°C, 70% w przeliczeniu na metodę standardową niejonotwórczego środka piorącego i 0,02—0,07% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: płukanie w wodnym roztworze w temperaturze 45—50°C w ciągu połowy czasu stosowanego w metodzie standardowej i dodając na 1 litr wody 0,01—0,06 g proteazy o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 6: płukanie wodą w temperaturze 20°C w czasie o połowę krótszym niż w metodach standardowych.

Przykład IV. Pranie wełny potnej do otrzymywania przędzy zgrzebnej w lewiatach o 5 kadziach za pomocą anionowego środka piorącego stosując jako dodatek proteazę o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie w ciągu 6 minut bieżącą wodą w temperaturze 30°C.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura ką-

pieli 45°C, Na₂CO₃ techniczny do nastawiania wartości pH = 8,5 oraz 0,04—0,07% w przeliczeniu na 1 g sody proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 80% w stosunku do metody standardowej niejonotwórczego środka piorącego lub 75% Na₂CO₃ technicznego oraz 0,04—0,07% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 50°C, 80% w stosunku do metody standardowej anionowego środka piorącego oraz 0,04—0,07% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: płukanie bieżącą wodą w temperaturze 20°C w ciągu 4 minut.

Przykład V. Pranie wełny grubej w lewiatanie o 5 kadziach za pomocą anionowego środka piorącego, stosując jako dodatek alkaliczny proteazowy produkt enzymatyczny o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie w ciągu 6 minut w bieżącej wodzie w temperaturze 30°C.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, Na₂CO₃ techniczny do nastawiania wartości pH = 8,5, i 0,05—0,09% w przeliczeniu na 1 g sody proteazowego produktu enzymatycznego.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 72% w stosunku do metody standardowej środka piorącego lub Na₂CO₃ technicznego oraz 0,05—0,09% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 72% w stosunku do metody standardowej środka piorącego oraz 0,05—0,09% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: płukanie w ciągu 4 minut bieżącą wodą w temperaturze 20°C.

Przykład VI. Pranie wełny potnej do otrzymywania czesanki w lewiatanie o 6 kadziach za pomocą anionowego środka piorącego, stosując jako dodatek proteazowy produkt enzymatyczny o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie bieżącą wodą w temperaturze 30°C w ciągu 4 minut.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, Na₂CO₃ techniczny do nastawiania wartości pH = 8,5 oraz 0,03—0,7% w przeliczeniu na 1 g sody proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 75% w stosunku do metody standardowej anionowego środka piorącego lub Na₂CO₃ technicznego oraz 0,03—0,07% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 50°C, 75% w stosunku do metody standar-

dowej anionowego środka piorącego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: płukanie wodą w temperaturze 45—50°C, stosując czas o połowę krótszy w porównaniu z metodami standardowymi oraz dodając 0,02—0,07% w przeliczeniu na 1 g sody proteazy o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 6: płukanie wodą o temperaturze 20°C, stosując czas o połowę krótszy w porównaniu ze znanymi metodami.

Przykład VII. Pranie wełny potnej do otrzymywania przędzy zgrzebnej w lewiatanie o 5 kadziach za pomocą niejonowego środka piorącego, stosując jako dodatek obojętny papainowy produkt enzymatyczny o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie bieżącą wodą w temperaturze 35°C w ciągu 6 minut.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 66% w stosunku do metody standardowej niejonotwórczego środka piorącego oraz 0,04—0,08% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego papainowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 55°C, 66% w stosunku do metod standardowych niejonotwórczego środka piorącego oraz 0,04—0,08% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego papainowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: płukanie bieżącą wodą w temperaturze 20°C w ciągu 4 minut.

Przykład VIII. Pranie wełny potnej do otrzymywania przędzy zgrzebnej w lewiatanie o 5 kadziach za pomocą niejonotwórczego środka piorącego, stosując jako dodatek słabo alkaliczny trypsynowy produkt enzymatyczny o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie bieżącą wodą w temperaturze 35°C w ciągu 6 minut.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, Na₂CO₃ techniczny do nastawiania wartości pH = 8,5 oraz 0,03—0,06% w przeliczeniu na 1 g sody trypsynowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 3: czas prania 3 minuty: temperatura kąpieli 50°C, 75% w stosunku do metody standardowej niejonotwórczego środka piorącego lub NaCl technicznego oraz 0,03—0,06% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego trypsynowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, Na₂CO₃ techniczny do nastawiania wartości pH = 8,5, oraz 0,03—0,06% w przeliczeniu na 1 g sody trypsynowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: płukanie bieżącą wodą w temperaturze 20°C w ciągu 4 minut.

Przykład IX. Pranie wełny potnej do otrzymywania czesanki w lewiatanie o 5 kadziach za pomocą niejonotwórczego środka piorącego, stosując jako dodatek kwaśny proteazowy produkt enzymatyczny o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie bieżącą wodą w temperaturze 30°C w ciągu 4 minut.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, niejonotwórczy środek piorący lub Na_2CO_3 techniczny do nastawiania wartości pH = 8,5 według metody standardowej.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 55°C, kwas octowy techniczny do nastawiania wartości pH = 4,5, 70% w stosunku do metody standardowej niejonotwórczego środka piorącego oraz w przeliczeniu na 1 g środka piorącego 0,02—0,07% kwaśnego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 55°C, kwas octowy techniczny do nastawiania wartości pH = 4,5, 70% w stosunku do metody standardowej niejonotwórczego środka piorącego oraz 0,02—0,07% w przeliczeniu na 1 g środka piorącego kwaśnego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: płukanie w bieżącej wodzie w temperaturze 20°C w ciągu 4 minut.

Przykład X. Pranie grubej wełny potnej do otrzymywania przędzy zgrzebnej w lewiatanie o 6 kadziach za pomocą niejonotwórczego środka piorącego, stosując obojętny papainowy produkt enzymatyczny oraz alkaliczny proteazowy produkt enzymatyczny, obydwa o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 1: płukanie bieżącą wodą w temperaturze 30°C, w ciągu 6 minut.

Kadź 2: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 70% w stosunku do metody standardowej niejonotwórczego środka piorącego oraz w przeliczeniu na 1 g środka piorącego 0,02—0,07% obojętnego papainowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 3: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 52°C, 70% w stosunku do metody standardowej niejonotwórczego środka piorącego oraz w przeliczeniu na 1 g środka piorącego 0,02—0,07% obojętnego papainowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 4: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 65% w stosunku do metody standardowej niejonotwórczego środka piorącego i Na_2CO_3 techniczny do nastawiania wartości pH = 9 oraz

w przeliczeniu na 1 g środka piorącego 0,02—0,07% alkalicznego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 5: czas prania 3 minuty, temperatura kąpieli 45°C, 65% w stosunku do metody standardowej środka piorącego i Na_2CO_3 techniczny do nastawiania wartości pH = 9 oraz w przeliczeniu na 1 g środka piorącego 0,02—0,07% alkalicznego proteazowego produktu enzymatycznego o aktywności 1,5 według Anson'a.

Kadź 6: płukanie w bieżącej wodzie w temperaturze 20°C w ciągu 4 minut.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób prania wełny potnej za pomocą anionoczących i/lub niejonotwórczych środków piorących w obecności enzymu, **znamienny tym**, że pranie wełny potnej prowadzi się w obecności 0,01—1,0% proteolitycznego enzymu lub enzymów w przeliczeniu na ilość anionoczącego i/lub niejonotwórczego środka piorącego, w środowisku o odczynie odpowiadającym wartości pH = 2,0—11 i w temperaturze 35—65°C.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako enzym proteolityczny stosuje się enzym pochodzenia roślinnego korzystnie papainę.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako enzym proteolityczny stosuje się enzym pochodzenia zwierzęcego, korzystnie trypsynę.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako enzym proteolityczny stosuje się enzym pochodzenia mikrobiologicznego.

5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pranie wełny potnej prowadzi się łącznie z enzymami proteolitycznymi pochodzenia roślinnego i/lub zwierzęcego i/lub mikrobiologicznego.

6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do prania wełny potnej stosuje się anionoczący i/lub niejonotwórczy proteolityczny enzym lub enzymy o aktywności 1,5 według Anson'a, korzystnie w ilości 0,02—0,2%.

7. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pranie wełny potnej prowadzi się w temperaturze 40—60°C.