



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

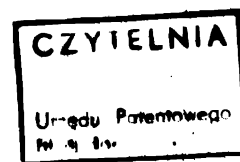
Int. Cl.³ A23J 1/12

Zgłoszono: 01.12.81 (P. 234042)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.09.82

Opis patentowy opublikowano: 20.12.1984



Twórcy wynalazku: Stanisław Gwiazda, Kyoko Saio

Uprawniony z patentu tymczasowego: Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego —
Akademia Rolnicza,
Warszawa (Polska)

Sposób otrzymywania spożywczych koncentratów białkowych z zielonych części roślin

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania koncentratów białkowych z zielonych części roślin, które mogłyby być wykorzystane dla celów spożywczych. Wymaga to oddzielenia rozpuszczalnej frakcji białek cytoplazmatycznych od nierozpuszczalnej zielonej frakcji chloroplastów.

Dotychczas rozdzielanie frakcji białek cytoplazmatycznych od chloroplastów przeprowadzano za pomocą rozpuszczalników organicznych (C. Humpries Plant Foods for Man z 167 1978 r.), albo flokulantów (W. J. Bray, C. Humphries Sci. Food Agric, tom 30 1979 r.), otrzymując jasno zielony koncentrat. Całkowite usunięcie zielonej frakcji chloroplastów osiągnąć można dopiero poprzez ultrawirowanie (100 000 g przez 1,5 h) albo wirowanie poprzedzone wstępnym ogrzewaniem soku. Ultrawirowanie przy takich parametrach nie może być jednak brane pod uwagę w odniesieniu do warunków przemysłowych. Dlatego w praktyce stosowana jest wstępna termiczna obróbka soku w celu wytrącenia chloroplastów, które następnie mogą być oddzielane poprzez zwykłe wirowanie.

W typowym procesie otrzymywania spożywczych koncentratów białkowych z zielonych części roślin (R. H. Edwards i inni — J. Agr. Food Chem., 23 1975 r.) wyciśnięty sok jest ogrzewany do temperatury 60°C ochłodzony do 30–40°C i następnie wirowany przy 10 000 — 15 000 g w celu usunięcia zielonej frakcji chloroplastów, która może być wykorzystywana do celów paszowych. Z otrzymanego po wirowaniu przezroczystego, brązowego soku wytrąca się białą frakcję spożywczych białek cytoplazmatycznych przez ogrzanie tego soku do temperatury 80–85°C (termiczne wytrącanie) albo poprzez zakwaszenie do pH 3,5 (izoelektryczne wytrącanie) — opisane R. E. Miller i inni J. Agr. Food. Chem., 23 1975). Otrzymany w ten sposób osad białkowy płukano i po ponownym odwirowaniu suszono. Gotowy produkt zawierał w suchej masie 85–90% białka, <0,5% tłuszczu, <0,5% popiołu, <0,5% błonnika. Jednakże wstępne ogrzewanie soku w temperaturze około 60°C powoduje wytrącenie nie tylko frakcji chloroplastów, ale i razem z nimi 20–50% spożywczych białek cytoplazmatycznych obniżając tym samym znacznie wydajność gotowego produktu — spożywczego koncentratu białkowego.

Celem wynalazku jest sposób otrzymywania spożywczych koncentratów białkowych poprzez oddzielenie białek cytoplazmatycznych oraz zwiększenie wydajności otrzymywania tych białek w procesie.

Sposób według wynalazku charakteryzuje się tym, że zastosowano kombinację łagodnego wstępnego ogrzewania wyciśniętego soku z zielonych części roślin oraz dodawania flokulantów w celu łatwiejszego oddzielenia frakcji chloroplastów, a tym samym zwiększenia wydajności spożywczego koncentratu białkowego.

Do wyciśniętego z zielonych części roślin (np. rajgrasu, lucerny i innych roślin zawierających białko) soku dodawany jest flokulant. Flokulantem mogą być np. różnorodne sole (wapnia, magnezu, cynku, żelaza itp.), nie mogą jednak budzić zastrzeżeń w żywieniu ludzi. Ilość dodanego flokulanta, a więc jego stężenie oraz temperaturę obróbki termicznej dla oddzielenia frakcji chloroplastów ustala się testem wirówkowym opracowanym przez D. de Fremery (J. Agric. Food Chem. 21 z 1973 r.)

Po dodaniu flokulanta i dokładnym wymieszaniu sok ogrzewa się do temperatury 35-45°C (optymalna temperatura zależy między innymi od rodzaju i stężenia użytego flokulanta). Wytrącona w tych warunkach nierozpuszczalna frakcja chloroplastów jest oddzielana na drodze wirowania, a z przezroczystego brązowego soku wytrącane są spożywcze białka cytoplazmatyczne przez podgrzanie do temperatury około 75°C lub zakwaszenie do pH 3,5. Otrzymany osad białkowy po odwirowaniu jest płukany rozcieńczonym HCL o pH 4,5 i w końcowym etapie suszony. Dodatek flokulanta do zielonego soku pozwala obniżyć temperaturę wstępnego ogrzewania soku np. z 58° do 43°C dzięki czemu straty białek cytoplazmatycznych na tym etapie są niższe, a tym samym wydajność gotowego produktu jest znacznie wyższa. Dodatkowym czynnikiem zwiększającym wydajność gotowego produktu może być koprecypitacja niskocząsteczkowych białek z pomocą jonów flokulanta w czasie wytrącania białek cytoplazmatycznych. Surowiec do otrzymywania powyższych koncentratów białkowych winien być zebrany przed stadium kwitnienia. Wynalazek jest bliżej przedstawiony w przykładzie wykonania.

Przykład. Wyciskanie soku z rajgrasu włoskiego po jego uprzednim rozdrobnieniu lub bez wstępnego rozdrobnienia można prowadzić przy użyciu różnorodnych pras. Do wyciskania soku bez wstępnego rozdrabniania trawy użyto prasy ślimakowej uzyskując 45-50% soku. Bezpośrednio przed wyciskaniem trawę spryskuje się 5% wodnym roztworem $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ o pH doprowadzony do 6,1 w ilości odpowiadającej 200 ppm SO_2 w stosunku do trawy, między innymi w celu rozjaśnienia barwy gotowego produktu poprzez zahamowanie reakcji enzymatycznego i nieenzymatycznego brunatnienia. W celu usunięcia przedostających się do soku części włóknistych z trawy, oddziela się je na sicie o oczkach 0,15 mm. Otrzymane po wyciśnięciu wytloki z trawy po wysuszeniu bezpośrednio mogą być użyte jako pasza dla przeżuwaczy. Natomiast do zielonego soku o pH 6,3-6,4 zawierającego 3,2-3,6 mgN/ml dodaje się chlorek wapnia jako flokulant. Chlorek wapnia dodaje się w postaci 1 molowego roztworu. Optymalną ilość dodanego CaCl_2 jak i temperaturę ogrzewania soku ustala się testem wirówkowym według tabeli 1.

Warunki przy których ciężar osadu wynosi 0,12-0,15% uznano za optymalny, przy takich parametrach podczas procesu przetwórczego otrzymany koncentrat nie zawierał zielonej frakcji chloroplastów.

W omawianym przypadku stężenie 1600 mg Ca/l oraz temperatury 41-44°C uznano za optymalne. Po wymieszaniu soku z roztworem CaCl_2 całość ogrzewa się do temperatury 43°C. Po wychłodzeniu do temperatury 35-40°C roztwór wiruje się przy 10 000 g.

Charakterystykę białek cytoplazmatycznych pozostających w supernatancie po dodaniu do zielonego soku (z włoskiego rajgrasu) CaCl_2 i obróbce termicznej przedstawia poniżej tabela 2.

Lepsze oddzielenie skoagulowanej zielonej frakcji chloroplastów zachodzi przy wyższej temperaturze roztworu (np. 35-40°C) jednakże w tym zakresie temperatur sktywność enzymów proteolitycznych jest znaczna, a tym samym występują pewne straty białek cytoplazmatycznych, dlatego o ile to możliwe stosuje się wirówki o większej liczbie obrotów i ochłodzenie soku do niższej temperatury.

T a b e l a I
Ilość zużytego flokulanta (CaCl_2) dla zielonego soku
z rajgrasu włoskiego

Stężenie wapnia (mgCa/l)	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Klarowność supernantu*) (ciężar osadu po odwirowa- niu) (%)
0	53	0,150
0	56	0,125
0	60	0,100
1280	34	0,250
1280	41	0,225
1280	44	0,175
1280	47	0,100
1600	36	0,275
1600	38	0,200
1600	41	0,125
1600	44	0,075
3200	35	0,150
3200	38	0,100
3200	41	0,075

*) zielony sok po dodaniu CaCl_2 i obróbce termicznej wi-
ruje się przez 30 sekund przy 15 000 g. Po oddzieleniu osadu
supermatant ponownie wiruje się przez 10 minut przy 15 000 g.

T a b e l a II

Stężenie Ca (mg Ca/l)	Temperatura * ($^{\circ}\text{C}$)	Białka wytrącone		Wydajność spożywczych kon- centratów białkowych po liofili- zacji (g/l soku)
		TCA z supernatantu (Nppm)	(%)	
0	20	990	100	—
0	65	365	36,9	0,85
1280	47	685	69,2	2,20
1600	43	838	84,6	2,63
3200	39	790	79,8	2,47

*) wyniki w pierwszym wierszu dotyczą próbki nie ogrzewanej z której frakcja chloroplastów została usunięta na drodze ultrawirowania (120 000 g przez 1,5 h) wy-
niki w drugim wierszu dotyczą sposobu według metody standardowej; wyniki w 3-5
wierszu dotyczą sposobu według wynalazku

Nieznaczne poprawienie separacji białek osiągnąć można również przez zmianę pH roztworu. Oddzielona na wirówce zielona frakcja chloroplastów po wysuszeniu stanowi dobrą paszę dla trzody, drobiu, ryb itp. Natomiast z przezroczystego, brązowego soku po jego przefiltrowaniu wytrąca się spożywcze białka przez ogrzanie go do temperatury około 75°C . Po schłodzeniu wytrącone białka oddziela się poprzez wirowanie. Osad białkowy płucze się rozcieńczonym kwa-
sem solnym o pH 4,5, dwukrotnie, przy stosunku kwasu do mokrego osadu jak 1:20, bądź
jednorazowo używając około 50 krotny nadmiar kwasu. Płukanie osadu białkowego w rozcieńczo-
nym kwasie solnym o pH 4,5 umożliwia usunięcie znacznej ilości wapnia pochodzącego z CaCl_2 . Po
płukaniu osad białkowy liofilizuje się bądź suszy rozpyłowo.

Podstawowy skład chemiczny spożywczego koncentratu białkowego otrzymanego z wło-
skiego rajgrasu metodą standardową oraz sposobem według wynalazku przedstawia poniżej tabela
3.

T a b e l a I I I

Nr próbki*)	Zawartość			
	wody (%)	białka (N×6,25) (%)	popiołu (%)	wapnia (mg/g)
1	2,65	88,25	0,47	0,13
2	1,26	84,50	6,57	23,60
3	1,33	88,12	0,82	1,33

- *) próbka 1 — metoda standardowa
 próbka 2 — sposób według wynalazku przy płukaniu koncentratu wodą destylowaną jak próbki 1
 próbka 3 — sposób według wynalazku przy płukaniu koncentratu rozcieńczonym roztworem HCl o pH 4,5

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Sposób otrzymywania spożywczych koncentratów białkowych z zielonych części roślin, **znamienny tym**, że do wyciśniętego soku z zielonych części roślin dodaje się flokulanty i ogrzewa do temperatury 35–45°C, wytrąconą z roztworu frakcję chloroplastów oddziela się na drodze wirowania, a z przezroczystego brązowego soku wytrąca się spożywcze białka cytoplazmatyczne przez podgrzanie do temperatury około 75°C lub zakwaszenie do około pH 3,5, otrzymany osad białkowy po odwirowaniu płucze się rozcieńczonym kwasem HCl o pH 4,5 a następnie suszy się rozpyłowo lub liofilizuje.