

巨藻生产褐藻胶工艺改进方法的探讨

A STUDY ON THE IMPROVING METHODS OF THE ALGINATE PRODUCTION TECHNOLOGY FROM MACROCYSTIS PYRIFERA

魏玉西¹ 张虹² 牛锡珍²

(¹ 青岛大学生物系 266071)

(² 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

关键词 巨藻,褐藻胶,优选工艺条件

褐藻胶是一种多糖,它是线性长链聚合物,其基本单元几乎都是糖醛酸组分。最普通的褐藻胶是褐藻酸钠,它具有增稠、悬浮、乳化、稳定、形成凝胶和形成薄膜等特性,大量、广泛地被应用于食品、医药、化妆品以及纺织、造纸、涂料等工业方面^[1]。

自1969年以来,我国的褐藻胶工业主要以海带为原料生产褐藻胶。但巨藻个体大、生长快、产量高、分布广且价格低,因此国外广泛采用巨藻生产褐藻胶。进入90年代以来,国内众多厂家纷纷采用进口巨藻作原料生产褐藻胶。但所用工艺基本上是沿袭以海带为原料的生产工艺,耗时长,效益低。因此利用巨藻生产褐藻胶的工艺亟待改进。

1 原料及设备

1.1 原料

巨藻(干品,智利进口),工业级纯碱、甲醛,工业酒精等。

1.2 设备

恒温水浴、搅拌机、粘度计、色度计等。

2 生产工艺流程

巨藻(块状)→甲醛浸泡→膨胀剂浸泡→切碎→消化→过滤→钙化→水洗→脱钙→水洗→压榨→转化→造粒→干燥→粉碎→包装→成品

3 生产工艺改进及技术要点

3.1 改进前工艺的主要缺点

原生产工艺在甲醛浸泡后切碎直接消化,消化

时间长达12~18 h,由于时间延长,不仅耗能,生产效率低,还使产品品质如粘度、透明度等下降。

因此,本研究生产工艺的改进主要针对如何缩短消化时间,即改进消化过程以及该过程前的工艺。

3.2 改进后的工艺特点

3.2.1 2%甲醛浸泡 在加温条件下进行,温度控制在35~37℃,时间6~14 h。

3.2.2 膨胀剂浸泡 为了使藻体充分吸水膨胀以便消化,加膨胀剂(浓度在0.05%~0.40%),在37~40℃下处理藻体2~6 h。

3.2.3 切碎 膨胀后巨藻块再机械切碎至长1 cm以下。

3.2.4 消化 将破碎后的巨藻投入消化器内,加30倍干藻重量的Na₂CO₃溶液(浓度在0.60%~1.20%),在65~85℃范围内加热2.5~4.5 h,先焖后搅,焖、搅交替进行。消化完毕,取消化液检查消化情况。

4 结果与讨论

4.1 工艺条件优选

影响上述藻体消化过程及产品品质的因素很多,主要有2%甲醛浸泡时间,膨胀剂浓度及浸泡时间、消化用温度、时间及Na₂CO₃浓度等。为了选出最佳工艺条件,本实验方案的设计选用解决多因素问题

第一作者:魏玉西,出生于1964年,硕士,副教授,研究方向:海藻化学与海洋药物。E-mail: weiyuxi@sohu.com

收稿日期:2000-11-20;修改日期:2001-04-20

表 1 因子与水平排列表

序号	甲醛处理时间(A) (h)	膨胀剂浓度(B) (%)	膨胀剂处理时间(C) (h)	Na ₂ CO ₃ 浓度(D) (%)	消化温度(E) (℃)	消化时间(F) (h)
1	6	0.05	2	0.60	65	2.5
2	8	0.10	3	0.75	70	3.0
3	10	0.20	4	0.90	75	3.5
4	12	0.30	5	1.05	80	4.0
5	14	0.40	6	1.20	85	4.5

表 2 正交设计方案及结果

试验号	A	B	C	D	E	F	Naalg(g)
1	6	0.05	2	0.60	65	2.5	0.38
2	6	0.10	3	0.75	70	3.0	1.52
3	6	0.20	4	0.90	75	3.5	2.12
4	6	0.30	5	1.05	80	4.0	2.42
5	6	0.40	6	1.20	85	4.5	2.31
6	8	0.05	3	0.90	80	4.5	2.36
7	8	0.10	4	1.05	85	2.5	1.81
8	8	0.20	5	1.20	65	3.0	1.03
9	8	0.30	6	0.60	70	3.5	1.52
10	8	0.40	2	0.75	75	4.0	2.02
11	10	0.05	4	1.20	70	4.0	2.50
12	10	0.10	5	0.60	75	4.5	1.97
13	10	0.20	6	0.75	80	2.5	2.00
14	10	0.30	2	0.90	85	3.0	2.00
15	10	0.40	3	1.05	65	3.5	1.38
16	12	0.05	5	0.75	85	3.5	2.35
17	12	0.10	6	0.90	65	4.0	0.98
18	12	0.20	2	1.05	70	4.5	2.12
19	12	0.30	3	1.20	75	2.5	1.69
20	12	0.40	4	0.60	80	3.0	2.06
21	14	0.05	6	1.05	75	3.0	2.12
22	14	0.10	2	1.20	80	3.5	2.30
23	14	0.20	3	0.60	85	4.0	1.55
24	14	0.30	4	0.75	65	4.5	1.10
25	14	0.40	5	0.90	70	2.5	1.75
I	8.75	9.71	8.82	7.48	4.87	7.63	总和
II	8.74	8.58	8.50	8.99	9.41	8.73	
III	9.85	8.82	9.59	9.21	9.92	9.67	T = 45.36
IV	9.20	8.73	9.52	9.85	11.14	9.47	
V	8.82	9.52	8.93	9.83	10.02	9.86	
I/5	1.75	1.94	1.76	1.50	0.97	1.53	总平均
II/5	1.75	1.72	1.70	1.80	1.88	1.75	
III/5	1.97	1.76	1.92	1.84	1.98	1.93	$\mu = T/25$
IV/5	1.84	1.75	1.90	1.97	2.23	1.89	= 1.81
V/5	1.76	1.90	1.79	1.97	2.00	1.97	
分散度	0.036	0.042	0.036	0.148	0.947	0.133	



确有成效的实验法——正交设计法,参照 L25(56) 方案设计^[2],因子与水平排列见表 1,以 200 ml 消化液用酒精沉淀所得褐藻胶干重作为消化结果并填入正交设计方案(见表 2)右侧。由此计算出的分散度表明,在该组实验的条件下。消化温度的影响是最主要的,其次是 Na_2CO_3 浓度,再其次就是消化时间、膨胀剂浓度及处理时间。2% 甲醛处理时间。据此选出的最佳工艺条件为 A3B1C3D4E4F3,即 2% 醛处理时间为 10 h,膨胀剂浓度为 0.05%,处理时间为 4 h,消化温度为 80 °C,消化时间为 3.5 h,消化用 Na_2CO_3 浓度为

1.05%。可见,优选工艺条件中消化时间不足原来的 1/3,这必将大大提高生产效率。

4.2 优选工艺条件与原工艺条件产品品质及得率对比

为了进一步验证优选工艺条件对产品品质的影响,取相同的原料分别按原工艺条件及优选工艺条件进行消化处理,直至得出产品。两种工艺条件所得产品的品质及得率对比情况见表 3。

由此可见,采用优选工艺条件不但可使消化时间

表 3 优选工艺与原工艺产品品质及得率对比

质量指标	粘度(c. p. s)	pH 值	Ca(%)	不溶物(%)	透明度	水分(%)	收率(%)
原工艺条件	2 550	7.8	0.21	0.11	2.1	15.0	30.1
优选工艺条件	2 700	7.0	0.21	0.11	4.5	15.3	34.0

大大缩短,收率提高近 4%,而且质量指标如粘度、透明度等均有提高。这说明缩短消化时间亦有利于提高产品的品质。

由于优选工艺是基于原工艺经适当改进而建立的,勿需增加新的设备,生产成本增加在 10% 以下,因此优选工艺是可行的。☞

主要参考文献

- 1 金 骏等.海藻利用与加工.北京:科学出版社,1993. 80~107
- 2 北京大学数学力学系概率统计组编.正交设计法.北京:石油化学出版社.1976.161~162

(本文编辑:张培新)