

凤尾菜胶与珍珠菜胶乳化性能的研究

吴元熙 吕圣章

(青岛市医药科学研究所)

凤尾菜胶与珍珠菜胶同属红藻胶,可分别从凤尾菜 (*Gracilaria eucheumoides*) 与珍珠菜 (*Eucheuma okamura*) 中提出^[1]。文献报导,上述两种胶浆与其它藻类的混合物作纺织浆料等应用^[2,3]。近来有利用凤尾菜与珍珠菜的混合胶浆(称为麒麟菜胶浆)代替阿拉伯胶与西黄蓍胶作鱼肝油乳的乳化剂^[4],实验证明其对清鱼肝油有一定的乳化性能。但由于麒麟菜胶浆内的两种原料无一定的比例,影响了各批乳剂的乳化性能的一致。凤尾菜胶与珍珠菜胶对植物油、液状石蜡、挥发油等的乳化性能尚未见有文献报导,因而我们进行了这方面的研究。

实 验 材 料

凤尾菜胶与珍珠菜胶系按作者等报导的提胶方法提得^[1]。提取物经烘干,磨碎,过100号筛,为白色细粉。

西黄蓍胶和阿拉伯胶均为进口品,白色细粉。

花生油、液状石蜡和松节油均为医药用。

实验方法和结果

1. 乳剂的制备方法

乳剂的基本配方:胶浆的用量为乳剂量的75%(w/w)(内包括0.15%的防腐剂)。胶浆浓度见表1。表中凤尾菜胶、珍珠菜胶及西黄蓍胶的胶浆浓度,是通过一系列不同浓度的胶浆的乳化试验,选择其中所制乳剂稠度及乳化性能较好者。阿拉伯胶浆参照 Fitzgerald 等用阿拉伯胶制备液状石蜡、棉子油、麻仁油等乳剂时的用量^[5]。唯制备松节油乳剂时,阿拉伯胶浆的浓度我们采用了比乳化脂肪油约增加一倍的用量。

胶浆的制备与乳化操作:取凤尾菜胶与珍珠菜胶逐渐加入到一定量的蒸馏水中,边加边摇,加完,放置片刻。待充分膨胀后,移入60—70℃水浴内,不断振摇使胶粉完全溶解,然后冷却备用。阿拉伯胶浆配制:将一定量的热蒸馏水加入到阿拉伯胶内,放置,时加摇动至胶粉完全溶解备用。西黄蓍胶浆配制:取西黄蓍胶置干燥的广口瓶中,加入适量乙醇,摇匀,速添加一定量蒸馏水猛力摇匀,即成。将制成的胶浆置于乳化器内,加入适量防腐剂,开动搅拌机(功率为1/4马力,转速1450转/分,搅拌器为球形翼片式),搅拌一刻钟后,滴入油(花生油、液状石蜡或松节油,在油内预先溶入微量苏丹三,使染成红色)控制在10分钟内滴完,然后继续搅拌半小时。所制粗乳经国产手掀式匀乳器匀化四次,第四次充瓶贮存。每次约制备600毫升乳剂。

2. 乳剂中分散相的大小及均匀度

乳剂中分散相的大小及均匀度的测定,参照冯毓秀等的方法^[6],略有不同。将乳剂按

1:200 稀释(稀释液为 20% 甘油水溶液,下同),摇匀,取一滴置于高倍显微镜下,调节目镜的视野范围,控制每一视野下的油粒数目在 50 个以下,读取任意转动下不同视野的 450—500 个油粒的直径,然后按统计方法,算出分散相的平均直径及均匀度,并分别以阿拉伯胶与西黄蓍胶所制的乳剂作对照。结果用凤尾菜胶制成花生油及液状石蜡乳剂的分散相,虽较用阿拉伯胶制成的乳剂的分散相略大,但较均匀。用凤尾菜胶制成的松节油乳剂的分散相较大且不均匀。用珍珠菜胶制成的花生油、液状石蜡、松节油等三类乳剂与西黄蓍胶制成的乳剂相仿,分散相大且不均匀。见表 1。

表 1 乳剂中分散相大小及均匀度

乳剂编号	分散相	乳 化 剂		终乳剂中油:胶:水的近似比例	分散相平均直径微米	均数显著性	均匀度(标准差)
		胶浆名称	胶浆浓度				
1	花 生 油	凤尾菜胶	1.8%	19:1:55	3.34	$P^* > 0.05$ 其它各组均 $P < 0.05$	1.96
2		珍珠菜胶	1.0%	33:1:99	5.07		4.89
3		西黄蓍胶	1.5%	22:1:57	4.90		7.70
4		阿拉伯胶	16.7%	2:1:5	2.14		1.49
5	液 状 石 蜡	凤尾菜胶	1.6%	21:1:62	3.27	$P^* > 0.05$ 其它各组均 $P < 0.05$	1.76
6		珍珠菜胶	1.0%	33:1:99	4.73*		4.95
7		西黄蓍胶	1.5%	22:1:57	5.18*		5.34
8		阿拉伯胶	16.7%	2:1:5	2.20		1.66
9	松 节 油	凤尾菜胶	1.8%	19:1:55	4.69	$P^* > 0.05$ 其它各组均 $P < 0.05$	3.36
10		珍珠菜胶	1.0%	33:1:99	5.51*		6.20
11		西黄蓍胶	1.5%	22:1:57	5.33*		6.77
12		阿拉伯胶	27.8%	1:1:3	1.68		0.79

3. 乳剂在贮存期间的稳定性

(1) 乳剂中分散相总表面积在贮存期间的变化: 在乳剂于室温(15—25℃,下同)中贮存的一个月内,于制备的次日,以后每隔 5 日测定一次分散相总表面积;以次日的测定值为 100%,以后的测定值均与次日者相比,算出其相应的百分率。

测定方法: 取稀释管吸取摇匀的乳剂,按 1:200 稀释,摇匀。取一滴置于血球计数板上,加盖玻片,在低倍显微镜下,读取 5 个中方格内的油粒数目,然后按公式计算,算出乳剂中分散相总表面积^[7]。结果采用凤尾菜胶制成的乳剂,在贮存期间分散相总表面积缩小的趋势较缓慢,大致与采用阿拉伯胶制成的乳剂相仿,而用珍珠菜胶制成的乳剂结果不一致。在花生油乳剂中分散相总表面积的缩小略较缓慢,而在液状石蜡乳剂及松节油乳剂中分散相总表面积与用西黄蓍胶制成的乳剂相仿,下降较迅速。见图 1—3。

(2) 乳剂的离心试验: 在乳剂于室温中贮存的一个月内,于乳剂制备的次日,以后每隔半个月进行一次离心测定。

测定方法: 取 10 毫升乳剂置于 10 毫升刻度离心管内(用作试验的离心管的粗细,包

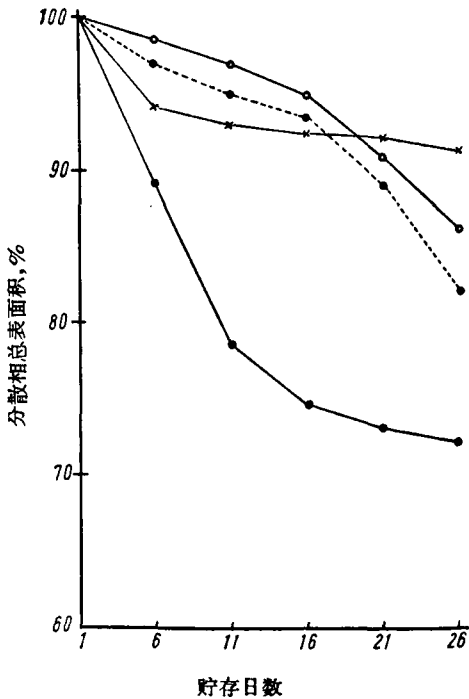


图1 花生油乳劑中分散相總表面積的變化

○——○ 鳳尾菜膠乳劑； ●——● 西黃蓍膠乳劑；
 ×——× 阿拉伯膠乳劑； ●——● 珍珠菜膠乳劑。

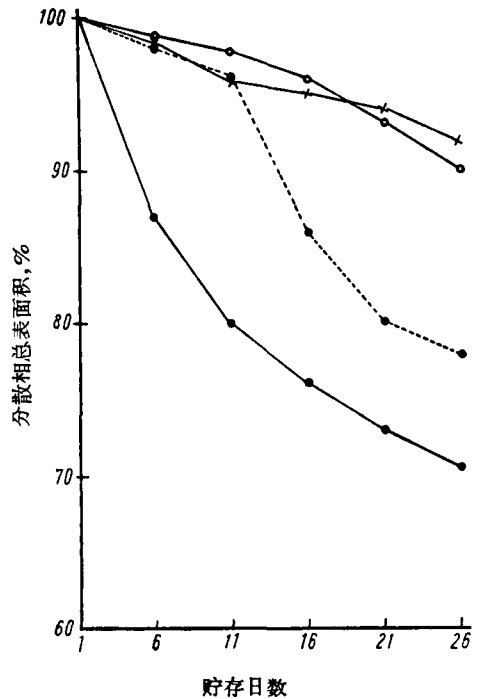


图2 液狀石蠟乳劑中分散相總表面積的變化

○——○ 鳳尾菜膠乳劑； ●——● 西黃蓍膠乳劑；
 ×——× 阿拉伯膠乳劑； ●——● 珍珠菜膠乳劑。

括其管尖部分的粗細基本選擇一致), 在溫度為 $18 \pm 2^\circ\text{C}$ 、轉速為 3000 轉/分下離心 15 分鐘 (從離心機起動至達到所需轉速及其相反過程約為 1 分鐘), 觀察正常乳化層及析油高度, 結果用鳳尾菜膠製成的乳劑在離心力的作用下均不易產生析油及乳析現象, 而用珍珠菜膠製成的乳劑則較差, 尤其是松節油乳劑較易破裂而析出分散相。見表 2。

(3) 防腐劑對乳劑穩定性的影響: 鳳尾菜膠漿與珍珠菜膠漿易霉敗, 從而能影響乳劑貯存的穩定性, 我們在其內分別加入常用的三種防腐劑: 尼泊金 (甲酯與乙酯等量混合物, 下同)、苯甲酸及苯甲酸钠, 以選擇合宜的防腐劑。

防腐劑對膠液粘度的影響: 配制 1% 鳳尾菜膠液與珍珠菜膠液, 內分別加入 0.15% 尼泊金、0.25% 苯甲酸及 0.25% 苯甲酸钠, 樣品均在室溫中貯存。在配制的當天, 一星期, 以後每隔半個月測定一次膠液的粘度 (粘度的測定系

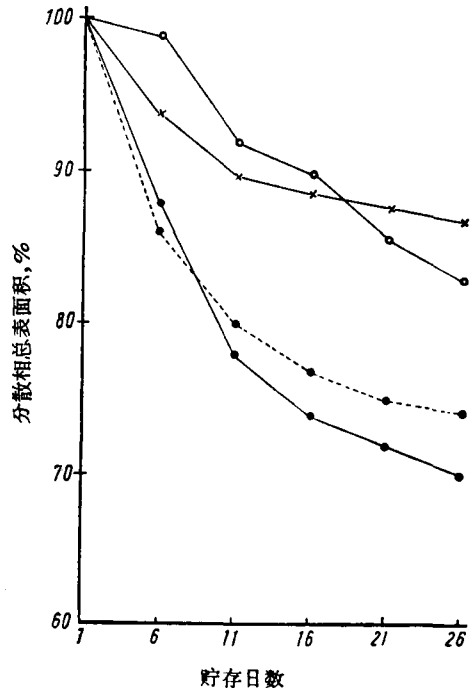


图3 松節油乳劑中分散相總表面積的變化

○——○ 鳳尾菜膠乳劑； ●——● 西黃蓍膠乳劑；
 ×——× 阿拉伯膠乳劑； ●——● 珍珠菜膠乳劑。

表2 乳剂的离心测定的结果

乳剂 编 号	1 日		16 日		31 日	
	正常乳化层 毫升	析 油 毫升	正常乳化层 毫升	析 油 毫升	正常乳化层 毫升	析 油 毫升
1	9.9	0	9.9	微	9.9	微
2	7.2	微	6.2	少 量	4.3	少 量
3	9.2	少 量	9.0	少 量	8.6	0.1
4	9.8	0	9.7	0	9.5	0
5	9.7	0	9.7	0	9.6	微
6	7.0	少 量	5.5	0.1	3.5	0.2
7	5.5	0.1	5.2	0.1	4.0	0.2
8	9.5	0	9.4	0	9.4	0
9	9.9	少 量	9.7	少 量	9.7	少 量
10	2.5	0.2	2.4	0.5	2.0	0.7
11	5.2	少 量	5.2	0.2	4.8	0.2
12	9.7	0	9.5	0	9.4	0

用 Ostwald 粘度计,于 $50 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 测定),结果三种防腐剂对胶液的粘度的影响以尼泊金最小、苯甲酸钠次之,苯甲酸使胶液的粘度下降的幅度最大。

防腐剂对胶浆霉败的影响: 分别配制3%凤尾菜胶浆与珍珠菜胶浆各分成等量4份,内分别溶入0.15%尼泊金、0.25%苯甲酸及0.25%苯甲酸钠,另一份空白作对照(实验所用的容器均经过灭菌处理)。样品于室温中贮存,每天将瓶塞打开2—3次,且用肉眼检

表3 乳剂在各种温度下贮存的观察结果

乳剂 编号	室 温		38°C		5°C		-5°C	
	稠 度	稳 定 性	稠 度	稳 定 性	稠 度	稳 定 性	稠 度	稳 定 性
1	适 宜	无 变 化	略 变 稀	有少量水析出	变稠, 仍能流动	无 变 化	凝 冻	有少量油析出
2	适 宜	有少量水析出	略 变 稀	有较多水及少量油析出	呈冻状	无 变 化	凝 冻	有较多水及油析出
3	适 宜	无 变 化	适 宜	有少量油析出	适 宜	无 变 化	凝 冻	有少量油析出
4	适 宜	有少量水析出	适 宜	有少量水析出	适 宜	有少量水析出	凝 冻	有少量水析出
5	适 宜	无 变 化	略 变 稀	有较多水析出	变稠, 仍能流动	无 变 化	凝 冻	有较多油析出
6	适 宜	有少量水析出	略 变 稀	有较多水析出	呈冻状	无 变 化	凝 冻	有少量水及油析出
7	适 宜	有少量油析出	适 宜	有少量油析出	适 宜	有少量油析出	凝 冻	有较多油析出
8	适 宜	有少量水析出	适 宜	有较多水析出	适 宜	有少量水析出	凝 冻	有少量水析出
9	适 宜	有少量水析出	略 变 稀	有少量水析出	变稠, 仍能流动	无 变 化	凝 冻	有少量水析出
10	适 宜	有少量水及油析出	略 变 稀	有较多水及油析出	呈冻状	有少量油析出	凝 冻	有较多水及油析出
11	适 宜	有少量油析出	适 宜	有较多油析出	适 宜	有少量油析出	凝 冻	有较多油析出
12	适 宜	有少量水析出	适 宜	有少量水析出	适 宜	有少量水析出	凝 冻	有少量水析出

[注] 1. 乳剂于 -5°C 贮存稳定性,是在一个月后移置室温下溶化进行观察。

2. 乳剂析油及析水的程度即分别表示乳剂的破裂及乳析的程度。

查,以膠漿內出現霉點為樣品霉敗的標志,試驗重複兩次均得到同樣的結果:未加防腐劑的或加有 0.25% 苯甲酸的樣品在 37 天內全部長霉,而加有 0.25% 苯甲酸或 0.15% 尼泊金的樣品經貯存 3 個月仍未發現霉敗。

(4) 乳劑在各種溫度下的貯存觀察:將制成的乳劑分裝在 250 毫升的制劑瓶內,分別貯存於室溫、38°C、5°C、-5°C 等溫度下,於第三天觀察乳劑的稠度。在一個月後,觀察乳劑的穩定性變化。結果用鳳尾菜膠制成的乳劑穩定性較好,比用阿拉伯膠制成的乳劑不易產生乳析,而用珍珠菜膠制成的乳劑穩定性較差。溫度對這兩種紅藻膠制成的乳劑的稠度與穩定性均有影響。在較高溫度下(38°C 左右),乳劑的稠度稍有變稀,乳劑易產生乳析。在太低的溫度下(-5°C),乳劑凝凍,產生不同程度的乳劑的破裂,而在室溫下,乳劑較穩定。見表 3。

討 論 與 結 論

鳳尾菜與珍珠菜為產於我國海南島等地的兩種紅藻,產量較高^[8-10],其內含膠量豐富^[1],試驗結果表明,鳳尾菜膠具有較好的乳化性能,其分散分散相的能力雖不及阿拉伯膠,但所制乳劑比用阿拉伯膠製備的乳劑不易產生乳析;在貯存期間以及在離心力的作用下也不易析出分散相。鳳尾菜膠對三類油的乳化性能是不一致的,對花生油(植物油)及液狀石蠟的乳化性能較好,而對松節油(揮發油)則較差。珍珠菜膠分散分散相的能力與西黃蓍膠相仿,所制乳劑的分散較大且不均勻,不適合作為主要乳化劑(鳳尾菜膠與珍珠菜膠與其它乳化劑配合的乳化性能,將以另文報告)。

採用鳳尾菜膠與珍珠菜膠製備的乳劑在靜止時稠度逐漸增大,略經振搖稠度迅速下降,與用麒麟菜膠製成的魚肝油乳劑的性能相符。採用此兩種紅藻膠製成的乳劑在較低溫度下易凝凍,在較高溫度下稠度稍有變稀,溫度對乳劑的穩定性有較大的影響。

鳳尾菜膠漿與珍珠菜膠漿易霉敗,需加入防腐劑。實驗表明尼泊金的防腐效力高,且對膠液的粘度幾無影響,因此可以作為此兩種紅藻膠漿的防腐劑。

致謝 本文承本所高輝主任指導,張魁同志參加部分技術工作,並得到山東省青島海洋漁業公司水產品加工廠及該廠陳正霖同志的大力支持,特表謝意。

參 考 文 獻

- [1] 吳元熙、陳正霖、呂聖章、王福生: 鳳尾菜膠與珍珠菜膠的研究 I. 鳳尾菜膠與珍珠菜膠的提膠條件, 中國水產學會 1963 年年會論文。
- [2] 廣州市紡織工業研究所: 應用褐藻酸鈉和麒麟菜膠漿的初步研究, 1964 年, 全國第一次藻類專業學術討論會論文。
- [3] 吳洪野: 麒麟菜澆粘結劑生產性試驗, 1964 年, 全國第一次藻類專業學術討論會論文。
- [4] 陳正霖: 用麒麟菜膠漿作乳白魚肝油乳化劑的試驗, 藥學通報, 1964, (3), 129。
- [5] Fitzgerald, B. W., Skauen, D. M.: 精制鹿角菜浸膏 (carrageenin) 乳化作用的評價, 藥學文摘, 1958, 6, 268。
- [6] 馮毓秀、連文球、樓之岑: 幾種國產金合歡屬樹膠的研究, 藥學學報, 1963, 8, 496
- [7] 顧學裘、沈文照、胡 晉、鄧章安: 中藥白朮的研究 (一) 白朮膠質的提取及其性能的研究, 藥學學報, 1955, 1, 75。
- [8] 張峻甫、夏邦美: 中國江蕩屬植物地理學的初步研究, 海洋與湖沼, 1962, 3-4, 189。
- [9] 夏恩湛: 中國麒麟菜屬植物地理學的初步研究, 海洋與湖沼, 1963, 1, 52。
- [10] 山東海洋學院、上海水產學院主編: 藻類養殖學, 1962, 280 頁, 農業出版社。

ИССЛЕДОВАНЫ ЭМУЛЬГИРУЮЩИХ СВОЙСТВАХ КАМЕДЕЙ

“Фун уэй цэ” и “Чжэн чжу цэ”

У Июн-си и Ли Сан-цзян

(Циндаоский медицинский и фармацевтический институт)

Резюме

Камеди “Фун уэй цэ” и “Чжэн чжу цэ” являлись экстрактами из красных водорослей: *Gracilaria euchmoides* и *Eucheuma okamurai*. Мы проверяли их эмульгирующие свойства, для сравнения пользовались аравийской камедью и трагакантом, получили следующие выводы:

1. Хотя эмульсии с камедью “Фун уэй цэ” по своей диспергированных частиц больше эмульсий, приготовленных с аравийской камедью, но более равномерные. При хранении эмульсии оказались более стойкими.

2. Эмульгирующие свойства камеди “Чжэн чжу цэ” сходны с трагакантом. Эмульсии, приготовленные с камедью “Чжэн чжу цэ”, имели более крупные капли и маленькие стойкости.