

差异有关。在试验过程中,观察到 B1m 有较强的悬浮性;而 Bbm 有较强的凝絮性。B1m 的培养基中均匀分散,可以充分和周围基质接触,因此生长较好,但是由于营养物质消耗较快,所以 B1m 保存性较差;而 Bbm 在培养基中容易聚集在底部,和周围基质接触不充分,因此生长缓慢,但是由于营养物质消耗较慢,所以 Bbm 保存性较好。

在主要原料确定之后,筛选优化复合培养基的关键就是补充成分的选择,包括浓度的确定。本研究在选择补充成分时以经典的双歧杆菌培养基配方为参考,有一定的优点,也存在一定的不足。经典的双歧杆菌培养基配方是前人在大量试验基础上反复摸索出来的,因此非常科学。以其为参考可以有的放矢,节约时间;本研究在较短时间内获得了一个比较理想的培养基,可以说得益于此。其不足之处是人为地缩小了筛选范围。据报导,许多物美价廉的材料具有对双歧杆菌促进生长的作用。田洪涛等的研究表明^[4],1%的魔芋水解液可以使两歧双歧杆菌活菌增殖量比对照提高了7.85倍;强桂兰、梁冰等研究证实^[5,6],螺旋藻和海带对双歧杆菌有良好的增殖效果。此外,胡萝卜汁、番茄汁、黄豆芽汁、乳清粉等的良好的促生长作用也有报导^[7~9]。在更大的范围内进行补充成分的筛选工作,将有助于获得更为理想的双歧杆菌培养基。

参考文献:

- [1] 凌代文.乳酸细菌分类鉴定及实验方法[M].北京:中国轻工业出版社,1999.
- [2] 陈晓明,金征宇.菊粉降解生产低聚果糖[J].饲料工业,2000,21(11):29-31.
- [3] 李平兰,张箴.利用亨盖特厌氧滚管技术检测双歧杆菌制品中的活菌数[J].食品科学,1999,(2):68-69.
- [4] 田洪涛,张箴,张柏林,等.魔芋水解液对双歧杆菌生长促进作用[J].中国乳品工业,2000,28(5):10-12.
- [5] 梁冰,于学军,吴力克,等.螺旋藻在体外对双歧杆菌及乳杆菌增殖的促进作用[J].中国微生物学杂志,1999,11(4):208-209.
- [6] 张桂兰,和薇莉,何端,等.海带对双歧杆菌促生长作用等作用[J].中国微生物学杂志,1999,11(5):264-265.
- [7] 朱俊晨,李世敏,林胄,等.厌氧青春双歧杆菌在复合蔬菜汁中发酵工艺的研究[J].食品与发酵工业,26(1):37-39.
- [8] Etoh S, Sonomoto K, Istixaki A. Complementary effects of bifidogenic growth stimulators and ammonium sulfate in natural rubber resum powder on *Bifidobacterium bifidum*[J]. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 1999, 63(4):627-631.
- [9] Mahalakshmi R, Murthy V V P S. Growth of *Bifidobacterium* in whey-based media[J]. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 2000, 25(4):177-179.

超临界 CO₂ 萃取不同部位姜油的组成研究

杨 军, 余德顺, 代明权

(中国科学院地球化学研究所超临界流体技术研究中心, 贵阳 550002)

摘 要: 应用超临界 CO₂ 萃取同一品种生姜的带皮姜、去皮姜、姜皮姜油, 采用 GC-MS 联用技术分离鉴定其中的化学组成, 并计算其相对含量。结果表明不同部位姜油化学成分含量存在差异。

关键词: 姜油; 超临界 CO₂ 萃取; GC-MS

Studies on Ginger Oil Compositions of Different Ginger Parts Extracted by Supercritical CO₂

YANG Jun, YU De-shun, DAI Ming-quan

(Research Center for Supercritical Fluid Technique, Institute of Geochemistry,
Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, China)

Abstract: Ginger oil, flayed ginger oil and ginger skin oil were extracted respectively by supercritical CO₂ from the same species

收稿日期: 2003-03-18

作者简介: 杨军, 男, 助理研究员, 硕士, 主要从事生物资源开发利用及超界流体技术研究。

of ginger, separated and identified with the GC-MS method. The results indicated that the content of chemical components of ginger oil extracted from the different parts of ginger was of great diversity.

Key words: ginger oil; supercritical CO₂ extraction; GC-MS

中图分类号: O658.2

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2003)11-0079-03

姜(*Zingiber Official Rosc.*)是传统的调味料和加香剂, 又是一种常用的中药^[1], 我国广为种植。姜精油和姜油树脂在国外应用于食品工业已有五十年的历史, 最初的产品只有一两种, 现已扩大到三十多个品种, 特别是姜油树脂已成为食品工业的主要原料之一^[2]。近年来, 国外对生

姜的研究进一步深化, 逐步向深度开发转化^[1], 姜油市场前景广阔。本研究可为姜油的开发利用提供科学依据。

1 材料与仪器

1.1 材料

表1 超临界 CO₂ 萃取不同部位姜油的化学成分

峰号	化合物名称	相对百分含量(%)		
		带皮姜油	去皮姜油	姜皮油
1	2-丁醇(2-Butanol)	1.5	1.13	2.63
2	2-甲基-1-丙醇(1-Propanol,2-methyl-)	0.89	0.56	0.89
3	1,1-二乙氧基乙烷(Ethane,1,1diethoxy-)	12.38	9.6	26.15
4	二甲基二乙氧基硅烷(Silane,diethoxydimethyl-)	1.14	0.81	0.35
5	n-己醛(N-Hexanal)	4.37	4.64	6.58
6	α-蒎烯(Alpha-Pinene)	0.25	0.78	0.28
7	莰烯(Camphene)	1.47	1.64	2.36
8	β-月桂烯(Beta-Myrcene)	1.72	1.76	0.12
9	β-水芹烯(Beta-Phellandrene)	5.45	0.39	0.87
10	1,1-二乙氧基戊烷(Pentane,1,1-diethoxy-)	0.64	5.46	0.49
11	内-龙脑(Endo-Borneol)	0.14	0.65	0.07
12	α,α,4-三甲基-3-环己烯-1-甲醇 (3-Cyclohexene-1-methanol,alpha,alpha,4-trimethyl-)	2.69	0.11	3.57
13	葵醛(Decanal)	1.31	2.44	1.31
14	橙花醛(Neral)	3.89	1.54	1.2
15	香叶醛(Geranial)	0.22	4.69	1.3
16	δ-榄香烯(Delta-Elemene)	0.11	0.57	0.1
17	(+)-Cycloisotivene	0.09	0.14	0.17
18	α-珙珀烯(Alpha-Copaene)	0.33	0.27	0.78
19	β-榄香烯(Beta-Elemene)	0.75	0.83	0.12
20	α-香柠檬烯(Alpha-Bergamotene)	0.23	0.18	0.04
21	D-杜鹃烯(Germacrene-D)	0.34	0.2	0.24
22	L-杜鹃烯(Germacrene-L)	0.58	0.8	0.5
23	反式-β-金合欢烯(Trans-Beta-Farnesene)	0.16	0.27	0.13
24	α-雪松烯(Alpha-Cedrene)	0.06	0.12	0.05
25	α-愈创烯(Alpha-Guaiene)	0.12	0.2	0.01
26	姜黄烯(Curcumene)	3.42	3.32	3.01
27	α-姜烯(Alpha-Zingiberene)	27.35	27.07	24.39
28	金合欢烯(Farnesene)	2.56	1.77	1.51
29	β-甜没药萜烯(Beta-Bisabolene)	5.16	6.59	3.6
30	β-倍半水芹烯(Beta-Sesquiphellandrene)	11.36	13.94	8.51
31	榄香醇(Elemol)	0.68	0.91	0.94
32	姜油酮(Zingerone)	6.93	5.43	7.5
33	4-Megastigmen-3,9-dione	0.62	0.52	0.24
34	顺式-6-姜烯酚(Cis-6-Shogaol)	0.97	0.5	1.93

贵州省水城县发耳乡当年收老姜,部分作去皮处理,将带皮姜、去皮姜、姜皮分别置于40℃烘箱中干燥,使水分含量降至7%左右,粉碎成20目粗粉备用。

1.2 超临界装置

4L超临界CO₂萃取装置(自行研制)。

1.3 GC-MS 仪

HP 5890PLUS GC/5989A MS 气质联用色谱仪 美国惠普公司产。

2 方法

2.1 超临界CO₂萃取

取带皮姜、去皮姜、姜皮粉各200g,置于4L超临界CO₂萃取装置,在15MPa、35℃超临界CO₂流体中连续萃取1.5h,姜油得率分别为3.57%、2.87%、4.6%。

2.2 GC-MS 分析

GC 条件:色谱柱为HP-1弹性石英毛细管柱30m×0.2mm×0.32μm,柱温50~250℃,程序升温70℃(保持5min)→程序升温(2℃/min)→250℃(保持10min),进样口温

度250℃,柱前压10psi,载气为氦气。

MS 条件:EI离子源,离子温度250℃,四极杆温度100℃,接口温度260℃,电子能量70eV,质量扫描范围30~550u,电子倍增电压2500V。

3 结果与讨论

不同部位姜油经GC-MS测定分析,共鉴定出34种化合物,峰面积归一化法定量,结果见表1。

由表1结果可知,不同部位姜油化学成分含量存在差异。各姜油中主要成分α-姜烯含量差异不大,而姜皮油中姜辣素成分姜烯酚、姜油酮含量明显高于带皮姜油和去皮姜油,表明姜辣素主要分布在姜皮中。

参考文献:

- [1] 张宏志,等.贵州生姜资源的应用研究[J].资源科学,2001,23(5):90-94.
- [2] 陈燕,等.生姜提取物的综合利用与深加工研究[J].食品工业科技,2000,21(4):76-78.

化学诱变选育低双乙酰啤酒酵母菌株的研究

唐晓达, 张秀丽, 魏文铃, 刘月英, 刘进文
(厦门大学生命科学学院, 厦门 361005)

摘要:通过EMS诱变,从啤酒酿造生产菌株啤酒酵母(*Saccharomyces carlsbergensis*)FB中筛选分离得到一株发酵液中双乙酰含量优于亲株的新菌株FB-E1。以12°Bx麦芽汁为培养基,用内装300ml麦芽汁的500ml三角瓶于12℃下发酵,发酵8d后发酵液中双乙酰含量比亲株降低了42.7%。该菌株的其它发酵性能的测定结果表明其保持了亲株的优良性状,且遗传性状稳定。

关键词:啤酒酵母; 诱变; 双乙酰

Study on Chemical Mutation of Selected Strain of *Saccharomyces Carlsbergensis* FB

TANG Xiao-da, ZHANG Xiu-li, WEI Wen-ling, LIU Yue-ying, LIU Jin-wen
(College of Life Science, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract After mutation with EMS (ethyl methane sulfonate), a *Saccharomyces carlsbergensis* strain FB-E1 was selected from original strain FB, a strain for beer brewage production. The diacetyl content in the fermented liquid during the fermentation was investigated in 500ml flask with 300ml 12°Bx wort at 11℃. After 8d, the diacetyl content in the fermented liquid of FB-E1 was

收稿日期: 2002-12-21

作者简介: 唐晓达, 男, 硕士研究生。