

乌柏皮脂甘油三酯成分的分析 及类可可脂的制作

汤 逢 裘爱咏 祝嵘嵘

(粮油系)

一、引 言

乌柏(*Sapium Sebiferum* <L.> Roxb.)俗称籽柏,木梓等,属大戟科(*Euphorbiaceae*)乌柏属(*Sapium*)落叶乔木^[1]。其种籽(俗称梓粒)外被蜡层(图1),称作柏蜡。从中取出的脂肪即乌柏皮脂(以下简称柏脂)。

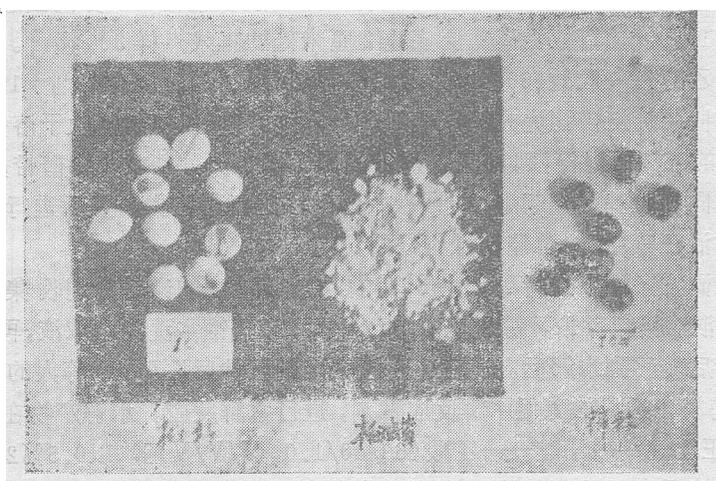


图1 乌柏籽的组成

我国年产乌柏籽95,000吨左右^[2],约可出柏脂23,000吨。目前,柏脂主要作为脂肪酸工业的原料,仅有很小一部分在乌柏产区被直接食用。

Hilditch^[3]等对柏脂的甘油三酯组成作了分析,大部分(60—80%mol)具有对称的 β -油酸, α 、 α' -饱和脂肪酸结构,与天然可可脂的甘油三酯成分很相似。这就提供了利用柏脂制作类可可脂的可能性。

目前,我国食品工业所需的天然可可脂及其代用品主要靠进口。如能大量利用柏脂制作类可可脂(*Cocoa Butter Equivalent*,简称CBE),将对发展我国的类可可脂生产、更合理地开发利用乌柏资源起积极作用。

本文1986年11月18日收到。

为了开发利用柏脂,作者采用银化硅胶薄层层析(Ag^+ -TLC)分离、胰脂酶催化定位水解结合气液色谱(GLC)脂肪酸分析的方法^[4,5],对我国现产的几个品种柏脂的甘油三酯成分进行了分析,并在利用柏脂分提制作类可可脂方面进行了初步探索。

二、实 验

1. 实验材料

乌柏籽样品,由浙江省兰溪县乌柏科学研究所提供。有三个品种:分水葡萄柏1号(以下简称柏1),选柏2号(简称柏2)和铜锤柏11号(简称柏11)。手工取下柏蜡,以石油醚萃取取出柏脂,柏脂酸价3—4。

实验用商品可可脂购自无锡植物油厂。

胰脂酶由本实验室自制。酶活性按IUPAC的标准分析法测定为 1.10×10^4 (国际单位/克)。

2. 实验方法

1) Ag^+ -TLC与各馏份甘油三酯类型及其含量的测定

将硅胶G与2.5%的 AgNO_3 水溶液以1:2~1:2.5(mol/V)的比例调浆,用玻璃棒涂布器把此浆均匀涂布于20×20厘米玻璃板上,室温下放置15—20分钟后活化^[6],贮存于避光干燥器中待用。薄层厚度为0.5毫米左右。柏脂样品用硅胶柱色谱^[7,8]分离出总甘油三酯,将此柏脂甘油三酯的10%氯仿溶液沿离薄层底边2厘米处的直线点样300微升。薄层用“四氯化碳—氯仿—乙醇—乙酸(60/40/1.0/0.5, V/V/V/V)”混合溶剂于19—23℃避光处上行展开约60分钟。层析缸内预先充氮气驱氧。展开后的薄板以氮气流吹干溶剂,喷以0.5%2',7'-二氯荧光素的95%乙醇溶液,在紫外灯下描出各谱带。分别收集各谱带,加入已知量的十七酸作内标,连同硅胶基质一起用“ BF_3 -甲醇”法进行甲酯化,然后进行GLC分析^[9,10]。

2) 各馏份甘油三酯中 β -位脂肪酸组成的测定

在如上述的同样条件下进行 Ag^+ -TLC操作。将检出的谱带分别收集,以乙醚—甲醇(95/5, V/V)混合溶剂萃取,分别以0.5mol氨水和蒸馏水洗液萃取液,再以无水硫酸钠干燥,萃取液浓缩后转移到水解反应试管中,除去溶剂。然后按Luddy等人的方法^[11,12],加入1—4毫克胰脂酶粉和适量的酶促水解反应试剂,进行水解反应。水解产物在硅胶G薄层上分离,〔展开剂:正己烷—乙醚—乙酸(60/40/1.0, V/V/V)〕,以0.5%2',7'-二氯荧光素的95%乙醇溶液显色,收集甘油一酯馏份的谱带($R_f \approx 0.06$)进行甲酯化和GLC分析。

3) 甘油三酯成分测定和含量计算方法

参照Blank等^[5,13]的方法,把所有的饱和脂肪酸归为一类,以S或0表示,分别以M或1, D或2, T或3表示油酸、亚油酸和亚麻酸。根据甘油三酯在 Ag^+ -TLC上的洗脱顺序^[14]和各馏份的脂肪酸组成,结合考虑前后馏份间的相互污染情况,忽略痕量成分,确定各馏份主要可能存在的甘油三酯类型,如000、001、011等。每一类型的甘油三酯又有不同的分子结构,如001型有 β -SMS和 β -SSM两种结构。各馏份甘油三酯类型确定以后,根据该馏份总的脂肪酸组成,分别对其中的0、1、2、3脂肪酸作衡算,可得一方程组,解之即得该馏份中各种类型甘油三酯的百分含量;同理,对 β -位各种脂肪酸作衡算,即可解出各种结构的甘油三酯的含量。

4) 柏脂分提制作类可可脂^[15,16]

柏脂与丙酮或工业己烷按一定比例混合,加热溶解。然后缓慢冷却结晶至一定温度。过滤。滤液部分除去溶剂即得类可可脂产品。

三、结果与讨论

1. Ag^+ -TLC分析及柏脂的甘油三酯成分

1)直接甲酯化法测定 Ag^+ -TLC上各馏份的百分含量及其脂肪酸组成 柏脂甘油三酯经 Ag^+ -TLC₁分离,被分成5个馏份(图2)。对各馏份百分含量及其脂肪酸组成的测定一般是将各馏份从硅胶基质上萃取回收后进行。萃取过程繁琐,而且,各馏份在萃取过程中难免有不同程度的损失,影响分析结果的精确度。我们进行了不经萃取回收,从 Ag^+ -TLC上收集后,加入内标,连同硅胶基质一起,直接进行甲酯化的实验。由于各馏份的量相差很大, Ag^+ -TLC上各谱带的硅胶基质量相差也很大。对硅胶基质量大的谱带,必须用大量的甲酯化试剂才能使反应体系均匀。为了使甲酯化反应在基本相同的条件下进行,对量大的谱带(柏脂 Ag^+ -TLC的第一、第二和第三谱带),收集后分别将各谱带的硅胶基质充分混合均匀,然后准确称取其中一部分进行甲酯化,使取出部分的硅胶基质量与微量馏份的谱带(柏脂 Ag^+ -TLC的第四、第五谱带的硅胶基质量基本相同。

用萃取法^[12]和直接甲酯化法对柏2脂 Ag^+ -TLC上各馏份的摩尔百分含量及其脂肪酸组成进行对照测定,实验结果表明:这两种方法之间没有显著性差异(表1)。与萃取法比较,直接甲酯化法快速简便,分析时间大约是萃取回收法的一半。此方法避免了萃取过程馏份损失的影响,并省去了萃取溶剂。

2)柏脂的脂肪酸组成

对三种柏脂和商品可可脂的脂肪组酸成进行了分析。结

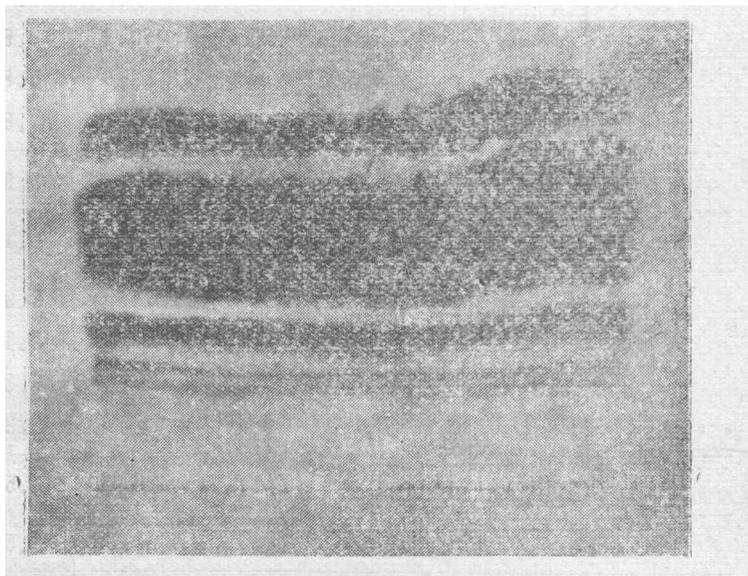


图2 柏脂甘油三酯的 Ag^+ -TLC图

表1 萃取法和直接甲酯化法的比较*

馏份号	方 法	馏份含量 (%mol)	脂 肪 酸 组 成 (%mol)					
			14:0	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
1	A_1^{**}	8.2	0.1	97.5	1.8	0.6		
	A_2	7.3	0.1	95.9	1.8	2.2		
	D_1^{**}	8.5	T_r^{**}	97.2	1.8	1.0		
	D_2	7.0	T_r	98.0	1.8	0.2		
平 均 值		7.7	0.1	97.2	1.8	1.0		
σ_{4-1}^{**}		0.73	—	0.9	0.02	0.8		

(续表1)

馏份号	方 法	馏份含量 (%mol)	脂 肪 酸 组 成 (%mol)					
			14:0	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
2	A ₁	82.2	0.1	65.1	1.0	33.9		
	A ₂	84.1	0.1	66.1	0.9	32.9		
	D ₁	84.8	0.1	66.6	0.9	32.6		
	D ₂	85.1	0.1	65.8	0.9	33.5		
平 均 值		84.1	0.1	65.8	0.9	33.2		
σ_{4-1}		1.30	0.02	0.54	0.04	0.59		
3	A ₁	6.3	0.3	52.1	1.0	33.7	12.9	
	A ₂	6.3	0.1	50.4	0.9	34.1	14.5	
	D ₁	6.5	Tr	53.6	0.8	31.9	13.7	
	D ₂	6.2	0.2	52.7	0.8	32.9	13.7	
平 均 值		6.3	0.2	52.2	0.9	33.2	13.7	
σ_{4-1}		0.1	0.1	1.35	0.1	0.97	0.65	
4	A ₁	1.1	0.1	24.5	2.9	45.4	27.0	
	A ₂	0.7	0.2	27.4	2.4	46.4	24.5	
	D ₁	0.5	Tr	26.1	2.3	43.2	27.9	
	D ₂	0.8	0.2	27.2	2.3	47.0	23.3	
平 均 值		0.8	0.2	26.3	2.5	45.5	25.7	
σ_{4-1}		0.24	0.1	1.33	0.3	1.69	2.14	
5	A ₁	0.9	Tr	30.6	1.7	30.9	22.8	13.9
	A ₂	0.5	Tr	26.5	1.9	32.8	24.7	14.0
	D ₁	0.7	0.1	30.4	1.3	31.9	23.1	13.3
	D ₂	0.8	Tr	29.7	1.0	34.2	22.1	12.9
平 均 值		0.7	Tr	29.3	1.5	32.5	23.2	13.5
σ_{4-1}		0.2	—	1.91	0.4	1.40	1.1	0.50

* 试样: 柏2脂;

** A—萃取法; D—直接甲酯化法; σ —标准偏差; Tr—痕量(<0.1%)

果列于表2中。

由表2可见: 乌柏皮脂的脂肪酸主要由软脂酸(65~69%mol)和油酸(28~32%mol)组成。其他脂肪酸的总量不到3%。这三种相脂中, 没有发现有月桂酸存在^[2,3]。但有微量的亚麻酸。

表2 柏脂和商品可可的脂肪酸组成(%mol)

试 样		柏 2 脂	柏 11 脂	柏 1 脂	可 可 脂
饱 和 酸	C14:0	0.1	0.1	0.1	Tr*
	C16:0	65.7	67.5	69.1	28.8
	C18:0	1.1	1.2	1.4	32.5
	C20:0	—	—	—	1.0
总 计		66.9	68.8	70.6	62.3
不 饱 和 酸	C18:1	31.8	29.9	27.8	34.3
	C18:2	1.2	1.2	1.4	3.3
	C18:3	0.1	0.1	0.1	0.2
总 计		33.1	31.2	29.3	37.8

* Tr: 痕量(<0.1%)

这三种柏脂所含脂肪酸的种类一样,但各种脂肪酸的含量并不相同。柏1脂的饱和酸含量最高,柏11脂次之,柏2脂最低;柏脂中饱和脂肪酸总量较可可脂高;在可可脂的饱和脂肪酸中,硬脂酸是主要成分之一,而柏脂中硬脂酸含量则很小(1.1—1.4%mol)

3) Ag⁺-TLC各馏份的摩尔百分含量、脂肪酸组成及柏脂的甘油三酯类型

柏脂甘油三酯经Ag⁺-TLC分离成5个馏份(图2),各馏份的摩尔百分含量及其脂肪酸组成如表3所示。

表3 柏脂 Ag⁺-TLC 各馏份的含量及脂肪酸组成

品 种	柏 2					柏 11					柏 1						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
馏 份 号	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
馏 份 含 量 (%mol)	7.7	8.4	3.6	3.0	0.8	0.7	10.1	8.2	2.6	6.1	0.7	0.6	14.3	7.7	5.9	0.7	0.6
脂 肪 酸 组 成 (%mol)	C14:0	0.1	0.1	0.2	0.2	Tr	0.3	0.1	0.1	Tr	Tr	0.2	0.1	0.1	Tr	Tr	
	C16:0	97.2	65.8	52.2	26.3	29.3	97.7	66.0	59.8	27.2	35.1	97.3	66.1	63.2	26.3	35.7	
	C18:0	1.8	0.9	0.9	2.5	1.5	1.5	0.9	0.5	3.0	2.7	2.3	1.0	0.9	3.4	2.8	
	S*	99.1	66.8	53.3	29.0	30.8	99.5	66.8	60.4	30.2	37.8	99.8	67.1	64.2	29.7	38.5	
	C18:1(M)	0.9	33.2	33.2	45.5	32.5	0.6	33.2	20.3	53.7	24.9	0.2	32.9	10.6	51.0	20.7	
	C18:2(D)			13.7	25.7	23.2			19.3	16.0	20.4			25.3	19.3	25.3	
	C18:3(T)					13.5					16.9					15.5	

* S表示饱和脂肪酸总量

表3说明: Ag⁺-TLC上的第二馏份是柏脂甘油三酯的主要成分(78—85%mol)。该馏份的饱和脂肪酸含量约为不饱和脂肪酸含量的一倍,可见该馏份主要是001型甘油三酯。饱和脂肪酸约占100%的第一馏份是000型。根据甘油三酯在Ag⁺-TLC上的洗脱顺序^[14],含C18:1

和 C18:2 的第三馏份主要由 001 和 002 型甘油三酯组成。考虑谱带的扩散和谱带相互交错重叠等谱带间相互污染的因素,则第三馏份还可能含有 001 型甘油三酯。第四馏份主要存在 111, 012 和 002 三种类型;第五馏份则主要由 112、022 和 003 型甘油三酯组成。三种柏脂的甘油三酯类型及含量列于表 4 中。

表 4 柏脂的甘油三酯组成 (%mol)

品 种	柏 2					柏 11					柏 1								
	1	2	3	4	5	总计	1	2	3	4	5	总计	1	2	3	4	5	总计	
000	7.5	0.4				7.9	9.9	0.3				10.2	14.2	0.9					15.1
001	0.2	83.9	1.2			85.3	0.2	82.3	1.4			83.9	0.1	77.8	1.0				78.9
011			2.5			2.5			1.2			1.2			0.5				0.5
002			2.6	0.1		2.7			3.5	0.3		3.8			4.4	0.2			4.6
111				0.2		0.2				0.3		0.3				0.3			0.3
012				0.5		0.5				0.1		0.1				0.2			0.2
112					0.3	0.3					0.2	0.2						0.2	0.2
022					0.1	0.1					0.1	0.1						0.1	0.1
003					0.3	0.3					0.3	0.3						0.3	0.3

4) 柏脂甘油三酯的 β -一位脂肪酸组成及其甘油三酯结构 经 Ag^+ -TLC 分离后的各馏份,用胰脂酶催化水解,然后测定其 β -一位脂肪酸组成。对柏 2 脂的测定结果列于表 5 中

表 5 柏 2 脂甘油三酯的 β -一位脂肪酸组成 (%mol)

脂 肪 酸	Ag^+ -TLC 上的馏份号					Sum*
	1	2	3	4	5	
C14:0	T_r	T_r	T_r	—	—	T_r
C16:0	96.1	1.6	9.7	11.6	12.2	9.6
C18:0	1.3	0.2	0.3	0.8	1.0	0.3
S	97.4	1.8	10.0	12.3	13.2	9.9
C18:1(M)	2.6	98.2	49.6	53.5	31.6	86.8
C18:2(D)			40.4	34.0	23.7	3.0
C18:3(T)			—		31.6	0.3

* Sum—各馏份的脂肪酸组成乘以各馏份的摩尔百分数后的加和

从表中数据可以看出,柏 2 脂甘油三酯 β -一位脂肪酸的主要成分是不饱和脂肪酸(约 90%,其中约 87%为油酸。)而在柏 2 脂总脂肪酸中,不饱和脂肪酸只占 33.1%(表 2)。可见柏 2 脂中的不饱和脂肪酸绝大部分分布在甘油三酯分子中的 β -一位上。这与 Mattson 和 Volpenhein 等发现的植物油脂中脂肪酸的位置分布规律^[17]相一致。

由测得的柏 2 脂 β -一位脂肪酸组成和已计算出的柏 2 脂甘油三酯各种类型的含量,即可

确定每一类型中各种结构甘油三酯的含量。结果如表6所示。

表6 柏2脂的甘油三酯组成 (%mol)

馏份号		1	2	3	4	5	总计
000	SSS	7.5	0.4				7.9
001	SMS	0.2	82.8	1.2			84.2
	SSM T _r		1.1	—			1.1
011	SMM			1.9			1.9
	MSM			0.6			0.6
002	SDS			2.6	0.1		2.7
	SSD T _r						
111	MMM				0.2		0.2
012	SDM				0.2		0.2
	SMD				0.2		0.2
	MSD				0.1		0.1
112	MDM					0.1	0.1
	MMD					0.2	0.2
022	SDD					0.1	0.1
	DSD T _r					T _r	T _r
003	STS					0.2	0.2
	SST					0.1	0.1

前面所述的柏脂甘油三酯成分分析结果表明,三种柏脂甘油三酯的大部份(75—85%mol)都由001型甘油三酯组成,这种001型甘油三酯具有对称的 β -SMS结构。三个品种柏脂的甘油三酯种类基本相同,主要差别在于SSS脂甘油三酯的含量。柏1脂的SSS型甘油三酯含量(15.1%mol)明显比柏11脂(10.2%mol)和柏2脂(7.9%mol)高。表现在柏脂的物理性质上,柏1脂的熔点比柏11脂高,柏11脂又比柏2脂高(表7)

表7 柏脂和商品可可脂的熔点

样品	柏2脂	柏11脂	柏1脂	可可脂
MP(°C)	42.0	45.0	51.5	33.0

与可可脂的甘油三酯成分(表8)比较,可以看到,两者的主要成分都是具有对称结构的 β -SMS型甘油三酯,只是柏脂的含量更高些。另外,柏脂中的SSS型甘油三酯含量(8—15%mol)较可可脂中的(4.66%mol)高,而SMS型以外其他类型的饱和甘油三酯的含量

则较可可脂低，特别是011型(相脂0.5--2.5%mol，可可脂~10%mol)和111型(相脂0.2--0.3%mol，可可脂~3%mol)。

表8 商品可可脂的甘油三酯成分^[12]

甘油三酯类型	000	001	011	002	111	012	112
%mol	4.66	75.5	9.85	5.06	3.03	0.94	0.96

考虑相脂作为制作类可可脂的原料的利用价值，由于制作类可可脂主要是利用相脂中的β-SMS型甘油三酯成分，因此，利用β-SMS型甘油三酯含量较高的相2脂作原料，类可可脂产品的得率将会较高。以相1脂为原料则得率相对较低。

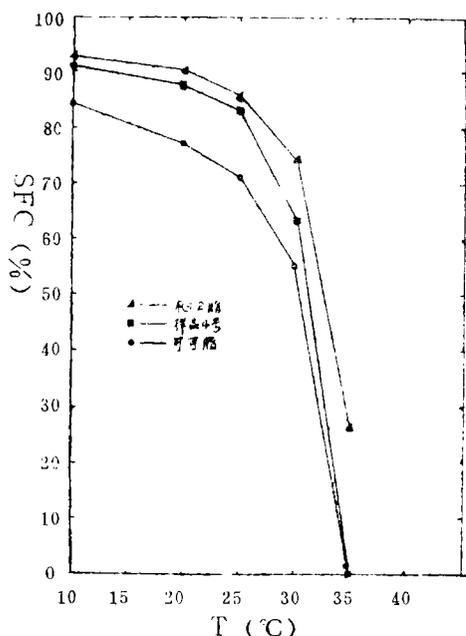


图3 SFC-T曲线

2. 相脂分提制作类可可脂

可可脂特有的冷脆性和热敏性，主要是由其成分β-SMS型甘油三酯决定的。从相脂甘油三酯成分的分析结果(表4、表6)可以看出，其主要成分具有β-SMS结构，与可可脂相似。而除β-SMS型以外其他结构的不饱和甘油三酯则较可可脂低。这些差异表现在物理性质上，使相脂的熔点和相同温度下的固体脂肪含量(SFC)都较可可脂高(表9、图3)。为了降低相脂的熔点和一定温度下的SFC值，使其与可可脂相似，就必须除去相脂中的高熔点部分。

以相2脂(本实验室萃取，AV=3.03)为原料，分别以丙酮和工业己烷为溶剂，用溶剂分提法制取CBE，所得样品的物化性质和SFC-T曲线分别如表9、图2所示。

熔点和SFC值是衡量类可可脂产品质量的两个重要指标。本实验所得的类可可脂产品的熔点与天然

表9 CBE产品的物化性质

样品号	(收率W%)		熔点(°C)		碘价		SFC*				
	馏份A	馏份B	馏份A	馏份B	馏份A	馏份B	10°C	20°C	25°C	30°C	35°C
1	13.7	83.3	60.5	34.0	20.1	35.0	91.57	88.33	83.83	64.19	0.21
2	15.0	85.0	60.0	33.4	19.2	34.8	91.75	88.30	83.64	63.61	0
3	7.7	92.3	62.7	35.8	12.2	31.6	91.89	88.69	84.02	66.10	5.49
4	15.3	84.7	59.4	34.2	20.3	35.0	91.44	88.00	83.70	63.92	0
相2脂			42.0		32.7		93.15	90.56	86.85	74.50	26.22
可可脂			33.0		38.0		84.81	77.51	71.29	55.47	1.33

* 用核磁共振法测定

可可脂相近。其中, 1号、3号和4号样品较好。对SFC值, 一般要求10℃时SFC \geq 70%, 才能有良好的浇模成型性; 在接近人体温度的35℃时, SFC $<$ 5%, 才有较好的口溶性。本实验制得的类可可脂产品, 10℃时SFC值除3号样以外都近于零, 比天然可可脂低。从30℃到35℃区间内类可可脂产品与天然可可脂的SFC值都急速下降, 可见两者的热敏区相同。

对所得类可可脂产品的甘油三酯组成的测定结果列于表10中。

表10 类可可脂产品的甘油三酯组成

	000	001	011	002	111	012	112	022	003
1	1.6	90.6	2.8	3.0			1.7		
2	2.0	90.4	2.8	3.0			1.7		
3	2.8	89.9	2.7	2.9			1.5		
4	1.7	90.8	2.8	3.0			1.7		

与作为原料的柏2脂甘油三酯组成(表6)比较, 可以看到: 分提过程去除了原料中大部分高熔点的三饱和甘油三酯, 使原料中其他组份的含量相应提高了。在类可可脂产品中, 三饱和甘油三酯含量(2%左右)较天然可可脂(5%)低; β -SMS型甘油三酯含量约为90%, 较天然可可脂高约15% 相应地, 其他类型不饱和甘油三酯则较可可脂低约12%。由于这种SMS型甘油三酯的熔点较其他类型不饱和甘油三酯的熔点高, 因而 β -SMS型甘油三酯含量高的类可可脂产品在10℃—30℃范围的SFC值较可可脂高, 而一旦这种类型的甘油三酯熔化(30℃—35℃), 其SFC值下降幅度也较可可脂大(图3)。

承上海市油脂科学研究所帮助测定了类可可脂产品的SFC值, 在此表示感谢。

本研究过程中, 曾得到本院油脂教研室华聘聘、姚景凤等老师的帮助, 在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 李树刚, 《植物分类学报》, 5(2), 111, 1956
- [2] 张克迪, “乌柏的良种和良法”, p20 浙江省兰溪县乌柏科学研究所编印, 1983
- [3] Hilditch, T.P., and Williams, P.N., “The chemical Constitution of Natural Fats”, 4th ed, p172, Chapman and Hall, London(1964)
- [4] Gunstone, F.D., and Padley, F.B., JAOCS 42, 957(1965)
- [5] Blank, M.L., and Privett, O.S., J.Dairy Sci.47,481(1964)
- [6] IUPAC, “Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives”, 6th ed.2,208(1979)
- [7] Qinlin, P., and Weiser, H.J., JAOCS 35,325(1958)
- [8] Litchfield, C., “Analysis of Triglycerides” pp19—22, Academic Press, New York and London(1972)
- [9] IUPAC, “Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives”, 6th ed. 2,321(1979)

- [10] Solomon, H.L., Hubbard, W.D., et al, JAOCS 51,424(1974)
- [11] Luddy, F.E., Barford, R.A., et al, JAOCS 41,693(1964)
- [12] 汤逢、温光源, “我国牛油果脂中甘油三酯组成的测定”, 无锡轻工业学院研究生论文, 1981
- [13] Blank, M.L., Verdino, B., et al, JAOCS 42,87(1965)
- [14] Litchfield, C., “Analysis of Triglycerides” p57, Academic Press, New York and London(1972)
- [15] Spadaro, J.J., Lovegren, N.V., et al, JAOCS 38,461(1961)
- [16] Baliga, B.P., and Shitole, A.D., JAOCS 58,110(1981)
- [17] Mattson, F.H., and Volpenhein, R.A., J.Lipid Res. 4,392(1963)

87001

乌柏皮脂甘油三酯成分的分析及类可可脂的制作《无锡轻工业学院学报》1987年,第6卷,第1期

主题词 乌柏; 甘油三酯; 分析; 硝酸银; 类可可脂/薄层色谱

摘要 本文介绍了采用银化硅胶薄层层析(Ag⁺-TLC)结合酯酶催化水解和气液色谱(GLC)脂肪酸分析的甘油三酯成分的测定结果表明: 柏脂此方法对我国现产乌柏皮脂的甘油三酯成分的分析结果表明: 柏脂甘油三酯的主要成分(78.9-85.3%mol)是001型。这部分甘油三酯具有β-SMS结构。其他甘油三酯成分主要有000型(7.9-15.1%mol)、011型(0.5-2.5%mol)和002型(2.7-4.6%mol)等。本文还介绍了用溶剂分提法提取类可可脂的结果, 所得类可可脂产品的收率为84.7-86.3%; 熔点: 334-34.2℃; IV: 34.8-35.0; SFC值: 10℃时91.4-91.8%, 30℃时63.6-64.2%, 35℃时0-0.2%。对类可可脂产品的甘油三酯成分也作了介绍。

作者: 汤连 袁爱咏 祝峰

87003

山芋干酒精废糟粗滤液全回流新工艺的研究《无锡轻工业学院学报》1987年,第6卷,第1期

主题词 山芋干; 回流; 粗滤液; 酒精

摘要 本文介绍了对山芋干酒精废糟进行粗滤, 所得滤液全部回用于酒精生产的实验室研究结果。其方案之一是将粗滤液先培养丝状菌, 再将二次过滤液回流; 方案二是将粗滤液直接回流。经过十三到十五次的全回流表明, 粗滤液全回流是可行的。另外, 每100ml酒精粗滤液时得到含干物质15%左右的湿滤渣约33g, 其粗蛋白含量为17.5%(干基)。将粗滤液摇瓶培养根霉26号菌株10小时可得粗干菌体1.5-2.0g/100ml, 其粗蛋白含量25%左右。

作者: 章克昌 范志恒

87002

承载混合时间的初探—预混合饲料生产技术的研究《无锡轻工业学院学报》1987年,第6卷,第1期

主题词 预混合饲料; 混合时间; 承载微量组分; 脱脂米糠; 细石粉

摘要 本文研究了用实验室卧式螺旋带混合机混合不同时间后的预混合饲料, 在振动与下落的条件对承载与分级的影响。结果表明以脱脂米糠为载体时, 需将混合时间延长至10-15分钟, 才能达到承载的要求。但是, 若以细石粉为稀释剂时, 则混合5分钟即可。本文还探讨了有关预混合料混合的阶段及其在生产中的意义。

作者: 刘当慧 米建平 王晔东等

87004

浓香型低度大曲酒的研制《无锡轻工业学院学报》1987年,第6卷,第1期

主题词 酿造酒; 研究/浓香型; 低度大曲酒; 澄清; 吸附处理; 勾兑调味

摘要 低度白酒是当前的发展趋势, 为解决低度白酒澄清、香味三大难关, 采用改进工艺、提高酒基品质, 吸附处理和勾兑调味等三项措施, 研制出保持浓香型风格 and 香味的低度(38°)大曲酒, 为开发低度曲酒作了探讨。

作者: 周志 潘江游

87003

FULL RECYCLE of CRUDE FILTRATE of STILLAGE the ETHANOL PRODUCTION PROCESS USING DRY SWEET POTATO as RAW MATERIAL《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》Vol.6, No.1, 1987

SUBJECT WORDS dry sweet potato; recycle; crude filtrate; ethanol; stillage

ABSTRACT A new technology of full recycle of crude filtrate of stillage from the ethanol production process using dry sweet potato as raw material is introduced. The full recycle is carried out by two methods. One of them utilize the crude filtrate to produce SCP, and the secondary waste water from SCP production process is recycled to the ethanol production process, and the other one directly recycle the crude filtrate to the ethanol fermentation process. The results of our research showed that both of the methods are available. 33g of wet thick stillage containing about 15% dry matter is obtained when 100ml of whole stillage is filtrated. 1.5-2g of dry SCP containing about 25% of crude protein is produced from 100ml of broth crude filtrate after 10 hrs cultivation.

Author: Zhang Kechang

87001

THE ANALYSIS of the TRIGLYCERIDE COMPOSITION of CHINESE TALLOW and the PREPARATION of COCOA BUTTER EQUIVALENT《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》Vol.6, No.1, 1987

SUBJECT WORDS sapium sebiferum chinese tallow tree; silver nitrate; thin-layer chromatography; cocoa butter equivalent/triglyceride

ABSTRACT The present paper describes a quantitative analysis procedure and results for the triglyceride composition of the 3 species of chinese tallow. A method of preparing a cocoa butter equivalent (CBE) from chinese tallow is also reported. The results indicate that, being similar to cocoa butter, the main component (78.9-85.3%mol) of the triglyceride of chinese tallow is 001, which is of the structure of β -SMS. The others are 003(7.9-15.1%mol), 011 (0.5-2.5%mol) and 002 (2.7-4.6%mol) etc. By fractionating the chinese tallow in a solvent medium, a cocoa butter equivalent can be produced. This paper presents the different fractionation processes. The yield of the CBE is 84.7-86.3%; MP is 33.4-34.2°; IV is 34.8-35.0; SFC(Determined by NMR) is: 91.4-91.8-(10°C), 63.6-64.2%(30°C), 0-0.2%(35°C). The triglyceride compositions of the CBE products are also reported.

Author: Tang Feng

87004

THE DEVELOPMENT of the STRONG FRAGRANT STYLE WHITE SPIRIT CONTAINED LOW ALCOHOL《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》Vol.6, No.1, 1987

SUBJECT WORDS brewed wines; researching/strong fragrant style; white contained low alcohol; to settle; absorption treatment; elaborate preparing

ABSTRACT To settle the spirit, to improve the fragrance and taste are three key technical problems for practicing the low alcohol content white spirit which is the current developing trend of hard liquor. Using the improved techniques and liquor base, the absorption treatment and elaborate preparing, a low alcohol content white spirit(38°) maintained the strong fragrant style is successfully developed.

Author: Zhou Zhi Pan Jiangyong

87002

MIXING TIME REQUIREMENT for MICROINGREDIENTS HOLDING in PREMIX《Journal of the Wuxi Institute of Light Industry》Vol.6, No.1, 1987

SUBJECT WORDS premix; mixing time; microingredients holding; defatted rice bran; fine ground limestone

ABSTRACT The premix is mixed with different mixing time by means of a laboratorial horizontal ribbon mixer. At the vibration test and free-fall test, the effect on the degree of segregation and capacity of microingredients holding in the premix are investigated. The results show that the premix mixing time is required to prolong ten to fifteen minutes for optimum receiving and holding capacity when the defatted rice bran is used as a carrier. When the fine ground limestone is used as a diluent, five minutes is enough normally. The principles and steps of premixing are discussed briefly.

Author: Liu Danghui, Zhu Jianping, Wang Xitong etc