

大蒜素液生产工艺试验

An Experiment On Allicin Juice Producing Technology

岳田利

(食品科学系)

Yue Tian Li

(Department of Food Science)

关键词 大蒜素, 酒精提取, 工艺参数

Key Words: allicin, recover with ethyl alcohol, parameters of technology

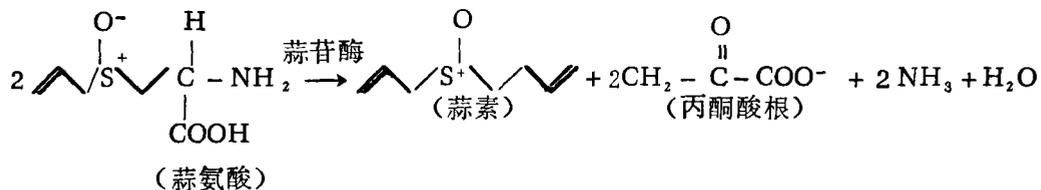
大蒜 (*Allium Sativum*) 属百合科, 其茎富含多种营养物质和微量元素。特别是大蒜含有具杀菌作用的蒜素和蒜氨酸, 日益受到医学界的注视^[1, 2]。从70年代初开始, 国外许多研究机构在对大蒜食疗作用研究的基础上, 积极致力于大蒜素保健食品的研制, 美国于80年代初推出了大蒜素保健饮料, 日本也获得无臭蒜素生产技术。我国近几年才开始进行大蒜素保健饮料的研制, 但由于没有解决好大蒜素液制备工艺技术和大蒜素液脱臭技术, 现在尚未形成批量生产。为此, 我们对大蒜素液制备的工艺技术进行了试验, 初步确定了酒精浸提法生产大蒜素液的较适宜工艺条件。

1 大蒜素液生产工艺方案设计与选择

1.1 工艺方案设计的理论依据

当人食用大蒜或人工破碎后, 大蒜中的重要成分蒜氨酸、蒜素、蒜素转化物(烯丙基硫化物及少量硫醚), 分二步进行转化。

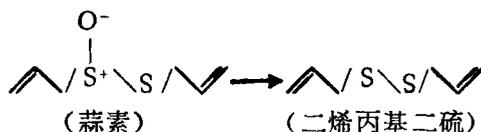
第一步: 蒜氨酸 → 蒜素 (保健成分) 的转化



第二步: 蒜素 → 二烯丙基硫化物

当完成第一步变化后, 蒜素为不稳定物质, 它会自发的完成由蒜素到二烯丙基硫化物的转化。

文稿收到日期, 1989-12-19



针对大蒜中疗效和保健物质的以上变化机理,无论选择何种工艺方法,必须满足①最大限度的从原料大蒜中提取疗效和保健物质——蒜氨酸、蒜素以及蒜素转化物二烯丙基硫化物和少量硫醚;②由于较剧烈加工,尽可能使疗效成分的挥发和损失程度减小到最低限度。

1.2 工艺试验方案的设计与选择

1.2.1 压榨法

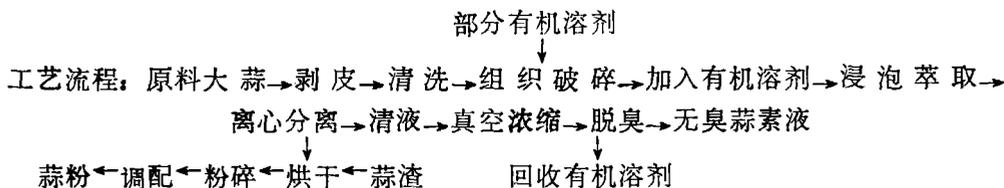
工艺流程:原料大蒜→分瓣→剥皮→清洗→榨汁→过滤澄清→真空浓缩→大蒜素液→

工艺分析:由于大蒜在切开和捣碎时,其组织结构被破坏,蒜氨酸与蒜苷酶(Allinase)充分接触,大量的蒜氨酸被转化成蒜素。蒜素在空气中分解产生大量的二烯丙基硫化物,从而导致①蒜臭味加剧,刺激性更强烈,使后序脱臭工艺更加困难;②大蒜组织在榨汁机中长时间的挤压,导致内部温度高于环境温度,使发生转化生成的疗效保健成分部分挥发而损失掉。并且压榨与有机溶剂浸提相比,不易使疗效保健成分进入榨出液。因此笔者认为压榨法不是生产无臭蒜素液的理想工艺方法。

1.2.2 水煮沸提取法

该方法始终使大蒜处于高温状态,使疗效成分蒜素分解成杀菌、疗效作用比蒜素低的二烯丙基硫化物和少量硫醚,同时,实验结果表明,这样制得的汁液有很浓的苦味。因此该方法不可取。

1.2.3 有机溶剂浸提法



工艺分析:在该工艺中,与前2种相比具有:①可以针对其疗效成分的溶解性来选择恰当的有机溶剂,使疗效成分最大限度的进入萃取液中;②在组织破碎中可加入部分有机溶剂,以及时吸收在破碎过程中转化分解的蒜素及其转化物;③加工条件温和,

分析对比以上工艺试验方案,笔者结合大蒜中疗效物质蒜素既是脂溶性,又是水溶性的特性,选用酒精浸提法工艺方案。

2 酒精浸提法生产大蒜素液工艺条件试验

2.1 材料与仪器装置

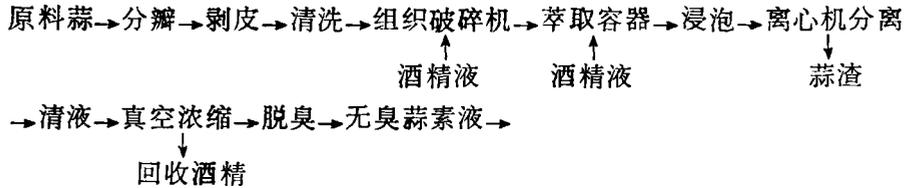
大蒜原料:郑州产苍山大蒜,市售。

食用酒精：郑州酒精厂生产，散装。

组织破碎机：DS200型，转速800~1200rpm。

真空浓缩装置：自行配装设计。

2.2 试验工艺流程



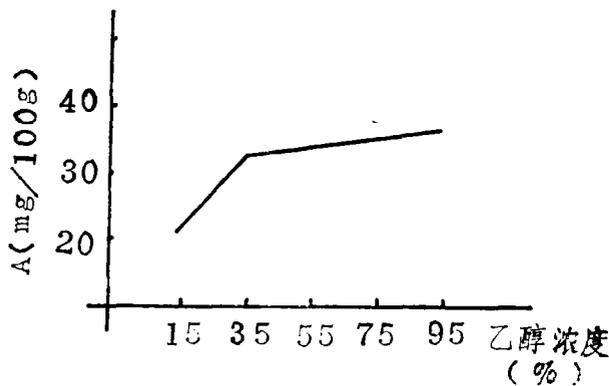
2.3 试验结果与分析讨论

2.3.1 酒精浓度对蒜素抽提量的影响 (表1, 下图)

表1·酒精浓度对蒜素抽取量的影响

酒精浓度 (%)	95			75			55			35			15		
试验号	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
粗蒜素(A) (mg/100g)	36.5	36.0	36.0	34.0	36.5	36.0	34.0	33.5	33.0	32.0	32.0	32.0	21.5	20.0	21.5
平均值(A) (mg/100g)	36.2			35.5			33.5			32.0			21.0		

注：浸提温度：25±5 °C；浸提压力：1atm。



粗蒜素抽取量随乙醇浓度变化曲线图

分析表 1 及图可知：

(1) 当酒精浓度大于 35% 时，蒜素抽提量随酒精浓度变化而变化的陡度甚小。当酒精浓度为 35% 时，粗蒜素抽取量为 $A = 32.0\text{mg}/100\text{g}$ ；当酒精浓度为 95% 时，粗蒜素抽提量为 $A = 36.2\text{mg}/100\text{g}$ ；其酒精浓度差为 60% 时，蒜素抽提量差仅为 $\Delta A = 4.2\text{mg}/100\text{g}$ ，因此当酒精浓度 $\in [35\%, 95\%]$ 时，酒精浓度的变化对蒜素抽取量的影响很小。

很小。

(2) 当酒精浓度小于 35% 时，酒精浓度的变化引起蒜素抽取量变化的陡度较大。酒精浓度为 15% 时，粗蒜素抽取量为 $21.0\text{mg}/100\text{g}$ ；酒精浓度为 35% 时，粗蒜素抽取量为 $32.0\text{mg}/100\text{g}$ 。其酒精浓度差为 20% 时，蒜素抽取量差 ΔA 为 $11\text{mg}/100\text{g}$ 。因此，酒精浓度 $\in [35\%, 15\%]$ 区间内时，酒精浓度的变化对蒜素抽取量的影响较大。

2.3.2 酒精浸提法工艺条件正交试验

影响因素的分析：

酒精浓度：酒精浓度的大小，直接影响到①蒜素抽取量能否达最大限度；②成本是否低廉；③操作工艺的简便与否。考虑以上3点，以及结合图1曲线的分析，拟定酒精浓度3个水平为55%，35%，15%。

浸提时间：浸提时间的长短，直接影响到蒜素的提取程度，拟定24h，48h，72h3个水平。

破碎程度：从理论分析，破碎程度越高，会有两种不同情况出现。①破碎颗粒越小，其浸泡抽提愈完全；②破碎颗粒越小，则需长时间在组织破碎机中捣碎，在此过程中有部分蒜素氧化分解，且有部分分解物挥发损失，相应地抽取量会因此而减少。因此破碎时间须有一最佳时间。拟定4s，8s，12s。

大蒜与酒精液配比：拟定1:2，1:4，1:6。

浸提温度与压力：据有关资料报道^[3]，常温下有利于蒜素提取，压力与温度本试验均选择常温常压，将此未做一因素。且正交试验的每一试验号均在常温常压下进行。

正交试验结果与分析：

根据表2正交试验结果，结合工艺操作的简便程度、将来的设备投资、生产周期等因素，选择A₂35%，B₁4s，C₂1:4，D₂48h的工艺条件在生产上是可行的，且较为适宜。

表2 L₉(3⁴)正交试验设计和试验结果

试验号	因 子 与 水 平				粗蒜素 (mg/100g)
	A 酒精浓度 (%)	B 破碎时间 (s)	C 蒜与酒 精配比	D 浸提时间 (h)	
1	A ₁ 55	B ₁ 4	C ₁ 1:2	D ₁ 24	29.5
2	A ₁ 55	B ₂ 8	C ₂ 1:4	D ₂ 48	34.8
3	A ₁ 55	B ₃ 12	C ₃ 2:6	D ₃ 72	25.4
4	A ₂ 35	B ₁ 4	C ₂ 1:4	D ₃ 72	44.7
5	A ₂ 35	B ₂ 8	C ₃ 1:6	D ₁ 24	31.8
6	A ₂ 35	B ₃ 12	C ₁ 1:2	D ₂ 48	34.8
7	A ₃ 15	B ₁ 4	C ₃ 1:6	D ₂ 48	20.6
8	A ₃ 15	B ₂ 8	C ₁ 1:2	D ₃ 72	18.5
9	A ₃ 15	B ₃ 12	C ₂ 1:4	D ₁ 24	9.4
Y _{j1}	89.7	94.8	82.8	70.7	
Y _{j2}	111.3	85.1	88.9	90.2	$\sum_{i=1}^3 y_i = 249.5$
Y _{j3}	48.5	69.6	77.8	88.6	
R _j	62.8	25.2	11.1	19.5	
优水平	A ₂	B ₁	C ₂	D ₂	
主次因素	A, B, D, C				
最优组合	A ₂ B ₁ C ₂ D ₂				

注：操作温度：25±5℃，压力：1atm

按照此工艺生产的大蒜素液再经脱臭处理，与其它果蔬汁调配即可成为大蒜素保健饮料，亦可继续浓缩、脱臭处理后，与蜂蜜等调配制成无臭蒜素口服液。

参 考 文 献

- 1 梅行等. 大蒜与胃癌——大蒜对胃液亚硝酸盐及硝酸盐含量的影响. 营养学报, 1982, (4): 53
- 2 刘近周等. 大蒜阻断亚硝胺的化学合成. 营养学报, 1986, 8(1)
- 3 王杰. 大蒜与洋葱的风味化学. 食品科学, 1987(2)