

大蒜

食疗及综合应用

从彦丽 孙毅 张伟 孙东 魏金凤 编著



大蒜食疗及综合应用

从彦丽 孙 毅 张 伟 编著
孙 东 魏金凤

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

大蒜食疗及综合应用/从彦丽等编著. —郑州: 河南科学技术出版社, 2010. 6
ISBN 978 - 7 - 5349 - 4597 - 7

I. ①大… II. ①从… III. ①大蒜 - 食物疗法 IV. ①R247. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 106605 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028 65788613

网址: www.hnstp.cn

策划编辑: 陈 艳

责任编辑: 陈 艳

责任校对: 柯 姣

封面设计: 苏 杭

版式设计: 栾亚平

责任印制: 朱 飞

印 刷: 河南省瑞光印务股份有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 170 mm × 240 mm 印张: 9 字数: 180 千字

版 次: 2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 22.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

近年来美国、日本、印度对大蒜的应用开发研究很积极，尤其是日本在大蒜深加工应用研究方面成果颇多。我国目前在这方面尚属起步阶段，但发展速度很快。基于此，我们开展了“脱臭蒜素的提取及其应用研究”并通过了技术鉴定，相继获得了河南省乡镇企业局科技成果奖、信阳地区科技进步奖、信阳师范学院优秀应用成果奖。为进一步扩大大蒜的开发与应用研究，在上述成果通过技术鉴定后，河南省科委又资助我们课题组立项《高级出口型大蒜及大蒜素提取后蒜渣的开发》的研究，并已通过河南省科委主持的技术鉴定。

1



开发应用研究的进展。

本书在编写过程中，注重理论的系统性、实用性、新颖性，同时力争突出新技术。

本书可用于从事蒜学研究人员自学和大专院校食品专业的教材，是食品厂家、乡镇企业开发应用大蒜及产业化经营大蒜的蒜农的必备书，也可作为广大读者大蒜保健知识的学习参考书。

由于编者水平有限，如有不当之处，敬请各位专家、读者批评指正。

编 者

2010 年 3 月

目 录

第一章 大蒜的有效成分 / (1)	
第一节 概述·····	(1)
第二节 大蒜的有效成分——大蒜素·····	(3)
第三节 大蒜素的测定·····	(12)
第四节 大蒜素的提取及临床应用研究·····	(15)
第二章 大蒜的食用药用价值及贮藏保鲜 / (21)	
第一节 大蒜的食用价值·····	(21)
第二节 大蒜的药用价值及药理·····	(22)
第三节 蒜头的贮藏保鲜方法·····	(33)
第四节 蒜薹的贮藏保鲜方法·····	(37)
第三章 大蒜的干制 / (40)	
第一节 大蒜干制技术·····	(40)
第二节 大蒜干制品的处理和包装贮藏·····	(42)
第四章 大蒜系列产品的加工 / (45)	
第一节 传统大蒜制品加工技术·····	(45)
第二节 大蒜风味调味品系列产品加工技术·····	(55)
第三节 大蒜菜肴·····	(57)
第四节 大蒜制剂·····	(88)
第五节 大蒜在生活中应用的小常识·····	(94)
第六节 大蒜系列产品深加工的开发方向·····	(99)
第七节 大蒜的禁忌·····	(100)



第五章	无臭蒜素的提取及其系列产品加工	/ (103)
第一节	无臭蒜素的提取	(103)
第二节	无臭蒜素系列产品的加工	(105)
第三节	大蒜的脱臭技术	(114)
第四节	大蒜脱臭剂及蒜氨酸同系物的分离与精制	(119)
第六章	大蒜油提取后废弃蒜渣的综合利用	/ (125)
第一节	蒜渣综合利用的意义	(125)
第二节	研究的内容和工艺流程	(126)
第三节	蒜渣产品的研制	(129)
第四节	蒜渣综合利用前景	(130)
第七章	我国大蒜产业的现状与展望	/ (132)
第一节	大蒜产业的现状	(132)
第二节	发展大蒜产业促进地方经济发展的措施	(133)
第三节	我国大蒜出口现状及其发展趋势	(134)
第四节	大蒜的市场前景	(135)
参考文献		/ (136)

第一章 大蒜的有效成分

第一节 概 述

大蒜是古老的蔬菜作物之一，在国外已有五千余年的种植历史。公元前 113 年，汉代张骞出使西域，从亚洲西部高原地区把大蒜引入我国，因其来自胡地，故称为胡蒜，又因比我国野生的“小蒜”要大得多，所以又得名大蒜。大蒜适应性广，耐寒力强，增产潜力大，经济效益高，在我国各地均有种植。除供应我国人民自己需要外，还向美国、日本、德国、加拿大、新加坡及中东等多个国家和地区大量出口，在国际市场上很受欢迎。

大蒜具有某种特殊的魔力。在古代埃及，人们认为大蒜是力量的象征和源泉。据说，法老胡夫在修建金字塔时，修建者们曾因大蒜供应中断而罢工，结果这位法老花费 1 600 塔伦特（古罗马货币单位）的黄金购买大蒜，以使工程继续下去。直至今日，世界上人们对大蒜的崇拜仍有增无减。叙利亚农民在收获季节，大蒜是必不可少的食品，深信能使他们胜任艰苦劳动的动力来自于大蒜。美国的大蒜崇拜者每年 8 月都要在加利福尼亚举办声势浩大的大蒜节。《北京晚报》亦记载，近几年来，英国出现了一个吃生大蒜热，从城市到乡村，许多家庭餐桌上都摆有大蒜，而且爱吃的人越来越多。

在我国，大蒜也倍受青睐。元代王桢《农书》对大蒜倍加推崇，说它：“可以资生，可以致远，化腐臭为神奇，调鼎俎，代醢酱，携之旅途，则炎风瘴而不能加，食腊毒不能害。夏日食之解暑气，此方食肉面者尤不可无，乃食经之上品。”

大蒜营养丰富。现代科学分析证明，大蒜含有蛋白质、脂肪、糖、维生素 B、维生素 C 以及钙、磷、铁等矿物质（表 1-1），味道香辛，是人们喜爱的调味佳品。蒜薹、蒜头既是烹调的香辛料，又可腌制成加工品；青蒜和蒜黄柔嫩可口，可以根据需要排开播种。这样，大蒜及其衍生品一年到头都可伴随人们，成为不可缺少的生活必需品。



表 1-1 蒜的营养成分表/ (100g 蒜中含)

名称	蒜头	蒜薹	青蒜	蒜黄
蛋白质 (g)	4.4	3.2	1.2	3.1
脂肪 (g)	0.2	0.3	0.3	0.2
糖 (g)	23	5	10	2
热量 (kJ)	464.4	150.6	200.8	92.0
钙 (mg)	5	30	22	37
磷 (mg)	44	41	53	75
铁 (mg)	0.4	0.6	1.2	1.6
胡萝卜素 (mg)	0	0.96	0.2	0.03
硫胺素 (mg)	0.24	0.11	0.14	0.12
核黄素 (mg)	0.03	0.10	0.06	0.07
尼克酸 (mg)	0.9	0.8	0.5	0.4
抗坏血酸 (mg)	3	77	42	16

大蒜不仅可供食用,而且自古以来即作药用。经科学分析,大蒜除含有多种营养物质外,还含有一种可贵的植物杀菌素——大蒜素硫化丙烯 $[(CH_2CHCH_2)S_3]$,有强烈的杀菌作用,对葡萄球菌、链球菌、脑膜炎、肺炎双球菌及白喉、痢疾、伤寒、副伤寒、结核等杆菌和霍乱弧菌、霉菌等致病菌均有良好的杀灭作用。如果把蒜瓣放在口内嚼 5 min,口腔中的细菌能全部被消灭。在国外,巴西医生曾报道,用大蒜治疗 400 名肠道感染病人,都获得痊愈;1965 年,苏联受流行性感冒的袭击,把大蒜作为医疗药用,效果甚佳。在国内,宋代名医孙琳用大蒜治好了宋宁宗的淋病;现代医案报道用大蒜治疗痢疾、伤寒、肝炎、急性阑尾炎、白喉、百日咳、流感、流脑、乙脑、大叶性肺炎、深部霉菌感染等疾病均有显著疗效。

据研究,大蒜中还含有激发人体巨噬细胞吞噬癌细胞的有效成分。新鲜大蒜汁可以抑制人体产生抗癌干扰素,阻止癌细胞扩散,并能延缓癌症病情的发展。日本医学家曾让晚期乳腺癌病人服用大蒜,生存期延长了 4 年。国内肿瘤普查资料表明,种大蒜及素有吃生大蒜习惯的地区和人群,胃癌发病率比其他地区降低 2/3。《肿瘤防治资料》载,184 医院用大蒜注射液治晚期癌肿 54 例,临床治愈 1 例,显效 6 例,有效 27 例。

英国医学家研究发现,大蒜能降低血液中胆固醇含量,使动脉粥样硬化斑块



减少,避免动脉血管内脂肪沉积,防止血管阻塞,可用于防治心脏冠状动脉栓塞。国内报道,用大蒜精油每天 0.2 mL,连服 1 个月,治疗高脂血症 78 例,服药后血清总胆固醇、甘油三酯和 β 脂蛋白均有明显下降。德国医学家曾用大蒜治疗高血压病人 80 例,血压均获得了稳定的下降。

大蒜除了药用以外,还有灭蚊的作用。据两名印度科学家研究,大蒜可以吓跑吸血蝙蝠,也可以用来驱除蚊子。另外,在饲养鸡、猪、奶牛、肉牛的饲料中加入少量大蒜,可以提高动物食欲,减少疾病。

因为大蒜不仅是食之有味的独特的调味佳品,而且医之有效,为许多疾病的克星,人们已经不仅仅把大蒜作为一般的蔬菜作物栽植,而是把它视为高效经济作物进行规模性种植开发。我国先后兴起了以河南中牟、上海嘉定、山东苍山为代表的大蒜种植基地,大蒜种植面积急剧增加。2004~2007 年,全国大蒜种植面积不断增加且突破了 1 000 万亩,大蒜种植业的发展带动了大蒜加工业的兴起,以大蒜为原料的调味品和医用产品被相继开发出来,并产生了巨大的社会效益。根据联合国粮农组织统计,中国大蒜出口约占世界大蒜贸易量的 90%,在国际市场上具有较强的竞争力。

伴随着大蒜种植业和加工业的发展,大蒜及其加工品贸易也日趋活跃,市场竞争相继而生。国内和国际市场竞争的最终焦点是品种竞争、种植技术和加工技术的竞争,因为优良品种及合理的种植技术不仅是蒜头、蒜薹、蒜苗高产优质的保证,而且是加工业获得优质原料的关键。因此,要想增强大蒜及其产品的市场竞争力,提高种植效益和加工效益,必须选用优良的大蒜品种,掌握合理的种植技术,达到良种和良法配套,并积极进行大蒜深加工制品的研究开发。

第二节 大蒜的有效成分——大蒜素

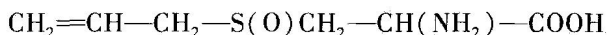
大蒜含有多种成分,自从 1844 年德国化学家 Theodor Wertheim 开始研究大蒜的成分到目前为止,全世界的化学及药学工作者已研究清楚了许多化学成分及降解产物。

Theodor Wertheim 把大蒜置于沸水中用水蒸气蒸馏,从容器上升的蒸气中得到了少量的大蒜油,把大蒜油蒸馏后得到一些气味强烈的挥发性物质,并将这些挥发性物质进行了化学分析。Theodor Wertheim 把油里的碳氢基团称为烯丙基,将挥发物称为烯丙基硫。1892 年,另一位德国化学家 F. W. Semmler 将大蒜瓣进行水蒸气蒸馏,在每千克大蒜中得到了 1~2 g 气味强烈的油,从这种油中又得到了二烯丙基二硫 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$),同时还有少



量的二烯丙基三硫和二烯丙基四硫。1944 年, Chester J. Cavallito 等人在室温下用乙醇处理 4 kg 大蒜, 结果得到 6 g 分子式为 $C_6H_{10}S_2O$ 的油, 它是二烯丙基二硫的氧化物, 化学名称是 2 - 烯丙基硫代亚磺酸烯丙脂 [Allyl, 2 - PQpenethio-sulfinate, $CH_2=CHCH_2S(O)SCH_2CH=CH_2$], Cavallito 称它为蒜素 (我们叫它大蒜辣素), 它是一种化学性质不稳定的无色液体, 是大蒜气味的原因所在, 其程度比二烯丙基二硫、二烯丙基三硫更强烈。

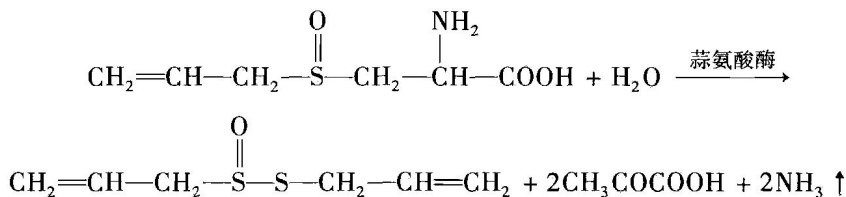
大家都有这样的经验, 完整的大蒜头是没有气味的, 只有在我们食用或切开、挤压它时才有气味, 这是什么原因引起的呢? 1948 年, Arthur Stoll 和 Ewald Seebeck 找到了这种现象的原因。完整的大蒜头中蒜素是以蒜素母体的形式存在, 此蒜素母体是没有气味的, 另外完整的大蒜中还存在一种蒜苷酶 (Allinase), 它能使蒜素母体转化成有强烈辛辣气味的蒜素, 在完整的大蒜中, 蒜素母体和蒜苷酶存在于不同部位, 彼此不接触, 只有当食用、切开或挤压时, 使两者接触才能发生反应, 蒜素才会形成。A. Stoll 和 E. Seebeck 命名这种母体为蒜氨酸 (Alliin), 结构式为



即 (+) - S - 烯丙基 - L - 半胱氨酸亚砷。蒜苷酶又叫蒜氨酸酶, 它有两个亚基, 相对分子质量为 13 000, 等电点 6.2 (底物为蒜氨酸)。将蒜氨酸从大蒜中提取时, 条件必须很温和, 温度小于 $0^{\circ}C$, 使用纯乙醇提取, 其分子中的硫原子和碳原子呈光学异构现象, 有 4 种可能的结构, 但大蒜中只发现一种, 其结晶为无色无味的针状结晶。通常, 大蒜中约含 0.24% 的蒜氨酸。

从大蒜中提取含硫化合物取决于提取的条件, 不同的提取条件可以得到不同的含硫化合物。

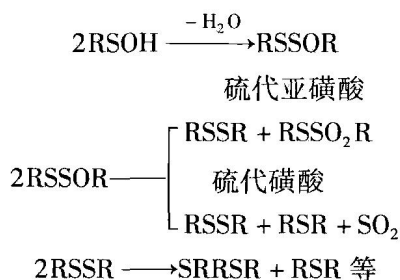
蒜氨酸在蒜氨酸酶的作用下生成蒜素 (大蒜辣素, Allicin)。



蒜苷酶能催化大蒜中的几种含硫化合物的转化, 最显著的是它对蒜氨酸的作用, 当 R 为 $CH_2=CH-CH_2-$ 一时, 就是催化蒜氨酸变成蒜素的过程, 最适温度为 $37^{\circ}C$, 最适 pH 值为 5 ~ 8。近年来的研究证明, 蒜苷酶将含硫化合物转化成次磺酸的过程需要有一个额外的参加物 (即辅助剂) ——磷酸吡哆醛 (Pyridoxal Dhosphate), 辅助剂与底物相互作用, 从而使作用物转化成一种活化构型, 随后



酶里面的一个碱性基团（即一个捕获质子的基团）引发了次磺酸的释放。上述反应可详细解释为辅助剂磷酸吡哆醛使用于底物上后，与酶形成了一个结合物。在连接键上包含底物和一个金属离子（M）的静电的相互作用，然后酶上面的一个碱性基团 B 从底物上脱去一个质子，即氢离子，由此引发了底物的崩溃，释放出一个次磺酸 RSOH 以及氨和丙酮酸根。次磺酸是相当不稳定的，它们会自发地投入进一步的反应，当 R 为 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$ 一时，即底物为蒜氨酸，可以形成蒜氨酸的一次降解产物、二次降解产物等，反应过程如下：



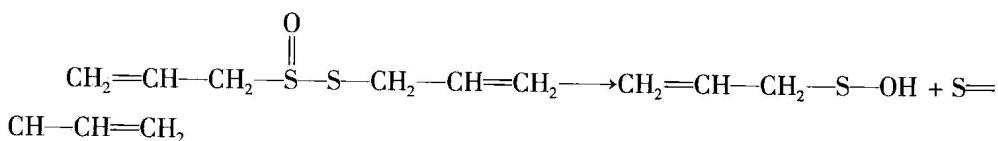
我国学者用水蒸气蒸馏和乙醚萃取法提取，用气相色谱和质谱对大蒜精油各馏分的主要成分进行了分析，得到六种含硫化合物，它们分别是：①一烯丙基甲基一硫化物（ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3$ ）；②二烯丙基一硫化物（ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ ）；③一烯丙基甲基二硫化物（ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$ ）；④二烯丙基二硫化物（ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ ）；⑤一烯丙基乙基三硫化物（ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ）；⑥二烯丙基三硫化物（ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ ）。我国学者还对大蒜挥发油的成分进行了鉴定，把大蒜剥去外皮，捣碎后加水蒸馏，收集挥发油部分经无水 Na_2SO_4 脱水后，采用气相色谱—质谱联用方法对大蒜挥发油进行了分析，共鉴定出 8 个含硫化合物，除上述 6 种外，还有二甲基二硫化物（ $\text{CH}_3-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$ ）和二甲基三硫化物（ $\text{CH}_3-\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$ ）。

除上述 8 种外，大蒜中还有下列含硫化物：①二甲基一硫化物；②甲基丙基一硫化物；③二丙基二硫化物；④甲基丙基二硫化物；⑤烯丙基丙基二硫化物；⑥烯丙基-1-丙烯基二硫化物；⑦甲基-1-丙烯基，n-丙烯基-1-丙烯基二硫化物；⑧甲基丙基三硫化物；⑨二烯丙基亚砷；⑩S-甲基-半胱氨酸；⑪S-甲基-半胱氨酸亚砷；⑫S-乙基-半胱氨酸亚砷；⑬S-烯丙基-半胱氨酸；⑭(-)S-1-丙烯基- τ -半胱氨酸；⑮(+)S-丙烯基-半胱氨酸亚砷；⑯S-丁基- τ -半胱氨酸亚砷；⑰ γ -谷酰基-S-烯丙基-半胱氨酸等。

大蒜中还含有原成分的降解产物，如蒜素还可以进一步分解：



大蒜食疗及综合应用

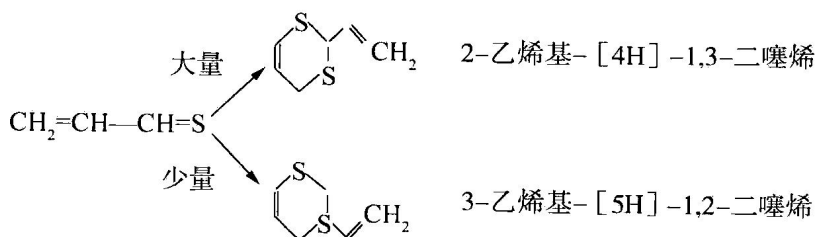


大蒜辣素

α -丙烯基次磺酸

硫代丙烯醛

其中硫代丙烯醛是一个高度活泼的深蓝色化合物，会发生二聚生成两种含环化合物，这两种化合物在大蒜中已经发现。



大蒜中还含有阿霍烯 (Ajoene)，名称为

4, 5, 9-三硫代十二-1, 6, 11-三烯-9-氧化物

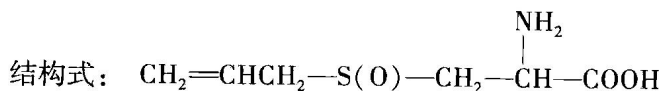
是蒜氨酸的第二次降解产物。

大蒜挥发油中还含有多种酚类和多种烯丙基、丙基、甲基组成的硫醚化合物。

大蒜挥发油成分中研究较多的是蒜氨酸、大蒜辣素和大蒜新素，三者物理化学性质如下：

1. 蒜氨酸 (Alliin)

分子式： $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}_3\text{S}$



相对分子质量：177.23

理化性质：无色，无臭，针状结晶。

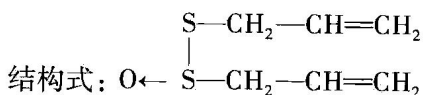
熔点：164 ~ 166 °C

比旋度： $[\alpha]_D^{20} + 63.5^\circ$ (水)

溶解性：易溶于水，不溶于无水乙醇、乙醚、氯仿、丙酮、苯。

2. 大蒜辣素 (蒜素, Allicin)

分子式： $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{OS}_2$





相对分子质量：162.27

理化性质：油状液体。具有大蒜臭味，对皮肤有刺激性，不耐热，加热蒸馏易破坏，可随水蒸气挥发，在碱性溶液中不稳定，但在酸性环境下较稳定。

相对密度： $d_4^{20} = 1.112$

折光率： $n_D^{20} = 1.561$

溶解性：10℃时在水中的溶解度约为2.5%（W/W），水溶液显弱酸性，pH值约为6.5，可与乙醇、乙醚、苯混合。

3. 大蒜新素（即大蒜素，又称为二烯丙基三硫化物）

分子式： $C_6H_{10}S_3$

结构式： $CH_2=CH-CH_2-S-S-S-CH_2-CH=CH_2$

相对分子质量：178.15

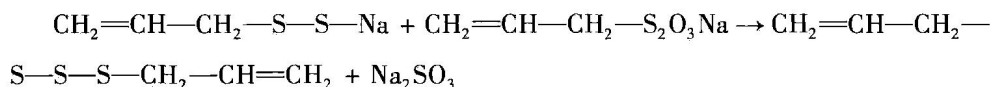
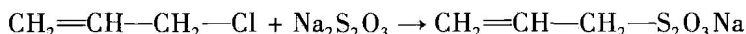
理化性质：黄色油状液体。具有强烈大蒜臭味。性质比大蒜辣素稳定。

相对密度： $d_4^{20} = 1.185$

折光率： $n_D^{13} = 1.5341$ $n_D^{14} = 1.5348$

溶解性：溶于常用有机溶剂中，难溶于水。吐温—80对本品有增溶作用，可配成0.15%浓度供作注射剂。本品化学性质与大蒜辣素相似，可使高锰酸钾、溴水溶液迅速褪色；与氯化汞、硝酸银溶液相遇可产生沉淀反应；可被碱性物质破坏而失去大蒜臭味。水溶液经100℃灭菌30分钟，效力尚能保存90%以上。

大蒜辣素的药理作用较强，为强力广谱抗菌药，但性质极其不稳定，无法作为一个制剂广泛用于临床。大蒜新素具有较强的抗霉菌和细菌能力，而且性质稳定，现已人工合成，合成路线如下：



合成品的质谱、核磁、红外光谱分析，所得数据与大蒜油中提取的完全一致。经广泛的临床验证，疗效与提取的二烯丙基三硫相同。现已将其制成药品出售（注射剂、胶丸剂等剂型），这种药品被广泛应用于临床，能防治动脉粥样硬化，降低血糖、血压，防治胃癌，并能抗细菌和霉菌引起的感染。

山东医科大学刘近周教授应用直流等离子体（原子发射）光电直读光谱仪（DCP—AES）测定了大蒜中微量元素的含量，测定样本有：①山东苍山大蒜，品种为蒲棵，含水量为57.3%。②山东厉城大蒜，含水量为59.5%。③江苏阜



宁大蒜，含水量为 58.4%。④四川遂宁大蒜，含水量为 60.4%。结果见表 1-2。

表 1-2 四种大蒜中 26 种元素含量 ($\mu\text{g/g}$)

元素	苍山大蒜	厉城大蒜	阜宁大蒜	遂宁大蒜
铝	0.280	0.185	0.238	0.135
锌	12.175	6.138	8.525	9.750
锰	5.445	4.564	4.328	4.070
铅	0.030	0.009	0.005	0.030
镉	0.470	0.398	0.528	0.200
铁	0.455	0.586	0.446	0.360
镁	205.3	173.0	188.8	120.8
钙	98.15	147.3	90.77	118
铅	1.160	0.791	0.798	0.580
铜	1.315	1.555	1.128	0.895
镍	0.140	0.123	0.143	0.100
钛	0.280	0.142	0.125	0.090
钴	0.320	0.303	0.349	0.175
钾	694.9	674.9	663.9	704.9
钠	3 817	1 359	1 623	5 109
锂	0.225	0.305	0.195	0.330
铬	0.410	0.296	0.425	0.435
硼	5.110	3.980	5.760	2.440
锶	4.185	3.800	4.208	1.225
砷	7.680	6.405	7.230	3.498
钡	5.595	7.320	7.695	5.845
磷	2 293	1 911	2 623	2 008
铋	3.038	2.688	2.718	1.013
铊	—	0.248	0.208	0.153
铷	5.855	1.423	1.503	2.920
锆	2.330	3.420	3.488	1.820

注：表中数据为 4 个平行样品的均值，“—”为未测。



还有学者测定了大蒜及大蒜制品中矿物质的含量,大蒜由山东苍山产,蒜片和蒜粉由山东苍山制品厂和辽宁铁怡调味品有限公司提供,用 ICPV—1012 型电感耦合等离子发射光谱仪测定,结果见表 1-3。

表 1-3 大蒜及其制品中矿物质的含量 ($\mu\text{g}/100\text{g}$)

元素	大蒜		蒜片		蒜粉
	铁怡厂	苍山厂	铁怡厂	苍山厂	铁怡厂
铁	11	44	64	86	88
钙	122	143	524	576	551
铝	4	33	77	60	43
硅	9	48	77	72	48
锌	12	10	24	25	39
铜	3	6	10	10	10
磷	1 152	3 429	3 625	3 563	3 688
铬	0.3	0.5	0.5	0.7	1.3
钡	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
钒	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
镉	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
铅	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
砷	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

大蒜、蒜片和蒜粉中矿物质的含量以磷为最高,磷被认为是在生物体系中起关键作用的基础元素;其次为镁、钙、铁、硅、铝和锌等含量为高,其中镁、铁、锌、铜是维持正常机能的必需元素,有害元素砷、铅、镉含量较低。

从表 1-2、表 1-3 可以看出,大蒜的产地虽不同,矿物质的组成一样,只是含量有所差异。

在此之后,我国科学工作者又分析了大蒜中氨基酸的含量及不同产地营养成分的含量。新疆是我国的主要产蒜区之一,在新疆的 4 个地区分别采购当地当年 7~8 月收获的市售伊犁红皮蒜、塔城红皮蒜、吉木沙尔红皮蒜、吉木沙尔白皮蒜各约 10 kg,采用四分取样法,取大蒜头 10~30 个,从中各取一瓣鲜瓣进行测试分析。为控制质量,每个样品同时做 3 个平行测定,取其平均值计算,如误差超出规定范围,则增加测试次数,取多次平均值。氨基酸测定用 835—50 型氨基酸分析仪,测定结果见表 1-4。



表 1-4 大蒜中各种氨基酸含量 (mg/100g 可食部分)

氨基酸	塔城红皮蒜	伊犁红皮蒜	吉木沙尔红皮蒜	吉木沙尔白皮蒜
天冬氨酸	556.2	601.5	558.7	619.7
丝氨酸	205.2	219.4	214.3	201.3
谷氨酸	956.0	1 037.5	1 046.2	1 078.9
脯氨酸	173.6	190.6	203.6	199.8
甘氨酸	184.4	186.6	184.6	173.9
丙氨酸	165.6	175.2	171.9	152.2
胱氨酸	92.8	98.1	84.4	122.2
苏氨酸*	164.2	171.4	164.2	153.9
缬氨酸*	194.0	200.1	194.5	185.6
蛋氨酸*	76.2	73.0	72.8	68.0
异亮氨酸*	122.7	121.3	121.0	117.4
亮氨酸*	248.3	259.4	257.1	242.3
苯丙氨酸*	185.3	160.3	164.6	139.7
赖氨酸	266.2	271.0	251.6	228.3
酪氨酸	208.5	208.6	202.3	193.5
组氨酸	117.8	120.6	110.5	104.0
精氨酸	1 153.8	1 079.6	891.2	1 236.1
合计	5 070.8	5 174.0	4 893.4	5 216.5
总氨基酸含量%	5.07	5.17	4.89	5.22

* 为必需氨基酸。

新疆大蒜含有 17 种氨基酸, 其中赖氨酸、亮氨酸、缬氨酸的含量较高, 蛋氨酸的含量较低, 白皮蒜的必需氨基酸含量低于红皮蒜, 但氨基酸总量百分比略高于红皮蒜。大蒜中氨基酸种类比较全, 营养价值较高。研究者还比较了不同产地大蒜中营养成分的含量 (表 1-5)。

表 1-5 不同产地大蒜成分的含量 (100g 可食部分)

成分	北京大蒜	塔城红皮蒜	伊犁红皮蒜	吉木沙尔红皮蒜	吉木沙尔白皮蒜
水 (g)	69.8	63.6	63.8	63.3	63.5
蛋白质 (g)	4.4	6.4	7.7	6.0	7.3