

独 山 盐 酸 菜

贵州农学院食品科学系 牟君富 蔡金鹏
四川农科院中心实验室 罗太华

蔬菜的加工，在我国已有悠久的历史。我国劳动人民，在长时期的蔬菜腌制实践中，积累了丰富的经验，创造了许多名、特、优，而风味独特的蔬菜腌渍品的加工方法，独山盐酸菜就是其中的一种。

一、独山盐酸菜的历史与特点

独山盐酸菜原名独山盐酸，是贵州省独山县劳动人民于明朝末年独创的蔬菜加工佳品。至今已有三百余年历史，是贵州省著名特产之一。据了解，我国各省、市、地区，还没有和独山盐酸菜相同的产品。据悉我国台湾省有同名的“独山盐酸菜”加工品，但其市售产品同独山盐酸菜的质地、色、香、味没有任何相似之点。因此，独山盐酸菜加工品，是我国唯一的正宗传统产品。

独山盐酸菜加工品所用的原料为十字花科芥菜型的青菜，所用的配料有食盐、大蒜、干辣椒、糯米甜酒、冰糖、白糖及食用白酒等。由于所用的原料、配料和加工工艺技术的特殊性，所以产品咸、酸、甜、辣俱全，色美清香、味鲜适口，风味独特，内销全国各省、市、自治区，外销港、澳地区和日本及东南亚国家，颇受消费者的赞颂和欢迎。

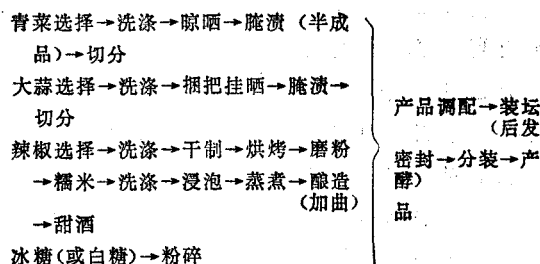
独山盐酸菜食用方法较广，开坛即可直接取食，也可作为各种炒菜、蒸菜和汤菜的调味料，如用以炒肉片、肉末、红烧牛、羊肉、烹鱼、蒸扣肉、煮酸辣汤等，均味鲜可口。身体不适，不思饮食，食用盐酸菜，能开口味，增进食欲，有助于身体健康。

独山盐酸菜三百余年来始终保持其固有的

特色，除有优质的原料、配料及加工用水之外，主要还有三百余年的祖传技艺和丰富的加工经验。因此，在继承和发扬独山盐酸菜加工技术、工艺和经验的基础上，改进其加工方法，进一步提高产品质量，以适应广大人民生活不断提高的需要，有必要继续进行深入的系统总结，并开展理论性研究与探讨。

二、独山盐酸菜的加工原理和加工技术。

(一)工艺流程



(二)半成品的腌渍和保藏

盐酸菜产品品质的好坏，很大程度取决于半成品品质的优劣，因此，在产品的加工过程中，十分重视对半成品的腌渍、保藏。

1. 原料选择：用于加工盐酸菜半成品的原料是十字花科芥菜类型的青菜，特别应选用未受病虫害，菜头、菜苔肥大粗壮脆嫩，叶柄肥厚的青菜，是腌制加工的产品质地脆嫩的基础。青菜采收的时间，从贵州省独山县来看，在清明节前未形成花蕾采收。

2. 晒菜：目的是利用太阳辐射能，使青菜内的游离水蒸发散失一部分，使菜头、菜心、叶柄和叶片变柔软，在腌渍时不易被折断，同

时,盐分容易渗透到菜体内,改善品质、增强保藏性。但不能晒得过于干,否则将会降低产品的脆度。根据太阳光的强弱,晒半天或一天即可;若以重量计,可晒到原菜重量的61%左右。

腌菜方法:菜采收后,选剔枯黄病变部分,就地摊晒到叶柄微软时翻晒另一边,待新翻的一面菜柄微软后,将菜体竖立仰晒,使菜心充分柔软;同时折断菜苔,并把菜柄至菜头处折断,以促进菜体水分蒸发,终断其再生长,控制老化。

3.洗菜、晒好的菜应及时洗涤,不能久堆贮或淋雨,以防发热黄化,使质地变松软,降低脆度。将菜上附着的虫子、虫卵及泥沙等污物洗去后,立即把菜挂在清洁的绳索上或竹杆上,使附着在菜体表面的水分迅速蒸发,恢复柔软状态。

4.腌菜:青菜半成品的腌渍保藏,实际上是生物化学保藏法,即利用有益的微生物活动的生成物以及食盐的作用,使腌渍的半成品得到长期保存。独山盐酸菜产品周年加工的原料完全是由腌渍保藏的半成品供应。因此,腌渍的半成品质量的优劣及其保藏性对产品质量均有极大的影响。

青菜半成品的腌渍保藏,主要是借助于天然附着在菜体表面有益的乳酸菌作用进行乳酸发酵来完成的。其发酵作用主要是利用菜体内的糖转化为乳酸。在半成品的腌渍过程中,还有醋酸发酵与酒精发酵作用,其产物分别为醋酸和酒精(乙醇)。但腌渍半成品时,由于菜体及容器内的空气大部分被排除,因而好气性醋酸菌与酒精酵母生长发育不良,产生的醋酸与乙醇甚微。

由于乳酸发酵产生乳酸等酸性物质,使环境的PH值下降到4.5以下,许多有害微生物难以生存,从而使半成品得以较长期保存。乳酸是使半成品得到保存的主要物质,但不是唯一的物质。腌渍半成品所用的食盐量达到10%,可以产生60个大气压的渗透压,而微生物细胞液的渗透压一般为3.5—16.7个大气压,故10%

的食盐量能使肉毒杆菌、大肠杆菌、丁酸菌、变形菌(腐败菌)等有害微生物无法生存。在食盐溶液中的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{++} 及 Mg^{++} 等离子,都能对微生物产生生理毒害作用。食盐溶于水后能离解为 Na^+ 、 Cl^- 离子,产生水合作用、减少溶液中的游离水含量、降低水份活性,也能抑制微生物的活动。

腌菜的容器,一般采用特制的防酸、碱水泥池,一池可以腌渍青菜10万千克以上。腌菜用的盐最好用洁白而颗粒较细小容易溶化的,菜体才易于腌熟透。初腌用盐量为菜重的8%。腌菜方法是采用干腌法,一层菜一层盐,每层菜均摆放整齐,菜叶与菜头之间成覆瓦状,便于以后翻菜。在把容器腌装满后的最后一层菜,应压得特别紧实,并撒上一层盐,盖上盖子或铺上清洁的竹席。冬天气温低可不必上盖,但应铺上竹席,以防灰尘。菜腌完后2~3天,盐粒基本溶化渗透到菜体的各部分,便可进行翻菜。翻菜只需进行一次,方法和初腌菜相同,不过,用盐量需减少,仅为原菜重的2%。待菜完全被盐腌透便可取用,如暂不取用可保藏到一年之久不变质。半成品的腌制加工,保证了周年加工生产原料的供应。为了能使半成品较长时间保藏和不变质,在腌菜时应注意以下几点:

(1)每层菜撒盐要均匀,一定要压紧,尽量减少空气含量和透气性,使好气性微生物不易生长发育;盐与菜体紧密接触,容易溶化,菜体各部分才能腌透,含盐量均匀一致。

(2)为了防止菜发热导致腐烂,在第一次腌菜时,每层菜洒上适量上次腌菜后未败坏的盐水,既可降低菜温,又能促进盐粒溶化。如果没有这种盐水,可用食盐溶化成盐水,并加菜量千分之一的纯碱,均匀的撒在各层菜上,可以加速青菜变黄发亮,促进菜体腌熟腌透;并必须及时翻菜,使菜体各部分含盐量进一步均匀一致,以免发热变质。

(3)在半成品腌渍过程中,有时发现菜体表面有一层白色粉状并有皱纹的薄膜,这是一种皮膜酵母(Mycoderma)生长产生的菌层。这

种酵母能消耗菜体内的有机物质和腌渍时产生的乳酸、乙醇，从而降低了半成品的品质和保藏性，最终导致腐败变质。还有一种类酵母菌 (*Oidiumlactis*) 及一些霉菌，如 *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor* 等的作用，也能强烈地分解乳酸，降低半成品的品质及保藏性。霉菌还能分泌一种酶类，分解果胶物质，使菜体组织变软失去脆性。为了防止有害微生物的活动，在翻菜快完时，洒上少量的食用白酒，既可增进品质，又能灭菌。翻菜结束后迅速把上层菜压紧盖上竹席，撒上 7~10 厘米厚的食盐，尤其在竹席周围与容器口边接触的部分，必须用食盐覆盖，最后盖上盖子，盖边用清洁水隔绝外界空气。需取用时，应迅速把菜处理完，否则菜体接触空气，就容易变质。

半成品品质佳的标志：质地致密脆嫩；盐分含量适当，菜体各部分咸味一致；不酸不苦，有青香气味；菜体金黄色、半透明，有光泽；清洁无泥沙等污物。

5. 剔菜：把腌渍成熟后的半成品用小刀将菜叶从叶柄与菜头之间切下，把长短大致相近的菜叶及菜心分开整齐堆放，便于切菜。

6. 切菜与分级，首先切去菜叶的尖端部分，然后把菜叶与菜心、叶柄分别切成 2~2.5 厘米长的小段，分开堆放。剥去菜头及菜苔的外皮，切成 2~4 块，按 2~2.5 厘米长度切段堆放在一起。切好的菜如不马上用，也可按级分别装入坛压紧，以清洁的水封闭坛口保藏。

(三) 配料制作

1. 大蒜腌渍：大蒜含有蒜素，能增进盐酸菜产品的香味和鲜味，并能抑制某些病菌，对保藏产品起到一定作用。大蒜是盐酸菜产品的一种配料，它的腌渍保藏原理与上述原料的腌渍保藏原理基本相同，所不同的是，大蒜含有精油，其主要成分中的蒜氨酸在自身蒜氨酸酶的作用下分解为具有较强的毒害真菌作用的蒜素，对大蒜的腌渍保藏起到良好的作用。

选用嫩而肥大未抽苔开花的大蒜，剥去外层粗皮，去掉根部及大部分叶片，仅保留 2~3 片叶作为捆把之用。洗净后，以 20 株为一

束，悬挂晾晒。待蒜头及蒜杆变柔软后，即可入坛或在小水泥池内腌渍。用盐量为大蒜的 8%。腌渍方法与青菜腌渍大致相同，所不同的是大蒜在容器中无法压紧，在快腌装满容器时，需用已腌熟透的青菜压紧，以封闭容器口部，使外部空气不能进入，减少容器内蒜素挥发损失。待大蒜腌熟透后即可取用，切成 2~2.5 厘米小段，不用时也能久藏不变质。

2. 甜酒酿造：甜酒也是盐酸菜产品的一种主要配料。其品质的优劣直接影响着产品的品质。好的甜酒应当是发酵完全，酒糟悬浮于甜酒汁之上，汁多甜味浓，无酒精味和酸味，更无其他怪味。

甜酒的酿造原理，是将糯米淘洗浸泡蒸熟透、冷却，拌上甜酒曲(发酵菌种)。在适宜的温度下，发酵菌将淀粉转化为糖类。酿造方法如下：

选用晶莹饱满粒大纯白而无泥沙、霉烂、虫蛀及杂物的糯米，淘洗干净，以清水浸泡 10 小时左右，以 20 千克糯米为一甑，升温蒸熟蒸透后，用 15~20 千克饮用冷水淋糯米饭，使饭内各部分温度基本一致。把饭倒入干净消毒的大木盆内摊开，待饭温降至 30℃ 时拌上甜酒曲。本地酒曲冬天用 50 克，夏天用 40 克。将酒曲与糯米饭拌均匀，装在干净消毒的大缸内，把上部糯米饭适当压紧。中间留一小孔洞，盖上盖子。发酵温度控制在 26~30℃ 之间，经 48~72 小时即可酿成甜酒。酿造好的甜酒，如因某种原因不能及时取用，为了避免霉菌产生酒精发酵，可把拌配产品用的食盐与甜酒拌和，即可防止其变质。

3. 辣椒：辣椒能调节产品的风味，增进色泽、刺激食欲。辣椒作为盐酸菜产品周年加工的配料，其保藏方法较为简单。即只需把鲜红辣椒在烈日下晒干或升温烘干，用不透气的无毒塑料薄膜包装密封，贮藏在阴凉干燥的环境中，可随时取用、安全无患。在取用时，应选用色泽鲜红、无病虫、无霉变而清洁的优质辣椒，去除椒梗及杂质，烘干磨粉即可。

4. 糖：糖主要用于增加产品的甜度和风

味，并供给乳酸菌发酵形成乳酸，促进调配产品的后熟。调配产品用的糖有冰糖和白糖两种。一级产品用冰糖，二级产品用白糖。实践证明，加冰糖的产品能增加光亮度。添加冰糖时，先打碎拌在产品内容易溶化。

(四) 盐酸菜产品的调配

1. 配方：独山盐酸菜产品分内销和外销两类。内销是指在国内销售的产品，分为一级和二级两种产品。一级产品配方为(%)：叶柄多的菜块 32.96、菜头和菜苔 5.99、大蒜 5.99、甜酒 44.94、辣椒 3.37、食盐 3.00、冰糖 3.75；二级产品为(%)：叶柄少的菜块 37.44、菜头和菜苔 3.75、大蒜 3.75、甜酒 44.94、辣椒 3.37、食盐 3.00、白糖 3.75。

外销产品是销售到香港、澳门地区及日本、东南亚各国，产品配方与内销的一级产品基本相同，所不同的是，产品有甜酒味，但不得见到甜酒糟；有辣椒味，但不得见到辣椒块和辣椒籽；没有大蒜味。

2. 产品调配法：先将手及有关容器、工具等洗净、消毒，把甜酒、辣椒粉、冰糖(白糖)和食盐放在调配器内，充分调散搅拌均匀，然后把菜块和大蒜放在调配器内与甜酒等配料充分搅拌均匀，即可装坛。装坛不能太满，只能装到离坛口16~20厘米处，否则产品在后熟过程中会溢出来。

(五) 产品保藏与后熟作用

产品调配装坛后，用清洁布把坛口擦洗干净，盖上坛盖。约隔两天坛内气泡出来较少时，就加水封闭坛口，以阻止空气进入坛内。坛口应经常保持清洁，约隔三天换水一次。

产品由原料和各种配料调配在一起时，色、香、味还不相协调一致，还需要经过一系列有益的生物化学作用，即后熟作用，产品食味才佳，质量才算达到合格标准。产品在调配中由于加入了蔗糖及甜酒等含糖物质，并混入了大量空气，尤其是环境温度达到25~28℃时，各种微生物的生长发育非常迅速，对促进产品的后熟作用十分有利。其中有乳酸发酵、酒精发酵和醋酸发酵，以及复杂的有机物质转化为简单的

物质等变化过程，使产品迅速达到后熟。由于各种有益微生物引起的发酵作用，产品的pH值降低，坛内充满了二氧化碳气体，好气性微生物的活动基本被抑制，有利于产品的保藏。

盛装产品的坛子应当放在低温干燥的环境里，切忌存放在高温、高湿、阳光直射的地方，以防引起有害微生物大量繁殖败坏产品。产品装坛保存一个月左右，即可分装出售。

(六) 产品色、香、味的形成和质地变化。

1. 颜色：青菜与大蒜茎、叶在新鲜时呈鲜绿色，在加盐腌渍中，由于进行了乳酸发酵，菜体中产生了大量的有机酸，叶绿素在酸性条件下，因丢去镁原子，原有的鲜绿色完全消失，取而代之的是黄褐色；产品在后熟中蛋白质水解生成的酪氨酸，在原料中的酪氨酸酶的参与下，并由于有氧的存在，酪氨酸被氧化形成一种黑色素物质，使产品变为深黄褐色。如果这种反应很强烈，就会使产品变成黑褐色，有损其外观。尽量使产品与外界空气隔绝，是减轻这种变色的一项措施；产品中添加了鲜红的辣椒粉末，导致产品吸附了辣椒红素和辣椒黄素，并由于产品在后熟发酵中产生了一些乙醇，辣椒色素被溶解于菜汁中，因而菜块呈现红黄色，菜汁变为鲜红色，使产品具有鲜艳的颜色。

2. 香气：独山盐酸菜具有令人愉悦的芳香气。芳香气的形成是比较复杂而缓慢的生物化学过程。产品在后熟过程中所进行的异型乳酸发酵，除产生一分子乳酸外，还有一分子酒精，特别是产品在后熟时进行的酒精发酵，将一分子单糖转化为二分子酒精。这些微量酒精本身就具有一定的芳香。酒精能与发酵产物有机酸类相作用，生成具有芳香气味的酯类物质，如酒精与醋酸相作用即可生成乙酸乙酯，而酒精与某些氨基酸作用所生成的酯类物质，芳香味更加浓郁。氨基酸与戊糖或甲基戊糖的还原产物(由还原酶催化所引起)4-羟基戊烯(3)醛相作用，生成的酯类物质，具有非常浓郁的芳香味。这种反应中所放出的氧，是氧化酪氨酸使其产生褐变而形成黑色素的主要来源，而这种

物质具有芳香味,同时也是产品形成黄褐色的一种因素。氨基酸是具有芳香气味的物质,不同种类的氨基酸,产生的香味也不完全相同。根据分析,产品含有19种氨基酸,这也是独山盐酸菜具有混合香气的原因之一。盐酸菜的主要原料是十字花科芥菜类中的一种青菜,含有一种黑芥子苷,在腌渍加工时,在自身所含的黑芥子苷酶的作用下,水解为芥子油(异硫氰酸丙烯),这种物质具有特殊的芳香气味,同时又能使菜头、菜苔的苦辣味物质消失,改善了品质。由此看出,独山盐酸菜的香气是由多种香气组成的混合香体物质。

3. 味:独山盐酸菜具有咸、酸、甜、辣和鲜等五味。咸、甜、辣味的形成乃是加入了食盐、蔗糖与糯米甜酒和辣椒。产品中虽未添加酸味料,但产品具有乳酸发酵及微量的醋酸发酵,产生的乳酸、醋酸等酸性物质,使产品具有酸味。独山盐酸菜富有特殊的鲜美滋味,一般称为鲜味。在青菜及糯米等原料配料中都含有丰富的蛋白质,在腌渍加工中,水解生成的各种氨基酸都具有一定的鲜味,然而独山盐酸菜鲜味主要来自谷氨酸与食盐相作用生成的谷氨酸钠。其他的氨基酸都能生成相应的钠盐。因此,产品的鲜味比谷氨酸钠盐单一的鲜味还要美好。

4. 脆味:独山盐酸菜产品不但具有优美的色、香、味,还具有清脆的质地,然而,如果在加工工艺上稍有不注意也会导致产品失脆。主要原因一是原料采收过迟,组织细胞老化或者晒菜过度,青菜细胞失水过多而降低膨压,导致产品质地变软失脆,或兼有纤维化之口感;二是在半成品腌渍或产品后熟中污染了某些有害微生物,而分泌的原果胶酶类,水解果胶物质导致产品失脆。防止失脆的关键技术,一是原料适时采收,晒菜适度;二是严格按照加工工艺技术进行操作,控制最佳环境条件,尤其要隔绝空气,以防止好气性有害微生物的活动。

(七)产品的感官质量

独山盐酸菜的感官质量标准是:菜汁鲜红,菜块红黄色,有光泽,颜色美观;菜块长宽均

匀一致,菜叶少,质地脆嫩;看不到辣椒块和辣椒籽;菜汁较多;调料均匀,咸、酸、甜、辣、鲜味俱全适口;具有独山盐酸菜的独特香气。

三、独山盐酸菜的营养素

(一)糖、酸和水分

产品含总糖12.47%,其中蔗糖为1.42%,还原糖为11.05%,外销产品含糖量稍高于内销产品。产品的糖完全是外源糖,即是由人工添加的蔗糖和糯米甜酒。糯米淀粉经酶发酵转化为糖,而且主要为还原糖。添加的糖虽是双糖,但产品在后熟过程中,由于乳酸菌等的发酵作用和酸的作用,大部分双糖被水解为还原糖,因而产品最终含还原糖最多。糖既可供人体热能,又能调节产品的风味,与有机酸调配,形成最佳甜酸适口感。产品中的酸完全是由于乳酸菌活动的结果,把部分糖转化为乳酸,使产品含酸量增加。一般总酸含量为0.5%左右。乳酸的生物学意义是促进消化,并与有关成分结合,使产品具有很浓的香味,刺激食欲,爽口提神。产品含水量为70%左右,完全是内源水。即来源于青菜,大蒜和糯米甜酒等的水分。由于是天然水分,并经一系列的生物化学作用,水分中溶解有丰富的糖、酸、维生素、氨基酸、微量元素、色素与芳香物质等,故菜汁是富有营养的,易于消化吸收的成分。在一定范围内,菜汁含量多,而鲜红,是产品质量佳的标志。

(二)维生素

产品采用日本岛津公司产RF-540型荧光分光光度计分析测定三种维生素。见表1。由表1看出,产品含 V_c 甚少。原因是青菜在腌渍中,细胞组织死亡,接触了空气, V_c 被氧化作用所破坏。据报道,腌制时间越长, V_c 损失越大。独山盐酸菜半成品一般都要腌渍保藏6—12个月,才能加工用完,因而 V_c 的保存量不多。 V_{B1} 、 V_{B2} 在产品腌渍加工中,由于处于酸性环境,因而比较稳定,最终产品含 V_{B1} 和 V_{B2} 均较高(见表1)。 V_{B1} 、 V_{B2} 人体需要

表1 独山盐酸菜的几种维生素含量(mg/100g)

样 品	V _{B1}	V _{B2}	V _C
半 成 品	0.060	0.010	5.000
成(内销)品	0.044	0.006	0.400
成(外销)品	0.038	0.004	0.600

并不多,成年人每天分别约需 1.0 毫克和 1.3 毫克,但它是增进人体健康不可缺少的一种活性物质。

(三)氨基酸

采用日立 835—50 型高速氨基酸分析仪对独山盐酸菜的氨基酸含量进行分析测定,结果见表 2。到目前为止,已发现自然界中有 26 种氨基酸,而独山盐酸菜初步分析结果,发现有 19 种氨基酸,总量也较多(见表 2)。其中含有缬氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苏氨酸、苯丙氨酸、色氨酸、精氨酸、组氨酸为人体必需氨基酸,其含量分别为内销产品、外销产品及半成品氨基酸总量的 44.56%, 43.81% 及 34.83%; 游离氨基酸含量也是相当多的(表 3)。其中必需氨基酸含量分别为成品

表2 独山盐酸菜氨基酸含量(%样品)

氨基酸名称	成品 (内销)	成品 (外销)	半 成 品
门冬氨酸	0.604	0.173	0.689
苏 氨 酸	0.254	0.072	0.460
丝 氨 酸	0.290	0.067	0.420
谷 氨 酸	1.712	0.863	2.731
甘 氨 酸	0.386	0.108	0.459
丙 氨 酸	0.419	0.095	1.186
胱 氨 酸	0.155	0.086	0.138
缬 氨 酸	0.452	0.119	0.672
蛋 氨 酸	0.054	0.024	0.016
异亮氨酸	0.316	0.074	0.483
亮 氨 酸	0.552	0.100	0.721
酪 氨 酸	0.190	—	0.063
苯丙氨酸	0.396	0.149	0.457
赖 氨 酸	0.107	0.027	0.576
组 氨 酸	0.236	0.119	0.493
精 氨 酸	0.109	0.022	0.075
脯 氨 酸	0.326	0.043	0.204
色 氨 酸	0.243	0.509	0.671
氨基酸总量	0.838	0.975	0.045
氨基酸总量	7.639	3.595	10.649

表3 独山盐酸菜游离氨基酸含量(mg/100g样品)

氨基酸名称	成 品	半 成 品
门冬氨酸	40.67	35.48
苏 氨 酸	27.00	40.79
丝 氨 酸	32.53	39.24
谷 氨 酸	67.66	119.64
甘 氨 酸	21.92	23.39
丙 氨 酸	65.31	77.96
胱 氨 酸	19.48	9.93
缬 氨 酸	50.87	48.79
蛋 氨 酸	13.69	11.65
异亮氨酸	31.61	30.57
亮 氨 酸	61.51	47.33
酪 氨 酸	32.81	16.40
苯丙氨酸	48.76	34.05
赖 氨 酸	35.80	44.34
游 离 氨	25.83	33.88
组 氨 酸	3.33	1.92
精 氨 酸	59.50	9.31
羟脯氨酸	—	10.24
脯 氨 酸	38.52	47.64
氨基酸总含量	676.78	682.55

及半成品游离氨基酸总量的 49.07% 及 39.37%。多数氨基酸易溶于菜汁,而且具有芳香气味、鲜味及甜味,因此产品菜汁和菜块都富有特殊的芳香味和鲜味。

(四)脂肪酸

对脂肪酸的测定是采用 GC-7 AG (气谱)定量, M-80 AGC/MS (气质联用仪)定性,测定结果如表 4。盐酸菜所含的脂肪酸分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸两种,其中不饱和脂肪酸中的亚油酸是人体必需脂肪酸,以内销产品含量多,占总脂肪酸的 52.86%。由此看出独山盐酸菜内销产品能为人体提供较多的必需脂肪酸营养物质。

表4 独山盐酸菜脂肪酸含量(占总脂肪酸的%)

样品	棕榈酸 C ₁₆ :0	棕榈烯酸 C ₁₈ :1	硬脂酸 C ₁₈ :0	油 酸 C ₁₈ :1	亚油酸 C ₁₈ :2	亚麻酸 C ₁₈ :3
半成品	11.64	1.44	8.06	2.92	8.15	46.69
成 品 (内销)	14.98	—	1.91	16.80	52.86	10.94
成 品 (外销)	13.33	—	3.19	9.07	18.68	43.40

(五)无机盐与微量元素

分别采用荧光法、原子吸收分光光度法、示波极谱法、比色法、钼锑抗比色法、火焰光度法、离子选择电极法初步对盐酸菜的无机盐含量进行分析测定,结果见表5。从表5看出,独山盐酸菜含有19种无机元素,其中人体需要量大而含量也多的有钠、钾、钙、镁、磷、硫等元素。其他元素如铁、铜、锌、锰、钴、硒、

氟、硼、铬、钼、镍、镉等在产品中含量虽少,有的甚至只是痕量,但是,它们是人体必需的,具有重要生理作用的微量元素。尤其是锌、锰、钼、硒、氟等元素,在适当浓度下,通过其它多元综合的协同和抵抗作用,能有效防止人体细胞器官衰老,有益于身体健康,延长寿命。

表5 独山盐酸菜无机盐的含量

无机盐	半成品	成品(内销)	成品(外销)	无机盐	半成品	成品(内销)	成品(外销)
钙*	0.428	0.414	0.388	钴	0.30	0.81	0.24
镁*	0.210	0.167	0.092	碘	<0.5	<0.5	<0.5
P ₂ O ₅	0.428	0.389	0.187	镉	0.21	0.06	0.07
磷*	0.187	0.170	0.082	钼	0.17	0.17	0.093
钾*	0.178	0.860	0.580	硒	16.8	9.03	6.86
钠*	9.96	6.66	5.34	铬	0.55	0.60	0.71
铜	5.44	3.62	1.32	氟	7.4	8.1	7.2
铁	233	154	127	硫	6000	2620	2320
锌	43.7	37.6	49.2	硒	0.52	0.32	0.15
锰	30.1	17.2	14.4				

注: * 为%, 其余的元素为ppm

对蒜泥变绿因素的研究

蒜泥作为一种商业上的食物制品已有四十多年的历史,它是把蒜头去皮,分成瓣,清洗并将它们磨碎而制成的,通常还添加食盐和柠檬酸,其最终的pH值接近4,然后在热交换器中升温使酶失活,同时也起到杀灭微生物的作用,理想的产物应具有微褐色或奶油色。但有时制得的蒜泥颜色却是处于深绿色到兰绿色之间的,从而影响其外观质量。本文就有关绿色形成的原因及其抑制的方法进行探讨。

材料和方法

1. 试验色泽用的蒜泥

将蒜瓣剥皮,以两倍于其产量的水和足量的柠檬酸在一混料器中制成蒜泥,使用柠檬酸的目的是使pH'值降至4.0~4.3之间。把该蒜泥保持在45°C下过夜,过滤,并在590nm处测定其绿色强度。

2. 氨基酸分析

将去皮后的蒜瓣纵向切开。取出20g放于混料器中与60g含有1.3ml 5NHCl与40mg磺基丙氨酸的水溶液一起磨碎2分钟,后者是作为一种内标物而使用的。盐酸的加入可使pH值降到1.8~2.0,这时蒜酶不与亚矾进行反应。可以认为,在pH=2时,未加热过的溶液将不会引起这些氨基酸亚矾以任何明显的程度进行水解。把该蒜泥过滤,取一份滤液直接安放在0.9×40cm的填充有Dowe×50—×8树脂的柱中,再用适当的扩展溶剂将氨基酸分别从离子交换柱上洗脱或置换下来,通过茚三酮的指示,从而达到分离的目的。

3. 贮藏试验

用以试验的是加利福尼亚晚期及早期品种,它们被分别贮藏于3°C、12°C、23°C和28°C这四个不同的温度下,周期性地取出样