

蒜苔贮藏保鲜研究 进展及问题

薛彦斌 崔成东

(东北农学院食品科学系·哈尔滨市)

蒜苔 (Garlic Scape) 是大蒜的幼嫩花茎, 它是我国特有蔬菜。蒜苔含有丰富的营养物质, 特别是含有气味独特而具有杀菌能力的大蒜素, 鲜嫩可口, 是一种深受消费者欢迎的高档优质细菜。我国北方地区每年从6月初贮藏蒜苔至元旦或春节, 贮期长达6~7个月, 管理得法每市斤蒜苔约获纯利润1.0~1.5元, 经济效益居于各种细菜前茅, 深受蔬菜经营部门的重视。我国虽然有用冰窖贮藏蒜苔的悠久历史, 但由于现代化气调冷藏、蒜苔采后生理和贮藏工艺的理论研究兴起较晚, 至今只有10年左右的时间, 因此过去的一段时间在蒜苔保鲜研究方面多注重贮藏方法, 经验指导等方面而缺乏强有力的理论根据, 故存在一些难以解决的贮藏难题。本文旨在对已开展的研究工作作一回顾, 从而找出今后应加以考虑的研究课题。

一、采后生理研究进展

(一) 体内物质的再分配

以往关于高等植物体内物质运输的研究

多集中在以糖为主的光合产物在筛管中的移动, 很少涉及到衰老细胞内含物的撤离和转移, 近年来已渐注意到物质运输的另一种方式, 即细胞内含物的再分配和再利用。姜成后等证明, 离体蒜苔具有明显的库——源关系, 构成一个完备的细胞内含物再分配和再利用的运输系统: 运输物质的源是蒜苔茎干全部组织, 库是正在发育的顶端珠蒜, 而运输通道则是贯穿蒜苔的输导管道。

1. 输出的主要内含物

离体蒜苔输出的主要内含物是乳管汁流中含碳氮的营养成份, 如可溶性糖、氨基酸, 非蛋白氮、蛋白氮。待珠蒜接近长成, 茎苔衰黄时, 主要内含物撤离颇为彻底, 其输出率为: 全氮80—92%, 全磷为80—90%, 钾为70—75%, 干物质为70—80%, 水分为60—70%。

2. 物质转移特点

蒜苔贮藏中上段组织内糖、非蛋白氮、磷和钾含量高于下段, 周缘皮层中钾、氨基酸含量高于中央髓部, 内含物输出特点是由

ACC, 1-aminocyclopropane-1-Carboxylic acid 1-氨基环丙烷-1-羧酸

内向外,由下而上进行的,逆浓度梯度的转移有主动机制——ATP酶参与。

3. 主要转移通道

徐峥用荧光素钠显示主要途径是周缘维管束。董渭祥则证明周缘维管束内存在一种细胞壁发生内突生长的薄壁细胞即转移细胞,专司装填筛管的功能,它们可把存在于筛管周围的有机物快速装载到筛管,再由筛管运往蒜苔其它部位,如顶端,供珠蒜生长。

4. 特定的转移通道

蒜苔衰退时多种有结构的大分子物质和退化的细胞器频繁出现在质外体系统中(导管和胞间隙),主要以解体核物质和丝状物存在。在特定生理状态下,质外体可执行新机能,成为大分子物质远距离运输的有效通道。

5. 物质转移中转站

乳管中糖浓度是上低下高,可主动吸收和累积周围细胞中的溶质,所需能量来自ATPase的活动,乳管可看作内含物再分配的中转站,先从它分布所在的正在逐渐衰老的皮层组织中主动吸收其溶质,再将其转移给周缘维管束上运至珠蒜。

6. 内含物加工改组的场所

蒜苔皮层即维管柱间的分界层,与内皮层相仿,但不具凯氏带,张伟成等称之为“拟内皮层”,是加工改组乳管中可溶性糖的适宜场所,还原糖等不经适当加工改组不能参与筛管的营养液流。

7. 运输方式

在衰老蒜苔中,大量丝状物通过原生质连络以微型囊泡集装运输方式进行迁移。

(二) 衰老机制

姜成后、黄承祥、张伟成等认为离体蒜苔在贮藏中,顶端珠蒜的形成依赖于衰退蒜苔的自我牺牲,最后茎苔中央髓部几乎成为空腔,周缘皮层则由残存的骨架所支撑,而在顶端形成珠蒜。姜成后根据“核穿壁”现象,提出原生质胞间运动是导致组织衰老的

重要原因。黄承祥更明确指出:原生质自身的细胞间运动是新老器官更替中衰退细胞累积的内含物全部撤离向新生部位再行分配的有效方式。

(三) 外界条件对物质转移的影响

1. 温度:贾志旺等将蒜苔置于0℃、11—13℃、20—26℃下贮藏一个月,用称重法和³²P示踪法观察物质转移后果,发现0℃贮藏可较好地控制苔苞增重,0℃+CA处理者苔苞几乎不增重,表明只有0℃条件不能保证蒜苔贮藏效果,应辅以气调方法。

2. O₂:3.8%以下的O₂浓度可明显抑制物质转移。

3. CO₂:适当增加CO₂水平对防止苔苞膨大有利。

4. 2,4-二硝基酚(DNP):DNP是氧化磷酸化作用的解偶联剂,可促进体内物质向苔苞转移。

5. 激素控制:用40PPm赤霉素(GA₃)处理蒜苔基部10分钟,50天后珠蒜未见膨大,茎苔鲜绿,衰老明显延迟。但用萘乙酸(NAA)10PPm处理未见防衰作用。赵素苹等用40PPmSIP处理蒜苔基部,证明处理蒜苔的呼吸强度明显低于对照,抗冷性和抗病性也有提高。

6. 切去苔苞效果:“去顶”处理可保持苔体鲜绿,使营养组织衰退和内含物输出延迟。

二、蒜苔的贮藏特性

蒜苔采后新陈代谢旺盛,表面缺少保护组织,又值高温季节,故易脱水老化和腐烂。老化的蒜苔表现为黄化,纤维增多,条软变糠,苔苞膨大开裂、长出气生鳞茎,失去食用品质。北京植物所测定蒜苔的冰点为-0.8—-1℃,大多数报道认为最适贮温为0℃。

三、现行的贮藏方法

(一) 冰窖贮藏 在我国华北、东北至今沿用,依靠菜体释放出呼吸热缓慢溶解冰

块,窖内温度 $0-1^{\circ}\text{C}$,RH接近100%,可贮藏半年,但损耗较高,达25%以上。

(二)气调冷藏 绝大多数采用塑料袋小包装自然降氧法和硅窗气调法,条件较好的北京、沈阳、西安等地利用塑料大帐封闭法,气体发生器有催化燃烧式和碳分子筛吸附式两种,也有大帐自然降 O_2 贮存的。大多数是在 0°C 冷库中进行的,气体指标多在 O_2 2—5%, CO_2 3—3%之间。各地在选用聚乙烯膜厚度和开启放气时间筛选上进行了多种有益尝试,甚至出现了不开启气调法。

四、存在的问题

(一)腐烂严重:蒜苔采后在高温下运输,受病菌侵染,加上运输中机械伤,腐烂损耗严重,若算上贮藏后的烂耗,二者可达40—50%。为了解决此问题,除了选择耐贮运品种,控制适宜贮藏条件外,还应当重视药剂防治病菌侵染,在我国目前采收粗放,缺乏恒热贮运设备的条件下,采用药剂防治贮运病害十分重要。蒜苔受病菌侵染都有至少一种或多种病菌生长其上,在很多情况下都有长得特别茂盛的优势菌。据笔者研究,仲丁胺熏蒸蒜苔也不能解决所有腐烂问题,仲丁胺抑制蔬菜贮藏腐病菌的有效范围,似限于真菌,而对细菌性软腐无明显抑菌效果,这初步说明蒜苔上有多种病菌存在。因此需做杀菌剂筛选试验,首先应该考虑药剂对优势菌生长的抑制能力,其它如施用后持续有效性的长短,对蒜苔有无伤害,残留物对人的毒性如何,此外要求符合经济条件,不致过多增加成本。杀菌力试验采用抑菌圈法和最低抑制浓度较为合适,从贮藏库中提取试验菌种,从受菌侵染的蒜苔上分离出来又反接种到蒜苔上,能产生同样病症的菌种。

除了浸染性病害以外,生理病害导致的腐烂,如 CO_2 伤害和低 O_2 伤害引起的腐烂也应控制。

(二)衰老:尤其是基部黄化和纤维化应该进一步控制,找出合适的生长调节物质

大白菜何时收为宜

河北一带有“立冬不收菜,冻了君莫怪”、河南一带有“大雪不收菜,必遭冻害”、东北有“寒露收白菜,以免受冻害”……这是长期流传在民间的谚语。这是多年来,农民总结的实践经验,这些经验,在大部分年份是适用的,而在一些特殊的不正常年份则是不适用的,那么大白菜何时收获合适呢?这应从以下几个方面综合考虑和分析,方可得出正确的判断。

一、积温。白菜因品种不同,所需积温也不同。早、中熟品种需 $1500-1800^{\circ}\text{C}$;晚熟品种需 $1900-2000^{\circ}\text{C}$ 。按品种特性所需积温,气象部门查询从播种到叶球形成逐日平均 $5-25^{\circ}\text{C}$ 的累计温度,即可算出该品种的收获期。

二、日照时数。不同品种的白菜,在生育期间(播种—叶球形成)所需日照时数也不一样,早熟品种350—400小时,中晚熟品种需500小时左右,计算收获期时又按积温的方法,查询逐以 $5-25$ 的日照时数累计可得。

三、生长期。白菜不同品种,生育期也不同。早熟品种如郑州早熟叶、开封AB804 \times 255、山东2号等生育期60—80天,中熟、中晚熟品种如山东4号、鲁白3号85—90天,晚熟品种100天以上,如洛阳包头110—120天。从播种当日算起,计算其适宜的收获期。

四、临界温度。白菜 5°C 以下停止生长,短期 0°C 至 -2°C 虽受冻但能恢复, -2°C 至 -5°C 以下则受冻害,因此大白菜在低于 -5°C 的临界温度时应及时收获。

五、寒流到来之早晚。收获前,注意收听收看当地天气预报,如有强寒流降温天气,应抓紧时间力争在寒流来到之前收获完毕,并注意妥善贮存。

实践证明,除了上述几个因素外,还要根据具体情况因地制宜,灵活掌握。如在种植面积大时可适当提早收几天。若天时正常,面积又小,可及时晚收几天;从经济效益、市场价格等情况可适当提前或延后收获几天。(河北曲阳农广校 高新章)进行防衰处理,目前在ATPase抑制剂如氟化钠抑制剂的应用上未有人做过试验。

(三)基础理论的研究:

1. ACC含量变化及乙烯释放规律的研究尚属空白。李振国(1983)刘愚等(1985)由于研究了苹果气调贮藏中ACC和乙烯的变化规律,解决了气调指标的筛选问题。乙烯同衰老的关系是非常密切的。

2. 蒜苔的呼吸类型,采后有无呼吸高峰,呼吸与乙烯的关系研究尚未见报道。

(参考文献略收稿时间1990年4月28日)