

CO₂ 在农业生产中的应用

刘 浩, 艾应伟

(四川大学生命科学学院, 生物资源与生态环境教育部
重点实验室, 成都 610064)

中图分类号: S145.3 文献标识码: B

文章编号: 1001-0009(2006)05-0087-02

CO₂ 在自然界中分布很广, 主要存在于大气及水中, 据估测地球上大气和水中的 CO₂ 含量约为 3.67×10^{14} t。CO₂ 作为一种温室气体, 自工业革命以来, 由于人类活动使大气中的 CO₂ 含量大约增加了 25%~30%, CO₂ 排放增加对全球气候变暖的影响受到了人类的普遍关注, 控制或减少 CO₂ 排放是人类保护生态环境的重要举措。尽管 CO₂ 排放总量的增加对人类带来了诸多不利影响, 但是, CO₂ 又是一种有用的资源, 特别是在农业生产上有着许多良好的用途, 对促进农业生产可持续发展起到了十分重要的推动作用。

1 CO₂ 用作作物气肥

在塑料温室大棚内, 白天光照增强, 光合作用相应加快, 使大棚内的二氧化碳浓度快速下降, 即使温度、水肥等条件均能满足, 大棚内的作物也会因二氧化碳供应不足致使光合作用不能正常进行。为了更好地让作物进行光合作用, 提高作物产量, 适当地向温室大棚内补充 CO₂ 气肥是温室大棚栽培的重要措施之一。

对塑料温室大棚来说, 补充 CO₂ 气肥的方法较多, 常见的有干冰法、发酵法、石灰石与盐酸法、碳酸氢铵与硫酸反应法等。施用的 CO₂ 气源要求产气方法必须简单易行, 气体中不应含有对作物和人体有害的杂质, 纯度必须达到规定的要求。较受欢迎的是碳酸氢铵与硫酸反应法, 因为该法原料易得、操作方便、无废物、无污染。

CO₂ 气肥在欧洲、中美、北美及某些亚洲国家都得到了大规模的推广应用, 美国约有 50%~75% 的温室作物施用 CO₂ 气肥, 荷兰 90% 以上的番茄、黄瓜、甜椒、草莓种植中施用 CO₂ 气肥。国内现有温室蔬菜种植面积 350 000 hm², 每年可提供 300×10^9 kg 商品蔬菜, 若以每公顷每年施用 6 t CO₂ 气肥计, 共需消耗 2 100 000 t CO₂ 气肥, 其市场潜力十分巨大。因此, 开发 CO₂ 作为气肥使用是 CO₂ 资源综合利用的一条有效途径, 具有十分广阔的市场前景。

2 CO₂ 用作水果蔬菜保鲜剂

据统计, 发达国家水果、蔬菜产品损失率不到 5%, 而我国水果、蔬菜产品损失率却高达 25%~30%。影响水果蔬菜新鲜度的原因在于水果蔬菜收获后呼吸作用对体内外营养物质的消耗。采取有效措施抑制采后水果、蔬菜的呼吸作用, 减缓新陈代谢, 减少腐烂及病虫害, 减少水分丧失, 可以保持水果、蔬菜的新鲜度和商品性。气调贮藏技术在抑制水果、蔬菜的

呼吸作用方面效果突出, 是水果、蔬菜保鲜常常采用的重要手段。

气调贮藏技术是当今最先进的果蔬保鲜贮藏方法, 气调贮藏技术要求低氧及适当的 CO₂ 浓度, O₂ 含量一般为 1%~5%。气调贮藏技术可大大抑制水果、蔬菜呼吸, 抑制有害菌繁殖生存, 减少腐烂, 保持水果、蔬菜优良的风味和芳香气味, 抑制水分蒸发, 保持果蔬新鲜度。气调贮藏技术的核心是调节食品周围的气体, 与正常大气相比, 该气体为 O₂ 浓度低、CO₂ 浓度高的气体, 并配合适当的温度条件来延缓水果、蔬菜的寿命^[1,2]。

基于气调贮藏技术的薄膜气调包装, 是利用塑料薄膜包装中果蔬产品的呼吸作用与薄膜透气性之间的平衡, 在包装内形成一种高 CO₂、低 O₂ 浓度的微环境, 由此抑制水果、蔬菜产品的代谢作用, 从而达到延长其贮藏寿命的一门技术^[3,4]。随着消费者对新鲜水果、蔬菜需求量的逐年增长以及水果、蔬菜跨地区性、跨季节性的需求, 薄膜气调包装的应用会越来越多。我国现已成功应用气调贮藏技术进行荔枝、生菜、蘑菇、芦笋、茭白等水果、蔬菜的贮藏保鲜^[5~7]。

3 CO₂ 用作储粮害虫防治

传统的储粮害虫防治方法是采用化学药剂防治, 该方法不仅容易在粮食上残留化学药物, 还会使许多储粮害虫对一些杀虫剂产生抗药性。对熏蒸剂等病虫害防治方法来说, 虽然有费用低、杀虫效果好、残留低、操作方便等优点, 但还是达不到药剂无残毒的绿色储粮管理理念要求。CO₂ 气调储藏方法是一种不使用化学药剂的储粮害虫防治技术, CO₂ 对储粮害虫不仅具有广谱性, 而且还具有防虫、抑菌、防霉、延缓粮食品质劣变、无残毒等优点^[8]。近年来, 加拿大、澳大利亚、美国等主要粮食出口国, 为了保证出口的小麦达到无活虫、无污染的高标准要求, 对于一些粮食在储存和出口处理时都采用 CO₂ 气调法杀虫。

在气密性能良好的焊接钢板仓仓房内, 采用 CO₂ 气调防治能 100% 消灭粮堆中的成虫和卵, 粮堆中自然生长的赤拟谷盗和玉米象两种害虫也 100% 死亡。对于钢筋混凝土结构的大型浅圆仓或高大平房仓中实施 CO₂ 气调杀虫时, 必须在增强仓体气密性的同时, 适当增加 CO₂ 用量。由于 CO₂ 是无污染、无残留的气体, 利用 CO₂ 气调防治储粮害虫, 具有十分显著的经济效益和社会效益。

4 CO₂ 用作农业环境保护

利用 CO₂ 资源, 借鉴热力学原理所形成的高温法和汽化法非常适合处理农业生产废弃物。例如, 把葡萄、甘蔗渣等农业废弃物置于 CO₂ 的条件下, 通过改变温度、颗粒大小、化学预处理、盐浓度、不同附加剂等反映的条件, 将废弃物转化成 H₂、CH₄、甲醇、乙醇、糠醛、萘、苯酚等能源、化学物质, 达到变废为宝, 减少环境污染的目的。

超临界 CO₂ 流体萃取已被应用到农业环境保护中, 用于去除农业生产过程中的有害杂质、分离有毒污染物, 提取有效成分以及回收有用物质。超临界 CO₂ 流体萃取是在低温或高压条件下, 溶解出所需的成分, 然后提高温度或降低压力, 在低密度条件下使萃取出来的成分与萃取剂分离, 从而实现超临界 CO₂ 萃取分离过程。超临界 CO₂ 流体萃取法具有萃取时

收稿日期: 2006-03-20

籽用南瓜高产优质栽培

荆国良

(黑龙江省桦南白瓜籽集团, 154400)

黑龙江省是我国籽用南瓜的主要生产基地。不仅国内炒货市场销量很大, 出口的白瓜籽商品在国际市场上有很强的竞争优势。但在最近几年, 由于种植品种、疫病和生产技术等原因, 造成黑龙江省的白瓜籽产量和质量出现一些生产问题, 效益也亟待提高, 这些问题也影响到广大瓜农种植白瓜籽的生产积极性。为迅速扭转这种不良局面, 尽快探索出白瓜籽高产优质的栽培技术途径, “黑龙江省白瓜籽研究所”委托一瓜农按我们确定的技术方案种植籽用南瓜, 这位瓜农种植了 0.5 hm² 籽用南瓜, 秋后共生产出商品白瓜籽 752 kg, 667 m² 产 24 kg。其中, 横径 12.5 mm 以上(大板) 60 kg, 占总产量的 80% 左右。总收入为 8 569.50 元, 667 m² 纯收入 824.00 元, 比相邻地块的南瓜 667 m² 纯收入 512.00 元增收了 312.00 元。

通过上述的试验, 根据籽用南瓜的产量和质量构成因素, 将籽用南瓜的高产优质栽培经验总结如下。

1 合理密植

改垅种植为隔垅种植, 缩小株距扩大行距。行株距为 40~50 cm×130~140 cm, 667 m² 保苗 1 100 多株, 比现在推广的株行距种法多 10% 左右。

2 提高保苗率

采用优良品种, 播前进行发芽试验, 发芽率 95% 以上, 发芽试验后晒种 2 d, 进行催芽, 于 5 月 1 日进行座水播种, 播后立即覆盖地膜。为了使种籽出苗一致, 采取刨坑深浅一致, 催芽长度一致, 浇水多少一致, 覆土厚一致。为防止瓜苗被地膜烤死, 出苗后立即扎眼放风, 提苗封垅。为防止瓜苗不被老鼠和地下害虫咬死, 覆盖地膜前应施用杀鼠和杀虫毒饵。为了及时补苗, 保证全苗, 应在田间边上用营养土块育些备补苗, 只有这样, 保苗率才能达到 95% 以上。

3 提高座瓜率

及时去掉根瓜, 及时压蔓, 及时摘心。这样, 不但减少养分消耗, 而且可使田间通风透光, 降低株间温、湿度, 使花器生长发育良好, 提高授粉效果。清晨进行人工授粉, 阴雨天授粉后应把授粉的雌花盖上, 防止雨水冲掉花粉, 黑龙江省于 7 月

25 日左右授粉完毕, 座瓜率可达 98% 以上。

4 增加百粒重和单瓜粒数

增加百粒重和单瓜粒数主要措施是开源节流, 也就是增加养分来源, 减少养分消耗。具体做法主要采取选择坡岗地、禾本科茬口、秋翻秋打垅的地块。保护叶片, 防止叶片早衰, 提高光合作效率。防止蚜虫, 防止人为或机械损伤叶片。进行两次喷洒尿素, 磷酸二氢钾及叶片生长调节剂, 增加叶片功能。667 m² 施用 15 kg 二铵, 7.5 kg 硫酸钾做种肥和适量尿素做追肥对三类苗进行追肥。做到种肥、追肥、喷肥相结合, 促使瓜苗生长整齐。另外, 采取“早去根瓜, 保证一瓜, 杜绝多瓜, 消灭嫩瓜”的做法, 也可减少养分消耗。采用以上措施生产出的瓜籽的百粒重平均在 32 g 左右, 秕粒率只在 3% 左右, 比常规做法下降了两个百分点。

5 粒大(瓜籽的横径加宽)

在国际市场上, 白瓜籽的优质品其横径均在 12.5 mm 以上, 我们采用的品种是黑龙江省白瓜籽研究所范春所长培育的桦南无杈新品种, 其特点是: 籽大, 籽多, 雪白, 产量高, 无杈。由于采用了优良的品种, 加之充足的养分和新技术, 所以大板率均在 80% 以上。

6 清洁的板面

为了防止出现脏板、沤板、伤板, 采取的做法是把后熟的瓜横切, 用铁勺掏瓢, 立即用磨合好的白瓜籽分离机进行分离, 再把分离出的白瓜籽用清水漂洗 2 次, 然后放在纱窗上薄晾, 待种子皮干后, 翻动时加厚晾晒厚度, 瓜籽飞软皮时则可收起, 装成半袋, 放在向阳通风处继续干燥, 在瓜籽达到折断有响时, 再放在通风无灰尘的仓库保管。

7 防止冻板

要杜绝冻板产生, 首先要使瓜早成熟, 早加工, 在霜冻前加工完毕; 其次, 要使白瓜籽达到安全水后方能入库保管, 以防冻籽产生; 最后, 如果加工过晚, 夜间需将晾晒的白瓜籽盖上取暖物品, 或搬进室内防止受冻。籽用南瓜在 9 月上旬全部成熟采收, 9 月中旬加工晾晒, 9 月 25 日加工晾晒结束。

8 防治疫病

南瓜疫病会造成南瓜绝产, 轻者也会使白瓜籽变成水洗板。针对这一严重病害, 我们主要采取综合的防治措施: 选择排水好的地块进行种植; 进行合理轮作; 促使南瓜在疫病大发生前成熟; 在疫病即将发生的季节做好预测预报工作; 发现病株, 及时拔掉, 并妥善处理好病残体的处理工作。上述生产经验在白瓜籽生产中收到了良好效果, 有待于进一步推广应用。

间短、溶剂用量少、操作方便、萃取物可直接分析等特点。CO₂ 作为一种来源广泛, 利用前景巨大的资源已经充分受到人们的重视, 在农业方面的利用也会更加广泛。

参考文献:

[1] 周家贤. 二氧化碳开发利用综述[J]. 化工设计, 2004, 14(4): 7-9.

[2] 翁凯江. 二氧化碳在食品工业上的应用[J]. 福建轻纺, 2005, 194(7): 1-4.

[3] Smith SM, Geeson T, Stow T. Production of modified atmosphere in deciduous fruits by the use of films and coatings[J]. Hor. Sci., 1987,

22: 772-776.

[4] Nair H, Tung H F. Low oxygen effect and storage of M as bananas[J]. Acta horticulturae, 1992, 292: 209-211.

[5] 谢晶, 张青, 徐世琼, 等. MA P、CA P 技术保存荔枝的研究[J]. 食品科学, 1999, 12: 60-62.

[6] 沈莲清, 王向阳, 聂保杰, 等. MA P 技术保鲜生菜的研究[J]. 食品科学, 1998, 19(9): 54-55.

[7] 黄光荣, 沈莲清, 王向阳, 等. 芦笋 MAP 保鲜研究[J]. 食品科学, 2000, 21(7): 50-54.

[8] 蒋德云. 二氧化碳气调防治储粮害虫的试验研究[J]. 安徽农业大学学报, 2004, 31(2): 250-252.