

氧含量水平对密闭系统中贮藏 鲜人参呼吸作用影响

刘士德 王成方 金卫东 高金方

(吉林省农业科学院原子能所·公主岭市)

利用气调技术贮藏鲜人参的研究近年来已有一些报导。但决定其气调贮藏指标的氧气和二氧化碳的最低和最高忍耐点的研究尚未见报导。结合小包装、限气人参保鲜试验工作,我们研究了氧水平对密闭系统中贮藏鲜人参呼吸作用的影响,为有效地实施鲜参气调贮藏工作提供了依据。

一. 材料与方法

1. 实验装置:实验采用的密封系统为一密封的透明复合膜,不透气,但膜内温度和压力可与环境保持平衡。取样时,在膜上用注射器刺入,取样后用不干胶将针眼封上以待下次取样时用。

2. 材料与设备:鲜参:为经两个月贮藏的抚松产6年生无病损,三等普通园参。CH2型O₂、CO₂气体分析仪(中科院上海冶金研究所制)。注射器:(50毫升)一支。C-3型抽气充氮机(日产):与注射器配合,制备初氧环境。ONY15/PE100复合膜袋(容积2.5升装人参约100克)、

3. 实验过程及计算方法:将约100克鲜参密封于透明复合膜内,抽空袋内气体,之后按表的比例用注射器注入氮气和空气,配制密闭袋内的氧浓度。氧浓度由CH2型O₂、CO₂气体分析仪监测。封袋前人参的体

积通过排水法测量。封袋并充气后整个袋也用排水法测量,袋容积减去人参体积即为气样体积。之后将样品贮藏在20.5℃和4℃两条件下,定期取一定量气样测袋内气体组成。

表 1 密闭袋内初氧百分数

编 号	1	2	3	4	5	6
O ₂ (%)	21	15	7	6	3	1

计算方法:鲜参吸收氧气,呼出二氧化碳并在封闭袋内积累。通过袋内O₂、CO₂含量的变化即可求出人参呼吸代谢速率R。

$$R = \frac{(X_n - X_{n-1})(V - V_0)}{V_n} \cdot \frac{\mu\text{CO}_2}{m\Delta t} \\ \cdot \text{mgCO}_2/\text{kg} \cdot \text{hr}$$

式中: X_n: 第n次测定时袋内CO₂%;
X_{n-1}: 第n-1次测定时袋内CO₂%
V: 测定时袋内气体体积;
V₀: 袋内人参体积。
V_n: 阿氏常数(22.44升/摩尔气体);

μCO_2 : CO₂克分子量

m: 袋内人参重量(kg);

Δt : n-1到n次测量所间隔时间(小时)

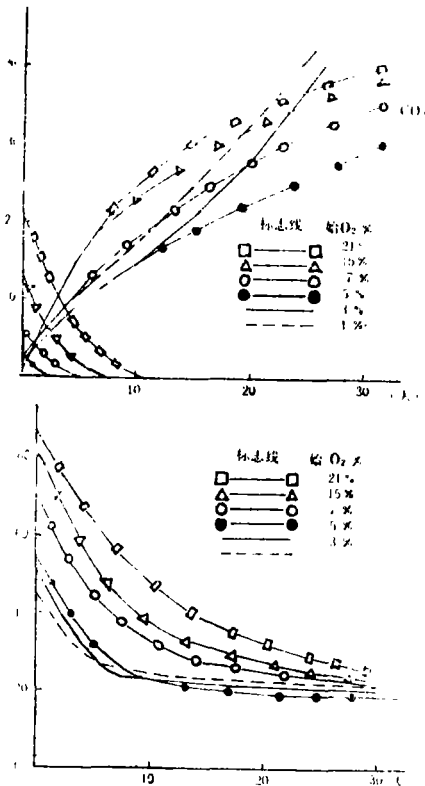


图 1 20.5°C下封闭体系O₂%, CO₂%及鲜参呼吸强度的动态变化

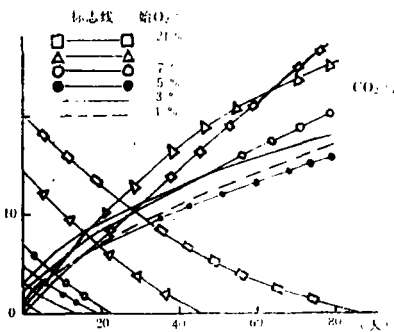


图 2 4°C下袋内O₂%, CO₂%随存贮时间的变化曲线

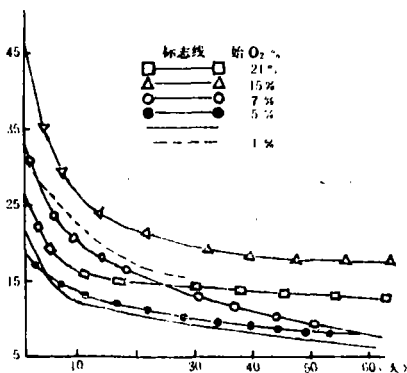


图 3 4°C下袋内人参呼吸速率随时间变化曲线

二、试验结果

在 4°C 和 20.5°C 条件下各封闭袋内 O₂%、CO₂% 及求出的代谢速率随贮藏时间的变化情况如图 1 和图 2 图 3。

从结果中可以看出密封后氧浓度逐渐下降,最后趋于一定值。开始阶段 CO₂ 上升的幅度与 O₂ 下降的幅度大致相同,即 CO₂% + O₂% ≈ 21%,说明呼吸接近于 1, 有氧呼吸占主导地位。当 O₂ 浓度低于 3% 后,呼吸商逐步加大,糖酵解占主导地位。此时 O₂ 下降斜率和 CO₂ 上升的斜率都减小,呼吸速率趋于一定值。即 $dR/dt \rightarrow 0$ 。代谢速率得到了最大限度的抑制。

两种贮藏条件下 O₂ 降至 3% 所需时间如表 2。在这一过程中,始 O₂ 浓度为 21% 的密闭袋内,20.5°C 下的呼吸速率由 76mg 降至 25mg,下降 2.8 倍;4°C 下由 25mg 降至 15mg,约下降 1.6 倍,两种温度下,皆以初始 O₂ 浓度 5% 及 3% 的呼吸速率为最低。

表 2 从始氧浓度降到 3% 所需时间(天)

贮藏温度 始氧浓度	21%	15%	7%	5%
20.5°C	7	4	2	1
4.0°C	64	36	16	6

三、分析与讨论

1. 氧气浓度对密闭系统中鲜参呼吸的影响:呼吸速度是贮藏寿命的主要指标。氧气是控制呼吸作用的重要因素。通过调节氧浓度可以抑制呼吸链的反应速度,从而反馈抑制 TCA 循环,并调节糖、脂肪和蛋白质等的氧化。所以只要把氧限制在植物可以接受的最低水平,就可通过调节氧化酶的动力学过程控制有氧呼吸的速率。从本试验的结果看,随贮藏环境中氧气浓度的下降,鲜参呼吸强度也随之降低。20.5°C 下,21% O₂ 中鲜参的呼吸速率为 70mg/kg·hr,而此时 3% O₂ 中鲜参的呼吸强度为 47.1mg/kg·hr。密闭袋内随着 O₂ 的逐渐耗尽,鲜参的呼吸强度相应减少。以上都说明了低氧对

嫁接育苗可防治黄瓜枯萎病

李 华

(黑龙江科技报社)

鲜参呼吸代谢的抑制。从结果中我们还看到, 4℃下, 1%初氧, 20.5℃、3%~1%初氧密闭袋内呼吸强度变化曲线反而高于3%和5%初氧时的呼吸值, 说明过低氧浓度对鲜参呼吸的刺激作用。这些说明在氧气和鲜参呼吸作用的动力学过程中有一极小值即 $\partial R/\partial [s] = 0$ ($[s]$ 为氧气浓度, R 为呼吸速率)。本试验中测出的最低值为3%~5%。这一结果与通用的气调贮藏标准一致。

2. 温度对氧水平调节作用的影响: 从图1和图3的比较中我们可以看出, 温度降低, 使鲜参的呼吸速率有较大幅度的下降。20.5℃下21%初氧袋内人参的呼吸速率为70mg/kg·hr, 而4℃下的则为25mg/kg, 下降了2.8倍。20.5℃下O₂浓度由21%降到3%用了7天, 而4℃下却用了64天, 大大地延长了贮藏期。而且, 贮藏温度的下降, 也降低了密闭包装袋内鲜人参对氧的最低忍耐点。20.5℃鲜参对氧的最低忍耐点为5%, 而4℃下为3%, 说明了温度在人参气调贮藏中的重要地位。

3. 对利用密闭系统研究呼吸作用的估价: 目前我国, 应用范围较广的气调技术是MA法。用该法贮存果蔬, 袋内气体组成比较复杂, 无固定组成, 即保鲜品一直处于一种动态的环境变化中。以小蓝子法, 呼吸比重瓶法, 瓦氏法, 气流法等技术测定呼吸作用时, 都是将保鲜品从所贮藏的环境中取出, 在正常气体条件下测量, 所以不易真实地反映保鲜品在贮藏环境中的呼吸情况。另外由于取样个体的限制, 必然要与实际的群体造成一定误差, 所以不易对以MA法贮藏保鲜品呼吸进行跟踪描述。本试验采用的密闭测定手段, 较好地解决了这一问题。在不同时刻测得的值可能较好地反映了保鲜品在该时刻气体组成和呼吸强度的真实性。因此, 用该法所得试验结果是有一定价值, 或许值得在实际人参保鲜贮藏中加以利用。

(参考文献略收稿时间1990年6月20日)

枯萎病又称蔓割病, 发病后叶片从下向上逐渐萎蔫, 严重时3—5天全株死亡。幼苗期发病多在茎下部, 病部油浸状, 后变黄褐色稍凹陷, 表皮龟裂, 常分泌出黄褐色树脂状物, 病部绕茎一周而折断。成株茎上病部表皮黄白色枯干, 潮湿变黑褐色, 密生黑点, 叶片全枯至死。这种病在棚室内由于多年连作, 发病最为严重, 可达20—80%, 这是真菌中子囊菌所引起的病害, 防治这种病最好的方法是嫁接育苗。

嫁接为什么能够防治黄瓜枯萎病呢? 因为嫁接选用根系发达的砧木, 不但克服了黄瓜自身结构松散、组织纤弱、根系浅不能吸收耕层下的水、肥的弱点, 而且加速了枝系生长, 加厚了叶片, 实现了自主争光和摄取空气营养、保证了水分平衡、加速了地上、地下营养交流, 达到了防病增产的目的。其嫁接方法:

1. 目前多采用耐旱、耐低温、吸肥力强和黄瓜亲和力好的云南黑籽南瓜或南砧一号为砧木, 以长春密刺为接穗, 进行插接。

2. 我省中、南部地区, 2月中下旬播砧木, 晚一周播接穗。3月中旬嫁接。砧木种子用50—55℃水浸10—15分钟后, 在室温下再浸6—8小时, 擦干在28—30℃条件下催芽, 每天清水洗二次, 接穗种子按上述方法浸种5—6小时在28—30℃条件下催芽。

3. 配制床土: 马粪: 草炭: 田土: 细沙 = 3:3:2:2, 每4公斤加入2公斤二铵混匀, 在营养纸袋中播种, 然后进行插接。

4. 嫁接后放入苗床, 头三天严格避光, 保温保湿, 白天25—28℃, 晚间15—18℃, 相对湿度90—95%。三天后逐渐通风换氧, 第一片真叶展开时白天气温22—25℃, 晚间15—17℃, 2—3片真叶展开喷5000倍液乙烯利, 促进雌花, 定根后管理同自根苗。

嫁接后的黄瓜, 具有生长快、叶面积大、色浓绿、节间短、根瓜节位低、幼苗耐低温等特点, 2—3天的2℃低温下不退绿、不死亡, 可以提高定植。100%的抗枯萎病, 可增产25—35%。由此可见嫁接育苗是防治黄瓜枯萎病的最好措施。