

©1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

月 25 日至第二年 1 月 27 日,每周测定一次。  
公式:样品中乙烯含量= $\frac{\text{样品瓶内气体所占空间} \times \text{样品气体乙烯浓度}}{\text{样品重量} \times \text{密封时间}}$

结果分析

1. 果实贮藏期间呼吸强度的变化  
果实贮藏期间呼吸强度表现在 CO<sub>2</sub> 的排放量上。通过测定 CO<sub>2</sub> 量可看出呼吸强度变化规律(表 1 和图 1)。

表 1 苹果新品种与对照呼吸强度比较 单位 mg/kg·h

品种	10月5日	10月22日	11月10日	11月25日	12月10日	12月25日	1月10日	1月25日	2月10日	2月25日	3月10日
宁丰	21.8	29.85	27.46	18.79	16.40	13.92	13.32	12.71	11.30	10.20	9.60
宁酥	22.9	31.18	27.17	16.88	14.39	11.82	10.53	9.25	8.30	7.62	7.24
金冠	22.1	36.76	19.14	13.85	9.67	8.64	8.11	7.60	6.50	5.50	4.80
国光	未采	18.72	35.14	23.06	16.62	12.20	9.62	9.20	7.80	7.30	6.90
富士	未采	18.53	27.98	18.14	15.81	10.98	10.37	9.76	4.20	8.60	8.20

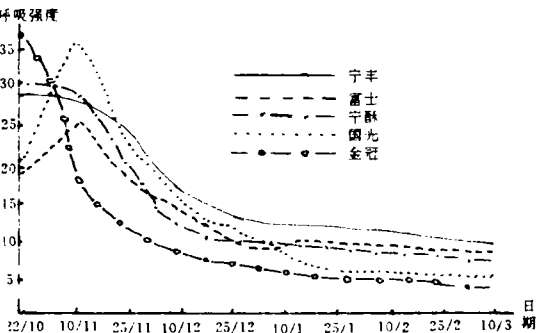


图 1 苹果贮期呼吸强度变化曲线

通过图 1 曲线可以看出,果实呼吸跃变期早晚与品种有关。晚熟的国光和富士呼吸高峰来得晚;而成熟期在 9 月下旬的宁丰、宁酥及金冠,则呼吸高峰来得早,约在采后 30 天左右。呼吸高峰过后,果实就进入衰老期,此过程呼吸强度保持的平稳度与果实贮藏性能有密切关系。宁丰与宁酥的呼吸高峰比金冠与国光低,后期从 11 月 25 日始,一直很平稳;而金冠与国光不仅峰值高,且后期下降率高,呼吸强度差,说明进入衰老期迅速。富士苹果与宁丰、宁酥相近似,说明耐贮性能也相近似。上述还可证明果实贮藏性能与果实成熟期无直接关系。

通过测定数据还可看出,果实进入高峰期后,呼吸跃变是不可逆的过程,控制贮藏条件只能使这一过程进行得缓慢些,但不能使之停止。呼吸高峰过后正是果实达到食用风味最好阶段,如果调解贮藏期间的温度和气体,使果实呼吸缓慢,能延长贮藏寿命,提高经济价值。

2. 果实贮藏期间乙烯释放量的变化趋势

果实在贮藏期间,乙烯释放量是衡量果实贮藏性能

的一个重要指标,其主要生理作用是促进果实后熟。贮藏期间乙烯释放量共出现两个高峰,两峰相间 10—20 天(表 2 和图 2)。

表 2 贮藏期内各品种乙烯释放量比较 单位 ml/kg

品种	1月25日	2月9日	2月16日	2月22日	2月30日	3月6日	3月13日	3月24日	3月27日	总量
宁丰	0.022	0.028	0.027	0.027	0.023	0.038	0.028	0.020	0.015	0.227
宁酥	0.009	0.019	0.012	0.012	0.011	0.013	0.008	0.010	0.009	0.102
金冠	0.146	0.197	0.125	0.109	0.114	0.142	0.099	0.089	0.046	1.06
富士	0.018	0.036	0.039	0.054	0.039	0.055	0.029	0.029	0.028	0.326
国光	0.057	0.135	0.109	0.042	0.088	0.133	0.056	0.58	0.030	0.714

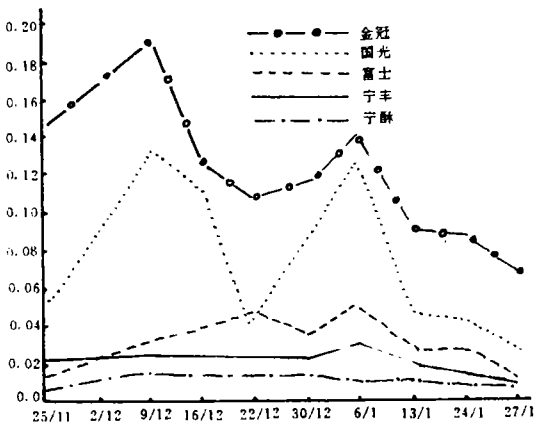


图 2 苹果贮期乙烯释放量变化趋势

通过图 2 可以看到:乙烯释放高峰以金冠最高,其次是国光,再次是富士;而宁丰、宁酥峰高不明显,11 月底至来年 1 月底释放乙烯总量也最少。说明乙烯释放量越多贮藏性越差。耐贮藏的品种在贮藏期间乙烯释放曲线一直比较平稳,且变化幅度也小。

3. 果实贮藏期果胶酶降解量与果肉硬度的相关性

果胶性质是果实细胞壁的主要成分之一,存在于相邻细胞之间隙中,起支撑细胞并将细胞粘在一起的作用。果实刚采收时,原果胶含量偏高,经过贮藏有一部分不溶于水的原果胶转化为可溶于水的果胶,具有高度粘性。再经一段贮藏,果胶又转化为果胶酸,失去粘性且以氧化分解,果肉反沙变软,失去食用价值。可见,苹果在贮藏期果胶含量以及降解量对耐贮性有重要相关。

(1) 果胶质在贮藏期间的变化

通过对果肉中果胶含量的测定,可以看出不同品种果胶质含量差异较大,同一品种在不同贮藏时期果胶质含量也有一定差异如表 3。

表 3 数据表明,宁丰、宁酥及富士苹果采收后可溶性果胶含量就高,因此果肉酥脆多汁。而国光因其原果

胶含量高,果肉硬脆。经贮藏至来年3月7日测定,各品种间果胶质含量的差异极显著(表4)。

表3 不同苹果品种果胶含量比较 单位 mg/100g 果肉

品种 \ 日期	10月25日	1月7日	3月7日
宁丰	1.253	1.233	1.020
宁酥	1.390	1.327	1.134
金冠	0.673	0.495	0.410
国光	0.873	0.626	0.585
富士	1.041	0.926	0.683

注:每个样品重复3次的平均数。

表4 贮后不同品种果胶质含量差异 3月7日

品种	$\bar{x}_t$ 果胶质含量	$\bar{x}_t$ 金冠	$\bar{x}_t$ 国光	$\bar{x}_t$ 富士	$\bar{x}_t$ 宁丰
宁酥	1.134	0.724**	0.549**	0.451**	0.114**
宁丰	1.020	0.610**	0.435**	0.337**	
富士	0.683	0.273**	0.098**		
国光	0.585**	0.175**			
金冠	0.410				

从表4可以看出,果实贮藏近5个月之久,宁丰、宁酥果肉中果胶质含量仍显著高于国光和金冠,因此果肉仍酥脆多汁,风味如初。

(2)果胶含量与果肉硬度的相关性

果实硬度主要由果胶质多少所决定,在贮藏期间,果胶酶活性大小对果胶氧化水解有密切关系。果胶酶活性越大,果胶降解量也越大,果肉硬度下降得越快。

从测试中可以看出,不同品种硬度与果胶质含量有正相关性,即果肉硬度随果胶质的下降而变小。而果胶质的变化与果胶酶的活性密切相关。果胶酶的活性差,果胶质降解量低,在贮藏期间果肉硬度的稳定系数就高。果实的耐贮性不在于采后硬度大小,而在于贮藏期间果肉硬度下降率,即硬度稳定系数。宁丰、宁酥、富士的耐贮性强,硬度稳定系数高;而国光和金冠则相反。

结 语

- 1. 果实呼吸强度高峰来临早晚与品种有关,高峰后果实进入衰老过程,此过程进展的快慢与贮藏性有直接关系。宁丰、宁酥与国光比较,虽高峰来得早,但后期呼吸强度一直很小而且平稳,因此较耐贮藏。
- 2. 苹果贮藏期间果实乙烯释放量有两个高峰,峰值高低与耐贮性有关。宁丰、宁酥在贮藏期间,乙烯释放量峰值低且平稳,故耐贮藏。

李怀玉教授冷寒带苹果研究获重大突破

苹果种植区域北移200公里

从省有关方面获悉:由沈阳农业大学教授李怀玉主持培育的抗寒优质大苹果,已顺利通过鉴定,并于不久前命名为宁丰、宁酥。它的育成,不仅使我省栽培大苹果的区域由南(海城地区)向北延伸了200多公里,而且可在华北、西北、东北地区及世界其它国家的亚寒冷地区栽培,具有巨大的经济和社会价值。

根据多年实践和科学测试,人们认定,一月份平均气温超过零下12摄氏度的地区,大苹果难以越冬。因此,培育抗寒大苹果是世界上许多科学家长期以来的研究课题。李怀玉1959年于沈阳农业大学(原沈阳农学院)毕业后,即从事水果抗寒品种选育的研究,决心突破“负12摄氏度线”,为人类造福。宁丰、宁酥两种抗寒优质大苹果的选育,是从1974年开始的。李怀玉作为该课题的第一主持人,同内蒙古自治区宁城县巴林果园合作,在经过无数次的调查之后,于1976年拿出设计方案,1978年在多点进行杂交授粉。以抗寒的东光苹果为母本,分别同作为父本的富士、胜利、葵花等多种优质苹果进行杂交;以吉红苹果为母本,分别同作为父本的短元帅、红金冠等多种优质新品种进行杂交,得出数十种杂交组合。这之后的10多年中,将获得的两万多粒杂种按组合分别播种、栽植,进行一二次的筛选、淘汰,逐年鉴定其栽培性状和抗寒性。经过近20年的艰苦努力,终于筛选出5个新品系。目前这5个新品系除两个通过鉴定外,另3个正在观察中,该项研究荣获省级科技成果一等奖。(果照可参阅封面,上图宁酥,下图宁丰)

专家认为,宁丰、宁酥均为大果型,苹果平均单重200克以上,色泽鲜红,肉质酥脆多汁,风味酸甜适中,有浓郁的香气,品质上乘,果实的外观形态、鲜食品质、抗寒力和耐贮藏性均优于国光。(摘自辽宁日报)

\*\*\*\*\*

3. 果胶质的含量和降解率与果实硬度有密切关系,而果肉硬度的变化又直接影响果实的耐贮性。宁丰、宁酥果胶含量高,果胶酶活性差,果胶降解量低,耐贮性强。

4. 果实的耐贮性能除与品种特性有关外,还受外界环境条件的影响。如采收环境、贮藏环境等。因此研究起来需要多因子综合分析。本试验研究仅能从单因子看其趋势,仅供参考。