

# 梨品种果肉石细胞含量比较研究

曹玉芬<sup>1,\*</sup>, 田路明<sup>1</sup>, 李六林<sup>2</sup>, 高源<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>中国农业科学院果树研究所, 农业部果树种质资源利用重点开放实验室, 辽宁兴城 125100; <sup>2</sup>山西农业大学园艺学院, 山西太谷 030801)

**摘要:** 对保存于“国家果树种质兴城梨、苹果圃”的 5 个梨主要栽培种 304 个品种的果肉石细胞含量进行了测定分析, 包括白梨 (*Pyrus bretschneideri* Rehd.) 品种 117 个、砂梨 [*P. pyrifolia* (Burm.f.) Nakai] 89 个、秋子梨 (*P. ussuriensis* Maxim.) 35 个、新疆梨 (*P. sinkiangensis* Yü) 8 个、西洋梨 (*P. communis* L.) 16 个以及种间杂交品种 39 个。结果表明: 梨栽培品种每百克果肉石细胞含量平均值为 0.684 g, 范围为 0.010 ~ 6.678 g, 其中主要栽培种白梨、西洋梨、砂梨和秋子梨品种分别为 0.462、0.524、0.552 和 1.887 g, 变化范围分别是 0.020 ~ 1.479、0.027 ~ 1.136、0.010 ~ 2.018 和 0.256 ~ 6.678 g。秋子梨品种果肉石细胞含量总体最高, 白梨最低。通过 3 年鉴定, 筛选出早酥、德胜香、赤穗、玛丽娅、泗阳青梨、康佛伦斯、巴梨、青魁等 8 个石细胞含量极低的品种。

**关键词:** 梨; 品种; 果肉; 石细胞含量

**中图分类号:** S 661.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 0513-353X (2010) 08-1220-07

## Comparison Studies on the Stone Cell Content in Flesh of Pear Cultivars

CAO Yu-fen<sup>1,\*</sup>, TIAN Lu-ming<sup>1</sup>, LI Liu-lin<sup>2</sup>, and GAO Yuan<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Research Institute of Pomology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Key Laboratory of Fruit Germplasm Resources Utilization, Ministry of Agriculture, Xingcheng, Liaoning 125100, China; <sup>2</sup>Department of Horticulture, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi 030801, China)

**Abstract:** Stone cell content of 304 pear accessions of 5 pear (*Pyrus* L.) species preserved in National Germplasm Repository of Apple and Pear were measured by gravimetric method, including 117 Chinese white pear cultivars (*P. bretschneideri* Rehd.), 89 sand pear cultivars [*P. pyrifolia* (Burm.f.) Nakai], 35 Ussurian cultivars (*P. ussuriensis* Maxim.), 8 Xinjiang pear cultivars (*P. sinkiangensis* Yü), 16 common pear cultivars (*P. communis* L.) and 39 *Pyrus* hybrid cultivars. It was showed that the mean value of stone cell content per 100 g fresh weight (FW) of flesh in all cultivars was 0.684 g, ranging from 0.010 g to 6.678 g. Mean value and varying range of stone cell content of *P. bretschneideri*, *P. communis*, *P. pyrifolia*, *P. ussuriensis* were 0.462 g /0.020–1.479 g, 0.524 g /0.027–1.136 g, 0.552 g /0.01–2.018 g, 1.887 g /0.256–6.678 g, respectively. Eight cultivars with very low stone cell content were screened through 3-year evaluation, they are ‘Zaosu’, ‘Deshengxiang’, ‘Akaho’, ‘Saint Maria’, ‘Siyangqingli’, ‘Conference’, ‘Bartlett’ and ‘Qingkui’.

**Key words:** pear; cultivar; flesh; stone cell content

收稿日期: 2010-02-01; 修回日期: 2010-06-23

基金项目: 国家梨产业技术体系建设专项 (nycyt-29-2); 公益性行业 (农业) 科研专项 (nyhyzx07-026)

\* E-mail: yfcaas@263.net

果实石细胞含量是影响梨品质的因素之一，它不仅影响鲜食品质，还影响加工品质。目前针对梨果实石细胞的研究已有不少报道，如石细胞发育过程（陶世容等，1999；刘玲等，2005；Lee et al.，2007；聂敬全等，2009）、形态结构（Tao et al.，2009）、套袋对石细胞含量影响（张绍铃等，2006；张振铭等，2007）等，但对于栽培品种石细胞含量测定仅局限于少数品种（李晓刚等，2004），梨品种的总体水平评价及石细胞含量极低的品种筛选工作还是空白。本研究旨在揭示不同系统梨栽培品种的总体石细胞含量特征。

## 1 材料与方法

材料取自中国农业科学院果树研究所“国家果树种质兴城梨、苹果圃”，在2006—2008年完成。供试的梨品种包括白梨品种117个、砂梨89个、秋子梨35个、新疆梨8个、西洋梨16个和种间杂交品种39个，共计304个品种。

每个品种随机取样，在不同株，不同方位共取成熟果实10个。梨果肉石细胞含量测定采用重量法（聂继云等，2006），用SAS6.0统计软件统计分析数据。

## 2 结果与分析

### 2.1 供试梨品种石细胞含量的分布

供试的梨品种果肉石细胞含量分布情况见表1。

表1 304个梨品种果肉石细胞含量  
Table 1 Stone cell content of 304 pear cultivars

品种名称 Cultivar	种类 Species	石细胞含量/g Stone cell content	原产地 Origin	品种名称 Cultivar	种类 Species	石细胞含量/g Stone cell content	原产地 Origin
徽州雪梨 Huizhou Xueli	S	0.444	安徽 Anhui	蜜香 Mixiang	S	0.180	云南 Yunnan
安农1号 Annong 1	S	0.144	湖南 Hunan	明江 Mingjiang	S	1.080	江苏 Jiangsu
巴克斯 Bakesi	S	0.158	云南 Yunnan	木瓜 Mugua	S	2.018	四川 Sichuan
半斤酥 Banjinsu	S	1.016	河北 Hebei	平头青 Pingtouqing	S	0.366	河北 Hebei
宝珠梨 Baozhuli	S	0.662	云南 Yunnan	浦城雪 Puchengxue	S	0.597	福建 Fujian
博多青 Hakataao	S	0.295	日本 Japan	青皮钟 Qingpizhong	S	0.603	福建 Fujian
苍梧大砂 Cangwudasha	S	0.484	广西 Guangxi	清玉 Qingyu	S	0.383	日本 Japan
苍溪雪梨 Cangxi Xueli	S	0.853	四川 Sichuan	人头 Rentou	S	0.514	浙江 Zhejiang
赤穗 Akaho	S	0.010	日本 Japan	桑皮 Sangpi	S	0.353	四川 Sichuan
粗皮酥 Cupisu	S	0.097	江西 Jiangxi	嵯县秋白 Shengxian Qiubai	S	0.251	浙江 Zhejiang
大果黄花 Daguohuanghua	S	0.704	江苏 Jiangsu	市原早生 Ichiharawase	S	0.268	日本 Japan
大果水晶 Daguoshuijing	S	0.112	韩国 Korea	水晶 Shuijing	S	0.482	韩国 Korea
大麻梨 Damali	S	0.639	四川 Sichuan	甜橙子 Tianchengzi	S	0.600	江苏 Jiangsu
大叶雪 Dayexue	S	0.273	江西 Jiangxi	甜酸 Tiansuan	S	0.408	云南 Yunnan
德昌蜂蜜 Dechang Fengmi	S	0.209	四川 Sichuan	土佐锦 Tosanishiki	S	0.294	日本 Japan
冬大 Dongda	S	0.541	江西 Jiangxi	晚三吉 Okusankichi	S	0.122	日本 Japan
鹅蛋 Edan	S	1.529	浙江 Zhejiang	王冠 Okan	S	0.322	日本 Japan
鹅酥 Esu	S	0.535	江苏 Jiangsu	威宁大黄梨 Weining Dahuangli	S	0.754	贵州 Guizhou
二宫白 Ninomiyahuri	S	0.099	日本 Japan	吾妻锦 Azumanishiki	S	0.669	日本 Japan
富源黄 Fuyuanhuang	S	0.502	云南 Yunnan	西昌后山 Xichang Houshan	S	0.349	四川 Sichuan
灌阳9号 Guanyang 9	S	0.272	广西 Guangxi	细把清水 Xiba Qingshui	S	0.683	云南 Yunnan

续表 1

品种名称 Cultivar	种类 Species	石细胞含量/g Stone cell content	原产地 Origin	品种名称 Cultivar	种类 Species	石细胞含量/g Stone cell content	原产地 Origin
灌阳雪 Guanyangxue	S	0.514	广西 Guangxi	细花麻壳 Xihuamake	S	0.475	江西 Jiangxi
广西梨 Guangxili	S	1.167	广西 Guangxi	湘南 Shounan	S	0.761	日本 Japan
国长 Kokuchou	S	0.123	日本 Japan	小斤 Xiaojin	S	0.183	陕西 Shaanxi
荷花 Hehua	S	0.966	江西 Jiangxi	新高 Niitaka	S	0.504	日本 Japan
红苕棒 Hongshaobang	S	0.562	四川 Sichuan	兴隆酥 Xinglongsu	S	0.833	河北 Hebei
红香 Hongxiang	S	1.871	四川 Sichuan	兴义海子 Xingyihaizi	S	1.365	贵州 Guizhou
黄盖 Huanggai	S	0.559	江苏 Jiangsu	幸藏 Kouzou	S	0.553	日本 Japan
黄梨 Huangli	S	0.754	山东 Shandong	鸭蛋青 Yadanqing	S	0.349	江苏 Jiangsu
黄蜜 Huangmi	S	0.544	日本 Japan	延边大黄 Yanbian Dahuang	S	0.197	吉林 Jilin
黄皮水芽变	S	0.207	云南 Yunnan	延边大山 Yanbian Dashan	S	0.484	吉林 Jilin
Huangpishuiyabian				延边碾子 Yanbian Gunzi	S	0.592	朝鲜 North Korea
黄皮宵 Huangpixiao	S	0.503	江西 Jiangxi	延边明月 Yanbian Mingyue	S	0.313	吉林 Jilin
黄皮钟 Huangpizhong	S	0.530	福建 Fujian	盐源油芝麻 Yanyuan Youzhima	S	0.911	四川 Sichuan
惠水金盖 Huishuijingai	S	0.634	贵州 Guizhou	雁荡雪 Yandangxue	S	0.796	浙江 Zhejiang
江湾白梨 Jiangwanbaili	S	0.527	江西 Jiangxi	义乌子梨 Yiwu Zili	S	1.459	浙江 Zhejiang
江湾糖梨 Jiangwantangli	S	0.655	江西 Jiangxi	硬雪 Yingxue	S	0.252	四川 Sichuan
今村秋 Imamuraaki	S	0.571	日本 Japan	圆黄 Wonhwang	S	0.052	韩国 Korea
金秋 Jinqiu	S	0.264	湖南 Hunan	圆香 Yuanxiang	S	1.057	河北 Hebei
金水 3 号 Jinshui 3	S	0.211	湖北 Hubei	早三花 Zaosanhua	S	0.301	浙江 Zhejiang
金酥糖 Jinsutang	S	0.820	河北 Hebei	早生赤 Waseaka	S	0.605	日本 Japan
魁星麻壳 Kuixingmake	S	1.232	江西 Jiangxi	真鎗 Shinchuu	S	0.751	日本 Japan
昆明麻 Kunmingma	S	0.605	云南 Yunnan	祇园 Gion	S	0.459	日本 Japan
六月雪 Liuyuexue	S	0.150	重庆 Chongqing	棕包 Zongbao	S	0.436	福建 Fujian
鲁砂 Lusha	S	0.304	云南 Yunnan	12-100	B	0.344	陕西 Shanxi
满顶雪 Mandingxue	S	0.298	福建 Fujian	72-3-29	B	0.274	山西 Shanxi
安宁早 Anningzao	B	0.959	四川 Sichuan	金川雪 Jinchuanxue	B	0.509	四川 Sichuan
白皮鸡腿 Baipijitui	B	0.936	四川 Sichuan	金锤子 Jinchuizi	B	0.332	辽宁 Liaoning
白瓢 Baipiao	B	0.784	河北 Hebei	金花 Jinhua	B	0.184	四川 Sichuan
白枝母秧 Baizhimuyang	B	0.578	河北 Hebei	金花 1 号 Jinhua 1	B	0.252	四川 Sichuan
宝山酥 Baoshansu	B	0.581	山东 Shandong	金花 4 号 Jinhua 4	B	0.249	四川 Sichuan
冰糖 Bingtang	B	0.603	青海 Qinghai	金梨 jinli	B	0.975	山西 Shanxi
波梨 Boli	B	0.123	河北 Hebei	金柱子 Jinzhuzi	B	0.332	甘肃 Gansu
波梨 ( 昌 ) Boli ( chang )	B	0.367	河北 Hebei	锦丰 Jinfeng	B	0.146	辽宁 Liaoning
博山池 Boshanchi	B	0.305	山东 Shandong	晋酥 Jinsu	B	0.211	山西 Shanxi
槎子 Chazi	B	0.484	山东 Shandong	泾川 Jingchuan	B	0.267	甘肃 Gansu
荏梨 Chili	B	0.050	山东 Shandong	久脆 Jiucui	B	0.184	辽宁 Liaoning
崇化大梨 Chonghua Dali	B	0.088	四川 Sichuan	连云港黄梨	B	0.484	江苏 Jiangsu
大凹凹 Daaoao	B	0.399	山东 Shandong	Lianyungang Huangli			
大冬果 Dadongguo	B	0.912	甘肃 Gansu	六瓣 Liuban	B	1.237	辽宁 Liaoning
大核白 Dahebai	B	1.451	辽宁 Liaoning	六棱 Liuleng	B	0.212	辽宁 Liaoning
大核头白 Dahetoubai	B	0.902	辽宁 Liaoning	龙灯早 Longdengzao	B	0.361	四川 Sichuan
大面黄 Damianhuang	B	0.882	辽宁 Liaoning	懋功 Maogong	B	1.085	四川 Sichuan
大青皮 Daqingpi	B	0.340	辽宁 Liaoning	蜜梨 Mili	B	0.606	河北 Hebei
大水核 Dashuihe	B	0.222	江苏 Jiangsu	蜜酥 Misu	B	0.371	江苏 Jiangsu
大衍 Dayan	B	1.456	陕西 Shaanxi	平顶脆 Pingdingcui	B	1.236	河北 Hebei
砀山马蹄黄	B	0.227	安徽 Anhui	苹果梨 Pingguoli	B	0.106	吉林 Jilin
Dangshan Matihuang				蒲梨宵 Pulixiao	B	0.101	江西 Jiangxi
砀山酥 Dangshansu	B	0.357	安徽 Anhui	栖霞小香水 Qixia Xiaoxiangshui	B	0.515	山东 Shandong

续表 1

品种名称 Cultivar	种类 Species	石细胞含量/g Stone cell content	原产地 Origin	品种名称 Cultivar	种类 Species	石细胞含量/g Stone cell content	原产地 Origin
德胜香 Deshengxiang	B	0.020	四川 Sichuan	秦酥 Qinsu	B	0.117	陕西 Shaanxi
独里红 Dulihong	B	0.401	河北 Hebei	青龙甜 Qinglongtian	B	0.272	河北 Hebei
短把鸡腿 Duanba Jitui	B	0.122	四川 Sichuan	青皮糙 Qingpicao	B	0.151	安徽 Anhui
鹅黄 Ehuang	B	0.297	安徽 Anhui	青皮蜂蜜 Qingpi Fengmi	B	0.659	四川 Sichuan
鹅梨 Eli	B	0.404	江苏 Jiangsu	秋白 Qiubai	B	0.258	河北 Hebei
鹅头 Etou	B	0.709	辽宁 Liaoning	软把 Ruanba	B	0.304	辽宁 Liaoning
粉红霄 Fenhongxiao	B	0.325	辽宁 Liaoning	软枝青 Ruanzhiqing	B	0.654	江苏 Jiangsu
凤县鸡腿 Fengxian Jitui	B	0.353	陕西 Shaanxi	沙河雪 Shahexue	B	1.156	河北 Hebei
佛见喜 fojianxi	B	0.350	河北 Hebei	山埂蜂蜜 Shangeng Fengmi	B	0.276	四川 Sichuan
伏梨 Fuli	B	0.227	河北 Hebei	少皮孔鸭梨 Shaopikong Yali	B	0.546	河北 Hebei
贡川 Gongchuan	B	0.624	四川 Sichuan	石榴嘴 Shiliuzui	B	0.459	江苏 Jiangsu
滚子梨 Gunzili	B	1.271	河北 Hebei	石门水冬瓜	B	0.672	四川 Sichuan
海城慈 Haichengci	B	0.495	辽宁 Liaoning	Shimen Shuidonggua			
海棠酥 Haitangsu	B	0.120	江苏 Jiangsu	水红霄 Shuihongxiao	B	0.386	辽宁 Liaoning
汉源白梨 Hanyuan Baili	B	0.423	四川 Sichuan	水香 Shuixiang	B	1.041	河北 Hebei
红波 Hongbo	B	0.199	中国 China	泗阳青梨 Siyang Qingli	B	0.044	江苏 Jiangsu
红麻槎 Hongmacha	B	0.155	江苏 Jiangsu	酥梅 Sumei	B	0.751	青海 Qinghai
红皮鸡蛋 Hongpijidan	B	1.181	四川 Sichuan	酥木 Sumu	B	1.028	甘肃 Gansu
红皮酥 Hongpisu	B	0.124	四川 Sichuan	绥中谢花甜	B	0.374	辽宁 Liaoning
红香酥 Hongxiangsu	B	0.769	河南 Henan	Suizhong Xiehuatian			
红枝母秧 Hongzhimuyang	B	0.386	河北 Hebei	胎黄 Taihuang	B	0.180	河北 Hebei
怀来大鸭梨 Huailai Dayali	B	0.147	河北 Hebei	天生伏 Tianshengfu	B	0.110	河南 Henan
黄麻槎 Huangmacha	B	0.291	江苏 Jiangsu	甜鸭梨 Tianyali	B	0.182	河北 Hebei
鸡蛋罐 Jidanguan	B	0.340	河北 Hebei	无籽黄 Wuzihuang	B	0.616	新疆 Xinjiang
济南小黄 Jinan Xiaobai	B	0.173	山东 Shandong	夏梨 Xiali	B	0.537	山西 Shanxi
金把白 Jinbabai	B	0.549	四川 Sichuan	香茛 Xiangchi	B	0.275	山东 Shandong
象牙 Xiangya	B	0.173	河北 Hebei	香椿 Xiangchun	B	0.243	陕西 Shanxi
小花 Xiaohua	B	0.276	江苏 Jiangsu	黄面 Huangmian	U	0.952	北京 Beijing
馨香 Xinxiang	B	0.415	四川 Sichuan	辉山白 Huishanbai	U	0.762	辽宁 Liaoning
兴隆麻 Xinglongma	B	0.316	河北 Hebei	尖把梨 Jianbali	U	3.341	辽宁 Liaoning
雪花 Xuehua	B	0.118	河北 Hebei	京白梨 Jiangbaili	U	0.927	北京 Beijing
雪山 1 号 Xueshan 1	B	0.920	四川 Sichuan	六月鲜 Liuyuexian	U	0.256	辽宁 Liaoning
鸭老 Yalao	B	0.524	河北 Hebei	麦梨 Maili	U	0.602	青海 Qinghai
鸭梨 Yali	B	0.188	河北 Hebei	南果梨 Nanguoli	U	0.482	辽宁 Liaoning
洋白小 Yangbaixiao	B	0.793	辽宁 Liaoning	青面 Qingmian	U	1.729	中国 China
洋红霄 Yanghongxiao	B	0.468	辽宁 Liaoning	青糖梨 Qingtangli	U	2.709	辽宁 Liaoning
银白 Yinbai	B	0.102	河北 Hebei	秋子 Qiuzi	U	1.846	辽宁 Liaoning
硬枝青 Yingzhiqing	B	0.229	江苏 Jiangsu	热梨 Reli	U	2.276	河北 Hebei
油红霄 Youhongxiao	B	0.456	辽宁 Liaoning	软儿梨 Ruan'erli	U	2.871	甘肃 Gansu
油瓶 Youping	B	0.175	河北 Hebei	扫帚苗子 Shaozhoumiaozhi	U	6.678	河北 Hebei
圆把 Yuanba	B	0.485	辽宁 Liaoning	砂糖梨 Shatangli	U	1.614	辽宁 Liaoning
早梨 Zaoli	B	1.479	江西 Jiangxi	甜秋子 Tianqiuzi	U	0.531	辽宁 Liaoning
芝麻酥 Zhimasu	B	0.193	湖北 Hubei	小核白 Xiaohebai	U	1.115	辽宁 Liaoning
猪嘴 Zhuzui	B	0.225	辽宁 Liaoning	小香水 Xiaoxiangshui	U	1.091	辽宁 Liaoning
籽梨 Zili	B	1.085	中国 China	兴城谢花甜	U	1.878	辽宁 Liaoning
紫酥 Zisu	B	0.134	安徽 Anhui	Xingcheng Xiehuatian			
巴布特 Babute	C	0.708	未知 Unknown	鸭广梨 Yaguangli	U	4.995	北京 Beijing
巴梨 Bartlett	C	0.046	英国 England	延边龙井 Yanbian Longjing	U	0.417	吉林 Jilin

续表 1

品种名称 Cultivar	种类 Species	石细胞含量/g Stone cell content	原产地 Origin	品种名称 Cultivar	种类 Species	石细胞含量/g Stone cell content	原产地 Origin
波 1 Salishury	C	0.956	波兰 Poland	延边谢花甜	U	1.884	吉林 Jilin
波 12 Jalowcowko	C	0.958	波兰 Poland	Yanbian Xiehuatian			
波 19 Phileson	C	0.550	波兰 Poland	羊奶香 Yangnaixiang	U	0.358	辽宁 Liaoning
车头 Chetou	C	0.915	朝鲜 North Korea	早蜜 Zaomi	U	0.939	辽宁 Liaoning
地里拜瑞 Dilibairui	C	0.798	前苏联 Soviet Union	直把子 Zhibazi	U	2.854	河北 Hebei
高丽慈 Gaolici	C	0.468	未知 Unknown	武威猪头 Wuwei Zhutou	X	0.622	甘肃 Gansu
哈代 Beurre hardy	C	0.313	法国 France	新疆黄梨 Xinjiang Huangli	X	0.781	新疆 Xinjiang
捷 61-1 Craska	C	0.293	捷克 Czech	黄麻梨 Huangmali	X	0.821	甘肃 Gansu
康佛伦斯 Conference	C	0.045	英国 England	色尔克甫 Seerkepu	X	1.024	新疆 Xinjiang
康德 Le Counte	C	1.136	美国 America	兰州长把 Lanzhou Changba	X	1.058	甘肃 Gansu
玛丽娅 Saint Maria	C	0.027	意大利 Italy	长把 Changba	X	1.410	青海 Qinghai
十月 Shiyue	C	0.519	未知 Unknown	花长把 Huachangba	X	1.489	甘肃 Gansu
特雷沃 Trevoux	C	0.156	德国 Germany	库尔勒香梨 Kuerle Xiangli	X	0.307	新疆 Xinjiang
洋梨 2 Yangli 2	C	0.498	美国 America	1273	Z	0.470	黑龙江 Heilongjiang
安梨 Anli	U	0.596	河北 Hebei	1275	Z	0.896	黑龙江 Heilongjiang
鞍山 1 号 Anshan 1	U	1.629	辽宁 Liaoning	51-6-1	Z	0.384	辽宁 Liaoning
八里香 Balixiang	U	1.416	辽宁 Liaoning	56-11-155	Z	0.382	辽宁 Liaoning
白香水 Baixiangshui	U	0.766	辽宁 Liaoning	63-11-20	Z	0.561	辽宁 Liaoning
大香水 Daxiangshui	U	1.415	辽宁 Liaoning	63-11-36	Z	0.319	辽宁 Liaoning
伏五香 Fuwuxiang	U	2.075	辽宁 Liaoning	63-1-4	Z	0.835	辽宁 Liaoning
官红霄 Guanhongxiao	U	2.461	辽宁 Liaoning	63-4-37	Z	0.585	辽宁 Liaoning
红八里香 Hongbalixiang	U	2.814	辽宁 Liaoning	63-6-50	Z	0.696	辽宁 Liaoning
红糖梨 Hongtangli	U	2.778	辽宁 Liaoning	63-6-66	Z	0.629	辽宁 Liaoning
花盖 Huagai	U	5.136	辽宁 Liaoning	矮香 Anxiang	Z	2.006	辽宁 Liaoning
黄金对麻 Huangjinduima	U	1.859	辽宁 Liaoning	冬蜜 Dongmi	Z	0.629	黑龙江 Heilongjiang
华金 Huajin	Z	0.367	辽宁 Liaoning	杭青 Hangqing	Z	0.429	浙江 Zhejiang
华酥 Huasu	Z	0.177	辽宁 Liaoning	红秀 1 号 Hongxiu 1	Z	0.819	新疆 Xinjiang
黄晶 Huangjing	Z	0.613	辽宁 Liaoning	武巴 Wuba	Z	0.309	甘肃 Gansu
锦香 Jinxiang	Z	1.043	辽宁 Liaoning	武香 Wuxiang	Z	1.245	甘肃 Gansu
桔蜜 Jumi	Z	0.183	辽宁 Liaoning	西子绿 Xizilü	Z	0.485	浙江 Zhejiang
龙香 Longxiang	Z	1.575	黑龙江 Heilongjiang	向阳红 Xiangyanghong	Z	0.181	辽宁 Liaoning
绿云 Lüyun	Z	0.088	浙江 Zhejiang	新杭 Xinhang	Z	0.255	浙江 Zhejiang
柠檬黄 Ningmenghuang	Z	1.112	辽宁 Liaoning	新雅 Xinya	Z	0.772	浙江 Zhejiang
青魁 Qingkui	Z	0.048	浙江 Zhejiang	兴城 1 号 Xingcheng 1	Z	1.078	辽宁 Liaoning
青松 Qingsong	Z	0.246	浙江 Zhejiang	雪峰 Xuefeng	Z	0.256	浙江 Zhejiang
清香 Qingxiang	Z	0.147	浙江 Zhejiang	雪青 Xueqing	Z	0.409	浙江 Zhejiang
秋香 Qiuxiang	Z	0.732	黑龙江 Heilongjiang	雪英 Xueying	Z	0.517	浙江 Zhejiang
早酥 Zaosu	Z	0.010	辽宁 Liaoning	早白 Zaobai	Z	0.993	辽宁 Liaoning
早香 2 号 Zaoxiang 2	Z	0.387	辽宁 Liaoning				

注：石细胞含量为每百克果肉石细胞含量。S：砂梨；B：白梨；C：西洋梨；U：秋子梨；X：新疆梨；Z：种间杂交品种。

Note : Stone cell content means stone cell content per 100g FW. S : *P. pyrifolia* ; B : *P. bretschneideri* ; C : *P. communis* ; U : *P. ussuriensis* ; X : *P. sinkiangensis* ; Z : *P. hybrid*.

经统计分析,根据石细胞含量分级标准(曹玉芬等,2006),石细胞含量(n)极多( $n \geq 0.8$  g)的品种有 79 个,占全部供试品种的 26.0%;石细胞含量多( $0.5 \leq n < 0.8$  g)的品种有 72 个,占 23.7%;中等( $0.2 \leq n < 0.5$  g)的品种有 100 个,占全部供试品种的 32.9%,少( $0.05 \leq n < 0.2$  g)的品种有 45 个,占全部供试品种的 14.8%;极少( $n < 0.05$  g)的品种有 8 个,占全部供试品种的 2.6%。石细胞含量  $< 1.2$  g 的品种占全部品种的 87.7%。供试的 304 个梨品种成熟果实每百克

果肉石细胞含量总体平均值为 0.684 g, 范围为 0.010 ~ 6.678 g, 变异系数为 108.5%, 呈非正态分布。

5 个栽培类型的品种每百克果肉石细胞含量均呈非正态分布, 且各有特点 (表 2)。秋子梨品种的果肉石细胞含量最高, 约 70% 的品种在 1.2 g 以上, 平均 1.887 g, 变化范围为 0.256 ~ 6.678 g, 变异系数为 76.7%; 新疆梨次之, 约 50% 的品种其果肉石细胞含量在 1.2 g 以上, 平均 0.939 g, 变化范围为 0.307 ~ 1.489 g, 变异系数为 41.9%; 秋子梨和新疆梨果肉石细胞含量在 0.6 g 以下的品种很少, 不到 20%。种间杂种梨品种果肉石细胞含量的平均值为 0.586 g, 变化范围为 0.010 ~ 2.006 g, 变异系数为 72.6%; 砂梨品种果肉石细胞含量的平均值为 0.552 g, 变化范围为 0.010 ~ 2.018 g, 变异系数为 68.9%; 西洋梨品种果肉石细胞含量的平均值为 0.524 g, 变化范围为 0.027 ~ 1.136 g, 变异系数为 68.8%; 白梨品种果肉石细胞含量的平均值为 0.462 g, 变化范围为 0.020 ~ 1.479 g, 变异系数为 74.6%。

表 2 梨 5 个栽培种果肉石细胞含量分布情况  
Table 2 Distribution of stone cell content in flesh of 5 cultivated species

含量区间/g Range of content	砂梨 <i>P. pyrifolia</i>	白梨 <i>P. bretschneideri</i>	西洋梨 <i>P. communis</i>	秋子梨 <i>P. ussuriensis</i>	新疆梨 <i>P. sinkiangensis</i>	种间杂交品种 <i>P. hybrid</i>	总计 Total
0 ~ 0.30	28.2	41.0	31.3	2.9	0	25.6	29.4
0.31 ~ 0.60	38.2	32.5	31.3	14.1	12.5	33.3	31.6
0.61 ~ 0.90	20.2	11.1	12.4	8.6	37.5	23.0	15.8
0.91 ~ 1.20	6.7	10.3	25.0	14.3	25.0	10.3	10.9
1.21 ~ 1.50	3.4	5.1	0	5.7	25.0	2.6	4.6
1.51 ~ 1.80	1.1	0	0	8.6	0	2.6	1.6
1.81 ~ 2.10	2.2	0	0	14.3	0	2.6	2.6
2.11 ~ 2.40	0	0	0	2.9	0	0	0.3
2.41 ~ 2.70	0	0	0	2.9	0	0	0.3
2.71 ~ 3.00	0	0	0	14.3	0	0	1.6
> 3.01	0	0	0	11.4	0	0	1.3

注：含量为每百克果肉石细胞含量。

Note: Stone cell content per 100 g FW.

## 2.2 石细胞含量极低和极高的品种筛选

经 3 年石细胞含量测定, 供试品种中筛选出 8 个石细胞含量极低的品种, 即早酥 (0.010 g)、赤穗 (0.010 g)、德胜香 (0.020 g)、玛丽娅 (0.027 g)、泗阳青梨 (0.044 g)、康佛伦斯 (0.045 g)、巴梨 (0.046 g)、青魁 (0.048 g)。其中德胜香和泗阳青梨是晚熟的中国白梨地方品种; 巴梨原产英国, 系自然实生品种, 为西洋梨栽培面积最大的品种; 康佛伦斯是英国 19 世纪选育的中熟品种, 目前仍是欧洲的主栽品种之一; 早酥梨是中国农业科学院果树研究所 1956 年以苹果梨和身不知为亲本杂交培育的早熟梨品种, 也是目前国内梨育种的骨干亲本之一; 青魁梨是浙江大学 1976 年杂交培育的早熟新品种, 系中国砂梨和日本砂梨的种间杂交品种。供试品种中所测得的石细胞含量最多的前 10 个品种全是秋子梨, 如扫帚苗子 (6.678 g)、花盖 (5.136 g)、鸭广梨 (4.995 g)、尖把梨 (3.341 g)、软儿梨 (2.871 g)、直把子 (2.854 g)、红八里香 (2.814 g)、红糖梨 (2.778 g)、青糖梨 (2.709 g)、官红霄 (2.461 g)。

## References

- Cao Yu-fen, Liu Feng-zhi, Hu Hong-ju, Zhang Bing-bing. 2006. Descriptors and data standard for pear (*Pyrus* spp.). Beijing: China Agricultural Publishing House. (in Chinese)
- 曹玉芬, 刘凤之, 胡红菊, 张冰冰. 2006. 梨种质资源描述规范和数据标准. 北京: 中国农业出版社.

- Lee S H ,Choi J H ,Kim W S ,Park Y S ,Gemma H. 2007. Effects of calcium chloride spray on peroxidase activity and stone cell development in pear fruit ( *Pyrus pyrifolia* 'Niitaka' ) . J Japan Soc Hort Sci , 76 (3) : 191 – 196.
- Li Xiao-gang ,Sheng Bao-long ,Lin Jing ,Yan Zhi-mei ,Yang Qing-song ,Chang You-hong. 2004. Study on contents of stone cell in pulp of different pear species. Jiangsu Agricultural Sciences , (4) : 65 – 67. (in Chinese)
- 李晓刚,盛宝龙,蔺 经,颜志梅,杨青松,常有宏. 2004. 梨不同品种果肉石细胞含量研究. 江苏农业科学, (4) : 65 – 67.
- Liu Ling , Li Jiang , Qin Wei-ming. 2005. Stone cell development and its effects on the sarcocarp of kuerle fragrant pear. Acta Bot Boreal-Occident Sin , 25 (10) : 1965 – 1968. (in Chinese)
- 刘 玲,李 疆,覃伟铭. 2005. 库尔勒香梨果实石细胞发育及其对果实肉质影响初报. 西北植物学报, 25 (10) : 1965 – 1968.
- Nie Ji-yun ,Li Jing ,Yang Zhen-feng ,Zhang Hong-jun ,Li Ming-qiang. 2006. Study on the conditions for measuring stone cell content in pear flesh by freezing method. Journal of Fruit Science , 23 (1) : 133 – 135. (in Chinese)
- 聂继云,李 静,杨振锋,张红军,李明强. 2006. 冷冻法测定梨的石细胞含量. 果树科学, 23 (1) : 133 – 135.
- Nie Jing-quan , Cai Yong-ping , Zhang Shi-hong , Lin Yi , Xu Yi-liu , Zhang Jin-yu. 2009. The anatomic study on relationship of stone cells and parenchyma cells during fruit development of *Pyrus bretschneideri*. Acta Horticulturae Sinic , 36 (8) : 1209 – 1214. (in Chinese)
- 聂敬全,蔡永萍,张士鸿,林 毅,徐义流,张金云. 2009. 砀山酥梨果实石细胞与薄壁细胞发育关系的解剖学研究. 园艺学报, 36 (8) : 1209 – 1214.
- Tao S T ,Khanizadeh S ,Zhang H ,Zhang S L. 2009. Anatomy ultra structure and lignin distribution of stone cell in two *Pyrus* species. Plant Science , (176) : 413 – 419.
- Tao Shi-rong , Xin Hua , Chu Qing-gang , Cao Yu-fang. 1999. Anatomical and developmental studies on the fruit of *Pyrus bretschneideri* Rehd. cv. Wo-Li. Acta Bot Boreal-Occident Sin , 19 (1) : 123 – 126. (in Chinese)
- 陶世容,辛 华,初庆刚,曹玉芳. 1999. 砀梨果实结构及发育的研究. 西北植物学报, 19 (1) : 123 – 126.
- Zhang Shao-ling ,Zhang Zhen-ming ,Qiao Yong-jin ,Wu Jun ,Tao Shu-tian. 2006. Effects of fruit bagging at different stages on pear quality and sclereid development and the activities of their related enzymes in the pear variety Kousui. Acta Bot Boreal-Occident Sin , 26 (7) : 1369 – 1377. (in Chinese)
- 张绍铃,张振铭,乔勇进,吴 俊,陶书田. 2006. 不同时期套袋对幸水梨果实品质、石细胞发育及其相关酶活性变化的影响. 西北植物学报, 26 (7) : 1369 – 1377.
- Zhang Zhen-ming ,Shi Ze-bin ,Zhang Shao-ling ,Qiao Yong-jin ,Tao Shu-tian. 2007. Bagging at different developmental stages on sclereid formation in ' Dangshansu ' pear fruit. Acta Horticulturae Sinica , 34 (3) : 565 – 568. (in Chinese)
- 张振铭,施泽斌,张绍铃,乔勇进,陶书田. 2007. 砀山酥梨不同发育时期套袋对石细胞发育的影响. 园艺学报, 34 (3) : 565 – 568.

## 欢迎订阅 2011 年《中国瓜菜》

《中国瓜菜》由农业部主管、中国农业科学院郑州果树研究所主办,中国科技核心期刊。2011 年将更加突出西瓜、甜瓜、籽瓜、南瓜、黄瓜等瓜类特色和优势,报道瓜菜领域的重大科研成果、最新科技动态、实用技术和信息。本刊划分为科研、生产、论坛和信息等 4 大板块,设有试验研究、品种选育、研究简报、专题综述、栽培与植保、生产者园地、百家论坛、产业发展专栏、典型报告、热点关注、市场前沿、文摘快报等栏目。适合瓜菜科技人员、农业院校师生、瓜菜种植者、种子及产品经销商、行业组织及实体管理人员、瓜菜区领导等瓜菜从业者参阅。双月刊,80 页,单月 5 日出版,每期定价 5.00 元,全年 6 期共 30.00 元。邮发代号:36-143;国外代号:BM2654。

2011 年征订活动设五重大礼:精美台历一本;精美购物袋一个;精美笔记本一本;瓜类或蔬菜栽培技术一本;优良西瓜甜瓜大礼包一份(由中国农业科学院郑州果树研究所西瓜甜瓜发展中心提供)。全年订户凭订单复印件(取前 200 名)领取,截止日期 2010 年 12 月 20 日(以邮戳上的日期为准)。

地址:郑州市航海东路南 中国农业科学院郑州果树研究所;邮编:450009;电子信箱:zgkc@163.com;电话:0371-65330927(编辑部),65330949/26(广告部),65330982(发行兼传真),65330928(社长室)。