

41-45

⑦

第21卷 第1期
1993年1月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol.21 No.1
Jan. 1993

不同品种柿树果实发育中期的单宁细胞观察

张继澍¹ 傍岛善次² 石田雅士²

(1 西北农业大学基础课部, 陕西杨陵·712100)

(2 京都府立大学农学部, 日本京都 606)

S665.201

摘 要 以君迁子和美国柿为对照, 在果实发育中期, 对 41 个柿品种、45 个样品的果实内单宁细胞, 进行了组织学镜检。结果表明, 一般甜柿较涩柿的单宁细胞数目少, 个小, 横径/纵径指数小。从果实顶部到基部, 单宁细胞的横径变化不显著, 但纵径从小到大, 横径/纵径指数由大到小, 甜柿一般较涩柿变化明显。作为砧木的君迁子和美国柿, 果实内单宁细胞数量为普通柿的 3~7 倍, 横径/纵径指数在 0.7 以上, 但果实不同部位差异很小。

关键词 柿; 果实品质; 单宁; 细胞/发育中期 柿树

中图分类号 S665.201

柿(*Diospyros Kaki* L.)果实的涩味是由于果实内含有大量单宁细胞。完全成熟时, 单宁细胞内的单宁变为不溶性而脱涩。甜柿在树上成熟时自然脱涩, 采后即可食用; 而涩柿采后需经人工脱涩后方可食用。德川、宫林、北川等曾就单宁细胞进行了组织学研究^[1~3]; 米森、松岛研究了柿果单宁细胞发育过程与自然脱涩的关系等^[4,5]; 中林报道了甜柿和涩柿单宁组成的差异^[6]。但对甜柿和涩柿果实发育中期(细胞体积扩大期)的单宁细胞大小、多少、存在部位及其在品种间的差异, 至今还未见专门报道, 本文就此作一探讨。

1 材料和方法

试验在日本京都府立大学(以下简称府太)进行。柿果分别采自府大和京都大学(以下简称京大)的农学部附属农场。供试柿品种共 41 个(表 1), 以君迁子(*Diospyros Lotus* L.)和美国柿(*Diospyros Virginiana* L.)为对照。

在果实发育中期(8 月 21 日), 分别从生长健壮的成龄柿树上选取大小中等、无病虫害果实各 2 个, 用卡尺量出横径后立即以 FAA 固定。一周后, 分别从果心外侧果实顶部、中部和基部取样, 用冰冻切片机制其横断面及纵断面作切片, 滴入 2 滴 2% FeCl₂ 水溶液, 放置 1 h 后镜检并摄影。单宁细胞大小用目镜测微尺量其纵、横径最长部位。与此同时, 用计数器计算放大 100 倍的一视野内单宁细胞数。以上各重复 15 个以上, 求其平均值, 用横径/纵径指数比较单宁细胞形状。

2 试验结果

2.1 不同品种柿果的单宁细胞密度

柿果内单宁细胞密度, 因品种不同而有显著差异, 结果如图 1(A)所示。一般来说,

收稿日期: 1991-09-30

表 1 供试样品及编号

№	样 品	№	样 品	№	样 品	№	样 品
①	晚御所	13	庆山磨盘	25	大和	37	平柿
②	甘百目	14	水柿	26	次郎	38	早生妙丹
3	黑柿	15	巴柿	27	伊豆	39	川端
4	红魁	16	南洋水	28	作州身不知	40	叶隐
5	花御所	17	大御所	29	三郎座	41	小美浓
6	会津身不知	18	东洋一	30	盆柿	42	纹平
7	大河御所	19	松本早生富有	31	祇园坊	43	近江坛子
8	早红子	20	会津身不知	32	西村早生	44	美国柿
9	晚妙丹	21	禅寺丸	33	荷泽子场	45	富有(成)
10	富有(幼)	22	君迁子	34	甲州百目		
11	平核无	23	水岛御所	35	宫崎无核		
12	舍谷柿	24	天龙坊	36	五伴柿		

注 1)编号划○者为甜柿,其他为涩柿,下同;2)№10, 20, 45 由府大采样,其他由京大采样。

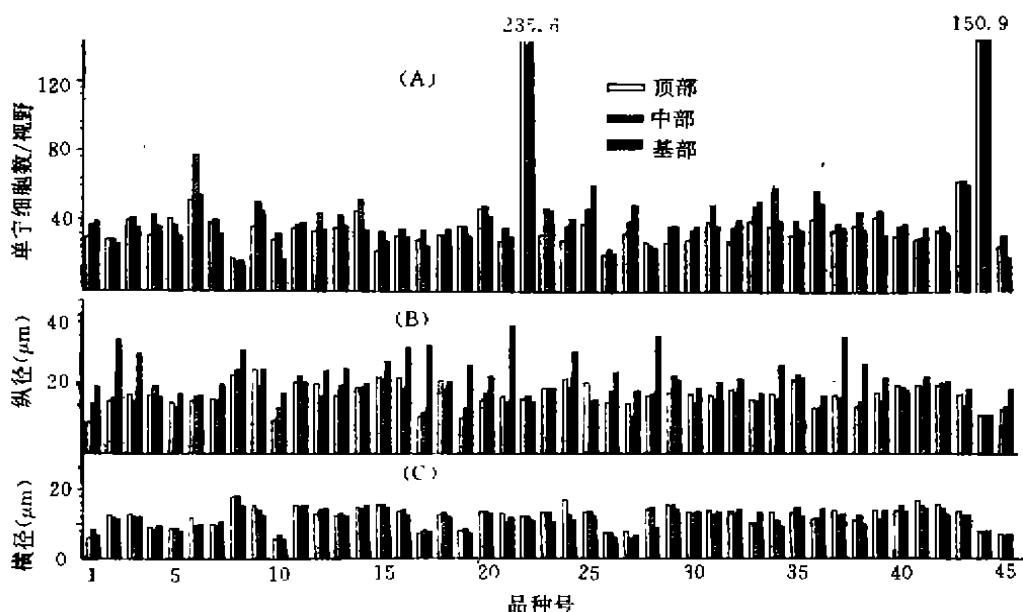


图 1 不同品种柿果单宁细胞的密度(A)、纵径(B)和横径(C)

1, 2, 5, 7, 8, 10, 17, 19, 21, 23, 26, 27, 30, 32, 45 号为甜柿, 其他号均为涩柿

甜柿密度较小, 而涩柿密度较大。前者如早红子、富有、松本早生富有、次郎、大御所、甘百目、晚御所等, 后者如会津身不知、近江坛子、晚妙丹、水柿、大和、五伴柿等。然而, 各品种间表现也不尽相同, 如涩柿作州身不知、巴柿、东洋一等密度都较小, 甜柿伊豆、水岛御所、大河御所等则密度都较大, 与涩柿宫崎无核、庆山磨盘、舍谷柿等相差无几。作为柿砧木的君迁子和美国柿, 其柿果内的单宁细胞数量为普通柿的

3~7 倍以上。

同一果实不同部位的单宁细胞数目也不同。除君迁子和美国柿外, 有 25 个品种(占 61%)的果实中部密度最大, 其中顶部较中部为多者与顶部较基部少者约各占半。基部最多者有 12 个品种(占 29%), 顶部最多者只有 4 个品种(占 9.7%)。有 10 个品种(占 24%)由顶部到基部, 密度由小到大。

2.2 不同品种柿果内单宁细胞的大小和形状

如图 1(B, C)和图 2 所示, 不同柿品种果肉单宁细胞的大小也完全不同, 一般甜柿较小, 在果实中部及顶部、中部和基部平均值表现较为明显, 基部最不明显。因而, 进行品种比较时, 以果实中部较有代表性。

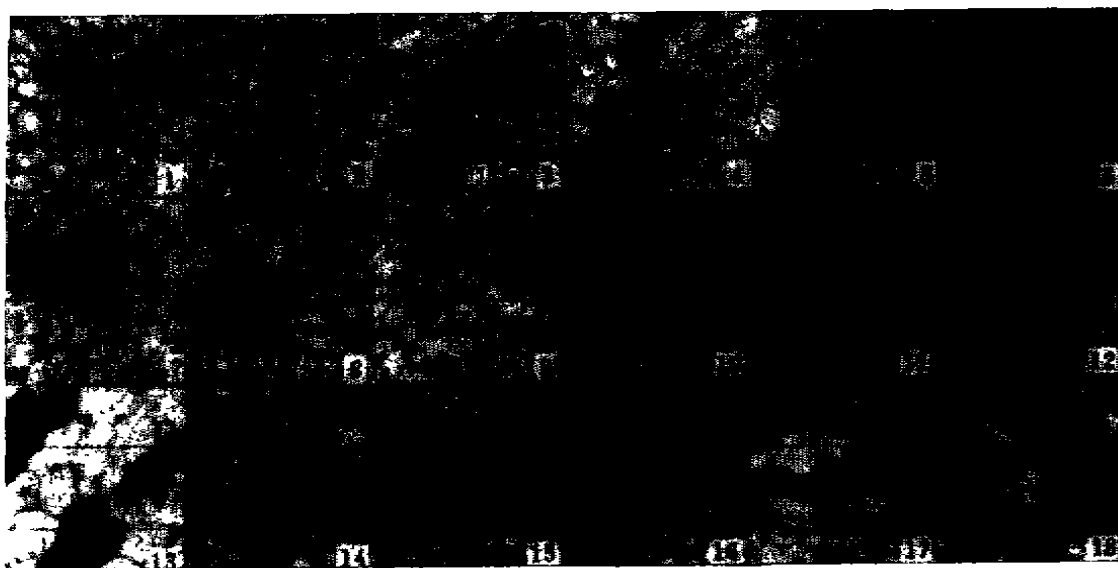


图 2 不同品种柿果内单宁细胞的形状($\times 9$)

1~6. 伊豆; 7. 富有; 8. 次郎; 9. 松本早生富有; 10~12. 小美浓; 13. 平核无; 14. 巴柿; 15. 叶隐;
16. 近江坛子; 17. 美国柿; 18. 君迁子 1, 4, 10 为顶部; 3, 6, 12 为基部; 其余为中部; 1~9 为甜柿;
10~18 为涩柿; 4~6 为纵切面; 其余均为横切面

果实不同部位的单宁细胞, 一般从顶部到基部, 其纵径从小到大, 而横径变化不显著。单宁细胞的形状(以横径/纵径指数表示)与其在果肉中的部位关系密切。从表 2 可见, 由果实顶部到基部, 横径/纵径指数一般由大变小, 表示单宁细胞由粗变长。但品种间表现不尽相同。有 21 个品种(占 51.2%)单宁细胞的横径/纵径指数由大变小(其中供试的 14 个甜柿品种中占 10 个); 14 个品种(占 36.6%)由小变大再变小, 即中部的单宁细胞最大; 而红魁、平核无等 4 个涩柿品种(占 9.3%)由大变小再变大, 即中部的最小; 涩柿顷荷子场则顶部与中部的大致相似, 到基部变大。作为对照的君迁子和美国柿, 三部位差异很小, 都在 0.7 以上。就甜柿与涩柿比较, 二者在顶部差异不明显, 中

部和基部差异较大。甜柿果肉中部和基部的一般较小, 而涩柿的较大。

表 2 单宁细胞横径/纵径指数的品种间差异

果实部位	横径/纵径指数	品种数	占供试品种 (%)	品 种 号
顶部	0.5~0.599	5	11.6	4 18 5 51 61
	0.6~0.669	9	20.9	① ② ③ 9 12 16 25 33 35
	0.7~0.799	20	46.5	3 6 ④ 11 13 14 15 ⑤ ⑥ ⑦ 22 ⑧ ⑨ ⑩ 34 39 40 42 43 44
	0.8~0.899	9	20.9	⑪ 24 28 39 31 36 37 38 41
中部	0.4~0.499	3	7.0	4 ⑫ ⑬
	0.5~0.599	3	7.0	⑭ 6 ⑮
	0.6~0.699	11	25.6	⑯ ⑰ 11 13 ⑱ ⑲ 24 29 33 35 42
	0.7~0.799	18	41.9	⑳ ㉑ 9 14 15 16 18 ㉒ 22 ㉓ 31 ㉔ 34 37 39 40 41 44
	0.8~0.899	6	14.0	3 12 18 36 38 43
	0.9~0.999	2	4.7	25 ㉕
基部	0.2~0.299	4	9.3	⑶ ⑷ ㉖ 28
	0.3~0.399	9	20.9	① ② ④ 24 ㉗ 34 37 38 45
	0.4~0.499	3	7.0	3 ⑤ 16
	0.5~0.599	18	23.3	4 6 ㉘ ㉙ 9 13 15 18 ㉚ 35
	0.6~0.699	8	18.6	12 29 31 ㉛ 39 41 42 43
	0.7~0.799	9	20.9	11 14 22 25 ㉜ 33 40 44 36

2.3 不同树龄及立地条件柿果肉单宁细胞的差异

从表 3 可见, 富有柿除顶部单宁细胞的纵径及横径/纵径指数因样品年龄不同相差

表 3 不同年龄和地区对柿单宁细胞的影响

品种	树 龄 与 采样地点	观察指标	顶部		中部		基部		三部分 平均值
			范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值	
富有 (甜柿)	幼树	密度(数目/视野)	19~33	25.4	25~40	31.8	13~31	19.5	25.6
	成树		23~36	29.0	20~43	33.1	12~26	17.4	26.5
	幼树	横径(μm)	5~8	6.7	4~10	6.5	5~9	6.9	6.7
	成树		4~9	5.7	4~12	6.8	3~9	5.8	6.1
	幼树	纵径(μm)	8~17	12.3	8~17	13.1	12~23	17.9	14.4
	成树		4~13	9.1	7~18	12.8	10~24	17.3	13.1
	幼树	横径/纵径指数		0.625		0.531		0.335	0.44
	成树			0.545		0.496		0.385	0.47
会津身不知 (涩柿)	府大	密度(数目/视野)	43~59	47.0	29~67	47.7	34~48	42.2	45.6
	京大		37~59	51.3	46~91	77.6	34~80	54.4	61.1
	府大	横径(μm)	10~16	13.4	11~16	13.4	10~17	12.9	13.2
	京大		8~14	11.9	7~12	9.7	8~13	10.0	10.5
	府大	纵径(μm)	11~20	15.4	14~30	17.0	16~27	22.0	18.1
	京大		10~20	15.4	13~18	16.6	11~25	17.0	16.3
	府大	横径/纵径指数		0.870		0.788		0.586	0.75
	京大			0.773		0.584		0.588	0.65

较大外, 其他各测定指标在同一部位基本都不受年龄的影响。会津身不知柿顶部和中部的单宁细胞纵径及基部横径/纵径指数受立地条件影响较小, 其他各测定指标都受立地

条件影响较大。因不同年龄及立地条件下观察品种较少, 其他品种是否有类似表现, 还有待进一步研究。

本研究进行中, 承蒙日本京都大学农学部杉浦明教授等为采样提供方便, 京都府立大学农学部北岛宜先生帮助数据处理。本文承杨淑性教授、王韶唐教授、陕西省果树研究所王仁梓研究员审阅指正, 在此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 徳川義視, 湯浅・明. 柿の單寧細胞に関する知見. 植物学雑誌, 1963; 50, (593) 277~283
- 2 宮林達夫. 柿果單寧細胞の品種間差異に就いて. 園芸学会雑誌, 1941; 12, 143~156
- 3 北川博敏. カキ脱涩および貯蔵に関する研究(第1報). 脱涩果中の單寧細胞の顯微鏡的觀察. 園芸学会雑誌, 1968; 37, 89~94
- 4 米森敬三, 松島二良, 杉浦明. 甘ガキと涩ガキのタンニン物質の差異について. 園芸学会雑誌, 1983; 52, 135~144
- 5 米森敬三, 松島二良. カキ果実のタンニン細胞の發育過程と自然脱涩との関連について. 園芸学会雑誌, 1985; 54, 201~208
- 6 中林敏郎. 果実および葉類の單寧成份(第7報). 甘柿和涩柿のタンニン組成の相違. 食品工志, 1971; 18, 23~37

The Observation of Tannin Cells of Different Persimmon Varieties in the Middle-Stage of Fruit Development

Zhang Jishu¹ Yoshitsugu Sobajima² Masashi Ishida²

(1 Dept. of Basic Courses, Northwest Agricultural University, Yangling, Shaanxi, China, 712100)

(2 Faculty of Agriculture, Kyoto Prefectural University, Kyoto 606, Japan)

Abstract. Tannin cells of persimmon fruits of 45 samples from 41 varieties in their middle stage development were observed histologically with Dateplum Persimmon and American Persimmon as the control. The results showed that Tannin cells of sweet persimmons were smaller in numbers, size and cross diameter / longitudinal diameter ratio. From the top to the base in fruit, there was no much variation in cross diameter of Tannin cells, but its longitudinal diameter became from small to large, and the cross / longitudinal diameter indexes were from large to small. Sweet persimmons change more greatly than pucker varieties. Also, the numbers of Tannin cells of Dateplum persimmon and American persimmon frequently used as stocks were 3~7 times as many as other varieties. Cross / longitudinal indexes were over 0.7, but there are very small differences in different parts of the fruit.

Key words Persimmon; fruit quality; Tannin; cell / the mid-stage of fruit development