

中国李果实品质遗传倾向研究

焦春雨 陶可全

于泽源

沈铁恒

(黑龙江省经济作物技术指导站)

(东北农业大学)

(黑龙江省经济作物技术指导站)

摘要 以黑龙江省农科院园艺所李育种圃内的吉林黄干核×西瓜李等七个杂交组合后代共277个株系为试材。每株系随机采取树冠外围成熟果实20个,口感评价李果实的鲜食品质;每株系选择充分成熟果实20个测其可溶性固形物、总糖、总酸含量。估算狭义遗传力,求各组合的传递力,超高亲度、超低亲度。测得结果:中国李果实可溶性固形物以中×低组合后代出现高可溶性固形物含量的株系多。后代的总酸含量普遍低于亲中值,母本对后代的影响较大。总糖中×中组合中,后代总糖传递力最强。通过狭义遗传力估算,亲本的口感品质级次提高1级,后代级次可望提高0.55级。

关键词 中国李 遗传倾向 狭义遗传力 传递力

1 前言

李为蔷薇科(*Rosaceae*)李属(*Prunus* L.)植物,主要分布于北半球的温带地区,是落叶果树中果实成熟期较早的一种果树。中国李原产我国长江流域,其许多品种具有较强的抗寒力,在寒地果树栽培中具有重要意义。中国李果实风味品质主要以果实甜酸、香味、苦涩味等综合性状衡量。有研究表明,在亲本为甜而酸甜的组合中出现酸甜,风味较淡后代的比例小,苦涩味有很强的遗传能力,果实的糖酸属独立遗传,遗传规律较复杂,杂种后代表现出杂种优势^(1,2)。本试验通过对中国李品质遗传倾向的研究,以期对中国李的杂交育种提供科学依据。

2 材料与方法

2.1 试验试材 本试验所采用的试材为黑龙江省农科院园艺所李育种圃内栽植的中国李杂交后代株系,共七个杂交组合,后代277株(系),树龄14~18年。

2.2 试验方法 随机选取每个株系充分成熟的果实10个进行品尝。品质分为上、中上、中、中下、下五个等级。评价的标准为甜酸适口的为上,只甜而酸味欠佳为中上或中,凡果实带有涩味、苦味的为中下或下。

随机选取每个株系充分成熟的果实20个,研磨匀浆后,用手持测糖仪测定其可溶性固形物的含量,平行三次取平均值。

随机选取每个株系充分成熟的果实20个,研磨匀浆。总糖的测定采用费林试剂滴定法,平行三次,取平

均值;总酸的测定采用氢氧化钠滴定法,平行三次,取平均值⁽³⁾。

数据统计分析后,估算变异系数、狭义遗传力、组合传递力、超高亲度、超低亲度⁽⁴⁾。

3 结果与分析

3.1 各组合可溶性固形物的遗传变异 四个组合可溶性固形物遗传变异情况列于表1。可溶性固形物值小于10.0为极低,10.0~13.0为低,13.1~16.0为中,16.1~18.0为高,大于18.0为极高⁽⁵⁾。

中×中组合后代中,分离范围广泛,从极低株系到极高株系都存在。中×低组合后代中极低和中的株系较多,而可溶性固形物含量达到极高的株系较少。中×中组合变异系数高于中×低组合,超高亲度均为负值,表明后代平均可溶性固形物含量低于高亲值,只有九三杏梅×福么沙后代平均可溶性固形物含量与高亲值相近,表明后代有较多的超高亲株系,同时此组合的超低亲度值最小,表明此组合后代可溶性固形物含量普遍高于低亲值,并且组合传递力最高,综合分析此组合数值表明,从该组合中选择超高亲株系的可能性很大。超低亲度只有中×中组合为正值,表明该组合杂交后代平均可溶性固形物含量低于亲值,呈衰减趋势,此组合中不易选出可溶性固形物含量较高的株系。

通过对中国李可溶性固形物狭义遗传力计算得知 $h^2=0.0404$,即亲本平均可溶性固形物含量提高1%,则杂种后代平均可溶性固形物含量将提高0.04%。

3.2 各组合总酸的遗传变异 四个组合总酸的遗传变异情况列于表3。总酸的分级标准:极低<1.0 低

表 1 中国李后代可溶性固形物遗传变异分析					
组合	吉林黄干核 × 香扁李	吉林黄干核 × 七月香	九三杏梅 × 香扁李	九三杏梅 × 福么沙	
组合类型	中×低	中×中	中×低	中×低	
母本×父本	13.4×12.2	13.4×13.7	13.4×12.2	13.4×10.5	
亲中值	12.80	13.55	12.80	11.95	
后代株数	35	24	77	77	
杂种后代变异	X±S	11.31±2.52	12.48±3.40	12.42±2.29	12.38±2.26
	CV%	22.30	27.20	18.45	18.28
	分离极值	8~14.5	9~19	9~17	7.8~16
	超高亲度%	-15.60	-8.91	-7.31	-7.61
	超低亲度%	-7.30	6.87	-1.80	-17.9
	Ta%	88.34	92.10	97.03	103.60

表 2 中国李后代总酸遗传变异分析					
组合	吉林黄干核 × 香扁李	吉林黄干核 × 七月香	九三杏梅 × 香扁李	九三杏梅 × 福么沙	
组合类型	低×中	低×中	低×中	低×低	
母本×父本	1.0×2.0	1.0×1.8	1.4×2.0	1.4×1.3	
亲中值	1.41	1.34	1.67	1.35	
后代株数	35	24	23	34	
杂种后代变异	X±S	1.26±0.28	1.38±0.35	1.30±0.39	1.22±0.30
	CV%	22.22	25.16	29.99	24.33
	分离极值	0.91~1.68	0.88~1.69	0.95~2.03	0.71~1.63
	超高亲度%	-37.00	-23.33	-35.00	-12.86
	超低亲度%	-26.00	-38.00	7.14	6.15
	Ta%	89.36	102.99	77.84	90.37

表 3 中国李后代总糖遗传变异分析					
组合	吉林黄干核 × 香扁李	吉林黄干核 × 七月香	九三杏梅 × 香扁李	九三杏梅 × 福么沙	
组合类型	高×中	高×中	中×中	中×中	
母本×父本	12.3×7.4	12.3×7.0	7.8×7.4	7.8×6.3	
亲中值	9.85	9.65	7.60	7.05	
后代株数	35	24	23	34	
杂种后代变异	X±S	10.80±2.98	10.65±4.16	12.13±3.34	12.10±3.29
	CV%	27.60	39.02	27.35	27.23
	分离极值	4.92~14.70	4.68~22.00	8.94~15.18	6.92~14.90
	超高亲度%	-12.20	-13.41	55.51	55.13
	超低亲度%	-45.95	-52.14	-63.92	-92.06
	Ta%	109.64	110.36	159.61	171.63

表 4 中国李后代品质遗传变异分析					
组合	吉林黄干核 × 香扁李	吉林黄干核 × 七月香	九三杏梅 × 香扁李	九三杏梅 × 福么沙	
组合类型	中下×上	中下×上	下×上	下×中	
母本×父本	2×5	2×5	1×5	1×3	
亲中值	3.50	3.50	3.00	2.00	
后代株数	35	24	77	77	
杂种后代变异	X±S	2.66±1.15	3.42±1.05	3.01±1.03	3.47±1.06
	CV%	43.27	30.82	34.07	30.53
	分离极值	1~5	2~5	1~5	1~5
	超高亲度%	-46.8	-31.6	-39.8	15.7
	超低亲度%	-33	-71	-201	-247
	Ta%	76.00	97.71	100.33	173.5

1.0~1.5 中 1.6~2.1, 高 2.2~2.5 极高> 2.5。

四个组合后代平均酸度普遍低于亲中值, 变异系数较大, 分离范围广泛, 尤以低×低组合分离范围最大, 并且该组合超高亲度值最大, 为负值, 表明后代平均酸度比高亲(九三杏梅)低, 超低亲度为正值, 表明其后代平均酸度比低亲(福么沙)还低, 可见在九三杏梅×香扁李、吉林黄干核×七月香超高亲度、超低亲度都为负值, 并且相差不大, 表明母本相同时, 不同父本对后代总酸的影响较小; 在吉林黄干核×香扁李、九三杏梅×香扁李组合中, 母本(都为低亲)不同, 父本(都为

高亲)相同, 这两个组合的超高亲度均为负值, 数值相近, 而超低亲度一负一正, 表明母本对后代总酸的影响很大。综合分析, 以九三杏梅作母本选择低酸度的后代的可能性较大。

通过中国李总酸狭义遗传力计算得知 $h^2=0.0070$ 即双亲总酸度提高 1%, 杂种后代的平均总酸度提高 0.007%。

3.3 各组合总糖的遗传变异 四个组合总糖遗传变异情况列于表 5, 总糖低于 6.0 为低, 6.1~8.0 为中, 8.1 以上为高。

杂交后代总糖的平均值普遍高于亲中值, 变异范围较大, 尤其吉林黄干核×七月香组合的后代分离极值在 4.68~22.00 之间, 分离范围广泛。中×中组合的超高亲度为正值, 说明该组合后代株系的总糖普遍高于高亲, 从中×中杂交组合后代中选择超高亲株系的可能性较大。同时中×中组合的超低亲度绝对值也大于高×中组合, 说明中×中组合比高×中组合的后代株系总糖量普遍高于低亲的含糖量。由此可见, 双亲总糖含量相似时, 杂交后代变异范围广泛, 出现超高亲株系较多, 并且后代株系普遍超低亲。

通过中国李总糖狭义遗传力计算得知 $h^2=-0.5516$ 即双亲总糖平均数每提高 1%, 杂种后代总糖平均值则降低 0.55%。

3.4 各组合品质的遗传变异 四个组合品质遗传变异情况列于表 4。四个组合中, 下×上、下×中组合的后代平均品质级别高于亲中值, 中下×上组合的后代平均品质级别则低于亲中值。变异系数在 30.53~43.27 之间, 后代变异较大。在下×中组合的超高亲度为正值, 这个组合的分离极值为 1~5, 说明此组合的超高亲的株系较多。其它三个组合的超高亲度均为负值。四个组合的超低亲度均为负值, 下×上、下×中组合的超低亲度绝对值很高, 说明后代的品质明显优于低亲。组合传递力由大到小依次为下×中、下×上、中下×上, 即双亲品质级别相差较小的组合的遗传传递力最强, 从中可望选出超高亲株系。

从中国李品质狭义遗传力计算得知 $h^2=0.5533$, 即亲本平均品质提高 1 级, 则杂种后代平均品质级次可望提高 0.55 级。

4 结论

果实风味品质是以糖酸比、香味、苦涩等综合性状来衡量的。口感品质方面是一个综合评价标准, 本试验表明, 后代中 3~5 级(即中级~上级)的株系出现频率较高。在上×上、下×中组合类型后代平均品质级别高于亲中值, 中下×上组合类型后代平均品质级别则低于亲中值, 下×中组合类型后代出现超高株系频率较高。从品质遗传倾向看, 后代品质级别优于低亲品质的株系占较大比重, 通过对狭义遗传力的估算, 亲本级次提高 1 级, 后代级次可望提高 0.55 级。在有性

杂交过程中, 品质较差的亲本通过与较好品质的亲本杂交, 可使后代的品质有一定的提高, 并在一定程度上可保住品质较差亲本的其它优良性状。九三杏梅×香扁李、九三杏梅×福么沙后代中能够选出较多的超高亲株系。可认为九三杏梅是较好的母本。可溶性固形物以尤以九三杏梅×香扁李、九三杏梅×福么沙后代表现较好。在低×中, 低×低组合中, 后代总酸的含量普遍低于亲中值, 并且母本对后代的影响大, 选择低酸的母本可降低杂种后代的总酸含量, 九三杏梅是一个较好的母本材料。在中×中组合中, 后代总糖的传递力最强, 并且从中选择超高亲的株系可能性较大, 只考虑总糖的遗传倾向, 以九三杏梅×香扁李、九三杏梅×福么沙组合是理想的亲本组合。

参考文献

1 王善广等, 李种质资源糖类物质生化分类的研究, 莱阳农学院学报, 1992(2); 134~138
2 David H. Byrne Variability in Sugars, Acids, Firmness and Colour Characteristics of 12 Peach Genotypes J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(6)1004~1006 1991
3 沈秀丽, 生化实验技术与方法, 东北农业大学, 1991.6
4 华中农业大学主编, 果树研究法, 农业出版社, 1991.2
5 蒲富慎主编, 果树种质资源描述符, 农业出版社, 1990
(黑龙江省经作站 哈尔滨市珠江路 邮编 150036
东北农业大学哈尔滨市香坊区木材街 邮编 150030)

猴桃鲜果中提取的蛋白水解酶。此酶活性与一个半胱氨酸的巯基有关, 为植物巯基蛋白酶。该酶分子量约为24000道尔顿, 由17种氨基酸组成: 即 Asp, Thr, Ser, Glu, Pro, Gly, Ala, Gys, Val, Met, Ile, Leu, Tyr, Phe, Lys, His, Arg。其中 Gly, Glu, Asp, 含量较高, His, Met, Phe 含量较低, 总残基数约为197个。此酶动力学特性, 如酶浓度、PH、温度、底物浓度及激活剂和抑制剂对反应速度的影响与菠萝蛋白酶相似。X光衍射分析, 其三维空间构象与木瓜酶极为相似。猕猴桃蛋白酶对抗炎、消肿具有显著疗效; 同时该酶能分解肉类的纤维蛋白, 使肉类变软。此酶提取成粉状的制剂仍能保持活力。所以它可能作为一种商业上的肉类软化剂。除果实外, 猕猴桃植株的其它器官也含有猕猴桃蛋白酶。

3 小结

猕猴桃繁殖器官化学成分研究多集中于果实, 且侧重于营养、保健成分的分析。较有开发潜力的是猕猴桃蛋白酶, 此酶除具有抗炎、消肿的疗效外, 很可能成为商业上的肉类软化剂, 将会引起人们的注意。对猕猴桃果汁抗癌效应的研究较有成效, 但其有效成分尚未确定, 有待进一步深入研究。
(东北农业大学哈尔滨 邮编 150030)

猕猴桃繁殖器官的化学成分

苍 晶 王学东 桂明珠

猕猴桃(*Actinidia*)(*Chinensis* Peanch)猕猴桃科猕猴桃属, 为落叶、半常绿或常绿藤本植物。我国是猕猴桃的原产地, 具有得天独厚的野生资源。据统计, 目前全世界有猕猴桃属植物63个种, 其中原产中国的就有59个种, 且多数分布在我国, 具有很大的开发潜力。

1 花器官及种子

目前, 对猕猴桃属植物花器官及种子化学成分的分析研究较少, 已报道的有: 在猕猴桃的心皮组织中发现了类似玉米素和玉米素核苷的物质; 在猕猴桃种子中含有亚油酸, 具有疏通血管的作用。

2 果实

2.1 无机元素 猕猴桃果实中含有22种以上无机元素, 其中生理活性较强, 与人体健康密切相关的K、Ca、P、Mg和Fe、Sr、Cu、Zn、Mn、Cr等必需大量、微量元素含量较多, 而有害微量元素Pb、Cd、Hg、Be含量低微。与中华猕猴桃相比, 狗枣猕猴桃、软枣猕猴桃的含Ca、P、Fe、Zn较高, 且比葡萄、桃、杏、梅、枣的Ca、Mg、Fe含量都高。元素加和量, 狗枣果>软枣果>葛枣果。

2.2 碳水化合物 猕猴桃果实中含有淀粉、葡萄糖、果糖、蔗糖和痕量的山梨糖醇等大量碳水化合物, 其中以葡萄糖为主, 果糖其次, 蔗糖较少。

2.3 有机酸 猕猴桃果实富含各种有机酸, 如柠檬酸、奎尼酸、苹果酸、半乳糖醛酸、葡萄糖醛酸、磷酸、挥发酸; 此外, 还有痕量的草酸、琥珀酸、反丁烯二酸、富马酸、正香豆酸等。成熟果实以柠檬酸为主。

2.4 挥发性香味 猕猴桃果实挥发性香味的主要成分是乙烯、甲基和乙基的丙酸酯、丁酸酯、戊酸酯和乙酸酯等10余种。

2.5 氨基酸 猕猴桃果实中氨基酸含量很丰富, 共测出15~17种, 即Asp, Thr, Ser, Glu, Gly, Ala, Cys, Val, Met, Ile, Leu, Tyr, Phe, Lys, His, Arg, Pro, Glu等。其中含有8种人体必需的氨基酸。氨基酸的种类以Glu最多, 其余依次为Asp, Arg, Ala等, Pro最少。中华猕猴桃、毛花猕猴桃、狗枣猕猴桃的氨基酸种类最齐全。

2.6 维生素 猕猴桃果实以富含Vc而著称, 其含量高于苹果、柑桔10~20倍。此外, 猕猴桃果实中还含有V_A、V_E和V_P, 其中V_P, 即卢丁, 有降血压的作用; Vc与猕猴桃汁阻断N-亚硝基化合物的合成有关。

2.7 其它成分 猕猴桃果皮中富含猕猴桃碱(actinidin)和含硫蛋白酶。含硫蛋白酶, 即猕猴桃蛋白酶(Actinidin, Ec3, 4, 22, 14)是由Arcus首先从中华猕