

DOI:10.11937/bfyy.201622012

樱桃番茄相关数量性状的重复力和遗传相关分析

牛义松, 黄海涛, 文 静

(绵阳市农业科学研究院, 四川 绵阳 621000)

摘 要:以 18 个樱桃番茄品种为试材, 对其 11 个数量性状进行遗传相关和重复力进行了分析, 研究了樱桃番茄在选育过程中数量性状受环境影响的程度。结果表明: 从播种到采收期主要受遗传控制, 受环境影响较小; 果实硬度主要受环境影响较大; 可溶性固形物含量是中度遗传控制, 受环境和遗传影响均较大; 总产量主要受遗传控制, 但也受到一些环境因素的影响。

关键词:樱桃番茄; 数量性状; 重复力

中图分类号:S 641.203.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)22-0050-03

樱桃番茄(*Lycopersicon esculentum* var. *cerasi forme*) 属番茄属一年生草本多汁浆果, 可以菜果两用, 其果实色泽艳丽、味道可口、营养丰富, 深受消费者喜爱, 成为设施栽培最广泛的蔬菜之一。目前樱桃番茄种质资源遗传改良、筛选和育种工作已成为产业发展的迫切需求, 但是在品种选育过程中, 由于受环境影响, 数量性状会发生不同程度的变异^[1], 所以在樱桃番茄种质资源改良、选育过程中应选择环境条件均匀一致, 通过设置重复探明一些性状的变异幅度和遗传控制力度, 了解其遗传控制力度^[2]。该研究对 18 个樱桃番茄品种的 11 个性状进行变异、重复力和相关性分析, 旨在为樱桃番茄的选育提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料 18 个樱桃番茄品种的编号、名称及来源见表 1。

1.2 试验方法

试验地点为绵阳市农科院街子试验基地, 2015 年 2 月 5 日播种, 3 月 24 日定植于塑料大棚内, 试验区周围种植 2 行做保护行。试验采用随机区组, 3 次重复, 每小区面积 6.72 m², 行株距 70 cm×40 cm, 每小区定植 24 株。

1.3 项目测定

试验过程中对 11 个数量性状进行测定: X1(纵径)、

X2(横径)、X3(果形指数)、X4(硬度)、X5(可溶性固形物含量)、X6(始花序节位)、X7(节间长)、X8(单果质量)、X9(播种到始收期天数)、X10(采收期)、X11(总产量)。

1.4 数据分析

对 18 个品种的 11 个数量性状采用 DPS 7.05 软件进行表型相关、环境相关、遗传相关和重复力分析^[3]。

表 1 品种名称及来源

品种编号	品种名称	品种来源
y1	'1362'	中国农业科学院蔬菜研究所
y2	"京番红星 1 号"	北京市蔬菜中心、北京京研益农科技发展中心
y3	"红霞"	北京市农技推广站
y4	"粉贝贝"	北京中农绿享种子科技有限公司
y5	"粉玛丽"	上海种都种业科技有限公司
y6	"上师樱番 2 号"	上海师范大学
y7	"樱沙红 4 号"	青岛市农业科学院、中国科学院遗传所
y8	"中青樱粉 1 号"	青岛市农业科学院
y9	"金樱宝石"	大同市北岳种业有限责任公司
y10	"冀东 310"	河北科技师范学院
y11	"粉铃"	河南农业大学
y12	"美心"	河南省周口市农业科学院
y13	"金陵宝玉"	江苏省农业科学院蔬菜所
y14	"浙樱粉 2 号"	浙江省农业科学院蔬菜所
y15	'HT13133'	安徽徽大农业有限公司
y16	"绵樱 3 号"	绵阳市农业科学院
y17	"西大樱粉 1 号"	广西大学
y18	"天正红珠"(CK)	山东省农业科学院蔬菜所

2 结果与分析

2.1 数量性状的遗传变异分析

由表 2 可以看出, 樱桃番茄各性状间存在变异, 变异系数在 0.03~0.22, 变异系数最大的是单果质量, 为 0.22, 果实硬度次之, 为 0.20, 播种到始收期的变异系数最小。单果质量变异幅度为 11.36~29.13 g, 最大相差

第一作者简介:牛义松(1986-), 男, 硕士, 农艺师, 研究方向为蔬菜育种。E-mail:446306401@qq.com.

收稿日期:2016-07-25

17.77 g,果实硬度变异幅度为 1.03~3.14 kg,最大相差 2.11 kg,节间长和果实纵径的变异系数均为 0.13,总产量的变异幅度为 5.09~8.82 cm,最大相差 3.73 cm,果实纵径变异幅度为 2.60~4.60 cm,最大相差 2.00 cm,

变异幅度最小的为播种到始收期变异幅度为 108~123 d,最大相差 15 d。以上结果说明,樱桃番茄各性状间的遗传变异比较丰富。

表 2 樱桃番茄数量性状的平均值与遗传变异系数

品种编号	X1/cm	X2/cm	X3	X4/P	X5/%	X6	X7/cm	X8/g	X9/d	X10/d	X11/(kg·(667 m ²) ⁻¹)
y1	3.22	2.94	1.10	2.04	7.05	8.53	7.04	16.05	114.67	38.33	2 623.83
y2	3.28	3.09	1.07	1.50	7.72	8.20	6.82	17.66	108.67	42.33	3 266.27
y3	2.99	2.89	1.04	1.60	6.92	8.60	6.44	14.24	109.00	42.00	3 311.68
y4	3.54	3.62	0.98	1.65	6.24	8.53	6.46	25.36	114.00	37.00	2 593.81
y5	3.96	3.36	1.18	2.35	7.20	8.67	8.06	23.86	114.33	35.67	2 132.51
y6	3.03	3.17	0.96	1.41	6.73	7.07	6.21	17.50	109.33	44.67	3 125.57
y7	3.01	3.16	0.95	1.52	7.11	8.47	7.03	17.07	109.67	42.33	3 078.92
y8	3.17	3.23	0.98	1.59	6.92	7.80	8.15	18.00	109.00	39.00	2 965.52
y9	4.12	3.37	1.24	1.99	7.17	8.87	6.04	25.56	112.00	43.00	2 944.08
y10	3.84	2.82	1.36	1.83	7.64	8.40	7.65	16.28	115.00	36.33	1 982.64
y11	3.14	3.09	1.01	1.80	6.95	8.73	7.02	16.19	110.00	43.00	2 718.92
y12	3.78	3.32	1.14	1.98	6.03	9.53	7.03	18.50	122.00	33.00	2 661.05
y13	3.66	3.21	1.14	2.35	7.57	8.73	8.44	19.94	116.67	36.33	2 592.32
y14	3.61	3.59	1.00	1.42	6.31	8.13	9.09	26.49	114.67	38.33	3 240.46
y15	4.06	3.39	1.20	2.31	6.29	9.47	7.43	25.34	118.33	33.67	3 359.57
y16	2.70	2.88	0.94	1.53	7.20	8.20	6.95	13.69	110.00	44.00	2 916.24
y17	3.88	3.13	1.24	1.25	7.18	8.20	8.46	20.36	111.00	41.00	2 412.42
y18	2.95	2.97	0.99	1.46	7.28	8.73	5.78	14.99	109.67	43.33	2 692.57
变异幅度	2.60~4.60	2.76~3.84	0.93~1.52	1.03~3.14	5.85~8.14	6.8~10.2	5.09~8.82	11.36~29.13	108~123	33~45	1 096~3 637
平均值	3.44	3.18	1.08	1.75	6.97	8.49	7.23	19.28	112.67	39.63	812.13
标准差	0.44	0.23	0.12	0.35	0.49	0.56	0.92	4.23	3.78	3.68	394.60
变异系数	0.13	0.07	0.11	0.20	0.07	0.07	0.13	0.22	0.03	0.09	0.14

2.2 表型相关系数和环境相关系数分析

由表 3 可以看出,在表型相关系数方面,与果实硬度相关系数最大的性状为播种到采收的天数、始花节位,均于果实硬度呈正相关;与可溶性固形物含量相关系数最大的性状有果形指数、播种到采收的天数、单果质量,均与可溶性固形物含量呈负相关;与产量性状相关系数最大的性状有果实纵横比、果实纵径和采收期,

果形指数和果实纵径与总产量成反比,采收期与总产量成正比。在环境相关系数方面,果形指数与果实纵径的相关系数为 0.838 2,说明果实纵径受环境影响较大,从而影响果形指数;果实横径与单果质量的相关系数为 0.754 3,说明果实横径受环境影响也较大,从而影响单果质量。在环境相关系数方面,整体小于表型相关系数,这说明试验地比较均匀一致。

表 3 表型相关系数和环境相关系数

性状	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
X1	1	0.518 7	0.823 0	0.546 0	-0.150 7	0.467 0	0.380 0	0.755 9	0.654 6	-0.656 3	-0.344 7
X2	0.185 1	1	-0.054 7	0.185 7	-0.636 8	0.158 5	0.268 2	0.900 2	0.396 4	-0.414 1	0.161 0
X3	0.838 2	-0.377 5	1	0.485 9	0.253 4	0.407 1	0.269 6	0.289 0	0.490 9	-0.488 7	-0.523 6
X4	0.365 1	-0.240 6	0.479 2	1	-0.018 8	0.627 7	0.143 3	0.321 4	0.662 7	-0.656 6	-0.279 6
X5	0.007 4	0.281 6	-0.143 0	-0.282 8	1	-0.245 4	0.000 4	-0.432 1	-0.464 7	0.390 9	-0.309 2
X6	-0.146 8	-0.204 3	-0.038 7	0.092 5	0.111 5	1	-0.067 0	0.227 6	0.655 0	-0.562 1	-0.118 4
X7	0.304 2	0.526 0	-0.003 2	-0.254 2	0.277 6	-0.213 6	1	0.335 2	0.311 4	-0.479 2	-0.216 4
X8	0.622 8	0.754 3	0.172 7	-0.017 9	0.118 3	-0.171 8	0.544 4	1	0.436 3	-0.456 8	0.037 0
X9	-0.356 6	0.460 6	-0.581 9	-0.235 4	0.210 4	0.058 5	0.261 9	0.177 8	1	-0.888 6	-0.284 6
X10	0.232 5	-0.508 4	0.509 2	0.330 0	-0.176 8	0.057 6	-0.416 4	-0.230 9	-0.773 9	1	0.338 5
X11	-0.004 5	0.245 1	-0.155 1	-0.278 3	0.188 7	0.045 4	0.072 6	0.198 3	0.193 1	-0.140 5	1

注:对角线上表型相关,下方环境相关。

2.3 遗传相关系数和重复力分析

从表 4 可以看出,遗传相关系数较大的是果实硬度与始花节位 0.923 6,果实硬度与播种到采收天数 0.923 9,果实硬度与采收期 0.934 9,均大于 0.9,这说明果实硬

度主要取决于熟性和采收期,熟性越晚,采收期越短,果实硬度越大。在重复力方面,播种到始收期天数和采收期受遗传控制力度最大,重复力均在 0.9 以上,其次是总产量,重复力为 0.729 167,受遗传控制力度也较大。

表 4

遗传相关系数和重复力

性状	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
X1	0.749 483	0.557 0	0.823 1	0.665 9	-0.186 3	0.590 6	0.395 1	0.768 5	0.706 6	-0.707 0	-0.382 2
X2	0.557 0	0.733 022	-0.009 4	0.342 1	-0.850 1	0.234 8	0.226 5	0.917 0	0.403 8	-0.418 1	0.150 8
X3	0.823 1	-0.009 4	0.676 421	0.532 5	0.352 2	0.511 9	0.320 9	0.303 7	0.559 8	-0.559 7	-0.574 0
X4	0.665 9	0.342 1	0.532 5	0.241 046	0.123 9	0.923 6	0.320 6	0.454 5	0.923 9	-0.934 9	-0.311 8
X5	-0.186 3	-0.850 1	0.352 2	0.123 9	0.431 663	-0.367 9	-0.078 3	-0.545 9	-0.562 4	0.476 6	-0.420 8
X6	0.590 6	0.234 8	0.511 9	0.923 6	-0.367 9	0.526 678	-0.028 1	0.300 5	0.754 8	-0.657 6	-0.152 8
X7	0.395 1	0.226 5	0.320 9	0.320 6	-0.078 3	-0.028 1	0.603 427	0.311 6	0.331 6	-0.506 9	-0.264 5
X8	0.768 5	0.917 0	0.303 7	0.454 5	-0.545 9	0.300 5	0.311 6	0.033 800	0.451 2	-0.470 8	0.021 1
X9	0.706 6	0.403 8	0.559 8	0.923 9	-0.562 4	0.754 8	0.331 6	0.451 2	0.958 377	-0.890 8	-0.311 2
X10	-0.707 0	-0.418 1	-0.559 7	-0.934 9	0.476 6	-0.657 6	-0.506 9	-0.470 8	-0.890 8	0.939 735	0.368 3
X11	-0.382 2	0.150 8	-0.574 0	-0.311 8	-0.420 8	-0.152 8	-0.264 5	0.021 1	-0.311 2	0.368 3	0.729 167

注:对角线为重复力。

3 讨论

在樱桃番茄的选育过程中,由于性状的表现受环境影响较大,在品种选育过程中会出现一定的误差,目前,虽然在樱桃番茄种质资源评价方面有一些研究^[4-5],但在数量性状遗传控制程度和相关方面的研究尚鲜见报道。樱桃番茄数量性状是衡量一个品种优良与否的重要指标,因此研究樱桃番茄数量性状间的相关程度,权衡性状的选择,提高育种改良成效至关重要。

数量性状的表现是遗传和环境互作的结果,互相作用的程度可以用重复力来表示,重复力是遗传方差和环境方差占表型方差的比例,估值高说明性状受暂时性环境效应影响小,估值低说明性状受暂时性环境效应影响大。播种到采收期是樱桃番茄熟性判断的一个重要指标,其重复力为 0.958 377,说明受遗传控制力度大;果实硬度是储运性的重要指标,重复力为 0.241 046,受遗传

控制力度较低,可溶性固形物含量是口感风味的一个重要衡量指标,其重复力为 0.431 663,为中等遗传控制;产量性状是樱桃番茄经济价值最重要的指标,重复力为 0.729 167,受遗传控制力度较大。

综上所述,该研究通过对樱桃番茄 11 个数量性状进行重复力和遗传相关性分析,为樱桃番茄品种选育提供了一定的理论依据,有利于提高樱桃番茄的育种效率。

参考文献

- [1] 朱军. 遗传学[M]. 北京:北京农业出版社,2004:312.
- [2] 张红磊,丰震,郭先锋,等. 牡丹花期的重复力与遗传相关的分析[J]. 中国农学通报,2010,26(14):243-246.
- [3] 唐启义,冯明光. DPS 数据处理系统[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [4] 杨永正,梁艳. 樱桃番茄主要农艺性状与产量的相关及通径分析[J]. 北方园艺,2006(3):1-2.
- [5] 吴丽艳,龚亚菊,黎志彬,等. 樱桃番茄种质资源果实相关性状的多元统计分析[J]. 西南农业学报,2012,25(5):1818-1822.

Genetic Correlation and Repeatability of Related Quantitative Characteristics in Cherry Tomato

NIU Yisong, HUANG Haitao, WEN Jing

(Mianyang Agricultural Sciences Research Institute, Mianyang, Sichuan 621000)

Abstract: The genetic correlation and repeatability of the 11 quantitative characteristics in 18 cherry tomatoes were analyzed to study the quantitative traits in the selection process of cherry tomato. The results showed that from sowing to harvest time was mainly controlled by genetic, less affected by the environment; fruit hardness was mainly affected by the environment; soluble solids content was moderate genetic control, environmental and genetic effects were larger; production was mainly controlled by genetic, but also affected by some environmental factors.

Keywords: cherry tomato; quantitative characteristics; repeatability