

洋葱鳞茎农艺性状与产量相关性及通径分析

崔兰舫^{1,2}, 周宝利¹, 张桂凡²

(1. 沈阳农业大学 园艺学院 辽宁 沈阳 110161; 2. 辽宁职业学院 园艺系, 辽宁 铁岭 112001)

摘要: 对9个洋葱品种的9个农艺性状进行了相关性和通径分析。结果表明: 洋葱鳞茎鲜重与横径、纵径、干物质、开放鳞片鲜重呈极显著正相关, 相关系数分别为0.8415、0.8069、0.8032、0.9947; 开放鳞片鲜重、闭合鳞片鲜重是影响鳞茎鲜重的主要因素, 其中开放鳞片鲜重对单株鳞茎的直接通径系数最大, 可作为洋葱丰产育种的主要选择性状; 对供试品种进行产量分析表明, 在铁岭地区引种可考虑太阳06-1和太阳06-3这两个品种。

关键词: 洋葱; 农艺性状; 相关性分析; 通径分析

中图分类号: S 633.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)05-0012-03

洋葱(*Allium cepa* L.)又名圆葱、球葱、玉葱、葱头等, 百合科葱属2a生草本植物, 以肉质鳞片和鳞芽构成肥大的鳞茎为产品器官。辽宁省铁岭地区是我国北方重要的葱蒜类蔬菜生产基地, 产量高品质好, 栽培历史悠久。但多年来, 洋葱品种一直以传统品种为主, 存在

产量低、抗逆性差的问题。在蔬菜育种中, 高产往往是人们关注的首要目标, 但是, 构成产量的各因素又是相互关联、相互制约的。前人在洋葱的生长发育方面有较多的研究, 而各农艺性状对其产量构成的影响因素分析报道很少。因此, 探明构成产量的诸因素中哪些是主要因素, 以及各因素与产量之间相关程度的大小, 对于加快育种速度, 提高育种准确性具有重要意义。试验采取引种的方式, 通过对与洋葱产量有关的农艺性状进行相关及通径分析, 了解各性状的关系, 估测各性状对产量构成的相对重要性, 旨在为洋葱高产栽培和品种选育提

第一作者简介: 崔兰舫(1969-), 女, 在读硕士, 讲师, 主要从事蔬菜栽培、田间试验与生物统计课程教学及科研生产工作。E-mail: cuilanfang1969@tom.com。

收稿日期: 2007-12-30

activity of related enzymes during muskmelon fruit development[J]. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1988, 113(3): 399-403.

[13] 徐胜利, 陈青云, 李绍华, 等. 糖代谢相关酶和GA3、ABA在嫁接伽师瓜果实糖分积累中的作用[J]. 果树学报, 2005, 22(5): 514-518.

[14] Smeekens S. Sugar-induced signal transduction in plants[J]. Annu Rev Plant Physiol Plant Mol Biol. 2000, 51: 49-81.

[15] Gray W M, Kepinski S, Rouse D, et al. Auxin regulates SCFTIR1 dependent degradation of Aux/IAA proteins[J]. Nature. 2001, 414: 271-276.

Effects on Sucrose Metabolism of Tomato Fruit by PCPA Treatment

CUI Na^{1,2}, LI Tian-lai¹, ZHAO Ju-yong¹

(1. Key Laboratory of Horticulture of Liaoning Province, College of Horticulture, Shenyang, Liaoning 110161, China; 2. Biological Science and Technology College, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China)

Abstract: Tomato cv. Liao Yuan Duo Li was cultivated in greenhouse in order to take different parts of the first fruit in the first cluster compared with natural tomato fruit after PCPA treatment. The contents of sucrose, fructose, glucose, and the activities of acid invertase(AI), neutral invertase(NI), sucrose synthase(SS), sucrose phosphate synthase(PS) were determined. Results indicated that the changing tendency of composition and contents of soluble sugar in different parts during fruit development was the same between PCPA treatment and control. Glucose and fructose were the predominant sugars in the pericarp and dissepiment, pectinic of fruit during mature point of fruits. But the contents of fructose and glucose by PCPA treatment were higher than control. The activities of AI and NI by PCPA treatment were obviously higher than control in the vascular bundles of fruit during mature point of fruits, while the activities of AI and NI in the pericarp and dissepiment, pectinic were higher than other parts of fruit.

Key words: PCPA; Tomato; Development; Sucrose; Metabolism

供依据。通过评价筛选出适宜铁岭地区的高纬度长日照的栽培品种,对促进铁岭地区洋葱生产发展具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2007 年在辽宁职业学院(铁岭)的蔬菜基地进行。供试材料为从美国太阳公司引进的 06-1、06-3、06-9、06-13(紫皮)、06-16(白皮)等 5 个品种,从日本引进的顶秀玉葱、富士-95、T1-157 等 3 个品种,对照为当地主栽品种熊岳圆葱。于 2007 年 2 月 1 日播种于日光温室内,4 月 17 日定植,覆盖黑色地膜,株行距 12 cm×25 cm,用削尖木棍在膜上扎孔定植,定植深度 1.5~2 cm,栽后立即灌水。采用随机区组设计,3 次重复,小区面积 6 m²,共 27 个小区,两侧设保护小区,采用南北向作畦,南北向定植,每小区定植 200 株苗。

1.2 测定项目

当洋葱田间有 1/2~2/3 植株假茎(叶鞘)变软倒伏时收获。每小区随机取 5 株,以单株为单位调查下列性状:洋葱横径(cm)、纵径(cm)、开放性鳞片数、闭合性鳞片数、开放与闭合鳞片数比值、干物质含量(g)、开放鳞片鲜重(g)、闭合鳞片鲜重(g)、鲜重(g)。

1.3 数据处理

所得数据采用 DPS 统计软件进行多元逐步回归分析和通径分析。

2 结果与分析

2.1 各农艺学性状间的相关分析

对洋葱鳞茎的 9 个性状进行相关分析,结果见表 1,9 个性状间有着密切的关系。其中洋葱鳞茎鲜重与横径、纵径、干物质、开放鳞片鲜重呈极显著正相关,与开

放鳞片数呈显著正相关。横径与开放鳞片鲜重,纵径与开放鳞片鲜重,闭合鳞片数与开放与闭合鳞片数比值的相关均达到极显著水平。开放鳞片数与开放鳞片鲜重、干物质与开放鳞片鲜重,纵径与开放鳞片数,纵径与开放与闭合鳞片数比值,开放鳞片数与开放与闭合鳞片数比值,横径与干物质含量,闭合鳞片数与闭合鳞片鲜重的相关达到显著水平。

2.2 回归与通径分析

2.2.1 产量与主要农艺性状的逐步回归分析 试验以横径(X1)、纵径(X2)、开放鳞片数(X3)、闭合鳞片数(X4)、开放与闭合鳞片数比值(X5)、干物质含量(X6)、开放鳞片鲜重(X7)、闭合鳞片鲜重(X8)为自变量,鲜重(Y)为应变量进行多元回归分析。回归模型诊断要求如下:(1)方程的方差分析 F 值的显著水平 P 要小于等于 0.05;(2)各个回归系数的偏相关系数的显著水平最好也小于等于 0.05;(3)Durbin-Watson 统计量 d 是否接近 2。从表 2 可以看出,逐步回归方程的方差 F 值为 F=1499997.75,达到了极显著水平;进入方程的各个自变量的偏相关系数也达到了显著或极显著水平;而且 Durbin-Watson 统计量 d 值为 1.60489507,接近 2。可见该回归方程是可以成立的。得到回归方程如下:

$$Y = -0.00620069345 + 0.9999527505X7 + 1.0004899325X8$$

以上回归方程说明 当试验中其它因素维持在平均水平时,开放鳞片鲜重、闭合鳞片鲜重每增加 1 个单位(分别为 1 g、1 g),鳞茎鲜重可分别提高 0.9999527505 g 和 1.0004899325 g。其中闭合鳞片鲜重贡献大,开放鳞片鲜重贡献稍小。

表 1 洋葱鳞茎各农艺性状间的相关系数

项目	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Y
横径(X1)	1	0.3975	0.4872	0.1441	0.1399	0.7198 *	0.821 **	0.3619	0.8415 **
纵径(X2)		1	0.7635 *	-0.4349	0.6778 *	0.5446	0.8306 **	-0.0628	0.8069 **
开放鳞片数(X3)			1	-0.4681	0.7539 *	0.3692	0.7549 *	-0.1978	0.7188 *
闭合鳞片数(X4)				1	-0.9218 **	0.2636	-0.2393	0.7435 *	-0.1574
开放与闭合鳞片数比值(X5)					1	-0.0007	0.5411	-0.5909	0.4688
干物质含量(X6)						1	0.7584 *	0.5841	0.8032 **
开放鳞片鲜重(X7)							1	0.1484	0.9947 **
闭合鳞片鲜重(X8)								1	0.2489
鲜重(Y)									1

注 df=7, r_{0.05}=0.666, r_{0.01}=0.798.

2.2.2 主要农艺性状的通径分析 对于引进回归方程的因子,在建立回归方程的同时还做了通径分析。根据通径系数的大小和正负,可以推断各个因子对因变量的直接影响和间接影响。衡量各个因素的重要性,从而体现出变量间直接因果关系。由表 3 知 其直接通径系数分别为 0.9794 和0.1035.因此可认为这 2 个性状是影响洋葱鳞茎鲜重的原因。开放鳞片鲜重的直接通径系数

大,因此可以认为决定洋葱鳞茎鲜重的主要性状是开放鳞片鲜重。闭合鳞片鲜重直接通径系数小,对洋葱鳞茎鲜重的作用较小。

2.3 不同品种洋葱产量比较

洋葱的鳞茎是由短缩茎盘上着生的由肉质叶鞘膨大而成的肉质的变态器官,是由肥厚的叶鞘(开放性肉质鳞片)和膨大的侧芽(闭合性肉质鳞片或称鳞叶)共

同构成的。叶鞘的数量、厚薄以及侧芽的多少和膨大程度,直接关系到鳞茎的大小。

表 2 回归模型诊断			
偏相关系数	<i>t</i> 检验值	显著水平 <i>p</i>	方程
$r(y, X7)=1$	27 416. 9722	0. 0001	相关系数 $R=1$
			F 值=1 499 997. 75
			显著水平 $p=0. 0001$
			调整后的相关系数 $Ra=1$
$r(y, X8)=1$	2 898. 6223	0. 0001	$Durbin\ Watson$ 统计量 $d=$
			1. 60489507

表 3 各农艺性状对鳞茎鲜重的通径系数			
因子	直接作用	→ 开放鳞片鲜重	→ 闭合鳞片鲜重
开放鳞片鲜重	0. 9794		0. 0154
闭合鳞片鲜重	0. 1035	0. 1453	

表 4 各品种的鳞茎鲜重与产量比较							
品种	开放性鳞片		闭合性鳞片		鳞茎重/g	小区产量/kg	667m ² 产量/kg
	鲜重	占鳞茎	鲜重	占鳞茎			
	/g	百分率%	/g	百分率%			
太阳 06-1	257. 55	91. 1	25. 20	8. 9	282. 75	56. 6	6 286. 8 a A
太阳 06-3	226. 24	90. 4	24. 09	9. 6	250. 33	50. 1	5 565. 0 ab AB
太阳 06-9	169. 86	88. 7	21. 57	11. 3	191. 43	45. 3	5 041. 1 bc BC
太阳 06-13	178. 21	85. 3	30. 82	14. 7	209. 03	41. 8	4 647. 5 cd BC
太阳 06-16	193. 21	85. 2	33. 52	14. 8	226. 73	38. 3	4 261. 4 cd CD
顶秀玉葱	170. 97	89. 2	20. 70	10. 8	191. 67	38. 3	4 256. 2 cd CD
富士-95	166. 99	87. 4	24. 11	12. 6	191. 10	38. 2	4 248. 8 cd CD
T1-157	149. 92	84. 6	27. 31	15. 4	177. 23	35. 4	3 940. 5 de CD
熊岳圆葱	121. 68	84. 1	22. 94	15. 9	144. 62	28. 9	3 215. 7 e D

注:表中同列数据后不同小写字母表示差异显著($\alpha=0. 05$),不同大写字母表示差异极显著($\alpha=0. 01$)。

由表 4 知,供试的 8 个品种中太阳 06-1、太阳 06-3 的 667m² 产量显著高于其它品种,其中太阳 06-1 的 667m² 产量最高,为 6 286. 8 kg,其次为太阳 06-3,产量为 5 565. 0 kg。其它品种的产量依次为太阳 06-9、太阳

06-13、太阳 06-16、顶秀玉葱、富士-95,与对照相比均达到差异显著水平,T1-157 与对照相比差异不显著。而达到差异显著的 7 个品种的开放鳞片鲜重占鳞茎总重的百分率均达 85%以上,其中太阳 06-1 和太阳 06-3 的开放鳞片鲜重占鳞茎总重的百分率超过 90%以上。

3 讨论与结论

相关分析结果表明,9 个农艺性状间关系密切,不少农艺性状之间相关达到了显著或极显著水平,其中洋葱鳞茎鲜重与横径、纵径、干物质、开放鳞片鲜重呈极显著正相关,相关系数分别为 0. 8415、0. 8069、0. 8032、0. 9947。通径分析和回归分析结果表明,开放鳞片鲜重、闭合鳞片鲜重是影响鳞茎鲜重的主要因素。其中开放鳞片鲜重对单株鳞茎的直接通径系数最大为 0. 9794;闭合鳞片鲜重对鳞茎鲜重的直接作用较小。这与王淑芳的试验结果基本一致^[4]。

对供试品种进行产量分析结果表明,产量表现最高的 2 个品种是太阳 06-1 和太阳 06-3,它们的开放鳞片鲜重占整个鳞茎鲜重均达到 90%以上,在所有供试品种中也是最大的。因此在铁岭地区引种可考虑太阳 06-1 和太阳 06-3 这 2 个品种。

参考文献

[1] 袁志发,周静芋. 试验设计与分析[M]. 北京:高等教育出版社,2000: 187- 194.
[2] 杨永政,梁燕. 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.
[3] 周焘,刘志敏,戴雄泽,等. 辣椒果实品质的评估及相关分析[J]. 中国蔬菜,2006(6): 4-6.
[4] 王淑芳. 洋葱器官增长规律与产量构成的研究[J]. 河北农业大学学报,1994,17(增刊):200-204.

Correlation and Path Analysis of the Main Agronomic Characteristic of Onion Bulb

CUI Lan-fang^{1,2}, ZHOU Bao-li¹, ZHANG Gui-fan²
(1. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China; 2. Liaoning Vocational College, Tieling, Liaoning 112001, China)

Abstract: The correlation and path analysis of 9 agronomic characters were studied with 9 varieties of onion bulb. The results of correlation analysis showed that the onion bulb yield and the bulb diameter, bulb vertical, dry substance and open bud scale weight were positively correlated. The related coefficient respectively were $r=0. 8415^{**}$, $r=0. 8069^{**}$, $r=0. 8032^{**}$, $r=0. 9947^{**}$. The results on path analysis showed that the yield of the onion bulb was affected mostly by the open bud scale and the close bud scale weight, moreover, the per plant onion bulb was directly affected by open bud scale weight which could be taken as main selection characters for high yield. The analyzing results of the provided onion bulb samples showed that we can grow the Sun 06-1 and the Sun 06-3 in Tieling.

Key words: Onion; Agronomic characters; Correlation and path analysis