

郭文琦, 张培通, 李春宏, 等. 大蒜苗期农艺性状与青蒜产量的关系[J]. 江苏农业学报, 2018, 34(6): 1319-1323.  
doi: 10.3969/j.issn.1000-4440.2018.06.017

## 大蒜苗期农艺性状与青蒜产量的关系

郭文琦, 张培通, 李春宏, 殷剑美, 韩晓勇, 王立  
(江苏省农业科学院经济作物研究所, 江苏 南京 210014)

**摘要:** 试验于 2016–2017 年在江苏南京江苏省农业科学院经济作物研究所试验田进行, 引进不同地区的 20 个地方大蒜品种, 研究大蒜苗期农艺性状与青蒜产量的关系, 明确影响青蒜产量的主要农艺性状。结果表明, 大蒜苗期主要农艺性状变异系数达 7.02%~36.81%, 以植株鲜质量变异幅度最大, 假茎高次之, 且各性状的变异幅度因播期而异。植株鲜质量与株高、假茎高、假茎粗和叶宽极显著正相关, 与叶长显著正相关, 与株高/假茎高极显著负相关。多元回归和通径分析明确大蒜苗期假茎粗、假茎高和叶宽是影响蒜苗产量的主要农艺性状, 可作为青蒜品种引进和选育的主要评价指标。

**关键词:** 大蒜; 苗期; 农艺性状; 青蒜; 产量

中图分类号: S633.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-4440(2018)06-1319-05

## The relationship between main agronomic traits and yield of garlic sprout during garlic seedling stage

GUO Wen-qi, ZHANG Pei-tong, LI Chun-hong, YIN Jian-mei, HAN Xiao-yong, WANG Li  
(Institute of Industrial Crops, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014, China)

**Abstract:** The experiment was conducted in the experimental field of Institute of Industrial Crops, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences from 2016 to 2017. In the present experiment, the twenty garlic cultivars were selected to study the relationship between yield of garlic sprout and agronomic traits during garlic seedling stage, including plant height (PH), stem height (SH), stem diameter (SD), leaf length (LL), leaf width (LD), plant fresh weight (PFW) and PH/SH. The results showed that the variation coefficient of main agronomic traits during garlic seedling stage ranged from 7.02% to 36.81%. Among the agronomic traits, the PFW had the most variation, followed by SH. The plant fresh weight was very significantly positively correlated with PH, SH, SD and LD, positively correlated with LL and had a significant negative correlation with PH/SH. Multiple regression and path analysis results showed that SD, SH, LD were the main factors affecting garlic sprout yield in seedling stage, and could be used as main evaluation indices for the introduction and breeding of garlic sprout.

**Key words:** garlic; seedling stage; agronomic traits; garlic sprout; yield

青蒜是大蒜生产的重要产品, 由于风味独特、营养保健功能突出, 各地均有食用青蒜的习惯, 市场需

求量大, 效益相对稳定<sup>[1-3]</sup>。大蒜为无性繁殖作物, 青蒜生产中所用品种多为地方传统品种或外地引进品种, 长期以来种植品种单一, 退化严重, 用于品种更新的后备品种缺乏<sup>[4-8]</sup>。中国大蒜种植历史悠久, 种植范围广, 生态环境多样, 地方品种类型丰富, 研究不同地域大蒜品种苗期主要性状特征及其与青蒜产量形成的关系, 对合理评价种质资源, 指导青蒜品种引进和选育具有重要意义。前人针对大蒜主要农艺性状与蒜头和蒜薹产量之间的关系进行了较为全

收稿日期: 2018-02-08

基金项目: 中央财政农业技术推广项目[TG(16)083]; 物种资源保护费项目(003112911626)

作者简介: 郭文琦(1978-), 男, 山西浑源人, 博士, 副研究员, 主要从事作物生理生态和栽培技术研究。(Tel) 02584390373; (E-mail) wenqi\_guo@126.com

通讯作者: 张培通, (E-mail) ptzhang1965@163.com

面的研究,确定了影响蒜头和蒜薹产量的关键农艺性状<sup>[9-12]</sup>。本研究通过对收集的 20 份大蒜种质资源进行种植观察苗期主要农艺性状与青蒜产量关系,明确影响青蒜产量的主要性状,筛选适宜青蒜生产的后备大蒜品种。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验设计

试验于 2017 年在江苏省农业科学院经济作物研究所试验田进行。供试土壤为黄棕壤土,土壤有

机质含量为 14.60 g/kg,全氮含量为 0.82 g/kg,速效磷为 32.10 g/kg,速效钾为 168.60 g/kg,前茬作物为玉米。供试品种为从全国各地引进的 20 份适宜青蒜生产的种质资源(表 1)。试验共设置 3 个播期,分别为 2017 年 8 月 5 日(第一播期)、2017 年 8 月 25 日(第二播期)、2017 年 9 月 15 日(第三播期),播种后覆盖地膜,种植行株距为 18 cm×6 cm,各个播期每个品种种植小区面积 3 m<sup>2</sup>,重复 3 次,其他管理按当地青蒜高产栽培技术要求进行。

表 1 供试大蒜品种名称及来源

Table 1 Names and sources of the 20 garlic cultivars tested in this study

序号	品种名称	引种来源	序号	品种名称	引种来源
1	南京地方蒜种-1	江苏南京	11	二水早	四川彭州
2	南京地方蒜种-2	江苏南京	12	正月早	江苏丰县
3	浙江金华地方蒜种	浙江金华	13	四川成都地方蒜种-2	四川成都
4	云南楚雄地方蒜种	云南楚雄	14	四川自贡地方蒜种	四川自贡
5	云南大理地方蒜种	云南大理	15	四川达州地方蒜种	四川达州
6	云南红河地方蒜种	云南红河	16	四川广安地方蒜种	四川广安
7	贵州麻江地方蒜种	贵州麻江	17	四川内江地方蒜种	四川内江
8	贵州六盘水地方蒜种	贵州六盘水	18	广东南雄地方蒜种	广东南雄
9	甘肃陇南地方蒜种	甘肃陇南	19	广东湛江地方蒜种	广东湛江
10	四川成都地方蒜种-1	四川成都	20	广西玉林地方蒜种	广西玉林

### 1.2 试验方法

第一播期于 10 月 25 日、第二播期于 11 月 15 日、第三播期于 12 月 5 日调查各个品种的生长发育性状。每个小区连续收获 30 株测定其株高(*PH*)、假茎高(*SH*)、假茎粗(*SD*)、叶长(*LL*)、叶宽(*LW*)、植株鲜质量(*FW*),以平均值作为该小区大蒜生长发育指标。株高为地面到植株最高点的高度,假茎高为地面到最上端的叶片与叶鞘分界点的距离,假茎粗为地面以上假茎最粗地方的直径,叶宽为植株中部充分发育叶片的最宽处宽度,叶长为植株充分发育的最长叶片的长度。

### 1.3 数据分析

采用 Excel 软件进行数据处理,采用 SPSS 进行聚类分析、相关分析和方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 大蒜苗期生长发育性状的变异特征

由表 2 可见,不同品种间苗期主要农艺性状变

异均较大,变异系数达 7.02%~36.81%,3 个播期均以植株鲜质量和假茎高变异幅度最大,株高/假茎高次之,株高、假茎粗、叶宽、叶长等性状变异幅度相对较小。

蒜苗各个性状在不同播期变异幅度存在差异,株高随着播期的推迟品种间变异幅度增大;植株鲜质量和假茎高以第二播期变异最大,第一播期次之,第三播期最低;假茎粗和叶片宽度以第一播期变异幅度最大,第二、三播期变异幅度相近;叶长以第三播期变异幅度最大,第一播期次之,第二播期最小;株高/假茎高以第一播期变异幅度最大,第三播期次之,第二播期最低。

从产量表现来看,3 个播期中,以第二播期青蒜产量潜力最高,产量最大值高于第一播期和第三播期。第一播期以四川达州地方蒜种蒜苗鲜质量最高;第二播期以四川内江地方蒜种蒜苗鲜质量最高,第三播期以浙江金华地方蒜种蒜苗鲜质量最高。

表2 大蒜苗期农艺性状的变异

Table 2 Variability of agronomic traits during garlic seedling stage

播期	变异指标	株高 (cm)	假茎高 (cm)	假茎粗 (mm)	叶长 (cm)	叶宽 (cm)	株高/ 假茎高	鲜质量 (g)
一	最大值	70.74	29.43	14.89	68.71	3.09	4.95	53.20
	最小值	50.97	12.83	8.20	40.57	1.88	1.90	16.94
	平均值	62.60	19.80	11.92	58.45	2.44	3.37	34.94
	标准差	4.39	5.34	1.60	7.25	0.32	0.86	9.12
二	最大值	63.36	31.20	16.05	63.80	2.98	4.50	67.60
	最小值	42.56	11.20	10.17	41.80	1.88	1.95	13.62
	平均值	56.82	15.97	12.48	55.05	2.30	3.70	34.13
	标准差	5.52	4.51	1.35	5.57	0.26	0.59	12.56
三	最大值	73.20	31.25	14.09	71.00	2.78	3.93	43.64
	最小值	44.40	12.75	9.40	42.75	1.73	1.91	17.58
	平均值	61.25	21.49	11.74	55.08	2.21	2.97	31.61
	标准差	6.85	5.29	1.25	7.18	0.26	0.56	7.73

## 2.2 大蒜苗期生长发育性状的相关和通径分析

2.2.1 相关分析 对蒜苗生长发育性状相关性分析结果表明(表3),单株鲜质量与株高、假茎高、假茎粗和叶宽极显著正相关,与株高/假茎高极显著负

相关;株高与假茎高、假茎粗、叶长、叶宽和鲜质量极显著正相关;假茎高与株高/假茎高极显著负相关;假茎粗与叶宽极显著正相关,与叶长显著正相关;叶长与叶宽、株高/假茎高极显著正相关。

表3 大蒜苗期主要农艺性状的相关系数

Table 3 Correlation coefficient of agronomic traits during garlic seedling stage

	株高	假茎高	假茎粗	叶长	叶宽	株高/假茎高	鲜质量
株高	1.000						
假茎高	0.505 **	1.000					
假茎粗	0.401 **	0.189	1.000				
叶长	0.716 **	-0.240	0.299 *	1.000			
叶宽	0.415 **	-0.094	0.531 **	0.543 **	1.000		
株高/假茎高	-0.208	-0.921 **	-0.077	0.511 **	0.245	1.000	
鲜质量	0.607 **	0.595 **	0.765 **	0.202	0.452 **	-0.450 **	1.000

\*、\*\* 分别表示在 0.05 和 0.01 水平上显著相关。

2.2.2 多元线性回归分析与通径分析 以 6 个生长发育指标为自变量,蒜苗鲜质量为因变量,进行多元逐步回归分析,所得回归方程为:  $Y = -47.29 + 0.92x_1 + 3.94x_2 + 6.82x_3$ , ( $R^2 = 0.8229^{**}$ ,  $F$  值 = 86.71),说明假茎高( $x_1$ )、假茎粗( $x_2$ )、和叶宽( $x_3$ )是构成青蒜产量的主要农艺性状。对其与单株鲜质量的通径分析结果(表4)表明,假茎高、假茎粗和叶宽对蒜苗鲜质量的直接效应大小依次为假茎粗、假茎高和叶宽。叶宽通过假茎粗对蒜苗鲜质量的间接效应大于叶宽对蒜苗鲜质量的直接

效应,说明叶宽很大程度上通过影响假茎粗来影响蒜苗鲜质量。

表4 苗期主要性状与蒜苗鲜质量的通径分析

Table 4 Path analysis of garlic sprout fresh weight and main traits

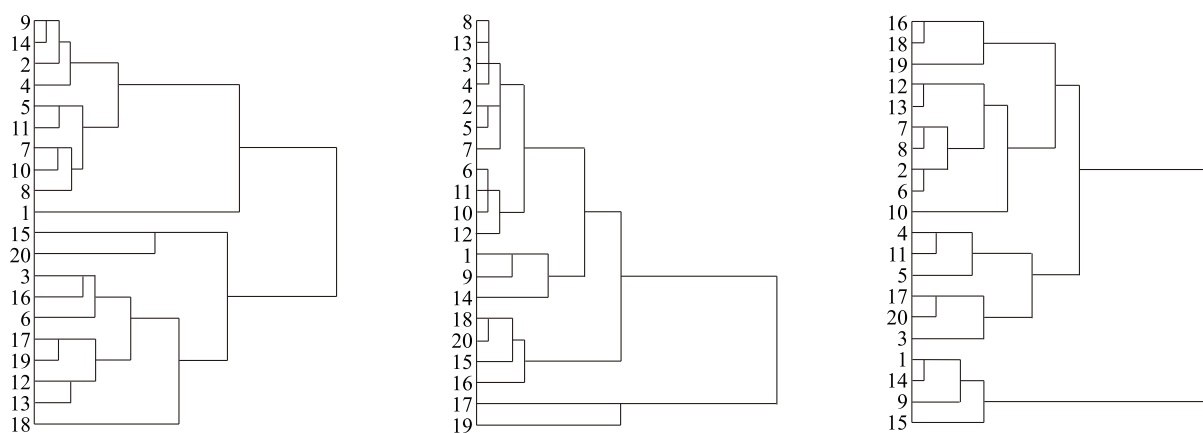
因子	$x_1 \rightarrow Y$	$x_2 \rightarrow Y$	$x_3 \rightarrow Y$	$R_i \rightarrow Y$
$x_1$	0.507	0.106	-0.019	0.594
$x_2$	0.096	0.563	0.107	0.766
$x_3$	-0.048	0.299	0.201	0.452

### 2.3 大蒜苗期生长发育性状的聚类分析

以假茎高、假茎粗、叶宽和单株鲜质量为变量,利用 SPSS 软件及欧氏距离对 20 份大蒜种质资源进行聚类分析。由图 1 可见,对 3 个播期聚类结果并不一致,在欧氏距离为 10 时,第一播期 20 份材料分别属于 5 个类群,第二、三播期分别属于 4 个类群。各个品种在不同播期所属类群存在差异,说明蒜苗生长发育不仅受品种的影响,也与生长环境有关,且

各个品种对环境的响应并不一致。

第一播期单株鲜质量最高的第 I 类群有 2 个品种,分别是四川达州地方蒜种和广西玉林地方蒜种;第二播期单株鲜质量最高的第 I 类群有 1 个品种,是四川内江地方蒜种;第三播期单株鲜质量最高的第 I 类群共有 6 个品种,分别是浙江金华地方蒜种,云南大理地方蒜种,云南楚雄地方蒜种,四川内江地方蒜种、四川彭州二水早,广西玉林地方蒜种(表 5)。



材料 1~20 见表 1。

图 1 大蒜苗期主要农艺性状聚类图

Fig.1 Dendrogram of 20 garlic cultivars based on agronomic traits during seedling stage

## 3 讨论

青蒜生产以收获嫩叶和假茎为产品,通常选用早发且营养生长旺盛的品种用于青蒜生产。中国大蒜种植范围广,种质资源变异类型丰富,各地用于生产青蒜的大蒜品种各具特色。本研究结果表明,大蒜苗期主要农艺性状变异类型丰富,表现出丰富的遗传多样性,7 个考察的农艺性状变异系数达 7.02%~36.81%,以植株鲜质量和假茎高变异幅度最大,且各性状变异幅度与生长环境关系密切。

前人对大蒜主要农艺性状与蒜头和蒜薹产量的关系研究认为,大蒜主要农艺性状与蒜薹和蒜头产量普遍存在显著的相关性,并且明确了影响大蒜鳞茎和蒜薹产量的株型因子、蒜薹因子、叶形和鳞芽因子等主要农艺性状<sup>[11-12]</sup>。本试验研究大蒜苗期主要农艺性状与青蒜产量的关系,结果表明,大蒜苗期植株鲜质量与株高、假茎高、假茎粗和叶宽极显著正相关,但与株高/假茎高极显著负相关,说明大蒜苗期较高的假茎比例有利于提高青蒜产量。多元回归

和通径分析结果表明,大蒜苗期植株假茎高、假茎粗和叶宽是影响青蒜产量的主要农艺性状,在适宜青蒜生产品种选育上可作为重要评价性状。比较不同播期,植株鲜质量、假茎高以第二播期(8 月 25 日播种)变异幅度最大,假茎粗和叶宽以第一播期(8 月 5 日播种)变异幅度最大,性状表现差异较大,可见在本地区适宜青蒜生产品种选育时,以 8 月中旬播种较为适宜,3 个播期中也以第二播期(8 月 25 日播种)蒜苗生长发育快,青蒜产量相对较高。

生产上青蒜种植模式丰富<sup>[3-6]</sup>,根据市场需求,分期播种,分期上市,对大蒜品种的需求多样,但目前各地青蒜生产普遍存在品种单一问题,缺乏适宜不同种植模式的青蒜生产专用高产优质品种,难以满足种植模式多样化对品种多样化的需求。本研究大量引进不同地区尤其南方地区大蒜品种开展播期试验,为本地区青蒜生产品种引进和后备品种选育提供借鉴。引进的 20 个品种中,四川达州地方蒜种和广西玉林地方蒜种在 8 月上旬播种表现突出,出苗早,生长快,产量快速形成,适宜早秋青蒜的生产

应用;8月下旬播种以四川内江地方蒜种产量表现最高;浙江金华地方蒜种、云南大理地方蒜种和云南楚雄地方蒜种,则在9月中旬后播种表现优异,蒜苗

生长健壮,生长速率快,产量形成快,可作为本地区秋冬青蒜后备品种加以开发利用。

表5 蒜苗农艺性状类群间差异

Table 5 Differences among agronomic traits during garlic seedling stage

播期	类群	品种名称	类平均值			
			假茎高 (cm)	假茎粗 (mm)	叶宽 (cm)	鲜质量 (g)
一	I	四川达州地方蒜种、广西玉林地方蒜种	25.78a	14.78a	2.44ab	50.90a
	II	浙江金华地方蒜种、云南红河地方蒜种、正月早、成都紫皮蒜-2、四川广安地方蒜种、四川内江地方蒜种、广东湛江地方蒜种	24.20a	12.30b	2.44ab	41.30b
	III	广东南雄地方蒜种	22.86a	12.39b	2.28ab	32.90c
	IV	云南大理地方蒜种、贵州麻江地方蒜种、贵州六盘水地方蒜种、甘肃陇南地方蒜种、成都紫皮蒜-1、二水早、南京地方蒜种-2、云南楚雄地方蒜种、四川自贡地方蒜种	15.08b	11.36b	2.52a	28.67c
	V	南京地方品种-1	16.43b	8.20c	1.88b	16.94d
二	I	四川内江地方蒜种	18.60b	16.05a	2.98a	67.60a
	II	广东湛江地方蒜种	31.20a	12.93bc	2.30b	57.64b
	III	四川达州地方蒜种、四川广安地方蒜种、广东南雄地方蒜种、广西玉林地方蒜种	19.45b	13.56b	2.29b	42.62c
	IV	南京地方蒜种-2、浙江金华地方蒜种、云南楚雄地方蒜种、云南大理地方蒜种、云南红河地方蒜种、贵州麻江地方蒜种、贵州六盘水地方蒜种、成都紫皮蒜-1、二水早、正月早、成都紫皮蒜-2、南京地方品种-1、甘肃陇南地方蒜种、四川自贡地方蒜种	13.70 c	11.89c	2.25b	27.64d
三	I	浙江金华地方蒜种、云南楚雄地方蒜种、云南大理地方蒜种、二水早、四川内江地方蒜种、广西玉林地方蒜种	23.68b	12.75a	2.40 a	40.22a
	II	四川广安地方蒜种、广东南雄地方蒜种、广东湛江地方蒜种	28.87a	10.75b	1.97b	32.41b
	III	南京地方蒜种-2、云南红河地方蒜种、贵州麻江地方蒜种、贵州六盘水地方蒜种、成都紫皮蒜-1、正月早、成都紫皮蒜-2	20.19b	11.79ab	2.26ab	30.78b
	IV	南京地方品种-1、甘肃陇南地方蒜种、四川自贡地方蒜种、四川达州地方蒜种	14.94c	10.88b	2.03b	19.53c

同一列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

## 参考文献:

- [1] 谢兵,徐彦军,王家容,等.多效唑对夏栽青蒜生长及产量的影响[J].安徽农业科学,2010,38(7):3382-3383.
- [2] 刘中良,刘世琦,张自坤,等.硫对青蒜生长及品质的影响[J].植物营养与肥料学报,2011,17(5):1288-1292.
- [3] 文范纯,习再安.青蒜(蒜苗)、韭葱一年三茬高产高效栽培技术[J].中国蔬菜,2012(1):54-55.
- [4] 王薇薇,郭军,梅焱,等.大蒜种质资源的综合评价与聚类分析[J].江苏农业学报,2017,33(2):397-403.
- [5] 杜慧芳,程智慧,薛晓娜,等.有机和混合基质配方对青蒜生长发育及营养品质的影响[J].西北农林科技大学学报,2006,34(10):91-95.
- [6] 钱厚根,钱忠贵,钱晓华,等.早秋青蒜高产栽培技术[J].上海蔬菜,2007(1):36-37.
- [7] 任艳云,张龙平,刘国伟,等.12个主栽大蒜品种生育和产量性状及大蒜素含量比较分析[J].山东农业科学,2017,49(10):46-50.
- [8] 陆帼一,樊治成,杜慧芳.大蒜品种生态型与引种的关系[J].西北农林科技大学学报,2001,29(4):55-58.
- [9] 陈书霞,周静,申晓青,等.大蒜种质产量和品质性状主成分聚类分析与综合评价[J].植物遗传资源学报,2012,13(3):429-434.
- [10] 王海平,李锡香,沈镛,等.基于表型性状的中国大蒜资源遗传多样性分析[J].植物遗传资源学报,2014,15(1):24-31.
- [11] 陆信娟,杨峰,樊继德,等.大蒜主要农艺性状的相关与通径分析[J].江西农业学报,2010,22(3):58-61.
- [12] 孔素萍,孙敬强,吴雄,等.大蒜主要农艺性状变异特征及其与产量相关构成分析[J].中国农业科学,2015,48(6):1240-1248.

(责任编辑:张震林)