

播期和品种对独头蒜形成及产量和品质的影响

于新会,孙亚丽,刘世琦*,刘星辰,钱胜艳,陈亚霏

山东农业大学园艺科学与工程学院,作物生物学国家重点实验室,农业部黄淮地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室,山东 泰安 271018

摘要:研究了春季不同播期(3月1日、3月11日、3月21日、3月31日)和大蒜品种(‘赤峰白皮蒜’、‘沈阳独头蒜’、‘沈阳白皮蒜’、‘赤峰紫皮蒜’、‘兰州紫皮蒜’)对独头蒜形成及产量和品质的影响,为获得高产优质独头蒜提供参考。结果表明:同一播期,兰州紫皮蒜的生长量(株高、假茎长、假茎粗、叶长、叶宽、鲜重)最大,两个赤峰品种次之,且优于两个沈阳品种;沈阳白皮蒜的独头率高达100%,但单头重低于独头率为72.04%的沈阳独头蒜,而两个赤峰品种的独头率和单头重均最低。同一品种大蒜随播期推迟,蒜头独头率显著升高,但蒜头的产量和品质却逐渐降低。由此可见,春播收获独头蒜应选择的最优品种是沈阳独头蒜,最佳播期控制在3月11日左右。

关键词:独头蒜;播期;品种;产量;品质

中图分类号:S633.4

文献标识码:A

文章编号:1000-2324(2017)01-0028-04

Effects of Sowing Date and Varieties on the Formation, Yield and Quality of Single-clove Garlic

YU Xin-hui, SUN Ya-li, LIU Shi-qi*, LIU Xing-chen, QIAN Sheng-yan, CHEN Ya-fei

College of Horticulture Science and Engineering/Shandong Agricultural University; State Key Laboratory of Crop Biology; Agriculture Ministry Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops(Huanghuai Region), Tai'an 271018, China

Abstract: To obtain high yield and good quality single-clove garlic, effects of different sowing date (March 1, March 11, March 21, March 31) and varieties (‘Chifeng white garlic’ ‘Shenyang single-clove garlic’ ‘Shenyang white garlic’ ‘Chifeng purple skin garlic’ ‘Lanzhou purple skin garlic’) on the formation of single-clove garlic were studied. The results showed that in the same sowing date, Lanzhou purple skin garlic has the largest seedling increments, two varieties of Chifeng are the second larger than the Shenyang varieties. Shenyang white garlic’s rate of single-clove as high as 100%, and Shenyang single-clove garlic’s rate is 72.04%. The single head weight : Shenyang single-clove garlic > Shenyang white garlic > two varieties of Chifeng. Same breed garlic with sowing time delay, its rate of single-clove increased significantly, but the yield and quality is gradually reduced. Therefore, the optimal variety is Shenyang single-clove garlic and the best sowing date is around March 11.

Keywords: Single-clove garlic; sowing date; variety; yield; quality

大蒜为百合科葱属一、二年生草本植物,因具有较高的经济价值而深受人民喜爱^[1]。独头蒜是指农业生产过程中形成的没有分瓣的大蒜^[2],其形成原因主要是由于播种的蒜瓣没有经过低温阶段完成春化作用,而导致花芽不分化,且在鳞芽分化时缺乏足够的光照和营养物质供应^[3]。目前,国内外关于播期和品种对独头蒜品质产生影响的研究尚属空白,而关于播期等因素对独头蒜形成的研究已见报道。李曙轩等认为,大蒜的每一发育阶段都有特定的环境条件需求,因此一定要有适当的栽培时期^[4]。另有研究指出,不同大蒜品种由于遗传组成不同,体内激素分泌时间和分泌量不同以及自身特异性差异,导致鳞芽和花薹分化有差异,并最终影响鳞茎和蒜薹的形成^[5]。

本试验旨在探明不同播期、品种对独头蒜形成及产量和品质的影响,以期确定独头蒜优质、高产栽培的最佳播期和品种,为种植独头蒜提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验于2014年3~9月在山东农业大学科技创新园进行。品种试验选用的5个大蒜品种分别为‘沈阳白皮蒜’、‘沈阳独头蒜’、‘赤峰白皮蒜’、‘兰州紫皮蒜’和‘赤峰紫皮蒜’,播期为3月10日。不同播

收稿日期:2015-02-04

修回日期:2015-03-28

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项(201303108);山东省科技发展计划项目

作者简介:于新会(1990-),男,在读硕士,主要从事蔬菜栽培生理研究. E-mail:yuxinhui2015@163.com

*通讯作者: Author for correspondence. E-mail:liusq99@sdau.edu.cn

期试验选用沈阳白皮蒜、沈阳独头蒜、赤峰白皮蒜、兰州紫皮蒜共 4 个品种, 3 月 1 日开始播种第一批蒜种, 以后每隔 10 d 播种一期, 共播种 4 期; 试验均选用大小为 2~3 g、饱满、无瑕疵的蒜瓣, 株行距为 10 cm×15 cm, 每个处理播种蒜瓣 400 株, 播种于提前划分好的小区内。

1.2 分析测定方法

2014 年 3 月 1 日至 2014 年 3 月 31 日在提前整好的试验田内按照试验设计方案进行播种, 为确保试验数据的准确性, 仅在播种后 30 d (4 月 10 日) 和播种后 60 d (5 月 10 日) 测定了 3 月 10 日播种的 5 个品种植株的形态指标 (株高、假茎长、假茎粗、叶长、叶宽、鲜重)。待大蒜成熟后分批收获, 测量各处理独头蒜的蒜头重、蒜头横径及纵径, 而后测定每个处理独头蒜的营养品质 (可溶性糖、游离氨基酸、可溶性蛋白、维生素 C 及大蒜素), 每处理 3 次重复。

用米尺测量株高 (将植株拉直, 茎盘处到最长叶尖的距离), 用直尺测量假茎长 (茎盘处至上端叶片与叶鞘明显分界处的距离), 用电子游标卡尺测量假茎粗 (假茎基部的最大直径), 用米尺测量叶长、叶宽 (植株顶端以下第三片叶子的长度、宽度), 用 MP200B 电子天平称取植株鲜质量 (将粘在根部的泥土清洗干净以后的植株总重) 和蒜头重 (除去蒜头根须以后称取每个处理所有蒜头总重以后求其平均值), 用电子游标卡尺测量蒜头横径 (取蒜头最大处和最小处的直径的平均值), 计算蒜头的头型指数 (蒜头横径与蒜头高度之比); 可溶性糖、可溶性蛋白、游离氨基酸的测定分别采用蒽酮比色法、考马斯亮蓝法、茚三酮法^[6], 维生素 C、大蒜素含量的测定分别采用 2,6-二氯酚比色法^[7]及苯胺法^[8]。

由于 2014 年 3 月 31 日播期过晚, 加之不同蒜种耐贮性差异, 沈阳白皮蒜已经出现严重的失水萎蔫现象, 因此该播期沈阳白皮蒜出苗不久即死亡。除此之外, 可能由于环境等多因素的影响, 兰州紫皮蒜最终并没有长出蒜头, 所以蒜头的各项测定不包含以上处理。

试验数据采用 DPS 6.55 和 Excel 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 各品种大蒜的植株形态指标

从表 1 中可以看出, 播种后 30 d (4 月 10 日), 兰州紫皮蒜的株高、假茎长、假茎粗、叶长、叶宽、鲜重均优于其他 4 个品种, 较沈阳白皮蒜分别增加 67.9%、58.8%、107.5%、104.3%、270%、80.9%。播种后 60 d (5 月 10 日), 上述 5 个生长指标的变化趋势与 4 月 10 日基本保持一致, 兰州紫皮蒜相对沈阳白皮蒜分别增加 64.8%、61.2%、91.5%、113.3%、223.4%、170.4%。可见在同样的生长条件下, 兰州紫皮蒜的生长势要强于同期的其他 4 个品种。

表 1 各品种大蒜植株形态指标及鲜质量差异

播后天数/d Days after planting	品种 Variety	株高/cm Plant height	假茎长/cm Pseudo stem length	假茎粗/mm Pseudo stem diameter	叶长/cm Leaf length	叶宽/cm Leaf width	鲜重/g Fresh weight
30	赤峰白皮蒜	38.52 b	10.37 b	7.28 c	33.93 b	1.73 c	33.89 b
	沈阳独头蒜	28.40 d	8.13 d	5.83 d	25.17 d	1.33 d	25.22 c
	沈阳白皮蒜	23.43 e	7.26 e	5.08 e	18.66 e	0.80 e	21.99 d
	赤峰紫皮蒜	35.97 c	9.23 c	7.85 b	31.37 c	2.20 b	32.01 b
	兰州紫皮蒜	39.33 a	11.53 a	10.54 a	38.13 a	2.96 a	39.77 a
60	赤峰白皮蒜	74.86 ab	27.30 b	12.58 c	57.73 b	2.20 c	71.33 c
	沈阳独头蒜	64.30 c	23.56 d	9.78 d	42.77 c	1.83 d	47.89 d
	沈阳白皮蒜	46.33 d	17.60 e	8.80 e	28.56 d	1.07 e	33.42 e
	赤峰紫皮蒜	73.70 b	24.70 c	15.42 b	57.43 b	2.83 b	83.12 b
	兰州紫皮蒜	76.33 a	28.37 a	16.85 a	60.93 a	3.46 a	90.36 a

注:表中同列数据后不同小写字母表示差异达 5% 显著水平, 下同。Note: Different small letters in a column mean significant at the 5% level, the same as follows.

2.2 不同播期对独头蒜的形成及产量的影响

由表 2 可知, 随播期延后, 三个品种收获蒜头的独头率均呈显著上升趋势, 其中尤以沈阳独头蒜的增长最为明显, 至最后两个播期的独头率已达 100%, 但收获的独头蒜的单头重、蒜头横径、纵径却随播期的推迟而呈明显下降趋势。以沈阳独头蒜为例, 3 月 11 日播期较 3 月 1 日播期、3 月 21 日播期较 3 月 11 日播期及 3 月 31 日播期较 3 月 21 日播期的独头蒜单头重分别降低 6.4%、35.1%、52.2%, 横径分别降低 0.7%、21.7%、28.5%, 纵径分别降低 0.5%、30.9%、15.3%。

表 2 不同播期对独头蒜的形成及产量的影响

Table 2 Effects of different sowing date on the formation and yield of single-clove garlic

品种 Variety	播期(月-日) Sowing date month-day	生长期/d Period of growth	独头率/% Rate of single-clove	单头重/g Single head Weight	横径/mm Transverse diameter	纵径/mm Longitudinal diameter
赤峰白皮蒜	3-1	137	3.0	10.16 a	31.19 a	37.20 a
	3-11	127	8.21	6.18 b	23.50 b	28.66 b
	3-21	117	18.09	3.30 c	16.50 c	22.37 c
	3-31	122	71.11	2.78 d	13.39 d	18.58 d
沈阳独头蒜	3-1	113	38.85	14.53 a	34.91 a	35.39 a
	3-11	103	72.04	13.60 b	34.67 a	35.21 a
	3-21	111	100	8.82 c	27.13 b	24.32 b
	3-31	101	100	4.22 d	19.39 c	20.61 c
沈阳白皮蒜	3-1	122	69.78	13.57 a	31.81 a	35.40 a
	3-11	112	100	8.56 b	26.16 b	31.65 b
	3-21	102	100	4.32 c	21.26 c	21.62 c
	3-31	—	—	—	—	—

2.3 品种对独头蒜的形成及产量的影响

由表 3 可以看出,同一播期下沈阳地区 2 个品种生长期短于赤峰地区 2 个品种,蒜头的独头率、单头重、横径、纵径却高于赤峰地区品种。可见同一地区品种的独头率与单头重、横径、纵径三项数据呈负相关。四个供试品种最终收获蒜头的独头率由高到低分别为沈阳白皮蒜、沈阳独头蒜、赤峰紫皮蒜和赤峰白皮蒜,而独头蒜单头重由高到低分别为沈阳独头蒜、沈阳白皮蒜、赤峰白皮蒜、赤峰紫皮蒜。

表 3 品种对独头蒜的形成及产量的影响

Table 3 Effects of varieties on the formation and yield of single-clove garlic

品种 Variety	生长期/d Period of growth	独头率/% Rate of single-clove	单头重/g Single head weigh	横径/mm Transverse diameter	纵径/mm Longitudinal diameter	头型指数 Head index
赤峰白皮蒜	128	8.21	6.35 c	24.46 c	28.87 c	0.847
沈阳独头蒜	104	72.04	13.77 a	34.58 a	34.66 a	0.998
沈阳白皮蒜	113	100	8.45 b	26.42 b	31.52 b	0.838
赤峰紫皮蒜	140	9.76	4.79 d	21.93 d	24.34 d	0.901

2.4 不同播期对形成的独头蒜品质的影响

从表 4 可以看出,3 个品种的 5 个主要营养指标整体表现为前 2 个播期优于后 2 个播期。除赤峰白皮蒜的可溶性蛋白、沈阳独头蒜的可溶性糖及沈阳白皮蒜的大蒜素含量这三项指标的最高值发生在第一个播期外,其余均为第二个播期品质最佳。据此可知,适时早播有助于提高独头蒜品质。

表 4 不同播期对形成的独头蒜的品质的影响

Table 4 Effects of different sowing date on the quality of single-clove garlic

品种 Variety	播期(月-日) Sowing date	大蒜素 (mg·g ⁻¹ FW) Allicin	可溶性糖/% Soluble sugar	维生素 C (mg·g ⁻¹ FW) Vitamin C	可溶性蛋白 (mg·g ⁻¹ FW) Soluble protein	游离氨基酸 (mg·g ⁻¹ DW) Free amino acid
赤峰白皮蒜	3-1	8.04 b	9.31 b	2.76 a	10.67 a	19.76 a
	3-11	8.15 a	11.12 a	2.78 a	9.25 b	19.88 a
	3-21	6.09 c	7.42 c	2.17 c	6.59 d	19.35 b
	3-31	5.72 d	7.83 b	2.27 b	6.89 c	19.37 b
沈阳独头蒜	3-1	5.87 b	15.41 a	2.69 b	12.49 c	14.02 ab
	3-11	8.18 a	12.88 b	2.84 a	14.39 a	14.52 a
	3-21	5.50 c	12.38 c	2.58 c	13.75 b	13.66 b
	3-31	5.39 d	12.18 c	2.51 d	12.66 c	12.47 c
沈阳白皮蒜	3-1	5.98 a	12.80 b	2.70 b	9.56 b	7.10 b
	3-11	4.83 b	16.38 a	2.85 a	10.43 a	7.89 a
	3-21	3.75 c	12.13 c	2.67 c	9.00 c	6.60 c
	3-31	—	—	—	—	—

2.5 品种对形成的独头蒜品质的影响

表 5 品种对形成的独头蒜品质的影响

Table 5 Effects of varieties on the quality of single-clove garlic.

品种 Variety	大蒜素/(mg·g ⁻¹ FW) Allicin	可溶性糖/% Soluble sugar	维生素 C/(mg·g ⁻¹ FW) Vitamin C	可溶性蛋白/(mg·g ⁻¹ FW) Soluble protein	游离氨基酸/(mg·g ⁻¹ DW) Free amino acid
赤峰白皮蒜	8.07 b	11.45 c	2.78 b	8.99 d	19.61 a
沈阳独头蒜	8.26 a	12.23 b	2.83 a	14.59 a	14.62 b
沈阳白皮蒜	4.69 d	16.29 a	2.76 c	10.32 c	7.98 d
赤峰紫皮蒜	5.72 c	16.46 a	2.74 d	11.17 b	11.95 c

由表5可知,同播期下4个品种最终收获的独头蒜中,沈阳独头蒜的大蒜素、维生素C及可溶性蛋白含量均高于其他3个蒜种,而可溶性糖含量最高的品种为赤峰紫皮蒜。此外,赤峰白皮蒜的游离氨基酸含量明显优于同播期其他3个品种,沈阳独头蒜次之。综合而言,沈阳独头蒜的整体品质要优于其他品种。

3 讨论

不同的大蒜品种生长势存在较大差异,这种差异性随着原栽培地区的不同而表现的愈加显著。这与作物逐渐适应一个地区的生长环境,进而形成固定的形态大小有关联。本试验选用的5个大蒜品种中,生长最旺盛的兰州紫皮蒜在株高、假茎长、假茎粗、叶长、叶宽这5项生长指标中均明显优于其他品种大蒜,但最终却并没有产生蒜头,这可能是由于该品种属于严格的长日照植物,不能适应山东地区的气候条件,因此未能膨大形成独头蒜^[9]。

蒜头的形成除了要求有高温长日照的环境条件外,还要求有较大的营养体^[10]。晚播影响了植株营养体的建成,从而影响了蒜头的分瓣和产量。本研究结果显示,晚播大蒜独头率明显升高,而单头重、蒜头横径、纵径则显著降低,这在三个蒜种中的表现是一致的。其原因可能是由于晚播大蒜出土后营养生长期时间过短,叶面积较小,导致植株养分积累不足,侧芽无力分化,最终只有顶芽膨大形成独头蒜。

关于品种对独头蒜的形成以及产量的影响前人有了部分研究,但是由于试验选用的品种、开展地点以及春播与秋播设置不同等差异,研究结果亦不尽相同。张久远等研究认为,薹瓣兼用型品种有较宽松的适宜播种时期,而瓣用品种适时早播能获得更高的产量^[11]。杜慧芳等指出,选用早熟或者极早熟品种更容易获得高独头率和高产量的蒜头^[12]。本试验中,同一播期下沈阳地区两个品种较赤峰品种成熟早,最终亦获得了较高的独头率和产量,这与前人的研究结果一致。

大蒜品质性状受品种的遗传特性、生态环境条件、栽培技术等多方面因素的影响,播期对大蒜品质的影响也可以理解为生态环境条件对大蒜品质的影响^[13]。大蒜是一种喜好冷凉环境条件的蔬菜,到6月末气温偏高,已经不适合大蒜生长,因此同一品种虽然播期不同但收获日期却非常接近^[14]。本试验中,早播植株接受光照天数较晚播多,光合时数变大,能够积累更多的碳水化合物用于体内营养物质合成,因此品质要比晚播的大蒜好很多。而部分晚播植株虽然生长期与早播植株相近,但由于后期环境温度已经不适合大蒜生长,因此品质变劣^[15]。

4 结论

山东泰安地区春播收获独头蒜,兼顾产量和品质的最适播期应确定在3月11号左右,蒜种综合考虑应该选择沈阳独头蒜。

参考文献

- [1] 刘世琦.蔬菜栽培学简明教程[M].北京:化学工业出版社,2007:173
- [2] 张绍文,孙治强,孙守如,等.独头蒜形成条件的研究[J].河南农业大学学报,1999,33(3):250-252
- [3] 张 愚,毛启明.大蒜形态发育的初步研究[J].园艺学报,1963,2(3):283-293
- [4] 李曙轩.大蒜的生长与发育的研究[J].植物学报,1953,2(1):180-192
- [5] 孔素萍,林志强,杨爱平,等.不同大蒜品种鳞芽分化与植株形态特征的相关性[J].山东农业科学,2010(11):10-13
- [6] 王学奎.植物生理生化实验原理和技术[M].2版.北京:高等教育出版社,2006:26-28
- [7] 赵世杰,史国安,董新纯.植物生理学实验指导[M].北京:中国农业科学技术出版社,2002:33-35
- [8] 张丽霞,张国强.大蒜素含量的测定方法研究[J].湖北农业科学,2009,48(3):713-714
- [9] 刘 辉.大蒜反季节栽培品种筛选及温光效应研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2005:56-70
- [10] 张绍文,孙治强,任庆祥,等.大蒜生长发育与播种时期的关系[J].河南农业大学学报,1985,19(1):27-35
- [11] 张久远,粟周群,周世洋.品种与播期对大蒜产量的影响[J].贵州农业科学,2006(34):24-26
- [12] 杜慧芳,程智慧.大蒜品种和种瓣大小对独头蒜的影响[J].陕西农业科学,1996(3):26-27
- [13] 杨延兵,秦 岭,管延安,等.播种时期对小米营养成分的影响[J].河北农业科学,2010(11):19-21
- [14] 周君强,王晓梅.大蒜栽培技术[J].吉林农业,2009(4):32
- [15] 刘艳芝.大蒜生长特性与产量形成分析[D].泰安:山东农业大学,2012:58-62