

20-25

第25卷 第1期
1997年2月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 25 No. 1
Feb. 1997④
不同生态型大蒜品种生态特性研究*

Ⅲ. 温度和光周期对大蒜抽薹的影响

陆帼一 樊治成** 杜慧芳

(西北农业大学园艺系, 陕西杨陵 712100)

摘 要 供试的低温反应敏感型生态亚型2品种, 在各温光处理组合中均保持其不完全抽薹特性。低温反应中间型品种, 在自然日长下, 蒜种播前用20℃或35℃处理40 d可正常抽薹; 16 h日长一般对抽薹无影响; 12 h日长下, 蒜种用20℃或35℃处理者, 多数品种仍可正常抽薹; 8 h日长对抽薹不利。低温反应迟钝型中多数品种在各温光处理组合中不抽薹或不完全抽薹, 但有少数品种, 蒜种用5℃低温处理, 在自然日长下也可正常抽薹。

关键词 大蒜品种, 生态型, 温度, 光周期, 抽薹**中图分类号** S633.409.3

传统的大蒜分类方法中, 除按皮色、蒜瓣大小、叶形及质地等分类外, 还有按抽薹与否分为抽薹蒜和不抽薹蒜两类^[1]或完全抽薹蒜、不完全抽薹蒜和不抽薹蒜3类^[2]。根据作者的观察, 分为3类更切合实际, 并有助于对大蒜抽薹问题进行更深入、细致的研究。

大蒜抽薹的前提是生长锥分化为花芽, 而花芽分化及花薹发育又取决于所需条件的满足程度。李曙轩^[3]曾指出, 蒜薹的发育主要要通过一个低温时期(春化阶段), 在通过春化阶段后, 如果有足够的时间制造及贮藏营养物质, 就会抽薹; 如果遇到连续的长光照, 就会加速其鳞茎形成而不抽薹。余鑫等^[4]对开原紫皮蒜的研究结果也指出, 过高温与长光照对薹的形成和发育很不利。高树英明^[5]用抽薹性不同的大蒜品种所做的蒜种低温处理试验结果表明, 诱导大蒜花芽分化的适温因品种而异, 抽薹品种(“ほうき”和“上海”)诱导花芽分化的温度范围比不完全抽薹大蒜品种(“山形”和“岩手ニユーホワイト”)广, 前者为-2℃~6℃, 后者为-2℃~2℃; 花薹形成的温度上限也因品种而异, 抽薹品种为20℃以上, 不完全抽薹品种为15℃~20℃, 但花薹发育的适温同为冷凉温度(13℃~15℃)。以上研究均以个别或少数品种为试材, 且未与大蒜生态型相联系, 所得结论具有一定的局限性。本试验旨在了解蒜种温度处理及鳞芽分化发育期的光周期处理对不同生态型大蒜抽薹的影响, 为大蒜的地区间引种提供理论依据。

1 材料和方法

供试品种选自3个生态型^[6]中的29个品种。蒜种温度处理及鳞芽分化发育期光周期处理方法见文献^[7], 抽薹性状记载项目及标准如下:

抽薹期 蒜薹露出叶鞘的植株数达总株数60%的时期。

收稿日期: 1996-09-02

* 国家自然科学基金资助项目; ** 现在山东农业大学园艺系(山东泰安 271018)工作

抽薹率(%) 蒜薹总苞全部露出叶鞘的植株占总植株的百分率。

抽薹指数 = $\sum(\text{株数} \times \text{级数}) / \text{总株数} \times \text{最高级数}$

0级. 未抽薹;1级. 不完全抽薹(蒜薹和总苞包在叶鞘中或突破叶鞘);2级. 总苞露出叶鞘但不继续伸长;3级. 蒜薹伸出叶鞘并伸长。

2 结果和分析

温光处理试验数据见附表。现按生态型分别加以分析和讨论。

附表 温度和日长对大蒜抽薹的影响

生态型	品种 代号	品种名	自然日长						16 h					
			5℃		20℃		35℃		5℃		20℃		35℃	
			BI	BP%	BI	BP%	BI	BP%	BI	BP%	BI	BP%	BI	BP%
低温反应敏感型	1	普宁蒜	—	—	0.1	0	0.3	0	—	—	0.2	0	0.3	0
	2	韶关忠信	—	—	0	0	0.3	0	—	—	0	0	0	0
	3	秋叶蒜	—	—	0.3	0	0.3	0	—	—	0.3	0	0.3	0
低温反应中间型	4	陆良蒜	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
	5	都均蒜	1	100	1	100	1	100	1	100	0.9	86	0.8	71
	6	二水早	1	100	0.8	100	1	100	1	100	1	100	1	100
	7	彭县中熟	0.9	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
	8	嘉定2号	1	100	1	100	1	100	0.5	50	1	100	1	100
	10	宁强山蒜	1	100	1	100	1	100	0.8	75	1	100	1	100
	11	高县黑皮	0.6	83.3	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
	12	改良蒜	0.7	60	1	100	0.9	86	0.9	80	0.9	80	0.9	83
	13	蔡家坡红皮	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
	14	宝鸡火蒜	0.9	80	0.9	100	1	100	1	100	1	100	1	100
	15	大荔三月黄	0.8	83.3	1	100	1	100	0.7	66.7	1	100	1	100
	16	苍山蒜	1	100	1	100	1	100	0.8	75	1	100	1	100
	17	耀县红皮	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
	18	天津红皮	1	100	0.5	29	0.3	0	0.7	50	0.3	0	0.2	0
低温反应迟钝型	19	临洮红蒜	0.2	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0.2	0	0	0
	20	临洮白蒜	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
	21	山西紫皮	0.6	33.4	0.2	0	0.2	0	0.4	16.7	0.2	0	0.2	17
	22	民乐蒜	0.3	0	0.1	0	0.3	0	0	0	0.5	25	0.3	0
	23	银川紫皮	0.1	0	0.1	0	0.3	0	0.3	0	0.1	0	0.2	17
	24	银川白皮	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	土城小瓣	0.2	16.7	0.1	0	0.3	0	0.3	0	0.4	33	0.2	0
	26	土城大瓣	0.5	28.6	0.3	0	0.2	0	0.3	16.7	0.3	14	0.3	0
	27	开原蒜	1	100	0.7	100	0.7	67	1	100	0.7	71	1	100
	28	伊宁红皮	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
	29	阿城白皮	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0
	30	阿城紫皮	1	100	0.9	100	0.8	100	1	100	0.9	100	0.6	80

续附表 温度和日长对大蒜抽薹的影响

生态型	品种 代号	品种名	12 h						8 h					
			5℃		20℃		35℃		5℃		20℃		35℃	
			BI	BP%	BI	BP%	BI	BP%	BI	BP%	BI	BP%	BI	BP%
低温反应敏感型	1	普宁蒜	—	—	0.3	0	0.3	0	—	—	0.2	0	0.2	0
	2	韶关忠信	—	—	0.3	0	0.3	0	—	—	0.3	0	0.3	0
	3	软叶蒜	—	—	0.3	0	0.3	0	—	—	0.3	0	0.3	0
低温反应中间型	4	陆良蒜	1	100	1	100	1	100	1	100	0.9	83.3	1	100
	5	都均蒜	0.8	100	0.4	43	0.9	100	1	100	0.8	71.5	0.5	57
	6	二水早	0.8	100	1	100	0.6	80	0.8	80	1	100	1	100
	7	彭县中熟	1	100	1	100	1	100	0.8	100	0.6	66.7	0.9	86
	8	嘉定2号	1	100	1	100	1	100	0.7	60	0.9	100	0.5	57
	10	宁强山蒜	1	100	1	100	1	100	0.7	60	0.5	50	0.4	67
	11	商县黑皮	1	100	1	100	1	100	0.6	75	0.5	50	0.8	67
	12	改良蒜	0.9	83	0.4	43	0.8	83	0.4	67	0.6	71.4	0.6	71
	13	蔡家坡红皮	1	100	1	100	1	100	1	100	0.7	75	0.6	57
	14	宝鸡火蒜	0.8	67	1	100	1	100	0.5	50	0.7	67	0.5	67
	15	大荔三月黄	0.6	67	0.7	67	1	100	0.5	50	0.8	100	0.6	50
	16	苍山蒜	0.6	50	0.9	83	0.8	83	0.7	100	0.6	50	0.4	67
	17	耀县红皮	1	100	1	100	1	100	0.7	50	0.8	66.7	0.6	71
	18	天津红皮	0.2	0	0.6	33	0.3	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0
低温反应迟钝型	19	临洮红蒜	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	临洮白蒜	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	山西紫皮	0.3	0	0.1	0	0.2	0	0.5	29	0.2	0	0	0
	22	民乐蒜	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	银川紫皮	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0
	24	银川白皮	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	土城小瓣	0.3	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	土城大瓣	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	开原蒜	0.5	43	0.3	0	0.4	20	0.3	0	0.3	0	0.3	0
	28	伊宁红皮	0.4	33	0.5	25	0.3	0	0.7	50	0	0	0.3	0
	29	阿城白皮	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	阿城紫皮	0.2	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0

注:BI.抽薹指数;BP%.抽薹率;—.苗冻死。

2.1 低温反应敏感型

这一生态型包括两个生态亚型,生态亚型1为抽薹品种;生态亚型2为不完全抽薹品种^[6]。本试验因蒜种数量限制,选用的是生态亚型2的品种。结果表明,温度和光周期处理未能改变其不完全抽薹的特性,有的品种在16 h 日长下甚至不抽薹。近年来,中纬度地区菜农为了追求早上市蒜薹的高收益,盲目引进低纬度地区的大蒜品种往往造成经济损失的事实说明,了解大蒜同一生态型中不同生态亚型品种的特性,对大蒜地区间引种至关重要。

2.2 低温反应中间型

这一生态型品种在原栽培地区系完全抽薹品种。下面以光周期处理为主,分析在不同日长下蒜种温度处理对抽薹的影响。

在自然日长下,各品种均可正常抽薹,但蒜种处理温度对抽薹指数(Bolting Index, BI)和抽薹率(Bolting Percentage, BP)的影响,品种间有一定差异。蒜种处理温度对抽薹无影响的品种有4,5,6,7,8,10,13,16和17号。5℃低温处理使BI和BP降低的品种有11,12,14和15号;使BI和BP提高的品种仅有18号。说明低温反应中间型品种在中纬度地区秋播时,除个别品种外,播前蒜种宜用20℃或35℃处理。根据抽薹期记载,蒜种5℃低温处理区各品种的抽薹期均为最早,20℃次之,35℃最晚。但从实用性考虑,与经济效益紧密联系的是BI和BP。

在16 h日长下,与自然日长下的同一温度处理相比,5℃低温处理对BI和BP无不良影响的品种有4,5,6,7,11,12,13,14,17和18号,占71.4%;BI和BP均降低的品种有8,10,15和16号,占28.6%。20℃温度处理对BI和BP无不良影响的品种有4,6,7,8,10,11,13,14,15,16和17号,占78.6%;BI和BP均降低的品种有5,12和18号,占21.4%。35℃温度处理的结果与20℃完全相同。说明低温反应中间型品种在中纬度地区种植时,自然日长足以满足其抽薹需要,16 h日长对一些品种的抽薹反而造成不良影响。除5,12和18号品种外,蒜种处理温度仍以20℃或35℃为宜。

在12 h日长下,与自然日长下的同一温度处理相比,5℃低温处理对BI和BP均无不良影响的品种有4,7,8,10,11,12,13和17号,占57.1%;BI和BP或其中之一降低的品种有5,6,14,15,16和18号,占42.9%。20℃温度处理对BI和BP均无不良影响的品种有4,6,7,8,10,11,13,14,17和18号,占71.4%;BI和BP均降低的品种有5,12,15和16号,占28.6%。35℃温度处理对BI和BP均无不良影响的品种有4,7,8,10,11,13,14,15和17号,占64.3%;BI和BP或其中之一降低的品种有5,6,12,16和18号,占35.7%。以上情况表明,低温反应中间型品种中有些品种,如4,7,8,10,11,13和17号,在12 h日长下可正常抽薹,不受蒜种处理温度的影响。而另一些品种能否正常抽薹与蒜种处理温度有关,宜用5℃处理的品种有12号;宜用20℃处理的品种有6号;宜用35℃处理的品种有15号;用20℃或35℃处理均宜的品种有14号。但也有少数品种(16,18号)在12 h日长下的各温度处理区BI和BP均较低,表明其正常抽薹需要12 h以上的日长。

在8 h日长下,与自然日长下的同一温度处理相比,在42个温光处理组合中有36个组合的BI和BP(或其中之一)降低,占85.7%;BI和BP不受影响的组合有6个(4号为8 h-5℃和35℃,5号为8 h-5℃,6号为8 h-20℃和35℃,13号为8 h-5℃),占14.3%。说明低温反应中间型品种中存在有对日长适应性较广的品种,但在8 h短日长下,其抽薹性受蒜种处理温度的影响。

总之,低温反应中间型品种在中纬度地区秋播时,自然日长足以满足其正常抽薹的需要。在12 h日长下,多数品种仍可正常抽薹。蒜种处理温度以20℃或35℃为宜。8 h日长对多数品种的抽薹不利,但有少数品种蒜种用适宜的温度处理时,也可正常抽薹。

2.3 低温反应迟钝型

这一生态型供试的13个品种中,有3个品种(20,24和29号)在原栽培地区不抽薹,其余9个品种均可抽薹。本试验结果表明,在原栽培地区不抽薹的3个品种,在自然日长下的各温光处理组合中,仍保持其不抽薹的特性。在原栽培地区可以抽薹的品种中,有部分品种(19,21,22,23,25,26和29号)在自然日长下的各温光处理组合中,BI和BP都很低,甚至

不抽薹;另一部分品种(27,28和30号)在自然日长下,蒜种用5℃低温处理,对抽薹有促进作用,BI可达1,BP可达100%,其中28号蒜种用20℃或35℃处理,有同样效果。

16 h日长下的各温度处理,对在自然日长下不抽薹和不完全抽薹品种的抽薹性,一般没有好的效果。

12 h日长下,抽薹性较好的3个品种(27,28和30)的BI和BP均急剧下降,其它品种表现更差,8 h日长的情况与12 h日长相近。

以上情况表明,低温反应迟钝型品种在中纬度地区秋播时,抽薹性的表现主要取决于品种的遗传性及由遗传性决定的抽薹所需温光条件的满足程度。从试验结果看,中纬度地区的自然日长可以满足该生态型蒜薹发育的需要,问题在于所需冷凉温度的满足程度,在这方面品种间有差异,从而导致抽薹性的差异。大蒜抽薹的前提是生长锥分化为花芽,为了进一步了解这一生态型中不同品种在中纬度地区秋播时,抽薹性不尽相同的原因,采取定期取样切片镜检方法,观察记载了其中一些品种的花芽分化期。可正常抽薹的28号和30号品种,花芽分化期分别为4月10日和4月16日;不完全抽薹的19号和26号品种,花芽分化期同为4月28日;不抽薹的29号品种,花芽分化期为5月12日。从中可以看出,低温反应迟钝型品种在中纬度地区秋播时,抽薹性受花芽分化期的影响,花芽分化期较早者(28号和30号),蒜薹发育的适温(13℃~20℃)期较长,约40 d左右;花芽分化期迟者(29号),蒜薹发育的适温期仅10 d左右,由于叶片早枯黄,花芽分化后只能在鳞茎的中心形成纤细的薹。看来花芽分化后的高温是蒜薹发育的重要限制因素。

3 结 论

1)低温反应敏感型供试的生态亚型2品种,在各温光处理组合中均保持其不完全抽薹特性。

2)低温反应中间型品种,在自然日长下可正常抽薹;在12 h日长下,多数品种仍可正常抽薹,蒜种处理温度均以20℃或35℃为宜,8 h日长对多数品种的抽薹不利,但有少数品种,蒜种用适宜的温度处理,也可正常抽薹。

3)低温反应迟钝型中的多数品种,在各温光处理组合中不抽薹或不完全抽薹,但有少数品种,蒜种用5℃低温处理,在自然日长下也可正常抽薹。

参 考 文 献

- 1 Mapkov B M, Xaen M A 著,蒋先明等译. 蔬菜栽培学(中册). 北京:财政经济出版社,1953
- 2 Takeomi E. Studies on the sterility in garlic, *Allium sativum* L. Mem Fac Agr Kagoshima Univ, 1985, 21: 77~132
- 3 李曜轩, 考诚学. 春化及光照对大蒜鳞茎形成与蒜薹发育的影响. 植物学报, 1954, 3(4): 337~351
- 4 余鑫, 杨光华. 蒙皮蒜生长发育剖析的初步研究. 沈阳农业大学学报, 1986, 17(1): 41~48
- 5 高树英明. ニンニクの花序形成の誘導適温および形成可能温度の品種間差異. 山形大学农学部园艺要旨, 1983, 138~139
- 6 樊治成, 陆幅一, 杜慧芳. 大蒜品种资源分类体系的建立. 见: 张上隆, 陈昆松主编. 园艺学进展. 北京: 中国农业出版社, 1994, 151~154
- 7 陆幅一, 樊治成, 杜慧芳. 不同生态型大蒜品种生态特性研究 I. 温度和光周期对大蒜鳞茎形成和发育的影响. 西北农业大学学报, 1996, 24(4): 10~15

Ecological Characteristics of Different Ecotypes of Garlic (*Allium sativum* L.) Cultivars

II. Effects of Temperature and Photoperiod on Garlic Bolting

Lu Guoyi Fan Zhicheng Du Huifang

(Department of Horticulture, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract The inherent characteristics of uncomplete bolting cultivars of subecotype 2 of Low Temperature Sensitivity Ecotype remained unchanged under all temperature and photoperiod treatment combinations. Cultivars of Low Temperature Middle Ecotype bolted normally under natural daylength when seed cloves were treated with 20°C or 35°C for 40 d before planting. Generally, 16 h daylength had no influence on bolting. Most cultivars of this ecotype bolted normally under 12 h daylength when seed cloves were treated with 20°C or 35°C, but 8 h daylength had unfavourable influence on bolting. Most cultivars of Low Temperature Inactivity Ecotype were unbolting or uncomplete bolting under all temperature and photoperiod combinations, but a small number of cultivars may be bolted under natural daylength when seed cloves were treated with 5°C.

Key words garlic cultivars, ecological type, temperature, photoperiod, bolting