

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发育的影响

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 采用蒜种播前温度处理和鳞芽分化发育期光周期处理法,研究了3个大蒜生态型的30个品种在北纬34°18'地区秋播时鳞茎的形成及发育状态。结果表明,低温反应敏感型品种在12 h日长下鳞茎发育良好;蒜种播前用35℃处理40 d,效果较好。低温反应中间型品种在中纬度地区自然日长下鳞茎发育良好;蒜种播前用35℃处理40 d可增加鳞茎重量。低温反应迟钝型品种在12 h日长下一般不形成鳞茎,日长达16 h虽可形成鳞茎但发育不良;蒜种播前用5℃处理40 d对鳞茎发育有促进作用。

关键词 大蒜,生态型,温度,光周期,鳞茎

中图分类号 S633.409.3

大蒜长期无性繁殖造成的品种退化问题已成为高产、优质的限制因素。大蒜引种工作虽已引起重视,但由于对大蒜品种生态型及不同生态型品种的生态特性研究甚少,缺乏引种的理论依据,因而地区间的大蒜引种往往带有一定的盲目性,造成人力、物力和财力的浪费。石桥 祐二等^[1]将大蒜品种按产地纬度划分为3个生态型,北纬30°以南为低纬度生态型;北纬36°以北为高纬度生态型;中纬度生态型居二者之间。小川 勉等^[2]提出,低纬度品种为低温短日性,对低温感应敏感,但短日性强;高纬度品种为高温长日性,对低温感应迟钝,但长日性强;中纬度品种居中。作者采用聚类分析法将引自北纬22°~45°,东经77°~127°的75个大蒜品种划分为3个生态型,即低温反应敏感型、低温反应中间型及低温反应迟钝型^[3]。本试验在此基础上选择部分品种,研究不同生态型品种对温度和光周期的反应,为大蒜引种工作提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料来源

供试品种为1990年及1991年引自我国北纬23°26'~45°30'大蒜产区的代表性品种,共30个,其中低温反应敏感型品种3个,低温反应中间型品种15个,低温反应迟钝型品种12个(表1)。

收稿日期:1996-01-29

* 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。

表1 供试品种

生态型	代 号	品 种	引种地点	纬 度	海拔(m)
低温反应敏感型	1	普宁蒜	广东普宁	23°26'	0~200
	2	忠信蒜	广东韶关	24°50'	0~200
	3	软叶蒜	四川彭县	30°56'	200~500
低温反应中间型	4	陆良蒜	云南陆良	25°03'	1000~2000
	5	都均蒜	贵州都均	26°15'	1000~2000
	6	二水早	四川成都	30°40'	200~500
	7	彭县中熟	四川彭县	30°56'	200~500
	8	嘉定2号	上海嘉定	31°24'	0~200
	9	太仓白蒜	江苏南京	32°04'	0~200
	10	宁强山蒜	陕西宁强	32°48'	1000~2000
	11	商县黑皮	陕西商县	33°52'	1000~2000
	12	改良蒜	陕西兴平	34°18'	500~1000
	13	蔡家坡红皮	陕西岐山	34°28'	500~1000
	14	宝鸡火蒜	陕西宝鸡	34°28'	1000~2000
	15	三月黄	陕西大荔	34°48'	200~500
	16	苍山蒜	山东苍山	34°51'	0~200
	17	耀县红皮	陕西耀县	34°55'	500~1000
	18	天津红皮	河北天津	39°08'	0~200
低温反应迟钝型	19	临洮红蒜	甘肃临洮	35°27'	2000~3000
	20	临洮白蒜	甘肃临洮	35°27'	2000~3000
	21	山西紫皮	山西太谷	37°30'	500~1000
	22	民乐大蒜	甘肃民乐	38°28'	1000~2000
	23	银川紫皮	宁夏平罗	38°55'	1000~2000
	24	银川白皮	宁夏平罗	38°55'	1000~2000
	25	土城小瓣	内蒙和林格尔	40°41'	1000~2000
	26	土城大瓣	内蒙和林格尔	40°41'	1000~2000
	27	开原大蒜	辽宁开原	42°37'	0~200
	28	伊宁红皮	新疆乌鲁木齐	44°	1000~2000
	29	阿城白皮	黑龙江阿城	45°30'	0~200
	30	阿城紫皮	黑龙江阿城	45°30'	0~200

1.2 试验方法

试验于1991年9月至1992年8月在西北农业大学蔬菜试验站(北纬34°18')进行,采取温度和光周期双因素设计。播种前40 d将经过精选、大小一致的蒜瓣进行5,20及35℃处理,由于低温反应迟钝型品种的鳞茎收获期较其他两类生态型品种迟35 d左右,所以蒜种温度处理的开始日期和播种期均分两批进行。第一批为低温反应敏感型品种和低温反应中间型品种,播期为9月20日;第二批为低温反应迟钝型品种,播期为10月25日。鳞芽分化期至采收期进行8,12,16 h日长及自然日照长度4种处理,第一批开始处理期为1992年2月21日,第二批为1992年3月15日。因此,每个品种进行3个蒜种温度处理×4个光照长度处理,共12个处理。试验地按光周期处理设4小区,每小区面积7.7 m²。播种行距20 cm,株距8.8 cm。除自然日长区外,其余小区架设弓棚,棚高1.5 m。12及16 h日长处理区,每棚内挂100 W白炽灯4只,距地面1 m,弓棚上的遮光材料用双层白布及黑布罩(白布在外)。日长处理时间从8:00算起,8 h日长处理区从16:00开始遮光;12,16 h日长处理区从19:00开始遮光,光照时间不足部分用白炽灯补光,补光时间由定时器自动控制。

1.3 记载项目

①形成鳞茎 鳞芽分化后继续肥大,形成蒜瓣和正常的鳞茎(蒜头);②未形成鳞茎 未分化鳞芽或分化的鳞芽不肥大,只生长叶片,未形成蒜瓣和正常的鳞茎;③鳞茎重量 单个鳞茎的平均重量(g);④二次生长类型及指数^[4] 调查外层型二次生长(SGo)及内层型二次生长(SGi)的级别,按公式 $[\Sigma(\text{级别} \times \text{株数})] \times (4 \text{ 级} \times \text{调查总株数})$ 计算二次生长指数。

2 结果和分析

2.1 温度及光周期对大蒜鳞茎形成的影响

表 2 温度及光周期对大蒜鳞茎形成的影响

生态型	品种代号	自然日长			16 h 日长			12 h 日长			8 h 日长		
		5℃	20℃	35℃	5℃	20℃	35℃	5℃	20℃	35℃	5℃	20℃	35℃
低温反应敏感型	1	—	△	△	—	△	△	—	△	△	—	△	△
	2	—	△	△	—	△	△	—	△	△	—	△	△
	3	—	△	△	—	△	△	—	△	△	—	△	△
低温反应中间型	4	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	5	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	6	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	7	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	8	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	9	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	10	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	11	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	12	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	13	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	14	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	15	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	16	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	17	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	18	△	△	△	△	△	△	△	△	×	△	△	×
低温反应迟钝型	19	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×
	20	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×
	21	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×
	22	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×
	23	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×
	24	△	×	×	△	△	△	×	×	×	×	×	×
	25	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×
	26	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×
	27	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×
	28	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×
	29	△	△	△	△	△	△	×	×	×	×	×	×
	30	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	×

注:— 苗冻死;△ 形成鳞茎;× 未形成鳞茎。

从表 2 可看出,低温反应敏感型品种在 8~16 h 日长下均可形成鳞茎。蒜种经 5℃处理的因出苗早,冬前幼苗生长旺盛受冻死亡;蒜种经 20 或 35℃处理,在各日长处理区均可形成鳞茎。低温反应中间型品种除 18 号品种的个别处理组合外,在各温度×日长组合

中均可形成鳞茎。低温反应迟钝型品种在自然日长和 16 h 日长下的各温度处理,一般可形成鳞茎;在 12 和 8 h 日长下的各温度处理,一般不能形成鳞茎,但 21,27,28 和 30 号品种在 12 h 日长下的各温度处理区可形成鳞茎,可能与这些品种产地海拔较低有关(表 1)。在低温反应迟钝型品种中,同一纬度和海拔的品种由于熟性不同,对日长的反应也有差异,如 29 和 30 号同为黑龙江阿城的两个古老地方品种,但前者晚熟,后者早熟,在杨陵大田同期秋播时,后者的鳞茎收获期比前者提早 30~38 d. 本试验中 30 号品种对 12 及 8 h 短日照的适应性也比 29 号强。另外,上述低温反应迟钝型品种中,产地海拔较低的 4 个品种,蒜种经 5℃低温处理的,在 8 h 短日照下也可形成鳞茎,说明蒜种 5℃低温处理,对低温反应迟钝型中的某些品种有弥补日长不足、促进在较短日长下形成鳞茎的作用。

2.2 温度及光周期对大蒜鳞茎重量的影响

表 3 在不同温、光处理组合下的大蒜鳞茎重

g

生态型	品种低号	自然日长			16 h 日长			12 h 日长			8 h 日长		
		5℃	20℃	35℃	5℃	20℃	35℃	5℃	20℃	35℃	5℃	20℃	35℃
低温反应敏感型	1	—	16.3	20.6	—	24.6	26.4	—	24.2	26.7	—	17.6	15.9
	3	—	25.3	26.8	—	22.3	30.3	—	28.4	21.6	—	21.8	20.8
低温反应中间型	4	18.7	18.2	17.6	18.2	13.1	17.8	17.1	17.1	15.8	14.2	13.2	15.6
	5	19.2	19.7	21.8	18.4	20.2	19.2	13.9	17.0	14.8	19.1	18.8	14.3
	6	4.8	8.0	19.0	4.0	11.2	20.6	6.9	10.9	20.3	6.1	8.7	16.7
	7	20.0	32.2	39.2	19.1	22.6	51.3	22.6	29.3	39.2	14.7	11.3	20.5
	8	13.3	15.8	20.6	15.3	18.0	22.5	15.1	20.2	21.9	12.8	12.2	9.9
	10	5.0	10.7	12.9	5.9	10.9	10.0	6.2	11.4	9.3	3.1	5.4	4.2
	11	16.7	21.6	26.6	20.8	25.5	32.5	14.1	16.9	24.5	16.3	12.8	9.8
	12	29.6	53.7	50.8	33.8	40.2	42.9	28.4	40.9	42.3	15.2	13.8	19.1
	13	26.6	24.8	28.9	22.2	23.5	25.0	19.7	15.9	20.2	19.1	9.2	8.1
	14	27.9	16.3	31.5	21.1	22.0	26.8	20.5	16.6	28.2	17.0	9.8	8.0
	15	12.0	22.8	19.0	12.3	20.0	20.1	15.1	10.7	14.4	6.1	9.5	9.6
	16	23.7	26.0	22.1	12.9	22.2	27.3	9.6	19.4	17.7	12.3	14.0	11.1
	17	16.4	25.0	30.4	21.4	20.2	30.9	16.3	21.4	23.7	12.1	6.8	10.0
	18	15.8	16.8	13.3	15.9	17.4	13.2	7.3	8.1	0	7.1	5.5	0
低温反应迟钝型	19	8.0	7.0	6.9	11.9	11.6	10.1	0	0	0	0	0	0
	20	8.1	9.0	4.2	9.0	5.8	6.3	0	0	0	0	0	0
	21	17.3	15.8	15.2	19.5	16.5	13.8	8.7	4.4	3.7	6.8	0	0
	22	5.4	5.1	0	16.6	12.1	21.6	0	0	0	0	0	0
	23	8.9	9.2	8.1	15.5	14.4	11.0	0	0	0	0	0	0
	24	4.4	0	0	3.3	2.5	3.8	0	0	0	0	0	0
	25	7.8	9.2	9.2	11.5	11.6	9.7	0	0	0	0	0	0
	26	7.6	8.6	7.0	8.0	10.9	7.6	0	0	0	0	0	0
	27	15.0	19.1	13.4	19.5	17.3	16.7	9.0	7.9	4.4	3.6	0	0
	28	12.6	13.9	5.7	11.6	13.8	9.0	6.7	9.0	10.6	8.8	0	0
	29	13.6	6.1	7.8	5.1	7.8	7.6	0	0	0	0	0	0
	30	9.8	13.3	11.3	18.0	12.1	12.9	6.0	5.9	8.2	6.2	5.7	0

注:— 苗冻死;2 及 9 号品种数据不全,未列入。

根据表 3 中数据绘制的图 1 和图 2 表明,蒜种温度处理和鳞芽分化发育期光周期处理对不同生态型大蒜品种的鳞茎重量有不同的影响。

2.2.1 低温反应敏感型品种 4 个光周期处理下,35℃温度处理区最重的鳞茎在 3 个温度处理区中占 62.5%,其次为 20℃区,占 37.5%;5℃区因冬前苗生长过旺,遭受冻害

(图1)。在3个温度处理下,16和12 h日长区最重的鳞茎在4个光周期处理区中各占50%(图2)。说明低温反应敏感型大蒜品种的蒜种,播种前用35℃处理40 d,一般有增产效果;鳞茎在12~16 h日长下发育均良好。

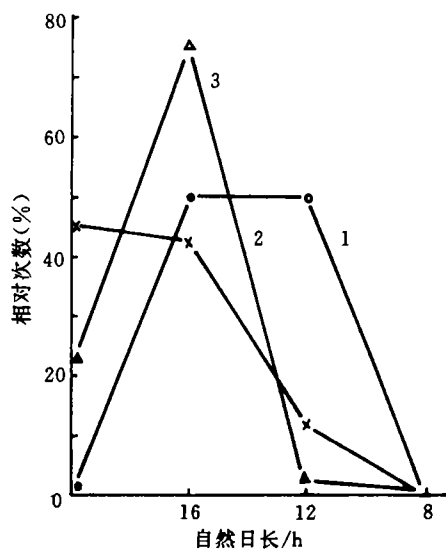
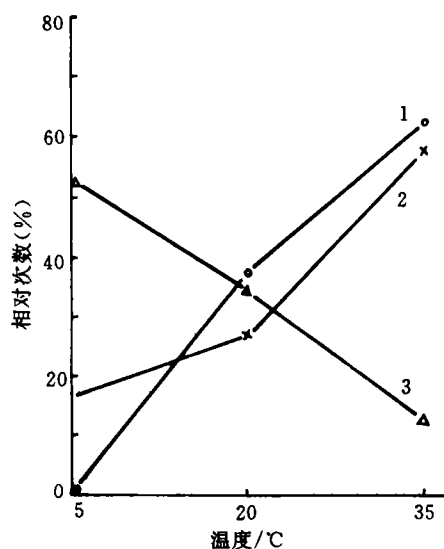


图1 最重鳞茎在不同温度处理中的分布次数 图2 最重鳞茎在不同光周期处理中的分布次数

1. 低温反应敏感型;2. 低温反应中间型;3. 低温反应迟钝型

2.2.2 低温反应中间型品种 在4个光周期处理下,35℃区最重的鳞茎在3个温度处理区中占57.2%;其次为20℃区,占26.8%;5℃区最差,占16%(图1)。在3个温度处理下,自然日长区最重鳞茎占45.2%;16 h日长区占42.9%;12 h日长区占11.9%;8 h日长区鳞茎发育最差(图2)。说明低温反应中间型大蒜品种蒜种播种前用35℃处理,一般也有增产效果;在中纬度地区种植时,鳞茎在自然日长下发育良好,在16 h长日下由于叶部提早枯黄,反而不利于鳞茎的充分发育。

2.2.3 低温反应迟钝型品种 在4个光周期处理下,5℃区最重的鳞茎在3个温度处理区中占53.1%;20℃区占34.4%;35℃区仅占12.5%(图1)。在3个温度处理下,16 h日长区最重的鳞茎占75.0%;自然日长区占22.2%;12 h日长区仅占2.8%;8 h日长区鳞茎发育最差(图2)。说明低温反应迟钝型大蒜品种蒜种用5℃低温处理对鳞茎肥大有利;35℃温度有延缓大蒜休眠解除的作用,这一生态型大蒜品种的休眠期较长,蒜种用35℃处理使休眠期加长,出苗期推迟,鳞茎肥大缩短,鳞茎重降低。鳞茎发育需要16 h或更长的日照。

这里需要强调指出,同一生态型品种是作为一个类型的整体对环境条件总体或某些重要生态因子有着共同的适应性,但由于在栽培过程中不断进行生态分化,对环境产生了新的要求,同一生态型中的不同品种对某些生态因子的适应性也会产生不同程度的差异。因此在进行异地引种时,既要重视同一生态型品种的共性,又要了解同一生态型中不同品种的特殊性,以避免引种工作中的盲目性。

3 结 论

低温反应敏感型品种鳞茎形成及发育对日长的适应性较强,在12~16 h日长下鳞茎发育均良好,在8 h短日下仍可正常发育;蒜种播前用35℃处理40 d可增加鳞茎重量。低温反应中间型品种在中纬度地区自然日照长度下,鳞茎发育良好;蒜种于种植前用35℃温度处理40 d,可促进鳞茎发育,增加鳞茎重量。低温反应迟钝型品种在12 h日长下一般不能形成鳞茎;在16 h日长下虽可形成鳞茎,但发育不良;蒜种于种植前用5℃温度处理40 d,对鳞茎发育有促进作用。

参 考 文 献

- 1 石桥祐二,小川 勉,松原 德行.ニンニリの品种の特性と分类.长崎综合农林试研报(农业部门),1987,15,95~111
- 2 小川 勉,森 宪昭,松原 德行.ニンニリの分布と结球生态に関する研究.长崎综合农林试研报(农业部门),1975,3,3~21
- 3 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
- 4 程智慧,陆幅一,杜胜利.大蒜二次生长概念及分类探讨.园艺学报,1991,18(4),345~349

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

I. Effects of Temperature and Photoperiod on Bulb Formation and Development in Garlic Plants

Lu Guoyi Fan Zhicheng Du Huifang

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

Abstract The response of bulb formation and development of 30 cultivars of 3 ecotypes to temperature treatment before planting and photoperiodical treatment during clove differentiation period were studied in the region of 34°18'N latitude. The results showed that cultivars of Low Temperature Sensitivity Type, bulbs developed quite good under 12 h daylength and better with the seed cloves treatment of 35℃ for 40 days before planting. Cultivars of Low Temperature Middle Type, bulbs developed quite good under natural daylength and better with the seed cloves treatment of 35℃ for 40 days before planting. Cultivars of Low Temperature Inactivity Type, bulb couldn't be formed under 12 h daylength. A 16 h daylength could form the bulb but not well developed. Seed cloves treated with 5℃ for 40 days before planting could help the bulb development.

Key words garlic, ecotype, temperature, photoperiod, bulb