

doi:10.11937/bfyy.20170412

热激对黄秋葵种子萌发的影响

王继玥, 刘 燕, 宋常美, 杨 丹

(贵阳学院 生物与环境工程学院, 贵州 贵阳 550005)

摘 要:以从各地收集的 13 份黄秋葵种子为试材, 采用 28、37 ℃ 条件下对黄秋葵种子分别处理 24、48 h, 研究了热激处理对黄秋葵种子萌发的影响。结果表明: 在 28 ℃ 条件下热激处理 24 h, 7、28、35、37、39、40、42、46、49 号种子的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数、简易活力指数最高, 且明显高于对照。7、28、35、39、42、47、48、49 号种子发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数、简易活力指数以及幼苗的下胚轴、根长和鲜质量有随处理温度和处理时间增加而降低, 说明在播种前 28 ℃ 热激处理 24 h 可能有利于黄秋葵种子的萌发。

关键词:黄秋葵; 温度; 时间; 种子萌发

中图分类号:S 649 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)18-0055-04

黄秋葵 (*Abelmoschus esculentus* L.) 是一种重要的保健型蔬菜, 深受热带和亚热带地区消费者的喜爱, 广泛种植于世界各地^[1]。黄秋葵起源于非洲和亚洲^[2], 在我国南北各地均有种植, 尤其以广东、福建最多。黄秋葵富含人体所必需的矿物质、 β -胡萝卜素和维生素 B₆, 还可以治疗多种疾病。温度对于种子萌发十分重要, 通常适宜种子萌发的温度在 25~35 ℃。有研究表明黄秋葵种子在 25 ℃ 条件下, 需要吸水 20 h 才能萌发^[3]。

因此, 通常在播种前都会用温水浸泡黄秋葵种子, 或者在阳光下晒种, 但促进种子萌发的机制尚未明确。该试验初步探索了不同温度和时间处理对黄秋葵种子萌发的影响, 以期为揭示黄秋葵种子萌发机理提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试 13 份黄秋葵材料从各地收集, 由贵阳学院生物与环境工程学院室温保存, 种子于 2015 年收获(表 1)。

表 1 供试材料名称及来源

编号	名称	来源	编号	名称	来源
7	“翠绿 1 号”	河北	42	“五福”	河南
28	“五福”	广东	45	“五福”	浙江
35	“杨贵妃”	江西	46	“卡里巴”	山东
36	“卡里巴”	广东	47	“五福”	台湾
37	“卡里巴”	海南	48	“ACF”	河北
39	“五福”	湖南	49	“杨贵妃”	福建
40	“大黄”	北京			

1.2 试验方法

每个黄秋葵品种随机选择 60 粒饱满大小一致的种子, 装入小信封放入恒温培养箱内, 采用恒温条件对种子进行热激处理。在 28、37 ℃ 条件

第一作者简介:王继玥(1984-), 男, 四川南充人, 博士, 副教授, 现主要从事黄秋葵栽培育种等研究工作。E-mail: acute2803764@126.com.

责任作者:杨丹(1981-), 女, 贵州贵阳人, 博士, 副教授, 现主要从事环境生态等研究工作。E-mail: acute2803764@163.com.

基金项目:国家自然科学基金青年基金资助项目(31600442); 贵州省科技厅博士基金资助项目(黔科合基础[2017]1004); 贵州省教育厅自然科学研究青年资助项目(黔教合 KY 字[2015](475)号); 贵阳学院引进人才启动资金科研资助项目(20160435106); 贵阳学院院级科研资助项目(gyxy[2016]39 号); 生态学省级重点学科资助项目(黔学位合字 ZDXK[2013]08); 有机蔬菜生态栽培繁育产学研合作基地资助项目(黔教合 KY 字[2013]125)。

收稿日期:2017-04-06

下分别处理 24、48 h,采用正交设计,共设 4 个处理,每处理重复 3 次,随机区组排列(表 2)。以未经处理的种子为对照,标记为 0。

表 2 处理设置及编号

温度/℃	处理时间/h	
	24	48
28	1	2
37	3	4

将处理完的种子用 5%次氯酸溶液消毒,再用蒸馏水冲洗 3 次,摆放在铺有 2 层滤纸的培养皿内,每培养皿中放 20 粒种子。在 25 ℃恒温培养箱中催芽,光照与黑暗各 12 h,湿度(70±1)%。每隔 2 d 换一次蒸馏水,连续 4 d 不萌发视为试验结束。从置床到第 6 天每天记录发芽种子数。

1.3 项目测定

在种子萌发期测定种子发芽率、发芽势、根长、下胚轴长、苗鲜质量和干质量,并计算发芽指数、活力指数、简易活力指数。发芽率(%)=发芽第 7 天发芽种子数/供试种子数×100;发芽指数= $\sum Gt/Dt$;发芽势(%)=3 d 内发芽种子数/供试种子数×100;活力指数= $S \times \sum Gt/Dt$;简易活力指数= $S \times$ 发芽率;其中, Gt 指置床后 t 日的发芽数, Dt 指相应的发芽天数, S 指苗鲜质量。

1.4 数据分析

采用 SPSS 10 软件对试验数据进行处理及分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对黄秋葵种子萌发的影响

由表 3 可知,35、37、39、40、45 号种子在所有处理下种子的发芽率、发芽指数均高于对照。35 号种子的发芽势,除处理 4 外,其余处理均高于对照;39 号种子的发芽势,处理 2 高于对照;所有处理条件下 40 号种子的发芽势均高于对照;45 号种子的发芽势,除处理 2,其余处理均高于对照。35、37 号种子在所有处理下种子的活力指数和简易活力指数均高于对照。39、40 号种子的活力指数和简易活力指数,只有处理 1 高于对照。

表 3 不同处理下黄秋葵种子的萌发情况

编号	处理	发芽率/%	发芽势/%	发芽指数	活力指数	简易活力指数
7	0	5.00	0.00	0.25	0.03	0.55
	1	30.00	15.00	1.75	0.32	5.40
	2	5.00	5.00	0.33	0.09	1.30
	3	25.00	5.00	1.18	0.21	4.50
	4	5.00	0.00	0.25	0.03	0.65
28	0	95.00	80.00	6.03	2.05	32.30
	1	100.00	100.00	6.67	2.40	36.00
	2	95.00	45.00	5.50	1.76	30.40
	3	100.00	5.00	4.53	1.22	28.35
	4	30.00	0.00	1.37	0.22	4.80
35	0	65.00	35.00	4.58	1.19	16.90
	1	95.00	65.00	6.08	2.01	31.35
	2	90.00	55.00	6.12	1.59	23.40
	3	90.00	45.00	5.15	1.34	23.40
	4	85.00	35.00	4.73	1.24	20.40
36	0	90.00	60.00	6.20	2.17	31.50
	1	85.00	55.00	5.12	1.79	29.75
	2	95.00	70.00	5.95	1.84	29.45
	3	100.00	20.00	4.93	1.09	22.00
	4	65.00	5.00	3.33	0.80	15.60
37	0	65.00	60.00	4.40	1.11	19.50
	1	75.00	50.00	5.08	1.58	23.25
	2	85.00	10.00	5.92	1.89	27.20
	3	90.00	50.00	5.40	1.40	23.40
	4	85.00	35.00	4.50	1.35	21.25
39	0	90.00	85.00	5.92	1.83	27.90
	1	100.00	85.00	7.17	2.37	33.00
	2	95.00	90.00	6.50	1.76	25.65
	3	95.00	80.00	6.00	1.80	28.50
	4	100.00	60.00	6.00	1.14	19.00
40	0	90.00	55.00	6.17	2.44	30.60
	1	100.00	80.00	6.67	2.60	39.00
	2	100.00	70.00	7.67	1.69	22.00
	3	95.00	80.00	6.83	1.91	26.60
	4	100.00	90.00	6.42	1.48	23.00
42	0	85.00	75.00	5.75	0.92	13.60
	1	95.00	95.00	6.33	2.15	32.30
	2	90.00	75.00	5.67	1.36	21.60
	3	85.00	40.00	4.87	1.56	27.20
	4	90.00	30.00	4.72	1.13	21.60
45	0	70.00	65.00	4.83	1.45	21.00
	1	90.00	85.00	5.92	1.30	19.80
	2	95.00	55.00	7.67	2.45	30.40
	3	95.00	95.00	6.33	1.39	20.90
	4	100.00	75.00	7.25	1.45	20.00
46	0	90.00	80.00	5.83	1.75	27.00
	1	90.00	80.00	5.83	2.39	36.90
	2	100.00	60.00	6.75	1.55	23.00
	3	95.00	70.00	5.82	1.98	32.30
	4	100.00	60.00	6.00	1.38	23.00
47	0	100.00	85.00	7.17	2.80	39.00
	1	100.00	85.00	6.92	2.42	35.00
	2	95.00	70.00	7.17	2.44	32.30
	3	85.00	65.00	5.33	1.55	24.65
	4	100.00	85.00	6.42	1.41	22.00
48	0	40.00	35.00	2.83	0.85	12.00
	1	80.00	45.00	4.75	1.43	24.00
	2	60.00	35.00	3.58	1.08	18.00
	3	40.00	5.00	2.08	0.42	8.00
	4	60.00	30.00	3.25	0.78	14.40
49	0	90.00	75.00	6.50	2.15	29.70
	1	100.00	95.00	6.58	1.98	30.00
	2	85.00	45.00	7.00	1.40	17.00
	3	90.00	70.00	6.67	1.80	24.30
	4	100.00	95.00	6.58	0.98	14.90

表 4 不同处理下黄秋葵幼苗各性状指标

编号	处理	下胚轴长/cm	根长/cm	苗鲜质量/g	苗干质量/g
7	0	1.23	0.47	0.11	0.04
	1	1.76	1.75	0.18	0.05
	2	2.95	2.12	0.26	0.05
	3	1.67	1.63	0.18	0.05
	4	1.43	0.52	0.13	0.04
28	0	2.45	2.96	0.34	0.06
	1	3.11	3.98	0.36	0.06
	2	1.73	1.53	0.32	0.06
	3	1.67	1.89	0.27	0.07
	4	0.54	0.63	0.16	0.06
35	0	2.39	2.99	0.26	0.40
	1	3.66	4.01	0.33	0.50
	2	2.19	2.81	0.26	0.40
	3	2.74	3.54	0.26	0.05
	4	2.14	2.63	0.24	0.05
36	0	5.15	4.81	0.35	0.04
	1	4.08	4.23	0.35	0.05
	2	2.98	3.20	0.31	0.05
	3	1.07	2.13	0.22	0.05
	4	1.87	3.29	0.24	0.05
37	0	3.63	5.50	0.30	0.04
	1	3.83	3.70	0.31	0.04
	2	2.18	2.20	0.32	0.05
	3	2.49	2.75	0.26	0.04
	4	2.23	3.39	0.25	0.04
39	0	3.37	5.40	0.31	0.04
	1	4.06	3.63	0.33	0.04
	2	3.11	2.79	0.27	0.04
	3	3.06	3.31	0.30	0.05
	4	1.02	1.60	0.19	0.05
40	0	2.93	3.40	0.34	0.05
	1	3.83	4.71	0.39	0.05
	2	1.92	1.78	0.22	0.04
	3	2.79	3.37	0.28	0.05
	4	2.47	4.12	0.23	0.05
42	0	0.92	0.97	0.16	0.05
	1	3.83	5.45	0.34	0.05
	2	1.46	0.96	0.24	0.05
	3	1.92	3.20	0.32	0.06
	4	2.01	2.01	0.24	0.05
45	0	2.89	2.44	0.30	0.05
	1	2.20	1.95	0.22	0.05
	2	4.52	4.14	0.32	0.04
	3	2.28	3.02	0.22	0.06
	4	2.85	3.02	0.20	0.03
46	0	2.89	2.44	0.30	0.05
	1	4.41	4.68	0.41	0.05
	2	2.98	2.23	0.23	0.04
	3	3.96	3.77	0.34	0.05
	4	1.19	2.01	0.23	0.06
47	0	4.18	5.58	0.39	0.05
	1	2.81	4.21	0.35	0.05
	2	3.14	3.24	0.34	0.05
	3	2.77	2.03	0.29	0.05
	4	1.50	1.40	0.22	0.04
48	0	2.34	2.98	0.30	0.05
	1	3.18	3.38	0.32	0.05
	2	2.91	3.06	0.30	0.05
	3	2.25	1.65	0.20	0.05
	4	2.23	1.63	0.24	0.57
49	0	4.54	3.91	0.33	0.05
	1	3.54	3.33	0.30	0.05
	2	1.17	0.67	0.20	0.05
	3	2.66	1.76	0.27	0.06
	4	1.96	1.86	0.15	0.03

在 28 ℃处理 24 h 条件下,其中 9 份材料种子的发芽率最高,占有供试材料的 69.23%,且有 5 份材料种子的发芽率达到 100%,占供试材料的 38.46%;其中 8 份材料种子的发芽势最高,占有供试材料的 61.53%,其中 28 号种子的发芽势达到 100.00%;种子的发芽指数、活力指数以及简易活力指数分别以 6、8、9 份材料种子最高,分别占有供试材料的 46.15%、61.53%和 69.23%。

2.2 不同处理对黄秋葵幼苗各性状的影响

由表 4 可知,7、42 号所有处理幼苗的下胚轴长和苗鲜质量均高于对照。不同温度和时间处理下,多数幼苗的干质量与对照差异不明显。在 28 ℃处理 24 h 条件下,其中 8 份材料幼苗的下胚轴长最大,占有供试材料的 61.23%;其中 6 份材料幼苗的根长最大,占有供试材料的 46.15%;其中 7 份材料幼苗在 28 ℃处理 24 h 条件下,幼苗的鲜质量最大,占有供试材料的 53.85%。

3 结论

该试验通过热激处理,检测了 28、37 ℃分别处理 24、48 h 条件下,13 种黄秋葵种子的萌发情况以及幼苗的各性状指标。该试验结果表明,在 28 ℃处理 24 h 条件下 7、28、35、37、39、40、42、46、49 号种子的发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数、简易活力指数、幼苗下胚轴、根长和苗鲜质量值最高,且明显高于对照。7、28、35、39、42、47、48、49 号种子发芽率、发芽势、发芽指数、活力指数、简易活力指数以及幼苗的下胚轴、根长和鲜质量有随处理温度和处理时间增加而降低,说明在播种前采用 28 ℃热激 24 h 处理可能有利于黄秋葵种子的萌发。

参考文献

[1] OGUNGBENLE H N, AREKEMASE E F. Nutritional evaluation of nigerian dried okra (*Abelmoschus esculentus*) seeds [J]. Pakistan Journal of Scientific & Industrial Research, 2014, 57 (3): 129-135.

[2] OLYMPIA G, KYRIAKOPOULOU, PAUL A, et al. Genetic and morphological diversity of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.) genotypes and their possible relationships, with particular reference to Greek landraces [J]. Scientia Horticulturae, 2014, 171: 58-70.

[3] 陈禅友, 刘振华, 陈艳萍. 黄秋葵种子快速萌发试验研究 [J]. 种子, 1999, 103(4): 63-64.

doi:10.11937/bfyy.20170211

贵州紫心甘薯种质资源形态标记聚类分析

宋吉轩, 李云, 邓仁菊, 李丽, 李标

(贵州省生物技术研究所, 贵州 贵阳 550006)

摘要:以引进和选育的 23 份贵州紫心甘薯种质资源为试材,采用形态标记方法,研究了材料间的遗传多样性,以期为紫心甘薯新品种选育提供参考。结果表明:‘13-24-2’和‘13-24-7’的欧氏距离最近为 0.25;‘13-4-2’和‘13-24-2’的欧氏距离最远为 5.62。可将 23 份贵州甘薯种质资源分为 3 类,第一类包括 16 份;第二类包括 6 份;第三类只有 1 份。

关键词:紫心甘薯;形态标记;聚类分析

中图分类号:S 531.502.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)18-0058-04

甘薯(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)属旋花科甘薯属蔓生性一年生草本植物,是一种重要的

第一作者简介:宋吉轩(1978-),男,硕士,副研究员,现主要从事甘薯育种及栽培等研究工作。E-mail:songjx1025@163.com.

基金项目:贵州省科技厅计划资助项目(黔科合 NY[2013]3013 号);国家甘薯产业技术体系资助项目(CARS-11-C-24)。

收稿日期:2017-04-05

粮食、饲料、工业原料及新型能源作物。我国是世界上最大的甘薯生产国,其种植面积和总产量均居首位,是主要的粮食作物之一^[1]。而紫心甘薯薯肉呈紫色或深紫色,与普通甘薯相比富含花青素。花青素具有抗氧化、抗突变、抗菌、保护肝脏、预防心血管疾病等多种生理功能^[2]。

贵州省从 20 世纪 80 年代以来一直开展甘薯研究工作,包括甘薯种质资源的引进、保存及创新利用等,现已引进和选育近 200 份资源,其中包括

Effect of Heat-shock on Seed Germination in *Abelmoschus esculentus*

WANG Jiyue, LIU Yan, SONG Changmei, YANG Dan

(School of Biological and Environmental Engineering, Guiyang College, Guiyang, Guizhou 550005)

Abstract: Thirteen okra varieties collected from multiple regions were used as materials, effects of heat-shock conditions on seed germination of okra varieties were studied under 28 °C, 37 °C by heating-shock at 24 hours or 48 hours. The results showed that the value of germination rate, germination energy, germination index, vigor index, simple vigor index, seedling root length, hypocotyl length, fresh weight and drought weight of okra in most of the No. 7, 28, 35, 37, 39, 40, 42, 46, 49 material were the highest under the condition of 28 °C treatment for 24 hours, and which were obviously higher than the contrast. Furthermore, the germination rate, germination energy, germination index, vigor index, simple vigor index, seedling root length, hypocotyl length, fresh weight and drought weight of okra in most of the No. 7, 28, 35, 39, 42, 47, 48, 49 material were significantly decreased with temperatures and time increased. It suggested that conditions of 28 °C heat shock for 24 hours could help okra seeds germination before sowing.

Keywords: *Abelmoschus esculentus*; temperatures; time; seed germination