

贾汝龙,唐楠,唐道城. 覆盖及温度处理对卷丹百合珠芽根系发育及露地越冬的影响[J]. 江苏农业科学,2019,47(22):152-154.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.22.034

覆盖及温度处理对卷丹百合珠芽根系发育及露地越冬的影响

贾汝龙,唐楠,唐道城

(青海大学高原花卉研究中心/青海省园林植物与观赏园艺重点实验室,青海西宁 810016)

摘要:选用卷丹百合珠芽作为试验材料,进行不同覆盖方式和温度处理观测珠芽在青海省西宁市露地播种的根系发育和越冬效果。结果表明,5℃处理13周的珠芽秋季播种后第3周,麦草帘覆盖方式的珠芽根系发育最快,根长最长,极显著高于无纺布和遮阳网覆盖方式,但与CK(不覆盖)、黑色地膜覆盖方式差异不显著;5种覆盖方式下的珠芽生根数差异不显著;黑色地膜覆盖下的珠芽生根率最高,为53.34%,极显著高于遮阳网覆盖方式,与无纺布、麦草帘、CK覆盖方式差异不显著。播种后第5周,麦草帘处理与CK、黑色地膜、无纺布处理差异均不显著,只显著高于遮阳网处理;麦草帘覆盖方式下的珠芽生根数最多,极显著高于黑色地膜覆盖和CK,与无纺布和遮阳网覆盖差异不显著;除遮阳网处理外其余覆盖方式的珠芽生根率均达到50%以上,且差异不显著。不同覆盖方式下珠芽经历冬季后的冻伤率都十分严重,以麦草帘覆盖的冻伤率最低,为42.21%,极显著低于其他4种覆盖方式,由此说明珠芽5℃处理后在西宁地区露地秋播无论采用哪种覆盖方式均不能安全越冬。3种温度(5、10、15℃)处理13周后的珠芽露地无覆盖秋播,经历冬季后10℃处理下的珠芽冻伤率最低,为13.58%,极显著低于5、15℃处理,证明10℃低温处理珠芽可以作为西宁地区露地秋播的繁殖材料。

关键词:卷丹百合;珠芽;覆盖材料;温度处理;根系发育;冻伤率

中图分类号:S82.2⁺65.04 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2019)22-0152-03

卷丹百合(*Lilium lancifolium*)又名虎皮百合,为百合科百合属多年生球根类花卉,鳞茎卵圆形至扁球形,黄白色,地下

收稿日期:2018-08-31

基金项目:青海省重点研发与转化计划(编号:2018-NK-102);

2016年青海省“高端创新人才千人计划”。

作者简介:贾汝龙(1991—),男,甘肃白银人,硕士研究生,主要从事百合研究。E-mail:1879638459@qq.com。

通信作者:唐楠,博士,副教授,主要从事园林植物遗传育种研究。

E-mail:natasha_tn@hotmail.com。

[J]. 林业科技开发,2014,28(6):50-53.

[9]王婷. 4种石蒜属植物光合特性的研究[D]. 南京:南京林业大学,2014:17-26.

[10]李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000.

[11]陈建勋,王晓峰. 植物生理学实验指导[M]. 广州:华南理工大学出版社,2002.

[12]赵世杰,史国安,董新纯. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业科技出版社,1998.

[13]李晓宇,杨成超,于雷,等. DPS软件在中缀12杨光响应曲线拟合中的应用[J]. 湖南林业科技,2015(3):85-89,100.

[14]Laik A, Oja V. Dynamics of leaf photosynthesis: rapid-response measurements and their interpretations[J]. Photosynthetica, 1999, 37(3):476-476.

[15]史长丽,郭家选,严昌荣,等. 旱作春玉米冠层及叶片瞬态气体交换及水分利用效率日变化特征[J]. 农业工程学报,2007,23(1):24-31.

茎易生小鳞茎,地上茎多生珠芽,具有较高的观赏价值、食用价值和药用价值^[1-2]。百合繁殖主要为分球繁殖、鳞片扦插繁殖、种子繁殖、珠芽繁殖^[3]这4种繁殖方式。分球繁殖是卷丹繁殖的一种重要手段,这种繁殖方式繁殖量少,并且容易携带病菌,从而导致品种退化。实生繁殖固然质量好,但结实率极低,生产周期长,并伴随较多的遗传变异和季节性供应等问题,仅能作为杂交育种的一种繁殖方式^[4]。目前,国内外广泛使用的是鳞片繁殖方式,鳞片通常会带有大量的真菌和细菌,虽具有较高的再生能力,但常会发生鳞片腐烂现象,降低

[16]边江. 番茄叶片动态光合的光响应特性研究[D]. 保定:河北农业大学,2011.

[17]毛志远. 红花石蒜的光合特性及适生区分布预测[D]. 南京:南京林业大学,2013:10-31.

[18]许大全. 光合作用效率[M]. 上海:上海科学技术出版社,2002:238.

[19]郝秀英,王卉,张萍,等. 温度对托里阿魏(*Ferula krylovii*)和骆驼蓬(*Peganum harmala*)的呼吸及光合作用的影响[J]. 中国沙漠,2015(4):912-916.

[20]潘瑞炽. 植物生理学[M]. 6版. 北京:高等教育出版社,2008:99-124.

[21]Crafts-Brandner S J, Salvucci M E. Sensitivity of photosynthesis in a C₄ plant, maize, to heat stress[J]. Plant Physiology, 2002, 129(4):1773-1780.

[22]王涛,田雪瑶,谢寅峰,等. 植物耐热性研究进展[J]. 云南农业大学学报,2013,28(5):719-726.

[23]张会玲. 高温胁迫对不同耐熟小麦品种光合作用的影响[D]. 泰安:山东农业大学,2015.

繁殖系数;另外再生困难,小鳞茎作为种源的质量不高,制约着卷丹百合的生产和开发^[5-7]。

珠芽(bulblet)是由珠芽百合和卷丹百合叶腋的腋芽发育而成一种微小鳞茎,具有鳞茎同等的繁殖能力^[8]。在植株开花后几周,自然掉落或人工采摘栽种后会立即生根,能在较短时间内形成植株^[3]。用珠芽作为繁殖材料,不仅繁殖系数高,而且携带的病毒和病原菌少,繁殖出的卷丹百合种鳞茎质量高。与其他繁殖方式相比,种源丰富,播种后田间管理方便,根系发育健壮,出苗率高。基于西宁特殊的冷凉气候而言,要选择珠芽露地秋播繁殖,成功的关键在于珠芽能否安全越冬。本试验探究卷丹百合珠芽在西宁地区露地秋播后珠芽根系发育状况及越冬效果,为引种和指导卷丹百合生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选用从重庆市黔江区马喇镇(108°51'E、29°17'N)采集的卷丹百合珠芽为试验材料,珠芽百粒质量为 125 g;覆盖材料分别选用遮阳网(透光率 27.29%)、麦草帘(透光率 0.02%)、黑色地膜(透光率 0.46%)、无纺布(透光率 73.50%)、CK(自然光照 100.00%)5 种。

1.2 试验时间、地点

2017 年 10 月至 2018 年 6 月在青海大学高原花卉研究中心试验田(101.75°E、36.73°N)进行。试验田位于青海大学院内,海拔 2 600 m,年平均温度 5.7℃,极端低温-22.8℃,

年均降水量 360 mm,年总辐射量 6 125 MJ/m²。试验田土质为栗钙土,全氮含量 1.6%,速效氮含量 152 mg/kg,全磷含量 0.3%,速效磷含量 140 mg/kg,速效钾含量 279 mg/kg,pH 值 8.0 左右。

1.3 试验设计

试验采用单因素完全随机区组设计,覆盖设遮阳网、麦草帘、黑色地膜、无纺布和 CK(自然光照)5 种方式,选用通过 5℃处理 13 周后的珠芽作为试验材料,小区面积 9.0 m²,重复 3 次,共 15 个小区。于 2017 年 10 月 15 日播种于露地试验田,行距 20 cm,深度 8~10 cm,播种密度为 25 粒/m,即 125 粒/m²,播后立即覆盖;在播种后第 3 周和第 5 周分别随机取 100 粒珠芽测定不同覆盖方式下珠芽的根长(单个珠芽平均根长)、生根数、生根率(生根株芽数/播种珠芽数×100%),翌年 3 月 11 日测定不同覆盖方式下珠芽的冻伤率(株芽死亡、开始腐烂),在 5 月 24 日测定出苗率。珠芽温度处理设 5、10、15℃3 个处理,分别在 3 个不同温度的冰柜中完成,处理 13 周后,与覆盖试验同期播种于试验田,小区面积与覆盖试验相同,设 3 次重复,分别测定其冻伤率和出苗率。

1.4 数据处理

采用 WPS Office 10.1 和 DPS 12.5 统计软件对样本观测值进行数据处理。

2 结果与分析

5 种覆盖材料膜下温度及膜下光照度见表 1,所得数据与根长、生根数、生根率为同一天测定。

表 1 5 种覆盖材料膜下温度及膜下光照度

覆盖材料	第 3 周中午		第 5 周中午		早晨膜下温度 (℃)
	温度(℃)	光照度(lx)	温度(℃)	光照度(lx)	
CK	23.0	59 500.0	11.3	49 070.0	-2.0
遮阳网	18.9	17 020.3	12.5	13 499.7	0.3
麦草帘	13.6	12.5	5.4	9.9	0.4
黑色地膜	19.7	283.9	11.4	210.3	1.0
无纺布	23.4	45 644.0	13.4	31 789.7	0.2

2.1 不同覆盖方式对卷丹百合珠芽根长的影响

由表 2 可知,播种后第 3 周,5 种覆盖处理下的珠芽根长存在极显著差异,麦草帘覆盖处理下的珠芽根系发育最快,根长最长,长度为 0.75 cm,极显著高于无纺布、遮阳网覆盖处理,与 CK、黑色地膜覆盖方式差异不显著;播种后第 5 周,麦草帘处理与 CK、黑色地膜、无纺布处理差异均不显著,只显著高于遮阳网处理。

表 2 不同覆盖方式下卷丹百合珠芽的根长比较

覆盖材料	根长(cm)	
	第 3 周	第 5 周
CK	0.72±0.05aAB	0.80±0.06aA
遮阳网	0.50±0.02cC	0.67±0.04bB
麦草帘	0.75±0.01aA	0.76±0.03aAB
黑色地膜	0.71±0.04aAB	0.77±0.02aAB
无纺布	0.61±0.01bBC	0.75±0.04abAB

注:同列数据后小写、大写字母分别表示差异显著($P<0.05$)、极显著($P<0.01$)。下表同。

2.2 不同覆盖方式对卷丹百合珠芽生根数的影响

由表 3 可知,播种后第 3 周,5 种覆盖方式下的珠芽生根数差异不显著;播种后第 5 周,5 种覆盖方式下的珠芽生根数存在极显著差异,麦草帘覆盖处理的珠芽生根数最多,为(1.42±0.08)个,极显著高于黑色地膜覆盖处理和 CK,同时显著高于遮阳网覆盖处理,但与无纺布处理差异不显著。

表 3 不同覆盖方式下卷丹百合珠芽生根数比较

覆盖材料	生根数(个)	
	3 周	5 周
CK	1.09±0.08aA	1.16±0.12bB
遮阳网	1.17±0.03aA	1.18±0.13bAB
麦草帘	1.22±0.14aA	1.42±0.08aA
黑色地膜	1.12±0.02aA	1.16±0.06bB
无纺布	1.23±0.13aA	1.25±0.12abAB

2.3 不同覆盖方式对卷丹百合珠芽生根率的影响

由表 4 可知,播种后第 3 周,5 种覆盖方式下的珠芽生根

率存在极显著差异,黑色地膜覆盖处理下的珠芽生根率最高,达 53.34%,极显著高于遮阳网覆盖方式,同进显著高于 CK,但与无纺布、麦草帘覆盖方式差异不显著;播种后第 5 周,5 种覆盖方式下的珠芽生根率差异不显著,除遮阳网处理外生根率均达到 50% 以上,以黑色地膜覆盖生根率最高。

表 4 不同覆盖方式下卷丹百合珠芽生根率比较

覆盖材料	生根率(%)	
	第 3 周	第 5 周
CK	35.48 ± 7.28bAB	55.98 ± 10.78aA
遮阳网	33.18 ± 4.48bB	44.15 ± 2.21aA
麦草帘	39.05 ± 5.53aAB	52.52 ± 3.81aA
黑色地膜	53.34 ± 1.66aA	62.91 ± 8.47aA
无纺布	43.32 ± 2.21abAB	51.67 ± 1.66aA

2.4 不同覆盖方式对卷丹百合珠芽越冬效果的影响

由表 5 可知,西宁地区秋季露地播种经 5℃ 处理 13 周后的珠芽在遮阳网、黑色地膜、无纺布及 CK 处理条件下均不能成功越冬,冻伤率达 100.00%,麦草帘覆盖方式冻伤率最低,为 42.21%,极显著低于其他 4 种覆盖方式,由此证明在西宁地区露地秋播 5℃ 处理的珠芽,无论采用哪种覆盖方式均不能安全越冬,麦草帘覆盖虽然有一定的存活率,但仍不能达到大面积播种的生产要求。

表 5 不同覆盖方式下卷丹百合珠芽冻伤率比较

覆盖材料	冻伤率(%)
CK	100.00 ± 0.00aA
遮阳网	100.00 ± 0.00aA
麦草帘	42.21 ± 1.56bB
黑色地膜	100.00 ± 0.00aA
无纺布	100.00 ± 0.00aA

2.5 不同温度处理对卷丹百合珠芽越冬效果的影响

由表 6 可知,露地秋播无覆盖,3 种温度处理的珠芽冻伤率存在极显著差异,10℃ 处理下的珠芽冻伤率最低,为 13.58%,极显著低于 5、15℃ 处理方式,证明选用 10℃ 低温处理珠芽可以作为西宁地区的秋播繁殖材料。

表 6 不同温度处理下卷丹百合珠芽冻伤率比较

温度(℃)	冻伤率(%)
5	100.00 ± 0.00aA
10	13.58 ± 0.78cC
15	42.89 ± 0.17bB

3 讨论与结论

低温处理是打破珠芽休眠的有效方式^[9-10]。张格等研

究不同温度层积催芽对卷丹百合珠芽发芽的影响,结果表明,低温处理有利于打破休眠,提高发芽率和发芽势,而且处理温度越低,打破休眠的效果越显著,越有利于珠芽作为卷丹百合繁殖的“种子”^[11]。本试验选用通过 5℃ 低温处理 13 周打破休眠的珠芽作为种源,研究其秋播覆盖材料对珠芽根系发育及越冬效果的影响,从珠芽生根数、根长整体来看,麦草帘覆盖方式下的珠芽根系发育状况最好。从生根率来看,播种后第 3 周与第 5 周数据显示,黑色地膜处理下的珠芽生根率最高,第 5 周珠芽生根率达到 62.91%,这可能与膜下温度较高、温差较大有关,麦草帘处理下的珠芽生根率为 52.52%,也较理想。从越冬效果来看,珠芽在遮阳网、黑色地膜、无纺布及 CK 处理条件下均不能安全越冬,冻伤率达 100.00%,麦草帘覆盖方式下珠芽冻伤率为 42.21%。由此说明选用 5℃ 处理打破休眠的珠芽作为露地秋播种源,采用哪种覆盖方式都无法保证珠芽安全越冬。选用 5、10、15℃ 处理 13 周打破休眠的珠芽作为种源,露地无覆盖秋播,研究不同温度处理下珠芽的越冬效果,发现 10℃ 处理下的珠芽冻伤率最低,为 13.58%,如果将播种深度调整到 10~12 cm,冻伤率或许能降到 10% 以下,基本能满足西宁地区露地秋播作为种源的要求,但与涂淑萍等在观赏百合上的研究结果^[10-11]存在一定的差异,这可能与卷丹百合本身遗传特征有关。

参考文献:

[1] 孙杰,许梅. 卷丹百合引种试验[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报,2014,27(1):17-18.

[2] 程金水. 园林植物遗传育种学[M]. 北京:中国林业出版社,2000:309-310.

[3] 郑爱珍,张峰. 百合的繁殖方法[J]. 北方园艺,2004(4):43.

[4] Bakhshaie M, Khosravi S, Azadi P, et al. Biotechnological advances in *Lilium*[J]. Plant Cell Reports,2016,35(9):1799-1826.

[5] 刘凤君,孙红梅,田颖辉. 植物生长调节剂对百合鳞片繁殖效应的初步研究[J]. 北方园艺,2006(1):40-42.

[6] 毛军需,梁建国,孙福庆,等. 百合鳞片扦插繁殖研究[J]. 安徽农业科学,2007,35(31):9884-9885,9887.

[7] 刘伟,王欧,刘久东. 虎眼万年青药理学和生物繁殖的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(4):272-275.

[8] 王志刚,印东生,张惠华,等. 卷丹百合遗传育种研究进展[J]. 园艺与种苗,2014(1):1-3,10.

[9] Langens-Gerrits M, Hol T, Croes T, et al. Domancy breaking in lily bulblets regenerated *in vitro*: effects on growth after planting[J]. Acta Horticulturae,1997,430:429-436.

[10] 涂淑萍,穆鼎,刘春. 百合鳞茎低温解除休眠过程中的生理生化变化研究[J]. 江西农业大学学报,2005,27(3):404-407.

[11] 张格,唐道城,鄂明来,等. 不同温度层积处理对卷丹百合珠芽发芽及小鳞茎生长量的影响[J]. 青海大学学报,2016,34(6):11-15.