

土壤含水量对兰州百合鳞茎发芽出苗的影响

赵秀梅¹,王发林²,董铁²

(1. 甘肃省农科院生物技术中心, 兰州 730070; 2. 甘肃省农科院果树所, 兰州)

摘要:通过控制土壤水分含量,对盆栽兰州百合鳞茎造成水分胁迫,结果表明,兰州百合发芽出苗期适合的土壤含水量在17%~24%,23.40%为最佳。过高过低都不利于鳞茎发芽出土;兰州百合鳞茎也有一定的耐涝能力。

关键词:兰州百合;鳞茎;水分胁迫

中图分类号: S606⁺.1; S682.2⁺9 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2006)01-0043-02

百合是多年生草本植物,属于百合科百合属(Liliaceae *Lilium*),兰州百合,学名“*Lilium davidii unicolor* Cotton”,是小卷丹经过长期人工栽培育出的优良品种,是食用百合中的佳品。兰州百合对环境条件的适应范围较广,需较高土壤湿度和养分,鳞茎在土壤湿度过小(一般低于12%)发生萎蔫,但过大易引起病害或发生腐烂^[1]。兰州百合忌水淹,土壤长期积水或不畅会使鳞茎腐烂,因此要求疏松和排水良好的土壤。兰州百合在兰州及其附近地区栽培已有100多年的历史。由于该地区春季干旱少雨,蒸腾量大,百合鳞茎发芽出苗期容易受到干旱胁迫,本试验通过控制土壤含水量,调查兰州百合发芽出苗期的生长情况,寻求适合兰州百合发芽出苗的土壤含水量,为兰州百合鳞茎的正常生长发育提供参考。

1 试验材料与方法

1.1 试验材料

二年生兰州百合鳞茎。鳞茎重量在6g~8g(克)之间。

1.2 试验方法

试验在果树所温室进行。3月18日将百合鳞茎种于置有托盘的塑料盆中,盆上口直径16cm(厘米),下口直径12cm,高18cm(厘米),每盆种3个鳞茎,总重≥21g(克),盆土重2.5kg(公斤),盆土含水量15.18%,栽后浇透水。正常生长7d(天)后,将所有盆栽鳞茎一次性浇透水。于3d(天)后即3月29日,将试验材料分为4组,每组5盆,每组为一个控水级别。第一组全量灌水,每次浇水400ml(毫升),使土壤含水量达到和超过田间持水量,作为对照(CK);第二组半量灌溉,每次灌水200ml(毫升),使土壤含水量在田间持水量以下的较高范围内(T1);第三组为1/4量灌溉,每次灌水100ml(毫升),使土壤含水量在田间持水量以下(T2),最后一组为持续干旱,自测定之日起,不再灌水(T3)。每3~4日灌水一次,持续干旱组自试验开始后即停止灌水。在胁迫到30d(天)时,随机取其中的3盆,调查鳞茎发芽出土情况,测量植株高度,统计生根数及生根长度,同期测定土壤含水量。

2 结果与分析

2.1 水分胁迫对鳞茎抽芽出土的影响

图1表明,在水分胁迫的30d(天)时间内,百合鳞茎发芽出苗出土率明显受到影响,在土壤含水量为23.40%时出土率最高,42.03%时次之,一直不灌水的干旱处理下没有芽出土,看来较低的土壤含水量影响鳞茎的抽芽出土,而土壤含水量太高也影响鳞茎的发芽出土,土壤含水量在42.03%时,基本处于水淹状态,每次浇水时水都溢出来,造成涝害。

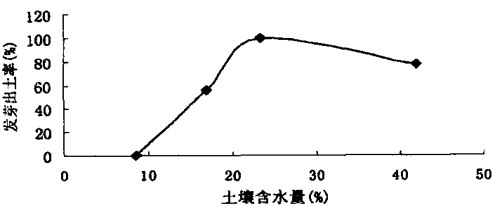


图1 不同土壤含水量下百合鳞茎发芽出苗情况

2.2 水分胁迫对兰州百合形态指标的影响

表1 不同土壤含水量下百合形态指标的变化

土壤含水量 (%)	生根数 (条)	生根长 (cm)	茎高 (cm)	植株净增鲜重 (g)
42.03	1.22	1.18	7.60	6.48
23.40	2.56	3.06	10.07	11.34
16.98	3.78	4.07	3.94	6.86
8.62	4.33	5.15	2.06	1.16

由表1和图2看,茎高在土壤含水量为23.40%时最大,说明较高的土壤含水量有利于鳞茎的抽芽,而土壤含水量在16.98%以下时急剧下降,在8.62%~16.98%范围茎高变化幅度较小,土壤含水量高达42.03%时的茎高比对照略有降低,但比含水量低时要高一些;生根的数目及生根长度则随土壤含水量的增加而逐步下降,土壤含水量较低时有利于生根及根长度的增加。对土壤含水量与形态指标进行相关分析表明,土壤含水量与生根数呈显著负相关($r=-0.9827^*$),与生根长呈极显著负相关($r=-0.9956^{**}$)。当土壤含水量在8.62%~23.40%范围内,土壤含水量与植株净增鲜重呈极显著正相关($r=0.99998^{**}$)。

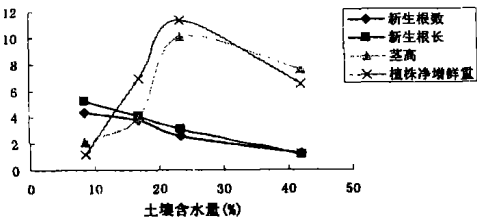


图2 水分胁迫下土壤含水量与形态指标的关系

由此看来,较低的土壤含水量有利于生根及根长度的增加,而茎叶的生长需要比较高的土壤含水量,为了保证鳞茎正常发芽和生长,以土壤含水量不超过24%为宜。

2.3 水分胁迫对植株及其各部分生物产量的影响

2.3.1 对鲜重的影响 从对生物产量(以鲜重表示时)的影响看,根的鲜重变化较小,只是在23.40%时最大;鳞茎鲜重随

土壤含水量的增加有缓慢增加的趋势,在含水量为16.98%时最大;茎叶鲜重呈现先增后降的趋势,在23.40%时增到最大;植株总鲜重与茎叶鲜重的变化趋势基本一致,百合在发芽出苗期植株鲜重的增加主要体现在茎叶重量的增加上。

表2 不同土壤含水量下百合各部分鲜重的变化

土壤含水量(%)	根(g)	鳞茎(g)	茎叶(g)	植株总重(g)
42.03	3.58	17.26	6.64	27.48
23.4	5.81	16.52	10.01	32.34
16.98	5.00	18.76	4.10	27.86
8.62	4.47	15.23	2.46	22.16

2.3.2 对干重的影响 根干重随着土壤含水量的增加逐步下降,在42.03%时最小。鳞茎干重呈现增—降—增的趋势,在16.98%时最大;茎叶干重与茎叶鲜重有相似趋势,在8.62%~23.40%范围内逐步增加;但植株总干重变化在16.98%时最重,与鳞茎干重变化趋势基本相似。由于鳞茎发芽出苗期主要是茎叶的生长,结合生长期形态指标和生物产量等因素,发芽出苗期的最适土壤含水量为17%~24%。

表3 不同土壤含水量下百合各部分干重的变化

土壤含水量(%)	根(g)	鳞茎(g)	茎叶(g)	总重(g)
42.03	0.38	3.60	0.82	4.81
23.40	0.68	3.06	1.14	4.88
16.98	0.61	4.44	0.49	5.53
8.62	0.80	4.02	0.35	5.17

2.4 对植株及其各部分组织含水量的影响

表4 水分胁迫下植株及各部分组织含水量的变化

土壤含水量(%)	根(g)	鳞茎(g)	茎叶(g)	总重(g)
42.03	89.39	79.14	87.65	82.50
23.40	88.30	81.48	88.62	84.91
16.98	87.80	76.33	88.05	80.15
8.62	82.10	73.60	85.77	76.67

百合植株及其各部分组织的含水量随土壤含水量的变化而变化,在不同土壤含水量下百合鳞茎的发芽出苗情况及生物产量等指标的变化看,土壤含水量为23.40%时对百合生长最为有利。因此以土壤含水量为23.40%作为对照,可以看出,当土壤含水量为42.03%时,根的含水量有所增加,比对照增加了1.23%,而鳞茎、茎叶和整个植株的含水量则减少,分别比对照减少了2.87%、1.09%和2.84%;当土壤含水量为16.98%时,百合植株及其各部分组织的含水量均降低,其中根降低了0.57%,鳞茎降低了6.32%,茎叶降低了0.64%,植

株降低了5.61%;当土壤含水量继续降低到8.62%时,百合植株及其各部分组织的含水量的降低幅度更为明显,其中根降低了7.02%,鳞茎降低了9.67%,茎叶降低了3.22%,植株降低了9.70%;由此可见,在水淹状态下,仅根系的含水量有所增加,而鳞茎和茎叶并没有增加,相反还有所减少,只是减少幅度很小;而当土壤含水量比对照降低时,百合植株及其各部分组织的含水量也随之降低,降低程度也是随土壤含水量的降低依次增大。从对各组织含水量的影响看,鳞茎含水量的变化最显著,根含水量的变化次之,茎叶含水量的变化最小。由此可见,当土壤含水量在剧烈变化时,百合鳞茎通过自身水分含量的变化去适应土壤水分的变化,使得百合的根和新抽生的茎叶免遭伤害,当土壤含水量继续降低时,根系也会失去一定的水分来保证发芽出苗或使已经发芽的茎叶失去尽量少的水分。总的看来,土壤含水量在16.98%~23.40%范围,对鳞茎抽生茎叶影响不大。

3 结论

不同土壤含水量影响鳞茎发芽出土率,当土壤含水量为23.40%时,鳞茎发芽出土率最高,土壤含水量过高过低都对鳞茎发芽有抑制。

从水分胁迫下百合形态指标的变化看,较高的土壤含水量不利于生根及根长度的增加,在8.62%~42.03%范围内,随着土壤含水量的增加,生根率及根长度降低;植株高度在8.62%~23.40%范围内,随着土壤含水量的增加而增加;对土壤含水量与形态指标进行相关分析,结果表明,当土壤含水量在8.62%~42.03%范围内,土壤含水量与百合新生根数呈显著负相关($r=-0.9827^*$),与新生根长呈极显著负相关($r=-0.9956^{**}$)。水分过多既不利于生根,也不利于抽芽。因此,此期土壤含水量以不超过24%为宜。

从水分胁迫期间的生物产量变化看,在土壤含水量8.62%~23.40%范围内,随着土壤含水量的增加,生物产量增加,生物产量在土壤含水量为23.40%最大,相关分析结果表明,当土壤含水量在8.62%~23.40%范围内,植株净增鲜重与土壤含水量呈极显著正相关($r=0.9998^{**}$)。从生物产量角度考虑,土壤含水量在24%以下为理想。

水淹状况下,百合新生根数和根长受抑制明显,但植株高度、生物产量及含水量的影响比起严重干旱的影响要小的多,可见在百合发芽出苗期,鳞茎有一定的耐涝能力。

综合不同胁迫处理时间及胁迫程度下鳞茎发芽出土率、形态指标和生物产量等,确定百合发芽出苗期土壤含水量在17%~24%为较适宜,23.40%最适宜。

Effect of Soil Moisture on Sprouting of Lily Bulb

ZHAO Xiumei¹, WANG Falin², DONG Tie²

(1. Bio-Technology Center of Gansu Academy of Agricultural Science Lanzhou 730070;

2. Pomology Institute of Gansu Academy of agricultural Science Lanzhou 730070)

Abstract: Water stress was caused by controlling water content in potted soil to Lily bulbs. The results showed that suitable soil water content during sprout of lily bulbs were 17%—24%, and the best soil water content for sprouting of Lily bulbs was 23.40%. Too high and too low water content in soil were unfavorable to sprouting. Lily bulbs were resistance waterlogging to a certain degree.

Key words: *Lilium davidii unicolor*, Cotton, Bulb, Water stress