

王雪君,姚帮松,罗琳,等. 土壤含水量对南荻种子萌发及幼苗农艺性状的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):287-289.

土壤含水量对南荻种子萌发及幼苗农艺性状的影响

王雪君¹,姚帮松¹,罗琳²,何莉¹,张立成¹

(1. 湖南农业大学工学院,湖南长沙 410128; 2. 湖南农业大学资源环境学院,湖南长沙 410128)

摘要:探索土壤含水量对南荻种子萌发及幼苗农艺性状的影响。结果表明,土壤相对含水率为 60% 时,南荻种子发芽率、发芽速率以及幼苗株高、最长根长、叶面积指数、干物质积累量、出苗整齐度均优于其他处理,说明南荻种子萌发和苗期生长的土壤含水量应控制在土壤田间持水量的 60% 左右。

关键词:南荻;含水量;发芽率;农艺性状

中图分类号: Q945.17 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0287-03

南荻(*Triarrhena lutarioriparia* L. Liu)是我国特有的禾本科植物,原产于我国长江流域,主要分布在河流、护坡、沿海滩涂水陆过渡地带,在洞庭湖区自然群落面积很大^[1]。南荻是 C₄ 植物,具有高光效、生长快速、耐湿、耐旱的特性,大面积人工栽培时可成为工农业原料生产基地和旅游观光景点;在园林绿地或湿地可作为观赏植物少量种植,有助于治理湿地污染物,美化环境^[2]。南荻是一种荻属植物,具有荻属植物的特性,如具有一定的耐盐碱性,可用于改良农业废弃土地和干旱地。因此,种植南荻具有很高的生态效益与经济价值。传统的南荻繁殖方法有种子繁殖、扦插繁殖等。扦插繁殖属于无性繁殖,具有发芽、生长迅速的特点;而种子繁殖发芽率高,能迅速定植发展成群落^[3]。土壤含水量是南荻生长繁殖的限制性因素之一;但目前南荻种子发芽和幼苗生长与土壤水分关系的研究少有报道。本研究探讨了土壤含水量对南荻种子萌发以及幼苗生长的影响,旨在为南荻种子发芽及生长期土壤水分调控提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点与对象

试验于湖南农业大学耘园实验基地的玻璃大棚内进行,采用盆栽试验。供试土壤为大棚周围的大田土壤,为第四纪红土发育的红黄泥,肥力良好。试验对象为南荻。试验于 2013 年 5 月 6 日开始,6 月 4 日结束。

1.2 试验方法

设 6 个处理,每个处理 3 次重复,总计 18 盆,随机排列。不同水分处理下的土壤相对含水率分别为 20%、30%、40%、50%、60%、70%。选取饱满、大小一致、无磨损的种子,均匀撒入 200 颗种子到每盆土壤中^[3]。从播种之日开始观察,每

天观察 2 次,观察时间分别为 06:00、18:00。当 3 次重复中有 1 颗种子发芽时,为种子发芽始期,以后每天记录种子发芽情况。以连续 3 d 发芽种子数量不足供试种子数量的 1% 视为试验结束^[3-4]。

1.3 水分控制

采用烘烤法与称重法相结合严格控制土壤含水量。在观测种子发芽及幼苗生长过程中,适时测量土壤含水量并及时补水,做好记录。

1.4 指标测定及方法

1.4.1 种子活力测定 南荻种子发芽率和发芽指数计算方法如下:

$$\text{发芽率} = n/N \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{发芽指数}(GI) = \sum G_i/t \quad (2)$$

式中: n 为正常发芽的种子数; N 为试验种子总数; G_i 为第 i 日的种子发芽数; t 为相应时间^[5-8]。试验结束后分别统计每组南荻幼苗数量,计算发芽率。

1.4.2 株高 株高是反映苗期植株生长发育状况的主要指标之一。株高用直尺测量^[9]。大量研究表明,植物生长受抑制是干旱胁迫诱导的第 1 个可测的生理效应^[10]。

1.4.3 整齐度 农艺性状整齐度是评价农作物新品种的重要指标^[11],苗期标准差越小,出苗时间就越集中,即出苗整齐度就越好。用平均株高来计算出苗整齐度,即用株高标准差表示。

$$s^2 = [(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \cdots + (x_n - \bar{x})^2] / (n - 1) \quad (3)$$

$$\sigma = s \quad (4)$$

式中: s^2 为株高方差; x_1, x_2, \cdots, x_n 为株高; \bar{x} 为平均株高; σ 为株高标准差。

1.4.4 最长根长 试验结束后用水冲洗掉根系上的土壤,并立即测量每株根系长度,重复测定 3 次^[12]。

1.4.5 叶面积 叶面积是决定群体吸收光能效率的重要因素,又是光合性能中对产量形成影响最大、最活跃、最易变动和控制的因子。叶面积是协调库源关系和各部器官(地上部、地下部)平衡发展的基础^[13]。叶面积是一个动态指标,在苗期较小,伸长盛期达到最大,而后又逐渐减小^[14]。本研究采用长宽系数法测量南荻幼苗叶面积。

1.4.6 苗期总干物质质量 采用 105 ℃ 烘干法恒重,(105 ± 2) ℃ 烘 3 h(以温度达到 105 ℃ 开始计时),取出,在干燥器中冷却 30 min,称重。再用相同方法烘干 1 h,冷却,称重,直至

收稿日期:2013-11-07

基金项目:国家自然科学基金(编号:31272248);国家国际科技合作项目(编号:2013DFG91190);国家科技支撑计划(编号:2012BAC09B04)。

作者简介:王雪君(1988—),女,湖南娄底人,硕士研究生,主要从事水资源利用研究。E-mail:527403199@qq.com。

通信作者:姚帮松,教授,博士生导师,主要从事水资源利用研究。E-mail:yaobangsong@sohu.com。

2 次重量之差小于 0.002 g。用下式计算南荻干物质质量:

$$m_0 = m_2 - m_1 \quad (5)$$

式中: m_0 为南荻干物质质量; m_2 为 105 ℃ 烘干后试样及称样皿质量; m_1 为已恒重的称样皿质量。

1.5 数据处理

用 Excel 2003 软件进行数据处理和作图。

2 结果与分析

2.1 土壤含水量对南荻种子发芽率的影响

发芽率是指测试种子发芽数占测试种子总数的比例^[6]。由图 1 可见,当土壤相对含水率低于 30% 时,南荻种子不能很好地发芽,主要是因为土壤水分含量低,不能满足南荻种子发芽的水分需求。当土壤相对含水率从 30% 上升至 60% 时,南荻种子发芽率逐渐升高,当土壤相对含水率为 60% 时,南荻种子发芽率超过 85%,幼苗茁壮,该土壤含水量符合生产实际,具有一定的指导意义。当土壤相对含水率高于 60% 时,南荻种子发芽率随土壤含水量的增加而有所下降,在土壤相对含水率上升至 70% 时,南荻种子发芽率比土壤相对含水率为 60% 的处理低 10 个百分点。综上,土壤含水量对南荻种子发芽率的影响很大,在一定范围内,南荻种子发芽率随着土壤含水量增加而升高。

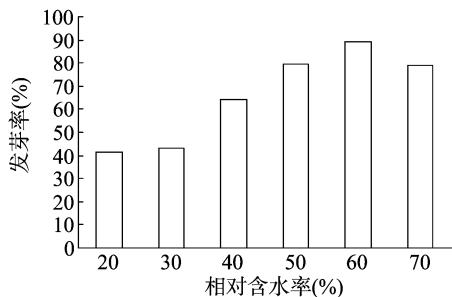


图1 土壤含水量对南荻种子发芽率的影响

2.2 土壤含水量对南荻种子发芽速率的影响

由图 2 可见,在一定范围内,南荻种子发芽速率随着土壤含水量增加而升高。当土壤相对含水率从 20% 上升至 30% 时,南荻种子发芽速率变化不明显;当土壤相对含水率从 40% 上升至 60% 时,南荻种子发芽速率明显升高,并在相对含水率为 60% 时达到最大值,为 21.5 颗/d;当土壤相对含水率从 60% 上升至 70% 时,南荻种子发芽速率随土壤含水量增加而变小。

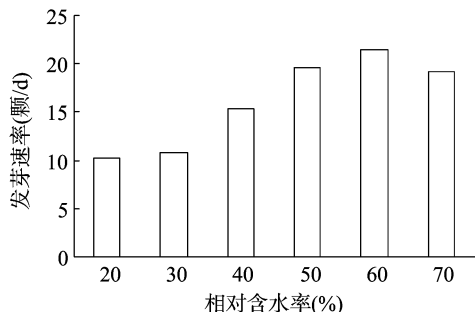


图2 土壤含水量对南荻种子发芽速率的影响

2.3 土壤含水量对南荻幼苗株高的影响

由图 3 可知,不同土壤含水量下南荻幼苗株高有明显差

异。土壤相对含水率为 60% 时,南荻幼苗株高最高,为 3.21 cm,与其他处理差异显著,并极显著高于土壤相对含水率为 20% 的处理。土壤相对含水率为 30%、40%、50% 处理的南荻幼苗株高之间差异不明显,但都高于土壤相对含水率为 70% 的处理。即当土壤相对含水率低于 60% 时,南荻幼苗株高平均值都低于 3 cm,南荻幼苗生长受到阻碍。因此,土壤含水量应控制在田间持水量的 60% 左右。

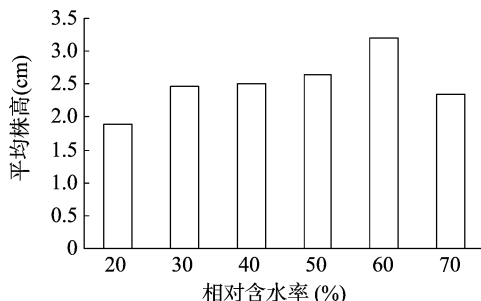


图3 土壤含水量对南荻幼苗株高的影响

2.4 土壤含水量对南荻出苗整齐度的影响

由图 4 可知,土壤相对含水率为 20% 时,南荻幼苗株高标准差最大;当土壤相对含水率由 20% 上升至 60% 时,南荻幼苗株高标准差随含水率增加而下降,并在土壤相对含水率为 60% 时达到最小值,为 0.48 cm;当土壤相对含水率为 70% 时,南荻幼苗株高标准差较土壤相对含水率为 60% 的处理有所增加,但小于土壤相对含水率为 20%、30%、40%、50% 的处理。综上,土壤含水量为田间持水量的 60% 时,南荻幼苗的株高标准差最小,出苗整齐度最好,出苗时间集中。

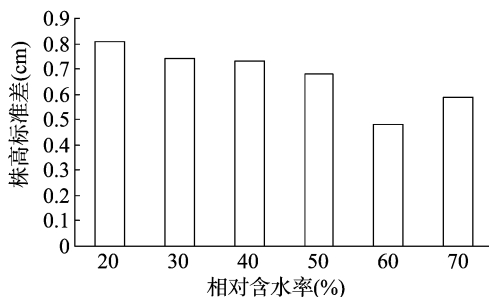


图4 土壤含水量对南荻出苗整齐度的影响

2.5 土壤含水量对南荻幼苗最长根长的影响

由图 5 可见,在一定范围内,随着土壤相对含水率的增加,南荻幼苗最长根长逐渐增长。在土壤相对含水率为 20% 时,南荻幼苗的最长根长最短,为 10.5 cm;当土壤相对含水率为 20% ~ 50% 时,南荻幼苗最长根长增长不显著;土壤相对含水率为 60% 时,南荻幼苗最长根长增长显著,达 34.0 cm。与土壤相对含水率为 60% 的处理相比,土壤相对含水率为 70% 的处理下南荻幼苗最长根长有所缩短,但缩短幅度不显著。这说明土壤含水量低的处理对南荻幼苗根的生长有抑制作用,土壤含水量高的处理在一定程度上对南荻幼苗根的生长有促进作用,有利于根对水分的吸收。

2.6 土壤含水量对南荻幼苗叶面积的影响

由图 6 可见,在苗期南荻叶面积对不同土壤相对含水率处理的反应较明显,在一定范围内,南荻幼苗叶面积随着土壤含水量的增加也逐渐增大。土壤相对含水率为 20% 时,南荻

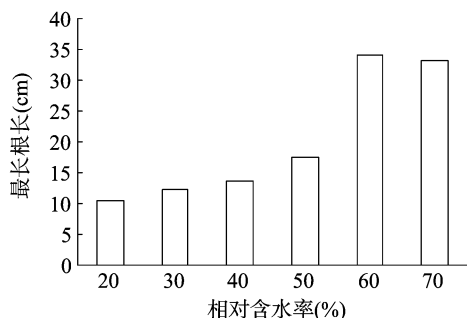


图5 土壤含水量对南荻幼苗最长根长的影响

幼苗叶面积小于 1.5 cm^2 。土壤相对含水率为 30% ~ 50% 时,南荻幼苗叶面积超过 1.6 cm^2 ,呈缓慢增加趋势。土壤相对含水率为 60% ~ 70% 时,南荻幼苗叶面积超过 1.7 cm^2 ,并在土壤相对含水率为 60% 时达到最大值,为 1.93 cm^2 。由此可知,不同土壤含水量处理对南荻幼苗叶面积的影响较显著。

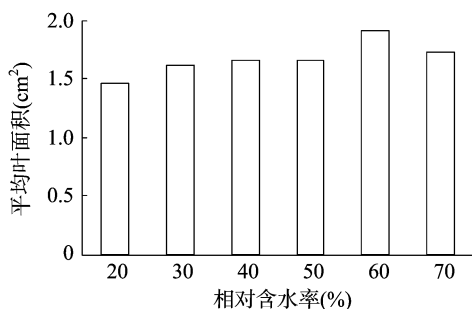


图6 土壤含水量对南荻幼苗叶面积的影响

2.7 土壤含水量对南荻苗期干物质积累的影响

本研究中,对每个处理取长势一致的南荻植株 25 棵,先洗净泥土晾干,再在 105°C 下充分干燥至恒重,称其质量。由图 7 可见,在一定范围内,随着土壤相对含水率增加,南荻苗期植株干物质积累量逐渐增加。不同土壤相对含水率处理下的南荻幼苗干物质积累存在差异,其中土壤相对含水率为 60% 时干物质质量最高,达到 1.21 g ; 土壤相对含水率为 20% 的处理最低,仅为 0.36 g ; 土壤相对含水率为 30%、40%、50% 的处理下南荻幼苗干物质质量差异不明显; 土壤相对含水率为 70% 的处理下南荻幼苗干物质质量低于土壤相对含水率为 60% 的处理,但远高于其他处理。综上,土壤相对含水率为 60% 的处理下南荻幼苗生长发育达到最佳水平。

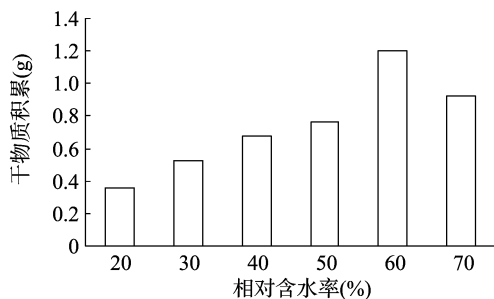


图7 土壤含水量对南荻苗期干物质积累的影响

3 结论与讨论

不同土壤含水量处理对南荻种子萌发有明显影响,当土

壤含水量较低时,南荻种子的发芽率和发芽速率也较低。在一定范围内,发芽率、发芽速率随着土壤含水量的增加而增大;并非土壤含水量越高,发芽率、发芽速率就越大。南荻幼苗株高、苗期干物质积累量、最大根长及叶面积与土壤含水量的关系跟南荻种子发芽率和发芽速率的变化规律类似。

本研究表明,土壤含水量过低不利于南荻幼苗的生长发育。土壤含水量过低会抑制根的生长,使根不能正常吸收水分和水中矿物质,植物体内生理活动减慢,导致植株较矮,叶面积较小,干物质积累较少,出现缺苗、幼苗弱小、出苗不集中等现象。因此,当土壤含水量较低时,应及时浇水,以满足南荻幼苗生长发育对水的需求,保证南荻幼苗齐、全、壮。

土壤含水量过高也不利于南荻幼苗的生长发育。水分过多造成种子内部一系列生理生化反应的延迟与破坏,直接影响种子萌发^[9],使发芽率降低。当土壤含水量过高时,土壤中空气含量降低,不利于根对营养物质的代谢,同样会使南荻幼苗生长受限,导致株高、叶面积、干物质积累量都略低于正常值。土壤含水量过高与节约水资源和提高水分利用率的目标也不符。

本研究表明,南荻种子发芽率以及幼苗株高、最大根长、叶面积、干物质积累量最高值的适宜土壤相对含水率是 60%,该数值可供生产实践参考。

参考文献:

- [1] 刘 亮. 中国植物志: 荻属 [M]. 北京: 科学出版社, 1997: 19 - 26.
- [2] 柳建良, 于 新. 南荻资源的人工开发利用 [J]. 仲恺农业技术学院学报, 2004, 17(2): 63 - 67.
- [3] 何 森, 赵保成, 李 强, 等. PEG 胁迫对芒和荻种子萌发的影响 [J]. 草业科学, 2013, 30(4): 577 - 582.
- [4] 郭夏宇, 李合松, 彭克勤, 等. 南荻的组织培养与快速繁殖技术 [J]. 植物生理学报, 2011, 47(10): 987 - 990.
- [5] 胡德勇, 姚帮松, 孙松林, 等. 不同水分处理对巴西陆稻 IAPAR9 种子萌发的影响 [J]. 江西农业大学学报, 2005, 27(6): 822 - 825.
- [6] 颜启传. 种子学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2001: 111 - 116.
- [7] Bouslama M, Schapaughb W T. Stress tolerance in soybeans. I. Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance [J]. Crop Science, 1984, 24(5): 932 - 937.
- [8] 郑光华, 史忠礼, 赵同方, 等. 实用种子生理学 [M]. 北京: 农业出版社, 1990: 91 - 135.
- [9] 侯玉虹, 尹光华, 刘作新, 等. 土壤含水量对玉米出苗率及苗期生长的影响 [J]. 安徽农学通报, 2007, 13(1): 70 - 73.
- [10] 张爱民, 耿广东, 杨 红, 等. 干旱胁迫对辣椒幼苗部分生理指标的影响 [J]. 山地农业生物学报, 2010, 29(1): 35 - 38.
- [11] 张焕裕. 作物农艺性状整齐度的指标方法新论 [J]. 湖南农业科学, 2006(1): 24 - 26.
- [12] 徐炳成, 山 仑, 黄 瑾, 等. 柳枝稷和白羊草苗期水分利用与根冠比的比较 [J]. 草业学报, 2003, 12(4): 73 - 77.
- [13] 凌启鸿. 作物群体质量 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2000.
- [14] 黄福珠. 甘蔗新品种种性研究 [D]. 南宁: 广西大学, 2006: 12 - 13.