

干旱胁迫对苗木蒸腾耗水的影响

吴惠芬

(浙江三叶园林建设有限公司)

摘要:随着现代工业的崛起,工业排放的废弃物给全球的环境造成了恶劣的影响,例如,臭氧层空洞现象,酸雨,泥石流,海啸,飓风,沙尘暴,以及干旱等。特别是像中国这样的人口大国,粮食对人类及其重要,并且要求供求平衡。但是,现在环境的恶化导致的大面积地区的干旱现象,对农作物减产损伤很大。不但是人类的生存难问题会相继出现,同时也会导致经济的紊乱,破坏了市场经济和生活安定和谐的局面,要解决这一难题,还需要各个国家从不同方面着手解决。本文针对干旱胁迫对于苗木蒸腾耗水的影响进行了如下分析,以期我国的农业种植方面提供相关技术指导。

关键词:自然灾害;干旱;苗木;蒸腾作用;耗水;抗蒸腾剂

植物的蒸腾作用在植物水分代谢中起着很重要的调节支配作用,而蒸腾速率是衡量植物水分平衡的一个重要生理指标,可以反映树种调节自身水分损耗能力及适应干旱环境的不同能力,其作为树木的一个重要水分参数,早已受到广大学者的关注和长期的研究,取得了很多研究成果。对许多树木在不同水分状况下的蒸腾速率进行的测定和研究表明,蒸腾作用随着干旱胁迫的发展而降低。然而,蒸腾作用是一个复杂的生理过程和物理过程,受树种、环境、时间、空间等多种因素的控制,难以准确、定量地得到结果。在以往的研究中,多以蒸腾速率为指标,由于蒸腾速率只能测定叶片上单位面积的瞬时耗水量,只反应植物潜在耗水能力的大小,不能完全代表整株林木或整个林分的总体耗水,故不能作为评价植物耗水量的指标。近年来的研究已开始关注单株林木的蒸腾耗水总量和林分的水量平衡,使用一些新的方法来探索气孔导度、叶水势、叶面积、边材面积、树体水力结构等之间的相互关系,寻找树木水分的运移和贮存控制机理。

1 干旱胁迫对苗木蒸腾耗水变化影响

通过调查资料后发现,在逐渐干旱的过程中,植株均受到了不同程度的干旱胁迫,蒸腾耗水量呈减少的趋势。在各树种的蒸腾耗水连日变化均在第6、9、13、18、24天出现波谷。从气温和相对湿度的折线变化可以看出,气温在第6、9、13、18、24天出现4~5个波谷;在气温出现波谷的同时,相对应的相对湿度为5个波峰。而这5天均为阴雨天气。单株蒸腾耗水量的波谷与气温的波谷和相对湿度的波峰出现的时间对应一致。随着干旱胁迫的加剧,不同树种单株蒸腾耗水量的差异越来越小,其波动的范围(正常水分条件下为63.1~0.7g,严重干旱胁迫下为10.9~0.7g)也越来越小。因而在严重干旱胁迫的情况下,各树种的特性不再是影响蒸腾耗水量的主要因子。

不同水势梯度下蒸腾耗水规律:因为苗木供水良好,其叶水势都处于正常范围,随着供试苗木的蒸腾失水,苗木开始遭受干旱胁迫而叶水势逐渐降低。但是由于各树种的蒸腾耗水量不同,因而在同一时间段受到的干旱胁迫程度也不同,叶水势下降的幅度也有差异。其中,灌木树种沙棘的叶水势在整个测定期间(30天)一直稳定在正常水势范围内,这表

明覆膜可以有效地防止干旱胁迫的发生,特别是对单株耗水量较低的树种来说效果更加明显。

不同水势梯度下日平均耗水量变化:盆栽土壤经覆膜密封处理后,蒸腾耗水是供试苗木向外界失水的唯一途径,并由此使供试苗木遭受到不同程度的干旱胁迫。随着干旱胁迫的发展,供试苗木的蒸腾耗水量也随之减少。在不同的水势梯度下,供试苗木的蒸腾耗水量各不相同。

不同水势梯度下苗木昼夜耗水量规律:随着干旱胁迫的发展,白天耗水量与夜晚耗水量的差距越来越小,在供水充足的晴天里,夜晚耗水量占白天的11.2%。在轻度干旱胁迫时,夜晚的耗水量占白天的13.5%。在中度水分胁迫时,夜晚耗水量占白昼的24.9%。在严重水分胁迫时,夜晚耗水量占白天的28.5%。在侧柏受到重度水分胁迫时,夜晚耗水量为负值,这说明在苗木受到严重的干旱胁迫时,存在水分从空气到叶片的倒吸现象。

2 案例分析

干旱环境下苗木首先出现蒸腾现象的部位是根系,如果有效及时地处理其变化,蒸腾速度可以减少20左右,效果比较明显。

我们以大豆苗木为例,分析干旱对植被的蒸腾加剧现象。大豆是营养价值最高的豆类食品,其中含有丰富的蛋白质,不饱和脂肪酸,多种微量的元素,维生素。加工后的大豆产品可以预防高血压,动脉硬化,心脏病等心血管常见的疾病,是一种普遍生产的优良产品。随着干旱胁迫时间的延长,土壤含水量下降,大豆细胞内部自由基代谢平衡失调,会产生过多的活性氧自由基,引发甚至加剧膜脂质的过氧化性,细胞膜的系统损伤,细胞膜的通透性增加,最终苗木蒸腾,耗水增多。

一般人认为,生理抗旱要比对苗木的解剖结构抗旱性重要得多,依据不同的植被对抗旱能力不同的情况,很难用统一的标准鉴定植被的抗旱能力。所以,在现有的农作物技术条件下,应该改良植被的抗旱性,可以分为3种:御旱能力,耐旱能力,避旱能力。避旱性的农作物,生物特点是生长周期短,但是生命周期也短,抗旱能力也弱;御旱性的农作物,在干旱胁迫下仍然能保持一部分的水分,但不(下转第12页)

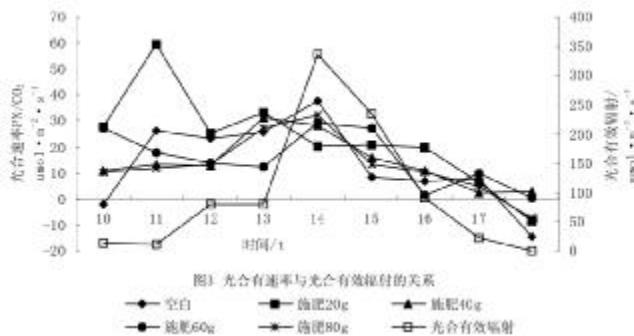


图3 光合速率与光合有效辐射的关系

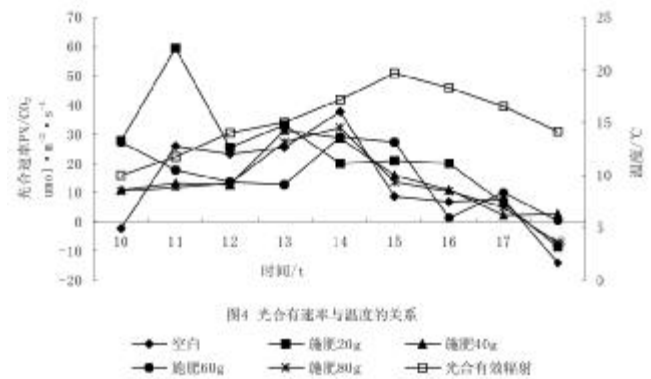


图4 光合速率与温度的关系

较大,18点时叶片气孔导度达到 $240.75 \sim 370.5 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。在不同的施肥水平下,空白组叶片气孔导度变化值变化最大为 $370.5 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,最小值为0。施肥量为80g的组气孔导度变化最小为 $7.56 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,最大值为 $240.75 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,变化趋势由大到小排序为: $N_0 > N_{20} > N_{60} > N_{40} > N_{80}$ 。

2.3 菠菜光合速率的日变化与光合有效辐射的关系

由图3可知:从上午10点至18点光合速率随着光合有效辐射的变化而变化,每组处理在正午12点光合速率相对下降。在不同的施肥水平下各个处理间有一定的差距,从整体看, N_{20} 处理在同一测定时间光合速率均大于其它处理,其光合速率的值为 $59.76 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,出现在上午11点,其它处理光合速率高峰出现在14点,与光合有效辐射变化值一致,变化幅度最小的是 N_0 。

2.4 菠菜光合速率的日变化与温度的关系

由图4可知:从上午10~18点光合速率随温度的变化而变化的,每组处理在正午12点光合速率相对下降。在不同的施肥水平下各个处理间有一定的差距,从整体看,13~14点时温度达 $17 \sim 19.7^\circ\text{C}$,每个测定时间光合速率均大于其它处理,其光合速率达 $12.54 \sim 37.56 \text{ } \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,由此可见,光合

速率受温度的影响是比较大的。

3 结论

不同施肥水平、光合有效辐射、温度等因子的影响下,菠菜的光合作用变化较大。在一天中,从上午开始光合有效辐射慢慢升高,到14点达到较大值,随后开始慢慢降低,在光合有效辐射的影响下温度,叶片的气孔导度随之变化,同时随温度的升高,蒸腾速率变大,温度降低时蒸腾速率继续增加,直到16点后开始下降。光合速率的日变化基本上随光合有效辐射、温度而变化的,在11~14点,光合速率处于较稳定的时段,15点以后下降速度较快。不同的施肥水平对光合速率有一定的影响, N_{20} 的光合速率的日变化均高于其它处理,适当的施肥也是提高光合效率的有效途径。

参考文献

- 1 陈永山,戴剑锋等.叶片氮浓度对温室黄瓜花后叶片最大总光合速率影响的模拟[N].农业工程学报,2004(3)
- 2 田春洲,田国政.氮素水平对菠菜光合特性的影响[J].现代园艺,2012(22)

(责任编辑 王蔓)

(上接第10页)受干旱的防御能力,蒸腾的速率相对较低,反之,就是固水能力强,固定水和自由水的比值相对较高;耐旱性的农作物,在缺水干旱条件下,蒸腾的速率低,但是保水能力比较弱。这3种植物特性,在根据地理位置环境的不同,栽种不同的农作物,以及对土壤成分的鉴定对比,使用生物科技栽培新的优良品种,特别是耐旱作物。

3 结语

各树种蒸腾耗水的连日变化都呈递减的趋势,但在递减过程中存在一定的波动,其波动的情况与气温和相对湿度的波动一致。在正常的水分条件下,不同的树种单株蒸腾耗水量存在较大的差异,同时随着环境因子的变化存在一定的波动。随着干旱胁迫的增加,不同树种单株蒸腾耗水量的差异越来越小,在严重干旱胁迫时,各树种单株蒸腾耗水量相当接近,树种间的差异不再显著,蒸腾耗水量主要随环境因子的变化而变化。在相同的水分状况下,不同树种有不同的蒸腾耗水量。在不同的水势梯度下,同种苗木的蒸腾耗水量随干旱胁迫程度的增加而减少。在不同的水势梯度下,白天蒸腾耗水量的降低幅度比较大,而夜晚降低的幅度比较小。夜

晚蒸腾耗水量相对稳定,而且随着干旱胁迫的加剧,白天耗水量与夜晚耗水量的差距越来越小。在相同的水势梯度下,不同树种有不同的耗水速率,同种苗木在不同的水势梯度下,耗水速率也不相同。随干旱程度的增加,其耗水速率均有不同程度的降低。

参考文献

- 1 段军伟.干旱:制约经济可持续发展的瓶颈[J].太行日报,2011(01-25)
- 2 王志强,刘宝元,刘源,张永岩.黄土丘陵区人工林草植被耗水深度研究[J].中国科学(D辑,地球科学),2009(09-15)
- 3 马起,司建华,席海洋,黄宗强,苏永红,曹胜奎,郭瑞.极端干燥区天然植被耗水规律试验研究[J].中国沙漠,2008(11-15)
- 4 尹忠东,朱清科,毕华兴,张建军.黄土草原植被耗水特征研究进展[J].人民黄河,2005(06-20)
- 5 王幼奇.陕北小流域植被耗水过程及环境因素影响研究[J].西北农林科技大学,2011(05-01)
- 6 赵丽英,邓西平,山仑.渗透胁迫对小麦幼苗叶绿素荧光参数的影响[J].应用生态学报,2005(7)

(责任编辑 王蔓)