

小麦抗旱适应性的营养调控研究*

郭金耀 杨晓玲

(淮海工学院 连云港 222005)

摘要 试验研究新型复合营养调控剂“活力王”对小麦抗旱适应性的影响结果表明,小麦孕穗期叶面喷施 1 次“活力王”可改变干旱小麦叶片结构,降低其组织细胞水势,使细胞吸水保水能力增强,植株相对含水量及水分利用效率提高,蒸腾作用得以调节,根系生物量增加。使用“活力王”复合营养调控剂可增强小麦代谢活性,提高小麦对干旱环境的适应性。

关键词 小麦 “活力王”(HLW) 抗旱性 代谢活性

Nutrient adjustment of adaptability of wheat to drought-resistance. GUO Jin-Yao, YANG Xiao-Ling (Huaihai Engineering College, Lianyungang 222005, China), *CJEA*, 2006, 14(1): 66 ~ 67

Abstract The effects of HLW—a new compound nutrients on the adaptability of wheat on drought-resistance were studied. The results show that HLW is sprinkled at a time on leaves during boot stage of wheat, which can change the leaves' structure, lower the cell's water potential, increase the cell's ability of absorbing and preserving water, improve the relative water content of plant and water use efficiency, adjust the transpiration, increase the root's biomass, the wheat's metabolism vitality and adaptability to drought.

Key words Wheat, HLW, Drought-resistance, Metabolism vitality

(Received Sept. 10, 2004; revised Oct. 23, 2004)

目前复合营养物质对作物提高抗旱适应性的影响研究尚少见报道。本试验研究了新型复合营养调控剂“活力王”(HLW)对小麦抗旱适应性的影响,为提高小麦抗旱性提供依据。

1 试验材料与方法

供试小麦品种为“北京 841”,供试新型复合营养调控剂“活力王”(HLW,含 N、P、K 和多种微量元素,但不含激素物质)由山西农业大学提供。于当年 11 月底田间冬小麦完成春化后连根挖起,移栽至直径 40cm 的花盆内,每盆约 30 株小麦,共 24 盆,栽后浇足水分置光照均匀的温室木架上培养,麦苗成活后实行梯度浇水管理,共设 4 个梯度处理,即浇水 500mL/盆()、浇水 1000mL/盆()、浇水 1500mL/盆()、浇水 2000mL/盆(),每处理重复 6 盆,每 7~10d 浇水 1 次。翌年 2 月 18 日小麦生长进入孕穗期后,每梯度随机选取 3 盆(共 12 盆),叶面喷施“活力王”1 次;另 12 盆为对照叶面喷水 1 次。各处理喷施“活力王”后 20~30d 测定有关生理指标^[1],用小液流法测定小麦旗叶细胞水势,以称重法测定叶片蒸腾速度,用饱和水量法测定叶片相对含水量,以烘干称重法测定生物量,用分光光度计法测定叶片叶绿素含量。

2 结果与分析

由表 1 可知喷施“活力王”20d 后,小麦旗叶叶绿素含量随浇水量的减少而降低,但喷施“活力王”各处理小麦叶片叶绿素含量均高于对照,且浇水量较少的处理和喷施“活力王”对提高小麦叶片叶绿素含量的作用更显著,比对照提高 39%~50%,这说明“活力王”可促进小麦光合作用^[2],使其合成更多的有机物,从而促进小麦生长发育。由表 1 可知喷施“活力王”30d 后各处理小麦旗叶叶面积扩大^[2],均比对照旗叶干物质质量增加,尤其浇水量较少的处理和表现更显著,说明喷施“活力王”均可促进小麦旗叶的生长,增加旗叶干物质积累量,且愈干旱条件下“活力王”调节作用愈显著,为提高小麦渗透调节能力和适应干旱能力奠定基础。表 1 表明喷施“活力王”30d 后,与对照相比,各处理根系干物质质量均增加,表明不同水分处理喷施

* 山西省自然科学基金项目(20011086)及山西省科技成果推广计划项目(011002)资助

收稿日期:2004-09-10 改回日期:2004-10-23

“活力王”均可促进小麦根系生长,其中尤对处理根系生长的促进作用最大,而根系生物量的增加,可促进小麦对土壤水分的利用和提高其抗旱适应性。表 2 表明喷施“活力王”20d 后,与对照相比,不同水分处理小麦旗叶细胞水势均显著降低,表明喷施“活力王”均可显著降低小麦旗叶细胞水势,增强细胞渗透调节能力,提高小麦吸水保水能力

表 2 不同处理小麦蒸腾速率、旗叶细胞水势与相对含水量及土壤含水量的变化
Tab.2 Transpiration rate, cell water potential and relative water content of the wheat flag leaves and water content in soil in different treatment conditions

项 目 Items	旗叶细胞水势 MPa Cell water potential of flag leaves		旗叶相对含水量 % Relative water con- tent of flag leaves		蒸腾速率 mg·dm ⁻² ·h ⁻¹ Transpira- tion rate		土壤含水量 % Water content in soil	
	对 照	活力王	对 照	活力王	对 照	活力王	对 照	活力王
	CK	HLW	CK	HLW	CK	HLW	CK	HLW
	- 1.492	- 2.205	59.1	63.7	136.8	130.2	4.25	3.88
	- 1.556	- 2.270	64.0	73.4	175.4	163.1	4.79	4.55
	- 1.427	- 2.140	73.2	80.0	223.2	235.8	5.52	5.31
	- 1.297	- 1.945	79.9	85.8	247.0	285.7	6.02	5.81

小麦在干旱条件下抗脱水能力,提高其抗旱性。且无论是否施用“活力王”小麦旗叶相对含水量均随叶水势的降低而降低,变化规律完全一致。表 2 表明喷施“活力王”20d 后,与对照相比,不同水分处理喷施“活力王”后小麦土壤含水量均降低,说明小麦对土壤水分利用效率均有所提高,其相对增幅约达 4% ~ 9%。表 2 表明喷施“活力王”30d 后,不同干旱梯度处理“活力王”对小麦的蒸腾速度作用不同,小麦相对含水量较低的处理和喷施“活力王”后其叶片蒸腾速度减小,减少小麦蒸腾失水量;而小麦相对含水量较高的处理和其叶片蒸腾速度则增大,促进了小麦体内水分散失,这说明喷施“活力王”后小麦在不同水分条件下产生不同的适应性,提高小麦适应干旱的能力。

3 小结与讨论

本研究表明喷施“活力王”可使小麦旗叶干物质增加,这是由于“活力王”增强小麦叶片的代谢活力和光合能力,提高叶绿素含量,使叶片中合成大量的有机物^[2]。这些有机物较多地积累在小麦叶片中,增大叶片渗透调节能力,使叶片组织水势下降,细胞相对含水量提高,保水能力和抗脱水能力增强,提高了小麦对干旱环境的适应性。小麦喷施“活力王”后增强小麦吸水能力,促进其根系的生长^[3],提高了小麦水分利用效率,并使小麦的蒸腾作用发生协调性变化,土壤水分较多而小麦吸水较多时,其蒸腾速度增加;土壤水分亏缺而小麦吸水困难时,其蒸腾速度减慢^[4],以保持小麦体内水分平衡,而这种新的水分平衡关系是以小麦体内水势较低,细胞相对含水量较高为前提的,从而提高了小麦对干旱的适应性。

参 考 文 献

- 1 山东农学院,西北农学院.植物生理学实验指导.济南:山东科学技术出版社,1980.115~136
- 2 郭金耀,杨晓玲,杜维俊.活力王对小麦花后源库流的调节控制.山西农业大学学报,2000,20(4):349~352
- 3 Amtmann A., Jelitto T.C., Sanders D., et al. K⁺-selective inward-rectifying channels and spoplastic pH in Barley roots. Plant Physiol, 1999, 119:331~338
- 4 Webb A.A.R., MeAinsh M.R., Taylor J.E., et al. Calcium ions as intracellular second messengers in higher plants. Adv. Bot., 1996, 22:45~97

表 1 不同处理小麦叶绿素含量、旗叶干物质与根系干物质的变化
Tab.1 Chlorophyll content, dry weight in flag leaves and dry weight of root system of the wheat in different treatment conditions

处 理 Treatments	叶绿素含量*/g·kg ⁻¹ Chlorophyll content		旗叶干物质/mg·cm ⁻² Dry weight of flag leaves		根系干物质/mg·株 ⁻¹ Dry weight of root system	
	对 照	活力王	对 照	活力王	对 照	活力王
	CK	HLW	CK	HLW	CK	HLW
	6.9	9.6	3.02	3.71	41.5	43.9
	7.2	10.8	3.19	3.60	41.7	49.6
	10.2	11.4	3.26	3.50	45.5	49.8
	11.1	12.0	3.34	3.43	46.2	49.5

* 为干物质量。

和适应干旱能力,这与“活力王”增加小麦旗叶干物质积累量有关。表 2 表明喷施“活力王”26d 后,与对照相比各处理小麦旗叶相对含水量均有不同程度增加,且随浇水量的减少而降低,表明喷施“活力王”均能提高小麦旗叶细胞相对含水量,其中尤对处理促进作用最大,比对照提高 14.7%,其原因是“活力王”促进了小麦的物质合成代谢,使其形成和积累更多有机物,从而增强小麦叶片渗透调节能力,吸收更多的水分所致,表明“活力王”可增强