

文章编号: 1003-8701(2000)02-0041-04

喷施抗旱剂对小麦抗旱增产的研究

梁 杰, 任长忠, 张云万, 张 敏, 刘 伟, 陈淑君

(吉林省白城市农业科学院, 吉林 白城 137000)

摘 要: 小麦生育中后期叶面喷施化学调控物质(抗旱剂), 对蒸腾速率、保水力、干重含水量、外渗电导率和叶绿素含量等均有不同程度的影响, 明显地改善了小麦的水分状况, 降低了电解质质的外渗率, 有明显的保绿延缓衰老的作用, 增产效果显著。

关键词: 小麦; 抗旱剂; 抗旱试验; 增产效果

中图分类号: S 482.8; S 512.1

文献标识码: A

小麦对水肥比较敏感, 一生的总耗水量约为 400~600 mm。干旱是小麦产量低而不稳的主要不利因素, 尤其是在小麦抽穗后, 经常会遇到干旱的威胁, 造成减产, 致使小麦的单产水平相差悬殊, 低产田只有 100 kg 以上, 而高产田在 500 kg 以上, 可见水分对小麦的增产潜力很大。

作物化学调控技术是在品种改良和栽培管理基础上发展起来的实现两高一优农业的第三条途径。对作物施用微量的植物生长调节物质或其它化学物质, 从数量和能量角度看微不足道, 但作为化学信息而诱导产生的生理信息, 却促使作物的生长发育发生很大的变化, 并可朝着高产、优质、低耗方向发展。所以它是通过输入化学信息来影响作物生长发育的新生物技术。

本试验是通过小麦生育中后期叶面喷施化学调控物质(抗旱剂), 研究其减少叶片水分消耗、减轻干旱高温危害和延缓叶片衰老, 起到抗旱增产的效果。

1 材料与方法

试验于 1995 年在沈阳农业大学试验田进行, 土质为中壤土, 土壤含水量为 17%~18%, 无灌溉条件。品种为辽春 10 号(优质而不抗旱), 小区面积为 16 m² (2m×8m), 播种 10 行, 播量为 24 g/m² (每公顷为 240 kg), 每行 38.4 g。宽幅条播(幅宽 8 cm, 行距 12 cm), 3 月 26 日播种, 每行施种肥(尿素与磷酸二铵 1:1.5)68 g。初花期(6 月 3 日)和灌浆期(6 月 13 日)分别重复喷洒自配抗旱剂 1 号(M₁), 重复 3 次, 随机排列, 其他栽培管理同一般生产田。

在不同时期测定有关生理指标, 收获后测定小区风干重、实产和室内考种。

1.1 蒸腾速率的测定

在田间用 ZHT 型蒸腾仪进行活体测定, 按下式计算蒸腾速率:

收稿日期: 1999-04-01; **修回日期:** 1999-09-18

作者简介: 梁 杰(1973-), 女, 吉林省镇赉县人, 学士, 从事作物育种研究工作。

此文是在张宪政教授和苏正淑副教授的指导下完成的, 在此一并致谢。

$$T(g/m^2 \cdot h) = [220(e_2 \times RH_2)/(273 + t_1) - 220(e_1 \times RH_1)/(273 + t_2)]/S \times 1\,800$$

式中: t_1 为测定开始叶室内温度, e_1 为 t_1 温度下叶室内的饱和水汽压, RH_1 为测定开始时叶室相对湿度, e_2 、 t_2 、 RH_2 分别为测定后叶内的相应饱和水汽压、温度和相对湿度, S 为测定历时(如 20 s), 220 和 1 800 分别为换算系数。

1.2 干重含水量和保水力的测定

离体叶片(10 片旗叶)称鲜重后, 在室内自然失水 12 h, 称萎蔫重后再烘干称重, 按下式计算:

保水力 = (萎蔫重 - 干重) / 萎蔫重 × 100
干重含水量(%) = (鲜重 - 干重) / 干重 × 100

1.3 膜伤害程度的测定

干旱对细胞膜系统的伤害程度, 可利用外渗电导率(%)表示, 取 5 株的各叶位叶用打孔器(直径 0.974 cm)打取 15 片小圆片, 加无离子水 30 mL, 减压(−0.5)浸泡 1 h, 测定浸泡液电导值后, 在加热箱内煮沸 10 min, 冷却至室温后测定煮沸液的外渗电导值(给煮沸液补离子水至 30 mL), 按下式计算外渗电导率:

外渗电导率(%) = 浸泡液外渗电导值 / 煮沸液外渗电导值 × 100

1.4 叶绿素含量的测定

取 5 株的各 3 片叶, 用打孔器(直径 0.772 cm)在中部打取 15 片小圆片, 称重后用混合提取液(无水乙醇和丙酮各半)10 mL 在试管内密封提取液, 待小圆片完全变白后, 将提取液在 664.5 nm 和 647.0 nm 波长下测定吸光度(A), 按下式计算叶绿素含量:

叶绿素含量(mg/g) = (7.9A_{664.5} + 17.95A_{647.0}) × 10 / 1000W

式中: A_{664.5} 和 A_{647.0} 分别为两波长下的吸光度, W 为样品称重。

最后收获测产并进行室内考种。

2 结果与分析

2.1 对蒸腾速率和保水力的影响

在 6 月 9 日、6 月 27 日下午 2~3 时测定旗叶中部的蒸腾速率, 6 月 27 日测定了 M₁ 处理材料的保水力变化, 结果见表 1。

表 1 M₁ 处理对蒸腾速率和保水力的影响

重 复	6 月 9 日蒸腾速率(g/m ² · h)		6 月 27 日蒸腾速率(g/m ² · h)		保水力(%)	
	自然干旱	喷洒 M ₁	自然干旱	喷洒 M ₁	自然干旱	喷洒 M ₁
I	351.1	241.3	262.2	218.8	20.4	43.7
II	349.8	201.8	259.2	225.4	26.1	53.4
III	306.3	227.6	242.1	202.2	30.8	37.9
X	335.7	223.6	254.5	215.5	25.8	45.0
%	0	−33.4**	0	−15.3*	0	74.4*
差异显著性 t 值		7.112		4.185		3.536

* 为 0.05 水平差异显著, ** 为 0.01 水平差异显著, 下同。

由表 1 可见, 以自然干旱为对照, 6 月 3 日喷洒抗旱剂, 6 月 9 日测定, 降低蒸腾速率 33.4%。6 月 13 日第二次喷洒处理, 6 月 27 日测定, 降低蒸腾速率 15.3%。从 6 月 9 日的测定结果看, M₁ 的效果大(与对照相比), 差异达到极显著程度。从第二次测定的结果看, M₁ 显著地降低了蒸腾速率。喷洒抗旱剂提高叶片保水力 74.4%, 与对照相比差异显著。

2.2 对干重含水量和膜系统的影响

在6月27日测定M₁处理对干重含水量和膜系统的影响,结果见表2。

表2 M₁处理对干重含水量和外渗电导率的影响 %

重 复	干重含水量		外渗电导率	
	自然干旱	喷洒 M ₁	自然干旱	喷洒 M ₁
I	254.2	285.9	40.74	31.58
II	235.3	279.3	42.62	31.03
III	260.4	268.3	42.42	27.56
X	250.0	277.8	41.93	30.06
%	0	11.1*	0	-28.31* *
差异显著性t 值		3.049		8.528

由表2可见,M₁处理提高了干重含水量11.1%,与对照比差异达到显著的程度;喷洒抗旱剂M₁极显著地降低了外渗电导率28.31%,这说明所用抗旱剂能明显地保护膜系统免受或减轻干旱的伤害,从而降低了细胞内物质的外渗量。

2.3 对叶绿素含量的影响

在6月27日和7月2日测定旗叶中部的叶绿素含量,结果见表3。

表3 M₁处理对叶绿素含量的影响 mg/g

重 复	6月27日		7月2日	
	自然干旱	喷洒 M ₁	自然干旱	喷洒 M ₁
I	0.724	0.960	0.310	0.607
II	0.619	1.200	0.400	0.914
III	0.603	1.250	0.257	0.686
X	0.648	1.140	0.322	0.736
%	0	75.9* *	0	128.5*
差异显著性t 值		5.055		4.104

由表3可见,喷洒抗旱剂M₁能明显地提高后期旗叶中叶绿素含量,6月27日测定提高叶绿素含量75.9%,7月2日测定提高叶绿素含量128.5%,说明所用抗旱剂有减慢叶绿素分解、延缓衰老的作用。

2.4 对穗粒数、千粒重和小区产量的影响

收获后随机取100穗,室内测定百穗粒干重、百穗粒数,计算穗粒数和千粒重,并测定小区(16 m²)产量,结果见表4。

表4 M₁处理对穗粒数、千粒重和小区产量的影响

重 复	穗粒数(粒)		千粒重(g)		小区产量(kg/区)	
	自然干旱	喷洒 M ₁	自然干旱	喷洒 M ₁	自然干旱	喷洒 M ₁
I	30.2	31.1	34.16	35.70	5.08	5.60
II	30.2	30.9	33.40	34.59	5.28	5.51
III	30.9	31.8	33.94	34.85	5.32	5.66
X	30.4	31.3	33.83	35.05	5.23	5.59
%	0	2.9	0	3.60*	0	7.00*
差异显著性t 值		2.145		3.011		4.276

由表 4 可见,喷施抗旱剂能增加穗粒数 2.9%,增加千粒重 3.6%,提高小区产量 7%,达到了差异显著水平。

3 小 结

在较干旱的自然条件下(无灌溉条件),喷施抗旱剂改善了植株的水分状况、降低蒸腾、减少水分消耗、提高了含水量和保水力;减轻了干旱对膜系统的伤害,降低了外渗电导值;减慢了叶绿素的分解,延缓了植株的衰老;提高了产量,增加了穗粒数和千粒重,取得了抗旱增产的效果。

参 考 文 献

[1] 张宪政·作物生理研究法[M]·北京:农业出版社,1992.
[2] 张宪政,等·M₁增产素对小麦抗旱增产生理效应初报[J]·沈阳农业大学学报,1992(1);59—60.
[3] 苏正淑,等·M₁增产素对小麦抗旱增产效应的研究[J]·现代化农业,1992(8);7—9.
[4] 朱佩华,等·M₁增产素对小麦后期生育的影响[J]·沈阳农业大学学报,1994(2);141—144.

Research on the Effectiveness of Drought-resistant Agent to Drought Resistance and Output in Wheat

LIANG Jie, REN Chang-zhong , et al.
(Baicheng Academy of Agricultural Sciences, Baicheng 137000 China)

Abstract:Spraying chemical controlling matter(drought-resistant agent)on wheat blade in medium-late growth period·We found it influenced transpiration rate, water-retaining capacity, containing water content of dry weight, seeping conductive rate, chlorophyll content and so on in different degree, and improved the moisture content stage of wheat, reduced the seeping of electrolyte, have an obvious effect on delaying decrepit and increasing production .
Key words:Wheat ;Drought-resistant agent ;Drought resistant experiment ;The effectiveness of increasing yield