

47-50

第20卷 第1期
1992年2月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol 20 No.1
Feb. 1992

BR 和三唑酮对冬小麦产量 及其生理效应的影响

杨正申¹ 史国安² 荆家海²¹ 豫西农业专科学校, 河南新安·471800)² 西北农业大学, 陕西杨陵·712100)

S512.101

摘 要 以冬小麦品种豫麦 10 号为材料, 在大田条件下研究了 BR 和三唑酮(Tria)对小麦产量的影响及其生理效应。结果表明, 0.1 μ g·mL BR 浸种可提高小麦叶片的净光合速率和耐病能力; 0.1 μ g·mL BR 浸种结合拔节期和开花后喷洒 Tria, 小麦旗叶、倒 2 叶和倒 3 叶净光合速率分别比对照提高 12.2%、107.0%和 188.4%; 白粉病和锈病的发病程度降低; 特别是穗粒数和千粒重增加较为突出, 分别比对照增加 2.3 粒和 3.4g; 产量比对照增加 20.13%。试验为高水肥条件下小麦高产稳产提供了一种有效的调控技术。

关键词 植物生长调节剂, 表油菜素内酯, 三唑酮, 净光合速率, 冬小麦栽培

中图分类号 Q946.885, S512.1

生长调节剂, 生理

冬小麦

利用植物生长调节物质, 对作物生长进行化学控制, 日益受到国内外的重视, 并且做了大量的研究, 然而多数研究局限于单因子的生理作用或增产效果, 关于作物生长的综合调控技术报道很少。表油菜素内酯(Epi-Brassinolide, 简称 BR)是近些年发现的新型植物生长调节物质^[1], 对作物的生长具有明显的促进作用^[1,2]。三唑酮(Triadimefon, 简称 Tria)抑制真菌麦角甾醇的生物合成, 主要用于防治小麦锈病和白粉病等^[3]。近年来发现三唑酮对多种植物的生长具有调节作用, 可以抑制地上部生长、促进叶绿素和细胞分裂素的合成、延缓叶绿素的分解, 防止叶片早衰^[3~5], 调节植株体内激素平衡。三唑酮还具有促进烟草根系生长, 抑制气孔开张, 减少蒸腾, 增加细胞膜的稳定性和抗逆能力, 提高净光合速率, 改善体内干物质分配等生理作用^[6]。本文初步报道在高水肥条件下 BR 和三唑酮对冬小麦生长的影响及其防病增产的效果。

1 材料和方法

1.1 材料和处理

冬小麦(*Triticum aestivum* L.)品种为豫麦 10 号, 1989 年 10 月 10 日播于河南省豫西农专校内试验地。试验地前茬玉米, 亩施底肥尿素 20 kg, 磷酸二铵 30 kg, 小区面积 8.4m², 随机排列, 重复 3 次。1990 年 6 月 8 日收获。

BR 由上海植物生理研究所提供; Tria 为日本株式会社生产的 25%可湿性粉剂。试验分为两部分进行。试验一 处理: 1 对照 CK 清水浸种 24 h(水量为种子重量的

30%、下同);②BR 0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ BR 浸种 24 h;③BR+Tria 0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ BR 浸种 24 h 结合拔节中期(3月28日)和扬花后(5月10日)分别向叶面喷洒 100 和 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Tria 溶液(每亩 45 kg)。其中 CK、BR 处理在拔节中期和扬花后喷等量清水。试验二 处理:①CK 叶面喷洒清水(每亩 45 kg,下同);②Tria-1 拔节初期喷洒 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Tria;③Tria-2 拔节中期(3月28日)喷洒 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Tria;④Tria-3 拔节后期(4月10日)喷洒 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Tria。扬花后 CK 叶面喷洒清水, Tria-1、Tria-2, Tria-3 处理叶面喷洒 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Tria。

1.2 测定项目和方法

小麦扬花期(5月7~8日)用改良半叶法测定叶片净光合速率;扬花期(5月8日)和灌浆期(5月20日)分别调查白粉病和锈病发生情况^[7];分区脱粒计产,取样株进行考种分析。

2 结果与分析

2.1 BR 和 Tria 对小麦叶片净光合速率的影响

小麦生长中后期叶片维持较强的光合活性对于减少小花退化,增加穗粒数和千粒重至关重要。BR 浸种可以提高小麦叶片的光合活性,这与前人在小麦、水稻上做的结果相似^[8]。旗叶、倒 2 叶和倒 3 叶光合速率分别比 CK 增加 12.79%, 90.91% 和 151.93%(表 1)。显然,由于 BR 提高了植株的耐病能力^[8],使得下部叶片光合速率成倍提高,说明 BR 对延缓叶片衰老维持其生理活性具有良好作用。BR+Tria 处理旗叶光合速率与 BR 处理虽无显著差异,但表 1 数据表明前者有加强下部叶片光合速率趋势。

表 1 BR 和 Tria 对小麦叶片净光合速率的影响

$\text{mg DW} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$

处 理	净 光 合 速 率		
	旗叶	倒 2 叶	倒 3 叶
CK	11.18 ± 0.74	4.40 ± 0.51	1.81 ± 0.64
BR	12.61 ± 0.61	$8.40^{**} \pm 0.15$	$4.56^{*} \pm 0.83$
BR+Tria	12.54 ± 0.43	$9.11^{**} \pm 0.87$	$5.22^{**} \pm 0.89$

2.2 BR 和 Tria 处理对白粉病、锈病发生的影响

1990 年入春以后,由于降雨频繁、雨量偏多,气温较常年低,白粉病和锈病相继发生流行。BR 处理与 CK 相比白粉病发生情况相近,锈病有加重趋势。而 BR+Tria 处理白粉病和锈病的病情指数明显低于 CK(表 2),预防效果显著。

表 2 BR 和 Tria 对白粉病和锈病发生的影响

%

处 理		普 遍 率			病 情 指 数		
		旗 叶	倒 2 叶	倒 3 叶	旗 叶	倒 2 叶	倒 3 叶
白粉病	CK	28.0	90.7	98.5	8.89	38.90	71.19
	BR	36.0	97.3	98.5	9.19	44.96 [*]	66.59
	BR+Tria	4.7 [*]	13.3 [*]	1.2 ^{**}	0.79 [*]	2.87 [*]	0.21 ^{**}
锈病	CK	100.0	99.3		25.90	28.40	
	BR	100.0	98.3	100.0	31.10	29.88	27.76
	BR+Tria	66.7 [*]	92.0	100.0	8.54 ^{**}	15.18 [*]	20.40

2.3 BR 和 Tria 对小麦生长和产量构成的影响

1987 和 1988 两年的田间观察表明, 0.1 $\mu\text{g}/\text{mL}$ BR 浸种 24 h, 叶色深、苗体生长旺盛、促进了营养体和根系的建成, 试验结果同赵毓桔的报道一致^[2]。表 3 表明, BR 处理单株分蘖数增加、植株增高, 成穗数增多, 表明植株营养生长旺盛。

表 3 BR 和 Tria 对小麦单株生长及产量性状的影响

处 理	单株分 蘖 数 (个)	单株成 穗 数 (个)	株 高 (cm)	穗 长 (cm)	小穗数 (个)	不孕小 穗 数 (个)	穗粒数 (个)	千粒重 (g)	小 区 产 量 (kg)	折 合 亩 产 (kg)
试验一 CK	7.9	4.3	96.9	9.8	20.6	2.5	42.6	43.5	5.96	452.0
BR	8.2	4.6	97.6	9.8	20.8	2.5	42.2	42.8	5.91	448.0
BT+Tria	8.0	4.8	95.2	9.9	20.6	2.2	45.9	46.9	7.16*	542.7*
试验二 CK	6.5	3.7	94.8	9.6	20.3	2.7	39.1	43.5	5.68	430.5
Tria-1	7.6	4.6	95.1	9.6	20.7	2.6	42.6	42.0	6.76*	512.4*
Tria-2	7.6	4.0	90.3	10.3	21.0	2.7	42.4	42.8	6.74*	510.8*
Tria-3	5.9	3.4	91.6	9.4	20.2	2.4	41.6	45.8	6.09	461.6

产量分析表明, BR 处理产量和产量构成各因素与 CK 无显著差异。BR 处理虽然提高了叶片的光合活性, 但其产量水平同 CK 无显著差异, 说明在锈病和白粉病流行年份, BR 的增产能力未能发挥。因此控制中下部叶片的病情, 延长其生理活性是增产的一个重要因素。BR+Tria 处理产量比 CK 提高 20.13%(表 3), 表现为株高降低、成穗数提高(0.5 个), 不孕小穗数减少, 穗粒数和千粒重增加(分别比 CK 增加 3.3 粒和 3.4g)。说明拔节期使用 Tria 适当地控制营养生长, 协调大小分蘖营养竞争的矛盾、促进单茎的发育, 预防白粉病和锈病的滋生, 可以达到穗大、粒多、籽粒饱满的效果。

不同时期使用 Tria, 其增产效果不同(表 3), 以拔节初期到拔节中期效果最佳。拔节初期和拔节中期叶面喷洒 Tria(Tria-1 和 Tria-2)对小麦生长和产量形成的影响基本一致, 穗粒数比 CK 增加 3.5 和 3.3 粒, 产量分别增加 19.0%和 18.6%, 而 Tria-3 处理则增产幅度大大降低。说明 Tria 的增产作用与使用时期有密切关系, 此种情况在应用 Tria 调节植株生长和预防病害流行时应予以注意。

3 讨 论

根据小麦生长规律和生产技术的具体要求, 正确应用植物生长调节剂这一生长调节手段, 将可能是栽培过程中协调植株个体内部矛盾, 促进高产稳产的一个重要途径。BR 浸种处理能够提高作物种子活力^[9], 促进了小麦苗体生长, 提高小麦叶片的光合活性。在拔节中期和扬花后配合叶面喷洒 100 和 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Tria, 既可以协调植株营养生长和生殖生长的矛盾, 又可以达到预防白粉病和锈病的效果, 同时改善了体内干物质分配, 延缓了叶片衰老, 使得小麦正常成熟, 产量增加。显然, 只有从小麦生长的基本规律出发, 促控措施结合才可能获得明显的增产效果。

参 考 文 献

- 1 Maugh T H New chemical promise large crop Science, 1983: 212:33~34
- 2 赵毓桔, 王玉琴. 新植物激素——油菜素内酯发现历程、生理作用及其在农业上应用. 大自然探索 1986 (13):

133~136

- 3 Buchenauer H, Rohner E. Effect of triadimefon and triadimenol on growth of various plant species as on gibberellin content and sterol metabolism in shoots of barley seedlings. *Pest Biochem Physiol*, 1981; 15:58~70
- 4 郭振飞, 潘瑞炽. 三唑酮及其对植物生理作用. 植物生理学通讯, 1989; (1): 78
- 5 Fletcher R A, Nath V. Triadimefon reduces transpiration and increases yield in water stressed plants. *Physiol Plant*, 1984, 62:422~426
- 6 史国安, 杨正中, 荆守海. 三唑酮对烟草幼苗叶片蒸腾和光合的影响. 华北农学报, 1990, (增刊): 119~123
- 7 农业部农作物病虫害测报总站. 农作物主要病虫害测报办法. 北京: 农业出版社, 1980; 122~158
- 8 骆炳山. 高等植物油菜素甾体类的研究及其应用. 植物生理学通讯, 1986 (1): 11~14
- 9 周爱洁. 油菜素内酯对水稻种子发芽及芽鞘生长的影响. 植物生理学通讯, 1987 (5): 19~22

Effect of Epi-Brassinolid and Triadimefon on Winter Wheat Yield and Its Physiological Response

Yang Zhengshen¹ Shi Guoan² Jing Jiahai²

¹ West Henan Agricultural College, Xinan, Henan, 471800

² Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100

Abstract With wheat cultivar—"Yumei No.10" as the testing material, the effect of epi-brassinolide(BR) and triadimefon(Tria) upon wheat yield increase and its physiological response was studied in the field conditions. Results indicated that applying seed soaking in 0.1 $\mu\text{g} / \text{mL}$ BR increased net photosynthesis rates and ability to endure diseases; and seed soaking in 0.1 $\mu\text{g} / \text{mL}$ BR and foliage spray Tria in the middle stage of jointing as well as in the late stage of blooming of winter wheat remarkably increased 12.2%, 107% and 188.4% of net photosynthesis rates of the flag, the upper 2th and 3th leaves higher than that in the control. Also, the incidence index of mildew and rust was reduced. Especially, grain numbers per spike and one thousand grain weight of wheat increased by 2.3 grains and 3.4 g. Yield increase is 20.13% higher than that in the control. As a result, the tests can provide a kind of effective regulation and control technique for the high and stable yields in wheat under high water and fertilizer conditions.

Key words plant growth regulator, epi-brassinolide(BR), triadimefon, net photosynthesis rate, winter wheat culture