

# 植物生长调节剂和根外追肥 对小麦品质的影响

张宏纪<sup>1</sup>, 张举梅<sup>2</sup>, 韩晓艺<sup>3</sup>, 王广金<sup>1</sup>, 孙岩<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农科院中俄农业合作中心, 哈尔滨 150086; 3. 笔架山农场试验站 156900)

**摘要:** 小麦三叶期和抽穗期使用 2.4-D 试验表明, 三叶期喷施 2.4-D (0.09 mL/m<sup>2</sup>), 对麦田杂草有较好的除草效果, 同时对小麦的产量和品质有一定的不利影响。两年的平均结果, 千粒重下降 6.36%, 产量降低 1.37%。品质性状中, 容重下降 2.41%, 蛋白质和湿面筋含量与对照相比变化不大, 但沉降值变化明显。磷酸二氢钾与其混合喷施, 可改善 2.4-D 单施时对产量和品质性状的不利影响, 产量、蛋白质和湿面筋含量, 分别提高 1.17%、1.2% 和 1.7%, 沉降值也比单施 2.4-D 有所提高。因此, 在小麦三叶期喷施 2.4-D 时配合磷酸二氢钾对小麦产量和品质性状具有一定的改善作用。抽穗期叶面喷洒低浓度的 2.4-D, 小麦的千粒重、产量都有提高, 蛋白质、湿面筋含量有一定增加, 其幅度分别为 0.6%、1.7%, 而沉降值下降 1.7%。甲醇作为一种助剂单独喷施时, 对小麦的产量性状和品质性状影响不明显, 当与 2.4-D 结合进行叶面喷施时, 产量可增加 1.36%, 最高为 1.9%。在品质性状中, 蛋白质、湿面筋以及沉降值都有不同程度的增加。

**关键词:** 小麦; 品质; 生长调节剂

中图分类号: S 512.106.2 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2003)03-0007-04

## Effect of Plant Growth Regulator and Ex-root Nutrition on Wheat Quality

ZHANG Hong-ji<sup>1</sup>, ZHANG Ju-mei<sup>2</sup>, HAN Xiao-yi<sup>3</sup>, WANG Guang-jin<sup>1</sup>, SUN Yan<sup>1</sup>

(1. Crop Breeding Institut, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086;  
2. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** Spraying 2.4-D (0.09mL/m<sup>2</sup>) at 3-leaf stage of wheat has the effect of weed control

\*收稿日期: 2002-12-04

博士论文部分内容

第一作者简介: 张宏纪(1969-), 男, 河南省西平县人, 博士, 主要从事小麦辐射与生物技术育种及作物栽培生理研究。

3.2 本试验对玉米弯孢菌的田间症状做了系统观察, 并进行详细的描述, 明确了此病的发病始期是 7 月下旬至 8 月初, 潜育期短, 7~10 d 即可完成一次侵染循环。将病斑分成三种类型, 即抗病型(R)、中间型(M)和感病型(S)。这一结果为品种抗病性鉴定提供了可能性。

3.3 目前玉米育种目标主要是针对抗玉米大、小斑病和玉米丝黑穗病, 玉米大、小斑病已经基本得到控制。由于耕作制度的变革, 品种的更换以及气候的原因, 引起了一些新病害发生, 玉米弯孢菌叶斑病就是我省发生的一种新病害。因为, 此病是一种暴发性病害, 条件适合将造成严重的经济损失, 所以建议

尽早开展抗弯孢菌叶斑病玉米品种的选育工作。

3.4 本项研究结果为深入研究玉米弯孢菌叶斑病提供了科学理论依据, 也填补了黑龙江省该项研究领域的空白。

**参考文献:**

- [1] 戴法超, 王晓鸣, 朱振东, 等. 玉米弯孢菌叶斑病研究[J]. 植物病理学报, 1998, 28(2): 123-129.
- [2] 甘贤友, 周国顺, 袁桂荣, 等. 玉米弯孢菌叶斑病初步研究[J]. 植物保护, 1995, 21(5): 24-25.
- [3] 吕国忠, 刘志恒, 何富刚, 等. 辽宁省爆发一种新病害—玉米弯孢菌叶斑病[J]. 沈阳农业大学学报, 1997, 28(1): 75-76.

in wheat field, while it affects yield and quality adversely, the 1000-kernel weight and yield dropped by 6.36% and 1.37%, respectively, on the average of two years' data. Among the quality characters, test weight leceased by 2.41% and sedimentation value dropped by 6.2mL while protein and wet gluten content had no obvious change, compared with check. Spraying the mixture of 2.4-D and potassium di-hydrogen phosphate can improve the adverse effect of 2.4-D on wheat yield and quality. Yield, protein and wet gluten content can be raised by 1.17%, 1.2% and 1.7%, respectively, while sedimentation value is also improved. Therefore spraying 2.4-D combined with potassium di-hydrogen phosphate at 3-leaf stage of wheat take the effect of improving the yield and quality.

Spraying 2.4-D at heading stage increased 1000-kernel weight and yield, protein and wet gluten content raised by 0.6% and 1.7%, while sedimentation value dropped by 1.7%. As a co-agent, methyl alcohol can not affect wheat yield and quality obviously when it is sprayed singly. However, it can increase yield by 1.36%~1.9% when it is used with 2.4-D together for foliage spraying, while quality characters including protein, wet gluten content and sedimentation value were improved within various extent. Therefore, we support that methyl alcohol could be mixed with 2.4-D for foliage spraying at heading stage.

**Key words:** wheat; quality; growth regulator

植物生长调节剂是具有类似植物激素的活性物质。它可以调节作物内部的新陈代谢,使植物能产生更高的糖分、蛋白质、更多的油脂和更优质的果实,从而获得在传统栽培条件下难于获得的效果(Brenner, M. L, 1987. Zeffari G. R. 1998)。植物生长调节剂的应用历史可以追溯到中世纪时代,那时人们就已经知道把橄榄油滴在无花果上来促进无花果的发育。最初的植物生长调节剂主要应用于水果生产,直到20世纪60~70年代才开始在大田作物生产上使用。当时,主要使用矮壮素可控制小麦的生长高度而不影响子粒大小和品质。20世纪80年代初,植物生长调节剂使用量最大的是棉花脱水剂,其次是乙烯剂。90年代控制作物顶端生长优势、促进侧芽的多效唑(PP333)被广泛使用。现在,各类植物生长调节剂在农业生产上已成为提高作物产量和改善品质、增强作物抗逆性的有效途径之一<sup>[3~6]</sup>。本研究选取植物生长调节剂2.4-D、助剂甲醇以及磷酸二氢钾进行试验,研究它们对小麦产量与品质的影响,旨在为提高小麦产量和品质提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试品种为龙辐麦3号、龙辐970992。供试植物生长调节剂为2.4-D。

### 1.2 方法

试验在黑龙江省农科院育种所试验地进行,前茬大豆,秋整地、秋施肥,施肥量为磷酸二铵20 kg/

667m<sup>2</sup>,保苗数600株/m<sup>2</sup>,采取随机区组设计,三次重复,小区面积6m<sup>2</sup>(1.2×5),8行区,行距15cm。2.4-D试验在三叶期和抽穗期进行,包括两个试验:试验I为2.4-D结合磷酸二氢钾在三叶期叶面喷施,试验II为2.4-D结合甲醇在抽穗期喷施。各试验具体处理水平如下:

2.4-D试验为4个处理:T<sub>1</sub>-①ck(喷清水作对照),T<sub>1</sub>-②KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>(0.225g/m<sup>2</sup>),T<sub>1</sub>-③2.4-D(0.09mL/m<sup>2</sup>),T<sub>1</sub>-④KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>(0.225g/m<sup>2</sup>)+2.4-D(0.09mL/m<sup>2</sup>)。

试验II为8个处理:T<sub>2</sub>-①CK(喷清水作对照),T<sub>2</sub>-②甲醇(0.54mL/m<sup>2</sup>),T<sub>2</sub>-③甲醇(1.1mL/m<sup>2</sup>),T<sub>2</sub>-④甲醇(1.62mL/m<sup>2</sup>),T<sub>2</sub>-⑤2.4-D(0.05mL/m<sup>2</sup>),T<sub>2</sub>-⑥甲醇(0.54mL/m<sup>2</sup>)+2.4-D(0.05mL/m<sup>2</sup>),T<sub>2</sub>-⑦甲醇(1.1mL/m<sup>2</sup>)+2.4-D(0.05mL/m<sup>2</sup>),T<sub>2</sub>-⑧甲醇(1.62mL/m<sup>2</sup>)+2.4-D(0.05mL/m<sup>2</sup>)。

### 1.3 指标分析

蛋白质含量(半微量凯氏定氮法)、湿面筋(GB/T14608方法)、沉降值和粉质仪(AACC方法)。

## 2 结果与分析

### 2.1 2.4-D与磷酸二氢钾配合使用对小麦产量及品质性状的影响

表1、表2是2.4-D不同使用方式对小麦产量与品质性状的影响。由两年的平均结果看,三叶期单

喷磷酸二氢钾时, 产量为 328.65 kg/667m<sup>2</sup>, 比对照(喷水, 下同)增产 3.76%; 蛋白质含量为 17.1%, 湿面筋含量为 39.7%, 沉降值为 35.9 mL, 分别较对照增加 1.9、4.3 个百分点和 2.3 mL。2.4-D 和磷酸二氢钾混合处理的小麦千粒重和容重都低于单喷磷酸二氢钾处理和对照, 其产量为 320.45 kg/667m<sup>2</sup>, 比单喷磷酸二氢钾的减产 2.56%, 比对照增产 1.17%; 蛋白质含量 16.4%, 湿面筋含量 37.1%, 沉降值为 37.8 mL, 分别比对照增加 1.2、1.7 个百分点和减少 0.8 mL。单喷 2.4-D 处理的产量为 312.61 kg/667m<sup>2</sup>,

比对照减产 1.34%; 湿面筋和沉降值与对照比均有不同程度的下降。

综合上述 4 个处理的结果表明, 三叶期单喷 2.4-D 对小麦的产量和品质都有一定的不利影响; 单喷磷酸二氢钾对其产量和品质性状都有不同程度的提高; 2.4-D 与磷酸二氢钾配合喷施, 其产量与品质的变化则介于 2 个处理之间。这说明 2.4-D 作为除草剂在小麦三叶期施用, 对小麦的总产量与品质具有一定的不利影响, 但与磷酸二氢钾配合施用, 可以减轻其不利影响。

表 1 2.4-D 与磷酸二氢钾不同处理方式对龙辐麦 3 号产量及品质指标的影响 1998

处理	千粒重 (g)	容重 (g/L)	产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	蛋白质含量 (%)	硬度	湿面筋 (%)	沉降值 (mL)
T <sub>1</sub> -1	41.8a	760a	268.2c	15.0b	19	31.8a	39.6a
T <sub>1</sub> -2	42.0a	758b	273.0a	15.5a	19	32.6a	39.6a
T <sub>1</sub> -3	39.0b	738c	270.0b	15.1b	19	30.0b	30.0c
T <sub>1</sub> -4	39.0b	738c	273.5a	15.1b	19	32.0a	35.0b

注: 处理间差异的显著性检验用新复极差法, 不同小写的英文字母表示处理间差异达 5% 显著水平, 以下同。

表 2 2.4-D 与磷酸二氢钾不同处理方式对龙辐麦 3 号产量及品质指标的影响 1999

处理	千粒重 (g)	容重 (g/L)	产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	蛋白质含量 (%)	硬度	湿面筋 (%)	沉降值 (mL)
T <sub>1</sub> -1	43.1a	774a	365.3b	15.5c	26	39.0c	27.5b
T <sub>1</sub> -2	43.6a	768b	384.3a	18.7a	28	46.8a	32.1a
T <sub>1</sub> -3	40.5b	759c	355.1c	16.6b	27	39.6c	24.7c
T <sub>1</sub> -4	40.0b	759c	367.4b	17.7a	28	42.2b	30.6a

## 2.2 2.4-D 与甲醇不同处理方式对小麦产量与品质指标的影响

2.4-D 与甲醇配合在抽穗期喷施对小麦产量和品质指标的影响见表 3。由表 3 结果可知, 与对照相比, 抽穗期单独喷施甲醇对产量和千粒重、容重等影响不大。在品质性状中, 蛋白质含量、湿面筋及沉降

值有不同幅度的降低。与对照相比, 单施 2.4-D 时, 除千粒重有所增加外, 容重和产量都变化不大; 品质指标中蛋白质含量和湿面筋含量有所增加, 但沉降值下降了 1.7 mL。

当 2.4-D 配合不同处理水平的甲醇喷施时, 与对照相比, 各处理的千粒重和产量的变化不大, 但容

表 3 2.4-D 与甲醇不同处理方式对龙辐麦 3 号产量及品质指标的影响 1999

处理	千粒重 (g)	容重 (g/L)	产量 (kg/667m <sup>2</sup> )	蛋白质含量 (%)	硬度	湿面筋 (%)	沉降值 (mL)
T <sub>2</sub> -1	42.9a	772a	362.6c	16.4c	26	39.8c	31.2b
T <sub>2</sub> -2	43.1a	776a	362.8c	16.6c	26	37.7d	31.2b
T <sub>2</sub> -3	42.7a	775a	362.4c	15.5d	27	37.6d	30.2b
T <sub>2</sub> -4	44.2a	775a	361.9c	15.9d	27	39.6c	28.6c
T <sub>2</sub> -5	44.5a	773a	364.5b	17.0c	28	41.5c	29.5c
T <sub>2</sub> -6	42.9a	769b	361.9b	17.8c	27	42.6c	31.2b
T <sub>2</sub> -7	42.2a	769b	367.2b	19.0a	29	47.0a	33.2a
T <sub>2</sub> -8	43.2a	756c	369.5a	18.0b	27	44.9b	33.7a

重均有不同程度的下降。在品质性状中, 蛋白质、湿面筋含量以及沉降值都有不同程度的增加, 其中, 蛋

白质含量随甲醇用量的增加而增加, T<sub>2</sub>-7 处理水平为最高值, 达到 19.0%; 湿面筋含量的变化与蛋白质

的变化相似,  $T_2-7$  处理水平为最高值, 达到 47.0%; 沉降值最高值出现在  $T_2-8$  处理上, 为 33.7 mL, 较对照增加 2.5 mL。

2.4-D 配合不同水平甲醇喷施的结果与单喷施相应水平的甲醇相比, 千粒重和产量变化不明显, 但容重均有不同程度的降低。蛋白质含量、湿面筋含量与沉降值, 2.4-D 配合不同水平的甲醇喷施与单喷施相应水平的甲醇相比都有不同程度的提高。

综合以上结果可以看出: 小麦抽穗期喷施低浓度的 2.4-D 对品种的产量性状和品质指标都有一定的影响, 虽然个别性状变化不明显, 但沉降值下降较大。甲醇单独喷施时其作用不明显。但是, 当甲醇配合 2.4-D 使用时, 产量提高, 容重下降, 蛋白质、湿面筋含量、沉降值明显得到改善。

### 3 讨论与小结

2.4-D (2,4-二氯苯乙酸) 是一种农业上广泛应用的生长素类, 其生理效应主要是促进植物细胞伸长, 在形成层内和组织培养时同细胞分裂素配合能促进细胞分裂, 促进韧皮部和木质部的分化, 促进生根和侧根发育与根分化, 延缓叶片衰老, 促进结实等<sup>[7]</sup>。以上效应一般限于较低的浓度范围。在高浓度情况下, 此类生长调节剂对作物的生长有抑制作用。本研究在小麦三叶期和抽穗期使用 2.4-D 的结果表明, 三叶期喷施 2.4-D ( $0.09 \text{ mL/m}^2$ ), 对麦田杂草有较好的除草效果(田间试验结果在此未列出), 同时对小麦的产量和品质也有一定的不利影响。两年平均的结果, 千粒重下降 6.36%, 产量降低 1.37%。品质性状中, 容重下降 2.41%, 蛋白质和湿面筋含量与对照相比变化不大, 但沉降值变化明显(下降 6.2 mL)。磷酸二氢钾与其混合喷施, 可改善 2.4-D 单施时对产量和品质性状的不利影响, 产量、蛋白质和湿面筋含量, 分别提高 1.17%、1.2% 和 1.7%。沉降值也比单施 2.4-D 有所提高。因此, 在小麦三叶期喷施 2.4-D 时配合磷酸二氢钾对小麦产量和品质性状具有一定的改善作用, 这种改善作用, 可能由于喷施磷酸二氢钾为小麦生长提供了磷、钾营养, 促进了小麦的新陈代谢。早在 1986 年卞祖华<sup>[8]</sup>就指出, 喷施磷酸二氢钾可以明显提高小麦产量, 其幅度可达 15.95%~48.7%, 并进一步指出其主要原因是增加了小麦穗粒数。姚维传<sup>[9]</sup>在研究喷施不同的化学物质对逆境条件下小麦生长及产量影响时证实, 磷酸二氢钾能促进小麦根系生长, 加大根冠比, 从而提高产量。本研究也表明, 单施磷酸二氢钾能明显的提高产量、改善品质, 在小麦大田生产上, 利用 2.4-D 除草时, 配合

一定浓度的磷酸二氢钾施用, 即可达到除草效果, 又可提高产量并改善小麦品质。

抽穗期是小麦营养生长及生殖生长的关键期, 生产上一般在此时进行叶面喷洒生长调节剂来增加产量, 改善品质<sup>[7]</sup>。研究表明, 抽穗期叶面喷洒低浓度的 2.4-D, 小麦的千粒重、产量都有提高, 蛋白质、湿面筋含量也明显增加, 其幅度分别为 0.6%、1.7%, 而沉降值下降 1.7%。甲醇作为一种助剂单独喷施时对小麦的产量性状和品质性状影响不明显, 当与 2.4-D 结合进行叶面喷施时, 产量可增加 1.36%, 最高为 1.9%。在品质性状中, 蛋白质、湿面筋以及沉降值都有不同程度的增加。因此, 当以低浓度的 2.4-D 作为生长调节剂, 使用时可配合适当浓度的甲醇在抽穗期进行叶面喷施。

### 参考文献:

- [1] Brenner M L. The role of hormones in photosynthesis and Seed filling [A]. Davis P J. Plant Hormones and Their Role in Growth and Development [C]. Martinus Nijhoff publishers 1987. 473-479.
- [2] Zeffari G R, Peres L E, Kerhaug G B. Endogenous levels of cytokinins, Indoleacetic acid, and pigments in Variegated Somaclones of micropropagated banana leaves [J]. J Plant Growth Regul 1998, 34 (2): 81-87.
- [3] 罗文新. 植物生长抑制物质对小麦抗旱性的影响 [J]. 干旱区农业研究 1992 14(1): 32-36.
- [4] 王喜, 陶龙兴. 大田作物化控技术研究进展与应用前景 [J]. 中国农业科技导报 2000 (3): 20-24.
- [5] 田国忠, 李怀方. 植物激素与植物病害的相互作用 [J]. 植物生理学通讯, 1999, 35(3): 177-184.
- [6] 来改英, 姚红杰, 王宏富. 植物生长调节剂对小麦后期生长发育的影响 [J]. 山西农业科学, 2001, 29(2): 37-39.
- [7] 赵微平. 小麦高产栽培的理论和技巧 [M]. 北京: 中国盲文出版社, 1997.
- [8] 卞祖华, 夏焰球. 喷施化学制剂对小麦增产效应的初步研究 [J]. 耕作与栽培, 1986, (6): 54-56.
- [9] 姚维传, 张从宇, 刘爱荣. 喷施化学物质对干旱胁迫下小麦苗期生长及产量的影响 [J]. 安徽农业科学, 2002, 30(1): 45-47.

### 售 奶 牛

原华北大型奶牛场现更名为云利奶牛场。现有千余头高产奶牛急于出售。乳牛 2 000~3 000 元, 育成牛 3 000~4 000 元, 成牛带胎牛(1~3 胎)以质论价, 任您在牛场单选、单购。

负责代办运输、检疫、检胎一切手续。

联系单位: 山西省华北地区云利奶牛场

地 址: 定襄县杨芳乡杨芳村

联系人: 郭少云 郭林伟 丁向阳

总 场 办: 0350-6071926

手 机: (0)13513504327 13513504384