

植物生长调节剂天达 2116 对冬小麦产量和品质及生理特性的影响

海江波, 由海霞, 张保军

(西北农林科技大学农学院, 陕西杨凌 712100)

摘要: 在大田生产条件下研究了植物生长调节剂天达 2116 对冬小麦的产量和品质及生理特性的影响。结果表明, 在适宜喷施浓度下, 天达 2116 可显著提高冬小麦产量, 改善冬小麦的籽粒品质及经济性状, 促进灌浆期光合作用能力, 利于光合产物的有效积累分配, 但喷施浓度不当反而有负效应, 从而最终影响产量潜力的发挥。故在对天达 2116 的实际应用推广中应注意其合理用量问题, 本试验中, 天达 2116 在拔节期+孕穗期、灌浆期的喷施浓度为 0.1% 时获得最高的产量效益, 为最适喷施浓度。

关键词: 天达 2116; 冬小麦; 产量; 品质; 生理特性

中图分类号: Q946.885

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2002)03-0021-04

Effect of Tianda 2116 on Winter Wheat Yield Quality and Physiological Characters

HAI Jiang-bo, YOU Hai-xia, ZHANG Bao-jun

(Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling Shaanxi 712100, China)

Abstract: The effect of Tianda 2116 on winter wheat was studied under field condition. The results showed that Tianda 2116 could significantly increased yield, improved grain quality and economic properties, strengthened photosynthetic rate of grain filling period, and benefited the valid accumulation and distribution of photosynthate only in case of proper spraying concentration, otherwise it had negative effect, and therefore it influenced the yield and decreased economic profit. Thus attention should be paid to the concentration of Tianda 2116 in its practice use. The results suggested in this experiment that the highest yield and economic profit had been obtained with spraying concentration of 0.1% in jointing period, booting period and filling period. Therefore it was the most optimum spray concentration of Tianda 2116.

Key words: Tianda 2116; Winter wheat; Yield; Quality; Physiological; Characters

植物生长调节剂(Plant growth regulators)指人类通过化工合成和微生物发酵等方式, 研究并生产出的与天然植物激素有类似生理和生物学效应的有机物质。天达 2116 是植物生长调节剂的一种, 属植物生长促进剂, 由山东大学研制, 山东天达生物技术有限公司开发生产。该物质能使作物具有较强的抗逆、抗病性能, 大幅度提高农作物

产量、改善品质, 实现农作物抗病、抗逆、增产、优质的目标。国外应用天达 2116 的研究报道很少, 而国内研究认为, 天达 2116 对各种农作物都有不同程度的增产作用, 其中能使禾本科作物及棉花增产 15% 左右。为了进一步证实其在特定生态条件下对小麦生长发育的影响, 对其进行科学评价, 本试验在一般田间生产条件下研究了不同浓度天

收稿日期: 2002-03-04

基金项目: 农业部跨越计划项目(2000-6)

作者简介: 海江波(1966-), 男, 陕西扶风人, 讲师, 在职博士, 从事作物栽培生理和高效种植制度研究。

达 2116 施用水平对冬小麦产量, 经济性状, 光合产物积累、分配, 光合性能及籽粒品质的影响, 以期为天达 2116 的应用推广提供依据。

1 材料和方法

试验于 2000~2001 年度在岐山县马江镇农技推广中心试验田进行。试验田地势平坦, 肥力中等, 前茬为辣椒。试验用品种为小偃 503。天达 2116 喷施浓度设 5 个水平: CK(清水)、0.1%、0.2%、0.4% 和 0.6%, 分别于拔节期+孕穗期、灌浆期叶面喷施, 天达 2116 的喷液量为 450 kg/hm²。试验采用随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 20 m², 行距 16.7 cm, 行长 6.0 m, 20 行区, 播量为 105 kg/hm², 于 2000 年 10 月 7 日耩播, 田间管理同大田。

试验中按常规方法调查记载了群体基本苗、

表 1 天达 2116 对冬小麦产量的影响

Table 1 Effect of Tianda 2116 on winter wheat yield

项目 Items	处理/% Treatments				
	CK	0.1	0.2	0.4	0.6
产量/(kg/hm ²) Yield	4950	5575.5*	5280.0	5230.5	5194.5
比 CK 增产/(kg/hm ²) Yield increase compared with that of CK	—	625.5	330.0	280.5	244.5
增产/% Increased yield	—	12.6	6.7	5.7	4.9
位次 Order	5	1	2	3	4

经方差分析, 使用天达 2116 处理的小麦产量与对照间差异达显著水平。为找出使用天达 2116 的最佳处理, 对产量结果进行新复全距法检验, 结果表明, 浓度为 0.1% 的处理与其它处理间产量

产量及经济性状。干物质积累分配动态于 25/5 日、31/5 日分别按 40 个均匀一致茎调查记载。光合性能是在灌浆期于上午 10:30~12:00 时取均匀一致的旗叶 5 片, 用美国产的 LI-6400 型光合测定仪测定, 取其平均值, 水分利用率采用 $WUE = Pn/Tr$ 公式计算(其中 WUE 为水分利用率, Pn 为净光合速率, Tr 为蒸腾速率)。品质指标采用全籽粒红外测定。

2 结果与分析

2.1 天达 2116 对冬小麦产量的影响

试验结果(表 1)表明, 应用天达 2116 的处理其产量均高于对照, 增产幅度为 4.9%~12.6%。其中产量以 0.1% 的喷施浓度最高, 比对照增产 12.6%, 其次为 0.2% 的处理, 比对照增产 6.7%。

差异达显著水平, 而其它天达 2116 的处理间差异不显著。因此, 在本试验条件下, 天达 2116 在各期的喷施浓度以 0.1% 的效果最佳。

2.2 天达 2116 对冬小麦经济性状的影响

表 2 冬小麦使用天达 2116 的经济性状调查结果

Table 2 Winter wheat economic character by using of Tianda 2116

处理/% Treatments	基本苗 /(万/hm ²) Basic seedling	株高/cm Plant height	穗长/cm Spike length	单株成穗 /(个/株) Ears/plant	有效小穗 /(个/穗) Fertile spikelets/spike	不孕小穗 /(个/穗) barren spikelets/spike	穗均结实 小穗率/% Percentage of fertile spikelets/spike	穗粒数 /(粒/穗) Grains/ spike	千粒重/g 1000- grain weight
CK	175	71.73	7.75	5.87	16.03	4.11	79.59	36.22	38.54
0.1	175	71.76	8.12	6.27	16.23	2.79	85.33	36.65	41.31
0.2	175	73.29	7.95	7.20	16.06	4.00	80.06	36.14	40.65
0.4	175	72.53	7.87	5.93	16.20	3.19	83.65	37.10	40.36
0.6	175	72.25	7.73	6.90	15.90	3.45	82.17	36.28	38.96
平均变幅 Average changes	0	+0.73	+0.17	+0.71	+0.07	-0.75	+3.21	+0.32	+1.78

注: 平均变幅=喷施天达 2116 各处理平均值-CK 值。

Note: Average changes = average value of Tianda2116 treatments-value of CK

由表 2 可知,在相同基本苗条件下,喷施天达 2116 可增加小麦的株高,天达 2116 处理的平均株高为 72.46 cm,比对照高 0.73 cm,穗长除 0.6% 处理稍低于对照外,其它处理皆高于 CK,其中以 0.1% 的喷施浓度穗最长,比对照长 0.37 cm,且浓度低于 0.1% 时,穗长随浓度加大而增加,当喷施浓度高于 0.1% 时,随浓度变大穗长呈减小趋势。天达 2116 处理的小麦其单株成穗数、有效小穗、不孕小穗、穗结实小穗率、穗粒数、千粒重的平均值分别比对照高 0.71 个/株、0.07 个/穗、-0.75 个/穗、3.21%、0.32 粒/穗、1.78 g,说明小麦喷施天达 2116 对分蘖成穗、小穗结实、提高粒数和粒重都有一定的促进作用,从而为获得高产创造条件。天达 2116 各处理间进行比较表明,浓度为 0.1% 的处理小麦经济性状较好,其不

孕小穗最少而结实小穗数最多,故其穗结实小穗率高,加之具有最高的千粒重和穗粒数,在本试验中对小麦经济性状的影响效果最佳。

2.3 天达 2116 对冬小麦光合产物积累分配的影响

从总体上看(表 3),天达 2116 各处理中,除 0.2% 的处理小麦茎叶鲜、干重下降率高于对照而穗鲜、干重和粒干重增加率低于 CK 外,其它各处理的茎叶鲜、干重较 CK 下降少而经济器官重量增加多,表明天达 2116 对小麦生育后期的功能叶持续期的延长和干物质向经济器官的分配都有一定的促进作用。其中以 0.1% 的处理小麦茎叶鲜、干重下降幅度低或未下降而穗重和粒重增加幅度最大,说明绿叶功能期最长,光合产物的有效转化分配率高,表现出最大的增产潜力。

表 3 冬小麦使用天达 2116 的光合产物积累分配特性

Table 3 Photosynthetic matter accumulation and distribution character of winter wheat by using of Tianda 2116

处理/% Treatments	茎叶鲜重/g Fresh weight of stems and leaf			穗鲜重/g Fresh weight of spike			茎叶干重/g Dry weight of stems and leaf			穗干重/g Dry weight of spike			粒干重/g Dry weight of grain		
	25/5*	31/5*	转化/% Change	25/5*	31/5*	转化/% Change	25/5*	31/5*	转化/% Change	25/5*	31/5*	转化/% Change	25/5*	31/5*	转化/% Change
	CK	171	153	-10.53	104	104	0	57	51	-10.53	46	54	+17.39	29	39
0.1	159	156	-1.89	93	105	+12.90	51	53	+3.92	43	56	+30.23	28	40	+42.86
0.2	183	147	-19.67	104	102	+1.92	62	51	-17.74	49	55	+12.24	31	40	+29.03
0.4	185	161	-10.47	100	108	+8.00	57	57	0	46	58	+26.09	29	41	+41.38
0.6	179	162	-9.50	106	112	+5.66	57	52	-8.77	48	60	+25.00	31	43	+38.71

注:“-”号代表 31/5 日比 25/5 日的重量下降,“+”代表 31/5 日比 25/5 日的重量增加;“*”号单位为日/月。

Note:“-”means the weight of 31/5 decrease compared with that of 25/5;“+”means that weight increased;“*”unit is day/month.

2.4 天达 2116 对冬小麦光合性能的影响

由表 4 可知,天达 2116 各处理中除 0.4% 的光合速率稍低于 CK 外,其它处理的光合速率皆显著高于对照,天达 2116 处理的小麦其旗叶平均光合速率为 $8.262 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{s}$,比 CK 高 $1.219 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{s}$,从总体上说明天达 2116 对冬小麦灌浆期的光合作用有一定的促进作用,其中各处理中以 0.2% 的处理其光合作用最强,光合

速率比 CK 高 $2.577 \mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{s}$,其次分别为 $0.6\% > 0.1\% > 0.4\%$ 。但各处理其 T_r 分别为 $0.6\% > \text{CK} > 0.2\% > 0.1\% > 0.4\%$,而其单叶水分利用率为 $0.2\% > 0.1\% > 0.4\% > 0.6\% = \text{CK}$,说明天达 2116 对冬小麦 WUE 具有明显的调控作用,使一定数量的水分可以同化较多的 CO_2 ,即 WUE 值较高。

表 4 冬小麦使用天达 2116 的光合性能测定结果

Table 4 Result of photosynthetic character of winter wheat by using of Tianda 2116

处理/% Treatments	净光合速率/ ($\mu\text{mol O}_2/\text{m}^2 \cdot \text{s}$) P_n	蒸腾速率/ ($\text{mmol CO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{s}$) T_r	水分利用率/ ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mmol H}_2\text{O}$) WUE	水分热传导率/ ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$) Cond	细胞间 CO_2 浓度 ($\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{mol}^{-1}$) C_i
CK	7.043	3.897	1.807	0.3537	319.00
0.1	8.040	3.762	2.137	0.3447	310.67
0.2	9.620	3.770	2.552	0.3440	299.00
0.4	6.993	3.300	2.119	0.2693	307.33
0.6	8.393	4.644	1.807	0.4780	321.67

2.5 天达 2116 对冬小麦籽粒品质的影响

由表 5 可见,天达 2116 对小麦籽粒水分含量影响表现为以 0.1% 的处理水分含量最低,其次为 0.2%,而 0.4% 与 0.6% 的处理其水分含量较 CK 高。天达 2116 对籽粒硬度的影响不显著,除 0.4% 处理的硬度高于 CK 外,其它处理籽粒硬度皆低于 CK。小麦籽粒蛋白质含量和沉降值以 0.1% 处理的最高,分别为 14.00% 和 42.47 mL,比 CK 高 0.23% 和 1.54 mL,当浓度高于 0.1% 时蛋白质含量和沉降值随天达 2116 喷施浓度的升高而降低,在本试验中当天达 2116 喷施浓度高于 0.4% 时,蛋白质含量与沉降值低于对照,说明喷施天达 2116 对冬小麦籽粒品质改善有一定效果,但不适宜的喷施浓度会导致籽粒品质的下降。

表 5 冬小麦使用天达 2116 的籽粒品质结果

Table 5 Result of winter wheat grain quality by using of Tianda 2116

处理/% Treatments	蛋白质/% Protein content	水分/% Water content	硬度/% Hardness	沉降值/ml Sedimentation value
CK	13.77	11.10	61.33	41.93
0.1	14.00	10.80	60.97	42.47
0.2	13.87	11.03	60.40	42.17
0.4	13.70	11.30	61.77	41.77
0.6	13.53	11.33	60.13	40.40

3 结论与讨论

在大田生产条件下研究了天达 2116 对冬小麦的产量和品质及生理特性的影响。结果表明:冬小麦喷施适量天达 2116 可显著提高产量,改善冬小麦的籽粒品质及经济性状,促进灌浆期光合作用加强,利于光合产物的有效积累分配,但不适宜的喷施浓度对籽粒品质改善、光合产物积累分配和光合作用强度都有一定的负面影响,从而最终影响产量潜力的发挥。故在对天达 2116 的实际应用推广中应注意其合理用量问题。本试验中,天达 2116 在拔节期+孕穗期、灌浆期的喷施浓度以 0.1% 为最适喷施浓度。

参考文献:

- [1] 田奇卓,于振文,潘庆民,等.冬小麦超高产栽培群、个体发展动态指标的研究[J].作物学报,1998,24(6):859~864.
- [2] 赵会杰,郭天财,刘庆山,等.大穗型高产小麦群体的光照特征和生理特性研究[J].河南农业大学学报,1999,33(2):101~105.
- [3] 卫云宗,赵定一,刘新月,等.冬小麦不同品种类型生长动态分析[J].麦类作物学报,2000,20(4):59~62.
- [4] 上官周平,周维.栽培条件对冬小麦叶片水分利用效率的影响[J].植物营养与肥料学报,1998,4(3):231~236.

欢 迎 订 阅

2003 年《干旱地区农业研究》

《干旱地区农业研究》由教育部主管,西北农林科技大学主办,是全面反映我国干旱、半干旱及湿润易旱区农业科学技术研究新成果、新理论、新技术及国外有关最新研究进展的学术性期刊。

《干旱地区农业研究》为农业科学中文核心期刊,并被评为全国及陕西省优秀科技期刊。被中国科学引文数据库、中国学术期刊综合评价数据库、中国学术期刊(光盘版)、中国期刊网及俄罗斯《文摘杂志》等国内外多家检索系统收录,去年又进入“中国期刊方阵”。

《干旱地区农业研究》主要刊登有关干旱、半干旱及半湿润易旱地区的旱农耕作与栽培、土壤培肥与施肥、作物与土壤水分动态、节水灌溉、旱区资源开发利用、作物抗旱生理、综合评述、国外旱农动态等内容。以旱作农业为重点,重视水资源合理利用和灌溉农业的发展;应用科学研究与应用基础科学研究并重是本刊的主要特点。适合广大从事旱农研究的专家、学者、科技人员、生产管理工作者和农林及有关院校师生阅读参考。本刊在新的一年里继续承揽有关广告业务,有意者请及时与编辑部联系。欢迎投稿,欢迎订阅,欢迎刊登广告。

《干旱地区农业研究》国内外公开发行人,刊号 ISSN1000-7601 / CN61-1088/S。本刊为国际大 16 开本,128 页,每期定价 10 元,全年 40 元。全国各地邮局均可订阅,邮发代号:52-97。若漏订者还可直接汇款至编辑部补订。国外总发行:北京:中国图书进出口总公司。编辑部地址:陕西省杨凌·西北农林科技大学西农校区 96 号信箱。邮编:712100,电话:029-7092370; E-mail: yangy@nwsuaf.edu.cn