

43-45

春小麦穗发芽的化学控制初探*

刘晓冰 王光华 杨恕平 张秋英 金剑

(中国科学院黑龙江农业现代化研究所 哈尔滨 150040)

S512.1

摘要 于春小麦各生育期(起身期、孕穗期、开花后10d、开花后18d、开花后25d)选用不同浓度6种植物生长调节化学药剂研究了化学控制穗发芽的可能性。结果表明,在保留现有春小麦品种的前提下,可采用化学药剂控制穗发芽,其中顺丁烯二酸马来酰肼(MH)效果最好,低浓度的 α -萘乙酸(α -IAA)亦可抑制穗发芽,NaHSO₃一定程度上可减轻穗发芽损失。

关键词 植物生长调节剂 穗发芽 化学控制 春小麦

Preliminary approaches on the chemical-controlling the pre-harvest sprouting of spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Liu Xiaobing, Wang Guanghua, Yang Shuping, Zhang Qiuying, Jin Jian (Heilongjiang Institute of Agricultural Modernization, CAS, Harbin 150040), *EAR*, 1999, 7(2): 43~45

Abstract Possibilities of chemical control of the pre-harvest sprouting of spring wheat are investigated by six types of plant growth regulators (PGR) with different dosages at start of nodding, booting stage and 10, 18, 25 days after flower of spring wheat. The results show that it is feasible to control pre-harvest sprouting by PGR with available cultivars. MH has the best effect, α -IAA inhibits sprouting at low concentration, and NaHSO₃ reduces the negative effect on sprouting to a certain extent.

Key words Plant growth regulator, Pre-harvest sprouting, Chemical control, Spring wheat

小麦穗发芽影响其产量、品质,并可造成收获困难和种子生活力下降。因此,探讨小麦穗发芽机理,选育抗穗发芽品种或采取一定技术措施防止穗发芽具有重要意义。研究表明,穗发芽除与环境条件关系密切外,种子的休眠特性起主导作用,休眠特性又受植物内源激素和发芽抑制物调节,激素和发芽抑制物合成是一系列生理生化反应的结果。本研究探讨了化学控制春小麦穗发芽的可能性。

1 试验材料与方法

供试春小麦品种为“东农120”,连续进行2年试验,采用6种植物生长调节化学药剂。1996年为2种试验设计,第1种为三因素、三水平正交试验设计,选用正交表L₉(3⁴),3次重复,每区组内小区随机排列,试验化学药剂为甲草胺(拉索,alachlor)、异丙甲草胺(杜尔,metolachlor)。于春小麦开花后10d、18d和25d分别喷施甲草胺300g/hm²、750

*“九五”中国科学院重点项目和黑龙江省自然科学基金资助项目部分研究内容

收稿日期:1998-05-13 改回日期:1998-07-13

g/hm² 和 1200g/hm²; 异丙甲草胺 150g/hm²、600g/hm² 和 1050g/hm²。第 2 种为三因素、五水平正交试验设计, 选用正交表 L₂₅(5⁶), 3 次重复, 每区组内小区随机排列, 试验化学药剂为 NaHSO₃、顺丁烯二酸马来酰肼(MH)、矮壮素(CCC)和 α-萘乙酸(α-IAA), 清水为对照。于春小麦起身期、孕穗期、开花后 10d、开花后 18d、开花后 25d 分别喷施 NaHSO₃、MH 和 CCC, 施剂量均依次为 30g/hm²、300g/hm²、600g/hm²、900g/hm² 和 1200g/hm²; α-IAA 为 15g/hm²、30g/hm²、120g/hm²、210g/hm² 和 300g/hm²。2 设计每小区面积均为 4m×1.5m, 收获时测定各处理籽粒发芽率。

1997 年为二因素、四水平随机区组试验, 3 次重复, 小区面积 2m×1.75m。处理时期为春小麦开花后 18d, 试验化学药剂 NaHSO₃ 和 MH 施剂量均为 15g/hm²、75g/hm²、300g/hm² 和 600g/hm²; α-IAA 为 7.5g/hm²、15g/hm²、75g/hm² 和 150g/hm², 清水为对照。不同时期测定籽粒发芽率动态变化。

2 结果与分析

2.1 甲草胺、异丙甲草胺控制穗发芽效果

试验结果表明, 甲草胺、异丙甲草胺对控制春小麦穗发芽有明显效果, 而喷施时期及施剂量对穗发芽的影响不大。2 种药剂以小麦开花后 25d 进行穗部喷施效果较好。甲草胺和异丙甲草胺属酰胺类化学除草剂, 作用是抑制植物生长点生长, 抑制细胞扩大, 并影响植物体内蛋白质合成, 而蛋白质在种胚发育过程中与 RNA 的增长平行, 这样将导致 RNA 合成受阻和 RNA 聚合酶活性降低, 可能影响细胞分化和基因表达, 这种作用是否打破与穗发芽有关的激素平衡进而控制发芽, 尚有待于进一步研究。

2.2 NaHSO₃、MH、α-IAA 及 CCC 控制穗发芽效果

与对照(清水)相比, MH、NaHSO₃ 及 α-IAA 控制穗发芽均达极显著水平, 发芽率分别为 88.1%、85.6% 和 85.4%。CCC 达显著水平, 发芽率为 89.0%。有效控制穗发芽的喷施时期为小麦开花后 18d, 发芽率为 84.0%。而孕穗期喷施反而促进发芽, 发芽率为 93.3%。1997 年进一步研究表明(见表 1), α-IAA 只在 25mg/kg 低浓度喷施时抑制喷施后的前 17d 发芽, 之后抑制效果解除; 浓度越高抑制效果越不明显, 浓度为 500mg/kg 时反而促进发芽。NaHSO₃ 抑制喷施后的前 17d 发芽, 以 1000mg/kg 浓度较好。2 年试验表明, MH 控制穗发芽最有效, 喷洒浓度为 250~2000mg/kg 均有作用, 以高浓度效果最好。方差分析结果表明, 各种抑制剂处理对穗粒重几乎无影响, 对翌年种子发芽率无不良作用。

表 1 喷施化学药剂后种子发芽率变化(1997 年)
Tab. 1 Seed germination percentage after spraying chemicals(1997)

化学药剂 Chemical	施剂量/g·hm ⁻² Dosage	喷施化学药剂后发芽率/% Germination percentage				
		7d	12d	17d	22d	27d
α-IAA	7.5	2.7	8.7	6.7	20.0	52.0
	15.0	6.0	7.3	12.7	14.7	54.0
	75.0	1.3	11.3	6.7	10.0	64.7
	150.0	8.0	1.4	1.2	10.0	57.3
NaHSO ₃	15.0	4.0	9.3	8.7	14.7	48.0
	75.0	3.3	10.0	6.7	25.8	50.7
	300.0	4.0	8.0	7.3	12.0	41.3
	600.0	5.3	10.0	8.7	14.0	60.7
MH	15.0	4.0	3.3	1.0	8.7	60.7
	75.0	4.0	14.7	6.7	10.0	46.7
	300.0	3.3	11.3	4.0	11.3	34.0
CK	600.0	2.7	6.0	4.7	6.7	42.0
		6.0	12.5	10.5	11.3	59.7

1997 年进一步研究表明(见表 1), α-IAA 只在 25mg/kg 低浓度喷施时抑制喷施后的前 17d 发芽, 之后抑制效果解除; 浓度越高抑制效果越不明显, 浓度为 500mg/kg 时反而促进发芽。NaHSO₃ 抑制喷施后的前 17d 发芽, 以 1000mg/kg 浓度较好。2 年试验表明, MH 控制穗发芽最有效, 喷洒浓度为 250~2000mg/kg 均有作用, 以高浓度效果最好。方差分析结果表明, 各种抑制剂处理对穗粒重几乎无影响, 对翌年种子发芽率无不良作用。

3 小结与讨论

在保留现有良种的前提下, 化学药剂可有效控制穗发芽。低浓度 α-IAA 可抑制穗发

芽,高浓度反而促进穗发芽,这可能是由于其强烈抑制 CO_2 释放及乙醇产生。 α -IAA 为类生长素,具有延长休眠、抑制生长的作用,已应用于生产实践。CCC 能抑制节间生长,使株型变矮,增加春小麦分蘖,可用于抑制非休眠型春小麦品种的穗发芽,但能否抑制休眠型春小麦种子发芽及施剂量尚需进一步研究。MH 可有效抑制穗发芽,因其结构与核酸的组成部分二氧嘧啶非常相似,有可能进入体内取代二氧嘧啶的位置,阻止代谢合成而致。其水解成酰胺类表明酰胺类化学除草剂能抑制穗发芽。 NaHSO_3 为光呼吸抑制剂,在植物体内对乙醇酸氧化酶有抑制作用,使植物内积累乙醇酸等。浓度为 1000mg/kg 的 NaHSO_3 可减轻穗发芽损失,但其作用机理尚需进一步研究。

总之,6 种化学抑制剂减轻春小麦穗发芽损失的作用均可能与妨碍正常代谢、改变内源激素的分配与平衡有关,但其抑制机理及有无残留问题尚需进一步研究。

参 考 文 献

- 1 刘晓冰,李文雄.春小麦抗穗发芽的机理的研究.北京农学院学报,1988,2(7):107~114
- 2 King K. W. The physiology of pre-harvest sprouting—a review. Proc. 3 rd. Intern Symp. on Pre-harvest Sprouting Damage in Cereals. Kruger J. E., La Berge. D. E. eds. Westview Press, Inc, Boulder, Co., USA, 1983. 11
- 3 Liu X. B., Li W. X. Factors involved in dormant wheat seeds. 7 th Intern Symp. on Pre-harvest Sprouting in Cereals. Noda. K., Mares D. J(eds.). Center for Academic Societies Japan, Osaka(CASJO), 1995, 385~390

欢迎订阅 1999 年《生态农业研究》

订阅 1999 年《生态农业研究》定价每期 5.00 元/册,全年 20.00 元。邮发代号:18-158,全国各地邮局均可订阅,漏订者可直接汇款至编辑部补订。本刊现有 1993~1998 年各年度合订本,均为 20.00 元/套(含邮资),需订购者请直接从邮局汇款至编辑部订阅。地址:(050021)河北省石家庄市槐中路 286 号《生态农业研究》编辑部,务请在汇款单上注明订户详细地址及邮政编码,并将征订回单随款一并寄本刊。

本刊编辑部

《生态农业研究》征订回单(可以复印)

订购单位全称				是否要发票	
详细地址				联系人	
邮 政 编 码		邮局汇款		汇款金额(大写)	佰 拾 元 元 元
1993~1998年度 合 订 本 订 数	1993 年合订本(20.00 元)		套	1997 年合订本(20.00 元)	套
	1994 年合订本(20.00 元)		套	1998 年合订本(20.00 元)	套
	1995 年合订本(20.00 元)		套	1999 年现 刊(20.00 元)	套
	1996 年合订本(20.00 元)		套	备 注	

●地址:河北省石家庄市槐中路 286 号《生态农业研究》编辑部 ●电话:(0311)5818007