

苗期镇压与矮壮素结合处理对小麦生育及其基部节生长的影响

孙 岩¹, 张宏纪¹, 辛文利¹, 王广金², 闫文义¹, 刘东军¹, 郭怡璠¹

(1. 黑龙江省农业科学院 作物育种研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农业科学院 生物技术研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了利用农艺措施与化控技术相结合提高作物茎秆强度,在盆栽条件下研究了苗期镇压与矮壮素处理对小麦生育和基部节秆发育的影响。结果表明:苗期镇压和矮壮素喷施使小麦株高降低,基部节间缩短、变粗,生育期延迟,有效分蘖数、小穗数和穗粒数增加,与未处理对照的差异都达到显著水平。另外,处理还提高了小麦基部茎秆的纤维素含量,为增加茎秆的物理强度提供了物质基础。该试验虽在盆栽条件下完成的,但所得到的结果对大田生产仍有一定的参考价值。

关键词:小麦;镇压;矮壮素;秆强度;农艺性状

中图分类号:S512

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)02-0014-03

大量的研究和生产实践表明,增加作物的种植密度是提高产量的主要措施之一^[1-3],但密植往往会引起倒伏,致使产量降低。为防止倒伏,除选育和种植株型紧凑、秆强抗倒的耐密品种外,应用农艺措施也能取得良好效果。小麦苗期镇压具有蹲苗壮秆、预防倒伏的作用,作为一项常规技术已被广泛应用^[2,4-5]。另外,在小麦生育前期喷施烯效唑和矮壮素等生长调节剂的化控技术也被常用来壮秆防倒伏^[5-6]。但苗期利用镇压与喷施生长调节剂结合处理对小麦生育期及其壮秆效果的研究尚鲜见报道。该试验以航天诱变育成的高产、优质、抗病新品种龙辐麦 18 为试材,研究了苗期镇压与喷施矮壮素对其生育和基部节发育的影响,以为大田生产提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试小麦品种为龙辐麦 18。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 花盆直径 24 cm,高 35 cm,土壤为黑钙土,施纯量种肥 180 kg·hm⁻²,N:P:K=

1.2:1.0:0.5。每盆种 8 株,在三叶期取 3 盆用重物模拟田间按压,压强为 25 g·cm⁻²,其余 3 盆作未处理对照。镇压 5 d 后受压麦苗恢复正常状态,再喷施浓度为 0.5% 的矮壮素溶液。孕穗期叶面追肥 5 kg·hm⁻² 尿素,常规管理。

1.2.2 测定项目与方法 (1)农艺性状。调查生育期各项指标,成熟后按盆收获,每个处理随机取 10 株考种,测量地中茎和基部节间长,并用卡尺测量节间中部粗细度。数据进行差异显著性分析。(2)基部茎节酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维测定。处理和对照取基部 1~3 节茎秆在烘箱内 105℃ 杀青 45 min,自然风干后用粉碎机粉碎。用近红外漫反射光谱法测定样品的酸性洗涤纤维(ADF)和中性洗涤纤维(NDF),结果以干基(%)表示。

2 结果与分析

2.1 镇压与矮壮素处理对小麦生育进程的影响

由表 1 看出,在三叶期镇压后再喷施矮壮素处理的小麦植株抽穗期、开花期和成熟期较未处理对照晚 3~4 d,其原因可能是镇压+矮壮素处理延缓了小麦的生育进程。

2.2 镇压与矮壮素处理对小麦植株基部茎秆纤维含量的影响

由表 2 看出,镇压+矮壮素处理的植株下部茎秆酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维含量较未处理对照分别高 2.52 和 0.52 个百分点。纤维素是细胞壁的主要成分,与茎秆的强度密切相关。可见,

收稿日期:2012-12-11

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2009BA A24B05);黑龙江省自然科学基金资助项目(C2007-09);农业部转基因生物新品种培育科技重大专项资助项目(2008 ZX08002-004);黑龙江省农业科技创新工程种子创新资助项目(2010-04-07)

第一作者简介:孙岩(1972-),女,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,副研究员,从事小麦生物技术育种研究。E-mail: sun-yan720722@sohu.com。

镇压+矮壮素处理获得的壮秆效果与植株下部茎秆较高的纤维素含量相一致。

表 1 镇压+矮壮素处理对小麦生育进程的影响

Table 1 The effect of rolling and spraying TUR at seedling stage on growth duration of wheat				
处理 Treatment	三叶期 Three leaves stage	抽穗期 Heading stage	开花期 Flower stage	成熟期 Maturity stage
镇压+矮壮素 Rolling and TUR	05-16	06-17	06-21	07-20
对照(CK) Control	05-16	06-14	06-17	07-17

表 2 镇压+矮壮素处理对小麦植株下部茎秆纤维含量的影响

Table 2 The effect of rolling and spraying TUR on fiber content of base stem for wheat		
处理 Treatment	酸性洗涤纤维干基/% ADF(dry weight)	中性洗涤纤维干基/% NDF(dry weight)
镇压+矮壮素 Rolling and TUR	60.58	80.16
对照(CK)Control	58.06	79.64

2.3 镇压与矮壮素处理对小麦农艺性状的影响

由表 3 看出,镇压+矮壮素处理的株高较未处理对照矮 10.9 cm,其差异达极显著水平;有效分蘖数、有效小穗数和穗粒数较未处理对照分别高 0.6、1.2 和 6.2 个,差异达到显著水平;穗长、小穗总数和穗粒重与其未处理对照差异不显著;千粒重较未处理对照低 2.3 g,差异显著。表明三

叶期镇压后再喷施矮壮素,延缓了小麦发育,抑制了植株生长,致使植株变矮。由于小麦生育延缓,穗分化时间延长,使经处理的有效分蘖数、小穗数和穗粒数增加。经处理的小麦植株因生育期拖后,在乳熟末期受到干热风危害,造成叶片早枯,光合能力下降,籽粒灌浆不足,使千粒重降低。

表 3 镇压+矮壮素处理对小麦农艺性状的影响

Table 3 The effect of rolling and spraying TUR on agricultural character for wheat										
处理 Treatment	株高/cm Plant height	穗长/cm Spike length	有效分蘖/ 个 Effective tillers	小穗数 No. of spikelets			穗粒数/ 个 Grains per spike	穗粒重/ g Weight per spike	千粒重/ g 1000-grain weight	盆产量/ g Pot yield
				有效/个 Effective	无效/个 Noneffective	总计/个 Total				
镇压+矮壮素 Rolling and TUR	78.4 **	11.2	1.2 *	17.3 *	0.5	17.8	50.1 *	2.6	38.7 *	41.5
对照(CK)Control	89.3	10.4	0.6	16.1	0.8	16.9	43.9	2.4	41.0	41.6

注: * 表示差异显著; ** 表示差异极显著。下同。
Note: * and ** indicated significant difference at 0.05 and 0.01 level. The same below.

表 4 镇压+矮壮素处理对小麦植株基部茎发育的影响

Table 4 The effect of rolling and spraying TUR on growth of base stem for wheat							
处理 Treatment	地中茎长度/cm Subterranean stem length	倒一节间 Inverted 1st internode		倒二节间 Inverted 2nd internode		倒三节间 Inverted 3rd internode	
		长/cm Length		长/cm Length		长/cm Length	
		粗/cm Diameter		粗/cm Diameter		粗/cm Diameter	
镇压+矮壮素 Rolling and TUR	2.06 **	6.38 **	3.26	10.75 **	3.55 **	20.36 **	3.66 **
对照(CK)Control	4.39	9.13	3.06	12.74	3.12	22.37	2.97

2.4 镇压与矮壮素处理对小麦植株基部发育的影响

由表 4 可见,经镇压+矮壮素处理的小麦植

株地中茎长度、倒一节间长、倒二节间长和倒三节间长与未处理对照相比分别缩短 2.33、2.75、1.99 和 2.01 cm,差异达极显著水平;倒一节间

粗、倒二节间粗和倒三节间粗与未处理对照相比分别粗 0.20, 0.43 和 0.69 cm, 除第一节间粗与未处理对照差异不显著外, 其它两节间粗的差异均达到了极显著水平。说明三叶期镇压后再喷施矮壮素显著地抑制了植株生长, 使下部节间缩短、变粗, 增加了小麦植株的秆强度。

3 结论与讨论

小麦苗期镇压与喷施矮壮素处理显著降低了地中茎和基部节间长度, 增加了倒 1~3 节间茎粗, 并使株高变矮, 降低了植株重心, 所有这些变化都有利于增强秆强度和提高植株的抗倒伏能力。镇压和矮壮素处理能增强秆强度、降低株高的作用主要是抑制了茎秆的细胞伸长所致^[6]。许立彬等^[2]、唐小玉^[6]的报道指出, 镇压和矮壮素处理能缩短基部节间, 降低植株高度, 但缺乏具体数据。该文的研究结果则为他们研究提供了佐证。

该试验研究表明, 小麦苗期镇压与喷施矮壮素处理生育期延迟 3~4 d, 延长了穗分化进程, 增加了有效分蘖、小穗数和穗粒数, 使产量性状得到了明显改善。尽管处理的小麦在乳熟末期因受干热风影响, 千粒重下降, 产量未增加, 但镇压和喷施矮壮素的增产效果是可以肯定的, 这与宁德峰^[4]的研究结果一致。

前人的研究认为^[7], 作物茎秆中的纤维素和木质素具有增强细胞壁强度, 提高茎秆韧性和细胞壁不透水性的功能, 增加茎秆中纤维素和木质素含量是提高作物抗倒伏性的重要途径之一。从该文研究结果看出, 苗期镇压与矮壮素处理提高了小麦基部茎秆的纤维素含量, 增加了茎秆的物理强度。

该研究虽然是在盆栽模拟田间条件下进行的, 但所得到的试验结果对大田应用仍具有一定的参考价值。

参考文献:

- [1] 钟世敏. 旱地小麦播量对产量的影响[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(16): 3949.
- [2] 许立彬, 冯雪蓉, 郭彦泰, 等. 优质春小麦保优节本栽培技术[J]. 现代化农业, 2011(3): 23-24.
- [3] 张阔, 胡洪林, 刘清海, 等. 黑龙江垦区玉米产量突破途径探讨[J]. 现代化农业, 2011(8): 16-17.
- [4] 宁德峰, 郝齐芬. 麦田镇压的生态生理效应及技术[J]. 河南气象, 2004(1): 36-37.
- [5] 李长辉. 黑龙江省小麦抗旱节水高产综合栽培技术[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(15): 90-96.
- [6] 唐小玉. 小麦免耕机开沟直播栽培技术[J]. 农技服务, 2011, 28(9): 1263-1265.
- [7] 马延华, 孙德全, 李绥艳, 等. 玉米茎皮抗穿刺强度与形态性状和化学成分含量间的相关分析[J]. 黑龙江农业科学, 2012(4): 1-4.

Influence of Rolling and Spraying TUR at Seedling Stage on Growth Period and Growth of Base Stem for Wheat

SUN Yan¹, ZHANG Hong-ji¹, XIN Wen-li¹, WANG Guang-jin², YAN Wen-yi¹, LIU Dong-jun¹, GUO Yi-fan¹

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

Abstract: In order to increase stem intensity of wheat by agronomy method combining with chemical techniques, the effect of rolling and spraying TUR at seedling stage by pot experiment were investigated. The results showed that combination treatment of rolling and spraying TUR at seedling stage reduced plant height, shorten and widen base internodes, delayed growth duration, increased effective tillers, spikelet and grains per spike, the differences reach significant or extremely significant level compared to the control. In addition, the combination treatment of rolling and spraying TUR increased acid detergent fiber(ADF) and neutral detergent fiber(NDF). Though it was the pot experiment, the study results possessed important reference value for field practice.

Key words: wheat; rolling; TUR; intensity of stem; agricultural character

(该文作者还有马淑梅、刘文林、杨淑萍, 单位同第一作者)