

DOI:10.16515/j.cnki.32-1722/n.2019.01.014

新型增产抗倒营养剂“劲丰谷德” 对小麦抗倒性和产量的影响

杨文飞¹,文廷刚¹,孙爱侠²,吴雪芬²,王伟中¹

(1. 江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所,江苏 淮安 223001;2. 淮安飞龙农业科技发展公司,江苏 淮安 223001)

摘要:选用淮麦33和济麦22为材料,研究了小麦始穗期喷施劲丰谷德处理对小麦抗倒性和产量的影响。结果表明:劲丰谷德处理后,淮麦33和济麦22株高分别降低了8.98%和9.70%,茎秆倒1节、倒2节间长度显著缩短,基部三节间的茎粗、壁厚、充实度、纤维素含量和抗折力显著增加。此外,淮麦33和济麦22的结实小穗数、穗粒数和千粒重显著提高,而不孕小穗数减少,产量分别增加8.54%和9.49%。

关键词:劲丰谷德;小麦;抗倒伏;产量

中图分类号:S512.1

文献标识码:A

文章编号:1672-755X(2019)01-0065-04

The Effects of Jinfenggude, a New Type of Yield-increasing and Lodging-resisting Nutrient, on Lodging Resistance and Yield in Wheat

YANG Wen-fei¹, WEN Ting-gang¹, SUN Ai-xia², WU Xue-fen², WANG Wei-zhong¹

(1. Huaiyin Institute of Agricultural Sciences of Jiangsu Xuhuai Region, Huaian 223001, China;

2. Huaian Feilong Agricultural Technology Development Corporation, Huaian 223001, China)

Abstract: Huaimai 33 and Jimai 22 were used as materials to study the effects of Jinfenggude on lodging resistance and yield in wheat at the beginning of heading. The results showed that Jinfenggude treatment decreased the height of Huaimai 33 and Jimai 22 by 8.98% and 9.70% respectively, and shortened the lengths of the first and second internodes of culm from the spike. Meanwhile the stem diameter, wall thickness, plumpness, cellulose content and bending resistance of the three internodes at the base were significantly increased by Jinfenggude. In addition, Jinfenggude treatment increased the number of spikelets, grains per spike and 1 000-grain weight of Huaimai 33 and Jimai 22 significantly, while it decreased the number of sterile spikelets, and finally increased the yield by 8.54% and 9.49%, respectively.

Key words: Jinfenggude; wheat; lodging resistance; yield

小麦是我国重要的粮食作物之一,其种植面积仅次于水稻,在国民生产中占有重要的地位^[1]。近年来,随着极端天气的频发,小麦倒伏现象在生产中越来越普遍,不仅严重影响小麦产量的提高,还降低了小麦的商品性和品质^[2]。通常解决小麦倒伏问题,常可采用育种和栽培措施相结合的办法,如选育抗倒性强的小麦品种,栽培上采用蹲苗、镇压等措施,但以上方法存在着时间周期长、效果不显著的缺陷,而采用化学调控则能弥补传统栽培措施上的不足,具有见效快、效果显著、成本低的特点^[3-4]。因而,施用植物生长

收稿日期:2019-02-03

基金项目:国家小麦产业技术体系建设专项(CARS-3-2-13);淮安市农科院基金项目(HNY201707)

作者简介:杨文飞(1975—),男,江苏淮安人,副研究员,硕士,主要从事植物生产调节剂和生物农药的研发与技术推广。

调节剂成了当前最常用最有效的方法。劲丰谷德是一种新型的增产抗倒营养调理剂,其主要成分为微量元素、B族维生素及活性物质。在小麦上应用能降低株高,增加茎粗,显著提高小麦的抗倒伏能力^[5]。同时,劲丰谷德不影响小麦穗子的生长发育,克服了在不倒伏情况下使用化控剂引起减产的弊端,从而达到增产与抗倒的有机统一。本文研究了劲丰谷德对小麦在抗倒性和产量及其构成上的影响,以期为劲丰谷德在小麦生产上的推广应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

小麦品种为淮麦33和济麦22,供试调节剂为劲丰谷德。

1.2 试验设计

试验于2018年在淮安市农科院现代农业高新科技园区内进行。试验采用随机区组设计,设2个处理,分别为:“劲丰谷德”(JF,新型化控调节剂)100 mL·(667 m²)⁻¹和清水对照(CK)。于小麦始穗期,用喷雾筒均匀喷施,每个处理3个重复,共12个小区。播前深翻,并施入纯N 120 kg·hm⁻²、P₂O₅ 60 kg·hm⁻²、K₂O 120 kg·hm⁻²;拔节期追施纯N 120 kg·hm⁻²,氮肥为尿素。前茬为水稻,小麦于2017年10月20日机条播,其他管理同大田高产栽培。

1.3 取样和测定

于成熟期,各小区分别选取10个主茎测定株高、穗长、各节间长度和干重、节间外茎粗度和节间壁厚(游标卡尺测量)、抗折力(以节间中部拉断重量表示)、充实度(以各节间单位长度干重表示)。茎秆中纤维素含量的测定采用蒽酮比色法^[6]。小麦成熟收获时,每小区选取1 m²样点,考察小麦产量及其构成因素。

1.4 数据分析与处理

采用Microsoft Excel 2010和DPS 7.05软件对试验数据进行处理和统计分析,采用LSD(Least significant difference)法比较显著性。

2 结果与分析

2.1 劲丰谷德处理对小麦株高和穗长的影响

株高是抗倒性的重要指标之一。由图1-A可知,与对照相比,施用劲丰谷德降低了淮麦33和济麦22的株高,分别较对照降低8.98%和9.70%,差异达极显著水平。而施用劲丰谷德后,淮麦33和济麦22的穗长均有所增加,但并未显著(图1-B)。这表明劲丰谷德对小麦株高有显著降低作用,对穗长则无不利影响。

2.2 劲丰谷德处理对小麦各节间长度的影响

由图2可知,劲丰谷德处理能够缩短淮麦33和济麦22的节间长度,尤其是倒1节和倒2节间长度。与对照相比,淮麦33施用劲丰谷德后倒1节间(N1)和倒2节间(N2)分别降低了13.72%和3.88%;而济麦22施用劲丰谷德后,倒1节间(N1)和倒2节间(N1)也分别降低了13.12%和4.35%。两小麦品种的其他节间也有所降低,但未达显著水平。可见,劲丰谷德处理主要是缩短小麦上部节间长度来降低株高,从而达到降低植株重心,提高茎秆抗倒性能的作用。

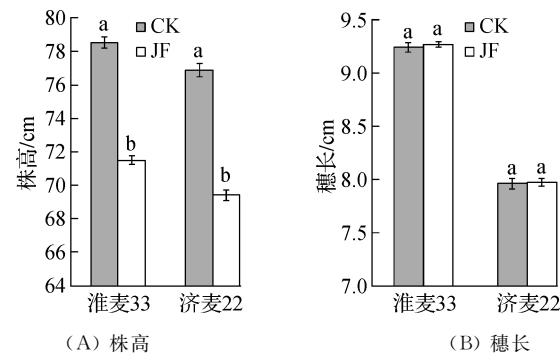


图1 劲丰谷德处理对小麦株高和穗长的影响

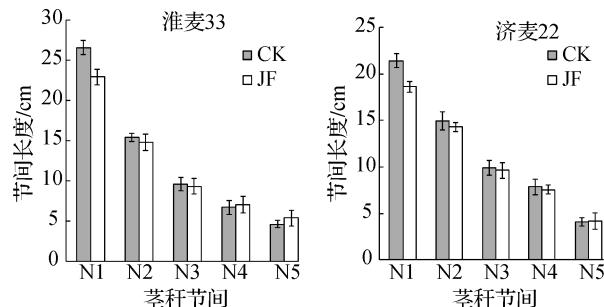


图2 劲丰谷德处理对小麦各节间长度的影响

2.3 劲丰谷德处理对小麦基部节间茎粗的影响

由表1可以看出,劲丰谷德处理后,小麦基部三节间的茎粗显著增加,增粗幅度达1.72%~9.66%。其中,以倒3节间和倒4节间茎粗增幅最大,达到显著水平。

表1 劲丰谷德处理对小麦基部三节间茎粗的影响

| 品种 | 处理 | 倒三节间 | | 倒四节间 | | 倒五节间 | |
|------|----|-------|------|-------|------|-------|------|
| | | 茎粗/cm | ±/% | 茎粗/cm | ±/% | 茎粗/cm | ±/% |
| 淮麦33 | CK | 0.368 | — | 0.372 | — | 0.356 | — |
| | JF | 0.397 | 7.88 | 0.391 | 5.11 | 0.363 | 1.97 |
| 济麦22 | CK | 0.352 | — | 0.358 | — | 0.348 | — |
| | JF | 0.386 | 9.66 | 0.383 | 6.98 | 0.354 | 1.72 |

2.4 劲丰谷德处理对小麦基部节间壁厚的影响

由表2可知,喷施劲丰谷德后,淮麦33和济麦22的基部三节间壁厚显著增加,其中以倒3节间和倒5节间最显著,增厚幅度达14.06%~39.71%。品种间,淮麦33效果较济麦22更好,壁厚增加更显著。

表2 劲丰谷德处理对小麦基部三节间壁厚的影响

| 品种 | 处理 | 倒三节间 | | 倒四节间 | | 倒五节间 | |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 壁厚/cm | ±/% | 壁厚/cm | ±/% | 壁厚/cm | ±/% |
| 淮麦33 | CK | 0.068 | — | 0.083 | — | 0.072 | — |
| | JF | 0.095 | 39.71 | 0.097 | 16.87 | 0.094 | 30.56 |
| 济麦22 | CK | 0.048 | — | 0.064 | — | 0.058 | — |
| | JF | 0.063 | 31.25 | 0.073 | 14.06 | 0.067 | 15.52 |

2.5 劲丰谷德处理对小麦基部节间抗折力的影响

抗折力是反应茎秆抗倒性大小最直接的指标。由表3可知,喷施劲丰谷德后,小麦基部三节间抗折力显著增加,其中以倒3节间抗折力增加最显著,淮麦33和济麦22分别较对照增加了45.41%和35.64%。倒4节间和倒5节间的抗折力增幅达16.41%~36.75%。可见,劲丰谷德能显著提高小麦基部三节间的抗折力,从而有效提高了小麦的抗倒伏能力。

表3 劲丰谷德处理对小麦基部三节间抗折力的影响

| 品种 | 处理 | 倒三节间 | | 倒四节间 | | 倒五节间 | |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 抗折力/N | ±/% | 抗折力/N | ±/% | 抗折力/N | ±/% |
| 淮麦33 | CK | 11.54 | — | 12.68 | — | 13.73 | — |
| | JF | 16.78 | 45.41 | 17.34 | 36.75 | 16.52 | 20.32 |
| 济麦22 | CK | 9.23 | — | 10.67 | — | 11.64 | — |
| | JF | 12.52 | 35.64 | 13.72 | 28.58 | 13.55 | 16.41 |

2.6 劲丰谷德处理对小麦各节间充实度的影响

从表4可以看出,喷施劲丰谷德对淮麦33和济麦22各节间的充实度均有所增加,其中以基部三节间的充实度最高。由此可见,劲丰谷德能提高小麦茎秆充实度,有利于茎秆韧性和抵抗外力破坏能力的提高,从而增强了小麦的抗倒伏能力。

表4 劲丰谷德处理对小麦各节间充实度的影响

| 品种 | 处理 | mg·cm ⁻¹ | | | | |
|------|----|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | N1 | N2 | N3 | N4 | N5 |
| 淮麦33 | CK | 8.20 | 15.36 | 17.28 | 25.17 | 28.14 |
| | JF | 9.24 | 16.82 | 18.55 | 27.36 | 28.52 |
| 济麦22 | CK | 7.41 | 14.28 | 16.37 | 23.52 | 27.45 |
| | JF | 8.22 | 15.84 | 17.73 | 25.64 | 28.23 |

2.7 劲丰谷德处理对小麦节间纤维素含量的影响

纤维素是小麦茎秆细胞壁的重要组成成分,与茎秆抗倒伏能力密切相关^[7]。由图3可知,劲丰谷德处理提高了淮麦33和济麦22各节间的纤维素含量。淮麦33劲丰谷德处理后茎秆中纤维素含量增幅达6.62%~18.26%,而济麦33劲丰谷德处理后茎秆纤维素含量增幅达6.80%~9.85%。

2.8 劲丰谷德处理对小麦产量及构成因素的影响

由表5可知,劲丰谷德处理增加了淮麦33和济麦22的结实小穗数、穗粒数和千粒重,而不孕小穗数显著降低。劲丰谷德处理显著增加了淮麦33和济麦22的产量,分别较对照增产8.54%和9.49%。

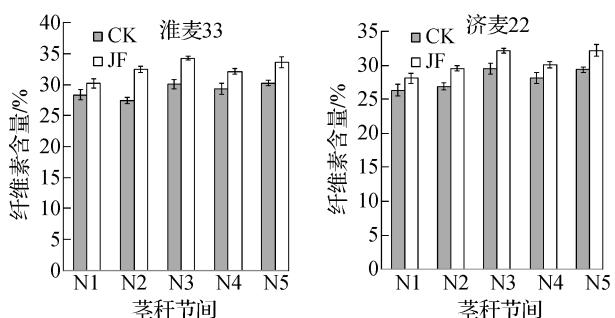


图3 劲丰谷德处理对小麦各节间纤维素含量的影响

表5 劲丰谷德处理对小麦产量及其构成因素的影响

| 品种 | 处理 | 结实小穗数/个 | 不孕小穗数/个 | 穗粒数/粒 | 千粒重/g | 产量/(kg·(667 m ²) ⁻¹) |
|------|----|---------|---------|-------|-------|--|
| 淮麦33 | CK | 17.3 | 2.2 | 35.6 | 40.8 | 427.2 |
| | JF | 18.2 | 1.5 | 37.7 | 41.3 | 463.7 |
| 济麦22 | CK | 16.5 | 2.6 | 41.3 | 41.6 | 435.4 |
| | JF | 17.6 | 1.7 | 43.4 | 42.5 | 476.7 |

3 结语

倒伏是影响小麦产量和品质提升的重要限制因素^[8]。在小麦生长关键期喷施植物生长调节剂可以有效控制植株株高,增强茎秆抗倒伏性能,从而提高抗倒伏能力是一项快捷有效的栽培措施。本试验中,在小麦始穗期喷施100 mL·(667 m²)⁻¹的劲丰谷德,不仅有效的降低了淮麦33和济麦22的节间长度和株高,且对麦穗长度无任何不利影响。劲丰谷德处理显著增加了两小麦品种基部三节间的茎粗、壁厚、节间充实度和纤维素含量,极大地提高了小麦茎秆的抗折力,淮麦33倒二节的抗折力增加了45.41%,从而显著增强了两小麦品种抵抗倒伏的能力。这为小麦品种的高产稳产奠定了基础。

在始穗期使用劲丰谷德,淮麦33和济麦22的小穗数得到了显著增加,较对照分别增加了5.20%和6.67%;而不孕小穗数则显著降低,分别较对照降低了31.82%和34.62%。二者穗粒数分别较对照提高了5.90%和5.08%,千粒重增加了1.23%和2.16%。最终产量较对照提高了8.54%和9.49%。可见,劲丰谷德处理能显著改善小麦产量构成因素,从而促进产量的增加,实现抗倒增产的有机统一。

参考文献:

- [1] 杨文飞,潘德众,朱云林,等.“劲丰谷德”对小麦抗倒性和产量的影响[J].长江大学学报(自然科学版),2015,12(15):1~3
- [2] 陈晓光.小麦茎秆特征与倒伏的关系及调控研究[D].泰安:山东农业大学,2011
- [3] 朱新开,王祥菊,郭凯泉,等.小麦倒伏的茎秆特征及对产量与品质的影响[J].麦类作物学报,2006,26(1):87~92
- [4] 姚金保,张平平,任丽娟,等.小麦抗倒指数遗传及其与茎秆特性的相关分析[J].作物学报,2011,37(3):452~458
- [5] 文廷刚,陈昱利,杜小凤,等.不同植物生长调节剂对小麦籽粒灌浆特性及粒重的影响[J].麦类作物学报,2014,34(1):84~90
- [6] Updegraff D M. Semimicro determination of cellulose in biological materials[J]. Analyt Biochem,1969,32:420~424
- [7] 王健,朱锦懋,林青青,等.小麦茎秆结构和细胞壁化学成分对抗压强度的影响[J].科学通报,2006,51(6):679~685
- [8] 魏凤珍,李金才,王成雨,等.氮肥运筹模式对小麦茎秆抗倒性能的影响[J].作物学报,2008,34:1080~1085

(责任编辑:谭彩霞)