

刘秀秀,陈惠华,陈露婷,等.不同化控产品对淮北地区小麦抗倒性及产量的影响[J/OL].大麦与谷类科学,2022,39(6):30-37.
https://doi.org/10.14069/j.cnki.32-1769/s.2022.06.007.

不同化控产品对淮北地区小麦抗倒性及产量的影响

刘秀秀,陈惠华,陈露婷,徐鹏,李振宏

(睢宁县农业技术推广中心,江苏睢宁 221200)

摘要:为加快化控新产品在小麦生产上的推广应用,2021—2022年度在江苏省徐州市睢宁县进行不同化控产品对淮北地区小麦抗倒性及产量的影响试验。比较了“灵滂”(20.8%烯效·甲哌鎧)、“矮壮丰”(8%腐植酸调节叶面剂)、“爱久收”(含腐植酸水溶肥料,腐植酸质量浓度 ≥ 30 g/L)、“直播龙”(脲铵氮肥,总氮质量分数 $\geq 30\%$)、“劲丰谷德”(稻麦增产抗倒调节剂)对小麦抗倒性及产量等方面的影响。结果表明:“灵滂”60 mL/667 m²对水 30 kg/667 m²在返青期—拔节期叶面喷施是通过抑制基部节间长度降低株高,对节间生长有明显的抑制作用,控制了整体株高,有效降低中心,缩短了营养物质运输的距离,有利于小麦灌浆;第2节间粗度较对照增加 4.65%,抗折力较对照增加 41.67%,显著提高基部第2节间茎秆抗折力,促进穗生长发育;产量较对照增加 4.13%,增产效果较好。“矮壮丰”50 mL/667 m²对水 30 kg/667 m²在拔节期叶面喷施对节间生长有明显的抑制作用,控制第5节间(穗茎节)的长度,通过抑制上部节间生长降低株高;增加第3节间粗度,第2节间抗折力较对照增加 25.00%,显著提高抗折力;使小麦穗数足、穗粒数多,穗粒数较对照增加 0.56%,千粒质量较对照增加 7.96%,产量较对照增加 9.68%,增产效果较好。“爱久收”100 mL/667 m²对水 30 kg/667 m²在破口期叶面喷施是通过抑制上部节间生长降低株高,增加上部节间粗度,第2节间抗折力较对照增加 16.67%,产量较对照增加 0.23%。“直播龙”10 kg/667 m²在拔节前追施是通过抑制基部节间长度降低株高,增加第2节间粗度,第2节间抗折力较对照增加 16.67%,产量较对照增加 4.51%。“劲丰谷德”100 mL/667 m²对水 30 kg/667 m²在破口期叶面喷施抑制上部节间生长,降低株高,增加上部节间粗度,第2节间抗折力较对照增加 16.67%,产量较对照增加 1.24%。综上,“矮壮丰”50 mL/667 m²对水 30 kg/667 m²在拔节期叶面喷施,“灵滂”60 mL/667 m²对水 30 kg/667 m²在返青期—拔节期叶面喷施,综合效果较好。

关键词:化控产品;抗折力;抗倒性;产量;影响

中图分类号:S512.1

文献标志码:A

文章编号:1673-6486-20220090

小麦是江苏省第二大粮食作物,总产和播种面积常年位居全国前列,小麦生产的可持续发展对保障国家粮食安全和促进农民增收具有十分重要的意义。江苏省淮北(淮河以北)地区常年小麦种植面积 75.59 万 hm²左右,种植小麦品种以半冬性与白粒为主,是全省小麦主产区、高产区。近年来,受气候条件、地力肥力水平等因素影响,小麦倒伏现象在生产上比较普遍。小麦倒伏尤其是后期倒伏,会使小麦灌浆受到较大影响,使得千粒质量降低,在此期间若遇阴雨天气,容易形成穗发芽或发生腐烂,造成小麦减产、品质下降,影响种植户的收益^[1]。

在淮北地区小麦生产中,倒伏已成为制约其高产、稳产、优质的重要因素。预防倒伏是一项较为重要的措施,常规 5 项预防倒伏措施是:选择抗倒伏性较强的品种,合理安排播种量,平衡科学施肥,中耕镇压和化学控制。化学控制是防止小麦倒伏的较有效措施,生产上多是喷施多效唑和矮壮素等化控产品。为了探索出适宜淮北地区预防小麦倒伏的化控产品,比较化控产品“灵滂”(20.8%烯效·甲哌鎧)、“矮壮丰”(8%腐植酸调节叶面剂)、“爱久收”(含腐植酸水溶肥料,腐植酸质量浓度 ≥ 30 g/L)、“直播龙”(脲铵氮肥,总氮质量分数 $\geq 30\%$,其中:尿素态氮质量分数 $\geq 13\%$,铵态氮质量分数 $\geq 17\%$)、“劲丰谷德”(新型稻麦增产抗倒调节剂,主要成分为微量元素、B 族维生素、植物活力剂)对小麦的抗倒性及产量等方面的效果,旨在为加快化控新产品在小麦上的推广应用^[2]提供科学依据。

收稿日期:2022-09-16

基金项目:江苏现代农业(稻麦)产业技术体系建设项目[JATS(2021) 076]。

作者简介:刘秀秀(1989—),女,硕士,高级农艺师,从事农技推广工作。E-mail: lxdaemon@163.com。

1 材料与amp;方法

1.1 试验基本情况

1.1.1 试验品种。徐麦 818，审定编号为苏审麦 20180008，育种单位为徐州佳禾农业科技有限公司。该品种属半冬性中熟小麦品种，分蘖力较强，抗寒性较好，株型较紧凑，穗层较整齐，熟相较好。

1.1.2 试验地基本情况。试验地点位于睢宁县睢河街道光华村睢宁稻麦科技综合示范基地(117°54' 16"E、33°56' 41"N)。两合土，土壤肥力中等偏上，有机质含量 24.65 g/kg，速效钾含量 93.48 mg/kg，有效磷含量 41.61 mg/kg，碱解氮含量 145.35 mg/kg，pH 值 7.4。

1.1.3 种植情况。前茬水稻。2021 年 11 月 3 日播种，机械条播，播种量 13.6 kg/667 m²。肥料运筹为：2021 年 11 月 3 日基施缓释肥(N、P₂O₅、K₂O 质量分数分别为 26%、14%、10%)32.5 kg/667 m²，2022 年 2 月 8 日追施缓释肥 32.5 kg/667 m²，2022 年 3 月 16

日追施尿素 5.0 kg/667 m²。在抽穗扬花期及时开展“一喷三防”。

1.2 试验处理

试验具体处理见表 1，2021—2022 年度设置 5 个处理和 1 个空白对照(CK，不施任何化控产品)。5 个化控产品分别为“灵滂”(山西浩之大生物科技有限公司生产)、“矮壮丰”(淮安飞龙农业科技发展有限公司生产)、“爱久收”(江苏山川科技有限公司生产)、“直播龙”(武汉普瑞丰生物科技有限公司生产)、“劲丰谷德”(淮安飞龙农业科技发展有限公司生产)。T₁ 处理是“灵滂”60 mL/667 m² 对水 30 kg/667 m²；T₂ 处理是“矮壮丰”50 mL/667 m² 对水 30 kg/667 m² 在拔节期叶面喷施；T₃ 处理是“爱久收”100 mL/667 m² 对水 30 kg/667 m² 在破口期叶面喷施；T₄ 处理是“直播龙”10 kg/667 m² 在拔节前追施；T₅ 处理是“劲丰谷德”100 mL/667 m² 对水 30 kg/667 m² 在破口期叶面喷施；CK 是空白对照，不施任何化控产品。

表 1 2021—2022 年度不同化控产品处理施用时期及施用措施

处理	化控产品	施用时期	施用方法
T ₁	“灵滂”(20.8%烯效·甲哌鎊)	返青期—拔节期叶面喷施	60 mL/667 m ² 对水 30 kg/667 m ²
T ₂	“矮壮丰”(8%腐植酸调节叶面剂)	拔节期叶面喷施	50 mL/667 m ² 对水 30 kg/667 m ²
T ₃	“爱久收”(腐植酸质量浓度≥30 g/L)	破口期叶面喷施	100 mL/667 m ² 对水 30 kg/667 m ²
T ₄	“直播龙”(脲铵氮肥，总氮质量分数≥30%)	作拔节肥，拔节前追施	10 kg/667 m ²
T ₅	“劲丰谷德”(稻麦增产抗倒调节剂)	破口期叶面喷施	100 mL/667 m ² 对水 30 kg/667 m ²
CK		不施任何化控产品，空白对照	

1.3 测定项目与方法

1.3.1 基本苗数和苗情动态调查。各生育期苗情动态调查，采用对角线 5 点取样法，每个点调查 1 m² 茎蘖数(穗数)。

1.3.2 化控效果调查。于小麦成熟期各处理采用对角线 5 点取样方法，每个点选取 20 株，合计 100 株，用剪刀剪取每个节间，去叶鞘，用直尺测量每个节间长度和茎粗，用分析天平(量程：1 mg~220 g)称量每个节间干质量和鲜质量。第 2 节间抗折力测定方法：取小麦基部第 2 节间两端放于高 50 cm、间隔 5 cm 的支撑木架凹槽内，在茎秆中部悬挂托盘，盘内加砝码直至茎秆折断，托盘和砝码的质量就可换算为该茎秆的抗折力。每个小区调查小麦倒伏率和倒伏程度。

1.3.3 产量调查。收获前理论产量测定：采取 5 点取样法，每个点测定 0.4 m² 穗数，计算 667 m² 穗数；同时每点取 20 穗，室内考种，测定水份、穗粒数和千粒质量。

1.4 数据统计与处理

采用 Excel 2021 软件对试验数据进行数据统计与处理分析。

2 结果与分析

2.1 苗情调查

由表 2 可知，不同化控处理小麦生育期(出苗期、分蘖期、越冬期、返青期、拔节期、成熟期)一致，T₂、T₃ 和 T₅ 处理抽穗期较 CK 略迟 1 d。从茎蘖动态

来看, T₁ 处理拔节期总茎蘖数较 CK 减少 19.85%, 抽穗期总茎蘖数较 CK 减少 19.94%; T₄ 处理拔节期总茎蘖数较 CK 减少 16.74%, 抽穗期总茎蘖数较

CK 减少 11.67%。从成穗数来看, T₁ 处理穗数较 CK 增加 4.83%, T₄ 处理穗数较 CK 增加 6.04%。

表 2 不同化控处理小麦生育期苗情动态

处理	出苗期 (月-日)	分蘖期 (月-日)	越冬期 (月-日)	返青期 (月-日)	拔节期		抽穗期		成熟期	
					(月-日)	总茎蘖数/ (万个/667 m ²)	(月-日)	总茎蘖数/ (万个/667 m ²)	(月-日)	穗数/ (万个/667 m ²)
T ₁	11-15	12-22	12-25	02-18	03-22	93.29	04-20	43.48	06-10	40.60
T ₂	11-15	12-22	12-25	02-18	03-22	116.39	04-21	54.31	06-10	38.73
T ₃	11-15	12-22	12-25	02-18	03-22	116.39	04-21	54.31	06-10	38.73
T ₄	11-15	12-22	12-25	02-18	03-22	96.91	04-20	47.97	06-10	41.07
T ₅	11-15	12-22	12-25	02-18	03-22	116.39	04-21	54.31	06-10	38.73
CK	11-15	12-22	12-25	02-18	03-22	116.39	04-20	54.31	06-10	38.73

2.2 不同化控产品处理对小麦节间长度、茎粗^③和抗折力的影响

由表 3 可知, 不同处理对小麦节间长度和茎粗均有影响。

对节间长度的影响: T₁ 处理缩短第 1 节间至第 4 节间长度, 其缩短幅度分别为 9.98%、0.48%、9.68%、7.02%; 增加第 5 节间(穗茎节)长度, 其增加幅度为 2.30%。T₄ 处理缩短第 1 节间至第 3 节间及第 5 节间(穗茎节)长度, 其缩短幅度分别为 0.94%、10.65%、6.02%、8.36%; 增加第 4 节间(穗茎节)长度, 其增加幅度为 11.89%。

T₂、T₃、T₅ 处理缩短第 2 节间、第 3 节间及第 5 节间(穗茎节)长度, 其中: T₂ 处理缩短幅度分别为 10.53%、10.17%、7.51%, T₃ 处理缩短幅度分别为 9.21%、20.59%、13.46%, T₅ 处理缩短幅度分别为 2.63%、11.31%、0.19%。增加第 4 节间(穗茎节)长度, 其中: T₂ 处理增加幅度为 9.51%, T₃ 处理增加幅度为 1.33%, T₅ 处理增加幅度为 9.68%。

对节间茎粗的影响: T₁ 处理第 1 节间茎粗变细, 变细幅度为 30.61%; 第 2 节间至第 5 节间茎粗增加, 其增加幅度分别为 4.65%、15.79%、9.30%、7.41%。T₄ 处理第 1 节间至第 5 节间茎粗变细, 其变细幅度分别为 4.08%、18.60%、5.26%、30.23%、14.81%。

T₂ 处理第 3 节间、第 5 节间茎粗增加, 其增加幅度分别为 13.16%、11.11%; 第 4 节间茎粗变细, 变细幅度为 30.61%。T₃ 处理第 2 节间至第 4 节间茎粗变细, 其变细幅度分别为 9.30%、7.89%、18.60%;

第 5 节间茎粗增加, 其增加幅度为 18.52%。T₅ 处理第 2 节间、第 4 节间茎粗变细, 其变细幅度分别为 4.65%、20.93%; 第 3 节间、第 5 节间茎粗增加, 其增加幅度分别为 5.26%、7.41%。

小麦倒伏以茎秆倒伏较为普遍, 研究多用基部第 2 节间抗折力来衡量小麦的倒伏性能^④。由表 4 可知, 所有处理第 2 节间抗折力(每个处理测量 100 个第 2 节间抗折力并计算平均值)较 CK 均有所增强, 其中 T₁ 和 T₂ 处理第 2 节间抗折力最强, 分别较 CK 增加 41.67%、25.00%。

2.3 不同化控产品处理对小麦节间鲜质量和干质量的影响

由表 5 可知, 不同处理对小麦鲜质量和干质量均有影响。T₁ 处理第 1 节间至第 5 节间鲜质量和干质量均减少: 鲜质量减少幅度分别为 17.647%、11.765%、26.471%、7.353%、14.706%, 干质量减少幅度分别为 24.242%、13.636%、30.303%、9.091%、16.667%。T₃ 处理第 2 节间至第 5 节间鲜质量和干质量均减少: 鲜质量减少幅度分别为 5.263%、16.406%、1.105%、5.936%, 干质量减少幅度分别为 5.618%、17.647%、12.717%、12.500%。T₄ 处理第 1 节间、第 3 节间、第 5 节间鲜质量和干质量均减少: 鲜质量减少幅度分别为 7.353%、3.906%、7.306%, 干质量减少幅度分别为 9.091%、3.361%、8.654%。T₅ 处理第 3 节间鲜质量和干质量均减少: 鲜质量减少幅度为 7.031%, 干质量减少幅度为 10.084%。只有 T₂ 处理下, 第 2、3、4、5 节间的鲜质量和干质量均增加。

表3 不同化控产品处理对小麦各节间长度和茎粗的影响

节间	处理	节间长度			茎粗		
		长度/cm	较CK增/cm	较CK增/%	直径/cm	较CK增/cm	较CK增/%
第1节间	T ₁	4.78	-0.53	-9.98	0.34	-0.15	-30.61
	T ₂	5.31	0	0	0.49	0	0
	T ₃	5.31	0	0	0.49	0	0
	T ₄	5.26	-0.05	-0.94	0.47	-0.02	-4.08
	T ₅	5.31	0	0	0.49	0	0
	CK	5.31			0.49		
第2节间	T ₁	8.32	-0.04	-0.48	0.45	0.02	4.65
	T ₂	7.48	-0.88	-10.53	0.43	0	0
	T ₃	7.59	-0.77	-9.21	0.39	-0.04	-9.30
	T ₄	7.47	-0.89	-10.65	0.35	-0.08	-18.60
	T ₅	8.14	-0.22	-2.63	0.41	-0.02	-4.65
	CK	8.36			0.43		
第3节间	T ₁	11.10	-1.19	-9.68	0.44	0.06	15.79
	T ₂	11.04	-1.25	-10.17	0.43	0.05	13.16
	T ₃	9.76	-2.53	-20.59	0.35	-0.03	-7.89
	T ₄	11.55	-0.74	-6.02	0.36	-0.02	-5.26
	T ₅	10.90	-1.39	-11.31	0.40	0.02	5.26
	CK	12.29			0.38		
第4节间	T ₁	16.81	-1.27	-7.02	0.47	0.04	9.30
	T ₂	19.80	1.72	9.51	0.38	-0.05	-11.63
	T ₃	18.32	0.24	1.33	0.35	-0.08	-18.60
	T ₄	20.23	2.15	11.89	0.30	-0.13	-30.23
	T ₅	19.83	1.75	9.68	0.34	-0.09	-20.93
	CK	18.08			0.43		
第5节间	T ₁	27.52	0.62	2.30	0.29	0.02	7.41
	T ₂	24.88	-2.02	-7.51	0.30	0.03	11.11
	T ₃	23.28	-3.62	-13.46	0.32	0.05	18.52
	T ₄	24.65	-2.25	-8.36	0.23	-0.04	-14.81
	T ₅	26.85	-0.05	-0.19	0.29	0.02	7.41
	CK	26.90			0.27		

表4 成熟期小麦第2节间长度、茎粗及抗折力

处理	第2节间		第2节间平均抗折力		
	平均长度/cm	平均茎粗/cm	抗折力/N	较CK增/N	较CK增/%
T ₁	8.32	0.45	0.17	0.05	41.67
T ₂	7.48	0.43	0.15	0.03	25.00
T ₃	7.59	0.39	0.14	0.02	16.67
T ₄	7.48	0.35	0.14	0.02	16.67
T ₅	8.14	0.41	0.14	0.02	16.67
CK	8.36	0.43	0.12		

表5 不同化控产品处理对小麦节间鲜质量和干质量的影响

节间	处理	鲜质量			干质量		
		鲜质量/g	较CK增/g	较CK增/%	干质量/g	较CK增/g	较CK增/%
第1节间	T ₁	0.056	-0.012	-17.647	0.050	-0.016	-24.242
	T ₂	0.068	0	0	0.066	0	0
	T ₃	0.068	0	0	0.066	0	0
	T ₄	0.063	-0.005	-7.353	0.060	-0.006	-9.091
	T ₅	0.068	0	0	0.066	0	0
	CK	0.068			0.066		
第2节间	T ₁	0.091	-0.004	-4.211	0.085	-0.004	-4.494
	T ₂	0.111	0.016	16.842	0.103	0.014	15.730
	T ₃	0.090	-0.005	-5.263	0.084	-0.005	-5.618
	T ₄	0.095	0	0	0.089	0	0
	T ₅	0.095	0	0	0.089	0	0
	CK	0.095			0.089		
第3节间	T ₁	0.104	-0.024	-18.750	0.099	-0.020	-16.807
	T ₂	0.143	0.015	11.719	0.131	0.012	10.084
	T ₃	0.107	-0.021	-16.406	0.098	-0.021	-17.647
	T ₄	0.123	-0.005	-3.906	0.115	-0.004	-3.361
	T ₅	0.119	-0.009	-7.031	0.107	-0.012	-10.084
	CK	0.128			0.119		
第4节间	T ₁	0.161	-0.020	-11.050	0.157	-0.016	-9.249
	T ₂	0.214	0.033	18.232	0.195	0.022	12.717
	T ₃	0.179	-0.002	-1.105	0.151	-0.022	-12.717
	T ₄	0.198	0.017	9.392	0.181	0.008	4.624
	T ₅	0.197	0.016	8.840	0.175	0.002	1.156
	CK	0.181			0.173		
第5节间 (穗茎节)	T ₁	0.215	-0.004	-1.826	0.200	-0.008	-3.846
	T ₂	0.247	0.028	12.785	0.230	0.022	10.577
	T ₃	0.206	-0.013	-5.936	0.182	-0.026	-12.500
	T ₄	0.203	-0.016	-7.306	0.190	-0.018	-8.654
	T ₅	0.232	0.013	5.936	0.218	0.010	4.808
	CK	0.219			0.208		

2.4 不同化控产品处理对小麦植株高度与倒伏的影响

由表 6 可知,化控产品对穗长的影响,除 T₄ 处理穗长变短、缩短幅度为 9.12%外,其余处理均使小麦穗长变长,其中:增加幅度最大的是 T₅ 处理,其增加幅度为 10.80%。

化控产品对株高的影响,拔节期前处理是通过抑制基部节间长度降低株高^[9],其中:T₁ 处理降低植株高度,较 CK 降低 1.70%;T₄ 处理降低植株高度,较 CK 降低 3.82%。拔节期及后处理是通过抑制上部节间生长降低株高,其中:T₂ 处理降低植株高度,较 CK 降低 4.28%;T₃ 处理降低植株高度,较 CK 降低 9.71%。

表 6 成熟期小麦植株性状与倒伏情况

处理	穗长			株高			倒伏率 / %	倒伏程度 / 级
	穗长 /cm	较 CK 增 /cm	较 CK 增 /%	株高 /cm	较 CK 增 /cm	较 CK 增 /%		
T ₁	8.93	0.60	7.20	77.93	-1.35	-1.70	0	1
T ₂	8.33	0	0	75.89	-3.39	-4.28	0	1
T ₃	8.37	0.04	0.48	71.58	-7.70	-9.71	0	1
T ₄	7.57	-0.76	-9.12	76.25	-3.03	-3.82	0	1
T ₅	9.23	0.90	10.80	79.84	0.56	0.71	0	1
CK	8.33			79.28			0	1

注:目前国家小麦品种试验中将倒伏分为 5 级:1 级—不倒伏;2 级—倒伏轻微,植株倾斜角度 < 30°;3 级—中等倒伏,倾斜角度 30°~45°;4 级—倒伏较重,倾斜角度 > 45°~60°;5 级—倒伏严重,倾斜角度 > 60°。于小麦成熟期各处理采用对角线 5 点取样方法,每个点选取 20 株,合计 100 株,测株高;每点 20 穗,合计 100 穗,测穗长。

2.5 对小麦穗粒结构及产量的影响

由表 7 可知,T₁、T₄ 处理穗数增加,其中:T₄ 处理增穗效果明显,较 CK 增加 6.04%;T₂ 处理穗粒数增加,较 CK 增加 0.56%。T₁、T₂、T₃、T₄、T₅ 处理千粒质量均增加,其中千粒质量增加最多的是 T₂ 处理,较 CK

增加 7.96%;其次为 T₅ 处理,较 CK 增加 5.20%;第 3 是 T₁ 处理,较 CK 增加 2.01%。

所有处理实际产量均增加,其中:增产幅度最大的是 T₂ 处理,较 CK 增加 9.68%;其次为 T₄ 处理,较 CK 增加 4.51%;第 3 是 T₁ 处理,较 CK 增加 4.13%。

表 7 不同处理小麦产量结构

处理	穗数 / (万个 /667 m ²)	较 CK 增 /%	穗粒数 / (粒 / 穗)	较 CK 增 /%	水份 / %	千粒质量 /g	较 CK 增 /%	理论产量 / (kg/667 m ²)	实际产量 / (kg/667 m ²)	较 CK
										增 /%
T ₁	40.60	4.83	38.50	-2.63	11.7	52.16	2.01	815.31	693.02	4.13
T ₂	38.73	0	39.76	0.56	11.7	55.20	7.96	858.81	729.99	9.68
T ₃	38.73	0	39.53	-0.03	12.3	51.26	0.25	784.79	667.07	0.23
T ₄	41.07	6.04	38.60	-2.38	11.8	51.62	0.96	818.33	695.58	4.51
T ₅	38.73	0	38.05	-3.77	11.3	53.79	5.20	792.69	673.79	1.24
CK	38.73		39.54		11.9	51.13		783.00	665.55	

3 讨论与结论

T₁ 处理主要作用是缩短第 1、第 2、第 4 节间长度,使第 2、第 3、第 4 节间茎粗增加,增加穗长,降低株高,提高产量;T₂ 处理主要作用是增加第 3 节

间茎粗,控制第 5 节间(穗茎节)的长度,显著提高抗折力,降低株高,增粒增质量,增产效果最好;T₃ 处理主要作用是显著缩短第 3、第 5 节间(穗茎节)长度,显著降低株高,提高抗折力,提高产量;T₄ 处理主要作用是缩短第 1、第 2、第 3 节间长度,降低

株高,提高抗折力,显著增加穗数,提高产量; T_5 处理主要作用是缩短第2、第3节间长度,显著增加第3节间茎粗,提高抗折力,显著增加穗长,提高产量。

小麦倒伏主要与其茎壁厚度、植株的高度和基部节间的长度等因素有关^[6]。综上所述, T_1 和 T_4 处理是通过抑制基部节间长度降低株高,对节间生长有明显的抑制作用,控制了整体株高,有效降低中心,缩短了营养物质运输的距离,有利于小麦灌浆,增加第2节间茎粗,使其茎秆粗壮,壁厚增加,显著提高基部第2节间茎秆抗折力。其中 T_1 处理通过抑制基部节间长度降低株高,第2节间茎粗较CK增加4.65%,使第2节间茎粗增加,第2节间抗折力较CK增加41.67%,显著提高抗折力,增加穗长,使群体穗形大而一致,促进穗生长发育,产量较CK增加4.13%,增产效果较好。 T_2 、 T_3 和 T_5 处理是通过抑制上部节间生长降低株高,对节间生长有明显的抑制作用,增加上部节间茎粗;所有处理茎秆的抗折力均明显增强,促进小花分化,延缓早衰,增粒增重,具有一定的增产作用。其中 T_2 处理增加第3节间茎粗,控制第5节间(穗茎节)的长度,通过抑制上部节间生长降低株高,第2节间抗折力较CK增加25.00%,显著提高抗折力,使小麦穗数足,穗粒数多,穗粒数较CK增加0.56%,千粒质量较CK增加7.96%,产量较CK增加9.68%,增粒、增重效果较好,增产效果最好。得益于气候因素,2022年4—6

月上旬,全县降雨量15 mm,比上年和常年同期分别减少110.4、126.4 mm,光照充足,没有明显的干热风,不同处理均无倒伏,故各处理抗倒伏性状待进一步试验示范验证。

综上, T_2 处理(“矮壮丰”8%腐植酸调节叶面剂50 mL/667 m²对水30 kg/667 m²在拔节期叶面喷施)、 T_1 处理(“灵滂”20.8%烯效·甲哌鎘60 mL/667 m²对水30 kg/667 m²)综合效果较好。

参考文献:

- [1] 崔怀洋. 江苏小麦倒伏影响因子效应分析及倒伏减产光谱估测[D]. 扬州:扬州大学,2015.
- [2] 向运佳,谭杰,李星月,等. 化控技术在农业生产中的地位与应用前景[J]. 四川农业科技,2017(1):37-39.
- [3] 马瑞琦,亓振,常旭虹,等. 化控剂对冬小麦植株性状及产量品质的调节效应[J]. 作物杂志,2018(1):133-140.
- [4] 王成雨,李静,张一,等. 化控剂对冬小麦茎秆抗倒性能、植株整齐度及产量的影响[J]. 中国农业气象,2015,36(2):170-177.
- [5] 亓振. 化学调控和肥料处理对小麦产量和品质的影响[D]. 北京:中国农业科学院,2016.
- [6] 张培文,闫素辉,张从宇,等. 沿淮地区小麦茎秆抗倒伏能力与基部节间性状的关系[J]. 江汉大学学报(自然科学版),2022,50(5):41-49.

Effects of Different Chemical Control Agents on the Lodging Resistance and Yield of Wheat in Huaibei Area

LIU Xiu-xiu, CHEN Hui-hua, CHEN Lu-ting, XU Peng, LI Zhen-hong
(Suining Agricultural Technology Extension Service Center, Suining 221200, China)

Abstract: In order to identify effective new chemical control agents and accelerate their promotion and application to wheat production, we conducted a field trial to assess the effects of five chemical control agents on the lodging resistance and yield of the wheat variety Xumai 818 in Suining County, Xuzhou City, Jiangsu Province from 2021 to 2022. These agents consisted of Lingyan (20.8% enoxo·methylpipionium), Aizhuangfeng (a foliar fertilizer containing 8% humic acid), Aijiushou (a water-soluble fertilizer containing humic acid ≥ 30 g/L), Zhibolong [a nitrogen (N) fertilizer with total N $\geq 30\%$ comprising urea N $\geq 13\%$ and ammonium N $\geq 17\%$], Jinfenggude (a new regulator with the function of improving the lodging resistance and yields of rice and wheat, with trace elements, B vitamins and plant activators as its main components). The results showed that treatment 1 (spray-application of Lingyan at 60 mL/667 m² against water 30 kg/667 m² to leaves at the reviving and jointing stages) reduced plant height by decreasing the basal internode length, significantly inhibiting internode growth and hence controlling the overall plant height. Relative to the control without any chemical control agent (CK), it elevated the thickness of the second internode by 4.65%, leading to greater culm width and wall thickness, and significantly enhanced its bending resistance by 41.67%. It also increased panicle length, resulting in larger and uniform panicle shape of the population, thus promoting panicle growth and development and improving yield by 4.13% relative to CK, which indicated that

this treatment had a significant effect of improving yield. Treatment 2 (spray-application of Aizhuangfeng at 50 mL/667 m² against water at 30 kg/667 m² to leaves at jointing stage) significantly inhibited internode growth, controlled the length of the 5th internode (panicle node), reduced plant height by inhibiting the growth of upper internodes, increased the thickness of the 3rd internode, and elevated the bending resistance of the 2nd internode by 25.00% compared with CK, significantly improving lodging resistance and bringing a sufficiency of wheat panicle number and grain number per panicle, with increases in grain number per panicle by 0.56%, in 1000-grain weight by 7.96%, and in yield by 9.68% relative to CK, which demonstrated that treatment 2 had the strongest yield-improving effect among all the treatments. Treatment 3 (spray-application of Aijiushou at 100 mL/667 m² against water at 30 kg/667 m² to leaves at the beginning of heading stage) reduced plant height, inhibited the growth of upper internodes while increasing their thickness; compared with CK, the bending strength of the second internode increased by 16.67% and the yield rose by 0.23% in this treatment. Treatment 4 (application of Zhibolong at 10 kg/667 m² before jointing stage) decreased plant height by inhibiting internode growth, thus controlling the overall plant height and increasing the second internode thickness; the bending strength of the second internode and yield increased by 16.67% and 4.51%, respectively, in this treatment compared with CK. Treatment 5 (spray-application of Jinfenggude at 100 mL/667 m² against water at 30 kg/667 m² to leaves at the beginning of heading stage) inhibited the growth of upper internodes, reduced plant height, and increased the thickness of upper internodes; the bending strength of the second internode increased by 16.67% and the yield increased by 1.24% in this treatment compared with CK. All the five treatments enhanced plant lodging resistance, promoted floret differentiation, delayed premature senescence, and increased 1000-grain weight and yield. Taken together, these results showed that treatment 1 and treatment 2 had stronger effects of improving wheat lodging resistance and yield than the other ones.

Key Words: Chemical control agent; Bending resistance; Lodging resistance; Yield; Effect

欢迎订阅 2023 年《大麦与谷类科学》

《大麦与谷类科学》是《中国期刊全文数据库》《中文科技期刊数据库》《中国核心期刊(遴选)数据库》全文收录期刊、超星域出版平台全文收录期刊、《中国学术期刊综合评价数据库》统计源期刊、国家科技学术期刊开放平台全文收录期刊、原国家新闻出版广电总局首次认定 A 类学术期刊。江苏省一级期刊、2017 年度江苏省精品科技期刊。据 2022 年 10 月 9 日中国知网、中国科教文献计量评价研究中心统计报告,2022 年《大麦与谷类科学》的影响因子、总被引频次和综合评价总分排名均有较大提升,其中复合影响因子为 0.930,综合影响因子为 0.616,在全国麦类作物期刊中排名第 2 位。

《大麦与谷类科学》由江苏省农业科学院主管、江苏沿海地区农业科学研究所主办,是中国作物学会大麦专业委员会与江苏省农学会学术性期刊,内容具有创新性、应用性、系统性、导向性,主要报道大麦、小麦、水稻、玉米、高粱、谷子等谷类作物的研究动态和科研成果,内设栏目有:综述报告(专家视点)、生理与生态、栽培与育种、土肥与植保、贮藏与加工、资源与环境、品种介绍、现代大农业、简讯与信息、人物介绍等。主要作者与读者为从事农业科研与农技推广的科技人员、农业企业经营管理人员、农业大中专院校师生等。

本刊为双月刊,大 16 开本。国内外公开发行,中国标准连续出版物号 CN32-1769/S,ISSN 1673-6486。国内每期定价 15.00 元,全年 6 期共 90 元,自办发行。

欢迎赐稿,欢迎订阅。可随时直接与本编辑部联系。

电 话:0515-88330625

电子信箱:damkx@163.com

邮局汇款:《大麦与谷类科学》杂志编辑部

银行汇款:江苏沿海地区农业科学研究所

账 号:10-400901040004637

网 址:<http://dmkx.cbpt.cnki.net>

邮 编:224002

地 址:江苏省盐城市开放大道北路 9 号

开户行:盐城市农行建中支行

用 途:订阅费或编审费