

# 晚霜冻害对不同类型小麦产量性状的影响

任德超, 胡 新, 黄绍华, 葛 君, 赵敬领, 朱培培, 张福娟  
(商丘市农林科学研究院, 河南 商丘 476000)

**摘要:** 采用人工智能霜箱模拟自然界晚霜冻害过程, 对大穗(s9538、兰考 906)、中穗(豫麦 21 号、陕 225)、多穗(临汾 7203、鲁资 0885299)类型的小麦品种在经历低温处理后产量因素的变化进行了研究。结果表明, 多穗型小麦(临汾 7203、鲁资 0885299)在经历晚霜冻害后比另外两类小麦表现增产, 其中单株穗数较对照增加幅度最大(32.98%、37.19%), 单株产量分别较对照提高 36.36%、38.40%。千粒重在处理后都呈降低趋势, 并且多穗型小麦(临汾 7203、鲁资 0885299)降低幅度最大, 中穗小麦(豫麦 21 号、陕 225)降低幅度最小。穗粒数在低温处理后中穗型小麦(豫麦 21 号、陕 225)呈降低趋势, 另外两类呈增加趋势, 并且多穗型小麦(临汾 7203、鲁资 0885299)增加幅度最大。  
**关键词:** 晚霜冻害; 小麦; 智能霜箱; 穗型; 产量结构  
**中图分类号:** S512.1      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1004-3268(2011)05-0055-04

## Influence of Spring Frost on Different Ear Types of Wheat Yield Component

REN De-chao, HU Xin, HUANG Shao-hua, GE Jun, ZHAO Jing-ling,  
ZHU Pei-pei, ZHANG Fu-juan  
(Shangqiu Research Institute of Agricultural Science, Shangqiu 476000, China)

**Abstract:** Through low temperature processtion of simulated natural spring frost damage in artificial intelligence frost box to the big ear (s9538, Lankao 906), middle ear (Yumai 21, Shaan 225), multi-spike (Linfen 7203, Luzi 0885299) types of wheat varieties, the changes in their production factors were studied. The result showed that multi-spike type wheat (Linfen 7203, Luzi 0885299) after the spring frost damage treatment got more yield than the others. Spikes per plant of multi-spike type wheat showed the biggest increase, with 32.98% and 37.19% for Linfen 7203 and Luzi 0885299 compared to the untreated, respectively, and the yield of per plant was increased by 36.36% and 38.40%. Grain weight of wheat after the treatment showed decreased tendency, multi-spike wheat (Linfen 7203, Luzi 0885299) reduced with the maximum rate and middle ear wheat (Yumai 21, Shan 225) reduced with the minimum rate. The grain number per ear of middle ear wheat after treatment (Yumai 21, Shaan 225) were decreased but the others were increased, and multi-spike wheat (Linfen 7203, Luzi 0885299) showed the biggest increase.  
**Key words:** Spring frost damage; Wheat; Artificial intelligence frost box; Ear type; Yield component

黄淮海区是我国重要的小麦商品粮生产基地, 常年小麦播种面积占全国的 70% 左右, 小麦的丰欠至关重要。而影响黄淮海区小麦产量的晚霜冻害是仅次于干旱的一大自然灾害, 由于黄淮海区地理位置特殊<sup>[1-3]</sup>, 小麦的晚霜冻害发生频繁且危害严重, 常造成小麦大幅减产。关于研究晚霜冻害对小麦生

收稿日期: 2010-12-18  
基金项目: 国家小麦产业技术体系建设专项; 国家“十一五”科技支撑计划项目(2006BAD04B08)  
作者简介: 任德超(1979), 男, 河南虞城人, 助理研究员, 主要从事小麦育种和栽培研究。E-mail: rdchao@tom.com

长的危害已有很多报道<sup>[3-7]</sup>, 针对晚霜冻害也提出了很多补救措施<sup>[6-10]</sup>, 但这些研究大多从小麦植株着手, 很少对小麦进行分类研究。不同类型的小麦品种其生长习性不同。笔者认为, 从小麦的经济产量着手, 对不同类型的小麦进行晚霜冻害研究尤为重要。本研究从晚霜冻害对小麦后期产量因素的影响着手, 通过人工智能霜箱设备模拟晚霜冻害, 从中找出冻害后小麦产量因素变化规律, 旨在研究晚霜冻害对不同类型小麦产量的影响, 为晚霜冻害后小麦的减灾管理提供理论支撑。

1 材料和方法

1.1 试验品种

供试品种: N 组: NE1: s9538, NE2: 豫麦 21 号, NE3: 临汾 7203; S 组: SE1: 兰考 906, SE2: 鲁资 0885299, SE3: 陕 225。其中, s9538 为中熟大穗品种, 豫麦 21 号为中熟中穗品种, 临汾 7203 为中熟多穗品种; 兰考 906 为晚熟大穗品种, 鲁资 0885299 为晚熟多穗品种, 陕 225 为晚熟中穗品种。

1.2 试验方法

试验在商丘市农林科学研究院试验地进行。两合土质, 肥力中等。试验按照小麦正常播期点播种植, 行距 111 cm, 株距 2 cm, 行长 100 cm。每组种植 11 个重复, 每个小区种植 3 个品种。后期管理按照

常规方法进行。

拔节期后用智能霜箱对小麦进行低温处理, 按照寒流降温规律设计智能霜箱降温曲线。以未处理的为对照。在进行冻害处理后 4 d 浇水 1 次, 加强管理。剩余植株收获后室内考种, 调查单株平均产量和产量三要素等项目。

试验用智能霜箱为“JICA”项目资助, 并由中国农业科学院设计制造, 此设备为电脑控制, 并能按照设定温度自主运行。

1.3 数据分析

把考种所得数据按照  $x = \frac{x - ck}{ck}$  计算出每个品种的性状变化百分率, 然后运用 Microsoft Excel 2000 和 DPS 分析软件进行分析处理。

2 结果与分析

2.1 晚霜冻害对小麦产量的影响

不同类型小麦品种在经过低温处理后其产量变化不同(表 1、图 1、图 2)。其中多穗型品种临汾 7203 和鲁资 0885299 单株产量较对照分别增加 36.36%、38.40%。大穗型品种 s9538、兰考 906 和中穗型品种豫麦 21 号、陕 225 产量降低。这说明在本试验条件下, 多穗型小麦品种临汾 7203 和鲁资 0885299 在同等条件下较抗晚霜冻害。

表 1 2009—2010 年晚霜冻害后小麦产量性状调查结果

品种	单株产量/g			千粒重/g			单株穗粒数/g			单株成穗数/g		
	X	CK	较 CK ±/%	X	CK	较 CK ±/%	X	CK	较 CK ±/%	X	CK	较 CK ±/%
s9538	4.74	4.88	- 2.87	36.10	38.21	- 5.53	112.89	97.70	15.55	2.24	2.10	6.67
豫麦 21 号	3.96	4.31	- 8.12	44.00	46.31	- 4.99	90.49	94.25	- 3.99	2.78	2.45	13.47
临汾 7203	3.15	2.31	36.36	42.17	49.95	- 15.57	82.01	63.96	28.22	3.79	2.85	32.98
兰考 906	2.67	2.86	- 6.64	50.82	55.77	- 8.88	77.38	73.35	5.49	2.06	1.80	14.44
鲁资 0885299	5.55	4.01	38.40	33.73	39.02	- 13.56	109.93	71.90	52.89	4.39	3.20	37.19
陕 225	4.62	4.85	- 4.74	37.77	38.11	- 0.89	123.14	127.37	- 3.32	4.15	4.22	- 1.66

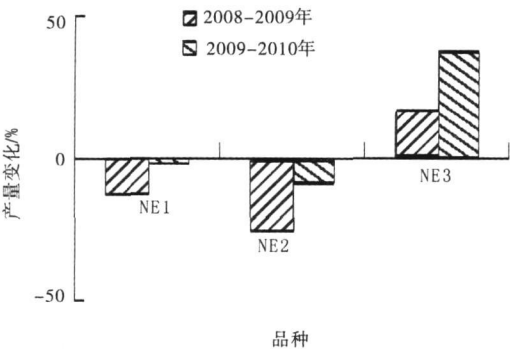


图 1 N 组小麦冻后产量变化

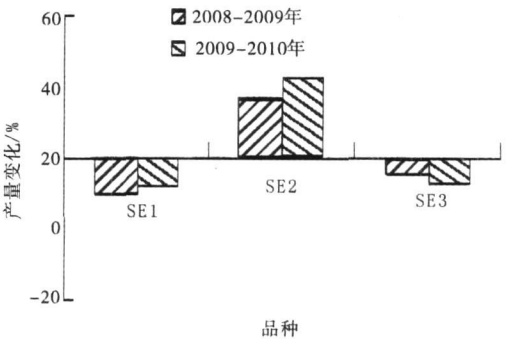


图 2 S 组小麦冻后产量变化

2.2 晚霜冻害对小麦单株成穗数的影响

不同类型小麦品种经过低温处理, 其单株成穗数后期变化不同(表 1)。多穗型品种临汾 7203、鲁资 0885299 和大穗型小麦品种 s9538、兰考 906 在低温处理后单株成穗数都呈增加的趋势, 多穗型增加的幅度比大穗型大, 中穗型小麦品种有增有减(图 3、4)。冻害胁迫后, 小麦的主茎或大分蘖被冻死(伤), 根部汲取的营养促使小分蘖或潜蘖<sup>[3]</sup> 快速生长并能成穗, 小麦品种在冻后再成穗的能力因品种类型不同有一定差异。

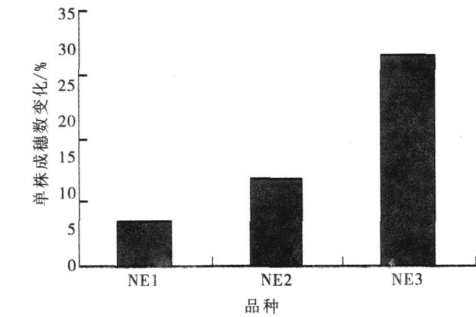


图 3 N 组小麦单株成穗数变化

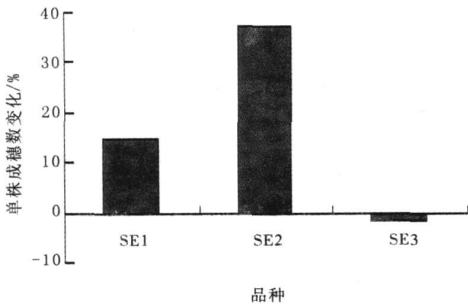


图 4 S 组小麦单株成穗数变化

2.3 晚霜冻害对小麦千粒重的影响

大、中、多穗的小麦品种经过低温处理后, 其千粒重均降低(表 1), 多穗型品种临汾 7203、鲁资 0885299 降低最多, 中穗型、大穗型降低较少(图 5、图 6); s9538、豫麦 21 号、临汾 7203 潜蘖成穗结实粒数分别增加 3.01%、16.38%、31.67%。兰考 906、鲁资 0885299、陕 225 潜蘖成穗结实粒数分别增加 8.06%、20.99%、15.76%, 由此可知, 多穗型品种临汾 7203、鲁资 0885299 潜蘖结实籽粒数增加最多, 而潜蘖结实籽粒饱满度较差。说明潜蘖结实籽粒是致使多穗型小麦临汾 7203、鲁资 0885299 冻后千粒重降低较多的主要原因。

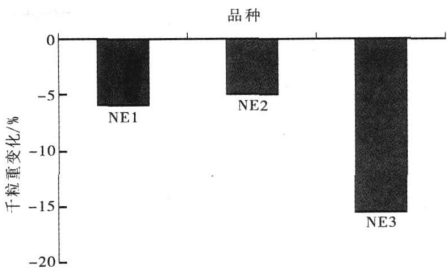


图 5 N 组小麦千粒重变化

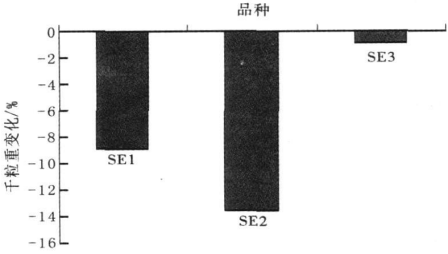


图 6 S 组小麦千粒重变化

2.4 晚霜冻害对小麦单株穗粒数的影响

不同类型小麦品种在经过低温处理后其单株穗粒数变化不同(表 1)。多穗型小麦单株穗粒数增加幅度较大, 中穗型小麦则表现降低, 大穗型变化趋势居中(图 7、图 8)。多穗型小麦品种在处理潜蘖结实粒数增加是其单株粒数增加的主要因素, 而大穗型品种除潜蘖结实因素外其不孕小穗数的减少是使其单株粒数增加的主要因素。

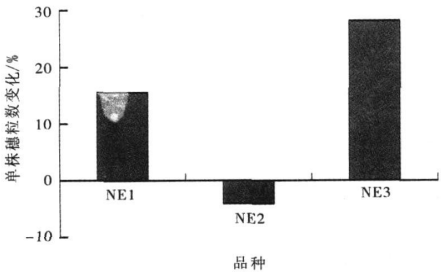


图 7 N 组小麦单株穗粒数变化

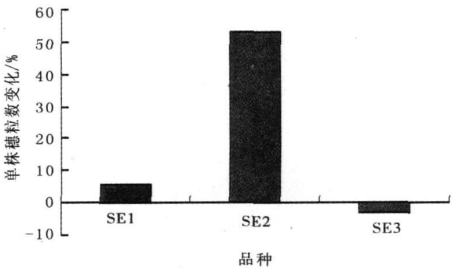


图 8 S 组小麦单株穗粒数变化

### 3 结论与讨论

在本试验条件下,不同类型小麦品种在低温处理后产量三要素变化幅度和趋势不同,多穗型小麦品种在低温处理后产量反而增加。研究结果表明,多穗型小麦品种临汾 7203 和鲁资 0885299 单株穗数和单株穗粒数分别比对照增加 32.98%、37.19% 和 28.22%、52.89%,但千粒重均表现减少,为 -15.57% 和 -13.56%;中穗型小麦品种豫麦 21 号和陕 225 千粒重降低幅度最小,为 -4.99% 和 -0.89%,但单株穗粒数降低幅度最大,达到 -3.99% 和 -3.32%;大穗型小麦品种 S9538 和兰考 906 的千粒重和单株穗粒数降低幅度都居中,(为 -5.53%、15.55% 和 -8.88%、5.49%)。本试验表明,以临汾 7203 和鲁资 0885299 为代表的多穗型小麦较为抗(耐)晚霜冻害。试验中出现冻害后小麦产量性状指标增加的现象,除了和小麦的自身品种特性有关外,经历低温后及时采取科学的管理措施也是重要因素。本试验仅涉及不同类型小麦品种在低温处理后产量等要素的变化,还需要进一步研究量变情况。

#### 参考文献:

- [1] 冯玉香,何维勋,孙忠富,等.我国冬小麦晚霜冻害的气候分析[J].作物学报,1999,25(3):335-340.
- [2] 朱伟,李玉兰,刘茵,等.黄淮中部麦区冻害发生特点,形成原因及其防御措施[J].安徽农业科学,2005,(5):768-769.
- [3] 皇甫自起,常守乾,李秀花,等.小麦晚霜冻害的特点及预防补救技术[J].河南农业科学,1996(9):5-8.
- [4] 胡新.霜冻灾害与防御技术[M].北京:中国农业科技出版社,2001:81-82.
- [5] 董忠强.豫东地区小麦冻害的特点及预防补救措施[J].河南农业科学,1996(9):8-10.
- [6] 申秀萍,肖跃成,朱培荣,等.冻害麦的生育特点及其防御[J].上海农业科技,2000,30(1):43-45.
- [7] 罗东亮,袁文先,赵朝峰,等.小麦冻害研究初报[J].河南农业科学,1997(2):8-9.
- [8] 冉宪忠,闫世忠,武建华,等.黄淮麦区晚霜冻害危害特点及其防御[J].河南气象,1999(3):33.
- [9] 冯玉香,何维勋,饶敏杰.冬小麦拔节后晚霜冻害与叶温的关系[J].作物学报,2000,26(6):707-712.
- [10] 黄绍华,张琪,孟宪政,等.抗晚霜冻小麦品种的生态特征观察[J].河南农业科学,1999(3):7-8.

(上接第 21 页)

#### 3.4 加强农业科技创新人才培养,建立一支高素质的农业科技人才队伍

农业科技创新的关键是人才创新。造就一支高效、精干的专业科技队伍与群众性科技组织相结合的农业科技队伍,培养一大批科技带头人、科技企业家、高级科技管理人才、技术专家,广招人才和提高广大农民科技文化素质,是农业农村经济发展的最基本的保证条件之一。培养创新人才,首先,必须深化教育体制改革,大力开展以创新精神和实践能力为中心的全面素质教育。其次,建立和完善有利于创新人才脱颖而出的机制。各级科技管理部门要努力为广大科技人员营造平等竞争的良好氛围,建立人才库和人才市场,广开纳贤之路,发掘和大胆使用敢于和善于创新的年轻人才,制定实施合同聘任制,能者上、庸者下,优胜劣汰,形成开放流动、竞争高效、自由探索、鼓励创新的研究氛围,不断提高农业技术创新人才资源的质量。此外,还要提高农民的整体科技文化素质,通过电视函授、职业教育、科技讲座、技术夜校以及农业中专等多种形式,培养一大批懂科技、善经营、能从事专业化生产和产业化经营

的新型农民,并逐步建立起一个适应农业需求、服务农民、手段先进、灵活高效的农民科技教育培训体系,逐步形成政府统筹、农业部门牵头、相关部门协作配合、社会广泛参与的新型农民科技培训运行机制。加强对农民的科技知识普及,提高劳动者的科学文化素质,为农业现代化和农村经济的持续稳定发展提供人才保证。

#### 参考文献:

- [1] 河南省农学会.发展现代农业的实践与探索[M].北京:中国农业科学技术出版社,2008:33-34,160.
- [2] 马万杰.加快体制机制创新 推进农业科技进步 为河南粮食生产核心区建设提供科技支撑[J].河南农业科学,2010(4):5-8.
- [3] 任春.“农科教”一体化途径探讨[J].安徽农业科学,2008(21):9297-9298.
- [4] 吴优丽,潘虹.我国农业科技推广体制创新研究综述[J].贵州农业科学,2008(3):179-181.
- [5] 杨丽.创新农村科技服务体系的思路与对策[J].河南农业科学,2009(7):5-7.
- [6] 常建忠.发挥科技支撑引领作用 促进现代农业发展[J].山西农业科学,2009,37(9):10-14.