

# 控释尿素施用方法对冬小麦生长·产量的影响

刘飞, 周忠新\*, 李宝强, 李龙, 王靖, 孔令国, 樊青峰 (山东省临沂市农业科学院, 山东临沂 276012)

**摘要** [目的]为研究控释尿素不同施用方法在小麦生产中的效果。[方法]在 180 kg/hm<sup>2</sup> 施氮量条件下,研究了控释尿素 2 种不同施用方法对小麦分蘖动态及产量构成因素的影响。[结果]50% 控释尿素作基肥+50% 普通尿素作追肥,可以显著提高小麦穗粒数、穗数及产量,较农民习惯性施肥方式氮肥利用率有显著提高;控释尿素全部作为基肥处理较基追比 1:1 的普通尿素处理,产量无显著差异,但减少了小麦生产过程中的用工量。[结论]正确的施用控释尿素不但可以有效降低氮肥施用量,而且可以减少小麦生产过程中用工量。

**关键词** 控释尿素;施用方法;冬小麦;分蘖动态;产量构成因素

中图分类号 S512 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)26-08973-01

## Effects of Application Methods of Controlled Release Urea on Growth and Yield of Winter Wheat

LIU Fei, ZHOU Zhong-xin et al (Shandong Province Linyi City Academy of Agricultural Sciences, Linyi, Shandong 276012)

**Abstract** [Objective] The research aimed to study the effects of different application methods of controlled release urea on wheat production. [Method] Under the condition of 180 kg/hm<sup>2</sup> nitrogen fertilizer, the influences of two different application methods of the controlled release urea on tiller dynamic and yield of wheat were studied. [Result] 50% controlled-release urea as base fertilizer and 50% urea as topdressing could significantly improve the grain number per spike, spike number and yield, and nitrogen use efficiency was improved significantly compared with farmer habitual fertilizer. Compared with the treatment of the ratio of base and topdressing 1:1, controlled release urea as base fertilizer treatment had no significant difference in yield, but reduced the labor amount of wheat production. [Conclusion] The correct application method of controlled release urea could effectively reduce the amount of nitrogen fertilizer, and reduce the labor amount in the production process of wheat.

**Key words** Controlled release urea; Application method; Winter wheat; Tillering dynamic; Yield components

众所周知,氮肥在小麦生产中起着举足轻重的作用。农民在种植小麦过程中普遍存在氮肥施用过多的现象。过多的施用氮肥不但会降低氮肥利用效率,增加生产成本,而且会污染土壤、地下水资源,进而影响食品安全。许多研究表明,控释尿素可以显著提高小麦氮肥利用效率<sup>[1-5]</sup>,降低氮肥施用量。但是,如何施用控释尿素才能达到好的利用效果,前人的研究还存在很多的不足。在 180 kg/hm<sup>2</sup> 施氮量条件下,笔者研究了控释尿素 2 种不同施用方法对小麦生长、产量的影响,旨在为控释尿素在小麦生产中的应用提供理论依据。

## 1 材料与方法

选用高产优质小麦新品种临麦 4 号作为供试品种,于临沂市农业科学院试验农场进行。取 0~20 cm 土层土壤样品,经风干后化验分析,土壤有机质 1.21%,全氮 0.098 2%,全磷 0.151 1%,碱解氮 98.7 mg/kg,速效磷 18.6 mg/kg,速效钾 138 mg/kg。试验设 A、B、C 及对照 FP 4 个处理:A 施纯氮 180 kg/hm<sup>2</sup>,基追比例为 1:1,肥料为普通尿素;B 施纯氮 180 kg/hm<sup>2</sup>,基追比例为 1:0,肥料为控释尿素;C 施纯氮 180 kg/hm<sup>2</sup>,基追比例为 1:1,基肥全为控释尿素,追肥全为普通尿素;FP 采用当地农村习惯性施肥方式(调查周围五户农民施肥习惯,取平均)即氮肥 273 kg/hm<sup>2</sup>,P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 121.5 kg/hm<sup>2</sup>,K<sub>2</sub>O 55.5 kg/hm<sup>2</sup>,氮肥基追比例为 11:7。A、B、C 3 个处理磷钾肥施用量分别为 105 kg/hm<sup>2</sup>(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、75 kg/hm<sup>2</sup>(K<sub>2</sub>O),磷钾肥作为基肥一次性施入。所用磷、钾肥料种类分别为过磷酸钙(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 14%)、硫酸钾(含 K<sub>2</sub>O 57%);普通尿素含氮

量为 46%;控释尿素由山东省农科院自行研制,含氮量 42%,控释期为 130 d。试验小区面积为 4 m×10 m,行距为 22.2 cm,重复 3 次,采用随机区组排列。在 2012 年 10 月 12 日播种,播种量为 187.5 kg/hm<sup>2</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 不同处理对小麦分蘖动态的影响** 从表 1 可以看出,小麦冬前最大分蘖似乎未受到试验处理的影响,而受基本苗的影响较大。春季最大分蘖表现为农民习惯性施肥处理在 0.05 水平显著高于其他处理。在同样施氮量条件下,控释尿素一次性施入的 B 处理在 0.05 水平显著高于 A、C 2 个处理,A 处理最低。成穗数亦表现为农民习惯性施肥处理在 0.05 水平显著高于其他处理,其次为 C 处理,A 处理虽然略高于 B 处理,但差异未达显著水平。

表 1 不同处理对小麦分蘖动态的影响 万/hm<sup>2</sup>

处理	基本苗	冬前最大分蘖	春季最大分蘖	成穗数
FP	227.65	471.30 b	1 353.45 a	495.90 a
A	310.35	511.80 a	1 134.00 d	451.50 c
B	286.95	475.95 b	1 238.25 b	437.40 c
C	315.00	516.45 a	1 163.10 c	479.40 b

注:同列不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。

**2.2 不同处理对小麦产量构成因素及经济系数的影响** 从表 2 可以看出,对于穗粒数,C 处理在 0.05 水平显著高于其他处理,其他处理之间无显著差异;千粒重以 B、C 处理最高,且两处理之间无显著差异,FP 处理最低;小麦最终产量以 FP 处理及 C 处理最高,FP 处理产量略高于 C 处理,但两者之间差异不显著,B 处理略高于 A 处理,两者之间差异也未达显著水平;施用控释肥的 B、C 处理经济系数明显高于其他处理,FP 处理经济系数最低。

**基金项目** 国家小麦产业技术体系。

**作者简介** 刘飞(1963-),男,山东临沂人,高级农艺师,从事小麦育种及栽培技术方面的研究。\* 通讯作者,农艺师,硕士,从事作物栽培与生理方面的研究。

**收稿日期** 2014-08-05

(下转第 9032 页)

中心纬度指数与我国 160 站降水的同期线性相关系数图(图略)可以看到,蒙古高压强度、中心经度及中心纬度指数与降水的同期相关性也明显不及其与气温的相关性。通过检验的地区,强度图上仅有 12 月的东北北部地区,2 月的川、陕、鄂交界处,这些地区均呈负相关;经度图上仅有 2 月的两广地区呈正相关;纬度图上几乎均未能通过检验。但王遵娅等指出春、夏季西伯利亚高压指数与华北地区降水显著相关,可以作为华北地区旱涝预测的指标<sup>[7]</sup>。

## 5 小结

(1) 蒙古高压特征指数具有明显的年际和年代际变化特征。主要表现为 1951~1965 与 1980~1990 年的大面积期。1965~1980 与 1990~2005 年的小面积期;12 月在 1980~1990 与 1990~2005 年两段转变为反相位,即分别处于小面积期、大面积期。1951~1965 年的强指数期,1965~1980 与 1980~2005 年的弱指数期。1951~1962 与 1985~1995 年的偏东(正位相)期;1962~1985 与 1995~2005 年的偏西(负位相)期,1951~1980 年的偏北(正位相)期,1980~2005 年的偏南(负位相)期。

(2) 在周期性方面,蒙古高压面积与强度指数具有 25 年左右、8~16 年和 3~6 年的振荡周期。25 年左右的尺度的变化在整个时间序列均有较强的信号。

(3) 从年代际尺度的发展趋势看,未来 10 年蒙古高压将

处于大面积、强指数及偏东、偏北期。

(4) 蒙古高压面积、强度和中心纬度异常与我国冬季气温关系密切,而其经度异常变化对我国冬季气温异常变化影响不大。蒙古高压特征指数与降水的同期相关性明显不及其与气温的相关性。

## 参考文献

- [1] 李勇,陆日宇,何金海. 影响我国冬季温度的若干气候因子[J]. 大气科学, 2007, 31(3): 505-514.
- [2] 丁一汇,温市耕,李运锦. 冬季西伯利亚高压动力结构的研究[J]. 气象学报, 1991, 49(4): 430-439.
- [3] 侯亚红,杨修群,李刚. 冬季西伯利亚高压变化特征及其与中国气温的关系[J]. 气象科技, 2007, 35(5): 646-650.
- [4] 朱乾根,施能,吴朝晖,等. 近百年北半球冬季大气活动中心的长期变化及其与中国气候变化的关系[J]. 气象学报, 1997, 55(6): 750-758.
- [5] 龚道溢,王绍武. 西伯利亚高压的长期变化及全球变暖可能影响的研究[J]. 地理学报, 1999, 54(2): 125-133.
- [6] 王盘兴,卢楚翰,管兆勇,等. 闭合气压系统环流指数的定义及计算[J]. 南京气象学院学报, 2007, 30(6): 730-735.
- [7] 王遵娅,丁一汇. 近 53 年中国寒潮的变化特征及其可能原因[J]. 大气科学, 2006, 30(6): 1068-1076.
- [8] 林振山,邓自旺. 子波气候诊断技术的研究[M]. 北京:气象出版社, 1999: 98-99.
- [9] 龚道溢,朱锦红,王绍武. 西伯利亚高压对亚洲大陆的气候影响分析[J]. 高原气象, 2002, 21(1): 8-14.
- [10] 龚道溢,王绍武. 近百年北极涛动对中国冬季气候的影响[J]. 地理学报, 2003, 58(4): 45-51.
- [11] 施能,朱乾根. 南半球澳大利亚高压、马斯克林高压气候特征及其对我国东部夏季降水的影响[J]. 气象科学, 1995, 15(3): 20-27.
- [12] KALNAY E, KANAMITSU M, KISTLER R, et al. The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project[J]. Bull Amer Meteorol Soc, 1996, 77(3): 437-471.

(上接第 8973 页)

表 2 不同处理对小麦产量构成因素及经济系数的影响

处理	穗粒数 粒	千粒重 g	单位面积穗 数//万/hm <sup>2</sup>	产量 kg/hm <sup>2</sup>	经济系数
FP	37.28b	41.04c	495.90 a	8 312.40 a	42.55
A	36.83b	42.07b	451.50 c	8 021.25 b	43.93
B	36.62b	43.38a	437.40 c	7 902.00 b	44.92
C	38.12a	42.94a	479.40 b	8 238.30 a	45.56

注:同列不同小写字母表示差异在 0.05 水平显著。

## 3 结论与讨论

研究表明,在该试验条件下,由于当地老农民习惯性施肥处理 FP 施氮量较其他处理高出 50% 多,可以显著提高小麦春季最大分蘖及成穗数,取得最高的产量,然而降低了小麦千粒重、经济系数。试验采用的 180 kg/hm<sup>2</sup> 施氮量为专家建议施氮量。在该施氮量条件下,50% 控释尿素作基肥 + 50% 普通尿素作追肥处理可以较好地提高小麦的穗粒数、千粒重及单位面积穗数,因而达到较高的产量。该处理最终产量与 FP 处理无显著差异,说明该处理虽然没有减少小麦生

产过程中用工量,但是显著提高了氮肥的利用效率,起到了“降氮增效”的作用。控释尿素全部作为追肥的 B 处理与 A 处理相比显著提高了小麦春季最大分蘖、千粒重,但穗粒数、单位面积穗数及产量略有降低,说明控释期为 130 d 的控释尿素在小麦生长后期氮肥供应略有不足;B 与 A 处理最终产量间差异未达显著水平,说明 B 处理较 A 处理可以有效减少小麦生产过程的用工量。该试验结果还表明,施用控释尿素可以提高小麦经济系数。这与李若楠等<sup>[2]</sup>的研究结果一致。

## 参考文献

- [1] 王丽英,张彦才,王凯辉,等. 包膜控释尿素对冬小麦产量和氮肥利用率的影响[J]. 华北农学报, 2008, 23(S1): 197-200.
- [2] 李若楠,王丽英,张彦才,等. 氮肥追施时期及包膜控释氮肥对冬小麦产量和氮素吸收的影响[J]. 中国生态农业学报, 2010, 18(2): 277-280.
- [3] 杨雯玉,贺明荣,王远军,等. 控释尿素与普通尿素配施对冬小麦氮肥利用率的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(5): 627-633.
- [4] 汪强,李双凌,韩燕来,等. 缓/控释肥对小麦增产与提高氮肥利用率的效果研究[J]. 土壤通报, 2007, 38(4): 693-696.
- [5] 孙克刚,胡颖,和爱玲,等. 控释尿素对小麦品种郑麦 366 产量及氮肥利用率的影响[J]. 河南农业科学, 2009(8): 67-69.