

## 播期对不同熟期玉米品种生长特性和产量的影响

陈辉云, 侯定基, 石志斯 (桂林市农业科学院/广西农业科学院桂北分院, 广西桂林 541006)

**摘要** 以3个不同熟期玉米品种为试验材料, 设6个不同播期处理, 研究广西桂北玉米生态区春季不同播期对不同熟期玉米品种生长特性及产量的影响。结果表明, 春玉米全生育期随着播期推迟而缩短, 生育期缩短时间主要体现在出苗至抽雄的营养生长阶段, 其次为抽雄至成熟阶段。随着播期推迟, 玉米的株高、穗位高、穗长、穗粗大致呈现低—高一低的变化趋势。6个不同播期处理中, 3月8、15、22、29日播期处理各玉米品种表现较好、产量较高。因此, 桂北地区春玉米的适宜播期为3月中旬至下旬。

**关键词** 春玉米; 播期; 产量; 桂北

**中图分类号** S513 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2020)05-0041-02

**doi:** 10. 3969/j. issn. 0517-6611. 2020. 05. 012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Effects of Sowing Date on Growth Characteristics and Yield of Maize Varieties at Different Maturity Stages

CHEN Hui-yun, HOU Ding-ji, SHI Zhi-si (Guilin Agriculture Research Institute/ Guibei Branch of Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Guilin, Guangxi 541006)

**Abstract** Three maize varieties at different maturity stages were test in six sowing dates in order to study the effects of different sowing date in spring in Northern Guangxi on growth characteristics and yield of maize varieties with different maturity stages. Results showed that the whole growth period of spring maize was shortened with the delay of sowing date. The shortened growth period was mainly reflected in the vegetative growth stage from seedling emergence to tasseling followed by the stage from tasseling to maturity. The plant height, ear height, ear length and ear diameter of maize showed a low-high-low variation trend with the delay of sowing date. Yield and growth characteristics showed better performance at the sowing dates of March 8, 15, 22 and 29. Therefore, mid-March to late March was the most suitable sowing date for spring maize in Northern Guangxi.

**Key words** Spring maize; Sowing date; Yield; Northern Guangxi

玉米是我国重要的粮食作物, 同时又可作饲用和工业原材料, 种植面积居全国粮食作物之首, 已跃居成为我国第一大粮食作物, 其产量的高低和品质的优劣对维护粮食安全有重要的意义<sup>[1]</sup>。玉米是广西的主要农作物, 其播种面积位居广西粮食作物播种面积的第2位。玉米全生育期主要由播种、出苗、拔节、抽雄、成熟等生长发育时期组成。不同的品种都有适合自身生长的区域, 也有较适合的播种期<sup>[2-3]</sup>。适宜的播种期会使玉米在生长阶段充分利用光、温、水、肥等条件, 增加干物质积累, 为玉米高产提供物质基础<sup>[4-6]</sup>。前人研究表明, 玉米品质及产量受生态环境和栽培措施的影响较大, 适宜的播期是实现高产的必要条件<sup>[7-9]</sup>。然而, 不同播期的玉米生长发育过程中气候条件存在明显差异, 而且由于各品种特性和生产区域不同, 其研究结果不尽一致。鉴于此, 笔者针对桂北玉米生态区, 以3个不同熟期玉米品种为试验材料, 于春季进行不同播期试验, 研究不同播期对不同熟期玉米品种生长发育、产量及其构成因素的影响, 确定适宜播期, 充分利用桂北地区光温水资源, 以期为该地区玉米高产稳产提供理论依据。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验材料** 供试玉米品种为3个不同熟期品种: 早熟品种青青700(A1), 中熟品种桂单0810(A2)和晚熟品种华优168(A3)。

**1.2 试验设计** 试验于2017年在广西桂林市农业科学院

试验基地进行。3个不同熟期玉米品种, 根据当地正常播期范围, 每隔7d播1期, 共设置6个播期处理: 3月1日(B1处理)、3月8日(B2处理)、3月15日(B3处理)、3月22日(B4处理)、3月29日(B5处理)和4月6日(B6处理)。试验采用随机区组设计, 3次重复, 4行, 行长4.5m, 行距0.7m, 密度54000株/hm<sup>2</sup>。播种时基肥施复合肥300kg/hm<sup>2</sup>, 苗肥施用尿素150kg/hm<sup>2</sup>+复合肥150kg/hm<sup>2</sup>, 大喇叭期攻苞肥施复合肥375kg/hm<sup>2</sup>。其他栽培管理措施与当地大田生产相同。

**1.3 调查方法** 观测出苗期、拔节期、抽雄期、吐丝期、成熟期; 成熟期的株高、穗位高、穗部性状(穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重、出籽率)。成熟后每小区取中间2行晒干计产。每小区随机取10个果穗进行室内考种, 测定穗长、穗粗、穗粒数、百粒重和出籽率, 测定方法按照广西区域试验调查标准进行<sup>[10]</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 不同处理对玉米生育进程的影响** 由表1可知, 不同熟期玉米品种在相同气候条件下, 出苗时间基本一致; 随着播期的推迟, 出苗时间缩短, 6个播期中出苗时间相差8d, 说明温度是影响春玉米出苗快慢的关键因素之一。不同播期条件下, 同一玉米品种的生育进程存在明显差异, 随着播期的推迟, 春玉米全生育期逐渐缩短。从B1(3月1日)至B6播期处理(4月6日), 早熟品种青青700全育期天数由112d变为95d, 共缩短17d, 其中出苗至抽雄期天数由65d变为56d, 缩短9d; 抽雄至成熟由47d变为39d, 缩短8d。中熟品种桂单0810全育期天数由120d缩短为105d, 共缩短15d, 其中出苗至抽雄期天数由72d变为64d, 缩短8d; 抽

**基金项目** 国家现代农业产业技术体系广西玉米创新团队建设项目(nycytxgxtxd-04-08)。

**作者简介** 陈辉云(1975—), 女, 广西桂林人, 高级农艺师, 从事作物栽培技术与应用推广研究。

**收稿日期** 2019-08-28; **修回日期** 2019-09-06

雄至成熟由 48 d 变为 41 d, 缩短 7 d。迟熟品种华优 168 全生育期天数由 126d 变为 106 d, 共缩短 20 d, 其中出苗至抽雄期天数由 77 d 变为 66 d, 缩短 11 d; 抽雄至成熟由 49 d 变为 40 d, 缩短 9 d。生育期缩短时间主要体现在出苗至抽雄的营养生长阶段, 其次为抽雄至成熟阶段。由此可以看出, 春玉米全生育期将随着播期推迟而缩短。

**2.2 不同处理对玉米主要农艺性状的影响** 由表 2 可知, 不同播期条件下, 不同品种的植株性状及果穗性状存在差异。随着播期的推迟, 玉米的株高、穗位高、穗长、穗粗大致呈现低—高一低的变化趋势, 说明不同的播种时间对春玉米的株高、穗位高、穗长、穗粗存在不同程度的影响。早熟品种青青 700 株高、穗位高最高出现在 B5 处理, 分别为 272.3、107.4 cm; 穗长、穗粗最大值出现在 B2 处理, 分别为 19.2、5.0 cm。中熟品种桂单 0810 株高、穗位高最高出现在 B4 处理, 分别为 326.4、162.5 cm; 穗长、穗粗最大值也出现在 B4 处理, 分别为 19.9、4.8 cm。迟熟品种华优 168 株高、穗位高最高出现在 B5 处理, 分别为 281.7、136.1 cm; 穗长、穗粗最大值出现在 B4 处理, 分别为 18.4、4.8 cm。不同品种在不同播期下, 穗行数基本相同, 行粒数随播期的延迟基本呈先增多、中间波动、后减少的趋势。

表 2 不同处理对玉米主要农艺性状的影响

Table 2 Effects of different treatments on the main agronomic characters of maize

| 处理编号<br>Treatment code | 株高<br>Plant height<br>cm | 穗位高<br>Ear height<br>cm | 穗长<br>Ear length<br>cm | 穗粗<br>Ear width<br>cm | 秃尖长<br>Bald tip length<br>cm | 穗行数<br>Ear rows<br>个 | 行粒数<br>Grains per<br>row//个 |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| A1B1                   | 258.5                    | 87.1                    | 17.6                   | 4.7                   | 0.26                         | 16                   | 76                          |
| A1B2                   | 259.1                    | 87.3                    | 19.2                   | 5.0                   | 0.18                         | 16                   | 80                          |
| A1B3                   | 259.4                    | 99.8                    | 18.0                   | 4.7                   | 0.07                         | 16                   | 79                          |
| A1B4                   | 265.8                    | 99.0                    | 17.8                   | 4.9                   | 0.08                         | 18                   | 80                          |
| A1B5                   | 272.3                    | 107.4                   | 17.9                   | 4.9                   | 0.11                         | 16                   | 77                          |
| A1B6                   | 262.3                    | 100.8                   | 17.3                   | 4.8                   | 0.10                         | 16                   | 72                          |
| A2B1                   | 318.5                    | 137.7                   | 18.4                   | 4.6                   | 0.12                         | 14                   | 84                          |
| A2B2                   | 320.1                    | 140.9                   | 18.9                   | 4.7                   | 0.10                         | 14                   | 83                          |
| A2B3                   | 322.9                    | 151.2                   | 18.6                   | 4.6                   | 0.16                         | 14                   | 84                          |
| A2B4                   | 326.4                    | 162.5                   | 19.9                   | 4.8                   | 0.14                         | 14                   | 86                          |
| A2B5                   | 326.1                    | 161.3                   | 18.7                   | 4.4                   | 0.14                         | 14                   | 85                          |
| A2B6                   | 320.0                    | 160.1                   | 18.3                   | 4.5                   | 0.08                         | 14                   | 80                          |
| A3B1                   | 267.3                    | 118.4                   | 17.0                   | 4.6                   | 0.12                         | 14                   | 75                          |
| A3B2                   | 281.1                    | 122.4                   | 17.0                   | 4.5                   | 0.17                         | 14                   | 80                          |
| A3B3                   | 273.9                    | 127.8                   | 17.0                   | 4.7                   | 0.25                         | 14                   | 78                          |
| A3B4                   | 279.7                    | 122.6                   | 18.4                   | 4.8                   | 0.18                         | 14                   | 79                          |
| A3B5                   | 281.7                    | 136.1                   | 17.4                   | 4.8                   | 0.22                         | 14                   | 78                          |
| A3B6                   | 270.3                    | 128.0                   | 16.9                   | 4.6                   | 0.22                         | 14                   | 73                          |

**2.3 不同处理对玉米产量及其构成因素的影响** 由表 3 可知, 随着播期推迟, 百粒重、出籽率均具有降低的趋势。不同播期条件下, 早熟品种青青 700 的产量在 7 048.0~8 079.8 kg/hm<sup>2</sup>, 其中最高的是播期处理 B3, 为 8 079.8 kg/hm<sup>2</sup>; 中熟品种桂单 0810 产量在 6 730.5~7 873.4 kg/hm<sup>2</sup>, 最高的是播期处理 B3, 为 7 873.4 kg/hm<sup>2</sup>; 迟熟品种华优 168 的产量在 7 000.4~7 698.8 kg/hm<sup>2</sup>, 最高的是播期处理 B4, 为 7 698.8 kg/hm<sup>2</sup>。其中 B2B5 时期播种, 各玉米品种产量均

表 1 不同处理对玉米生育进程的影响

Table 1 Effects of different treatments on the growth process of maize

| 处理编号<br>Treatment code | 播种至<br>出苗天数<br>Days from<br>sowing to<br>seedling | 出苗至<br>抽雄天数<br>Days from<br>seedlings to<br>tasseling | 抽雄至<br>成熟天数<br>Days from<br>tasseling to<br>mature | 全生育期<br>Whole<br>growth<br>period<br>d |
|------------------------|---|---|--|--|
| A1B1                   | 13  | 65  | 47   | 112                                    |
| A1B2                   | 10  | 64  | 45   | 109                                    |
| A1B3                   | 8   | 62  | 43   | 105                                    |
| A1B4                   | 6   | 61  | 42   | 103                                    |
| A1B5                   | 5   | 60  | 41   | 101                                    |
| A1B6                   | 5   | 56  | 39   | 95                                     |
| A2B1                   | 13  | 72  | 48   | 120                                    |
| A2B2                   | 10  | 70  | 47   | 117                                    |
| A2B3                   | 8   | 69  | 45   | 114                                    |
| A2B4                   | 6   | 68  | 44   | 112                                    |
| A2B5                   | 5   | 66  | 43   | 109                                    |
| A2B6                   | 5   | 64  | 41   | 105                                    |
| A3B1                   | 13  | 77  | 49   | 126                                    |
| A3B2                   | 10  | 75  | 49   | 124                                    |
| A3B3                   | 8   | 72  | 47   | 119                                    |
| A3B4                   | 6   | 70  | 45   | 115                                    |
| A3B5                   | 5   | 67  | 43   | 110                                    |
| A3B6                   | 5   | 66  | 40   | 106                                    |

超过 7 476.0 kg/hm<sup>2</sup>, 产量较高。

### 3 结论与讨论

该研究显示, 随着播期的推迟, 日平均气温升高, 春玉米的全生育期缩短, 生育期缩短时间主要体现在出苗至抽雄的营养生长阶段, 其次为抽雄至成熟阶段。3月8—29日播种, 各玉米品种长势良好, 产量均超过 7 476.0 kg/hm<sup>2</sup>, 说明该时期播种有利于促进玉米前期干物质的积累和产量的提高。

(下转第 47 页)

力和耐低氮能力;先玉 335 表现出较弱的抗倒性、抗高温和干旱特性及较强的氮利用能力和耐低氮能力;鼎优 919 表现出较强的抗倒性、抗高温和干旱特性及较强的氮利用能力和耐低氮能力;伟科 702 表现出较弱的抗倒性、中等的抗高温干旱特性及中等的氮利用能力和耐低氮能力。因此,选用抗(耐)多种逆境的品种是应对环境变化最经济有效的方法之一。

### 参考文献

- [1] MAMMADOV J, BUYARAPU R, GUTTIKONDA S K, et al. Wild relatives of maize, rice, cotton, and soybean: Treasure troves for tolerance to biotic and abiotic stresses [J]. *Frontiers in plant science*, 2018, 9: 886–907.
- [2] 李少昆, 赵久然, 董树亭, 等. 中国玉米栽培研究进展与展望 [J]. *中国农业科学*, 2017, 50(11): 1941–1959.
- [3] 王振营, 王晓鸣. 我国玉米病虫害发生现状、趋势与防控对策 [J]. *植物保护*, 2019, 45(1): 1–11.
- [4] 刘万才, 刘振东, 黄冲, 等. 近 10 年农作物主要病虫害发生危害情况的统计和分析 [J]. *植物保护*, 2016, 42(5): 1–9.
- [5] 胡昌浩, 潘子龙. 夏玉米同化产物积累与养分吸收分配规律的研究 II. 氮、磷、钾的吸收、分配与转移规律 [J]. *中国农业科学*, 1982(2): 38–48.
- [6] 于晓芳, 高聚林, 叶君, 等. 深松及氮肥深施对超高产春玉米根系生长、产量及氮肥利用效率的影响 [J]. *玉米科学*, 2013, 21(1): 114–119.
- [7] 杨扬, 王凤格, 赵久然, 等. 中国玉米品种审定现状分析 [J]. *中国农业科学*, 2014, 47(22): 4360–4370.
- [8] 王艳哲, 崔彦宏, 张丽华, 等. 玉米花粉活力测定方法的比较研究 [J]. *玉米科学*, 2010, 18(3): 173–176.
- [9] 唐保军, 赵霞, 刘天学, 等. 玉米杂交种抗旱性鉴定评价技术规程: DB41/T 1368—2017 [S]. 郑州: 河南省农业科学院粮食作物研究所, 2017.
- [10] 朱卫红, 代书桃, 王天宇, 等. 玉米氮利用和耐低氮鉴定评价技术规程: DB41/T 1816—2019 [S]. 郑州: 河南省农业科学院粮食作物研究所, 2019.
- [11] DUVICK D N. Genetic progress in yield of United States maize (*Zea mays* L.) [J]. *Maydica*, 2005, 50(3): 193–202.
- [12] DUVICK D N. What is yield? [C]//EDMEADES G O, BANZIGER B, MICKELSON H R, et al. Developing drought and low N-tolerant maize. Proceedings of symposium. El Batan, Mexico: CIMMYT, 1996: 332–335.
- [13] 张世煌, 徐伟平, 李明顺, 等. 玉米育种面临的机遇和挑战 [J]. *玉米科学*, 2008, 16(6): 1–5.

- [14] 郭庆法, 高新学, 刘强, 等. 黄淮海夏玉米区玉米育种现状与创新 [J]. *玉米科学*, 2007, 15(6): 1–4.
- [15] 侯海鹏, 丁在松, 马玮, 等. 高产夏玉米产量性能特征及密度深松调控效应 [J]. *作物学报*, 2013, 39(6): 1069–1077.
- [16] 赵霞, 穆心愿, 卢道文, 等. 不同夏玉米品种氮素积累利用的差异及其水氮调控效应 [J]. *玉米科学*, 2018, 26(6): 68–74.
- [17] MARTIN S A, DARRAH L L, HIBBARD B E. Divergent selection for rind penetrometer resistance and its effects on European corn borer damage and stalk traits in corn [J]. *Crop science*, 2004, 44(3): 711–717.
- [18] 胡秀丽, 李艳辉, 杨海荣, 等. HSP70 可提高干旱高温复合胁迫诱导的玉米叶片抗氧化防护能力 [J]. *作物学报*, 2010, 36(4): 636–644.
- [19] 任寒, 刘鹏, 董树亭, 等. 高温胁迫影响玉米生长发育的生理机制研究进展 [J]. *玉米科学*, 2019, 27(5): 109–115.
- [20] PIRES M V, DE CASTRO E M, DE FREITAS B S M, et al. Yield-related phenotypic traits of drought resistant maize genotypes [J/OL]. *Environmental and experimental botany*, 2019–12–11 [2019–12–15]. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2019.103962>.
- [21] 乔江方, 李萍, 张美微, 等. 花期高温对不同夏玉米品种产量及品质的影响 [J]. *河南农业科学*, 2019, 48(7): 11–18.
- [22] 赵霞, 穆心愿, 马智艳, 等. 不同玉米杂交种对花期高温、干旱复合胁迫的响应 [J]. *河南农业科学*, 2017, 46(8): 32–37.
- [23] 付景, 孙宁宁, 刘天学, 等. 高温胁迫对玉米形态、叶片结构及其产量的影响 [J]. *玉米科学*, 2019, 27(1): 46–53.
- [24] 降志兵, 陶洪斌, 吴拓, 等. 高温对玉米花粉活力的影响 [J]. *中国农业大学学报*, 2016, 21(3): 25–29.
- [25] 赵霞, 刘诗慧, 张国方, 等. 16 个玉米杂交种的抗旱性评价 [J]. *河南农业科学*, 2017, 46(12): 24–28.
- [26] 裴志超, 张伟强, 周继华, 等. 干旱胁迫对不同基因型玉米产量及其构成因素的影响 [J]. *玉米科学*, 2019, 27(4): 115–121.
- [27] 贾双杰, 李红伟, 江艳平, 等. 干旱胁迫对玉米叶片光合特性和穗发育特征的影响 [J]. *生态学报*, 2020, 40(3): 1–9.
- [28] ZHI Q, LI S L, ZHANG X, et al. Fertilizer nitrogen use efficiency and fates in maize cropping systems across China: Field <sup>15</sup>N tracer studies [J]. *Soil & tillage research*, 2020, 197: 1–9.
- [29] 张卫星, 赵致, 柏光晓, 等. 不同玉米杂交种对水分和氮胁迫的响应及其抗逆性 [J]. *中国农业科学*, 2007, 40(7): 1361–1370.
- [30] 张美微, 刘京宝, 乔江方, 等. 不同夏玉米品种氮素积累利用的差异及其水氮调控效应 [J]. *河南农业科学*, 2020, 49(1): 9–17.
- [31] 屈佳伟, 高聚林, 于晓芳, 等. 不同氮效率玉米品种对土壤硝态氮时空分布及农田氮素平衡的影响 [J]. *作物学报*, 2018, 44(5): 737–749.
- [32] 赵霞, 杨豫龙, 王浩然, 等. 玉米苗期氮、磷、钾养分吸收利用效率研究 [J]. *玉米科学*, 2019, 27(4): 154–161, 166.

(上接第 42 页)

表 3 不同处理对玉米产量及其构成因素的影响

Table 3 Effects of different treatments on the yield and its component factors of maize

| 处理编号<br>Treatment<br>code | 百粒重<br>100-gain<br>weight/g | 出籽率<br>Kernel<br>percentage/% | 小区产量<br>Plot yield<br>kg | 产量<br>Yield<br>kg/hm <sup>2</sup> |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| A1B1                      | 33.8                        | 86.2                          | 4.44                     | 7 048.0                           |
| A1B2                      | 33.5                        | 85.3                          | 4.74                     | 7 524.2                           |
| A1B3                      | 33.6                        | 88.9                          | 5.09                     | 8 079.8                           |
| A1B4                      | 35.5                        | 85.4                          | 5.00                     | 7 936.9                           |
| A1B5                      | 34.3                        | 86.3                          | 4.76                     | 7 555.9                           |
| A1B6                      | 32.7                        | 86.0                          | 4.60                     | 7 302.0                           |
| A2B1                      | 36.8                        | 84.3                          | 4.24                     | 6 730.5                           |
| A2B2                      | 37.6                        | 84.8                          | 4.83                     | 7 667.1                           |
| A2B3                      | 38.5                        | 85.9                          | 4.96                     | 7 873.4                           |
| A2B4                      | 36.5                        | 86.3                          | 4.93                     | 7 825.8                           |
| A2B5                      | 33.6                        | 84.5                          | 4.68                     | 7 428.9                           |
| A2B6                      | 30.7                        | 80.4                          | 4.47                     | 7 095.6                           |
| A3B1                      | 34.6                        | 85.0                          | 4.41                     | 7 000.4                           |
| A3B2                      | 34.9                        | 85.3                          | 4.71                     | 7 476.6                           |
| A3B3                      | 35.6                        | 85.7                          | 4.82                     | 7 651.2                           |
| A3B4                      | 35.1                        | 85.8                          | 4.85                     | 7 698.8                           |
| A3B5                      | 35.0                        | 84.6                          | 4.79                     | 7 603.6                           |
| A3B6                      | 33.0                        | 83.1                          | 4.52                     | 7 175.0                           |

因此,过早或过晚播种都不利于春玉米产量的提高,桂北地区春玉米的适宜播种期为 3 月中旬至下旬,此时播种可充分利用温、光、水等气候资源,延长玉米生育期日数,促进玉米生长发育,有利于提高干物质的积累及在籽粒中的分配,提高玉米产量。

### 参考文献

- [1] 邹原东, 韩振芹. 播期对玉米产量及品质的影响研究进展 [J]. *现代农业科技*, 2018(4): 7–8, 10.
- [2] 靳英华, 周道玮, 秦丽杰. 适应气候变化吉林省半干旱区玉米播种期 [J]. *应用生态学报*, 2012, 23(10): 2795–2802.
- [3] 马国胜, 薛吉全, 路海东, 等. 播种时期与密度对关中灌区夏玉米群体生理指标的影响 [J]. *应用生态学报*, 2007, 18(6): 1247–1253.
- [4] 李向岭, 赵明, 李从锋, 等. 播期和密度对玉米干物质积累动态的影响及其模型的建立 [J]. *作物学报*, 2010, 36(12): 2143–2153.
- [5] 郭欢乐, 汤彬, 李涵, 等. 播期对湖南秋玉米生长的影响 [J]. *湖南农业科学*, 2018(7): 23–28.
- [6] 赵先丽, 李丽光, 王宏博, 等. 1980—2010 年辽西地区春玉米发育期变化及其对产量的影响 [J]. *气象与环境学报*, 2016, 32(1): 84–88.
- [7] 黄开健, 黄爱花, 莫润秀, 等. 基于气候变化特征的广西春玉米播期研究 [J]. *南方农业学报*, 2018, 49(7): 1304–1310.
- [8] 钟昌松, 张玉, 吕巨智, 等. 不同播期对广西春玉米生长特性及产量的影响 [J]. *西南农业学报*, 2016, 29(3): 511–515.
- [9] 武文明, 王世济, 陈洪俭. 播期与密度对沿淮行蓄洪区玉米籽粒灌浆特性的影响 [J]. *安徽农业科学*, 2015, 43(5): 35–37.
- [10] 卢亚妮, 侯青光, 韦维, 等. 不同熟期玉米品种对桂西北春、秋季播期的响应 [J]. *南方农业学报*, 2019, 50(2): 270–277.