

王彧超,李洪,王瑞军,等. 不同移栽期对不同糯玉米品种生长发育及产量、品质的影响[J]. 江苏农业科学,2020,48(17):95-99.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.17.016

不同移栽期对不同糯玉米品种生长发育及产量、品质的影响

王彧超¹,李洪¹,王瑞军¹,郝小倩¹,郭妙²,王彧瑶³

(1. 山西省农业科学院高寒区作物研究所,山西大同 037008;

2. 山西省大同市园林局,山西大同 037008;3. 山西农业大学农学院,山西太谷 030801)

摘要:为探讨不同移栽期对不同糯玉米品种生长发育及产量、品质的影响,筛选晋北地区在自然条件下的糯玉米适宜移栽期,以超甜1825、万糯11、万糯2000这3个糯玉米品种为试验材料,在山西省怀仁市设4月15日、4月21日、4月27日3个移栽期试验,研究移栽期对糯玉米品种生长发育及产量、品质的影响。结果表明,随着移栽期的推迟,各品种的生育期缩短;株高、穗位高整体呈增加趋势;鲜穗产量基本呈下降趋势;可溶性糖含量整体呈下降趋势,淀粉含量则呈总体上升趋势。在晋北地区,综合考虑各因素,最适宜移栽期为4月15日。

关键词:移栽期;糯玉米;品种;生育期;产量;品质

中图分类号: S513.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)17-0095-05

糯玉米(*Zea mays* L. *certaina* Kulesh)是普通玉米的WX基因发生突变,导致胚乳中直链淀粉含量降低而产生的^[1]。我国农民很早就发现了这一现象,并进行了繁殖保存。1908年糯玉米传入美国,柯林斯在1909年首次描述了这种玉米的表型特征^[2]。糯玉米由于其籽粒成熟后胚乳呈现致密不透明的蜡质状,也被称为蜡质玉米。与普通玉米相比,糯玉米鲜籽粒所含淀粉几乎全部为支链淀粉,食用消化率高,营养丰富,所含赖氨酸比普通玉米高30%~60%,粗纤维含量高达16.36%,硒含量比普通玉米高8倍^[3-4]。它具有甜度高(可溶性糖含量较高)、黏性强(支链淀粉含量较高)、香味浓(蒸煮气味的独特口感及风味^[5],不仅可蒸煮鲜食,

象,并进行了繁殖保存。1908年糯玉米传入美国,柯林斯在1909年首次描述了这种玉米的表型特征^[2]。糯玉米由于其籽粒成熟后胚乳呈现致密不透明的蜡质状,也被称为蜡质玉米。与普通玉米相比,糯玉米鲜籽粒所含淀粉几乎全部为支链淀粉,食用消化率高,营养丰富,所含赖氨酸比普通玉米高30%~60%,粗纤维含量高达16.36%,硒含量比普通玉米高8倍^[3-4]。它具有甜度高(可溶性糖含量较高)、黏性强(支链淀粉含量较高)、香味浓(蒸煮气味的独特口感及风味^[5],不仅可蒸煮鲜食,

收稿日期:2019-11-12

基金项目:山西省农业科学院农业科技创新研究课题(编号:YCX2018423)。

作者简介:王彧超(1984—),男,山西大同人,硕士,助理研究员,主要从事玉米栽培与育种、玉米蔬菜立体高效种植模式研究。
E-mail:64476135@qq.com。

通信作者:王彧瑶,硕士研究生,研究方向为农艺与种业专业作物科学。E-mail:1183413929@qq.com。

[19] 崔彦生,韩江伟,曹刚,等. 冬前积温对河北省中南部麦区冬小麦适宜播期的影响[J]. 中国农学通报,2008,24(7):195-198.

[20] 魏瑞江,宋迎波,王鑫. 基于气候适宜度的玉米产量动态预报方法[J]. 应用气象学报,2009,20(5):622-627.

[21] 钟新科,刘洛,宋春桥,等. 基于气候适宜度评价的湖南春玉米优播期分析[J]. 中国农业气象,2012,33(1):78-85.

[22] 李秀芬,马树庆,宫丽娟,等. 基于WOFOST的东北地区玉米生育期气象条件适宜度评价[J]. 中国农业气象,2013,34(1):43-49.

[23] 高广金. 玉米栽培实用技术[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,2010.

[24] 马树庆. 吉林省农业气候研究[M]. 北京:气象出版社,1996.

[25] 陈柏槐,崔讲学,湖北省农业厅,等. 农业灾害应急技术手册[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,2009:117.

[26] Allen R G A, Pereira L S, Roes D, et al. Crop evapotranspiration -

guidelines for computing crop water requirements [Z]. FAO Irrigation and Drainage Paper, Rome, 1998.

[27] 黄璜. 中国红黄壤地区作物生产的气候生态适应性研究[J]. 自然资源学报,1996,11(4):340-346.

[28] 孙小龙,闫伟兄,武荣盛,等. 基于气候适宜度建立河套灌区玉米生育期模拟模型[J]. 中国农业气象,2014,35(1):62-67.

[29] 成林,刘荣花. 河南省夏玉米花期连阴雨灾害风险区划[J]. 生态学杂志,2012,31(12):3075-3079.

[30] 赵辉,王媛,李刚,等. 春季低温连阴雨灾害对农作物产量影响评估[J]. 气象科技,2011,39(1):102-105.

[31] 许孟会,赵辉,王晋,等. 春季低温连阴雨对农业生产的影响及防御[J]. 湖南农业科学,2008(6):63-65.

[32] 中国气象局. 北方春玉米干旱等级:QX/T 259—2015[S]. 北京:中国气象局,2015.

[33] 中国气象局. 主要农作物高温危害温度指标:GB/T 21985—2008[S]. 北京,2008.

还可用于速冻加工或制作罐头等。晋北高寒地区春季多风干旱,土壤墒情差^[6],采用传统的耕作方式不仅会使玉米受到春寒灾害,而且会导致同纬度相邻地区鲜穗上市时间集中,没有市场竞争力。糯玉米的适时移栽期与品种特性和当地生态条件密切相关。适时移栽的糯玉米不仅能够充分利用光、温、水等自然条件,还可以最大限度地降低晋北春寒对糯玉米种植的影响。合理确定糯玉米移栽期是糯玉米栽培管理的关键技术之一,是保证糯玉米高产、稳产及提高产值的重要措施。围绕播期对糯玉米相关性状的影响,前人已开展了很多研究。王华等研究发现,随着播种期的推后,从播种到抽雄的天数、抽雄到成熟的天数呈先缩短再延长的趋势,播种期越后延,从抽雄到成熟的天数增加越明显^[7]。樊艳丽等研究发现,不同播期糯玉米品种峰值黏度、崩解值随播期的推迟呈升高趋势^[8]。杨欢等的研究表明,在夏播糯玉米生产中,应根据气候条件 and 生产目标确定适宜播期,若要提高黏度应提早播种,若要降低淀粉回生特性应推迟播种^[9]。笔者之前就不同移栽期对糯玉米单一品种生长及产量的影响进行了研究,结果发现,随着移栽期的推迟,移栽苗成活率显著提高,各生育进程缩短,整个生育期缩短;株高、秃尖长呈增大趋势,且变化显著;茎粗增长速度呈先增大后减小的趋势,穗长、穗粗、鲜穗产量变化不显著^[6]。先前的研究受气候、环境等多因素的影响,研究结果有一定的区域局限性,在山西晋北及同纬度的其他高寒地区尚缺乏对多品种的相关研究。因此,研究不同糯玉米品种在

晋北高寒地区的适宜移栽期具有特殊的现实意义。

本试验通过研究不同移栽期对不同糯玉米品种生长发育及产量、品质的影响,确定糯玉米在晋北地区自然条件下的适宜移栽期,旨在为糯玉米产业在晋北地区的发展提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试地点与品种

试验于 2019 年在山西省怀仁市地山西省农业科学院高寒区作物研究所毛家皂试验基地进行,前茬作物为荞麦,土壤类型属沙壤土,有效铁含量为 6 mg/kg,有效锰含量为 10 mg/kg,有效铜含量为 0.7 mg/kg,有效锌含量为 0.95 mg/kg。种前配合整地施腐熟有机肥 15 000 kg/hm²、磷酸三铵复合肥(N:P₂O₅:K₂O=18:18:18)1 250 kg/hm²^[10]。

选用 3 个糯玉米品种(超甜 1825、万糯 11、万糯 2000)为试验材料。

1.2 试验设计

试验采用二因素随机区组设计,A 因素为品种,有 A₁(超甜 1825)、A₂(万糯 11)、A₃(万糯 2000)共 3 个水平;B 因素为移栽期,有 B₁(4 月 15 日)、B₂(4 月 21 日)、B₃(4 月 27 日)共 3 个水平。试验设 3 次重复。小区面积为 18 m²(4 m×4.5 m),田间试验排列方式如表 1 所示。移栽苗采用温室大棚穴盘育苗,于 4 叶 1 心期进行移栽定植,定植密度为 52 500 株/hm²。整个生育期浇水 4 次,在拔节期、抽雄期配合浇水追施尿素 2 次,每次 375 kg/hm²。整个生育期田间除草 2 次,其余田间管理与大田相同。

表 1 田间试验排列方式

重复	试验小区								
I	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃
II	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃
III	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃

1.3 测定项目与方法

田间观察记录拔节期(50%)、抽雄期(50%)、吐丝期(50%)和成熟期时间。鲜穗收获时选取长势均匀连续 20 株植株,收获第一果穗进行室内考种,测定穗长、穗粗、秃尖长及鲜穗质量。在笔者所在单位运用 FOSS-DS2500 近红外分析仪测定脂肪、水分、蛋白质、淀粉的含量,并委托中国农业科学院草原研究所分析测试中心运用高锰酸钾滴定法测定还原糖含量,用铜还原碘量法测定可溶性糖

含量。

1.4 数据处理与分析

试验数据采用 Excel 2013、Word 2013 进行录入、处理和分析,采用 SPSS 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同移栽期对各糯玉米品种生育期的影响

移栽期对各糯玉米品种生育期有明显的影响(表 2),随着移栽期的推迟,各品种的主要生育进程

相应推迟,各生育阶段所需的田间生育天数减少,生育期缩短。梁秀兰等的研究表明,玉米各生育阶段所需生育天数主要受温度的影响^[11]。各生育阶段所需生育天数减少的主要原因是积温的显著增加^[12]。3 个移栽期处理中各品种在移栽期-抽雄期阶段生育天数变化范围为 1~11 d,在抽雄期-成熟期阶段生育天数变化范围为 0~3 d,说明移栽期的推迟主要是缩短了营养生长与生殖生长并进阶段(拔节到雄穗开花),对生殖生长阶段(雄穗开花

到籽粒成熟)的影响不大^[13]。

进一步分析可以发现,同一品种的生育天数随着移栽期的推迟而缩短,成熟期随着移栽期的推迟而推后;同一移栽期,不同品种的抽雄期、吐丝期、成熟期各不相同。对不同品种间生育期进行比较发现,4 月 15 日移栽生育期最长,为 97~107 d,4 月 27 日移栽生育期最短,为 89~98 d。不同移栽期对应生育期从长到短依次为 $A_3B_1 > A_2B_1 > A_2B_2 = A_3B_2 > A_2B_3 > A_1B_1 = A_3B_3 > A_1B_2 > A_1B_3$ 。

表 2 各糯玉米品种不同移栽期处理主要生育阶段及生育期

品种	移栽期	抽雄期 (50%)	吐丝期 (50%)	成熟期 (50%)	移栽期-抽雄期 天数(d)	抽雄期-吐丝期 天数(d)	吐丝期-成熟期 天数(d)	生育天数 (d)
超甜 1825	4 月 15 日	6 月 20 日	6 月 24 日	7 月 21 日	66	4	27	97
	4 月 21 日	6 月 21 日	6 月 24 日	7 月 23 日	61	3	29	93
	4 月 27 日	6 月 24 日	6 月 28 日	7 月 25 日	58	4	27	89
万糯 11	4 月 15 日	7 月 3 日	7 月 4 日	7 月 30 日	79	1	26	106
	4 月 21 日	7 月 5 日	7 月 7 日	8 月 1 日	75	2	25	102
	4 月 27 日	7 月 10 日	7 月 11 日	8 月 4 日	74	1	23	98
万糯 2000	4 月 15 日	7 月 8 日	7 月 9 日	7 月 31 日	84	1	22	107
	4 月 21 日	7 月 8 日	7 月 10 日	8 月 2 日	78	2	22	102
	4 月 27 日	7 月 9 日	7 月 11 日	8 月 3 日	73	2	22	97

注:各生育时期中(50%)表示试验小区内 50% 以上的植株进入该生育时期。

2.2 不同移栽期对各糯玉米品种植株及穗部性状的影响

由表 3 可知,同一品种间株高除超甜 1825 的 B_2 和 B_3 处理差异不显著外,其他处理均差异极显著;穗位高除超甜 1825 的 B_2 和 B_3 处理差异不显著外,其他处理均差异极显著;穗长除超甜 1825 的 3

个处理、万糯 2000 的 B_2 和 B_3 处理差异不显著外,其他处理均差异极显著;穗粗除万糯 11 的 B_1 和 B_3 处理差异不显著外,其他处理均差异显著;秃尖长除万糯 11 的 3 个处理、万糯 2000 的 B_1 处理无秃尖外,其他处理均差异极显著。

表 3 移栽期处理对各糯玉米品种植株及穗部性状的影响

品种	移栽期	株高 (cm)	穗位高 (cm)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	秃尖长 (cm)
超甜 1825	4 月 15 日	173.80 ± 11.07bB	33.60 ± 4.94bB	19.10 ± 0.58aA	4.75 ± 0.18aA	0.46 ± 0.48cC
	4 月 21 日	181.00 ± 9.15aA	39.63 ± 6.90aA	19.18 ± 0.79aA	4.68 ± 0.33bB	0.71 ± 0.45aA
	4 月 27 日	182.50 ± 9.08aA	41.00 ± 9.84aA	18.68 ± 1.54aA	4.63 ± 0.31cB	0.57 ± 0.56bB
万糯 11	4 月 15 日	191.30 ± 6.93cC	63.10 ± 5.54aA	24.10 ± 1.20aA	5.69 ± 0.13bB	
	4 月 21 日	195.80 ± 9.94bB	56.70 ± 13.39cC	22.20 ± 0.87bB	5.96 ± 0.21aA	
	4 月 27 日	198.70 ± 12.62aA	59.20 ± 8.20bB	21.20 ± 1.20cC	5.66 ± 0.34bB	
万糯 2000	4 月 15 日	195.20 ± 14.64cC	55.70 ± 17.06cC	24.15 ± 0.81aA	5.49 ± 0.12cB	
	4 月 21 日	212.90 ± 14.27bB	74.10 ± 17.28bB	22.80 ± 0.75bB	6.14 ± 0.34aA	0.50 ± 0.47bB
	4 月 27 日	227.60 ± 10.39aA	83.90 ± 12.61aA	23.10 ± 1.22bB	6.09 ± 0.39bA	1.30 ± 0.80aA

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$)。表 5 同。

同一品种的株高随移栽期的推迟呈增加趋势,超甜 1825、万糯 2000 的穗位高随移栽期的推迟呈

升高趋势,这与张宁等的研究结论^[14]一致;穗长、穗粗虽有差异,但变化范围不大,分别在 0.08 ~

2.90 cm、0.03 ~ 0.65 cm 之间;秃尖长由于品种遗传特性有一定的差异性,变化范围在 0.11 ~ 0.80 cm 之间。

2.3 不同移栽期对各糯玉米品种鲜穗产量的影响

从图 1 可以看出,同一移栽期不同品种的产量

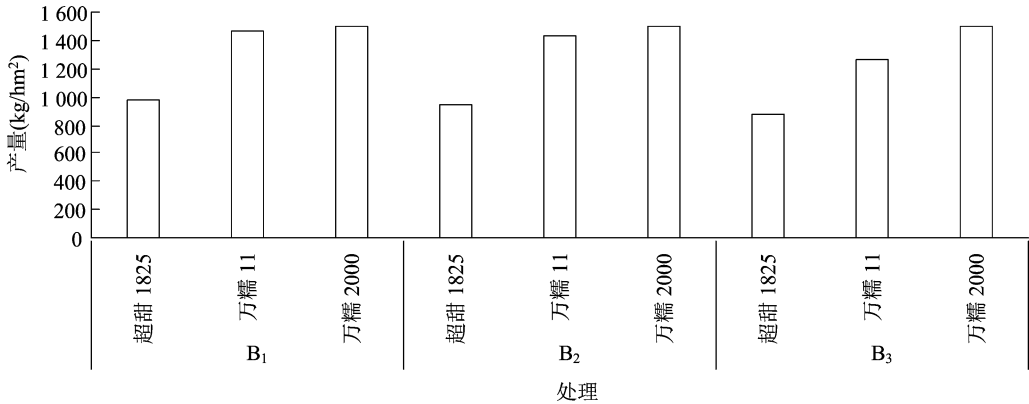


图 1 不同移栽期对 3 个糯玉米品种鲜穗产量的影响

2.3.1 鲜穗单质量与影响因子的通径分析 通过对自变量生育期(X_1)、株高(X_2)、穗位高(X_3)、穗长(X_4)、穗粗(X_5)、秃尖长(X_6)和因变量鲜穗单质量(Y)进行分析可得出,鲜穗单质量与各影响因子的线性回归方程为

$$Y = -0.407 + 0.021X_4 + 0.057X_5。$$

由表 4 可知,在 2 个自变量对鲜穗单质量的直接影响中,穗长的直接作用较大($r_{4y} = P_{4y} + r_{45} \times P_{5y} = 0.962$, r_{4y} 表示自变量 X_4 与因变量 Y 的相关系数; P_{4y} 表示自变量 X_4 对因变量 Y 的直接作用; r_{45} 表示自变量 X_4 与 X_5 的相关系数; P_{5y} 表示自变量 X_5 对因变量的直接作用),穗粗次之($r_{5y} = P_{5y} + r_{54} \times P_{4y} = 0.935$, r_{5y} 表示自变量 X_5 与因变量的相关系数; r_{54} 表示自变量 X_5 与 X_4 的相关系数)。通过对间接通径系数的分析可知,穗粗通过穗长对鲜穗单质量的间接作用较大,其间接通径系数 $r_{54} \times P_{4y} = 0.489$ 。因此,穗长和穗粗对鲜穗单质量的增加具有重要作用。

表 4 简单相关系数的分解

自变量	与 Y 的简单相关系数	通径系数	间接通径系数	
			X_4	X_5
X_4	0.962	0.596		0.366
X_5	0.935	0.446	0.489	

2.4 不同移栽期对各糯玉米品种营养成分的影响

不同移栽期对各品种营养成分有一定的影响(表 5)。由于品种差异,各品种间的可溶性糖含量、

差异较大,同一品种的产量随移栽期的延后总体呈下降趋势。王桂跃等研究发现,随着播期的推迟,春播糯玉米的鲜穗产量呈下降趋势^[15]。3 个品种在 3 个移栽期处理下的产量均表现为万糯 2000 > 万糯 11 > 超甜 1825。

还原糖含量、水分含量差异较大。可溶性糖含量随移栽期的推迟整体呈下降趋势,淀粉含量则相反,吴凤兰等的研究^[16-17]也得出相同的结论。同一品种间,超甜 1825 的还原糖、淀粉、水分含量差异极显著;万糯 11 的可溶性糖、还原糖、蛋白质、脂肪含量差异显著,淀粉、水分含量差异极显著;万糯 2000 的可溶性糖、还原糖、淀粉、蛋白质、脂肪、水分含量差异极显著。

3 讨论

糯玉米生长发育受品种遗传特性和气候条件的影响,不同移栽期不同品种间的生长发育表现各不相同^[18]。本试验结果显示,移栽期对糯玉米的生长发育影响较大,随移栽期的推迟,各品种的生育期缩短。宫秀杰等研究发现,同一品种的全生育天数随播期推迟而减少,生育进程加快^[19-20],与本研究结果一致。对植株形态的试验结果显示,株高、穗位高随移栽期的推迟,整体呈增加趋势;对鲜穗产量的分析结果显示,同一品种随移栽期的推迟基本呈下降趋势;对营养成分的试验分析结果显示,可溶性糖含量随移栽期的推迟整体呈下降趋势,淀粉含量则相反。这几点结论均与前人的研究结论^[14-17,21]相同。

4 结论

基于移栽期和品种的试验结果,糯玉米的适宜移栽期要根据当地的气候特征和品种遗传特性进

表5 移栽期处理对各糯玉米品种营养成分的影响

品 种	移栽期	可溶性糖含量 (%)	还原糖含量 (%)	淀粉含量 (%)	蛋白质含量 (%)	脂肪含量 (%)	水分含量 (%)
超甜 1825	4月15日	6.82aA	7.26aA	43.56aA	3.82aA	3.65aA	68.24aA
	4月21日	6.76bAB	7.15bB	42.38cC	3.78bA	3.62abA	66.58cC
	4月27日	6.72bB	7.02cC	42.96bB	3.69cB	3.59bA	66.92bB
万 糯 11	4月15日	3.95aA	4.80aA	76.23cC	4.13cB	4.59bA	43.32bB
	4月21日	3.39cB	4.74bAB	77.59bB	4.25aA	4.63aA	45.02aA
	4月27日	3.45bB	4.69cB	78.12aA	4.19bAB	4.52cB	42.15cC
万糯 2000	4月15日	4.39aA	4.81aA	75.66cC	4.09bB	4.53cC	41.26aA
	4月21日	2.65cC	4.13bB	76.32bB	4.16aA	4.64bB	40.38bB
	4月27日	3.46bB	4.02cC	77.04aA	4.01cC	4.91aA	39.95cC

行选择。在晋北高寒地区,就试验品种而言,综合考虑各因素,最适宜的移栽期为4月15日。这一时期移栽鲜穗产量与推后移栽差异不大,但鲜穗上市时间能够提前,市场竞争力增强,收益显著提高。其他糯玉米品种的适宜移栽期均可参考试验品种。鉴于试验设计的局限性,更早的移栽期能否达到理想的效果目前没有结论,这将是笔者今后工作的方向。

参考文献:

- [1] Fedoroff N, Wessler S, Shure M. Isolation of the transposable maize controlling elements Ac and Ds[J]. Cell, 1983, 35(1): 235-242.
- [2] 宋同明. 糯玉米与 Wx 基因[J]. 玉米科学, 1993, 1(2): 1-2, 25.
- [3] 赵久然, 卢柏山, 史亚兴, 等. 我国糯玉米育种及产业发展动态[J]. 玉米科学, 2016, 24(4): 67-71.
- [4] 刘占江. 甜糯玉米的营养价值及优质高产种植技术[J]. 吉林蔬菜, 2019(1): 9-10.
- [5] 孙伟振, 赵 森, 吴洪婕, 等. 糯玉米营养品质和风味品质的鉴定分析[J]. 大麦与谷类科学, 2011(4): 1-5.
- [6] 王或超, 李 洪, 王瑞军, 等. 不同移栽期对晋北地区鲜食玉米生长及产量的影响[J]. 山西农业科学, 2019, 47(9): 1554-1557.
- [7] 王 华, 金方明, 王海林, 等. 播种期对3个糯玉米品种生育进程及产量的影响[J]. 作物研究, 2019, 33(3): 183-187.
- [8] 樊艳丽, 董 会, 卢柏山, 等. 播期对不同糯玉米品种淀粉糊化特性的影响[J]. 作物杂志, 2018(4): 79-83.

- [9] 杨 欢, 施燕凌, 陆大雷, 等. 播期对夏播糯玉米淀粉理化特性的影响[J]. 核农学报, 2016, 30(9): 1754-1762.
- [10] 李 洪, 李梦蛟, 王或超, 等. 高寒区玉米套种高菜田间配置模式研究[J]. 作物杂志, 2017(6): 120-125.
- [11] 梁秀兰, 张振宏. 玉米不同播种期对生长发育和产量性状的影响[J]. 华南农业大学学报, 1991, 12(1): 55-61.
- [12] 郑洪建, 董树亭, 王空军, 等. 生态因素对玉米品种生长发育影响及调控的研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2001, 32(2): 117-123.
- [13] 李 洪, 张翠红, 韩永明. 黄土高原旱地玉米种植[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2016.
- [14] 张 宁, 杜 雄, 江东岭, 等. 播期对夏玉米生长发育及产量影响的研究[J]. 河北农业大学学报, 2009, 32(5): 7-11.
- [15] 王桂跃, 赵福成, 包 斐, 等. 不同播期下的糯玉米籽粒灌浆特性分析[J]. 分子植物育种, 2017, 15(9): 3811-3818.
- [16] 吴凤兰, 齐红志, 赵 霞. 夏播播期对玉米品种‘郑黄糯2号’产量和鲜食品质的影响[J]. 中国农学通报, 2015, 31(21): 53-57.
- [17] 邢江会, 郝建平, 杜天庆, 等. 播期对玉米品质的影响[J]. 山西农业科学, 2013, 41(4): 345-347.
- [18] 贺囡囡, 蒙云飞, 韦桂旺, 等. 8个糯玉米自交系11个农艺性状的配合力分析及其评价[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(16): 76-80.
- [19] 宫秀杰, 钱春荣, 于 洋, 等. 不同播期对春玉米产量及产量构成的影响[J]. 玉米科学, 2019, 27(3): 108-113.
- [20] 魏雯雯, 胡 楠, 胡文河, 等. 播期对吉林省不同品种玉米生长发育及产量的影响[J]. 玉米科学, 2017, 25(6): 95-100.
- [21] 吕丽华, 梁双波, 张丽华, 等. 播期、收获期对玉米生长发育及冠层性状的调控[J]. 玉米科学, 2015, 23(6): 76-83.