

## 谷子不同播期对干物质量分配规律及产量的影响

王枫叶, 刘鑫\*, 李娇娇, 王振华, 王晓宇, 王玉文, 田岗, 李会霞 (山西省农业科学院谷子研究所, 山西长治 046011)

**摘要** [目的]研究谷子不同播期对干物质量分配规律及产量的影响。[方法]以长农35号为试验材料,在山西长治设计3个不同的播期,研究谷子各器官干物质量及产量的变化规律。[结果]播期对谷子整株干物质量有较大影响;除了谷穗和茎外,其他器官对谷子各器官干物质量分配的影响均不大;在完熟期,5月16日播期处理的谷穗干重比例和产量均最大。[结论]长治地区谷子最佳种植时间为5月16日左右。

**关键词** 谷子;干物质量;分配规律;产量

中图分类号 S515 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)15-0024-02

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.15.007



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Effects of Sowing Date on Yield and Distribution Law of Dry Matter of Millet

WANG Feng-ye, LIU Xin, LI Jiao-jiao et al (Millet Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Changzhi, Shanxi 046011)

**Abstract** [Objective] To analyze the effects of sowing date on yield and distribution law of dry matter of millet. [Method] With Changnong 35 as the research material, three different sowing periods were designed. The changes of yield and distribution law of dry matter of millet were researched in Changzhi, Shanxi Province. [Result] With the change of sowing date, the dry matter content of whole millet plant was greatly affected, and the effects on dry matter distribution of organs of millet was not significant except ear and stem. The percentage of dry ear weight and yield of the seeding treatment on May 16 were the highest at the maturity stage. [Conclusion] The optimal planting time for millet in Changzhi area was around May 16.

**Key words** Millet; Dry matter quantity; Distribution law; Yield

谷子学名粟,起源于我国,为一年生禾本科狗尾草属草本植物,是世界上栽培历史最悠久的作物之一<sup>[1]</sup>,具有耐旱贫瘠、抗逆性强、富含多种营养、饲草蛋白含量高等特点<sup>[2]</sup>,在旱作农业生产中占有重要地位<sup>[3]</sup>。谷子是山西省农业供给侧结构改革、调整种植产业结构、大力发展优势杂粮的重点作物之一<sup>[4]</sup>。提高谷子产量给山西长治地区谷子种植户带来较好的效益,而适时播种是提高谷子产量的重要措施之一。适宜的谷子播期不仅可以减少谷子病、虫、草害,还可以有效地改善谷子农艺性状,提高其产量水平<sup>[5]</sup>。

播期是影响谷子生长发育的一个重要因素,已经有大量关于谷子播期的相关研究,但主要集中在播期对产量的影响方面,而对谷子各器官干物质量分配规律的影响却鲜有报道<sup>[6-7]</sup>。因此,在该地区研究谷子不同播期对产量及其干物质量分配的变化规律有很重要的意义,笔者以长治地区种植面积较大的长农35号为研究对象,旨在验证出其最佳的播期及各器官干物质量的分配规律,为该地区谷子大田生产提供理论依据和技术指导。

## 1 材料与方法

**1.1 试验地概况** 试验于2016年在长治市郊区的谷子所试验田内进行,土壤为褐壤土,水浸pH 7.1。

**基金项目** 山西省农业科学院育种工程项目“优质谷子杂交种选育”(17yzgc026-1);山西省重点研发计划重点项目“晋东南旱地杂粮优质绿色关键技术研究及示范”(201703D211002-6);国家谷子高粱产业技术体系“传统旱作技术挖掘与创新”(CARS-06-13.5-A23);山西省农业科学创新项目“耐旱优质谷子杂交种选育及抗旱栽培技术研究”(YCX2018414)。

**作者简介** 王枫叶(1977—),女,山西高平人,助理研究员,硕士,从事科研管理工作。\*通信作者,助理研究员,硕士,从事谷子杂交育种研究。

**收稿日期** 2019-02-15

**1.2 试验材料** 试验品种为长农35号。

**1.3 试验方法** 采用单因素随机区组设计,设3个处理,播期分别为5月2日(处理①)、5月16日(处理②)、5月31日(处理③);每个处理小区为30 m<sup>2</sup>,3次重复。每个处理分别于播种后的30 d(幼苗期)、50 d(拔节期)、70 d(抽穗期)、90 d(灌浆期)和130 d(完熟期)取样。每小区取10株有代表性的植株放入105℃烘箱杀青30 min,在80℃烘干至恒重后称干重,然后分别称根、叶、叶鞘、茎秆和穗的干物质重量。谷子成熟后,各小区调查各10株谷子的农艺性状,并调查各小区产量。

秋季翻地,次年春季旋耕整地,试验田施西洋复合肥750 kg/hm<sup>2</sup>,N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O为26:14:5。5月播种,10月初进行人工收获。

## 2 结果与分析

**2.1 不同播期处理对谷子干物质量积累的影响** 由图1可知,处理③单株干物质量早期增长相对较快,从幼苗期到抽

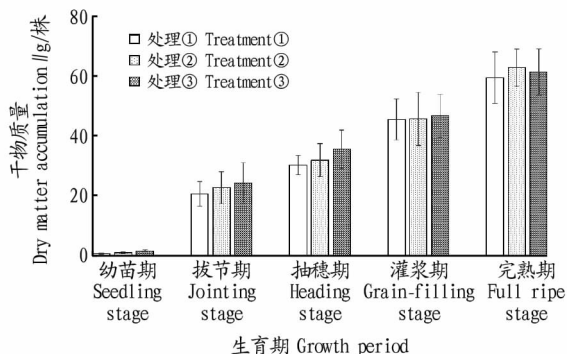


图1 不同处理对谷子干物质量积累的影响

Fig. 1 Effects of different treatments on the dry matter accumulation of millet

穗期其干物质质量均最大,在这几个时期干物质质量由高到低依次均为处理③、②、①,这可能是由于处理③播种后气温较高,所以其干物质质量增长较快。在灌浆期3个处理的差异不显著;而到了完熟期处理②的干物质质量大于其他处理,且差异显著( $P<0.05$ ),由高到低依次为处理②、③、①,说明处理②的谷子在灌浆期后生长的更好、干物质积累更多。

**2.2 不同播期处理对谷子干物质质量分配的影响** 由表1可知,3个播期处理的根干物质质量比例均呈先增大后减小,而且均在拔节期最大;叶干物质质量比例均逐渐减小,均在幼苗期

最大,即叶片干物质质量占整株干物质质量比例在幼苗期最大;叶鞘干物质质量比例均先增大后减小,在灌浆期最大,而谷穗干物质质量比例变化最大,说明不同播期对谷子谷穗干重影响较大。茎干物质质量比例变化不一致,处理①和③变化基本一致,均有波动的增大;处理②先增大后减小,其原因尚需进一步研究。处理②的谷穗干物质质量比例在完熟期最大,其比例从大到小依次为处理②、①、③,这可能表明适期播种可以提高谷穗干物质质量所占比例,但仍需要进一步试验研究。

表1 不同处理对谷子干物质质量分配规律的影响

Table 1 Effects of different treatments on the distribution law of dry matter of millet

处理编号 Treatment code	生育时期 Growth period	各器官比例 Proportion of each organ//%				
		根 Roots	叶 Leaves	叶鞘 Leaf sheaths	茎 Stems	穗 Ears
①	幼苗期	28.35	38.63	16.75	16.27	0
	拔节期	32.18	34.41	18.17	15.24	0
	抽穗期	24.18	16.64	36.52	19.38	3.28
	灌浆期	20.83	11.18	39.70	18.17	10.12
	完熟期	9.85	6.51	31.91	22.15	29.58
②	幼苗期	25.91	40.04	18.30	15.76	0
	拔节期	28.52	32.27	19.70	19.51	0
	抽穗期	15.21	29.04	26.10	24.53	5.12
	灌浆期	11.03	14.15	38.41	23.13	13.28
	完熟期	9.02	7.03	29.45	21.98	32.52
③	幼苗期	23.35	43.98	17.36	15.31	0
	拔节期	31.31	36.38	18.12	14.19	0
	抽穗期	20.21	25.19	29.93	19.75	1.92
	灌浆期	18.78	16.88	36.87	18.93	8.54
	完熟期	8.12	6.65	32.53	25.83	26.87

**2.3 不同播期处理对谷子农艺性状和产量的影响** 从农艺性状及产量的变化情况来看(表2),各处理的农艺性状及产量均有变化。其中,处理②株高最高,处理①穗长最长;处理③穗粗最粗,这都与播期不同有关系。处理②千粒重最大,而处理③最小,这可能是由于处理③播期较迟,在灌浆期后

期气温已经下降。处理②出谷率最高,而处理①最低,这可能是由于播期较早,幼苗生长受到低温影响。处理②产量最高,其次为处理③,而处理①最低,并且各处理间差异显著( $P<0.05$ );产量高低顺序与干物质质量相似,这表明该品种谷子的最佳播期是在5月中旬。

表2 不同处理对谷子农艺性状和产量的影响

Table 2 Effects of different treatments on the agronomic characters and yield of millet

处理编号 Treatment code	株高 Plant height cm	穗长 Ear length cm	穗粗 Ear width cm	千粒重 1 000-grain weight//g	出谷率 Milled millet percentage//%	产量 Yield kg/hm <sup>2</sup>
①	156.21	23.27	2.99	2.65	66.49	3 451.80
②	159.13	22.35	2.70	2.71	75.80	3 970.65
③	155.62	21.47	3.01	2.52	71.49	3 680.40

### 3 结论与讨论

山西地区十年九春旱,农作物的生长及产量主要受降雨量和降雨时间的影响。因此适期播种能够使自然降水与谷子各个生育期的需水规律相耦合,利于谷子生长发育,减轻病害,改善性状,提高产量<sup>[1]</sup>。

试验结果表明,随着播期的变化,谷子的各个器官的干物质质量分配有所变化,但除茎比例外,其他器官变化规律基

本一致。谷穗干物质质量比例均逐渐变大,但5月16日播种的谷穗干重比例在完熟期最大。总体来看,播期对谷子各器官干物质质量分配的影响除了谷穗和茎外,对其他器官的影响不大。

从各处理的单株干物质质量情况来看,幼苗期到抽穗期干物质质量均最大,不同处理该时期干物质质量由高到低依次为5 (下转第31页)

育期和抗逆性等多项指标进行综合分析,结果表明青贮玉米品种云瑞 121 和云瑞 506 可以在保山市的高中低海拔地区及气候类似地区推广种植。

表 6 不同海拔地区青贮玉米品种抗病性的比较

Table 6 Comparison of the disease resistance of silage maize varieties at different altitudes

品种名称 Variety name	海拔地区 Areas with different altitudes	大斑病 Leaf blight	小斑病 Southern corn leaf blight	灰斑病 Gray leaf spot	穗腐病 Ear rot	锈病 Rust disease	纹枯病 Sheath blight	茎腐病 Stem rot	丝黑穗病 Head smut	螟害 Borer pest
云瑞 506 Yunrui 506	蒲缥	MR	MR	MR	HR	HR	HR	HR	HR	HR
	沙坝	HR	MR	MR	HR	MR	HR	HR	HR	HR
	老营	MR	MR	MR	HR	MR	HR	HR	HR	HR
云瑞 121 Yunrui 121	蒲缥	HR	MR	MR	HR	MR	HR	HR	HR	HR
	沙坝	HR	MR	MR	MR	MR	HR	HR	HR	HR
	老营	HR	HR	MR	MR	HR	HR	HR	HR	HR
田青 2 号 Tianqing 2	蒲缥	MR	MR	R	HR	HR	HR	HR	HR	HR
	沙坝	HR	MR	R	HR	MR	HR	HR	HR	HR
	老营	HR	HR	R	MR	HR	HR	HR	HR	HR
云青 5 号 Yunqing 5	蒲缥	HR	MR	S	HR	HR	HR	HR	HR	HR
	沙坝	HR	MR	S	MR	MR	HR	HR	HR	HR
	老营	HR	MR	MS	MR	HR	HR	HR	HR	HR
曲辰 9 号 Quchen 9 (CK)	蒲缥	MR	MR	MS	HR	R	HR	HR	HR	HR
	沙坝	MR	MR	MS	R	MR	HR	HR	HR	HR
	老营	MR	MR	HS	S	MR	HR	HR	HR	HR

注:HR. 高抗;MR. 中抗;R. 抗;S. 感;MS. 中感;HS. 高感

Note:HR. Highly resistance;MR. Moderate resistance;R. Resistance;S. Susceptibility;MS. Moderate susceptibility;HS. Highly susceptibility

## 参考文献

- [1] 孔晓蕾,高超,张强,等. “粮改饲”政策在黑龙江省的实践[J]. 黑龙江农业科学,2017(11):84-86.
- [2] 庄克章,徐立华,徐相波,等. 鲁南地区青贮玉米品种筛选[J]. 中国农学通报,2017,33(29):13-18.
- [3] 黄华莉,吴娇颖,黄文丽,等. 广西饲用青贮玉米品种比较试验[J]. 畜牧与饲料科学,2018,39(7):60-64.
- [4] 李必圣,熊军波,叶启兵,等. 8 个青贮玉米品种生产性能比较[J]. 养殖与饲料,2018(8):48-50.
- [5] 赵海燕,杨晓,余小亮,等. 陇东地区青贮玉米的品种比较试验[J]. 畜牧与饲料科学,2018,39(8):35-39.
- [6] 杨云,盘道兴,龙俊,等. 云南省滇东南部地区青贮玉米品种引进试验[J]. 粮食与饲料工业,2018(7):40-42.
- [7] 杨羽,杨志忠,杨志刚,等. 施甸县青贮饲料玉米种植对比试验[J]. 中国畜牧兽医文摘,2016,32(12):228-229.
- [8] 张永强,刘慧宇,李雪,等. 国际玉米价格波动对国内玉米价格的冲击:基于 STR2 模型的实证分析[J]. 玉米科学,2018,26(5):162-169.

- [9] 王晓芳,安永福,张秀平,等. 以青贮玉米为突破口 促进河北省粮改饲[J]. 今日畜牧兽医,2016(4):31-33.
- [10] 杨丽萍,严松,高婷婷,等. 云南省全株玉米青贮饲料生产现状及质量分析[J]. 畜牧与饲料科学,2018,39(12):51-56.
- [11] 马育华. 田间试验和统计方法[M]. 北京:农业出版社,1989:127-128.
- [12] 史枢卿. 青贮玉米品种的选择(上)[J]. 中国乳业,2017(4):48-54.
- [13] 王世英,韩润英,褚景芬. 青贮玉米品种选择几个关键因素[J]. 中国畜禽种业,2018,14(9):41.
- [14] 雷志刚,王业建,梁晓玲,等. 16 个青贮玉米品种农艺性状与产量的通径分析[J]. 草食家畜,2016(4):43-49.
- [15] 任旭. 我国玉米穗腐病主要致病镰孢菌多样性研究[D]. 北京:中国农业科学院,2011.
- [16] 严吉明,郑健,叶华智,等. 玉米纹枯病危害与产量损失的关系[J]. 玉米科学,2008(5):123-125.
- [17] 苏前富,贾桥,李红,等. 玉米大斑病暴发流行对玉米产量和性状表征的影响[J]. 玉米科学,2013,21(6):145-147.
- [18] 王良发,张守林,徐国举,等. 玉米小斑病流行特点及防治技术综述[J]. 安徽农学通报,2014,20(19):43-45.

(上接第 25 页)

月 31 日播种(处理③)、5 月 16 日播种(处理②)、5 月 2 日播种(处理①),这可能是由于 5 月 31 日播种后地温较高,所以其干物质量增长较快;而完熟期由高到低依次为 5 月 16 日播种处理、5 月 31 日播种处理和 5 月 2 日播种处理,这表明 5 月 16 日播种时间能够最终得到较多的产物,这可能是由于适当的播期使谷子在后期的生长中占有更多的优势。从整体来看,不同播期对谷子整株的干物质量有较大影响,这与先前的研究结果相似<sup>[8]</sup>。

该试验结果显示,5 月 2 日播种处理的产量最低,这是由于 5 月上旬的低温使得幼苗生长受到较大影响,从而影响后期产量;而 5 月 31 日播种处理的产量较低,这可能是由于在灌浆后期气温下降造成的,说明播期过早和播期过晚产量均会降低,这与先前的研究结果一致<sup>[6,9]</sup>;5 月 16 日播种处理的产量最高。谷穗干物质量比例及产量结果分析显示,在长治

地区谷子最佳的播种时间为 5 月 16 日左右。

## 参考文献

- [1] 张霞. 陕北耐旱谷子品种筛选及抗旱栽培技术研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2017.
- [2] 丛新军,李国瑜,于淑婷,等. 播期对济谷 16 农艺性状、产量及品质的影响[J]. 山东农业科学,2017,49(4):21-25.
- [3] 李东辉. 我国谷子育种栽培技术的进展与成就[J]. 粟类作物,1989(7):1-5.
- [4] 任君,阎小涛,秦秀珍. 山西省谷子产业发展现状及前景展望[J]. 现代农业科技,2017(20):267-268.
- [5] 王辉,王立群,刘婷婷,等. 不同播期对白谷 9 号谷子经济性状及产量的影响[J]. 现代农业科技,2018(7):1.
- [6] 苗兴芬,杨克军,于松,等. 不同播期对谷子产量及主要农艺性状的影响[J]. 黑龙江八一农垦大学学报,2015,27(5):44-46.
- [7] 韩芳,杨清华,郭玮,等. 播期对谷子产量·农艺性状及抗性的影响[J]. 安徽农业科学,2015,43(18):71-72,82.
- [8] 冯婧,任月梅,杨忠,等. 不同播期对谷子产量及主要农艺性状的影响[J]. 安徽农学通报,2016,22(2):20-21.
- [9] 赵海超,曲平化,龚学臣,等. 不同播期对旱作谷子生长及产量的影响[J]. 河北北方学院学报(自然科学版),2012,28(3):26-30.