

不同播期对荞麦生长发育及产量的影响

李 静¹, 刘学仪², 向达兵^{1*}, 舒 华¹, 廖 敏¹, 赵 钢¹,
刷日林莫², 海来吉木², 罗方恒³

(1. 成都学院 生物产业学院, 四川 成都 610106; 2. 美姑县农业和科学技术局, 四川 美姑 616450;
3. 四川环太实业有限责任公司, 四川 西昌 615000)

摘要: 为了探讨荞麦高产的最佳播期, 以温莎和西荞 1 号为材料, 测定不同播期下荞麦的生育期和农艺性状、干物质积累、产量及其构成。结果表明, 随着播期的延迟, 荞麦播种至出苗、出苗至花期的时间减少, 生育期明显缩短。荞麦的株高、茎粗、花序数、分枝数、节间数总体均随着播期的推迟呈先升高后降低的趋势, 两品种表现基本一致。成熟期荞麦的干物质积累量随播期的延迟呈先增加后降低的趋势。适宜的播期可提高荞麦的产量, 随播期的推迟荞麦产量先升高后降低, 温莎和西荞 1 号品种分别以 3 月 12 日和 3 月 2 日播种表现最好, 产量最高, 分别为 1 776.8 kg/hm² 和 2 696.0 kg/hm²。

关键词: 播期; 荞麦; 生长发育; 产量

中图分类号: S517 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)10-0015-04

Effects of Different Sowing Dates on Growth and Yield of Buckwheat

LI Jing¹, LIU Xue-yi², XIANG Da-bing^{1*}, SHU Hua¹, LIAO Min¹, ZHAO Gang¹,
SHUA Ri-lin-mo², HAI Lai-ji-mu², LUO Fang-heng³

(1. College of Biological Industry, Chengdu University, Chengdu 610106, China; 2. Agricultural Science and Technology Bureau of Meigu, Meigu 616450, China; 3. Sichuan Huantai Industrial Co., Ltd., Xichang 615000, China)

Abstract: In order to obtain the optimum sowing date of buckwheat, two cultivars (Wensha and Xiqiao 1) were selected to investigate the growth period and its structure, agronomic characters, dry matter accumulation, yield and yield components of buckwheat. The results showed that, with the delaying of planting date, the days from sowing to emergence, the days from emergence to blooming and the growth period of buckwheat were significantly shortened. The height, stem diameter, anthotaxy number, branch number and stem node number increased at first and then decreased with the sowing date delayed for both of the two buckwheat cultivars. With the delay of sowing date, the dry matter weight was gradually increased at first and then decreased in mature period. The appropriate sowing date could improve the yield of buckwheat, which increased at first and then decreased with the delay of seeding time. The best sowing date for Wensha and Xiqiao 1 was 12th March and 2nd March, respectively, which gave the highest yield, 1 776.8 kg/ha and 2 696.0 kg/ha, respectively.

Key words: sowing date; buckwheat; growth and development; yield

收稿日期: 2013-05-26

基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项资金项目(CARS-08-03B); 四川省科技富民强县专项行动计划项目(美姑县); 成都学院大学生创新性实验项目(CDU-CX-201301110)

作者简介: 李 静(1992-), 女, 四川眉山人, 本科, 主要从事荞麦栽培技术研究。E-mail: 1306641831@qq.com

* 通讯作者: 向达兵(1984-), 男, 贵州遵义人, 讲师, 硕士, 主要从事药食同源作物育种及栽培生理研究。

E-mail: dabing. xiang@163.com

荞麦被誉为“五谷之王”、“三降”食品,是一种独特的食药兼用作物,含有一些其他粮食作物不含或少有的营养物质,还具有其他禾谷类粮食作物所不具有的芦丁、叶绿素和硒等,具有很高的营养价值和保健功能^[1-2]。因此,发展荞麦生产对丰富营养保健食品来源,促进农民增产增收具有重要的现实意义。

有研究表明,播期是制约荞麦产量的主要因素之一,对苦荞的农艺性状、生育期、产量有明显影响^[3]。杨玉霞等^[4]、杨克理等^[5]研究认为,一级分枝数多是最有利用价值的农艺性状,始花期出现时间和生育期长短对产量起决定作用。赵萍等^[6]、吴燕等^[7]认为,株高、分枝、株粒质量、千粒重等均随播期的推迟而减少,适宜的播期有利于产量的增加。尽管前人在其他作物上对播期技术方面做了大量的研究,但在荞麦上研究还比较薄弱,为此,本研究探讨了不同播期对荞麦生长发育及产量的影响,旨在为荞麦栽培提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验地点及材料

试验于 2012 年 2—6 月在四川省成都市成都大学教学农场进行,试验地地势平坦,土壤质地为黄壤,肥力中等。供试荞麦品种为温莎(甜荞)和西荞 1 号(苦荞),分别由美国引进和四川西昌农业高等专科学校提供。

1.2 试验设计

采用两因素裂区试验设计,主因素为品种:A1:温莎,A2:西荞 1 号;副因素为播期(5 个水平):B1:2 月 21 日播种,B2:3 月 2 日播种,B3:3 月 12 日播种,B4:3 月 22 日播种,B5:4 月 1 日播种,两播期间隔 10 d。3 次重复,共 30 个小区。小区面积为 2.8

m×1.4 m,每个小区 7 行,行距 40 cm,每行留苗约 50 株,试验地周围设置保护行。于荞麦出苗后 10 d 进行匀苗,使幼苗分布均匀,无缺苗断行。其他管理措施同大田生产。

1.3 测定项目及方法

1.3.1 生育期 记载各播期处理荞麦的出苗期、开花期、成熟期。

1.3.2 农艺性状 于荞麦成熟期,在每个小区取生长一致的植株 10 株,测量其株高、茎粗、节间长、有效分枝数、节间数,计算平均值。

1.3.3 干物质 在成熟期,在每小区取生长基本一致的植株 3 株,分别取其茎和叶,在 105 ℃下杀青 30 min,再于 70 ℃下烘至恒质量,然后称量干物质质量。

1.3.4 产量 于荞麦成熟后,在每个小区取有代表性的 5 株,考察株粒数和千粒重。产量由小区 1 m²实收计产后进行折算。

1.4 数据处理与分析

采用 SPSS 17.0 软件和 Excel 软件进行数据统计,采用 Duncan 新复极差法进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同播期对荞麦生育期的影响

由表 1 可以看出,播期对荞麦生育期有明显的影响。随着播期的推迟,生育期逐渐缩短,以 B1 处理的生育期最长,温莎和西荞 1 号生育期分别为 81 d 和 85 d,较最晚播期(B5)分别延长 25、27 d。2 个品种开花至成熟所需的时间为 30~39 d。温莎比西荞 1 号在播种至出苗、出苗至开花这 2 个阶段所需天数分别少 0~9 d 和 2~6 d,而开花到成熟所需天数则是甜荞比苦荞多 3~7 d,但各播期条件下 2 个品种开花至成熟所需的天数基本一致,差异较小。

表 1 不同播期对荞麦生育期的影响

品种	处理	播期/ (月—日)	出苗/ (月—日)	开花/ (月—日)	成熟/ (月—日)	播种至 出苗/d	出苗至 开花/d	开花至 成熟/d	生育 期/d
A1	B1	02—21	03—06	04—06	05—12	14	31	36	81
	B2	03—02	03—08	04—05	05—12	6	28	37	71
	B3	03—12	03—20	04—09	05—14	8	20	35	63
	B4	03—22	03—27	04—12	05—19	5	16	37	58
	B5	04—01	04—05	04—18	05—27	4	13	39	56
A2	B1	02—21	03—09	04—15	05—16	17	37	31	85
	B2	03—02	03—17	04—14	05—17	15	28	33	76
	B3	03—12	03—26	04—17	05—19	14	22	32	68
	B4	03—22	04—03	04—21	05—21	12	18	30	60
	B5	04—01	04—05	04—23	05—29	4	18	36	58

2.2 不同播期对荞麦农艺性状的影响

2.2.1 株高 由表 2 可以看出,温莎和西芥 1 号分别以 B3 和 B2 处理的株高最高,为 78.0 cm 和 112.4 cm,分别显著高于 B1、B2 处理和 B1、B4、B5 处理,分别高出 0.39%~9.60% 和 7.97%~26.16%,2 个品种均以早播处理 B2、B1 株高最低,分别为 71.2 cm 和 83.0 cm。相同播期条件下,温莎荞麦株高明显低于西芥 1 号。

表 2 不同播期对荞麦农艺性状的影响

品种	处理	株高/ cm	茎粗/ mm	花序 数/朵	分枝 数/枝	节间 数/节
A1	B1	72.2bc	5.21b	30.7b	4.0a	6.7a
	B2	71.2c	5.29b	36.0b	4.3a	7.0a
	B3	78.0a	5.93a	49.3a	4.0a	7.3a
	B4	77.7a	5.27b	27.7c	4.0a	6.7a
	B5	75.8ab	4.80c	25.0c	4.0a	4.0b
A2	B1	83.0c	4.57c	67.7a	6.3b	9.0c
	B2	112.4a	5.81a	68.3a	7.0a	15.7a
	B3	104.1ab	5.21b	59.0b	7.3a	12.7ab
	B4	97.5b	4.94bc	44.0c	6.0b	11.7b
	B5	98.4b	4.65c	44.3c	5.3c	11.7b

注:数据后的不同小写字母表示 0.05 水平上差异显著,下同。

2.2.2 茎粗 由表 2 可知,随着播期的推迟荞麦茎粗呈先升高后降低的趋势。温莎以 B3 处理的茎粗最粗,为 5.93 mm,显著高于其他处理,以 B5 处理最低,比 B3 处理低 19.06%。西芥 1 号品种则以 B2 处理最高,以 B1 处理最低,B2 处理显著高于其他播期处理。温莎荞麦的平均茎粗高于西芥 1 号,除 B2 播期外,其他播期条件下均以温莎高于西芥 1 号。

2.2.3 花序数 随着播期的延迟,荞麦的花序数呈先增多后减少的趋势(表 2)。温莎以 B3 处理花序数最多,为 49.3 个,显著高于其他播期,以 B5 处理最低,为 25.0 个。西芥 1 号则以 B2 处理最高,为 68.3 个,显著高于 B3、B4、B5 处理,与 B1 处理差异不显著。同一播期西芥 1 号花序数明显高于温莎,比其高 19.68%~120.52%。

2.2.4 分枝数 从表 2 可以看出,不同播期条件下温莎的分枝数没有明显变化,均在 4 个左右,以 B2 最高,为 4.3 个,但与其他处理差异未达显著水平。西芥 1 号的分枝数则呈先升高后降低的趋势,以 B3 处理最高,为 7.3 个,显著高于 B1、B4、B5 处理,以 B5 处理最低,同一播期西芥 1 号的分枝数明显高于温莎,比其高 32.50%~82.50%。

2.2.5 节间数 从表 2 可知,随着播期的推迟,荞麦的节间数呈先增加后减少的趋势。温莎以 B3 处理最高, B5 处理最低,两者差异达显著水平,但 B3

与 B1、B2、B4 差异不显著。西芥 1 号以 B2 处理最高,显著高于 B4、B5、B1 处理,以 B1 处理最低,比 B1 处理高 74.4%。西芥 1 号的节间数明显高于温莎,相同播期条件下比其高 34.33%~192.50%。

2.3 不同播期对荞麦成熟期干物质量的影响

由图 1 可知,成熟期荞麦的干物质量随着播期的推迟呈先增后降的趋势,2 个品种表现趋势一致。温莎和西芥 1 号的干物质量分别以 B3 和 B2 处理最高,均以 B1 处理最低。由此可以看出,早播或晚播均不利于荞麦干物质量的增加。

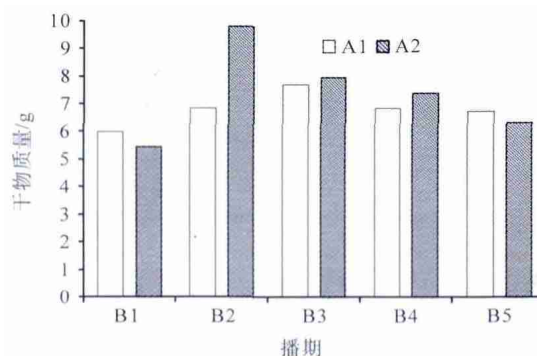


图 1 不同播期下荞麦成熟期干物质量

2.4 不同播期对荞麦产量及其构成的影响

2.4.1 株粒数 随着播期的延迟,荞麦株粒数总体呈先升高后降低的趋势(表 3)。温莎的株粒数不同处理间差异显著,以 B3 处理株粒数最高,为 127 个/株,以 B5 最低,只有 93 个/株。西芥 1 号株粒数以 B2 最高,为 200 个/株,以 B5 最低,只有 155 个/株,总体上西芥 1 号株粒数明显高于温莎。

表 3 不同播期下荞麦产量及其构成

品种	处理	株粒数/粒	千粒重/g	产量/(kg/hm ²)
A1	B1	110b	30.61a	1 515.2b
	B2	115b	31.36a	1 622.9b
	B3	127a	31.09a	1 776.8a
	B4	97c	31.07a	1 356.2c
	B5	93c	30.40a	1 272.2c
A2	B1	189a	18.73ab	2 124.0b
	B2	200a	19.97a	2 696.0a
	B3	177b	17.90b	2 138.6b
	B4	169b	18.43b	2 101.4b
	B5	155b	17.76b	1 858.1c

2.4.2 千粒重 由表 3 可以看出,温莎的千粒重不同播期间差异不显著;西芥 1 号以 B2 处理最高,以 B5 处理最低,温莎千粒重明显高于西芥 1 号。

2.4.3 产量 由表 3 可知,随着播期的推迟,荞麦产量呈先升高后降低的趋势。温莎产量以 B3 处理最高,显著高于其他播期处理,以最迟播期(B5)处理最低。西芥 1 号产量以 B2 最高,B5 最低。不同

播期条件下西芥 1 号产量明显高于温莎, 比其高 20.36%~66.21%。

3 结论与讨论

前人研究发现, 播期对作物生育期影响显著, 通过改变作物各生育期的长短及其所处的时间段, 从而控制作物群体光合积累的时间和作物发育速度^[8-9]。不同播期由于生长环境条件存在差异, 特别是温度的变化, 与生育期呈曲线相关, 播期过早, 温度较低, 幼苗易受低温冻害, 不利于生长, 出苗时间将延迟, 苗后生长缓慢, 营养生长期较长; 播期延迟, 由于温度的升高, 生长发育过程随之加快^[10-12]。本试验中随着播期的延迟, 甜芥和苦芥的生育期都缩短, 与相关研究结果一致。所以适当晚播能有效降低自然灾害, 缩短营养生长期, 使生殖生长期相对增加, 从而提高产量。

研究发现, 芥麦株高随播期推迟而增高^[6]。本试验中甜芥株高以 B3 处理(3 月 12 日播种)最高, 与 B4、B5 无显著差异, 显著大于 B1、B2; 苦芥株高间差异显著, 随着播期的延迟先增高后降低。播期越早, 温度越低, 幼苗生长越慢, 株高越低。播期对苦芥茎粗的影响比对甜芥的影响大。不同播期下, 花序数差异显著, 提高花序数可直接或通过千粒重间接提高单株粒质量^[4]。本试验随播期的延迟, 芥麦的花序数差异显著, 呈先增多后减少的趋势, 同一播期下苦芥的花序数均比甜芥多。芥麦的分枝数是较为稳定的性状, 受播期的影响较小^[10]。苦芥和甜芥一级分枝数分别介于 5.3~7.3 和 4~4.3, 差异不显著。甜芥的节间数受播期影响小, 苦芥随播期的延迟先增加后减少。

干物质积累量的 95% 左右来自光合作用, 是作物生长发育的重要指标, 也是形成产量的物质基础^[13]。早播不利于籽粒灌浆, 导致千粒重下降^[14-15]。而晚播由于光合时间短, 不利于光合产物迅速运送到其他器官, 各器官干物质比例失调, 致使后期产量下降^[16]。本试验发现, 适当延迟播期芥麦茎和叶的干物质积累较快, 有利于光合作用制造有机质, 为穗粒质量提高创造条件。因此, 适当调节播期, 能充分利用当地的气候资源, 增加干物质积累量。

前人研究发现, 适宜播期内绿豆产量高; 玉米产量则随播期推迟而下降, 因为早播种子发芽慢, 出苗率低, 减产严重, 晚播则因为高温影响授粉和结实, 也不利于增产^[17-18]。综合本试验发现, 适宜的播期

利于芥麦产量及其构成的增加, 甜芥品种于 3 月 12 日播种较适宜, 而苦芥品种应该稍早于甜芥品种, 3 月 2 日播种较适宜。

参考文献:

- [1] 赵钢, 唐宇, 王安虎. 苦芥的成分功能研究与开发应用[J]. 四川农业大学学报, 2001, 19(4): 297-300.
- [2] 赵钢, 陕方. 中国苦芥. [M]. 北京: 科学出版社, 2009, 1-4.
- [3] 潘永飞, 毛忠良, 吴国平, 等. 日本信洲大粒芥麦适宜播种期的研究[J]. 江苏农业科学, 2009(5): 104-105.
- [4] 杨玉霞, 吴卫, 郑有良, 等. 苦芥主要农艺性状与单株籽粒产量的相关和通径分析[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(16): 6719-6721.
- [5] 杨克理, 陆大彪, 赵兴泉. 普通芥麦品种若干数量性状的相关和通径分析[J]. 内蒙古农业科技, 1990(1): 11-14.
- [6] 赵萍, 杨明君, 郭忠贤, 等. 播种期对苦芥籽粒产量的影响[J]. 湖南农机, 2011, 38(1): 181-182.
- [7] 吴燕, 衣杰. 不同播期对芥麦产量因素的影响[J]. 杂粮作物, 2004, 24(2): 124-125.
- [8] 姚义, 霍中洋, 张洪程, 等. 播期对麦茬直播粳稻产量及品质的影响[J]. 中国农业科学, 2011, 44(15): 3098-3107.
- [9] 张凯, 李巧珍, 王润元, 等. 播期对春小麦生长发育及产量的影响[J]. 生态学杂志, 2012, 31(2): 324-331.
- [10] 葛维德, 赵阳, 刘冠求. 播种期对苦芥主要农艺性状及产量的影响[J]. 杂粮作物, 2009, 29(1): 36-37.
- [11] 彭锐, 陈大霞, 李隆云, 等. 补骨脂种苗质量与影响因素分析[J]. 中国中药杂志, 2007, 32(9): 1975-1978.
- [12] 汤国民, 夏德君, 杜青福, 等. 播种期对鲜食糯玉米产量及其相关性状的影响[J]. 山东农业科学, 2012, 44(5): 58-60.
- [13] Dordas C A, Sioulas C. Laboratory dry matter and nitrogen accumulation, partitioning and retranslocation in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) as affected by nitrogen fertilization[J]. Field Crops Res, 2009(1): 35-43.
- [14] 吕新, 白萍, 张伟, 等. 不同播期对玉米干物质积累的影响及分析[J]. 石河子大学学报: 自然科学版, 2004, 22(4): 285-288.
- [15] 李妍妍, 景希强, 丰光, 等. 玉米不同播期对产量的影响[J]. 辽宁农业科学, 2012(2): 76-77.
- [16] 张桂茹, 杜维广, 陈怡, 等. 播期对大豆干物质积累分配及产量的影响[J]. 黑龙江农业科学, 1998(3): 34-35.
- [17] 范保杰, 刘长友, 曹志敏, 等. 播期对春播绿豆产量及主要农艺性状的影响[J]. 河北农业科学, 2011, 15(8): 1-3.
- [18] 刘战东, 肖俊夫, 南纪琴, 等. 播期对夏玉米生育期、形态指标及产量的影响[J]. 西北农业学报, 2010, 19(6): 91-94.