

文章编号: 1003-8701(2015)01-0029-03

种植密度对荞麦生长及结实特性的影响

吴冰冰¹, 王春龙², 郑永照³, 李娟芳¹, 谢志明⁴, 牟金明^{1*}

(1. 吉林农业大学农学院, 长春 130118; 2. 吉林省白城市农业科学院, 吉林 白城 137000;
3. 吉林省通化市农业科学研究院, 吉林 梅河口 134007; 4. 白城市师范学院生物系, 吉林 白城 137000)

摘要: 采用大田随机区组试验设计, 以荞麦品种赤峰1号为试材, 研究了不同密度水平对植株生长及结实特性的影响。结果表明: 荞麦的百粒重和平均结实率随种植密度增大呈递增趋势。荞麦的落粒率随着种植密度增大呈先减后增的趋势。相关分析表明, 荞麦的落粒率与总粒重、有效株数呈显著负相关关系。荞麦的结实率与荞麦各农艺指标、落粒率均没有显著的相关性。从降低落粒率角度看, 荞麦的适宜密度在30万株/hm²。

关键词: 荞麦; 种植密度; 结实特性; 落粒性

中图分类号: S517

文献标识码: A

DOI: 10.16423/j.cnki.1003-8701.2015.01.007

The Effect of Planting Density on Growing and Seed Production Characteristics of Buckwheat

WU Bing-bing¹, WANG Chun-long², ZHENG Yong-zhao³, LI Juan-fang¹, XIE Zhi-ming⁴, MU Jin-ming^{1*}

(1. College of Agronomy, Jilin Agricultural University, Changchun 130118; 2. Baicheng Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Baicheng 137000; 3. Tonghua Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Meihekou, 134007; 4. Department of Biology, Baicheng Normal University, Baicheng 137000, China)

Abstract: The experiment was conducted with the design of random-blocks experiment and 'Chifeng 1' used as materials to study the effect of plant density on growth and seed production characteristics of buckwheat. The results showed that the 100-grain weight and average seed rate of buckwheat increased with the planting density. The shattering rate of buckwheat was reduced at first and then increased as plant density increased. The correlation analysis indicated that total grain weight and effective plant number was significantly negatively correlated with shattering rate. Agronomic index and grain rate were not significant correlation with seed setting rate. Therefore in order to reduce shattering rate, the suitable density of buckwheat should be in 3×10^5 plants/hm².

Keywords: Buckwheat; Plant density; Seed production characteristics; Shattering habit

荞麦为蓼科双子叶一年生杂粮植物, 因其具有独特的营养价值、食用价值和药用价值, 在世界各地均有种植。荞麦生育期短, 抗逆性强, 极耐寒瘠, 当年可多次播种多次收获^[1]。具有降低毛细血管的通透性、维持微血管循环等作用, 在降血脂及降血糖方面也很重要^[2]。故荞麦在我国国民经济中具有重要的经济意义。然而, 荞麦仍属于小宗杂粮作物, 管理粗放、生产方式落后、品种混杂等仍是生产中存在的主要问题, 在栽培技

术等方面的研究也较为落后^[3]。因此, 荞麦产量一直不稳定, 处在较低水平。前人对影响荞麦的产量构成因素, 如播期、肥料、密度等进行了有关研究, 但其结论不尽相同^[4-11]。王迎春等^[8]、牛一川等^[9]认为, 荞麦的种植密度对除产量性状外的其他性状的影响很小, 但要获得高产, 仍需要一个适宜的栽培密度。向达兵等^[6]、王慧等^[7]研究认为种植密度的大小对荞麦产量构成因素影响显著。尽管前人对影响荞麦产量因素做了大量研究, 但是在种植密度对荞麦生长及结实特性的影响上的研究甚少, 为此, 本文着重分析了密度对荞麦生长及结实特性的影响, 以期改进荞麦栽培技术措施提供参考。

1 材料与方

收稿日期: 2014-09-20

基金项目: 吉林省科技发展计划项目(20050816)

作者简介: 吴冰冰(1988-), 女, 在读硕士, 主要从事大田作物高产优质栽培技术研究。

通讯作者: 牟金明, 男, 副教授, E-mail: mu2528@163.com

1.1 试验地点与材料

2013年在吉林农业大学试验田进行试验,以

吉林农业大学杂粮教研室提供的荞麦品种赤峰1号为试验材料。供试土壤理化性状见表1。

表1 供试土壤理化性状

指标	pH	速效钾(mg/kg)	速效磷(mg/kg)	碱解氮(mg/kg)	有机质(g/kg)
	5.34	123	24.7	161.98	31.69

试验采用大田随机区组设计,设6个密度处理,即18万、22万、26万、30万、34万、38万株/hm²,分别记录为A、B、C、D、E、F,3次重复,4行保护行,小区行长4m,行距0.65m,小区面积52m²。人工播种(6月9日播种),株高20cm间苗、29cm时定苗,株高35cm时从底到上封纱网以便调查荞麦落粒数。施肥、除草、病虫害防治等栽培措施同一般大田。

1.2 测定项目及方法

1.2.1 荞麦生长性状

株高:从荞麦分枝盛期开始每7d调查1次,测量地面到顶端生长点的高度。

分枝:从荞麦分枝初期开始每7d调查1次,分别记录一级分枝数、二级分枝数。

1.2.2 生育时期调查

分枝期:田间小区内50%植株分枝达到1个分枝。

开花期:田间小区内50%植株中心花开放。

乳熟期:田间小区内50%植株有一个可见绿粒。

1.2.3 落粒性状调查

落粒数:荞麦成熟收获时,将每个小区纱网内所收集的落粒计数。

落粒重:荞麦成熟收获时,将每个小区所收集的落粒计重。

落粒率(%)=落粒数/(考种所得粒数+落粒数)×100%

1.2.4 产量性状调查

于荞麦成熟收获时,将各处理全部果穗收获自然风干晾晒后,进行考种。

1.2.5 统计分析

室内考种在吉林农业大学杂粮教研室完成,数据录入、处理和制图采用Excel 2003、用SPSS统计软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 不同种植密度对荞麦生育时期及生育期的影响

由表2可知,不同种植密度对荞麦的各个生育时期的早晚几乎没有影响。因此种植密度对荞麦的生长发育的快慢没有明显影响。

表2 不同荞麦密度的生育时期及生育期调查

(月-日)

处理	播种期	出苗期	分枝期	现蕾期	开花期	成熟期	生育期(d)
A	06-09	06-18	07-07	07-15	07-25	09-20	101
B	06-09	06-18	07-07	07-15	07-25	09-20	101
C	06-09	06-18	07-07	07-15	07-25	09-20	101
D	06-09	06-18	07-07	07-15	07-25	09-20	101
E	06-09	06-18	07-07	07-15	07-25	09-20	101
F	06-09	06-18	07-07	07-15	07-25	09-20	101

2.2 不同种植密度对荞麦主要经济性状的影响

由表3可知,随着种植密度的增大,株高并没有明显的变化趋势,说明密度对荞麦株高影响较小;分枝数呈下降趋势,以处理A最大;单株粒重变化不规律;百粒重、总粒重先下降,后升高,处理A~B下降,处理B~F呈上升趋势;茎秆干重、有效株数呈递增趋势,茎秆干重处理E值较低,可

能是由于第二次重复倒伏情况较严重,影响了荞麦后期的生长。

2.3 不同种植密度对荞麦落粒率和结实率的影响

由图1可知,荞麦的落粒率随着种植密度的增加呈先降后升的趋势。通过分析发现,低密度条件下落粒率最高,为25.50%,明显高于其他处

理,而在处理D,30万株/hm²密度条件下落粒率最低,为11.75%。随着荞麦种植密度的增加,落粒率呈下降趋势。原因主要是低密度光照和通风较好,个体发育良好,荞麦的落粒传播后代本能表现较强。所以当荞麦密度增加时,落粒率也随着下降。当密度增加到一定程度,株间竞争加剧,荞麦光合作用受到抑制,光合产物运输受到抑

制,部分籽粒由于接收营养物质不足而脱落,从而导致落粒率呈上升趋势。

由图2可知,随着种植密度的增加,荞麦平均结实率也呈上升趋势。但处理E偏低,可能是该处理倒伏严重,造成结实率下降。由此可以看出,种植密度明显影响荞麦的结实率,导致植株单株粒数下降,最终会影响产量的增加。

表3 不同种植密度对荞麦主要经济性状的影响

处理	株高(cm)	分枝数	单株粒重(g)	百粒重(g)	总粒重(g)	茎秆干重(g)	有效株数
A	155.17	4.5	1.82	2.08	87.59	0.84	48
B	155.00	3.9	1.25	1.93	69.80	1.17	56
C	155.23	3.8	2.24	2.26	152.24	1.53	68
D	155.03	3.7	2.00	2.38	159.91	1.65	80
E	155.23	3.2	1.84	2.69	162.08	1.38	88
F	154.90	3.2	2.30	2.74	220.83	1.93	96

注:表中的数据为3次重复各5株考种的平均值。株高是成熟期时的株高

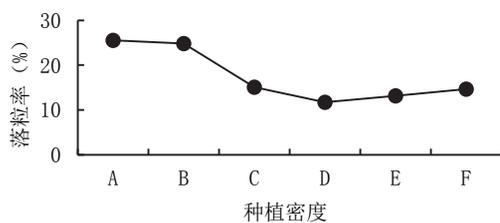


图1 不同种植密度对荞麦落粒率的影响

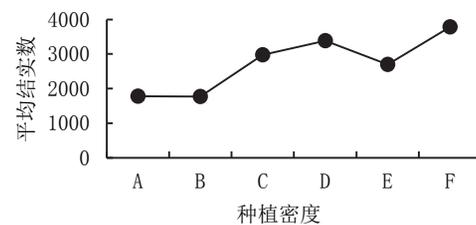


图2 不同种植密度对荞麦平均结实率的影响

2.4 植株性状与落粒率、结实率的相关性

通过相关性分析,由表4可知,荞麦的落粒率与总粒重、有效株数呈显著负相关关系,相关系数达0.842和0.850。分析有效株数可以发现,分枝数与之呈极显著负相关关系,相关系数达0.942。而与百粒重、总粒重呈极显著正相关关系,与茎秆干重呈显著正相关关系,相关系数分

别达0.946、0.928和0.870,但与单株粒重和株高相关性不显著。茎秆干重与总粒重呈显著正相关关系。总粒重与单株粒重和百粒重呈显著或极显著正相关关系,而与分枝数和株高相关性不显著。分枝数与百粒重呈显著负相关关系。在结实率方面,荞麦的结实率与荞麦各农艺指标、落粒率均没有显著的相关性。

表4 各指标相关系数矩阵

	株高	分枝数	单株粒重	百粒重	总粒重	茎秆干重	有效株数	落粒率
分枝数	0.254							
单株粒重	0.035	-0.358						
百粒重	-0.111	-0.852*	0.656					
总粒重	-0.256	0.791	0.831*	0.919**				
茎秆干重	-0.479	0.794	0.659	0.718	0.897*			
有效株数	-0.302	-0.942**	0.576	0.946**	0.928**	0.870*		
落粒率	-0.033	0.744	-0.684	-0.797	-0.842*	-0.797	-0.850*	
结实率	0.596	0.045	0.352	0.404	0.182	-0.255	0.104	-0.193

注:*和**分别表示5%和1%的显著水平

钾养分含量都有增加,其中钾素增加最为明显。笔者通过多年定位试验研究得出,秸秆还田后土壤养分得到提高,有机质含量明显增加,与对照比较提高0.26~0.74 g/kg,磷钾均有增加趋势,这与前人研究结果基本一致,但氮素含量与现行耕法比较呈下降趋势,这与前人研究结论存在差异,笔者认为秸秆腐解过程中消耗一部分氮素,导致土壤氮素短期下降,如果长期实施秸秆还田,是否会由于秸秆自身含有氮素的归还弥补腐解过程中对氮素的消耗,有待进一步研究验证。

参考文献:

- [1] 钟华平,岳燕珍,樊江文.中国作物秸秆资源及其利用[J].资源科学,2003,25(4):62-67.
- [2] 龚振平,杨悦乾.作物秸秆还田技术与机具(第1版)[M].北京:中国农业出版社,2012:39-40.
- [3] 孟磊,蔡祖聪,丁维新.长期施肥对土壤碳储量和作物固定碳的影响[J].土壤学报,2005,42(5):771-776.
- [4] 金峰,杨浩,赵其国.土壤有机碳储量及影响因素研究进展[J].土壤,2000,32(1):11-17.
- [5] 陈新锋.对我国农村焚烧秸秆污染及其治理的经济学分

析[J].中国农村经济,2001(2):47-52.

- [6] 李少昆,王克如,冯聚凯,等.玉米秸秆还田与不同耕作方式下影响小麦出苗的因素[J].作物学报,2006,32(3):463-465.
- [7] 朴香兰.吉林省农作物秸秆资源的现状及综合利用[J].延边大学农学报,2003,25(1):60-64.
- [8] 黄昌勇.土壤学[M].北京:中国农业出版社,2000:242-243.
- [9] 徐晓波,徐向东,褚秋华,等.不同投肥对作物产量及土壤肥力的影响[J].土壤,1999(4):220-223.
- [10] 劳秀荣,吴子一.长期秸秆还田改土培肥效应的研究[J].农业工程学报,2002,18(2):49-52.
- [11] 李新举,张志国,李贻学,等.秸秆覆盖对盐渍土水分状况的影响[J].山东农业大学学报,1999,30(4):398-403.
- [12] Sommerfeldt T G, Chang G, Entz T. Long-term annual applications increase soil organic matter and nitrogen and decrease carbon to nitrogen ration[J]. Soil Science Society of America Journal,1988,52(6):1668-1672.
- [13] 袁家富.麦田秸秆覆盖节水效应研究[J].生态农业研究,2001,4(3):61-65.
- [14] 赵林萍.中国种植大观(肥料卷)[M].北京:中国农业科学技术出版社,2001:27-28.

(上接第31页)

3 结论与讨论

荞麦的生长受气候条件和种植密度的影响,密度的大小对荞麦产量具有一定的影响,选择适宜的播种密度可以显著提高荞麦单位面积产量。前人主要对不同播期对荞麦的结实率做了报道^[10],而从种植密度及落粒性的研究尚未报道。

本研究表明,荞麦的种植密度在30万株/hm²时最适宜。在密度为30万~38万株/hm²之间,随着密度的增加,荞麦的茎秆干重、总粒重和结实率呈递增趋势,在38万株/hm²时达到最大值,然而随密度的增加,株间竞争加剧,荞麦光合作用受到抑制,光合产物积累与分配不协调,部分籽粒由于接收营养物质不足而脱落,从而导致落粒率呈上升趋势。从降低荞麦落粒率角度看,荞麦的适宜密度应该在30万株/hm²。

参考文献:

- [1] 黄金鹏,汪本福,梅新.荞麦种植新技术[M].武汉:湖北科学技术出版社,2011.

- [2] 刘仁杰,卢丞文,郭志军,等.不同生长期荞麦苗中总黄酮含量的变化研究[J].吉林农业科学,2007,32(6):58-60.
- [3] 向达兵,彭镰心,赵钢,等.荞麦栽培研究进展[J].作物杂志,2013(3):1-6.
- [4] 吴燕,衣杰.不同播期对荞麦产量因素的影响[J].杂粮作物,2004,24(2):124-125.
- [5] 李静,刘学仪,向达兵,等.不同播期对荞麦生长发育及产量的影响[J].河南农业科学,2013,42(10):15-18.
- [6] 赵永峰,穆兰海,常克勤,等.不同栽培密度与N、P、K配比精确施肥对荞麦产量的影响[J].内蒙古农业科技,2010(4):61-62.
- [7] 向达兵,李静,范昱,等.种植密度对苦荞麦抗倒伏特性及产量的影响[J].中国农学通报,2014,30(6):242-247.
- [8] 王慧,杨媛,杨明君,等.不同种植密度对晋荞麦6号产量及构成因素的影响[J].山西农业科学,2013,41(6):572-574.
- [9] 王迎春,鞠桂清,谢建红,等.荞麦的密度和籽粒产量相关研究[J].江苏农业科学,1995(5):19-20.
- [10] 牛一川,康辉,王兰芳,等.荞麦种植密度试验[J].甘肃农业科技,1989(11):25-28.
- [11] 高卿,张永伟,林团荣.播种期对荞麦结实率及产量的影响[J].内蒙古农业科技,2012(3):28-29.