

承德冷凉山区燕麦和荞麦种植结构及开发情况

盖颜欣¹,王艳芝¹,季志强¹,郭玉炜¹,李春宁²,冀大富³,孙瑞臣⁴

(1.承德市农林科学院,河北 承德 067000;2.丰宁满族自治县农牧局,河北 丰宁 068359;3.围场县满族蒙古族自治县农牧局,河北 围场 068450;4.承德市国营鱼儿山牧场,河北 丰宁 068359)

摘要:为了进一步开发和利用燕麦和荞麦资源,针对承德气候带的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个类型区进行燕麦和荞麦的种植结构研究和适宜品种划分。结果表明:根据承德山区农业生态特点,分别划分为坝上极早熟、接坝早熟、北部早熟三个类型燕麦、荞麦种植区;通过燕麦、荞麦品种引进、筛选试验,确定了适宜不同类型区种植的新品种;创造了燕麦单产 5 383.5 kg·hm⁻²,甜荞 2 670 kg·hm⁻²的产量水平;苦荞产量最高记录 4 870.5 kg·hm⁻²。有效填补了承德市品种结构缺失的空白,加快了品种更新的步伐。承德冷凉山区燕麦、荞麦产业发展具有历史、旅游和资源等优势,有着很好的发展前景。

关键词:承德冷凉山区;燕麦;荞麦;种植结构;开发

中图分类号:S512.6;S517 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)09-0023-06 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.09.0023

承德坝上由于位于渤海湾、华北平原和内蒙古高原之间,气候区域隶属于寒冷类大陆性季风气候的温带地区。属波状高原,内陆水系,农牧交错带,气候冷凉、生育期短、干旱,气候变化较为复杂。以丰宁满族自治县和围场满族蒙古族自治县北部的伊肯坝、牛圈子坝、塞罕坝为界,是“远看是山,近看是滩”的坝上高原,面积为 4 135.2 km²,占河北省高原面积的 25.9%,平均海拔 1 200~1 500 m,年均气温 1~3℃,降雨 250~400 mm,具有发展燕麦、荞麦良好的地理优势,并且有较早

收稿日期:2017-07-19
基金项目:2015 年承德市科学技术研究与发展计划(第二批)资助项目(20152028);2017 年度河北省重点研发计划绿山富民科技工程专项资助项目(17236405D)
第一作者简介:盖颜欣(1964-),男,辽宁省朝阳市人,研究员,从事作物育种与栽培研究。E-mail: gaiyanxin@163.com.

Relationship Between Yield and Leaf Gas Exchange Parameters of Soybean Cultivars Released in Different Years

LIU Guo-ning^{1,2}, LI Da-yong², CUI Jing-jing², ZHENG Hong-bing³, LIU Bing², BAI Zi-yu², ZHANG Zhi-an²

(1. Baicheng Normal University, Baicheng, Jilin 137000; 2. Agricultural College, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118; 3. Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun, Jilin 130124)

Abstract: In order to promote variety improvement of soybean, the 38 soybean cultivars released in 1923 to 2005 bred in Jilin province were used as test materials, the leaf gas exchange parameters at soybean seed filling period, and the grain yield in the mature period were measured, the relationship between yield and leaf gas exchange parameters of soybean cultivars released in different years was analyzed. The results showed that the net photosynthetic rate(Pn) and transpiration rate(Tr) and apparent mesophyll conductance(AMC) were highly significant positive correlation with grain yield($r=0.6102^{**}$, 0.6316^{**} and 0.5211^{*}), and water use efficiency(WUE) was significantly negative correlation($r=-0.5365^{*}$), which showed that the genetic improvement of soybean makes the grain yield increase at the same time, also improved the net photosynthetic rate(Pn) and apparent mesophyll conductance(AMC), and in the seed filling period, photosynthetic rate(Pn) and apparent mesophyll conductance(AMC) and water use efficiency(WUE) can be used as a reference index measuring grain yield breeding.

Keywords: soybeans; grain yield; gas exchange parameter; genetic improvement

的发展历史和种植经验。鉴于目前承德市冷凉山区燕麦、荞麦品种混杂退化,缺乏专用品种;广种薄收,栽培技术落后;产学研推脱节,产业链条松散;产品简单重复,品质价格错位;产品研发滞后,科技创新不足等问题。本研究基于承德冷凉山区生产的气候类型,有目的地进行试验,针对承德坝上极早熟作物带、接坝早熟作物带、北部早熟作物带(承德气候带的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个类型区)进行燕麦和荞麦的种植结构研究和适宜品种划分;系统引进筛选适合承德种植的饲用燕麦、甜荞、苦荞新品

种,进行适应性筛选试验,品种适宜区品比试验,筛选出一批适合承德市不同熟期类型的不同品种。燕麦、荞麦是我国的重要粮食资源之一,燕麦属于医食两用作物,目前已成为中国农业种植结构调整、西部开发及经济欠发达地区农民脱贫致富的重要作物^[1],成为促进国家经济及农民收入的一项重要产业。随着城市居民生活水平的提高,消费意识的改变,燕、荞麦的开发利用也要进一步的拓展和深入,燕麦、荞麦在冀北承德冷凉山区开发有着广阔的前景和市场。

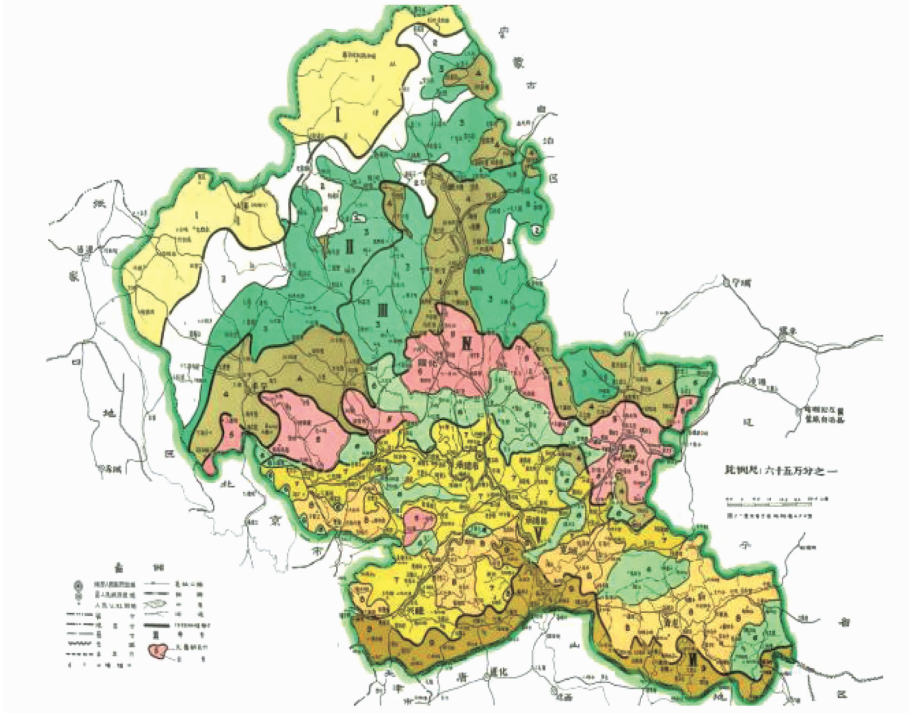


图 1 承德市农作物种植区划

Fig. 1 Map of crop planting districts in Chengde city

表 1 承德市农作物种植带主要作物

Table 1 Staple crop of crop planting districts in Chengde city

带号 No.	作物种植带 Crop planting districts	区号	无霜期天数/d Frost-free season	适宜主要作物 Staple crop
I	坝上极早熟作物带	1	80~100	燕麦、荞麦、马铃薯、胡麻
II	接坝早熟作物带	2	100~110	谷子、马铃薯、燕麦、荞麦
		3	110~120	谷子,马铃薯、玉米,燕麦、荞麦、甜菜
III	北部早熟作物带	4	120~130	玉米、谷子、大豆、向日葵、燕麦、荞麦、时差蔬菜
IV	中部中熟作物带	5	130~140	玉米、高粱、谷子、大豆、水稻、胡萝卜、蔬菜
		6	140~150	玉米、高粱、谷子、大豆、水稻、胡萝卜
V	中南部中晚熟作物带	7	150~160	玉米、高粱、谷子、大豆、水稻、花生、向日葵
		8	160~170	玉米、高粱、谷子、大豆、水稻、花生、向日葵
VI	南部晚熟作物带	9	170~180	玉米、高粱、谷子、大豆、水稻、花生、向日葵

1 承德山区农业生态特点及种植区划

承德市山区从坝根到兴隆南北纵横 200 km,海拔 1 200~2 000 m,无霜期 95~150 d,≥10℃积温 1 800~3 600℃。所以农业生态类型具有呈阶梯式变化的显著特点。

2 承德冷凉山区燕麦、荞麦开发研究

2.1 承德山区燕麦品种结构的研究

2.1.1 根据燕麦品种特性确定品种结构 燕麦种质资源农艺性状间存在广泛的遗传多样性,5个质量性状(粒色、粒型、穗型、小穗型、抗病性)以抗病性的多样性指数最高,粒色的遗传多样性指

数最低;8个数量性状(单株分蘖数、株高、穗长、小穗数、轮层数、单株粒数、单株粒重、千粒重)以单株粒重的遗传多样性指数最高,变异系数最大^[1-2]。燕麦在 3~4℃时即可萌发,最适温度为 15~25℃。从播种到出苗需要≥0℃的积温为 121.8~136.9℃。苗期耐-2~-4℃的低温,植株低于-6℃时即受害(叶梢干枯),但不致冻死,气温回暖后仍可逐渐恢复生长。

分蘖拔节:通常出苗后长出三叶一心时(三叶期)即开始分蘖,五叶一心时即开始拔节,遇低温时拔节延迟。从分蘖到拔节需 13~21 d,此间≥0℃积温约为 163.2~272.5℃。

表 2 承德地区作物种植带气候资源

Table 2 Climate resources of crop planting districts in Chengde city						
项目 Items	I	II	III	IV	V	VI
面积/万 hm ²	54.83	79.84	25.89	65.80	123.71	21.93
面积百分比/%	12.5	18.2	21.1	15.0	28.2	5.0
海拔/m	>1000	800	600	400	300	250
湿润度	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6
无霜期/d	90~100	100~120	120~130	130~140	150~170	170~180
年平均温度/℃	1	3	5	7	9	10
累积温/℃	2000	2100	3000	3300	3500	3700
≥10℃积温/℃	1400	2000	2500	3000	3200	3500
≥5℃生长期/d	140	160	200	220	250	250
≥10℃生长期/d	100	110	160	180	190	200
最冷月气温/℃	<-14	<-14	<-12	<-10	<-9	<-8
最热月气温/℃	<20	20	22	25	27	28
绝对最低气温/℃	-45	-32	-28	-25	-23	-20
绝对最高气温/℃	28	30	34	38	40	45
年降水/mm	400	500	560	600	700	800

抽穗开花:拔节到抽穗一般历经 16~21 d,抽穗后约 7~10 d 即开花。开花的最适宜温度为 20℃左右,最低要求 16℃,最高 24.4℃。

灌浆成熟:燕麦在灌浆期间≥0℃的温度为 390~580℃。

燕麦全生育期需 ≥0℃积温 1 350~1 500℃。根据燕麦生育天数长短,划分为极早熟型品种≤85 d,早熟型品种 86~100 d,中熟型品种 101~115 d,晚熟型品种 116~130 d,极晚熟型品种为≥130 d。

表 3 燕麦各生育期阶段所需温度

Table 3 The temperature required during the growth phase of oats				
项目 Items	出苗—分蘖 From emergence to tillering	拔节—抽穗 From jointing to heading	抽穗—开花 From heading to flowering	灌浆—成熟 From filling to mature
日均气温/℃ Average daily temperature	15	20	18	14~15
5 cm 地温/℃ Ground temperature at 5 cm	17	25	24	18~19

2.1.2 承德冷凉山区燕麦品种结构种植划分
承德地区农作物种植区划的Ⅰ(坝上极早熟作物带),以种植极早熟型燕麦品种(生育期≤85 d)或早熟型燕麦品种(生育期 86~100 d)(饲用)为主。代表品种:白燕 2 号、坝莜 6 号、坝莜 9 号^[3]。

承德地区农作物种植区划的Ⅱ(接坝早熟作物带)以种植中熟型燕麦品种(生育期 101~115 d)为主,或晚熟型品种(饲用)(生育期 116~130 d)。代表品种:坝莜 3 号、坝莜 18。

承德地区农作物种植区划的Ⅲ(北部早熟作物带)以种植晚熟型燕麦品种(生育期 116~130 d),或极晚熟型燕麦品种(生育期≥130 d)为主,如果一年两季,后茬根据生育期可选取适当早熟的燕麦饲用品种。代表品种:坝莜 13、坝莜 14、坝莜 15、坝莜 18;饲用可选用坝莜 3 号、坝燕 4 号、白燕 2 号^[4]、坝莜 18。

2.2 承德山区荞麦品种结构的研究

2.2.1 根据荞麦品种特性确定品种结构 荞麦是喜温作物,抗逆、抗旱性强,适应性广,生长期短,耐瘠薄。生育期间要求≥0℃以上积温 1 000~1 500℃,种子萌发最适温度为 15~20℃,低于 8℃或高于 30℃对萌发不利。幼苗生长期要求平均气温 16℃以上,-3~-4℃时

植株全部冻死。开花结实期最适温度为 18~25℃,低于 15℃或高于 30℃的高温、干燥天气均不利于授粉和结实。荞麦是短日照非专化性作物,在短日照和长日照条件下都能开花结实。幼苗期缩短日照可明显促进生殖生长,提早开花结实,但茎叶生长减缓,分枝和花序减少。不同品种对日照长度反应不同。一般原产于低纬度、低海拔地区的品种对短日照反应较为敏感。就生育期而言,60~70 d 的为早熟品种,70~90 d 的为中熟品种,90~120 d 的为晚熟品种,苦荞与甜荞所不同的是生育期相对较长,但产量高于甜荞。

荞麦适应性强,根系有很高的生理活性,能够吸收土壤中难溶的磷酸化合物。荞麦茎秆抗倒伏能力与荞麦茎秆特性密切相关。茎秆抗折力参数和倒伏指数可以作为荞麦茎秆抗倒伏能力的重要评价指标。荞麦对土壤要求不严,除碱性较强的土壤外,其它土壤都可种植,是典型的低投入作物。

无霜期是制约荞麦产量高低的主导因素,所以把无霜期作为养分区分指标,并与≥10℃积温相关建立推算模型: $D=17.405\ 1R+0.036\ 7T$, $R=0.907\ 9$, D 为无霜期, T 为≥10℃活动积温。

表 4 荞麦品种种植适宜区域
Table 4 Suitable plant region of buckwheat

作物种植带 Crop planting districts	生育期/d Growth period	≥10℃活动积温 Accumulated temperature	降雨量/mm Precipitation	海拔/m Altitude	品种类型 Variety type	种植方式 Planting pattern
Ⅰ 坝上极早熟作物带	60~90	1400~2000	400	>1000	特早熟品种	牧业为主
Ⅱ 接坝早熟作物带	90~120	2000~2400	500	800	早熟、中早熟	牧业为主
Ⅲ 北部早熟作物带	120~130	≥2500	560	600	中熟、中晚熟	水浇地或半干旱地复种、旱坡地单种

2.2.2 承德冷凉山区荞麦品种结构种植划分
受地理、地形、降雨及其时空分布的制约,荞麦品种产量的基因型×环境互作效应的动态性变化显著,品种表现型受环境因子作用致使产量波动很大。因此,加强荞麦新品种的选育和推广对促进荞麦产区经济发展和农民增收具有重要的指导意义。但以往的荞麦新品种鉴定主要以产量作为鉴定指标,造成荞麦新品种(系)的稳定性差或广泛适应性弱^[5]。

通过对承德气候条件、种植历史、品种表现和适应性的分析得出,荞麦在≥10℃积温 1 400~2 500℃,年平均温度 1~5℃,海拔 600~1 000 m,无霜期在 90~130 d,年降雨量 400 mm 左右的承德作物带Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类区均可种植,并且

能获得较好的收益。不同类型区可根据需要进行轮作倒茬或复种。不同的荞麦品种其产量与结实率随播种期的延迟呈先增后降的趋势^[6],随着播期的推迟,各处理的生育期明显缩短,同一个品种,播期对全生育期起关键作用^[7]。播种时间要适宜,不能过早或过晚,因荞麦是短日照植物,过早产量较低,过晚则不能保证正常成熟^[8]。

承德地区农作物种植区划的Ⅰ(坝上极早熟作物带)种植荞麦以生育期 60~90 d 的特早熟品种为主。代表品种:甜荞有晋甜 E09-2(晚熟)、通荞 1 号(中熟)、榆荞 5 号(中熟)、赤甜荞 1 号(早熟)、榆荞 4 号(中熟);苦荞有川荞 3 号、晋苦荞 6 号、西苦 1 号、定引 1 号、六苦 4 号。

承德地区农作物种植区划的Ⅱ(接坝早熟作

物带)以种植生育期 90~120 d 的中早熟苦荞为主。代表品种:川荞 1 号、赤苦荞 1 号、云荞 1 号、黔苦 5 号及所有甜荞品种。

承德地区农作物种植区划的Ⅲ(坝下北部早熟作物带)甜荞、苦荞均可种植。代表品种:榆荞 4 号、通荞 2 号、六苦 4 号、黔苦 5 号。

3 承德山区燕麦、荞麦品种的引进、示范与推广

3.1 品种的引进

以国家技术产业体系为依托,引进高产优质燕麦、荞麦新品种。2015 年引进燕麦新品种 76 个,苦荞新品种 32 个,甜荞新品种 37 个。

3.2 品种的筛选

建立试验、示范基地,通过多点品种筛选试验,科学地筛选出适合这一类型区的品种。2015 年对部分品种进行品比试验,初步筛选出燕麦品种 7 个,分别为坝蓂 13、坝蓂 14、坝蓂 15、坝蓂 8 号、白燕 2 号、坝蓂 6 号、坝蓂 3 号;甜荞品种 6 个,分别为晋甜 E09-2(晚熟)、通荞 1 号(中熟)、通荞 2 号(晚熟)、榆荞 5 号(中熟)、榆荞 4 号(中熟)、赤甜荞 1 号(早熟);苦荞品种 13 个,分别为川荞 3 号、晋苦荞 6 号、西苦 1 号、定引 1 号、六苦 4 号、赤苦荞 2 号、赤苦荞 1 号、ZNQ028、云荞 1 号、晋苦荞 6 号、黔苦 5 号、西苦 1 号、通苦荞 1 号。

3.3 生产示范

2016 年在丰宁大滩镇喇嘛波啰村、围场御道口牧场、围场下伙房乡进行了示范,取得了较好的效果。丰宁坝上白燕 2 号产量为 $3\,600\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、坝蓂 6 号产量为 $4\,200\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,围场御道口牧场所种植的品种平均产量为 $3\,750\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,均较当地品种提高 $1\,500\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 以上;下伙房乡种植的赤甜荞 1 号,最高产量为 $2\,175\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较当地种植品种提高 $1\,125\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,赤苦荞 2 号产量达 $5\,250\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2[10]}$ 。在承德北部冷凉区创造燕麦单产 $5\,383.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、甜荞单产 $2\,670\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、苦荞单产最高纪录 $3\,370.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。突破了苦荞在承德生产上的空白;通过项目实施,推广面积 $1\,875\text{ 万 hm}^2$,新增总产值 $3\,382.54$ 万元,新增社会纯收益 $2\,969.93$ 万元。

3.4 品种的繁育与推广

建立繁育基地,繁育出高质量的燕麦、荞麦种子。积极组织团队成员进行本地区的燕麦、荞麦生产情况调研,通过请专家、以会带训等形式组织产前培训和深入生产进行科技培训。针对燕麦、

荞麦营养成分含量高,具有营养保健及药用功能的特点,宣传、联系企业开发燕麦新产品(燕麦露、燕麦奶、燕麦米、燕麦酒等)和承德市燕麦、荞麦传统食品。探索与加工企业合作,促进传统食品加工和新产品、新工艺开发,以及功能健康食品的创新。

近两年来对燕麦、荞麦品种进行了系统地引进,针对品种进行适应性筛选试验、品比试验,目前已筛选出一批适合承德冷凉山区不同熟期类型种植的品种。同时结合承德山区气候类型特点,对燕麦、荞麦品种种植结构进行了合理划分。针对生产中存在的问题,对燕麦、荞麦新品种耕作、栽培技术及机械化种植模式方面进行了初步研究,将集成技术应用于生产,在承德北部冷凉山区创造燕麦、甜荞和苦荞单产最高纪录,突破苦荞在承德生产上没有规模化种植的空白,苦荞在承德坝上能够正常成熟,进行生产示范和推广,取得了重大经济效益和社会效益。

4 承德冷凉山区燕麦、荞麦产业优势及前景

4.1 民间文化优势

以河北省非物质文化遗产为代表的项目“一百家子拨御面”为龙头的食品以其独特的文化特色吸引人们品其独特地方风味,赏其传统手工技艺。美食家们认为,北京抻面、山西刀削面、承德荞面压饴饴是北方面食三绝,各具风味,难分轩轻。一百家子拨面不但是清朝皇帝餐桌上的御面,还受北京钓鱼台国宾馆邀请,成为国家领导人和国际友人餐桌上的食品,并以其“洁白如玉,赛雪欺霜,爽心可口,形味俱佳”的特色受到领导和外国朋友的热情赞誉。早在 300 多年前,这里的人们就能用自己种植的“白荞麦”加工制作出多种美味食品:碗坨、白荞面饴饴、白荞面面条、莜面窝窝等。

4.2 旅游文化优势

项目单位地处京北黄金旅游线中段,是赴围场坝上旅游中途休闲、吃饭、购买纪念品的首选之地,每年过往游客达到 60 万~100 万人次,项目的建成将极大地满足游客吃地方小吃的需求。

4.3 技术优势

中国农业大学专家教授研究开发的集传统做法与现代工艺于一体的一百家子白荞面挂面、方便面等食品为国内外首创。承德市农林科学院拥有具有多年种植经验和经验丰富的研究人员,具有雄厚的作物品种选育、种子生产、加工和销售基

础,具有从事基地综合开发的经验和杂粮作物引进开发的基础。

4.4 资源优势

燕麦、荞麦是承德地区特别是坝上的传统作物和主要粮食作物,位居坝上三件宝“莜面、山药、大皮袄”之首,故被称为“塞外珍珠”。有种植燕麦、荞麦的历史,有传统食品制作的经验。承德坝上极早熟作物带耕地面积 3 125 000 hm^2 ,接坝早熟作物带耕地面积 798 400 hm^2 ,北部早熟作物带耕地面积 215 000 hm^2 ,这些都是发展燕麦、荞麦的基础。

4.5 科企联合

承德市已把围场县鑫达食品加工厂列入燕麦、荞麦深加工、精加工基地;隆化县裕兴地方特色产品加工厂,是加工、生产、销售一百家子白荞面及一百家子拔御面等系列产品的厂家,生产挂面、白荞面、方便面等食品 and 不同规格、不同包装的白荞面面粉;围场大清坊酒厂把苦荞酒、燕麦酒列入了重点开发计划。

4.6 项目资金支持

承德市政府开始重视燕麦、荞麦的开发工作,在项目和资金方面给予了大力支持。《承德冷凉山区燕麦、荞麦配套技术及产业化开发研究》列入 2015 年承德市科学技术研究与发展计划项

目。《春茬马铃薯秋茬燕麦(饲草)种植模式研究》列入 2016 年承德市科学技术研究与发展计划项目(第五批)。承德市农林科学院在发展燕麦、荞麦生产上大力宣传,加强与科研单位合作、企业挂钩,推进了燕麦、荞麦产业发展的进程。

参考文献:

- [1] 李润枝,陈晨,张培培,等.我国燕麦种质资源与遗传育种研究进展[J].现代农业科技,2009(17):44-45.
- [2] 南铭,马宁,刘彦明,等.燕麦种质资源农艺性状的遗传多样性分析[J].干旱地区农业研究,2015,33(1):262-266.
- [3] 武永祯,田长叶,李云霞,等.优质加工型裸燕麦新品种坝莜九号的选育和利用[J].河北农业科学,2010(3):50-51,56.
- [4] 侯建杰,赵桂琴,焦婷,等.6个燕麦品种系在甘肃下河地区的适应性评价[J].草原与草坪,2013,33(2):26-34.
- [5] 高金峰.荞麦品种稳定性与适应性分析及评价研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2008.
- [6] 常庆涛,刘荣甫,赵钢.播期与品种与品种发育及产量的影响[J].安徽农业科学,2015,43(13):29-30.
- [7] 张强.栽培措施对荞麦产量和品质的影响[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2014.
- [8] 张春明,张耀文.甜荞品系的产量相关因素分析[J].山西农业科学,2011,39(2):109-112.
- [9] 赵永峰,翟玉明,穆兰海,等.燕麦引种比较试验[J].内蒙古农业科技,2010(3):30.
- [10] 盖颜欣,赵共鹏,季志强,等.冀北承德坝上及接坝地区 15 年燕麦新品种引进筛选产量结果初报[J].现代农业科技,2016(22):47-48.

Plantation Structure and Developing Situation of Oats and Buckwheat Along the Dam Areas in Chengde City

GAI Yan-xin¹, WANG Yan-zhi¹, JI Zhi-qiang¹, GUO Yu-wei¹, LI Chun-ning², JI Da-fu³, SUN Rui-chen⁴

(1. Chengde Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Chengde, Hebei 067000; 2. Agriculture and Animal Husbandry Bureau of Fengning Manchu Autonomous County, Fengning, Hebei 068359; 3. Agriculture and Animal Husbandry Bureau of Weichang Mongolian Autonomous County, Weichang, Hebei 068450; 4. The State-owned Yuershan Ranch in Chengde, Fengning, Hebei 068359)

Abstract: In order to promote the further development and utilization of oats and buckwheat resources, planting structure and suitable varieties of oats and buckwheat were researched at I, II, III three types of climatic zone in Chengde. The results showed that according to the agricultural ecological characteristics of Chengde mountain, it is divided into three planting areas for extremely early maturing crop belt on the dam, early maturing crop belt near the dam, north early maturing crop belt; the new varieties suitable for different types of planting areas were determined by varieties introduction and screening test of oats and buckwheat; yield of oat and buckwheat was 5 383.5 and 2 670 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, yield of tartary buckwheat was the highest for 4 870.5 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, effective to fill the gaps in Chengde city lack of variety structure, accelerate the pace of updating varieties. The development of oat and buckwheat industry in cold mountain area of Chengde has the advantages of history, tourism, resources and so on, and has a good prospect.

Keywords: Chengde cold mountain area; oats; buckwheat; plantation structure; development