

文章编号: 1000-2022(2004) 06-0814-08

甘肃三种特色作物气候生态适应性分析与适生种植区划

邓振镛¹, 尹宪志¹, 陈艳华²,
蒲金涌³, 刘明春⁴, 李耀邦⁵

(1. 中国气象局 兰州干旱气象研究所, 甘肃 兰州 730020; 2. 兰州市气象局, 甘肃 兰州 730020;
3. 天水农业气象试验站, 甘肃 天水 741020; 4. 武威农业气象试验站, 甘肃 武威 733000;
5. 西峰农业气象试验站, 甘肃 西峰 745000)

摘 要: 在田间试验, 调研考察, 资料分析的基础上, 研究了黄花菜、百合、啤酒大麦等特色作物气候生态适应性, 确定了3种特色作物的气候生态区划综合指标体系。即: 黄花菜取4—8月上旬 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温、降水量、6—7月日照时数作主导指标及产量作辅助指标; 百合选取年 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温、无霜冻期和花期至鳞茎膨大期(6月中旬至8月上旬)降水量作主导指标, 平均产量作辅助指标; 啤酒大麦选取年 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温、幼穗分化期(5月下旬至6月上旬)和灌浆期(6月下旬至7月中旬)平均气温作主导指标, 以及产量和品质作辅助指标。对3种特色作物分别进行最适宜、适宜、次适宜、可种植和不宜种植共5级气候生态适生种植的区划, 并提出提高气候生态资源利用途径, 为种植基地建设、发展规模生产、提高经济效益提供科学的决策依据。

关键词: 黄花菜; 百合; 啤酒大麦; 气候生态; 适应性; 种植区划

中图分类号: S162.57 **文献标识码:** A

甘肃省地处黄土、青藏、蒙古三大高原交汇地带, 不但经纬跨度大、海拔高度相差悬殊, 而且下垫面环境条件相当复杂, 形成了特殊的地理位置和地形地貌特征。因而气候类型复杂多样, 可供利用的农业气候资源非常丰富, 适合种植一些特色作物, 有些种植面积已有一定规模, 成为地方经济发展的支柱产业, 在农民经济收入中占了一定的比例, 在农村经济发展中占到一定的比重。以往在特色作物研究方面注重栽培、管理技术的较多^[1-2], 近些年为适应农业种植结构调整的需要, 对特色作物气候生态适应性的研究开始增多^[3-5]。为加强这方面的工作, 本文对黄花菜、百合、啤酒大麦等作物气候生态适应性及适生种植区进行了深入研究, 提出了提高气候生态资源利用途径, 为发展规模种植、提高经济效益提供科学决策依据。

1 研究方法

1986—1989年西峰农业气象试验站在距西峰国家基准气象站观测场25 m处的试验田内

收稿日期: 2004-03-18; 改回日期: 2004-05-29

基金项目: 甘肃省科技攻关计划项目(CGS012-A45-118); 干旱气象科学研究基金资助项目(IAM 200418)

作者简介: 邓振镛(1943-), 男, 广东新会市人, 高级工程师, 主要从事农业气象、应用气象研究。

进行黄花菜栽培试验, 试验地点为黄土高原塬地, 属温和半湿润气候类型, 试验地段为旱塬雨养农田, 海拔高度1 421 m。供试品种为线黄花。试验采用双株栽种, 行距0.66 m, 株距0.27 m, 密度56 115 株/hm²。1986 年秋栽种时施农家肥15 kg/m², 其余年份在春苗生长期施农家肥10 kg/m²。试验期间逢发育期进行土壤湿度测定, 深度为50 cm, 4 次重复。每年进行物候观测、花蕾采摘, 定株考察现蕾数及落蕾数。相应时段的气象资料取自西峰国家基准气象站。用陇东15 县市气象站多年相应时段气候值, 通过相关系数的标定, 采用模糊聚类分析(= 0.83), 将主产地黄花菜进行气候生态适生种植的区域。

兰州市七里河区农牧局于1995—1998 年在七里河区西果园乡百合试验基地进行百合栽培试验。该地为黄土高原丘陵沟壑地, 属温凉半干旱气候类型。试验地段为旱山坡二阴地, 海拔高度2 150 m。供试品种为川百合, 试验小区4 次重复, 采取常规管理。每年进行物候观测、土壤湿度测定。相应时段的气象资料为农村气象哨观测资料。建立海拔高度与气象指标的垂直分布计算公式, 计算出不同高度的气象指标数据值, 根据气候相似原理和主导指标叠加结果, 结合辅助指标将主产地百合进行气候生态适应性种植的区域。

1993—1999 年在肃南县气象站附近农田进行啤酒大麦物候期观测。观测地段为灌溉农田, 采取常规管理, 供试品种为法瓦维特。该地点为祁连山浅山地带, 属冷凉半干旱气候类型, 海拔高度2 312 m。河西地区不同海拔高度1998 年啤酒大麦(法瓦维特)品质化验资料来源于甘肃省农垦科研中心。根据气候相似原理和主导指标叠加结果, 结合辅助指标将主产地啤酒大麦进行气候生态适应性种植的区域。

2 结果分析

2.1 黄花菜(*Hemerocallis flava*)

黄花菜又名金针菜, 是一种营养丰富、栽培管理方便、投入产出比高的传统经济作物, 同时又是传统的出口商品。甘肃全省种植面积3.33 万hm², 主产区在陇东地区。每年生产黄花菜1 630 万kg, 平均单产为500 kg/hm²左右。

2.1.1 气候生态适应性

黄花菜属百合科, 为多年生宿根性草本植物。它喜温凉气候, 具有耐热性、耐寒性和抗旱性强的特点。从试验资料分析, 黄花菜在4 月中旬进入春苗生长期, 适宜温度为10~15 °C; 6 月中旬开始抽苔现蕾, 适宜温度为12~18 °C; 7 月上旬进入开花期, 适宜温度为19~22 °C, 9 月上旬冬苗生长开始, 10 月中下旬进入休眠。黄花菜既能在炎热的夏季生蕾、开花、结实, 也能在- 20 °C以下的低温条件下安全越冬。从春苗生长至休眠整个生长期为200 d 左右, 需要≥0 °C 积温为3 100~3 400 °C(表1)。

庆阳市是黄花菜重点产地。对庆阳市1985—2000 年黄花菜单产资料与春苗生长至开花末期(4—8 月)≥0 °C积温、降水量、采蕾期(6—7 月)日照时数进行相关分析, 其相关系数分别为0.682 3(相关显著)、0.742 5(相关极显著)、0.687 5(相关显著)。看来黄花菜关键生育期有丰富热量、充足光照和水分, 才能获得高额产量。

从表1 看出, 从春苗生长至休眠整个生长期降水量为360.4~652.2 mm, 降水量多的1988 年黄花菜产量明显大幅度增加, 尤其抽蕾至采蕾期是需水关键期, 降水量为105.6 mm, 测定50 cm 土层土壤含水量达103.7 mm, 土壤湿度为16 %~18 %。这时土壤含水量多, 养分和水分输送畅通, 黄花菜花芽分化好, 现蕾数多, 采摘时间延长, 产量高; 反之则大量落蕾, 采摘时间缩短, 产量下降。1989 年5—7 月持续干旱, 关键期50 cm 土层含水量只有85.7 mm, 相当田间持

水量50 %左右,落蕾率达76.4 %,产量大幅度下降。陇东地区春末夏初干旱发生频率比较高,对黄花菜抽苔、产蕾极为不利,是主要限制因子。

表1 西峰黄花菜各生育时段气象条件与产量要素

Table 1 The meteorological conditions and yield factors of citron daylily 's growth phases in Xifeng region																	
年份	春苗期				抽蕾至采蕾				春苗生长至休眠				采蕾天 数/d	株现蕾 数/个	株落蕾 数/个	落蕾 率/ %	鲜产量 / kg · hm ⁻²
	光照	≥0℃	降水	土壤含	光照	≥0℃	降水	土壤含	光照	≥0℃	降水						
	/h	积温 /℃	/mm	水量 /mm	/h	积温 /℃	/mm	水量 /mm	/h	积温 /℃	/mm						
1987	514.3	951.8	116.9	115.4	181.1	458.4	38.5	110.5	1616.8	3365.3	360.4	26	608	318	52.3	6786.0	
1988	518.4	987.6	131.3	104.9	174.1	449.0	105.6	103.7	1219.0	3080.8	652.2	26	920	311	38.9	11706.0	
1989	469.7	851.3	77.0	138.2	141.4	526.2	58.0	85.7	1323.1	3163.3	391.0	17	764	569	76.4	2535.0	

2.1.2 气候生态适生种植区

通过以上分析,选用黄花菜关键期4—8月上旬≥0℃积温、降水量、6—7月日照时数作主导指标及产量作辅助指标,确定为气候生态区划综合指标体系,将主产地陇东地区黄花菜气候生态适生种植区划分为4个区域(表2)。通过实地调查,划区结果与实际生产基本吻合。

表2 黄花菜气候生态适生种植区划综合指标体系及种植分区

Table 2 The integrated index system of eco-climatic adaptability and normal region zoning for citron daylily							
	4—8月上旬 ≥0℃积温/℃	4—8月上旬 降水量/mm	6—7月日照 时数/h	产量 /kg·hm ⁻²	海拔 高度/m	地域 范围	分区 评述
I 最适宜种植区	2200~2450	280~320	>500	1000~1200	1000~1200	I区	I评
II 适宜种植区	2150~2200	220~280	480~500	800~1000	1200~1400	II区	II评
III 次适宜种植区	2000~2150	200~220	460~480	600~800	1400~1500	III区	III评
IV 可种植区	≤2000	>320	<460	500~600	1500~1700	IV区	IV评

注: I区: 环县的演武、曲子; 华池的上里塬, 合水的固城, 宁县的早胜, 正宁的宫河、西坡、三嘉, 平凉的柳湖, 崆峒山的麻武、曲麻, 华亭的山寨、马峡、西华、上关, 还有庆阳、镇原、西峰、泾川、灵台、崇信全部, 共约139个乡镇, 1809 km²; II区: 环县的三角城、环城、木钵, 华池的桥川, 东部沿子午岭林区的林镇、山庄、紫坊畔等, 包括华池的乔河等, 约17个乡镇, 496 km²; III区: 环县的虎洞等, 平凉地区的陇山山脉以西的通边、永宁、韩店, 庄浪的柳梁等, 静宁的全部, 共49个乡镇, 1013 km²; IV区: 庆阳地区分布在子午岭西麓, 平凉地区分布在陇山的东西坡, 大约11个乡镇, 482 km²。I评: 该区为典型的黄土高原残塬区, 土层深厚, 山、川、塬并存, 热量充沛, 降水适中, 气象因子匹配较好, 该区产量高, 质量上乘; II评: 该区热量条件好, 光照充足, 降水较多, 气候条件优越, 是较为理想的栽培区域; III评: 该区北部热量丰富, 光照充足, 但在开花期常因干旱造成大量落蕾, 产量较低, 东部平凉境内, 降水充足, 只是热量稍逊, 日照不足, 影响质量; IV评: 该区地势较高, 土质粘潮, 对黄花菜生长不利, 较低气温及荫蔽寡照天气偏多是影响产量和品质的主要因素。

2.1.3 提高气候生态资源利用途径

- (1) 大力发展商品基地建设。黄花菜在陇东种植有天时地利优势, 在最适宜种植区内, 建立育种、栽培示范基地, 向生产、加工、销售规模化、规范化发展; 在适宜种植区内选择地势较平坦、蓄墒透水性好的地块进行连片大面积栽培, 大力发展商品种植基地。
- (2) 不同气候年型采取不同的管理措施。干旱年份有条件的地方在需水关键期补灌1~2次, 以减少落蕾数, 提高产量和品质。黄花菜为多年生蔬菜, 定植一次可多年采收, 10~15 a才进行更新, 可根据不同气候年型, 加强田间管理, 如施肥、中耕等农业技术措施。

(3) 利用有利天气及时采摘花蕾。采摘时间直接影响黄花菜产量和品质, 应充分利用有利天气条件, 掌握在花蕾充分长大而又未开放时及时采摘, 花蕾采后要及时蒸制。

2.2 百合(*Lilium lancifolium*)

百合营养丰富, 经济价值高。据测定, 鲜百合含蛋白质 3.36 %、蔗糖 10.39 %、还原糖 3.00 %、粗纤维 0.86 %、脂肪 0.18 % 及磷、钙、维生素B₁、B₂ 等营养物质^[1]。“兰州百合”是甘肃省传统名特优出口商品和宝贵生物资源, 已有近400 a 种植历史。全省种植面积7 300 hm², 年产量3 000 万kg, 产值2 亿元左右。70 % 种植面积集中在兰州市, 平均单产为5 000 kg/hm², 最高达30 000 kg/hm²。

2.2.1 气候生态适应性

百合属百合科百合属多年生宿根植物, 它具有喜温凉、喜昼夜温差大、喜光照充足、耐旱、适宜旱作栽培的特点。

百合对热量要求并不太严格, 适应性较广。经试验分析, 生育期适宜平均气温为6~8 °C, ≥0 °C积温为2 350~3 000 °C, 无霜期≥120 d; 耕作层15 cm 地温5 °C时发芽, 14 °C普遍出苗; 5—6月平均气温在13~16 °C时生长快, 7月花期适宜平均气温为20 °C左右, 8—9月鳞茎膨大期适宜平均气温16~24 °C, 地下茎在-8 °C时能安全越冬。

经试验, 百合需水关键期在花期至鳞茎膨大期, 从6月中旬至8月上旬需水量在200~300 mm, 年降水量在450 mm 左右就能满足要求。在生育期内土壤湿度不宜过大, 12 %~15 % 较适宜。如土壤有积水或湿度过大, 易造成鳞茎腐烂。

2.2.2 气候生态适生种植区

通过以上分析和调研考察, 选取年≥0 °C积温、无霜冻期和花期至鳞茎膨大期(6月中旬至8月上旬)降水量作主导指标, 平均产量作辅助指标, 确定百合气候生态适生种植区划综合指标体系, 并划分为5个区域(表3)。划区结果与实地考察情况完全吻合。

2.2.3 提高气候生态资源利用途径

(1) 加快百合种植基地建设。独特的气候生态环境造就了“兰州百合”独特的品质, 在国内外市场享有很高声誉。在最适宜区和适宜区确定为发展百合种植基地, 建立生产、加工、销售经营模式。在海拔1 700~1 900 m 黄河两侧坪台沟坝引黄提灌区以及可种植区的浅山坪台地, 由于春旱较重, 可采取深耕土壤、改良土质, 发挥科技优势, 建立母籽繁殖基地, 对发展山区经济、改变贫困面貌十分有利。

(2) 选择适宜季节培育种球。用小鳞茎培育种球, 在临冬和早春均可以播种, 但该地区春旱经常发生而深秋雨水比较丰富, 土壤墒情较好, 因此多宜采用临冬播种, 次年出苗早, 生长快。

(3) 根据百合生长特点提高栽培管理技术。百合是多年生鳞茎植物, 从小鳞茎到成品一般需要6 a 左右。据观察, 鳞茎生长至第2年为第1年的4.5倍, 第3年为第2年的9倍, 以后3 a 增重比例减小, 但绝对值最高。由于生长周期长, 要总结不同气候年型种植经验和栽培管理技术, 选择优质种球、合理密植、除草、及时打摘花蕾、防治病虫害等, 结合高新技术推广, 提高产量和品质。

2.3 啤酒大麦(*H. distichum*)

二棱皮大麦是制造啤酒的主要原料, 它具有光泽好、籽粒大、皮薄、发芽势强、淀粉含量高而蛋白质含量适中、绝干浸出物高、糖化作用很强的特点, 用它酿造的啤酒含淀粉、糖类、淀粉酶和18种氨基酸及大量维生素, 营养价值很高, 同时不易产生沉淀物质而混浊^[2]。2003年全省种植面积为8万hm², 平均单产约7 000 kg/hm²。

表3 百合气候生态适生种植区划综合指标体系及种植分区

Table 3 The integrated index system of eco-climatic adaptability and normal region zoning for lily							
	≥0℃ 积温/℃	无霜期/d	关键期 降水量/mm	海拔高度/m	产量 /kg·hm ⁻²	地域 范围	分区 评述
I 最适宜种植区	2 550~2 850	120~130	300~330	2 000~2 200	20 000~25 000	I 区	I 评
II 适宜种植区	2 850~3 000	130~135	250~300	1 900~2 000	15 000~20 000	II 区	II 评
	2 350~2 550	110~120	330~350	2 200~2 300			
III 次适宜种植区	3 000~3 150	135~140	200~250	1 800~1 900	13 000~15 000	III 区	III 评
	2 050~2 350	100~110	350~380	2 300~2 500			
IV 可种植区	3 150~3 300	140~145	150~200	1 700~1 800	10 000~13 000	IV 区	IV 评
	1 900~2 050	90~100	380~400	(阴坡)			
				2 500~2 600			
V 不宜种植区	> 3 300	> 145	< 150	< 1 700	< 10 000	V 区	V 评
	< 1 900	< 90	> 400	> 2 600			

注: I 区: 兰州的西果园、魏岭、黄峪、花寨子、湖滩; 榆中的银山、兰山、兴隆山; II 区: 兰州的西果园、魏岭、黄峪、花寨子、湖滩、阿干镇、金沟; 榆中县的银山、兰山、兴隆山、马坡、上庄、新营、城关、小康营; 临洮县的何家山、马家山; III 区: 兰州的西果园、黄峪、阿干镇、彭家坪、金沟、新城、皋兰山; 榆中县的银山、兰山、马坡、上庄、三角城、中连、龙泉; 永登县的连城、河桥、大有、民乐; 临洮县的何家山、马家山; IV 区: 兰州的彭家坪、花寨子、金沟、新城; 榆中县的三角城、中连、龙泉、连塔、和平、哈砚、来紫堡、梁坪、甘草、定远、贡井、夏官营、高崖; 永登县的通远; 皋兰县的西岔、黑石; 临洮县的何家山、中铺、五户、上梁、改河、上营、云谷、峡口、站滩; 定西县的称沟、符川; 永靖县的关山、陈井; V 区: 前 4 区以外的乡镇。I 评: 本区属山区二腰山坡地, 气候冷凉湿润, 土层肥厚疏松。关键期的花期(7 月)、鳞茎膨大期(8—9 月中旬) 气温适宜, 降水较多; II 评: 本区由最适宜区上升或下降 100 m 的两层山坡地带, 气候向寒冷湿润和冷凉半湿润过渡, 土层肥厚疏松。关键期气温、降水适宜; III 评: 本区由适宜层带继续上升或下降 100~200 m。上层热量略欠、无霜期较短, 下层温度略高、水分略欠, 土质略差, 产量和品质不稳定; IV 评: 本区属高山坡和浅山、沟壑、坪台地带, 气候向高寒阴湿和温和半干旱过渡。热量欠缺, 冻害明显, 百合鳞茎小, 产量低; 下层气温偏高, 水分欠缺, 土质差, 品质差; V 评: 本区属高寒阴湿和温和半干旱、干旱高山、坪川地区, 过冷、过热是百合不宜生长的主要因素。

2. 3. 1 气候生态适应性

二棱皮大麦具有产量高、品质稳定性好、抗逆性强、消耗地力少的特点。主产区的河西走廊是干旱半干旱绿洲灌溉农业区, 光照充足, 气候凉爽, 气温适中, 相对湿度低, 特别有利于啤酒大麦生长发育和优质籽粒形成。得天独厚的气候生态条件, 使该区生产的啤酒大麦不仅产量高、经济效益特别显著, 而且品质优于国内其他传统产区, 可与进口的啤酒大麦相媲美。

从表4 看出, 肃南(海拔2 312 m) 啤酒大麦在3 月下旬至4 月上旬播种, 8 月上中旬成熟, 全生育期120~130 d, 需要≥0℃积温1 600℃左右。成熟期比春小麦早10~15 d, 需要≥0℃积温比春小麦少200~300℃。啤酒大麦产量形成的两个主要关键时段分蘖—拔节和灌浆期对气温有较严格要求。在幼穗分化期与春小麦比较, 其不同点是穗分化起步早、进程快, 其相似之处是在适温范围内要求偏低的气温, 有利于幼穗分化期延长发育充分, 利于形成较多小穗数, 适宜温度为9~12℃。在灌浆期气温偏低, 灌浆期延长, 有利于籽粒饱满、籽重增加, 适宜温度为16~19℃^[6]。

河西啤酒大麦品质与气温有一定关系(表5)。随海拔高度增加, 灌浆期气候凉爽、气温适宜, 淀粉含量有增加趋势, 变异系数变小; 而蛋白质含量则正好相反。灌浆时间长, 利于光合产

物输送积累和增加,因而淀粉含量较高,蛋白质适中,品质优良。

表4 肃南1993—1999年啤酒大麦平均物候期与气象要素值

Table 4 The average phenological phases of beer barley and meteorological elements from 1993 to 1999 in Sunan Region

	播种—出苗	出苗—分蘖	分蘖—拔节	拔节—抽穗	抽穗—成熟	全生育期
生育期(月-日)	04-10—05-01	05-01—05-24	05-24—06-07	06-07—06-24	06-24—08-14	126 d
日平均气温/℃	11.5	10.8	13.2	15.1	14.6	
≥0℃积温/℃	127.0	334.4	132.0	301.0	658.5	1 552.9

据试验,啤酒大麦全生育期需水较少,约为300 mm。全生育期共灌水3次,分别在三叶一心、挑旗或抽穗期、灌浆期。前两次灌水定额为900 m³/hm²,第3次为600 m³/hm²,合计2 400 m³/hm²。

表5 河西走廊啤酒大麦品质测定表

Table 5 The quality measurement of beer barley in Hexi region

地点	海拔高度/m	淀粉含量		蛋白质含量	
		平均值/%	变异系数	平均值/%	变异系数
民勤	1 320	50.7	4.4	10.4	10.3
张掖	1 420	51.0	6.8	10.6	16.1
永昌	1 520	52.3	3.3	9.6	7.0
黄羊镇	1 783	54.2	3.6	9.4	8.1
民乐	2 510	54.0	2.5	9.6	5.1

2.3.2 气候生态适生种植区

通过以上分析,选取年≥0℃积温、幼穗分化期(5月下旬至6月上旬)和灌浆期(6月下旬至7月中旬)平均气温作主导指标,及产量和品质作辅助指标,确定为气候生态适生种植区划综合指标体系,并将主产区河西地区划分为5个区域(表6)。通过实地调查考察,划区结果符合实际情况。

表6 啤酒大麦气候生态适生种植综合区划指标体系及种植分区

Table 6 The integrated index system of eco-climatic adaptability and normal region zoning for beer barley

	≥0℃ 积温/℃	幼穗分化期平 均气温/℃	灌浆期平均 气温/℃	平均单产 /kg·hm ⁻²	淀粉/%	蛋白质/%	海拔 高度/m	地域 范围	分区 评述
I 最适宜种植区	2 600~3 000	12.0~14.5	15.5~17.5	7 500~8 000	52~55	9.5~10.0	1 900~2 400	I 区	I 评
II 适宜种植区	3 000~3 500	14.5~18.0	17.5~21.5	6 500~7 500	52~55	9.5~10.0	1 500~1 900	II 区	II 评
III 次适宜种植区	3 500~3 750	18.0~20.0	21.5~23.0	5 000~6 500	50~52	10.5~11.0	1 100~1 500	III 区	III 评
IV 可种植区	1 700~2 600	9.5~12.0	13.0~15.5	3 000~5 000	47~50	9.0~9.5	2 400~2 700	IV 区	IV 评
V 不宜种植区	< 1 700	< 9.5	< 13.0	< 3 000	< 47	< 9.0	> 2 800	V 区	V 评

注: I 区: 玉门、酒泉、肃南、张掖、山丹、民乐、永昌、武威、古浪、天祝等沿山和浅山地带; II 区: 玉门、酒泉、张掖、山丹、永昌、武威等; III 区: 敦煌、安西、嘉峪关、酒泉、金塔、高台、临泽、张掖、武威、民勤等; IV 区: 山丹、民乐、肃南、古浪、天祝等; V 区: 祁连山区。I 评: 本区气候冷凉、热量适中,光温配合好。幼穗分化和灌浆期气温适宜,利于幼穗分化充分,小穗数多,灌浆期长,籽粒饱满,产量高、品质好; II 评: 本区气候温和,热量条件好,光照充足。幼穗分化和灌浆期气温基本适宜,后期有轻微高温影响。产量较高,品质尚好; III 评: 本区气候温暖,热量丰富,光照充足。幼穗分化和灌浆期气温略高,后期高温有一定危害,产量和品质一般; IV 评: 本区气候寒冷,气温偏低,光照不足。幼穗分化和灌浆期气温偏低,生育缓慢,后期低温连阴雨机率较多,产量和品质较差; V 评: 本区处高寒山区,后期低温和早霜冻危害重,成熟度差,产量低、品质很差。

2.3.3 提高气候生态资源利用途径

(1) 建立最佳气候生态带、创高产优质高效区。在最适宜和适宜种植区内,建设啤酒大麦原料生产基地,作为地方支柱产业规模生产。海拔高度2 400 m 以上的可种植区以早熟或中早熟种为主;其他区域以中晚熟种为主。

(2) 适期播种是全苗壮苗的关键和趋利避害的有效措施。据试验,适播期以平均气温稳定在 $0\sim 2^{\circ}\text{C}$,表土解冻到适宜播深时播种为宜,在最适宜和适宜种植区3月中下旬播种为宜。啤酒大麦生育期较短,出苗后气温回升较快,生殖生长速度加快,各生育阶段完成时间缩短。因此适期早播能延长播种至出苗时间,有利于根多根深,抗旱吸肥能力增强,使幼穗分化期处于适宜的低温范围内,利于延长时间和大穗形成,使成熟期提前,能躲避后期高温、干热风、连阴雨等灾害的影响。

(3) 根据不同品种生育特点,采取合理密度。为达到个体健壮,群体合理,充分利用有效资源,提高光合生产能力,达到穗多、穗大、粒多、粒饱的高产优质目的,针对二棱品种分蘖成穗率高、以穗多取胜的特点,保苗数以 $300\sim 375\text{万}/\text{hm}^2$ 为宜。

(4) 看天、看地、看庄稼,适时抓好田间管理。啤酒大麦具有生育期短、发苗快、分蘖早、幼穗分化开始早、进程快、抽穗后很快就开花等生育特点,加之当地光照充足、大气干旱等气候特征,一切栽培管理技术措施均要抓一个“早”字,应在三叶一心时灌头水。除了施足基肥外,追肥要提前,并加大磷钾肥施量,促进早发壮苗。为使主穗与分蘖穗成熟度一致,收获时宁可稍微过熟,也不能在未充分成熟时进行。在海拔较高的冷凉区种植,可采取地膜覆盖措施,提高热量状况。为渡过休眠期,必须经过一段贮藏期,才能保持籽粒正常的生活力,尤其是发芽力。

3 结论与讨论

(1) 在田间试验,调研考察,资料分析黄花菜、百合、啤酒大麦等特色作物气候生态适应性的基础上,确定了3种特色作物的气候生态区划综合指标体系。该体系既考虑了气象类指标,又考虑了经济效益和地理位置,比只考虑气象类指标有所发展,而且更贴近实际。

(2) 将主产区进行最适宜、适宜、次适宜、可种植和不适宜种植共5级气候生态适生种植的区划。每种适生种植区进行细网格区划到乡镇一级,区划结果符合生产实际,这样更有利于政府和生产部门的应用。

(3) 3种特色作物的气候生态资源利用途径能紧密结合生产,具有针对性好、可操作性强的特点。

(4) 因为缺乏较多的田间试验数据,本文的分析还只是初步研究。随着农业种植结构调整的需要,特色作物的研究有待进一步加强和深入。

参考文献:

- [1] 吴燕民.园艺作物栽培[M].兰州:甘肃科学技术出版社,1996:373-379.
- [2] 李守谦,王效宗,杨兆兴.西北春大麦栽培技术[M].兰州:甘肃科学技术出版社,1992.
- [3] 邓振镛.陇东气候与农业开发[M].北京:气象出版社,2000:108-111.
- [4] 蒲金涌,姚晓英,王位泰,等.陇东地区黄花菜的气候适应性分析及其种植分区[J].中国蔬菜,2002(6):20-22.
- [5] 陈艳华,史宝秀,谢玲,等.甘肃中部百合气候适应性及适生种植区划[J].中国农业气象,2003,24(3):51-53.
- [6] 邓振镛,林日暖.河西沿祁连山冷凉灌区春小麦气候生态的研究[J].气象学报,1987,45(3):346-353.

Eco-Climatic Adaptability and Normal Region Zoning for Three Characteristic Crops in Gansu Province

DENG Zhen-yong¹, YIN Xian-zhi¹, CHEN Yan-hua²,
PU Jin-yong³, LIU Ming-chun⁴, LI Yao-bang⁵

(1. Institute of Arid Meteorology, CMA, Lanzhou 730020, China;

2. Lanzhou Meteorological Bureau, Lanzhou 730020, China;

3. Tianshui Agro-Meteorological Experimental Station, Tianshui 741020, China;

4. Wuwei Agro-Meteorological Experimental Station, Wuwei 733000, China;

5. Xifeng Agro-Meteorological Experimental Station, Xifeng 745000, China)

Abstract: Based on field experiment, investigation and research, as well as analyses of the experimental data of eco-climatic adaptability for citron daylily, lily and beer barley, the integrated index system of eco-climatic zoning is determined. The results show that the primary indexes for citron daylily are $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ accumulated temperature from April to the first ten days of August, rainfall accumulated sunshine-hour from June to July, and the supplementary index is the average yield; Lily's major indexes are $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ annual accumulated temperature, frost-free season and rainfall from bloom to caudex becoming large (from the middle ten days of June to the first ten days of August), and similarly, the supplementary index is the average yield; for bee barley, the major indexes are $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ annual accumulated temperature, the average temperature of spike polarization's phase (from the last ten-day of May to the first ten-day of June) and grouting phase (from the last ten-day of June to the middle ten-day of July), and the supplementary indexes are the average yield and quality. The planting zoning of climatic-ecological adaptability of the three characteristic crops is divided into 5 grades, i. e. best suitable, suitable, hypo-suitable, just suitable and unsuitable regions. At the same time, the way to raise the utilizing efficiency of eco-climatic resources is also presented, which offers a scientific basis for building planting base, developing production on a large scale and enhancing economic benefit.

Key words: citron daylily; lily; beer barley; climatic-ecology; adaptability; planting zoning