

符 勇,周忠发,王 昆,等. 基于贵州喀斯特高原山区的烟草种植适宜性研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):92-95.

基于贵州喀斯特高原山区的烟草种植适宜性研究

符 勇¹,周忠发¹,王 昆¹,胡 勇²

(1. 贵州师范大学中国南方喀斯特研究院/贵州省喀斯特山地生态环境国家重点实验室培育基地;贵州贵阳 550001;

2. 贵州省贵阳市烟草公司清镇市分公司,贵州清镇 551400)

摘要:以贵州省清镇市流长国家现代烟草农业基地单元为研究区,采用层次分析法、模糊数学法,通过建立隶属函数的数学模型来分析清镇市流长国家现代烟草农业基地单元烟草种植的适宜性。结果表明,研究区域内烟草种植适宜性 S 为 0.61,属于适宜种植烟草范围。

关键词:适宜性;烟草;土壤;气候;喀斯特

中图分类号: S572.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0092-03

烟草种植适宜性综合生态条件为烟草种植的适宜程度、合理布局以及选择适宜的环境条件发展烟草提供了科学依据。将烟草放在适宜的地区种植,采用规范化的栽培技术,可以充分提高烟叶品质,生产出优质的烟叶^[1]。在不同自然条件和农业技术的影响下,烟草植株生长发育各异,烟叶产量也存在明显差异。环境条件对烟草生长发育的影响是各环境因素综合作用的结果,某一因素对烟草生长发育影响的程度往往随其他因素的变化而改变,从而影响烟叶产量。

针对贵州喀斯特高原山区烟草种植,调查该区内烟草生长土壤环境和气候环境因素,结合烟草种植土壤、气候条件等建立烟草种植的适宜性整体评价指标,确立影响烟草生长因子的隶属度函数和权重系数^[2],以分析贵州喀斯特高原山区烟草种植的适宜性,丰富和完善烟草生态适宜性计算方法和体系,并对烟草种植合理规划提供科学的决策依据和技术支持。

1 烟草基地单元与研究区概况

清镇市隶属于贵州省贵阳市,距贵阳市市区约 22 km,东接贵阳的乌当、花溪 2 区,西邻毕节地区织金市,南与安顺市平坝市接壤,北与毕节地区黔西市及贵阳市修文市交界,面积 1 492 km²,辖 6 乡 4 镇及青龙街道办事处,人口 53 万。清镇市共有耕地面积 2.34 万 hm²,森林覆盖率 31.1%,农产品以水稻、玉米、小麦、油菜、洋芋等为主,市南部地势较为平缓,以丘陵和喀斯特化低山为主,地势从南西向北东渐减,东部及中部属浅、低山丘陵区,平均海拔 1 327 m,其余区域为浅丘向中低山峡谷过渡区,平均海拔 1 295 m。

本研究以贵州省清镇市流长现代烟草农业基地单元(图 1)为依托,该基地单元属于黔中高原区,辖流长、犁倭、红枫湖 3 个乡(镇),宜烟土地 5 428 hm²。土壤以黄沙壤、黄壤为

主,pH 值为 5.5~6.5,呈微酸性,有机质含量丰富,属亚热带季风湿润气候,土壤条件和气候条件均有利于烤烟生产。主产烟区集中在流长乡、犁倭乡,面积占基地单元的 90.26%,2012 年落实种植计划收购烟叶 114.5 万 kg^[3]。试验选择基地单元茶山、马场、羊坝、马连 4 个村为研究区。

2 烟叶生长适宜性评价

2.1 烟草适宜性权重系数的确立

影响烟草生长的环境因素很多,主要是光照、温度、水分、土壤及矿物质营养^[4]。就土壤条件而言,土壤 pH 值在 5.5~6.5 范围内烟草生长最好,土壤中较低的速效氯含量和较高的速效钾含量有利于烟叶生长和烟叶良好品质的形成,化学性质指标主要有 pH 值、有机质、有效氮、有效磷、有效钾及一些有益元素^[5]。烤烟为喜温作物,无霜期少于 120 d 或稳定通过 10℃ 的活动积温小于 2 600℃ 的区域难以完成正常的生长发育过程。烤烟大田生长最适宜的温度为 28℃,低于 17℃ 生长缓慢,高于 35℃ 干物质消耗大于积累,烟碱含量增高。烤烟大田期一般为 5—8 月,一般月降水量为 100~130 mm 就基本够用。空气相对湿度过低,会产生较强的蒸腾作用,而造成水分失调,烟叶枯萎;过高,大量氮素被淋溶,烟叶化学成分比例失调。烤烟既是喜温植物,又是喜光植物,在大田期充足而不强烈的日光有利于烟叶品质的形成。因此,通过对烟草生长的土壤条件和气候条件来构建层次结构模型,选取的指标因子按照备选方案,根据目标层、中间层、评判因子层 3 个层次建立关系。以烟草种植适宜评价作为目标层,以土壤肥力指标、气候因子指标为中间层,评判所选择的指标作为评判因子层,构成烟草估产评价的层次结构模型。采取的层次比重依据中国烟草种植区划给出的烟草生态适宜性评价指标体系及贵州省贵阳烟草公司清镇市分公司提供的检测数据,并结合实际情况经专家评判得出。具体层次结构及相应比重见表 1。

2.2 烟草适宜性隶属度的确立

2.2.1 土壤适宜性 采用模糊数学方法,适用的隶属函数为抛物线形、升梯形与降梯形。抛物线形隶属函数主要用于某个评价因素对烟草的影响既有下限又有上限的情况;升梯形隶属函数主要用于对烟草的影响只有下限、没有上限的定量

收稿日期:2013-11-21

基金项目:贵州省科技计划[编号:黔科合 GY 字(2013)3062];中国烟草总公司贵州省公司科技项目(编号:201013)。

作者简介:符 勇(1989—),男,河南郑州人,硕士,从事地理信息系统与遥感研究。E-mail: user51@sina.com。

通信作者:周忠发,教授,从事地理信息系统与遥感研究。E-mail: fa6897@163.com。

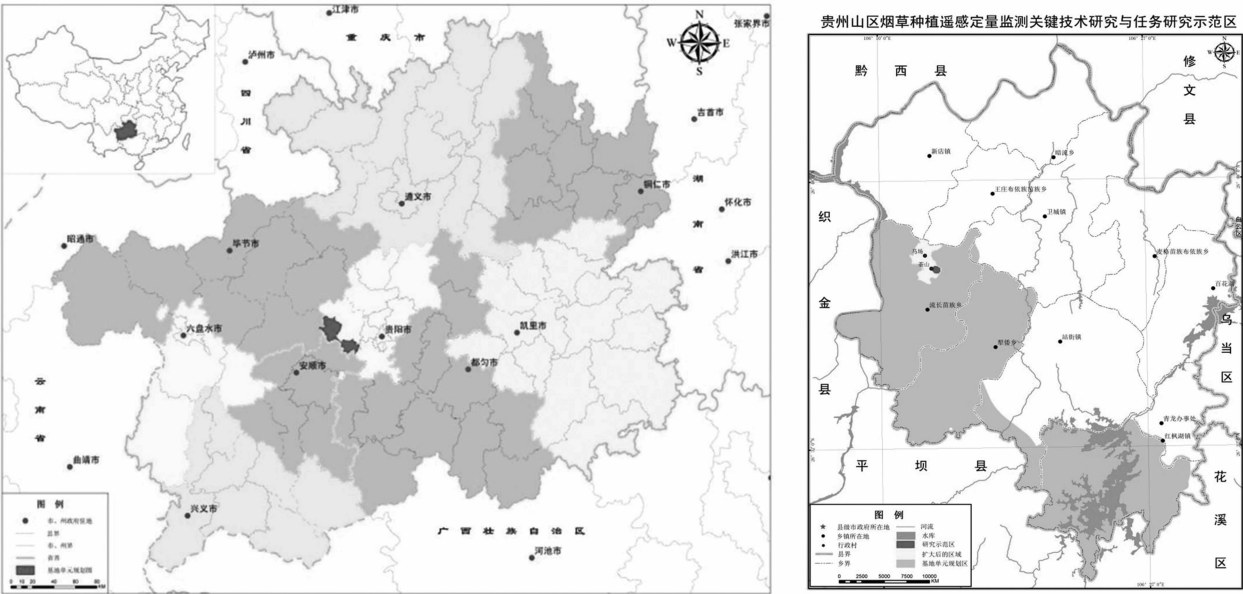


图1 贵州省清镇市流长现代烟草农业基地单元位置

表 1 烟草评价因子具体层次结构及比重

层次 1 (目标层)	层次 2 (中间层)	层次 1 中 所占比重	层次 3 (评判因子层)	层次 2 中 所占比重	权重系数
烟草种植适宜性 C1	土壤肥力状况 C21	0.3	pH 值 C211	0.14	0.042
			有机质含量 C212	0.19	0.057
			土壤全氮 C213	0.11	0.033
			土壤有效磷 C214	0.10	0.030
			土壤碱解氮 C215	0.05	0.015
			土壤钾含量 C216	0.11	0.033
			土壤的水溶性氯 C217	0.30	0.090
	气候适宜性条件 C22	0.7	大田期≥10 ℃ 积温 C221	0.33	0.131
			大田期日照时数 C222	0.28	0.176
			大田期相对湿度 C223	0.17	0.119
			旺长期平均温度 C224	0.11	0.127
			旺长期降雨量 C225	0.11	0.147

因子;降梯形隶属函数主要用于对烟草的影响只有上限、没有下界的定量因子。根据连续定位观测结果确定各个因子隶属函数类型的归属及拐点,计算出评价因子的隶属度,隶属度要

求均匀分布于 0~1 之间。表 2 为烟草区划种植的土壤适宜性评价指标,数据来源于贵州省烟草公司清镇市公司,表 3 为研究区内土壤抽样分析数据。

表 2 烟草土壤适宜性评价指标

评价因子	最适范围	极限值	隶属函数
pH 值	5.5~6.5	最低值 5.0、最高值 8.5	抛物线形
有机质含量(%)	15~18	最低值 8、最高值 25	抛物线形
土壤全氮含量(%)	1.5~2.5	最低值 0.8	升梯形
土壤碱解氮含量(%)	50.0~70.0	最低值 30、最高值 85	抛物线形
土壤有效磷含量(%)	5.5~15.0	最低值 5.0	升梯形
土壤钾含量(%)	大于 150	最低值 80	升梯形
土壤的水溶性氯含量(%)	10~30	最低 10、最高 45	抛物线形

以 pH 值为例,pH 值在 5.5~6.5 之间最适宜烟草生长,最小不能小于 5.0,最大不能大于 8.5,采用模糊数学的抛物线型隶属函数,则 pH 值隶属函数为:

$$N_{\text{pH值}} = \begin{cases} 0 & X \leq 5.0; X \geq 8.5 \\ 1 & 5.5 \leq X \leq 6.5 \\ (X - 5.0) / (5.5 - 5.0) & 5.0 < X < 5.5 \\ (8.5 - X) / (8.5 - 6.5) & 6.5 < X < 8.5 \end{cases} \quad \circ$$

(1)

表 3 研究区内土壤抽样分析

地块位置	pH 值	有机质含量 (%)	全氮含量 (%)	碱解氮含量 (mg/kg)	有效磷含量 (mg/kg)	速效钾含量 (mg/kg)	氯离子含量 (mg/kg)
流长乡马场村羊杈土	7.55	59.01	2.02	112.53	32.03	343.20	13.15
流长乡马场村学田	7.54	41.13	1.10	105.09	22.79	234.30	8.38
流长乡马场村小冲	7.56	33.62	1.27	122.76	4.10	211.20	13.46
流长乡马场村牛马市场	7.54	56.87	1.17	124.62	32.24	245.30	15.50
流长乡马场村马场厂口	7.63	47.38	1.77	144.15	18.17	93.50	12.11
流长乡马场村尖角土	7.32	41.14	1.78	737.49	27.41	423.50	9.81
流长乡马场村皇家门口	7.80	29.62	1.31	83.70	8.30	187.00	14.96
流长乡马场村干格田	7.55	45.40	2.01	124.62	10.92	267.30	12.74
流长乡马场村大坝坝	7.77	33.35	1.26	85.56	22.16	401.50	13.51
流长乡马场村白秧土	7.71	39.09	1.15	145.08	30.77	639.10	11.30
流长乡茶山村一组寨子门口	7.71	87.33	2.08	114.39	36.44	269.50	18.71
流长乡茶山村一组羊叉土	7.50	42.26	2.25	112.53	30.77	513.70	13.17
流长乡茶山村一组乌尔洞	7.19	27.64	1.78	91.14	8.93	123.20	9.88
流长乡茶山村一组石山上	6.73	29.73	1.13	118.00	25.20	300.00	22.92
流长乡茶山村一组龙家大土	7.48	34.99	1.22	80.91	28.88	475.20	32.58
流长乡茶山村一组大朝子	7.43	53.84	2.83	151.59	36.96	391.60	13.98
流长乡茶山村三组下大土	7.72	43.01	2.14	159.96	15.60	180.00	17.94
流长乡茶山村二组杨家寨	7.55	62.17	2.02	124.62	10.08	229.90	18.19
流长乡茶山村二组大园土	7.03	46.65	2.38	184.79	55.91	660.00	13.99
流长乡茶山村长冲组高石坎	7.53	35.93	2.83	112.53	26.67	269.50	9.09
平均值	7.49	44.51	1.78	151.80	24.22	322.93	14.77

2.2.2 气候适宜性 采用隶属函数的数学模型模拟气候适宜性,选取大田期 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)、大田期日照时数(h)、大田期相对湿度(%)、旺长期平均温度($^{\circ}\text{C}$)及旺长期降水量(mm)作为气候适宜性指标。根据以往的研究结果,并结合产区生产实践经验确定各参评指标的函数类型及转折点^[6-7],结果见表 4。常用气候隶属度函数类型为抛物线形(公式 2),通过气候隶属度函数计算各指标的隶属度值^[8]。

$$N_{\text{气候}} = \begin{cases} 0.1 & X_1 < X; X > X_2 \\ 0.9(X - X_1)/(X_3 - X_1) + 0.1 & X_1 \leq X \leq X_3 \\ 1.0 & X_3 \leq X \leq X_4 \\ 1.0 - 0.9(X - X_4)/(X_2 - X_4) & X_4 < X \leq X_2 \end{cases} \quad (2)^{[9]}$$

2.3 烟草种植适宜性的计算

以清镇市流长乡茶山村种植烟草土地为例进行烟草适宜性评价。贵州省贵阳市烟草公司清镇市分公司提供茶山村土地土壤养分状况、清镇市气象局提供气象数据,根据所得数据得土壤和气候隶属度分别见表 5、表 6。通过使用隶属函数求得评价因子隶属度,层次分析法得出评价因子权重系数,计算

表 5 清镇市流长乡茶山村种植烟草的土壤隶属度与权重

指标	pH 值	有机质含量	全氮含量	碱解氮含量	有效磷含量	钾含量	水溶性氯含量
隶属度	0.505	0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
权重	0.042	0.057	0.033	0.015	0.030	0.033	0.090

表 6 清镇市流长乡茶山村种植烟草的气候隶属度与权重

指标	大田期 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温	大田期日照 时数	大田期 相对湿度	旺长期 平均温度	旺长期 降雨量
隶属度	0.513	0.890	0.624	0.480	0.550
权重	0.131	0.176	0.119	0.127	0.147

烟草种植适宜性 S:

$$S = \sum_{i=1}^n (N_i \cdot W_i) \quad (3)$$

式中: N_i 和 W_i 分别表示第 i ($i = 1, 2, \cdots, n$) 个气候指标的隶属度值和权重系数, $n = 12$ 。

表 4 气候适宜性评价指标的选取、函数拐点及权重^[9]

气候指标	下限 (X_1)	上限 (X_2)	最优值下 限(X_3)	最优值 上限(X_4)	权重
大田期 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	1 600	4 200	2 500	3 300	0.131
大田期日照时数(h)	500	8 000	600	700	0.176
大田期相对湿度(%)	60	90	70	80	0.119
旺长期平均温度($^{\circ}\text{C}$)	10	35	20	28	0.127
旺长期降雨量(mm)	50	400	100	200	0.147

按照评价指标与专家给定的指标分配原则,将土壤适宜性评价和气候适宜性评价结果叠加,结合烟叶品质状况,按不同等级适宜性赋值,赋值越高表示各个因子对烟草生长的适宜性越强。具体指标为: $S < 0.25$,不适宜; $0.25 \leq S < 0.55$,次适宜; $0.55 \leq S < 0.85$,适宜; $S \geq 0.85$,最适宜。

3 结论

通过对贵州高原喀斯特山区烟草种植研究表明,研究区内烟草种植区域适宜性 S 为 0.61,为适宜种植区。贵州喀斯特高原山区烟草种植适宜性计算体系的建立,为新品种引进、

徐惠娟,陈彦云. 马铃薯原种萌发前后淀粉、还原糖含量及淀粉磷酸化酶活性的分析[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):95-97.

马铃薯原种萌发前后淀粉、还原糖含量及淀粉磷酸化酶活性的分析

徐惠娟, 陈彦云

(宁夏大学, 宁夏银川 750021)

摘要:以大西洋(早熟)、克新 1 号(中熟)、青薯 168(晚熟)3 个马铃薯品种原种为材料,分析其在萌发前后的淀粉、还原糖含量及淀粉磷酸化酶活性。试验结果表明:在萌发前后,3 个供试品种的淀粉含量在萌发过程中均呈现出逐步降低的趋势;3 个供试品种的还原糖含量在萌发前后均呈现出逐步升高的趋势;3 个供试品种的淀粉磷酸化酶活性在萌发前后均呈现出先升高、后下降的趋势,且萌发时的淀粉磷酸化酶活性最高,发芽后最低。

关键词:马铃薯;原种;淀粉;还原糖;淀粉磷酸化酶

中图分类号: S532.01;Q945.34

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2014)09-0095-03

马铃薯(*Solanum tuberosum*)别称山药蛋、洋芋、土豆,是世界上仅次于小麦、水稻、玉米的第四大粮食作物。马铃薯是茄科茄属多年生草本块茎植物,其块茎中含有大量碳水化合物,其中大部分为淀粉,淀粉是马铃薯的主要贮藏物质,也是衡量马铃薯品质的一个重要指标^[1-2]。在众多的品质性状中,还原糖含量高低是影响油炸薯片和薯条品质的重要因素,也是衡量马铃薯能否作为加工原料的最严格的指标。新收获的马铃薯块茎在整个贮藏期内,从休眠到休眠解除,再到顶芽萌发生长,都要经过一系列的物质分解和合成,其间都是在相应酶的作用下而引起各种反应变化,块茎休眠和萌发与酶活性变化有密切的关系。本研究在不同贮藏时期对 3 个马铃薯品种进行淀粉含量、还原糖含量和淀粉磷酸化酶的测定,以期找出不同马铃薯品种在贮藏期内各物质含量的变化规律及其

相互关系,从而为马铃薯的贮藏、加工以及贮藏品质的提升提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

参试马铃薯品种有 3 个:大西洋(早熟)、克新 1 号(中熟)、青薯 168(晚熟),均来自宁夏西吉县马铃薯工程技术研究中心,为原原种种薯。

1.2 试验方法

淀粉含量的测定:碘比色法^[3];还原糖含量的测定:3,5-二硝基水杨酸法^[3];淀粉磷酸化酶活性的测定:1-磷酸葡萄糖法(DNS 法)^[3]。

1.3 数据统计与分析

试验数据运用 Excel 2003、DPS(data processing system)进行方差分析处理,平均数的多重比较采用 SSR 法^[4]。

2 结果与分析

2.1 淀粉含量分析

对各参试马铃薯品种在萌发前后的淀粉含量进行测定,

合评价[J]. 中国农业科学,2009,42(7):2425-2433.

[3]周忠发,李波,贾龙浩.合成孔径雷达技术在喀斯特山区烟草种植定量监测应用探讨[J].测绘通报,2012(增刊):246-248.

[4]刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:58-67.

[5]汪璇.基于 GIS 和计算智能的烤烟生态适宜性评价[D].重庆:西南大学,2009:37-40.

[6]李锡宏,林国平,黎妍妍,等.恩施州烤烟种植气候适生性与土壤适宜性研究[J].中国烟草科学,2008,29(5):18-21.

[7]许自成,黎妍妍,毕庆文,等.湖北烟区烤烟气候适生性评价及与国外烟区的相似性分析[J].生态学报,2008,28(8):3832-3838.

[8]邵岩,宋春满,邓建华,等.云南与津巴布韦烤烟致香物质的相似性分析[J].中国烟草学报,2007,13(4):19-25.

[9]胡钟胜,杨春江,施旭,等.烤烟不同移栽期的生育期气象条件和产量品质对比[J].气象与环境学报,2012,28(2):66-70.

收稿日期:2014-03-27

基金项目:宁夏大学科学研究基金(编号:ZR1229)。

作者简介:徐惠娟(1979—),女,宁夏中卫人,硕士,讲师,主要从事资源植物学及微生物学的研究。E-mail:qit0316@126.com。

通信作者:陈彦云,研究员,主要从事植物资源学的研究。E-mail:qit0316@126.com。

作物估产、栽培技术改进、种植制度设计、种植业布局规划提供了可靠依据。

采用层次分析法确立权重,具有较强的客观性、实用性和系统性。本研究将隶属函数和模糊综合评判应用于烟草种植适宜性评价,具有 3 个特点:一是通过建立隶属函数,对指标进行量化,具有更高的精确性;二是利用适宜性评价中模糊性特点,将模糊数学应用于烟草种植适宜性评价;三是综合考虑了土壤和气候条件对烟草生长影响的密切关系,采用多个指标和大量数据进行综合评判,提高了综合评判的准确性。

参考文献:

[1]王东胜,刘贯山,李章海,等.烟草栽培学[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2002:115.

[2]陈海生,刘国顺,刘大双. GIS 支持下的河南省烟草生态适宜性综