

玉米新品种适宜性评价方法研究

詹向雯 杨永侠*, 李绍明 (中国农业大学信息与电气工程学院, 北京 100083)

摘要 以黑箱理论为基础提出一种玉米新品种适宜性评价方法, 通过大量的基础数据处理和回归分析, 得出评价模型中所需参数。利用该方法对东华北和黄淮海两大玉米种植区进行了新品种评价, 适宜性评价结果证实了该方法是一种行之有效的评价思路。

关键词 玉米新品种; 适宜性评价方法

中图分类号 S513 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)01-00303-02

Study on Suitability Evaluation Method of New Maize Varieties

ZHAN Xiang wen et al (College of Information and Electrical Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083)

Abstract This article put forward a new method about suitability evaluation of new maize varieties based on black box theory. By doing a lot of work on data processing and regression analysis, the parameters required in the evaluation model were got. Then the new method was used to evaluate two maize planting areas in East-North China and Huang-Hai-Hai, and the result showed that it was reasonable. So this new method was an effective idea.

Key words New maize varieties; Suitability Evaluation Method

随着生物科技等领域的发展, 玉米新品种的研发层出不穷。无论是在抗病、抗逆、抗虫还是产量特性等方面较以前都有更深一步的研究发展。因此, 种子企业要能够通过新手段, 及时了解玉米新品种特性和它们的适宜性, 以及针对每个区域而言适宜的品种。为此, 笔者就如何更好地推广玉米新品种提出了一种有效的评价思路, 对玉米新品种的适宜性做出定性和定量评价。

1 评价方法研究

玉米新品种适宜性评价可以分为两种。一种是给定一个玉米新品种, 研究其在推广区内是否适宜以及量化适宜的程度。另一种是给定一个研究区域, 判断哪些玉米新品种在此生产适宜, 哪些不适宜, 并量化适宜的程度。判断一个玉米新品种是否适宜在一个研究区域内推广, 其影响因素很多, 包括气候因素、土壤因素、品种遗传因素等。如果逐一考虑这些因素, 分别针对不同的地区和不同的品种, 评价思路不仅十分复杂, 难以入手, 而且还有许多的影响因素。由于其不确定性, 难以量化, 导致最后综合考虑所有因素时很难全面综合。所以, 该研究采用黑箱方法^[1]解决问题的思路, 利用各个新品种多年多点的区域试验数据作回归分析, 得出该品种产量表现的一系列特征参数, 作为该品种的特征值^[2], 同时, 还将推广区历年玉米单位面积产量的平均值作为这一地区的环境值, 表征这一地区的环境对玉米生长的影响, 最终通过品种和环境的互作效应来判断新品种在各个地区的适宜度^[3]。

1.1 玉米新品种平均亩产量预测模型 玉米新品种适宜性评价, 最终是根据预测出的产量高低进行评价的。预测模型用公式表示如下:

$$C_i^* = a + b k x \quad W_i = R^2 \quad (1)$$

$$Y = C_i^* - x(1 - W_i) \times S \quad (2)$$

(1) 式是根据玉米新品种区域试验时区试点的环境平均产量和某个品种的平均单位面积产量拟合的线性方程。a、b 表示每一新品种的产量特征值, 是通过该品种参加多年多点

区域试验后经过回归分析得出。具体是将某一品种在某一区试点某年的产量值与该点该年的所有品种平均产量值作回归分析, 其中该点该年所有品种平均产量值指示该区试点的环境特征, 这样就能拟合出每一个参加区域试验的品种特征值。一般区域试验产量稳定表现优秀的品种 b 值大于 1, 且 a 值较大。R² 代表这个线性函数的相关系数, R² 越大, 说明线性方程拟合的程度越好, 该品种表现越稳定。x 代表推广地区的历年玉米平均单位面积产量。k 值表示试验点的平均单位面积产量相比农户参与生产的大田单位面积产量高出的倍数。x 需要乘以 k 值的原因在于每一个品种的产量特征值 a、b 是通过区域试验数据分析得出, 而区试点由于管理技术先进等因素通常区试点平均单位面积产量都会高于普通大田, 所以要将每块大田单位面积产量值转换为区试点产量值, 再与品种特征值结合起来分析。

式(2) 是修正过的 C_i^{*}, Y 值表示某个玉米新品种在某一推广区域的预测平均单位面积产量, 也是一个品种平均单位面积产量关于环境平均单位面积产量的函数。式中, S 表示离回归标准差, 表示悲观度。

1.2 有关参数确定 该产量预测模型在实际使用中涉及到两个参数 k、, 根据经验针对不同的推广地区和预期评价目标可对它们进行调整。该研究对东华北和黄淮海两大玉米种植区的所有区域试验点进行了分析统计, 发现区试点平均单位面积产量比农户自己管理的大田平均单位面积产量平均高出 1.5 倍, k 值可以默认设为 1.5; 如果只针对某一特定地区进行评价, 又掌握了这一地区的具体情况, 则可更加合理地设置 k 值。表示悲观度, 为大于 0 的数, 最大不宜超过 3, 如果用户喜欢表现较稳定的品种, 并且该评价区域对于玉米生长来说气候条件较恶劣, 值则应该设置的较大, 如果用户认为评价区域气候条件优越, 采取比较乐观的评价思路, 则可将 值设置的较小。换句话说, 值较大, 对表现不稳定的品种不利, 预测出的平均单位面积产量将会较低。

1.3 适宜度划分标准 该研究将适宜性最终结果分为极适宜、较适宜、一般适宜和不适宜 4 个层次。其具体如何划分依据预测出的单位面积产量相对于该地区近年平均单位面积产量的高低。如果远高于该地区近年平均单位面积产量则为极适宜, 如果略高于该地区近年平均单位面积产量则为

基金项目 “十一五”国家科技支撑计划重大项目(2006BAD10A01)。

作者简介 詹向雯(1983-), 女, 湖北武汉人, 硕士研究生, 从事 GIS 技术在农业中的运用研究。* 通讯作者, 副教授, E-mail: yangyongxia@263.net。

收稿日期 2008-10-27

较适宜,如果与该地区近年平均单位面积产量基本持平则为一般适宜,如果远低于该地区近年平均单位面积产量则为不适宜。

2 评价方法检验

利用该模型,对最近几年的玉米新品种在黄淮海和东华北两个推广区进行了计算(对照品种都没有参与该次评价)。由于该研究针对大范围进行评价,而且为何会产生这1.5倍差距的原因还不能完全解释,目前农业专家能解释高出1.25倍的原因,所以k值取1.25,同时,值取1,没有采取过分悲观的评价思路。评价结果如表1所示。

表1 适宜性评价结果

Table 1 Results of suitability evaluation

排名 Rank	东华北地区 East and North of China		黄淮海地区 Huang, Hai and Hei valley	
	品种名称 Variety name	预测产量 kg/hm ² Estimated yield	品种名称 Variety name	预测产量 kg/hm ² Estimated yield
1	X1132X	8 638.756 5	X1132X	7 459.177 5
2	620624	8 379.813 0	浚97-1	7 341.847 5
3	X1141P	7 864.933 5	秀青73-1	7 264.308 0
4	明玉2号	7 812.801 0	滑986	7 248.852 0
5	鑫丰1号	7 757.112 0	中科11号	7 218.091 5
6	郝育12	7 712.112 0	金海5号	7 147.429 5
7	TY90232	7 706.406 0	M18	7 141.141 5
8	DFB660	7 674.997 5	鑫玉2211	7 089.852 0
9	620500	7 556.158 5	农乐988	7 085.650 5
10	富友9号	7 499.547 0	科泰1号	7 073.427 0
11	沈试3005	7 489.185 0	NH502	7 032.265 5
12	三北6号	7 420.080 0	620697	6 948.913 5
13	宁玉309	7 410.327 0	泰玉14	6 941.028 0
14	农华199	7 410.046 5	LD6023	6 935.625 0
15	628412	7 324.371 0	NB197	6 935.484 0

结合玉米新品种推广的实际情况,排序结果符合实际。排名首位的“X1132X”即现在普遍推广的“先玉335”,在东华北、黄淮海两大种植区反映均较好。2002~2003年,“X1132X”参加黄淮海夏玉米品种区域试验,比对照农大108增产11.3%,2003年参加同组生产试验,比当地对照增产4.7%,适宜在河南、河北、山东、陕西、安徽、山西运城夏播种植。

在黄淮海地区,“浚97-1”现更名为“浚单20”。2006年,该品种是市面上推广的第2大玉米品种,种植面积达66.67多万hm²,2007年上升至100.00多万hm²,估计到2008年将达到133.33多万hm²。“秀青73-1”在抗倒性方面不如“浚97-1”,种植面积约为20.00万~26.67万hm²,也是优异品种,但由于推广力度不够,所以播种面积相对较小。“滑986”是已淘汰的品种,倒伏率和空秆率较高,但评价结果中排名却靠前,这是因为没有对品种的抗逆性进行评价,仅就产量而言其表现不错。“中科11”各方面抗性表现较好,播种面积大约在26.67多万hm²,经过抗逆性评价之后排名会上升至前2位。“金海5号”和“农大108”品质比较接近,抗倒伏性比“农大108”好,种植面积大约在26.67多万hm²。2007年,“农乐988”结束区域试验,为2008年最有可能通过国家审定的玉米新品种。

针对东华北的品种排名情况,排在前面的大多是区域试验中反映很好的品种,由于实际推广年限短目前还无法和实

际情况作出比较。“620624”、“X1141P”都是美国先锋公司推出的品种,该公司的品种在东华北近几年推广较好。“明玉2号”、“鑫丰1号”、“富友9号”、“宁玉309”也是看好的品种,排名都比较靠前,未来几年有可能得到较大推广。“郝育12”品种表现也很好,但由于种子生产成本低,所以前途一般,这些不由环境决定的适宜性目前还不能被预测。

综上所述,评价结果基本符合实际情况,因此该适宜性评价方法是一种简单有效的评价方法,能够很好地筛选出优秀的品种;对评价结果进行简单统计,还能得到更为直观、更有价值的评价结果。图1为品种“X1132X”在东华北种植区的适宜性分布规律。

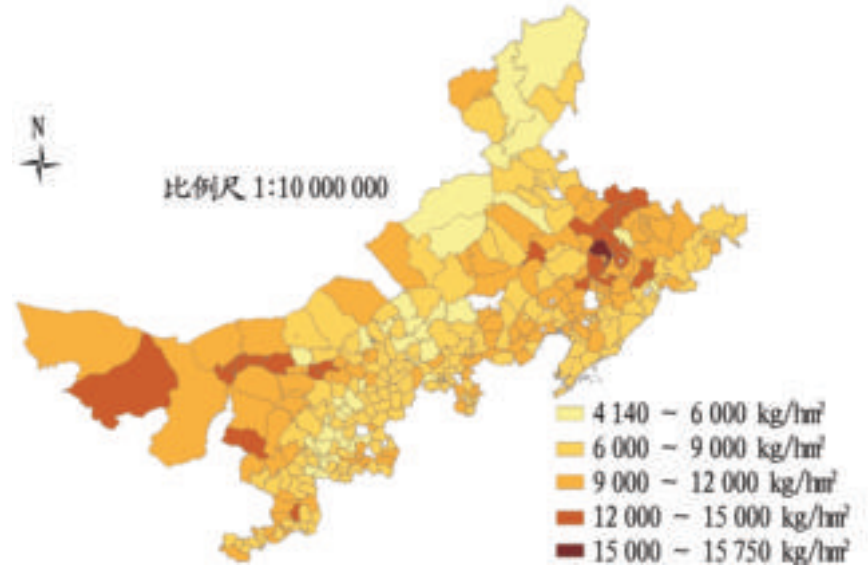


图1 品种“X1132X”在东华北种植区的适宜性分布状况

Fig.1 Suitability of “X1132X” in the East and North of China

根据该适宜性评价结果还能为每一地区筛选出最适宜该地区的品种。图2为东华北各县最适宜的品种分布图。

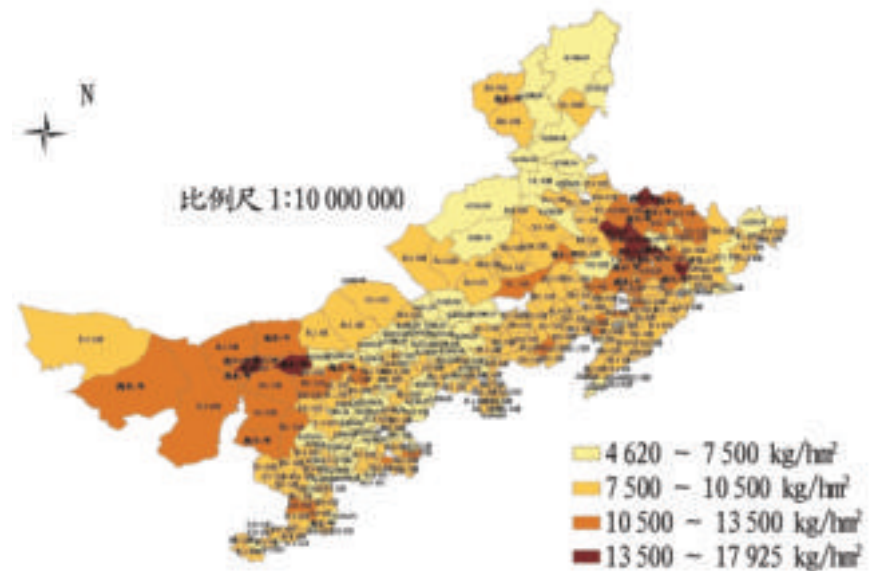


图2 东华北各县最适宜品种

Fig.2 The most suitable varieties in each county in East and North of China

该类专题图可以通过处理评价结果,根据实际用途需要制作更多,该处不再赘述。

3 结论与展望

资料显示,国内目前还没有普遍运用的、能胜任众多品种、大规模区域的新品种适宜性评价方法,该文提出的适宜性评价方法从理论上讲言之有理,实际运用后经得起检验,是一种行之有效的评价思路。

3.1 定量评价 该方法对玉米新品种的适宜性评价转化成预测平均单位面积产量的评价。预测平均单位面积产量越大,则越适宜。该模型不仅可以对1个玉米品种进行评价,

(下转第358页)

规律,致使土壤保水、保肥力差,地下水缺乏,水土流失严重,造成自然灾害频发,暴雨时大量泥沙流入沟、江河中,形成大量泥沙淤积降低了泄洪能力,严重影响水电工程效能的正常发挥,并直接威胁山峡库区和长江两岸的生态安全;干旱时常出现异常高温天气并严重缺水,农作物收成无保障,同时对森林生态系统的恢复更新和抚育极为不利。

1.5.6 石漠化区域农村经济状况。据多处当地农民介绍和实地考察,目前农村主要是老、弱群体在家种植玉米、小麦、水稻、红苕、马铃薯、蔬菜和养殖生猪、牛、家禽等维持生活,人均年收入500~1500元;除此之外,大部分青壮年外出打工,作为对经济的补充,其收入高于在家的若干倍。

2 石漠化山地治理的对策

2.1 保护生态环境 必须严格限制石漠化敏感区内薪材和用材消耗,禁止滥砍乱伐、毁林开荒等一切对生态环境产生不良影响的人文活动。

2.2 加强综合治理 采取因地制宜以经济效益、生态效益和社会效益等方面相结合,应用多种模式进行综合治理,改变生态环境。争取将石漠化区域列为退耕还林地,享受国家优惠政策,便于治理的实施与生态恢复;争取地方政府的国土、林业、水务、交通、电力等相关多部门联合,捆绑集中治理,不好高骛远只讲数量不讲质量,而是根据当地的气候条件,治理一处就成功一处;争取国家、企业、个体户等多渠道投资治理;针对喀斯特山地水土保持、水资源利用与农业可持续协调发展的要求,种植适宜石漠化山地的特色药材,如忍冬科的金银花、木犀科的连翘、木兰科的辛夷、芸香科的吴茱萸、毛茛科的牡丹、茜草科的栀子等;种植特色经果林,如桑科的木菠萝、蔷薇科的桃树和梨树、樟科的阔叶樟、木犀科的桂花、榕树科的黄果树、芸香科的花椒和柑桔;种植优质特色牧草,如禾本科的黑麦草、豆科的三叶草和苜蓿;发展特色养殖业,如兔、牛、羊、鸡、鱼等。在石漠化治理过程中,各品种间可采取多种搭配方式进行种植和养殖,这样可达到长短结合,以短养长的效果。

2.3 发展多种经营 搞好农村庭园经济,这样既可起到绿化保护生态环境,又可增加农民经济收入。

2.4 采取多种形式扶持 由政府出资推广修建沼气池等工

(上接第304页)

也可以进行品种间的评价;不仅可以判断哪些县适宜,哪些县不适宜,并能量化适宜的程度。量化的计算结果避免了以往在推广区选择上的盲目性和经验性,为玉米新品种推广区选择提供了一个切实可行的方法。

3.2 对区试数据进行数据挖掘 该方法对原始的玉米品种区试数据进行处理和换算,从中提取出一些有用的隐含信息。如区试点的环境特性可用该区试点多个品种多年的平均产量求得;某个品种的特性可以通过该品种多个区试点多年产量表现回归分析得到特性值。

3.3 评价结果精确到县 根据所查文献和种子选择玉米新品种推广区的经验得知,在玉米新品种推广区的选择上,通常把省作为推广单元。由于选择单元面积过大,忽略了区域之间环境的差异,包括气候、地形的、病虫害的、土

壤的差异等,因此这样常常无法避免因环境差异而带来的产量损失。该方法将县作为玉米新品种推广区适宜性的评价单元,这样种子生产者在进行玉米新品种推广区的选择时可以落实到县,使区域更准确,一定程度上避免了推广区选择的盲目性。该方法仍处于初级阶段,有很大改进空间,若在产量预测基础上结合各种抗逆性分析,评价结果将更加合理。

3 结语

通过对南川区敏感石漠化区域的调查,了解到该区域喀斯特山地植被破坏严重,大量水土流失,致使多数石头裸露、土壤贫瘠、严重缺水,当地农民经济收入低下,生活与生存条件受到极大的影响,只有进行综合治理,才能改善生态环境。可将各地石漠化山地计划列为退耕还林地,根据当地自然条件因地制宜,开展改土、修路、建贮水池、种经果、种草封山育林等措施,以改变生态环境和减少自然灾害发生。我国石漠化治理可采取的措施,一是由国家专项经费综合治理,专款专用;二是发动各地方国家机关、企事业单位筹集一定量的资金,投入综合治理中;三是国家制定相应法规,治理生态环境不单是国家的责任,也是我国公民的责任与义务;四是争取其他人士的资金治理生态环境。治理方式讲求实效不走形势,争取治理一片成功一片。后期管理可根据属地关系,由当地农民管理,由专门机构监督实施,发现问题及时处理。做好宣传工作,禁止滥砍乱伐、毁林开荒和山火的发生,确保生态环境不受人造的破坏,而加大森林覆盖率。如做到持之以恒,水土流失将会得到遏制,生态环境会得到根本性的好转,自然灾害将会大大的减少,利国利民。

参考文献

- [1] 刘国华,傅伯杰,陈利顶,等.中国生态退化的主要类型、特征及分布[J].生态学报,2000,20(1):12-19.
- [2] 李阳兵,魏朝富,李先源,等.土地利用方式对岩溶山地土壤种子库的影响[J].山地学报,2002,20(3):319-324.
- [3] 王世杰.喀斯特石漠化概念及其科学内涵的探讨[J].中国岩溶,2002,21(2):101-105.
- [4] 钟章成,邱永树.重庆三峡库区主要生态环境问题与对策[J].重庆环境科学,1999,21(1):1-2.
- [5] 苏维词,朱文孝.贵州喀斯特山区生态环境脆弱性分析[J].山地学报,2001,18(5):429-434.
- [6] 王艳强,朱波,王玉宽,等.重庆市石漠化敏感性评价[J].西南农业学报,2005,18(1):70-73.
- [7] QINY R, LIUX H, ZENG ZL, et al. Comparative study on phosphorus contents of soil in karst rocky desertification area during ecorestoration process in Guangxi Province[J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(3):141-144.
- [8] 肖荣波,欧阳志云,王效科,等.中国西南地区石漠化敏感性评价及其空间分析[J].生态学报,2005,24(5):551-554.

壤的差异等,因此这样常常无法避免因环境差异而带来的产量损失。该方法将县作为玉米新品种推广区适宜性的评价单元,这样种子生产者在进行玉米新品种推广区的选择时可以落实到县,使区域更准确,一定程度上避免了推广区选择的盲目性。该方法仍处于初级阶段,有很大改进空间,若在产量预测基础上结合各种抗逆性分析,评价结果将更加合理。

参考文献

- [1] 郭小青,刘智斌.浅谈“思外揣内”与“黑箱”、“白箱”、“灰箱”理论[J].河南中医,2007(7):10-11.
- [2] 何潇,张晓东.基于气候因子的玉米种子新品种生产区适宜性评价[EB/OL].http://www.nacting.edu.cn.
- [3] WANG WL, ZHANG X D, XIAO HX. Study on suitability evaluation model of new maize varieties[J]. Computer and Computing Technologies in Agriculture, 2008, 258:457-470.