

# 内蒙古兴安盟农作物品种布局业务系统开发

唐红艳<sup>1,2</sup>, 牛宝亮<sup>2</sup>, 杨延龄<sup>3</sup>

(1. 东北农业大学资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 内蒙古兴安盟气象局, 内蒙古 兴安盟 137400;

3. 兴安盟农业技术推广中心, 内蒙古 兴安盟 137400)

**摘要:** 以小网格气候资源推算模型和各地的地理参数为基础, 计算出各地的水热气候资源, 针对当地不同生产力水平、不同地形条件下的玉米、水稻、大豆、优质牧草、速生林等农牧林作物布局情况, 确定适宜种植指标和搭配种植指标。通过细化的各地水热气候资源与各种作物所需积温和生长期相匹配指标, 给出任意地区的适宜种植品种和搭配种植品种, 也可给出任意品种的适宜、次适宜和不适宜种植地区, 并通过编程开发出兴安盟农作物品种布局业务系统。系统采用 VB6.0 语言编程, 通过友好的界面, 实现各种查询及服务功能, 对当地合理布局农作物品种有较好指导作用。

**关键词:** 农作物品种; 布局; 指标; 业务系统

**中图分类号:** S162.5      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-7601(2007)03-0073-04

兴安盟属于浅山丘陵地区, 是半干旱易旱雨养农作区, 其中山地占 60%, 丘陵占 21%, 平原占 19%。由于巍巍大兴安岭雄踞西北, 构成兴安盟自东南向西北节节抬升的地势, 呈现出较明显的“立体气候”特征, 地区差异最大的是热量资源的分布<sup>[1]</sup>。热量资源(活动积温、无霜期)不仅制约农作物、牧草及速生林生长期的长短, 而且直接影响它们的生长发育和产量, 若选择不适合当地气候资源的作物品种, 一方面可能浪费了热量资源, 另一方面造成减产减收, 甚至绝产绝收(严重干旱年或者严重早霜年)。近年来随着退耕还林还草工程的实施, 优良品种能否安全越冬成活也是优质牧草和速生林引进和推广工作中需要解决的现实问题。

本文在兴安盟第三次农牧业气候资源与区划成果的基础上, 结合当地农作物现有和正在引进试验的作物品种, 根据农业气候原理, 对全盟作物品种进行科学布局。为最大限度利用气候资源, 实现农作物品种布局最优化, 为兴安盟的生态环境建设、农民增收、农村经济发展提供优质高效的气象服务。

## 1 作物品种布局基本原理

农业生产都是在自然环境中进行的, 在土壤一定的条件下, 气候条件决定了某个作物品种是否适宜在一个地区种植, 而热量条件又是决定作物品种布局的最主要因素。从全球来看, 年平均气温和无

霜期决定了气候带的分布和物种随气候带变化的带状分布; 就北方雨养农作区而言, 无霜期和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温就基本决定了一个地区能够种植什么作物, 适宜种植什么品种, 因此热量条件( $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温和无霜期)是北方农作物品种布局的首要限制因子。由于兴安盟属于半干旱易旱雨养农作区, 春旱频繁, 素有十年九春旱之说, 年降水量的多少, 特别是春季降水量的多少以及第一场接墒雨的早晚, 直接影响农作物的春播下种和正常生长发育, 也是产量形成的一个重要限制因子。因此, 本研究以热量条件为主, 辅助考虑水分条件(灌溉)进行农作物品种布局。

## 2 基本资料和研究方法

### 2.1 基本资料

气象资料采用的是 1971~2000 年的标准气候统计值, 主要包括大兴安岭中段东南坡乌兰浩特等 26 个气象站的气象观测资料。选取与当地农业生产关系密切的热量和水分因子, 包括 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温(持续天数)、日最低气温 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 的初(终)霜日期、无霜期、4~9 月降水量。各地的经、纬度、海拔高度等地理信息数据来源于国家测绘局编制的 1997 年 1:25 万地理信息数据; 玉米、大豆、水稻、牧草等农作物品种资料取自兴安盟农牧业局, 是近 10 年来应用的和正在引进试验的新品种, 包括品种名称、生长期上、下限、所需 $10^{\circ}\text{C}$ 积温上、下限、越冬最低温度

收稿日期: 2006-12-20

基金项目: 2005 年内蒙古气象局业务开发项目(200513)

作者简介: 唐红艳(1966-), 女, 辽宁建平县人, 高级工程师, 在读硕士, 主要从事应用气象研究。E-mail: wsyythy@sohu.com。

等。速生丰产林品种资料取自兴安盟林业局,是近几年新引进试验品种,包括品种名称、适宜生长温度、越冬最低温度等。

## 2.2 研究方法

应用气象资料气候统计值和气象站地理参数,采用傅抱璞提出的半经验半理论方法<sup>[2]</sup>,建立兴安盟水热气候资源空间分布模型,并对模型进行检验(方法详见参考文献[1,3])。在 Citystar 4.0 操作平台下调出 1:25 万兴安盟地理背景信息图,以乡镇为基础分别选取有代表性的自然村,读取这些自然村的经纬度及海拔高度,采用兴安盟气候资源小网格推算模型的建立与应用中的水、热气候资源空间模型<sup>[3]</sup>,计算出各村的水热气候要素值。按照确定的作物品种布局指标,通过各地的热量资源和不同作物品种正常生长成熟所需热量条件进行匹配,确定各地不同生产力水平条件下的适宜、次适宜和不适宜种植品种。

系统以 Windows XP 为平台,采用面向对象的 VB6.0 编程语言进行程序设计,通过用户界面设计和功能模块设计,以友好的界面,通过简单操作即可实现各种查询及品种布局服务功能。

本研究中热量条件包括积温和无霜期,其中积温是指日平均气温稳定通过 10℃ 活动积温,无霜期是指日最低气温大于 2℃ 的持续天数。本文仅以当地的主要农作物春玉米为例介绍农作物的品种布局方案。

## 3 系统总体设计

### 3.1 系统数据库设计

本系统数据库采用微软公司的 Accsee 数据库系统,建立了品种资源数据表、地理参数数据表、气候资源空间分布模型数据表、气候资源空间分布图数据表、作物品种布局指标数据表、系统参数数据表。系统软件通过 VB6.0 的 Adodc 控件操作和调用数据库资料。

### 3.2 品种布局指标的确定

适宜种植是指某作物品种在一地区种植时,80%的年份能够正常成熟,而且能够最大限度利用气候资源,并发挥品种生产潜力获得理想产量。次适宜种植是指某作物品种在一地区种植能够正常成熟,但一些年份不能正常成熟,减产减收,或者一些年份正常成熟了却浪费了一部分热量资源。因此这些品种只能作为该地区的搭配种植品种。不适宜种

植是指某作物品种在一地区种植时半数以上年份不能正常成熟。

确定适宜种植指标的基本原则:① 兴安盟地处大兴安岭东南麓浅山丘陵地区,从热量资源考虑,可将耕地分为平地、阳坡地和阴坡地三类,平地热量资源好于阴坡地,但不如阳坡地;② 从水分资源考虑,坡地的自然降水径流量较大,保水性能不如平地,加上阳坡土壤蒸散要大于平地 and 阴坡地,因此从水分条件看,平地好于阴坡地,阴坡地好于阳坡地。近年来,随着农业水利设施的不断增加和完善,兴安盟基本实现了农民人均 667 m<sup>2</sup> 水浇地(都是平川地)。综合热量资源和水分资源,可灌溉平地水热资源最好,无灌溉平地次之,阳坡地再次之,阴坡地最差。另外,确定优质牧草和速生林适宜种植指标时还要考虑其能否安全越冬,即考虑冬季最低气温的影响。

根据以上确定指标原则,在生产实践调查基础上,结合农业气候原理,给出当地春玉米品种适宜种植地区和搭配种植地区的热量条件判别指标(表 1)。

### 3.3 系统开发技术流程

本系统的主要目的,一是查询任意地区适宜种植作物品种和搭配种植作物品种,二是查询新引进作物品种的适宜种植地区,其技术流程分别见图 1 和图 2。

### 3.4 系统主要内容

3.4.1 地理参数和作物品种资料查询 本系统能够查询兴安盟 6 个旗县市的近 90 个乡镇、苏木、农牧场的 600 多个村屯的经、纬度和海拔高度;能够查询玉米、水稻、大豆、优质牧草和速生林的生物学特性资料(作物品种生长发育所需的热量条件、生长期、熟性、株型特点、光温水肥特性、产量等等);同时还能够查询作物品种布局指标及系统参数。

3.4.2 主要气候要素空间分布模型和空间分布查询 能够查询兴安盟气候要素空间分布模型,以及相应的气候要素资源细化图,通过查询气候资源图能够了解兴安盟的气候资源分布情况。

3.4.3 任意地区适宜种植作物品种查询 适宜种植作物品种查询就是根据某地的农业气候要素值与作物品种生物学特性相匹配,分别给出可灌溉平地、无灌溉平地、阳坡地和阴坡地的适宜种植品种和搭配种植品种(图 3)。使本地区的农作物品种布局较以前更加科学合理,提高了决策建议的可操作性。

表 1 不同生产力条件下玉米适宜种植气候指标

Table 1 Suitable planting climate index of corn under different productivity level

项目 Item	当地 10℃ 活动积温与品种所需积温差值 (°C ·d) The difference value of 10°C active accumulated temperature between local reality and crop remand	2℃ 无霜期与品种生长期差值 (d) The difference value between 2°C frost-free period and crop growing period
有灌溉平地适宜种植指标 Suitable planting index of irrigation flatland	<80	<3
无灌溉平地适宜种植指标 Suitable planting index of non-irrigation flatland	<130	<5
有灌溉平地搭配种植指标 Collocation planting index of irrigation flatland	<130	<5
无灌溉平地搭配种植指标 Collocation planting index of non-irrigation flatland	<180	<7
阳坡适宜种植指标 Suitable planting index at sunward slope	<130	<5
阳坡搭配种植指标 Collocation planting index at sunward slope	<180	<7
阴坡适宜种植指标 Suitable planting index at downsun slope	<180	<7
阴坡搭配种植指标 Collocation planting index at downsun slope	<260	<10

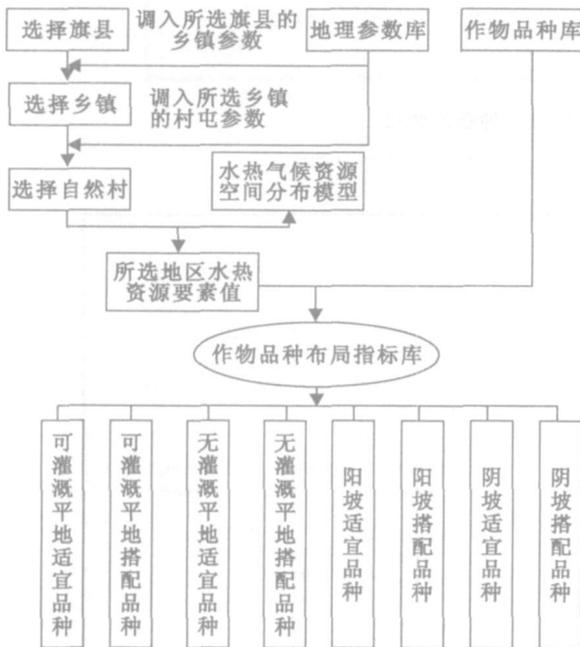


图 1 查询任意地区适宜种植作物品种流程

Fig. 1 The flow graph of requiring suitable crop variety at random region

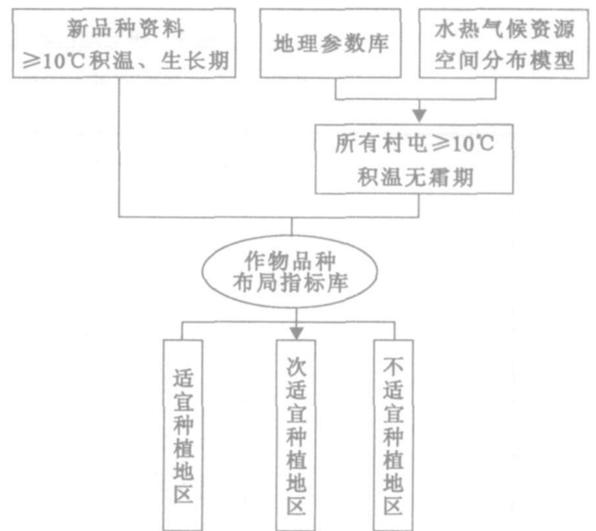


图 2 查询新引进作物品种适宜种植地区流程

Fig. 2 The flow graph of requiring suitable planting region of new induction crop variety

3.4.4 新引进作物品种适宜种植地区查询 引进某一新品种,除了需要了解新品种的生物学特性外,更重要的是要熟知引进地的农业气候条件,引进的新品种在当地是否能够正常生长发育并获得预期产量。根据农业气候相似原理,输入将要引进新品种要求的生长期和  $\geq 10^\circ\text{C}$  活动积温,系统对品种所需

积温和生长期资料与各地热量资源资料进行匹配,即可直观地给出新品种在整个兴安盟地区的适宜、次适宜和不适宜种植地区图,使该品种的宏观布局一目了然(图 4)。

参考文献:

[1] 庞万才,王 民,牛宝亮,等.内蒙古兴安盟农牧业气候资源与

区化[M].北京:气象出版社,2004.

- [2] 傅抱璞.山地气候要素空间分布的模拟[J].气象学报,1988,46(3):319-326.
- [3] 牛宝亮.兴安盟气候资源小网格推算模型的建立与应用[D].北京:中国农业大学硕士论文,2006.
- [4] Julia Case Bradley. Anita C Millsbaugh 著.常晓波,刘颖译.

Visual Basic 6.0 高级编程[M].北京:清华大学出版社,2003.

- [5] 龚绍先.粮食作物与气象[M].北京:北京农业大学出版社,1988.
- [6] 罗其友,姜文来,宫连英,等.旱地农业决策基础研究[M].北京:气象出版社,1999.

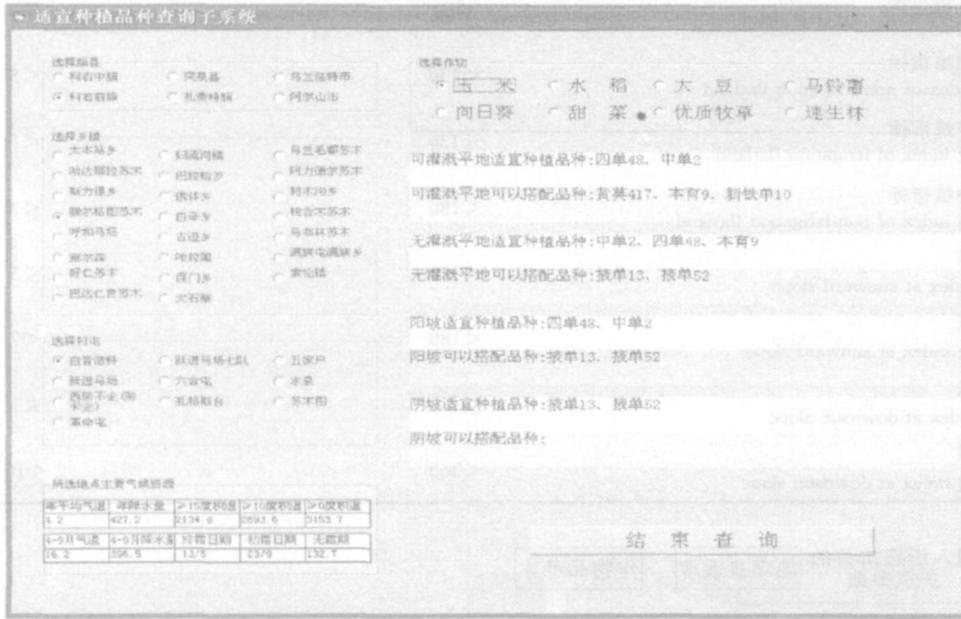


图 3 任意地区春玉米适宜种植品种查询结果

Fig.3 The results of suitable spring corn variety at random region



图 4 任意玉米品种适宜种植地区查询结果

Fig.4 The results of suitable planting region of random corn variety (英文摘要下转第 81 页)

## Water profit and deficit of rainfed farmland in east Gansu Province

DUAN Jin-sheng<sup>1,2</sup>

(1. Institute of Arid Meteorology, CMA, Key Laboratory of Arid Climatic

Change and Reducing Disaster of Gansu Province, Lanzhou, Gansu 730020, China;

2. Xifeng agro-meteorological experiment station in Gansu province, Qingyang, Gansu 745000, China)

**Abstract:** Soil water balance of farmland in east Gansu was calculated, the results show that: crop yield were closely related with soil water profit, but the relation degrees between crops were varied with climate change from year to year, the degree of crop needed more water, such as maize and soya, was higher than that needed less water, such as winter wheat and potato. The water affecting degree also varies with crop growth stages, meanwhile disturbed by other affecting factors.

**Keywords:** rainfed farmland crop; the moisture profit and deficit; east Gansu province

(上接第76页)

## Development of crop distribution system in Xing'an league, Inner Mongolia

TANG Hong-yan<sup>1,2</sup>, NIU Bao-liang<sup>2</sup>, YANG Yan-ling<sup>3</sup>

(1. College of Resources and Environmental Sciences, NEAU, Haerbin, Heilongjiang 150030, China;

2. Xing'an League Meteorological Bureau, Xing'an League, Inner Mongolia 137400, China;

3. The agro-technique extend center, Xing'an league, Inner Mongolia 137400, China)

**Abstract:** In this paper, Water-heat climatic resources were calculated based on small grid climatic resources prediction model and geography parameter. For different productivity and crops (including maize, rice, soybean, pasture and rapid growth woods) on different terrain level, indexes of suitable planting and collocation planting were determined. Suitable crop varieties and collocation planting at random region were confirmed from matching the thinning Water-heat climatic resources and the accumulated temperature and growing period of crop, at the same time, the most suitable, hypo-suitable and unsuitable region of any crop were also confirmed. Crop distribution system in Xing'an league, Inner Mongolia was developed. This system was programmed by VB6.0, and provided every demand and service function through friendly interface. It had some instruction to local agro-production and the reasonable crop distribution.

**Keywords:** crop variety; distribution; index; system