

基于遥感技术的水稻抽穗期长势分级监测研究

张有智

(黑龙江省农业科学院 遥感技术中心 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:选择黑龙江省泰来县为试验样区,利用环境减灾卫星数据,结合遥感、地理信息系统和全球定位系统技术手段对水稻种植面积进行监测并分析水稻抽穗期的长势情况。利用地形图,对卫星影像数据进行精校正,结合GPS调查点建立的解译标志,采用人机交互目视解译方法进行水稻面积提取,解译精度在95%以上。最后,根据水稻抽穗期的植被覆盖指数反演的叶面积指数数据信息,进行水稻长势分析与分等定级,结果表明:泰来县水稻抽穗期长势分为3个等级。叶面积指数小于4.2的为水稻长势弱的地域,占水稻总面积的5.53%,在4.2~5.9的为长势正常区域,占水稻总面积的67.80%,大于5.9的为长势旺盛区域,占水稻总面积的26.67%。

关键词:遥感;长势监测;水稻

中图分类号:S127

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)05-0142-02

水稻抽穗期是水稻生长的关键阶段,水稻植株偏大、田间郁闭、抵抗力差,又正值高温多雨天气,是病虫害的多发期。因此,水稻抽穗期植株长势监测,可以更好地为农业管理部门提供及时、准确的基础数据,以便有针对性地制定农田管理方法,为粮食安全提供信息支持。

1 研究区概况

泰来县位于黑龙江省西南部,隶属齐齐哈尔市,南邻吉林省,西邻内蒙古自治区。地理坐标在 $N46^{\circ}13' \sim 47^{\circ}10'$, $E122^{\circ}59' \sim 124^{\circ}$ 。地处松嫩平原西部边缘地带,地势由西北逐渐向东南倾斜,中部较为平坦。海拔高度在137~160 m。境内有耕地12.75万 hm^2 ,草原7.27万 hm^2 ,林地4.16万 hm^2 。境内水资源丰富,河流交错纵横,沼泽湖泊星罗棋布。泰来县年均降水量392.6 mm,年均气温 4.9°C ,年均积温 $2\,930.6^{\circ}\text{C}$,无霜期在135 d左右。泰来县物产丰富,盛产玉米、水稻、绿豆、花生等农产品和草、鲤、鲢等水产品,享有“鱼米之乡”“塞北江南”的美誉。

2 数据源及利用

选用环境与减灾预报小卫星B星,简称HJ/B,分辨率为30 m,时相为2011年7月29日。因为泰来县地处黑龙江省第一积温带,7月末正值水稻抽穗期,云量少,卫星数据质量好。首先将卫星数据进行几何精校正,其RMS残差小于一个像元,随后再根据1:25万县界进行裁切获取泰来县HJ/B影像图。利用GPS对泰来县水稻地块进行抽样定位,通过GIS软件把GPS点导入计算

机,结合遥感影像数据,制定解译标志。

3 水稻面积提取

采用人机交互目视解译的方法,依据外业调查制定的解译标志,在剪裁好的泰来县遥感影像图上,波段组合为4、2、1,进行解译,产生水稻矢量图。2011年泰来县遥感监测水稻种植面积为67 896 hm^2 ,而该县的统计水稻种植面积为63 333.33 hm^2 ,由此可见,水稻面积提取精度90%以上,遥感数据结果准确、可信。

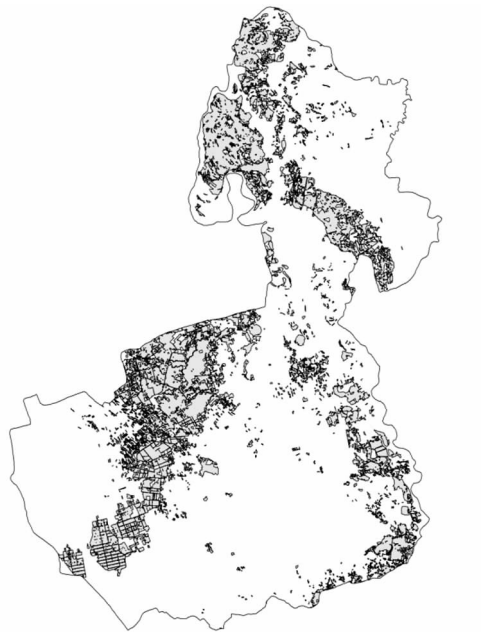


图1 泰来县水稻种植分布

Fig. 1 Scattergram of rice planting in Tailai county

4 叶面积指数提取

叶面积指数是反映水稻群体大小的及其重要的动态指标。在一定范围内,水稻的长势和产量

收稿日期:2012-01-13

作者简介:张有智(1979-),男,黑龙江省鹤岗市人,学士,助理研究员,从事农业遥感研究。E-mail: zhangyouzhi68@ sina.com。

随叶面积指数的增大而提高。该文中利用叶面积指数与遥感影像的归一化植被指数的关系反演获得。归一化植被指数计算公式: $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$, NIR 为第四波段近红外反射率, R 为第三波段的红光反射率。利用 ERDAS 软件的 Modeler 模块, 计算出泰来县遥感影像的 NDVI 数据信息, 并根据水稻抽穗期 LAI 的遥感反演模型 $LAI = 2.8339 \times e^{1.3655 NDVI}$, 获得 LAI 数据。

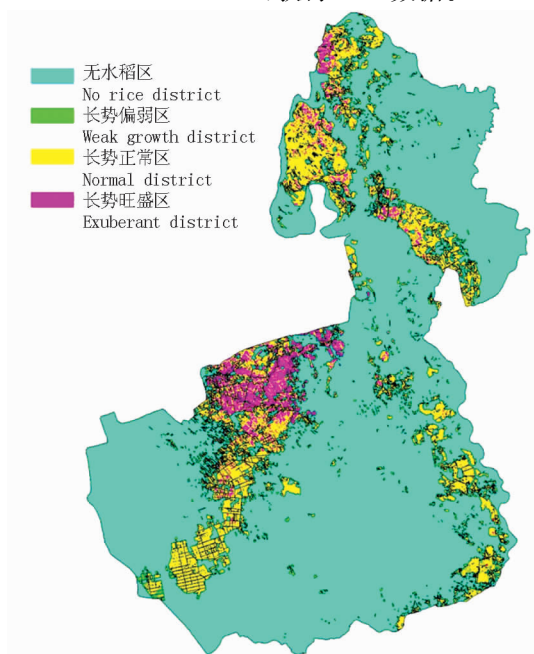


图2 泰来县水稻抽穗期长势遥感监测分级
Fig. 2 Degree classified map of rice growth in heading stage by remote sensing monitoring in Tailai county

5 结果与分析

根据归一化植被覆盖指数反演获得的叶面积

Monitoring on Rice Growth in Heading Stage Based on Remote Sensing Technology

ZHANG You-zhi

(Remote Sensing Technique Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Taking Tailai county of Heilongjiang province as the experimental area, using environmental satellite data for disaster reduction, combining with the rice planting area monitoring by remote sensing, geographic information systems and global positioning system techniques, the growing conditions of rice in heading stage was to monitor and analyze. Topographic maps were used to precise correction of satellite image data, combined with the GPS survey points to establish interpretation signs, the use of interactive visual interpretation methods was used to extract rice area, the interpretation accuracy was 95% or more. Finally, according to leaf area index data inversion vegetation cover exponential in rice heading stage, the rice growth was analyzed and classified and graded. The result showed that the rice growth during heading stage in Tailai county was divided into three grades. Leaf area index(LAI) lower than 4.2 weak growth district, which accounting for 5.53% of the whole rice planting area; LAI between 4.2 and 5.9 was divided as normal district, which accounting for 67.80% of the whole rice planting area; LAI more than 5.9 was divided as exuberant district, which accounting for 26.67% of the whole rice planting area.

Key words: remote sensing; growth monitoring; rice

指数数据, 将泰来县水稻抽穗期水稻长势分为 3 个等级。叶面积指数小于 4.2 的为水稻长势弱的区域, 面积为 3 598.488 hm², 占水稻总面积的 5.53%; 叶面积指数介于 4.2 与 5.9 之间的为长势正常的区域, 面积为 46 033.488 hm², 占水稻总面积的 67.80%; 叶面积指数大于 5.9 的为长势旺盛区域, 面积为 18 107.863 2 hm², 占水稻总面积的 26.67%。在居民点密集和开发早的老水稻区, 因为设施完备, 田间管理及时, 因此该地区的水稻长势好。在河流附近, 由于距离居民点较远, 管理难度大, 设施相对落后, 长势偏弱的水稻主要集中在该区域。

6 展望

泰来县地处黑龙江省、吉林省和内蒙古自治区交界处, 境内河流密集, 地势平坦, 适合种植水稻、玉米、花生和绿豆等多种作物, 结构复杂, MODIS 等低分辨率的遥感卫星无法满足该县的农作物长势监测。该文采用分辨率为 30 m 的环境减灾小卫星, 其观测周期短, 更新速度快, 数据获取容易, 适合水稻长势的长期动态监测。如果运用该卫星数据与 SPOT5、QB 等高分辨率卫星融合, 可以极大程度地提高分类精度, 提高水稻长势监测的精确性, 可以及时、准确地为农技人员指导田间管理提供科学依据。

参考文献:

- [1] 李卫国, 王纪华, 赵春江, 等. 利用遥感技术监测水稻群体长势[J]. 江苏农业科学, 2008(5): 288-289.
- [2] 李花, 李卫国, 黄义德. 利用 HJ 星遥感进行水稻抽穗期长势分级监测研究[J]. 遥感信息, 2010(6): 55-58.
- [3] 赵锐, 汤君友, 何隆华. 江苏省水稻长势遥感监测与估产[J]. 国土资源遥感, 2002, 53(3): 9-11.
- [4] 张海珍, 马泽忠, 周志跃, 等. 基于 MODIS 数据的成都水稻遥感估产研究[J]. 遥感信息, 2008(5): 63-67.