

基于 MODIS NDVI 的春小麦苗期长势监测

——以呼伦贝尔市大兴安岭西麓为例

乌兰吐雅¹, 乌兰¹, 姜英君², 朝力格尔³, 冯晓琴⁴, 姚晓燕⁵, 闫文彬⁶ (1. 内蒙古自治区农牧业科学院, 内蒙古呼和浩特 010031; 2. 海拉尔农牧场管理局, 内蒙古海拉尔 021008; 3. 呼和浩特市林业调查规划设计所, 内蒙古呼和浩特 010010; 4. 内蒙古莫拐农场, 内蒙古呼伦贝尔 022150; 5. 内蒙古拉布达林农场, 内蒙古拉布达林 022250; 6. 内蒙古海拉尔农牧场四队, 内蒙古谢尔塔拉 021012)

摘要 以大兴安岭西麓的拉布达林农场、谢尔塔拉农场、莫拐农场以及呼伦贝尔市华和有限责任公司的农场为研究区域, 利用 Landsat8OLI 影像和时间序列 MODIS NDVI 数据, 结合 GPS 野外定位技术, 对各大农场 2015 年的春小麦进行了苗期长势监测初探。结果表明: 研究区南部的春小麦长势最好, 其次为中部的谢尔塔拉农场及东部的莫拐农场, 最差为北部拉布达林农场。从总体来看, MODIS NDVI 数据能很好地反映大兴安岭西麓春小麦长势状况, 为该区域田间管理和早期估产提供及时信息和理论依据。

关键词 大兴安岭西麓; 春小麦; 苗期长势; 遥感监测

中图分类号 S126 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)31-356-03

Growth Monitoring for Spring Wheat during Seeding Stage Based on MODIS NDVI Data—A Case Study of Daxing'anling Western Slope in Hulun Buir

WULAN Tu-ya¹, WU Lan¹, JIANG Ying-jun² et al (1. Inner Mongolia Autonomous Region Academy of Agriculture and Animal Husbandry, Hohhot, Inner Mongolia; 2. Hailar Agricultural and Livestock Management Bureau, Hailar, Inner Mongolia 021008)

Abstract The Labudalin farm, Xieertala farm, Moguai farm and the farm of Huahe Limited Liability Company, Hulunbeier were selected as study regions. Using Landsat8 OLI image and time series MODIS NDVI data, combined with technology of global positioning system, a preliminary study was conducted on the growth monitoring of spring wheat at seedling stage in farm. The results showed that the growth of spring wheat in southern areas was best and then followed by Xieertala farm and Moguai farm which were located in central sections and eastern part respectively. The worst was Labudalin farm in northern part. Overall, MODIS NDVI data could reflect the growing status of spring wheat in Daxing'anling western slope very well. It would provide information for field management in time and theoretical basis for early yield estimation for these areas.

Key words Daxing'anling western slope; Spring wheat; The growth monitoring; Remote sensing monitorin

长势, 即作物长势的状况与趋势, 长势监测可以为田间管理、早期产量估算提供依据^[1]。作物长势监测是农情遥感监测与估产的核心部分, 其本质是在作物生长早期阶段就能反应出作物产量的丰欠趋势, 通过实时动态监测预测实际的作物产量^[2]。现有的长势监测遥感指标有叶面积指数(LAI)和植被指数。其中归一化植被指数(NDVI)是过去 30 年来使用最为广泛的植被指数, 也是用于 LAI 估算的常用指标^[3]。NDVI 可以消除大部分与仪器定标、太阳角、地形、云阴影和大气条件相关的辐照度的变化的影响, 增强了对植被的响应能力, 是植被生长状态及植被覆盖度的最佳因子, 典型的地面覆盖类型在大尺度 NDVI, 图像上区分明显, 植被得到有效的突出, 特别适合用于全球或各大陆等大尺度的植被动态监测^[4]。裴志远等^[5]用 NDVI 研究作物长势的时空特征, 李杨等^[6]用 SPOT/VGT NDVI 数据, 根据作物长势特点提取大区域农作物空间分布信息, 彭朋等^[7]用 NDVI 监测水稻长势, 吴炳方等^[8]用不同遥感数据 NDVI 产品与农业气象数据结合建立全国作物长势遥感监测系统。可以看出, NDVI 是进行作物长势遥感监测最常使用的指标。从运用 NDVI 监测小麦长势来看, 前人的研究多集中在冬小麦长势监测, 而对于春小麦长势监测的研究甚少^[2,9-10]。笔者选用时间序列 MODIS NDVI 数据, 对大兴安岭西麓的春小麦苗期长势进行监测, 为该区域的春小麦田间管理及早期估产提供依据。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区概况 研究区位于呼伦贝尔市大兴安岭西麓, 是林区到草原的过渡带, 大面积种植作物为春小麦、油菜、大麦, 是内蒙古的春小麦主产区。该区大部分区域属温带大陆性气候, 年日照时数 2 500 ~ 3 000 h, 无霜期 75 ~ 90 d, 年均降水量 200 ~ 280 mm。该区域分布着机械化程度、劳动生产率、商品率高的国营农场及私人农场, 耕地连片集中, 适合用遥感监测。研究区分布如图 1 所示。

1.2 数据获取与研究方法 考虑到春小麦与大麦的苗期从遥感影像上不好识别, 在研究区行驶 1 100 km, 在拉布达林农场花木兰队、莫拐农场 4 分队、谢尔塔拉农场 4 分队及华和农牧有限责任公司三分场和一分场等地, 选择大面积种植春小麦的农田, 用差分 GPS 定位, 与同一时期的 LANDSAT8 卫星数据叠加, 确认春小麦边界, 用时间序列 MODIS NDVI 数据分析春小麦的苗期长势。

使用遥感数据包括 2015 年 6 月 3 日 path/Row(123/25、123/26) 的两景 LANDSAT8 卫星遥感数据 (<http://glovis.usgs.gov/>) 和 5 期(第 137、145、154、161、169 天 4 景(h25v04、h25v03、h26v04、h26v03)MODIS 地表反射率数据(MOD09Q1) (<http://edcimswww.cr.usgs.gov/pub/imswelcome>) 数据, 共 20 景。

对 LANDSAT8 数据进行辐射定标、大气校正、融合、投影转换, 543 假彩色合成的操作。MODIS(MOD09Q1) 是 8 d 最大值合成的地表反射率数据, 星下点空间分辨率为 250 m。对其进行 NDVI 计算, 投影转换, 同一时期的 4 景数据进行最大值合成, 消除 4 景数据直接镶嵌带来的黑条, 再用研究区域剪切, 统计不同区域春小麦的 NDVI 值, 分析不同时间段

基金项目 内蒙古自治区农牧业科学院创新基金项目(2015CXJN05)。
作者简介 乌兰吐雅(1970-), 女, 蒙古族, 内蒙古兴安盟人, 副研究员, 硕士, 从事遥感与 GIS 应用研究。
收稿日期 2015-09-23

的动态变化。

2 结果与分析

呼伦贝尔市区域 MODIS NDVI 分布图见图 2。根据研究区情况,春小麦从出苗到 6 月中旬,分 4 个区域统计了春小麦种植区域 NDVI 值,结果见表 1。由表 1 可知,MODIS NDVI 值在第 137、145、153、161、169 天基本呈现如下规律:南部的呼伦贝尔市华和农牧有限责任公司三分场、一分场的 NDVI 值最大,中部的谢尔塔拉农场 4 分队和东部的莫拐农场 4

分队的 NDVI 值居中,北部的拉布达林农场花木兰队的 NDVI 值最小。这与各大农场春小麦长势情况调查结果基本一致。研究区域南部位于林间草甸,温度较高、土壤墒情好,导致南部的春小麦长势最好。中部谢尔塔拉农场由于部分农田有灌溉条件长势比较好;东部的莫拐农场虽然前期干旱,播期比往年提前,但由于播种后降雨及时,春小麦长势良好。北部的拉布达林农场纬度偏高,温度偏低降雨不够充沛,春小麦长势比其他区域差。

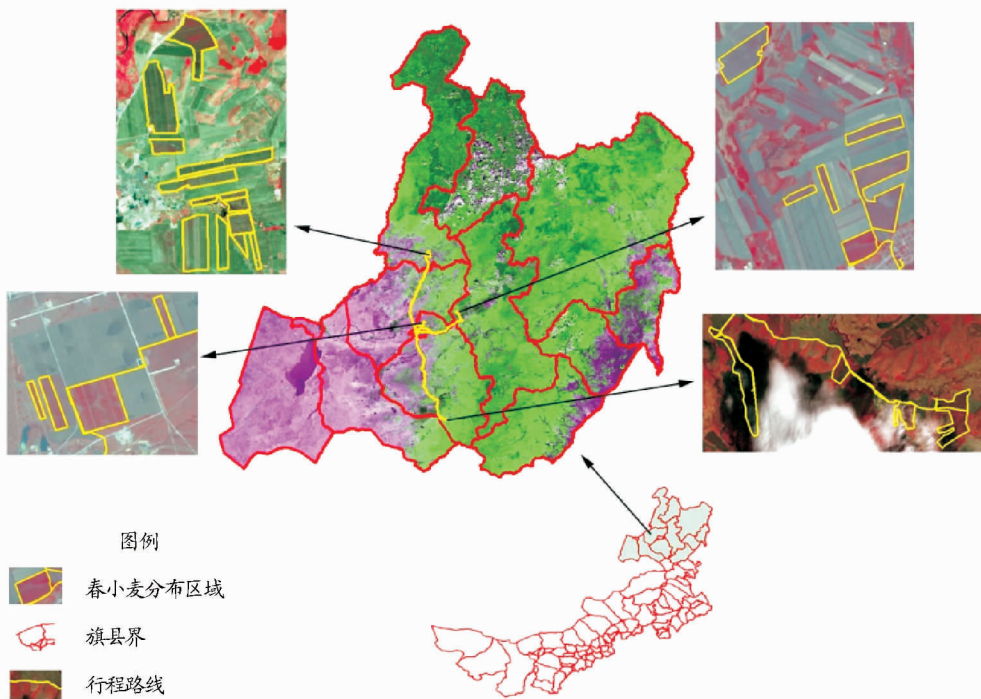


图 1 研究区空间分布示意

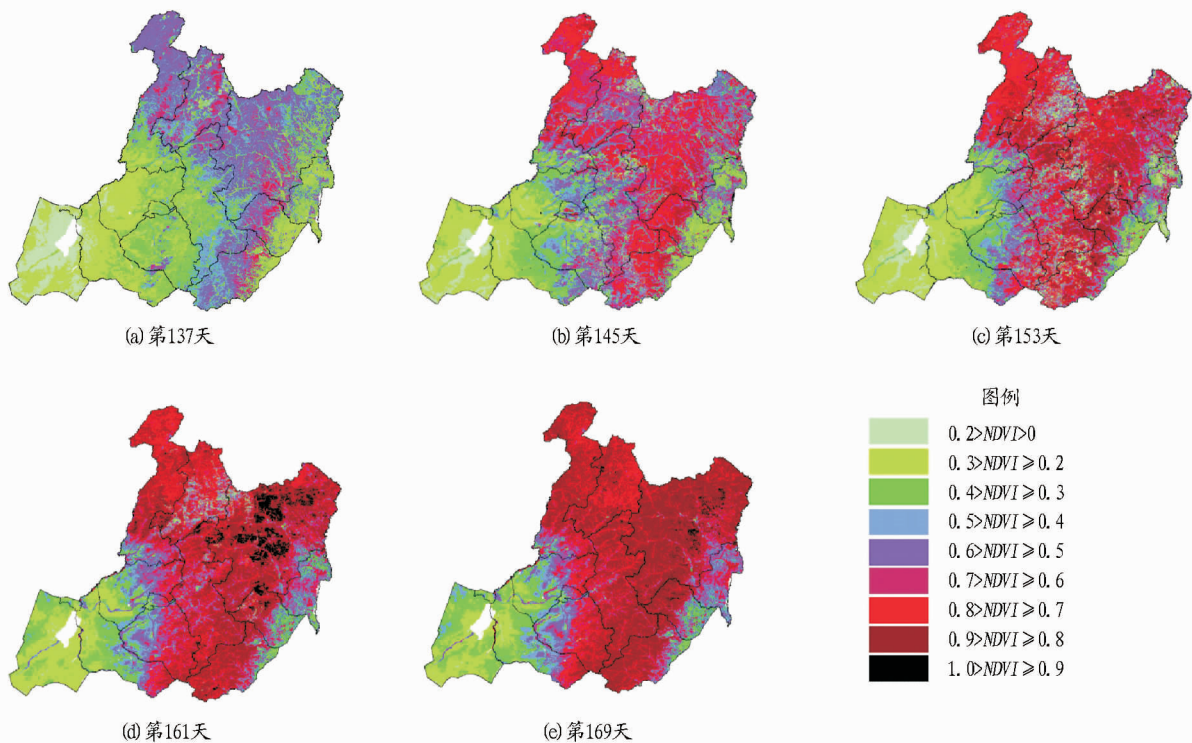


图 2 2015 年呼伦贝尔市 NDVI 分布

表 1 分区域统计春小麦苗期 NDVI 动态变化

区域	具体位置	农田春小麦长势情况	NDVI				
			第 137 天	第 145 天	第 153 天	第 161 天	第 169 天
研究区南部	呼伦贝尔市华和农牧业有限责任公司三分场、一分场	1 类苗 95% ,2 类 5% , 长势好	0.260 413	0.360 884	0.466 566	0.669 972	0.759 296
研究区中部	谢尔塔拉农场 4 分队	出苗好,部分农田有 喷灌	0.236 526	0.346 612	0.388 021	0.619 734	0.712 385
研究区东部	莫拐农场 4 分队	1 类苗 90% ,2 类苗 10% ,	0.234 015	0.343 790	0.456 951	0.626 502	0.701 221
研究区北部	拉布达林农场花木兰队	有点早,1 类苗 70% , 2 类苗 30%	0.220 092	0.293 682	0.287 520	0.474 885	0.610 377
平均	-	小麦整体长势良好	0.233 520	0.324 565	0.371 277	0.567 014	0.673 881

3 结语

大兴安岭西麓春小麦种植时间最早的区域分布在研究区南部,从 4 月 26 日开始播种,其他区域从 4 月 28~30 日开始播种,最晚播种时间为 5 月 25 日。现有研究多集中在冬小麦长势的监测研究,而对春小麦长势监测的研究甚少。该研究基于 8 d 最大值合成 MODIS 地表反射率数据 (MOD09Q1),计算 NDVI 值,对春小麦进行苗期长势监测,得到了很好的效果。可见,用时间序列的 NDVI 值遥感监测大兴安岭西麓春小麦的苗期长势是可行的。

参考文献

- [1] 杨邦杰. 农情遥感监测[M]. 北京:中国农业出版社,2005:114-125.
- [2] 王来刚,邹春辉,刘婷,等. 河南省冬小麦长势遥感监测指标的适宜性[J]. 麦类作物学报,2013,33(5):1006-1011.

- [3] 赵虎,杨正伟,李霖,等. 作物长势遥感监测指标的改进与比较分析[J]. 农业工程学报,2011,27(1):243-249.
- [4] 李小文,刘素红. 遥感原理与应用[M]. 北京:科学出版社,2008:147-159.
- [5] 裴志远,杨邦杰. 多时相归一化植被指数 NDVI 的时空特征提取与作物长势模型设计[J]. 农业工程学报,2000,16(5):20-22.
- [6] 李杨,江南,侍昊,等. 基于 SPOT/VGT NDVI 的大区域农作物空间分布[J]. 农业工程学报,2010,26(12):242-247.
- [7] 彭朋,张树文. 基于 NDVI 于 LAI 的水稻生长状况研究[J]. 东北测绘,2002,25(4):16-19.
- [8] 吴炳方,张峰,刘成林,等. 农作物长势综合遥感监测方法[J]. 遥感学报,2004,8(6):498-514.
- [9] 李鑫川. 多源遥感数据冬小麦 LAI 估算研究[D]. 南京:南京信息工程大学,2013.
- [10] 李宗南. 冬小麦长势遥感监测指标研究[D]. 北京:中国农业科学院,2010.

(上接第 355 页)

3.4 建立和完善教学过程的信息反馈体系 教学中注意收集学生的反馈信息,以便随时做出相应的调整。除学校教务处统一组织的学生评估表外,教师自主制作了一些信息反馈调查表,采用无记名的形式,经常了解学生的思想及其对教师的教学方法、态度和教材等方面的建议,及时对教学中存在的不足之处进行完善。

4 课程建设的主要特色和成效

(1) 教学与生产和科研结合紧密。教材以沈其荣主编、高等教育出版社出版、面向 21 世纪教材《土壤肥科学通论》为主,以陆欣主编、中国农业大学出版、面向 21 世纪教材《土壤肥科学》,以及谢德体主编、土壤肥科学课程组教师参编的全国农林院校“十五”规划教材《土壤肥科学》为辅助教材。实验教材为该校自编《土壤肥科学实验指导》,并随时参考《土壤学报》、《植物营养与肥料学报》、《中国土壤肥料》、《土壤》、《土壤通报》等核心学术期刊。形成了紧密结合云南省生产实际以及土壤、肥料方面存在的问题进行教学,注重学生分析问题和解决问题能力培养的教学体系。

(2) 涉及专业最多,教学各具针对性,教学效果良好。该课程重视探究性学习、研究性学习,体现以学生为主体的教学理念;根据课程内容和学生特点,对教学方法进行设计。

要求学生预习后讲课,采用提问式教学方法,使学生充分加入到教学活动中,形成良好的互动。通过综合性、设计性实验的开设,鼓励学生勇于思考,敢于实践的学习态度。

教研组集体备课,完善教学课件,统一讲稿,并将相应的讲稿、课件等上传到网上,方便学生进一步的课堂学习和课后复习。所涉及的专业在该校专业基础课中为最多,每学年完成 15 个班次、近 1 000 人的教学任务,教学效果良好。通过一系列的教学改革与实践,比较明显地提高了学生的学习兴趣,使学生理解掌握该门课程的主要内容,同时促使其积极思考,从而提高了学生分析问题和解决问题的综合素质。

参考文献

- [1] 谢春琼,达布希拉图,徐智,等. 土壤肥科学精品课程建设探索与实践[J]. 安徽农业科学,2012,40(34):16936-16938,16941.
- [2] 张亚丽,陈巍,沈其荣,等. 土壤肥科学通论课程教学改革的实践[J]. 高等农业教育,2004(11):70-72.
- [3] 刘秀珍. 《土壤肥科学》课程教学改革思考与实践[J]. 山西农业大学学报(社会科学版),2004,3(2):183-184.
- [4] 范富,侯迷红,孙德智,等. 提高土壤肥科学课程教学质量研究[J]. 高等农业教育,2009(5):52-55.
- [5] 朱晓慧. 谈高等数学精品课程建设[J]. 黑龙江农业工程职业学院学报,2006(1):38-40.
- [6] 朱晓慧. 谈谈精品课程建设[J]. 黑龙江农业工程职业学院学报,2005(1):105-107.
- [7] 宋烈侠,杨承运. 谈精品课程建设与评估[J]. 医学教育探索,2004,3(3):1-3.