

全球农情遥感速报

监测时段：2021年1月-2021年4月

2021年05月31日

第21卷第2期
(总第121期)



中国科学院空天信息创新研究院
Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences



2021年5月 中国科学院空天信息创新研究院
北京市朝阳区北辰西路奥运科技园 9718-29 信箱
邮编: 100101

本期通报由中国科学院空天信息创新研究院生态系统遥感研究室吴炳方研究员领导的 CropWatch 国际团队完成。

贡献者排序 (按姓氏拼音) 如下: Diego de Abelleira (阿根廷)、Jose Bofana (莫桑比克)、Arty Gungoosingh Bunwaree (毛里求斯)、常胜、Abdelrazek Elnashar (埃及)、蔡祎晨 (湖北)、傅黎、傅志军、高文文(山西)、Saksit Glumtok (泰国)、Mbaiorga Simon Grace (尼日利亚)、Ayman Hejazy (叙利亚)、Pornpun Hensawang (泰国)、Hamzat Ibrahim (尼日利亚)、井康健、Riham Khozam (叙利亚)、李远超、李中元 (湖北)、刘文俊、卢昱铭、Rakiya Baba Maaji (尼日利亚)、Djamel Mansour(阿尔及利亚)、马宗瀚、孟令华 (长春)、Jatuporn Nontasiri (泰国)、Elijah Phiri (赞比亚)、Elena Proudnikova (俄罗斯)、Mohsen N. Ramadan (埃及)、Igor Savin (俄罗斯)、Urs Christoph Schulthess (CIMMYT、荷兰)、Bishnu Prasad Pangali Sharma (尼泊尔)、孙滨峰 (江西)、苏胜涛、唐锰 (湖北)、Wahid Tefiani(阿尔及利亚)、Aung Myo Thet (缅甸)、田富有、Battestseg Tuvdendorj (蒙古)、王焕方、王林江、王远东 (江西)、王正东、吴炳方、吴方明、许聪、许佳明、闫娜娜、杨雷东、杨善莲 (安徽)、曾红伟、张淼、赵旦、赵航、赵新峰、朱亮、朱伟伟、张喜旺 (河南)、庄齐枫 (江苏)。

大宗粮油作物进出口形势展望主题撰稿人: 聂凤英(niefengying@sohu.com), 张学彪 (zhangxuebiao@caas.cn)

编辑: 常胜

通讯作者: 吴炳方研究员

中国科学院空天信息创新研究院

传真: +8610-64858721, 电子邮箱: cropwatch@radi.ac.cn, wubf@radi.ac.cn

CropWatch 在线资源: 本期通报的数据及详细图表可由 CropWatch 网站 (<http://www.cropwatch.com.cn>, <http://cloud.cropwatch.com.cn/>) 下载。

免责声明: 本期通报是中国科学院空天信息创新研究院 (RADI) CropWatch 研究团队的研究成果。通报中的分析结果与结论并不代表中国科学院或者者空天信息创新研究的观点; CropWatch 团队也不保证结果的精度, 中国科学院空天信息创新研究院对因使用这些数据造成的损失不承担责任。通报中使用的地图边界来自联合国粮食与农业组织 (FAO) 的全球行政单元 (GAUL) 数据集, 中国边界来自中国官方数据源。地图中所使用的边界或掩膜数据并不代表对通报中所涉及的研究对象的任何官方观点或确认。

目录

注: CROPWATCH 分析的背景资料以及相关数据方法介绍可在 CROPWATCH 网站 (WWW.CROPWATCH.COM.CN, HTTP://CLOUD.CROPWATCH.COM.CN/) 获取

目录	2
列表	4
列图	6
本期通报概述与监测期说明.....	9
摘要	11
第一章 全球农业气象状况.....	14
1.1 引言	14
1.2 全球农业气象概述	14
1.3 降水	15
1.4 气温	15
1.5 光合有效辐射	16
1.6 潜在生物量	16
第二章 农业主产区	18
2.1 概述	18
2.2 非洲西部主产区	19
2.3 北美洲主产区	20
2.4 南美洲主产区	21
2.5 南亚与东南亚主产区	23
2.6 欧洲西部主产区	25
2.7 欧洲中部与俄罗斯西部主产区	27
第三章 主产国的作物长势	30
3.1 概述	30
3.2 国家分析	34
第四章 中国	166
4.1 概述	166
4.2 中国作物产量预测与分析	168
4.3 主产区农情分析	170
4.4 中国大宗粮油作物进出口预测	178
第五章 焦点与展望	179
5.1 全球大宗粮油作物生产形势展望	179
5.2 灾害事件	181
5.3 厄尔尼诺	185
附录 A. 环境指标	188
附录 B. CROPWATCH 指标、空间单元和产量估算方法速览.....	196
CROPWATCH 指标	196
CROPWATCH 空间单元	197

产量估算方法.....	201
参考文献.....	202
致谢.....	205
在线资源.....	206

列表

表 2.1 全球农业主产区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标的距平.....	18
表 2.2 全球农业主产区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标的距平	18
表 3.1 阿富汗农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	37
表 3.2 阿富汗农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	37
表 3.3 安哥拉农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	40
表 3.4 安哥拉农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	40
表 3.5 阿根廷农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	43
表 3.6 阿根廷农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	43
表 3.7 澳大利亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	46
表 3.8 澳大利亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	46
表 3.9 孟加拉国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	49
表 3.10 孟加拉国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	49
表 3.11 白俄罗斯农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	52
表 3.12 白俄罗斯农业生态分区 2020 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	52
表 3.13 巴西农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	57
表 3.14 巴西农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	57
表 3.15 加拿大农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	59
表 3.16 加拿大农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	59
表 3.17 德国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	62
表 3.18 德国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年(5YA) 同期农情指标	63
表 3.19 埃及农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	65
表 3.20 埃及农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	65
表 3.21 埃塞俄比亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标.....	68
表 3.22 埃塞俄比亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年(5YA)同期农情指标.....	69
表 3.23 法国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	72
表 3.24 法国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	73
表 3.25 英国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	76
表 3.26 英国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	76
表 3.27 匈牙利农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	79
表 3.28 匈牙利农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	79
表 3.29 印度尼西亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	82
表 3.30 印度尼西亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标.....	82
表 3.31 印度农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	85
表 3.32 印度农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	86
表 3.33 伊朗农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	88
表 3.34 伊朗农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	89
表 3.35 意大利农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	92
表 3.36 意大利农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	92
表 3.37 哈萨克斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	94
表 3.38 哈萨克斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年(5YA) 同期农情指标	94
表 3.39 肯尼亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标.....	97
表 3.40 肯尼亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	97
表 3.43 柬埔寨农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	102
表 3.44 柬埔寨农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	102
表 3.45 斯里兰卡农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	105
表 3.46 斯里兰卡农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	105
表 3.47 摩洛哥农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标	107
表 3.48 摩洛哥农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	108
表 3.49 墨西哥农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	111
表 3.50 墨西哥农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	111

表 3.51 缅甸农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	114
表 3.52 缅甸农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	114
表 3.53 蒙古农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	116
表 3.54 蒙古农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	117
表 3.55 莫桑比克农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	120
表 3.56 莫桑比克农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	120
表 3.57 尼日利亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	123
表 3.58 尼日利亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	123
表 3.59 巴基斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	126
表 3.60 巴基斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	126
表 3.61 菲律宾农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	128
表 3.62 菲律宾农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	129
表 3.63 波兰农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	132
表 3.64 波兰农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	132
表 3.65 罗马尼亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	135
表 3.66 罗马尼亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	135
表 3.67 俄罗斯农业生态分区 2021 年 1 月-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	139
表 3.68 俄罗斯农业生态分区 2021 年 1 月-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标.....	139
表 3.69 泰国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	143
表 3.70 泰国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	143
表 3.71 土耳其农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	146
表 3.72 土耳其农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	146
表 3.73 乌克兰农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标.....	148
表 3.74 乌克兰农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	149
表 3.75 美国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标.....	152
表 3.76 美国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	152
表 3.77 乌兹别克斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	155
表 3.78 乌兹别克斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标.....	156
表 3.79 越南农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标.....	159
表 3.80 越南农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	159
表 3.81 南非农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	163
表 3.82 南非农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	163
表 3.83 赞比亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标.....	165
表 3.84 赞比亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标	165
表 4.1 2021 年 1-4 月中国农业气象指标与农情指标距平变化.....	167
表 4.2 2021 年我国夏粮主产省市夏粮产量 (万吨) 及同比变幅 (%)	169
表 4.3 2021 年中国各省冬小麦的面积 (千公顷), 单产 (千克/公顷), 产量 (万吨) 及变幅 (%)	169
表 5.1 2021 年全球主要产粮国的粮食产量 (万吨) 和变幅 (%) 估算结果.....	181
表 A.1 全球制图与报告单元 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	188
表 A.2 全球 42 个粮食主产国 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	190
表 A.3 阿根廷各省 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	190
表 A.4 澳大利亚各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	191
表 A.5 巴西各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	191
表 A.6 加拿大各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	191
表 A.7 印度各邦 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	192
表 A.8 哈萨克斯坦各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	192
表 A.9 俄罗斯各州/共和国 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	193
表 A.10 美国各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子以及生物量距平.....	193
表 A.11 中国各省 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平.....	194

列图

图 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 过去 2 年与过去 15 年同期降水、气温和光合有效辐射距平 (65 个全球制图报告单元平均, 未加权重)	15
图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2021 年 1-4 月与过去 15 年同期降水距平 (%)	15
图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2021 年 1-4 月与过去 15 年同期气温距平 (°C)	16
图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2021 年 1-4 月与过去 15 年同期光合有效辐射距平 (%)	16
图 1.5 全球制图报告单元 (MRU) 2021 年 1-4 月与过去 15 年同期生物量距平 (%)	17
图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)	19
图 2.2 北美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)	20
图 2.3 南美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)	22
图 2.4 南亚与东南亚农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)	24
图 2.5 欧洲西部主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)	26
图 2.6 欧洲中部与俄罗斯西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月).....	28
图 3.1 2021 年 1-4 月全球各国 (包括大国的省州级别) 降水与过去 15 年的距平 (%)	32
图 3.2 2021 年 1-4 月全球各国 (包括大国的省州级别) 气温与过去 15 年的距平 (°C)	33
图 3.3 2021 年 1-4 月全球各国 (包括大国的省州级别) 光合有效辐射与过去 15 年的距平 (%)	33
图 3.4 2021 年 1-4 月全球各国 (包括大国的省州级别) 潜在生物量与过去 15 年的距平 (%)	34
图 3.5 2021 年 1-4 月阿富汗作物长势.....	35
图 3.6 2021 年 1-4 月安哥拉作物长势.....	38
图 3.7 2021 年 1-4 月阿根廷作物长势.....	42
图 3.8 2021 年 1-4 月澳大利亚作物长势.....	44
图 3.9 2021 年 1-4 月孟加拉国作物长势.....	47
图 3.10 2021 年 1-4 月白俄罗斯作物长势.....	50
图 3.11 2021 年 1-4 月巴西作物长势	54
图 3.12 2021 年 1-4 月加拿大作物长势.....	58
图 3.13 2021 年 1-4 月德国作物长势	61
图 3.14 2021 年 1-4 月埃及作物长势	64
图 3.15 2021 年 1-4 月埃塞俄比亚作物长势.....	67
图 3.16 2021 年 1-4 月法国作物长势	71
图 3.17 2021 年 1-4 月英国作物长势	74
图 3.18 2021 年 1-4 月匈牙利作物长势.....	78
图 3.19 2021 年 1-4 月印度尼西亚作物长势.....	80
图 3.20 2021 年 1-4 月印度作物长势	84
图 3.21 2021 年 1-4 月伊朗作物长势	87
图 3.22 2021 年 1-4 月意大利作物长势.....	91
图 3.23 2021 年 1-4 月哈萨克斯坦作物长势.....	93
图 3.24 2021 年 1-4 月肯尼亚作物长势.....	96
图 3.25 2021 年 1-4 月吉尔吉斯斯坦作物长势.....	98
图 3.26 2021 年 1-4 月柬埔寨作物长势.....	100
图 3.27 2021 年 1-4 月斯里兰卡作物长势.....	103
图 3.28 2021 年 1-4 月摩洛哥作物长势.....	106
图 3.29 2021 年 1-4 月墨西哥作物长势.....	110
图 3.30 2021 年 1-4 月缅甸作物长势	112
图 3.31 2021 年 1-4 月蒙古作物长势	115
图 3.32 2021 年 1-4 月莫桑比克作物长势.....	119
图 3.33 2021 年 1-4 月尼日利亚作物长势.....	121
图 3.34 2021 年 1-4 月巴基斯坦作物长势.....	124
图 3.35 2021 年 1-4 月菲律宾作物长势.....	127
图 3.36 2021 年 1-4 月波兰作物长势	130
图 3.37 2021 年 1-4 月罗马尼亚作物长势.....	133
图 3.38 2021 年 1-4 月俄罗斯作物长势.....	137

图 3.39 2021 年 1-4 月泰国作物长势	141
图 3.40 2021 年 1-4 月土耳其作物长势.....	144
图 3.41 2021 年 1-4 月乌克兰作物长势.....	147
图 3.42 2021 年 1-4 月美国作物生产形势.....	151
图 3.43 2021 年 1-4 月乌兹别克斯坦作物长势.....	154
图 3.44 2021 年 1-4 月越南作物长势	158
图 3.45 2021 年 1-4 月南非作物长势	161
图 3.46 2021 年 1-4 月赞比亚作物长势.....	164
图 4.1 中国主要作物物候历	167
图 4.2 2021 年 1-4 月中国降水量距平（过去 15 年平均水平）聚类空间分布及聚类类别曲线	167
图 4.3 2021 年 1-4 月中国气温距平（过去 15 年平均水平）聚类空间分布及聚类类别曲线	167
图 4.4 2021 年 1-4 月耕地种植状况分布图.....	168
图 4.5 2021 年 1-4 月中国最佳植被状态指数(VCIX)	168
图 4.6 2021 年 1-4 月中国潜在生物量距平.....	168
图 4.7 2021 年 1-4 月中国最小植被健康状况指数.....	168
图 4.8 2021 年 1-4 月东北区作物长势.....	171
图 4.9 2021 年 1-4 月内蒙古及长城沿线作物长势.....	172
图 4.10 2021 年 1-4 月黄淮海区作物长势.....	173
图 4.11 2021 年 1-4 月黄土高原区作物长势.....	174
图 4.12 2021 年 1-4 月长江中下游区作物长势.....	175
图 4.13 2021 年 1-4 月西南区作物长势.....	176
图 4.14 2021 年 1-4 月华南区作物长势.....	177
图 4.15 2021 年我国大宗粮油作物进出口量变化幅度（%）	178
图 5.1 FAO 沙漠蝗虫数据	182
图 5.2 FAO 预测的 5-7 月间的迁移路线	182
图 5.3 飓风埃洛伊塞在莫桑比克引发的大洪水（右图暗色区域）（左图影像获取自洪水之前 2019 年 12 月 27 日，右图获取自洪水发生后的 2020 年 1 月 30 日；两幅影像都来自于 LANDSAT8 OLI 传感器并以假彩色合成（7-5-3 对应 R-G-B 通道））	183
图 5.4 宝山水库 2020 年至今的水位变化.....	184
图 5.5 美国干旱状况，2021/3/23	184
图 5.6 受干旱影响今年 4 月玉米价格开始上涨.....	185
图 5.7 2019 年 10 月至 2020 年 10 月 SOI-BOM 时间序列变化曲线.....	186
图 5.8 NINO 区域分布图	186
图 5.9 与 1961-1990 年平均水平相比，热带太平洋海水表面温度异常（2021 年 4 月）	187

名词缩写

5YA	5年平均,指从2016年至2020年10月至1月期间的平均,这是本期通报的一个较短参考期,也称为“近5年”
15YA	15年平均,指从2006年到2020年10月至1月期间的15年平均,这是本期通报的一个较长参考期,也称为“过去15年”
AEZ	农业生态分区
BIOMSS	潜在累积生物量
BOM	澳大利亚气象局
CALF	耕地种植比例
CAS	中国科学院
CWSU	CropWatch空间单元
DM	干物质
EC/JRC	欧盟联合研究中心
ENSO	厄尔尼诺南方涛动指数
FAO	联合国粮食及农业组织
GAUL	全球行政单位层
GMO	转基因生物
GVG	导航,视频和地理信息系统
ha	公顷
kcal	千卡
MPZ	作物主产区
MRU	制图报告单元
NDVI	归一化植被指数
OCHA	联合国人道事务协调办公室
PAR	光合有效辐射(也称RADPAR)
AIR	中国科学院空天信息创新研究院
RADPAR	光合有效辐射
RAIN	降水量
SOI	南方涛动指数
TEMP	空气温度
Ton	吨
VCIx	最佳植被状况指数
VHI	植被健康指数
VHIn	最小植被健康指数
W/m ²	瓦/平方米

本期通报概述与监测期说明

本期通报是中国科学院空天信息创新研究院 (AIRCAS) CropWatch 团队研究发布的第 121 期通报, 该通报的监测期为 2021 年 1-4 月, 报告内容为全球气候区—洲际主产区—国家农业生态区自然尺度, 以及国家—省/州—县区行政尺度的作物生长状况。

通报主要分析方法与指标

CropWatch 监测指标可以用于各种分析, 如全球、国别、区域农情分析等。

CropWatch 通报是中国科学院空天信息创新研究院联合国内外的相关机构共同完成的全球农情分析, 从全球气候区 (65 个报告单元)、洲际 (6 个粮食主产区)、43 个国家的 217 个农业生态区、省州尺度对玉米、水稻、小麦与大豆生产形势进行了详尽描述。

CropWatch 指标

CropWatch 采用标准的、独创的农气、农情和产量遥感指标开展多层次的监测。为增强空间分析单元监测准确性, 不同的监测尺度采用不同的监测指标。

随着分析的空间单元的细化, CropWatch 对农情的聚焦性逐渐增强。CropWatch 主要使用了三类指标对不同空间单元的农业生产形势进行监测分析: (i) 农气指标——反映农业气象条件如降雨、温度和光合有效辐射对作物生长的影响, 并通过潜在生物量来反映, 主要用来描述监测期内的自然天气状况对农业生产的影响; 农气指标 (降雨、温度、光合有效辐射) 并非描述传统简单意义上的天气变量, 而是在作物生长区内 (包括沙漠和牧地) 推算的增值指标, 并依据农业生产潜力赋予了不同权重, 因此适于作物种植区的农气条件分析。(ii) 农情指标——描述作物的生长状况, 包含潜在累积生物量、最小植被健康指数、耕地种植比例和最佳植被状况指数, 主要描述监测期内的作物生产形势。(iii) 产量指标——包括作物种植面积、单产和产量。

每一个监测期内, CropWatch 农情遥感速报将会采用农气与农情监测指标的距平对作物的生产形势进行精细的描述。其中农气指标的距平指的是监测期内的变量值与过去 15 年同期指标的偏差, 而农情监测指标距平则指的是监测期内的变量值与近 5 年同期指标的偏差。关于 CropWatch 各类指标的具体含义, 请参见附录 B, 以及请查阅 www.cropwatch.com.cn, <http://cloud.cropwatch.com.cn/> 中 Cropwatch 在线资源部分。本期通报的组织如下表所示。

章节	空间尺度	主要指标
第一章	全球尺度, 65 个报告单元	降水, 温度, 光合有效辐射, 生物量
第二章	洲际尺度, 6 个作物主产区	第一章指标 + 植被健康指数、耕地种植比例、最佳植被状况指数和最小植被健康指数
第三章	国家尺度, 42 个国家和 210 个农业生态分区	第一、二章指标 + NDVI 和 GVG 作物种植成数
第四章	中国和 7 个农业生态分区	第一、二、三章指标 + 高分辨率遥感影像、GVG 作物种植成数、进出口形势
第五章	焦点与展望	
在线资源	www.cropwatch.com.cn , http://cloud.cropwatch.com.cn/	

通讯与在线资源

通报每季度以中英双语的形式在 www.cropwatch.com.cn, <http://cloud.cropwatch.com.cn>/同步发布。若需要在第一时间获得通报的信息, 请访问 www.cropwatch.com.cn, <http://cloud.cropwatch.com.cn/>, 并发送邮件至 cropwatch@radi.ac.cn, 从而加入到邮件列表。此外, 通过访问网站将获得方法、主产国概况及其中长期变化趋势等资料。

摘要

本期 CropWatch 通报描述了 2021 年 1-4 月全球大宗粮油作物的生产形势，本通报由中国科学院空天信息创新研究院 CropWatch 协调的国际团队编写完成。

报告主要采用遥感数据进行评估；第一章概述了不同空间尺度上的农气状况以及极端天气事件的发生情况；第二章重点介绍各洲际主产区的农气和农情指标；第三章系统论述了全球 42 个主要农业国家的农情状况，这些国家玉米、水稻、小麦和大豆 4 种大宗粮油作物的产量和出口量占全球比重超过 80%；第四章详细分析了监测期内中国大宗粮油作物生产形势；第五章对全球大宗粮油作物主产国粮食生产前景进行了预测，并汇总分析了 2021 年 1-4 月期间发生的灾害事件及其对农业生产的影响。

在北半球，小麦是这一时期的主要作物，南亚地区的小麦到 4 月份已经达到成熟，其他地区的小麦大多处于生长旺盛期。春小麦、大豆和水稻已陆续开始播种，到 4 月下旬，大部分北半球国家的春播工作已基本完成。在南半球，特别是南美的玉米和大豆是本期监测的重点作物。2021 年 2 月，巴西第一茬作物开始收割，随后第二茬作物开始播种，而其他南美国家主要作物收获工作在 4 月底顺利完成。在赤道地区，本期通报涵盖了南亚和东南亚旱季水稻收获的尾声和夏收水稻（Boro/Kharif）的主要生育期。

东非、中东和亚洲西南部的沙漠蝗虫仍未得到有效控制，充足的降水为沙漠蝗虫的繁衍迁徙提供有利环境，使蝗虫进一步扩散。尽管，上述国家对世界粮食供应的影响有限，但对受到蝗虫袭击的当地农户来说是毁灭性的灾害。

农业气象条件

本期通报采用了 CropWatch 农气指数对全球农业气象条件进行评估，该指数仅描述耕地范围的降水、气温、光合有效辐射、潜在累积生物量等农业气象条件及其与多年平均水平的对比。

监测期内，农气条件主要受到拉尼娜现象和极地漩涡的瓦解影响。拉尼娜现象于 2021 年 3 月正式结束，它给澳大利亚东部带来了更湿润的条件，导致非洲赤道地区国家更为干燥，极地漩涡的减弱和瓦解导致美国和欧洲遭受寒潮侵袭。

2021 年 1-4 月期间，巴西、墨西哥、加利福尼亚、伊朗、伊拉克、叙利亚、阿富汗、安哥拉和马达加斯加，以及中国华南地区及台湾省的气候干燥，旱情严重。墨西哥和中国台湾省，降水量远低于平均水平，延续了自去年夏天雨季以来的干旱状况。而其他受干旱影响的地区，1-4 月正值雨季；巴西受 2020 年 10 月/11 月雨季滞后的影响，潘塔纳尔、马托格罗索、里约格兰德和东北部地区的降雨持续低于平均水平，因此该国几乎所有的农作物生产区都受到了旱情的影响。印度次大陆的降水量低于平均水平，考虑到该地区作物主要依赖灌溉，一定程度上减弱了降水不足的不利影响。阿根廷，欧洲东部和俄罗斯的小麦主产区降水量则高于平均水平，这有助于土壤水分的补给与恢复，特别有利于 2021 年 2 月报告中提及的受到干旱影响的俄罗斯南部地区。

其他大多数地区降水量接近平均水平。值得注意的是，澳大利亚从干旱状况中恢复过来，这有助于为即将到来的小麦生产季提供充足的土壤水分补给。

大多数地区的温度普遍接近平均水平。然而，中欧和东欧在 3-4 月份普遍受到低温天气影响，使得作物生长缓慢，考虑到该地区作物仍然处于生长早期，低温对产量的负面影响有限。

天气条件对作物的具体影响

玉米：阿根廷和巴西的玉米约占国际贸易量的 40%。监测期内，阿根廷情况较好，而巴西降雨量比平均水平偏低 50%。巴拉那流域在 1-4 月期间的降水量仅为 348 毫米，3 月中旬后降水的严重不足导致该地区的作物长势下滑。在南部非洲，除安哥拉受到干旱影响之外，其余地区的降水普遍较好，作物产量将维持正常水平。

水稻：印度和东南亚国家是重要的大米出口国，其中，作为最大的大米出口国，印度冬季（拉比）水稻农气条件普遍较好；而东南亚的泰国和越南的作物状况好坏参半。尽管本监测期内泰国的降雨量恢复到了平均水平，但受 2020 年干旱条件的影响，该地区水坝和河流正处于历史低水位，这将给即将开始的作物灌溉带来挑战。同样，在越南南部，作物状况也不容乐观。其他重要的水稻生产国，如菲律宾、印度尼西亚、南部非洲和阿根廷的农气条件普遍良好。

小麦：北半球大部分雨养小麦产区的降水情况良好，尤其是中欧和东欧、马格里布、俄罗斯、乌克兰和哈萨克斯坦。中东及周边地区、中亚的大多数国家受到冬季降雨不足的影响，特别是伊朗、伊拉克、叙利亚和阿富汗的降水严重不足，较过去 15 年同期平均水平偏低 40%。北美洲是小麦的重要产区，除 2 月份的寒潮对冬小麦造成一定损伤外，北美洲的小麦生产状况较为有利。

大豆：美国、加拿大和乌克兰，大豆在 4 月下旬开始于播种。当前这些国家的土壤墒情总体良好，5 月份农气状况将决定大豆播种面积和生长情况。阿根廷、巴西、巴拉圭和乌拉圭生产的大豆占全球国际市场交易量的一半以上。受严重干旱的影响，巴西大豆生产形势不容乐观，而其邻国阿根廷的大豆生产形势良好，同比小幅增产；尽管巴拉圭第一茬大豆的播种有所延迟，也导致第二茬作物播种的延迟，但巴拉圭的大豆生产形势总体良好，物候期的滞后对巴拉圭大豆生产影响有限。

全球产量预测

与 2020 年总体良好的作物长势相比，2021 年全球粮食生产形势略差，主要是部分国家遭受极端天气影响，包括上述遭受旱情的国家。CropWatch 预计，2021 年全球玉米产量预计为 10.59 亿吨，同比下降 1.1%，减产 1,166 万吨；全球水稻产量将同比减产 1.0%，预计为 7.53 亿吨；小麦产量减产幅度是 4 种大宗作物中最大的，减产 2.1%，产量预计为 7.26 亿吨；巴西严重干旱预计将导致全球大豆产量下降 1.0%，全球大豆产量预计为 3.20 亿吨。

中国

本报告涵盖了冬小麦和油菜的主要生育期，第一批秋粮作物包括春玉米和早稻等的播种工作于 3 月份开始，预计 2021 年全国 8 个早稻主产省区早稻备耕和移栽总面积

为 5,029.9 千公顷，比 2020 年缩减 71.5 千公顷，但仍高于 2019 年。夏粮产区的农业气象条件良好，尤其是华北平原（黄淮海地区），耕地种植比例比近 5 年平均水平偏高 7%。除长江中下游地区和华南地区及台湾省外，全国大部分地区的降水量都高于平均水平。东南地区的干旱状况持续到 4 月底，而长江中下游地区的降雨量恢复到略高于平均水平。总的来说，中国夏粮和冬小麦生产形势良好，预计 2021 年夏粮总产同比增 0.7%，达到 13,246.3 万吨，比 2020 年增产约 96.1 万吨；冬小麦总产量预计 12,226.1 万吨，较 2020 年增产 111.1 万吨，增幅为 0.9%。

第一章 全球农业气象状况

1.1 引言

本期通报描述 2021 年 1-4 月（即监测期）期间的农业气象环境和作物状况。在本章节，我们关注覆盖全球的 65 个制图报告单元（MRU），CropWatch 农气监测指标为每一个全球制图报告单元内的农业区域气候变量均值。例如，在“撒哈拉至阿富汗沙漠”地区，只考虑尼罗河谷和其它有耕地的区域。全球制图报告单元详见附录 B，用来识别全球气候特征。2021 年 1-4 月全球制图报告单元农气指标数值参见附录 A 的定义和表 A.1。尽管它们用相应气候学变量相同的单位来表示，但采用的是农业区域空间平均值，并使用潜在农业产量加权计算。

本期农情通报所强调的“平均”的参考期指的是自 2006 至 2020 年的 15 年。虽然 15 年的距平并非异常值评判标准（严格来说应该采用 30 年），我们仍然使用该术语。在以前的通报中也强调过，CropWatch 采用近 15 年作为参考期的具体原因是因为 CropWatch 关注的是农业。15 年被认为是气候学意义和农业意义之间可接受的折中：农业对持续气候变化的响应要短于 30 年（一代人）。对于后续章节中采用的生物（农情）指标，我们甚至采用更短的 5 年参考期（即 2016-2020 年），但潜在生物量指标是与较长的 15 年平均进行比较。这为市场对供应变化的快速反应提供了条件，同时，尽管有长期变暖趋势，但最近几年（例如 2008 年或 2010-2013 年）有所变缓。

MRU 尺度监测指标（降水、气温、光合有效辐射和潜在生物量）间的相关性直接源于气候学本身。例如，赤道附近降水和气温的正相关主要受到其降水量高的影响，如赤道附近的热带区域温度较高，同时该区域也是降水多发区。

考虑到本节所涉及的区域均较大，由于气候在区域内的空间变化，即使很小的距平变化也可能对植被和农业产生巨大影响。

1.2 全球农业气象概述

监测期内的天气状况受到拉尼娜现象和极地涡旋的瓦解影响。拉尼娜于 2021 年 3 月正式结束。它给澳大利亚东部带来了更湿润的农气条件，给赤道非洲带来了更干燥的农气条件。极地涡旋的减弱和瓦解主要在美国和欧洲引起了寒潮。2 月初的极地涡旋瓦解甚至导致美国南部得克萨斯州出现为期数天的冰冻天气。

图 1.1 显示了未加权的 CropWatch 农业气象指标均值，即所有 65 个制图报告单元的算术平均值。CropWatch 农业气象指标在全球范围内显示出相对平均的情况。

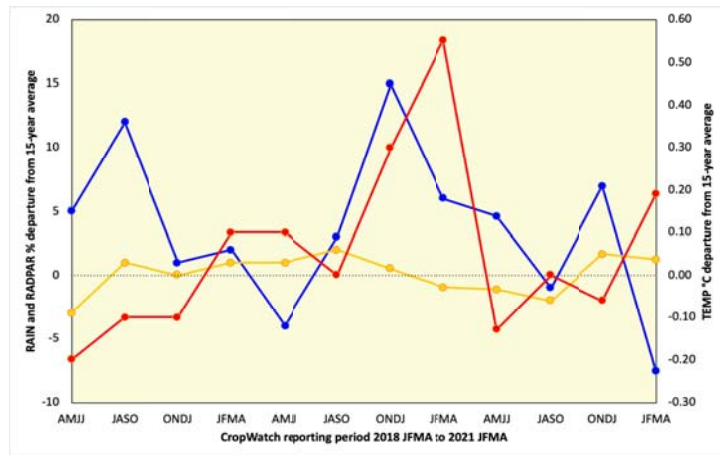


图 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 过去 2 年与过去 15 年同期降水、气温和光合有效辐射距平 (65 个全球制图报告单元平均, 未加权重)

1.3 降水

从阿拉斯加到墨西哥、北美西部地区的降水量一直低于平均水平。墨西哥、从潘塔纳尔湿地绵延至马托格罗索州和东北部的巴西大部分地区降水匮乏严重, 较平均水平偏少 30%以上。中东、中亚、南亚北部和中国西藏也遭受了严重的降水不足。亚马逊流域、智利南部、美国东北部、中国东南部以及包括马达加斯加在内的西非和中非降水偏少 10%-30%, 降水不足发生在雨季对农作物影响较大, 比如美国西海岸、巴西大部分地区在内的亚马逊流域、非洲南部、马达加斯加、中东和中亚。俄罗斯西部、乌克兰、西伯利亚东部, 中国北方、朝鲜半岛、日本以及澳大利亚的降水量均高于平均水平。充足的降水帮助澳大利亚克服了 2020 年发生的严重干旱。

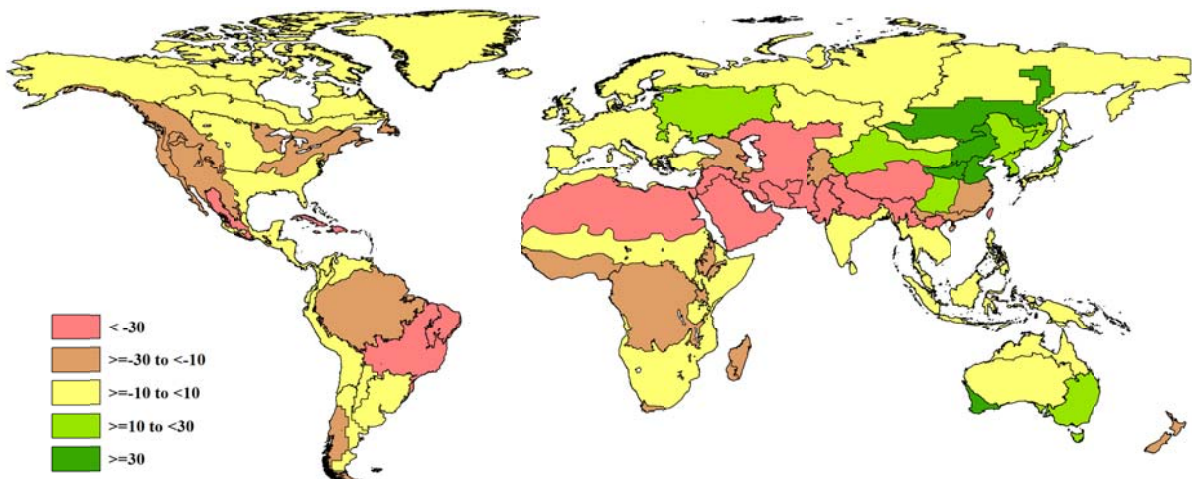


图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2021 年 1-4 月与过去 15 年同期降水距平 (%)

1.4 气温

全球大多数地区的平均气温均接近历史平均水平, 也就是说平均气温与过去 15 年平均值相差不超过 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。美国东南部、欧洲大部分地区 (南部和北部区域除外)、东非和澳大利亚的平均气温低于历史平均水平, 偏低范围在 0.5°C - 1.5°C 之间。巴西、中东、中亚和包括中国在内的东亚、西伯利亚东南部、韩国和日本的平均气温高于历

史平均水平，偏高 0.5°C-1.5°C 之间。从加拿大西部草原到东海岸直至日本东部形成一个区域带。

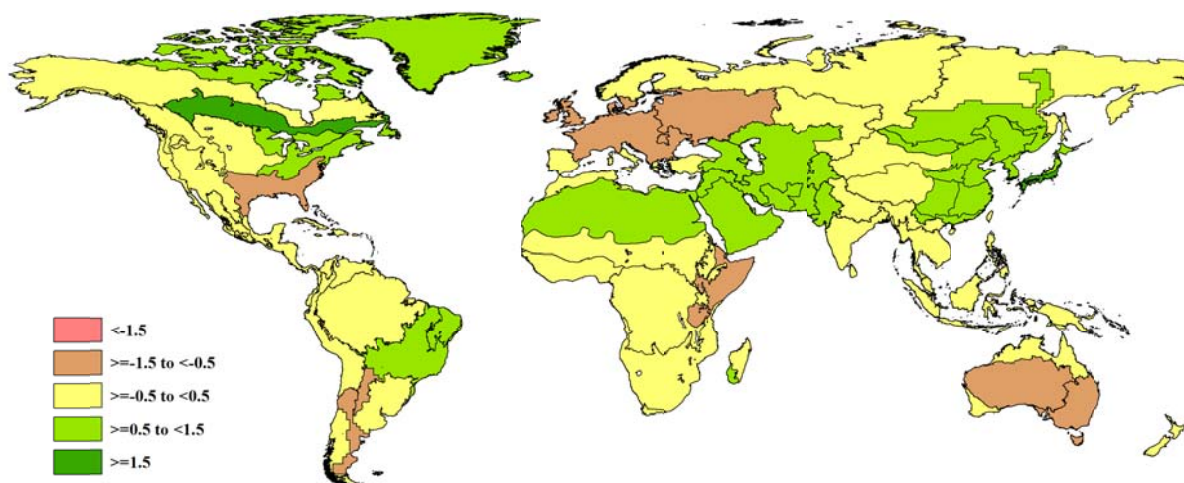


图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2021 年 1-4 月与过去 15 年同期气温距平 (°C)

1.5 光合有效辐射

北美西部与马达加斯加光合有效辐射较常年平均大幅偏高，即偏高 3% 以上。美国整个西部、欧洲大部分地区、中东、中亚和印度尼西亚群岛的光合有效辐射也较常年平均偏高。光合有效辐射偏低的情况发生在美国中部和东部部分地区、除巴西中部以外的南美洲大部分地区、撒哈拉以南的非洲、俄罗斯、中国北部和东部以及澳大利亚。其中，澳大利亚和俄罗斯的光合有效辐射偏低最多。

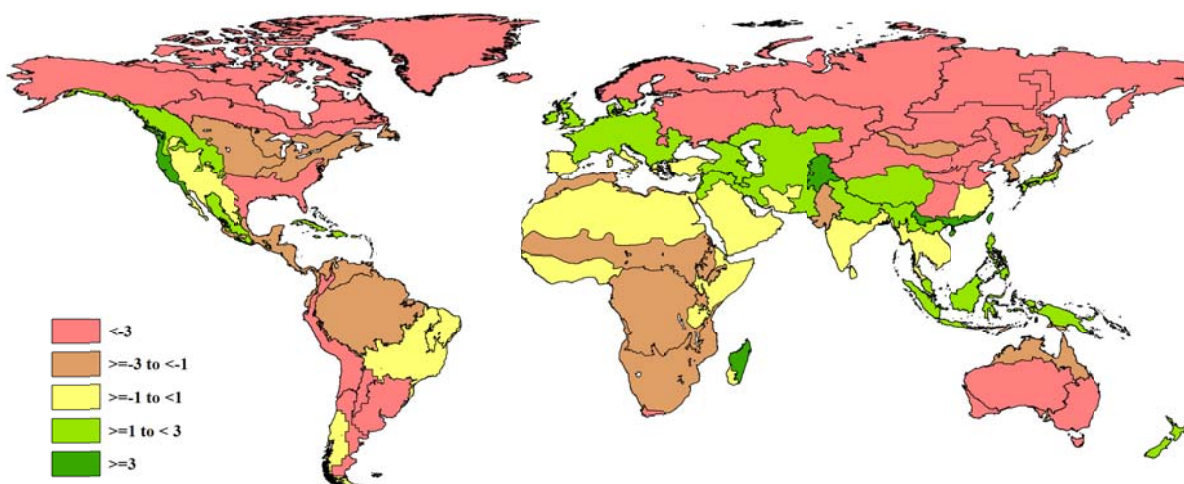


图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2021 年 1-4 月与过去 15 年同期光合有效辐射距平 (%)

1.6 潜在生物量

潜在生物量是平均气温、降水和光合有效辐射的综合表达，非洲、中亚、南亚和东南亚、欧洲、俄罗斯和中国南部的潜在生物量较常年平均偏低 5% 以上。美国西部和巴西中部和东北部地区潜在生物量也显著低于平均水平。中国北方、朝鲜半岛、日本以及澳大利亚西南部得益于充沛的降水，潜在生物量显著高于平均水平。

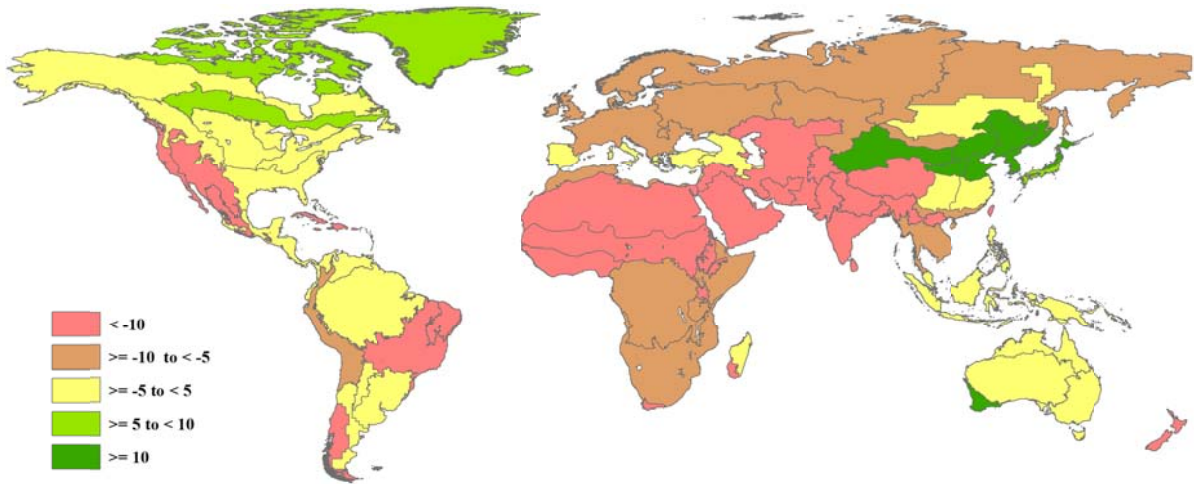


图 1.5 全球制图报告单元 (MRU) 2021 年 1-4 月与过去 15 年同期生物量距平 (%)

第二章 农业主产区

第二章除了利用在第一章中使用的农业气象指标—降水、温度、光合有效辐射和潜在累积生物量外，还采用了反映农业活动强度与胁迫的农情指标信息—耕地种植比率(CALF)、最佳植被状况指数(VCIx)和最小植被健康指数(VHIn)，分析了六个洲际农业主产区(MPZ)的作物长势。有关MPZ更多信息和方法介绍，请查阅附录B参考指南和CropWatch在线资源

("http://www.cropwatch.com.cn/htm/en/bullAction!showBulletin.action#")。

2.1 概述

表 2.1 和 2.2 列举了六个农业主产区 (MPZ) 农业气象和农情监测指标相对于过去 15 年和近 5 年平均水平的统计信息。

表 2.1 全球农业主产区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标的距平

	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (℃)	15YA 距平 (℃)	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距平 (%)
非洲西部	93	-28	27.3	0.0	1308	-1	341	-20
北美洲	333	-3	4.6	-0.1	742	-3	504	2
南美洲	418	-52	22.9	0.3	1158	0	904	-23
南亚与东南亚	125	-11	23.7	0.2	1207	0	333	-19
欧洲西部	296	-8	4.5	-0.3	606	4	509	-6
欧洲中部和俄罗斯西部	281	11	-1.2	-0.3	456	-7	353	-7

注：除了温度距平用℃表示外，其他参数距平都是以相对百分比表示。0 值表示和过去平均值相比没有变化；相对距平的计算公式为(C-R)/R*100，C 表示当前值，R 表示参考值指过去 15 年 2006-2020(15YA)同期 (1-4 月) 平均值。

表 2.2 全球农业主产区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标的距平

	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前季	5YA 距平 (%)	当前季
非洲西部	50	-7	0.85
北美洲	44	-3	0.76
南美洲	99	0	0.92
南亚与东南亚	80	8	0.87
欧洲西部	94	-1	0.82
欧洲中部和俄罗斯西部	55	-18	0.77

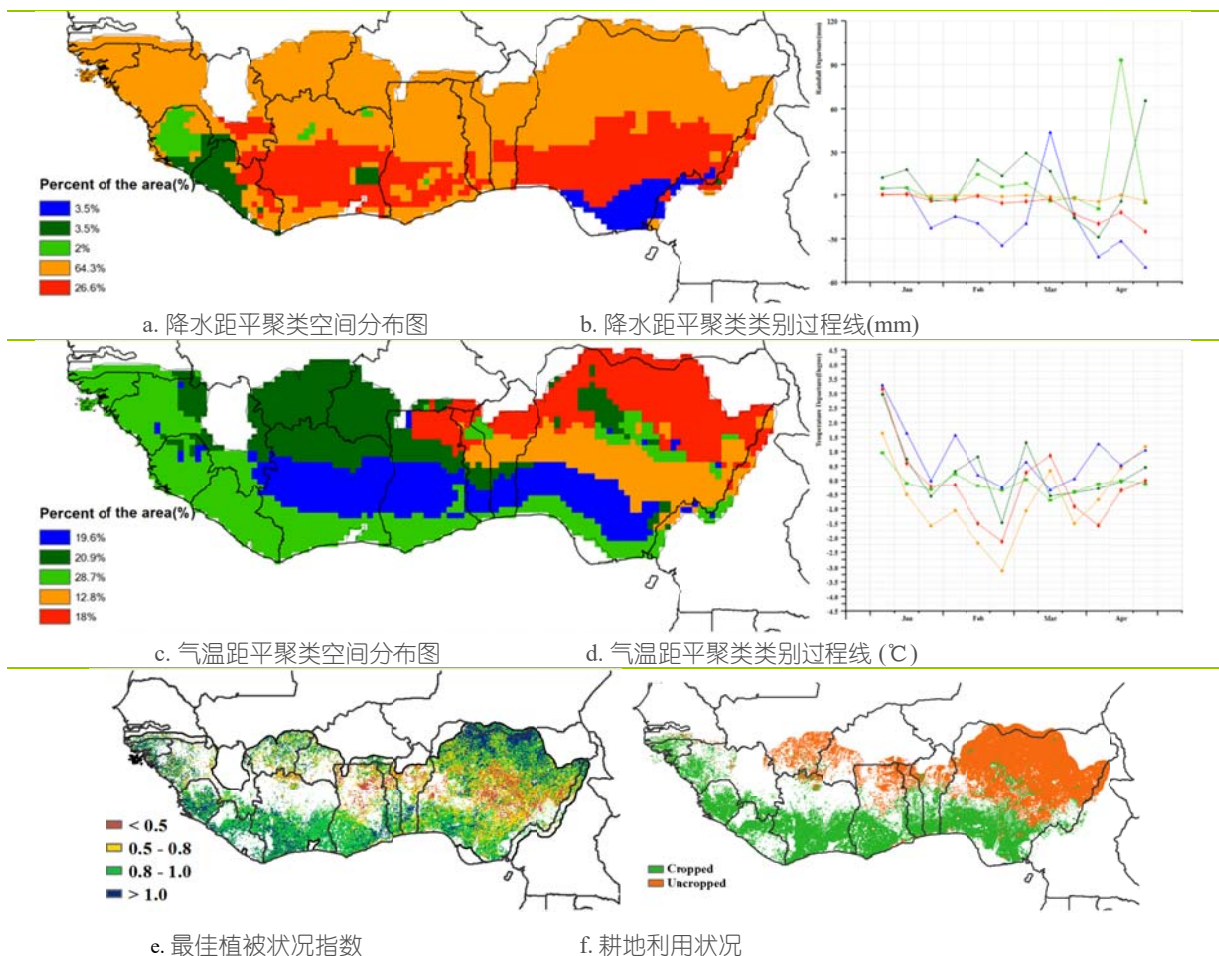
注：同 2.1 注释，其中 R 参考值是指近 5 年 (2016 至 2020) (5YA) 同期 (1-4 月) 平均值。

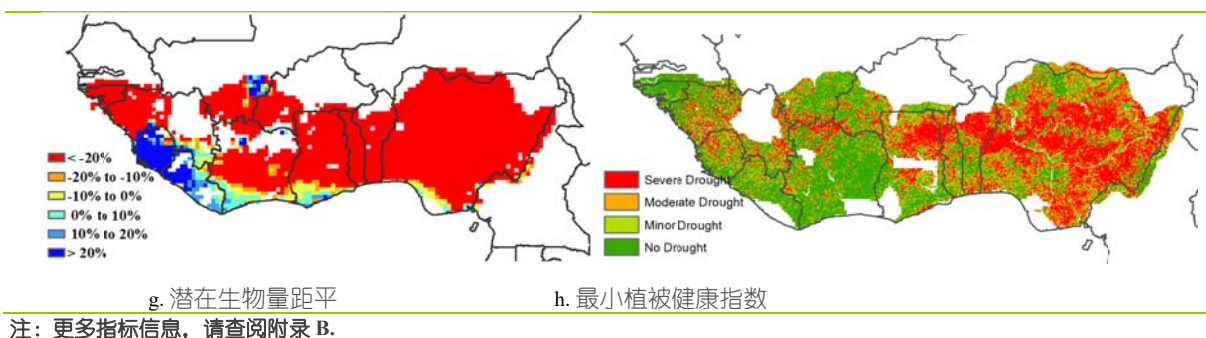
2.2 非洲西部主产区

本监测期包含了主季作物收获期的末期以及第二季水稻和玉米作物的收获期。一月至四月是本主产区的旱季，农作活动主要限于沿海地区，北部地区尚未开始耕作。沿海地区的主要农业活动是玉米、山药和水稻的种植。在尼日利亚，谷子、高粱、旱稻和主季玉米作物的收割活动已经完成，估计谷物产量略高于 5 年平均产量，而该国 3 月大范围的早期降水有利于主要放牧区优质牧场和牲畜的用水。

根据农气指标，主产区本季平均累积降水为 93mm，较多年平均水平偏低 28%。累积降水最多的国家是加蓬 (1066 mm, -3.3%)，其次是赤道几内亚(1031 mm, -10.9%)、利比亚(464 mm, +18.3%)以及塞拉利昂(226 mm, +72%)，而主产区其他区域相对干燥，总降水量估计不到 200 mm。降水时空聚类图和最小植被健康指数空间分布图反映了整个地区受到了严重的水分胁迫。主产区平均气温为 27.3℃，光合有效辐射为 1308 MJ/m² (-0.8%)。耕地种植比例为 50%，较 5 年平均水平偏低 7.4%，最佳植被状况指数为 0.8。区域的潜在生物量为 341gDM/m² (-20%)，主要由沿海地区贡献。总的来说，上述状况在旱季是正常的。

图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)





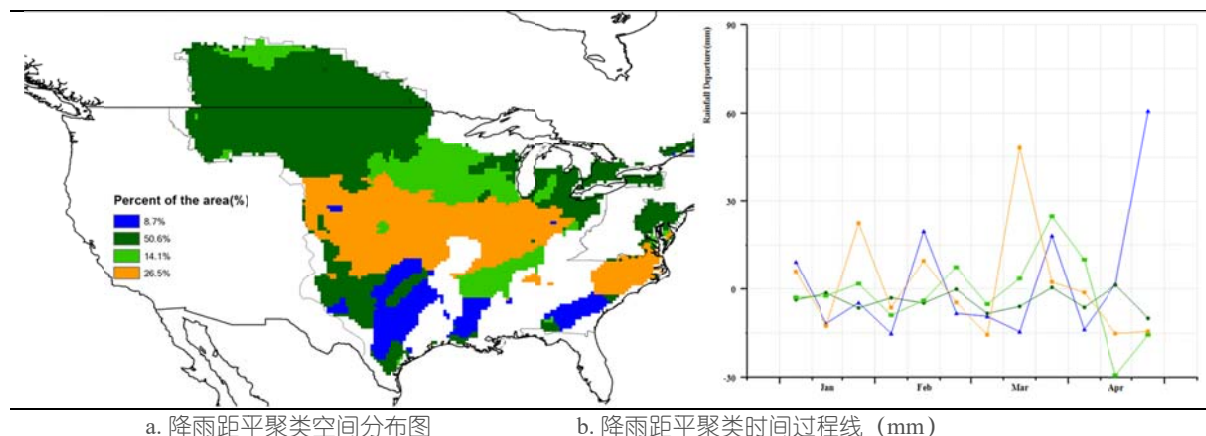
2.3 北美洲主产区

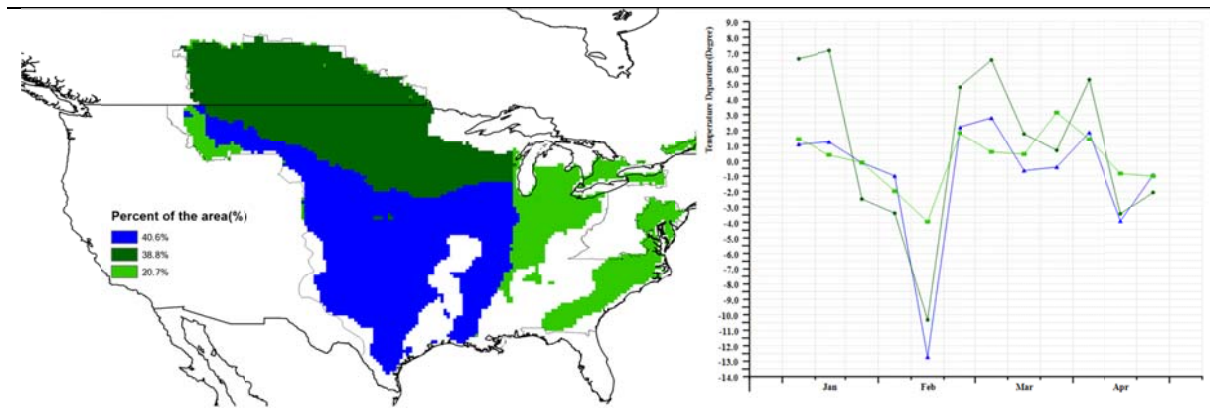
至本监测期末，冬小麦已进入拔节至抽穗阶段。春播作物（春小麦、春玉米、大豆和水稻）的播种于 3 月下旬开始，将持续到 5 月底。总的来说，主产区作物生长状况接近平均水平。

全区整体来看，监测期的农业气象条件正常，降水、气温、光合有效辐射较过去 15 年平均水平分别偏低 3%、 0.1°C 和 3%。从聚类分析结果来看，主产区气温波动剧烈，在经历了 1 月的暖冬后，2 月中旬气温骤降，比平均水平偏低 10°C 至 13°C ，影响到最南端的德克萨斯州的冬小麦产区，随后，气温在 3 月初恢复到高于平均气温 $2-6^{\circ}\text{C}$ 的水平。由于小麦处于越冬期，异常寒冷的天气对小麦造成的损害较为有限，但小麦的生长发育进度迟缓，生育期晚于往年。与气温相比，监测期内的降水相对稳定，且时空分布较为均匀。3 月份之前，玉米带和中部平原的降水高于平均水平，之后则减少至平均水平以下。与过去 15 年平均水平相比，南部平原的降水总体较多，4 月下旬比平均水平高 60mm，对该地区冬小麦生长有利。全区 VCIx 值为 0.76，表明作物状况总体正常。VCIx 值较低的地区 (<0.5) 主要位于冬小麦主产区的西部，与最小 VHI 图显示的干旱状况相吻合，耕地种植比例比近 5 年平均值偏低 3%。

总体而言，当前北美主产区的作物生产前景普遍良好。5 月份的天气状况对于冬小麦等夏粮作物的灌浆、产量形成至关重要。

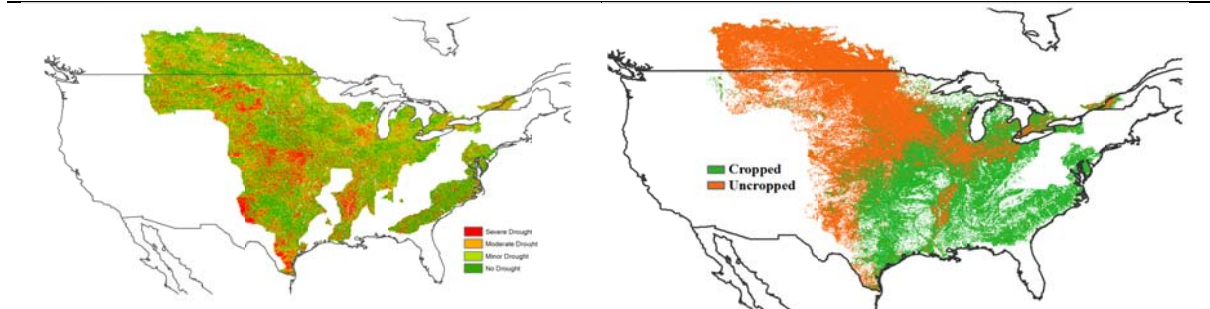
图 2.2 北美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标（2021 年 1-4 月）





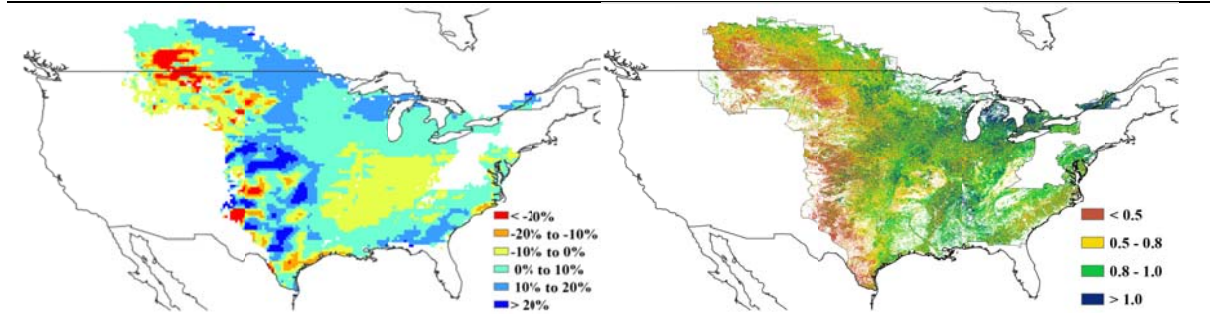
c. 气温距平聚类空间分布图

d. 气温距平聚类时间过程线 (°C)



e. 最小植被健康指数

f. 耕地种植与未种植比例



g. 潜在累积生物量距平空间分布图

h. 最佳植被健康指数

注：更多指标信息，请查阅附录 B。

2.4 南美洲主产区

本报告期包括秋粮作物的主要生长期以及早播秋粮作物的收获期。南美洲主产区作物长势基本正常。农气指标方面，降水和气温总体偏低，导致潜在生物量总体偏低，植被健康状况指数反映出作物受旱。

降水距平聚类分析结果显示四种同质模式，主要沿南北方向分布。巴西东北部农业区在报告期内降水持续低于平均水平，1月份的偏低幅度最大。巴西南部、巴拉圭、阿根廷的美索不达米亚和乌拉圭北部（浅绿色区域）在监测期初期降水偏高，降水距平数值呈现逐渐减少趋势，至监测期后半段，降水已低于平均水平。潘帕斯北部和乌拉圭南部的降水距平变化较大，在监测期初期和末期降水总体高于平均水平，在2月中旬至3月中旬降水接近平均水平。相反，阿根廷的潘帕斯南部、查科和亚热带高地的降水则相对稳定，始终接近平均水平，无显著距平变化。

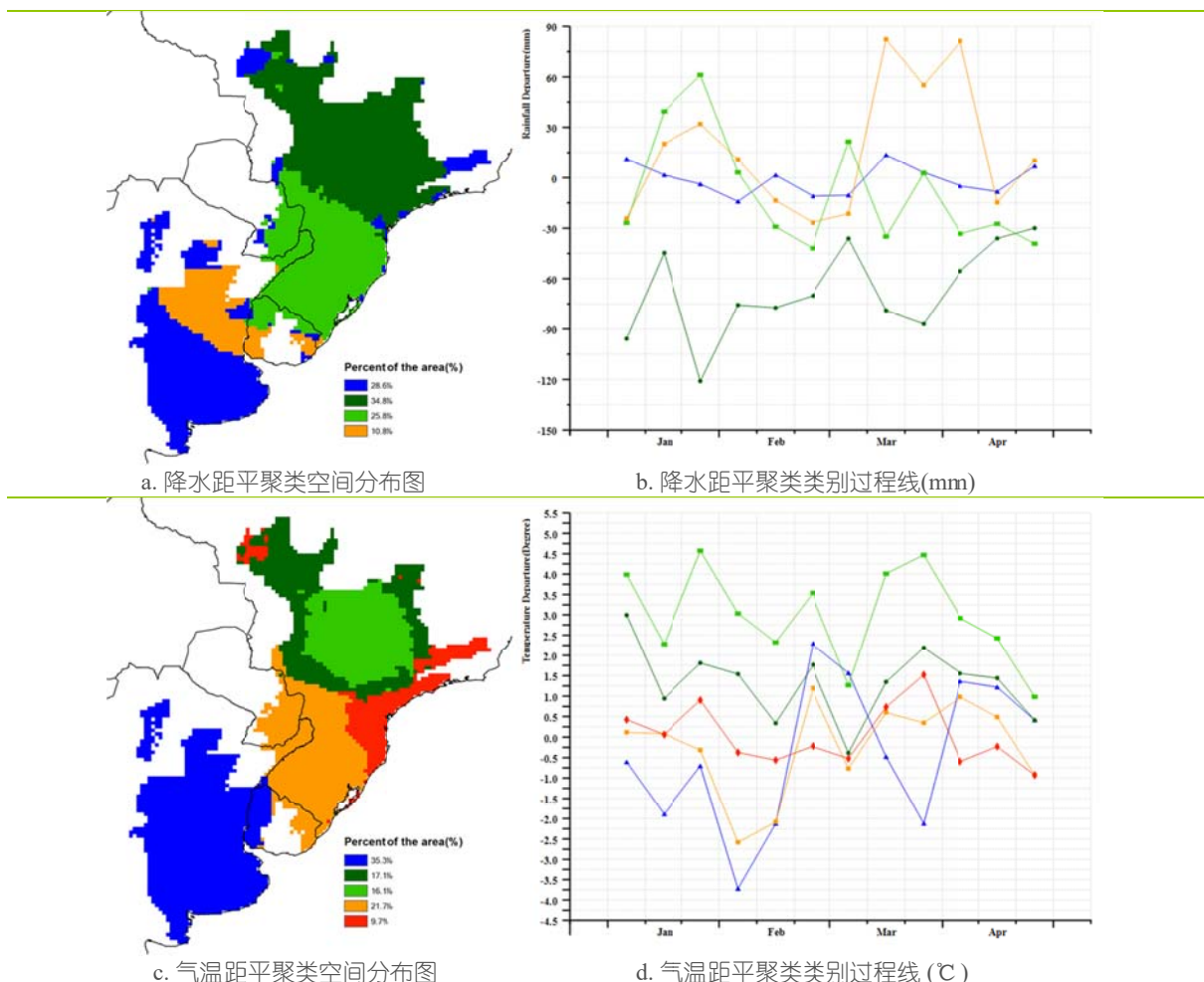
温度距平聚类分析结果显示，巴西北部的气温距平状况呈现出两种相似的模式，在监测期内气温均高于平均水平，但偏离程度有所差异，其中气温偏高幅度更大的区域相对集中（浅绿色区域），该地区被气温略偏高的区域（深绿色区域）所包围。巴西南部、巴拉圭、阿根廷的美索不达米亚和乌拉圭东部在 2 月初气温显著低于平均水平，而在监测期内的其余时段气温则接近平均水平。阿根廷绝大部分地区和乌拉圭西部的气温距平波动剧烈，其中 1 月至 2 月初和 3 月份的气温总体偏低，而 2 月底和 4 月份气温偏高。

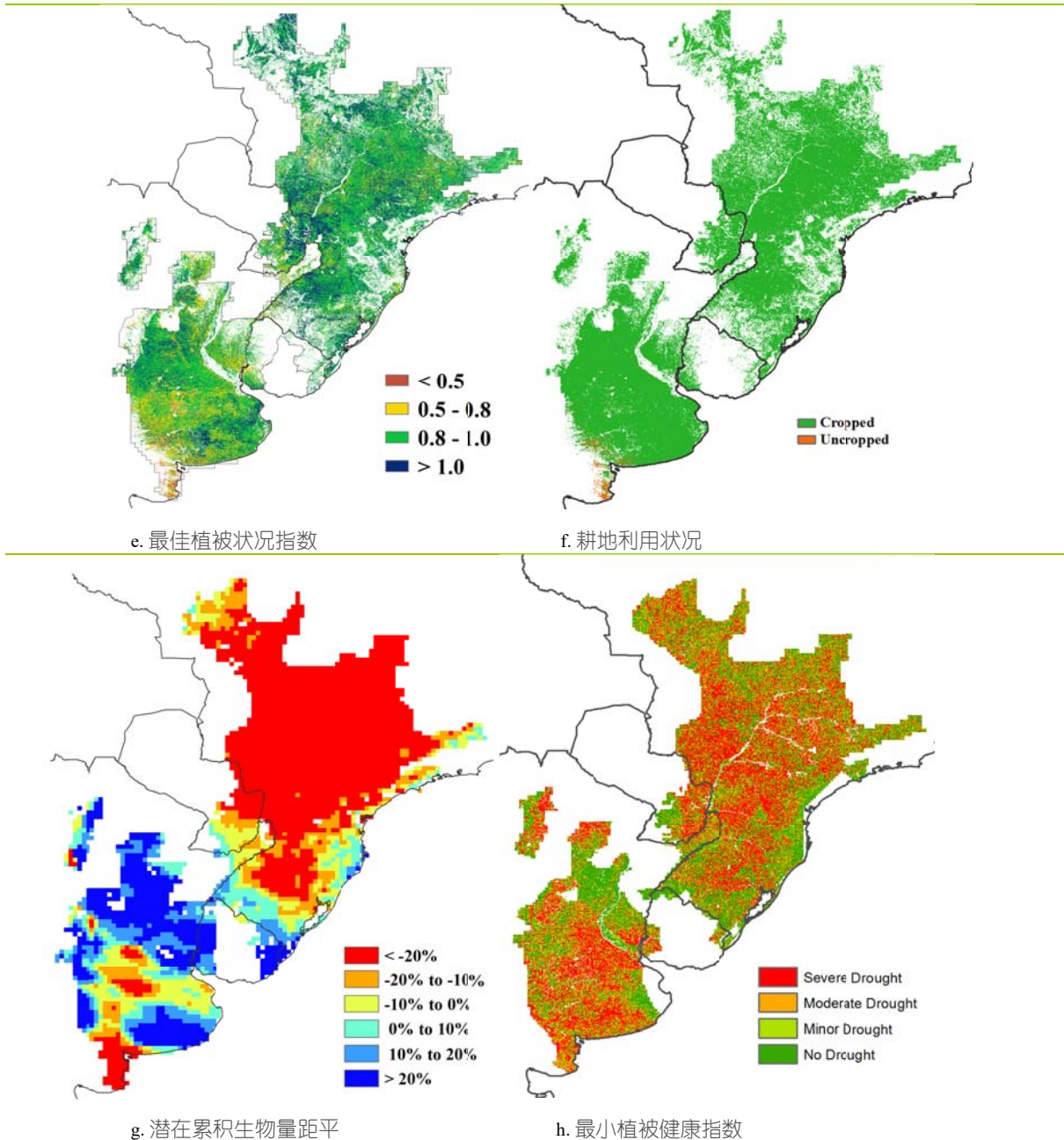
潜在生物量距平图显示，主产区潜在生物量偏高地区主要分布在阿根廷、乌拉圭境内，位于巴西境内的大部分地区潜在生物量显著低于平均水平。

主产区最佳植被状况指数平均值为 0.92，大部分地区最佳植被状况指数高于 0.8，低于 0.8 的 VCIx 值主要分布在潘帕斯西南，潘帕斯草原也零星分布着较低的 VCIx 值。最小植被健康状况指数图显示出监测期内总体发生偏重的旱情，特别是在巴西农业区的中部和南部、巴拉圭、潘帕斯、亚热带高原和阿根廷查科部分地区。耕地种植状况分布图显示，监测期内耕地种植比例较高，除潘帕斯西南部的少部分耕地呈现未种植状态外，其余大部分耕地均有作物种植。

总的来说，南美洲主产区农作物长势基本正常。

图 2.3 南美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标（2021 年 1-4 月）





注：更多指标信息，请查阅附录 B。

2.5 南亚与东南亚主产区

南亚和东南亚地区包括印度、孟加拉国、柬埔寨、缅甸、尼泊尔、泰国和越南等国。监测期包括冬季作物的主要生长期以及早期种植作物的收获期。南亚和东南亚地区的主要农作物是玉米、水稻、小麦和大豆。农业气候指标显示，与过去 15 年同期平均水平相比，累计降水量减少 11%，平均气温上升 0.2%，光合有效辐射略高 0.5%，这也导致了潜在累积生物量相比过去五年同期平均水平下降 19%。主产区的耕地种植比例达到 80%，比过去五年同期平均水平高出 8%。最佳植被状况指数为 0.86。

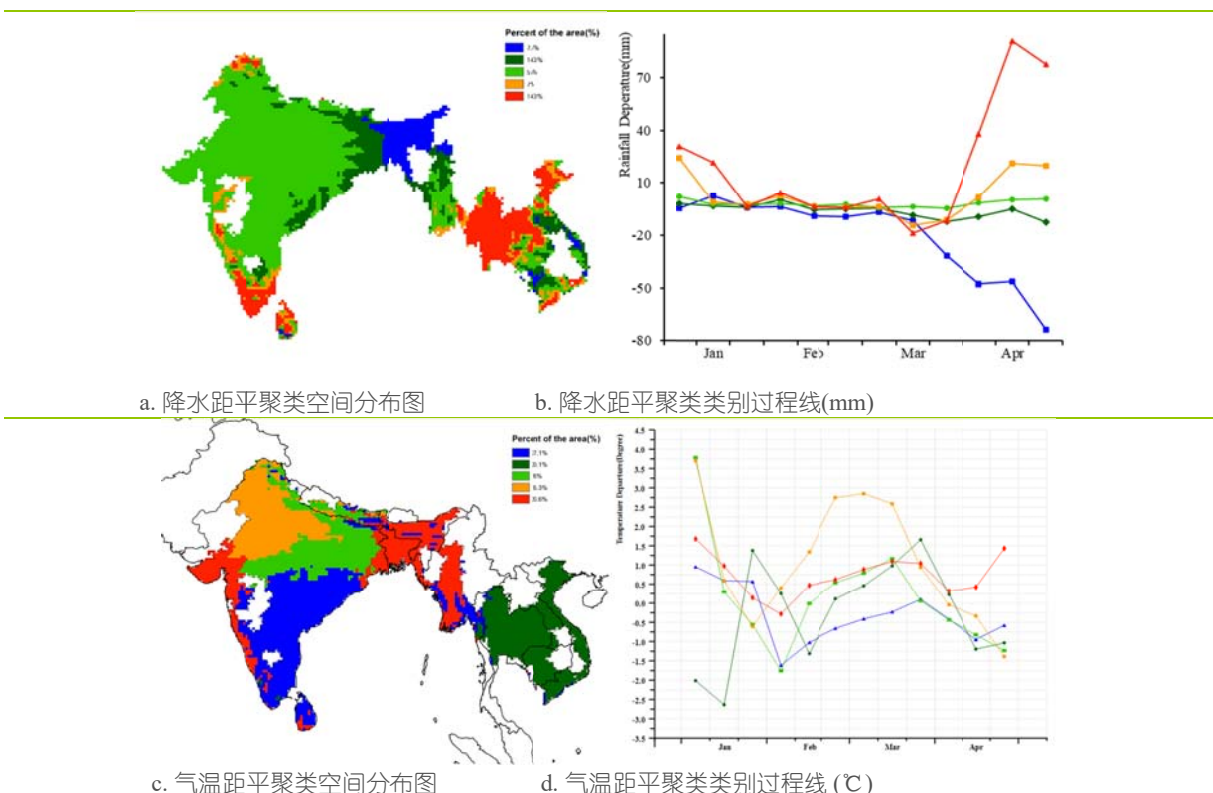
大多数旱季作物需要灌溉。在印度，地下水是灌溉用水的主要来源，干旱状况对小麦产量的影响有限。然而，在东南亚，来自河流、水坝和湖泊的地表水是灌溉用水的主要来源。因此，干旱状况对东南亚水稻产量的负面影响更大。

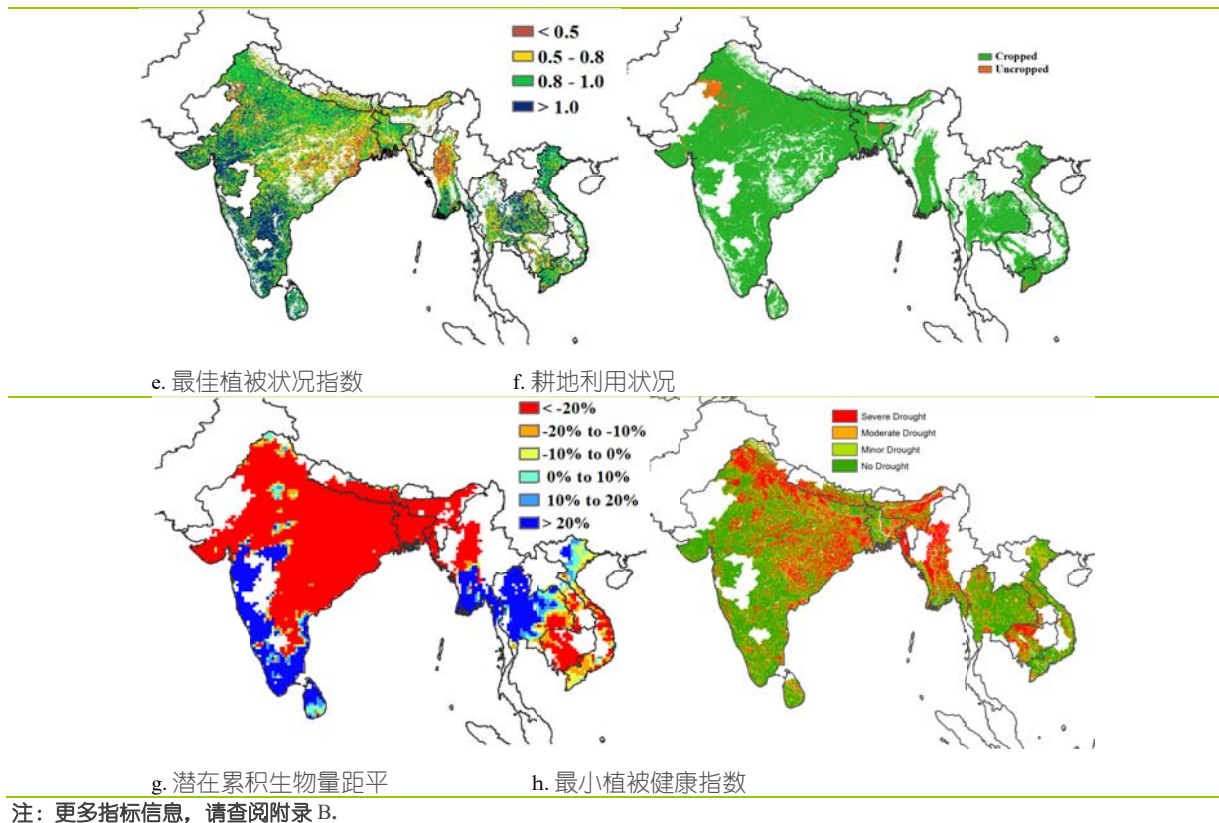
降水距平聚类空间分布及相应的类别过程线图显示，主产区 71.3%的地区作物累计降水量略低于平均水平，这些地区包括印度、缅甸、越南中部和孟加拉国。从 1 月到 3 月中旬，主产区位于缅甸和印度南部的 21.3%的地区降水量在平均水平上下略有波动，三月中旬之后，降水量高于平均水平。除 1 月中旬外，印度东部和孟加拉国东部的降水量低于平均水平，并在 4 月达到最低，占主产区的 7.4%。气温距平聚类空间分布及相应的类别过程线图显示，主产区 20.6%的地区平均气温高于平均水平，主要分布在印度西部和东部、孟加拉国和缅甸的部分地区。在本监测期内，其他地区的气温在平均水平上下交替波动。印度北部和中部在 1 月初出现了最高气温，泰国、柬埔寨、越南和老挝在 1 月中旬出现了最低气温。

大部分地区的潜在累积生物量低于平均水平(0 至-20%)，主要分布在印度(印度东部和印度东南部)、尼泊尔南部、孟加拉国、缅甸中部、泰国、柬埔寨和越南。最佳植被状况指数图显示，缅甸中部、印度东部和西部分散地区的最佳植被状况指数低于 0.5。根据耕地利用状况图显示，除印度拉贾斯坦邦北部、孟加拉国东部和越南南部地区外，该主产区的大部分耕地有农作物种植。最小植被健康指数图显示，印度北部、缅甸中部和柬埔寨西部地区受严重干旱影响最大。

总体而言，主区内印度的冬季作物长势接近正常，东南亚的作物长势受干旱影响低于平均水平。

图 2.4 南亚与东南亚农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)





2.6 欧洲西部主产区

本监测期涵盖了西欧粮食主产区冬小麦的生长期，目前夏季作物已于 3 月份开始播种。总体来说，基于图 2.5 显示的农气与农情指标，西欧主产区大部分区域作物长势接近于平均水平。

CropWatch 农气指标监测表明，与过去 15 年平均水平相比，整个监测期内除了德国与捷克外，西欧主产区内的降水量基本在平均水平以下，全区降水量整体偏低 8%。主产区降水时空分布表明：（1）1 月上旬至 4 月期间，占西欧农业主产区 59.8% 的区域的降水量低于平均水平，这些区域主要分布在西班牙西部、法国大部分地区、德国与英国；但在 1 月中旬至 2 月上旬，以及 3 月中旬期间，该区域的降水量又明显高于平均水平；（2）2 月中旬至 3 月上旬，以及 3 月下旬期间，几乎整个主产区的降水量低于平均水平。在整个监测期间仅德国降水量处于平均水平，捷克降水量偏高 4%，降水量亏缺最严重的国家分别为丹麦（偏低 22%）、法国（偏低 19%）、意大利（偏低 17%）、匈牙利（偏低 11%）与奥地利（偏低 8%）。

西欧主产区平均气温总体轻微偏低 0.3℃，而光合有效辐射总体明显偏高 4%；整个监测期内，西欧主产区的平均气温时空分布表明：（1）在 1 月下旬至 3 月上旬，以及 3 月下旬期间，德国南部大部分地区、法国、意大利与西班牙的平均气温高于平均水平；（2）除了 2 月下旬至 3 月下旬期间法国西北部、英国、德国中北部与丹麦的平均气温高于平均水平外，监测期其他时段，该区域平均气温均低于平均水平；（3）其他时间段内，几乎整个西欧主产区的平均气温均低于平均水平，特别是在 4 月份，占

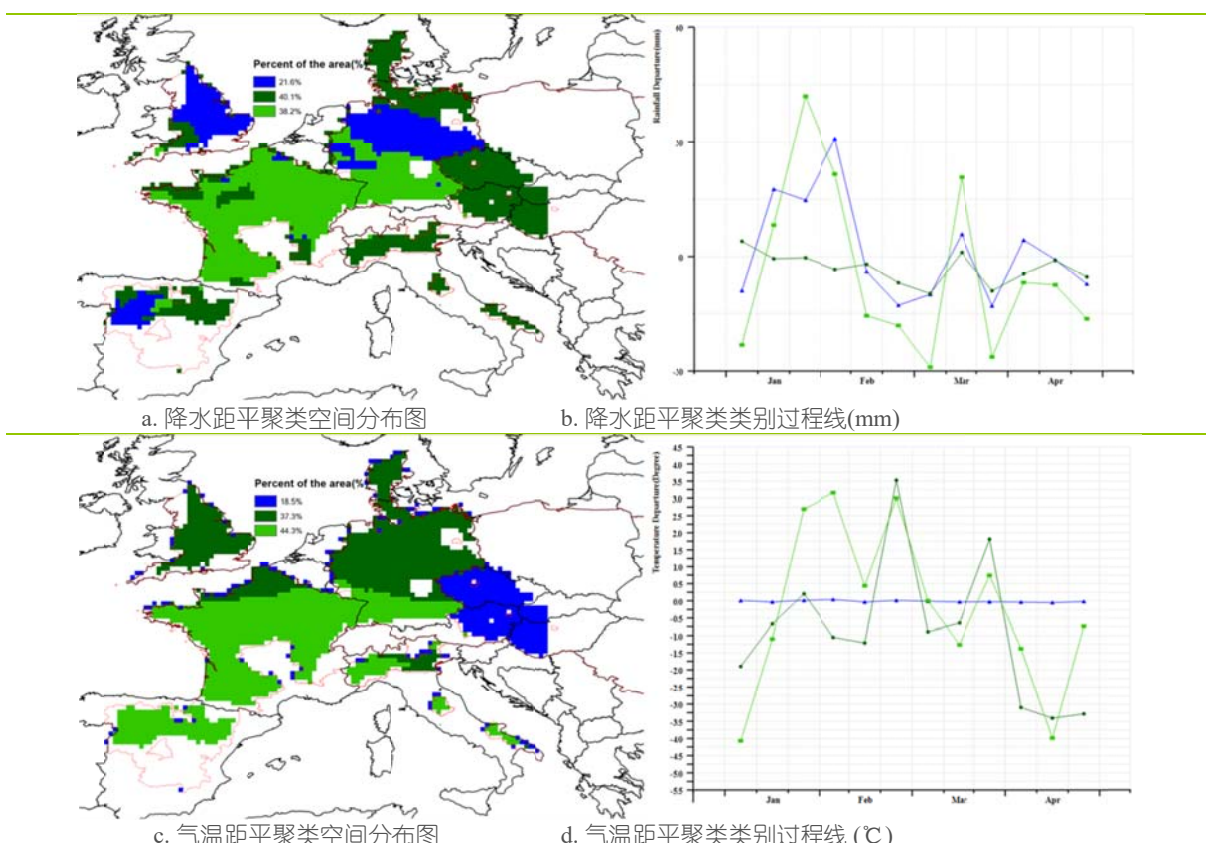
西欧农业主产区 81.5%的区域的平均气温明显低于平均水平。这种平均气温的现状可能会影响一定程度影响作物的生长。

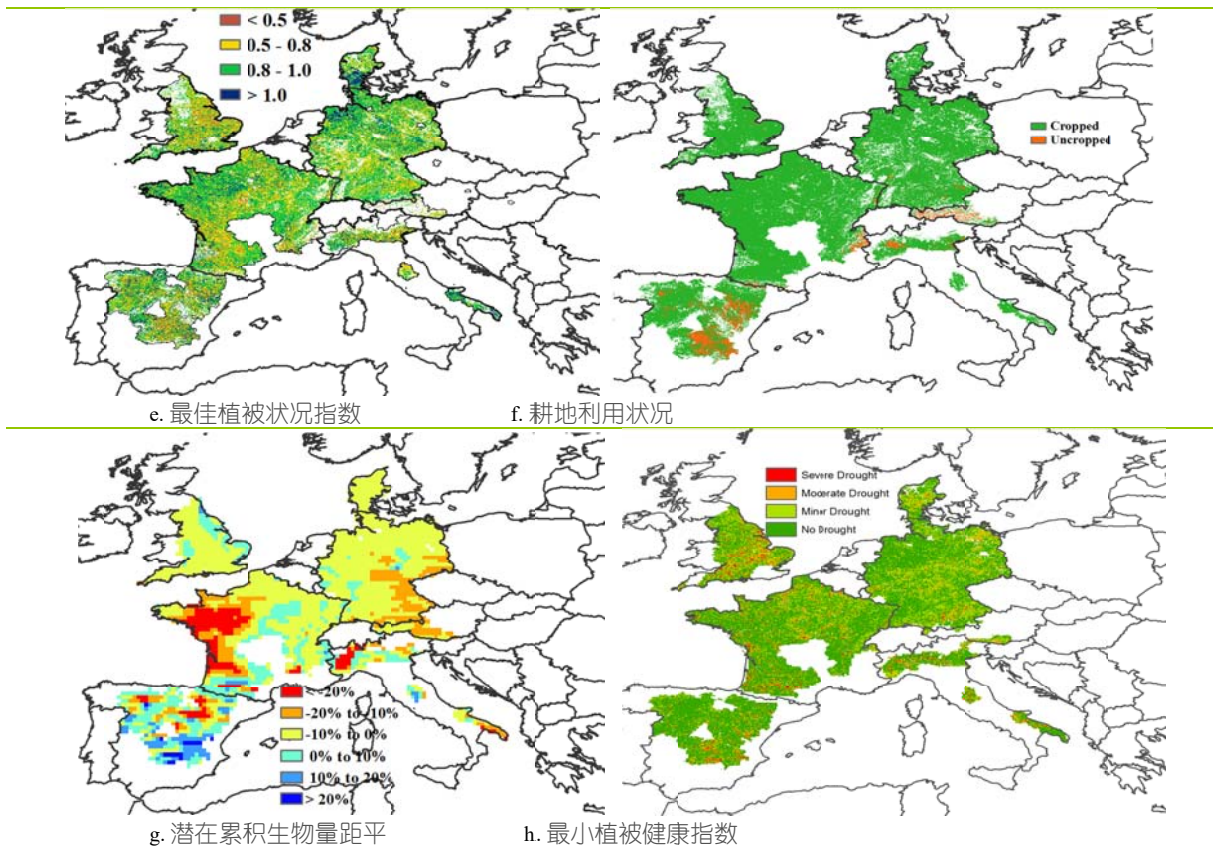
尽管西欧主产区光照条件良好，但受降水偏少与气温偏低双重影响，主产区潜在累积生物量较平均水平偏低 6%；西欧主产区潜在生物量偏低 20%以上的地区主要分布在西班牙中部、法国西部和意大利西北部；相反，西班牙中部的潜在生物量则高于平均水平 10%以上。

监测期内，与近 5 年平均水平相比，西欧主产区整体的最佳植被状况指数平均值达到 0.82，目前该主产区超过 94%的耕地有作物种植，但整体耕地种植比例偏低 1%。未种植耕地主要集中分布在西班牙、法国东南部、奥地利的西南部与意大利的北部，以及零散的分布在德国南部部分地区、法国的北部与英国。最小植被健康指数空间分布图表明，法国、德国、英国东部和西班牙的一些地区受到了短时干旱的影响。

整体来说，监测期内冬季作物长势接近于平均水平。但是主产区内几个重要的粮食种植区域需要更多的降水，以便有足够的土壤水分供给来保证冬小麦在籽粒灌浆阶段的产量形成。

图 2.5 欧洲西部主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)





注：更多指标信息，请查阅附录 B。

2.7 欧洲中部与俄罗斯西部主产区

本监测期内，欧洲中部与俄罗斯西部的冬季作物由越冬期进入返青期，夏季作物从主产区的西部和南部开始播种。总体而言，降水偏高 11%，温度偏低 0.3℃，光合有效辐射偏低 7%。

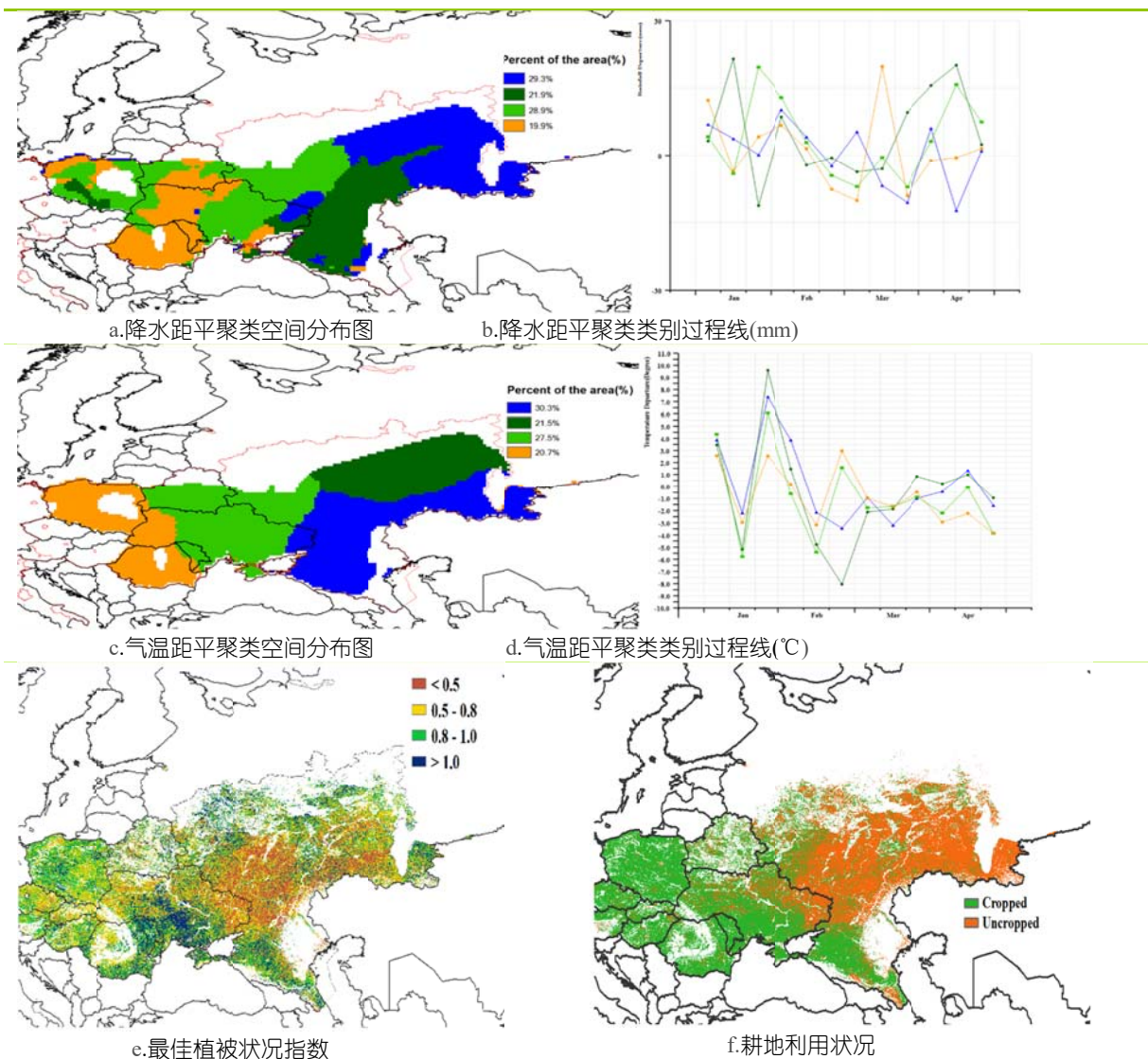
基于降水距平聚类空间分布图显示，监测期内主产区大部分地区降水量在平均值上下波动。具体时空分布特征表现为：（1）2021 年 1 月至 2 月中旬，3 月下旬至 4 月，俄罗斯东南部以及乌克兰的部分地区(占主产区 51.2%)的降水量高于平均水平；（2）1 月至 3 月上旬，主产区西部的大部分地区(占主产区 70.7%)的降水持续下降；（3）2 月下旬至 3 月上旬，除俄罗斯西部的部分地区外(占主产区 29.3%)，其他地区的降水量低于平均水平。

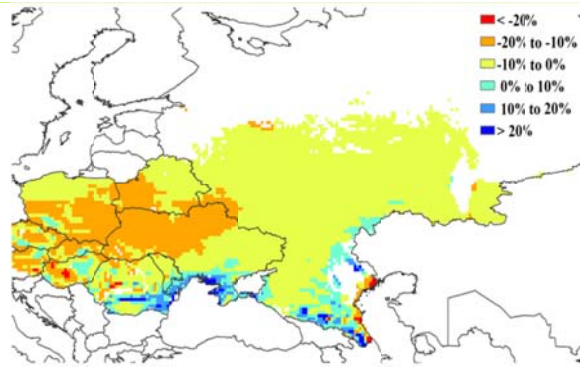
气温距平聚类空间分布图显示，主产区大部分地区 1 月至 4 月气温变化强烈。总体来说，与过去 15 年同期比较，监测期内主产区气温低于平均水平 0.3℃。其中，2021 年 1 月至 2 月，俄罗斯的西部、白俄罗斯南部、乌克兰和摩尔多瓦的大部分地区(占主产区 79.3%)气温变化较大，且最低气温距平值接近 8.0℃。3 月气温开始上升，俄罗斯西部以及乌克兰东部的部分地区(占主产区 51.8%)气温高于平均水平，而白俄罗斯南部、波兰、摩尔多瓦、罗马尼亚以及乌克兰的大部分地区(占主产区 48.2%)气温仍低于平均水平。

主产区潜在生物量较过去 15 年平均水平偏低 7%，偏低幅度超 10%的区域主要分布在主产区西部。最佳植被状况指数超过 0.8 的区域包括乌克兰西南部、摩尔多瓦、罗马尼亚的东北部，而低于 0.5 的区域包括俄罗斯西部的大部分区域及乌克兰的西北部地区，主要是由于未种植耕地所导致。就主产区整体而言，耕地种植比例与过去 5 年平均水平相比偏低 18%，这可能是由于异常的物候所致。

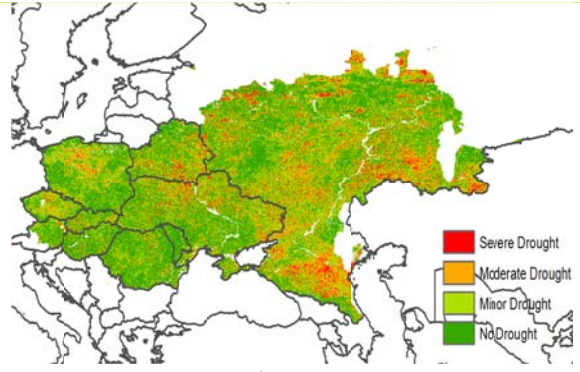
总体而言，监测期内，CropWatch 农业气象和农情指标表明，尽管主产区整体降水量充沛，但由于处于生长期的作物受到低温寡照的双重影响，作物潜在生物量低于平均水平。总而言之，本监测期内作物长势低于同期水平，产量预计偏低。

图 2.6 欧洲中部与俄罗斯西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 1-4 月)





g.潜在累积生物量距平



h.最小植被健康指数

注：更多指标信息，请查阅附录 B.

第三章 主产国的作物长势

在之前章节对全球作物生长环境进行分析的基础上，本章分析 CropWatch 一直关注的 42 个全球粮食主产国和出口国的作物长势与产量。此外，概述部分 (3.1) 还监测了全球范围的其他国家，并对在 1.1 节描述的总体特征从时空特征方面作了细致的分析。3.2 节对 CropWatch 关注的粮食主产国进行了分析，对于每个国家，监测内容包括基于 NDVI 的作物生长过程曲线、最佳植被状态指数、NDVI 距平空间聚类及各类别过程线。对于面积较大的监测国，更详细的农业气象和农情指标监测结果见附录 A 中的表 A.1-A.11。

3.1 概述

简介

第一章着重讨论了洲际及以上大尺度的气候异常，本节将详细介绍各国的气候异常，包括占有 80% 玉米、大米、小麦和大豆生产与销售额的 42 个国家。正如本节中的数据所证明的，本章的数据表明，即使是农业和地缘政治意义不大的国家，也面临着极端情况，尤其是他们处于一个更大尺度的异常模式之中的时候。

在 MRU 级别 (第一章) 出现的全球农气模式在本章中描述的国家 and 地方尺度下具有更详细的空间细节。本章后面各节分别针对“核心国家” (包括主要生产国和出口国) 进行详尽的叙述，而第四章则主要论述中国。省州尺度和农业生态区在本章中也会关注。

通常情况下，本章列出的农情异常情况在空间尺度上较小，不一定能够反映更大区域尺度的统计结果，但在 5.2 节灾害节中仍可能会再次提及。本节不再强调第一章中已经分析过的全球模式，而是重点关注 166 个国家及几个大国的主要分区，其中一些国家的粮食产量规模在全球尺度下显得很小，但是对其区域人口至关重要，且可能产生比一些主产国更大的影响。

主要农业出口国的气候情况概述

本小节将简要概述主要的玉米、大米、小麦和大豆出口国的当前状况，仅有 20 个国家分别在玉米、水稻、小麦和大豆出口量排名位居前十，其中美国 and 阿根廷 4 种作物的出口量均排在前十，而巴西、乌克兰和俄罗斯则各有 3 种作物出口量位居前十。

玉米：美国、巴西、阿根廷和乌克兰出口了四分之三的国际贸易玉米，在全球占主导地位。除了阿根廷和巴西之外，当前通报期内玉米仍在生长的国家还包括印度、巴拉圭和南非。阿根廷的玉米生长条件良好，降水量比平均水平偏高 10-30%。作物种植面积 (CALF) 较高，因此预计总产量高于平均水平。相反，巴西遭受了干旱，其重要的玉米产地巴拉那流域遭受了干旱影响，降水量偏低 63%，4 个月的总降水量仅为 348mm，中部稀树草原塞拉多地区也受旱严重，降水量为 343mm，比平均水平偏低 62%。干旱还导致航运问题，许多河流的水位太低，驳船无法航行，因此巴西玉米运

输供应预计低于平均水平。在监测期内，印度的降水量也远低于平均水平，但该国旱季降水量通常很低，其旱季玉米生长主要依赖灌溉，且玉米的主要生长阶段是季风季节，旱季产量仅占总产量的 15%，由于温度和太阳辐射接近平均水平，预计监测期间印度的玉米产量仍然接近平均水平。南非是非洲最大的玉米出口国，农业气象条件略偏差，预计产量总体接近平均水平。北美和欧洲 4 月份开始种植玉米，到目前为止，虽然欧洲的气温较低，但其他天气状况良好，而美国由于土壤水分充足，作物种植和作物生长的条件也不错，同时，乌克兰的玉米种植条件同样良好。

水稻：印度是最大的水稻出口国，旱季水稻生产的条件普遍良好，虽然旱季灌溉水稻的产区仅限于西孟加拉邦、特伦甘纳邦、安得拉邦和阿萨姆邦，但是其单产比雨季水稻要高得多。东南亚是另一个旱季水稻重要产区，泰国和越南分别位列第二和第三。在这两个国家，作物状况好坏参半，在 2020 年干旱之后，泰国的降水量高于平均水平，但在生长季节开始时，大坝和河流的低水位给灌溉带来了挑战；越南南部作物生长条件偏差，总体上东南亚的夏季水稻生产前景看好。巴西的水稻受到严重降水不足的影响，而其他重要的水稻生产国和地区，如菲律宾、印度尼西亚、南部非洲和阿根廷的条件总体良好。总而言之，水稻产量在全球水平上是稳定的。

小麦：在加拿大、俄罗斯和哈萨克斯坦，春小麦播种始于 4 月，通常持续到 5 月或 6 月初。小麦一般都种植在干旱地区，水分是这些地区的限制因素，只有印度河-恒河平原和华北平原是灌溉小麦，在这两个地区，小麦生产条件良好，预计印度和中国产量高于平均水平。北半球大部分旱作小麦产区的降水良好，特别是中欧和东欧、马格里布、俄罗斯、乌克兰和哈萨克斯坦。中东地区的大多数国家，以及中亚地区都受到了冬季降水偏少的影响，特别是伊朗、伊拉克、叙利亚、阿富汗等国降水严重不足，偏低超过 40%。到目前为止，北美的条件良好，降水量略低于平均水平，除了墨西哥严重的干旱导致了冬季作物灌溉用水的短缺外，美国 2 月份的一场寒流对小麦几乎没有造成什么损失。在南美洲和南部非洲，小麦将在 4 月份开始播种，巴西由于严重干旱，巴拉那河流域的小麦种植条件堪忧。在东非高地，小麦 4 月份播种，农气条件总体良好。

大豆：在美国、加拿大和乌克兰，大豆播种始于本监测期结束时，即 4 月下旬。这些国家的土壤湿度条件非常有利，5 月份的农气条件将决定播种面积和作物产量。阿根廷、巴西、巴拉圭和乌拉圭生产国际市场上交易大豆的一半以上，由于严重的干旱，巴西大豆生产条件较差，巴拉圭大豆生产条件良好。在阿根廷，尽管推迟了首季作物的播种并随后也推迟了第二季作物的播种，受益于偏高的降水量，该国产量前景良好。

气候异常和潜在生物量变化

降水：巴西大多数生产出口粮食的地区都受到降水量偏低的影响，由于雨季开始较晚，首季作物播种推迟，同样使 2 月和 3 月的第二季作物播种延迟，除沿海地区外，巴西大部分地区降水量严重不足，与过去 15 年同期平均水平相比偏低 30%-60%。阿根廷地区降水量高于平均水平，偏高 15%-25%。墨西哥大部分降水量集中在夏季，冬季的降水缺乏使自 2020 年开始的干旱期进一步延长，被视为墨西哥史上最广

泛、最严重的干旱之一。另一个遭受长期干旱困扰的地区是美国西部，冬季降水量远低于平均水平，加州降水量只有 230 毫米，仅占近 15 年同期平均水平的 60%，在西北和西南部，降水量不足的情况有所缓和，这些地区降水量达到正常水平的 80% 左右。法国和意大利，各地区降水量不足的情况有所不同，法国的北部受到的影响小于南部，意大利波河谷（偏低 23%）和东海岸（偏低 19.7%）受到的冲击最大。伊朗（偏低 47%-68%），伊拉克和阿富汗（偏低 27%-69%）的降水量也严重不足。东欧和俄罗斯大部分小麦产区都得益于高出平均水平的降雨。中国的中部和北部降水也高于平均水平，而华南地区（偏低 24%）和长江中下游地区（偏低 23%）降水不足，这可能会导致水稻播种延迟，尤其是中国台湾省受旱更严重，与 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 58%。泰国和澳大利亚的降水量高于平均水平（偏高 25%），有助于缓解 2020 年以来的干旱情况。

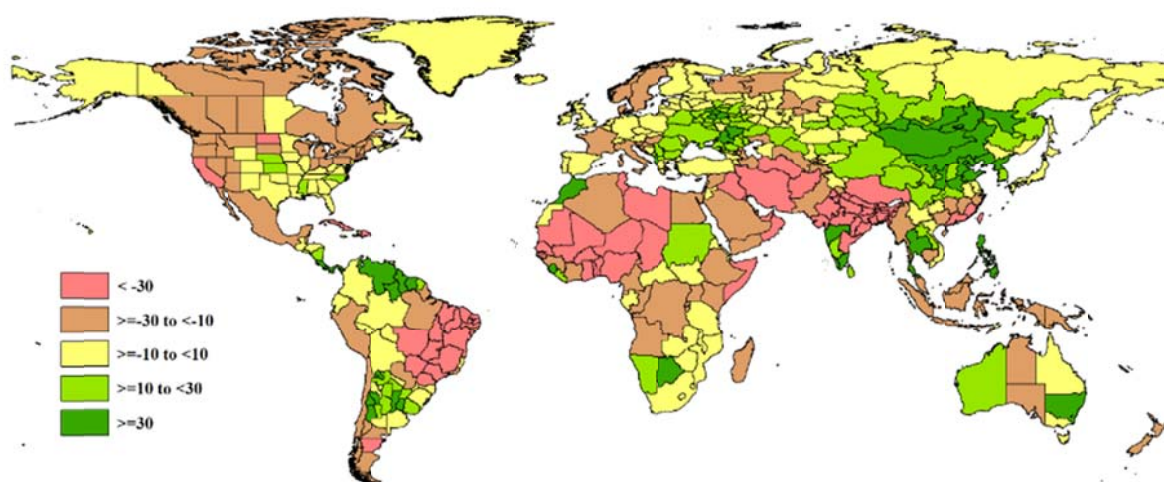


图 3.1 2021 年 1-4 月全球各国（包括大国的省州级别）降水与过去 15 年的距平（%）

气温：全球气温变化维持在正常范围之内。阿根廷西北部和美国高原地区的平均气温略低于平均水平。中欧和东欧天气也比往年凉爽。四月的低温天气推迟了夏季作物播种和定植。在加拿大东部，巴西东北部和近东的气温高于平均水平。与过去 15 年同期平均水平相比，伊朗气温偏高超过 1.5℃。同样，中国东南部的天气也较温暖，并且中国南部、中部和北部的大多数地区的气温与过去 15 年同期平均水平相比偏高 0.5℃ 以上。

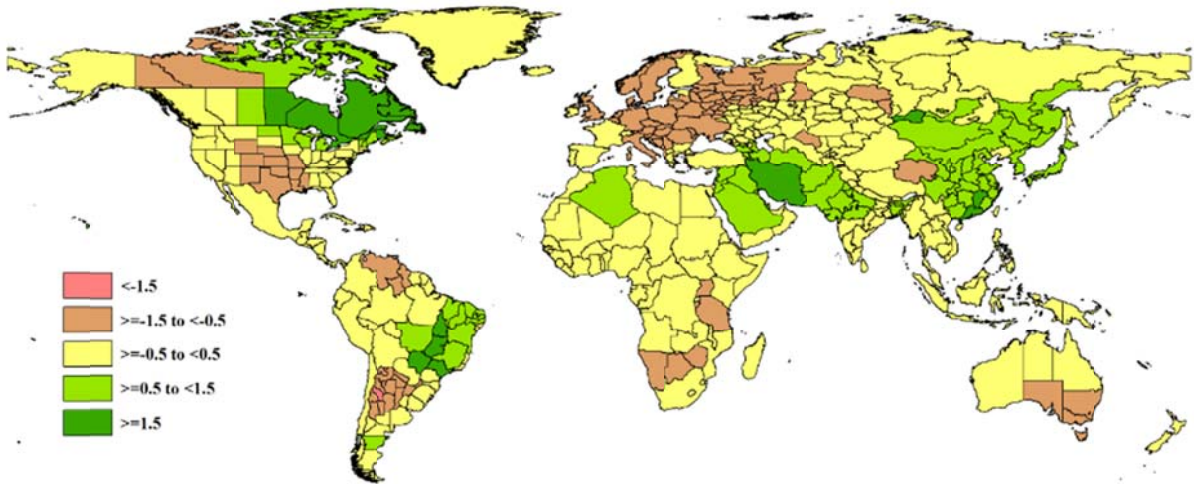


图 3.2 2021 年 1-4 月全球各国（包括大国的省州级别）气温与过去 15 年的距平（℃）

光照：在非洲大部分地区光合有效辐射低于平均水平。除巴西部分沿海地区外，在南美大部分地区同样辐射不足。北美西半部的光合有效辐射均高于平均水平，而东半部则偏低。西欧比往常阳光更充足（偏高 3% 以上），尤其是法国和英国。东欧、俄罗斯和中国的太阳辐射低于平均水平。因为这些地区冬季作物不多，光照对作物产量的影响微乎其微。另外，由于受干旱影响，近东地区太阳辐射高于平均水平（偏高 3% 以上）。

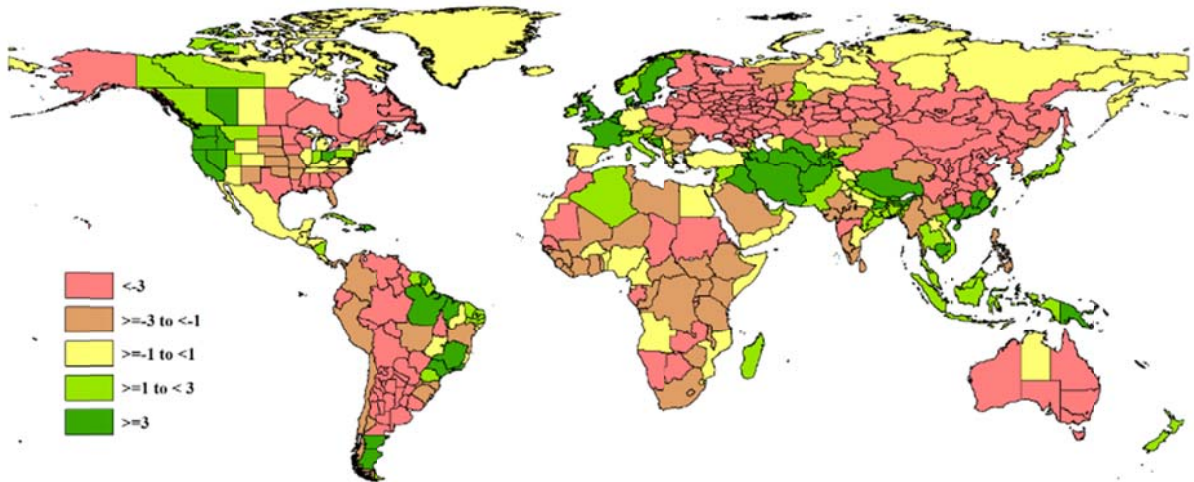


图 3.3 2021 年 1-4 月全球各国（包括大国的省州级别）光合有效辐射与过去 15 年的距平（%）

潜在生物量：潜在生物量受温度、降雨和光合有效辐射的共同影响，部分地区降水量是生物量累积的限制因子，部分地区（主要是热带地区）的限制因素则是光合有效辐射，对于高纬度地区而言，温度也可能成为最关键的限制因子。监测期内，非洲、中亚、欧洲大部分国家的潜在生物量较过去 15 年平均水平偏低幅度均超过 5%，南亚的巴基斯坦、尼泊尔、不丹等国以及东南亚的缅甸、柬埔寨、马来西亚等国潜在生物量同样偏低 5% 以上。就 9 个农业生产大国而言，潜在生物量距平都呈现较大分异；其中巴西大部分州潜在生物量显著偏低，俄罗斯西部、哈萨克斯坦北部以及与之毗邻的俄罗斯部分省区、印度中北部各邦、中国的广东、福建、海南和台湾 4 省、美国西部的加利福尼亚、亚利桑那和蒙大拿等州和澳大利亚的南澳州潜在生物量均显著

低于平均水平。有趣的是，除摩洛哥、斯里兰卡、日本、朝鲜、韩国、菲律宾、葡萄牙以及中美洲、西非少部分国家潜在生物量比常年偏高超过 5%外，其余潜在生物量显著偏高的地区均发生在 9 大农业生产国，包括美国中北部、加拿大东部各州、阿根廷北部各州、印度南部 3 个邦、澳大利亚的西澳和昆士兰州、哈萨克斯坦南部 3 个州以及中国长江以北的大部分省（市、区）。

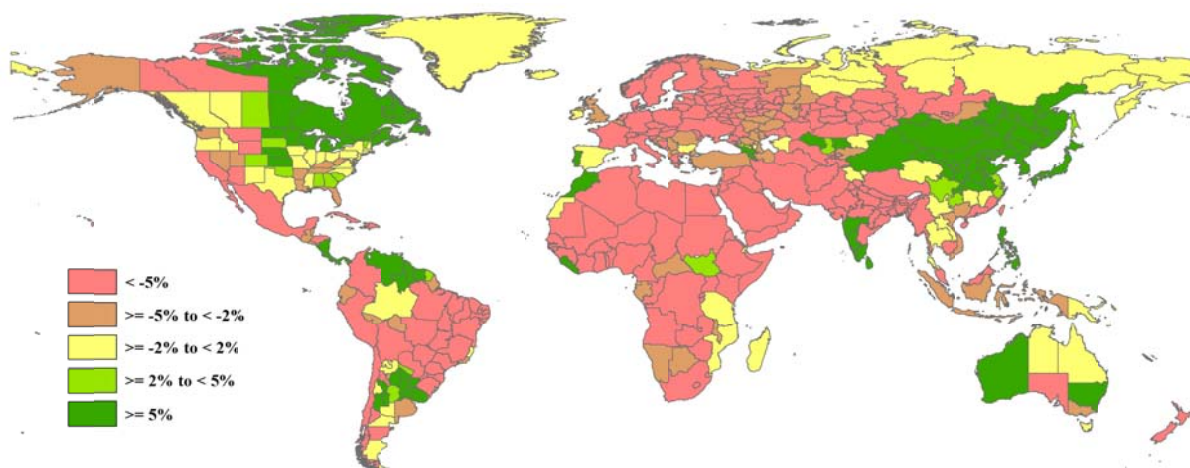


图 3.4 2021 年 1-4 月全球各国（包括大国的省州级别）潜在生物量与过去 15 年的距平 (%)

3.2 国家分析

本节将对 CropWatch 的 42 个粮食主产国进行详细分析（中国在第四章单独分析）。每个国家仅对有作物覆盖的区域进行监测，监测内容包括：（a）主要作物物候历；（b）基于 NDVI 的作物生长过程曲线，将当前生长季（2021 年 1 月至 4 月）与近 5 年平均、近 5 年最大和 2021 年 1 月至 4 月的数据进行对比（监测期根据具体国家的种植模式确定）；（c）2021 年 1 月至 4 月耕地范围最佳植被状态指数；（d）2021 年 1 月至 4 月与近 5 年同期平均相比的 NDVI 距平空间聚类分布（监测期根据具体国家的种植模式确定）；（e）与 NDVI 空间聚类分布中各类别相对应的每个类别作物的生长过程线；（f）-（g）及后续的序号表示每个国家各农业分区基于 NDVI 的作物生长过程曲线，将当前生长季（2021 年 1 月至 4 月）与 5 年平均、5 年最大的数据进行对比。

其他有关监测国农作物生长状况更加详细的信息，请参考附件 A，表 A.1-A.11。请访问 www.cropwatch.com.cn 了解其他相关指标详情。图 3.5-3.45 为 CropWatch 42 个监测国 2021 年 1 月至 4 月作物长势。

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[AFG] 阿富汗

冬小麦和春小麦是阿富汗种植的主要谷物。大多数冬小麦生长在北部边境省份。在五月份收获。春小麦在 3-4 月间播种。

在本报告所述期间，阿富汗的降水量低于 15 年平均水平，低于 2020 年。2021 年 1 月初和 4 月的气温高于平均水平。据估计，潜在生物量比 15 年平均水平偏低 33%。根据 NDVI 作物生长过程线可知，从 3 月中旬开始，全国作物长势低于平均水平。

耕地主要分布在巴德吉斯、法里亚布、巴尔赫、昆都士、塔哈尔、巴达赫尚和努里斯坦。耕地种植比例比 5 年平均水平下降了 37%。根据最佳植被状况指数分布图，南方的作物长势好于北方。从 NDVI 距平聚类空间分布来看，1-4 月大部分地区（约占种植面积的 53.3%）的作物长势均高于平均水平或接近平均水平。46.6% 的地区的情况低于平均水平。这主要是在巴格兰（梅马纳，马鲁恰克）的西北部。

总的来说，由于 1 月、2 月和 4 月的降水量低于平均水平，小麦的生长条件不利。

区域分析

阿富汗分为四个农业生态区：中部地区，干旱地区，干旱区与灌溉农业交错区和干旱放牧区。

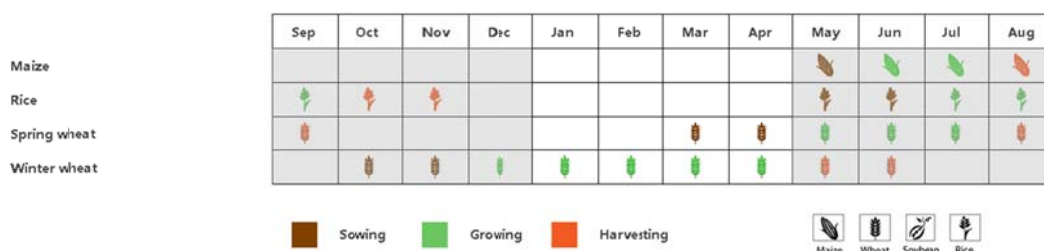
中部植被稀疏地区降水量 167mm，偏少 42%。温度为 2.1℃ (+2.3℃) 光合有效辐射为 1026MJ/m²，偏高 3%。根据 NDVI 作物生长过程线可知，作物长势高于 3 月份的平均水平。潜在生物量偏低 17%，耕地种植比例下降 (-3%)，最佳植被状况指数为 0.58。

干旱地区的降水量为 74mm，减少 67%，温度为 10.1℃，比 15 年平均水平偏高 1.7℃，光合有效辐射为 1105MJ/m²，偏高 5%。根据 NDVI 作物生长过程线可知，1 月和 2 月份的作物长势高于 5 年平均水平，3 月和 4 月低于平均水平。该区域的耕地种植比例下降了 1%，最佳植被状况指数为 0.26。

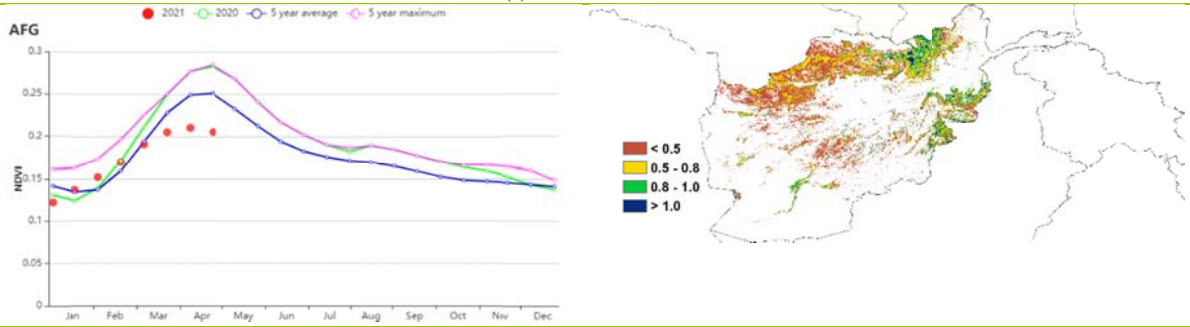
在干旱区与灌溉农业交错区，农气指标方面，降水量为 309mm，偏少 27%；温度 4.3℃，偏高 0.8℃；光合有效辐射为 932MJ/m²，偏高 5%。潜在生物量为 414g DM/m²，比平均水平低 19%，耕地种植比例比平均水平低 29%。根据 NDVI 作物生长过程线可知，作物长势低于平均水平，最佳植被状况指数为 0.58。

干旱放牧区的降水量为 71mm，减少 69%，温度为 8.0℃，偏高 1.7℃，光合有效辐射为 1028MJ/m²，偏高 5%。耕地种植比例比 5 年平均水平低 75%。最佳植被状况指数为 0.30，潜在生物量偏低 38%。根据 NDVI 作物生长过程线可知，3-4 月份的作物长势明显低于 5 年平均水平。

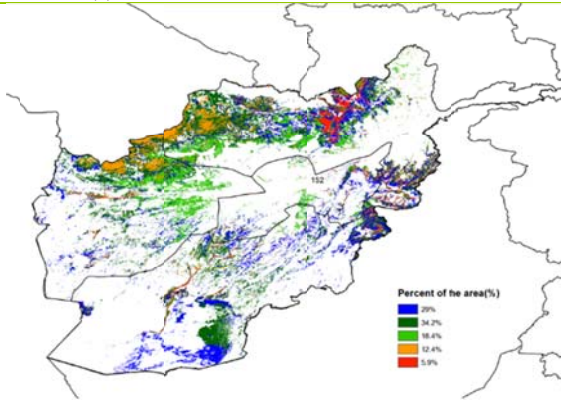
图 3.5 2021 年 1-4 月阿富汗作物长势



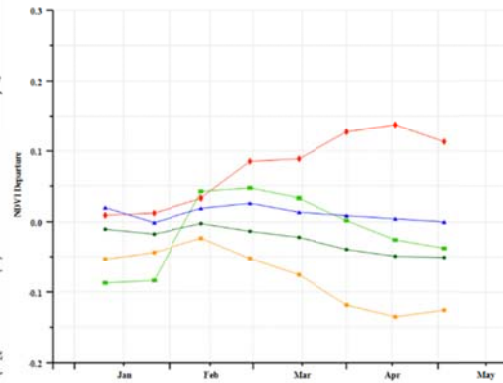
(a) 主要作物物候历



(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数

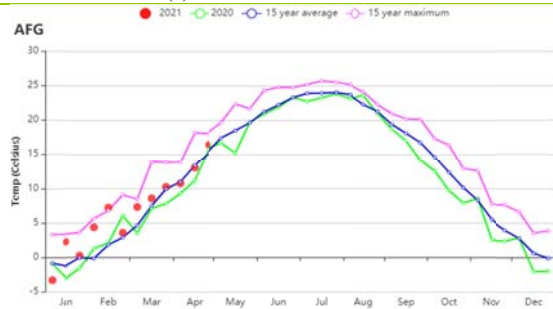


(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

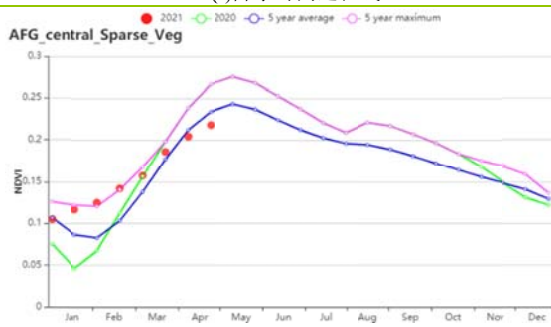


(f) 降水时间过程线

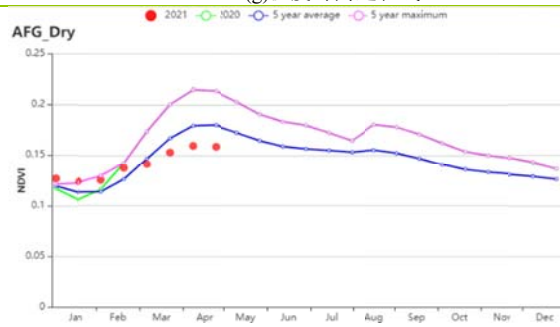
(e) NDVI 距平聚类过程线

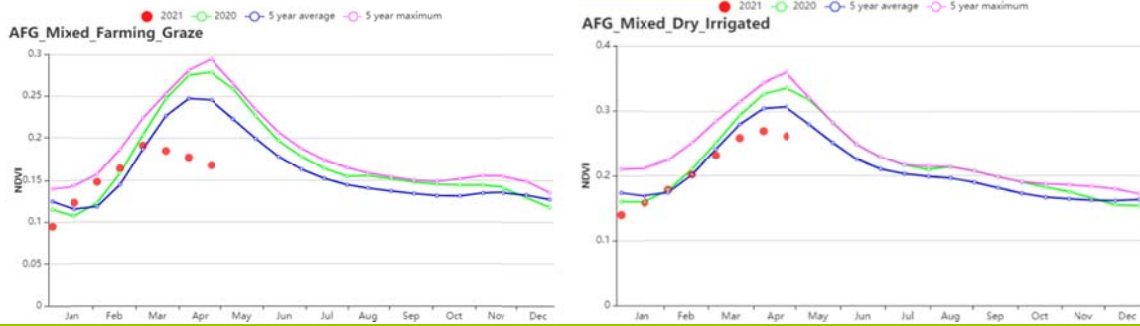


(g) 温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (中部地区 (左) 和干旱放牧区 (右))





(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (干旱区与灌溉农业交错区 (左) 和干旱地区 (右))

表 3.1 阿富汗农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m2)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
中部地区	167	-42	2.1	2.3	1026	3	333	-17
干旱地区	74	-67	10.1	1.7	1105	5	253	-45
干旱区与灌溉农业交错区	309	-27	4.3	0.8	932	5	414	-19
干旱放牧区	71	-69	8.0	1.7	1028	5	309	-38

表 3.2 阿富汗农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
中部地区	6	-3	0.58
干旱地区	4	-1	0.26
干旱区与灌溉农业交错区	14	-29	0.58
干旱放牧区	3	-75	0.30

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[AGO] 安哥拉

监测期（2021 年 1 月至 4 月）覆盖大部分玉米、小麦和水稻的生产过程。玉米收获将于 5 月初完成。CropWatch 农业气候指标显示，全国范围内降雨和温度分别偏低约 28%和-0.2℃，而光合有效辐射偏高 1%。监测期内降水的减少导致潜在生物量与 15 年平均水平相比偏低约 17%。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，整个监测期内全国作物长势普遍低于平均水平，也低于 5 年最大值。耕地种植比例降低了 2%，最佳植被状况指数（VCIx）为 0.81。最佳植被状况指数空间分布表明西南地区最佳植被状况指数较低(小于 0.8)。最佳植被状况指数的空间格局与 NDVI 的空间格局以及 NDVI 距平聚类过程线相一致。近 67%的耕地作物状况持续低于 5 年平均水平，尤其是在西南地区。总体上，由于干旱严重，安哥拉的作物长势不佳。

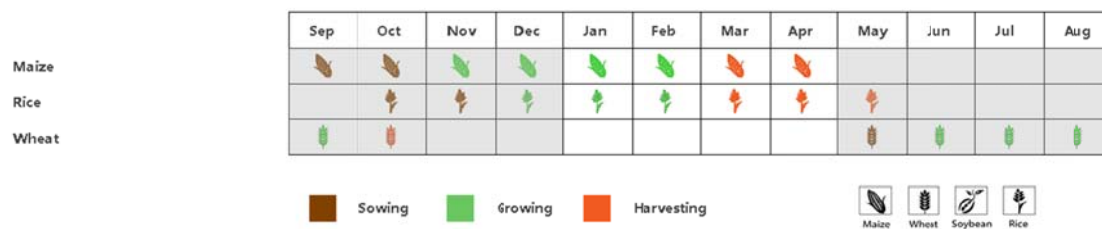
区域分析

CropWatch 根据作物种植制度、所属气候区及地形状况，将安哥拉划分为 5 个农业生态区，分别为中部高原、湿润带、亚湿润带、半干旱区和干旱区。

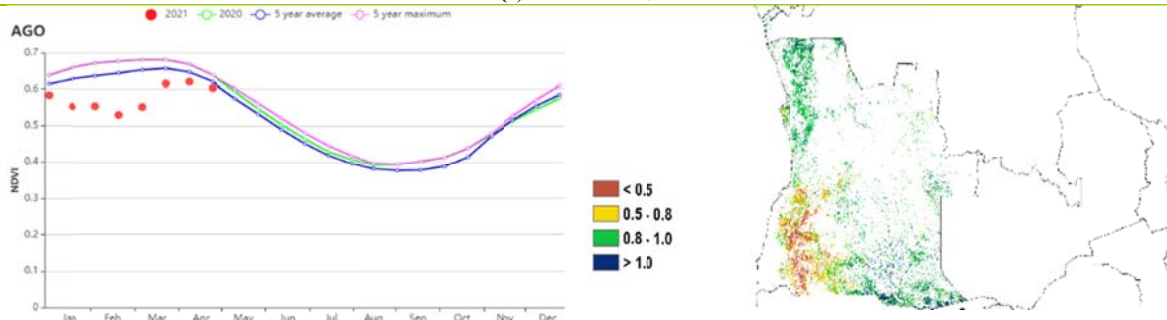
整个监测期内，各农业生态区降水均远低于平均水平。其中，中部高原、干旱区、亚湿润区和半干旱区分别偏低 50%、33%、31%和 26%。除中部高原地区外，其余地区均出现较低气温。中部高原和亚湿润区光合有效辐射偏高约 5%和 2%，而干旱区和湿润区光合有效辐射接近 15 年平均水平。半干旱区是唯一一个光合有效辐射偏低的区域(-1%)。各个农业生态区潜在生物量均偏低，其中中部高原和干旱区偏低程度最大，分别为 30%和 24%。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，整个监测期间的作物生长状况不佳。然而，干旱区、潮湿区和半干旱地区的作物状况于 4 月下旬恢复。农情指标显示，除湿润区耕地种植比例接近平均水平外，其余地区耕地种植比例均偏低，其中中部高原和干旱区分别偏低约 11%和 10%。最佳植被状况指数最大值为 0.63(高原中部)-0.94(湿润区)。

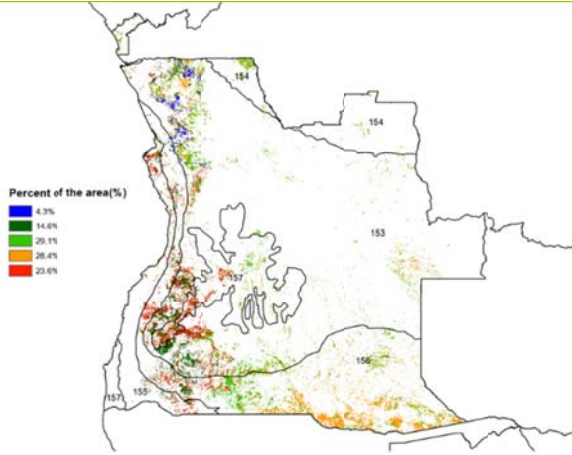
图 3.6 2021 年 1-4 月安哥拉作物长势



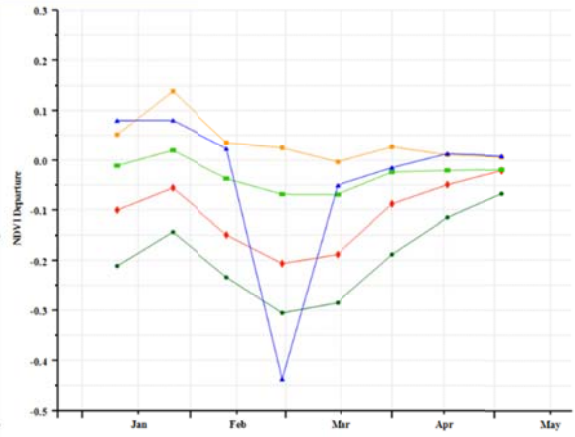
(a). 主要作物物候历



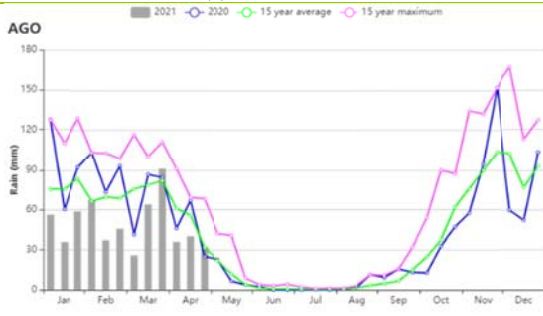
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



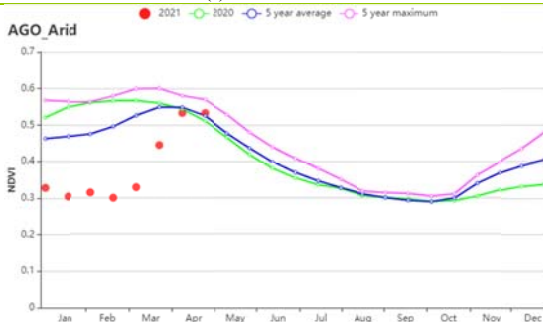
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



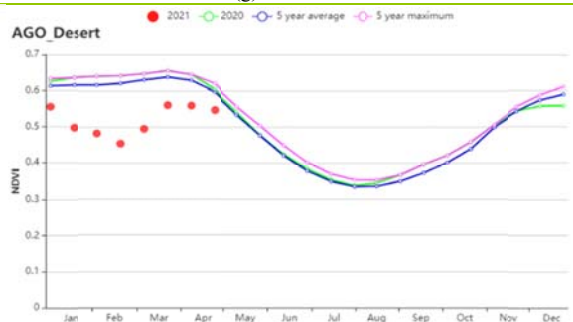
(e) NDVI 距平聚类过程线



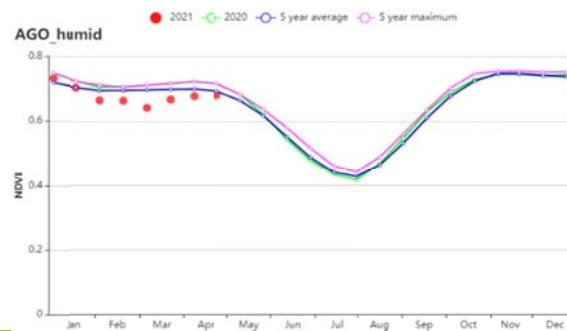
(f) 降水时间过程线

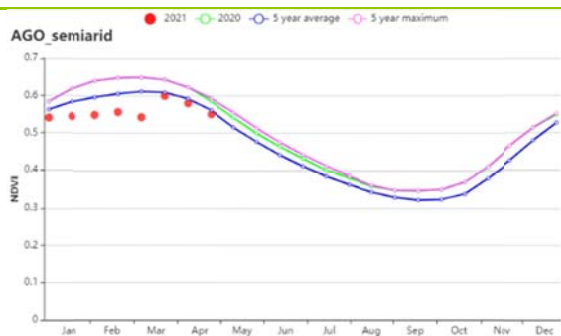


(g) 温度时间过程线

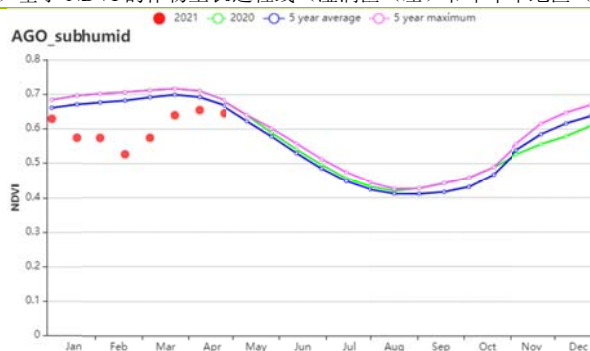


(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (干旱区 (左) 和中部高原 (右))





(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (湿润区 (左) 和半干旱地区 (右))



(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (亚湿润带)

表 3.3 安哥拉农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
干旱区	338	-33	24.9	-0.1	1249	0	785	-24
中部高原	471	-50	18.4	0.2	1169	5	875	-30
湿润区	874	-18	22.1	-0.1	1152	0	1409	-7
半干旱区	473	-26	22.3	-0.3	1189	-1	936	-18
亚湿润区	639	-32	21.6	-0.1	1171	2	1096	-17

表 3.4 安哥拉农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
干旱区	94	9	0.86
中部高原	100	0	0.92
湿润区	100	0	0.96
半干旱区	100	3	0.95
亚湿润区	100	0	0.93

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[ARG] 阿根廷

本监测期涵盖了大豆、玉米和水稻等秋粮作物的主要生长季以及早播作物的收获期。从全国的情况来看，阿根廷的降水量偏多 16%，平均气温偏低 0.5℃，光合有效辐射偏低 7%。与平均水平相比，潜在生物量偏高 4%。总体而言，监测期内的作物生长状况改善至正常水平。

基于耕作制度、气候分区以及地形条件综合判断，CropWatch 将阿根廷分为八个农业生态区 (AEZ)，不同区域的编号在 NDVI 距平空间聚类图中作了标识。监测期内，只有 4 个区域的农作物在监测期内有农作物生长：潘帕斯草原、查科、美索不达米亚和热带丘陵。不同区域的作物生长状况将详述如下：

主要农业生态区的降水量均有所偏多：查科 (+21%)、美索不达米亚 (+17%)、潘帕斯 (+16%) 和热带丘陵 (+16%)。平均气温则均有所偏低：查科 (-0.9℃)、热带丘陵 (-0.9℃)、美索不达米亚 (-0.5℃) 和潘帕斯 (-0.2℃)。光合有效辐射也均有所偏低：热带丘陵 (-11%)、潘帕斯 (-7%)、查科 (-6%) 和美索不达米亚 (-5%)。

查科、美索不达米亚和热带丘陵的耕地种植比例 (CALF) 均为 100%，而潘帕斯地区的 CALF 也达到了 99%，四个农业生态区的 CALF 均达到了近 5 年平均水平。区域平均最佳植被状况指数 (VCIx) 显示出良好的作物长势，热带丘陵的 VCIx 值最高 (0.91)，其次是潘帕斯 (0.89)、查科 (0.87) 和美索不达米亚 (0.85)。

对于整个国家来说，基于 NDVI 的作物生长过程线在监测期开始时显示出劣于平均水平的作物长势，到 4 月底，长势已经改善到近 5 年的平均水平。与全国水平相比，各地区均显示了出更多长势时间变化上的差异性。查科在 1 月和 3 月长势有所偏差，但在 2 月和 4 月处于平均水平。潘帕斯地区在 3 月初出现劣于平均水平的作物长势，而 4 月的作物长势则优于平均水平。美索不达米亚在 1 月和 3 月初的作物长势有所偏差，在 2 月和 3 月底处于平均水平，而 4 月的长势条件则优于平均水平。热带丘陵从 1 月和 2 月偏差的作物长势转为 3 月的平均水平，但 4 月再次出现偏差的长势。

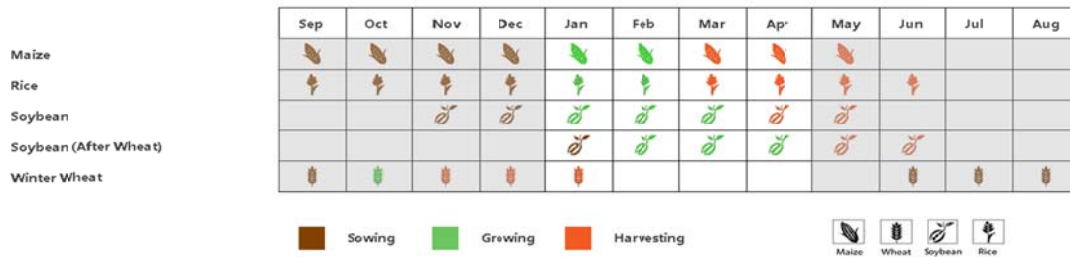
全国降水量的时间变化过程与去年同期较为相似。与近 15 年的平均水平相比，1 月、3 月和 4 月的降水量有所偏多，2 月末和 3 月初则有所偏少。平均气温的变化曲线显示，监测期内既有气温偏高的时段，也有气温偏低的时段，气温偏低的时段主要出现在 2 月和 3 月底，而偏高的时段则出现在 2 月底和 3 月初。

全国 VCIx 空间分布图显示，作物生长状况整体良好，大部分地区 VCIx 值高于 0.8，最高值出现在潘帕斯北部、东南部和热带丘陵地区，而潘帕斯地区的西南部和中部的 VCIx 值较低。

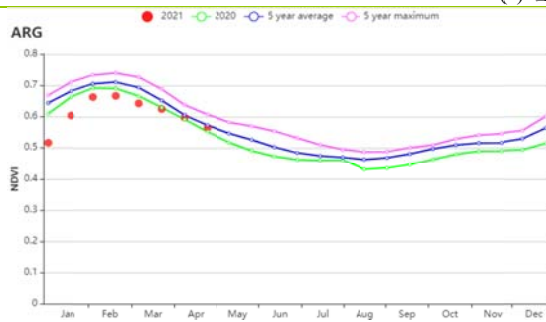
NDVI 距平聚类分析结果显示了该国几个同质化的区域：红色区域在整个监测期间均显示出接近平均水平的作物长势，主要集中在潘帕斯地区的东南部、热带丘陵地区和查科地区的东部；黄色区域在 1 月底和 2 月作物长势优于平均水平，而 4 月则轻微劣于平均水平，主要集中在潘帕斯地区的北部；浅绿色区域，1 月至 3 月作物长势偏差，4 月则长势向好，主要分布在沿潘帕斯地区的中部和美索不达米亚地区的南部；深绿色区域的作物长势在 1 月初劣于平均水平，而监测期内的其余时间段均略微优于平均水平，主要集中在潘帕斯地区的北部和查科地区。蓝色曲线代表区域的作物长势在 2 月中旬之前几乎处于平均水平，而监测期内的其余时间段均有所偏差，主要分布在潘帕斯地区的西南部。

综上所述，阿根廷的作物长势基本正常。尽管监测期内降水量多于平均水平，但2月中旬至3月初却有所偏少，该时段大多数的夏季作物正处于灌浆阶，该时段降水量的欠缺导致作物轻微至中度缺水，可能会对作物单产有所影响。

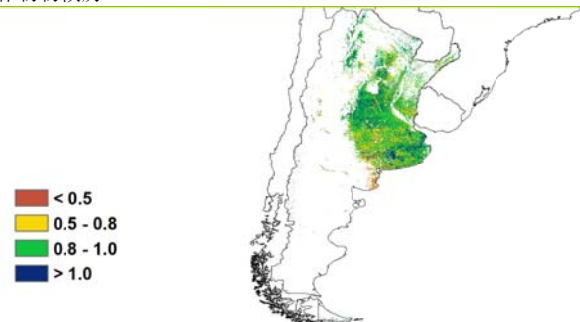
图 3.7 2021 年 1-4 月阿根廷作物长势



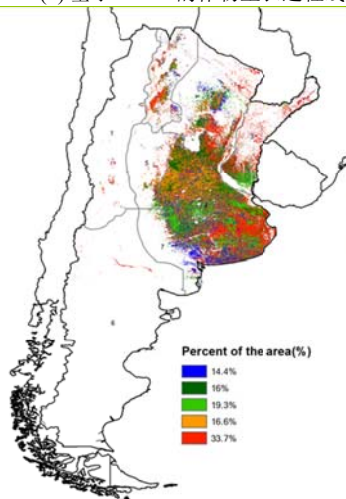
(a) 主要作物物候历



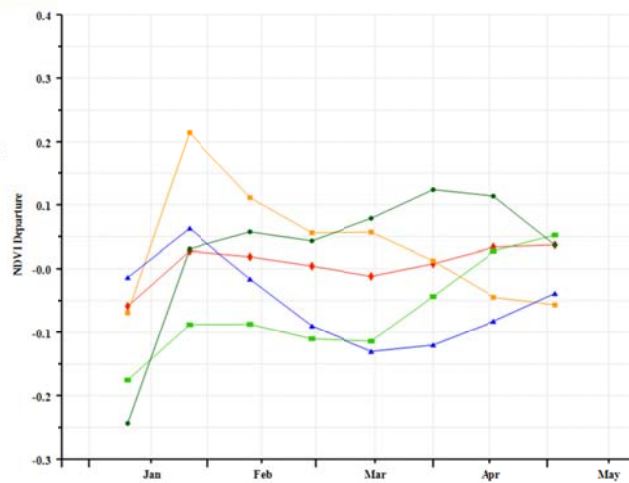
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



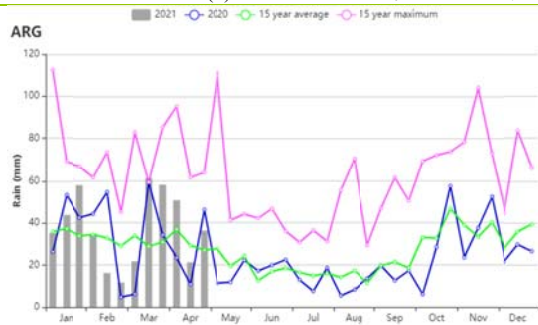
(c) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



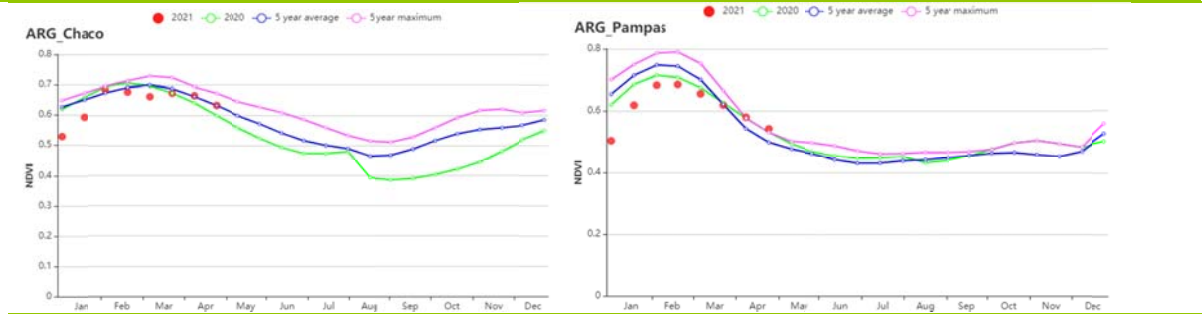
(e) NDVI 距平聚类过程线



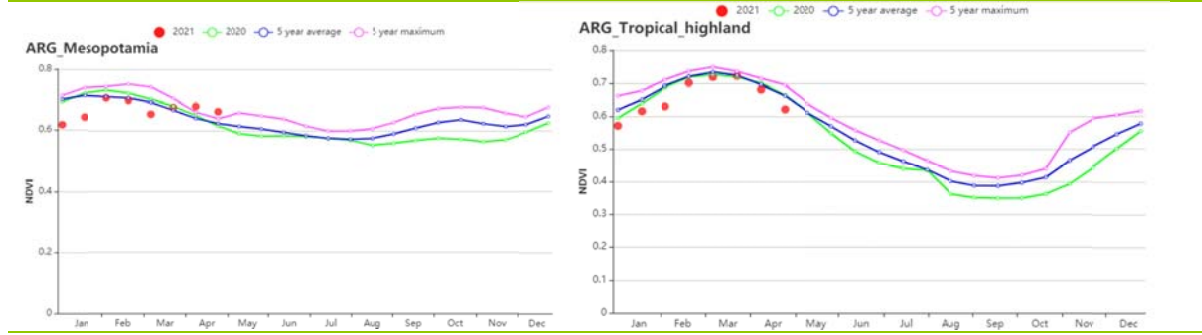
(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线（查科地区（左）和潘帕斯地区（右））



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线（美索不达米亚地区（左）和热带丘陵地区（右））

表 3.5 阿根廷农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (℃)	距平(℃)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
查科地区	533	21	24	-0.9	1078	-6	1096	10
美索不达米亚地区	560	17	23	-0.5	1126	-5	1068	5
潘帕斯地区	308	16	21.4	-0.2	1126	-7	801	3
热带丘陵地区	894	16	19.8	-0.9	993	-11	1133	2

表 3.6 阿根廷农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
查科地区	100	0	0.87
美索不达米亚地区	100	0	0.85
潘帕斯地区	99	0	0.89
热带丘陵地区	100	0	0.91

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[AUS] 澳大利亚

小麦和大麦是澳大利亚主要的两种谷物作物，其收获季在一月结束。因此，在本报告所述期间的大大部分时间里，澳大利亚田间大多都没有农作物种植，这限制了基于 NDVI 指标的判断。

澳大利亚在当前通报期气候偏湿偏凉，其中降水偏高 (+14%)，气温偏低 (-0.8℃)，光合有效辐射偏低 (-4%)，这导致潜在生物量偏高 4%，充沛的降水为接下来的作物种植创造了较好的土壤水分状况。耕地种植比例较过去五年的平均值增加了 21%，最佳植被状况指数为 0.72。

在四个主要的小麦主产州，新南威尔士(+39%)、维多利亚(+5%)、和西澳大利亚(+13%)的降水距平偏高，只有南澳大利亚的降水偏低 (-14%)，同时，四个州的其他农气指标（气温、光照和潜在生物量）都偏低。

NDVI 过程线总体接近于过去五年的最大水平，而聚类图显示只有 22.9%的耕地在过去四个月中 NDVI 低于平均水平，其主要位于澳大利亚南部和西部。

区域分析

澳大利亚共分 5 个农业生态分区来进行区域分析，分别是干旱和半干旱带地区、东南部小麦带地区、半湿润亚热带地区、西南部小麦带地区、以及湿润温带和亚热带地区。其中干旱和半干旱带地区由于耕地很少，这里不做分析。

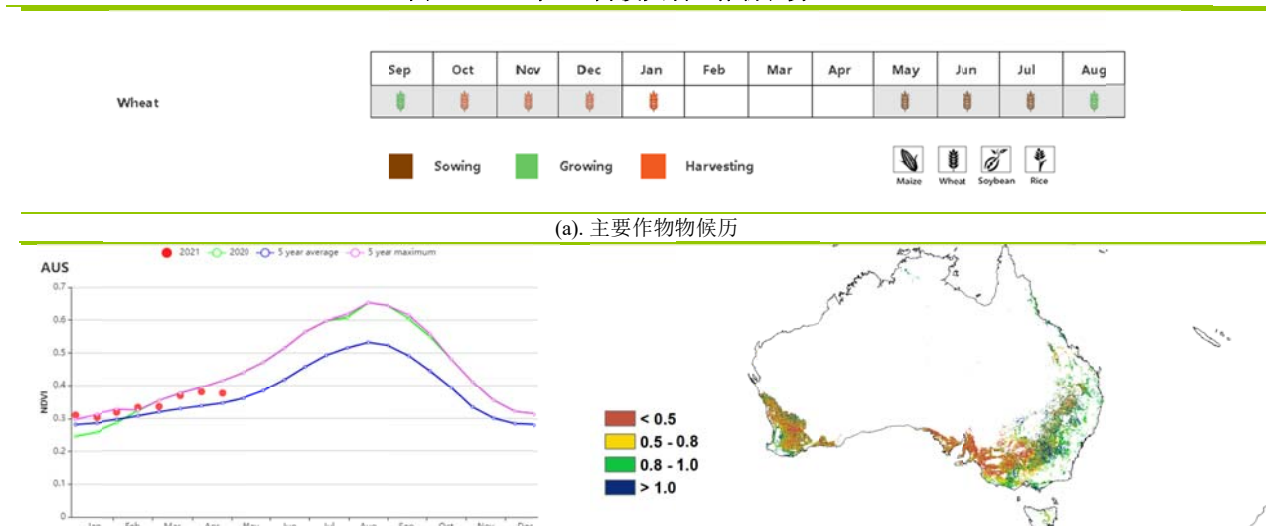
4 个 AEZ 的状况可以分为 2 个组。

第一组包括东南部小麦带地区、半湿润亚热带地区和湿润温带和亚热带地区，他们的农气指标距平有着相同的正负特征，包括充沛的降雨 (+18%, +15%, +18%)、偏低的气温 (-1.5℃, -0.9℃, -0.8℃) 和光照 (-5%, -3%, -5%)，三个区域的 CALF 也都距平增加 (+25%, +49%, +5%)，最佳植被状况指数分别是 0.65、0.88 和 0.87。

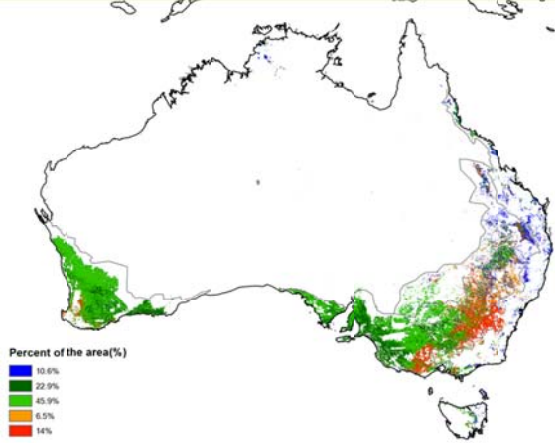
第二组只包括西南部小麦带地区，其降水距平增加 47%，至 154 毫米，气温距平不变，光照偏低 4%，潜在生物量偏高 11%，CALF 轻微增加，同时最佳植被状况指数为 0.67。

总体而言，当前通报的农气指标，尤其是降水预示着即将到来的澳大利亚小麦种植期值得期待。

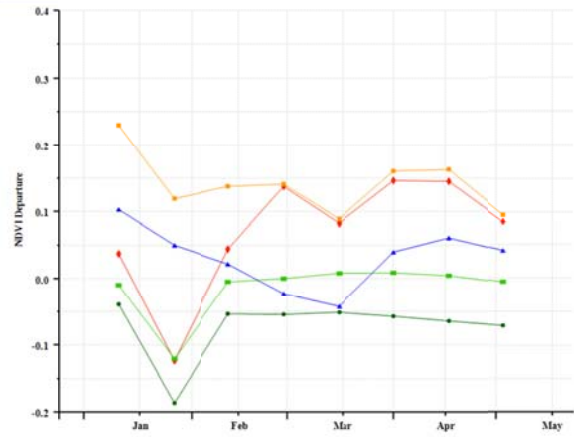
图 3.8 2021 年 1-4 月澳大利亚作物长势



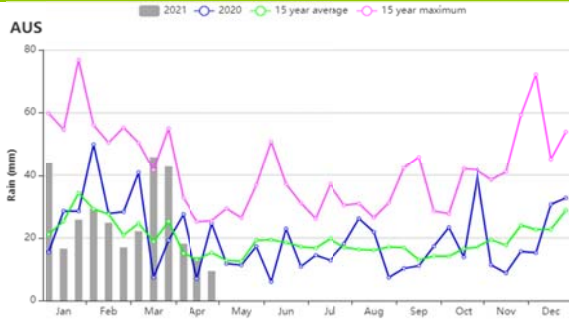
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



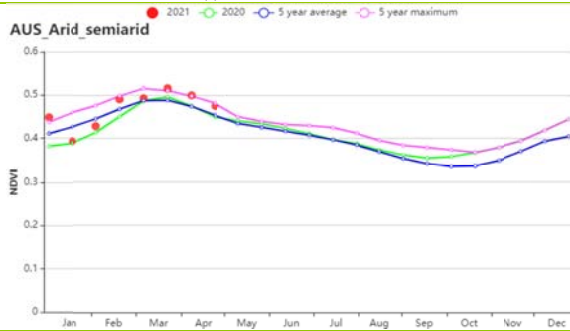
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



(e) NDVI 距平聚类过程线



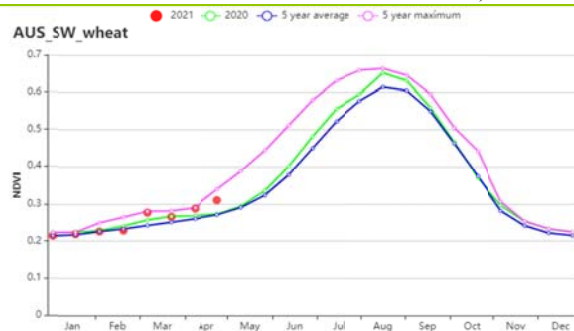
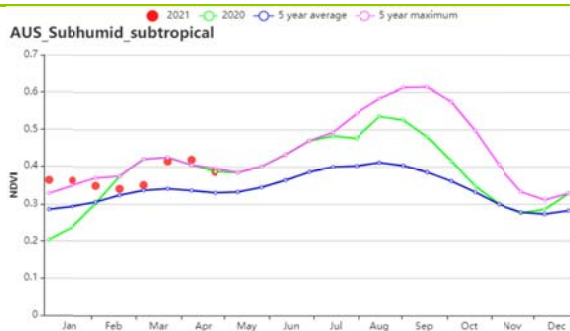
(f) 降水时间序列过程线



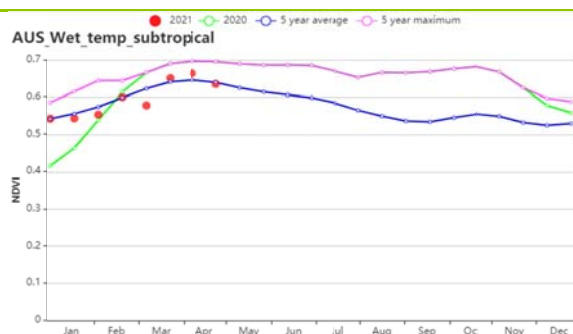
(g) 温度时间序列过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (干旱和半干旱带地区 (左图) 和东南部小麦带地区 (右图))



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (半湿润亚热带地区 (左图) 和西南部小麦带地区 (右图))



(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (湿润温带和亚热带地区)

表 3.7 澳大利亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ³)	距平 (%)
干旱和半干旱带地区	720	-5	25.9	-0.2	1215	-1	941	-3
东南部小麦带地区	180	18	19.5	-1.5	1146	-5	596	0
半湿润亚热带地区	265	15	22.8	-0.9	1217	-3	769	8
西南部小麦带地区	154	47	21.0	0.0	1191	-4	610	11
湿润温带和亚热带地区	463	18	18.8	-0.8	1078	-5	865	2

表 3.8 澳大利亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值 (%)	距平 (%)	当前值
干旱和半干旱带地区	71	6	0.88
东南部小麦带地区	34	25	0.65
半湿润亚热带地区	55	49	0.88
西南部小麦带地区	18	6	0.67
湿润温带和亚热带地区	98	5	0.87

AFG AGO ARG AUS **BGD** BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[BGD] 孟加拉国

本次报告涵盖了旱季水稻和小麦（均为灌溉作物）的整个生长过程。孟加拉国冬季比平常气候干燥很多，在 1 月至 4 月的监测期内，降水量偏低 97%，平均气温（24.0℃）与过去 15 年同期水平相比偏高 0.7℃。光合有效辐射偏高 3%。严重的干旱导致潜在生物量急剧下降（偏低 58%），也使得耕地种植比例（95%）略有下降，最佳植被状况指数仅为 0.81。NDVI 距平空间聚类图显示 12.3% 地区（主要分布在锡尔赫特盆地）的作物生长条件高于近 5 年平均水平，41.8% 的地区低于平均水平，16.5% 的地区直到 3 月才高于平均水平。最佳植被状况指数图显示冬季作物生长条件堪忧。基于 NDVI 的作物生长过程线表明整个监测期内全国的作物生长状况均低于近 5 年平均水平。总体而言，尽管稻米、小麦和玉米都是灌溉作物，但该国的作物收成仍可能低于平均水平。

区域分析

孟加拉国分为四个农业生态区：沿海地区、恒河平原、山地丘陵以及锡尔赫特盆地。

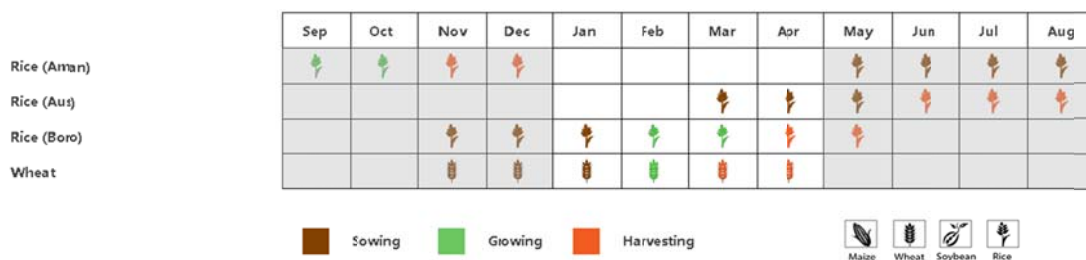
沿海地区的降水量和潜在生物量均显著下降（分别为偏低 97% 和偏低 62%），平均气温偏高 0.7℃，光合有效辐射偏高 1%。基于 NDVI 的作物生长过程线表明该地区作物状况低于 5 年平均水平。耕地种植比例为 84%，最佳植被状况指数为 0.76，上述因子均表明该地区不利的作物生长条件。

恒河平原的降水量大幅减少（偏低 98%）。平均气温和光合有效辐射分别偏高 0.5℃ 和偏高 4%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，整个监测期间（3 月份除外）的作物状况均明显低于近 5 年平均水平，潜在生物量由于严重干旱偏低 54%。耕地种植比例（96%）和最佳植被状况指数为 0.8，该地区作物生长前景低于平均水平。

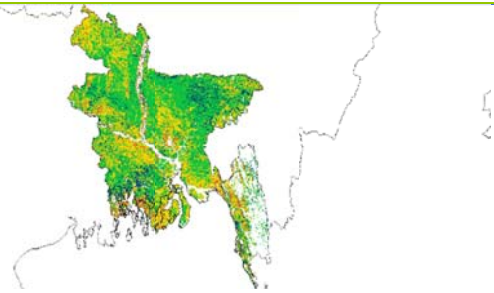
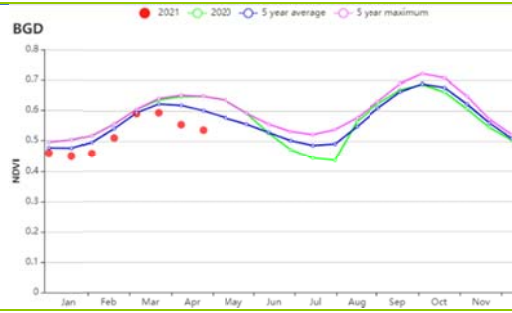
山地丘陵区与过去 15 年同期水平相比，降水量偏低 98%，平均气温偏高 0.5℃，光合有效辐射偏高 1%。基于 NDVI 的作物生长过程线表明，监测初期作物状况接近平均水平，然后便低于平均水平。由于降水匮乏，潜在生物量偏低 70%，耕地种植比例为 93%，最佳植被状况指数为 0.78，表明作物状况远低于平均水平。

锡尔赫特盆地降水量远低于平均水平（偏低 96%），平均气温偏高 0.9℃，光合有效辐射偏高 4%。基于 NDVI 的作物生长过程线表明从一月到四月的作物状况均低于近 5 年平均水平，潜在生物量偏低 52%，最佳植被状况指数低至 0.85，耕地种植比例为 98%，表明该地区作物生长状况不佳。

图 3.9 2021 年 1-4 月孟加拉国作物长势

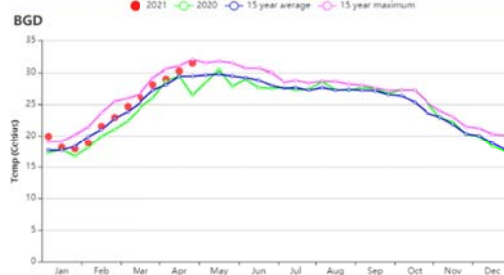


(a). 主要作物物候历



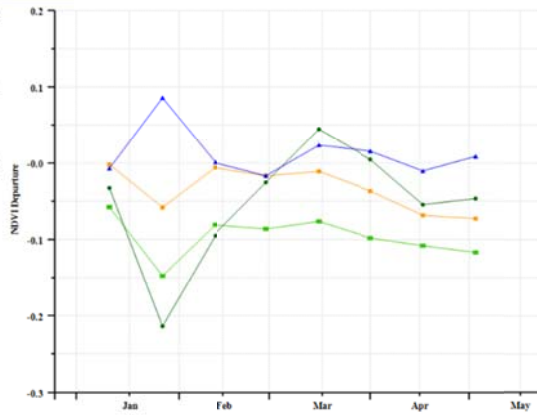
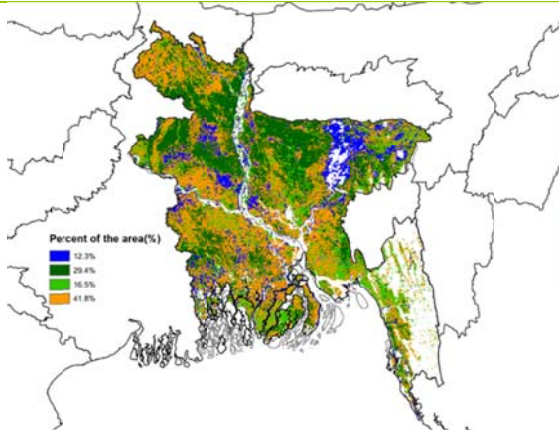
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(c) 最佳植被状况指数



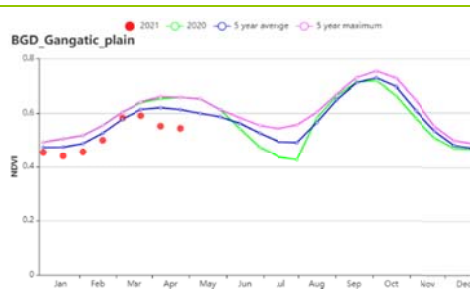
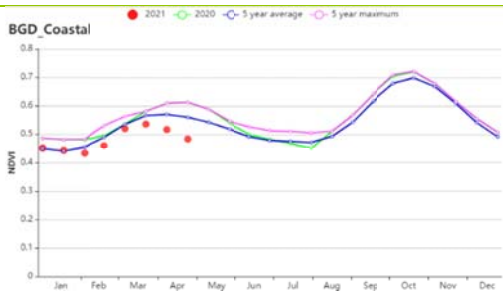
(d) 降水指数

(e) 温度指数

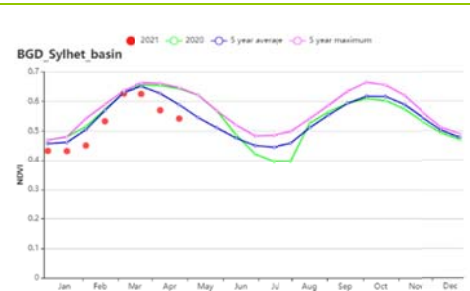


(f) NDVI 距平空间聚类图

(g) NDVI 距平聚类过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (沿海地区 (左) 和恒河地区 (右))



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (山地丘陵区 (左) 和锡尔赫特地区 (右))

表 3.9 孟加拉国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
沿海地区	4	-97	25.2	0.7	1232	1	164	-62
恒河平原	2	-98	24.3	0.5	1215	4	197	-54
山地丘陵区	3	-98	23.1	0.5	1268	1	135	-70
锡尔赫特地区	7	-96	23.9	0.9	1206	4	245	-52

表 3.10 孟加拉国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

分区	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
沿海地区	84	-1	0.76
恒河平原	96	-1	0.8
山地丘陵区	96	0	0.78
锡尔赫特地区	98	-1	0.85

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[BLR] 白俄罗斯

冬小麦是本监测期内白俄罗斯主要生长的农作物，春小麦在三月份刚刚完成播种。

农气条件方面，本检测期内降雨量和温度高于过去 15 年同期平均水平，降雨增加（偏高 5%），温度上升（偏高 1.2℃），而辐射低于同期平均水平（RADPAR 偏低 23%），该气象条件导致潜在生物量减少（-11%）。农情方面，最佳植被状况指数达到了 1.0，而耕地种植比例下降了约 2%。NDVI 生长过程线表明，一月和二月份植被状况指数较低，这可能是由于积雪覆盖导致。三月和四月的温度低于正常水平减缓了作物生长。NDVI 距平空间聚类则发现，大约 88.2% 的耕种土地的 NDVI 在监测期内最终恢复到了 5 年平均水平。西南部和中西部的一些地区，如戈梅利和明斯克州，四月份的 NDVI 急剧下降。东南部和中部地区（莫吉廖夫和明斯克州）的最佳植被状况指数介于 0.5 到 0.8 之间，而东部地区则普遍高于 0.8。在此监测期结束时，冬小麦处于正常状态。

区域分析

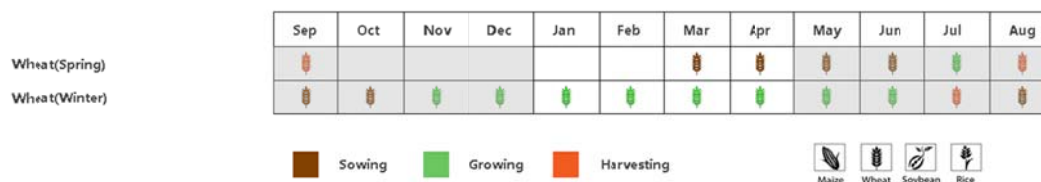
根据种植系统、气候带和地形条件，对白俄罗斯进行了三个农业生态区（AEZ）的区域分析，包括白俄罗斯北部（028，维捷布斯克，格罗德诺、明斯克和莫吉廖夫的北部地区），白俄罗斯中部（027，格罗德诺、明斯克和莫吉廖夫的南部地区）和白俄罗斯南部（09，布雷斯特和戈梅利地区的南半部）。

白俄罗斯北部 监测期内光合有效辐射偏少（偏低 4%），而温度和降雨高于平均水平，温度偏高 1.3℃，降雨偏高 3%，该农气条件导致潜在生物量降低 12%。农情条件显示耕地种植比例维持在五年平均水平，而最佳植被状况指数仍达到较好程度（1.0）。自三月份起，区域 NDVI 生长过程线逐渐接近于长期平均水平。

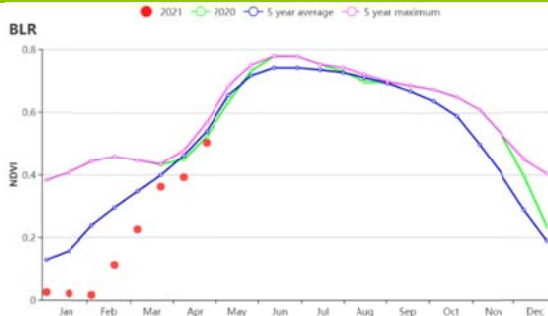
白俄罗斯中部 同样受到光合有效辐射偏低的影响（偏低 25%），而温度和降雨均高于近 15 年平均水平，温度偏高 1℃，降雨偏高 6%。最佳植被状况指数达到了 0.99，耕地种植比例也达到了 100%。然而，潜在生物量预计减少（10%）。与白俄罗斯北部相似，NDVI 生长过程线在三月份开始接近正常水平，但仍低于近五年平均水平。

白俄罗斯南部 光合有效辐射大幅度偏低 23%，而温度和降雨分别偏高 1℃ 和 10%。预计潜在生物量将减少 12%。耕地种植比例和最佳植被状况指数分别达到了 79% 和 0.79。

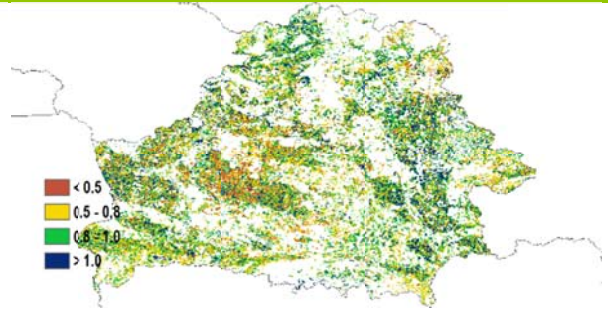
图 3.10 2021 年 1-4 月白俄罗斯作物长势



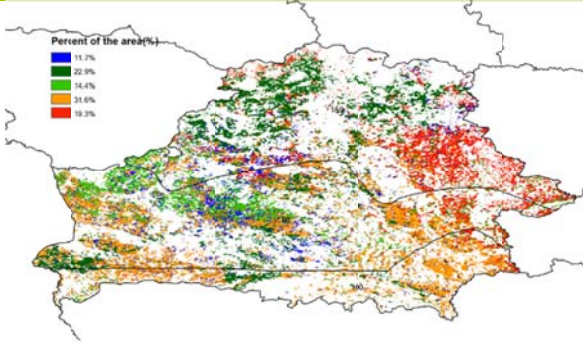
(a) 主要作物物候历



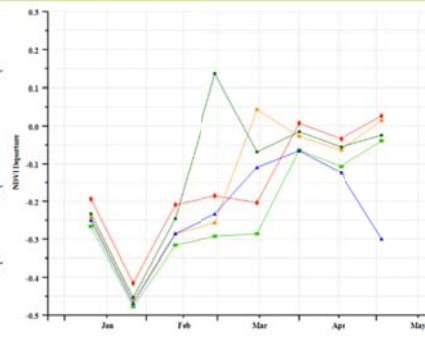
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



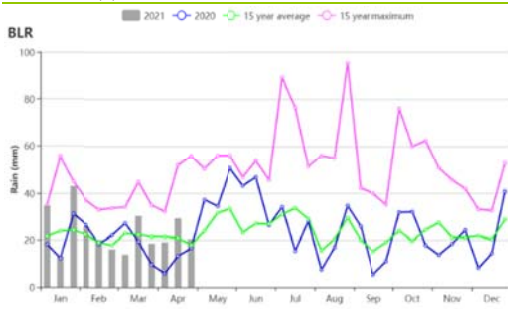
(c) 最佳植被状况指数



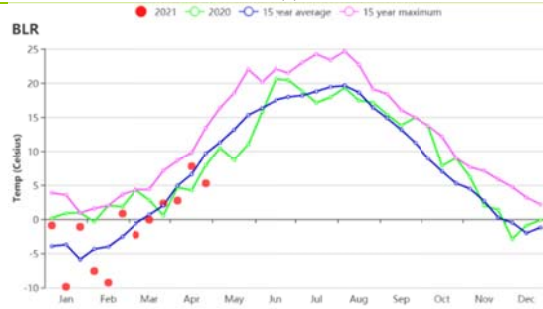
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与近 5 年平均相比)



(e) NDVI 距平聚类过程线



(f) 降水时间序列过程线



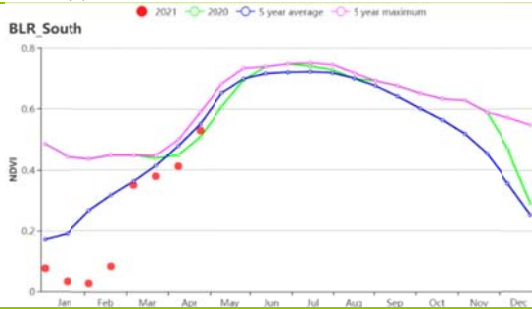
(g) 温度时间序列过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (北部地区)



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (中部地区)



(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (南部地区)

表 3.11 白俄罗斯农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
白俄罗斯中部	292	6	2.3	1.0	127	-25	358	-12
白俄罗斯北部	296	3	1.5	1.3	117	-20	326	-10
白俄罗斯南部	286	10	2.6	1.0	147	-23	375	-12

表 3.12 白俄罗斯农业生态分区 2020 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
白俄罗斯中部	100	2	0.99
白俄罗斯北部	100	0	1.00
白俄罗斯南部	100	3	1.00

AFG AGO ARG AUS BGD BLR **BRA** CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[BRA] 巴西

在本报告期内，巴西中部和南部的水稻、主季玉米以及大豆达到成熟期，截止4月底，上述作物的收获工作基本结束；巴西北部 and 东北部的水稻以及中部和南部的第二季玉米的播种工作于1月初开始，并将于6月份达到成熟期；东北部的玉米和南部的小麦播种工作于4月开始。总体而言，与近5年平均状况相比，巴西作物长势偏差。

自2020年10月秋粮作物播种期以来，巴西遭受了长期的干旱和炎热天气影响。农业气象指标显示，降水比过去15年平均水平显著偏低39%，而温度偏高0.8°C，光合有效辐射维持在平均水平，显著低于平均水平的降水导致潜在生物量比平均水平偏低22%。全国降水变化过程显示，除1月中旬和2月中旬的降水接近平均水平外，监测期内各旬降水都低于平均水平。就区域而言，巴西几乎所有的州均以干热天气为主，仅巴西西北部的罗赖马州（与15YA相比，气温偏低1.2°C，降水偏高44%）、亚马逊州（气温偏低0.3°C，降水略偏高3%）和隆多尼亚州（气温偏低0.2°C，降水偏高5%）例外。巴西有12个州的降水偏低幅度超过50%，导致秋粮作物受旱，其中戈亚斯、圣保罗、南马托格罗索、塞阿纳和米纳斯吉拉斯等主要农业生产州缺水情况最严重，降水比过去15年平均水平分别偏低80%、75%、69%、61%和55%。不利的干热天气导致各州潜在生物量普遍低于平均水平。

基于NDVI的巴西作物生长过程线显示，在整个报告期内NDVI始终呈现低于平均水平的情形，主要原因是巴西大部分地区遭受的持续性干热天气。NDVI距平聚类分析结果显示，从2月中旬开始，大部分农田的作物长势低于平均水平，达到平均长势水平的作物主要位于巴拉纳盆地的北部和南部、南部亚热带牧场和东部沿海地区。马托格罗斯、南马托格罗斯、巴拉纳、圣保罗和圣卡塔琳娜的作物状况低于平均水平，与该地区受到的持续少雨和严重干旱的影响有关。3月中上旬的NDVI距平图也证实了上述各州的作物长势低于平均水平。巴西不同旱情等级发生面积占比变化图显示，2021年1-4月，巴西境内出现中度至重度干旱的耕地比例呈上升趋势，表明受干旱影响的耕地面积在监测期内在逐渐扩大。虽然VCIx空间分布图显示全国VCIx数值整体较高，但开花期后的供水不足将对谷物灌浆和籽粒饱满度产生负面影响，最终导致作物单产下降。

总而言之，巴西作物长势低于平均水平，CropWatch预计巴西秋粮产量同比下滑。

区域分析

综合考虑各地区耕作制度、气候分区以及地形要素等，巴西划分为8个农业生态区，包括：中部热带稀树草原区、东部沿海区、巴拉纳河流域、亚马逊雨林区、马托格罗索及周边区域、亚热带农牧区、东北部农牧交错区以及巴西东北区。

在8个农业生态区(AEZs)中，仅亚热带农牧区的降水比平均水平略偏高1%，其余7个AEZ的降水均低于平均水平，且其中包括中部热带稀树草原区、巴拉纳河流域、亚马逊雨林区、马托格罗索及周边区域、东北部农牧交错区以及巴西东北区等6个农业生态区，自上一报告期以来遭受了持续的干旱，对作物生长产生了负面影响，导致作物生长状况低于平均水平。然而，不同农业生产区作物长势关键限制因子并不相同，如NDVI和降水过程线所显示的，在整个监测期内，东北部农牧交错区以及巴西东北区的作物状况始终低于平均水平，主要是由作物发生持续旱情导致，巴西东北区的降水是各生态区中最少的，仅171mm，偏低幅度达60%，相应

的，巴西东北区的 VCIx 值也是各区中最低的。

中部热带稀树草原区、巴拉那河流域是气温和降水距平幅度最大的农业生态区，温度分别比平均水平分别偏高 1.6°C 和 1.3°C，降水偏低 62% 和 63%。炎热的天气进一步加速了土壤水分的流失，加重了干旱发生程度。由此造成农作物长势偏差，其中 3 月份植被指数偏低程度最大。不利的农业气象条件也导致 2 个农业生态区的潜在生物量偏低幅度排名 8 个 AEZ 的前两位，证实了农气条件对农作物生长发育总体不利。

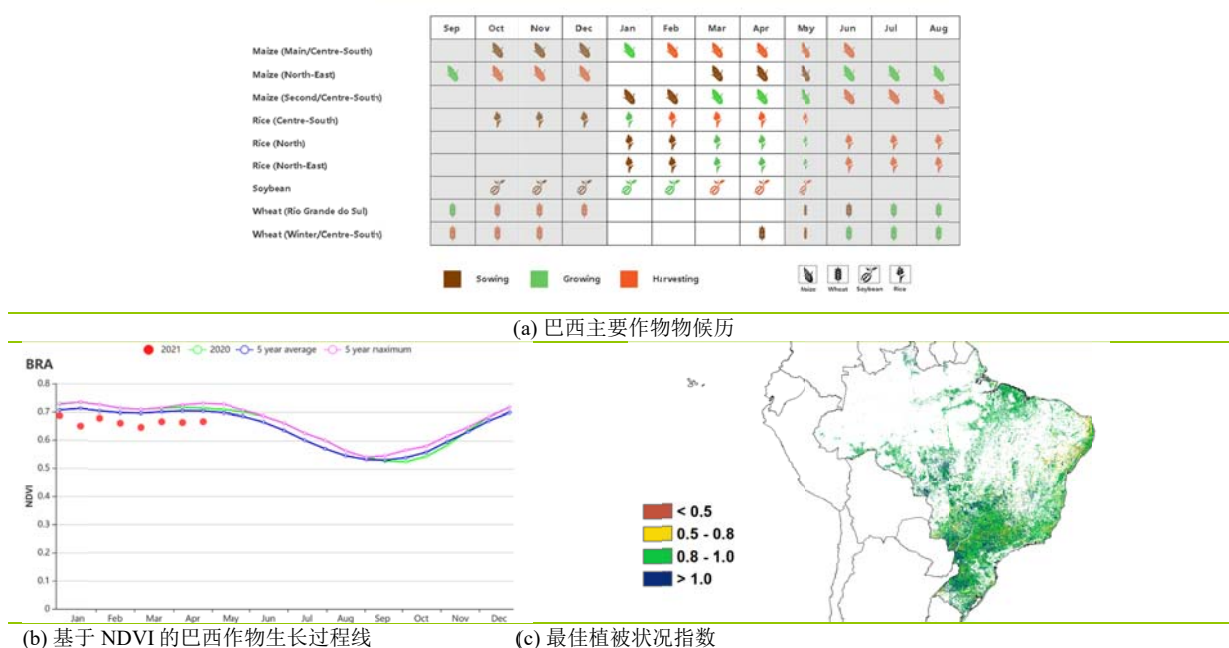
亚马逊州在监测期间降水量最高，达到 1169 毫米，但偏低 13%。尽管沿海地区在上一个监测期获得了平均降雨量，但 3 月-4 月初显著偏低的降雨量不能满足谷物灌浆阶段的大量需水要求，作物生长状况不佳，CropWatch 预计降水亏缺将对该区秋粮作物的产量产生不利影响。

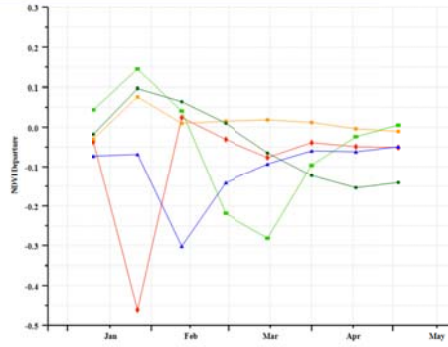
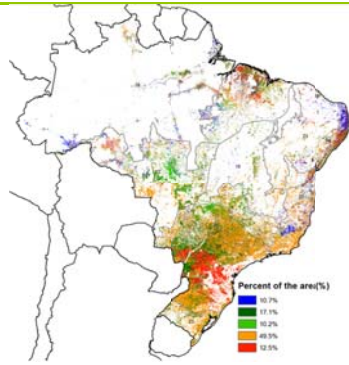
在监测期间，马托格罗索及周边地区的降水距平状况变化剧烈。与平均水平相比，1 月初、1 月末和 2 月初的降水偏低幅度最大，偏低的降水导致第二季玉米的播种、出苗和早期发育有所推迟。因此，2 月中旬到 4 月初，作物生长状况明显低于平均水平，到 4 月下旬恢复到接近平均水平。总体上，干旱天气主要影响到主季玉米的生产，但 2021 年持续性的干热天气可能进一步导致第二季玉米产量的下降。

亚热带农牧区正常的农业气象条件促进了农作物生长，作物长势优于平均水平，这一点从基于 NDVI 的作物生长过程线可以看出。该区域降水比平均水平偏高 1%，其中 1 月下旬至 2 月中旬和 3 月下旬的降水明显高于平均水平，为作物生长提供了充足的水分保障，得益于关键生育期良好的水分条件，该区农作物在 2 月份生长高峰期达到近 5 年最佳长势水平，预计该区秋粮作物产量将高于平均水平。

尽管大多数农业生态区的农业气象条件总体不利，但各区耕地种植比例均处于或高于平均水平，表明播种期的农业气象条件影响有限。除了巴西东北区外，其余各区 VCIx 值均高于 0.90，但低于平均水平的降水 and 高温天气对谷物灌浆不利。

图 3.11 2021 年 1-4 月巴西作物长势





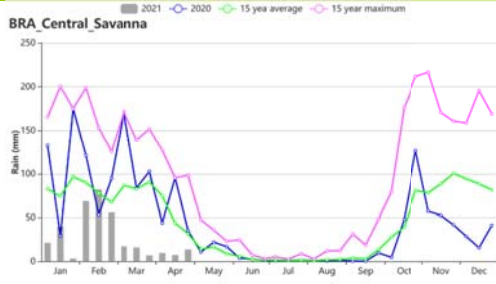
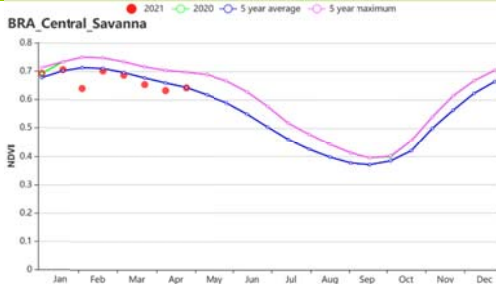
(d) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比） (e) NDVI 距平聚类类别过程线



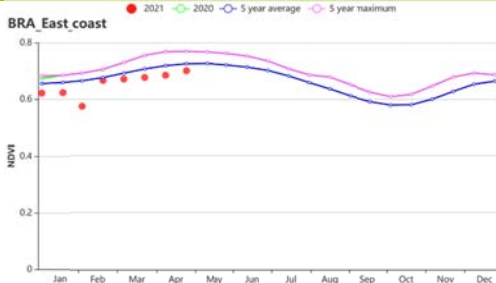
(f) 巴西时间序列（旬）降水过程线



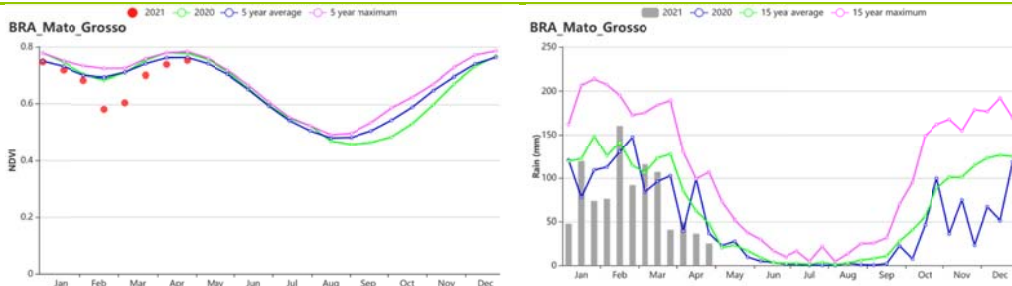
(h) 基于 NDVI 的亚马逊雨林区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）



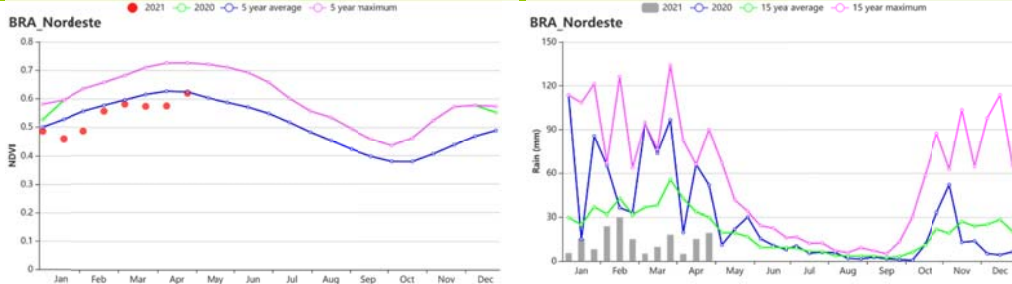
(i) 基于 NDVI 的中部稀树草原区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）



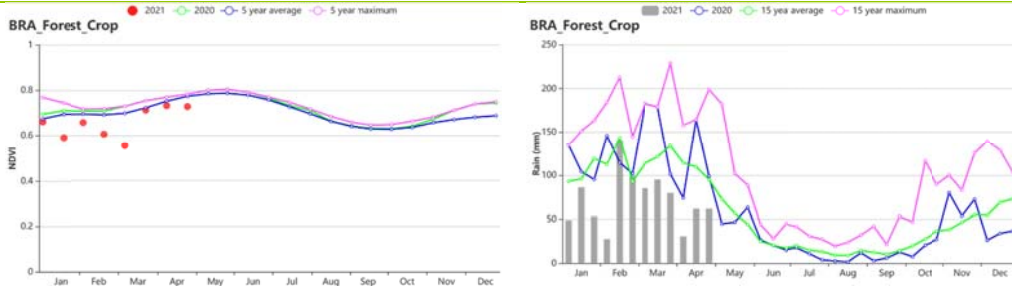
(j) 基于 NDVI 的东部沿海区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）



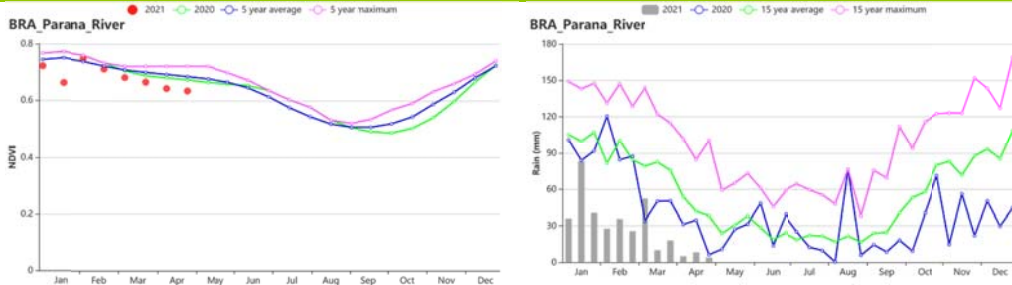
(k) 基于 NDVI 的马托格罗斯及周边地区作物生长过程线 (左) 和时间序列 (旬) 降水过程线 (右)



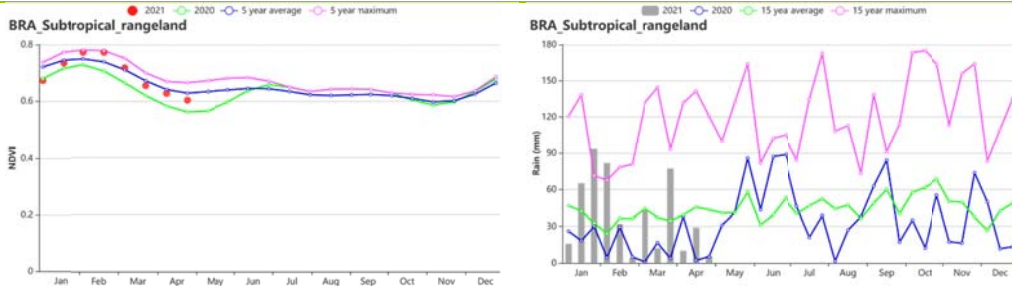
(l) 基于 NDVI 的巴西东北部作物生长过程线 (左) 和时间序列 (旬) 降水过程线 (右)



(m) 基于 NDVI 的东北部农牧交错区作物生长过程线 (左) 和时间序列 (旬) 降水过程线 (右)



(n) 基于 NDVI 的巴拉那河流域作物生长过程线 (左) 和时间序列 (旬) 降水过程线 (右)



(o) 基于 NDVI 的亚热带农牧区作物生长过程线 (左) 和时间序列 (旬) 降水过程线 (右)

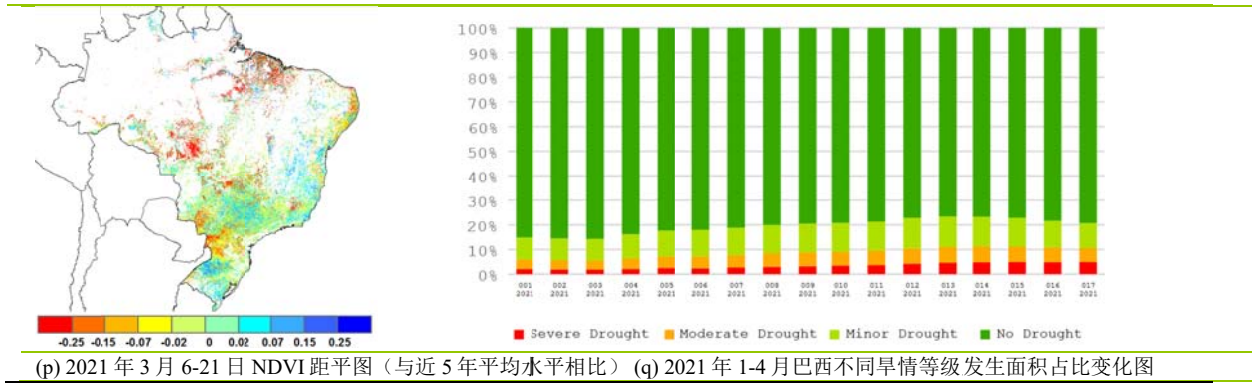


表 3.13 巴西农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
亚马逊雨林区	1169	-13	24.9	-0.1	1068	0	1491	0
中部热带稀疏草原区	343	-62	24.9	1.6	1218	-1	907	-33
东部沿海区	560	-13	23.1	-0.1	1255	2	1089	-8
农牧交错区	869	-35	25.5	0.6	1173	3	1480	-8
马托格罗索及周边区域	943	-29	24.8	0.6	1068	-3	1280	-16
巴西东北区	171	-60	26.3	0.7	1255	0	719	-29
巴拉那河流域	348	-63	23.4	1.3	1197	2	837	-40
亚热带农牧区	471	1	22.4	-0.1	1143	-3	1035	-2

表 3.14 巴西农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值 (%)	距平 (%)	当前值
亚马逊雨林区	100	1	0.96
中部热带稀疏草原区	100	0	0.93
东部沿海区	99	0	0.90
农牧交错区	100	0	0.95
马托格罗索及周边区域	100	0	0.97
巴西东北区	96	3	0.85
巴拉那河流域	100	0	0.94
亚热带农牧区	100	0	0.95

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[CAN] 加拿大

在此监测期内，冬小麦是加拿大的作物，约占加拿大小麦产量的 10%，主要生长在安大略省和魁北克省，其次是萨斯喀彻温省，艾伯塔省和曼尼托巴省。总体上，安大略省，魁北克省，曼尼托巴省和萨斯喀彻温省的降水低于平均水平，气温高于平均水平。根据 CropWatch 农业气候指标，全国的降水量比平均水平低 13%，而平均气温比平均高 1.3°C，辐射比平均水平低 2%。高于平均的气温导致潜在生物量略有增加。总体而言，冬小麦状况好于近 5 年平均水平。四月份的降水接近正常水平，这将为夏季作物的播种和生长提供良好的条件。

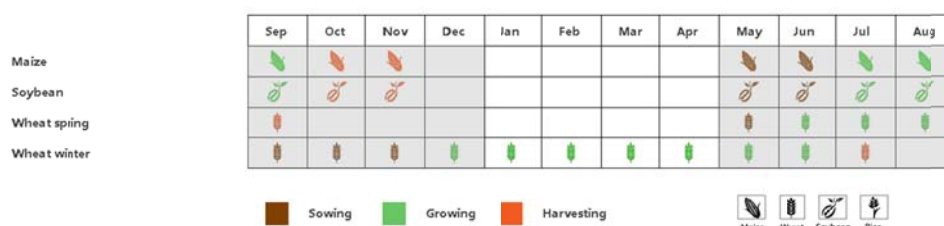
区域分析

大草原地区（在 NDVI 聚类图中标识为 30 的区域）和**大西洋地区**（26，覆盖安大略省和魁北克）是主要的农业地区。

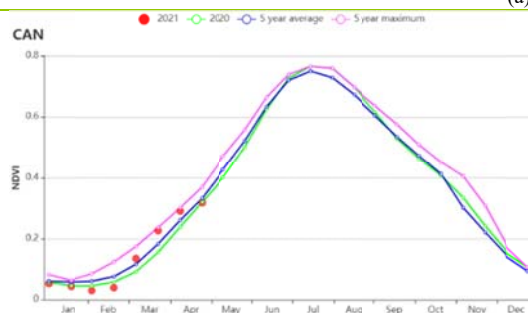
大草原地区降水显著低于平均水平（RAIN -13%），而平均气温高于 15 年平均水平（TEMP + 1.0°C），光合有效辐射与平均水平持平（RADPAR 0%）。这使得潜在生物量略有增加（BIOMSS + 3%）。同时，耕地种植比例降至 3%，比 5 年的平均水平低 57%，VCIx 为 0.67。基于 NDVI 的作物生长过程线在平均水平附近波动。

加拿大主要冬小麦产区**大西洋区**降水和辐射均低于 15 年平均值（RAIN -16%；RADPAR -5%），温度明显高于平均值（TEMP + 1.7°C）。高于平均水平的温度加速了冬小麦的返青，作物生长条件好于平均水平。耕地面积比例显著提高至 74%，比 5 年平均值高 48%。VCIx 为 1.18，表明作物状况高于 5YA。因此，该地区的冬小麦前景良好。

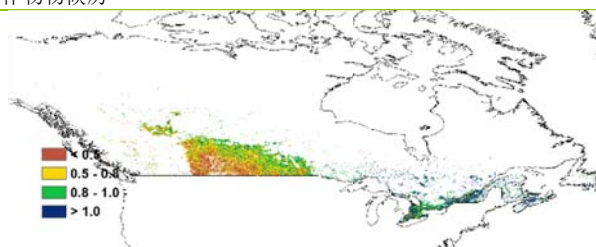
图 3.12 2021 年 1-4 月加拿大作物长势



(a) 主要作物物候历



(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数

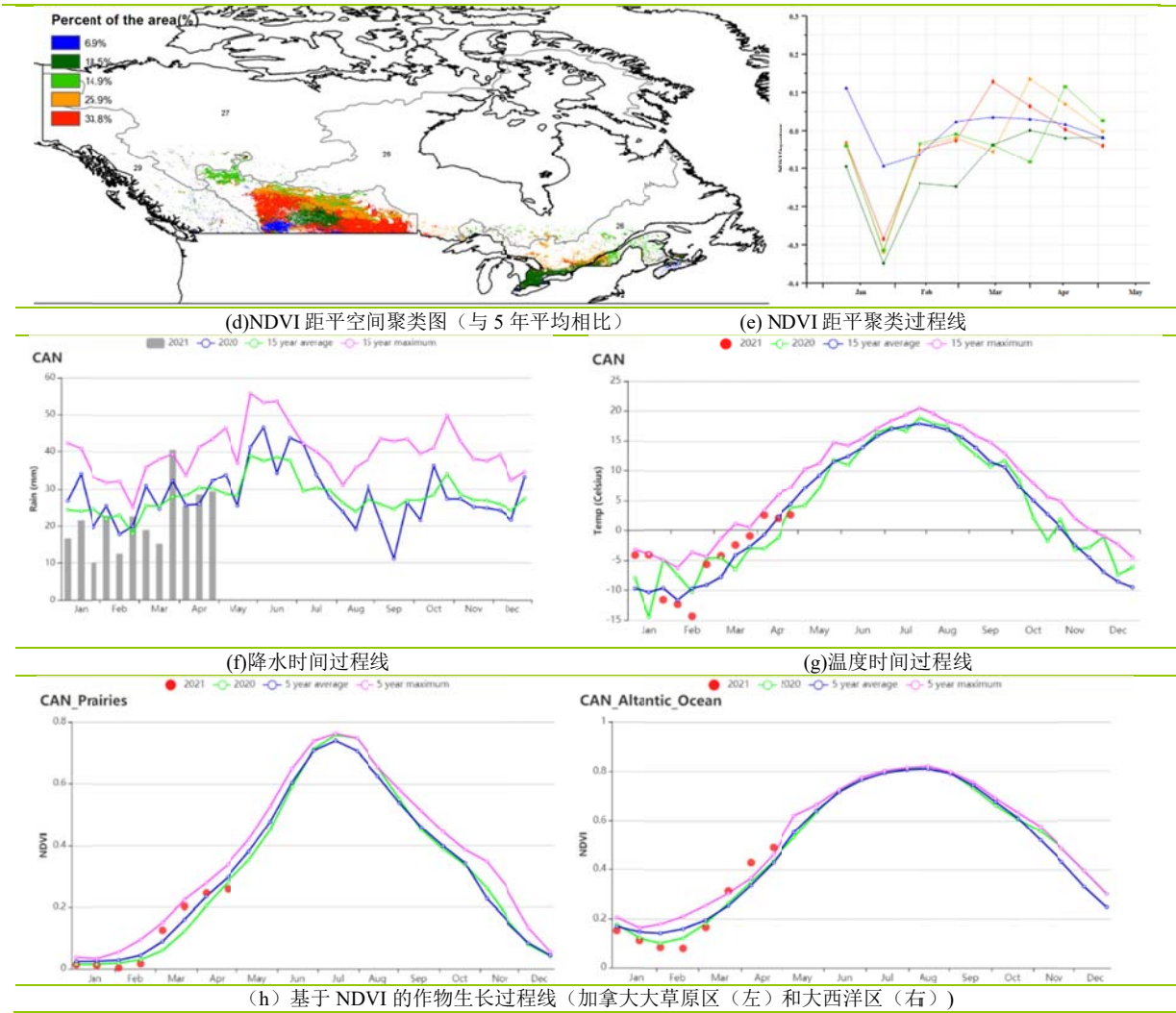


表 3.15 加拿大农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
大西洋区	355	-16	-2.9	1.7	555	-5	300	12
大草原区	160	-13	-4.6	1	577	0	277	3

表 3.16 加拿大农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
大西洋区	74	48	1.18
大草原区	3	-57	0.67

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN **DEU** EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[DEU] 德国

本监测期涵盖了去年秋播作物的越冬期和今年春播作物的播种期；其中，4月下旬，德国冬小麦和大麦处于植被生长后期阶段，春小麦和玉米正处于播种阶段。总体来说，农气和农情指标监测结果表明，德国大部分区域作物生长状况与平均水平相当。

CropWatch 监测结果表明，与过去 15 年同期平均水平相比，德国降水量偏高 5%，光合有效辐射偏高 10%，平均气温低于平均水平 1.8°C；其中，从 1 月中旬到 2 月上旬以及 3 月中旬，德国全国降水量高于平均水平，而 2 月中旬到 3 月上旬以及 3 月下旬期间，德国全国降水量低于平均水平；除了 2 月下旬和 3 月下旬外，监测期内德国经历了较往年平均水平更低寒冬天气。由于寒冷导致德国的潜在生物量 (BIOMSS) 较 15 年同期平均水平降低 8%。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，由于 1 月份积雪，NDVI 值低于平均水平。这种作物长势时空分布特点在 NDVI 距平聚类图和相应的类别过程线上得到进一步的反映；1 月底 54.6% 的区域 NDVI 值低于平均水平，2 月初 91.9% 的区域 NDVI 值低于平均水平。该监测期内，整体德国的最佳植被状况指数为 0.84，耕地种植比例比近 5 年平均水平低 1%。

总之，上述提到的农气和农情指标显示，由于气温低于平均水平，作物生长缓慢，但是作物生产的前景是有利的。

区域分析

基于耕种制度、气候分区以及地形条件综合评估，德国可细分为六个子区域，分别是：(33) 石勒苏益格-荷尔斯泰因州与波罗的海海岸地区小麦种植区；(34) 西北部小麦与甜菜混种区；(32) 中部萨克森州与图林根州小麦种植区；(31) 东部稀疏作物区；(36) 西部莱茵山地的稀疏作物区；(35) 巴伐利亚高原区。

石勒苏益格-荷尔斯泰因州与波罗的海海岸地区是德国主要的冬小麦种植区。CropWatch 监测结果表明，与过去 15 年平均水平相比，降水量显著偏低 13%，气温偏低 0.6°C，光合有效辐射偏低 1%；潜在生物量显著偏低 6%。从基于 NDVI 的作物生长过程图中可以看出，监测早期区域作物长势显著低于平均水平，2 月后期到四月份区域作物长势接近平均水平。该区域已种植耕地比例达高达 99%，且整体的 VCIx 为 0.86，表明该区域已种植耕地的比例较高。

西北部小麦与甜菜混种区平均气温偏低 0.8°C，而降水量偏高 5%，光合有效辐射明显偏高 11%，温度偏低导致了该区域潜在生物量降低 7%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，1 月初和 2 月初的区域作物长势显著低于平均水平，3 月份之后区域作物长势接近平均水平。已种植耕地比例达到 99%，且整体的 VCIx 为 0.88，表明该区域已种植耕地的比例较高。

中部萨克森州与图林根州小麦种植区是小麦的另一个主要种植区；与过去 15 年平均水平相比，降水量增加 9%，平均气温和光合有效辐射分别偏低 0.2°C 和 2%。受温度偏低和光照不足的影响，该区域潜在生物量较平均水平偏低 8%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测初期区域作物长势显著低于平均水平，2 月底之后区域作物长势仍低于平均水平。已种植耕地比例达到 99%，且该区域 VCIx 为 0.85。

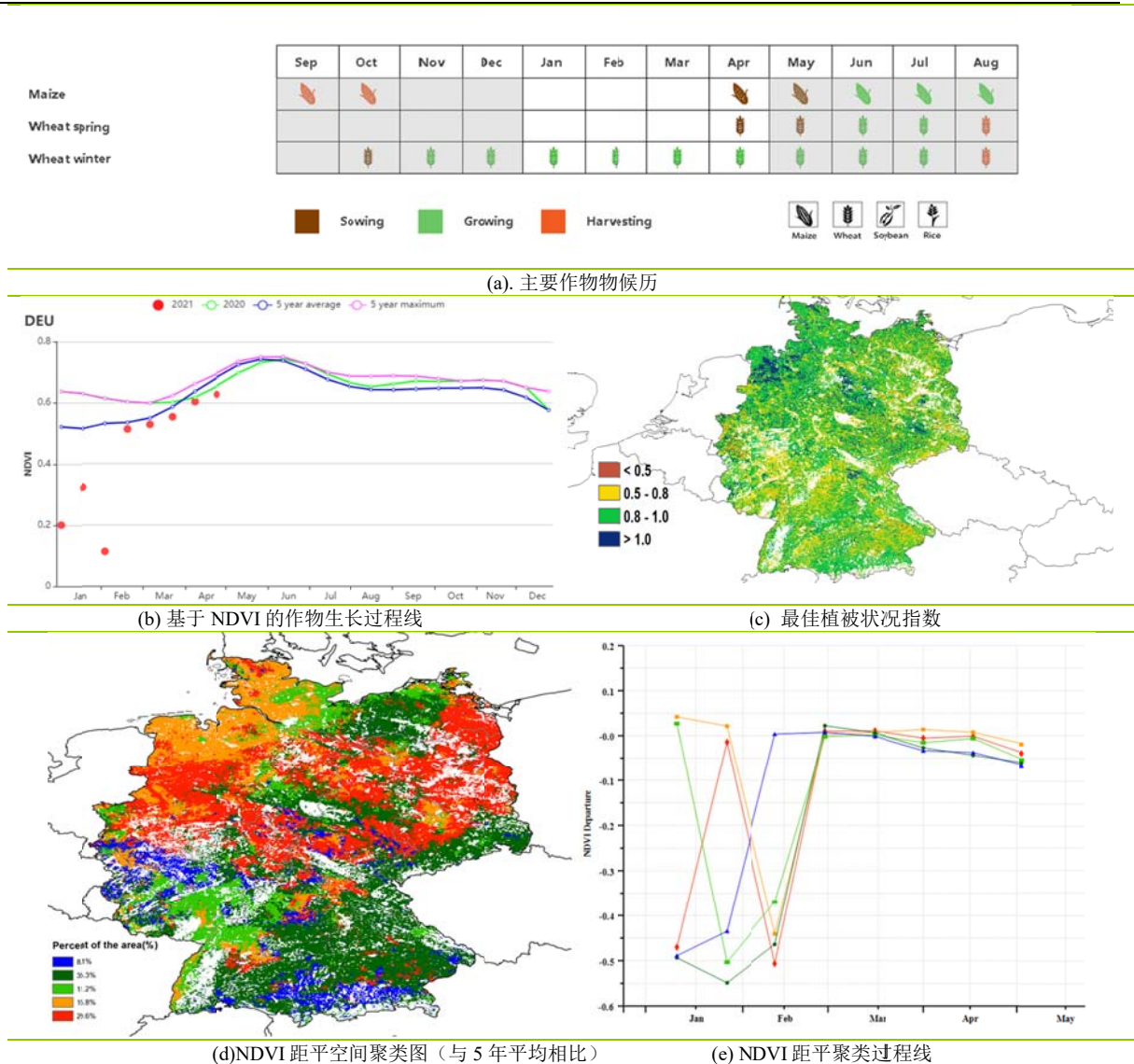
与平均水平相比，**东部稀疏作物区**的降水量增加 7%，而平均气温和光合有效辐射分别偏低 1.2°C 和 5%，导致潜在在该区域潜在生物量偏低 10%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测初期区域作物长势显著低于平均水平，2 月底之后区域作物长

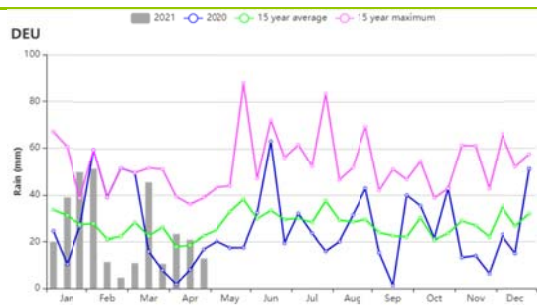
势仍低于平均水平。该区域已种植耕地比例达到 98%，且该区域的 VCIx 为 0.82。

西部莱茵山地的稀疏作物区的农业气象也是不利的，与过去 15 年的同期平均水平相比降水量偏高 6%，而平均气温偏低 0.8°C，光合有效辐射偏高 2%；潜在生物量显著偏低 6%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测初期区域作物长势显著低于平均水平，2 月底之后区域作物长势仍低于平均水平。该区域已种植耕地比例达到 99%，且该区域的 VCIx 为 0.81。

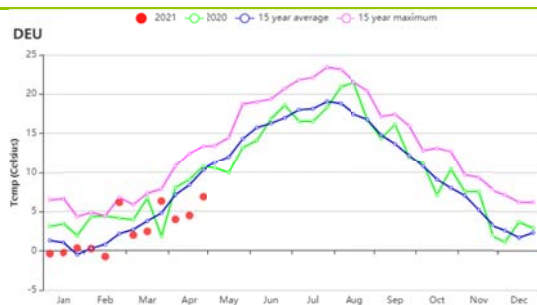
巴伐利亚高原的 CropWatch 农气监测结果表明，该区域降水量偏低 4%，平均气温偏低 0.9°C，光合有效辐射偏高 5%；与近 5 年的平均水平相比潜在生物量降低 9%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测初期区域作物长势显著低于平均水平，2 月底之后区域作物长势仍低于平均水平。已种植耕地比例达到 97%，且该区域的 VCIx 高达 0.82。

图 3.13 2021 年 1-4 月德国作物长势

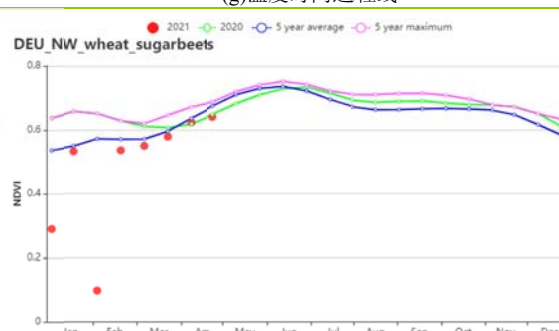
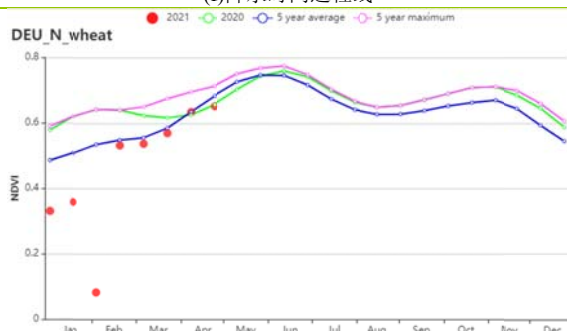




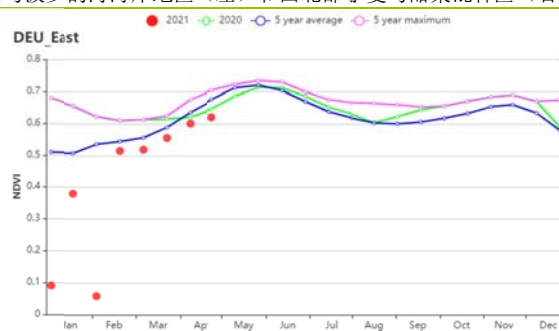
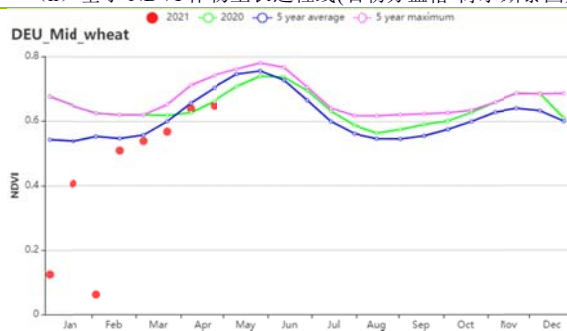
(f)降水时间过程线



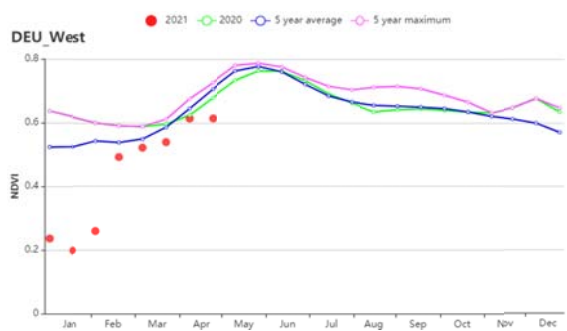
(g)温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 作物生长过程线(石勒苏益格-荷尔斯泰因州与波罗的海海岸地区(左)和西北部小麦与甜菜混种区(右))



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线(中部萨克森州与图林根州小麦种植区(左)和东部稀疏作物区(右))



(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线(西部莱茵山地的稀疏作物区(左)和巴伐利亚高原区(右))

表 3.17 德国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
石勒苏益格-荷尔斯泰因州与波罗的海海岸地区小麦种植区	234	-13	3.3	-0.6	458	-1	481	-6
西北部小麦与甜菜混种区	298	5	3.5	-0.8	482	0	492	-7
中部萨克森州与	266	9	2.1	-1.2	501	-2	445	-8

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (℃)	距平(℃)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
图林根州小麦种植区								
东部稀疏作物区	264	7	2.1	-1.2	474	-5	444	-10
西部莱茵山地的稀疏作物区	294	6	2.9	-0.8	525	2	472	-6
巴伐利亚高原区	348	-4	1.7	-0.9	597	5	436	-9

表 3.18 德国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年(5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
石勒苏益格-荷尔斯泰因州与波罗的海海岸地区小麦种植区	99	-1	0.86
西北部小麦与甜菜混种区	99	0	0.88
中部萨克森州与图林根州小麦种植区	99	-1	0.85
东部稀疏作物区	98	-1	0.82
西部莱茵山地的稀疏作物区	99	-1	0.81
巴伐利亚高原区	97	-2	0.82

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU **EGY** ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[EGY] 埃及

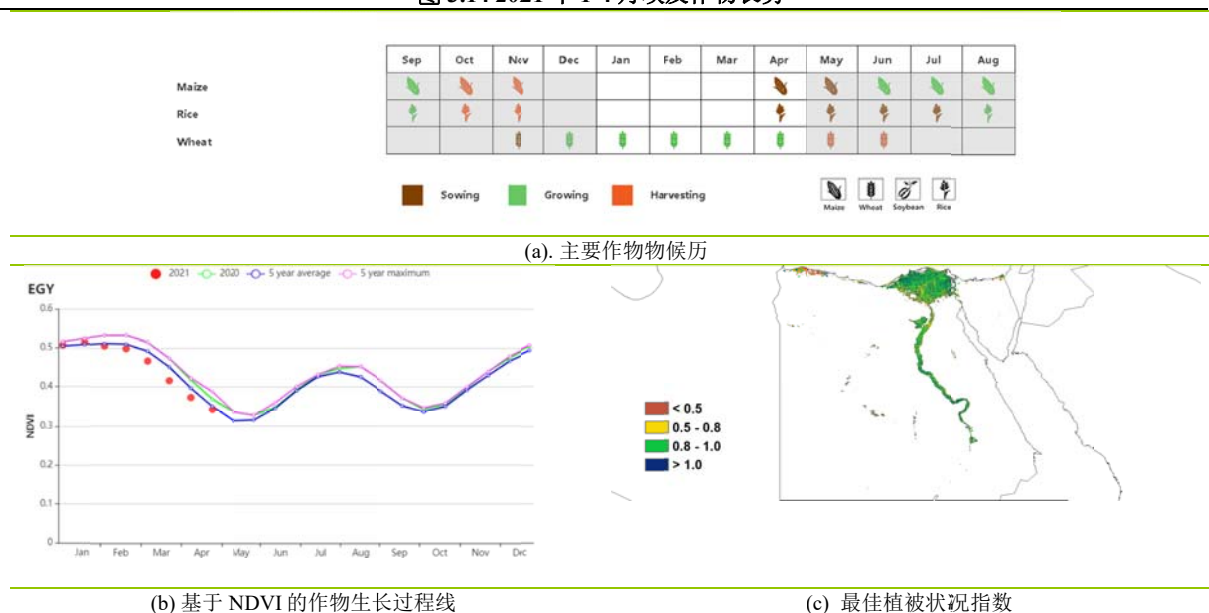
本次报告期间涵盖了冬小麦的主要生长期以及玉米和水稻的播种期。据 CropWatch 农气指标显示，埃及本期累积降水量为 38 毫米，较过去 15 年同期平均水平偏低 27%。降水时间序列图也表明，偏少的降水主要集中在 1 月和 2 月。此外，全国的平均气温为 15.8°C，较平均水平偏高 0.3°C，且比往常偏高的气温多发生在 1 月和 2 月。光合有效辐射和潜在生物量分别比 15YA 偏低 0.2% 和 25%，而后的减少由累积降水量的减少造成。从全国的 NDVI 序列图分析，作物生长状况最初高于 5YA，然后在 3 月份降至平均水平以下。NDVI 距平空间聚类图也表明，约 8.8% 的耕地的作物长势在本次报告全期都高于 5YA；63.2% 的耕地于 1、2 月期间在 5YA 以上，然后下降到平均水平附近；21.8% 的耕地在 5YA 以下（除 1 月初）；而 6.2% 的耕地全期都低于 5YA。最佳植被状况指数图表明作物状况总体良好，这也与该国高达 0.81 的 VCIx 指数相符，且耕地种植比例较 5YA 偏高 3%。总而言之，本期埃及的作物长势正常。

区域分析

根据区域种植制度、所属气候区及地形条件，埃及可划分为 3 个农业生态区，其中两个适宜于作物生产，分别是尼罗河三角洲及地中海南岸带地区和尼罗河河谷地区。

在尼罗河三角洲和地中海沿岸地带，累积降雨量为 40mm，比 15YA 偏低约 25%；而在尼罗河流域地区，累积降水量只有 6mm，较平均水平偏低 62%。在埃及，大部分农作物都是靠灌溉生长，因此降水对农作物产量影响不大。两个区域的平均气温都接近 15YA，而光合有效辐射分别较各自 15YA 偏低和偏高 1%。同时，据 NDVI 生长过程曲显示，这两个地区的作物长势与全国作物总体长势相似。耕地种植比例在两个区域都略微增长 3%，最佳植被状况指数分别为 0.84 和 0.86，这些都表明作物状况良好。

图 3.14 2021 年 1-4 月埃及作物长势



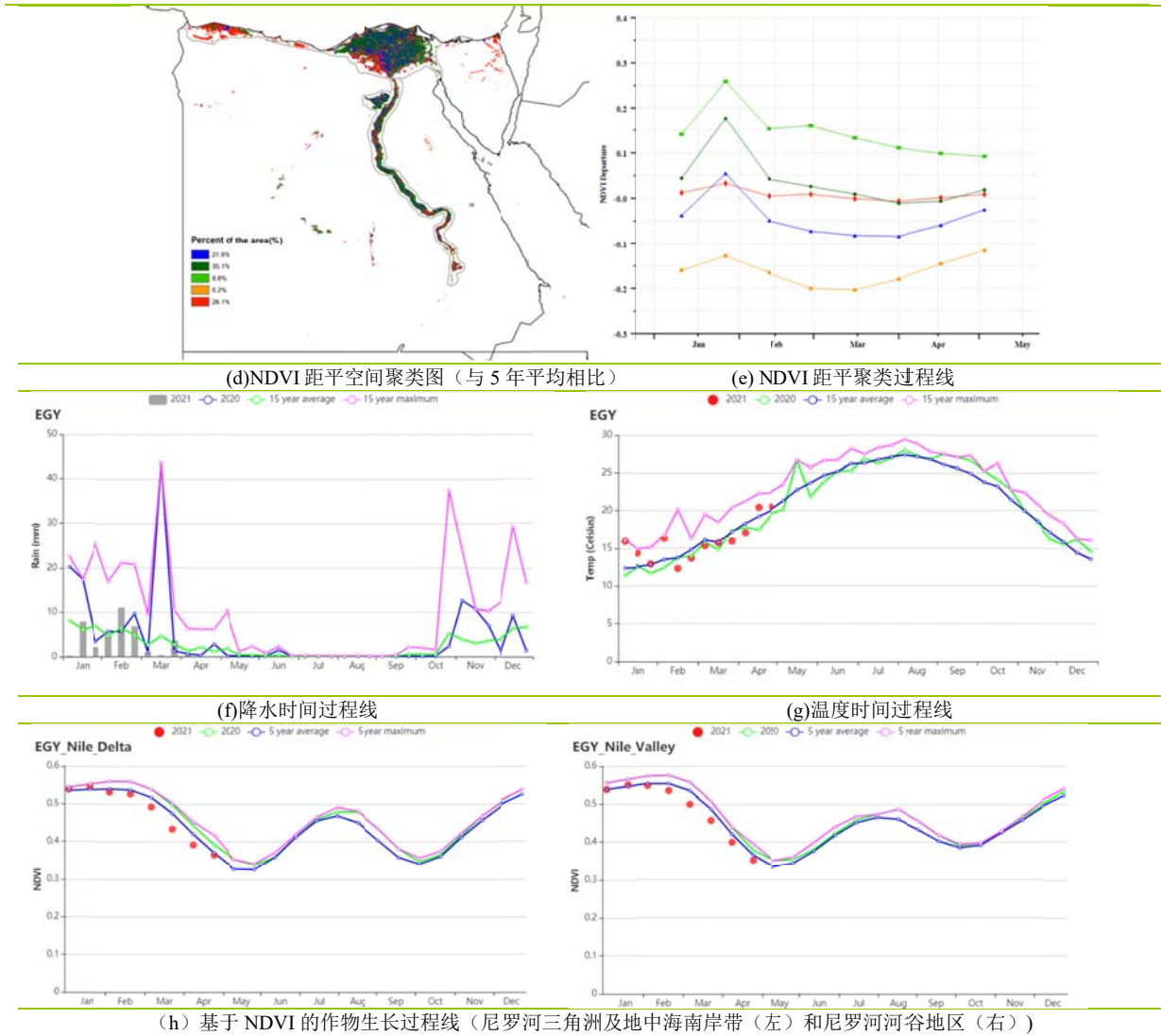


表 3.19 埃及农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
尼罗河三角洲及地中海南岸地区	40	-25	15.8	0.3	1000	-1	241	-18
尼罗河谷地区	6	-62	16.5	0.3	1115	1	55	-48

表 3.20 埃及农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
尼罗河三角洲及地中海南岸地区	71	3	0.84
尼罗河谷地区	8	3	0.86

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY **ETH** FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[ETH] 埃塞俄比亚

在 1 月到来之前，去年的作物的收获均已完成。蝗灾对上一季作物产生的负面影响如图 k 所示。3、4 月份玉米开始种植，然而在 4 月底才有充足的降水。相较于过去 15 年同期平均水平，平均气温和光合有效辐射水平分别略偏低了 0.4°C 和 2%，而累计降水量偏低了 16%。降水的不足导致了累积潜在生物量偏低了 20%。此次旱情主要发生在埃塞俄比亚南部以及大裂谷区：如东南玉米混种区的累计降水量相比平均水平偏低了 34%，而在北部和西部区域则监测到了充足的降水，如西部玉米混种区的累计降水量偏高 12%。

受埃塞俄比亚南部和大裂谷区的干旱天气的影响，玉米的播种滞后，基于 NDVI 的作物生长过程线在 3、4 月份表现出低于同期平均水平的特征。NDVI 距平聚类图显示，南部作物长势较差，而北部则高于平均水平。最佳植被状况指数为 0.67。最佳植被状况指数图空间分布与 NDVI 距平空间聚类图相似。由于土壤水分条件较差，耕地种植比例较近 5 年同期平均水平减少了 21%。总的说来，降水量偏少对松土和梅赫尔玉米的播种产生了不利影响，尤其是南部和东部地区。

区域分析

除了**半干旱草原区**，雨养谷物的主要产区包括东南高地区、东南部玉米混种区、西部玉米混种区和中北部高原区。

在**半干旱草原区**，累计降水量低于平均水平 (-9%)。平均气温和光合有效辐射水平接近平均 (TEMP: -0.2°C, RADPAR: +1%)，潜在生物量水平偏低了 33%。NDVI 值在 3 月和 4 月都低于平均水平。最佳植被状况指数为 0.43。与近 5 年平均相比，耕地种植比例下降了 35%。总体而言，作物前景略不乐观。

东南高地区也是一个主要的玉米和画眉草产地。在本报告监测期间，该地区的累计降水量低于平均水平 (-34%)。平均气温和光合有效辐射均略低于平均水平 (TEMP: -0.4°C, RADPAR: -3%)。潜在生物量水平偏低了 25%。耕地种植比例下降了 24%，最佳植被状况指数为 0.59。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，NDVI 略低近 5 年同期平均水平。总的来说，在东南高地区玉米的播种条件直到 4 月中旬前都欠佳。

在**东南部玉米混种区**，累计降水量较过去 15 年同期平均水平偏低 34%。平均气温和光合有效辐射接近平均水平。由于降水量较低，潜在生物量水平偏低了 34%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，作物长势低于近 5 年同期平均水平，最佳植被状况指数为 0.56，耕地种植比例增加了 33%。该地区的作物长势并不尽如人意。

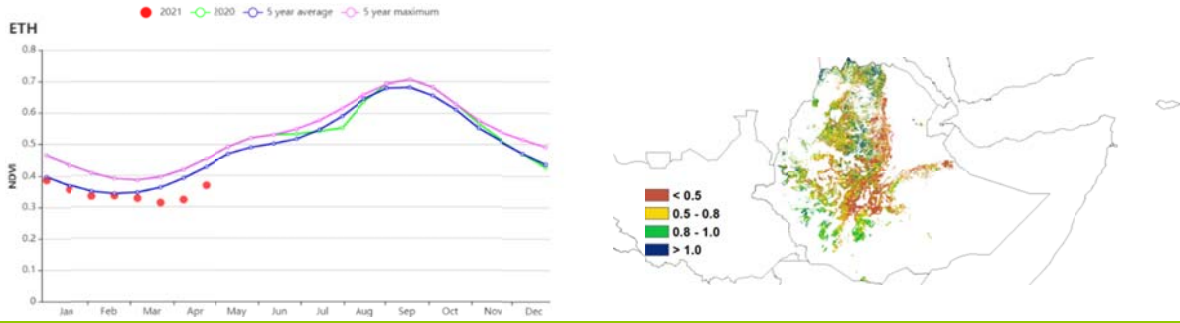
在**西部玉米混种区**，玉米是梅赫尔季节种植最重要的作物。本区的累计降水量高于平均水平 12%。结合偏低的平均气温 (-0.4°C) 和光合有效辐射水平 (-5%)，潜在生物量偏低 3%。最佳植被状况指数为 0.80，耕地种植比例保持不变。根据 CropWatch 指标所示，作物长势良好。

中北部高原区是埃塞俄比亚重要的玉米和画眉草产区。降水量 (-5%)、平均气温 (-0.5°C) 和光合有效辐射 (-2%) 均略低于平均水平。潜在生物量水平偏低 16%，最佳植被状况指数为 0.67。耕地种植比例减少了 32%。本地区作物前景一般。

图 3.15 2021 年 1-4 月埃塞俄比亚作物长势

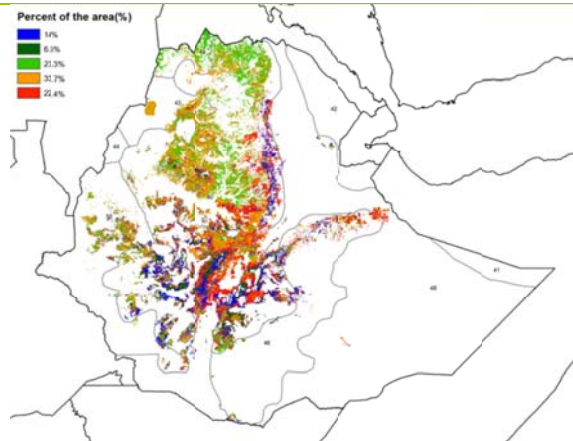


(a)主要作物物候历

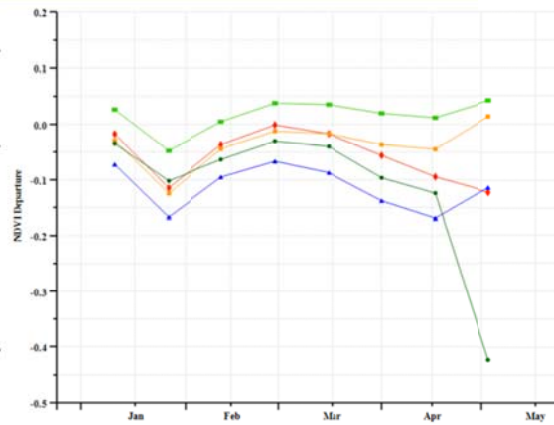


(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(c) 最佳植被状况指数



(d)NDVI 距平空间聚类图



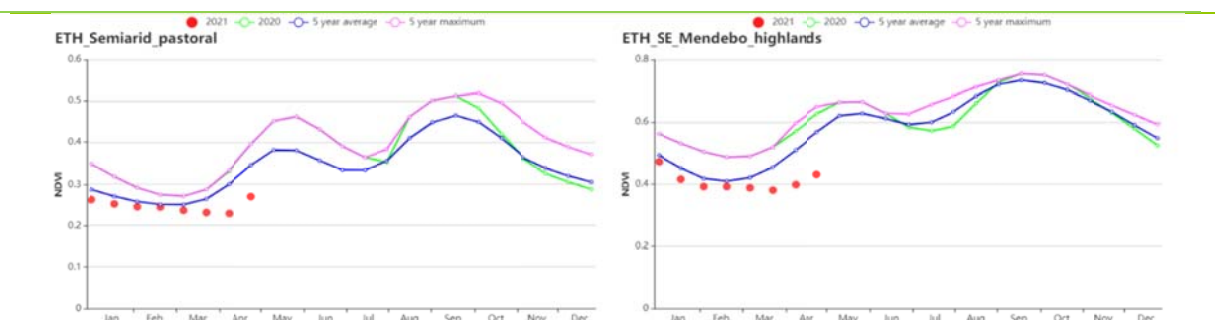
(e)NDVI 距平聚类过程线



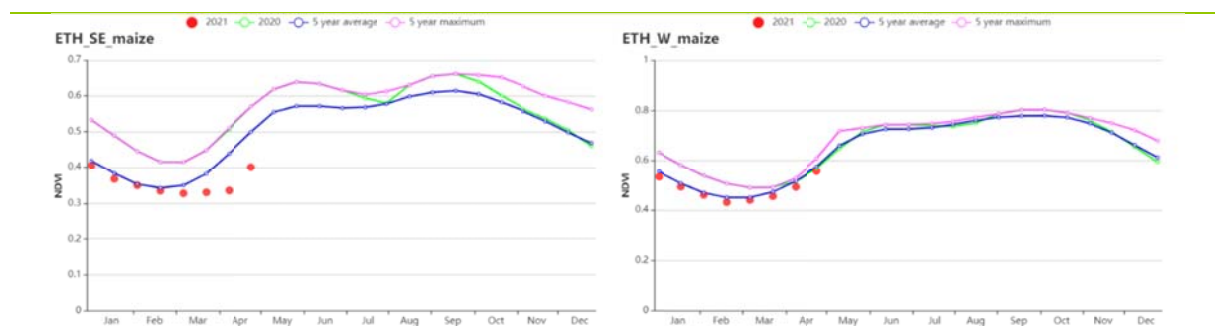
(f)降水时间过程线



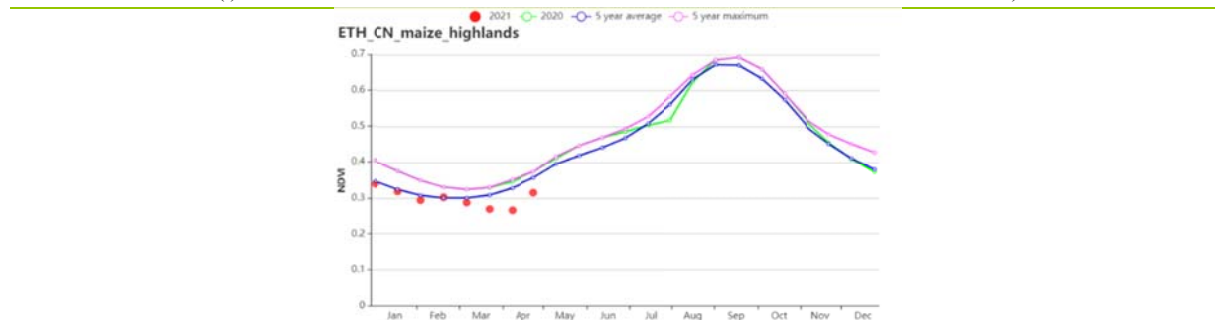
(g)温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (半干旱草原 (左) 和东南高地区 (右))



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (东南部玉米混种区 (左) 和西部玉米混种区 (右))



(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (中北部高原地区)



(k) 蝗灾入侵之后的耕地

表 3.21 埃塞俄比亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
半干旱草原区	140	-9	21.1	-0.2	1399	1	354	-33
东南高地区	145	-34	15.9	-0.4	1314	-3	374	-25

东南部玉米混种区	161	-34	19.2	-0.1	1318	1	359	-34
西部玉米混种区	213	12	24.2	-0.4	1239	-5	499	-3
中北部高原区	114	-5	19.2	-0.5	1381	-2	332	-16

表 3.22 埃塞俄比亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年(5YA)同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
半干旱草原区	14	-35	0.43
东南高地区	58	-24	0.59
东南部玉米混种区	46	-33	0.56
西部玉米混种区	94	-1	0.80
中北部高原区	22	-32	0.67

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[FRA] 法国

本期监测涵盖了法国冬小麦的生长期以及春小麦和玉米的播种期。CropWatch 农气指标监测结果表明，与过去 15 年平均水平相比，法国气温整体偏低 0.1℃，降水量偏低 19%，而光合有效辐射偏高 6%。由于气温及日照条件适宜，但降雨条件不利，全国尺度潜在累积生物量与过去 15 年平均水平相比偏低 6%。基于 NDVI 作物生长过程线显示，法国作物长势整体低于上年度及多年平均，仅在 3 月接近平均水平。这种空间格局也在最佳植被状况指数的空间分布图上得到反映，法国整体的最佳植被状况指数为 0.73-0.88。总体来说，2 月开始的降水减少，对法国大部分地区的作物生长造成了不利的影响。

区域分析

基于种植系统、气候分区以及地形条件，可将法国细分为 8 个农业生态区，分别是 (78) 北部大麦区；(82) 西部玉米、大麦和油菜混种区；(79) 西北玉米和大麦混种区；(80) 油菜种植区；(75) 中部干旱区；(81) 西南玉米区；(76) 东部高原区，以及 (77) 地中海气候区。

与过去 15 年平均水平相比，北部大麦区降水偏低 12%，气温偏低 0.6℃，光合有效辐射偏高 9%。该区域潜在累积生物量低于过去 15 年平均水平 5%。耕地种植比例较平均水平偏低 1%，最佳植被状况指数值为 0.81。基于 NDVI 作物生长过程线显示，该区域作物长势低于平均水平。

监测期内，西部玉米、大麦和油菜混种区气温偏低 0.1℃、降水偏低 28%，光合有效辐射较过去 15 年平均水平偏高 7%。该区域潜在累积生物量较过去 15 年平均水平偏低 14%，耕地种植比例与近 5 年平均水平持平，最佳植被状况指数值为 0.82。基于 NDVI 作物生长过程线显示，除 2 月初的下降外（可能由于降雪导致），该区域作物长势总体呈接近平均水平。

在西北玉米和大麦混种区，与过去 15 年平均水平相比，降水、气温、分别降低了 32%、0.5℃，光合有效辐射偏高 11%。潜在累积生物量偏低 12%。耕地种植比例处于平均水平，最佳植被状况指数值为 0.88。基于 NDVI 作物生长过程线显示，监测期作物长势低于平均水平，并且在 2 月初也有所下降。

在油菜种植区，基于 NDVI 作物生长过程线显示，作物长势低于平均水平，并且在 1 月底、2 月初有所下降。本期降水较平均水平偏低 9%，气温偏低 0.2℃，而光合有效辐射偏高 8%。潜在累积生物量较平均水平偏低约 2%，而耕地种植比例处于平均水平，最佳植被状况指数为 0.83。

在中部干旱区，该区域降水偏低 17%，而气温和光合有效辐射分别偏高 0.1℃和 6%。与过去 15 年平均水平相比，最佳植被状况指数为 0.84，潜在累积生物量偏高 1%。基于 NDVI 作物生长过程线显示，作物长势低于平均水平。

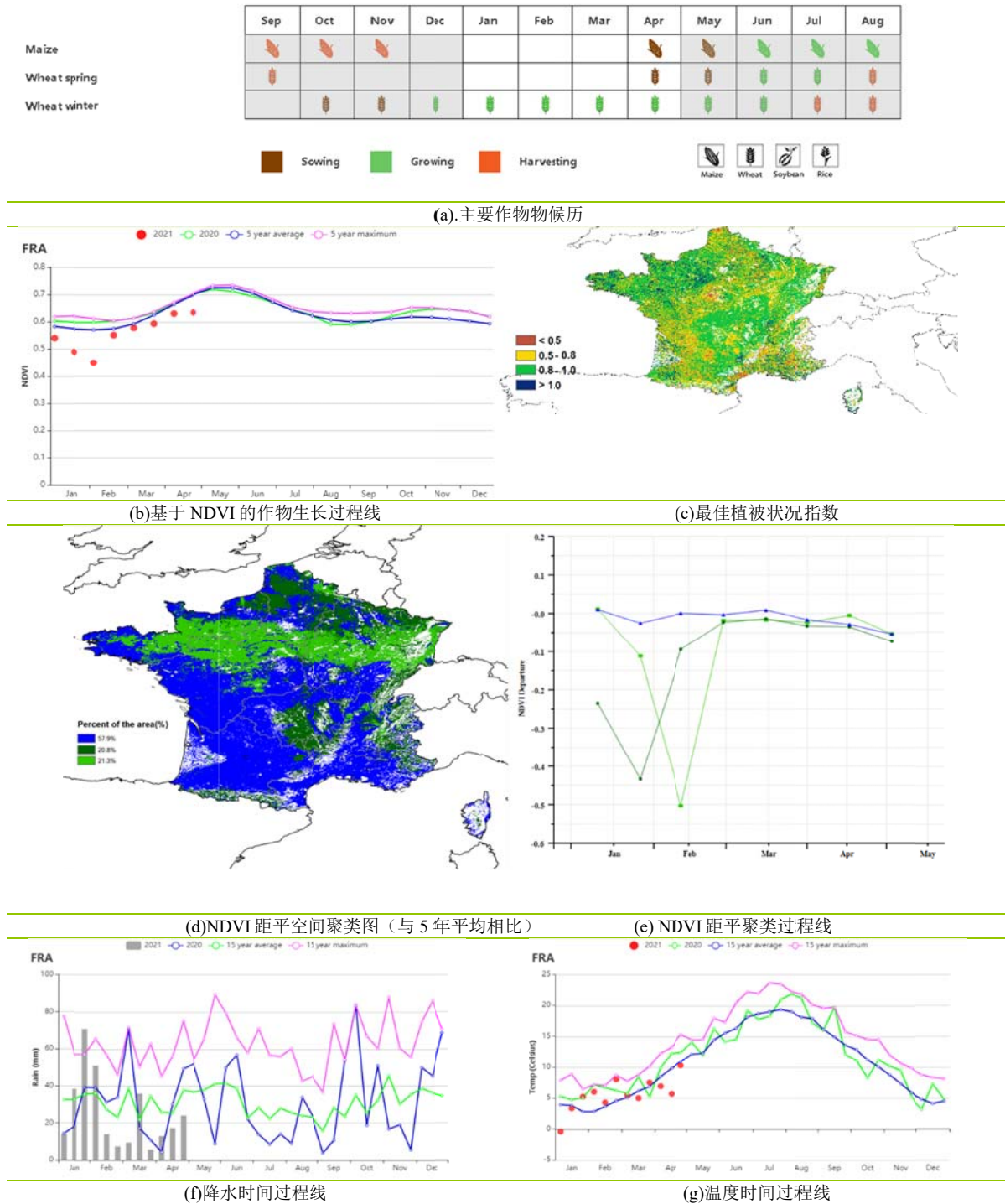
西南玉米区是法国主要的灌溉地区之一。基于 NDVI 作物生长过程线显示，作物长势总体上呈现接近平均的趋势。降水偏低 23%，而气温则偏高 0.3℃，光合有效辐射仅略微偏高 3%。潜在累积生物量偏低 6%，耕地种植比例未有明显变化。最佳植被状况指数为 0.79，表明作物状况略低于平均水平。

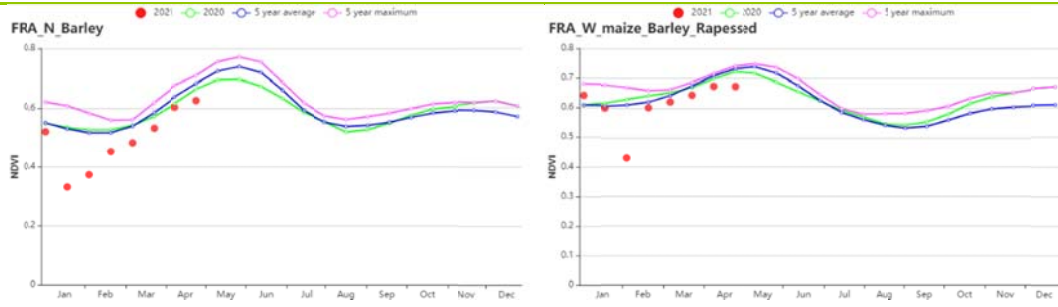
在东部高原区，基于 NDVI 作物生长过程线显示，作物长势 2 月起总体呈现接近平均水平。该地区降水偏低 9%，气温维持在平均水平，光合有效辐射偏高 5%。潜在累积生物量比过去 15 年平均水平偏低 2%。该地区最佳植被状况指数为 0.73，

耕地种植比例略偏低 1%。

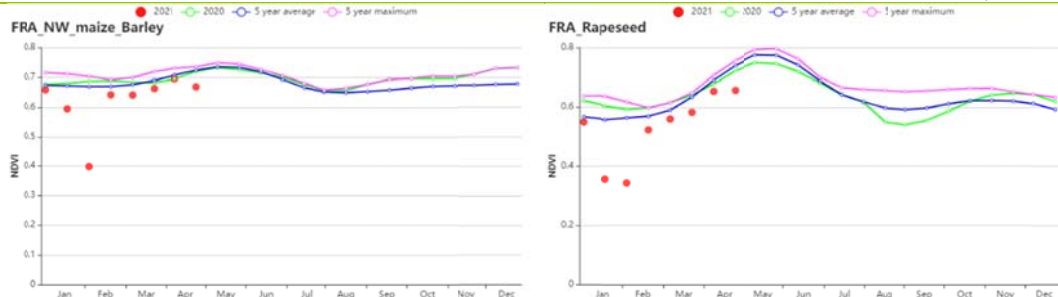
地中海气候区的 NDVI 总体低于平均水平，特别是 1 月和 2 月。该地区最佳植被状况指数较低 (0.77)。降水、气温和光合有效辐射分别偏低 20%、0.1°C 和 1%。与过 15 年平均水平相比，潜在累积生物量偏低 6%，该区域耕地种植比例偏高 2%。综合因素表明，作物生长状况低于平均水平。

图 3.16 2021 年 1-4 月法国作物长势

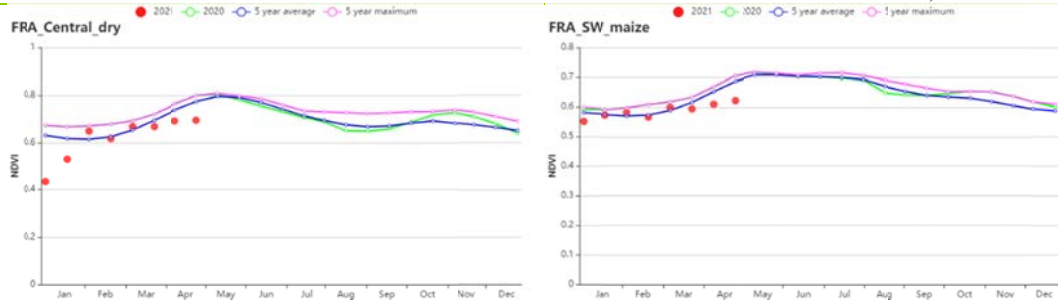




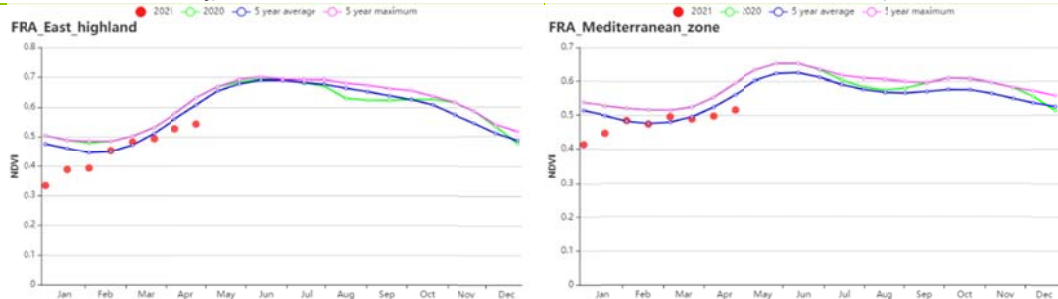
(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线（北部大麦区（左）和西部玉米区、大麦和油菜籽区（右））



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线（西北玉米和大麦区（左）和油菜种植区（右））



(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线（中部干旱区（左）和西南玉米区（右））



(k) 基于 NDVI 的作物生长过程线（东部高原区（左）和地中海气候区（右））

表 3.23 法国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值(°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
北部大麦区	255	-12	5.3	-0.6	578	9	552	-5
西部玉米、大麦 和油菜混种区	233	-28	6.9	-0.1	629	7	540	-14
西北玉米和大麦 混种区	227	-32	6.5	-0.5	608	11	549	-12
油菜种植区	334	-9	4.5	-0.2	610	8	543	-2
中部干旱区	310	-17	4.9	0.1	651	6	560	1
西南玉米区	347	-23	6.8	0.3	672	3	584	-6
东部高原区	403	-9	3.2	0.0	697	5	478	-2
地中海气候区	285	-20	5.3	-0.1	721	-1	494	-6

表 3.24 法国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
北部大麦区	99	-1	0.81
西部玉米、大麦和油菜混种区	100	0	0.82
西北玉米和大麦混种区	100	0	0.88
油菜种植区	99	0	0.83
中部干旱区	100	0	0.84
西南玉米区	98	0	0.79
东部高原区	86	-1	0.73
地中海气候区	87	-2	0.77

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA **GBR** HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[GBR]英国

在本期通报监测期内，冬小麦、大麦和油菜籽正处于生长期。由作物长势图可以看出，NDVI 值在 1 月至 4 月均低于平均水平。降水较常年平均水平略偏低 2%，平均气温较常年平均水平偏低（0.7℃），光合有效辐射较常年平均水平偏高 8%。农业气候条件综合影响使得潜在累积生物量略低于常年平均（-3%）。季度降水时间序列表明，1 月中旬到 2 月中旬的降水量高于常年平均水平，1 月中旬甚至超过了 15 年最大值。但是，4 月降水量远低于 15 年平均值。在监测期的大部分时间内，平均气温低于或接近常年平均水平。

全国平均 VCIx 为 0.79。与近 5 年平均值相比，CALF（98%）保持不变。NDVI 离开群集的概况表明：（1）50.9%的耕地区域（主要在英国南部）的作物生长状况处于平均水平或略低于平均水平。（2）19.4%的耕地区域作物生长状况在 1 月初显著低于平均水平，然后恢复至平均水平，主要包括英格兰东南部（西萨塞克斯郡、东萨塞克斯郡、肯特郡）。（3）29.8%的耕地区域作物生长状况在 2 月份以前在平均水平以下波动，在 2 月末恢复至平均水平，主要位于英格兰东部（诺福克郡、萨福克郡）以及在苏格兰地区零星分布。

总体而言，英国的小麦状况预计略低于平均水平，这主要是由于 4 月份降水不足造成。

区域分析

根据作物种植、气候和地形条件，将全国分为 3 个分区，包括中部稀疏作物区、北方大麦区和南方小麦大麦混合区。各区耕地种植比例均接近过去 5 年平均水平。

从产量上看，中部稀疏作物区是本国的主要农业区域之一。降水、平均气温和光合有效辐射均高于平均水平（降水偏高 17%；平均气温偏高 0.7℃；光合有效辐射偏高 11%），从而使得潜在累积生物量低于平均水平（偏低 3%）。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，该区域 NDVI 值略低于或接近平均水平。最佳植被状况指数为 0.90。总体上，预计该区域的小麦状况将高于平均水平。

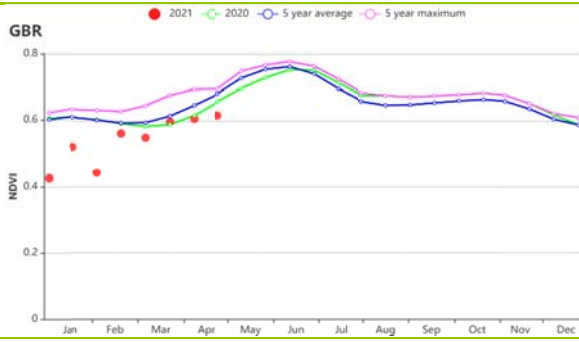
北部大麦地区的降水和平均气温均低于平均水平（降水-6%；平均气温-0.7℃），光合有效辐射显著高于平均水平（+8%）。潜在累积生物量低于平均水平（-4%）。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内 NDVI 略低于或接近平均水平。最佳植被状况指数为 0.82。总体上，预计该区域的小麦状况接近平均水平。

南方小麦大麦混合区的光合有效辐射显著均高于平均水平（+9%），降水接近平均水平（-1%）。平均气温偏低（-0.8℃）导致潜在累积生物量低于平均水平（-3%）。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内 NDVI 低于或接近平均水平。最佳植被状况指数为 0.77，略低于其它区域。总体上，预计该区域的小麦状况略低于平均水平。

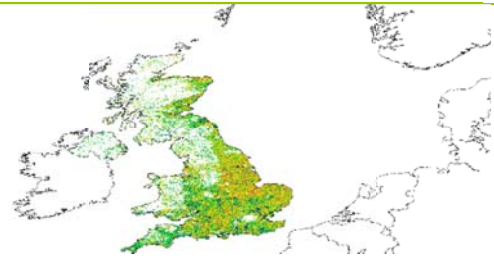
图 3.17 2021 年 1-4 月英国作物长势



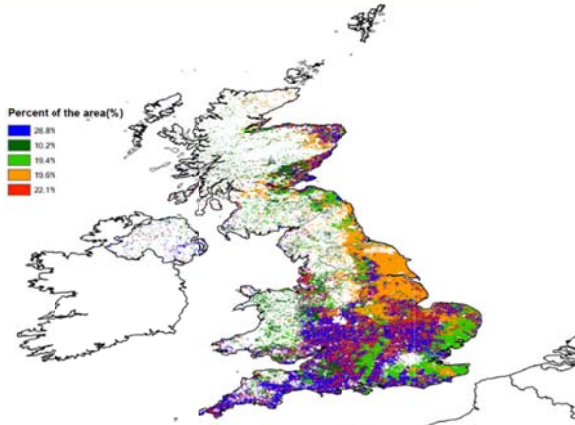
(a). 主要作物物候历



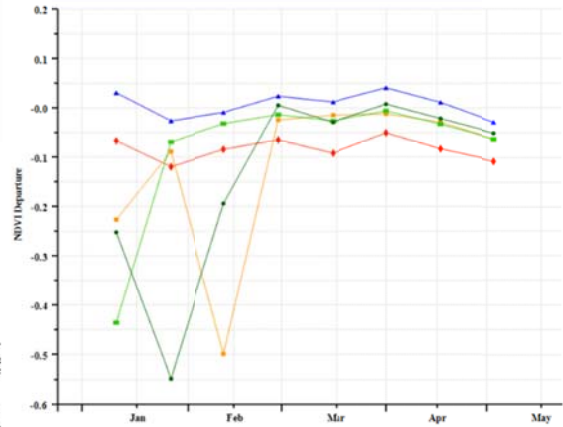
(b)基于 NDVI 的作物生长过程线



(c)最佳植被状况指数



(d)NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



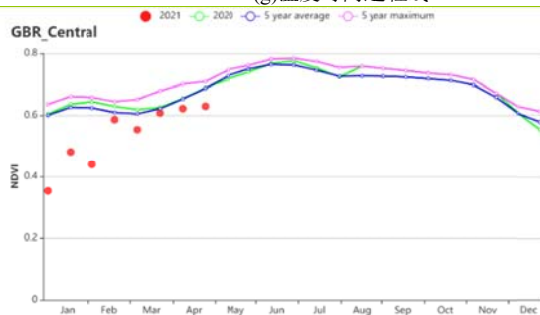
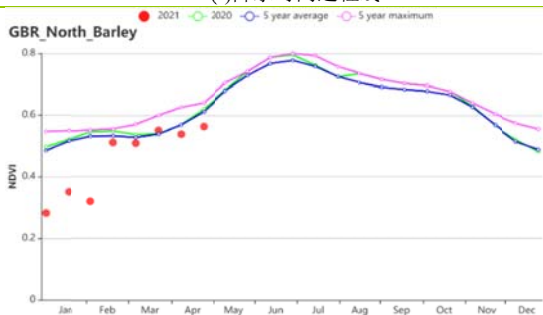
(e)NDVI 距平聚类过程线



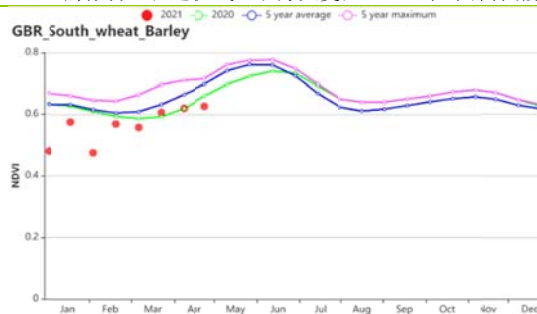
(f)降水时间过程线



(g)温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (北方大麦区 (左) 和中部稀疏作物区 (右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (南方小麦大麦混合区)

表 3.25 英国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
北方大麦区	443	-6	3.6	-0.7	407	8	490	-4
中部稀疏作物区	410	3	4.7	-0.5	455	9	536	-3
南方小麦大麦混合区	297	-1	5.1	-0.8	508	9	551	-3

表 3.26 英国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
北方大麦区	95	-1	0.82
中部稀疏作物区	98	-1	0.82
南方小麦大麦混合区	99	0	0.77

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[HUN] 匈牙利

本监测期覆盖于 9、10 月份播种的冬小麦的主要生长期。根据 NDVI 作物生长过程线，NDVI 值在 1 月份高于平均水平，但 2 月至 4 月由于偏低的气温（偏低 0.9℃）导致 NDVI 值低于平均水平。本检测期内总降水量与过去 15 年同期平均水平相比偏低 11%，光合有效辐射偏低 1%。降水量偏低主要是由于从 2 月中旬开始低于平均水平的降水，推迟了冬小麦的生长，导致累积潜在生物量偏低 8%。全国耕地种植比例为 94%，与过去 5 年同期平均水平相比偏低 4%。降水量于 4 月下旬恢复到平均水平，冬小麦产量预计为平均水平。全国最佳植被状况指数为 0.81。NDVI 距平聚类曲线提供的一些时空细节显示：在整个监测期间，约占全国耕地 32% 的地区，NDVI 值高于平均水平，主要分布在匈牙利东部和西部地区；约占全国耕地 41% 的地区，NDVI 值略低于平均水平，零星分布在匈牙利全国范围内。NDVI 值较大的下降很可能归因于卫星图像和雪中的云层覆盖，但自 2 月中旬以来降水量较低，从 3 月中旬开始，约占全国耕地 68% 的地区，NDVI 值低于平均水平。

区域分析

根据作物种植、气候和地形条件，将全国分为 4 个分区：匈牙利北部、匈牙利中部、大平原和外多瑙地区。在本监测期内，耕地种植比例分别偏低 7%，6%，2% 和 3%。

匈牙利中部是农作物生产的主要农业地区之一。该地区种植了大量的冬小麦。根据 NDVI 作物生长过程线，NDVI 值在 1 月高于平均水平，从 2 月至 4 月，由于 2 月中旬至 4 月上旬的低降水量，NDVI 低于平均水平。农气指标与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 13%，平均气温偏低 1.1℃，光合有效辐射偏高 2%，导致累积潜在生物量偏低 4%。最佳植被状况指数为 0.77。该地区农作物产量预计略低于平均水平。

大平原地区主要种植冬小麦、玉米和向日葵，特别是在加兹-纳杰孔-索尔诺克州和贝凯什州。根据 NDVI 作物生长过程线，在 1 月和 2 月，NDVI 值高于平均水平，但在 3 月和 4 月，由于降水量偏低的影响，NDVI 低于平均水平。与过去 15 年平均水平相比，累积降水量偏低 2%，平均气温偏低 1.0℃，光合有效辐射偏低 2%，导致累积潜在生物量偏低 8%。最佳植被状况指数为 0.81。该地区农作物产量预计略低于平均水平。

匈牙利北部是另一个重要的冬小麦地区。在本次监测期间，根据 NDVI 作物生长过程线，在 1 月份，NDVI 值高于平均水平，但从 2 月至 4 月，由于降水量偏低的影响，NDVI 值低于平均水平。与过去 15 年平均水平相比，降水量偏高 3%，平均气温略微偏低 1.3℃，光合有效辐射偏低 2%，累积潜在生物量偏低 5%。最佳植被状况指数在 0.80。该地区农作物产量预计略低于平均水平。

南部的**外多瑙地区**种植冬小麦、玉米和向日葵，大部分种植在索莫与托尔瑙等地。根据 NDVI 作物生长过程线，在 1 月份，NDVI 值高于平均水平，但从 2 月至 4 月，由于降水量偏低的影响，NDVI 值低于平均水平。农气指标与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 27%，平均气温偏低 0.7℃，导致累积潜在生物量偏低 10%。最佳植被状况指数在 0.83。该地区农作物产量预计略低于平均水平。

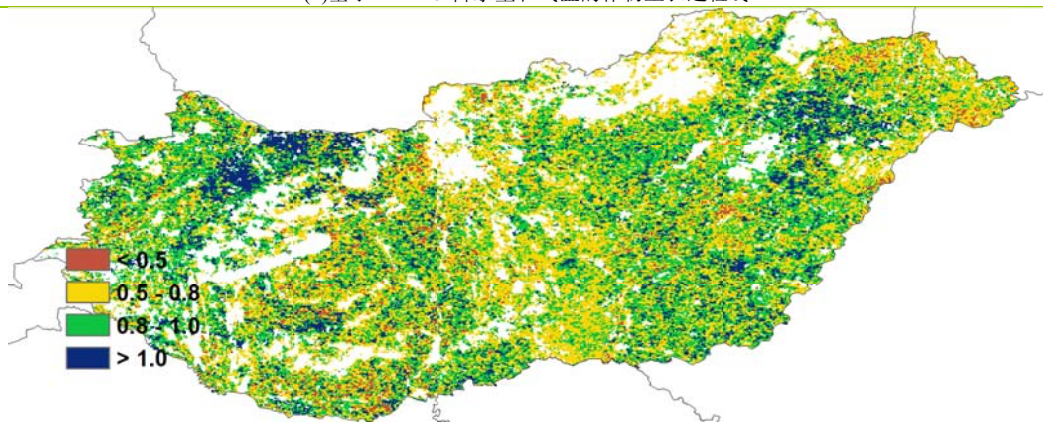
图 3.18 2021 年 1-4 月匈牙利作物长势



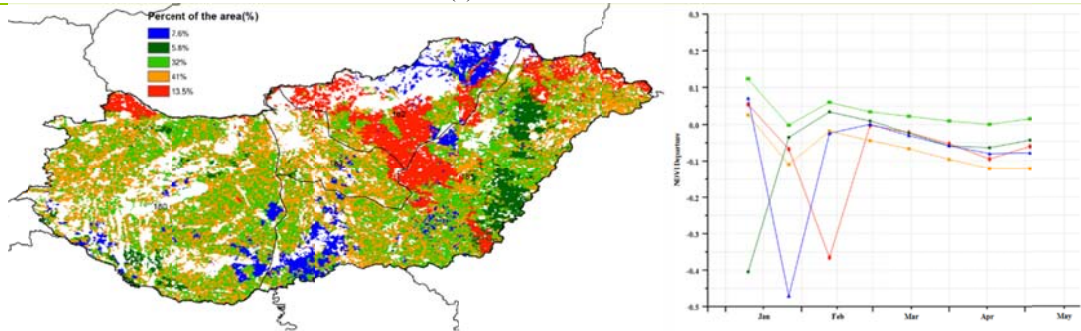
(a).主要作物物候历



(b)基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平空间聚类图 (左) 及相应的类别过程曲线 (右)



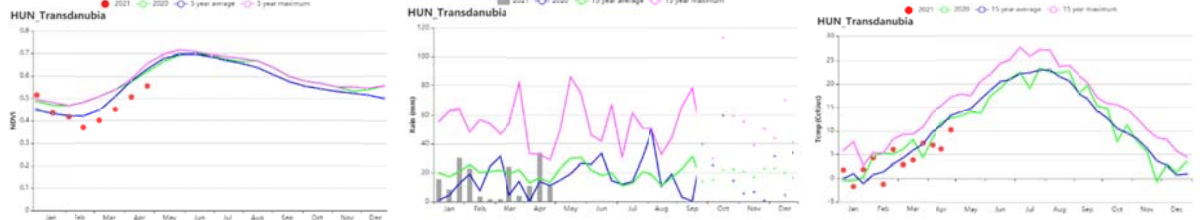
(e) 中部地区基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



(f) 北部地区基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



(g) 大平原地区基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



(h) 外多瑙地区基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线

表 3.27 匈牙利农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值(mm)	距平(%)	当前值(°C)	距平(°C)	当前值(MJ/m ²)	距平(%)	当前值(gDM/m ²)	距平(%)
中部地区	185	-13	3.6	-1.1	637	2	480	-4
大平原地区	235	-2	3.9	-1.0	609	-2	484	-8
北部地区	227	3	2.4	-1.3	588	-2	464	-5
外多瑙地区	168	-27	4.0	-0.7	650	0	460	-10

表 3.28 匈牙利农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	距平
中部地区	91	-7	0.77
北部地区	97	-2	0.80
大平原地区	89	-6	0.81
外多瑙地区	93	-3	0.83

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[IDN] 印度尼西亚

在监测期间，爪哇和苏门答腊的雨季玉米已经完成了收获，而主季水稻的收获工作也于3月开始。

在全国范围内，光合有效辐射(RADPAR, +2%)高于平均水平，而累积降水量(RAIN, -11%)低于过去15年平均水平，平均气温接近平均水平，潜在累积生物量偏低2%。

通过NDVI过程曲线可以看出，农作物生长状况低于近5年平均水平，但在本次监测期间有缓慢改善，到4月份几乎接近平均水平。NDVI距平聚类图显示，在1-2月期间，有66.9%的耕地明显低于近5年平均水平，从3月开始恢复并达到平均水平。在整个监测期内，分布在西部和南部沿海地区33.1%的耕地作物长势接近平均水平。

考虑到印度尼西亚的耕地种植比例约为100%，作物最佳植被状况指数(VCIx)高达0.95，预计全国产量将处于或略低于平均水平。总体来说，本次报告期间是印度尼西亚作物长势的一个复苏时期。玉米的产量可能略低于平均水平，而主季水稻的产量仍取决于未来5月和6月的天气情况。

区域分析

下面的分析主要关注四个农业生态分区的区域分析，包括苏门答腊岛(92)，爪哇岛(印度尼西亚的主要农业区，90)，加里曼丹和苏拉威西岛(91)和西巴布亚(93)，其中前三个分区均有作物种植。各农业生态区的编码分别显示在VCIx和NDVI距平聚类图中。

与其他地区相比，爪哇的天气比较潮湿。累积降水量高于平均值(RAIN, +1%)，而光合有效辐射接近于平均水平，平均气温低于平均水平(TEMP, -0.2°C)，这可能是致使潜在累积生物量接近平均水平(BIOMSS, 0%)的主要原因。NDVI生长过程线显示，农作物生长条件在4月份趋近于5年平均水平。考虑到作物最佳植被状况指数(VCIx)为0.93，耕地种植比例接近5年平均值，爪哇的总体作物长势接近于平均水平。

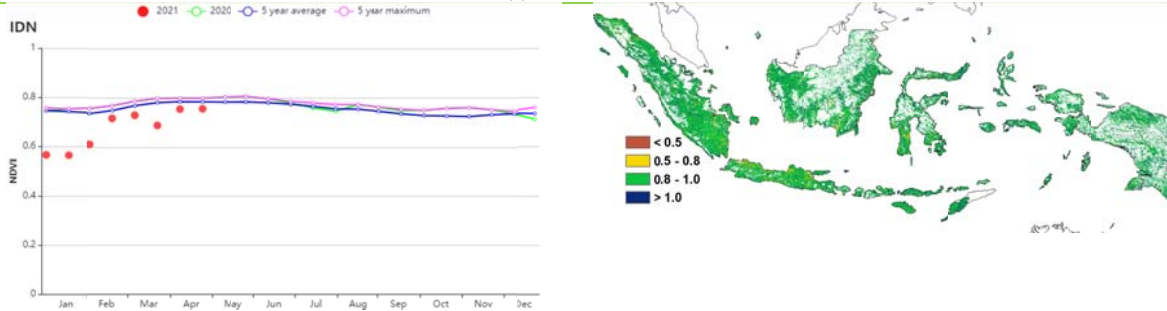
在加里曼丹和苏拉威西，累积降水量明显低于平均水平(RAIN, -16%)，而平均气温和光合有效辐射都高于平均水平(TEMP, +0.1°C, RADPAR, +3%)。较温暖的温度和较高的辐射促进了作物的生长，促进潜在累积生物量略微减少(BIOMSS, -3%)。通过NDVI生长过程线可以看出，从2月底开始，作物状况接近5年平均水平。总的来说，作物产量接近历年平均水平。

在苏门答腊岛，累积降水量显著低于过去15年平均水平(RAIN, -18%)，而平均气温和光合有效辐射高于平均水平(TEMP, +0.1°C, RADPAR, +2%)，潜在累积生物量偏低5%。从NDVI生长过程线来看，除4月中旬外，农作物生长状况均低于近5年平均水平。因此，该地区作物产量可能略低于平均水平。

图 3.19 2021 年 1-4 月印度尼西亚作物长势



(a).主要作物物候历



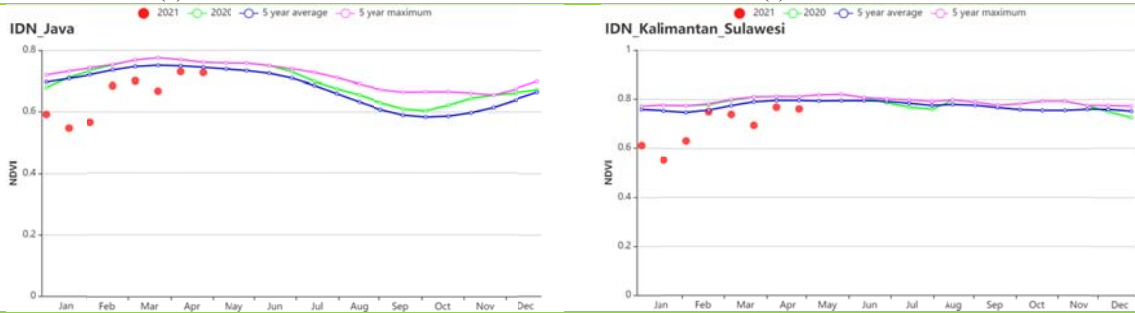
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(c) 最佳植被状况指数

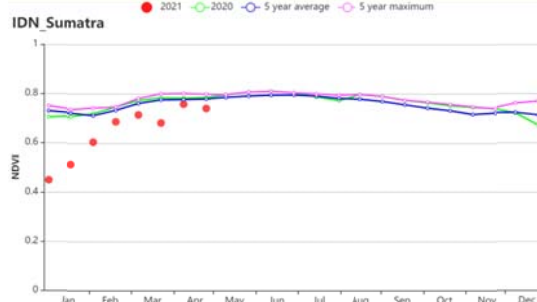


(d) NDVI 距平空间聚类图

(e) NDVI 距平聚类过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (爪哇岛 (左) 和加里曼丹岛-苏拉威西岛 (右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (苏门答腊岛)

表 3.29 印度尼西亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累积降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
爪哇岛	1351	1	24.9	-0.2	1188	0	1468	0
加里曼丹岛和苏 拉威西岛	1123	-16	24.6	0.1	1164	3	1446	-3
苏门答腊岛	1094	-18	24.4	0.1	1137	2	1402	-5
西巴布亚	1694	-1	23.5	0.0	988	-1	1424	0

表 3.30 印度尼西亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
爪哇岛	99	0	0.93
加里曼丹岛和苏拉威西岛	100	0	0.96
苏门答腊岛	100	0	0.94
西巴布亚	100	0	0.97

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN **IND** IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[IND] 印度

本监测期涵盖了小麦和冬季水稻生长期和收获期（4月），以及玉米和夏稻的收获期（1月）。基于 NDVI 的生长过程线显示，除 3 月外，作物长势总体上接近或高于平均水平，这表明冬季水稻和小麦的长势在全国范围内是有利的。

CropWatch 农气指数显示本监测期内，国家尺度上，与过去 15 年同期平均水平相比，平均气温（略微偏高 0.3°C）和光和有效辐射接近平均水平，而降水量大幅偏低 45%，从而导致潜在生物量偏低 28%。然而，最佳植被状况指数整体较高，为 0.87，只有东北部分地区值低于 0.80。NDVI 距平的空间分布与最佳植被状况指数的分布情况基本一致。西部和南部地区的作物长势高于平均水平，而北部和东部地区的作物长势略低于平均水平。NDVI 距平的空间分布图显示，12 月之后，在西部和南部地区 35.5% 的区域作物长势高于平均水平。全国耕地种植比例与近 5 年平均水平相比增长了 14%。

除少数地区外，印度所有地区的作物长势均良好。在最重要的小麦产区印度-恒河平原，在关键的小麦灌浆期，3 月的 NDVI 下降至平均水平之下，可能是由于平均气温较高所致。这可能导致产量略有下降，虽然耕地种植比例高于平均，但是与去年同期相比依旧是偏低的，所以小麦产量有较大幅度减产。总体而言，全国范围内，由于新冠疫情导致灌溉等田间管理措施缺失，本监测期内的作物收成较差。

区域分析

根据作物种植制度、气候区及地形条件，将印度划分为 8 个农业生态分区，分别为德干高原区(94)、东部沿海地区(95)、恒河平原区(96)、阿萨姆邦和东北地区(97)、拉贾斯坦邦和古吉拉特邦农业区(98)、西部沿海地区(99)、西北部干旱地区(100)和西部喜马拉雅地区(101)。

德干高原区、拉贾斯坦邦和古吉拉特邦的农业区以及西北干旱地区这三个农业生态区的农业指数趋势相似。与过去 15 年同期平均水平相比，降水量大幅偏低，特别是在西北干旱地区（偏低超过 60%）。平均气温略高于平均水平，而光合有效辐射偏低，短缺的降水和较低的光合有效辐射导致潜在生物量低于平均水平。此外，耕地种植比例表现出相同的趋势。在德干高原区增幅最大（偏高 74%）。NDVI 的生长过程线图显示，在本监测期内，这三个农业生态区的作物长势在大部分时段均超过近 5 年平均水平。总体而言，预计作物产量高于平均水平。

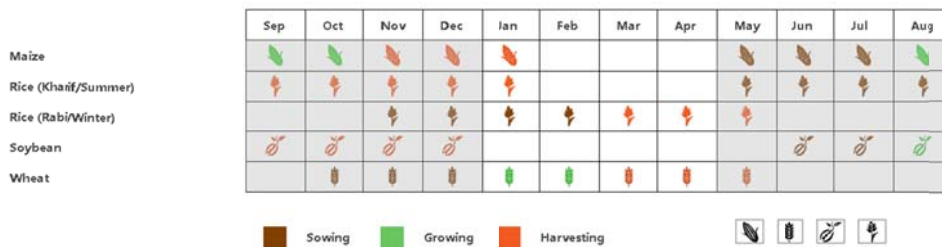
恒河平原区和阿萨姆邦和东北地区这二个农业生态区的农业指数趋势相似。与过去 15 年同期平均水平相比，降水量减少超过 20%，恒河平原区、阿萨姆邦和东北地区甚至超过 70%。平均气温接近平均水平，略微偏高 0.5°C。光合有效辐射高于平均水平，但是其并不能弥补降水量短缺所带来的负面影响，致使潜在生物量低于平均水平。二个地区耕地种植比例均高于平均水平，增幅到达 10%。最佳植被状况指数为 0.82。NDVI 的生长过程线图显示，在本监测期内，这二个农业生态区的作物长势均低于近 5 年平均水平。总体而言，预计作物产量低于平均水平。

东部沿海地区累计降水量为 87mm（偏高 5%），平均气温为 25.5°C（偏低 0.3°C），光合有效辐射为 1294 MJ/m²（与平均水平持平）。与过去 15 年同期平均水平相比，潜在生物量偏低 17%。耕地种植比例达到 81%，偏高 18%，最佳植被状况指数为 0.94。NDVI 的生长过程线图显示，在本监测期内，该地区作物长势在大部分时段均超过近 5 年平均水平。总体而言，该地区作物产量预计高于平均水平。

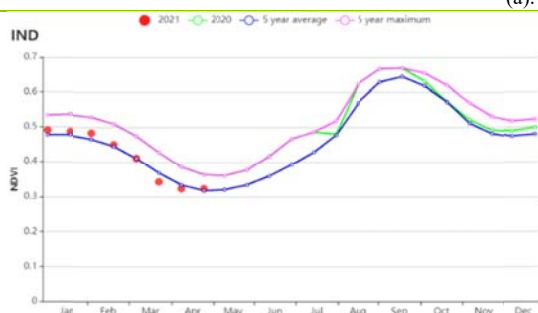
西部沿海地区累计降水量为 143mm（大幅偏高 80%），平均气温为 26.3°C（偏

高 0.2°C)，光合有效辐射为 1296 MJ/m²(偏低 4%)。与过去 15 年同期平均水平相比，由于充沛的降水，潜在生物量偏高 25%。耕地种植比例达到 72%，大幅偏高 43%，最佳植被状况指数为 1.01。NDVI 的生长过程线图显示，在本监测期内，该地区作物长势在大部分时段均超过近 5 年最大水平。总体而言，得益于充沛的降水，该地区作物产量预计高于平均水平。

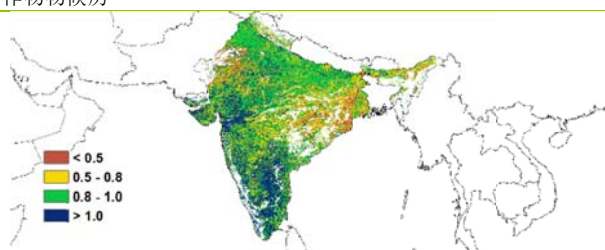
图 3.20 2021 年 1-4 月印度作物长势



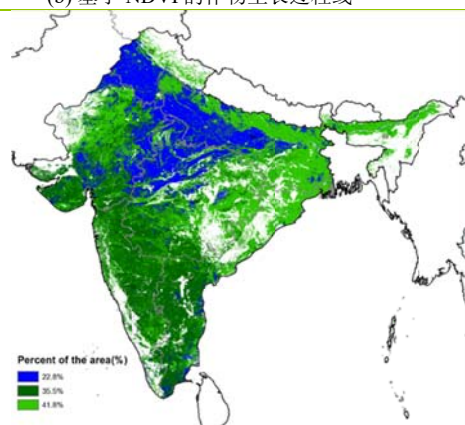
(a). 主要作物物候历



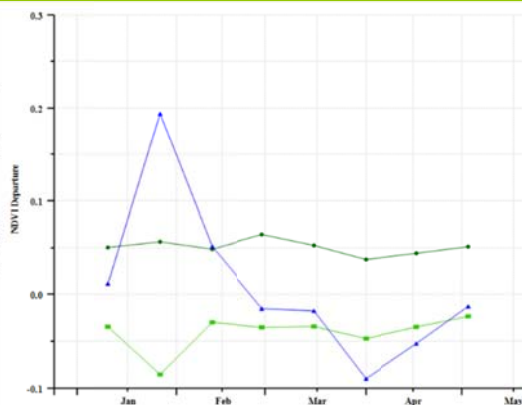
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



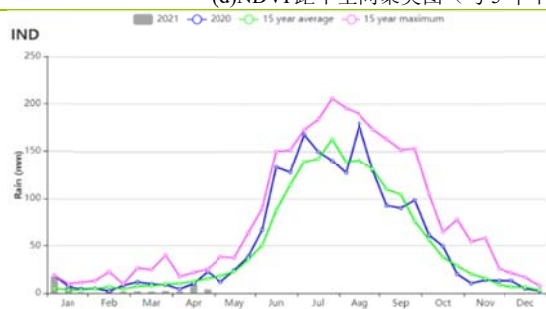
(c) 最佳植被状况指数



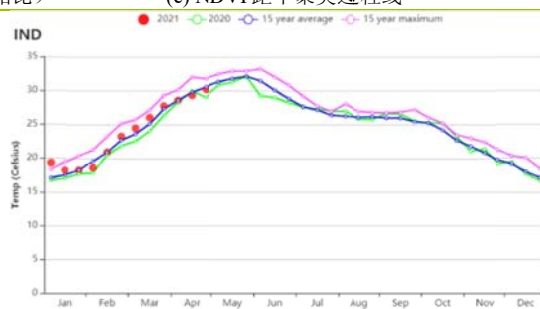
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



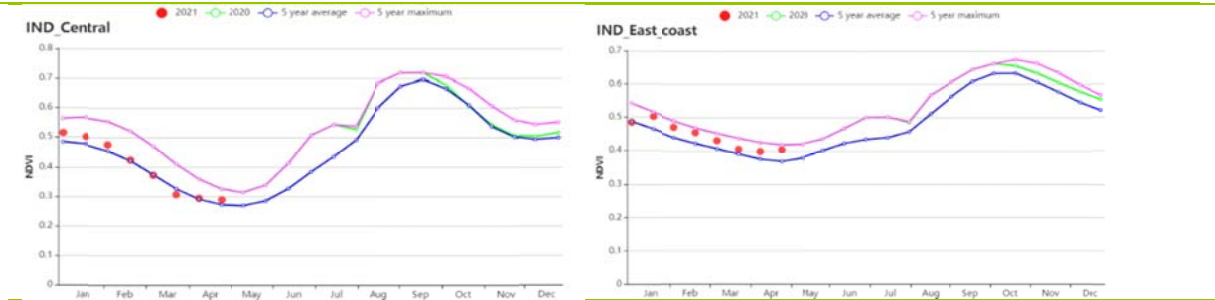
(e) NDVI 距平聚类过程线



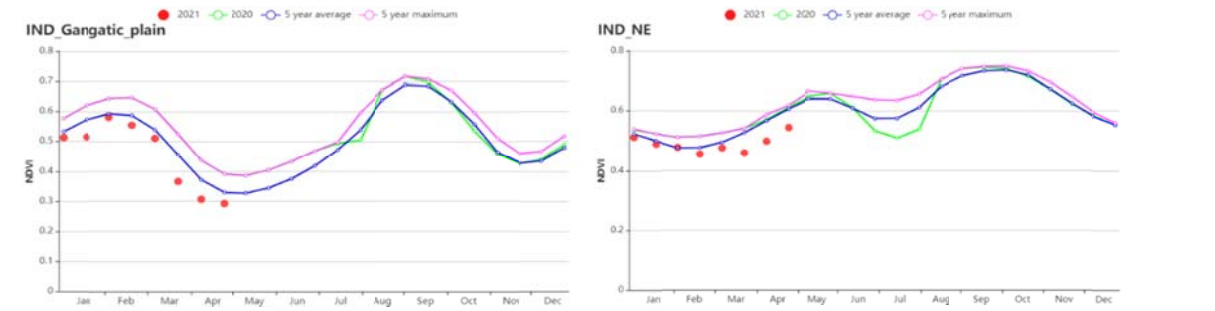
(f) 降水时间过程线



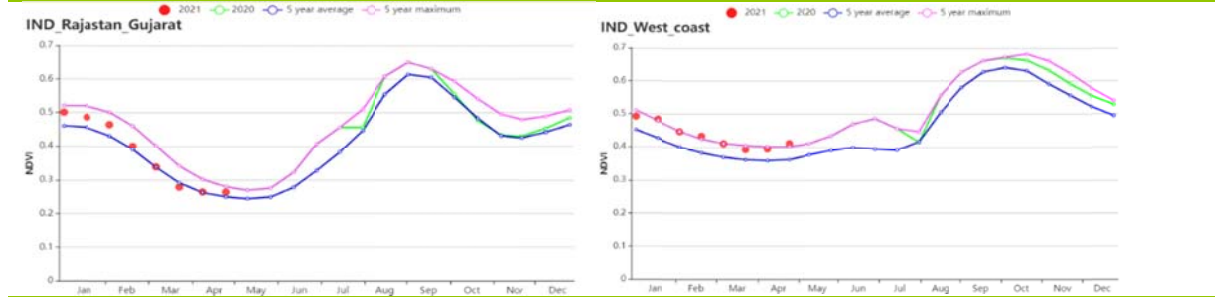
(g) 温度时间过程线



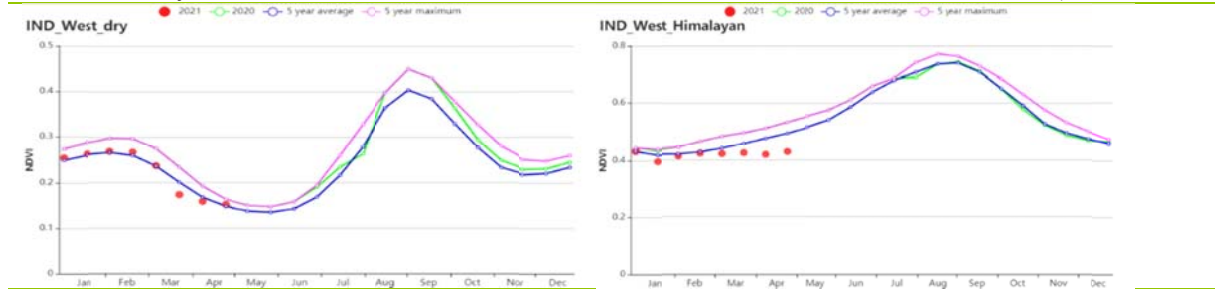
(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线（德干高原（左）和东部沿海地区（右））



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线（恒河平原（左）和阿萨姆邦和东北地区（右））



(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线（拉贾斯坦邦和古吉拉特邦农业区（左）和西部沿海区（右））



(k) 基于 NDVI 的作物生长过程线（西北部干旱区（左）和西部喜马拉雅地区（右））

表 3.31 印度农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
德干高原	10	-59	25.2	0.2	1258	-1	148	-34
东部沿海地区	87	5	25.5	-0.3	1294	0	300	-17
恒河平原	16	-74	22.6	0.5	1193	2	160	-50
阿萨姆邦和东北 地区	44	-87	18.8	0.6	1158	6	297	-52
拉贾斯坦邦和古 吉拉特邦农业区	5	-59	25.6	1.0	1240	-2	103	-28
西部沿海地区	144	81	26.3	0.2	1296	-4	380	25
西北部干旱地区	5	-68	24.3	1.0	1222	0	121	-26
西部喜马拉雅地 区	269	-23	9.7	0.0	1063	2	355	-15

表 3.32 印度农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
德干高原	74	20	0.82
东部沿海地区	82	19	0.94
恒河平原	86	0	0.83
阿萨姆邦和东北地区	88	-5	0.73
拉贾斯坦邦和古吉拉特邦农业区	67	25	0.92
西部沿海地区	72	44	1.01
西北部干旱地区	16	13	0.69
西部喜马拉雅地区	84	-3	0.77

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[IRN] 伊朗

本监测期涵盖了冬小麦的营养生长期和早期生殖生长期，水稻的播种于 4 月开始。全国范围内，累计降水量显著低于平均水平 (-49%)，而平均气温 (+1.7°C) 和光合有效辐射 (+5%) 均高于平均水平，潜在生物量偏低 27%。全国平均最佳植被状况指数 (VCIx) 值为 0.67，耕地种植比例 (CALF) 与最近 5 年的平均水平相比下降了 22%。

根据 NDVI 距平空间聚类图，在整个监测期间，约有 12% 的耕地的作物生长状况优于平均水平，主要集中在西部和西南部地区的胡齐斯坦省和布什尔省；而在整个监测期内约有 14.3% 的耕地的作物生长状况劣于平均水平，主要集中在北部和西北部地区的阿尔代比尔、东阿塞拜疆和戈勒斯坦的一些区域。约 44.4% 的耕地显示出接近平均水平的作物生长状况。其余地区的耕地在 1 月下旬经历了劣于平均水平的作物生长状况，然后恢复至平均水平或优于平均水平（以蓝色和深绿色标识的区域），主要包括东阿塞拜疆、西阿塞拜疆、赞詹、吉兰、马扎达兰、塞姆南、科迪斯坦和伊斯法罕等省份。

总体而言，由于降水量低于平均水平，冬季作物的种植条件并不理想。

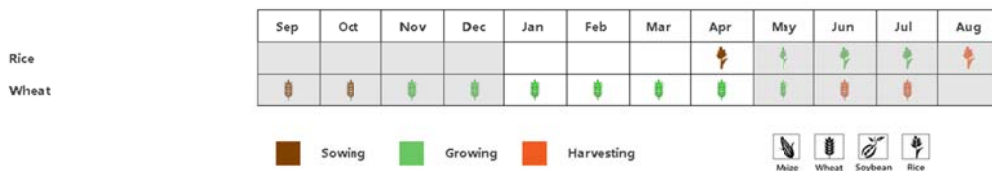
区域分析

基于耕作制度、气候分区以及地形条件综合判断，伊朗可细分为三个子区域，其中有两个分区是农作物的主要种植区，分别是西部和北部半干旱至亚热带丘陵区域 (104) 和干旱红海沿海低地和平原区域 (103)。

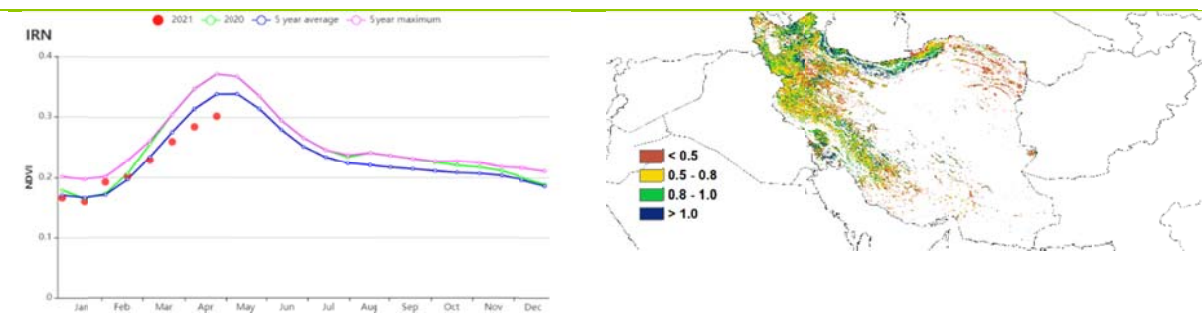
在西部和北部半干旱至亚热带丘陵区域，基于 NDVI 的作物生长过程线与全国的变化模式类似。累计降水量为 130 毫米（比平均水平低 47%），而平均气温 (+1.7°C) 和光合有效辐射 (+6%) 均高于平均水平。光合有效辐射和平均气温偏高的影响小于降水量偏低的影响，使得潜在生物量偏低 21%。CALF 下降了 26%，全区平均 VCIx 值 (0.69) 表明冬小麦不利的生长状况。

3 月下旬之前，干旱红海沿海低地和平原区域的作物生长状况优于近 5 年的平均水平。该地区降水量严重不足（偏低 68%），但日照较多（光合有效辐射偏高 4%）。平均气温偏高于平均水平 (+1.6°C)。潜在生物量偏低了 39%，因为降水量不足的影响超过了光合有效辐射和平均气温偏高的影响。与近 5 年平均水平相比，CALF 偏高了 18%，全区平均 VCIx 值 (0.71) 也相当低，表明该地区冬季作物的产量前景不佳。

图 3.21 2021 年 1-4 月伊朗作物长势

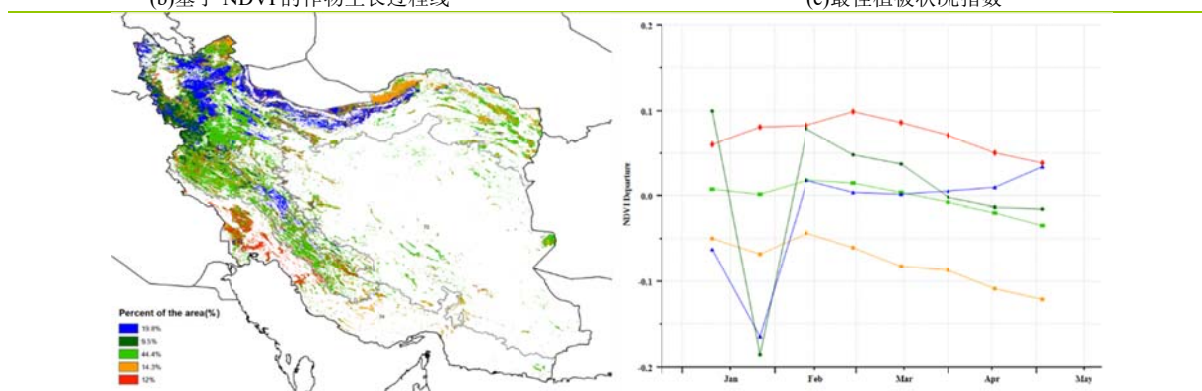


(a). 主要作物物候历



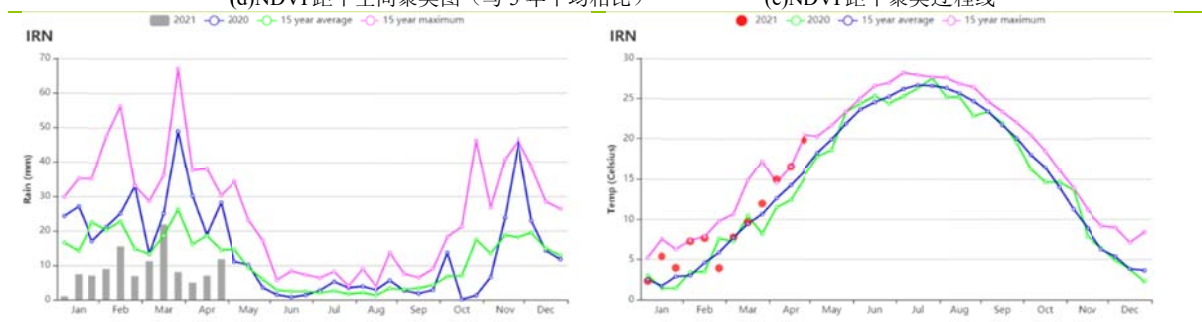
(b)基于 NDVI 的作物生长过程线

(c)最佳植被状况指数



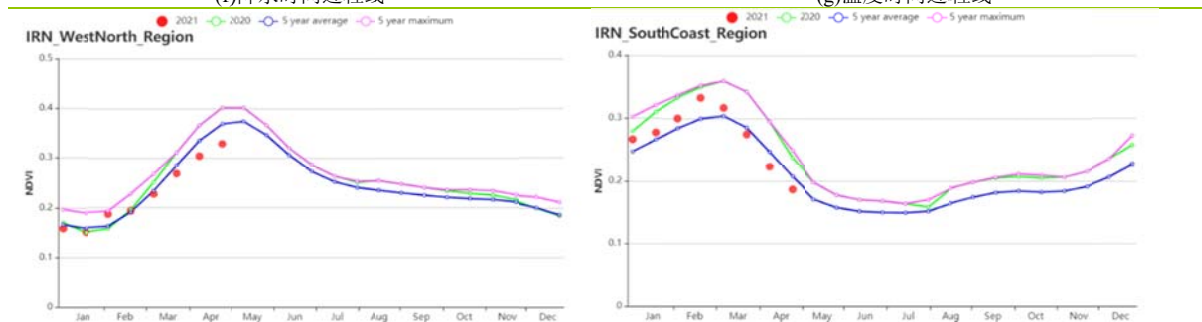
(d)NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

(e)NDVI 距平聚类过程线



(f)降水时间过程线

(g)温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (西部和北部半干旱至亚热带丘陵区域 (左) 和干旱红海沿海低地和平原区域 (右))

表 3.33 伊朗农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (%)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
西部和北部半干旱至亚热带丘陵区域	130	-47	7.5	1.7	1021	6	378	-21
干旱红海沿海低地和平原区域	50	-68	18.9	1.6	1099	4	275	-39

表 3.34 伊朗农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
西部和北部半干旱至亚热带丘陵区域	22	-26	0.69
干旱红海沿海低地和平原区域	33	18	0.71

[ITA] 意大利

本报告期是10月至12月播种的冬小麦的主要生长季节。根据NDVI作物生长过程线，作物状况在一月至三月上旬接近于近5年同期平均水平，但由于二月中旬至三月下旬的低降水量，NDVI在三月中旬至四月中旬低于平均水平。至四月下旬，作物状况达到平均水平。

本报告期内，全国范围内，总降水量与过去15年平均水平相比偏低17%，平均温度偏低0.6℃，光合有效辐射偏低1%。偏低的降水量主要是由于二月中旬至三月下旬低于平均水平的降水，推迟了冬小麦的生长，导致潜在生物量与过去15年平均水平相比偏低7%。但全国范围内耕地种植比例为96%，与近5年平均水平相当。除北部和中部的一些地区外（皮蒙埃特，伦巴第，威尼托和拉齐奥），大部分耕地的最佳植被状况指数均高于0.80。

全国范围内，最佳植被状况指数为0.86。根据NDVI空间聚类曲线表明，约26.3%耕地的NDVI高于往年平均值，主要位于皮埃蒙特，伦巴第大区，威尼托，撒丁岛和西西里。约22.6%耕地的NDVI略微低于往年平均值，分布在普利亚，马尔凯，阿布鲁佐，皮埃蒙特，伦巴第和威尼托。如NDVI空间聚类图所示，在整个监测期内，约22.6%耕地的NDVI略低于平均水平。由于2月中旬开始降雨不足，约73.7%耕地的NDVI在3月下旬低于平均水平。由于平均气温偏低，冬小麦的生长比以往慢。总体而言，冬小麦的生长前景接近正常水平。

区域分析

根据种植系统，气候带和地形条件，将意大利划分为四个区域：意大利东部地区、波河平原、岛屿和意大利西部地区。

意大利东部地区（主要位于普利亚，马尔凯和阿布鲁齐）与过去15年同期平均水平相比，降水量偏低20%，平均气温偏低0.8℃，光合有效辐射略微偏高1%。降水短缺导致潜在生物量偏低11%。最佳植被状况指数为0.93。根据NDVI作物生长过程线显示NDVI值在1月至三月上旬接近近5年同期平均水平，在三月中旬至四月中旬，NDVI值低于但接近平平均水平，4月下旬NDVI值低于平均水平。3月和4月接近平平均水平的降水帮助维持作物生长，预计该地区产量接近平平均水平。

波河平原（主要在皮埃蒙特，伦巴第大区和威尼托州）的作物产量受低降水量的影响，降水量与过去15年同期平均水平相比偏低28%，平均气温偏低0.7℃，光合有效辐射偏高3%。潜在生物量与过去15年同期平均水平相比偏低9%，最佳植被状况指数为0.82。根据NDVI作物生长过程线显示NDVI值在1月至三月上旬高于平均水平，在三月中旬至四月中旬略低于平均水平，4月下旬接近平平均水平。根据农气指标显示，波河平原地区预计产量将接近平平均水平。

岛屿地区的降水量与过去15年同期平均水平相比偏低22%，平均气温与平均水平持平，光合有效辐射略高1%，潜在生物量与过去15年同期平均水平相比偏低8%，最佳植被状况指数为0.93。在整个监测期间，NDVI值接近平平均水平。该地区的作物产量预计接近于平均水平。

在意大利西部地区，降水量与过去15年同期平均水平相比偏低5%，光合有效辐射接近平平均水平，平均气温偏低0.7℃，导致该地区的潜在生物量偏低3%。NDVI值在一月至三月中旬达到平均水平，但三月下旬至四月低于平均水平。最佳植被状况指数为0.83。CropWatch预计该地区低于平均产量。

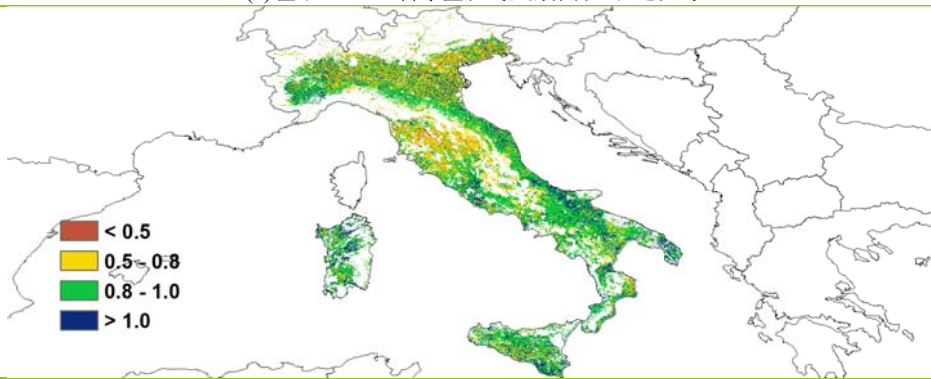
图 3.22 2021 年 1-4 月意大利作物长势



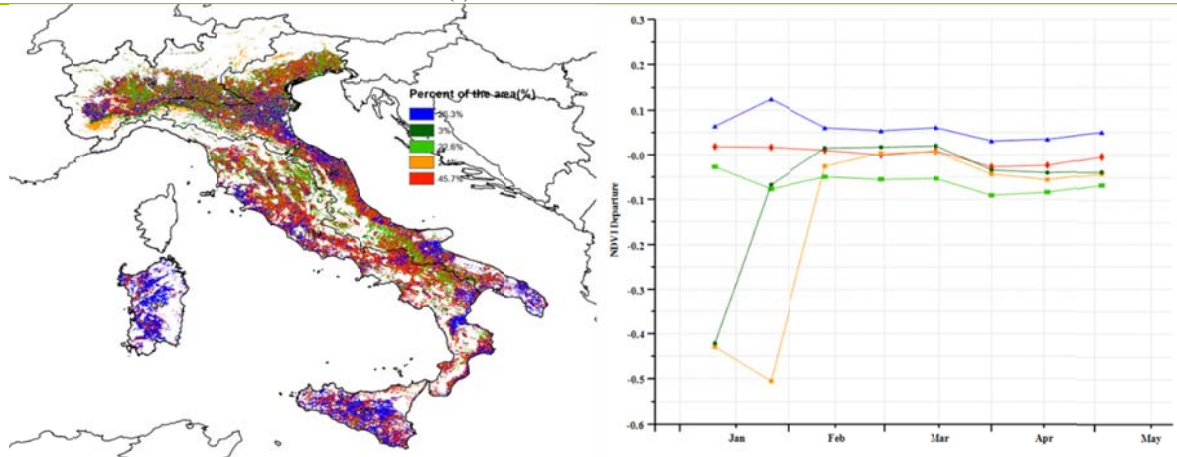
(a). 主要作物物候历



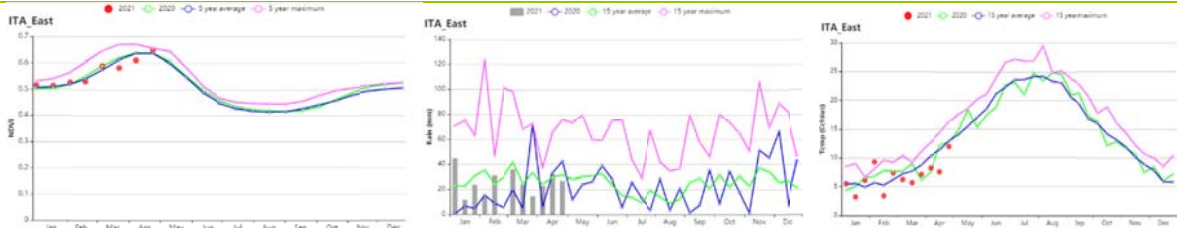
(b) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数 (意大利)



(d) NDVI 距空间聚类图 (左) 及相应的类别过程曲线 (右) (意大利)



(e) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线 (意大利东部)

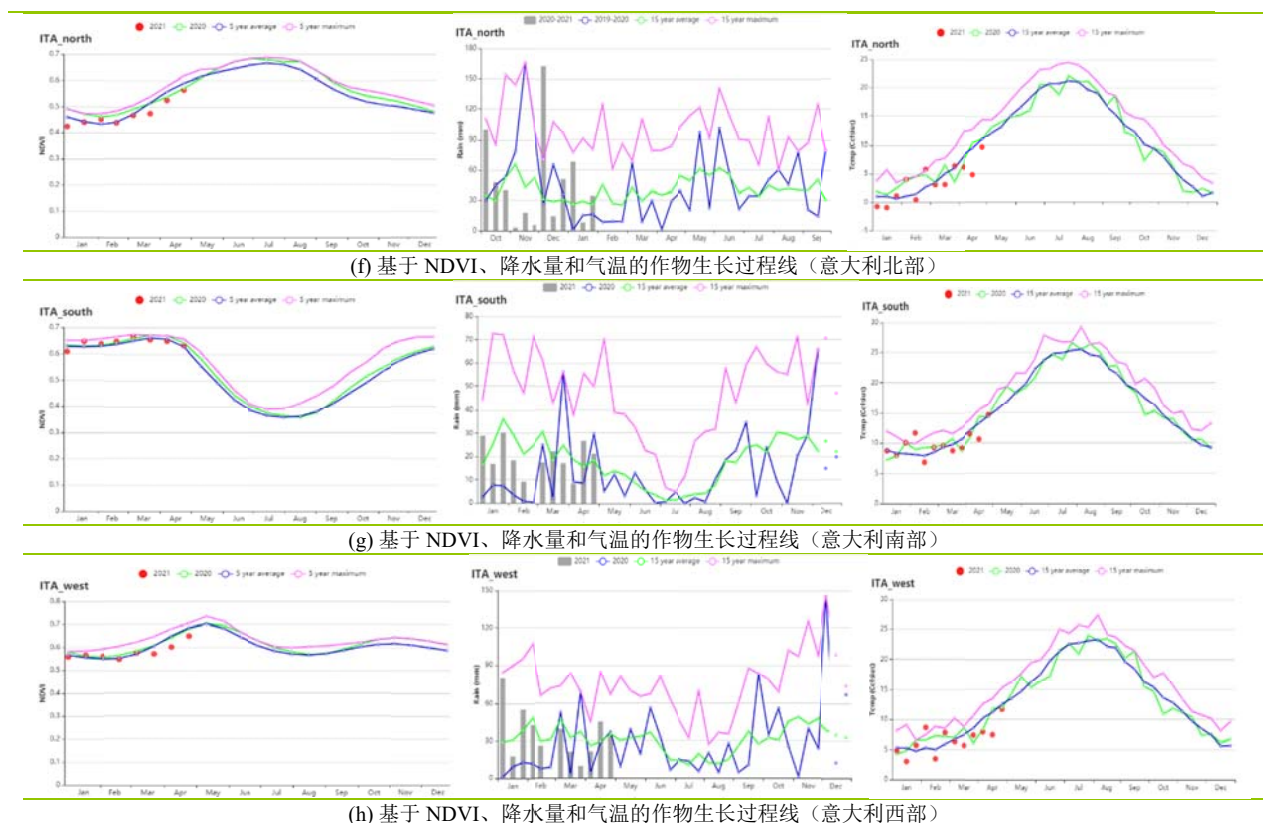


表 3.35 意大利农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
意大利东部	281	-20	6.8	-0.8	751	1	560	-11
波河平原	299	-28	3.6	-0.7	689	3	448	-9
岛屿地区	217	-22	9.9	0.0	853	1	571	-8
意大利西部	390	-5	6.7	-0.7	729	0	620	-3

表 3.36 意大利农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	距平
意大利东部	100	0	0.93
波河平原	90	-1	0.82
岛屿地区	100	0	0.93
意大利西部	99	0	0.83

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA **KAZ** KEN KGZ KHM LKA MAR MEX MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[KAZ] 哈萨克斯坦

当前报告期哈萨克斯坦国家大部分地区没有种植作物，仅在南部地区有少量冬季作物生长。与过去 15 年平均水平相比，累积降水量偏高 13%，平均气温接近平均水平，而光合有效辐射偏低 4%。监测期 2 月上旬和 3 月上旬降水接近 15 年最大值。气温在 4 月上旬回升到零度以上，且 4 月旬平均气温较多年平均值偏低。农业气象条件综合作用使得潜在生物量较多年平均值偏低 4%。基于 NDVI 的作物生长过程线结果表明，受天气严寒的影响,全国耕地平均 NDVI 值仍然低于 0.3。

总的来讲，本监测期降水充足，土壤墒情得到改善，将有利于 5 月春小麦的播种。

区域分析

基于耕作制度、气候分区以及地形条件综合判断，哈萨克斯坦可细分为三个子区域，其中有三个分区是农作物的主要种植区，分别是北部地区（112）、东部高原与东南部地区（111）和南部地区（110）。

在北部地区，与过去 15 年同期平均水平相比，降水量和平均气温分别偏高 12% 和 0.2℃，光合有效辐射偏低 6%。多云天气使得潜在生物量下降 6%。

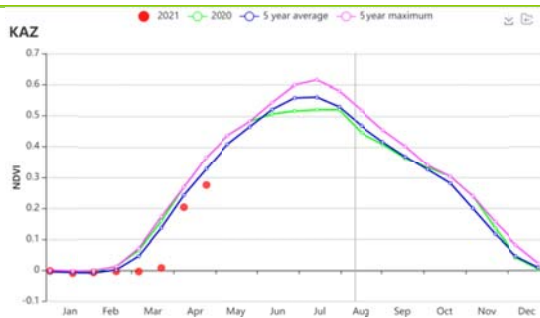
东部高原和东南地区农气条件正常。降水较平均水平显著偏高 14%，气温和光合有效辐射接近平均水平。

南部地区降水距平是 3 个分区中最高的，较平均水平偏高 16%。平均气温和光合有效辐射较平均水平分别偏低 0.9℃ 和 2%。农气条件综合作用导致潜在生物量偏高 7%。该区域阴雨寡照天气条件对冬季作物产生不利影响，基于 NDVI 的作物长势过程线也佐证了这一情况。

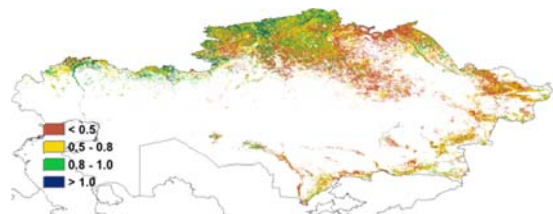
图 3.23 2021 年 1-4 月哈萨克斯坦作物长势



(a) 主要作物物候历



(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数

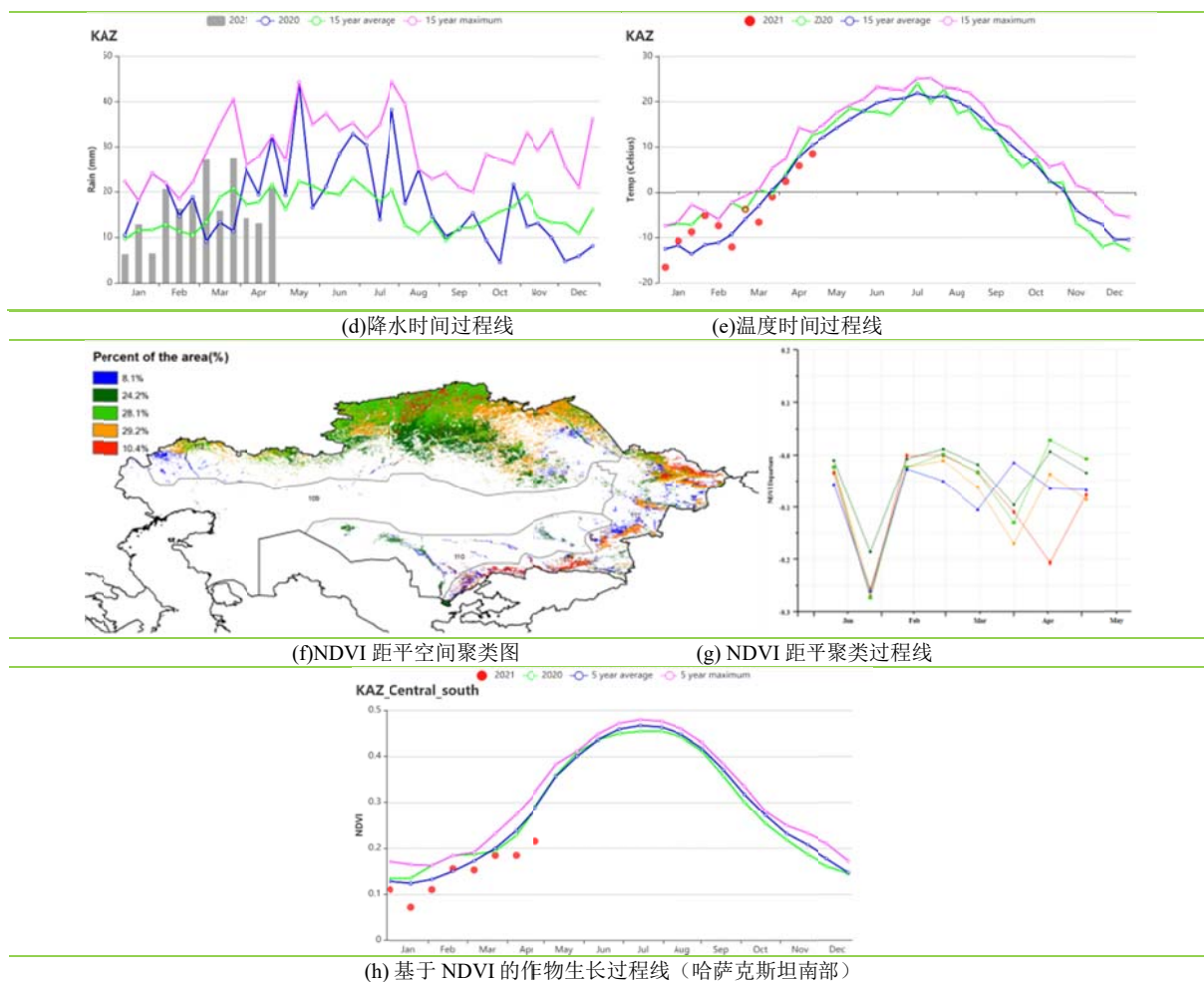


表 3.37 哈萨克斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
北部地区	171	12	-6.0	0.2	553	-6	265	-6
东部高原和东南部地区	268	14	-3.1	0.0	751	-1	314	-2
南部地区	190	16	1.9	-0.9	747	-2	430	7

表 3.38 哈萨克斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年(5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
北部地区	4	-47	0.63
东部高原和东南部地区	14	-69	0.51
南部地区	2	-76	0.54

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ **KEN** KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[KEN] 肯尼亚

肯尼亚经历两个雨季：长雨季从 3 月持续至 5 月，短雨季从 10 月至 12 月。在长雨季和短雨季中玉米均可以播种生长，而小麦仅属于长雨季作物。2021 年 1 月至 4 月的监测期间，短雨季玉米已收获，长雨季玉米开始播种，而小麦要从 5 月开始种植。

在全国范围内，累计降水量为 362 毫米，比平均水平低 20%。天气略微凉爽（平均气温偏低 0.4°C），光合有效辐射略低于 15 年平均（-3%）。结果，BIOMSS 比平均水平低了 12%。根据全国降水时间过程线，前两个月接近 5 年平均，后两个月明显低于平均水平。在区域尺度上，几乎所有地区的降水量都减少了，其中北部地区的降水量降幅最大（偏低 36%）。

国家尺度的 NDVI 生长过程线显示在 1 月和 2 月作物长势在近 5 年同期平均水平上下徘徊，但在 3 月和 4 月 NDVI 值低于平均水平。由降水时间过程线也可以看出，3 月份的降水量低于平均水平。因此，短雨季玉米的作物生长条件比长雨季玉米更好。这是因为缺乏降水，长雨季玉米的播种和出苗受到阻碍。根据 NDVI 距平空间聚类图和相关生长过程线，除了肯尼亚南部和中部的部分地区（16.3%）外，全国的 NDVI 值几乎接近平均水平。这与最佳植被状况指数分布图趋势一致，该图表明，最佳植被状况指数值在 0.5 到 0.8 之间的黄色图斑主要分布在肯尼亚中部和南部地区。全国平均最佳植被状况指数达到 0.79，耕地种植比例比近 5 年平均水平偏高了 1%。总之，尽管长雨季玉米作物生长条件受限以及 3 月干旱，但全国整体的作物生长状况被评估为正常水平。

区域分析

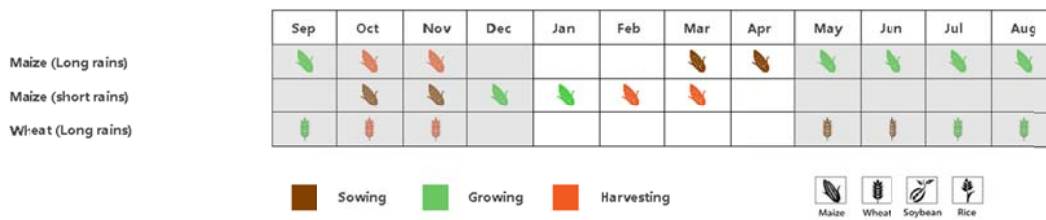
在东部沿海地区，累计降水量远低于平均水平（-27%），潜在生物量下降 13%，而平均气温和光合有效辐射略低于平均水平（分别偏低 0.1°C 和 3%）。从 3 月份开始，NDVI 值一直低于近 5 年同期平均水平。耕地种植比例增加了 3%，达到了 94%，而最佳植被状况指数为 0.69。尽管玉米的播种可能由于缺乏降雨而被推迟，沿海地区的畜牧业和农作物的作物生长条件都算正常。

高原农业区的累计降水量达到 394mm，低于过去 15 年同期平均水平 17%。结合偏低的平均气温（-0.3°C）和光合有效辐射（-3%），潜在生物量也偏低了 11%。NDVI 生长过程线表明，作物在本次监测期的前两个月接近平均水平，但在后面一半时间则低于同期平均水平。最佳植被状况指数为 0.78。在这个地区，耕地种植比例保持不变。总的来说，作物生长条件是正常水平。

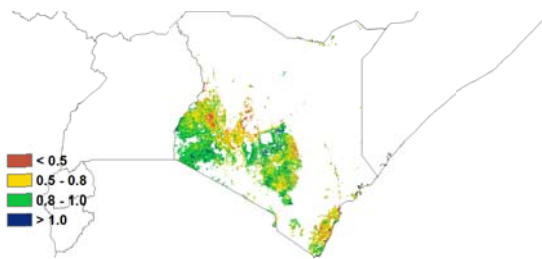
北部植被稀疏区的农气指标与东部沿海地区相似。其中累计降水量为 210mm，偏低了 36%。平均气温接近过去 15 年平均水平，光合有效辐射和潜在生物量则低于平均水平（分别偏低-2%和-18%）。NDVI 生长过程线的也反映出 3 月和 4 月的不利条件，影响到了玉米的播种。最佳植被状况指数在 0.70，属正常水平，耕地种植比例略有增加 2%。总体而言，CropWatch 指标显示，作物生长条件正常。

肯尼亚西南部包括纳罗克、卡加多、基苏木、纳库鲁和恩布地区，这些地区是长雨季小麦和玉米的主要生产地。农气指标如下：累计降水量：425mm（偏低 26%）；平均气温：19.8°C（偏低 1.0°C）；光合有效辐射：1290MJ/m²（偏低 2%）；潜在生物量：810gDM/m²（偏低 12%）。耕地种植比例几乎不变，最佳植被状况指数为 0.88。作物生长状况正常。

图 3.24 2021 年 1-4 月肯尼亚作物长势

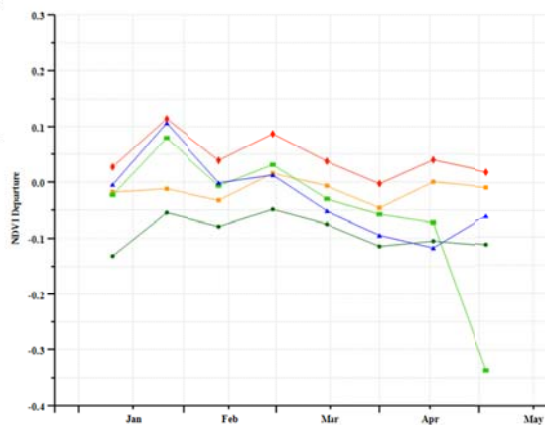
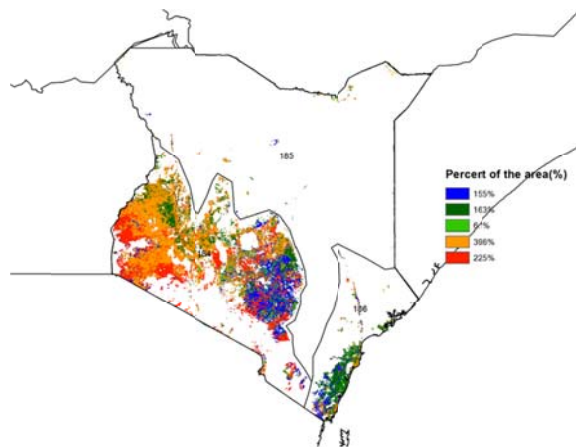


(a) 主要作物物候历



(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(c) 最佳植被状况指数



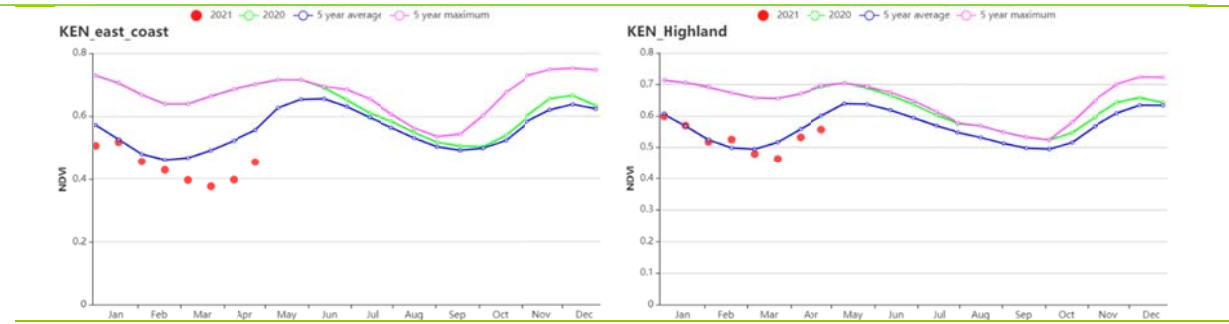
(d) NDVI 距平空间聚类图

(e) NDVI 距平聚类过程线

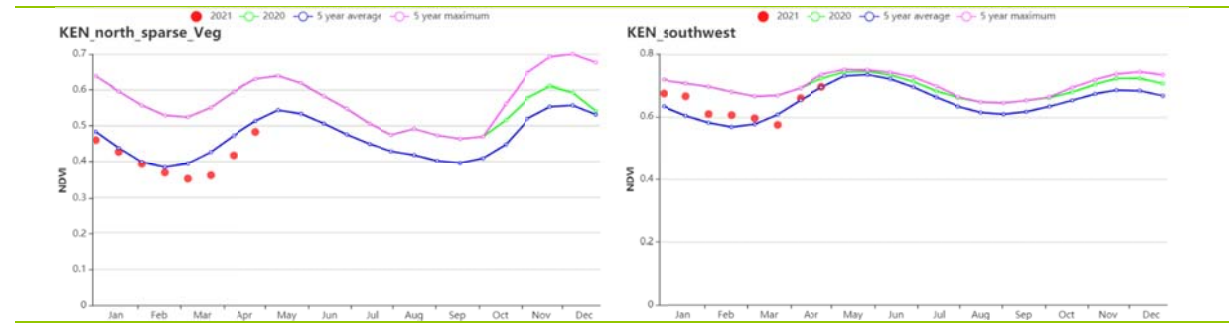


(f) 降水时间过程线

(g) 温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线(东部沿海区 (左), 高原农业区 (右))



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (北部牧场区 (左), 肯尼亚西南部 (右))

表 3.39 肯尼亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
沿海区	274	-27	26.7	-0.1	1310	-3	930	-13
高原农业区	394	-17	19.2	-0.3	1277	-3	740	-11
北部植被稀疏区	210	-36	24.0	0.0	1319	-2	655	-18
肯尼亚西南部	425	-26	19.8	-1.0	1290	-2	810	-12

表 3.40 肯尼亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
沿海区	94	3	0.69
高原农业区	95	0	0.78
北部植被稀疏区	79	2	0.70
肯尼亚西南部	100	0	0.88

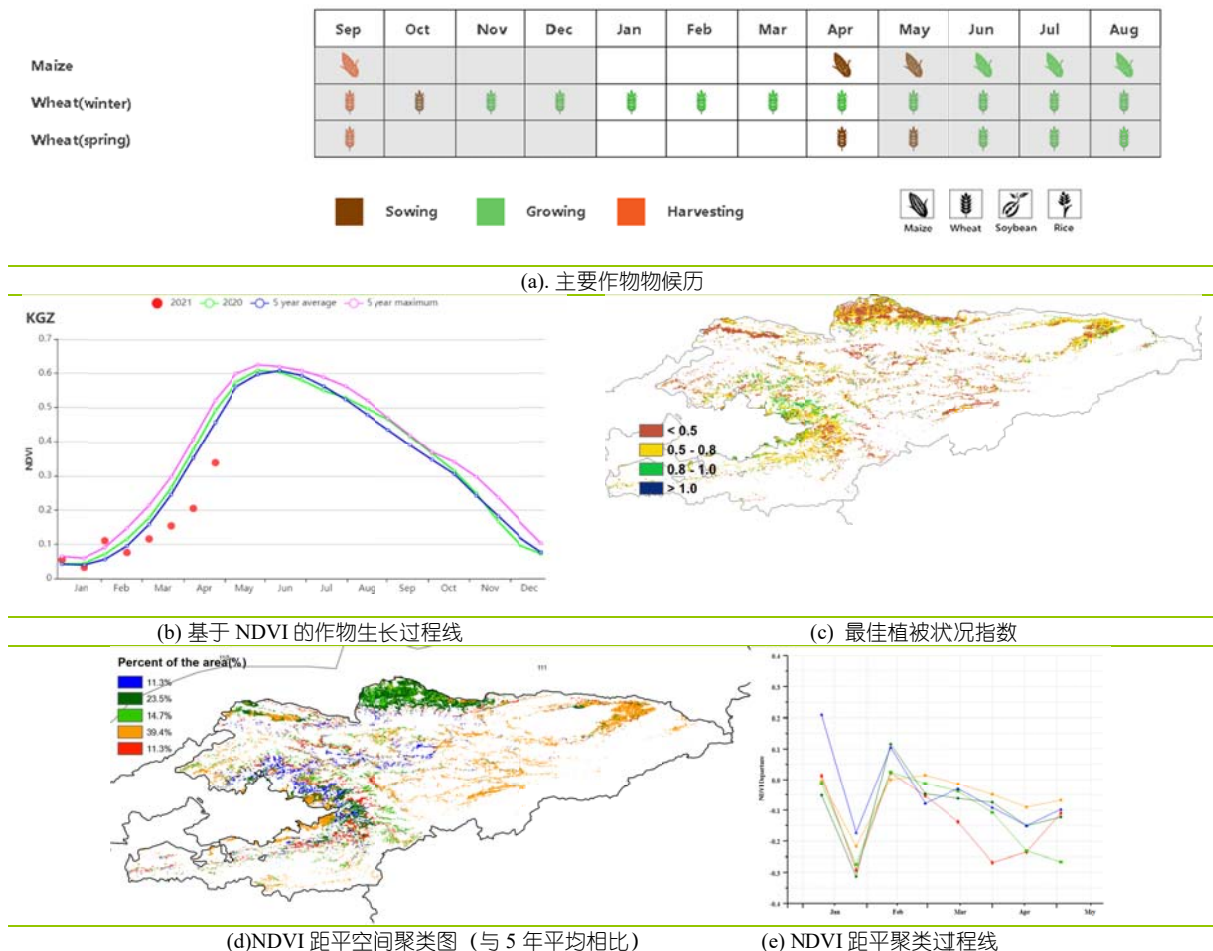
AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN **KGZ** KHM LKA MAR MEX MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[KGZ] 吉尔吉斯斯坦

吉尔吉斯斯坦只种植了小面积的冬小麦，南部地区春季作物种植于 4 月份。5 月份，纳伦地区将开始播种。

对于各 CropWatch 的农业气象指标，光合有效辐射略高于平均水平 (+2%)，降水量略低于平均水平 (-1%)，而平均气温则处于平均水平。光温水三要素共同作用使得潜在生物量与过去 15 年的平均水平相比偏低 3%。NDVI 的作物生长过程线显示，除 1 月初和 2 月初外，冬季作物的生长状况普遍劣于平均水平。NDVI 距平空间聚类图显示，所有地区都可以观察到相似的变化趋势。从 2 月中旬到监测期结束，只有 39.4%耕地的作物生长状况接近平均水平，主要包括伊塞克胡和纳伦地区的中部、贾拉拉巴德地区的南部和奥什地区的北部。其余地区在监测期结束前的作物生长状况均劣于平均水平。最佳植被状况指数 (VCIx) 图证实了这一情况，全国普遍分布相对较低的值 (小于 0.8)。全国平均 VCIx 值为 0.50，表明作物生长状况不佳。耕地种植比例 (CALF) 偏低 55%。然而，该国以夏季作物为主，由于降水量接近平均水平，一般情况下作物生长状况被评估为接近正常水平。

图 3.25 2021 年 1-4 月吉尔吉斯斯坦作物长势



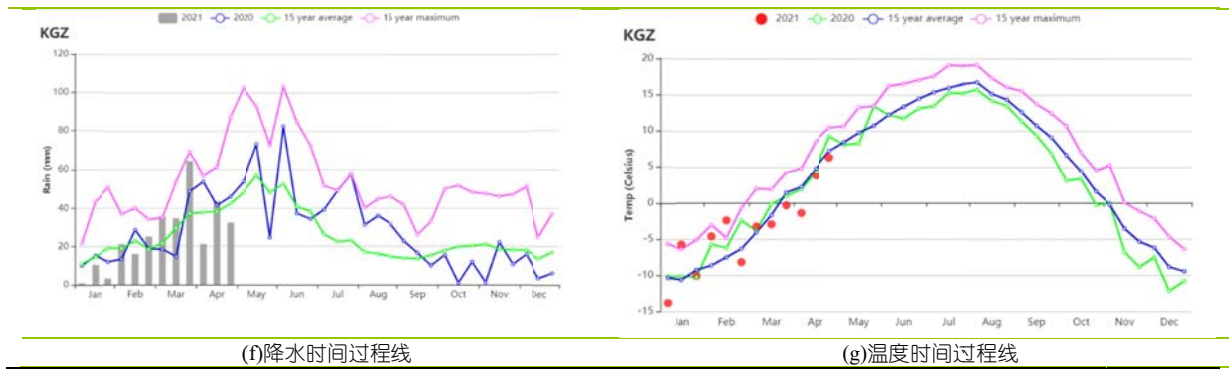


表 3.1 吉尔吉斯斯坦柬埔寨农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光 and 有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (° C)	距平 (° C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
吉尔吉斯斯坦	308	-1	-3.6	0.0	854	2	303	-3

表 3.2 吉尔吉斯斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状态指数
	当前值 (%)	距平 (%)	当前值
吉尔吉斯斯坦	25	-55	0.50

[KHM] 柬埔寨

本期报告涵盖了柬埔寨雨季早稻、中稻、晚稻和浮水稻的收获期。旱季早稻于 1 月底完成播种，于 4 月底与旱季玉米同时完成收获。而大豆已于去年 12 月播种，将于 6 月/7 月收获。

本期柬埔寨的累积降水量普遍低于十五年平均 (-29%)，到 4 月中旬才达到平均水平。平均气温也略低于往年同期平均水平约 0.2°C。因此，潜在生物量较平均水平偏低约 19%。而光合有效辐射则较平均水平偏高约 4%。同时，耕地种植比例为 75%，较过去 5 年平均减少 3%。全国最佳植被状况指数为 0.80。

据 NDVI 生长过程线，1 月份全国的 NDVI 值低于平均水平，这是由于气温时间序列图所反映的较冷的气温导致。2 月份气温的升高有助于 NDVI 的上升。然而，随后的降水不足对作物状况产生了不利影响，这在 3 月底和 4 月初表现的尤为明显。随着 4 月中旬高于平均水平的降水的到来，截止本报告结束时，全国的 NDVI 值已经恢复到平均水平。此外，NDVI 距平空间聚类图表明，与平均水平偏差最大的 NDVI 主要发生在磅湛省中部农田上 (约 15.8%)，其与正常水平的负偏差高达 0.2。此外，以湄公河下游和洞里萨湖支流入口处为主的约 8.5% 的农田，其 NDVI 高于平均值。总体而言，柬埔寨本期的作物生长状况略微偏低于正常水平。

区域分析

根据耕作体系、气候条件和地形条件，可以将柬埔寨分为四个农业生态分区：季节性淹没且温度主要受湖本身影响的**洞里萨湖地区**、洞里萨湖与越南边界之间的**湄公河流域**、北部平原和东北部地区，泰国海湾沿岸的**西南丘陵地区**。

洞里萨湖地区的累积降水量比平均水平偏低 31%，平均气温也略微偏低 0.1°C，潜在生物量偏低约 21%。该区在 1 月和 3 月中到 4 月上旬的 NDVI 值均低于平均水平。前者是由于 1 月份偏低的气温造成的，后者是降水缺乏所致。

湄公河流域的 NDVI 值在 4 月下旬之前一直低于五年平均。该区的累积降水量低于过去 15 年平均水平约 32%，平均气温也略微偏低 0.2°C。虽然光合有效辐射较高 (+3%)，但潜在生物量仍然比平均水平偏低约 18%。而且，该地区的耕地种植比例为 78%，较五年平均下降了约 6%，这也反映了该地区的作物产量不甚乐观。

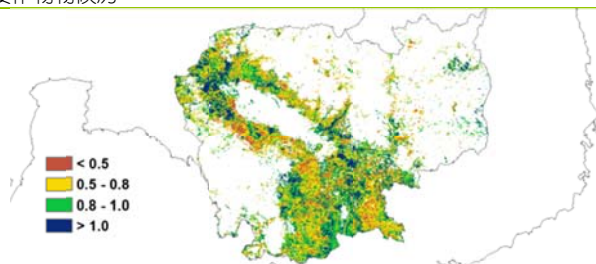
在**北部平原和东北部地区**，本期的 NDVI 值也总是低于过去同期的平均水平。就农气指标而言，累积降水量低于十五年平均水平约 21%，平均气温略微偏低约 0.2°C。虽然光合有效辐射比平均水平偏高 6%，但潜在生物量却仍然低于平均水平 (-19%)。此外，本区的耕地种植比例为 91%，最佳植被状况指数为 0.75。

西南丘陵地区的累积降雨量较平均水平偏低约 39%，平均气温也略微偏低 0.1°C。虽然光合有效辐射较高 (+3%)，但潜在生物量比平均水平偏低 21%。本区的最佳植被状况指数为 0.82，而 NDVI 始终低于平均水平，这些都表明该地区的作物状况很不利。

图 3.26 2021 年 1-4 月柬埔寨作物长势

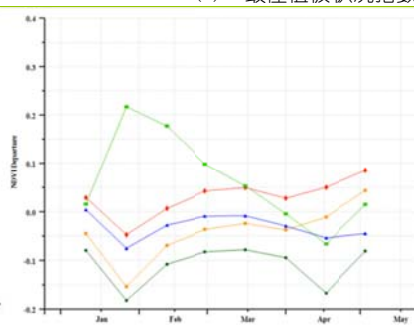
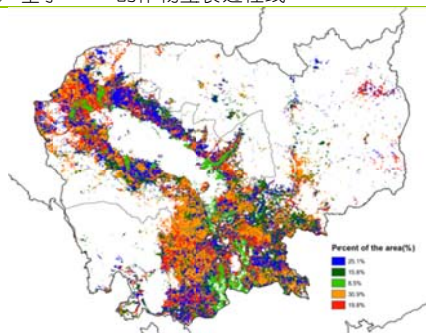


(a). 主要作物物候历



(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(c) 最佳植被状况指数



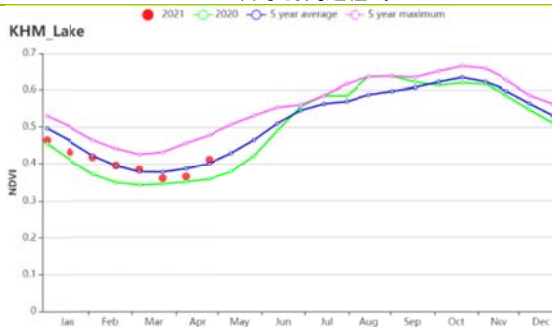
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

(e) NDVI 距平聚类过程线



(f) 降水时间过程线

(g) 温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (洞里萨湖区 (左) 和湄公河谷地区 (右))

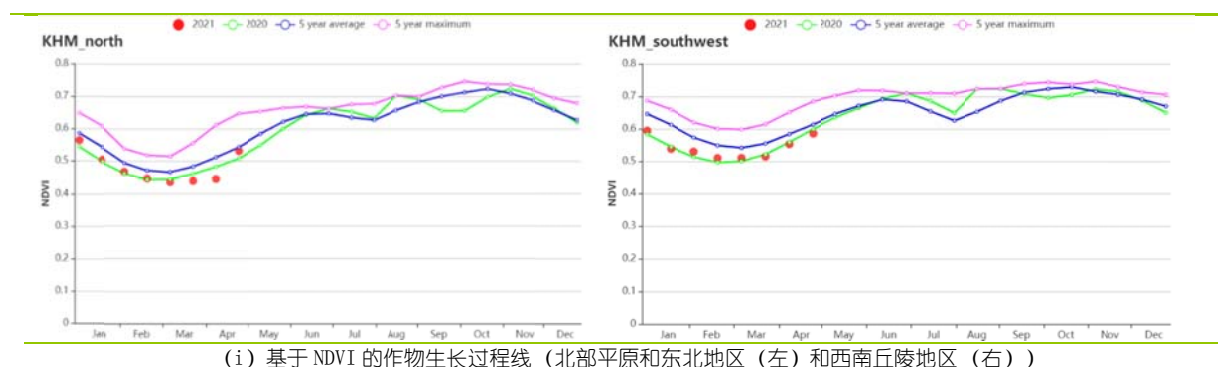


表 3.41 柬埔寨农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平 (°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
洞里萨湖区	223	-31	26.8	-0.1	1212	4	644	-21
湄公河谷区	235	-32	27.2	-0.2	1207	3	683	-18
北部平原和东北地区	221	-21	26.4	-0.2	1242	6	571	-19
西南丘陵地区	265	-39	24.8	-0.1	1212	3	768	-21

表 3.42 柬埔寨农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值 (%)	距平 (%)	当前值
洞里萨湖区	67	-1	0.81
湄公河谷区	78	-6	0.81
北部平原和东北地区	91	0	0.75
西南丘陵地区	97	0	0.82

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[LKA] 斯里兰卡

在监测期内，该国的主季水稻和玉米在 1 月至 3 月生长并且收获，而后在 4 月份开始第二季作物的播种。CropWatch 监测结果显示，监测期内该国的作物长势总体上接近平均水平。

该国在监测期内的气候变化较为明显，在 1 月至 2 月盛行东北季风，天气寒冷干燥；在 3 月至 4 月开始进入季风降雨季节，天气温暖潮湿。就全国范围而言，累计降水显著高于过去 15 年平均水平（偏高 26%），平均气温与平均水平持平，而光合有效辐射略有下降（偏低 2%）。降水的增加主要发生在 1 月，充沛的降水确保作物供水充足，从而促进其良好生长。耕地种植比例与近 5 年平均水平相当。潜在生物量也增加 13%，与过去 15 年平均水平相比。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内的 NDVI 值总体上接近平均水平，仅在 3 月份略微偏低。上一期通报监测结果显示，NDVI 在 1 月的异常低值是由于云覆盖所造成的。该国在监测期内的最佳植被状况指数为 0.97。

NDVI 距平聚类分布图及其过程线显示，除 1 月份外，整个国家近 90%耕地的 NDVI 距平值在整个监测期内接近零值，表明这些区域的作物长势较好。在 2 月至 4 月初，10.3%的耕地的 NDVI 值显著低于平均水平，这些耕地主要分布在东海岸，包括东部省和波隆纳鲁瓦周边地区。

区域分析

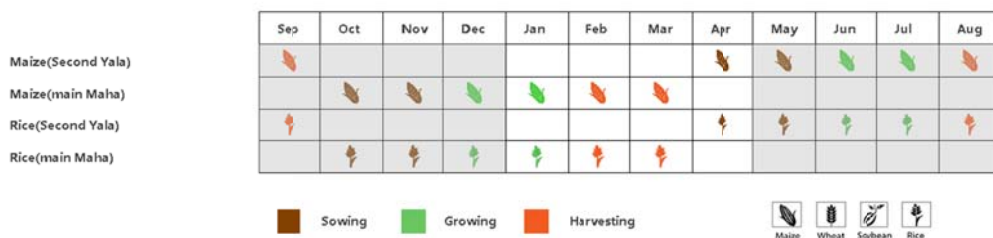
根据种植系统、气候分区以及地理条件，可将斯里兰卡划分为三个农业生态区域，分别是干旱区、湿润区和中部地区。

在**干旱区**，累计降水（581 毫米）比过去 15 年平均水平偏高 30%，平均气温处于平均水平，而光合有效辐射偏低 2%，潜在生物量略微偏高 15%。耕地种植比例与近 5 年平均水平持平，耕地利用率达到了 99%。NDVI 的变化趋势与全国范围内的变化相似。该分区的最佳植被状况指数为 0.96。总体而言，该分区的作物长势接近平均水平。

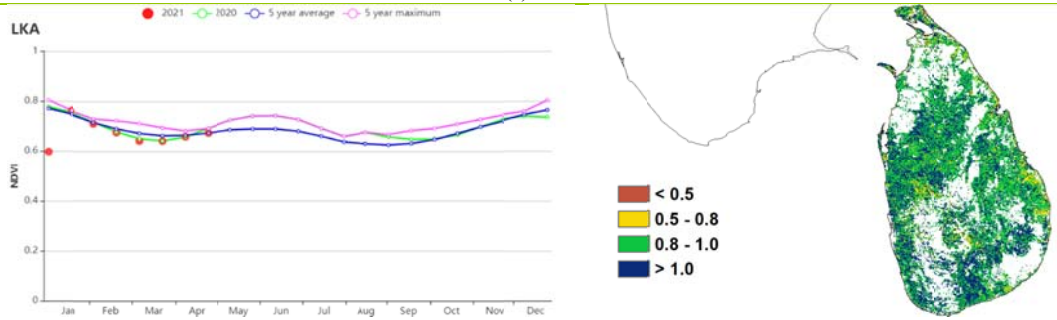
在**湿润区**，累计降水（936 毫米）比过去 15 年平均水平偏高 20%，平均气温处于平均水平，光合有效辐射偏低 3%，潜在生物量偏高 8%，并且所有耕地均得到了充分利用。除了一月份的异常值外，分区内的 NDVI 值在其他时期都接近平均水平。该分区的最佳植被状况指数为 1.00，作物长势较为理想。

中部区域的累计降水（842 毫米）也较为充沛，较过去 15 年平均水平偏高 28%，平均气温和光合有效辐射分别偏低 0.1℃和 4%。在所有耕地都得到充分利用的前提下，潜在生物量比平均水平偏高 8%。该分区的 NDVI 变化趋势与湿润区类似，最佳植被状况指数达到 0.98，作物长势处于平均水平。

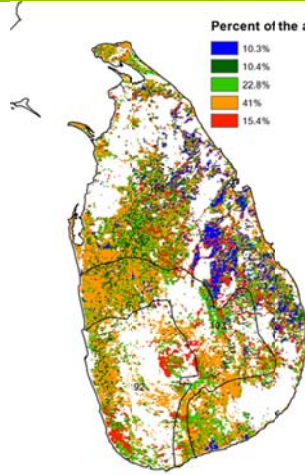
图 3.27 2021 年 1-4 月斯里兰卡作物长势



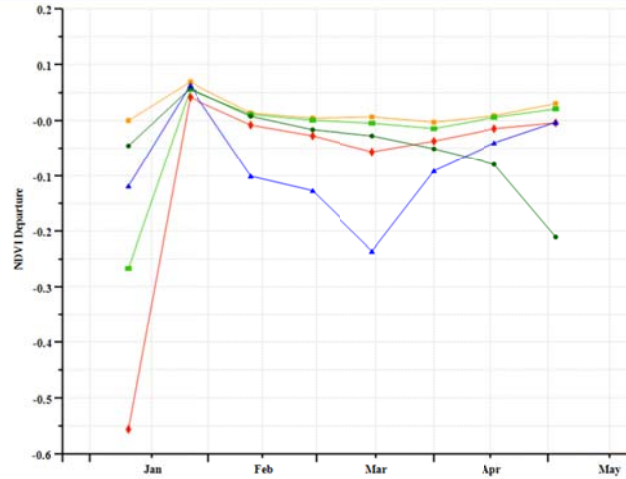
(a) 主要作物物候历



(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



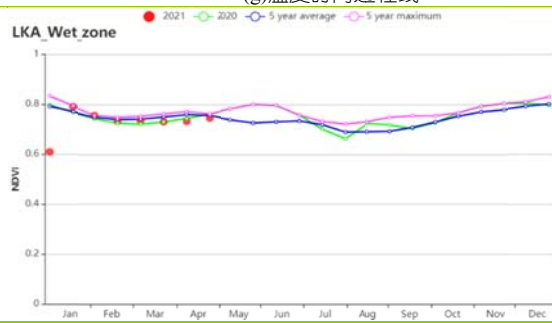
(e) NDVI 距平聚类过程线



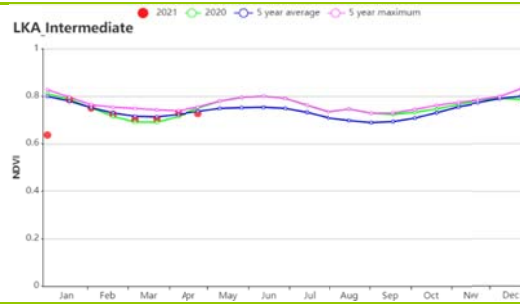
(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (干旱区 (左) 与湿润区 (右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (中部区域)

表 3.43 斯里兰卡农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
干旱区	581	30	25.7	0.0	1251	-2	1208	15
湿润区	936	20	24.7	0.0	1150	-3	1246	8
中部区域	842	28	23.9	-0.1	1130	-4	1334	8

表 3.44 斯里兰卡农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
干旱区	99	0	0.96
湿润区	100	0	1.00
中部区域	100	0	0.98

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA **MAR** MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

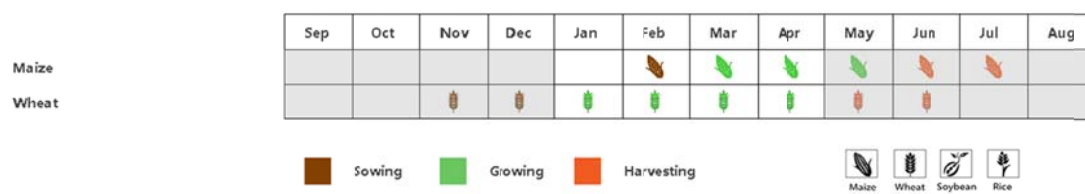
[MAR] 摩洛哥

本监测期涵盖了小麦的主要生长期以及玉米的播种期（二月开始播种）。CropWatch 农气指标显示，降水量为 292 毫米，与过去 15 年同期平均水平相比，偏高 36%。降雨时间序列图显示，监测期内降水量较为良好。平均气温接近 15 年平均水平。光合有效辐射偏低 4%，潜在生物量偏高 11%。全国 NDVI 作物生长过程线图显示，在监测期开始时作物长势接近近 5 年平均水平，随后在 3 月高出平均水平，然后在 4 月又下降至平均水平。NDVI 空间距平图显示，约 57.4% 的耕地长势高于近 5 年平均水平，其中 31% 在平均水平附近波动，而 11.2% 低于平均水平。最佳植被状况指数为 0.88，耕地种植比例偏高 19%。总体而言，全国小麦长势良好。

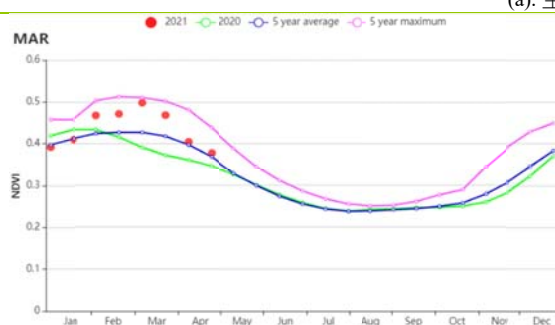
区域分析

根据种植系统，气候区和地形条件，摩洛哥分为四个农业生态区（AEZ）。只有三个与农作物生产有关：亚半湿润的北部山区，温暖的半干旱区和温暖的半湿润区。三个农业生态区的农业气候指标显示，与过去 15 年同期平均水平相比，降水量分别偏高 43%，22% 和 41%，平均气温接近平均水平。光合有效辐射略低于平均水平（光合有效辐射分别偏低 5%，3% 和 5%）。所有农气条件导致潜在生物量分别偏高 16%，9% 和 16%。基于 NDVI 的作物生长过程线图显示，三个地区作物长势与全国整体变化一致。三个地区耕地种植比例均高于平均水平，分别偏高 17%，33% 和 9%，最佳植被状况指数分别为 0.90、0.87 和 0.88，表明作物长势良好。

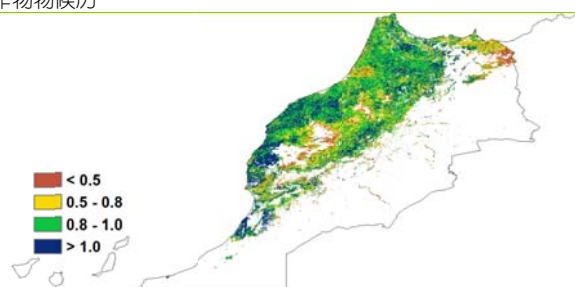
图 3.28 2021 年 1-4 月摩洛哥作物长势



(a). 主要作物物候历



(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数

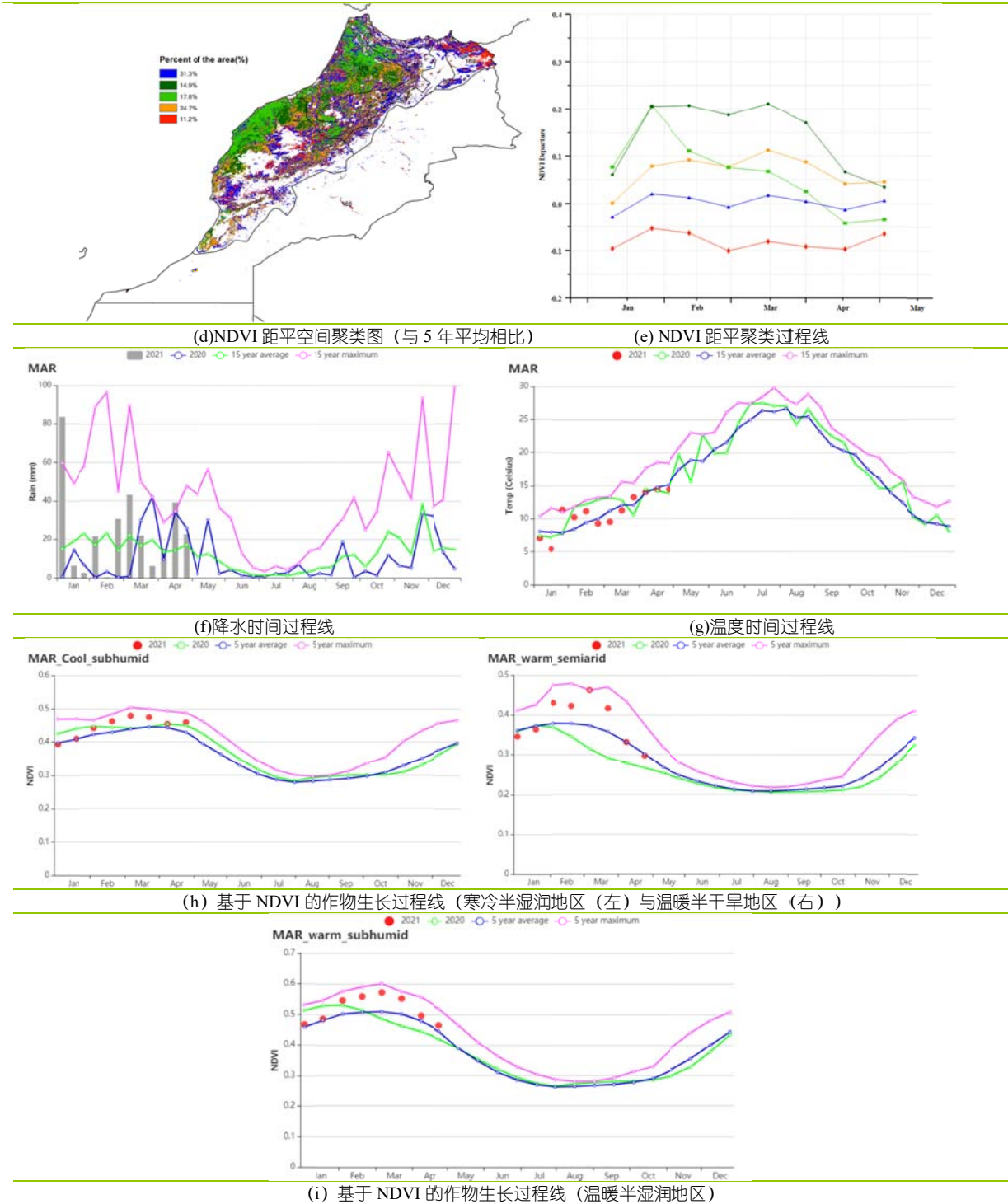


表 3.45 摩洛哥农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
半湿润的北部山区	432	43	9	0	909	-5	690	16
温暖的半干旱区	169	22	12	0	1037	-3	453	9
温暖的半湿润区	386	41	10	0	920	-5	687	16

表 3.46 摩洛哥农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
半湿润的北部山区	75	17	0.90
温暖的半干旱区	56	33	0.87
温暖的半湿润区	83	9	0.88

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[MEX] 墨西哥

本期通报监测期涉及在 11 月和 12 月播种的小麦以及大约提前一个月播种的冬玉米。玉米和小麦分别在 3 月和 4 月进入收获阶段。4 月份开始播种水稻和大豆。

农气指标表明，温度和光合有效辐射接近平均值，降水量低于平均值（-29%），降水的减少不利于作物生长。因此，与 15 年平均水平相比，潜在生物量相比于平均水平下降了 19%。因而，最佳植被状况指数相对较低，仅为 0.64，耕地种植比例相比于 5 年平均水平下降了 16%。据墨西哥国家气象局统计，今年 1 月以来，全国降水量较往年同期平均水平减少约三分之一，造成墨西哥部分地区出现 30 年来最严重旱情。根据卫星数据，北方的旱情比南方严重。尤卡坦省、恰帕斯省和坎佩切省的旱情相对较轻。

在全国范围内，基于 NDVI 的作物生长过程线在 1 月至 4 月份期间低于平均水平。但全国各地的情况差别很大。从空间格局来看，南部的最佳植被状况指数高于北部。高值区域（大于 1.0）主要位于尤卡坦省，而低值（小于 0.5）则位于较为干燥的东北部和中部。墨西哥其他地区的最佳植被状况指数适中，在 0.5 到 1.0 之间。从 NDVI 距平空间聚类图可以看出，在整个监测期间，约 85.9% 的总种植面积的作物状况低于平均水平，主要分布在墨西哥沿海地区。在墨西哥所有的农业生产区中，塔毛利帕斯的作物生长状况低于平均水平，尤卡坦省则是唯一一个距平为正的地区。

尽管小麦和玉米生产在冬季进行灌溉，但由于严重干旱，墨西哥的作物状况仍然不容乐观。

区域分析

根据种植制度、气候区及地形条件，将墨西哥划分为 4 个农业生态区，这些区域包括：干旱半干旱区（128）、湿润热带区（129）、半湿润温带区（130）和半湿润热带区（131）。分析这些农业生态区的作物长势状况可为墨西哥的粮食生产形势提供更细致的信息。

位于墨西哥北部和中部的干旱半干旱区约占全国种植面积的一半。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，报告期内该地区的作物状况低于平均水平。最佳植被状况指数非常低，仅为 0.50，与 5 年平均水平相比，耕地种植比例减少了 44%。农气方面，降水量减少了 45%，温度和光合有效辐射平均值则接近平均值。降水量和耕地种植比例的减少导致潜在生物量（-24%）的减少和最佳植被状况指数的降低。干旱半干旱区也是受干旱影响最大的地区。

湿润热带区位于墨西哥东南部。降水量明显低于平均值（-19%），温度比 15 年平均水平高 0.3℃，光合有效辐射降低了 7%。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，2 月和 3 月的作物状况略高于平均水平。该地区旱情较轻，最佳植被状况指数（0.92）证实了该地区良好的作物条件。

半湿润温带区位于墨西哥中部。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，该地区的作物状况低于平均水平。农气条件表明，降水量减少了 49%，气温升高 0.3℃，与 15 年平均水平相比，光合有效辐射增加了 2%，潜在生物量下降了 27%。相比于 5 年平均水平，耕地种植比例下降 41%。这些地区的最佳植被状况指数很低，仅为 0.60。

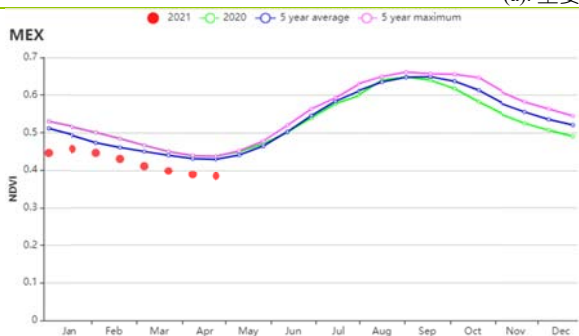
半湿润热带区，位于墨西哥南部。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，在监测期间，1 月份以来作物状况低于平均水平。农气条件表明，降水量低于 15 年平均

水平 (-23%)，而温度和光合有效辐射平均值接近平均值，分别偏高 0.1℃ 和 1%。这些地区的最佳植被状况指数为 0.73，潜在生物量低于 15 年平均水平 18%。

图 3.29 2021 年 1-4 月墨西哥作物长势



(a) 主要作物物候历



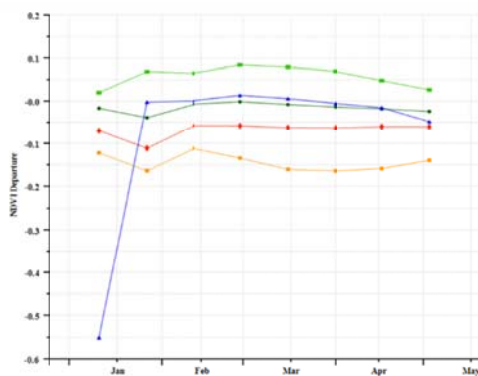
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



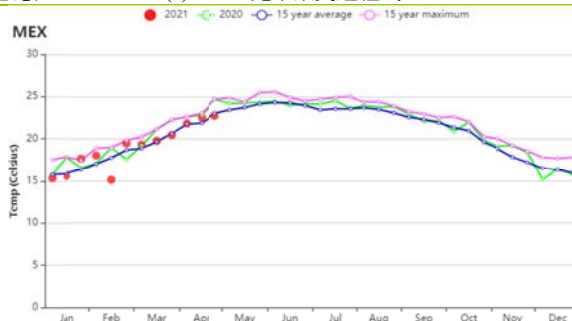
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



(e) NDVI 距平聚类过程线



(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线

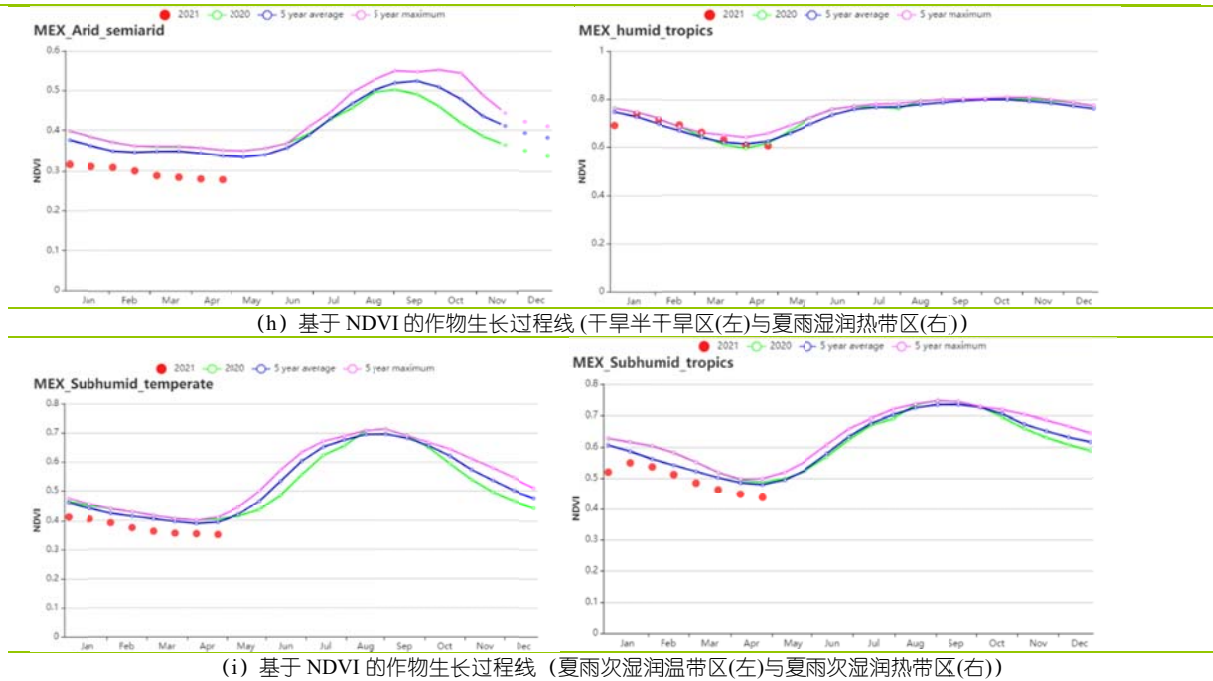


表 3.47 墨西哥农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
干旱半干旱区	38	-45	15.8	-0.2	1232	0	228	-24
湿润热带区	192	-19	23.5	0.3	1156	-1	677	-9
半湿润温带区	55	-49	18.3	0.3	1333	2	287	-27
半湿润温带区	92	-23	20.4	0.1	1263	1	326	-18

表 3.48 墨西哥农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
干旱半干旱区	22	-44	0.50
湿润热带区	99	0	0.92
半湿润温带区	41	-15	0.60
半湿润温带区	76	-7	0.73

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[MMR] 缅甸

本监测期覆盖了玉米、水稻和小麦的生长及收获过程。相较于 15 年平均水平，降水量以及光合有效辐射降低，分别偏低 30%和 3%，平均气温接近往年平均水平(+0.3℃)。由于缺乏降水，潜在生物量与往年平均水平相比偏低 11%。耕地种植比例与 5 年平均水平相比偏低(-23%)。在除 4 月份外的整个监测期内，NDVI 均较 5 年平均水平有所下降，当降水量接近正常水平时，NDVI 开始恢复至平均水平。南部地区的最佳植被状况指数优于北部。根据 NDVI 距平空间聚类图，在整个监测期内 30.5%的地区作物生长状况优于平均水平，超过半数地区(56.0%)低于平均水平。整体上，在本监测期内中部平原以及南部丘陵区作物生长状况不尽如人意，沿海地区作物生长状况接近往年平均水平。

区域分析

本监测期间，**中部平原区**降水量不足 (-33%)，平均气温偏高 0.6℃，潜在生物量与 15 年平均水平相比偏低 16%，为三个地区中降幅最大。耕地种植比例为 56%，与 5 年平均水平相比偏低 23%。最佳植被状况指数为 0.65。根据 NDVI 距平聚类过程线可知，在整个监测期内 NDVI 与 5 年平均水平相比偏低。该区域作物生长状况低于平均水平。

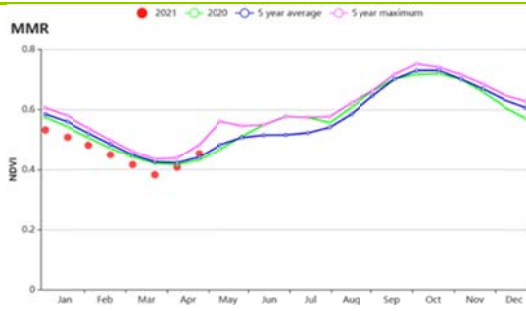
在**山地丘陵区**，与平均水平相比，降水量偏低 33%，光合有效辐射偏低 1%，平均气温偏高 0.2℃。由于降水量严重不足，潜在生物量偏低 16%。耕地种植比例为 90%，与 5 年平均水平相比偏低 2%。最佳植被状况指数为 0.82。在整个监测期内 NDVI 值接近 5 年平均水平。该区域作物生长状况低于平均水平。

沿海地区与其他两部分区域相比降水量(172 mm)最高，但与 15 年平均水平相比仍偏低 25%。平均气温偏高 0.1℃，光和有效辐射偏低 4%，潜在生物量偏高 11%。耕地种植比例为 89%，与 5 年平均水平相比偏高 2%。在整个监测期内 NDVI 值高于 5 年平均水平。最佳植被状况指数为 0.94。该区域作物生长状况预计优于往年平均水平。

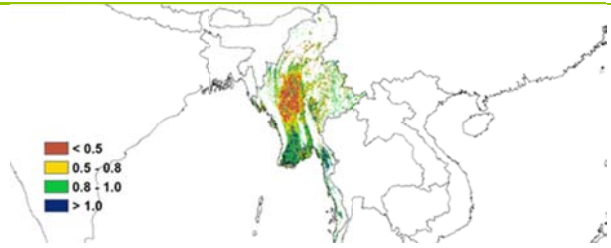
图 3.30 2021 年 1-4 月缅甸作物长势



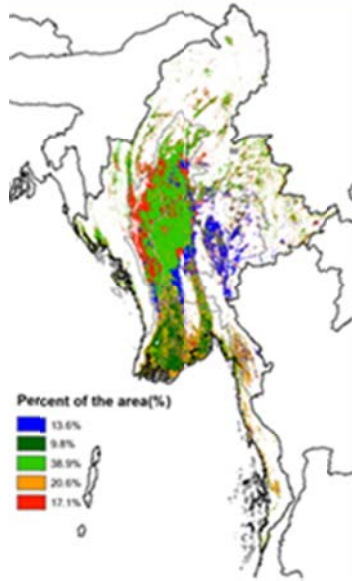
(a). 主要作物物候历



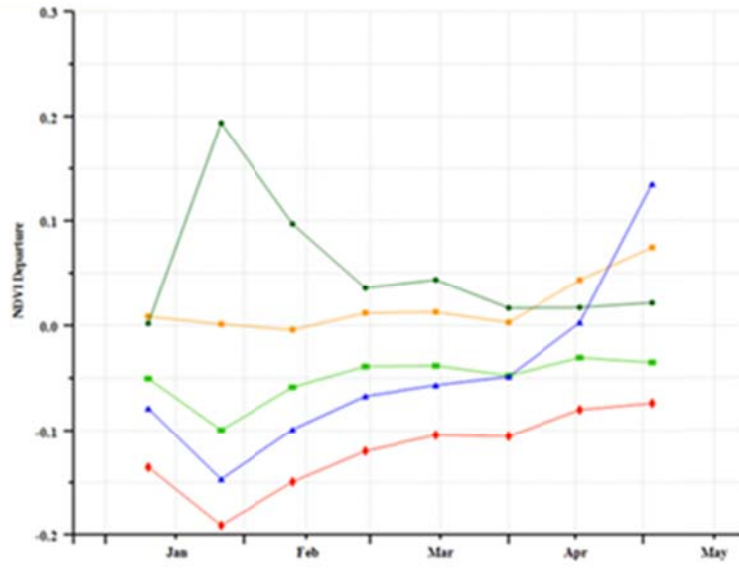
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



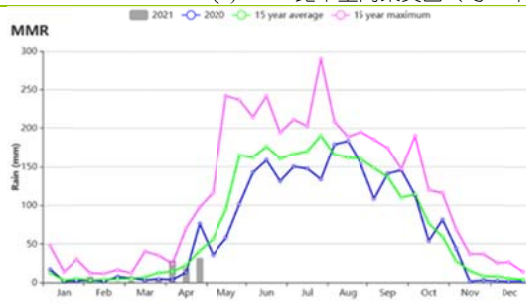
(c) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



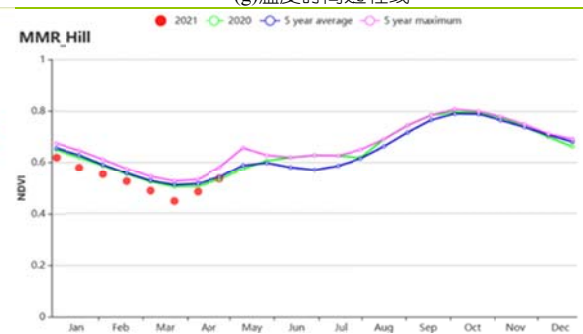
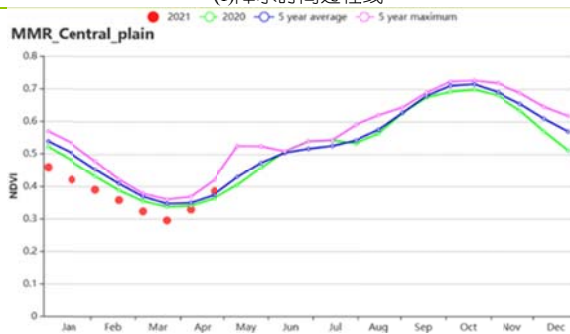
(e) NDVI 距平聚类过程线



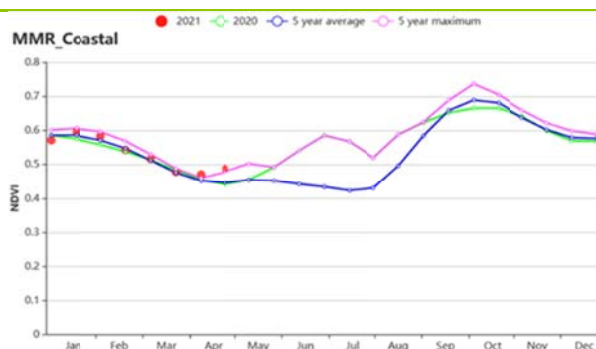
(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (中部平原 (左) 和山区 (右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (南部沿海区)

表 3.49 缅甸农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
中部平原	49	-33	22.6	0.6	1233	-3	267	-16
山地丘陵区	102	-33	19.1	0.2	1211	-1	366	-16
沿海地区	172	-25	26.2	0.1	1239	-4	486	11

表 3.50 缅甸农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
中部平原	56	-23	0.65
山地丘陵区	102	-2	0.82
沿海地区	89	2	0.94

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[MNG] 蒙古

本通报监测期内，由于季节性严寒天气，蒙古地区无作物生长。蒙古的气候严酷，仅在五月至十月的温暖季节才能耕种，四月下旬的气温接近 0°C。春季小麦和马铃薯是蒙古的主要农作物，五月起开始播种。在 CropWatch 农业气候指标中，累计降水偏高 83% 而平均气温偏高 1.4°C，光和有效辐射偏低 6%。综合因素导致潜在生物量与十五年平均相比偏高 10%。高于平均水平的降雨有助于为夏季作物建立有利的土壤水分条件。

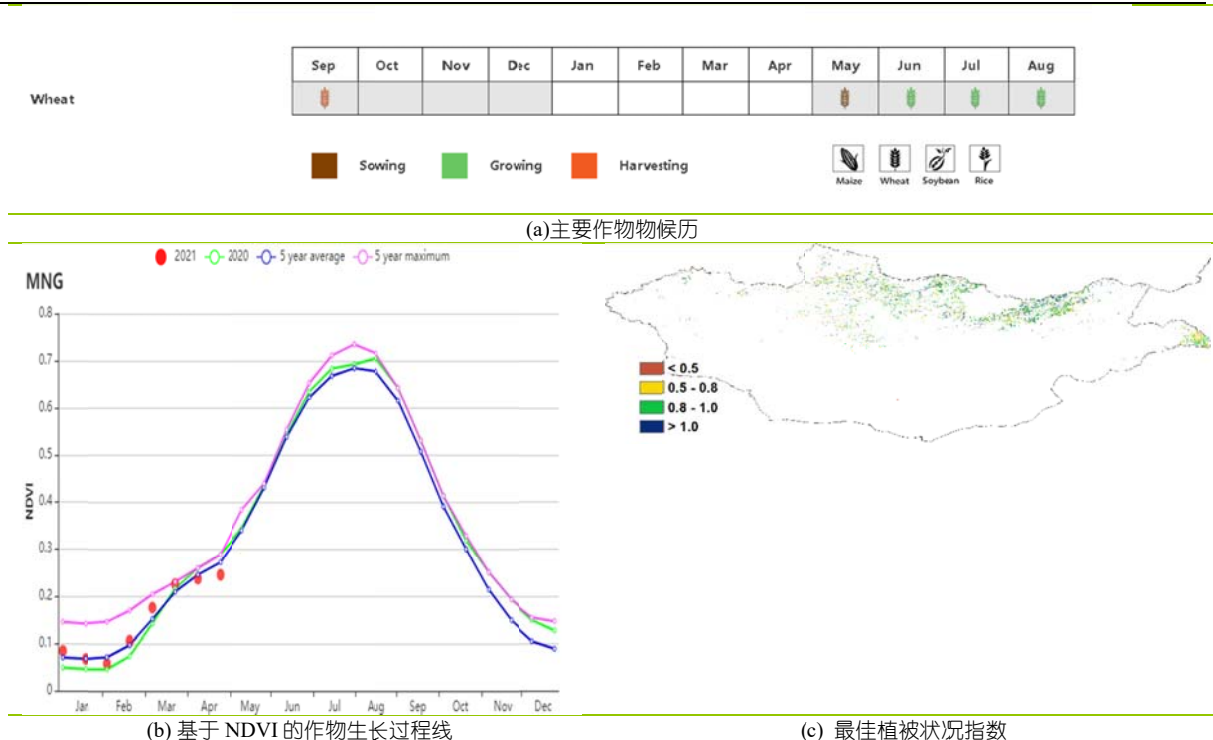
区域分析

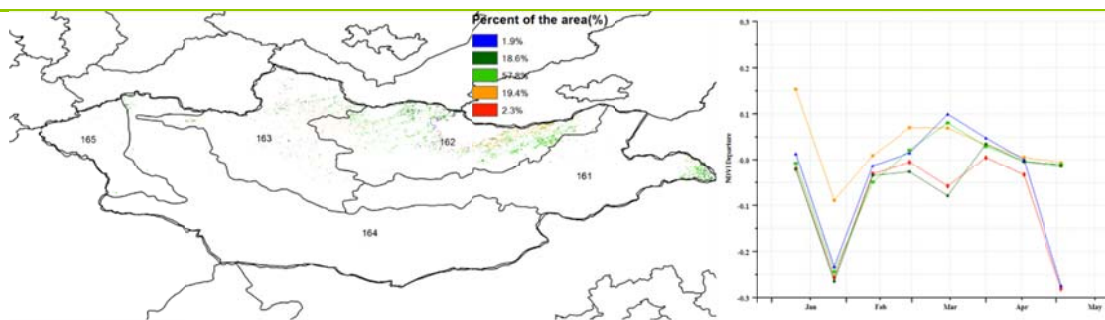
在杭爱山区至库苏古尔省，基于 NDVI 的生长过程线显示，2 月至 3 月末植被长势高于平均水平，1 月份和 4 月份接近平均水平。农情指数方面，累计降水量偏高 94%，平均气温偏高 1.5°C，光合有效辐射偏低 6%。综合因素导致潜在生物量与过去 15 年相比偏低 3%。最佳植被状态指数为 0.83。总体作物产量前景正常。

在色楞格省-鄂嫩地区，1 月初和 3 月植被长势高于平均水平，二月初和 4 月份则低于平均水平。监测期间内，累计降水量显著偏高 86%，平均气温偏高 1.3°C，光合有效辐射偏低 6%，潜在生物量与过去 15 年相比偏高 10%。最佳植被状态指数为 0.95。总体收成前景看好。

基于 NDVI 的生长过程线显示，中部和东部草地区一月初和三月植被长势高于平均水平，二月和四月则低于平均水平。累计降水量偏高 76%，平均气温偏高 1.3°C，而光合有效辐射偏低 5%，综合因素导致潜在生物量与过去 15 年相比偏高 2%。最佳植被状态指数为 0.82。总体收成前景看好。

图 3.31 2021 年 1-4 月蒙古作物长势





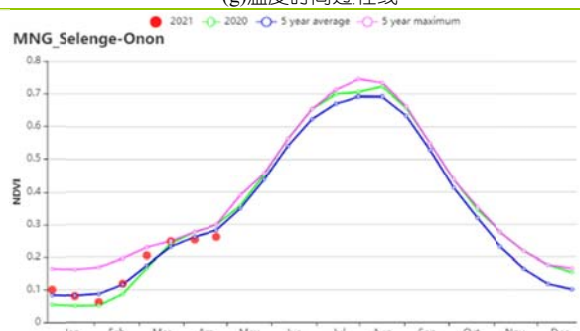
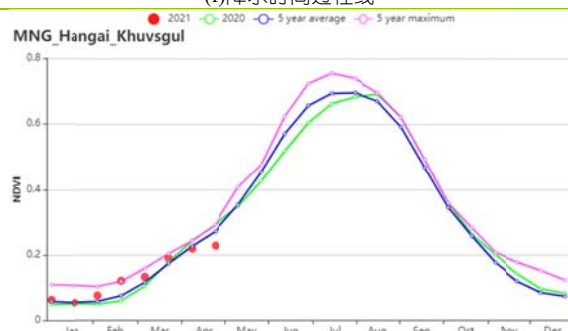
(d)NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

(e) NDVI 距平聚类过程线

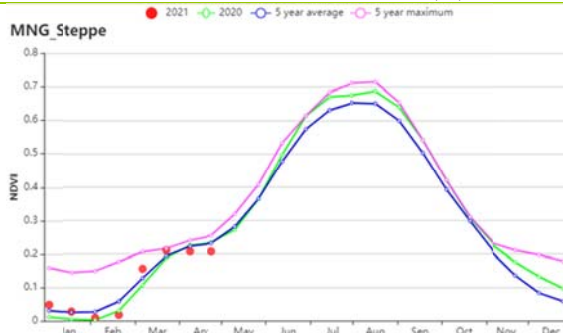


(f)降水时间过程线

(g)温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线：杭爱山区至库苏古尔省(左)和色楞格省-鄂嫩地区 (右)



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (中部和东部草地区)

表 3.51 蒙古农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
杭爱山区至库苏古尔省	122	94	-12.1	1.5	758	-6	150	-3
色楞格省-鄂嫩地区	123	86	-10.2	1.3	738	-6	150	10
中部和东部草地区	113	76	-10.5	1.3	777	-5	153	2

阿尔泰地区	147	24	-11.3	0.9	721	-3	198	11
戈壁沙漠地区	77	25	-10.2	1.6	727	-3	215	23

表 3.52 蒙古农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
杭爱山区至库苏古尔省	2	107	0.83
色楞格省-鄂嫩地区	4	251	0.95
中部和东部草地区	0	-58	0.82
阿尔泰地区	0	67	0.61
戈壁沙漠地区	1	400	0.82

[MOZ] 莫桑比克

2021 年 1-4 月期间，是中部和北方各省的水稻和玉米的主要生长期。在南方地区，玉米和水稻的收割已经于二月份开始，而在北方，收割工作将于 5 月份完成。根据 CropWatch 农业气象因子显示，与 15 年平均值比较，莫桑比克的降雨量、温度和光合有效辐射接近平均值（降雨量减少 3%，温度下降 0.1℃，光合有效辐射增加 1%）。以上综合因素导致潜在生物量的下降了 1%。

依据 NDVI 变化趋势图，全国范围的作物长势水平低于 5 年平均值直到 3 月中旬。即使考虑到充足的降水量，根据 NDVI 过程曲线，只有 31% 面积（主要是加扎省和索法拉省北部地区）的作物表现出向好的长势。随后，在 4 月初，其它区域也将接近、但仍低于平均水平。该国主要区域的最佳植被健康指数较低（低于 0.8）。在伊尼扬巴内，加扎和索法拉等省的部分区域，观测到了较好的最佳植被指数（接近 1）。尽管耕地种植比例接近平均值，植被健康指数也较好（0.93），受袭击该国沿海地区索法托省、伊尼扬巴内省和加扎省的龙卷风和暴风雨影响（如 Eloise, Chalane 和 Guambe），在观测期间，这些区域的作物长势较差。综合起来，该国南部和中部的作物长势接近平均值，北方低于平均值。

区域分析

依据作物系统、地形学和气候学，CropWatch 将莫桑比克全国划分为 5 个农业气候区（AEZ）：布齐河流域、北部高海拔地区、赞比西河下游流域、北部沿海地区和南部地区。

布齐河流域的降雨量和光合有效辐射高于平均值，分别偏高了 11% 和 1%，温度低于平均值（偏低 0.6℃）。在该区域，受热带风暴 Chalane 和飓风 Eloise 影响，造成潜在生物量与 15 年平均值相比偏低了 5%。在该区域，最佳植被健康指数为 0.91，耕地种植比例接近平均值。基于 NDVI 的作物长势趋势图显示，作物长势由观测期开始的接近平均水平下降到 5 年平均值以下。

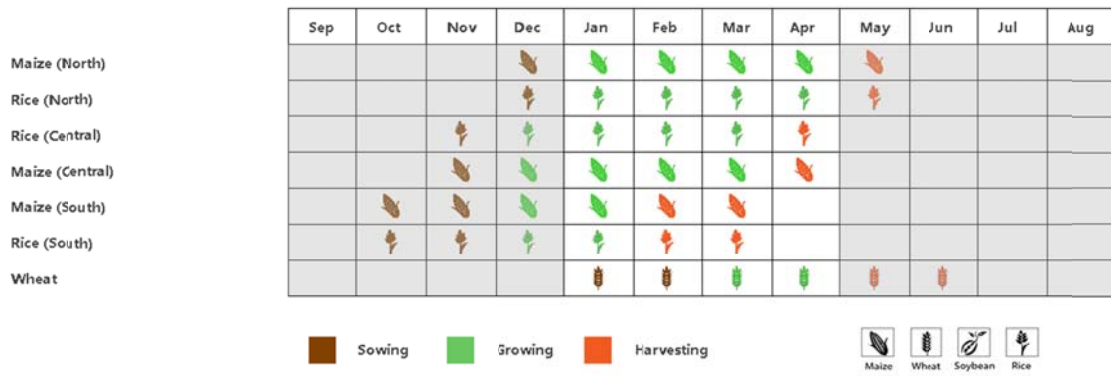
在北部高海拔地区，降雨量低于 15 年平均值（-5%），温度接近平均值，光合有效辐射偏高约 3%。受降雨量明显下降的影响，潜在生物量处于平均水平。在该区域，耕地种植比例接近平均值，观测到的最佳植被健康指数的最大值为 0.95。作物长势趋势图显示，在整个观测周期，作物长势低于 5 年平均值。然而，在正常的预期下，5 月初，作物长势将开始变好，产量正常可期。

在赞比西河下游流域，受降雨量（+9%）和光合有效辐射（+2%）偏高、温度稍有下降（-0.3℃）的影响，潜在生物量略高于 15 年平均值。在该区域，耕地种植比例接近平均值，观测到的最佳植被健康指数的最大值为 0.96。作物长势趋势图显示，在几乎整个观测周期内，作物长势较好。

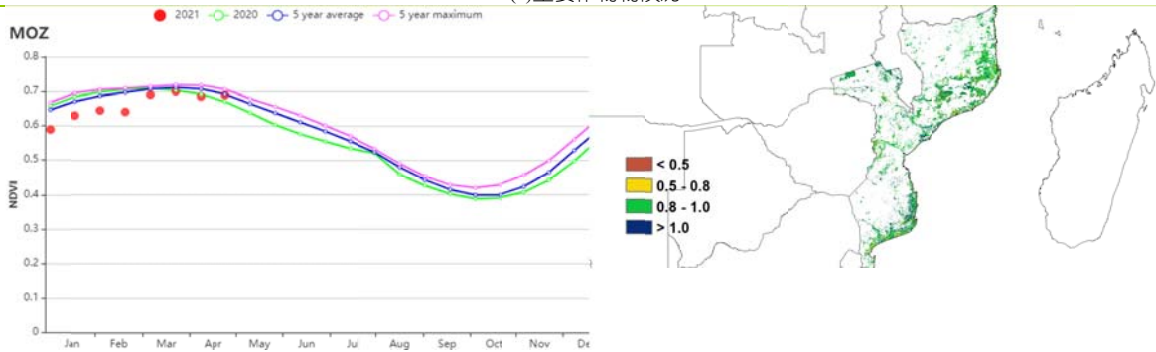
在北部沿海地区，降雨量低于平均水平（偏低 18%），温度偏高约 0.4℃，光合有效辐射接近平均值。农业气象指数显示耕地比例接近平均值，最佳植被健康指数是 0.92。在该区域，从观测周期开始，作物长势低于 5 年平均值，直到 4 月底，作物长势恢复到接近平均水平，显示出改善的情况。

在南部区域，降雨量偏高了 14%，温度偏低约 0.2℃。光合有效辐射接近平均水平。尽管降雨量合适，总的潜在生物量偏低 2%。该区域的耕地比例偏高了 1%，最佳植被健康指数 0.95。与其它三个农业区域相比，南部区域在观测周期内作物长势良好。

图 3.32 2021 年 1-4 月莫桑比克作物长势

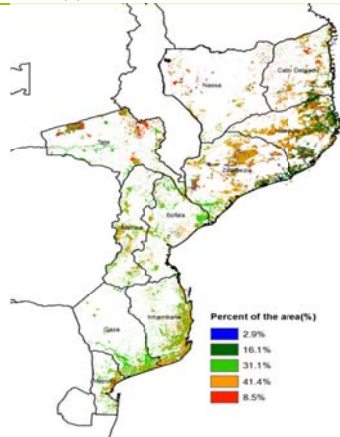


(a) 主要作物物候历

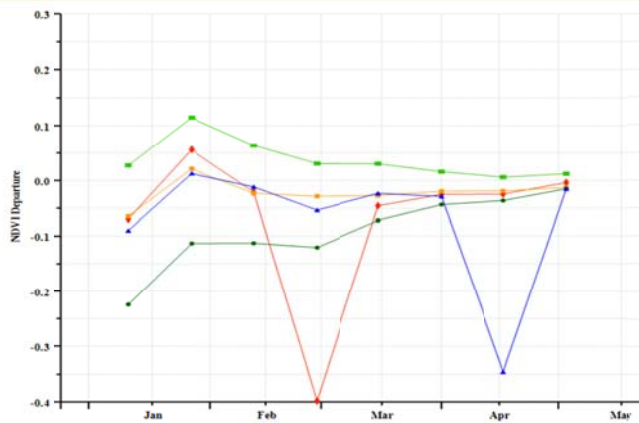


(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

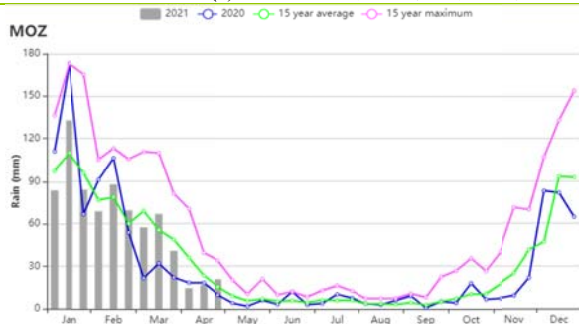
(c) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



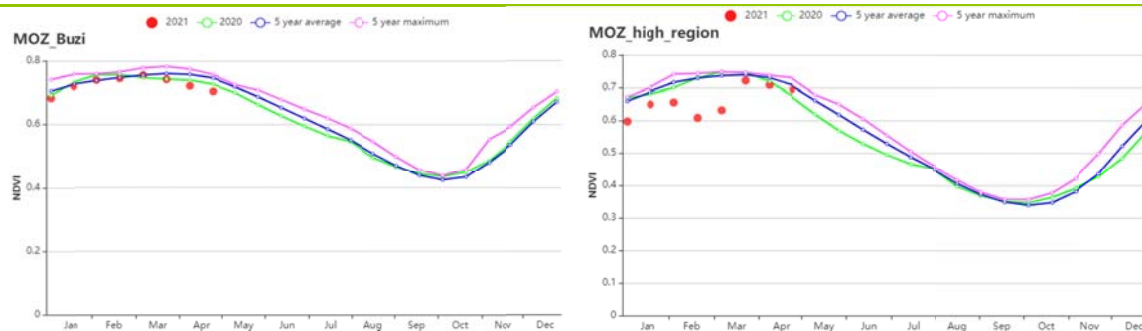
(e) NDVI 距平聚类过程线



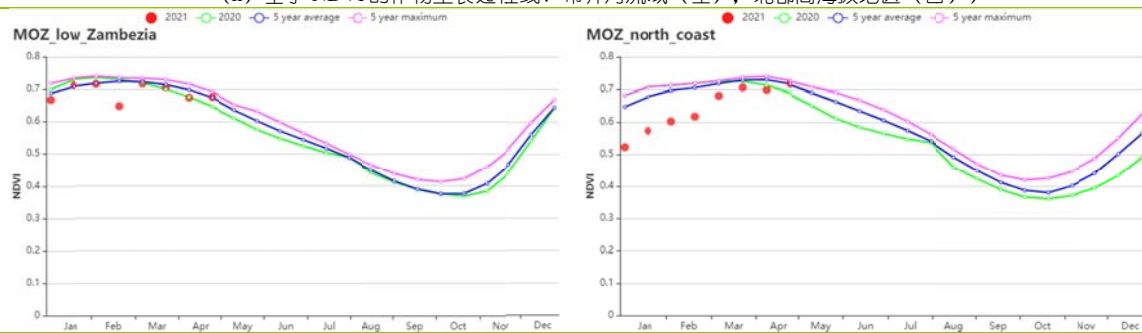
(f) 降水时间过程线



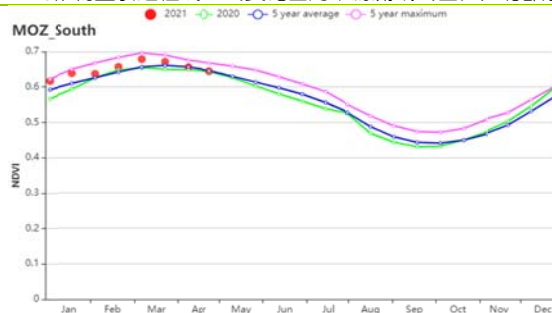
(g) 温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线：布齐河流域（左），北部高海拔地区（右）



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线：（赞比西河下游流域（左），北部沿海地区（右））



(j) 基于 NDVI 的作物长势趋势（南部地区）

表 3.53 莫桑比克农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
布齐河流域	763	11	21.1	-0.6	1248	1	1127	-5
北部高海拔地区	945	-5	21.9	0.0	1168	3	1379	0
赞比西河下游流域	837	9	23.1	-0.3	1215	2	1270	1
北部高海拔地区	703	-18	24.2	0.4	1208	0	1432	0
南部地区	542	14	24.5	-0.2	1209	0	1061	-2

表 3.54 莫桑比克农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
布齐河流域	100	0	0.91
北部高海拔地区	100	0	0.95
赞比西河下游流域	100	0	0.96
北部高海拔地区	100	0	0.92
南部地区	99	1	0.95

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[NGA] 尼日利亚

本次监测期处于灌溉谷物的收获和雨季开始之间。尼日利亚东北部的频繁冲突事件限制了旱季的收成和农业活动。

在监测期内，该国累计降水为 64 毫米（偏低 51%），平均气温为 26.9°C（偏低 0.1°C），光合有效辐射为 1342 MJ / m²（偏高 1%）。最佳植被状况指数为 0.87。受到降水减少的影响，潜在生物量仅为 329 gDM / m²（偏低 36%）。由于在监测期内没有作物生长，因此旱情对作物产量的影响有限。

区域分析

根据种植系统、地理条件以及气候分区，可将尼日利亚划分为 4 个农业生态区域，分别为北部干旱的萨赫勒草原、中部的几内亚热带稀树草原和衍生稀树草原，以及南部的湿润雨林。

萨赫勒稀树草原地区在监测期内降水为 0，平均气温为 26.5°C（偏低 0.1°C）。光合有效辐射为 1376 MJ / m²，与平均水平较为接近（偏低 1%）。耕地种植比例为 3%（偏高 72%）。

几内亚热带稀树草原位于该国中部地区。与过去 15 年平均水平相比，累计降水偏低 93%，平均气温为 26.3°C（偏低 0.2°C），光合有效辐射略微偏高，达到 1384 MJ / m²。在此期间，该地区仅有灌溉作物种植。耕地种植比例为 7%，较平均水平偏低 33%。该分区的最佳植被状况指数为 0.77。

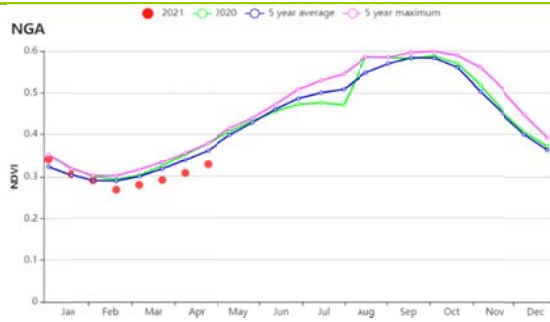
衍生稀树草原位于几内亚草原和湿润雨林之间，是两者的过渡区域。监测期内的累计降水为 29 毫米（偏低 75%），平均气温为 27.6°C（偏低 0.1 °C），光合有效辐射为 1322 MJ / m²（偏高 1%）。监测期内的降水不足导致潜在生物量偏低 40%。此外，耕地种植比例偏低 19%，最佳植被状况指数为 0.71。NDVI 变化趋势显示，NDVI 值在 2 月低于平均水平，而后随着 4 月初降雨的增加开始逐渐回升。

与其他地区相比，**湿润雨林**的降水较多。累计降水为 285 mm（偏低 37%），平均气温为 27.5 °C（偏高 0.3°C），而光合有效辐射偏低 1%（1271 MJ / m²）。潜在生物量也偏低 16%（870 gDM / m²）。耕地种植比例为 95%，最佳植被状况指数为 0.87。NDVI 值在 4 月开始逐渐增大。

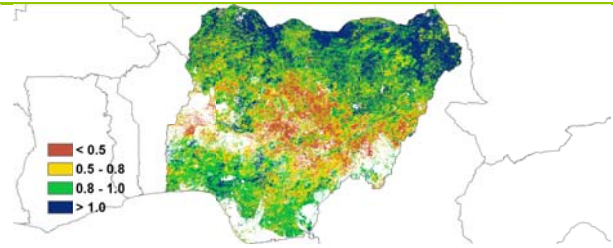
图 3.33 2021 年 1-4 月尼日利亚作物长势



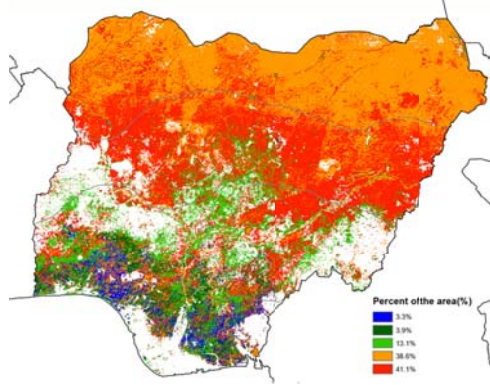
(a). 主要作物物候历



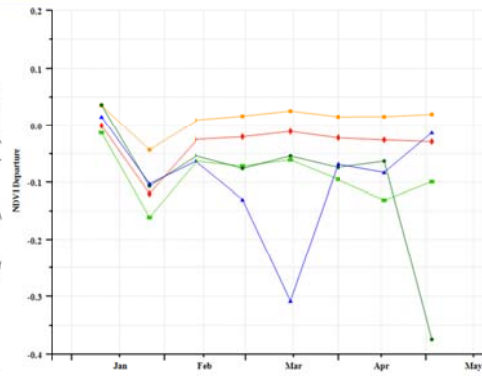
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



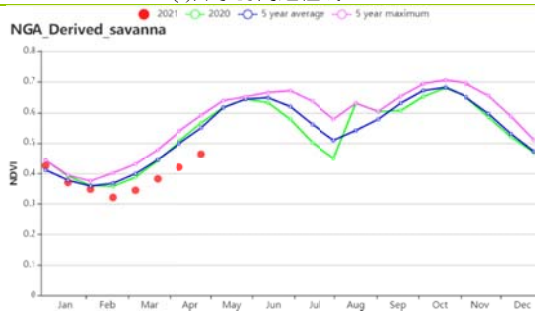
(e) NDVI 距平聚类过程线



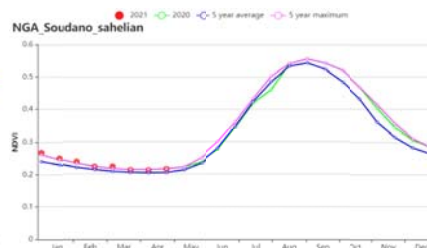
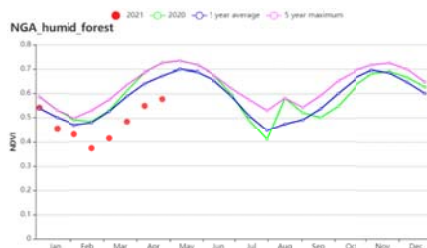
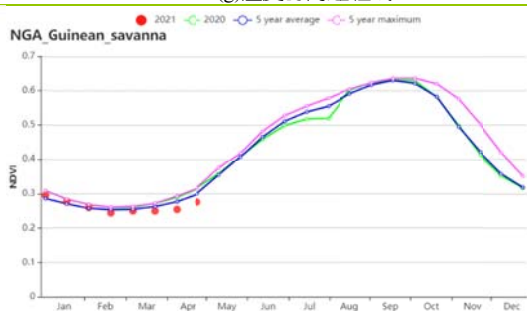
(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (衍生稀树草原 (左) 与几内亚热带稀树草原 (右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (湿润雨林 (左) 与萨赫勒草原 (右))

表 3.55 尼日利亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
衍生稀树草原	29	-75	27.6	-0.1	1322	1	291	-40
几内亚热带稀树 草原	2	-93	26.3	-0.2	1384	0	66	-64
湿润雨林	285	-37	27.5	0.3	1271	1	870	-16
萨赫勒草原	0	-100	26.5	-0.1	1376	-1	4	-92

表 3.56 尼日利亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
衍生稀树草原	59	-19	0.71
几内亚热带稀树草原	7	-33	0.77
湿润雨林	95	-3	0.87
萨赫勒草原	3	72	1.06

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA **PAK** PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[PAK] 巴基斯坦

该监测期涵盖了冬小麦的生长高峰至收获期，以及玉米的播种期。1-4 月，作物长势整体偏差。

巴基斯坦全国尺度降水量偏低，1 月到 3 月初，信德省和俾路支省易旱地区几乎没有降雨。与过去 15 年平均水平相比，降水量偏低 22%，而平均气温和光合有效辐射分别偏高 0.6°C 和 2%，农气条件综合作用下，潜在生物量水平较过去 15 年平均值偏低 26%。国家尺度上，从 1 月中旬至 3 月初，旬降水量持续偏低，随后接近或高于同期平均水平。分区尺度上，三个分区均经历了高温干旱天气，北部高原地区平均气温偏高 0.3°C，累计降水量偏低 16%；旁遮普北部地区平均气温偏高 0.6°C，累计降水量偏低 34%；旁遮普南部和信德省的印度河下游流域平均气温偏高 1.2°C，累计降水量偏低 40%。持续干旱高温天气导致潜在生物量低于平均水平，其中北部高原和旁遮普北部地区均偏低 11%，旁遮普南部和信德省的印度河下游流域偏低 26%。

在整个监测期内，由于干旱高温天气，基于 NDVI 的作物生长过程线表明巴基斯坦全国作物长势低于平均水平。NDVI 距平空间聚类图显示，1 月末，35.1% 的耕地上作物长势较差，主要分布在北部高原地区、俾路支省和信德省。最佳植被状态指数为 0.72。耕地种植比例偏低，低于平均水平 1%，冬小麦产量可期。全国 NDVI 作物生长过程线图显示，从 2 月-4 月，作物生长加速，达到过去 5 年平均水平或接近最佳水平。考虑到大部分冬小麦种植区依赖灌溉，干旱高温天气对冬小麦产量影响有限。

区域分析

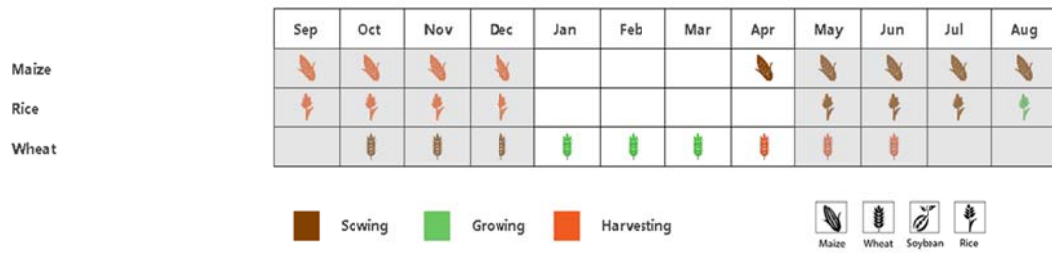
为了更详细的进行空间分析，CropWatch 基于地理和农业气候条件将巴基斯坦细分为三个农业生态区：旁遮普南部和信德省的印度河下游流域、北部高原和旁遮普北部地区。

旁遮普南部和信德省的印度河下游流域，降水量显著低于平均水平 40%，而气温和光合有效辐射较平均值分别偏高 1.2°C 和 1%，不足的降水使得潜在生物量较过去 15 年平均水平偏低 26%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，作物长势持续低于平均水平。耕地种植比例为 65%，与近五年平均水平持平。总体而言，该地区的作物生产前景较差。

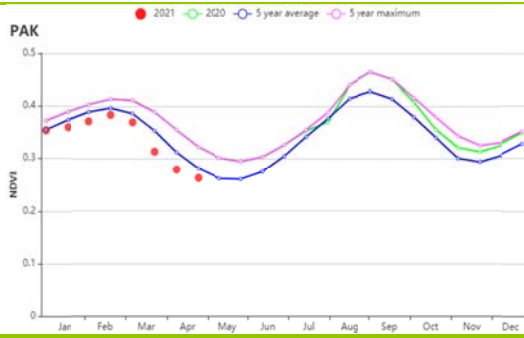
北部高原地区的降水量偏低 16%，光合有效辐射和气温分别偏高 2% 和 0.3°C。该地区的耕地种植比例 47%，在三个农业生态区中最低。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，2-4 月作物长势低于平均水平，特别是北部地区。

旁遮普北部是巴基斯坦主要农业区，降水量显著偏低 34%，气温较平均水平偏高 0.6°C，光合有效辐射偏低 1%，综合因素导致潜在生物量偏低 11%。该地区耕地种植比例为 86%，较近 5 年平均水平偏低 1%，作物长势较差。

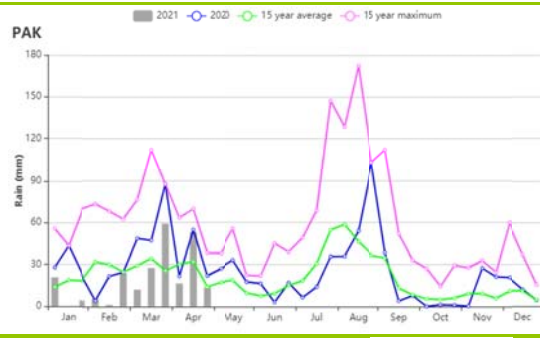
图 3.34 2021 年 1-4 月巴基斯坦作物长势



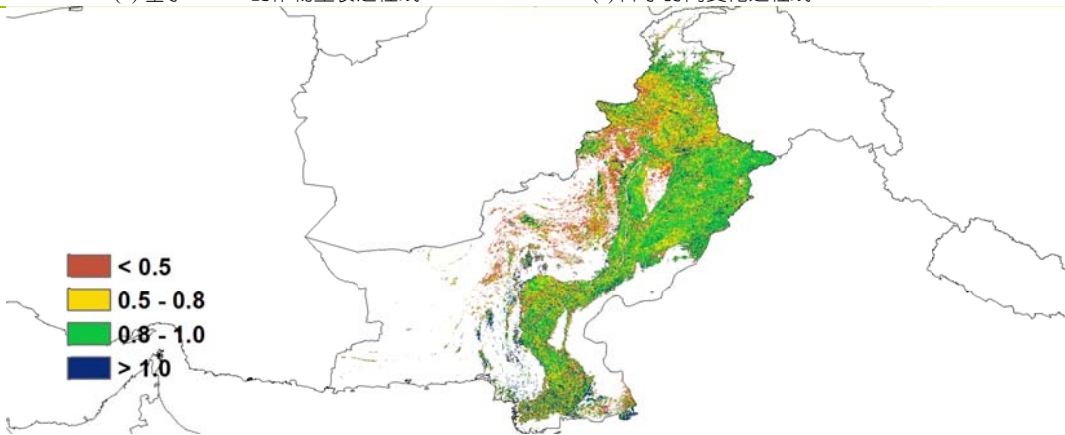
(a). 主要作物物候历



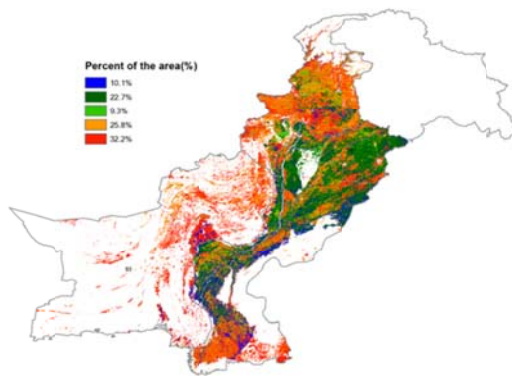
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



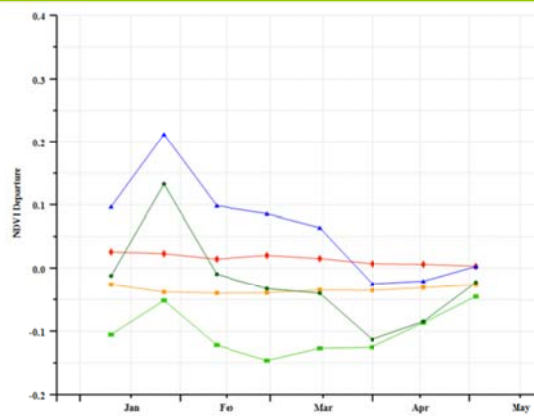
(c) 降水时间变化过程线



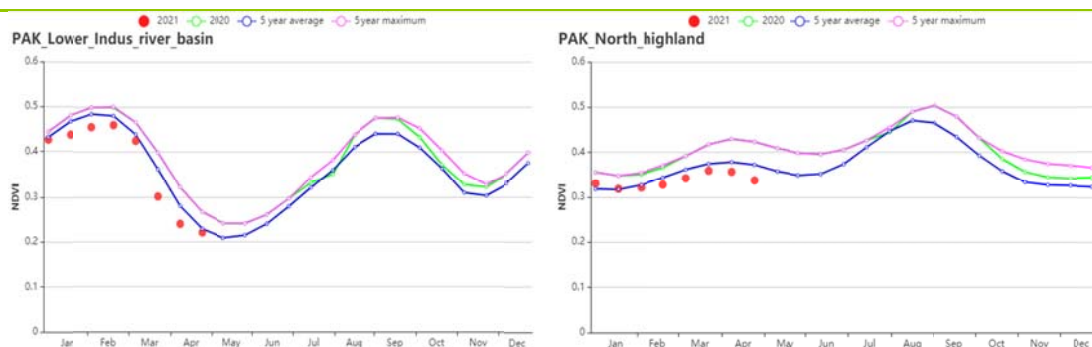
(d) 最佳植被状况指数



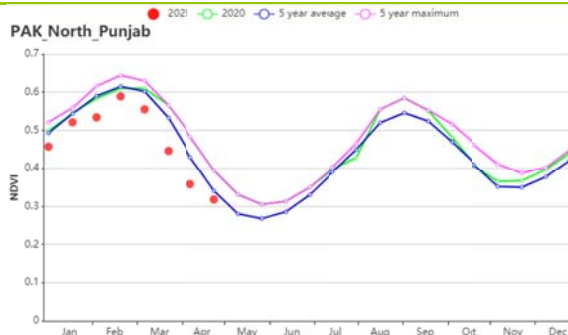
(e) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



(f) NDVI 距平聚类过程线



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (旁遮普省南部和印度南部的印度河下游流域 (左) 和北部高地 (右))



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (旁遮普省北部)

表 3.57 巴基斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
旁遮普省南部和 印度南部的印度 河下游流域	30	-40	23.4	1.2	1179	1	188	-26
北部高地	374	-16	8.3	0.3	967	2	462	-11
旁遮普省北部	132	-34	19.0	0.6	1025	1	484	-11

表 3.58 巴基斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
旁遮普省南部和印度南部的印度河 下游流域	65	0	0.80
北部高地	47	-4	0.69
旁遮普省北部	86	-1	0.82

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX MMR MNG MOZ NGA PAK **PHL** POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[PHL] 菲律宾

本期报告涵盖了柬埔寨雨季早稻、中稻、晚稻和浮水稻的收获期。旱季早稻于1月底完成播种，于4月底与旱季玉米同时完成收获。而大豆已于去年12月播种，将于6月/7月收获。

本期报告（1-4月）涵盖了第二季稻和第二季玉米完整的收获期，而主季稻和主季玉米都于报告末期（4月）开始播种。与15年平均相比，本期菲律宾的降水更加频繁，其累积降水量较平均水平偏高约32%，而平均气温略微偏低0.1℃。光合有效辐射低于平均水平约2%。所有农气指标综合起来导致潜在生物量也较平均水平偏高约13%。

据NDVI生长过程线显示，全国水平的NDVI在2月中旬之前都远低于5年平均，而后恢复并维持在正常水平。其中，在第二季玉米的主要生长期（1月），NDVI值远低于正常水平，这表明本期第二季玉米的长势不甚乐观。但是，近乎100%的耕地种植比例和高达0.98的最佳植被状况指数也意味着本期菲律宾作物的预期产量基本正常。

区域分析

基于耕作系统、气候分区和地形状况，可将菲律宾的耕地归纳为3个主要的农业经济区，分别为**低地农业区**（北部岛屿）、**丘陵农业区**（玻尔岛、宿务岛和内格罗斯岛）和**农林交错区**（主要是南部和西部岛屿）。所有分区的NDVI在2月中旬之前都远低于平均水平，而后上升并维持在正常水平直到本期报告末。此外，各区的耕地种植比例和最佳植被状况指数都处于高水平状态，这意味着各区作物的预期产量略微偏低或者接近于正常水平。

本期的**低地农业区**经历了降水的显著增长和气温的略微下降，其累积降水量较15年平均偏高约33%，而平均气温略偏低0.2℃。本区的光合有效辐射较正常水平偏低约2%，但潜在生物量偏高15%，但是本区的耕地种植比例达到了100%，且最佳植被指数高达0.97。

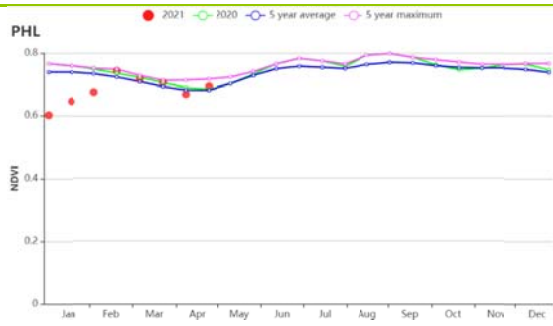
与其它农业分区相比，本期**丘陵农业区**的降水增长更为显著。本区的累积降水量较平均水平偏高约62%，而平均气温则保持基本不变。此外，本区的光合有效辐射较平均水平偏低23%。所有的农气指标使得潜在累计生物量偏高23%。本区的最佳植被状况指数高达0.97。

农林交错区本期的降水同样较往年同期偏高，且累积降水量（1076mm）明显高于其它分区。与15年平均相比，本区的累积降水量偏高28%，而平均气温保持基本不变，光合有效辐射下降约3%。农气因子的综合影响导致潜在生物量偏高10%。然而，本区的最佳植被状况指数高达0.99。

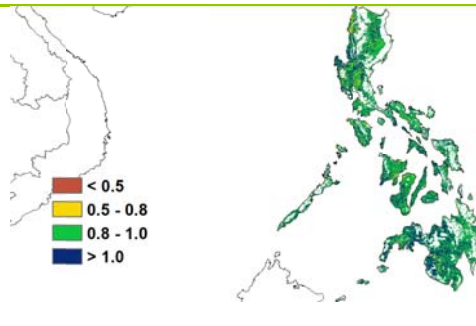
图 3.35 2021 年 1-4 月菲律宾作物长势



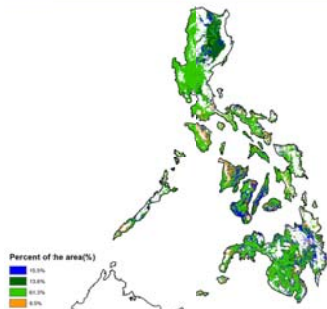
(a). 主要作物物候历



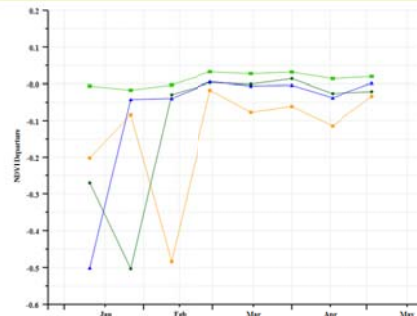
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



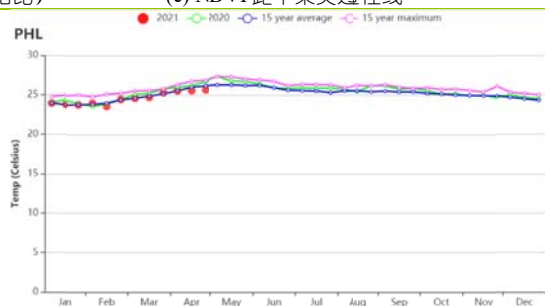
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



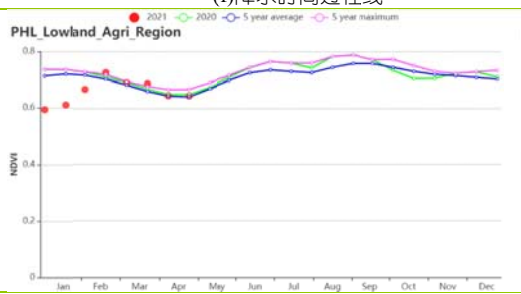
(e) NDVI 距平聚类过程线



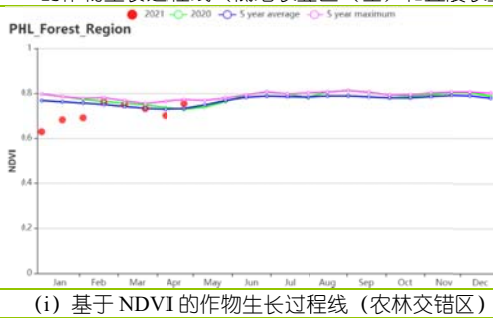
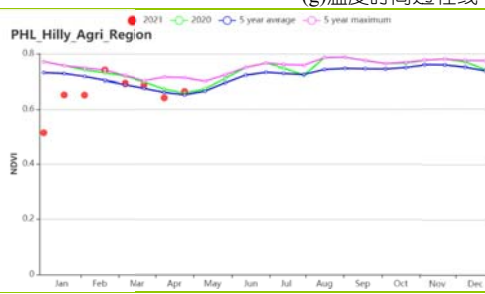
(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (低地农业区 (左) 和丘陵农业区 (右))



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (农林交错区)

表 3.59 菲律宾农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
PHL Forest Region	165	-10	25.5	-0.5	245	-10	180	-10
PHL Lowland Agri Region	150	-15	25.5	-0.5	245	-10	180	-10
PHL Hilly Agri Region	150	-15	25.5	-0.5	245	-10	180	-10

农林交错区	1076	28	24.7	0.0	1146	-3	1394	10
丘陵农业区	955	62	26.5	0.1	1222	-2	1444	23
低地农业区	555	33	24.2	-0.2	1090	-2	1081	15

表 3.60 菲律宾农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
农林交错区	100	0	0.99
丘陵农业区	100	0	0.97
低地农业区	100	0	0.97

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[POL] 波兰

本次监测期涵盖了冬小麦的生长期。与过去 15 年平均水平相比，累计降水量偏高 4%，但 2 月份降水量同期偏少。平均气温偏低了 1.1℃，除了 1 月以及 2 月、3 月下旬外，气温均低于同期平均水平。光合有效辐射水平偏低 7%，潜在生物量水平偏低 11%。从作物生长过程线可以看到，1 月至 2 月中旬之前全国尺度由于降雪，NDVI 水平偏低，但足够的积雪覆盖可以防止作物受到严重损害，随后 3 月至 4 月 NDVI 逐渐接近平均水平，这与上一期提到的作物生长期略微推迟有关。最佳植被状况指数为 0.83，其中小于 0.8 的主要分布在中部以及东南部地区，西北零星地区甚至低于 0.5。不利的水热条件对耕地种植产生了轻微的不利影响，耕地种植比例与近 5 年平均水平相比偏低 3%，但仍高达 96%，令人满意。持续的低温可能会对冬季作物的产量以及即将播种的夏季作物产生不利影响，需要进一步开展持续的观测工作。

区域分析

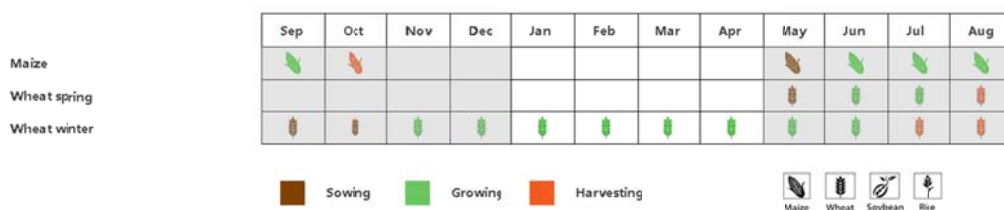
根据农业生态特征，波兰可以划分为四个分区，包括：**北部燕麦马铃薯产区**（包括西波美拉尼亚、东波美拉尼亚和瓦梅尼亚-马苏里亚地区）、**中北部小麦甘蔗产区**（包括库亚维亚-波梅拉尼亚至波罗的海地区）、**中部黑麦马铃薯产区**（包括卢布斯至南波德拉斯基和北卢布林地区）和**南部小麦甘蔗产区**（包括南下西里西亚到南卢布林和亚喀尔巴阡沿捷克和斯洛伐克边界地区）。

在**北部燕麦马铃薯产区**，累计降水量、平均气温、光合有效辐射和潜在生物量水平分别偏低了 1%、0.8℃、10%和 9%。NDVI 在 1 月和 2 月显著低于同期平均水平，3 月至 4 月才缓慢升至接近平均水平。耕地种植比例为 96%，低于平均水平 2%，最佳植被状况指数为 0.82。本区作物生长状况接近正常水平。

和过去 15 年平均水平相比，**中北部小麦甘蔗产区**和**中部黑麦马铃薯产区**降水量分别偏高 5%和 3%，而平均气温（分别偏低 0.8℃和 1.1℃）、光合有效辐射（分别偏低 11%和 8%）和潜在生物量（分比偏低 9%和 11%）水平均低于平均水平。1 月和 2 月的 NDVI 显著低于同期平均水平，3 月和 4 月则复苏至接近同期平均水平。两个分区的耕地种植比例分别为 95%和 97%，最佳植被状况指数分别为 0.83 和 0.84。

南部小麦甘蔗产区的降水量高于平均水平 6%，平均气温、光合有效辐射和潜在生物量水平分别低于平均水平 1.2℃、5%和 12%。NDVI 在整个监测期都明显低于平均水平。耕地种植比例达到了 94%，最佳植被状况指数为 0.81。作物生长状况不佳。

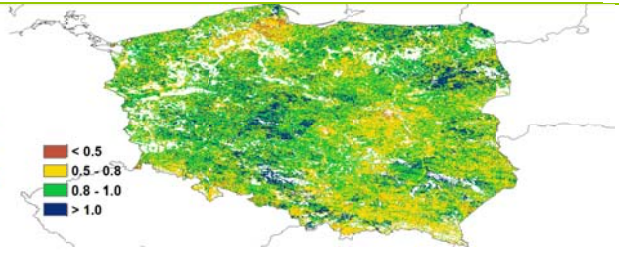
图 3.36 2021 年 1 - 4 月波兰作物长势



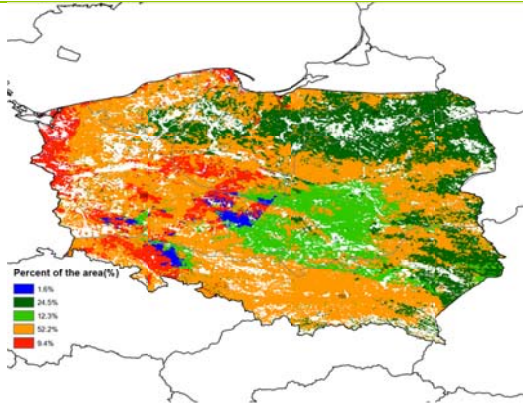
(a). 主要作物物候历



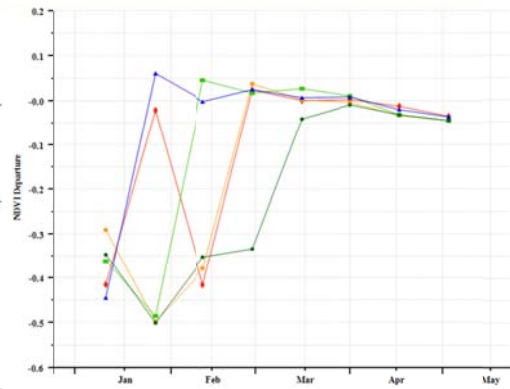
(b)基于 NDVI 的作物生长过程线



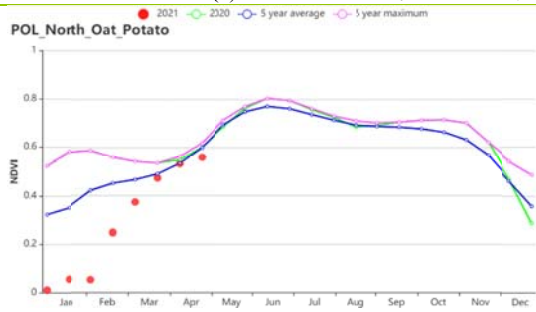
(c)最佳植被状况指数



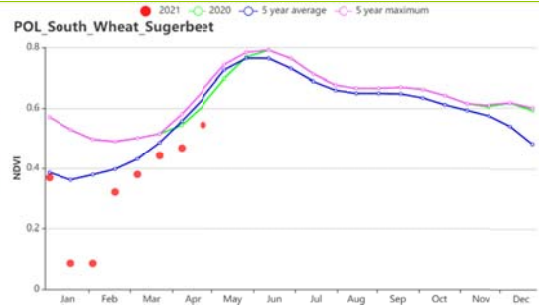
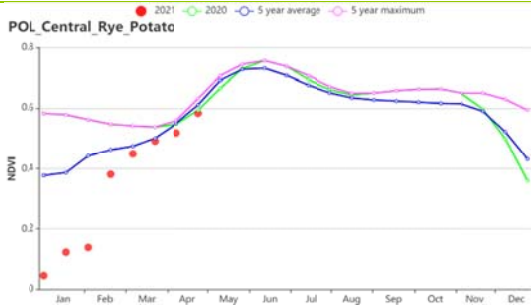
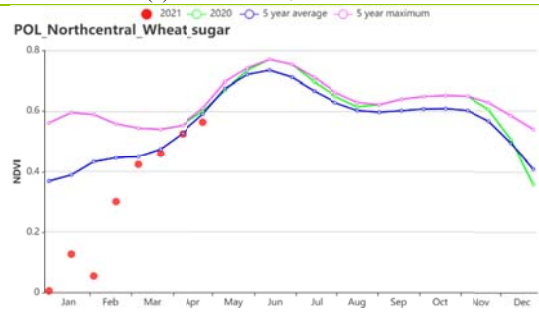
(d)NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



(e)NDVI 距平聚类过程线



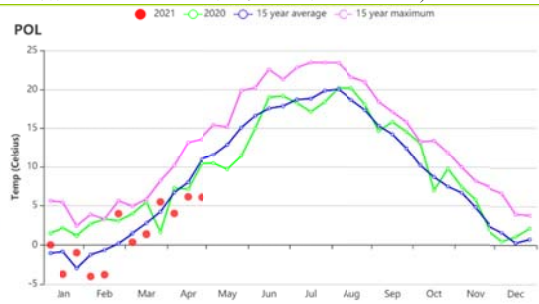
(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线(北部燕麦马铃薯产区 (左) 和中北部小麦甘蔗产区 (右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线(中部黑麦马铃薯产区 (左) 和南部小麦甘蔗产区 (右))



(h)降水时间过程线



(i)温度时间过程线

表 3.61 波兰农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
北部燕麦马铃薯产区	262	-1	1.1	-0.8	399	-10	406	-9
中北部小麦甘蔗产区	252	5	1.6	-0.8	408	-11	422	-9
中部黑麦马铃薯产区	262	3	1.6	-1.1	432	-8	423	-11
南部小麦甘蔗产区	280	6	0.8	-1.2	488	-5	400	-12

表 3.62 波兰农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
北部燕麦马铃薯产区	96	-2	0.82
中北部小麦甘蔗产区	95	-3	0.83
中部黑麦马铃薯产区	97	-2	0.84
南部小麦甘蔗产区	94	-5	0.81

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[ROU] 罗马尼亚

监测期内，罗马尼亚主要种植作物为冬小麦，于去年十月份播种。全国范围内，降水相比平均水平偏高 11%，平均温度偏低 0.6 摄氏度，光合有效辐射偏低 2%。尽管有相对适宜的降雨和温度条件，由于辐射减少，潜在生物量偏低 3%。罗马尼亚耕地种植比例偏低 8%，最佳植被状况指数为 0.85。根据 NDVI 过程线，作物长势在三月底和四月份低于平均，这与四月份偏低的温度情况一致。NDVI 在四月底回升至平均水平。总体上罗马尼亚的作物长势良好。

区域分析

该国的三个主要农业生态区为中部地区(160)、南部和东部平原地区(161)、以及西部地区(162)三个区域。

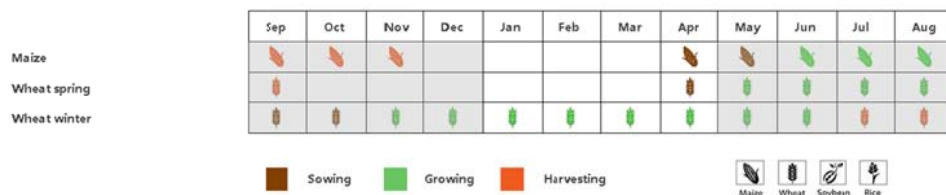
中部地区的降水相比平均偏高 14%，平均温度和光合有效辐射偏低 1.0°C 和 2%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示作物长势在 1 月和 2 月好于平均，在 3 月和 4 月低于平均。区域最佳植被状况指数平均值为 0.80。NDVI 空间聚类图显示 NDVI 在三月和四月低于平均水平，由于中部区域的耕地面积较小，该地区的 NDVI 表现对全国的影响不大。

南部和东部平原地区的降水偏低 10%，平均温度位于平均水平，光合有效辐射偏低 2%，潜在生物量偏高 1%，基于 NDVI 的作物生长过程线显示作物长势在 3 月之后低于平均，在四月底回升至平均水平。区域最佳植被状况指数平均值为 0.88，且分布图显示区域大部分中部和东南地区（靠近图尔恰和康斯坦察）的 VCI 值在 3 月份降低，主要为深绿和红色线表示，该区域的耕地大约占整个罗马尼亚的 14.3%。监测结果显示区域作物长势欠佳。

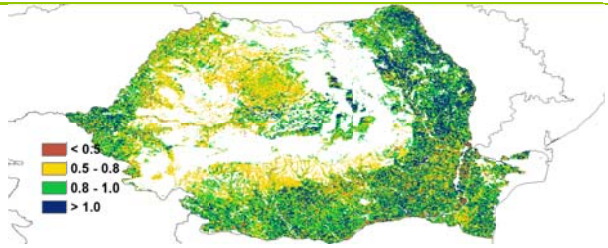
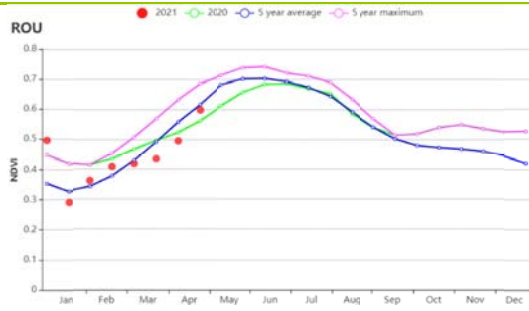
西部地区的降水偏高 8%，平均温度偏低 1.0°C，光合有效辐射偏低 2%，潜在生物量偏低 7%。区域最佳植被状况指数平均值为 0.78，空间分布图显示在中部区域 VCI 位于 0.5 到 0.8 之间。NDVI 空间聚类图显示作物长势在 3 月中旬之后低于平均。

总体上，相比平均水平偏低的温度使作物在三月和四月初生长放缓，好于平均的降水条件有利于冬小麦的灌浆生长。

图 3.37 2021 年 1-4 月罗马尼亚作物长势

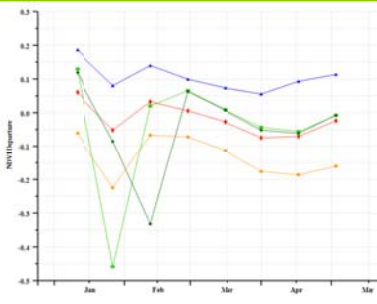
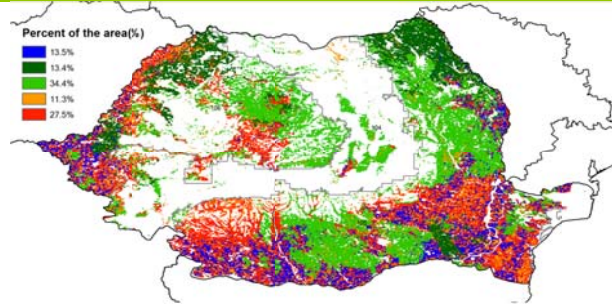


(a). 主要作物物候历



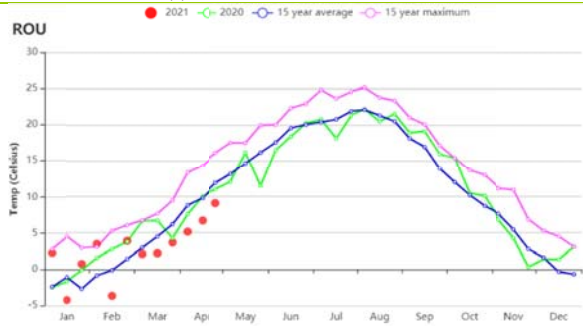
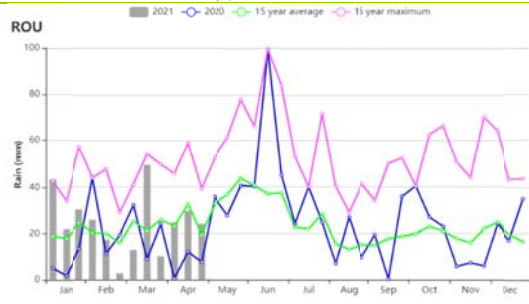
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(c) 最佳植被状况指数



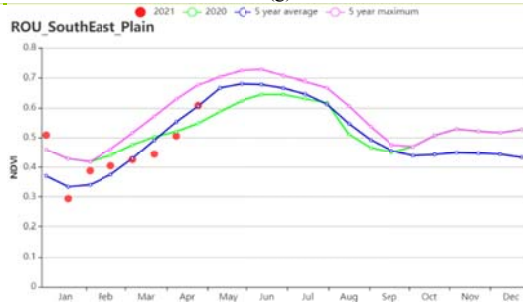
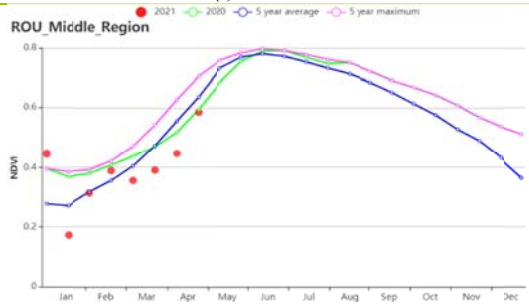
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

(e) NDVI 距平聚类过程线

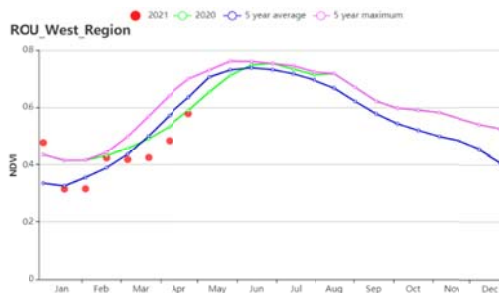


(f) 降水时间过程线

(g) 温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (中部地区 (左) 和干旱放牧区 (右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (干旱区与灌溉农业交错区 (左) 和干旱地区 (右))

表 3.63 罗马尼亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
西部地区	336	14	1.1	-1	619	-2	410	-7
中部地区	270	10	3.3	0	641	-2	504	1
南部和东部平原地区	295	8	2.4	-1	629	-2	454	-7

表 3.64 罗马尼亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
西部地区	93	-5	0.80
中部地区	93	0	0.88
南部和东部平原地区	92	-5	0.78

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[RUS] 俄罗斯

在俄罗斯，1月至4月可以分为两个阶段：雪融化阶段和作物生长初始阶段，南部春季作物4月开始播种。

由于大雪覆盖，3月下旬前 NDVI 一直保持在较低水平。4月份 NDVI 总体上仍低于近5年平均水平。降水量方面，除了4月超过上一年和过去15年平均水平外，其余时段和上年同期水平持平。直至3月底，平均气温一直低于去年同期水平。

冬季作物主产区 NDVI 在监测期大部分时段低于同期平均水平。在伏尔加河中游、西伯利亚、俄罗斯中部地区和中央黑土区，最佳植被状况指数低于0.8。高加索北部和南部地区 NDVI 水平在4月高于同期平均水平，这些区域最佳植被状况指数处于0.8至1之间。

俄罗斯的冬季作物受到了2020年秋季以来降水不足的影响，它减缓了作物的发芽速度，进而影响到后期的作物生长状况，这一点由监测期内 NDVI 低于近5年和去年同期平均水平反映。伏尔加河中游、俄罗斯中部地区和中央黑土区作物可能受到冬季休眠期土壤出现冰壳害而更加恶化。南部地区的气候条件相对较好。根据现有的分析结果，预计冬小麦产量较去年同期有所下降。

区域分析

根据作物种植制度、气候条件和地形条件，可以将俄罗斯分为12个农业生态分区，其中9个与作物种植相关，包括高加索南部、高加索北部、俄罗斯中部地区、中央黑土区、伏尔加河中游、乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区、西伯利亚西部、西伯利亚中部和东西伯利亚地区。

高加索南部

与过去15年平均水平相比，降水量接近平均水平，平均气温偏高0.4℃，光合有效辐射水平偏低5%，潜在生物量水平偏低1%。耕地种植比例较近5年平均水平低了8%，最佳植被状况指数为0.84。4月中旬前，NDVI 低于近5年平均水平和上一年同期水平。总的来说，本次监测期农业气候条件对冬季作物生长是有利的，去年秋季干旱的负面影响也得到了补偿，作物生长状态在4月份达到了去年同期及近5年平均水平。预计冬季作物产量和去年水平相当。

高加索北部

本区降水量高出平均水平26%，平均气温持平，光合有效辐射偏低12%，潜在生物量水平偏低10%。耕地种植比例较近5年平均水平低了36%，最佳植被状况指数为0.65。NDVI 持续低于近5年平均水平和去年同期，本区冬季作物生长状况在平均水平以下，预期产量可能有所下降。

俄罗斯中部地区和中央黑土区

俄罗斯中部地区和中央黑土区的累计降水量分别高于过去15年平均水平19%和22%，平均气温分别偏低0.9℃和0.3℃，光合有效辐射分别偏低17%和10%，潜在生物量水平分别偏低11%和8%。两个分区的耕地种植比例较近5年平均水平分别偏低27%和57%，最佳植被状况指数分别为0.87和0.61。NDVI 水平低于近5年平均水平和去年同期水平。两个分区的冬季作物受到了2020年秋季干旱和冬季土壤表面结冰等不利影响，预计产量将低于去年。

伏尔加河中游

与过去15年同期平均水平相比，累计降水量增长9%，平均气温下降了0.2℃，光合有效辐射水平偏低8%，潜在生物量偏低6%。耕地种植比例较近5年平均水平

减少 49%，最佳植被状况指数为 0.73。直到 4 月达到上一年同期水平前，NDVI 一直低于近 5 年平均水平和去年同期水平。本分区冬季作物受到了 2020 年秋季干旱和冬季土壤表面结冰等不利影响，预计产量将低于去年。

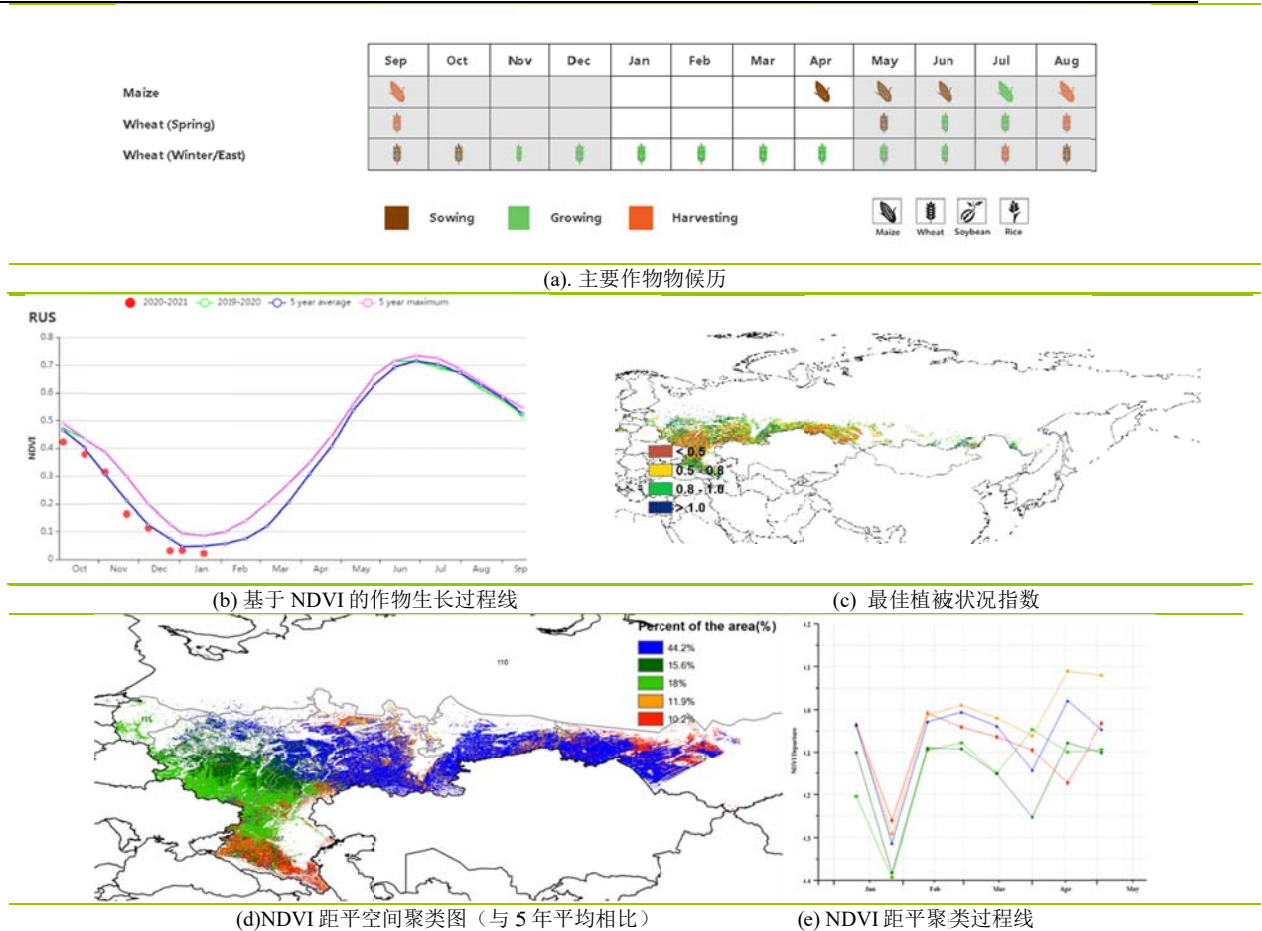
乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区

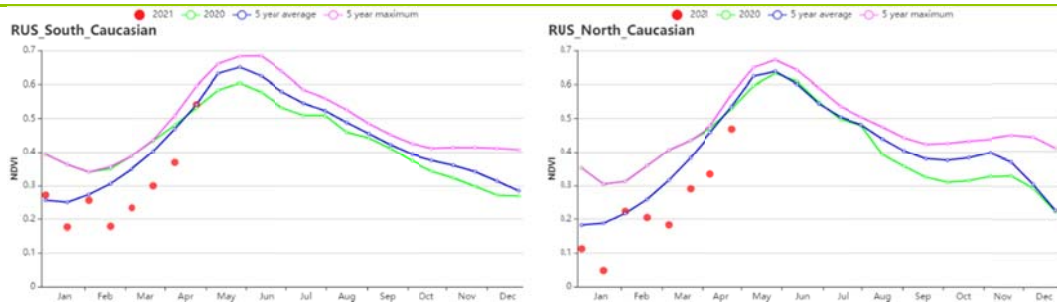
本分区累计降水量较过去 15 年平均水平偏低 11%，平均气温偏低 0.3℃，光合有效辐射水平偏低 2%，潜在生物量水平偏低 5%。耕地种植比例较近 5 年平均水平偏高 20%，最佳植被状况指数为 0.90。本分区 NDVI 与近 5 年平均水平和上一年同期水平相当，作物生长正常，预计产量会高于去年。

西伯利亚西部、西伯利亚中部和东西伯利亚

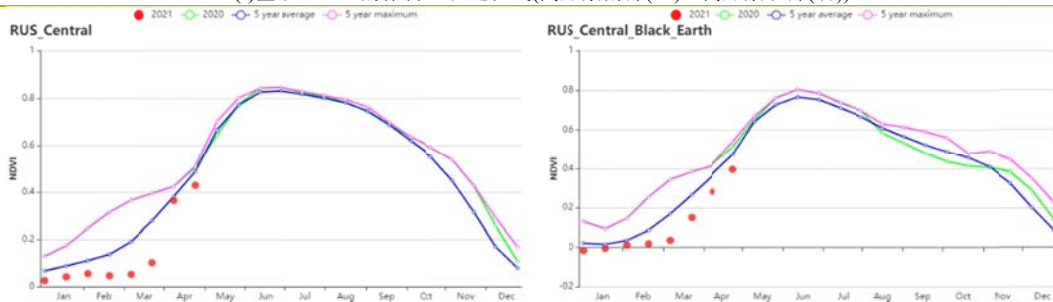
与过去 15 年同期平均水平相比，西伯利亚西部、西伯利亚中部和东西伯利亚累计降水量分别偏高 14%、30%和 15%，西伯利亚西部气温偏低 0.3℃，而西伯利亚中部和东西伯利亚平均气温分别偏高 0.3℃和 0.6℃。由于农气条件欠佳，西伯利亚西部和西伯利亚中部潜在生物量水平分别偏低 12%和 3%。西伯利亚西部耕地种植比例较近 5 年平均水平减少 60%，其余两个分区则增加了 9%。NDVI 低于或接近近 5 年平均水平和上一年同期水平，考虑到三个分区的冬季作物种植面积不大，虽然农气条件欠佳，但对整个俄罗斯联邦冬季作物的产量几乎没有影响。

图 3.38 2021 年 1-4 月俄罗斯作物长势

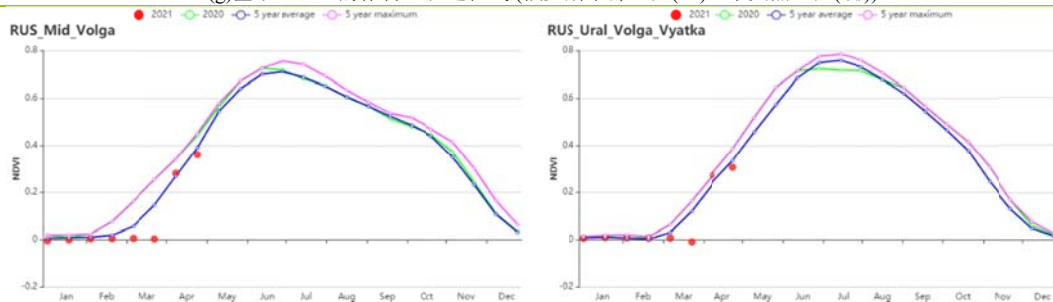




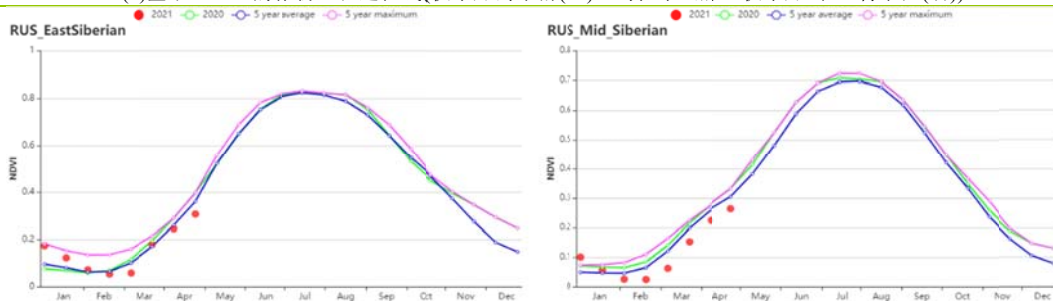
(f)基于NDVI的作物生长过程线(高加索南部(左), 高加索北部(右))



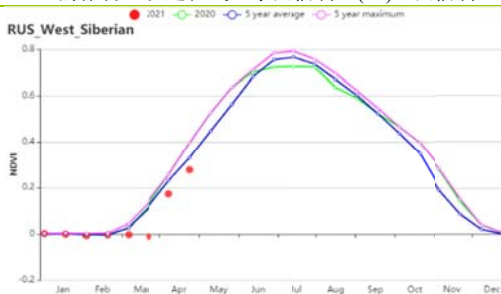
(g)基于NDVI的作物生长过程线(俄罗斯中部地区(左), 中央黑土区(右))



(h)基于NDVI的作物生长过程线(伏尔加河中游(左), 乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区(右))



(i)基于NDVI的作物生长过程线(东西伯利亚(左), 西伯利亚中部(右))



(j)基于NDVI的作物生长过程线(西伯利亚西部)

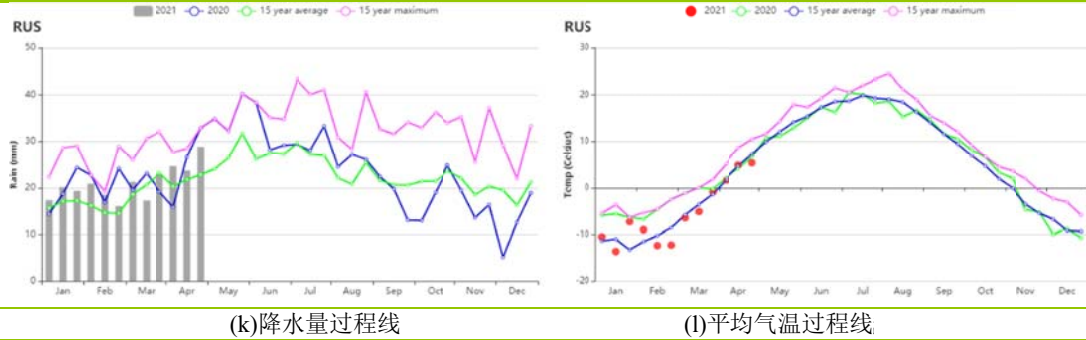


表 3.65 俄罗斯农业生态分区 2021 年 1 月-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

分区	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
阿穆尔和滨海边疆区	151	25	-9.5	0.9	663	-5	224	10
俄罗斯中部地区	312	19	-3.9	-0.9	317	-17	275	-11
中央黑土区	313	22	-2.3	-0.3	406	-10	324	-8
东西伯利亚	223	15	-9.4	0.6	620	-4	218	7
西伯利亚中部	159	30	-11.4	0.3	604	-5	164	-3
伏尔加河中游	277	9	-5.4	-0.2	398	-8	259	-6
俄罗斯西北部	276	2	-3.4	-0.8	302	-16	428	-4
高加索北部	314	26	1.4	0.0	520	-12	281	-10
高加索南部	280	0	1.7	0.4	644	-5	411	-1
乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区	168	-11	-7.7	-0.3	425	-2	224	-5
西伯利亚西部	-	-	-	-	-	-	-	-
亚北极区西部	216	14	-8.4	-0.3	448	-7	216	-5

表 3.66 俄罗斯农业生态分区 2021 年 1 月-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

分区	耕地种植比例		复种指数		最佳植被状况指数
	当前值 (%)	距平 (%)	当前值(%)	距平(%)	当前值
阿穆尔和滨海边疆区	4	-27	0.93	4	-27
俄罗斯中部地区	53	-27	0.87	53	-27
中央黑土区	26	-57	0.61	26	-57
东西伯利亚	26	9	0.81	26	9
西伯利亚中部	6	9	0.87	6	9
伏尔加河中游	17	-49	0.73	17	-49
俄罗斯西北部	55	-19	0.82	55	-19

高加索北部	47	-36	0.65	47	-36
高加索南部	69	-8	0.84	69	-8
乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区	81	20	0.90	81	20
西伯利亚西部	4	-60	0.82	4	-60
亚北极区西部	1	-91	0.62	1	-91

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS **THA** TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[THA] 泰国

该报告涵盖了 11 月播种、4 月收获的旱季稻米的生长季。玉米的播种于四月开始。降水量略高于平均水平 (+ 3%)，而温度和太阳辐射则低于 15 年平均 (TEMP -0.5°C，RADPAR -7%)。潜在累计生物量减少了 1%。NDVI 生长过程线普遍低于 5 年平均水平。最大植被状况指数 (VCIx) 较高，为 0.94。生长季节的耕地种植比例 (CALF) 接近平均水平。NDVI 过程线、较高的 VCIx 和接近平均 CALF，表明作物长势略低于平均水平。

区域分析

区域分析包括以下四个分区：**中部双季和三季稻种植区 (115)**，**园艺种植区 (116)**，**西南山区 (117)** 和**单季水稻种植区 (118)**。这些农业生态区的划分主要由水稻种植模式决定。

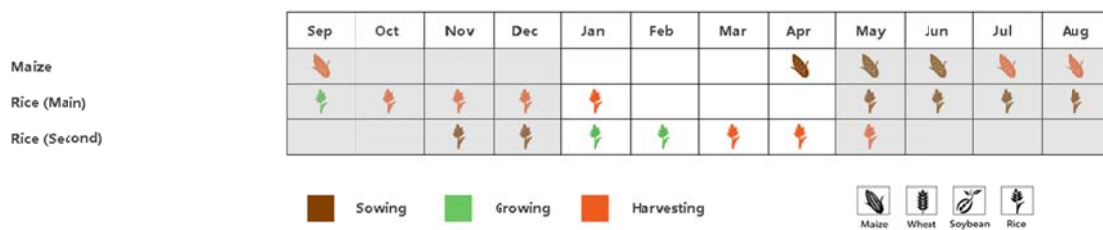
中部双季稻和三季稻种植区的指标与全国相似，其温度和辐射均低于平均水平 (TEMP -0.5°C，RADPAR -9%)，而降雨比 15 年平均水平高 12%。这些天气因素导致生物量增加 14%。耕地种植比例变化不大，最大 VCI 为 0.93。根据 NDVI 生长过程线，2021 年 1 月至 3 月 NDVI 值高于上一年，接近的 5 年平均值。4 月，NDVI 超过了 5 年的平均水平。预计第二季水稻产量将高于去年。

在单季稻地区，温度和辐射均低于平均水平 (分别为-0.9°C 和-7%)，降雨量增加了 23%。潜在累计生物量比 15 年的平均水平低 10%。VCIx 为 0.95，耕地种植比例没有变化

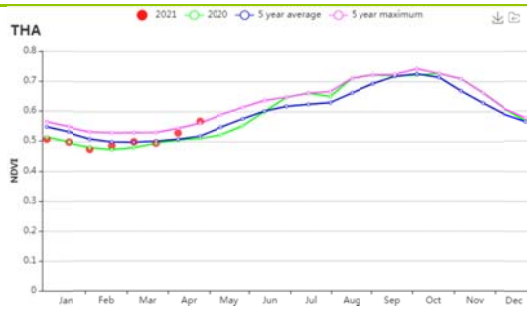
丘陵地区的作物生长条件与平均条件相比较为干燥 (RAIN -9%)。温度略低 (-0.2°C)，太阳辐射比平均水平低 6%。潜在累计生物量增加了 3%。VCIx 为 0.93。

东南园艺区的降雨量高于平均水平 (RAIN + 29%)，而温度和太阳辐射却低于平均水平 (TEMP -0.7%，RADPAR -11%)，导致潜在累计生物量减少 (BIOMSS - 8%)。

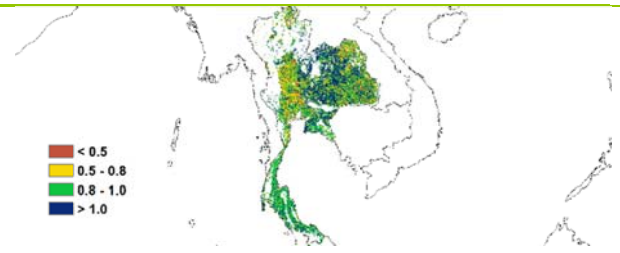
图 3.39 2021 年 1-4 月泰国作物长势



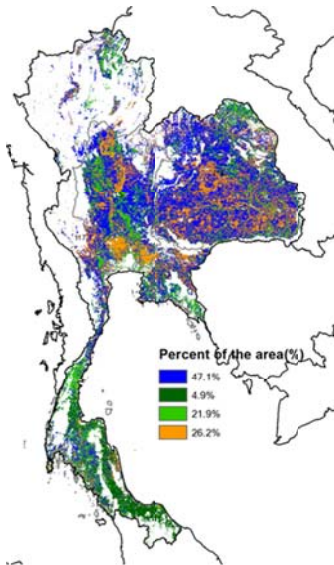
(a). 主要作物物候历



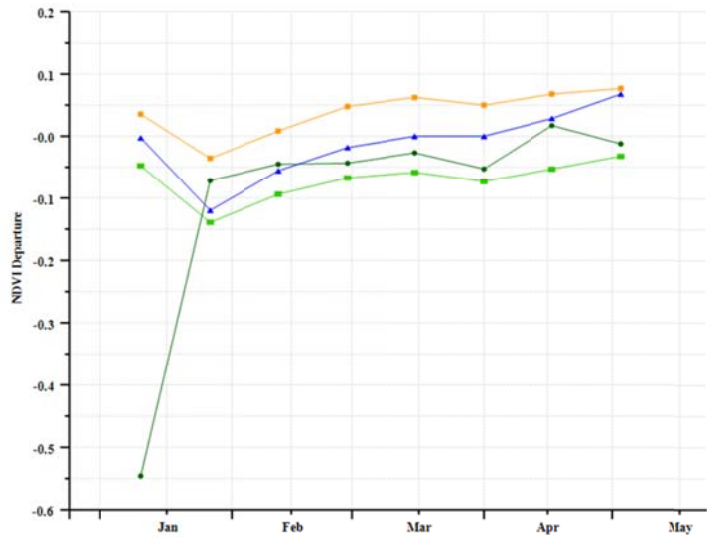
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



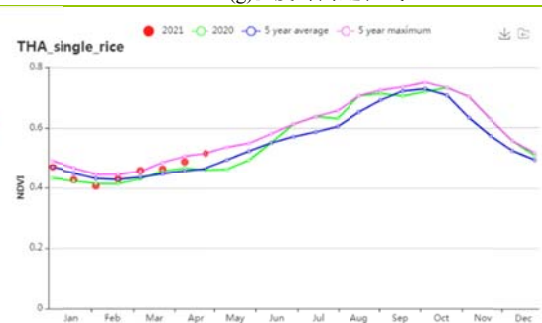
(e) NDVI 距平聚类过程线



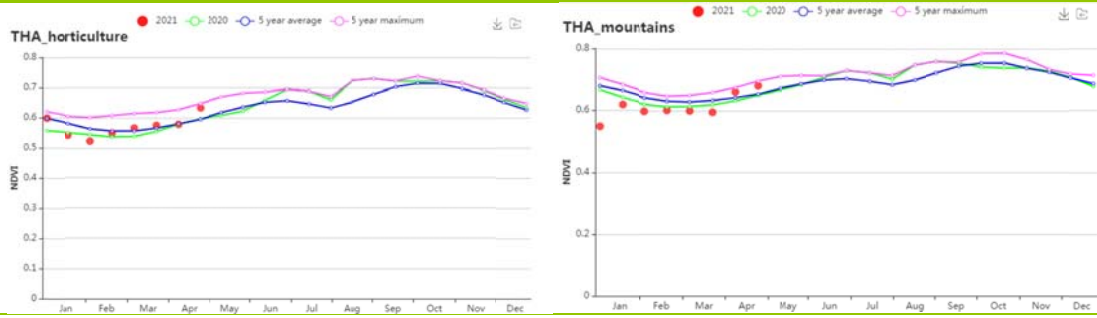
(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线(中部双季和季稻种植区(左)和东北部单季水稻种植区(右))



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线(东南部园艺种植区 (左) 和西部、南部山地区域 (右))

表 3.67 泰国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m2)	距平(%)	当前值 (gDM/m2)	距平(%)
双季/三季稻种植区	416	12	22.8	-0.5	971	-9	697	14
园艺种植区	508	29	24.1	-0.7	967	-11	820	-8
山区区域	518	-9	22.1	-0.2	1011	-6	765	3
单季水稻种植区	346	23	21.7	-0.9	970	-7	579	-10

表 3.68 泰国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
双季/三季稻种植区	99	0	0.93
园艺种植区	99	0	0.93
山区区域	100	0	0.93
单季水稻种植区	100	0	0.95

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA **TUR** UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[TUR] 土耳其

在整个监测期间，土耳其的作物生长状况均劣于平均水平，但在 4 月下旬有所改善，恢复至接近平均水平。在监测期末，玉米和水稻已播种，而冬小麦仍处于生长后期。累积降水量 (-7%) 低于平均水平，而光合有效辐射 (+0%) 和平均气温 (+0.2°C) 则接近平均水平，这导致潜在生物量 (-3%) 低于平均水平。耕地种植比例下降了 7%，全国最佳植被状况指数平均值为 0.79。

从 NDVI 距平空间聚类图与对应的距平聚类过程线来看，作物生长状况优于平均水平的地区主要分布在土耳其西部和西北部的埃迪尔内、特基尔达格、基克拉雷利、巴勒克瑟西尔、马尼萨、伊兹密尔和艾登省，以及土耳其东南部的哈塔伊、桑尼乌法和马尔丁省。土耳其东部、中部和中西部地区的作物长势在监测期内一直劣于平均水平，主要分布在博卢、比利奇克、库塔希亚、埃斯基谢希尔、阿菲永卡拉希萨尔、锡瓦斯、宾戈尔、穆斯、埃尔祖鲁姆和比特利斯等省。总体而言，如果未来几个月的降水量正常，则冬季作物的产量有望接近于平均水平。

区域分析

土耳其包括四个农业生态区：黑海地区，中部安那托利亚地区，东部安那托利亚地区和马尔马拉海、爱琴海、地中海地区。

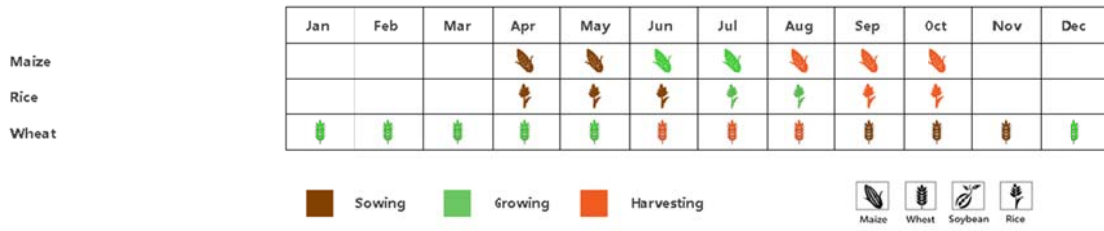
在**黑海地区**，除了一月初，整个监测期内的作物长势均劣于平均水平。降水好于平均(RAIN +3%)，气温位于平均水平，光合有效辐射 (-4%) 低于平均水平。潜在生物量较平均水平偏低 2%。最佳植被状况指数平均值为 0.81，耕地种植比例下降 8%，作物产量预计低于平均水平。

中部安那托利亚地区是土耳其的主要粮食产区。在整个监测期内，作物长势略低于平均水平。降水 (-10%) 和光合有效辐射 (-1%) 均低于平均值。虽然温度 (0.0°C) 处于平均水平，但是潜在生物量下降了 4%。耕地种植比例较平均水平偏低 18%，为土耳其四个农业生态区中跌幅最大的区域。最佳植被状况指数平均值为 0.75，该区农作物的状况预计低于平均水平。

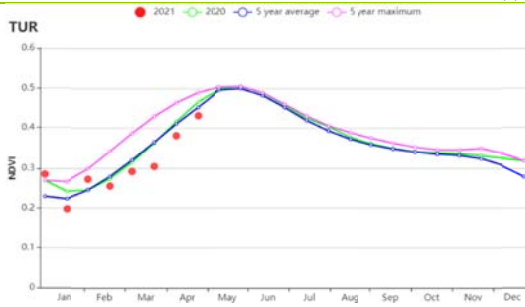
在**东部安那托利亚地区**，作物生长状况在 1 月上旬和中旬优于并接近平均水平，但随后又劣于平均水平。该区域的降水 (-12%) 低于平均，温度 (+1.1°C) 和光合有效辐射 (+4%) 好于平均，潜在生物量增加 1%。耕地种植比例降低了 7%，最佳植被状况指数平均值为 0.84。该区域的作物长势趋于正常。

如**马尔马拉海、爱琴海、地中海地区**基于 NDVI 的作物生长过程线图所示，在监测期内，作物长势处于平均水平或略优于平均水平。降水量 (-6%) 低于平均水平，气温 (+0.2°C)、和光合有效辐射 (+0%) 均位于平均值。耕地种植比例高于平均水平 (+1%)，为土耳其四个农业生态区中唯一一个较平均水平有所偏高的区域。另外，该区域的最佳植被状况指数为 0.82。该区的作物生长前景十分有利。

图 3.40 2021 年 1-4 月土耳其作物长势

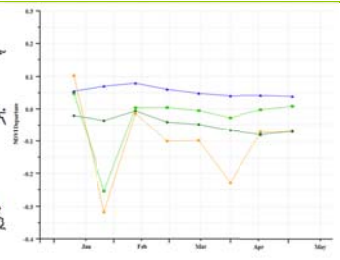
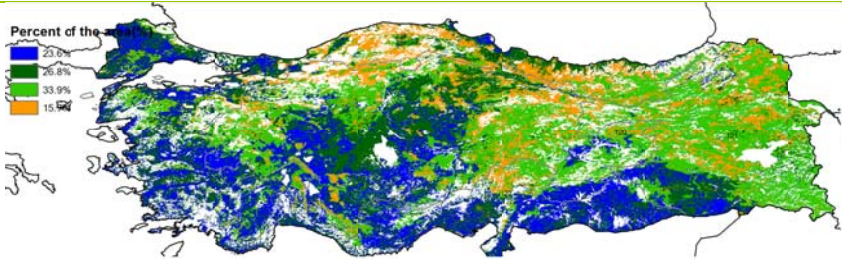


(a). 主要作物物候历



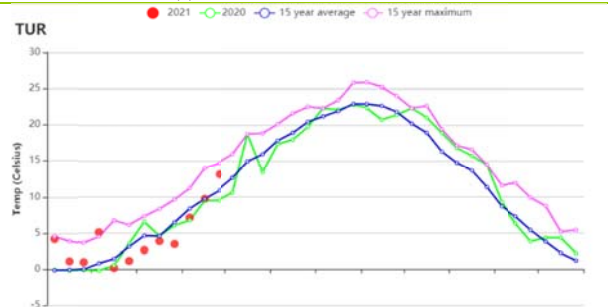
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(c) 最佳植被状况指数



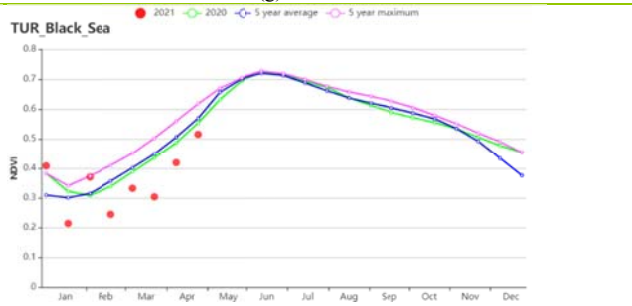
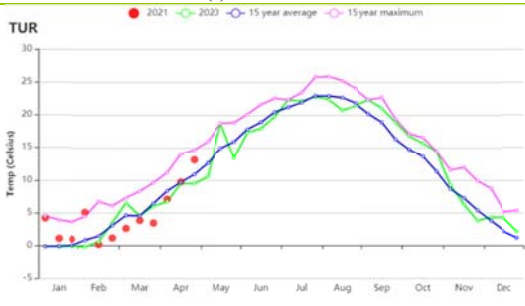
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)

(e) NDVI 距平聚类过程线

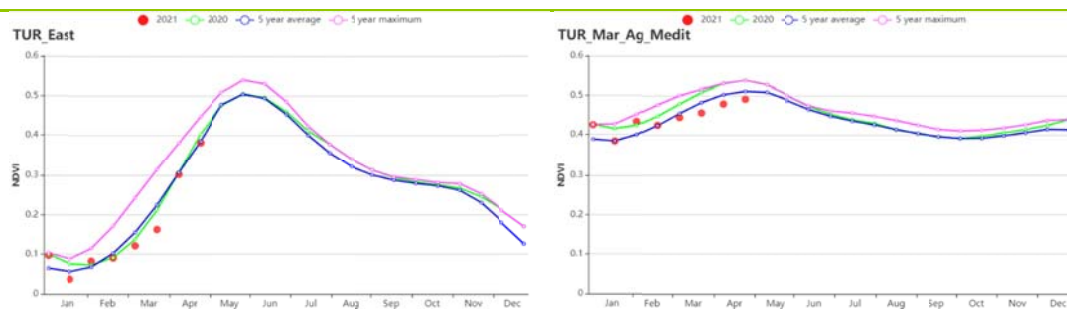


(f) 降水时间过程线

(g) 温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线(黑海地区(左)和中部安那托利亚地区(右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线（半干旱草原区（左）和地中海气候带（右））

表 3.69 土耳其农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
黑海地区	442	3	2.3	0.0	685	-4	476	-2
中部安那托利亚地区	268	-10	3.1	0.0	814	-1	477	-4
东部安那托利亚地区	380	-12	1.1	0.8	852	4	427	1
马尔马拉海、爱琴海、地中海地区	369	-6	7.5	0.2	833	0	603	-5

表 3.70 土耳其农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
黑海地区	70	-8	0.81
中部安那托利亚地区	36	-18	0.75
东部安那托利亚地区	36	-7	0.84
马尔马拉海、爱琴海、地中海地区	75	1	0.82

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR **UKR** USA UZB VNM ZAF ZMB

[UKR] 乌克兰

玉米和小麦是乌克兰主要的两种经济作物。在本监测期内，冬小麦和油菜处在生长期，而玉米则要等到5月份才开始种植。

国家尺度的农气指标显示，降水量达到 270mm，较 15 年平均水平偏高 13%，但平均气温 (0.6°C, -0.9°C) 和光和有效辐射 (484 MJ/m², -9%) 均低于平均水平。由于低温和日照较少，作物春季返绿的物候被延迟了，导致潜在生物量预计将偏低 8%。耕地种植比例为 69%，降低了 14%，同时最佳植被状况指数仅达到 0.81。根据全国的作物状况生长曲线情况，NDVI 在监测期初期由于冰雪覆盖，远低于 5 年平均水平，随后 NDVI 逐渐恢复直至接近平均水平。从地域上看，乌克兰北部和东部地区 (占耕地总面积的 47.9%)，中部和西部乌克兰地区 (占耕地总面积的 47.9%) 作物生长较慢。与 NDVI 空间分布格局一直，最佳植被状况指数在东部大部地区低于 0.5，在西部介于 0.5 至 0.8 之间。

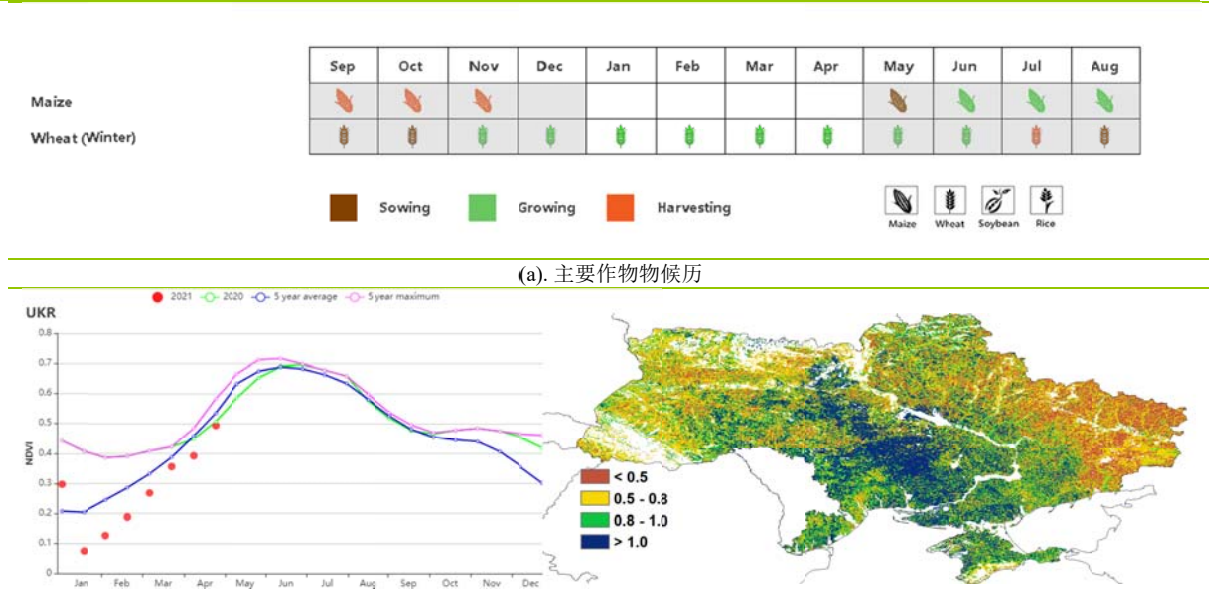
去年秋天小麦种植起步较晚，春季气温低于平均水平，导致小麦发育缓慢。然而，土壤水分条件是有利的，作物长势被评估为正常。

区域分析

根据区域种植制度、所属气候区及地形条件，将乌克兰划分为 4 个农业生态区，分别为中部小麦产区 (包括波尔塔瓦、切尔卡瑟、第聂伯罗彼得罗夫斯克等州)、北部小麦产区 (包括里夫内、日托米尔、基辅等州)、东喀尔巴阡山地区 (利沃夫、外喀尔巴阡和伊万诺-弗兰科夫斯克等州) 和南部小麦和玉米产区 (尼古拉耶夫、赫尔松和扎波里日亚等州)。

本监测期内，4 个农业生态区农气/农情指标，作物长势曲线发展变化趋势基本一致。降水量从南部小麦与玉米产区至东喀尔巴阡山地区分别较 15 年平均水平偏高 11%至 19%，平均气温偏低 0.5°C至 1.2 °C，光合有效辐射降低 6%至 10%不等。与国家尺度相似，4 个农业区潜在生物量预计较 15 年平均水平偏低 3%至 13%。本季耕地种植面积低于平均水平 14%至 15%，最佳植被状况指数在 0.77 至 0.85 之间，均处于相对较低水平。但由于降水充足，作物长势逐渐改善。

图 3.41 2021 年 1-4 月乌克兰作物长势



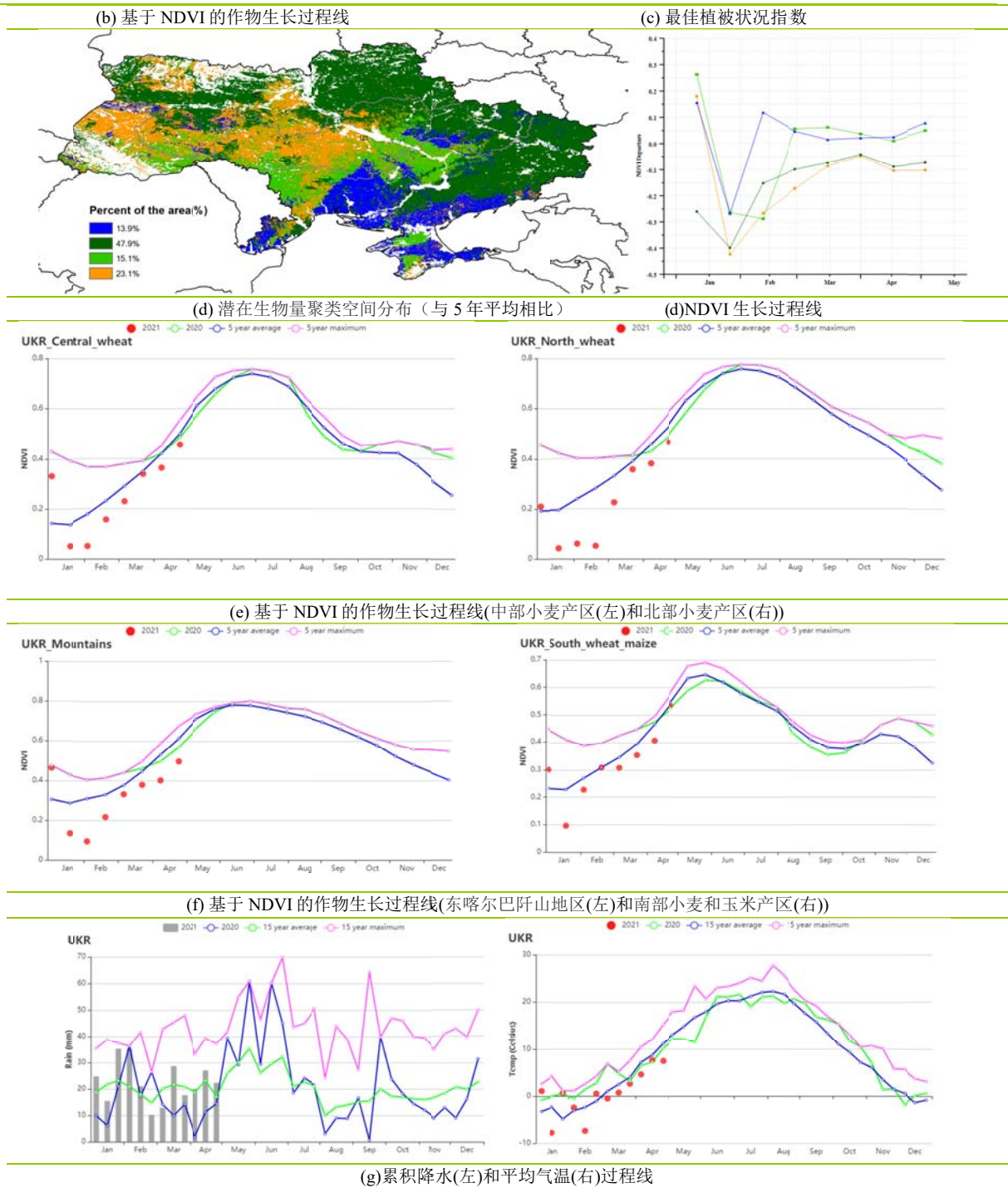


表 3.71 乌克兰农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
中部小麦产区	266	16	0.0	-1.0	468	-10	385	-11
东喀尔巴阡山地区	334	19	0.4	-1.1	520	-6	389	-13
北部小麦产区	278	12	-0.3	-1.2	440	-8	372	-13
南部小麦和玉米产区	244	11	1.6	-0.5	519	-9	443	-3

表 3.72 乌克兰农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

分区	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
中部小麦产区	61	-14	0.85
东喀尔巴阡山地区	82	-15	0.73
北部小麦产区	69	-15	0.77
南部小麦和玉米产区	70	-15	0.82

[USA] 美国

本报告的监测期从 2021 年 1 月开始，到 2021 年 4 月结束。在此期间，南方地区的冬小麦已经苏醒，并在 4 月下旬进入抽穗期。春小麦、玉米、大豆和水稻的播种于 3 月下旬开始，将持续到 5 月初。总体而言，作物状况略低于 5 年平均水平。

在全国范围内，监测期农业气候条件接近平均水平，与过去 15 年平均水平相比，降水、温度和光合有效辐射偏低 5%、0.5°C 和 2%。降水显著低于平均水平的州包括：加利福尼亚州、北达科他州、蒙大拿州、爱达荷州、印第安纳州、密歇根州的降水分别偏低 40%、32%、23%、20%、20% 和 28%。监测期内，加利福尼亚旱情十分严重，尽管该州大多数田地都属于灌溉农田，然而，由于长期的干旱，美国西部水库的水位已经低于平均水平，因此供水受到限制。

在美国的大多数小麦生产地区，水是限制产量的最关键因素。冬小麦的头号生产州堪萨斯州的降水量高于平均水平 20%，这对冬小麦的生长是有利的。俄克拉荷马州和德克萨斯州也是美国重要的冬小麦生产州。俄克拉荷马州 (8%) 和德克萨斯州 (-4%) 的降水量小幅偏离平均水平，这为冬小麦的生长提供了正常的土壤水分供给。2 月中旬发生了一次强寒潮，似乎它没有对冬小麦造成太大的伤害。在全国范围内，VCIx 值为 0.75，表明该监测期内作物状况一般。VCIx 值较低 (<0.5) 的像素主要位于大平原西部，这主要是那里的冬小麦生长被推迟导致的。异常低温也阻碍了春季作物的播种和出苗。耕地种植比例 (CALF) 比过去 5 年的平均值低 5%。简而言之，在此期间，CropWatch 评估的作物状况略低于平均水平。总体上对南部平原地区种植的小麦有利，但对西部和西北部地区不利。

区域分析

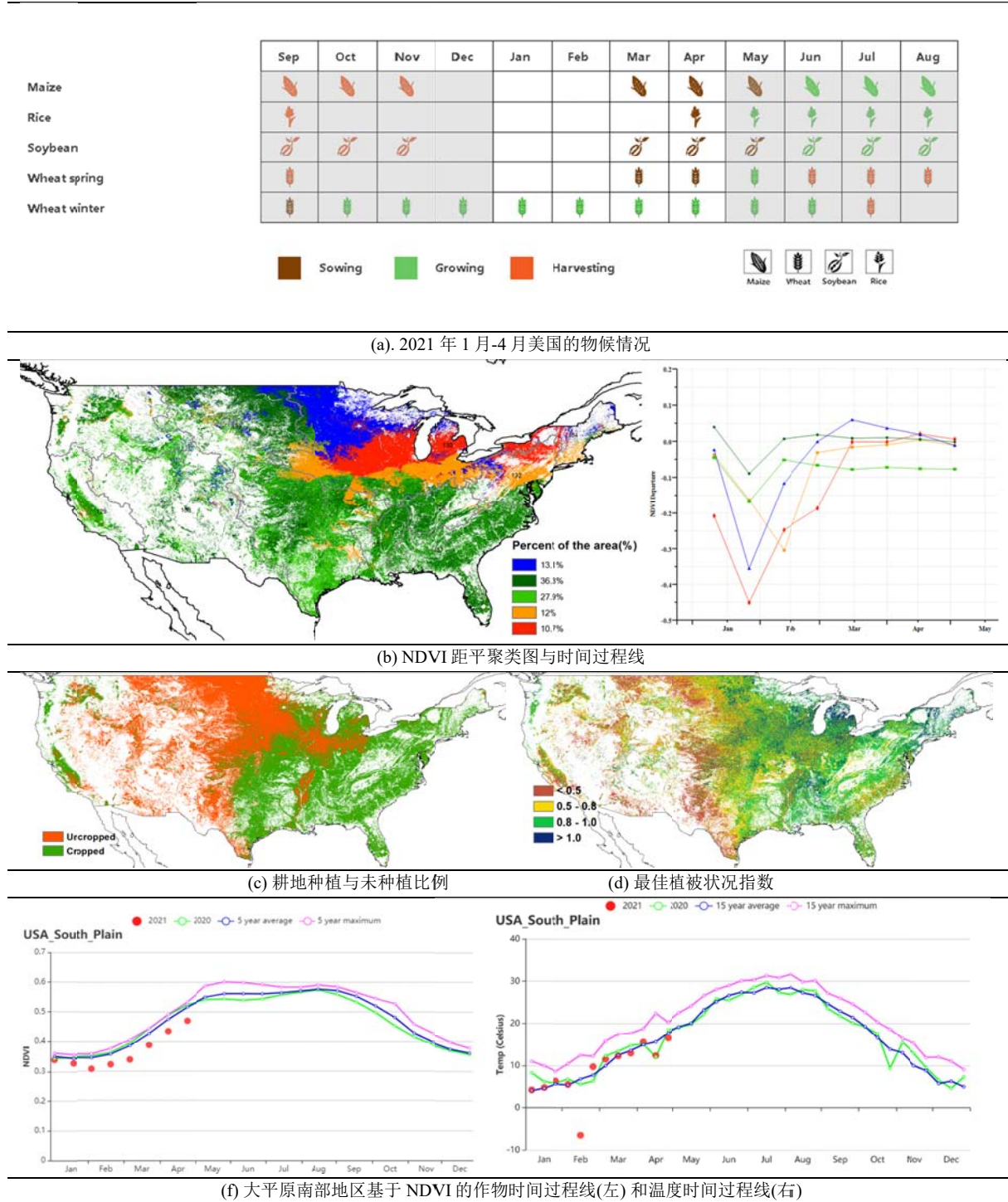
大平原南部作为美国最大的冬小麦生产地区，监测期内的 NDVI 时间过程线总体低于平均水平，最佳植被状况指数(VCIx)为 0.67，表明这一时期的作物状况低于平均水平。在此期间，该区域的降水量接近平均水平 (5%)，而温度和辐射明显低于 15 年平均水平，分别偏低 1.5°C 和 5%。由于降水充足，潜在生物量比平均水平偏高 2%。2 月中旬，一股强冷空气横扫了南部平原，导致气温大幅下降 (比 15 年平均气温低 15°C)。异常的低温，伴随着寡照，导致冬小麦返青的延迟。同时，与 5 年平均值相比，CALF 值比平均值低 10%。随着夏季的到来，冬小麦将进入籽粒灌浆和收获阶段。CropWatch 将密切关注该地区的农业气候条件、作物状况和冬小麦产量的变化。

西北地区是美国第二大冬小麦生产地区。监测期内的低于平均水平的 NDVI 时间过程线和值为 0.65 的最佳植被状况指数(VCIx)，表明作物状况低于平均水平。在此期间，该地区与 15YA 相比，降水短缺 17%，比常年干燥的条件也对夏季作物的种植和发芽产生了负面影响，与过去 5 年相比，该地区的耕地种植比例显著偏低 30% 以上。由于干旱条件，该地区的条件总体上是不利的。

加州是美国重要的冬小麦生产地区。低于平均水平的 NDVI 时间过程线和值为 0.60 的 VCIx 表明这一时期的作物状况不佳。该地区经历了严重的干旱，降水量较平均水平偏低 41%。3 月和 4 月是冬小麦的关键时期，因为一旦茎部开始伸长，需水量就会大大增加。然而，自 2 月份以来，该地区的降水一直明显低于平均水平。降水不足导致作物状况远低于平均水平。尽管 RADPAR 比平均水平高 8%，但由于干旱条

件，潜在生物量比平均水平低 22%。与过去 5 年相比，该地区的耕地种植比例显著偏低 17%以上。考虑到加州拥有完善的农业灌溉系统，可以为冬小麦生长提供必要的水，CropWatch 评估认为干旱对冬小麦产量的负面影响有限。

图 3.42 2021 年 1-4 月美国作物生产形势



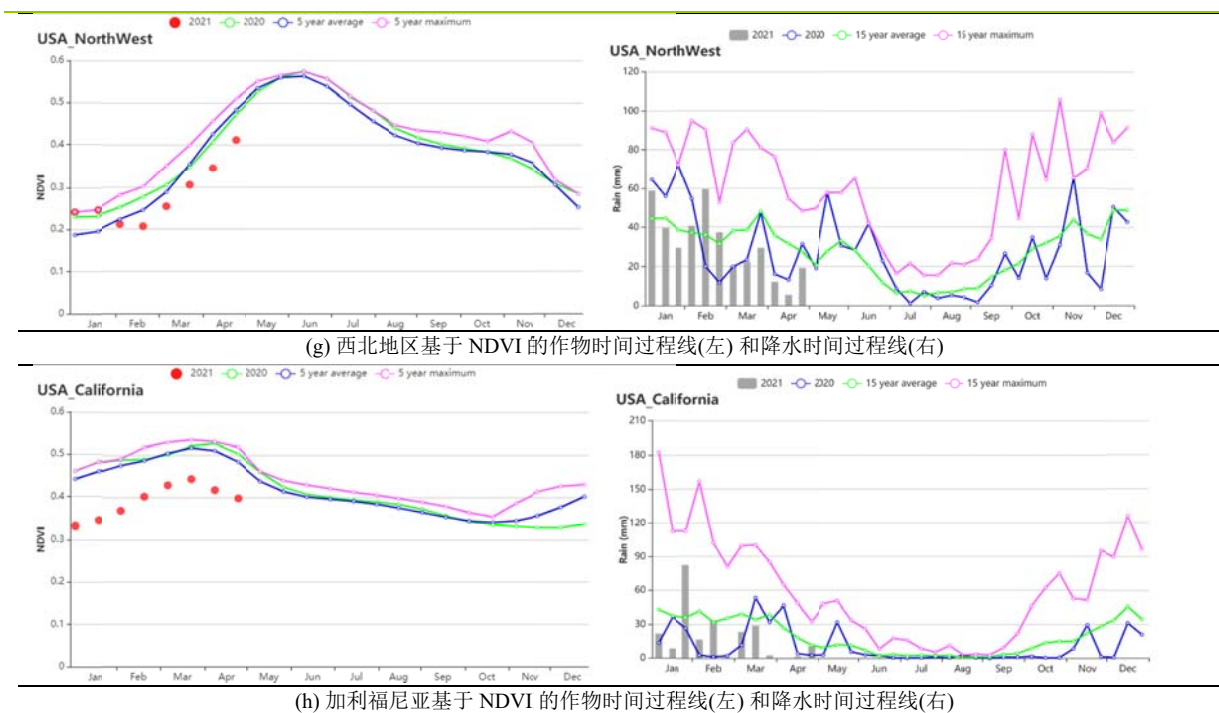


表 3.73 美国农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标

区域	降水		气温		光合有效辐射		潜在累积生物量	
	当前值 (mm)	距平	当前值(°C)	距平	当前值 (MJ/m ²)	距平	当前值 (gDM/m ²)	距平
青草区	502	-3	6.4	-0.2	753	0	664	-2
加利福尼亚	230	-41	8.7	0	962	8	404	-22
玉米带	300	-9	0.7	0.3	663	-3	443	5
密西西比河下游	542	1	10.5	-0.9	780	-4	838	-3
东北地区	371	-12	1.7	0.3	682	0	458	1
西北地区	374	-17	1.2	0	698	7	406	-1
大平原北部地区	179	-17	-1.3	0	749	0	360	-1
东南地区	465	8	12.1	-0.1	858	-3	836	2
大平原南部地区	301	5	8.8	-1.1	844	-4	569	2

表 3.74 美国农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值 (%)	距平 (%)	当前值
青草区	97	0	0.86
加利福尼亚	65	-17	0.6
玉米带	40	10	0.87
密西西比河下游	76	1	0.85
东北地区	97	4	0.91

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值 (%)	距平 (%)	当前值
西北地区	41	-30	0.65
大平原北部地区	4	-71	0.57
东南地区	99	0	0.83
大平原南部地区	58	-10	0.67

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA **UZB** VNM ZAF ZMB

[UZB] 乌兹别克斯坦

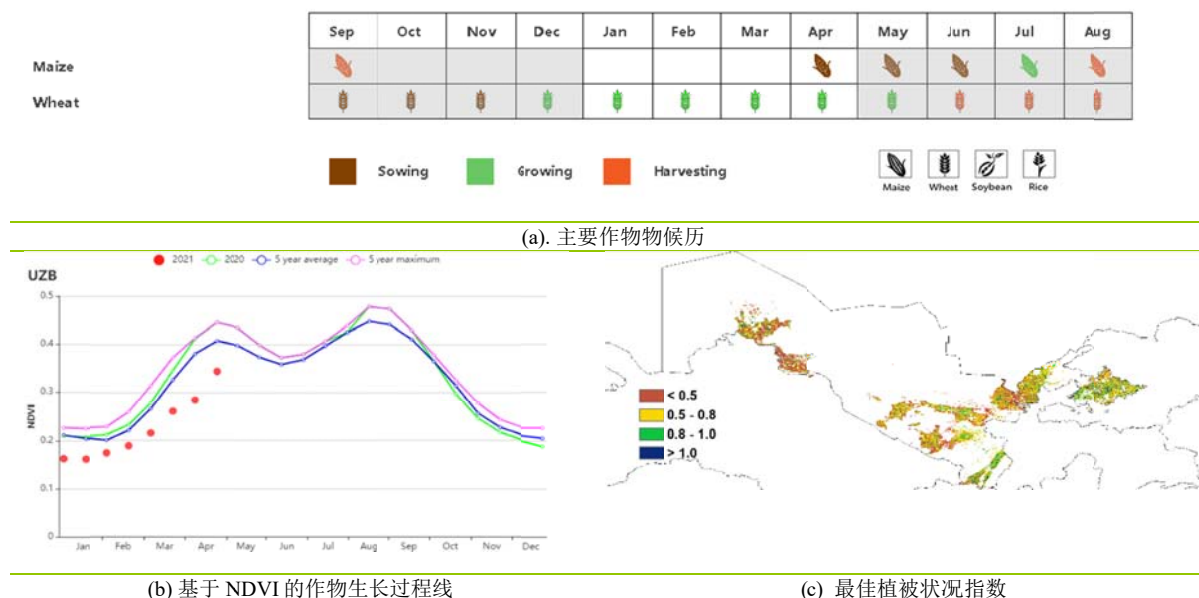
本通报监测期包括乌兹别克斯坦冬小麦主要生长期和玉米种植期。全国平均最佳植被状况指数为 0.59，耕地面积比例减少 44%。在农气指标中，降水量低于平均值 20%，而温度和光合有效辐射高于平均值（分别偏高 0.3℃和 4%）。除 3 月外，降水量普遍低于平均水平，这些因素综合导致了潜在生物量的下降（-9%）。基于 NDVI 的作物生长过程线所示，在 1 月至 4 月期间，作物长势低于近 5 年平均水平。NDVI 距平空间聚类过程线和聚类图所示，2 月至 3 月下旬，29% 的耕地面积的作物长势高于平均水平，主要包括群希罗省、阿尔廷库尔省、塔克塔库皮尔省、千贝省、贝鲁尼省、图尔特库尔省的部分地区，以及德瑙省、基塔布省和特尔梅兹省的小部分地区。在东部和南部大部分省份，约有 8% 的耕地面积在 3 月至 4 月期间的作物长势高于平均水平。其他地区的作物长势接近或低于平均水平。总体而言，由于 4 月份降水量不足，作物状况普遍不佳。

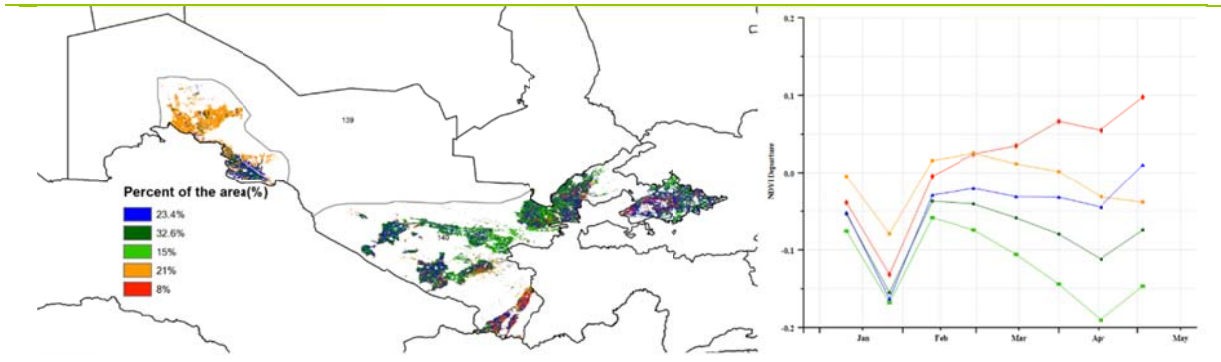
区域分析

在东部丘陵谷类区，1 月至 4 月下旬 NDVI 低于 5 年平均水平。降水量比平均水平低 21%，然而光合有效辐射和温度高于平均水平，分别偏高 5% 和 0.3℃，综合导致潜在生物量减少 11%。最佳植被状况指数为 0.61，耕地种植比例相对于平均水平下降 44%。总体来说作物长势的前景不利。

在咸海棉花区，监测期间的降水量和光合有效辐射低于平均水平，分别偏低 14% 和 2%，温度略低于平均水平，偏低 0.1℃。与 15 年平均水平相比，潜在生物量增加了 3%。本监测期并未开垦农田。

图 3.43 2021 年 1-4 月乌兹别克斯坦作物长势



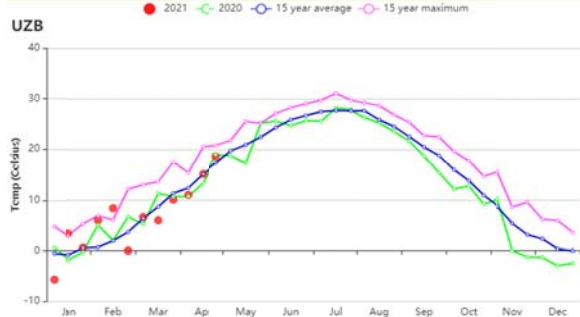


(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

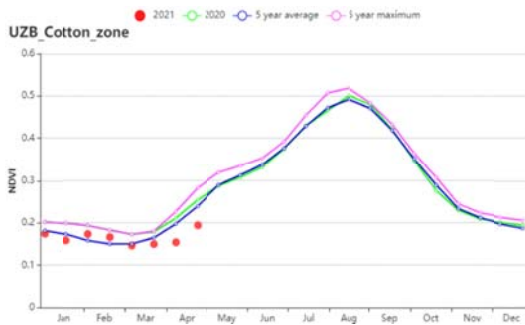
(e) NDVI 距平聚类过程线



(f)降水时间过程线



(g)温度时间过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线(咸海棉花区（左）和东部丘陵谷物区（右）)



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线(中部非农业区)

表 3.75 乌兹别克斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
棉花产区	56	-14	5.5	-0.1	796	-2	276	3
谷物产区	213	-21	6.7	0.3	879	5	444	-11
中部非农业区	79	-35	7.3	0.5	847	3	302	-13

表 3.76 乌兹别克斯坦农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
棉花产区	-	-	-
谷物产区	32	-44	0.61
中部非农业区	-	-	-

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF ZMB

[VNM] 越南

本次报告涵盖了越南冬春季水稻的灌浆期和收获期，同时包括了湄公河三角洲和越南东南部夏秋季稻的播种过程。在中部地区，夏季水稻在冬季水稻之后种植，播种时间仅在4月。在北部地区一月播种冬春季水稻，将在五月收获。

在本报告所述期间，越南的总降水量偏高4%，降雨量在1月至3月之间略低于近15年平均水平，但在4月高于平均水平。平均气温偏高0.2℃，1月初要比平均温度凉爽，但随后几乎与近15年平均气温持平。光合有效辐射变化趋势类似，在一月份低于平均水平，此后则高于平均水平。潜在生物量偏低4%。

基于NDVI的作物生长曲线表明越南作物生长状况低于近5年平均水平，3月份出现最大的偏离。除了明海，湄公河三角洲的朔庄和东南部的同奈南部以外，几乎所有农田都在耕种。耕地种植比例没有明显变化。全国最佳植被状况指数为0.91。NDVI距平空间聚类图显示几乎所有地区的作物生长状况都低于平均水平，其中东南部、西北部以及湄公河三角洲的作物条件相对较差。

区域分析

根据种植制度、气候带和地形条件，越南可以划分出几个农业生态区：中北部沿海地区、西北部、红河三角洲、东北部、中南部沿海地区、中部高原区、湄公河三角洲和东北部。

中北部沿海地区降水量为342毫米，与过去15年同期平均水平相比偏低2%，平均气温为19.2℃，偏低0.2℃，光合有效辐射偏低3%，潜在生物量接近平均水平。总体而言，最佳植被状况指数为0.94，耕地种植比例接近平均水平，基于NDVI作物生长过程线表明作物状况低于五年平均水平。

在西北部，降水量与过去15年同期平均水平相比偏高55%，平均气温接近平均水平，光合有效辐射偏低3%，潜在生物量偏高13%。最佳植被状况指数为0.93。基于NDVI的作物生长过程线表明作物状况低于近5年同期水平，并于4月之后恢复到平均水平。农气条件对于冬季水稻是不利的。

在红河三角洲地区降水量为361毫米（偏高20%），平均气温偏高0.4℃，最佳植被状况指数为0.89，光合有效辐射偏高4%，潜在生物量位于平均水平，基于NDVI的作物生长过程线表明作物状况低于近5年平均水平，耕地种植比例偏低5%，作物收成堪忧。

在越南东南部降水量为209毫米，与过去15年同期平均水平相比偏低15%，平均气温为25.7℃，偏低-0.5℃。光合有效辐射偏高4%，潜在生物量偏低13%，基于NDVI的作物生长过程线表明除4月份作物生长状况高于平均水平外，其余时间均低于近5年平均水平。总体而言，最佳植被状况指数（0.87）和耕地种植比例（94%）表明该地区作物生长低于平均水平。

在中南部沿海地区，降水量约为268 mm，偏低37%。平均气温为19.9℃，偏低0.7℃。光合有效辐射偏高7%，潜在生物量偏低19%，基于NDVI的作物生长过程线表明作物状况低于近5年平均水平。最佳植被状况指数为0.89，耕地种植比例略偏低1%。

中部高原区降水量约为191 mm，与过去15年同期平均水平相比偏低25%，平均气温为21.6℃，偏低0.6℃。光合有效辐射偏高6%，潜在生物量偏低13%。基

于 NDVI 的作物生长过程线表明作物状况接近近 5 年平均水平。总体而言，较高的最佳植被状况指数 (0.86) 和稳定的耕地种植比例可以预期作物生长状况处于正常水平。

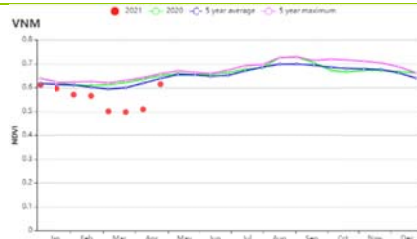
在湄公河三角洲地区降水量为 281 毫米，偏低 10%。平均气温为 27℃，偏低 0.5℃。光合有效辐射偏高 3%，潜在生物量偏低 8%。基于 NDVI 的作物生长过程线表明仅在 1-2 月份作物状况才接近近 5 年平均水平，而在其余月份中则低于平均水平。最佳植被状况指数 (0.86) 和耕地种植比例 (86%) 指示该地区作物生长处于中等水平。

东北部是所有地区中降水量最高的地区，与过去 15 年同期平均水平相比偏高 37%。平均气温偏高 0.3℃，光合有效辐射偏低 3%。该区耕地种植比例没有明显变化，最佳植被状况指数达到 0.95。

图 3.44 2021 年 1-4 月越南作物长势



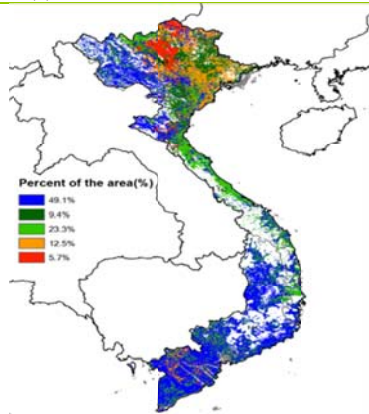
(a). 主要作物物候历



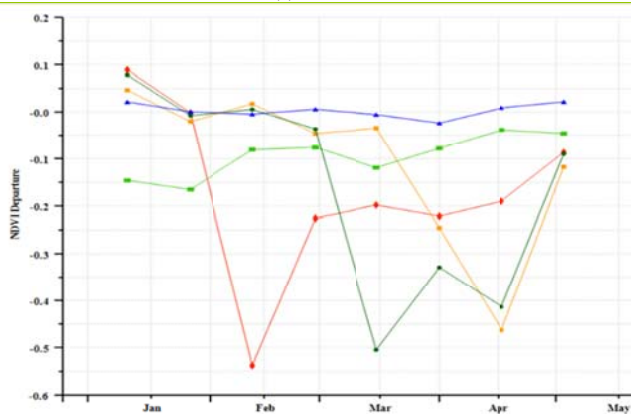
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



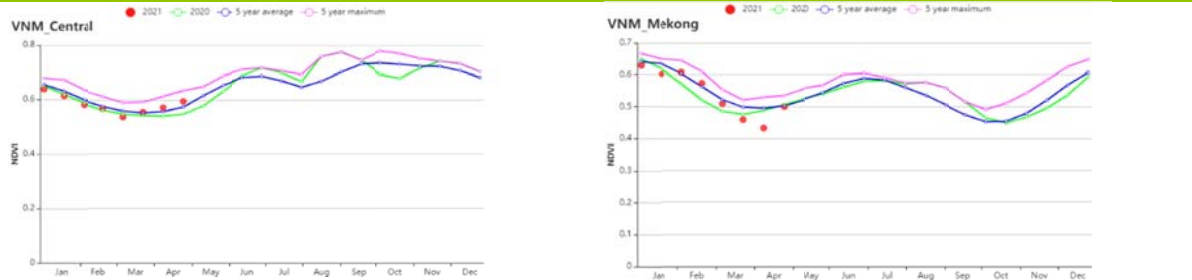
(c) 最佳植被状况指数 (VCI)



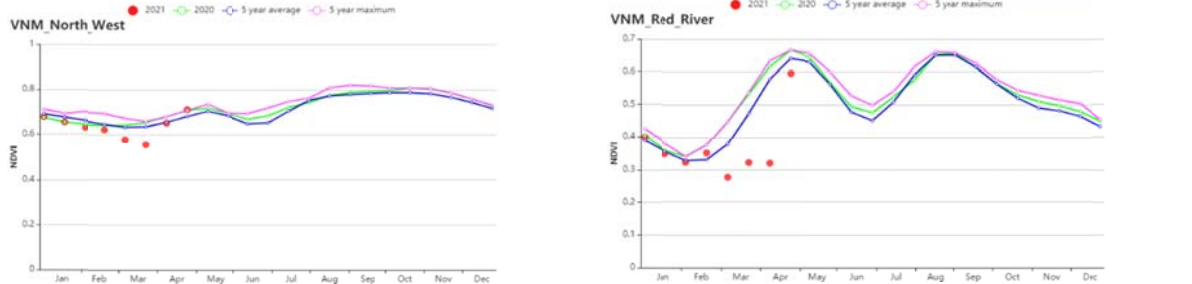
(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



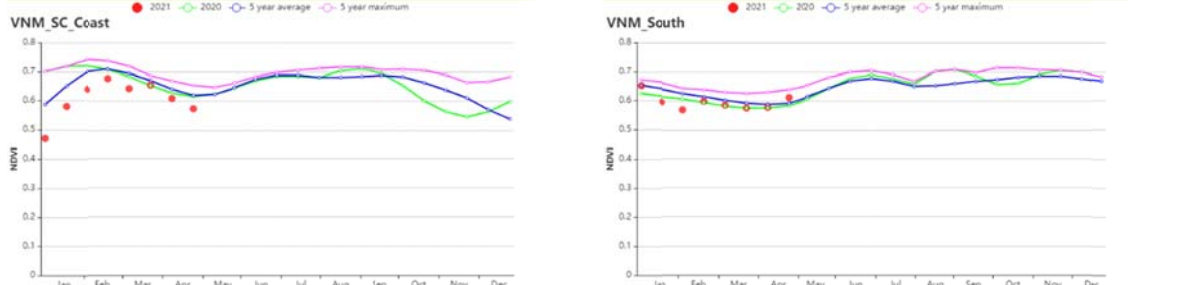
(e) NDVI 距平聚类过程线



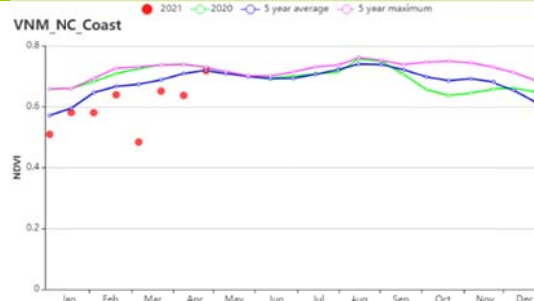
(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线(越南中部高原区(左)和湄公河三角洲(右))



(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线(越南西北部(左)和红河三角洲(右))



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线(越南中南部沿海地区(左)和越南东南部(右))



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线(越南中北部沿海地区)

表 3.77 越南农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标

分区	累积降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (℃)	距平 (%)	当前值 (MJ/m ²)	距平 (℃)	当前值 (gDM/m ²)	距平 (%)
越南中部高原区	197	-25	21.6	-0.6	1185	6	616	-13
湄公河三角洲	284	-10	27	-0.5	1223	3	784	-8
越南中北部沿海地区	347	-2	19.2	-0.2	943	7	818	-3
越南东北部	437	37	17.1	0.3	695	-3	811	5
越南西北部	376	55	17.4	0.1	924	-3	780	13
红河三角洲	362	20	19.6	0.4	673	4	777	0
越南中南部沿海地区	272	-37	19.9	-0.7	1092	7	734	-19
越南东南部	214	-15	25.7	-0.5	1225	4	602	-13

表 3.78 越南农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

分区	耕地种植比例	最佳植被状况指数
----	--------	----------

	当前值 (%)	5年距平(%)	当前值
越南中部高原区	98	1	0.86
湄公河三角洲	87	1	0.91
越南中北部沿海地区	98	0	0.94
越南东北部	99	0	0.95
越南西北部	100	0	0.93
红河三角洲	90	-5	0.89
越南中南部沿海地区	96	-1	0.89
越南东南部	94	1	0.87

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM **ZAF** ZMB

[ZAF] 南非

在本监测期内，主要生产作物为大豆和玉米，西部地区的玉米在一月种植完成，并将于六月收割，东部地区则在四月开始收割。大豆一至三月生长并在四月开始收割。

基于 NDVI 的作物生长过程线表明，在本监测期初始阶段作物生长状况接近五年最佳状况，但在四月逐渐降低至低于五年平均水平。整体上，全国降水量及平均气温均接近 15 年平均水平，光合有效辐射偏低 2%，总体略偏差的农气条件导致潜在生物量偏低 11%。最佳植被状况指数为 0.93，且耕地种植比例与过去五年平均水平相比偏高 6%。根据最佳植被状况指数，东部地区作物生长状况优于西部。根据 NDVI 距平空间聚类图，40.3%耕地面积上作物生长长势高于往年平均水平，在整个监测期内约 8.9%耕地面积上作物生长长势低于其往年平均水平。作物长势低于往年平均水平的区域，主要是位于南非的东部中心区。总体上，作物生长状况略低于平均水平。

区域分析

干旱沙漠区降水量与往年平均水平相比偏高（135 mm, 18%）。平均气温(20.5 °C, -0.2°C)以及光合有效辐射(1280 MJ/m², -3%)接近 15 年平均水平，潜在生物量则偏低 5%。耕地种植比例大幅增加，与过去 5 年平均水平相比偏高+17%，最佳植被状况指数为 0.81。基于 NDVI 的作物生长过程线表明，从二月开始最初的良好情况开始逐渐发展为往年平均水平。该区域作物长势约为往年平均水平。

亚热带湿润区平均气温接近于往年平均水平(19.7 °C, +0.1 °C)，降水量(320mm, -7%)以及光合有效辐射(1110 MJ/m², -2%)则与过去 15 年平均水平相比偏低，潜在生物量与过去 15 年平均水平相比偏低 11%。耕地种植比例为 95%，最佳植被状况指数为 0.93。基于 NDVI 的作物生长过程线表明作物生长状况优于往年平均水平。

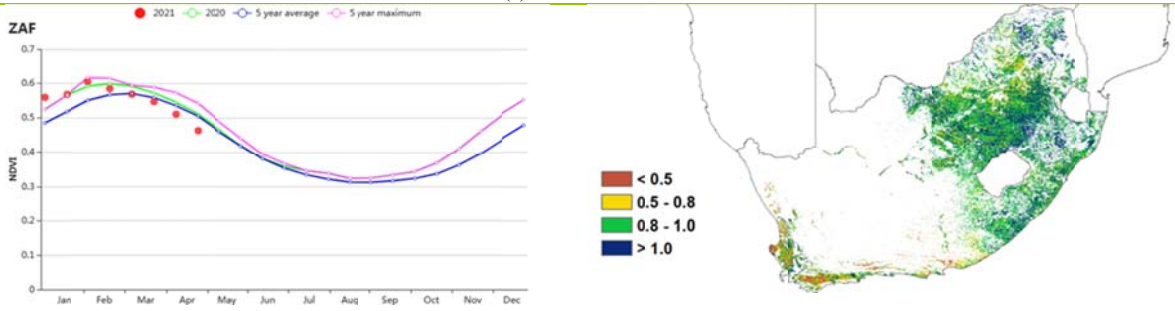
地中海气候带，平均气温(19.3 °C, -0.1 °C)接近于过去 15 年平均水平，但降水量(96 mm, -3%)以及光合有效辐射(1247 MJ/m², -5%)偏低于往年平均水平。潜在生物量偏低 9%。耕地种植比例显著增加(24%, +22%)，最佳植被状况指数为 0.77。基于 NDVI 的作物生长过程线表明，该地区在大部分监测期内 NDVI 与近 5 年平均水平相比偏高。该区域作物生长水平接近往年平均水平。

半干旱草原区降水量(244 mm, +1%)、平均气温(19.1 °C, -0.4°C)以及光合有效辐射(1235 MJ/m², -2%)均接近于过去 15 年平均水平。潜在生物量偏低 11%，耕地种植比例与近 5 年平均水平相比偏高 7%，最佳植被状况指数为 0.95。基于 NDVI 的作物生长过程线呈现出与干旱沙漠区相似的情况，从三月开始偏高于往年平均值的情况开始逐渐发展为偏低于往年平均水平。该区域作物生长正常。

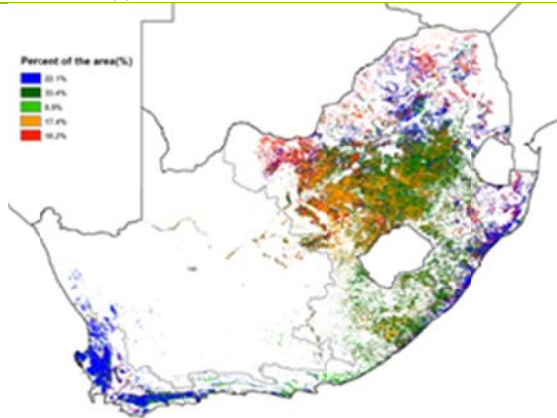
图 3.45 2021 年 1-4 月南非作物长势



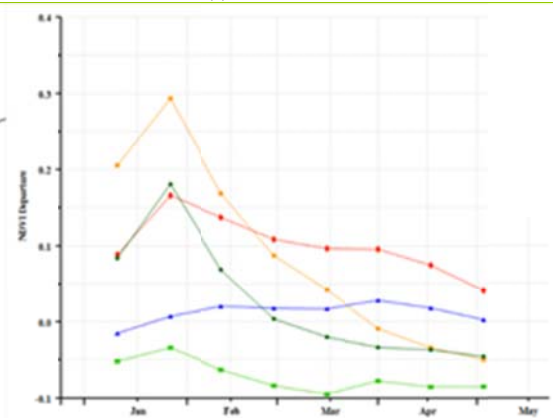
(a). 主要作物物候历



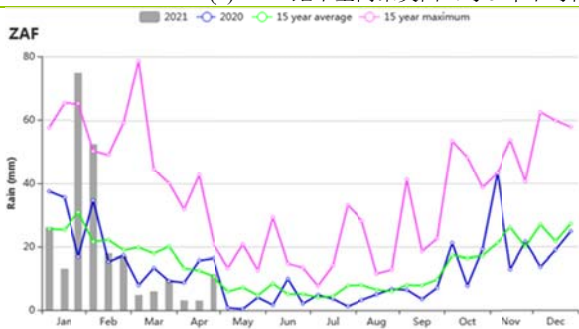
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(c) 最佳植被状况指数



(d) NDVI 距平空间聚类图 (与 5 年平均相比)



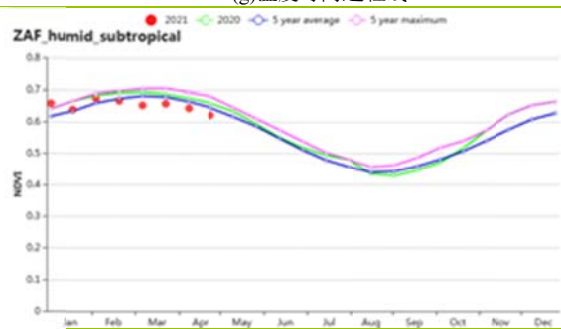
(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (干旱沙漠区 (左) 和亚热带湿润区 (右))



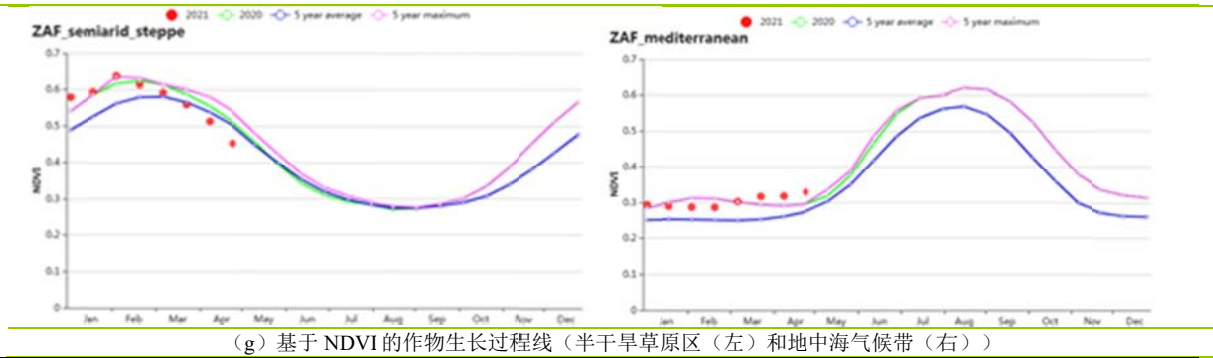


表 3.79 南非农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
干旱沙漠区	135	18	20.5	-0.2	1280	-3	537	-5
亚热带湿润区	320	-7	19.7	0.1	1110	-2	802	-11
地中海气候带	96	-3	19.3	-0.1	1247	-5	502	-9
半干旱草原区	244	1	19.1	-0.4	1235	-2	668	-11

表 3.80 南非农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
干旱沙漠区	59	17	0.81
亚热带湿润区	95	0	0.93
地中海气候带	24	22	0.77
半干旱草原区	99	7	0.95

AFG AGO ARG AUS BGD BLR BRA CAN DEU EGY ETH FRA GBR HUN IDN IND IRN ITA KAZ KEN KGZ KHM LKA MAR MEX
MMR MNG MOZ NGA PAK PHL POL ROU RUS THA TUR UKR USA UZB VNM ZAF **ZMB**

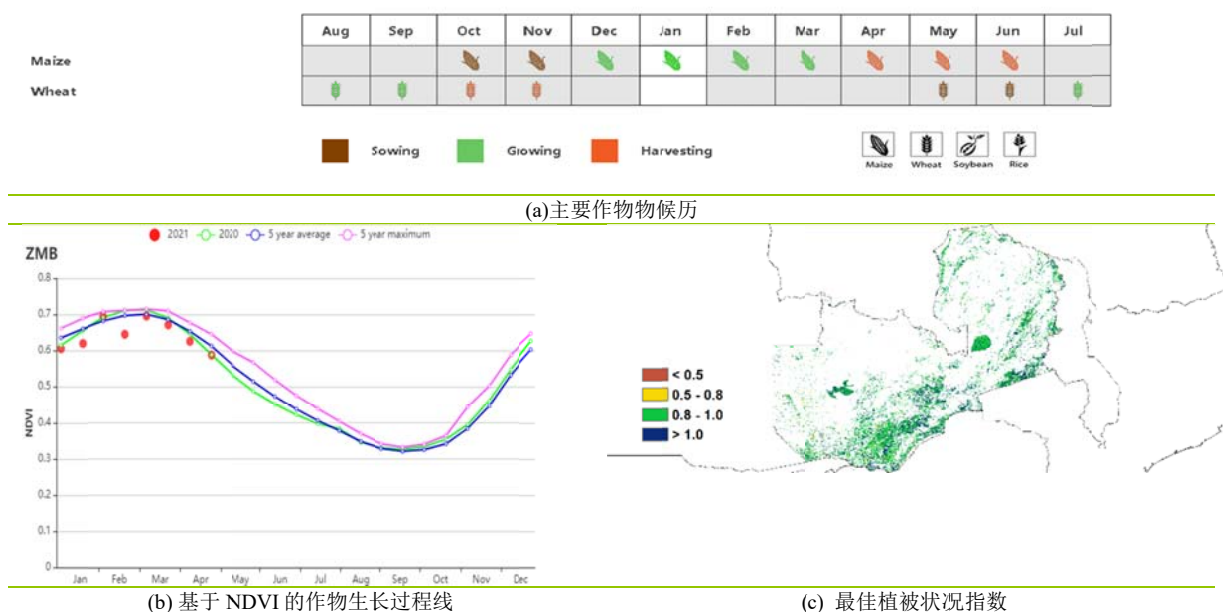
[ZMB] 赞比亚

报告监测期包括了赞比亚雨养作物的主要生长季节。主要谷物（玉米，高粱和小米）根据农业生态区域的不同，其种植时间为 10 月下旬至 1 月初。监测期内的降水分布均匀，为作物生长提供了良好的水分条件。四月份主要谷物开始收获，初步预计玉米年产量为 350 万吨。根据全国范围内的 CropWatch 农气指标，累计降水达到 906mm 距平减少 6.6%，光和有效辐射偏低 3.8%，潜在生物量偏低 8%，一月和二月的作物长势也低于平均水平，然而随着时间逐渐恢复，在生长顶峰时达到了平均水平。耕地种植比例增长了 1% 达到了 100%。平均最佳植被状况指数位于 0.8 至 1 的范围内且大部分高于 0.9。唯独赞比亚中部和南部部分地区最佳植被状况指数位于 0.5 至 0.8 之间。赞比亚总体作物生长条件低于平均水平。

区域分析

农气指数分析显示，累计降水方面西部半干旱平原偏低 28.4%，北部多雨区偏低 9.7%，中部、东部和南部高原偏低 2.1%，卢安瓜-赞比西裂谷偏高 3.6%。气温偏低 0.4°C，光和有效辐射偏低 4%。受降水减少影响，预计潜在生物量将减少 15%、7%、6%、9%。耕地种植比例几乎接近 100%。潜在生物量和作物长势的不乐观预示着赞比亚某些地区的作物产量将会减少。2021 年 1 月至 3 月之间，南部和西部地区非洲飞蝗的侵袭影响了全国近 30% 的玉米产量。

图 3.46 2021 年 1-4 月赞比亚作物长势



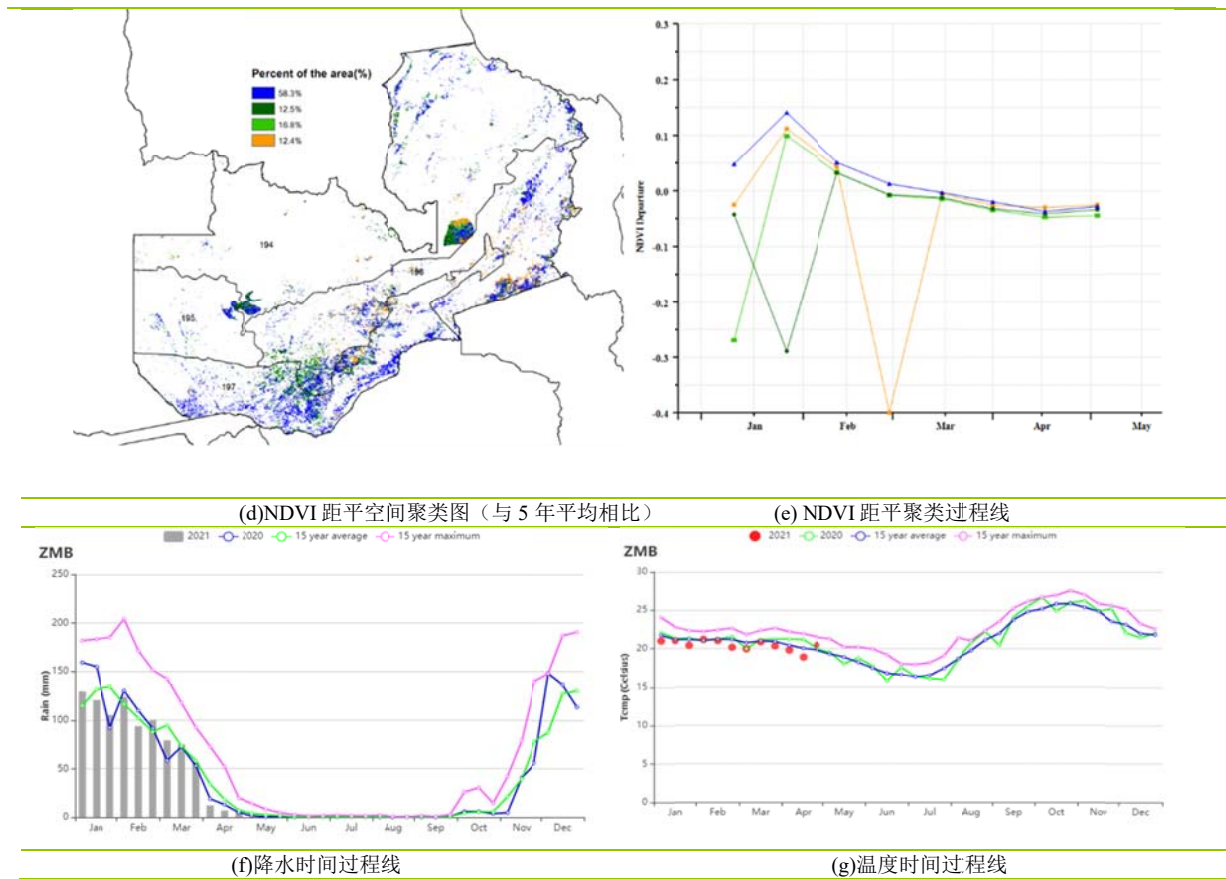


表 3.81 赞比亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期农业气象指标

区域	累计降水		平均气温		光合有效辐射		潜在生物量	
	当前值 (mm)	距平(%)	当前值 (°C)	距平(°C)	当前值 (MJ/m ²)	距平(%)	当前值 (gDM/m ²)	距平(%)
卢安瓜-赞比西裂谷	847	4	21.3	-0.6	1192	-4	1089	-9
北部多雨区	1015	-10	19.4	-0.4	1066	-4	1256	-7
中部、东部和南部高原	930	-2	20.5	-0.4	1120	-4	1215	-6
西部半干旱平原	547	-29	22.0	-0.4	1165	-5	1029	-15

表 3.82 赞比亚农业生态分区 2021 年 1-4 月与近 5 年 (5YA) 同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
卢安瓜-赞比西裂谷	100	0	1.0
北部多雨区	100	0	1.0
中部、东部和南部高原	100	0	1.0
西部半干旱平原	100	0	0.9

第四章 中国

第四章中详细分析了中国 7 个农业主产区的作物长势，包括东北区、内蒙古及长城沿线区、黄淮海区、黄土高原区、长江中下游区、西南区以及华南区七个区域。在全国农气条件概述之后（4.1 节），4.2 节对 2021 年中国夏粮与冬小麦产量遥感监测结果进行分析；4.3 节是 7 个农业主产区的作物长势进行详细分析和论述，所用指标包括农业气象指标、基于 NDVI 的作物生长过程线、NDVI 距平聚类、最佳植被状态指数和潜在生物量距平等；4.4 节展望预测了 2021 年中国大宗粮油作物进出口形势。各省详细的农业气象条件指标，请参与附录 A 中的表 A.11。

4.1 概述

本报告涵盖了冬小麦和油菜的主要生育期，春播作物（春玉米和早稻）的播种工作于 3 月开始。总体来看，夏粮各主产区的农业气象条件良好，与过去 15 年平均水平相比，全国平均气温偏高 0.9°C ，而降水量和光合有效辐射分别偏低 11% 和 3%，综合作用导致潜在生物量较平均水平偏低 5%。全国最佳植被状况指数（VCIx）平均值为 0.88。

从空间分布上来看，57.7% 的耕地在整个监测期内的降水量处于平均水平，东南部地区（占全国 12.2% 的耕地）降水距平波动较大，主要以少雨天气为主，最大幅度的降水量偏低（低于平均水平 30 毫米以上）发生在 1 月下旬和 3 月下旬，该地区的降水量偏低 24%；绿色标识的区域降水距平同样呈现波动特征，总体以降水量偏多为主，主要分布在长江中下游地区和华北南部。全国范围内的平均气温距平时空差异较大，蓝色标识的区域在 2 月中旬平均气温偏高幅度最大，比平均气温偏高约 5.0°C ，主要包括陕西、河南、山东、江苏、安徽、湖北和湖南等省份。耕地种植状况分布图显示，未种植作物的地区主要集中在西北和东北地区，西北地区的甘肃、宁夏、山西以及河北和陕西部分地区（图 4.4）。

截止到 4 月末，华南和华中地区的农作物正处于关键生育期。VCIx 空间分布图显示（图 4.5），全国大部分地区作物长势良好，VCIx 值多大于 0.80，高值区主要集中在黄淮海地区；山西、陕西、河北和宁夏等省的 VCIx 数值在 0.5 和 0.8 之间，这些省份在监测期间部分耕地没有作物种植。潜在生物量距平空间分布图（图 4.6）反映了不同地区的潜在生物量距平空间差异，显著偏高的区域（偏高超过 20%，以蓝色标识）主要集中在东南地区，包括广东、福建以及广西、江西和浙江的部分地区，而显著偏低的区域（-20% 或以下）主要出现在贵州、湖南、湖北、四川、甘肃等以及宁夏、山西、山东、河南、新疆和安徽的部分地区。最小植被健康状况指数图（图 4.7）显示全国 VHI_{in} 总体较高（大于 36），表明大多数冬季作物没有受到水分亏缺的影响。

对于各农业生态区，除长江中下游地区和华南区外，降水量均高于平均水平，偏高幅度介于 12%-46%之间，各区气温比同期平均水平偏高 0.6°C-1.3°C之间，长江中下游地区气温偏高幅度最为显著。除长江中下游地区和华南区外，光合有效辐射均低于平均水平。受益于总体偏好的农业气象条件，全国 7 个主要农业生态区中，仅华南区受显著偏低的降水影响，潜在生物量偏低 9%，长江中下游区潜在生物量处于平均水平，其他各农业主产区潜在生物量均高于平均水平，偏高幅度在 4%到 25%之间。各农业生态区的耕地种植比例（CALF）距平状况差异较大，其中黄土高原地区偏低幅度最大，CALF 比近 5 年平均水平偏低 11%，而黄淮海区耕地种植比例偏高幅度最大，偏高约 7%。各区 VCIx 数值总体较高，介于 0.81-0.94 之间，黄土高原地区的 VCIx 值最低，与该区域耕地种植比例显著偏低有关。

表 4.1 2021 年 1-4 月中国农业气象指标与农情指标距平变化

分区	农气指标				农情指标	
	距平(与过去 15 年平均相比)				距平(与近 5 年平均相比)	监测期
	降水 (%)	温度(°C)	光合有效辐射 (%)	潜在累积生物量(%)	耕地种植比例 (%)	最佳植被状况指数
黄淮海区	46	0.8	-8	25	7	0.94
内蒙古及长城沿线区	32	0.8	-5	20	/	0.88
黄土高原区	31	0.8	-8	12	-11	0.81
长江中下游区	-23	1.3	1	0	1	0.91
东北区	26	0.9	-5	24	/	0.89
华南区	-24	1.1	11	-9	-2	0.88
西南区	12	0.6	-10	4	0	0.92

*注：除了温度距平用°C表示外，其他参数距平都是以相对百分比表示。0 值表示和过去平均值比没有变化；相对距平的计算公式为 $(C-R)/R*100$ ，C 表示当前值，R 表示参考值，指近 5 年（2016 至 2020）（5YA）或者过去 15 年（2006-2020）（15YA）同期（1-4 月）平均值。“/”表明监测时段内该区几乎无作物生长。

图 4.1 中国主要作物物候历

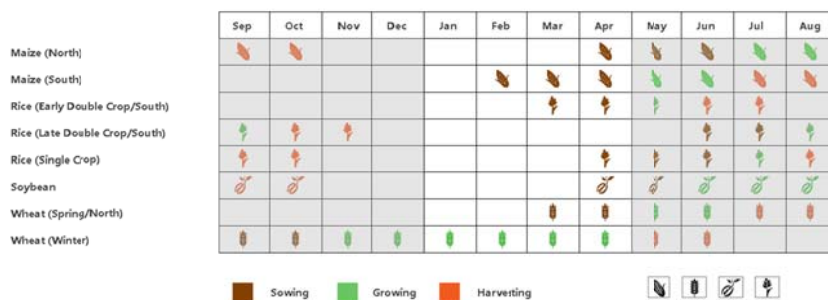


图 4.2 2021 年 1-4 月中国降水量距平（过去 15 年平均水平）聚类空间分布及聚类类别曲线

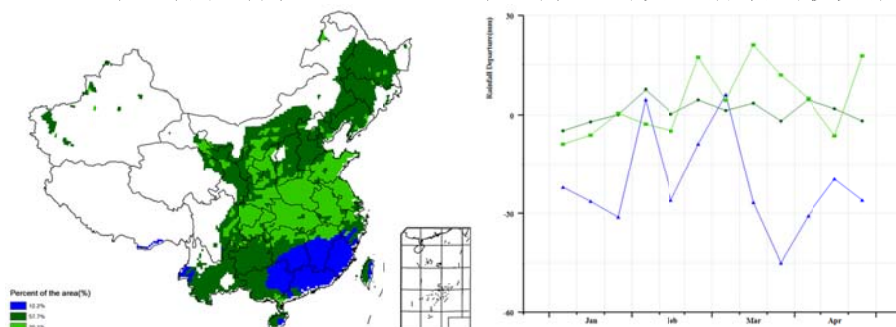


图 4.3 2021 年 1-4 月中国气温距平（过去 15 年平均水平）聚类空间分布及聚类类别曲线

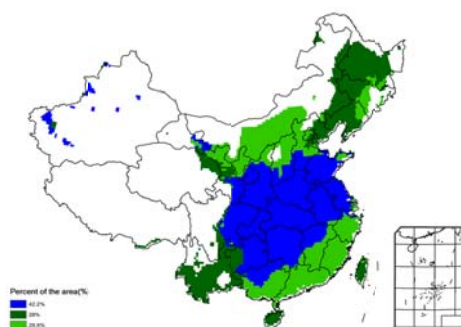


图 4.4 2021 年 1-4 月耕地种植状况分布图

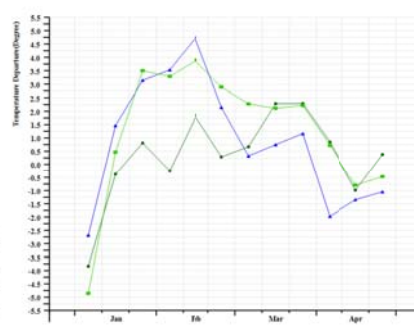


图 4.5 2021 年 1-4 月中国最佳植被状态指数(VCIx)

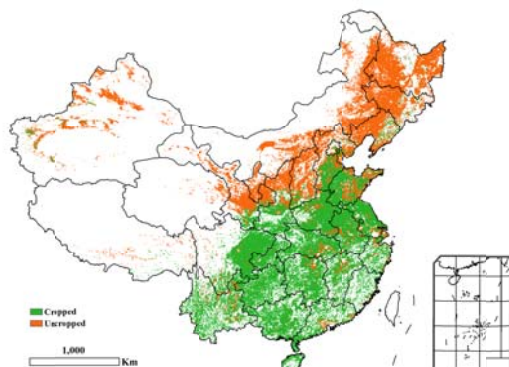


图 4.6 2021 年 1-4 月中国潜在生物量距平

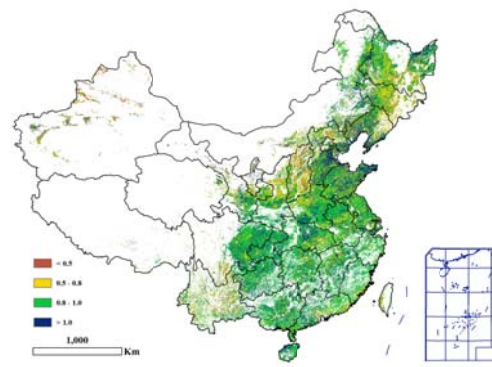
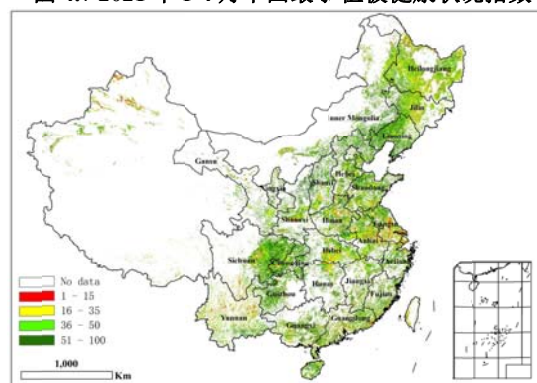
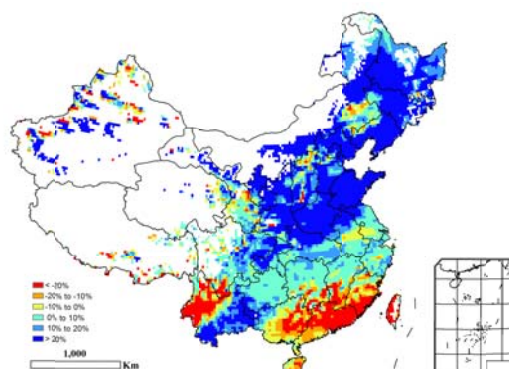


图 4.7 2021 年 1-4 月中国最小植被健康状况指数



4.2. 中国作物产量预测与分析

利用截止到 2021 年 5 月上旬的欧空局哨兵 2 号卫星、Landsat-8、风云三号卫星、Terra/Aqua 卫星等多源遥感数据，结合最新农业气象信息和大量田间实测资料，综合利用多种作物单产和种植面积监测模型，对 2021 年中国夏粮和冬小麦产量进行监测预测，并利用时间序列哨兵 1 号 SAR 数据对早稻备耕/播种面积进行了早期监测。

(1) 夏粮总产

2021 年我国夏粮主产区越冬至返青拔节期降水较平均水平偏多约 25%，气温略偏高 0.8℃，适宜的水热条件有利于夏粮作物生长发育，作物长势总体良好。受益于良好的农业气象条件以及适宜的田间管理，2021 年夏粮总产预计比 2020 年增加 0.7%，达到 13,246.3 万吨，比 2020 年增产约 96.1 万吨（表 4.2）。

表 4.2 2021 年我国夏粮主产省市夏粮产量（万吨）及同比变幅（%）

省市	2020 年产量 (万吨)	2021 年			
		面积变幅(%)	单产变幅(%)	总产变幅(%)	夏粮产量(万吨)
河北省	1233.6	1.7	0.9	2.6	1265.3
山西省	235.2	-2.3	-1.3	-3.5	227
江苏省	1021.6	-1.1	-0.6	-1.6	1004.9
安徽省	1204.2	0.3	0.6	0.9	1214.8
山东省	2563.8	2.8	1.6	4.4	2677.1
河南省	2808.1	-0.4	-0.5	-0.9	2782.4
湖北省	549.2	-1.4	0.4	-1	543.5
重庆市	231.8	-0.8	1.3	0.5	232.9
四川省	578.5	-1.2	1.8	0.6	582
陕西省	422.3	-3.5	1.1	-2.4	412.1
甘肃省	360.5	-4.3	1.9	-2.4	351.7
小计	11208.7	-	-	0.8	11293.8
其他省份*	1941.5	-	-	0.6	1952.4
全国*	13150.2	0.5	0.3	0.7	13246.3

*注：其他省份和全国总产量未包含台湾省的夏粮。

黄淮海平原夏粮种植面积与 2020 年相比有所扩大，其中山东省、河北省和安徽省夏粮种植面积同比分别增加 2.8%、1.7%和 0.3%，3 省份夏粮单产也有不同幅度增加，促使 3 省夏粮总产同比分别增加 113.3 万吨、31.7 万吨和 10.6 万吨，增幅分别为 4.4%、2.6%和 0.9%。

河南作为夏粮生产第一大省，夏粮种植面积和单产均有小幅下滑，夏粮减产 25.7 万吨。受 2020 年秋季夏粮播种期的少雨天气的影响，黄土高原地区的山西、陕西和甘肃夏粮种植面积分别缩减 2.3%、3.5%和 4.3%，冬小麦返青、拔节期，陕西和甘肃地区降水显著偏多，满足了冬小麦水分需求，单产同比增加，部分抵消了面积缩减的影响，夏粮产量减产均为 2.4%；山西省自越冬期以来降水持续偏少，单产与种植面积的不同步下滑导致该省夏粮减产幅度达到 3.5%，为各省减产幅度之最。湖北、重庆和四川 4 省区夏粮种植面积也有所缩减，但 3 省市夏粮单产同比均有所增加抵消了面积缩减的影响，夏粮产量增/减较小。

(2) 冬小麦产量

2021 年全国冬小麦总产量预计 12,226.1 万吨，较 2020 年增产 111.1 万吨，增幅为 0.9%；其中，冬小麦种植总面积为 23,952.6 千公顷，同比增加 0.5%，冬小麦平均单产为 5,104.3 千克/公顷，比 2020 年增加 0.4%（表 4.3）。

表 4.3 2021 年中国各省冬小麦的面积（千公顷），单产（千克/公顷），产量（万吨）及变幅（%）

省市	面积		单产		产量	
	2021	变幅	2021	变幅	2021	变幅
	(千公顷)	(%)	(千克/公顷)	(%)	(万吨)	(%)
河北省	1998	1.7	6176.5	0.9	1234.1	2.6
山西省	504.9	-2.3	4351	-1.3	219.7	-3.5

江苏省	1956.4	-1.1	5023.3	-0.6	982.8	-1.6
安徽省	2442.3	0.5	4770.3	0.5	1165	1.1
山东省	4398.8	2.8	6031.6	1.6	2653.2	4.4
河南省	5349.9	-0.4	5176.6	-0.5	2769.4	-1
湖北省	971.4	-1.3	4021.6	0.4	390.7	-1
重庆市	340	-0.9	3372.3	1.2	114.6	0.3
四川省	1283.7	-0.4	3898.6	1.7	500.4	1.3
陕西省	1034.4	-3.5	3905.3	1.1	404	-2.4
甘肃省	433.1	-4.3	4057	1.9	175.7	-2.4
小计	20712.9	0.1	5122.2	0.7	10609.6	0.9
其他省市*	3239.6	2.7	4989.8	-1.5	1616.5	1.1
全国*	23952.6	0.5	5104.3	0.4	12226.1	0.9

*注：其他省份和全国总产量未包含台湾省的夏粮。

就各主产省市而言，河北、安徽和山东 3 省冬小麦种植面积和单产实现同步增加，冬小麦产量分别增产 30.9 万吨、12.3 万吨和 112.3 万吨。山西冬小麦受水分胁迫影响，单产和种植面积均有所下降，导致该省冬小麦产量同比下降 3.5%；江苏和河南冬小麦种植面积同比缩减，受 5 月份的强风和暴雨天气的影响，江苏、河南部分地区小麦灌浆期倒伏，导致全省平均单产小幅减少 0.6%和 0.5%，单产和种植面积的同步下降导致江苏和河南冬小麦总产量分别减少 16.3 万吨和 26.9 万吨。湖北、重庆、四川、陕西和甘肃 5 省市冬小麦面积同比缩减，但单产同比均有所增加，各省冬小麦产量增减量在±10 万吨以内。

(3) 早稻种植面积早期监测

2021 年全国 8 个早稻主产省区早稻备耕和移栽总面积为 5,029.9 千公顷，与 2020 年鼓励早稻种植政策引导的 5101.4 千公顷相比，面积缩减 71.5 千公顷，但仍高于 2019 年。除安徽省早稻种植面积同比有所增加外，其余 7 个早稻主产省区早稻种植面积较 2020 年均有所回落，其中湖南和江西作为全国最大的两个早稻种植省份，2021 年早稻备耕和移栽面积分别为 1,522.3 千公顷和 1,144.7 千公顷，较 2020 年分别减少了 1.4%和 1.9%；湖北省在 2020 年早稻种植面积大幅缩减的基础上，2021 年继续缩减 1.8%，早稻种植面积仅为 150.7 千公顷，主要原因是越来越多的农户倾向于虾稻田/蟹稻田等经济效益更高的种植养殖混合经营模式，进一步挤占早稻种植面积。

4.3 主产区农情分析

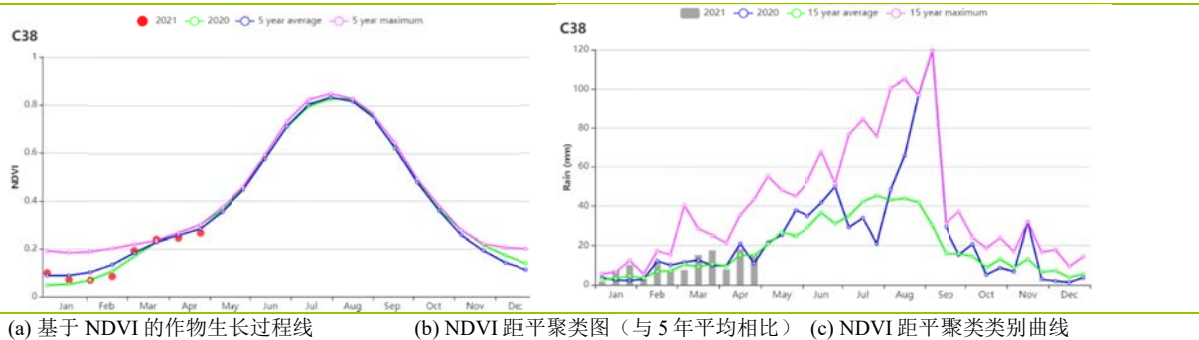
对于中国的 7 个分区，图 4.10 至图 4.16 分别展示了各农业分区的作物长势信息，包括：(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线；(b) 2021 年 1-4 月，与近 5 年相比的 NDVI 差值聚类图；(c) 与图 (b) 相关联的不同聚类类别过程线；(d) 2021 年 1-4 月最佳植被状况指数；(e) 2021 年 1-4 月生物量距平（与 15 年平均水平相比）。关于农业气象指标更详细的信息，请参见附录 A 中的表 A.11。

东北区

由于冬季天气寒冷，在当前监测期(2021年1月至4月)，中国东北地区没有作物生长。CropWatch 农气和农情指标显示，降水较平均水平大幅增加了 26%，在 1 月中下旬、2 月中旬、3 月中下旬均高于平均水平。光合有效辐射低于平均水平(-5%)，温度高于平均水平(+0.9°C)。受益于明显偏高的降水，潜在生物量比 15 年平均水平高出 24%。

总体来说，东北地区较高的降水和较高的气温有利于春播。然而，部分低洼地区由于降水超过平均水平而造成内涝，导致播期推迟。进入 5 月，气温快速升高，将有利于夏季作物的发芽和生长。

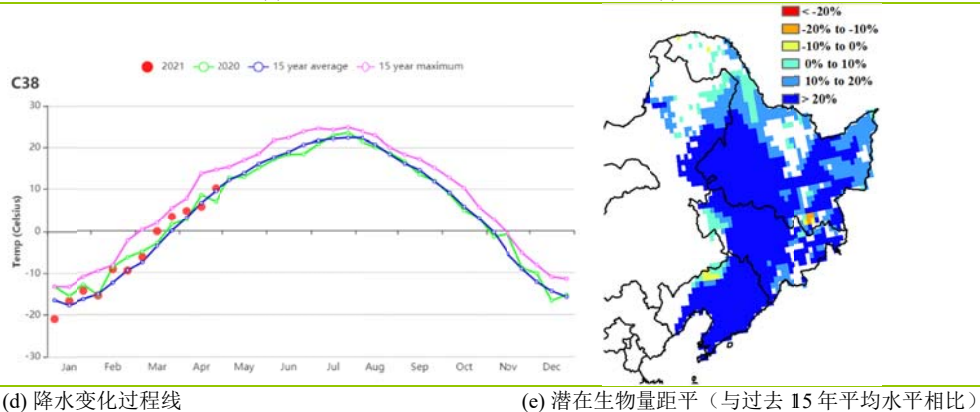
图 4.8 2021 年 1-4 月东北区作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)

(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 降水变化过程线

(e) 潜在生物量距平 (与过去 15 年平均水平相比)



(e) 黑龙江省友谊农场低洼内涝区域(2021年3月22日)

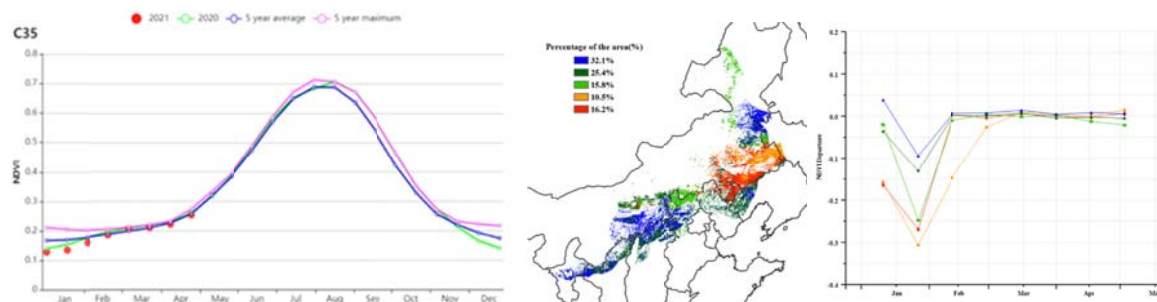


(f) 黑龙江省友谊农场低洼内涝区域(2021年4月22日)

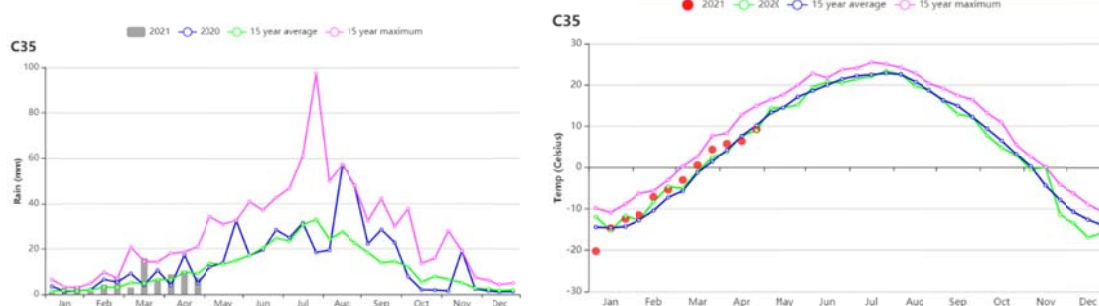
内蒙古及长城沿线

2021 年 1-4 月，受季节性低温影响，内蒙古及长城沿线区大部分区域尚未进行作物种植。从 4 月底开始，气温逐渐升高，作物播种陆续开始。CropWatch 农气指标监测结果表明，与过去 15 年平均水平相比，监测期内降水量偏高 32%，温度偏高 0.8°C，光合有效辐射偏低 5%，全区潜在生物量偏高 20%。尽管最佳植被状态指数达到 0.88，但是在作物播种期意义不大。充足的土壤水分有益于作物和牧草萌芽。当前该主产区作物生产前景较为复杂，后期农气条件将起到决定性作用。

图 4.9 2021 年 1-4 月内蒙古及长城沿线作物长势

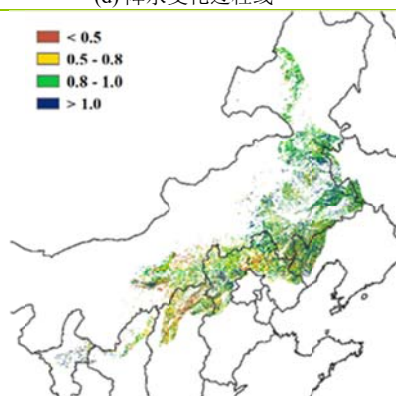


(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比) (c) NDVI 距平聚类别曲线

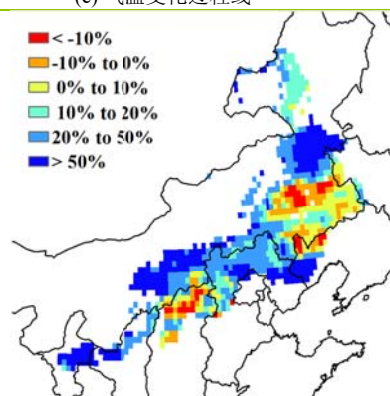


(d) 降水变化过程线

(e) 气温变化过程线



(f) 最佳植被状况指数



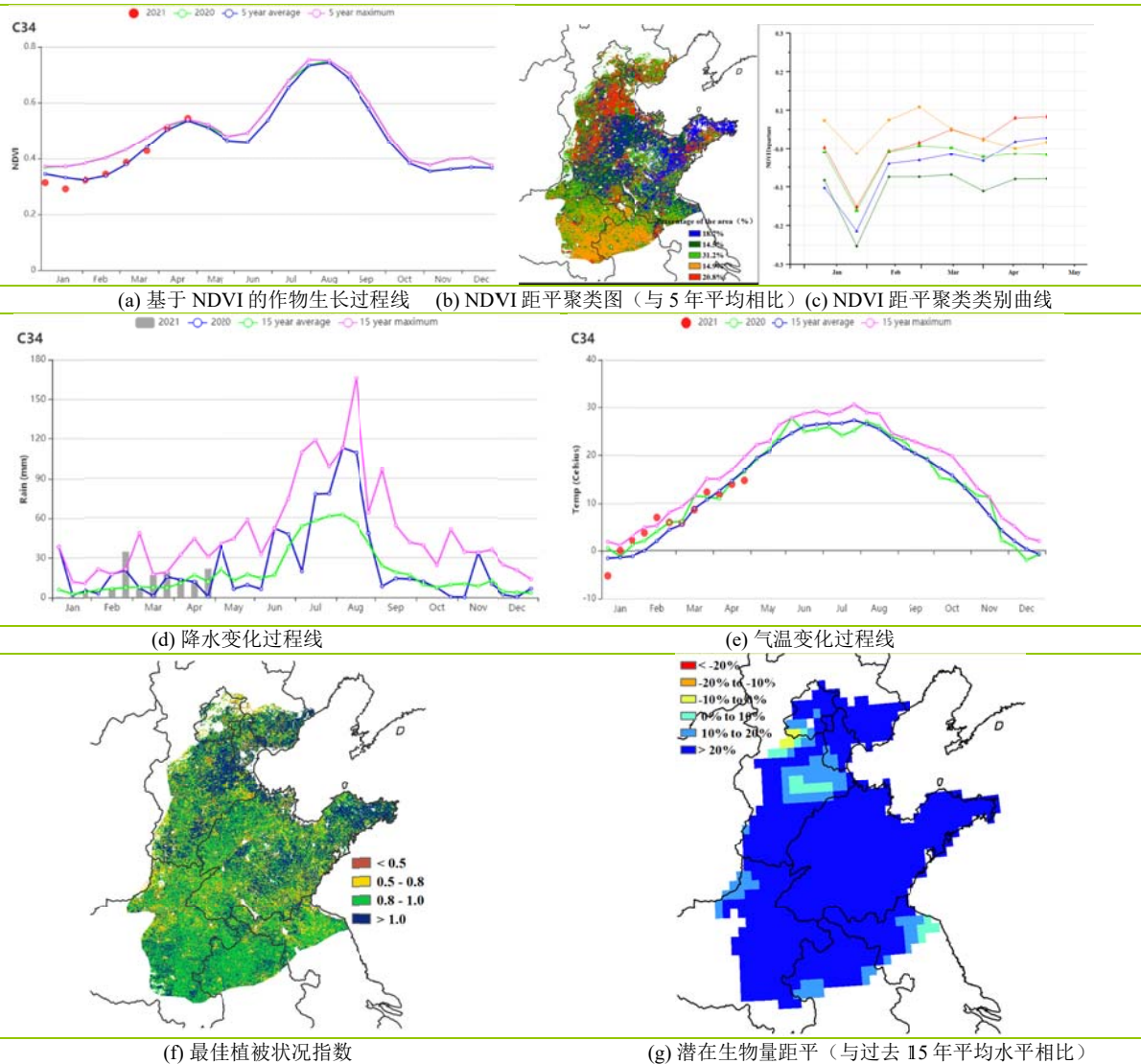
(g) 潜在生物量距平 (与过去 15 年平均水平相比)

黄淮海区

黄淮海区位于华北平原，主要种植模式为冬小麦-夏玉米轮作种植。本次通报监测期为 2021 年 1 月至 4 月，在此期间冬小麦历经返青后逐渐进入开花期，并将在 6 月中旬完成收获。

农气数据显示，与过去 15 年平均水平相比，监测期内降水量显著提高 46%，光合有效辐射偏低 8%，平均气温偏高 0.8℃，综合作用促使潜在生物量偏高 25%。遥感监测显示耕地种植面积较近 5 年平均值提高了 7%，最佳植被状况指数是 0.94。基于 NDVI 的作物生长过程线显示冬小麦长势 1 月份低于五年平均水平，随后在 4 月底逐渐上升至近 5 年的最佳水平。NDVI 距平聚类图反映出位于安徽北部与河南东部占区域总面积 14.9%的耕地植被指数始终高于平均水平。山东北部和南部占区域总面积 14.5%的耕地生长状况略低于平均水平。最佳植被指数状况图与 NDVI 聚类图显示出了相似的空间特征。潜在生物量距平图显示全区大部分地区均显著高于平均水平。总体上，黄淮海冬小麦生长状况良好。

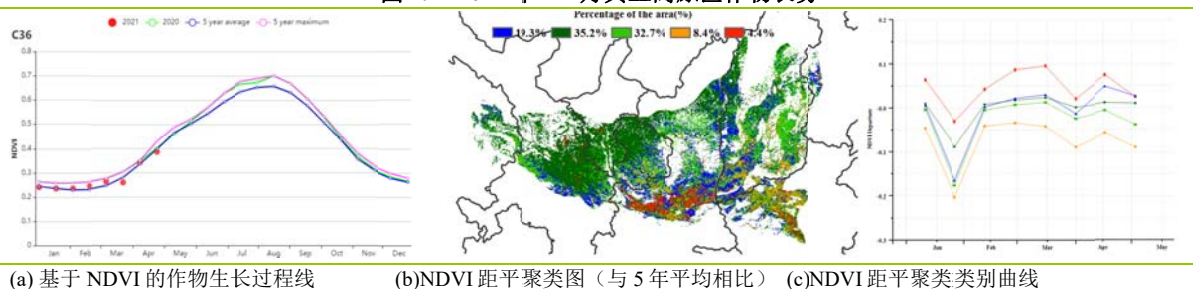
图 4.10 2021 年 1-4 月黄淮海区作物长势



黄土高原区

本监测期内，黄土高原地区种植的主要农作物为冬小麦、春小麦和春玉米。冬小麦在去年 9 月下旬至 10 月中旬播种，并将于今年 6 月中旬收获；春小麦和春玉米播种时间为 3 月下旬至 4 月。黄土高原地区的作物长势略低于近 5 年平均水平。CropWatch 农气指标显示黄土高原的农气条件高于过去 15 年平均水平，降水量高于平均值 31%，气温偏高 0.8°C，光合有效辐射偏低 8%，显著偏高的降水促使全区潜在生物量偏高 12%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，1-2 月期间作物长势接近于近 5 年平均水平，3 月末至 4 月则略低于平均水平。气温在 1-3 月期间略高于平均水平，之后又下降至平均水平之下。降水量则接近 15 年平均水平，没有明显变化。NDVI 距平聚类图反映出黄土高原大部分地区作物长势接近平均水平。2-4 月期间，约 8.4% 的区域作物长势低于近 5 年平均水平，主要集中在河南省西北部。最佳植被状况图显示最佳植被状况指数值低至 0.81。与此同时，耕地种植比例图显示，仅有 33% 的耕地被耕种，种植比例相较近 5 年平均水平下降了 11%。总体而言，黄土高原地区农作物长势略低于平均水平。

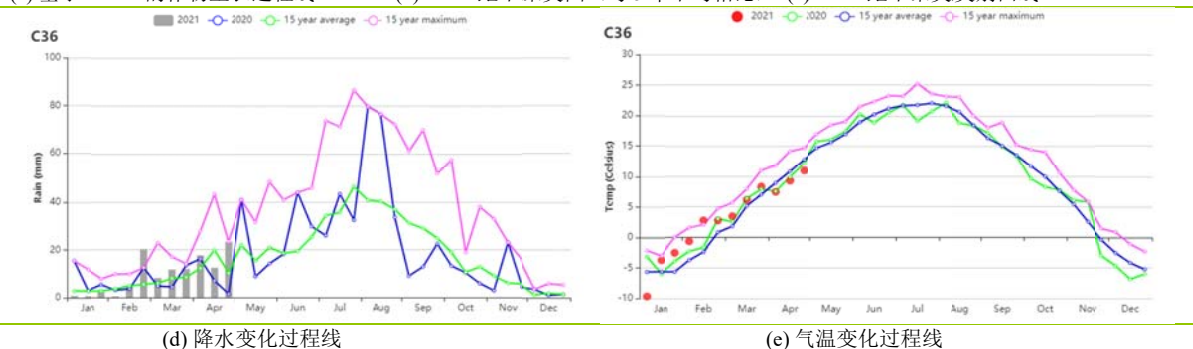
图 4.11 2021 年 1-4 月黄土高原区作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

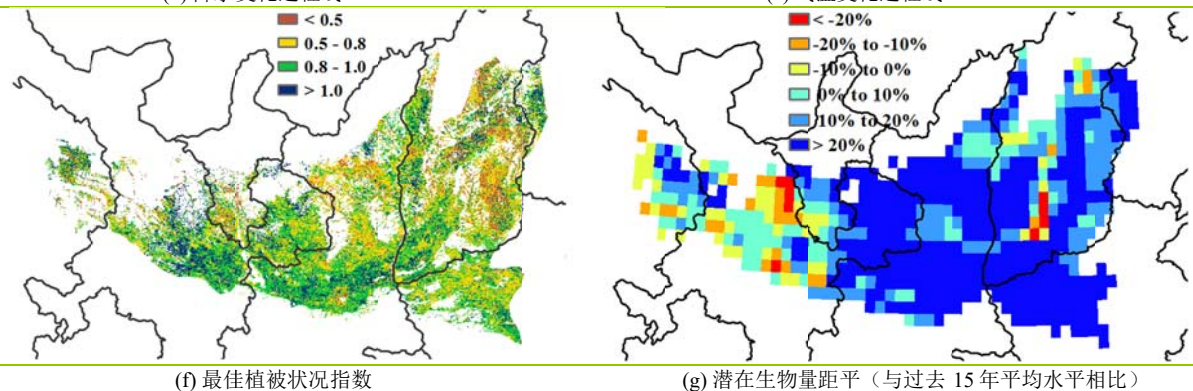
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)

(c) NDVI 距平聚类别曲线



(d) 降水变化过程线

(e) 气温变化过程线



(f) 最佳植被状况指数

(g) 潜在生物量距平 (与过去 15 年平均水平相比)

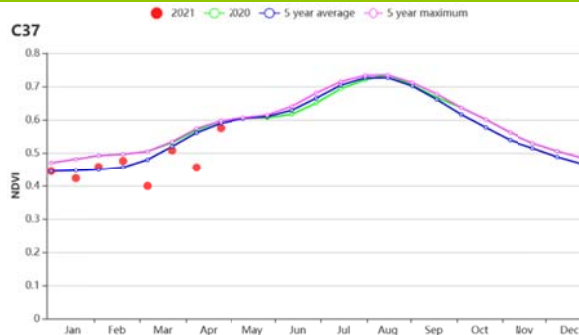
长江中下游区

在此监测期内，长江中下游地区仅冬季作物处于生长期，如冬小麦与油菜，主要分布在该区域的北部，包括湖北、河南、安徽、江苏省的部分地区。福建省、江西省南部与湖南省南部地区基本没有作物。

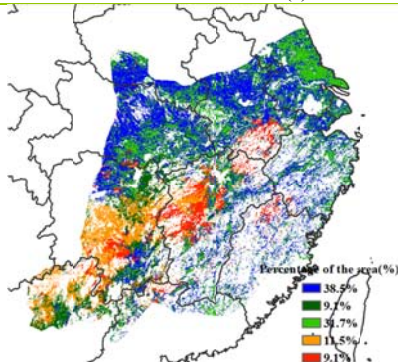
Cropwatch 农气指标显示，与过去 15 年同期平均水平相比，长江下游地区经历了一个干旱的时期，累积降水量比平均值低 23%。温度与光合有效辐射略高于 15 年平均值，分别偏高 1.3°C 与 1%，潜在生物量处于平均水平。根据 NDVI 作物生长过程线可知，作物生长条件略低于 5 年平均水平。与 5 年平均水平相比，仅 38.5% 的区域作物生长状况较好，主要分布北部，包括江苏、安徽、湖北和河南省，其余地区的 NDVI 低于平均水平。潜在生物量距平图显示，长江中下游中部和北部地区潜在生物量高于平均水平，而南部受降水偏低影响，潜在生物量显著低于平均水平，最大减少达 20%。全区 VCIx 平均值为 0.91，大部分地区 VCIx 值在 0.8 至 1 之间。

总体上，长江中下游地区的作物状况接近但略低于平均水平。

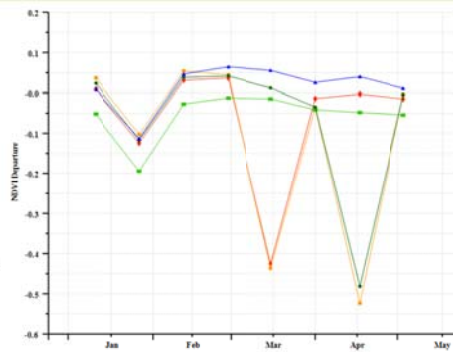
图 4.12 2021 年 1-4 月长江中下游区作物长势



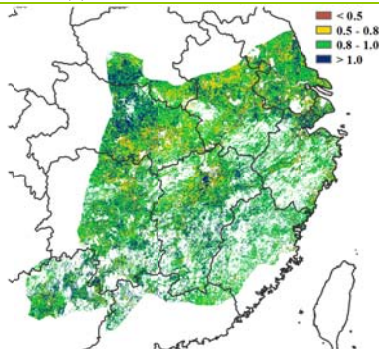
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



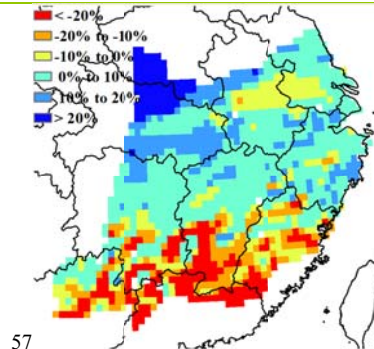
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数



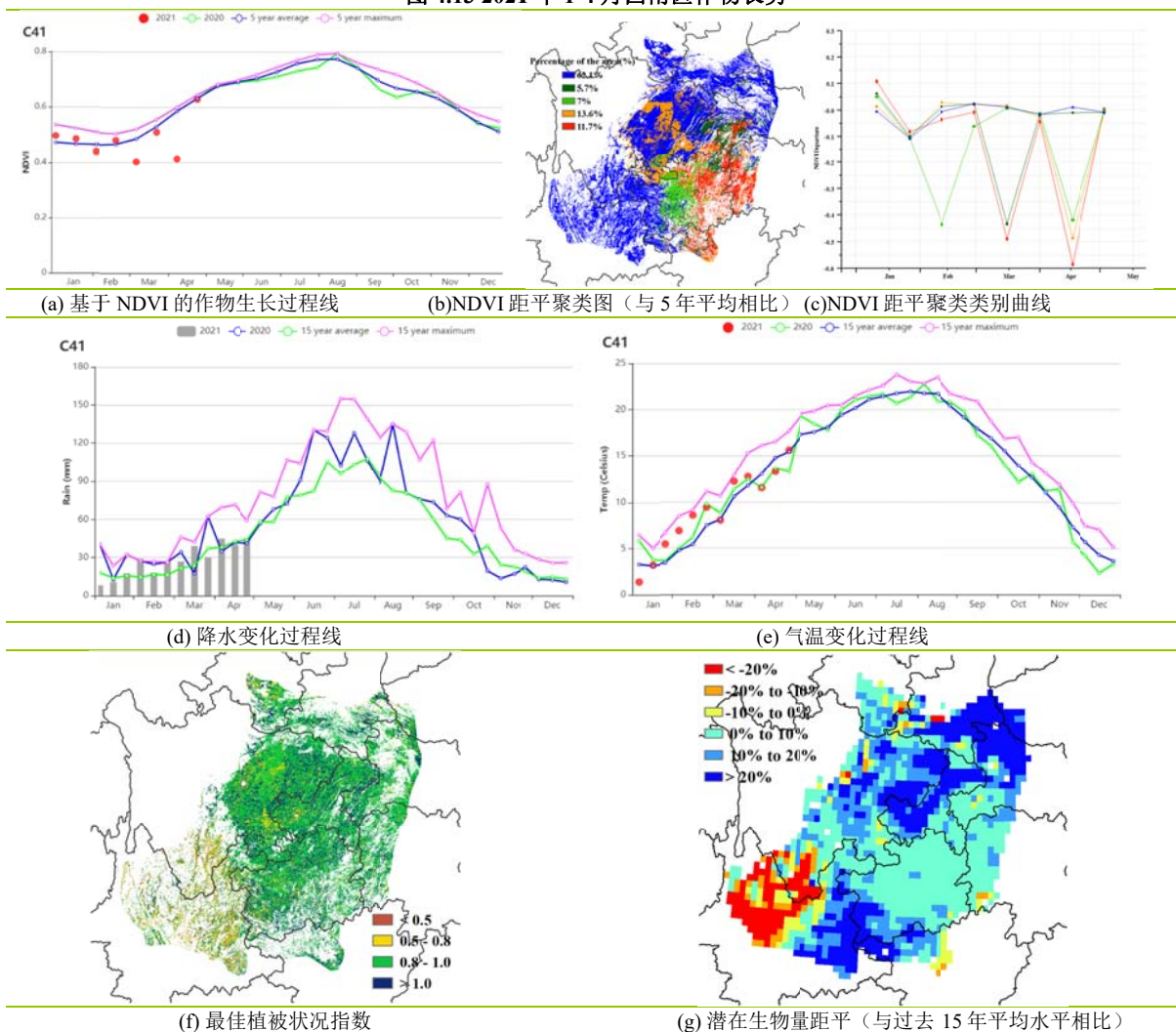
(e) 潜在生物量距平

西南区

本监测期涵盖了我国西南地区冬小麦的越冬期至开花期。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，该地区作物长势接近近 5 年平均水平。

农气指数显示，与过去 15 年同期平均水平相比，西南区降水量偏高 12%，但光合有效辐射偏低 10%，平均气温偏高 0.6°C，综合作用使得潜在生物量略偏高 4%。耕地种植比例与近 5 年同期平均水平持平，表明该时期内农作物播种情况处于正常水平。NDVI 距平聚类分析结果显示，除云南、四川中部和重庆西南部地区外，全区大部分地区 NDVI 接近平均水平。1 月，该地区的总体 NDVI 接近平均水平。与过去 15 年同期平均水平相比，云南的降水量和光合有效辐射均低于平均水平（分别偏低 5% 和 1%），但重庆的降水量高于平均水平（偏高 25%），并伴有多云的天气（光合有效辐射偏低 14%）。在整个监测期内，贵州东部和四川 NDVI 接近平均水平，其光合有效辐射低于平均水平，但降水量高于平均水平（见附件 A.11）。全区最佳植被状况指数为 0.92，表明监测时段内生长高峰期的作物长势与近 5 年平均水平相当。夏粮作物在 4 月份进入开花期，如果 5 月持续出现阴雨寡照天气，可能会导致小麦减产。总体上，主产区作物长势喜忧参半，但总体接近平均水平。

图 4.13 2021 年 1-4 月西南区作物长势



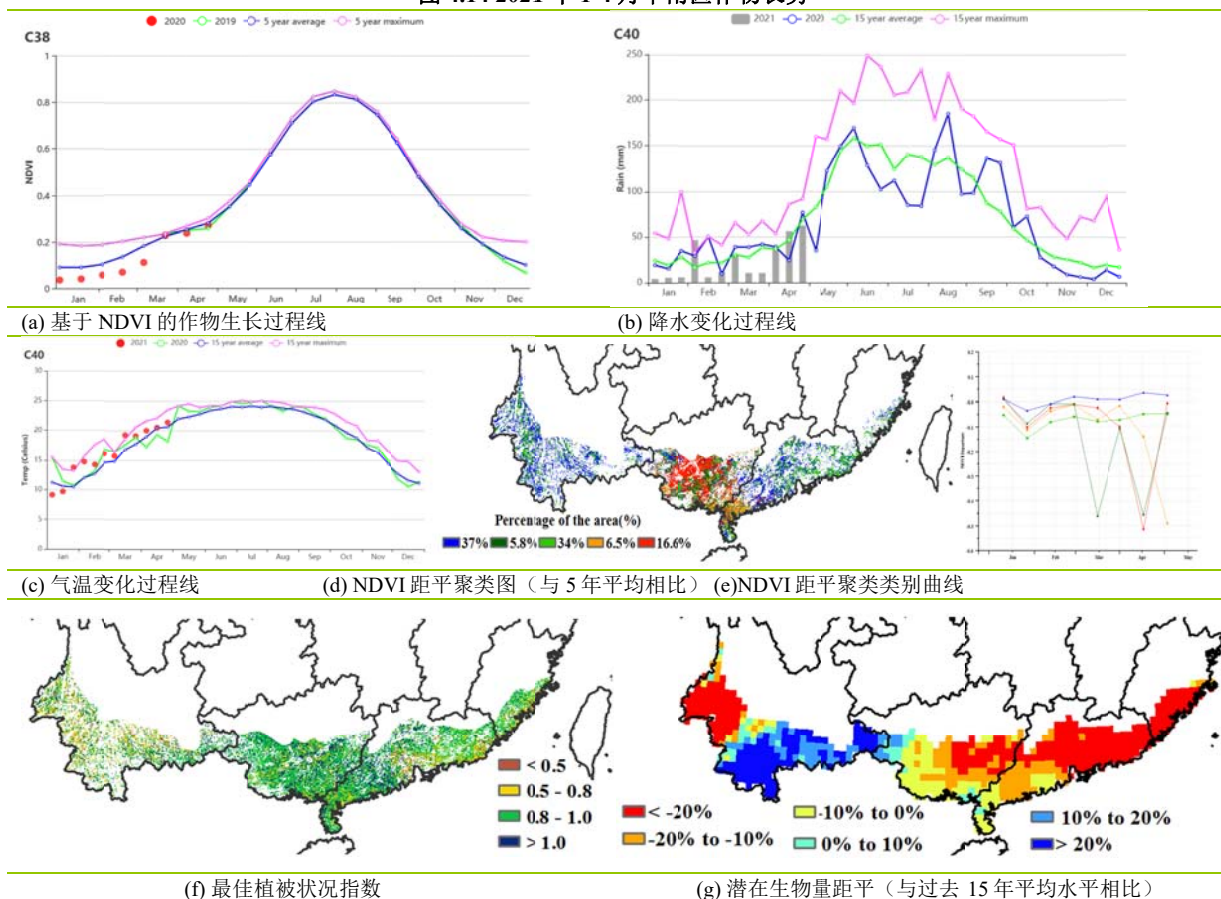
华南区

监测期内，华南区冬小麦在 3 月份抽穗开花，4 月底接近成熟，早稻的移栽也在 4 月底基本结束。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，华南区的作物长势总体低于近 5 年平均水平。

与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 24%，光合有效辐射偏高 11%，平均气温偏高 1.0°C，显著偏低的降水导致潜在生物量偏低 9%，且空间分布不均。云南西部、广西、广东和福建南部受降水偏少影响，潜在生物量显著低于平均水平。NDVI 距平聚类分析显示，作物长势总体低于近 5 年平均水平，主要由于云南降水偏少导致部分地区发生旱情，影响作物生长发育。广东、广西和福建等地 4 月以来降水持续增加，农户及时灌溉备耕，对早稻移栽和早期生长发育有利。全区耕地种植比例偏低 2%，早稻种植面积较 2020 年有所下降；最佳植被状况指数为 0.88，大部分地区最佳植被状况指数高于 0.80。最佳植被状况指数较低的区域主要分布在云南省，与潜在生物量距平特征相一致。

整体来看，华南区作物长势低于近 5 年平均水平。

图 4.14 2021 年 1-4 月华南区作物长势



4.4 中国大宗粮油作物进出口预测

2021年第1季度粮食作物进出口形势分析

稻米：第1季度我国稻米进口145.4万吨，比上年增长158.3%，主要进口来源国为巴基斯坦、缅甸、越南、泰国和印度，分别占进口总量的29.4%、26.4%、15.3%、10.3%和10.2%，进口额为3.1亿美元。稻米出口65.72万吨，比上年增长26%，出口额为2.82亿美元。

小麦：第1季度我国小麦及制品进口292万吨，比上年增长131.2%，进口额为7.28亿美元。

玉米：第1季度我国玉米进口672.66万吨，比上年增长437.8%，主要进口来源国为美国、乌克兰和俄罗斯，分别占进口总量的51.8%、47.5%和0.5%，进口额为16.58亿美元。

大豆：第1季度我国进口大豆2117.39万吨，比上年增长19%，主要进口来源国为美国、巴西和阿根廷，分别占进口总量的90.3%、6.4%和0.5%，进口额为101.99亿美元。大豆出口1.86万吨，比上年减少32.1%。

2021年我国主要粮食品种进口展望

利用2021年全球主要国家粮食作物监测的遥感数据，根据农业重大冲击和政策模拟模型，预计2021年主要粮食作物品种进口略有增加趋势。具体如下：

稻米：根据模型预测结果，2021年大米进口增长23.6%，出口减少1.4%。为满足居民对不同品质和品牌大米的需求，进口量将会保持小幅增加趋势，但受新冠肺炎疫情影响，进口需求有扩大倾向，预计2021年我国稻米进口将继续增加。

小麦：根据模型预测结果，2021年我国小麦进口增长16.2%，出口减少3.5%。从国内小麦整体供需形势看，未来保持高水平进口的可能性较小，预计2021年小麦进口量略有增长。

玉米：根据模型预测结果，2021年我国玉米进口增长65.9%，出口基本持平。我国玉米供求关系趋紧的格局将促进玉米进口；受成本和价格趋于上升的等因素影响，我国玉米价格仍将高于国际市场价格，预计2021年我国玉米进口量将进一步增加。

大豆：根据模型预测结果，2021年我国大豆进口增加6.4%，出口基本持平。由于我国大豆消费需求稳步增长和国内大豆增产有限，预计2021年我国大豆进口量将继续增加。

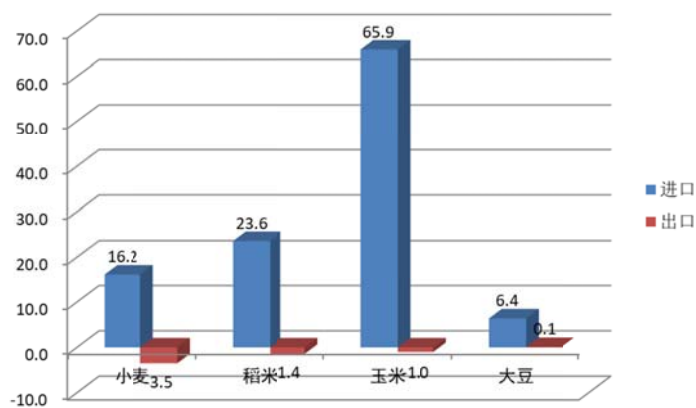


图 4.15 2021 年我国大宗粮油作物进出口量变化幅度 (%)

第五章 焦点与展望

该章节是 1-4 章 CropWatch 农气与农情监测分析的有益补充，主要内容包括与全球农业密切相关的主题信息。其中 5.1 节是 2020 年全球大宗粮油作物生产形势展望，5.2 节是全球灾害事件概述，以及 5.3 节是厄尔尼诺事件的最新更新。

5.1 全球大宗粮油作物生产形势展望

表 5.1 列出了 CropWatch 团队对 2021 年全球玉米、水稻、小麦和大豆产量的第二次预测结果。监测期内北半球大部分夏粮作物仍处在生长期内，而秋粮作物处于生长早期阶段或尚未种植；南半球秋粮或季风季作物收割工作已经完成。2021 年全球及各国产量将在 2021 年 8 月和 11 月的通报中，利用更多生育期内的遥感数据和气象资料进行动态更新和复核。

在表 5.1 中，仅列出了在 1 月至 4 月间种植和收获的全球作物产量，包括阿富汗、阿根廷、巴西等全球 36 个主要农业生产国和出口国。CropWatch 系统以遥感数据为主要数据源（农业主产国），同时结合了地面观测数据和统计数据（其他国家），参考了作物掩膜等信息进行产量估算。本期监测的 36 个农业主产国的 4 种作物产量占全球作物总产量的比例不等，其中玉米占比 18%，水稻为 36%，小麦为 76%（大部分为北半球冬小麦），大豆为 47%。

本期报告在综合各国农作物长势及处于生育期或即将收获的大宗粮油作物（玉米、水稻、小麦和大豆）产量进行遥感监测与预测的基础上，进一步分析了新冠疫情对大宗粮油作物生产环节的影响。

全球产量

2021 年全球玉米产量预计为 10.59 亿吨，同比减产 1.1%，减产 1,166 万吨；全球水稻产量预计为 7.53 亿吨，同比减产 1.0%；全球小麦产量为 7.26 亿吨，同比减产 2.1%，减产量达 1,566 万吨；全球大豆产量预计为 3.20 亿吨，同比减产 1.0%。2021 年 1 月-5 月初大范围的干旱高温天气对全球大宗粮油作物的生产产生不利影响，新冠疫情对粮油作物生产环节的影响进一步加剧了国际大宗粮油作物供应的紧张形势。

小麦

北半球部分小麦主产国种植面积缩减。印度、巴基斯坦等国冬小麦生产几乎全部为灌溉农业，通常小麦播种期的降水状况不会对小麦种植面积产生显著影响，但受严重影响，小麦播种面积分别缩减 2.0%和 3.0%。今年 3 月下旬以来，印度、法国、德国、伊朗等国新冠确诊病例数陡增，还可能影响即将到来的小麦收获。中国因有效管控和措施保障，冬小麦种植面积和单产同比均有小幅增加，预计冬小麦将增产 0.7%。

北半球多数冬小麦主产国遭受少雨天气影响，单产普遍下降。北半球大部分冬小麦主产国的小麦均于 2020 年 9-10 月期间播种，自播种以来北半球降水总体低于过去 15 年平均水平，截止至 2021 年 5 月上旬，阿富汗、白俄罗斯、法国、乌兹别克斯坦、印度和巴基斯坦等多个国家冬小麦长势明显低于去年同期，小麦单产同比分别下降 19.1%、11.4%、7.2%、5.1%、3.5%和 3.2%；伊朗、阿富汗、乌兹别克斯坦、波兰、匈牙利等国小麦种植面积同比缩减幅度也超过 3%。冬小麦单产和种植面积的下降导致阿富汗、法国、匈牙利、印度、伊朗、巴基斯坦和乌兹别克斯坦等国冬小麦产量同比下降幅度超过 5%，导致全球小麦产量同比减产 2.1%。摩洛哥小麦单产较 2020 年严重干旱年份大幅增加，小麦产量恢复性增产达 43.2%。

受旱情和新冠疫情等多因素影响，全球小麦产量总体低于 2020 年。

大豆

2021 年南半球的阿根廷和巴西两个大豆主产国大豆总产量为 14,944 万吨，同比减产 2.7%。其中巴西大豆产量为 9,630 万吨，同比减产 4.7%，减产量 474 万吨，是近 3 年最低产量，这与该国新冠疫情造成的种植面积缩减、干旱导致的单产下降以及施肥和打药等田间管理措施不及时、不到位等因素有关。阿根廷大豆产量为 5,314 万吨，同比增产约 1.1%，主要得益于 1-4 月份良好的农业气象条件促使大豆单产同比小幅增加。

玉米

不利农业气象条件导致南半球和赤道地区国家的玉米产量同比下滑。南半球和赤道地区国家（表 5.1）的玉米总产量为 19,117 万吨，同比增产 3.5%，减产 694 万吨；孟加拉国、安哥拉、巴西和肯尼亚玉米产量同比降幅最大，分别减产 20.8%、13.9%、7.3%和 4.0%。其中，肯尼亚玉米减产的主要原因是种植面积缩减，孟加拉国和安哥拉则主要由于干旱导致雨养玉米的单产下降，巴西玉米产量的显著下降则受到持续干旱和新冠疫情的双重影响，玉米生产受到实质性损害。南非、赞比亚和菲律宾 3 个国家农业气象条件总体有利于玉米生产，3 国玉米产量同比增幅分别为 5.5%、3.1%和 4.5%。

利用作物种植面积早期监测指标，发现埃塞俄比亚、巴基斯坦、尼日利亚、墨西哥和土耳其玉米播种进度比去年同期分别减少 22.1%、11.4%、11.0%、6.6%和 3.9%，如后期不利农业气象条件延续，预计上述 5 国玉米种植面积和产量都将低于去年。

水稻

南亚与东南亚多数水稻生产国水稻产量同比下降。2021 年 1 月-5 月上旬，南亚与东南亚大部分地区降水显著偏低，其中孟加拉国降水为近 15 年同期最低水平，严重的干旱导致旱季水稻产量大幅下滑，孟加拉国、柬埔寨、印度尼西亚等国家水稻分别减产 4.0%、2.7%和 1.3%；缅甸受多种不利因素影响，水稻种植面积同比缩减 6.2%，加之旱情导致的单产下降，造成该国水稻大幅减产 7.7%。相反，泰国、菲律宾旱季降水比平均降水量偏高超过 30%，促使水稻产量分别增加 2.2%和 4.5%。

表 5.1 2021 年全球主要产粮国的粮食产量（万吨）和变幅（%）估算结果

	玉米		水稻		小麦		大豆	
	2021 年	变幅	2021 年	变幅	2021 年	变幅	2021 年	变幅
阿富汗					390	-25		
安哥拉	255	-13.9	4	-1.9				
阿根廷	5431	0.5	198	2.3			5314	1.1
孟加拉国	189	-20.8	4416	-4				
白俄罗斯					298	-3.5		
巴西	8113	-7.3	1205	4.1			9630	-4.7
柬埔寨			985	-2.7				
中国					12798	0.7		
埃及					1198	-0.7		
法国					3218	-7.6		
德国					2614	-1.9		
匈牙利					491	-5.7		
印度					9073	-5.3		
印度尼西亚	1584	-4.9	6405	-1.3				
伊朗			275	-6.4	1341	-18.4		
意大利					783	0.1		
肯尼亚	277	-4						
墨西哥					339	-21.4		
摩洛哥					902	43.2		
莫桑比克	203	0.6	39	0.8	2	4.6		
缅甸	190	1.1	2362	-7.7				
巴基斯坦					2582	-6.1		
菲律宾	747	4.5	2167	4.5				
波兰					1043	-3		
罗马尼亚					800	8		
俄罗斯					5771	3.7		
南非	1241	5.5						
斯里兰卡			253	0.5				
泰国			4152	2.2				
土耳其					1866	-3.5		
乌克兰					2459	11.1		
英国					1228	-3.5		
美国					5415	1.5		
乌兹别克斯坦					802	-12		
越南	532	-1.5	4587	-2				
赞比亚	355	3.1						
小计	19117	-3.5	27048	-1.4	55415	-1.5	14944	-2.7
其他	86743	-0.5	48238	-0.8	17166	-4	17081	0.6
全球	105860	-1.1	75286	-1	72581	-2.1	32025	-1

5.2 灾害事件

引言

2021 年人类仍在经历着诸如特大火灾、极端天气事件、极度干旱、沙漠蝗虫以及 COVID-19 大流行等前所未有的灾害。这些灾害在全球化背景下相互交织共同作用，给人类社会带来众多熟悉或者陌生的挑战，对公共卫生、粮食生产、营养供给以及经济发展都造成极大困扰，而这在农业方面表现的尤其明显。本次报告主要介绍发生于 2021 年第一季度内的威胁粮食安全和人类健康的重大灾害。

沙漠蝗虫

沙漠蝗虫目前主要聚集在非洲东部、西部以及阿拉伯半岛，并持续对当地农作物造成威胁与破坏（图 5.1）。得益于非洲之角（Horn of Africa）上个季度大规模的控制行动，成年蝗虫的数量显著下降。然而，4 月份丰沛的降水促进了残余蝗虫的成熟，并导致在 5 月份出现了以埃塞俄比亚等国家为主的蝗虫带。同时，在苏丹、马里、阿尔及利亚、摩洛哥等其他非洲国家也出现了小股的成年蝗虫。此外，大量的成年蝗虫在南风的裹挟之下从阿拉伯半岛迁移至叙利亚、黎巴嫩、约旦以及伊拉克等国家。



图 5.1 FAO 沙漠蝗虫数据(<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/de4f7abc248545f6bb514c3d38f59f26>)

基于当前的蝗虫分布数据和未来的天气状况，FAO 预测将会有更多的蝗群在 6 月份从非洲之角南迁至肯尼亚，7 月份转移至埃塞俄比亚东部。此外，据预测，5-7 月间大量的蝗虫带将迁徙至也门和伊拉克西部等地区（图 5.2）。



图 5.2 FAO 预测的 5-7 月间的迁移路线 (<http://www.fao.org/ag/locusts/common/ecg/1914/en/DL511e.pdf>)

洪水&飓风

热带飓风埃洛伊塞 (Eloise) 在 2021 年 1 月底严重袭击了莫桑比克等南部非洲国家，数十人丧生众多基础设施遭到破坏 (图 5.3)。在莫桑比克中部，暴雨以及引发的洪水已经造成约 17000 所房屋受损，超过 16000 人流离失所。在莫桑比克贝拉 (Beira) 地区，24 小时内 25 厘米的强降水导致河流泛滥、道路淹没，并引发了山体滑坡。此外，埃洛伊塞带来的风暴摧毁了众多树木和农作物，而暴雨引发的洪水也淹没了数万公顷的农田。



图 5.3 飓风埃洛伊塞在莫桑比克引发的大洪水 (右图暗色区域) (左图影像获取自洪水之前 2019 年 12 月 27 日, 右图获取自洪水发生后的 2020 年 1 月 30 日; 两幅影像都来自于 Landsat8 OLI 传感器并以假彩色合成 (7-5-3 对应 R-G-B 通道))。源自: (<https://earthobservatory.nasa.gov/images/147866/eloise-floods-mozambique>)

在安哥拉罗安达省 (Luanda), 4 月 19 日开始的持续强降水也在当地引发了大洪水, 而排水管道被垃圾堵塞更加剧了当地的灾情。据当地政府报道, 洪水已经导致了 24 人丧生, 2289 所房屋被毁, 4 座桥梁以及 14 所学校被破坏。而在非洲北部的摩洛哥和阿尔及利亚早在 3 月初就遭受了洪水袭击。

在澳大利亚东海岸地区, 开始于 3 月 16 日的强降水导致了大面积的洪水泛滥, 并影响了从北部海岸到悉尼都市区的大片区域。本次洪灾被认为是 60 年来最严重的一次, 澳大利亚政府公告称东部沿海的大部分区域成为受灾区。洪水导致 18,000 多人被迫疏散, 不仅造成了巨大的经济损失, 而且由于农田被淹、数百头牲畜死亡、大量基础设施被毁, 预计将导致粮价上涨 (图 5.4)。其中, 最严重的破坏发生在中北部海岸区的农场, 而这些农场是澳大利香蕉、鳄梨和约 75% 的蓝莓的重要供应区域。

在委内瑞拉、哥伦比亚、玻利维亚和巴西等南美洲国家, 4 月份严重的洪水已经造成数千人流离失所以及大量的基础设施被破坏。值得注意的是, 巴西奥利西明 (Oriximiná) 和帕拉 (Pará) 地区的洪水已经影响了大约 14020 人, 淹没了 3000 座房屋, 并造成严重的牲畜和作物损失。在亚洲, 4 月份越南和菲律宾同样发生了严重的洪水, 两国数千名公民受到影响, 越南北部 3 人死亡。

干旱

中国台湾省正面临着 50 多年来最严重的干旱。当地政府不得不定量供应家庭和企业用水，并在多个水库周围采用人工增雨作业。然而，据 2021 年 3 月和 4 月监测，桃园、新竹和苗栗的大部分水库的水量不足 15%，而台湾中部的多数水库水量甚至低于 10%，3 月宝山水库的蓄水量只剩 9%（图 5.4），而去年同期的蓄水量为 34%。当地农民是受此次极端干旱影响最严重的群体，去年已有超过 7.4 万公顷农田停止灌溉。

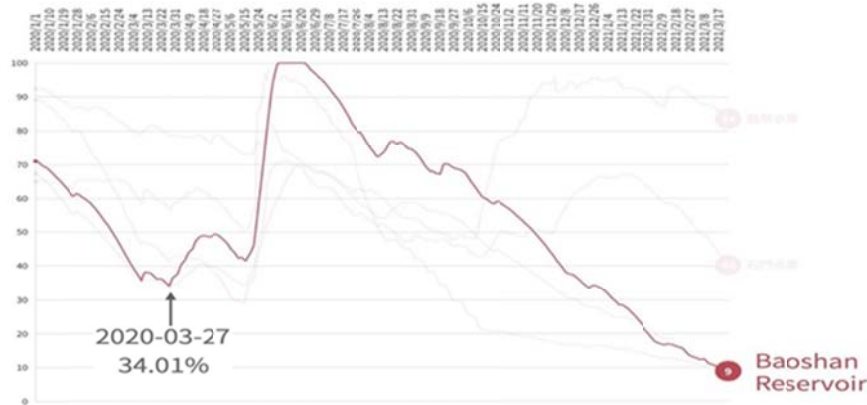


图 5.4 宝山水库 2020 年至今的水位变化 (源自: <https://international.thenewslens.com/article/149527>)

由于去年夏季风减弱导致降水不足，美国 2021 年的春季也正处于干旱笼罩之下，尤其是亚利桑那州、犹他州、内华达州、科罗拉多州和新墨西哥州（图 5.5）。据 NOAA 对这些州的预测，春季偏高的气温和过低的土壤湿度将进一步加剧旱情。当前的春旱将迫使农民减少小麦的种植面积，或以黄豆等投入成本相对较低，并能适应较少水分的作物替代小麦，预计将对冬小麦产量造成影响。

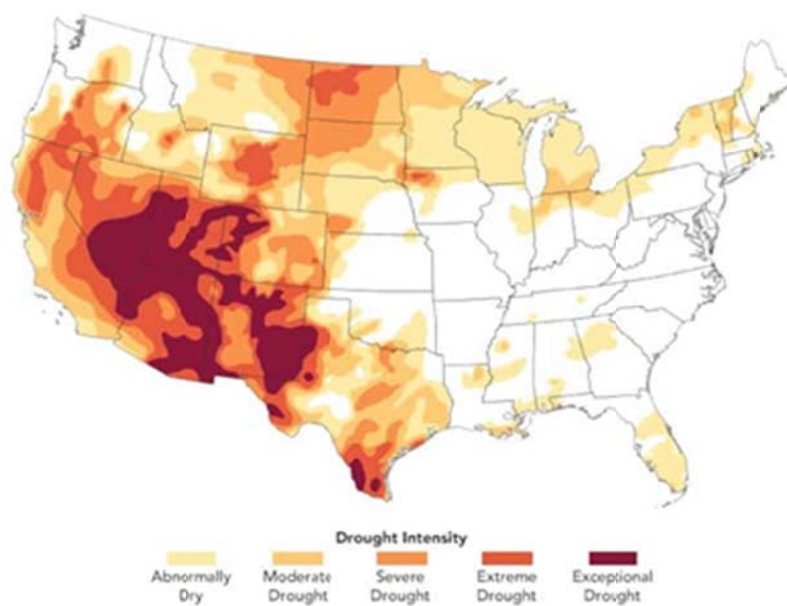


图 5.5 美国干旱状况，2021/3/23 (<https://droughtmonitor.unl.edu/>).

巴西在自去年 11 月至 2021 年 4 月的雨季里遭受严重干旱，目前仍在持续并被认为是近 20 年来最严重的干旱。这导致了玉米、小麦和大豆等主要粮食价格的上涨（图 5.6）。目前受干旱影响最严重的地区是巴西的第二大玉米主产区巴拉纳州（Parana），其它受到严重影响的地区分别是巴西东北部和潘塔纳尔州（Pantanal）。

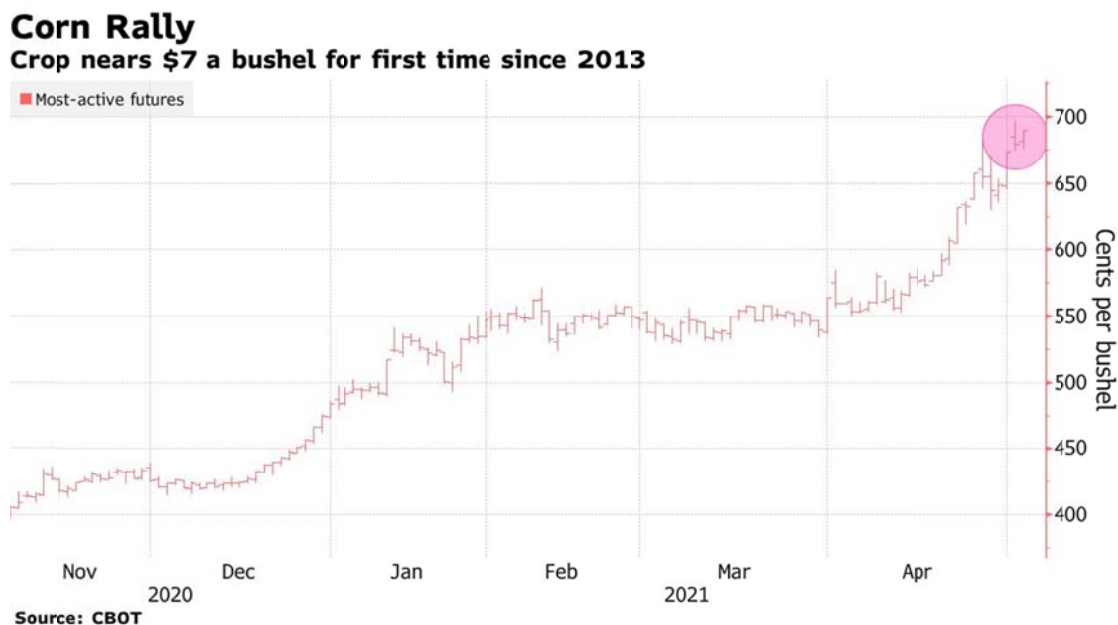


图 5.6 受干旱影响今年 4 月玉米价格开始上涨

在阿富汗，自 2020 年 10 月以来低于正常水平的降水导致了今年年初持续至今的严重干旱。干旱导致的积雪减少，将对春季和夏季农业季节的用水造成影响。因此，今年小麦的预期产量将下降 16%-27%。由于遭受严重饥饿的省份数量已经从 2020 年第一季度的 4 个省增加到 2021 年 3 月的 10 个省，所以预计今年产量的下降将进一步恶化该国的粮食不安全状况。

COVID-19

2021 年 COVID-19 大流行仍然对人类健康、经济发展和粮食安全造成持续威胁。CropWatch 的监测表明，新冠感染病例的急剧增加已经开始影响到部分国家的农业生产，在新冠疫情封锁期间，农户的行动受到限制，农业雇工和农机操作人员等劳动力出现短缺从而导致种植面积减少和产量下降。如印度旱季作物的种植主要依靠灌溉，受农业气象条件的影响较少，但是今年的印度旱季作物播种面积与前面相比下降了 2%，巴基斯坦的冬小麦播种面积也下降了 3.0%。巴西大豆产量减产 4.7%，除旱灾影响外，更主要是受到了新冠疫情造成的种植面积缩减、施肥和打药等田间管理措施不及时、不到位等因素有关。CropWatch 将继续关注新冠疫情对粮食生产环节的影响。

5.3 厄尔尼诺

厄尔尼诺-南方涛动（ENSO）继续保持中立水平。当前的气候模式前景表明，这一中立阶段将至少持续到 10 月。ENSO 的海洋指标保持在中性水平，大部分赤道地区的太平洋海表温度接近长期平均水平。在地表以下，温度接近平均水平，大部分次表

层的温度略高于平均水温。诸如南方涛动指数 (SOI) 和云模式等大气指标也接近平均水平。远东地区的贸易风强于平均水平, 但其他地区的贸易风却接近平均水平。

图 5.7 显示澳大利亚气象局 (BOM) SOI 南方涛动指数从 2020 年 4 月至 2021 年 4 月的变化趋势。SOI 指数持续高于+7 表明拉尼娜事件, 持续低于-7 表明厄尔尼诺事件, 介于+7 和-7 之间表明处于中性状态。监测期内, 南方涛动指数从 1 月份的 16.2 降低到 2 月份的 11.5, 然后降低到 3 月份的-0.3, 然后上升到 4 月份的 2.0。拉尼娜现象于 2021 年 3 月正式结束。

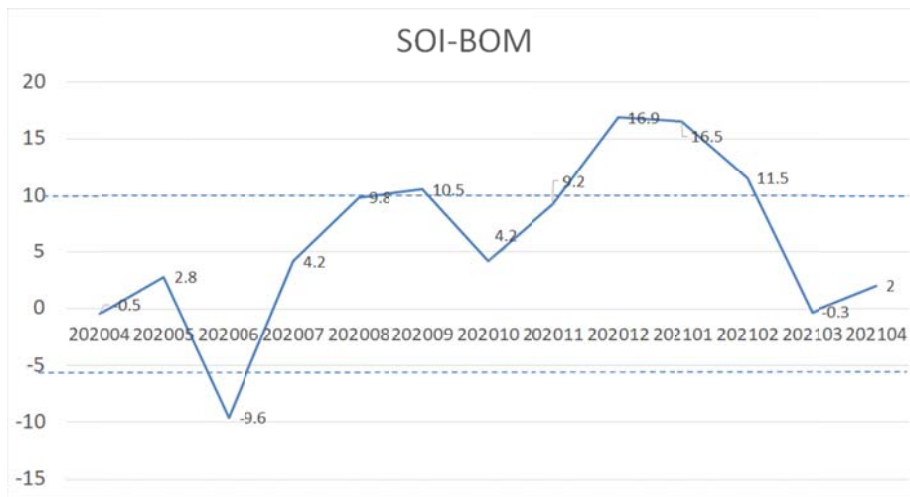


图 5.7 2019 年 10 月至 2020 年 10 月 SOI-BOM 时间序列变化曲线(源自: <http://www.bom.gov.au/climate/current/soi2.shtml>)

4 月份的海水表面温度图 (图 5.8、图 5.9) 显示, 太平洋赤道东半部大部分地区的海水表面温度低于平均水平, 并延伸到南美沿岸的热带地区。在东部盆地地区, 4 月份冷异常通常比 3 月份强, 而在赤道中部和西部的太平洋地区海水表面温度已经恢复到平均水平。三个关键 NINO 指数 NINO3 为-0.4°C, NINO3.4 为-0.3°C 和 NINO4 为-0.1°C。

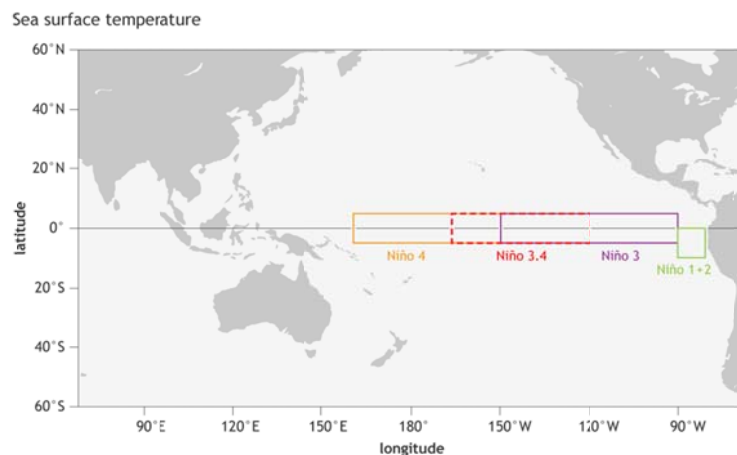


图 5.8 NINO 区域分布图

(源自: https://www.climate.gov/sites/default/files/fig3_ENSOindices_SST_large.png)

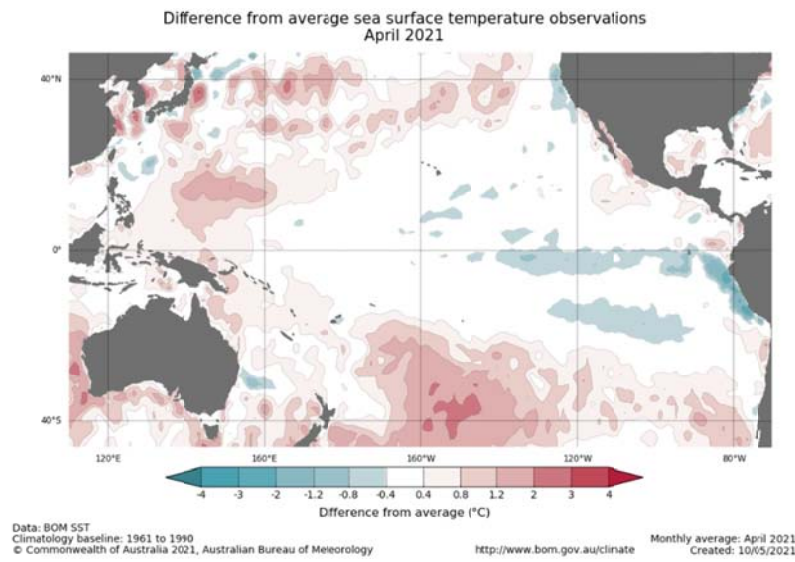


图 5.9 与 1961-1990 年平均水平相比，热带太平洋海水表面温度异常（2021 年 4 月）
(源自：http://www.bom.gov.au/climate/enso/wrapup/archive/20210511.ssta_pacific_monthly.png?popup)

附录 A. 环境指标

本附录中的表格提供了累积降雨、平均温度、累积光合有效辐射和潜在生物量这些环境指标在全球制图与报告单元（表 A.1）、42 个粮食主要生产和出口国（A.2）以及阿根廷、澳大利亚、巴西、加拿大、印度、哈萨克斯坦、俄罗斯、美国（表 A.3 到 A.10）和中国（表 A.11）省州级尺度的信息。所有表格采用指标的当前值和与平均值距平，以百分比或摄氏度表示（降雨、温度、光合有效辐射与潜在生物量均是过去 15 年平均相比）。

表 A.1 全球制图与报告单元 2021 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平

65 个全球制图报告单元		累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
		当前季 (mm)	5YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距平 (%)
C01	中非赤道地区	637	-19	23.2	-0.2	1173	-2	1089	-8
C02	东非高原	227	-15	19.5	-0.4	1307	-3	479	-15
C03	几内亚海湾	103	-27	27.3	0.0	1301	-1	391	-18
C04	非洲之角	460	-2	21.1	-0.5	1268	-1	815	-6
C05	马达加斯加主岛	1013	-13	22.5	0.2	1210	3	1415	0
C06	马达加斯加岛西南地区	414	-23	25.8	0.7	1239	0	955	-10
C07	北非地中海	208	-1	11.1	0.4	945	-2	463	-5
C08	萨赫勒地区	21	1	27.6	0.0	1343	-3	81	-28
C09	南非	577	-3	21.6	-0.3	1203	-1	976	-7
C10	南非西开普地区	105	-12	19.1	-0.1	1211	-5	532	-10
C11	不列颠哥伦比亚至科罗拉多	321	-13	-2.4	0.0	722	3	310	-1
C12	美国北部大平原	224	-2	0.5	0.1	721	-2	404	4
C13	美国玉米主产区	368	-13	0.9	0.5	647	-2	423	3
C14	美国棉花主产区及墨西哥湾平原	399	3	11.0	-0.6	838	-4	694	0
C15	北美亚北方带	207	-4	-6.2	1.7	513	-3	235	9
C16	美国西海岸	373	-27	7.1	-0.1	824	8	450	-16
C17	谢拉马德雷地区	50	-41	16.7	0.0	1312	2	233	-27
C18	墨西哥西南部及北部高原	94	-25	9.0	-0.2	1073	1	303	-10
C19	中美和南美北部	441	6	23.2	-0.2	1150	-1	743	1
C20	加勒比海地区	129	-37	23.7	0.3	1166	2	631	-15
C21	安第斯山脉中部和北部	975	-1	14.9	-0.4	1007	-3	778	-9
C22	巴西东北部	183	-57	26.1	0.7	1262	0	737	-28
C23	巴西中部和东部	458	-52	24.6	1.1	1184	0	993	-28
C24	亚马逊流域	1082	-17	24.2	0.0	1053	-1	1406	-4
C25	阿根廷中北部	556	7	22.5	-0.8	1052	-9	1047	1
C26	潘帕斯草原	451	-6	22.0	-0.3	1133	-4	952	-4
C27	巴塔哥尼亚西部	196	-26	13.4	-0.2	1186	-1	492	-10

C28	南锥半干旱地区	181	-5	17.9	-0.5	1230	-5	537	1
C29	高加索地区	296	-13	3.8	0.8	811	2	453	-4
C30	帕米尔地区	342	-17	3.7	0.5	930	3	408	-10
C31	西亚	135	-31	7.9	1.0	916	2	327	-23
C32	中国甘新区	126	27	-2.2	0.1	853	-4	254	14
C33	中国海南	227	-19	21.2	-0.1	1052	11	708	-8
C34	中国黄淮海区	137	46	6.7	0.8	845	-8	389	25
C35	中国内蒙古及长城沿线区	71	32	-4.0	0.8	859	-5	234	20
C36	中国黄土高原区	114	31	2.9	0.8	905	-8	329	12
C37	中国长江中下游区	390	-23	11.6	1.3	716	1	767	0
C38	中国东北区	123	26	-5.7	0.9	749	-5	280	24
C39	中国青藏区	206	-45	0.5	0.0	1072	2	296	-11
C40	中国华南区	288	-24	16.2	1.1	913	11	681	-9
C41	中国西南区	336	12	9.0	0.6	718	-10	619	4
C42	中国台湾	131	-57	19.7	0.4	1067	10	529	-24
C43	东亚	334	16	-1.2	0.9	757	-2	376	15
C44	喜马拉雅山南部	103	-39	19.0	0.4	1138	1	295	-29
C45	南亚	92	7	25.7	0.1	1274	-1	301	-11
C46	日本南部及朝鲜半岛的南部边缘	481	-3	7.8	1.5	825	2	704	10
C47	蒙古南部	56	-10	-11.4	0.9	807	-2	130	-6
C48	旁遮普至古吉拉特地区	42	-33	23.6	1.0	1187	-1	192	-20
C49	南洋群岛	1204	-9	24.2	0.0	1116	1	1392	-1
C50	东南亚大陆	254	7	24.6	-0.1	1201	1	591	-7
C51	西伯利亚东部	229	9	-10.3	-0.3	530	-6	179	-6
C52	中亚东部	130	51	-11.8	0.8	671	-5	170	4
C53	澳大利亚北部	1121	9	25.6	-0.1	1212	-2	1353	-1
C54	昆士兰至维多利亚	267	18	19.9	-1.1	1141	-5	700	3
C55	纳拉伯至达令河	154	47	21.0	0.0	1191	-4	609	12
C56	新西兰	251	-17	14.5	0.0	1034	3	679	-10
C57	欧亚大陆北部	284	-7	-4.9	-0.5	376	-3	239	-7
C58	乌克兰至乌拉尔山脉	288	12	-2.5	-0.6	395	-11	319	-8
C59	欧洲沿地中海地区及土耳其	340	-6	7.1	0.0	778	-1	580	-2
C60	西欧（除地中海地区）	314	-5	3.6	-0.6	575	1	488	-6
C61	北美北部地区	315	2	-7.5	0.4	416	-5	186	-2
C62	乌拉尔山脉至阿尔泰山脉	200	7	-6.8	-0.1	530	-4	243	-7
C63	澳大利亚沙漠	107	-4	21.6	-0.8	1234	-3	527	-4
C64	撒哈拉至阿富汗沙漠	36	-53	17.5	0.7	1150	0	196	-35
C65	美洲亚北极区	83	3	-21.5	1.2	311	-3	42	9

注：除了温度距平用摄氏度表示外，其他参数距平都是以相对百分比表示。0值表示和过去平均值比没有变化；相对距平的计算公式为 $(C-R)/R*100$ ，C表示当前值，R表示参考值指过去5年（5YA）或15年（15YA）同期（1-4月）平均值。

表 A.2 全球 42 个粮食主产国 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

42 个国家	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量		
	当前季 (mm)	15YA 距 平(%)	当前季 (°C)	15YA 距 平(°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距平 (%)	
ARG	阿根廷	449	16	21.6	-0.5	1107	-7	667	-7
AUS	澳大利亚	308	14	20.7	-0.8	1151	-4	468	-26
BGD	孟加拉国	5	-97	24.0	0.7	1224	3	486	-26
BRA	巴西	625	-39	24.4	0.8	1165	0	769	-6
KHM	柬埔寨	229	-29	26.5	-0.2	1221	4	678	-7
CAN	加拿大	264	-13	-4.4	1.3	547	-2	70	-2
CHN	中国	263	-11	7.3	0.9	799	-3	211	-5
EGY	埃及	38	-27	15.8	0.3	1017	0	270	-26
ETH	埃塞俄比亚	151	-16	20.1	-0.4	1332	-2	451	-17
FRA	法国	300	-19	5.6	-0.1	644	6	153	-1
DEU	德国	300	0	2.6	-0.9	522	1	120	-15
IND	印度	49	-45	23.7	0.3	1238	0	364	-20
IDN	印度尼西亚	1265	-11	24.3	0.0	1120	2	740	0
IRN	伊朗	111	-49	9.3	1.7	1042	5	283	0
KAZ	哈萨克斯坦	198	13	-4.7	0.1	620	-4	106	-7
MEX	墨西哥	86	-29	19.0	0.0	1240	0	405	-15
MMR	缅甸	102	-22	21.5	0.3	1223	-2	414	-10
NGA	尼日利亚	64	-51	26.9	-0.1	1342	1	363	-27
PAK	巴基斯坦	238	-22	13.5	0.6	1056	2	308	-12
PHL	菲律宾	829	32	24.6	-0.1	1125	-2	765	-3
POL	波兰	268	4	1.2	-1.1	443	-7	106	-21
ROU	罗马尼亚	292	11	2.6	-0.6	632	-2	151	-16
RUS	俄罗斯	251	13	-5.5	-0.2	449	-8	78	-15
ZAF	南非	240	0	19.2	-0.3	1222	-2	662	-14
THA	泰国	386	43	25.1	-0.3	1195	1	634	-13
TUR	土耳其	347	-7	4.3	0.2	814	0	196	-7
GBR	英国	375	-2	4.6	-0.7	462	8	101	0
UKR	乌克兰	270	13	0.6	-0.9	484	-9	119	-23
USA	美国	338	-5	5.0	-0.2	770	-2	190	-3
UZB	乌兹别克斯坦	197	-20	6.6	0.3	871	4	228	6
VNM	越南	314	4	20.6	-0.2	993	3	543	-5
AFG	阿富汗	178	-43	6.7	1.4	1010	5	256	1
AGO	安哥拉	591	-28	21.9	-0.2	1177	1	713	-12
BLR	白俄罗斯	284	11	-1.0	-0.9	368	-12	85	-25
HUN	匈牙利	206	-11	3.7	-0.9	623	-1	161	-17
ITA	意大利	321	-17	6.0	-0.6	735	1	208	-12
KEN	肯尼亚	362	-20	20.7	-0.4	1290	-3	686	-12
LKA	斯里兰卡	698	26	25.3	0.0	1217	-2	826	0
MAR	摩洛哥	292	36	10.9	0.0	975	-4	302	-5
MNG	蒙古	121	83	-10.9	1.4	747	-6	86	-8
MOZ	莫桑比克	743	-3	23.4	-0.1	1206	1	799	-6
ZMB	赞比亚	906	-7	20.4	-0.4	1121	-4	727	-21
KGZ	吉尔吉斯斯坦	308	-1	-3.6	0.0	854	2	140	-8

见表 A.1 注

表 A.3 阿根廷各省 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	5YA 距 平(%)	当前季 (°C)	15YA 距 平(°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距 平(%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距 平(%)
布宜诺斯艾利斯	239	-1	20.8	0.0	1130	-7	726	-2
查科	561	14	24.3	-0.6	1085	-5	1145	9

科尔多瓦	342	26	21.6	-0.7	1123	-8	850	5
科连特斯	596	20	23.5	-0.6	1123	-5	1129	8
恩特雷里奥斯省	490	33	22.6	-0.3	1105	-7	995	11
拉潘帕省	183	6	21.8	-0.1	1188	-5	660	-1
米西奥内斯省	598	-7	22.4	-0.6	1174	-2	1087	-12
圣地亚哥	557	20	23.0	-1.1	1027	-9	1113	10
圣路易斯省	248	26	20.8	-0.7	1171	-6	806	11
萨尔塔	1073	19	19.4	-0.9	979	-10	1214	2
圣菲	492	38	23.1	-0.7	1101	-7	980	11
土库曼	662	8	18.5	-0.8	1008	-12	1017	-4

见表 A.1 注

表 A.4 澳大利亚各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距平 (%)
新南威尔士州	310	39	20.3	-1.5	1191	-3	733	9
南澳大利亚	98	-14	19.4	-1.1	1129	-5	514	-8
维多利亚州	192	5	17.3	-1.3	1041	-8	609	-4
西澳大利亚	197	13	21.8	0.0	1203	-3	634	8

见表 A.1 注、

表 A.5 巴西各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距平 (%)
塞阿腊	248	-61	26.8	0.8	1257	2	876	-30
果尔州	216	-80	25.3	2.5	1208	-1	721	-52
南马托格罗索	269	-69	26.1	1.7	1166	-3	781	-45
马托格罗索	826	-36	24.8	0.8	1088	-3	1242	-19
米纳斯吉拉斯	419	-55	22.7	1.0	1269	6	937	-30
巴拉那	462	-46	21.8	0.3	1181	1	958	-29
南里约格兰德	483	-9	21.6	-0.2	1148	-3	1024	-8
圣卡塔林纳	710	-4	19.3	-0.4	1091	-3	1134	-9
圣保罗	280	-74	24.2	2.0	1210	6	745	-48

见表 A.1 注

表 A.6 加拿大各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (°C)	15YA 距平 (°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距平 (%)
亚伯达省	147	-20	-4.8	0.5	587	6	263	-1
曼尼托巴省	206	8	-5.2	1.9	522	-10	266	10
萨斯喀彻温省	157	-10	-4.8	1.4	567	-1	273	5

见表 A.1 注

表 A.7 印度各邦 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距 平(%)	当前季 (°C)	15YA 距 平(°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距 平(%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距 平(%)
安德拉邦	17	-65	26.5	-0.3	1307	0	457	-41
阿萨姆	55	-87	19.4	0.7	1123	8	211	-23
比哈尔	1	-98	22.9	0.2	1237	3	359	-50
查蒂斯加尔	3	-92	23.9	-0.4	1285	2	64	-79
达曼-第乌	2	43	27.2	0.9	1341	-3	265	-31
德里	26	-54	21.3	0.7	1129	-1	101	-61
古吉拉特	2	-46	26.9	0.8	1299	-2	34	-49
果阿	43	290	27.2	0.5	1329	-5	261	-18
喜马偕尔邦	237	-27	10.7	0.3	1066	2	116	28
哈里亚纳	23	-67	21.2	0.8	1120	0	48	-44
坎德尔	1	-97	23.1	0.2	1250	3	290	100
喀拉拉	512	80	25.8	-0.2	1291	-1	420	-10
卡纳塔克	76	22	26.0	0.0	1305	-2	252	-22
梅加拉亚	32	-90	20.0	1.0	1164	7	77	-72
马哈拉施特拉	31	131	27.0	0.4	1280	-4	942	25
曼尼普尔	42	-84	15.9	0.3	1185	2	335	10
中央邦	9	-58	24.6	0.6	1230	-1	277	-56
米佐拉姆	12	-93	18.4	-0.1	1238	1	211	19
那加兰	98	-78	15.0	0.3	1122	4	284	-53
奥里萨	3	-93	24.2	-0.3	1271	2	130	-37
本地治里	166	40	27.0	-0.1	1351	-2	216	-58
旁遮普	87	-38	20.0	0.9	1054	0	417	-45
拉贾斯坦	7	-62	24.2	1.2	1196	-2	112	-61
锡金	15	-81	10.2	0.2	1297	3	643	23
泰米尔纳德	363	73	25.5	-0.4	1293	-2	380	-15
特里普拉	9	-96	22.6	0.6	1189	2	143	-24
乌塔拉坎德	59	-54	13.4	0.0	1155	2	124	-51
北方邦	9	-80	22.7	0.7	1184	1	713	17
西孟加拉	2	-97	24.1	0.4	1238	3	230	-60

见表 A.1 注

表 A.8 哈萨克斯坦各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距 平(%)	当前季 (°C)	15YA 距 平(°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距 平(%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距 平(%)
阿克莫拉州	167	15	-6.4	0.2	567	-7	252	-8
卡拉干达州	130	5	-6.2	0.3	667	-4	266	-5
库斯塔奈州	177	9	-6.0	0.4	530	-5	262	-5
巴甫洛达尔州	134	12	-7.0	-0.1	575	-3	250	-8
北哈萨克斯坦州	166	4	-7.3	-0.1	498	-4	234	-8

东哈萨克斯坦州	190	5	-6.2	-0.1	704	-1	255	-6
西哈萨克斯坦州	250	26	-2.6	0.3	523	-9	343	-3

见表 A.1 注

表 A.9 俄罗斯各州/共和国 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距 平(%)	当前季 (°C)	15YA 距 平(°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距 平(%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距 平(%)
巴什科尔托斯坦共和国	240	-3	-6.3	0.1	446	-2	240	-4
车里雅宾斯克州	166	-6	-7.1	-0.1	482	-2	234	-6
戈罗多维科夫斯克	323	41	2.4	-0.3	502	-17	466	-5
克拉斯诺达尔边疆区	300	18	-2.8	-0.5	513	-9	318	-7
库尔干州	155	-13	-7.4	-0.3	428	-4	228	-6
基洛夫州	294	3	-7.0	-1.0	324	-5	218	-8
库尔斯克州	318	23	-1.8	-0.7	402	-10	327	-11
利佩茨克州	305	22	-2.5	-0.2	407	-9	317	-7
莫尔多瓦共和国	297	14	-4.3	-0.4	362	-14	277	-7
新西伯利亚州	210	11	-8.8	-0.4	423	-7	201	-12
下诺夫哥罗德州	307	16	-5.2	-0.8	345	-10	255	-9
奥伦堡州	237	3	-5.0	0.3	495	-7	273	-6
鄂木斯克州	192	3	-8.3	-0.2	409	-5	212	-8
彼尔姆州	266	-4	-7.3	-0.3	337	-4	216	-4
奔萨州	313	19	-3.8	-0.1	379	-14	289	-5
罗斯托夫州	318	31	1.2	0.0	495	-13	426	-6
梁赞州	358	38	-3.4	-0.4	359	-13	296	-8
斯塔夫罗波尔	292	14	2.5	-0.1	570	-10	473	-3
斯维尔德洛夫斯克州	187	-13	-8.1	-0.8	390	2	216	-4
萨马拉州	271	9	-4.6	0.1	432	-8	283	-3
萨拉托夫州	311	30	-2.9	0.1	446	-12	321	-4
坦波夫州	312	20	-2.6	0.0	412	-10	320	-4
秋明州	166	-16	-8.1	-0.4	383	-3	214	-5
鞑靼斯坦共和国	277	8	-5.7	-0.3	368	-8	248	-6
乌里扬诺夫斯克州	290	20	-4.9	-0.4	383	-13	268	-7
乌德穆尔特共和国	276	-2	-6.8	-0.5	340	-4	224	-5
伏尔加格勒州	300	36	-0.9	0.3	483	-12	374	-4
沃罗涅日州	269	6	-1.5	0.1	472	-7	353	-5

见表 A.1 注

表 A.10 美国各州 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子以及生物量距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距 平(%)	当前季 (°C)	15YA 距 平(°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距 平(%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距 平(%)
阿肯色州	516	-2	8.4	-0.9	757	-3	764	-3
加利福尼亚州	230	-41	8.9	0.0	968	8	397	-23
爱达荷州	296	-20	-0.7	0.0	743	4	367	-1

印第安纳州	357	-24	3.3	-0.1	706	3	543	0
伊利诺斯州	387	-8	3.1	-0.2	704	0	545	0
爱荷华州	303	-2	0.5	0.1	652	-7	455	2
堪萨斯州	256	22	5.3	-0.8	851	-2	527	9
密歇根州	261	-28	-0.6	0.8	610	0	378	6
明尼苏达州	263	3	-2.7	1.1	566	-10	338	6
密苏里州	431	10	4.8	-0.6	745	-1	616	0
蒙大拿州	186	-23	-1.8	0.0	724	2	336	-5
内布拉斯加州	254	24	2.0	-0.6	799	-2	500	9
北达科他州	129	-32	-2.3	1.2	638	-4	349	7
俄亥俄州	335	-26	2.9	0.1	691	3	518	1
俄克拉何马州	316	8	8.2	-1.2	846	-3	618	5
俄勒冈州	407	-19	3.4	-0.1	716	9	466	-1
那达科他州	185	-14	-0.2	0.3	723	-2	412	4
德克萨斯州	244	-4	12.5	-1.3	866	-7	561	-1
华盛顿州	447	-12	3.0	0.1	621	7	450	-2
威斯康辛州	274	-11	-1.7	1.0	605	-5	364	8

见表 A.1 注

表 A.11 中国各省 2021 年 1-4 月与过去 15 年 (15YA) 同期气候因子距平

	累积降雨		平均温度		累积光合有效辐射		生物量	
	当前季 (mm)	15YA 距 平(%)	当前 季(°C)	15YA 距 平(°C)	当前季 (MJ/m ²)	15YA 距 平(%)	当前季 (gDM/m ²)	15YA 距 平(%)
安徽省	318	-4	9.6	1.2	735	-9	663	6
重庆市	431	25	9.6	0.5	627	-14	711	10
福建省	317	-49	13.3	1.4	821	17	770	-10
甘肃省	147	14	1.0	0.6	890	-9	767	-15
广东省	332	-40	17.6	1.8	881	26	331	6
广西壮族自治区	403	-11	15.5	1.3	666	8	790	-4
贵州省	426	7	9.8	0.5	515	-18	746	4
河北省	66	33	1.3	0.5	874	-6	254	21
黑龙江省	130	27	-7.5	0.9	708	-5	497	24
河南省	200	44	8.3	0.9	819	-9	271	21
湖北省	388	16	9.0	0.8	686	-14	697	9
湖南省	469	-11	10.9	1.1	609	-6	783	0
江苏省	218	-6	9.1	1.3	789	-8	292	22
江西省	458	-26	12.3	1.5	714	6	585	5
吉林省	111	6	-4.4	1.3	785	-5	833	-1
辽宁省	102	32	-1.5	0.4	829	-5	309	31
内蒙古自治区	83	46	-6.0	0.9	824	-5	226	22
宁夏回族自治区	86	32	1.0	0.5	935	-7	294	19
陕西省	180	36	4.9	0.8	840	-10	557	3
山东省	134	62	6.5	0.9	860	-8	393	30
山西省	78	21	1.8	1.1	900	-6	398	15

四川省	312	10	7.4	0.6	806	-7	276	9
云南省	207	-5	11.6	0.3	1023	-1	539	-1
浙江省	411	-21	10.5	1.5	736	-1	811	5

见表 A.1

附录 B. CropWatch 指标、空间单元和产量估算方法速览

本章附录简要介绍了 CropWatch 指标、空间单元和有关产量估算方法。对 CropWatch 指标、方法的详细介绍，请参阅

<http://www.cropwatch.com.cn> 中 CropWatch 在线资源部分。

CropWatch 指标

CropWatch 指标用来评估农业环境和农作物生长状况及变化。主要使用了两种指标对不同空间单元的作物长势进行分析：(i) 农业环境指标——反映天气因素如降雨、温度和光合有效辐射对作物生长的潜在影响，通过潜在生物量来反映；(ii) 农情遥感指标——描述作物的生长状况，如植被健康指数，耕地种植比率和最佳植被状态指数等。

其中，农业环境指标（降雨、温度、光合有效辐射）并非传统简单意义上的天气变量，而是在作物生长区内（包括沙漠和牧地）推算的增值指标，并依据农业生产潜力赋予了不同权重，因此适于作物种植区的农业环境分析。对所有指标，取值越高，指示环境条件有利于作物生长或作物生长状态越好。

指标			
指标类型/ 数据来源	单位/ 空间尺度	描述	简介和图例
潜在累积生物量			
Biomass accumulation potential			
农情指标 /混合 (气象数 据+遥感 数据)	g DM/m ² /基于像 素, 也可进 行空间单元 统计	基于监测期内的降雨和温度条件, 对研究区作物种植区内的累积潜在 生物量的估计。	具有两种成图方式, 即全球基于象元 (0.25×0.25°) 潜 在生物量图, 和基于 CropWatch 空间单元统计的潜在生 物量图。该指数的变幅分析基于当前生长季值与近十多 年同期平均值的差值进行, 变幅以百分比表示。
耕地种植比率			
Cropped arable land and cropped arable land fraction			
农情指标 / 遥感数据	取值[0,1] /基于像 素, 也可进 行空间单元 统计	耕地种植比率是种植面积与总耕地 面积的比值, 基于 NDVI 计算。	通报的监测期为 4 个月, 按每月两景影像计算, 共 8 景 影像用于每期的耕地种植判断。对于每个像素而言, 只 要四个月中有一景影像的值被判定为“耕种”, 则该区为 “种植区”; “未种植”意味着在监测期间没有一景探测到 作物种植。该指数的变幅分析基于当前生长季与近五年 同期平均值的差值进行, 变幅以百分比表示。
复种指数			
Cropping intensity Index			
农情指标 /遥感数 据	取值[0, 1, 2, 3] / 基于像 素, 统计一 年内作物种 植次数	一年内耕地利用程度, 也是一年内 所有作物各个生长季总种植面积与 总耕地面积的比值	可以基于象元制作空间分布图, 也可以按不同空间单元 (作物主产区、31 个国家和中国 7 大区域) 进行统计所 有象元的平均值; 该指数的变幅分析基于当年与近五年 平均值的差值进行, 变幅以百分比表示。
NDVI 归一化植被指数			
Normalized Difference Vegetation Index			
农情指标 /遥感数 据	取值 [0.12- 0.90] / 基于像 素, 也可进	对于绿色生物活力、长势的估计	在国家分析中采用了 NDVI 过程线图, 图中绘制了更新 至当前监测期的 NDVI 全国均值实时变化曲线, 并与前 年、近五年平均水平以及最大水平进行对比, 以反映全 区整体作物生长状况水平及变化过程。此外, 也采用了

指标			
指标类型/ 数据来源	单位/ 空间尺度	描述	简介和图例
	行空间单元 统计		距平聚类分析手段，绘制了 NDVI 的空间距平聚类图和与之对应的聚类过程线，用以分析作物长势的空间和时间变化规律。
CropWatch 光合有效辐射指标			
CropWatch indicator for Photosynthetically Active Radiation (PAR)			
环境指标 /遥感数 据	W/m ² /基于 Cropwatch 空间单元统 计	光合有效辐射是太阳辐射中作物用于进行光合作用的部分。 对于给定的 CropWatch 空间单元，光合有效辐射指标是在有作物种植的像元上依据生产力权重（多年平均潜在生物量）在监测期内进行加权累积计算得到。	该指数的变幅分析基于当前生长季值与近十多年同期平均值的差值进行，变幅以百分比表示。
CropWatch 降雨指标			
CropWatch indicator for rainfall			
环境指标 /混合 (气象数 据+遥感 数据)	Liters/m ² , (升/ m ²) /基于 Cropwatch 空间单元统 计	对于给定的 CropWatch 空间单元，降雨指标是在有作物种植的像元上根据生产力权重（多年平均潜在生物量）在监测期内对降雨进行加权累积计算得到。	采用距平聚类分析手段，绘制了降雨的空间距平聚类图和与之对应的聚类过程线，用以分析研究区降雨变化的时空规律。该指数的变幅分析基于当前生长季值与近十四年同期平均值的差值进行，变幅以百分比表示。
CropWatch 温度指标			
CropWatch indicator for Air Temperature			
环境指标 /气象数 据	°C /Cropwatch 空间单元统 计	对于给定的 CropWatch 空间单元，温度指标是在有作物种植的像元上根据生产力权重（多年平均潜在生物量）在监测期内对气温进行加权累积计算得到。	采用距平聚类分析手段，绘制了温度的空间距平聚类图和与之对应的聚类过程线，用以分析研究区温度变化的时空规律。该指数的变幅分析基于当前生长季值与近十四年同期平均值的差值进行，变幅以百分比表示。
最佳植被状态指数			
Maximum vegetation condition index (VCIx)			
农情指标 /遥感数 据	取值>0 / 基于像 素，也可进 行空间单元 统计	用于表述监测期内植被状况所处的历史水平。0 表示作物状况和近十余年最差水平相同；1 表示作物状况和近十余年最好水平相同；>1 表示当前监测期作物状况超越历史最佳水平。	植被状态指数是基于当前 NDVI 和历史同期最大和最小 NDVI 计算得到，可表达各时期的作物状况水平。按每月两景影像计算，每个象元在 4 个监测期内共有 8 个植被状态指数数值(VCI)，选择最高的植被状态指数为监测期的最佳植被状况指数 (VCIx)。该指数的变幅分析基于当前生长季与近五年同期平均值的差值进行，变幅以百分比表示。
植被健康指数			
Vegetation health index (VHI)			
农情指标 /遥感数 据	基于像素的 像元值	VHI 是植被状况指数和温度状态指数的加权平均。VHI 基于高温对作物生长不利的假设，而忽略了低温条件对作物生长的负面影响。	植被健康指数的低值表示作物生长状况受到胁迫。在洲际作物主产区采用了距平聚类分析手段，绘制了 VHI 的空间距平聚类图和与之对应的聚类过程线，用以分析作物生长状况的空间和时间变化规律。
最小植被健康指数			
Minimum Vegetation health index (VHI_n)			
农情指标 /遥感数 据	取值[0, 100]/基于 像素的像元 值	VHI _n 是监测期内每个像元的最小 VHI 值，一般 VHI _n 值小于 35 表示作物长势不佳。	VHI _n 的低值表示作物生长受到旱情影响，往往反应监测期降水量低于平均水平。在作物主产区尺度上，VHI _n 的空间分辨率为 4km，按周统计；在中国尺度上，VHI _n 的空间分辨率为 1km，按旬统计。

注：CropWatch 所使用环境指标和农情指标的原始产品都是基于像素的，但是环境指标都是基于其在 CropWatch 空间单元上的平均统计数据进行分析的。

CropWatch 空间单元

CropWatch 通报中使用了四类空间单元，国家、中国、作物主产区和制图报告单元。下面的表格里概要描述了各个空间单元，并给出了它们之间的关联关系。对空间单元和边界的详细描述，请参见 CropWatch 在线资源部分。

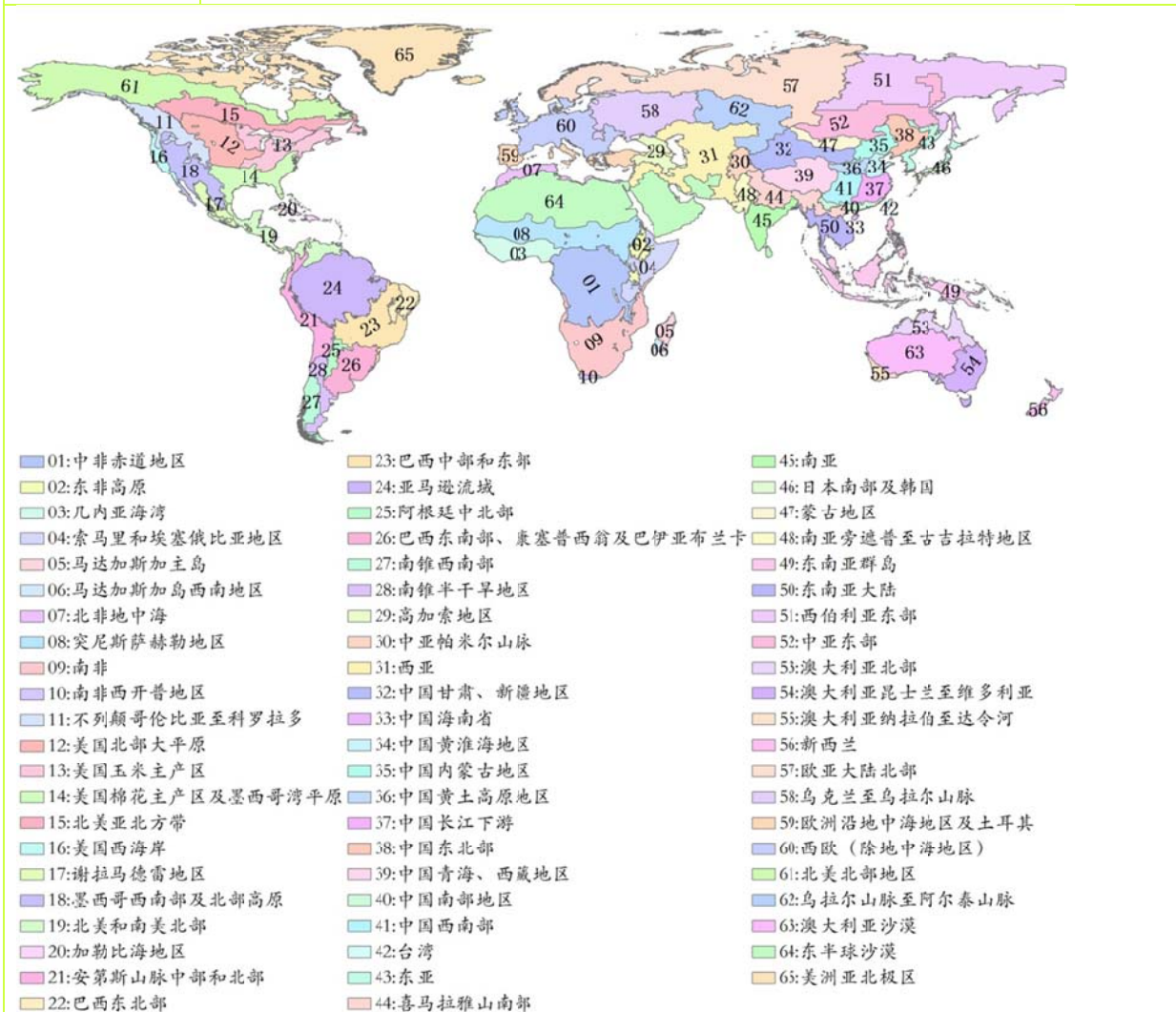
空间单元	
中国	
概述	描述
7个监测区	中国的7个监测区涵盖了国内玉米、水稻、小麦和大豆的主产省份（每个监测区所包含的省份在图中以颜色显示）。
国家（一级行政区，州和省等）	
概述	描述
43个粮食主产国（含中国）涵盖了占世界粮油生产和出口80%以上的国家	Cropwatch按照占全球大宗粮油作物（玉米、水稻、小麦和大豆）生产和出口80%的标准选取了43个重点国家进行作物长势监测和产量预测。其中，一些国家由于临近中国（如乌兹别克斯坦和柬埔寨等国）、具有地理重要性以及与全球地理政治相关性（如包含了五个人口最多的非洲国家中的四个）等原因也被包括在内。监测国家的总数为‘42+1’，包括中国和其余42个国家。对于9个面积大国（加拿大，美国，巴西，阿根廷，俄罗斯，哈萨克斯坦，印度，中国和澳大利亚），CropWatch在其二级行政区划上（省/州级别）进行了分析。对43个国家CropWatch计算了每个国家的农业环境指标，用于各国的环境异常分析。各国的农业背景信息可在CropWatch网站（ www.cropwatch.com.cn ）上查阅。
作物主产区 (MPZ)	
概述	描述
6个洲际农业主产	6个农业主产区包括西非，南美，北美，南亚和东南亚，西欧和中欧到俄罗斯西部。这6个农业主产区的筛

区 选是基于产量统计和玉米, 水稻, 小麦和大豆的种植面积分布确定的, 是全球重要的农业生产区。



全球制图报告单元 (MRU)

概述	描述
65 个农业生态单元	制图报告单元 (MRU) 是遍布全球的农业生态单元, 是描述全球范围的气候变化及其对作物生长的影响的基本空间单元。下图显示了各区域的代码和名称。部分生态区 (如 MRU63 至 MRU65) 虽然没有 CropWatch 监测的作物, 但是依然包括在内以保证全球覆盖的完整性。关于 MRU 的定义及详细信息, 可访问 CropWatch 在线资源部分。

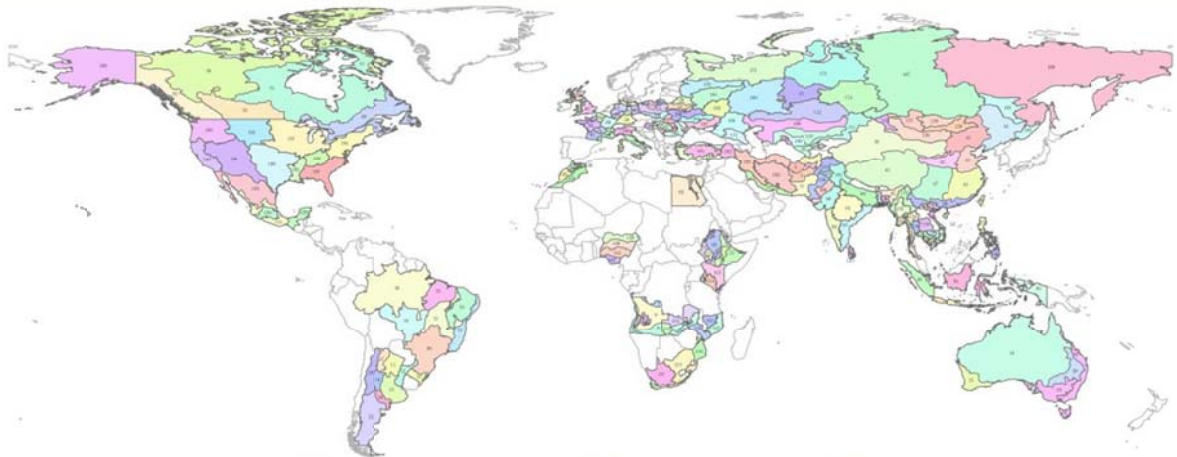


43 个主产国农业分区

概述	描述
覆盖全球 43 个粮食主产国的 217 个	基于耕作制度、气候分区以及地形条件综合判断, 将全球 43 个粮食主产国分为 217 个子区域。每个国家单独进行考虑。有很小一部分区域 (例如, 区域 001, 区域 027 和区域 127) 与目前 CropWatch 系统监测的作

子区域

物无关，但仍被包括在内，以更全面地覆盖 43 个粮食主产国。一些地区与牧场和牲畜的监测关联性较高，这对粮食安全也至关重要。



- | | | | |
|------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| 001. 中部植被稀疏区 | 055. 中部小麦种植区 | 109. 中部非农业区 | 163. 阿穆尔和滨海边疆区 |
| 002. 干旱区 | 056. 北部小麦种植区 | 110. 中南部地区 | 164. 俄罗斯中部地区 |
| 003. 雨养和灌溉农业混合区 | 057. 西北部小麦与甜菜混种区 | 111. 东部高原和东南部地区 | 165. 中央黑土区 |
| 004. 雨养农业与畜牧业混合区 | 058. 南部高原区 | 112. 北部地区 | 166. 东西伯利亚 |
| 005. 干旱区 | 059. 西部稀疏作物区 | 113. 东部沿海区 | 167. 西伯利亚中部 |
| 006. 沙漠地带 | 060. 尼罗河三角洲及地中海南岸带 | 114. 高原农业区 | 168. 伏尔加河中游 |
| 007. 湿润带 | 061. 尼罗河河谷 | 115. 北部植被稀疏区 | 169. 高加索北部 |
| 008. 半干旱区 | 062. 沙漠干旱区 | 116. 肯尼亚西南部 | 170. 俄罗斯西北部 |
| 009. 亚湿润带 | 063. 中北部高原区 | 117. 洞里萨湖区 | 171. 高加索南部 |
| 010. 安第斯山脉地区 | 064. 东部干旱区 | 118. 洞里萨湖下游湄公河流域 | 172. 亚北枝区 |
| 011. 查科地区 | 065. 大裂谷区 | 119. 北部平原及东北地区 | 173. 乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区 |
| 012. 美索不达米亚地区 | 066. 北部干旱区 | 120. 西南部山区 | 174. 西伯利亚西部 |
| 013. 潘帕斯地区 | 067. 西北部粮食混种区 | 121. 干旱区 | 175. 亚北枝区西部 |
| 014. 潘帕斯山脉地区 | 068. 西北部灌溉区 | 122. 中部过渡带 | 176. 双季/三季稻种植区 |
| 015. 巴塔哥尼亚干旱区 | 069. 西北部半干旱区 | 123. 湿润区 | 177. 园艺种植区 |
| 016. 潘帕斯半干旱区 | 070. 东南部玉米混种区 | 124. 摩洛哥干旱区 | 178. 山区区域 |
| 017. 热带丘陵地区 | 071. 东南高地 | 125. 凉爽半湿润区 | 179. 单季水稻种植区 |
| 018. 干旱和半干旱带地区 | 072. 半干旱草原区 | 126. 温性半干旱区 | 180. 黑海地区 |
| 019. 东南部小麦带地区 | 073. 西南高原咖啡种植区 | 127. 温性半湿润区 | 181. 中部安那托利亚地区 |
| 020. 半湿润亚热带地区 | 074. 西部玉米混种区 | 128. 北部干旱半干旱区 | 182. 东部安那托利亚地区 |
| 021. 西南部小麦带地区 | 075. 中部干旱区 | 129. 热带雨林区 | 183. 马尔马拉海、爱琴海、地中海地区 |
| 022. 湿润温带和亚热带地区 | 076. 东部高原区 | 130. 温带半湿润区 | 184. 中部小麦产区 |
| 023. 沿海地区 | 077. 地中海气候区 | 131. 亚热带-热带区 | 185. 山地地区 |
| 024. 恒河平原 | 078. 北部大麦区 | 132. 中部平原 | 186. 北部小麦产区 |
| 025. 山地丘陵区 | 079. 西北玉米和大麦混种区 | 133. 沿海地区 | 187. 南部小麦和玉米产区 |
| 026. 锡尔赫特盆地 | 080. 油菜种植区 | 134. 山地丘陵区 | 188. 阿拉斯加与夏威夷 |
| 027. 白俄罗斯中部 | 081. 西南玉米区 | 135. 阿尔泰地区 | 189. 青草地 |
| 028. 白俄罗斯北部 | 082. 西部玉米、大麦和油菜混种区 | 136. 戈壁沙漠区 | 190. 加利福尼亚 |
| 029. 白俄罗斯南部 | 083. 中部稀疏作物区 | 137. 枕亚山区至库苏古尔省 | 191. 玉米带 |
| 030. 亚马逊雨林区 | 084. 北方大麦区 | 138. 色楞格省-鄂嫩地区 | 192. 密西西比河下游 |
| 031. 中部热带稀疏草原区 | 085. 南方小麦大麦混合区 | 139. 中部和东部草原地区 | 193. 大平原北部 |
| 032. 东部沿海区 | 086. 匈牙利中部 | 140. 布齐河流域 | 194. 东北地区 |
| 033. 农牧交错区 | 087. 大平原 | 141. 北部高海拔地区 | 195. 西北地区 |
| 034. 马托格罗索及周边区域 | 088. 匈牙利北部 | 142. 赞比西流域下游 | 196. 大平原南部 |
| 035. 巴西东北区 | 089. 多瑙河西岸 | 143. 北部沿海地区 | 197. 东南地区 |
| 036. 巴拉纳河流域 | 090. 爪哇岛 | 144. 莫桑比克南部 | 198. 西南地区 |
| 037. 亚热带农牧区 | 091. 加里曼丹和苏拉威西岛 | 145. 衍生稀树草原 | 199. 中部非农业区 |
| 038. 中国甘肃、新疆地区 | 092. 苏门答腊岛 | 146. 几内亚热带稀树草原区 | 200. 谷物产区 |
| 039. 中国海南省 | 093. 西巴布亚 | 147. 湿润雨林区 | 201. 棉花产区 |
| 040. 中国黄淮海地区 | 094. 中部地区 | 148. 萨赫勒草原 | 202. 越南中北部沿海地区 |
| 041. 中国内蒙古地区 | 095. 东部沿海地区 | 149. 俾路支地区 | 203. 越南东北部 |
| 042. 中国黄土高原地区 | 096. 恒河平原 | 150. 印度河下游地区 | 204. 红河三角洲 |
| 043. 中国长江下游 | 097. 印度东北部 | 151. 北部高原 | 205. 越南东南部 |
| 044. 中国东北部 | 098. 西部干旱区 | 152. 旁遮普北部 | 206. 越南中南部沿海地区 |
| 045. 中国青海、西藏地区 | 099. 西部沿海地区 | 153. 农林交错区 | 207. 越南西北部 |
| 046. 中国南部地区 | 100. 西部干旱区 | 154. 丘陵农业区 | 208. 越南中部高原区 |
| 047. 中国西南部 | 101. 西部喜马拉雅区 | 155. 低地农业区 | 209. 湄公河三角洲 |
| 048. 中国台湾省 | 102. 中东部地区 | 156. 中部黑麦马铃薯产区 | 210. 干旱沙漠区 |
| 049. 大西洋区 | 103. 南部沿海区域 | 157. 北部燕麦马铃薯产区 | 211. 亚热带湿润区 |
| 050. 北冰洋区 | 104. 西部与北部区域 | 158. 中北部小麦甘蔗产区 | 212. 地中海气候带 |
| 051. 哈德逊湾区 | 105. 意大利东部 | 159. 南部小麦甘蔗产区 | 213. 半干旱草原区 |
| 052. 太平洋区 | 106. 意大利北部 | 160. 中部地区 | 214. 卢安瓜-赞比西裂谷 |
| 053. 大草原区 | 107. 意大利南部 | 161. 南部和东部平原地区 | 215. 北部多雨区 |
| 054. 东部稀疏作物区 | 108. 意大利西部 | 162. 西部地区 | 216. 中部、东部和南部高原 |
| | | | 217. 西部半干旱平原 |

产量估算方法

CropWatch 对产量的预测是基于去年的作物产量，通过对当年作物单产和面积相比于上一年变幅的计算，预测当年的作物产量。计算公式如下：

$$\text{总产}_i = \text{总产}_{i-1} * (1 + \Delta\text{单产}_i) * (1 + \Delta\text{面积}_i)$$

式中 i 代表关注年份， $\Delta\text{单产}_i$ 和 $\Delta\text{面积}_i$ 分别为当年单产和面积相比于上一年的变化比率。

对于 42 个粮食主产国，单产的变幅是通过建立当年的 NDVI 与上一年的 NDVI 时间序列函数关系获得。计算公式如下：

$$\Delta\text{单产}_i = f(\text{NDVI}_i, \text{NDVI}_{i-1})$$

式中 NDVI_i 和 NDVI_{i-1} 是当年和上一年经过作物掩膜后的 NDVI 序列空间均值。通过对比过去五年同期平均的 NDVI 值，利用当期 NDVI 判断作物长势情况。考虑各个国家不同作物的物候，可以根据 NDVI 时间序列曲线的峰值或均值计算单产的变幅。

中国地区作物种植面积和其他国家的作物种植面积估算方法有所不同。对于中国、美国和加拿大，通报基于 CropWatch 系统利用作物种植比例（播种面积/耕地面积）和作物种植结构（某种作物播种面积/总播种面积）对播种面积进行估算。其中，中国的耕地种植比率基于高分辨率的环境星（HJ-1 CCD）数据和高分一号（GF-1）数据由非监督分类获取，美国和加拿大的耕地种植比例基于 MODIS 数据估算（具体方法见 CropWatch 在线资源）；中国的作物种植结构通过 GVG 系统由田间采样获取，美国和加拿大的作物种植结构由主产区线采样抽样统计获取。通过农田面积乘以作物种植比例和作物种植结构估算不同作物的播种面积。

对于其他主产国的种植面积估算，我们引入耕地种植比率（CALF）的概念进行计算，公式如下：

$$\text{面积}_i = a + b \times \text{CALF}_i$$

式中 a, b 为利用 2002-2018 年时间序列耕地种植比率（CALF）和 2002-2018 年 FAOSTAT 或各国发布的面积统计数据线性回归得到的两个系数，各个国家的耕地种植比率通过 CropWatch 系统计算得出。通过当年和去年的种植面积值计算面积变幅。

参考文献

- ACT 2014 Condensed Papers of the First Africa Congress on Conservation Agriculture, 2014, Lusaka.
http://www.act-africa.org/lib.php?com=5&com2=20&com3=63&com4=30&res_id=219
- Agada O O 2016 Agricultural Water Management in Sub – Sahara Africa: Options for Sustainable Crop Production. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, 6 (4):151-158.
https://www.researchgate.net/publication/308208940_Agricultural_Water_Management_in_Sub_-_Sahara_Africa_Options_for_Sustainable_Crop_Production
- Akroyd S, L Smith 2007 Public Spending to Agriculture A joint DFID / World Bank study. Main Study & Country Case-Studies. Oxford Policy Management, Oxford, UK.
<http://www1.worldbank.org/publicsector/pe/pfma07/OPMReview.pdf>
- ATV 2010 Recommendation report: food for all forever. Danish academy of technical sciences (ATV), Copenhagen,
- Bloomberg 2018 South Africa Plans to Declare Drought a National Disaster
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-02-08/south-africa-plans-to-declare-drought-a-national-disaster>
- Buckley L, Chen Ruijian, Yin Yanfei, Zhu Zidong 2017 Chinese agriculture in Africa, Perspectives of Chinese agronomists on agricultural aid. International Institute for Environment and Development IIED and Foreign Economic Cooperation Centre (FECC) of the of the Chinese Ministry of Agriculture, <http://pubs.iied.org/pdfs/17603IIED.pdf>
- Christiaansen L, L Demery 2018 Agriculture in Africa : Telling Myths from Facts. Directions in Development—Agriculture and Rural Development;. Washington, DC: World Bank. © World Bank.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/28543> License: CC BY 3.0 IGO.
- CropWatch 2015 New optimism for African agriculture? February 2015 CropWatch bulletin available from <http://www.cropwatch.com.cn/htm/en/files/201531010955561.pdf>
- CropWatch 2017a The specter of famine is back in the Horn of Africa. August 2017 CropWatch bulletin available from <http://www.cropwatch.com.cn/htm/en/files/20170805en.pdf>
- CropWatch 2017b Rangeland management and issues in Africa. April 2017 CropWatch bulletin available from <http://www.cropwatch.com.cn/htm/en/files/20170405EN.pdf>
- Deininger K, D Byerlee 2011 Rising global interest in farmland. Can it yield sustainable equitable benefits. World Bank, Washington
http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/ESW_Sept7_final_final.pdf
- ECA 2009 Agricultural Input Business Development in Africa: Opportunities, Issues and Challenges, Economic Commission for Africa, southern-Africa Office.
<https://www.uneca.org/sites/default/files/PublicationFiles/sro-sa-agri-iputs-business-opportunities.pdf>

- FAO. 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. FAO Rome and Earthscan, London.
<http://www.fao.org/docrep/017/i1688e/i1688e00.htm>
- Feed Africa 2016 Strategy for agricultural transformation in Africa. African development Bank, Tunis, Tunisia. https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Generic-Documents/Feed_Africa_Strategy_for_Agricultural_Transformation_in_Africa_2016-2025.pdf
- Ferguson, R., D. Krishna, Y. Mhango, A. Alexander, R. Kuzviwanza, A. Oliver, O. Mfunne, I. Pretorius & J. Lutzweiler. 2011. African agriculture, this other Eden. Renaissance, Moscow, Russia. 220 pp. http://www.fastestbillion.com/res/Research/This_other_Eden-211111.pdf
- Fritz S, L See, I McCallum, Liangzhi You, A Bun and 42 others 2015 Mapping global cropland and field size *Global Change Biology* 21(5)1980-1992
- GrowAfrica 2018 <https://www.growafrica.com/>
- Hopkins R Agriculture in Africa <http://ruperthopkins.com/pdf/Agriculture%20in%20Africa%20002.pdf>
- IRI 2015 2015 El Niño: Notes for the East African Malaria Community.
- IFPRI 2016 El Niño and the Outlook for 2016. <http://www.foodsecurityportal.org/el-ni%C3%B1o-and-outlook-2016>
- Livingston G, S Schonberger, S Delaney 2011 Sub-Saharan Africa: The state of smallholders in agriculture, Paper presented at the IFAD Conference on New Directions for Smallholder Agriculture 24-25 January, 2011, IFAD, Rome
- Mittal A 2009 The 2008 Food price crisis: rethinking food security policies. G-24 Discussion Paper No. 56.
- Nakweya G 2017 Africa needs to invest in agricultural censuses. <https://www.scidev.net/sub-saharan-africa/agriculture/news/africa-invest-agricultural-censuses.html#>
- NEPAD 2013 Agriculture in Africa, Transformation and outlook.
<https://www.un.org/en/africa/osaa/pdf/pubs/2013africanagricultures.pdf>
- OECD-FAO 2016 Agricultural Outlook 2016-2025. INCOMPLETE
- Peel M C, B L Finlayson, T A McMahon 2007 Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 11, 1633–1644.
- Reuters 2018 Commentary: In drought-hit South Africa, the politics of water.
<https://www.reuters.com/article/us-saundersonmeyer-drought-commentary/commentary-in-drought-hit-south-africa-the-politics-of-water-idUSKBN1FP226>
- RISCURA 2015 The high-level impact and ongoing effects of El Niño
<http://www.riscura.com/brightafrica/el-nino/impact-effects/>
- Siebert S, V Henrich, K Frenken, J Burke 2013 GMIA version 5, Global map of irrigated agriculture. FAO and University of Bonn. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/gmia_v5_highres.pdf
- SOLAW 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture. Managing systems at risk. FAO, Rome. <http://www.fao.org/docrep/015/i1688e/i1688e00.pdf>
- UNEP-UNCTAD 2008 Organic Agriculture and Food Security in Africa, UN New-York and Geneva
http://www3.weforum.org/docs/WEF_ACR_2015/Africa_Competitiveness_Report_2015.pdf

- Vargas-Hill R 2010 Agricultural insurance in Sub-Saharan Africa: can it work? Paper prepared for the Fourth African Agricultural Markets Program (AAMP) policy symposium, Agricultural Risks Management in Africa: Taking Stock of What Has and Hasn't Worked, organized by the Alliance for Commodity Trade in Eastern and Southern Africa (ACTESA) and by the Common Market for Eastern and Southern Africa (COMESA). Lilongwe, Malawi, September 6-10, 2010.
http://www.fsg.afre.msu.edu/aamp/sept_2010/aamp_lilongwe-vargas_hill-agricultural_insurance.pdf
- Ward Christopher, R Torquebiau, Hua Xie 2016 Improved Agricultural Water Management for Africa's Drylands. World Bank Studies. Washington, DC: World Bank. doi: 10.1596/978-1-4648-0832-6.
License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO
- WEC 2015 "Africa competitiveness Report 2015, chapter 2.1 Africa" WEC, Geneva Switzerland
http://www3.weforum.org/docs/WEF_ACR_2015/Africa_Competitiveness_Report_2015.pdf
- WB 2018 <https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS>,
<https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS>
- WEF 2016 African farmers need investment – but these 6 factors stand in the way.
<https://www.weforum.org/agenda/2016/05/6-challenges-to-investing-in-african-farmers>
- WHO 2016 El Niño and health, Global overview. http://www.who.int/hac/crises/el-nino/who_el_nino_and_health_global_report_21jan2016.pdf
- World Bank 2009. Awakening Africa's Sleeping Giant. Prospects for Commercial Agriculture in the Guinea Savannah Zone and Beyond. Directions in development, Agriculture and Rural Development. World Bank, Italian Ministry of Foreign Affairs and FAO, Rome. 219 pp
<https://www.arcgis.com/apps/dashboards/de4f7abc248545f6bb514c3d38f59f26>
<http://www.fao.org/ag/locusts/common/ecg/1914/en/DL511e.pdf>
<https://earthobservatory.nasa.gov/images/147866/eloise-floods-mozambique>
<https://www.abc.net.au/news/rural/2021-03-22/nsw-farmers-assess-flood-damage/100020588>
<https://international.thenewslens.com/article/149527>
<https://droughtmonitor.unl.edu/>
<https://www.nytimes.com/2020/12/04/world/asia/india-farmers-protest-pollution-coronavirus.html>
<http://www.bom.gov.au/climate/current/soi2.shtml>
https://www.climate.gov/sites/default/files/Fig3_ENSOindices_SST_large.png
http://www.bom.gov.au/climate/enso/wrapup/archive/20210511.ssta_pacific_monthly.png?popup
<http://www.bom.gov.au/climate/enso/wrap-up/#tabs=Overview>

致谢

本期通报由中国科学院空天信息创新研究院的 CropWatch 国际团队撰写。我们诚挚地感谢在通报撰写过程中得到的来自国内和国际各方的有力支持。

本通报得到了中华人民共和国科学技术部、国家自然科学基金委员会以及中国科学院的项目和经费支持，包括科技部国家重点研发计划（2016YFA0600300）、国家自然科学基金委国际(地区)合作与交流项目（41561144013）、中国科学院 A 类先导专项（XDA19030200）。

我们衷心感谢以下组织机构对本通报的支持和帮助：中华人民共和国科学技术部国家遥感中心和中国资源卫星应用中心提供的 GF 一号宽幅多光谱数据和环境星 CCD 数据、国家卫星气象中心提供的风云 2/3 数据、中国气象科学数据共享服务网提供农业气象数据。

我们也衷心感谢以下国际组织和个人对此次通报的支持和帮助：感谢欧盟联合研究中心粮食安全部门(FOODSEC/JRC) 的 François KayitaKGZe 和 FerdinandoUrbano 提供的作物掩膜数据；感谢 VITO 公司的 Herman Eerens, Dominique Haesen, 以及 Antoine Royer 提供的 SPIRITS 软件、SPOTVGT 遥感影像、生长季掩膜数据和慷慨的建议；感谢 PatriziaMonteduro 和 Pasquale Steduto 提供的 GeoNetword 产品的技术细节；感谢国际应用分析研究所和 Steffen Fritz 提供的国际土地利用地图；感谢 Carl Wyatt 分享的封面照片 (<https://www.pexels.com/zh-cn/>)。

在线资源



本期通报只是 CropWatch 农情信息的一部分。请访问 www.cropwatch.com.cn、<http://cloud.cropwatch.com.cn> 以获取更多资源，包括 CropWatch 方法集，国家简介以及 CropWatch 相关出版物。若还需要额外信息、高分辨率图像或申请数据产品，请联系 CropWatch 团队 cropwatch@radi.ac.cn。

www.cropwatch.com.cn、<http://cloud.cropwatch.com.cn> 在线资源内容列表：

A. 空间单元定义

介绍了通报分析中使用的四种空间尺度单元：制图报告单元(MRU)，农业主产区(MPZ)，农业主产国以及部分主产大国的升/州级别。

B. 数据与方法

概述了 CropWatch 使用的数据集和方法集。

C. 时间序列指数集

包括时间序列的环境指标和作物指标。

D. 国家简介

对 42 个农业主产国(包括中国)的相关农业背景的介绍。

E. 国家长时间序列变化趋势

对各国家玉米、水稻、大豆和小麦四种作物的种植面积，作物单产及总产长时间序列(2001-12)

变化趋势的速览(基于 FAOSTAT 数据集)。

本期 CropWatch 通报使用了一些处于试验阶段的新指数。我们非常愿意收到来自您对这些指数产品在不同地区应用效果的意见反馈。若您对本通报的内容以及新指数的使用方法有任何的意见和建议，欢迎您联系：

吴炳方 研究员
中国科学院空天信息创新研究院

电话：+8610-64842375/ 64842376

邮箱：cropwatch@radi.ac.cn,

wubf@radi.ac.cn
