

全球农情遥感速报

监测时段：2022年1月-2022年4月

2022年5月31日
第22卷第2期
（总第125期）

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

CropWatch

2022 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 Abelleyra（阿根廷）、Rakiya Babamaaji (NASRDA，尼日利亚)、Jose Bofana（莫桑比克）、常胜、Abdelrazek Elnashar（埃及）、傅黎、傅志军、付煜（湖北）、高文文（山西）、胡越然、焦阳（湖北）、井康健、Hamzat Ibrahim (NASRDA，尼日利亚)、李孟潇、李远超、李中元（湖北）、刘文俊（云南）、刘晓燕（安徽）、卢昱铭、马雯雯（湖北）、马宗瀚、孟令华（长春）、Elijah Phiri （赞比亚）、Elena Proudnikova（俄罗斯）、覃星力、Mohsen N. Ramadan（埃及）、Igor Savin（俄罗斯）、Urs Christoph Schulthess （CIMMYT）、孙滨峰（江西）、田富有、王焕方、王林江、王强（安徽）、王甜（湖北）、王轶璇、王远东（江西）、王正东、吴炳方、吴方明、谢炎、许聪、许佳明（浙江）、闫娜娜、杨雷东、叶治山（安徽）、曾红伟、张淼、张喜旺（河南）、赵旦、赵航、赵新峰、赵一凡（河南）、朱亮、朱伟伟、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：马宗瀚
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@aircas.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.cn, http://cloud.cropwatch.cn/）下载.

免责申明：本期通报是中国科学院空天信息创新研究院（AIR）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空天信息创新研究院的观点；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

摘要 1

第一章 全球农业气象状况 3

1.1 引言 3
1.2 全球农业气象概述 3
1.3 降水 4
1.4 平均气温 5
1.5 光合有效辐射 5
1.6 潜在生物量 5

第二章 农业主产区 7

2.1 概述 7
2.2 非洲西部主产区 8
2.3 北美洲主产区 9
2.4 南美洲主产区 10
2.5 南亚与东南亚主产区 13
2.6 欧洲西部主产区 14
2.7 欧洲中部与俄罗斯西部主产区 17

第三章 主产国的作物长势 19

3.1 概述 19
3.2 国家分析 23

第四章 中国 161

4.1 概述 161
4.2 主产区主粮产量分析 164
4.3 主产区农情分析 169
4.4 2022 年大宗粮油作物进出口形势展望 177

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 182
5.3 厄尔尼诺 186
5.4 俄乌冲突对全球粮食安全的影响 189

附录 A. 环境指标和潜在生物量 193

附录 B. CROPWATCH 指标、空间单元和产量估算方法速览 201

43 个主要国家的农业生产区 201
CropWatch 指标 202
CropWatch 空间单元 204
产量估算方法 207

参考文献 208

致谢 209

在线资源 210

列表

表 2.1 全球农业主产区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标的距平 7
表 2.2 全球农业主产区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标的距平 7

表 3.1 阿富汗农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 26
表 3.2 阿富汗农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 26
表 3.3 安哥拉农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 29
表 3.4 安哥拉农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 29
表 3.5 阿根廷农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 32
表 3.6 阿根廷农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 32
表 3.7 阿根廷 2022 年作物种植面积与产量监测 33
表 3.8 澳大利亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 36
表 3.9 澳大利亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 36
表 3.10 孟加拉国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 39
表 3.11 孟加拉国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 39
表 3.12 白俄罗斯农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 42
表 3.13 白俄罗斯农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 42
表 3.14 巴西农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 47
表 3.15 巴西农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 47
表 3.16 2022 年巴西作物种植面积与产量监测 47
表 3.17 加拿大农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 49
表 3.18 加拿大农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 49
表 3.19 德国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 53
表 3.20 德国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 53
表 3.21 埃及农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标分区 55
表 3.22 埃及农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与近 5 年(5YA)同期农情指标分区 56
表 3.23 埃塞俄比亚农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标 ... 59
表 3.24 埃塞俄比亚农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与近 5 年(5YA)同期农情指标 59
表 3.25 法国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 63
表 3.26 法国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 63
表 3.27 英国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 66
表 3.28 英国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 66
表 3.29 匈牙利农业生态分区 2022 年 1 月-4 月（15YA）同期农业气象指标 69
表 3.30 匈牙利农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 69
表 3.31 印度尼西亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 72
表 3.32 印度尼西亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 72
表 3.33 印度农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 75
表 3.34 印度农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 75
表 3.35 伊朗农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 78
表 3.36 伊朗农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 79
表 3.37 意大利农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 82
表 3.38 意大利农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 82
表 3.39 哈萨克斯坦农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 84
表 3.40 哈萨克斯坦农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与近 5 年(5YA）同期农情指标 85
表 3.41 肯尼亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标 88
表 3.42 肯尼亚农业生态分区 2022 年 1 月 4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 88
表 3.43 吉尔吉斯斯坦农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 91
表 3.44 吉尔吉斯斯坦农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 91
表 3.45 柬埔寨农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 94
表 3.46 柬埔寨农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 94
表 3.47 斯里兰卡农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 97
表 3.48 斯里兰卡农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 97

表 3.49 摩洛哥农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 99
表 3.50 摩洛哥农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 100
表 3.51 墨西哥农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 103
表 3.52 墨西哥农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 103
表 3.53 缅甸农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标.....106
表 3.54 缅甸农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标.....106
表 3.55 蒙古农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标.....109
表 3.56 蒙古农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标.....109
表 3.57 莫桑比克农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标.....112
表 3.58 莫桑比克农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标.....112
表 3.59 尼日利亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标.....115
表 3.60 尼日利亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标.....115
表 3.61 巴基斯坦农业生态分区 2022 年 1-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 118
表 3.62 巴基斯坦农业生态分区 2022 年 1-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 118
表 3.63 菲律宾农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 121
表 3.64 菲律宾农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 121
表 3.65 波兰农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 124
表 3.66 波兰农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 124
表 3.67 罗马尼亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标.....127
表 3.68 罗马尼亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标.....127
表 3.69 俄罗斯农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 131
表 3.70 俄罗斯农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 132
表 3.71 泰国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标.....135
表 3.72 泰国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标.....135
表 3.73 土耳其农业生态分区 2022 年 1 月至 2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 138
表 3.74 土耳其农业生态分区 2022 年 1 月至 2022 年 4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 138
表 3.75 乌克兰农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标.....141
表 3.76 乌克兰农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 141
表 3.77 2022 年乌克兰夏粮作物面积监测及变幅.....142
表 3.78 2022 年乌克兰夏粮作物产量遥感监测 143
表 3.79 美国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标 147
表 3.80 美国农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标.....148
表 3.81 乌兹别克斯坦农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 151
表 3.82 乌兹别克斯坦农业生态分区 2022 年 1 月- 4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 151
表 3.83 越南农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标分区....155
表 3.84 越南农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与近 5 年(5YA)同期农情指标分区 155
表 3.85 南非农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标.....158
表 3.86 南非农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标.....158
表 3.87 赞比亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标 160
表 3.88 赞比亚农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标 160

表 4.1 2022 年 1 月-4 月中国农业气象指标与农情指标距平变化.....162
表 4.2 2022 年我国夏粮主产省市夏粮产量（万吨）及同比变幅（%） 164
表 4.3 2022 年主产省冬小麦种植面积遥感监测.....166
表 4.4 2022 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（%）
.....167
表 4.5 2022 年我国夏粮主产省区早稻备耕移栽面积遥感监测结果.....168

表 5.1 2022 年全球主要产粮国的粮食产量（万吨）和变幅（%）估算结果.....179

表 A.1 全球制图与报告单元 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平 193
表 A.2 全球 43 个粮食主产国 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平 ...195
表 A.3 阿根廷各省 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平.....196
表 A.4 澳大利亚各州 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平 196

表 A.5 巴西各州 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平 197
表 A.6 加拿大各州 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平.....197
表 A.7 印度各邦 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平 197
表 A.8 哈萨克斯坦各州 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平 198
表 A.9 俄罗斯各州/共和国 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平 198
表 A.10 美国各州 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子以及生物量距平 ...199
表 A.11 中国各省 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平 200

列图

图 1.1 全球分析单元（MRU）与过去 15 年同期降水、气温和光合有效辐射距平，最后一个计算时期涵盖到 2022 年 1 月至 4 月（65 个全球分析单元算数平均，未加权重）.....4
图 1.2 全球分析单元（MRU）2022 年 1 月至 4 月与过去 15 年同期降水距平（%）.....4
图 1.3 全球分析单元（MRU）2022 年 1 月至 4 月与过去 15 年同期气温距平（ºC）.....5
图 1.4 全球分析单元（MRU）2022 年 1 月至 4 月与过去 15 年同期光合有效辐射距平（%）.....5
图 1.5 全球分析单元（MRU）2022 年 1 月至 4 月与过去 15 年同期生物量距平（%）.....6

图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）.....8
图 2.2 北美农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）.....9
图 2.3 南美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）.....11
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（2022 年 1 月-4 月）.....13
图 2.5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）.....16
图 2.6 欧洲中部和俄罗斯西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）.....18

图 3.1 2022 年 1 月-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（%）.....21
图 3.2 2022 年 1 月-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（℃）.....21
图 3.3 2022 年 1 月-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（%）...22
图 3.4 2022 年 1 月-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（%）.....23
图 3.5 2022 年 1 月-4 月阿富汗作物长势.....25
图 3.6 2022 年 1 月-4 月安哥拉作物长势.....27
图 3.7 2022 年 1 月-4 月阿根廷作物长势.....31
图 3.8 2022 年 1 月-4 月澳大利亚作物长势.....34
图 3.9 2022 年 1 月-4 月孟加拉国作物长势.....37
图 3.10 2022 年 1 月-4 月白俄罗斯作物长势.....40
图 3.11 2022 年 1 月-4 月巴西作物长势.....45
图 3.12 2022 年 1 月-4 月加拿大作物长势.....48
图 3.13 2022 年 1 月-4 月德国作物长势.....51
图 3.14 2022 年 1 月-4 月埃及作物长势.....54
图 3.15 2022 年 1 月-4 月埃塞俄比亚作物长势.....57
图 3.16 2022 年 1 月-4 月法国作物长势.....61
图 3.17 2022 年 1 月-4 月英国作物长势.....64
图 3.18 2022 年 1 月-4 月匈牙利作物长势.....68
图 3.19 2022 年 1 月-4 月印度尼西亚作物长势.....70
图 3.20 2022 年 1 月-4 月印度作物长势.....74
图 3.21 2022 年 1 月-4 月伊朗作物长势.....77
图 3.22 2022 年 1 月-4 月意大利作物长势.....81
图 3.23 2022 年 1 月-4 月哈萨克斯坦作物长势.....83
图 3.24 2022 年 1 月-4 月肯尼亚作物长势.....87
图 3.25 2022 年 1 月-4 月吉尔吉斯斯坦作物长势.....90
图 3.26 2022 年 1 月-4 月柬埔寨汗作物长势.....93
图 3.27 2022 年 1 月-4 月斯里兰卡作物长势.....95
图 3.28 2022 年 1 月-4 月摩洛哥作物长势.....98
图 3.29 2022 年 1 月-4 月墨西哥作物长势.....102
图 3.30 2022 年 1 月-4 月缅甸作物长势.....104
图 3.31 2022 年 1 月-4 月蒙古作物长势.....108
图 3.32 2022 年 1 月-4 月莫桑比克作物长势.....110
图 3.33 2022 年 1 月-4 月尼日利亚作物长势.....114
图 3.34 2022 年 1 月-4 月巴基斯坦作物长势.....116
图 3.35 2022 年 1 月-4 月菲律宾作物长势.....120
图 3.36 2022 年 1 月-4 月波兰作物长势.....123
图 3.37 2022 年 1 月-4 月罗马尼亚作物长势.....125

图 3.38 2022 年 1 月-4 月俄罗斯作物长势 129
图 3.39 2022 年 1 月-4 月泰国作物长势 133
图 3.40 2022 年 1 月-4 月土耳其作物长势 137
图 3.41 2022 年 1 月-4 月乌克兰作物长势 140
图 3.42 乌克兰 2022 年 4 月下旬（左）和 5 月初（右）的冬季作物长势图 143
图 3.43 2022 年 1 月-4 月美国作物长势 146
图 3.44 2022 年 1 月-4 月乌兹别克斯坦作物长势 150
图 3.45 2022 年 1 月-4 月越南作物长势 153
图 3.46 2022 年 1 月-4 月南非作物长势 157
图 3.47 2022 年 1 月-4 月赞比亚作物长势 159

图 4.1 中国作物物候历 162
图 4.2 2022 年 1 月-4 月中国降水量与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线 ... 163
图 4.3 2022 年 1 月-4 月中国平均气温与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线 163
图 4.4 2022 年 1 月-4 月耕地种植状况空间分布图 163
图 4.5 2022 年 1 月-4 月中国最佳植被状态指数空间分布图 163
图 4.6 2022 年 1 月-4 月中国潜在生物量与过去 15 年同期平均水平的距平空间分布图 163
图 4.7 2022 年 1 月-4 月中国最小植被健康状况指数空间分布图 163
图 4.8 2022 年全国冬小麦种植分布 165
图 4.9 河北省邯郸市小麦遥感监测与 3-4 月假彩色影像 167
图 4.10 2022 年 1 月-4 月东北区作物长势 170
图 4.11 2022 年 1 月-4 月内蒙古及长城沿线作物长势 171
图 4.12 2022 年 1 月-4 月黄淮海区作物长势 172
图 4.13 2022 年 1 月-4 月东北区作物长势 173
图 4.14 2022 年 1 月-4 月长江中下游区作物长势 174
图 4.15 2022 年 1 月-4 月西南区作物长势 175
图 4.16 2022 年 1 月-4 月华南区作物长势 176
图 4.17 2022 年我国四大粮食作物进出口量变化幅度（%） 178

图 5.1 卫星影像记录的摩洛哥干旱对当地植被生长的巨大影响，2022 年 2 月 (源自: HTTPS://WWW.COPERNICUS.EU/EN/MEDIA/IMAGE-DAY-GALLERY/EFFECTS-DROUGHT-VEGETATION-MOROCCO). 183
图 5.2 洪灾过后的南非夸祖鲁-纳塔尔省（KZN），2022 年 4 月 (HTTPS://FLOODLIST.COM/AFRICA/SOUTH-AFRICA-KWAZULU-NATAL-FLOODS-APRIL-2022). 184
图 5.3 洪灾过后的南非夸祖鲁-纳塔尔省（KZN），2022 年 4 月 (HTTPS://FLOODLIST.COM/AFRICA/SOUTH-AFRICA-KWAZULU-NATAL-FLOODS-APRIL-2022). 184
图 5.4 澳大利亚古德纳地区 (GOODNA) 被洪水淹没的房屋，2022 年 3 月 2 日 (HTTPS://WWW.NPR.ORG/SECTIONS/PICTURESHOW/2022/03/02/1083314101/PHOTOS-RECORD-BREAKING-FLOODS-DEVASTATE-EASTERN-AUSTRALIA). 185
图 5.5 截至 2022 年 4 月，各国家、区域和地区报告的新冠确诊病例数 (源自: WORLD HEALTH ORGANIZATION). 186
图 5.6 自 2022 年初以来，新冠病例数量显著增长 (源自：JHU CSSE COVID-19 DATA). 186
图 5.7 2021 年 4 月至 2022 年 4 月 SOI-BOM 时间序列变化曲线 187
图 5.8 NINO 区域分布图 187
图 5.9 与 1961-1990 年平均水平相比，2022 年 4 月热带太平洋海水表面温度异常图 188
图 5.10 2020 年主食相关商品的全球出口总比例，源自 WORLD INTEGRATED TRADE SOLUTION, WITS(2022). 189
图 5.11 俄乌冲突局势图 190
图 5.12 乌克兰冬季作物分布图 191
图 5.13 FAO 粮食价格指数图 192

名词缩写

5YA	5 年平均，指从 2017 年至 2021 年的 1-4 月的平均，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 2007 年到 2021 年的 1-4 月的 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（分析单元）
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
Tonnie	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（AIR）CropWatch 团队研究发布的第 125 期通报，该通报的监测期为 2022 年 1 月-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 监测指标可以用于全球、国别、区域农情等多尺度分析。

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及专家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。CropWatch 采用耕地、灌溉地等基础数据支撑农情监测。

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，以及请参阅 www.cropwatch.cn , http://cloud.cropwatch.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，43 个国和 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.cn, http://cloud.cropwatch.cn/	

通讯与在线资源

通报每季度以中英双语的形式在 **www.cropwatch.cn** ，**http://cloud.cropwatch.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.cn** ， **http://cloud.cropwatch.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

本期全球农情遥感速报（CropWatch）概述了 2022 年 1 月-2022 年 5 月上旬的全球作物生长状况和粮食产量。本期通报是由中国科学院空天信息创新研究院 CropWatch 团队组织的国际团队编写完成。

本期 CropWatch 通报以遥感数据为主要数据源进行分析，报告共包含 5 个章节，第 1 章论述了全球和 65 个制图单元在内的不同尺度的农业气象条件与极端气候事件；第 2 章涵盖了各洲际粮食主产区的农业气象和农情状况；第 3 章详细分析了占全球大宗粮油作物（玉米、水稻、小麦和大豆）产量和出口量 80%以上的 44 个国家的粮食生产形势；第 4 章则聚焦中国的农业气象条件与粮食生产形势；第 5 章是全球大宗粮油作物主产国玉米、水稻、小麦和大豆产量预测以及 2022 年 1 月-2022 年 4 月全球农业灾害情况及其影响。

农业气候条件和全球变暖

监测期内，全球气温持续上升，但受拉尼娜现象的影响，增速较缓。虽然 3 月份的全球平均气温比 20 世纪的平均气温仅增 0.95℃，但局部区域尺度增长十分显著。2022 年 3 月，印度西北部以及巴基斯坦旁遮普省的温度接近 40ºC，此时正是两国的小麦灌浆期，高温热浪导致的温度胁迫使两国局部地区小麦单产减少 15-20%。

乌克兰、商品市场和粮食安全

俄乌冲突给世界粮食供应带来了不确定性。战前，乌克兰年出口约 2700 万吨玉米和 2100 万吨小麦，占据全球市场的 11%至 13%的份额。乌克兰是全球第二大大麦出口国和最大的葵花籽油出口国，占全球市场份额的 40%。本期通报中的"俄罗斯-乌克兰冲突对全球粮食供应的影响 "章节表明，乌克兰冬小麦的潜在生产几乎没有变化，然而，战争影响了耕作、物流和贸易，对未来几个月的粮食出口有无法估量的影响。由于巨大的不确定性和投机者的推波助澜，使得全球谷物类商品的价格急剧上升。

CropWatch 的监测表明，乌克兰夏粮种植面积同比增加 3.8%，夏粮总产同比增加 2.1%，增产 52 万吨。其中，乌东部顿涅茨克和卢甘斯克地区夏粮种植面积大幅增加，促使两地夏粮总产量均实现翻番。但俄乌冲突持续，可能会影响夏粮收获。

农业气候条件和农作物生产

在北半球，小麦是本监测期的主要作物。印度和巴基斯坦的小麦在 3 月份已经达到成熟期。在大多数其他生产地区，小麦仍处于植被生长阶段。4 月下旬，北半球大部分地区已经开始种植春小麦、大豆和水稻；南美的玉米和大豆则进入到监测的关键作物。2022 年 2 月，巴西第一茬作物（主要是大豆）收割和随后第二茬作物播种，而其他南美国家主要作物的收割工作到 4 月份已经进入尾声。在赤道地区，本通报涵盖南亚和东南亚主要季节水稻作物收获的尾声和夏收水稻作物（Boro/Kharif）的生产。

监测期内，拉尼娜现象左右了全球降水模式。与过去 15 年的平均水平相比，巴西中东部、北美西海岸、非洲之角以及阿富汗的降水偏低超过 20%。从摩洛哥到阿富汗

的大片地区降水偏低 10%-30%。俄罗斯的欧洲大部地区、中国的大部分地区以及东南亚和澳大利亚的降水量比平均水平偏高 10%。

天气条件对作物的影响

玉米：阿根廷和巴西的玉米约占全球玉米贸易量的 40%。监测期内，阿根廷的农气条件良好。巴西，虽然降水量低于平均水平，但是间歇性的降水为重要的第二季（safrinha）玉米的生产创造了有利条件。因此，CropWatch 估计巴西和阿根廷的玉米产量同比增长 9%和 2.9%，合计大约增产约 1100 万吨。 赤道以南非洲雨季的玉米生产受到不规则降雨的负面影响，但生产水平仍接近平均水平。然而，肯尼亚遭受了严重的干旱，玉米产量同比下降 12.9%。受普遍有利的农气条件影响，南亚和东南亚的玉米生产形势良好。北美和欧洲的玉米播种工作于 4 月开始。到目前为止，尽管美国的气温比正常偏低，西欧大部分地区比正常干燥，但全球总体的天气状况良好。 预计全球玉米总产量为 1.09 亿吨，同比增长 0.8%。

小麦：中国，近 2 个月来小麦受益于良好的天气条件，弥补了去年秋季播种延迟的损失。但受面积减少的影响，小麦总产同比减少 1.2%。3 月中旬，热浪袭击了印度西北部和巴基斯坦的旁遮普省，随之而来的显著的热胁迫导致作物迅速枯萎，并缩短了谷物灌浆期。在国家层面，这导致巴基斯坦的小麦产量减少 4.9%，总产为 2557 万吨，印度减少 2.8%，总产为 9324 万吨。预计马格里布、西亚和中东以及中亚等受干旱影响的国家的雨养小麦生产将出现严重的减产。预计摩洛哥的产量同比减产 40%。美国南部也受到干旱条件的影响，预计德克萨斯州、俄克拉荷马州和堪萨斯州的产量将大幅下降。最近几周雨水充沛，为阿根廷、巴西和澳大利亚即将到来的小麦播种期带来了相当有利的条件。CropWatch 预计，全球小麦产量将下降 1%，达到 7.13 亿吨，这是继 2021 年小麦减产后的连续减产，预计全球小麦供应形势仍将紧张。

水稻：印度是全球最大的水稻出口国，冬季（拉比）季节的大米生产条件总体来说较为有利，估计产量将同比增长 1.5%。孟加拉和越南的农气条件较好，预计水稻产量同比增长 4.2%和 1.7%，而泰国的水稻产量预计将略微下降 0.7%。其他重要的水稻生产国和地区，如菲律宾和印度尼西亚的水稻同比变幅为-0.3%和 3.1%。总体而言，CropWatch 预测，全球水稻总产同比将略微增加 0.7%，达到 7.69 亿吨。

大豆：阿根廷、巴西、巴拉圭和乌拉圭生产的大豆占全全球大豆贸易的一半以上。2021 年 10 月至 12 月，巴西受旱严重，不利于大豆生长。CropWatch 预计，巴西的大豆产量将同比下降 7.4%，达到 8900 万吨，而阿根廷则预计略微增加 0.3%，达到 5100 万吨。美国、加拿大和乌克兰，大豆播种在 4 月下旬开始陆续播种。这些国家的土壤墒情总体良好，但是战争给乌克兰的生产带来很大的不确定性。5 月份的情况将决定大豆播种面积和作物生长状况。CropWatch 预计，2022 年全球大豆产量将同比下降 3.3%，达到 3.1 亿吨。

第一章 全球农业气象状况

第一章介绍 65 个全球分析单元（MRU）的降水、气温、光合有效辐射等农业气象指标以及农情指标中的潜在累积生物量。降水、气温、光合有效辐射、潜在累积生物量均是与过去 15 年平均值进行比较（简称“常年平均”）。全球分析单元农气指标数值参见附录 A 的定义和表 A.1。关于全球分析单元以及指标的更多信息详见附录 B 和 CropWatch 在线资源网站 **www.cropwatch.cn**。

1.1 引言

本期通报描述 2022 年 1 月-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 个分析单元（MRU），CropWatch 农气监测指标为每一个全球分析单元内的农业区气候变量均值。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。全球分析单元详见附录 B，用来识别全球气候特征。2022 年 1 月-4 月全球分析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。

1.2 全球农业气象概述

全球平均气温总体持续上升，拉尼娜现象使其速度较缓。虽然 3 月份的全球平均气温比 20 世纪的平均气温只增加了 0.95ºC，但在局部区域平均气温增长显著。在印度西北部以及巴基斯坦旁遮普省，3 月份小麦处于灌浆阶段，平均气温已接近 40ºC，这造成了严重的热胁迫，造成 15-20%的减产。世界气象组织（WWA）分析认为，由于气候变化，发生该事件的概率增加了约 30 倍。他们还警告说：″由于一些地区更强烈和频繁的热浪带来的气温上升达到并超过了人类生存能力的极限，使得应对机制变得不足。″ 不仅是城市居民，而且农场工人的生命也越来越多的饱受热浪威胁。

CropWatch 农业气象指标（CWAIs）分析表明，全球范围内平均气温比过去 15 年同期平均水平升高了 0.26ºC，太阳辐射增长了 0.2%，但降水减少了 1.8%（图 1.1）。

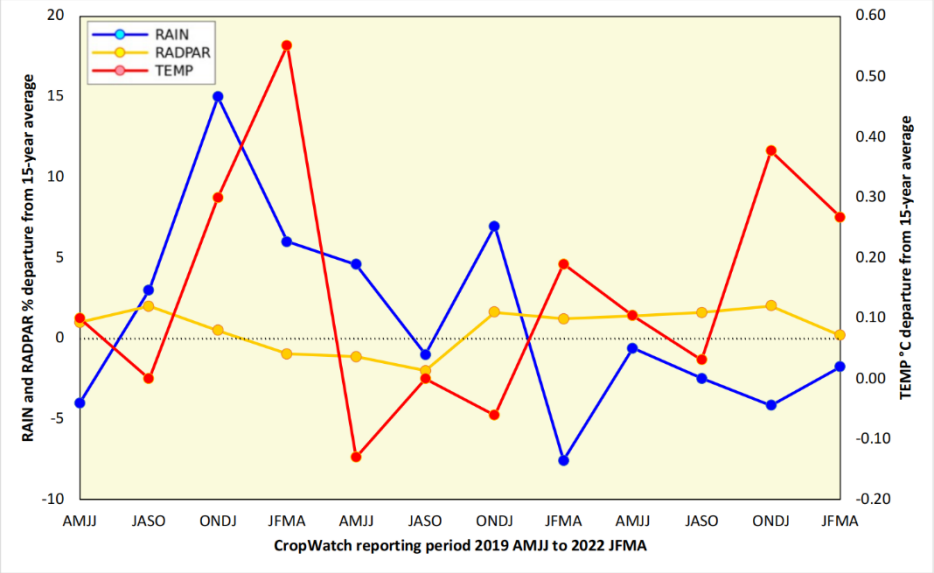


图 1.1 全球分析单元（MRU）与过去 15 年同期降水、气温和光合有效辐射距平，最后一个计算时期涵盖到 2022 年 1 月至 4 月（65 个全球分析单元算数平均，未加权重）

1.3 降水

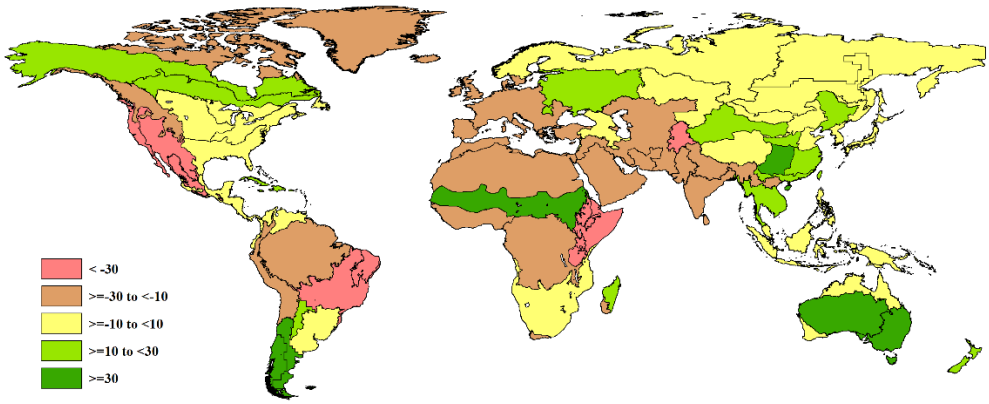


图 1.2 全球分析单元（MRU）2022 年 1 月至 4 月与过去 15 年同期降水距平（%）

降水距平图反映了当前的拉尼娜影响状况。在巴西中东部、北美西海岸、非洲之角以及阿富汗出现最大的降水减少，比过去 15 年同期偏低 30%。亚马逊流域和邻近的安第斯国家以及西欧降水偏低 30%至 10%。在非洲，萨赫勒北部和南部地区以及中东、中亚和南亚都受到类似程度的影响。美国东半部、中美洲以及巴西南部、乌拉圭和阿根廷的潘帕斯地区、非洲南部和西伯利亚大部分地区的降水为平均水平。南美洲南端、萨赫勒以南延伸到整个非洲区域的平均气温较过去 15 年同期偏高显著。俄罗斯欧洲部分的大部分地区、中国大部分地区以及东南亚和澳大利亚的降水比平均水平偏高 10%以上。

1.4 平均气温

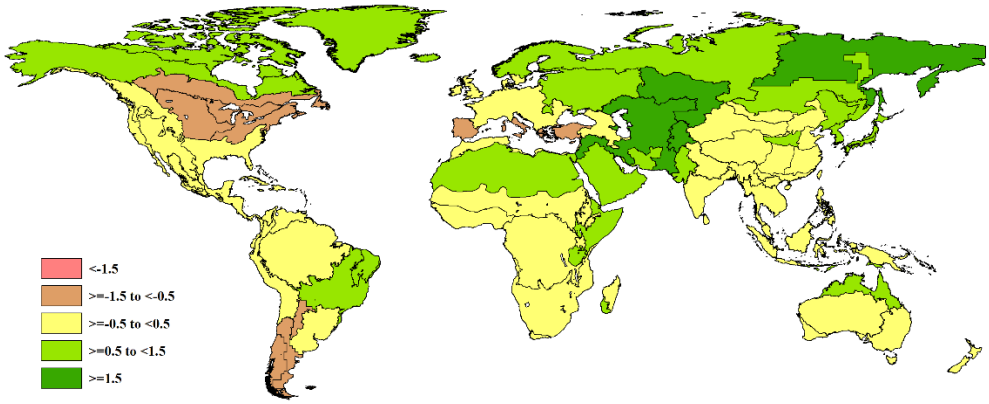


图 1.3 全球分析单元（MRU）2022 年 1 月至 4 月与过去 15 年同期气温距平（℃）

南美洲南端、美国北部、加拿大草原、伊比利亚半岛、意大利、希腊和土耳其附近的平均气温较低，较过去 15 年同期偏低 1.5 至 0.5℃。美国南部和西部、中美洲和南美洲北部的气温接近平均水平。萨赫勒以南的大部分非洲地区的气温接近平均水平，但非洲之角除外，那里的气温略高，西欧、中国、南亚和东南亚以及澳大利亚的大部分地区也是如此。马托格罗索、塞拉多斯和巴西东北部以及中东和俄罗斯大部分地区的平均气温偏高 0.5 至 1.5℃。而高加索周边地区以及中亚、东西伯利亚气温更高，超过过去 15 年同期的 1.5℃ 以上。

1.5 光合有效辐射

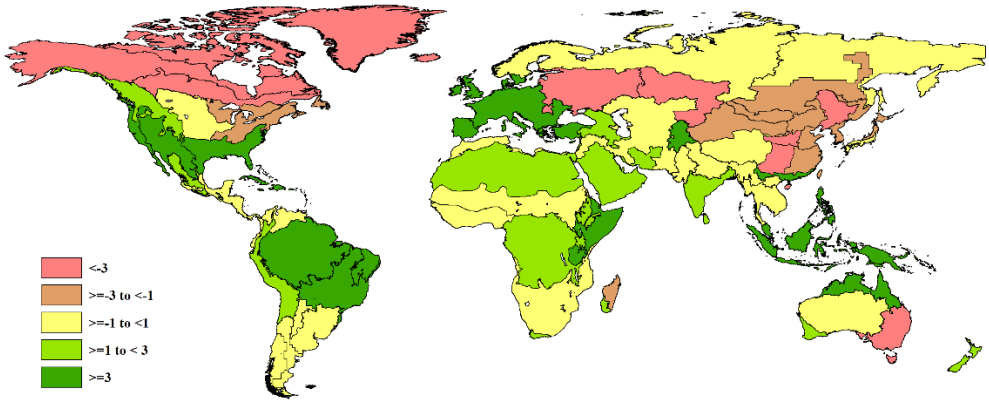


图 1.4 全球分析单元（MRU）2022 年 1 月至 4 月与过去 15 年同期光合有效辐射距平（%）

美洲大部分地区的光合有效辐射与上一期通报类似，都高于平均水平。只有美国东北部和加拿大的安大略省偏低 1%到 3%。俄罗斯大部分欧洲地区、西伯利亚南部和中国大部分地区的光合有效辐射偏低。非洲中部和非洲之角光合有效辐射高于平均水平。在西欧，光合有效辐射水平比 15 年同期偏高 3%以上。

1.6 潜在生物量

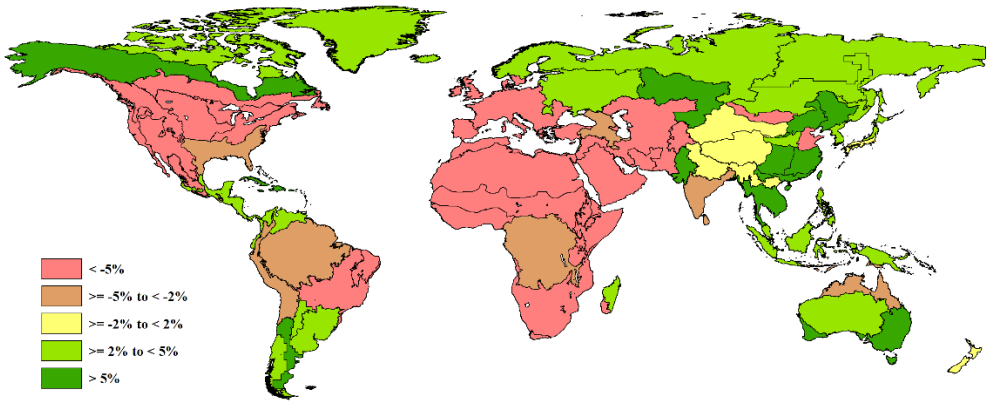


图 1.5 全球分析单元（MRU）2022 年 1 月至 4 月与过去 15 年同期生物量距平（%）

潜在生物量根据降水、平均气温和光合有效辐射计算得到。在北美大部分地区、马托格罗索、塞拉多以及巴西东北部、西欧、近东和中东、中亚以及非洲大部分地区（赤道中非除外）都比 15 年同期生物量低 5%以上，主要原因是降雨量不足。高加索地区和印度南部也偏低 2%至 5%。巴西南部、阿根廷大部分地区、中美洲和俄罗斯大部分地区，以及中国大部分地区、东南亚和澳大利亚的潜在生物量偏高。

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.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 2022 年 1 月-4 月与过去 15 年（15YA）同期农业气象指标的距平

	累积降水		平均温度		累积光合有效辐射		潜在累积生物量	
	当前季 (mm)	距平 (%)	当前季 (℃)	距平 (℃)	当前季 (mm)	距平 (%)	当前季 (gDM/m²)	距平 (%)
非洲西部	112	-13	27	-0.2	1331	1	594	-3
北美洲	343	-1	4	-0.5	774	2	442	-8
南美洲	483	-43	23.1	0.5	1193	3	996	-14
南亚与东南亚	144	3	23.5	0	1211	1	582	3
欧洲西部	254	-21	5.3	0.4	618	5	497	-6
欧洲中部和俄罗斯西部	268	5	0.4	1.2	458	-6	369	-1

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 2007-2021(15YA)同期（1 月至 4 月）平均值。

表 2.2 全球农业主产区 2022 年 1 月-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	距平 (%)	当前季
非洲西部	54	1	0.86
北美洲	38	-15	0.71
南美洲	100	0	0.89
南亚与东南亚	87	13	0.92
欧洲西部	94	0	0.88
欧洲中部和俄罗斯西部	57	-12	0.82

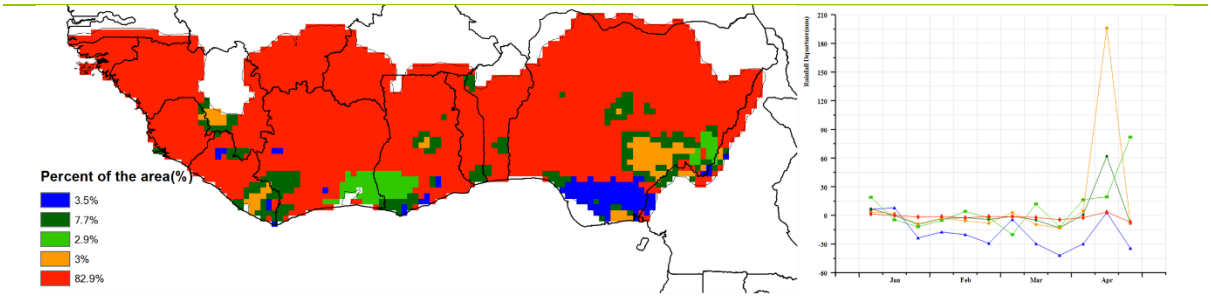
注：同 2.1 注释，其中 R 参考值是指近 5 年 2017-2021(5YA)同期（1 月至 4 月）平均值。

2.2 非洲西部主产区

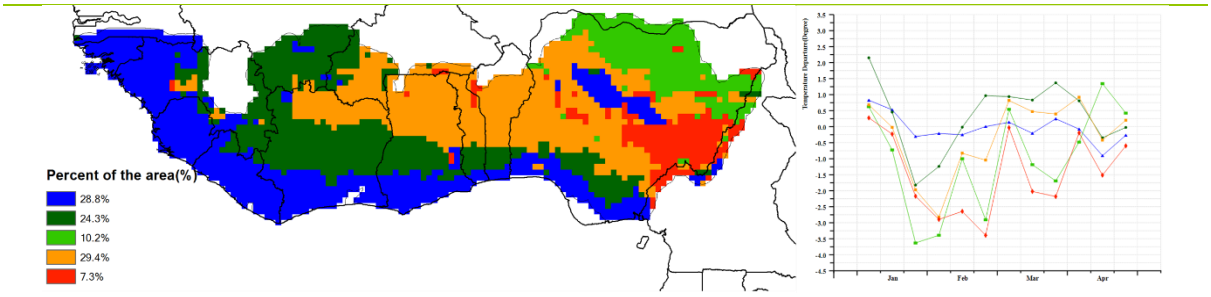
本监测期（1月至4月）是本主产区旱季，也是主季作物收获结束的季节。本季的农业耕作活动主要集中在沿海地区，主产区北部尚未耕作。收获的主要谷类作物包括玉米、高粱、粟米、雨养水稻等主粮。而在主产区沿海地区种植的主要作物包括玉米、山药和水稻。在尼日利亚，谷物的收获活动已于 1 月底完成。该地区以雨养作物为主，农业气象条件对作物生产起着主导作用。

农气指数显示，主产区降水量普遍偏低（112mm，-13%）。降水量偏高的地区是赤道几内亚（882mm，-24%），加蓬（837mm，+24%）和利比亚（393mm，-1%），其他地区 82.9%的地区降水出现偏低。植被健康指数显示尼日利亚沿海和北部地区都经历了严重的干旱。平均气温的变化曲线显示区域平均气温达到了 27.1ºC（偏低 0.1ºC），区域光合有效辐射达到 1331 MJ/m2（偏高 1%），基于上述气候条件，主产区（主要来源于沿海地区的耕地）潜在生物量达到 617 gDM/m2 (偏低 5%)。根据耕地种植比例和降水量曲线显示，本季内主产区气候干燥，农业活动降低。

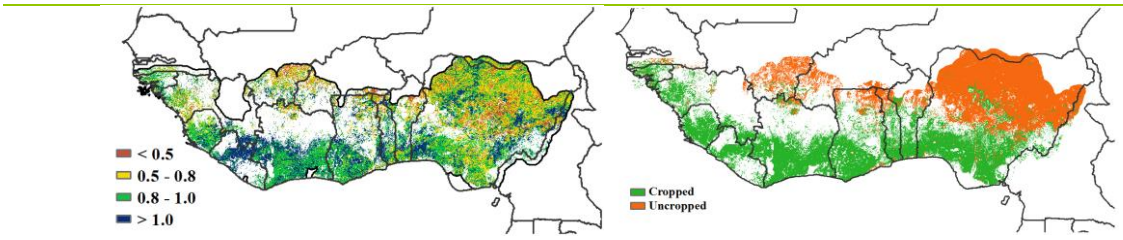
图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）



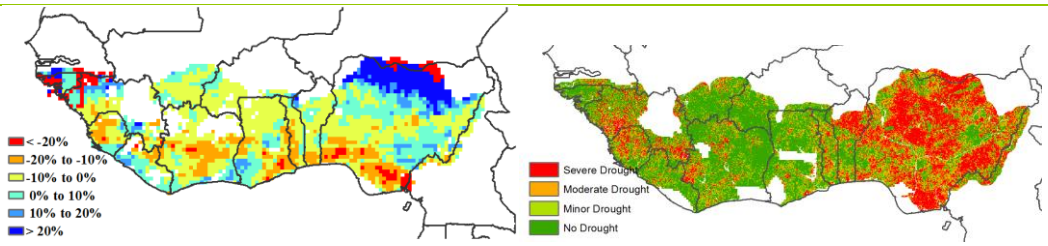
a. 降水距平聚类空间分布图　　b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



c. 气温距平聚类空间分布图　　d. 气温距平聚类类别过程线（℃）



e. 最佳植被状况指数　　f. 耕地利用状况



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 C.

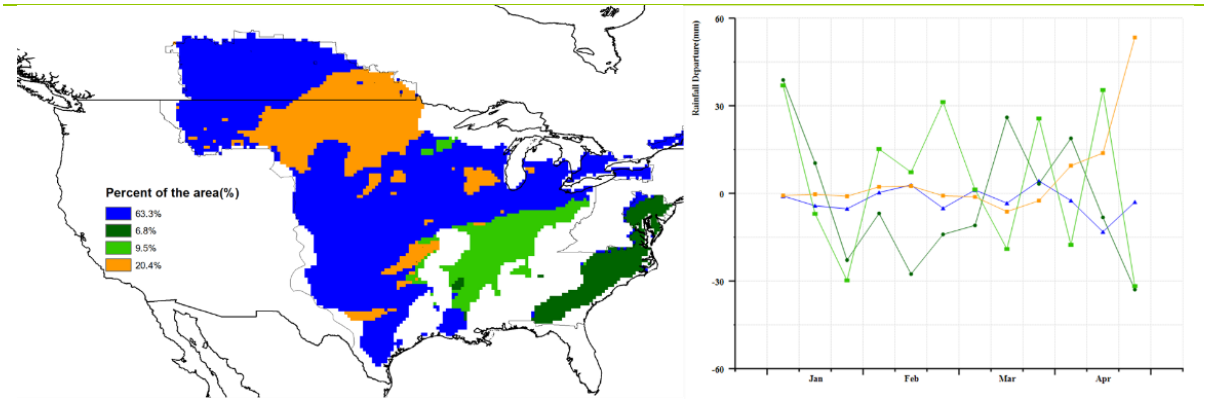
2.3 北美洲主产区

本报告期从 2022 年 1 月至 4 月。它涵盖了 2022 年夏收作物的关键生长期，其中包括返青期、分蘖期、拔节期和抽穗期。冬小麦主产区位于堪萨斯州、俄克拉荷马州与得克萨斯州。总体而言，由于冬小麦主产区发生严重干旱，作物生长状况不佳。该地区以雨养作物为主，但灌溉也占了 1/5 左右，农业气象条件对作物生产起着主导作用。

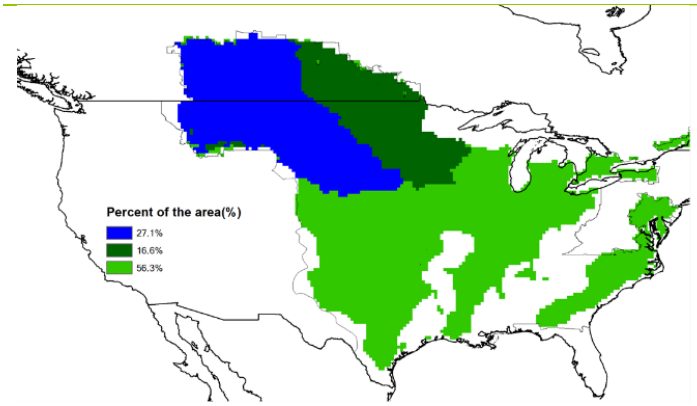
本报告期内，农业气象条件总体接近平均水平，降水量和气温分别比过去 15 年同期平均水平低 1%和 0.5℃，而光合有效辐射偏高 2%。降水量距平时间过程线表明，自 3 月下旬以来，冬小麦主产区的降水量不如平均水平，与此同时，气温距平时间过程线表明同期的气温有明显的升温趋势。3-4 月是冬小麦的关键生长期，作物的需水量增加。低于平均水平的降水量和显著的增温趋势增加了土壤水分流失，不利于冬小麦的生长，在主要的冬小麦产区，潜在的生物量比平均水平低 20%。偏高的气温和少雨天气致冬小麦主产区出现严重干旱，最小植被状况指数也反映了冬小麦主产区的中度和重度干旱，低于 0.5 的最佳植被指数也表明该地区作物状况不佳。与近五年平均水平相比，耕地种植比例偏低 15%。

简而言之，CropWatch 认为该地区在本监测时段内作物生长状况不如平均水平。这一时期是冬小麦的关键生长阶段，干旱与显著减少的耕地种植面积，将使得该地区冬小麦的产量低于平均水平。

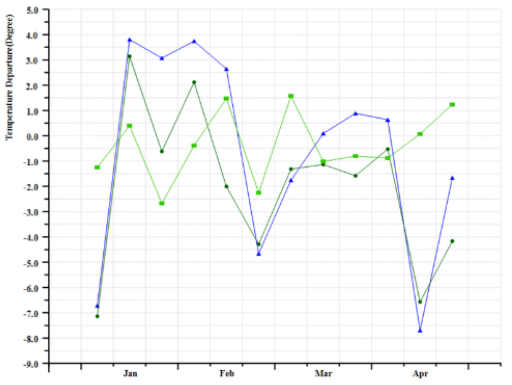
图 2.2 北美农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）



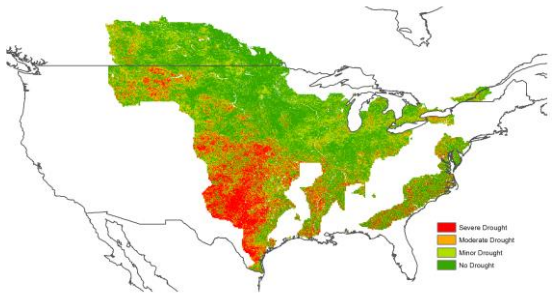
a. 降水距平聚类空间分布图　　b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



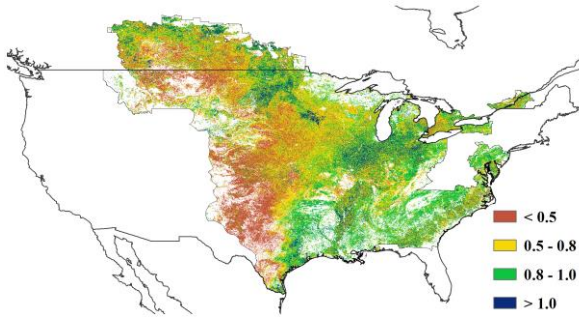
c. 气温距平聚类空间分布图



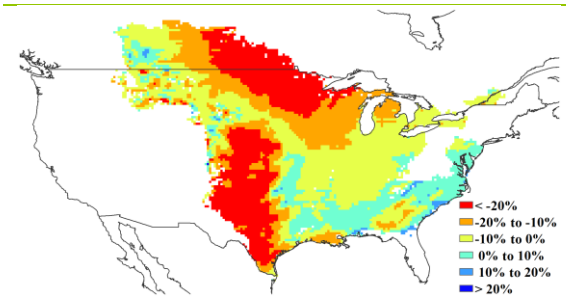
d. 气温距平聚类类别过程线（℃）



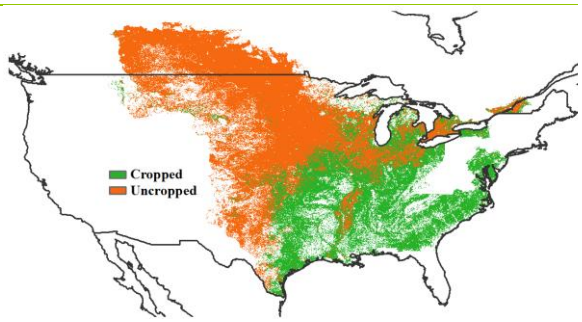
e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



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.

2.4 南美洲主产区

本监测期期涵盖了秋粮作物的主要生育期，以及在 10 月雨季开始时便开始播种的早播作物的收获期。南美洲主产区南部和北部的情况形成鲜明对比，主产区北部农气条件总体偏差，南部条件明显较好。该地区以雨养作物为主，农业气象条件对作物生产起着主导作用。

降水的距平空间分布具有三种不同模式，沿南北梯度分布（图 2.3a/b）。在监测期内，南美主产区北部降水较平均水平偏低（蓝色区域），1 月、2 月底和 3 月的偏低幅度较大（-90mm）；巴拉圭南部和巴西的南马托格罗索州、圣保罗州和巴拉那州波动较大，在 1 月中旬和 2 月偏低幅度较大，从 3 月开始，总体接近平均水平（橙色区域）；巴西的圣卡塔琳娜州和南里奥格兰德州、乌拉圭和阿根廷的降水较平均水平偏

高或持平（浅绿色和深绿色区域）。在阿根廷的亚热带高原和潘帕斯北部以及乌拉圭中部地区（深绿色区域），1 月底、2 月和 3 月初降水偏高幅度较大。其余地区（浅绿色区域）降水总体与平均水平持平。值得一提的是，巴西米纳斯吉拉斯州部分区域（红色区域）的降水呈现由明显偏高向略偏低逐渐转变的变化过程。

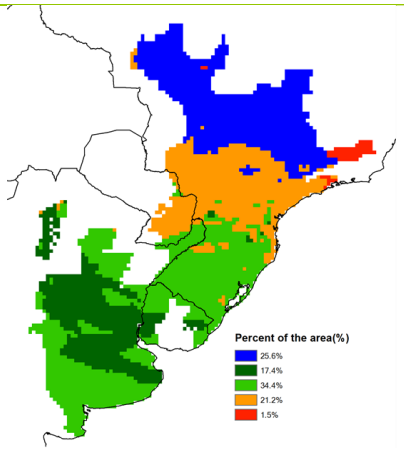
气温距平聚类结果呈现四种不同变化模式，主产区北部气温变化呈现两种模式（图 2.3c/d）：主产区北部中心区域（橙色区域）在监测期开始时与平均水平持平，在 1 月底、2 月末至 4 月的气温明显偏高，在这一地区周围（主产区东北部和西北部），1 月、2 月至 4 月的气温略偏高（深绿色区域）。巴西南部各州（巴拉那州、圣卡塔琳娜州和南里奥格兰德州）、巴拉圭南部、乌拉圭东部和北部以及阿根廷的美索不达米亚和查科东北部在 1 月、2 月底和 3 月初的气温明显偏高，在 2 月初、3 月中旬至 4 月中旬明显偏低（蓝色区域）。阿根廷其他地区在监测期前期气温偏高，而自 1 月底开始气温总体偏低（浅绿色区域）。

潜在生物量距平图同样显示出主产区南部和北部的巨大差异（图 2.3f），北部条件较南部差，阿根廷大部分地区生长条件条件比较好。主产区中部地区潜在生物量距平值较小，且呈现正负交错分布的特征。

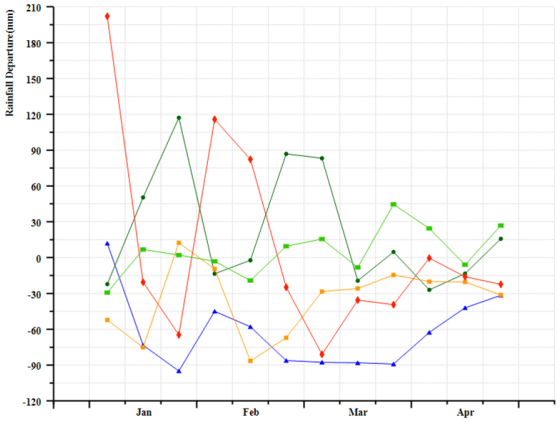
除巴西南里奥格兰德州西部外，大部分地区的最佳植被状况指数较高，反映出总体偏好的作物长势，南里奥格兰德州西部明显偏低的 VCIx 值主要是由于该地区长期的干旱导致。潘帕斯南部和北部、巴拉圭南部和巴西的南马托格罗索州部分地区的作物长势也呈现出低于平均水平的状况。监测期内主产区耕地得到了充分利用，仅潘帕斯西南部少量耕地呈现未种植状态（图 2.3e）。

南美洲主产区长势空间分异明显（图 2.3g），在主产区北部（巴西南部），降水和潜在生物量明显偏低，而在主产区南部（阿根廷大部分地区），降水接近或高于平均水平且潜在生物量明显偏高。

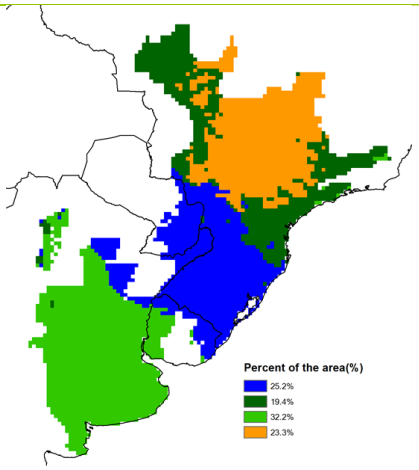
图 2.3 南美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）



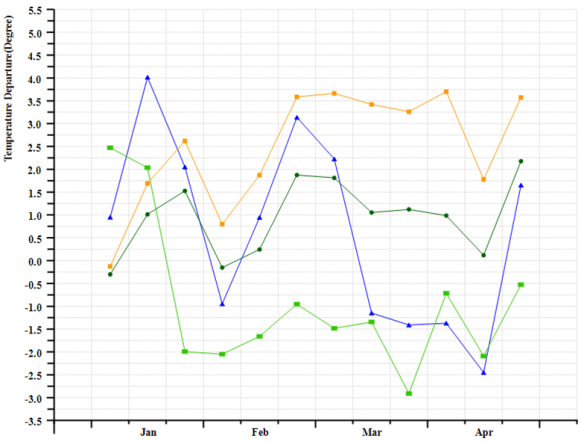
a. 降水距平聚类空间分布图



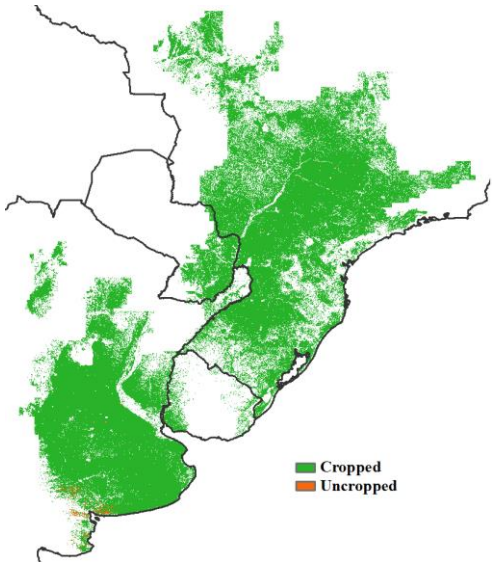
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



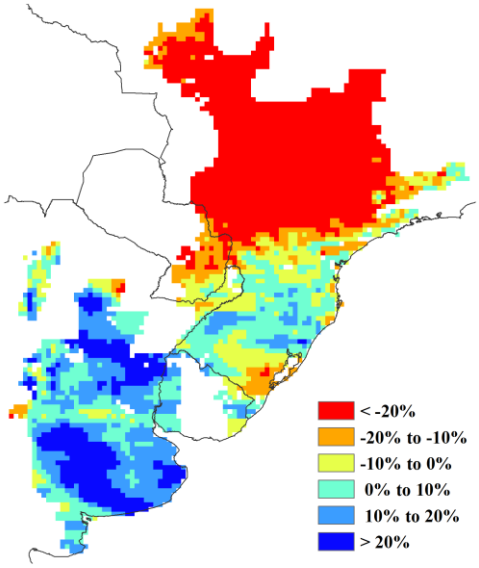
c. 气温距平聚类空间分布图



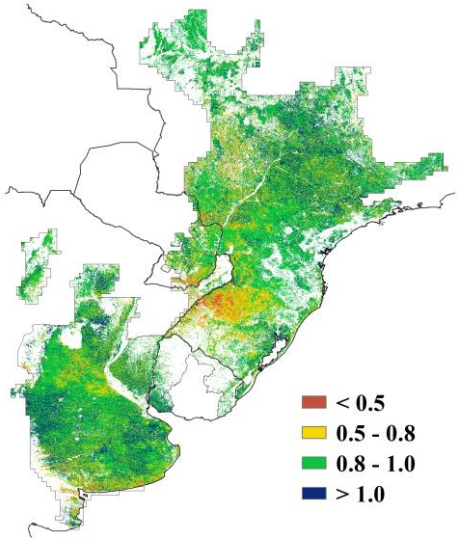
d. 气温距平聚类类别过程线（℃）



e. 耕地利用状况



f. 潜在累积生物量距平



g. 最佳植被状况指数

注：更多指标信息，请查阅附录 B.

2.5 南亚与东南亚主产区

南亚与东南亚主产区冬季作物处于生长期，早期作物得以收割。监测期间南亚与东南亚的主要作物包括玉米、水稻、小麦和大豆。该地区的印度以灌溉作物为主，降水对作物生产的影响有限，东南亚地区处于旱季，种植的作物也以灌溉为主。

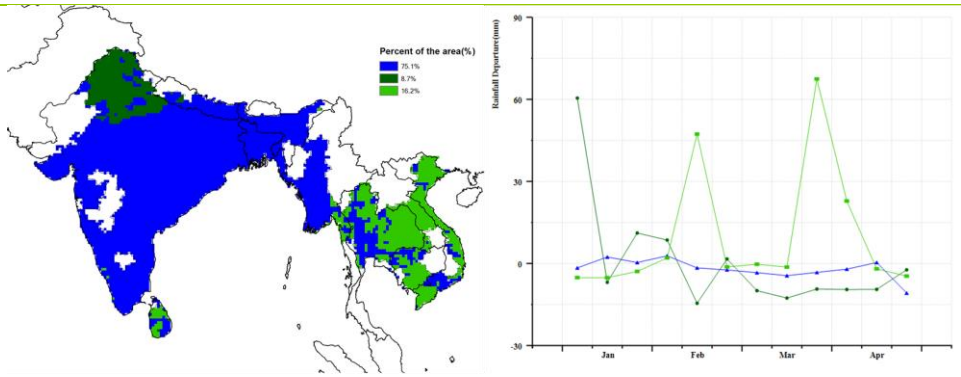
农业气候指标显示，与过去同期的 15 年相比，平均气温持平，光合有效辐射和累计降水量分别偏高 1%和 3%，导致累积潜在生物量偏高 3%。耕地种植比例较近 5 年同期相比增加了 13%，达到 87%，最佳植被状况指数为 0.92。

根据降水距平聚类空间分布及过程线显示，主产区 8.7%的种植面积降水量在 1 月初显著偏高，主要位于印度的西北部。另外 16.2%的种植区域在 1 月初和 3 月底降水偏高，主要位于斯里兰卡、泰国东部、老挝、柬埔寨和越南。其余地区的降水量在 1 月初以后略低于同期平均水平。其中南亚、泰国南部和越南中部地区在 1 月底遭受干旱。根据气温距平聚类类别过程线显示，主产区 45.3%的作物面积（尼泊尔，印度西北部和缅甸中部）的平均气温从 2 月逐渐上升，在 3 月中旬达到同期最高水平。另有 1.9%的种植区域，包括印度旁遮普和哈里亚纳邦，从 3 月中旬开始，较过去 15 年同期平均水平偏高 8℃，这导致该两个地区的小麦遭受极端高温。相比之下，主产区 17.4%的种植区域(泰国、老挝、柬埔寨和越南北部)的平均气温在 2 月底和 4 月初低于过去 15 年同期平均水平。剩余的作物种植区域平均气温在 1 月以后在历史同期平均水平上下波动。

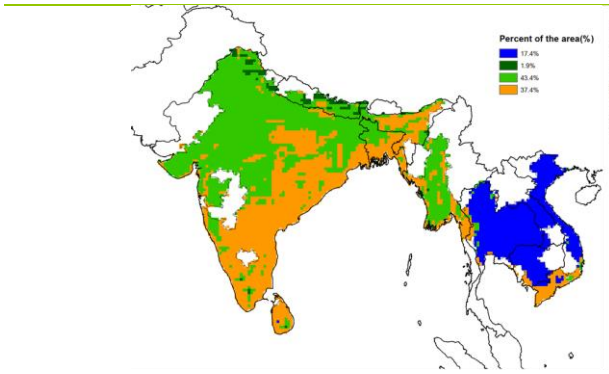
潜在累积生物量距平图显示，泰国、柬埔寨南部和越南南部的潜在生物量高于平均水平 20%，而印度南部和东部、尼泊尔、孟加拉国和缅甸的潜在生物量低于平均水平。最佳植被状况指数图显示印度北部，西部和南部以及其它零散区域最佳植被状况指数值都高于 1.0。最小植被健康指数图显示，受高温影响，印度西北部，中部和缅甸中部发生了严重的干旱。耕地利用状况图显示除印度西部，中部以及缅甸中部外，大部分地区都种植了作物。

综上所述，尽管 3 月中旬以来印度西北部受到极端高温影响，但由于该地区的作物主要是灌溉作物，且存在灌溉的降温效应削弱了高温的影响，除缩短作物灌浆期外，对作物长势的影响不大（图 2.4g），因此该主产区的冬季作物长势总体良好。

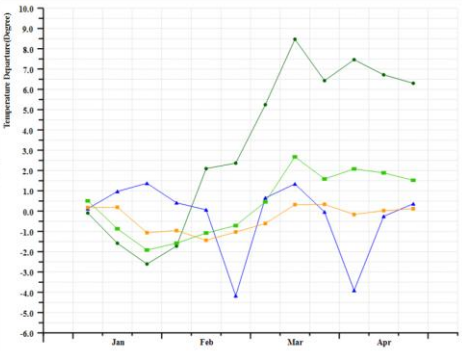
图 2.4 南亚与东南亚农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）



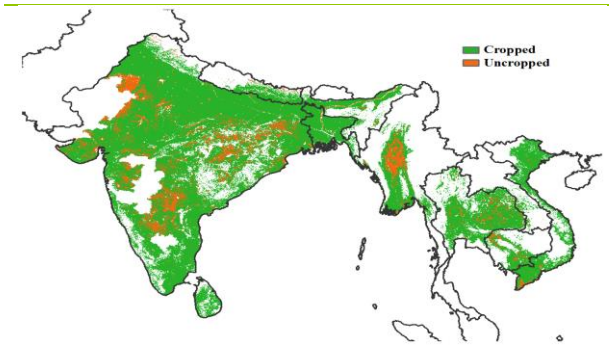
a. 降水距平聚类空间分布图　　b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



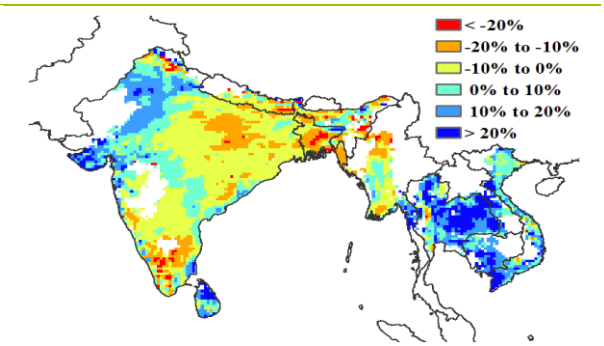
c. 气温距平聚类空间分布图



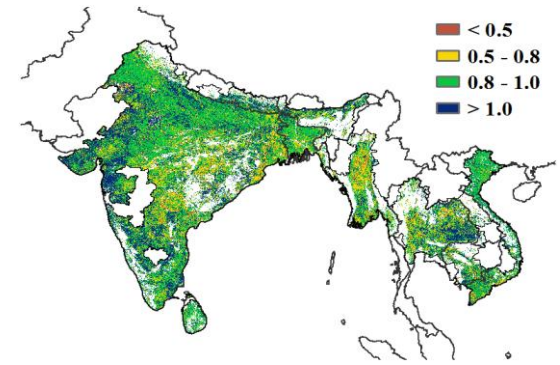
d. 气温距平聚类类别过程线（℃）



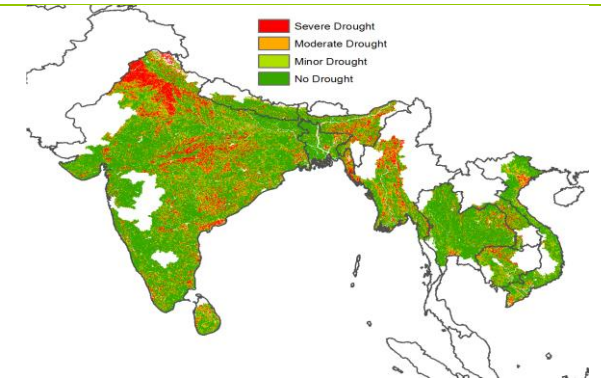
e. 耕地利用状况



f. 潜在累积生物量距平



g. 最佳植被状况指数



h. 最小植被健康指数

2.6 欧洲西部主产区

本监测期涵盖了西欧粮食主产区冬季作物的越冬期与春季作物生长初期，秋收作物的播种于 3 月开始；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。该地区以雨养作物为主，农业气象条件对作物生产起着主导作用。

西欧主产区延续了上一监测期的降水亏缺特征，与过去 15 年同期平均水平相比，累积降水量明显偏低 21%，不同国家之间的降水量依然存在明显的时空差异特征：(1) 除 3 月中旬外，西班牙中北部、意大利西北部和中东部、捷克大部分地区、斯洛伐克西南部、奥地利东北部和匈牙利西部地区，即覆盖西欧主产区 28.4%的区域降水接近或低于平均水平；(2) 德国、丹麦和法国东北部的大部分地区共计占西欧主产区 30.9%

的区域降水量仅在 1 月上旬、2 月上旬、3 月中旬和 4 月上旬明显高于平均水平，而监测期其他时段均低于平均水平；(3) 除了 1 月上旬、2 月上旬、3 月中旬和 4 月初降水量轻微高于平均水平外，英国和法国的大部分地区、意大利北部和东南部共计占西欧主产区 40.8%的区域在监测期其他时段内降水量均明显低于平均水平。监测期内，几乎主产区覆盖的所有国家均出现降水亏缺；降水亏缺最严重的国家包括意大利（RAIN, -51%）、匈牙利（RAIN, -38%）、西班牙（RAIN, -36%）、法国（RAIN, -29%）、英国（RAIN, -21%）、奥地利（RAIN, -20%）和斯洛伐克（RAIN, -18%）。总体来说，西欧主产区南部部分地区明显与间歇性的降水亏缺可能对冬季作物生长产生负面影响。

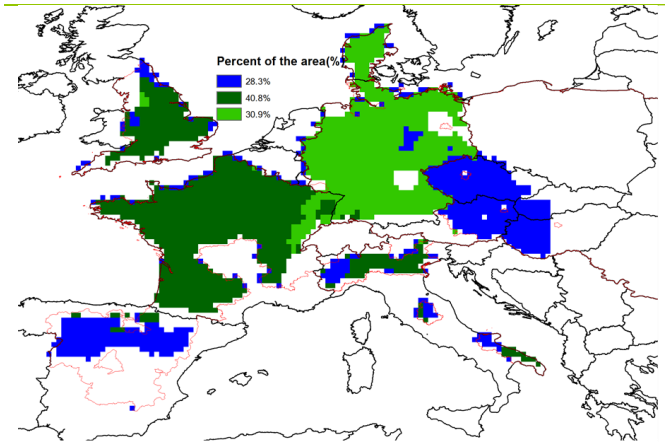
西欧主产区的平均气温高于平均水平（TEMP, +0.4%)，且光合有效辐射高于平均水平（RADPAR, +5%）。基于气温距平聚类空间分布图显示，除了 1 月中下旬与 4 月上旬外，约占主产区 62.4%的区域经历了较往常更高的平均气温天气，主要分布在英国、西班牙、法国、意大利东北部、捷克大部分地区、斯洛伐克西南部、奥地利东北部和匈牙利西部；除了 3 月上旬 与 4 月外，德国北部和丹麦共计占主产区 17.5%的区域在整个监测期内平均气温明显高于平均水平；德国南部和意大利北部、中部和东南部约占主产区 20.1%的区域在 1 月中旬、2 月下旬、3 月中上旬和 4 月的平均温度低于平均水平，而在监测期其他时段内经历了比往常更温暖气温条件。此外，3 月上旬与 4 月上旬西欧主产区出现了两次寒流天气，但对冬季作物的影响非常有限，因为该时段内冬季作物还没有进入对霜冻敏感的花期。

受总体降水亏缺的影响，西欧主产区的潜在累积生物量较平均水平偏低 6%；潜在累积生物量空间分布图结果显示，西欧主产区潜在累积生物量明显偏低 20%以上的区域主要集中在西班牙与意大利的大部分地区，以及法国的西部；相反，西班牙的东南部、英国的北部、德国的北部与丹麦的潜在累积生物量则高于平均水平（部分地区偏高 10%以上）。

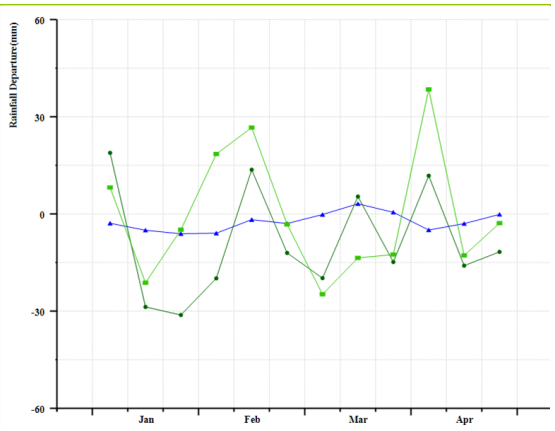
主产区整体的最佳植被状况指数平均值为 0.88，处于正常水平，但由于北部地区的作物刚播种，还有待于后续继续观测。占西欧农业主产区 94%的耕地区域有作物种植，与近 5 年平均水平持平。未种植耕地主要集中分布在主产区的南部地区，如意大利的北部、西班牙的东部与东南部、法国的东南部、奥地利的西南部、以及零散分布在德国部分地区、法国北部与西南部以及英国。最小植被健康指数空间分布图结果表明，法国、德国、英国中部地区、西班牙和意大利的一些地区受到了短时干旱的影响。

总的来说，西欧主产区的冬季作物生长状况正常，但在几个重要的作物生产地区需要更多的降水量，以确保冬季作物产量形成时水分充足供应，以及秋收作物的生长。

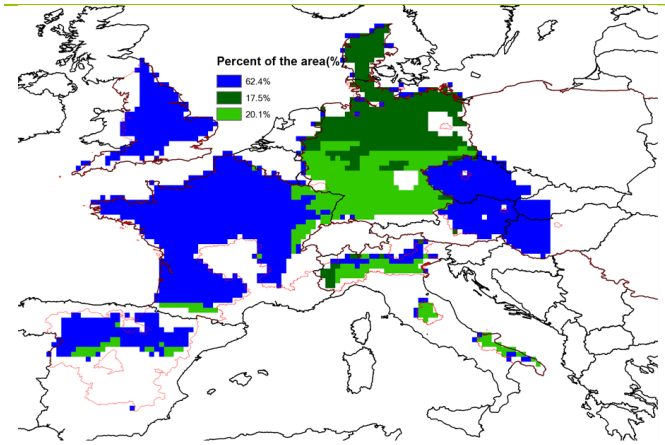
图 2.5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）



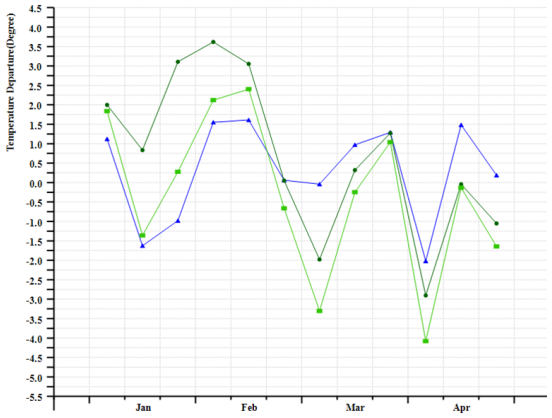
a. 降水距平聚类空间分布图



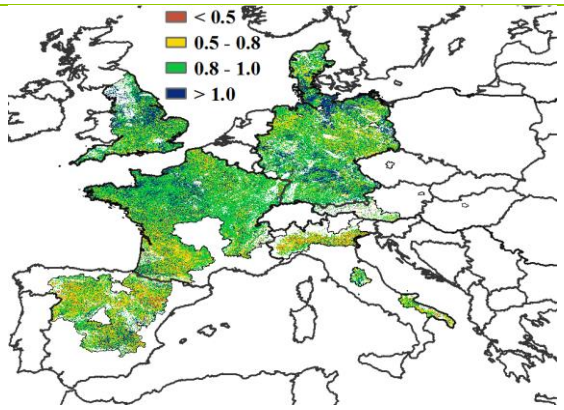
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



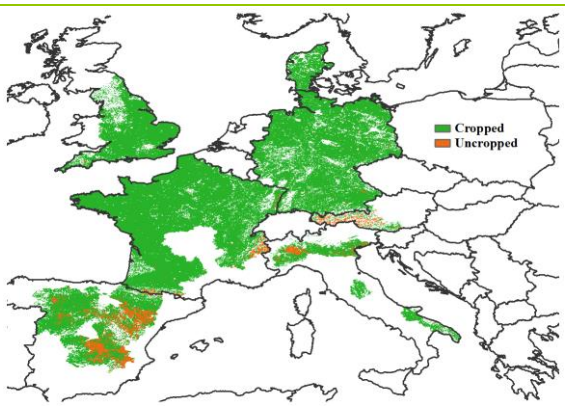
c. 气温距平聚类空间分布图



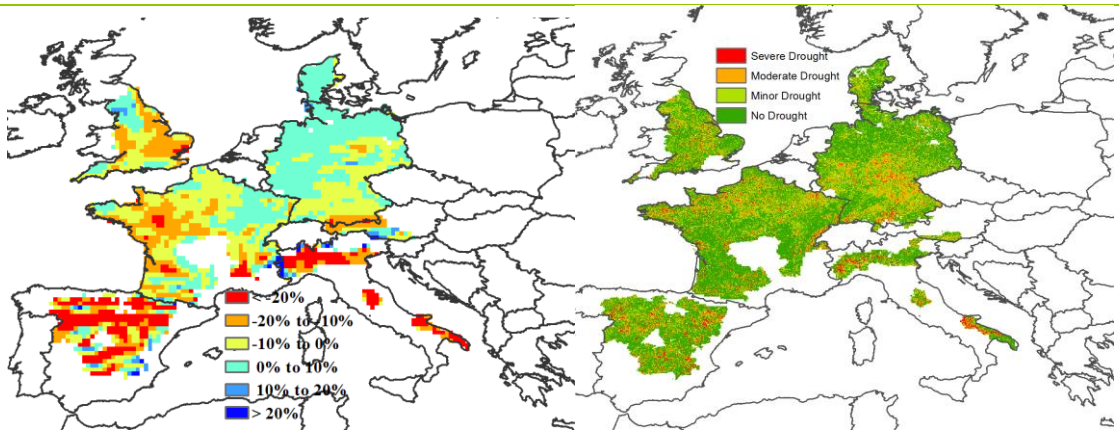
d. 气温距平聚类类别过程线 (℃)



e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



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.

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，秋季作物开始播种。总体而言，主产区农气指标接近平均水平，其中降水量偏高 5%，光合有效辐射偏低 5.9%，平均气温接近平均水平。该地区以雨养作物为主，农业气象条件对作物生产起着主导作用。

根据降水量距平聚类空间分布图显示，本监测期内主产区大部分地区降水量在平均值上下波动。具体时空特征表现为：（1）1 月至 2 月，俄罗斯北部和西部大部分地区以及乌克兰部分地区（占主产区 43%）降水量高于平均水平；（2）2 月上旬至 3 月中旬，主产区内降水量持续下降，3 月中旬，主产区内降水量均低于平均水平，其中白俄罗斯南部，乌克兰西部，摩尔多瓦北部，罗马尼亚和波兰部分地区（占主产区 20.1%）达到最低距平值；（3）3 月中旬至 4 月中旬，主产区 38.2%的区域降水量高于平均水平，主要分布在俄罗斯北部、乌克兰东北部、白俄罗斯北部和波兰部分地区。

根据平均气温距平分布图显示，主产区内气温变化趋势基本一致。具体时空分布特征表现为：（1）1 月到 2 月份，主产区 80.3%的地区气温高于平均水平，主要分布在主产区东部和西北部。（2）3 月上旬和中旬，主产区内平均气温低于平均水平。（3）4 月份，主产区 45.7%的区域气温高于平均水平，主要分布在俄罗斯和乌兰东部部分地区。

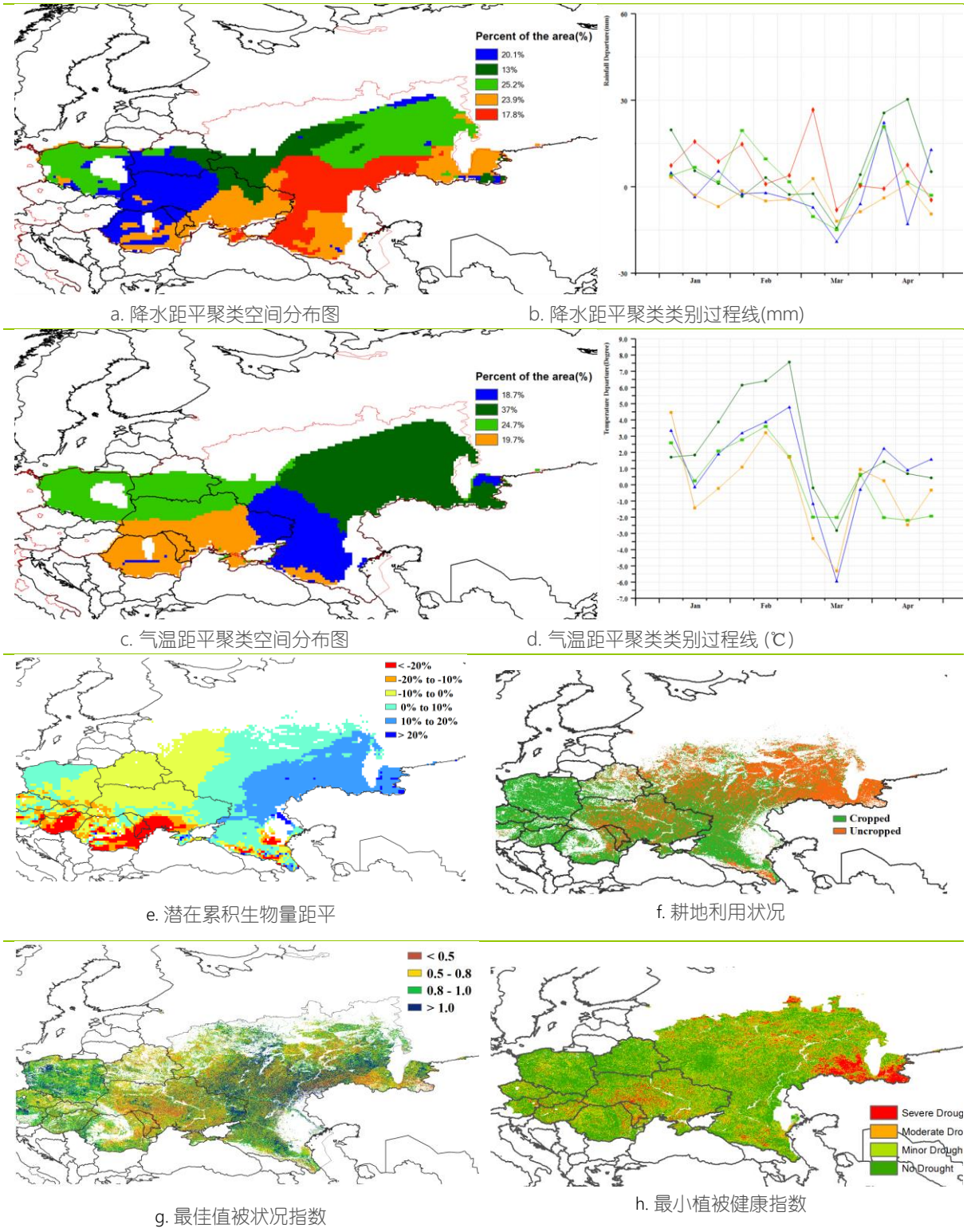
本监测期内，主产区潜在累积生物量较平均水平偏低 0.5%。主产区东部地区潜在累积生物量偏高 10%以上，受局部地区旱情的影响，潜在累计生物量偏低超 20%的区域主要分布在乌克兰南部、摩尔多瓦南部、罗马尼亚东南部和匈牙利。

监测期内，主产区大部分耕地区域有作物种植，耕地种植比例为 57.3%，低于平均水平 11.6%，未种植耕地主要分布在主产区东北部俄罗斯境内、白俄罗斯北部以及乌克兰和摩尔多瓦，可能俄乌之间的冲突推迟了乌克兰境内的秋季作物的种植。

全区整体的最佳植被状况指数平均值为 0.82（图 2.6g），最佳值被状况指数低于 0.8 的区域主要分布在俄罗斯东南部、乌克兰和摩尔多瓦。最小植被健康指数空间分布图表明，主产区东部、乌克兰以及摩尔多瓦的部分地区受到了干旱的影响。

总体而言，CropWatch 农气和农情指标表明本监测期内欧洲中部与俄罗斯西部农业主产区作物长势预计与平均水平持平，但是受到俄乌之间的战争影响，乌克兰未种植耕地面积显著增加，可能会导致该地区粮食总产量降低。

图 2.6 欧洲中部和俄罗斯西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 1 月-4 月）



a. 降水距平聚类空间分布图　　b. 降水距平聚类类别过程线(mm)

c. 气温距平聚类空间分布图　　d. 气温距平聚类类别过程线 (℃)

e. 潜在累积生物量距平　　f. 耕地利用状况

g. 最佳值被状况指数　　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

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%以上玉米、水稻、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，即使是那些农业和地缘政治意义不大的国家，也仍然会面临着极端气候情况，尤其是当这些国家处于一个更大尺度异常模式之中的时候。

3.1 概述

本章在第一章全球分析单元的基础上，开展更细致的国家以及分区尺度分析。后面还将分小节详细分析包括粮食主产国和出口国在内的“核心国家”情况，中国将单独作为第四章进行分析。本章也会从省或者农业生态分区尺度进行分析。

通常情况下，本小节列出的农情异常情况在空间尺度上较小，不一定能够在更大区域尺度的气候统计中得以体现，但在 5.2 节中仍可能会再次提及。本节不再强调第一章中已经涵盖的全球模式，而是重点关注全球 166 个国家及农业大国分省农气条件，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、水稻、小麦和大豆出口国的农气状况，相关国家至少有一种大宗粮油作物出口量超过 100 万吨，其中美国和阿根廷所有 4 种作物的出口量都超过 100 万吨，巴西、乌克兰和俄罗斯则各有 3 种作物出口量超过 100 万吨。

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，但由于乌克兰的战争，今年的情况可能会发生变化。当前通报期内，南半球的玉米为雨养，而印度、孟加拉国和缅甸的玉米是在干燥的冬季通过灌溉种植的，这些国家以及南非和巴拉圭的玉米生产主要用于国内消费，出口有限。阿根廷在经历 12 月的干旱后降水有所改善，在 1 月到 4 月期间，累积降水量比过去 15 年平均水平高出 30%以上，且耕地种植比例很高，因此其预计产量会高于平均水平。在巴西，干旱导致南部种植的第一季玉米长势不理想，而在大豆之后播种的第二季玉米由于降水量更加充足，条件大大改善。在监测期间，印度的降水低于平均水平，但该国冬季干旱季节的降水量通常很低，因此农民在冬季主要依靠灌溉进行玉米种植。印度玉米的主要生长季是在季风期（Kharif），冬季（Rabi）玉米的生产只占总产量的 15%左右，由于气温和太阳辐射接近正常，当前通报期印度玉米产量可望达到平均水平。南非是非洲最大的玉米出口国，由于降水亏缺，播种推迟，可以预计产量将略低于平均水平。肯尼亚的玉米产量因严重的干旱而大大降低。北美和欧洲的玉米播种工作于 4 月份开始，到目前为止，尽管美国的气温比正常情况低，西欧大部分地区比正常干燥，但总体天气状况良好。乌克兰的天气条件相当有利，但是战争造成了很大的不确定性。

稻米：在最大的水稻出口国印度，冬季（Rabi）水稻的生产条件总体有利。灌溉旱季（Boro）水稻生产区域仅限于西孟加拉邦、特兰甘纳邦、安得拉邦和阿萨姆邦。然而，Boro 水稻的产量比 Kharif（雨季）的产量要高很多。另一个重要旱季水稻产区是东南亚。泰国和越南在出口国中排名第二和第三，在这两个国家，作物状况是有利

的，湄公河的水位已经恢复到平均水平，使农民能够在旱季对水稻作物进行灌溉。其他重要的大米生产国和地区，如菲律宾和印度尼西亚的条件也普遍良好。因此，总的来说，全球范围内水稻生产是稳定的。

小麦：澳大利亚、加拿大、美国北部、俄罗斯和哈萨克斯坦的春小麦播种于 4 月开始，并持续到 5 月或 6 月初。到目前为止，这些国家的土壤水分条件相当有利。小麦多种植于干旱地区，水是限制性因素，但有灌溉的印度-冈底斯平原和华北平原除外，在这两个地区，小麦生产的条件通常是有利的。3 月中旬热浪袭击印度时，除旁遮普邦和哈里亚纳邦的印度大部分小麦已经收割完毕，但在这两个邦大部分的小麦处于灌浆期，最终的热胁迫导致小麦干瘪的比例很高，产量减少 15-20%。冬小麦是马格里布、近东和中东地区的重要作物，干旱导致这些地区所有国家都大幅减产，只有用尼罗河水灌溉小麦的埃及除外。美国南部也受到干旱的影响，预计德克萨斯州、俄克拉荷马州和堪萨斯州将出现大幅减产。最近几周雨水充沛，为阿根廷、巴西和澳大利亚即将到来的小麦播种期带来了相当有利的条件。

大豆：美国、加拿大和乌克兰的大豆播种在 4 月下旬开始，这些国家的土壤墒情大多良好，但是战争给乌克兰带来很大的不确定性。5 月份的情况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的大豆占全球国际市场交易量的一半以上，由于 10 月到 12 月的干旱，巴西的大豆生产条件很不利，在阿根廷，12 月小麦收割后播种的大豆比例很高，条件很好。

天气异常与潜在生物量变化

(1) 降水

巴西的降水量在前一个通报期内低于平均水平，在本次监测期间也仍然低于平均水平，但总体来说，降水量充足且分布均匀，确保了完成第一季作物的良好条件，以及第二季玉米作物的良好生长。在阿根廷，从 12 月中旬到 1 月初，降水量一直低于平均水平，这对 10 月份播种的作物产生了不利影响，然而通常在 12 月和 1 月播种的大豆受益于 1 月到 4 月期间高于平均水平的降水，玉米也是如此。秘鲁、厄瓜多尔和哥伦比亚的降水量低于平均水平，造成了不利的条件。然而，虽然中美洲在通报期内处于旱季，但降水量高于平均水平，主要作物生长将在 5 月份开始，墨西哥的情况接近平均水平。在美国西南部和加利福尼亚，严重的干旱状况继续存在，重要的冬小麦生产州德克萨斯州、堪萨斯州、科罗拉多州以及俄克拉荷马州的西北部受到严重降水量不足的影响，降水量比平均水平低 10-30%。北部各州和加拿大大草原的降水情况正常，甚至高于平均水平，但在一些地区土壤湿度过大导致秋季作物播种推迟。

在欧洲，英国、法国、伊比利亚半岛以及意大利和东南地区的所有国家经历了中度到严重的降水不足，这些受干旱影响的国家是重要的冬季谷物生产国。其他冬季谷物重要的生产国，如德国、波兰和乌克兰的情况接近正常。乌拉尔山脉以西的俄罗斯以及哈萨克斯坦的降水较平均水平偏高或持平，为小麦生产创造了有利的环境。马格里布、近东和中东以及中亚地区的冬季谷物生产条件非常不利，由于降水严重不足，主要依靠雨养小麦生产的国家和地区，如摩洛哥和叙利亚，以及安纳托利亚中部和东部以及土耳其、伊拉克和伊朗的库尔德地区的小麦产量下降，尽管 1 月份的高降水带来了一些缓解，但阿富汗的干旱状况仍在继续。

另一个受干旱影响的地区是非洲之角。特别是在肯尼亚和坦桑尼亚，农作物产量减少。虽然南部非洲的情况好坏参半，但降水量分布不均，阻碍了南部非洲大多数国家的作物生产。

在印度和孟加拉国，大部分冬小麦的生产都是灌溉的，因此偏少的降水对作物生产的影响很小。中国的降水量高于平均水平，为冬小麦生产和即将到来的水稻生长季的翻耕创造了有利条件。在东南亚，高于平均水平的降水为水稻生产创造了有利条件，湄公河的正常水位也来助力。在澳大利亚，高降水量有助于为即将到来的小麦生长季节提供良好的水分条件。

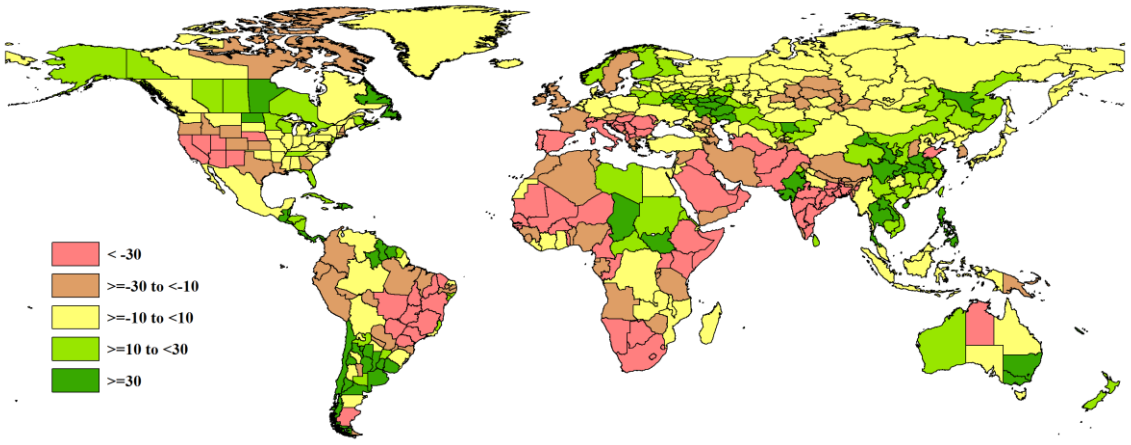


图 3.1 2022 年 1 月-4 月全球各国（包括大国的省州级别）降水与过去 15 年的距平（%）

（2）气温

气温对作物生长非常重要，因为它们控制着温带地区生长季节的开始和作物的早期生长。对于玉米和大豆，土壤温度至少需要在 10ºC，以确保发芽，通常发生在生长季节的开始和结束时的霜冻状况，会对农作物造成很大的损害，甚至死亡。在本报告涉及的主要作物中，只有小麦能够承受冰冻，但高于 32ºC 的过度高温，再加上干燥的条件，会使小麦因终端热应激而减产，巴基斯坦和印度西北部地区 3 月份就出现了这种情况。温度超过 35ºC 会导致玉米的花粉不育。考虑到这几点，南美和非洲的温度距平偏差并没有对作物产量产生大的影响。在北美，低于平均水平的温度导致玉米种植带的玉米种植略有延迟。俄罗斯以乌拉尔地区为中心的地区气温高于平均水平，加速了冬季作物的春季绿化。

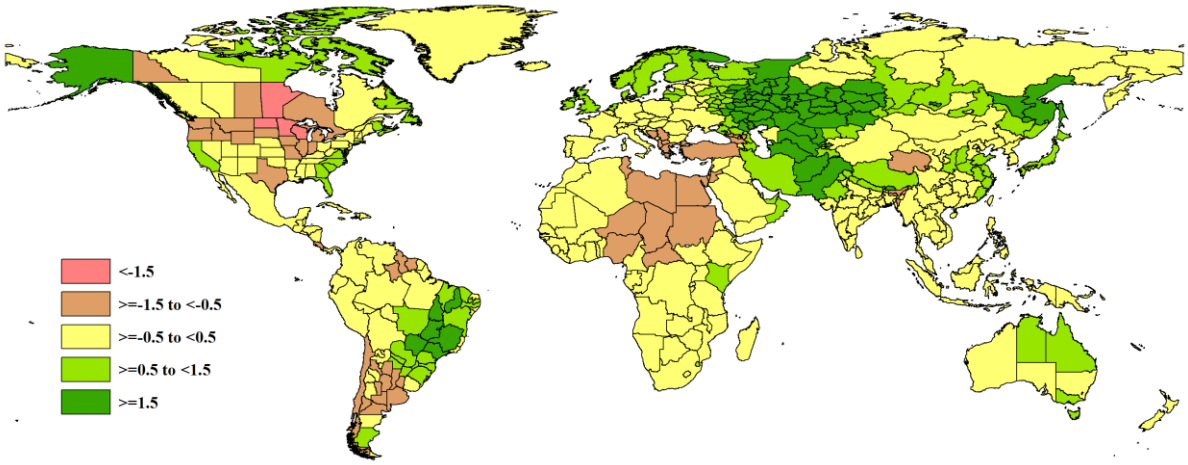


图 3.2 2022 年 1 月-4 月全球各国（包括大国的省州级别）气温与过去 15 年的距平（℃）

（3）太阳辐射

太阳辐射距平往往反映了降水距平的情况，降水通常伴随着云层的增加，太阳辐射会因此较低。降水量不足往往伴随着晴朗的天空和高于平均水平的太阳辐射。在阿根廷，大多数重要农作物生产省份的太阳辐射水平为平均水平或略低于平均水平。巴

西南部和巴拉圭也出现了低于平均水平的太阳辐射。再往北直到美国南部的玉米带，辐射水平大多高于平均水平。美国北部各州以及加拿大的大部分地区都经历了低于平均水平的辐射。

除了俄罗斯和乌克兰之外，整个欧洲的阳光都比平时好。在非洲，突尼斯、埃及、苏丹、津巴布韦、莫桑比克和马达加斯加的太阳辐射低于平均水平 1-3%。纳米比亚和利比亚出现了最大的负偏差。近东和中东以及南亚的太阳辐射水平高于平均水平。中国、缅甸和朝鲜的情况比平时更多云。重要的水稻生产国泰国、越南、老挝、菲律宾和印度尼西亚的太阳辐射水平为平均水平至大幅高于平均水平。

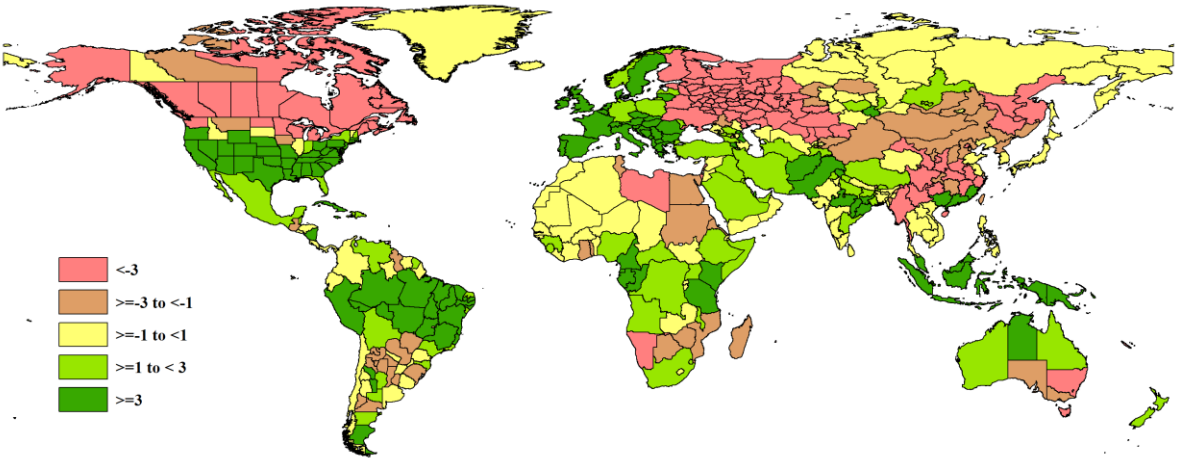


图 3.3 2022 年 1 月-4 月全球各国（包括大国的省州级别）光合有效辐射与过去 15 年的距平（%）

（4）潜在生物量

生物量指数受到气温，降水和光照的综合影响。在某些地区，降水是决定性要素，而在一些其它地区如热带地区，光照则是限制因素，对于高纬度地区，气温也可能成为最关键的限制性因素。阿根廷大部分地区潜在生物量的大幅距平偏高（>+10%）表明条件是有利的。相反，巴西的重要作物生产区出现了大幅距平偏低，超过了 10%。南美洲和中美洲的其他大部分地区的条件较为平均。墨西哥、美国（除东南部外）和加拿大的情况为偏低（-5 至-10%）至严重偏低。同样，南欧和东欧的大部分地区也是偏低至严重偏低。欧洲北部以及乌拉尔山脉以西的俄罗斯大部分地区和哈萨克斯坦的条件是持平或大幅高于平均水平。在近东和中东，以及马格里布，偏低至严重偏低占主导地位。同样，非洲之角和南部非洲以及与萨赫勒接壤的西非国家出现了严重偏低。亚洲大部分地区的太阳辐射与平均水平持平至大幅偏高。只有印度东海岸、孟加拉国、中国山东省以及韩国的潜在生物量出现偏低，中国的内蒙古和黄土高原以及东南亚的则大幅高于平均水平。

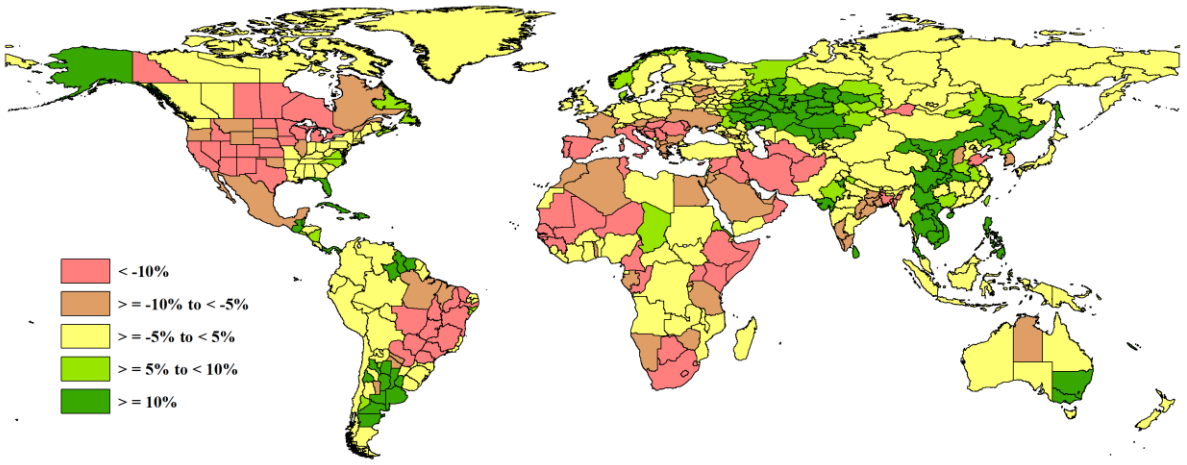


图 3.4 2022 年 1 月-4 月全球各国（包括大国的省州级别）潜在生物量与过去 15 年的距平（%）

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，国家分布图见附录 B）。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（2022 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（监测起始期根据具体国家的种植模式可能会略有提前）；（c）2022 年 1 月至 4 月耕地范围最佳植被状况指数；（d）2022 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植被指数距平变化过程线；（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（2022 年 1 月至 4 月）与 5 年平均、5 年最大的数据进行对比，部分国家还增加了降水过程线等专题图表。

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。各国省州级农气指标和农情指标也欢迎访问 cloud.cropwatch.cn 网站的 CropWatch Explore 模块了解更多详情。图 3.5-3.45 为 CropWatch 42 个监测国（[AFG]阿富汗--[ZMB]赞比亚）包括农业生态区（AEZ）2022 年 1 月至 4 月作物长势。

[AFG] 阿富汗

冬小麦和春小麦是阿富汗种植的主要谷物。大多数冬小麦种植在北部边境省份，5 月份收获。3 月至 4 月种植春小麦。

阿富汗耕地的灌溉比例为 54%，农业气象条件对将近一半的作物生长起着重要作用,降水不是灌溉地的主要影响因子。

农气条件表明，累积降水量减少了 41%，平均气温增加了 2.2℃，光合有效辐射增加了 5%。受降水减少的影响，潜在生物量下降了 11%。农情条件方面，耕地种植比例下降了 1%，最佳植被状况指数为 0.52。

去年的干旱导致粮食短缺和种子供应不足，此外，贫穷降低了农民整备土地和耕作的意愿和能力，这些导致冬小麦的实际面积远低于正常面积，大量农田被闲置。坎大哈及其北部的短期强降雨在 1 月份造成了洪水灾害。根据气象数据，降水量明显高于平均水平，甚至在 1 月份达到了 15 年来的最大值。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，1 月份阿富汗的总体作物长势低于平均水平。从 NDVI 距平空间聚类图可以看出，34.3%的农作物种植面积的作物长势低于平均水平，主要分布在阿富汗中部。由于灌溉设施受损，阿富汗东部需要灌溉的作物长势也低于 5 年平均水平。总种植面积的 23%高于平均水平，主要在阿富汗北部。然而，由于 3 月和 4 月持续干旱，3 月后 12.3%耕地面积的长势低于平均水平。此外，约 42.7%的种植面积接近平均水平，主要分布在阿富汗南部。最佳植被状况指数图显示相似的结果。总的来说，长期的干旱和冲突导致作物长势很差，作物生产前景不利。

区域分析

阿富汗分为四个农业生态区：中部植被稀疏区，干旱地区，雨养和灌溉农业混合区和雨养农业与畜牧业混合区。

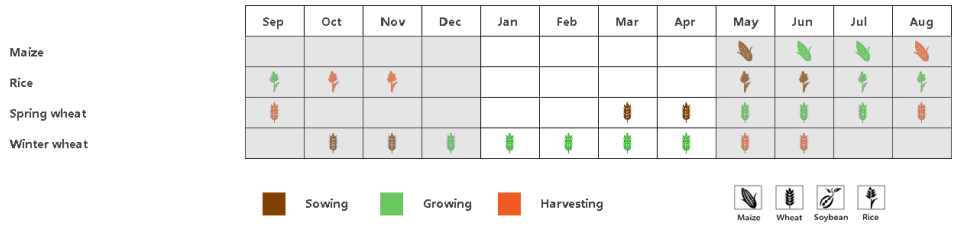
中部植被稀疏区的农气条件方面，植被稀疏的中部地区累积降水量为 126 mm，减少了 56%。平均气温为 3.2℃，增加了 3.3℃，光合有效辐射为 1052 MJ/m2（+6%）。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，NDVI 在 1 月和 2 月低于 5 年平均水平，然后在 3 月和 4 月接近平均水平，耕地种植比例增加了 7%，最佳植被状况指数为 0.61。

干旱地区的累积降水量为 125mm，减少了 44%，11.1℃时的平均气温高于平均值，光合有效辐射为 868MJ/m2，潜在生物量下降了 15%。根据基于 NDVI 的作物状况发展图，监测期间作物长势低于 5 年平均水平。该地区的耕地种植比例仅为 4%，最佳植被状况指数为 0.28。

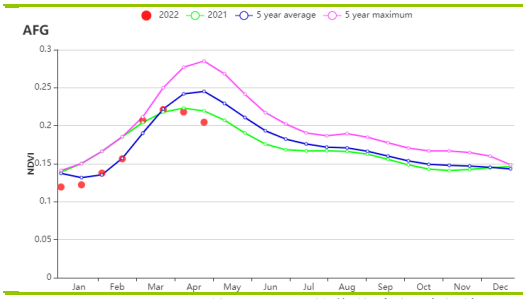
在雨养和灌溉农业混合区，观测到以下指标值：累积降水量为 248 mm，减少了 42%；平均气温为 5.2℃，增加了 1.8℃；光合有效辐射为 950 MJ/m2，增加了 7%；潜在生物量下降了 8%。耕地种植比例比平均值高 6%。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，前三个月 NDVI 高于平均水平，但由于降水量减少，3 月后作物长势低于平均水平，最佳植被状况指数为 0.70。

雨养农业与畜牧业混合区的累积降水量为 155mm，减少了 30%。平均气温为 8.5℃，增加了 2.2℃，光合有效辐射为 1021 MJ/m2，增加了 4%。耕地种植比例为 8%，与 5 年平均水平相比，下降了 17%。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，在整个监测期间，该地区的作物长势低于平均水平，最佳植被状况指数为 0.49。

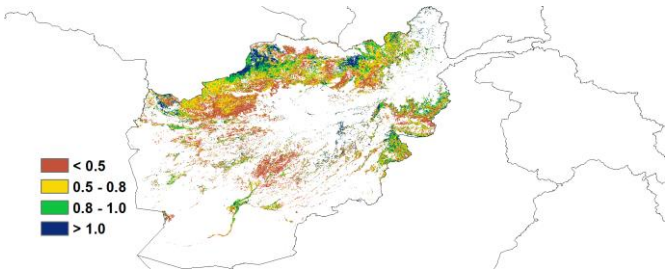
图 3.5 2022 年 1 月-4 月阿富汗作物长势



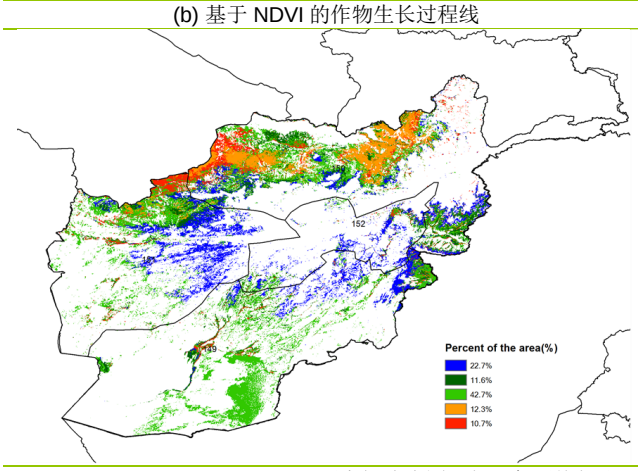
(a). 主要作物物候历



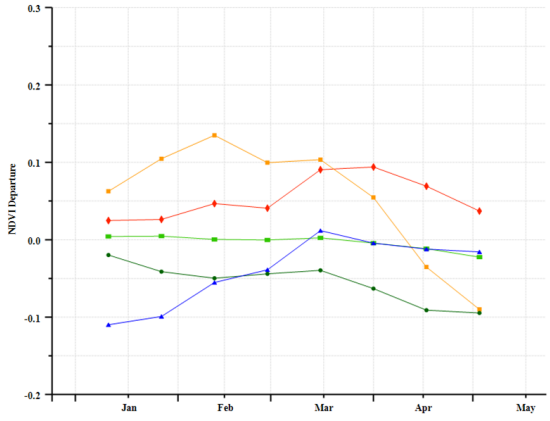
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



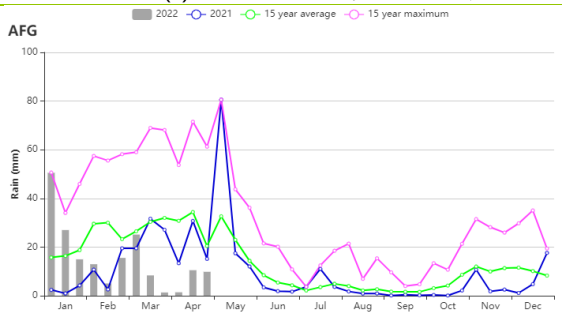
(c) 最佳植被状况指数



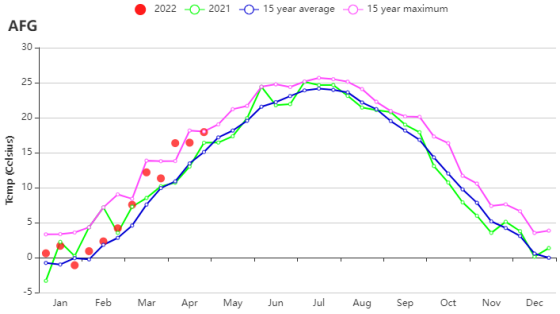
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



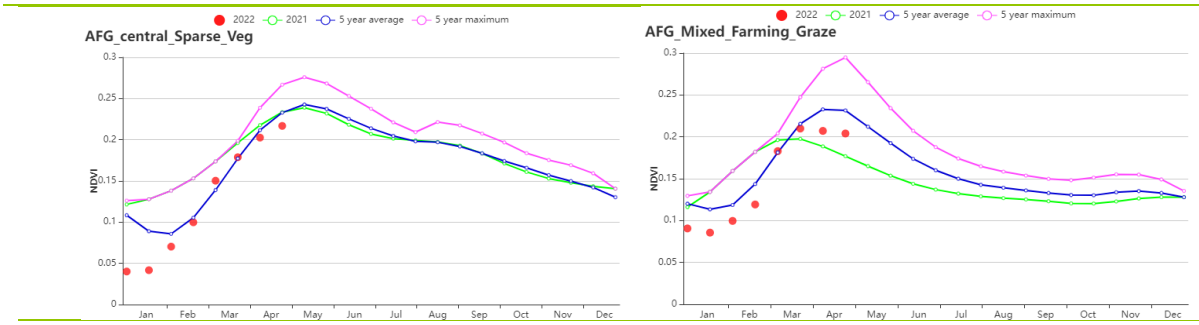
(e) NDVI 距平聚类过程线



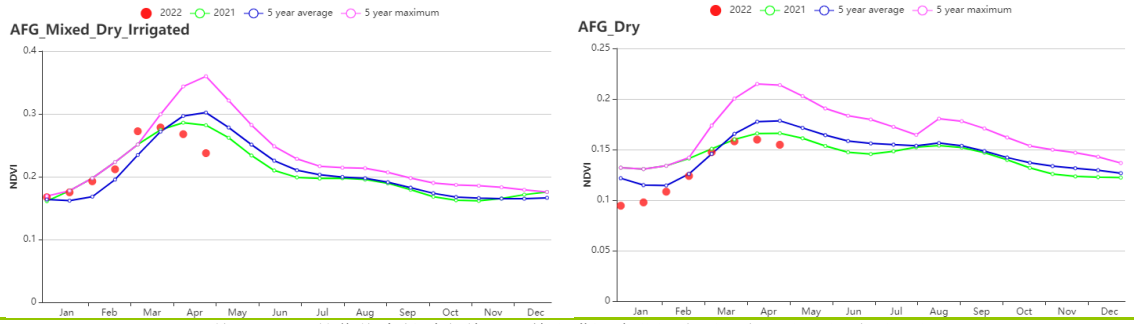
(f) 降水时间序列过程线



(g)温度时间序列过程线



（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（中部植被稀疏区（左）和雨养农业与畜牧业混合区（右））



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（雨养和灌溉农业混合区（左）和干旱地区（右））

表 3.1 阿富汗农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
中部植被稀疏区	126	-56	3.2	3.3	1052	6	349	-8
干旱地区	125	-44	11.1	2.6	1103	5	396	-15
雨养和灌溉农业混合区	248	-42	5.2	1.8	950	7	448	-8
雨养农业与畜牧业混合区	155	-30	8.5	2.2	1021	4	442	-9

表 3.2 阿富汗农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标

区域	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
中部植被稀疏区	7	7			0.61
干旱地区	4	-12			0.28
雨养和灌溉农业混合区	20	6			0.7
雨养农业与畜牧业混合区	8	-17			0.49

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（2022 年 1 月至 4 月）覆盖大部分玉米和水稻的生产过程，小麦在 4 月也开始播种。安哥拉耕地的灌溉比例仅为 2%，农业气象条件对作物的生长起着决定性作用。

农气指标表明降水量偏低 14%，平均气温偏低 0.1℃，光合有效辐射与 15 年平均水平相比偏低 2%。潜在生物量偏低约 2%。整体来看，基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内全国作物长势低于平均水平，4 月底恢复至平均水平。NDVI 空间聚类曲线表明，约 53%的耕地作物状况接近过于 5 年平均水平。安哥拉最佳植被状况指数为 0.88，耕地种植比例接近平均水平。总体上，安哥拉作物长势接近平均水平，而南部干旱地区由于降水偏低，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、湿润区、亚湿润区、半干旱区和干旱区。

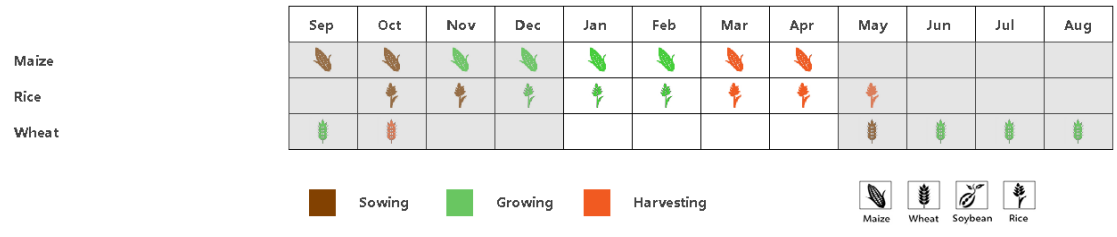
安哥拉所有地区的降水均偏低，其中干旱区偏低 19%，中部高原偏低 12%，湿润区和半湿润区均偏低 13%，半干旱区偏低 16%。半湿润区，中部高原和干旱区平均气温分别偏低 0.2 ℃，0.3℃ 和 0.6℃，而湿润区和半干旱区平均气温接近平均水平。湿润区光合有效辐射偏高 8%，中部高原和半湿润区光合有效辐射分别偏高 3%和 4%。干旱区，湿润区和半湿润区潜在生物量均偏低 1%，半干旱区偏低 2%，而中部高原潜在生物量偏高 2%。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，除了中部高原，其余地区 1 月初至 4 月初作物状况均低于过去 5 年平均水平。在整个监测期间，仅中部高原的作物状况接近平均水平。

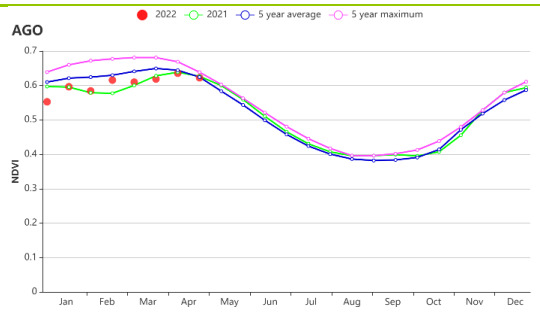
湿润区、半干旱区和半湿润区耕地种植比例接近过去 5 年的平均水平，干旱区耕地种植比例偏低 1%，中部高原偏高 1%。最佳植被状况指数最大值为 0.79(干旱区)~0.92(湿润区)。

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。

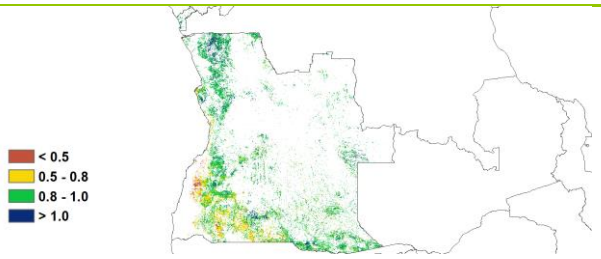
图 3.6 2022 年 1 月-4 月安哥拉作物长势



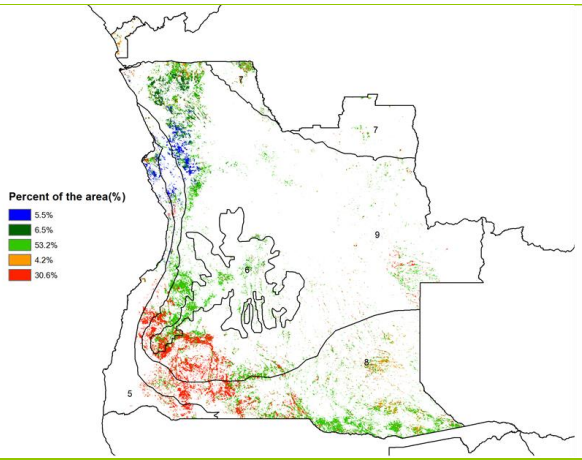
(a). 主要作物物候历



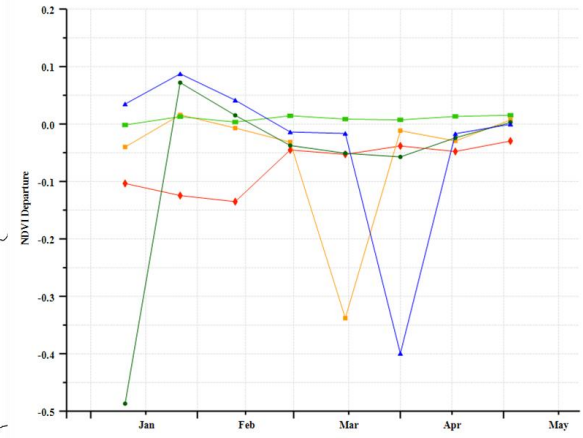
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



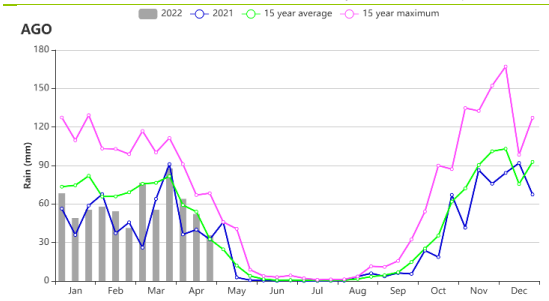
(c) 最佳植被状况指数



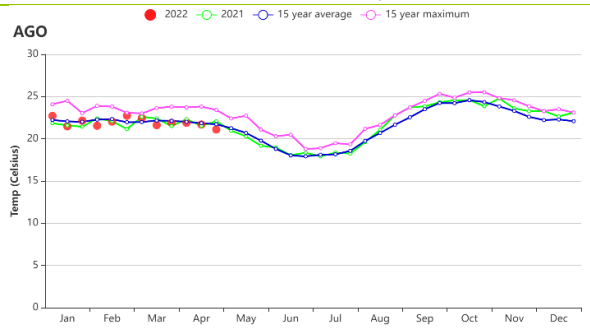
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



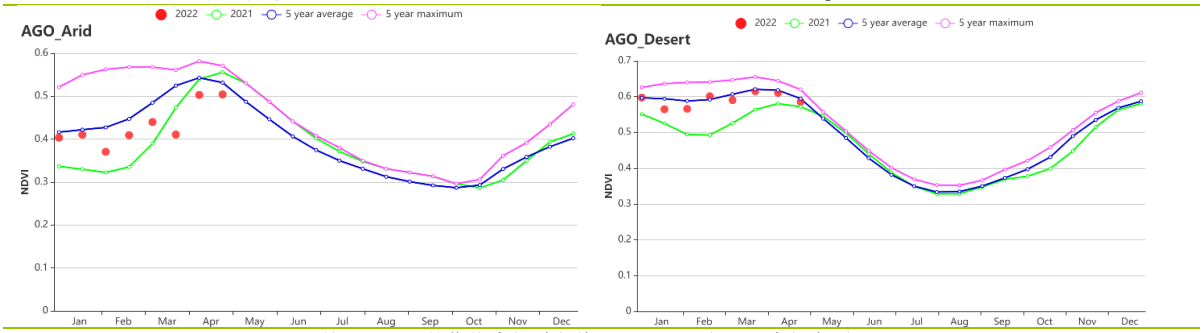
(e) NDVI 距平聚类过程线



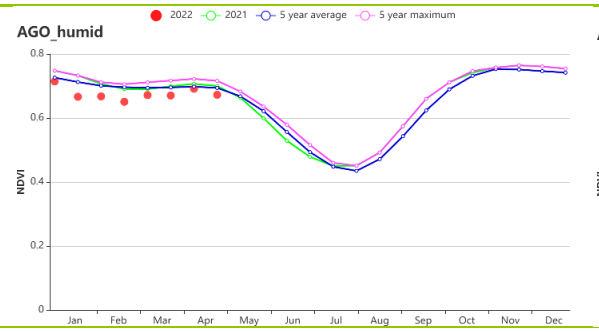
(f)降水时间过程线

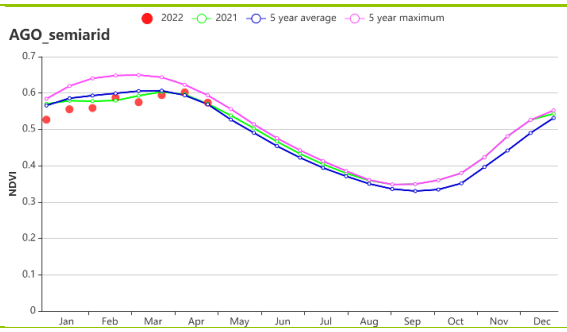


(g)温度时间过程线

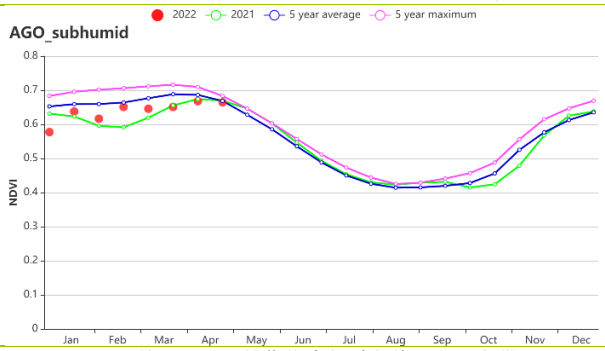


（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（干旱区（左）和中部高原（右））





（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 2022 年 1 月-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(%)
干旱区	447	-9	24.4	-0.6	1246	0	1048	-1
中部高原	823	-12	17.9	-0.3	1154	3	1231	2
湿润带	906	-13	22.4	0.1	1248	8	1458	-1
半干旱区	530	-16	22.6	0.0	1186	-1	1117	-2
亚湿润带	796	-13	21.4	-0.2	1201	4	1282	-1

表 3.4 安哥拉农业生态分区 2022 年 1 月-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	83	-1	0.79
中部高原	99	1	0.88
湿润带	100	0	0.92
半干旱区	98	0	0.85
亚湿润带	100	0	0.91

[ARG] 阿根廷

监测期涵盖了大豆、第一茬玉米和水稻的收获期，同时涵盖了晚播大豆和晚播玉米的主要生长期。阿根廷耕地的灌溉比例仅为 9%，农业气象条件对作物的生长起着决定性作用。就整个国家而言，降水偏高 34%，平均气温（-0.5℃）和光合有效辐射（-0.4%）略微偏低，潜在生物量偏高了 8%，降水在 12 月底和 1 月初偏低导致了 NDVI 偏低。1 月底和 2 月的高降水量加速了作物的生长，在监测期结束时 NDVI 较平均水平偏高。平均气温曲线波动较大，在监测期开始时气温高于平均水平，随后气温波动起伏时高时低。总的来说，气候条件对作物生长有利，比上一个监测期结束时偏差的作物长势有了明显改善。

区域分析

综合考虑耕作制度、气候分区以及地形条件等，CropWatch 将阿根廷分为 8 个农业生态区（AEZs），并由 NDVI 距平聚类图上的数字标识。在本监测期内，大多数作物种植在以下四个农业生态区：查科、美索不达米亚、潘帕斯湿润区和热带丘陵地区。其他农业生态区在本监测期内的农业生产活动有限。在查科和热带丘陵地区，主要作物是大豆和玉米。潘帕斯和美索不达米亚南部的主要作物是大豆、玉米和小麦，而在美索不达米亚北部水稻是主要作物。

各农业生态区的降水均高于平均水平：包括潘帕斯湿润区（+57%）、美索不达米亚（+35%）、查科（+26%）和热带丘陵地区（+26%）。平均气温在美索不达米亚略微偏高（+0.2°），在湿地潘帕斯（-1°）、热带丘陵地区（-0.5°）和查科（-0.1°）偏低。光合有效辐射在潘帕斯湿润区与平均水平持平，在查科（-2%）、美索不达米亚（-1%）和热带丘陵地区（-1%）略偏低。得益于充足的降水，潘帕斯湿润区（+16%）、美索不达米亚（+7%）、查科（+4%）和热带丘陵地区（+4%）等各主产区的潜在生物量都偏高。

耕地在查科、美索不达米亚和热带丘陵地区得到了良好的使用（100%），耕地种植比例在湿地潘帕斯也达到 99%，略高于平均水平。四个主产区的最佳植被状况指数均在 0.84 以上：潘帕斯湿润区（0.91）、查科（0.89）、热带丘陵地区（0.88）和美索不达米亚（0.84）的作物长势状况总体良好。

就全国而言，基于 NDVI 的作物生长过程线显示作物长势在前期低于平均水平，去年 12 月至 2022 年 1 月期间 NDVI 明显偏低，但随着 1 月中下旬和 2 月中下旬充沛的降水，主要农业区作物长势有所改善，作物生长加速，至 3 月份作物生长高峰时段超过去年，与近 5 年平均生长高峰相近。查科和美索不达米亚在 2021 年 12 月至 2022 年 2 月期间 NDVI 持续偏低，之后迅速恢复到平均水平或略高于平均水平。热带丘陵地区作物长势仅在 3 月与平均水平持平，其余时段均偏低。潘帕斯湿润区的 NDVI 在 1 月和 2 月明显低于平均水平（与去年作物长势相近），3 月的作物生长高峰时段超过去年，而 4 月则与平均水平持平。

NDVI 距平聚类分析结果同样显示了该国作物长势的时空差异。查科和美索不达米亚以红色和浅绿色区域为主，红色区域主要分布在两个农业区的北部，而浅绿色区域主要分布在南部。这两个农业生态区在监测期前期长势均较差，随后逐渐恢复到平均水平；总体上浅绿色区域的作物长势优于红色区域。2 月底至 3 月末，潘帕斯湿润区部分作物长势良好（深绿色），但同时也有大量作物长势在监测期内始终接近平均水平（蓝色区域）。潘帕斯湿润区中部和西部部分地区的 NDVI 在大部分时间内都高于平

均水平，而在监测期的开始和结束时低于平均水平（橙色曲线）。热带丘陵地区农作物长势参差不齐，不同长势变化过程在此交错分布（蓝色、红色和浅绿色）。

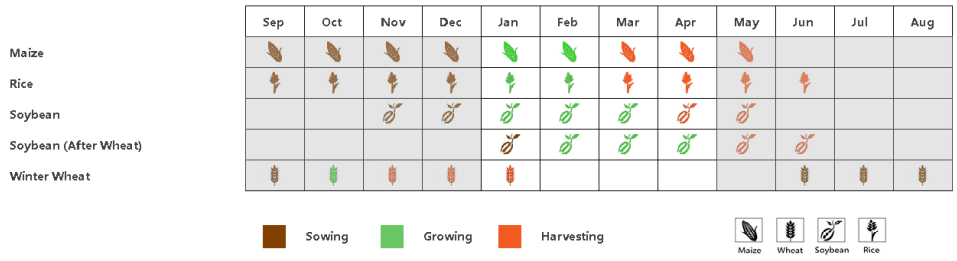
最佳植被状况指数图反映出阿根廷总体良好的作物长势，大部分地区 VCIx 数值高于 0.8，而潘帕斯湿润区北部和南部一些地区的作物长势处于平均水平。

产量监测

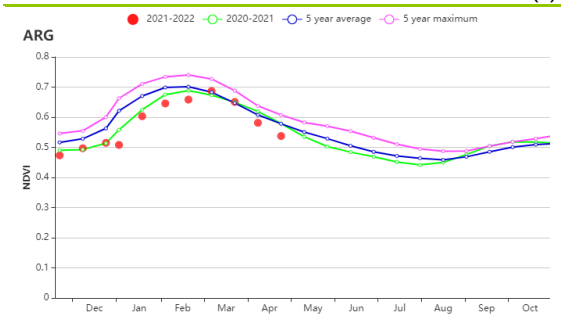
CropWatch 开展面积与单产监测显示 2022 年阿根廷玉米单产提升 1.8%，种植面积比上一年增加 1.1%，总产量增长 2.9%，为 5497.1 万吨；水稻种植面积与上年持平，单产减少 2.9%，总产量减少 2.9%为 184.9 万吨；大豆单产增长 2.1%，种植面积下降 1.8%，总产量增加 0.3%达到 5177.5 万吨。

总体上，阿根廷降水偏高，但时空分布不均，部分时段出现阶段性降水亏缺现象；最佳植被状况指数和潜在生物量均显示出该国良好的作物长势。尽管 2021 年 12 月至 2022 年初阿根廷受到降水短缺影响，长势低于平均水平，但之后作物长势持续好转。

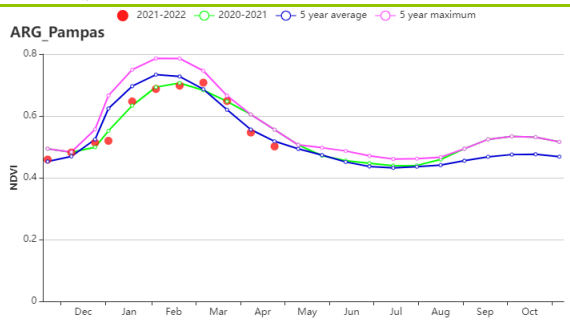
图 3.7 2022 年 1 月-4 月阿根廷作物长势



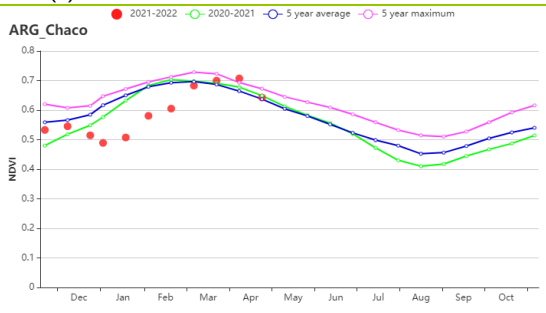
(a). 主要作物物候历



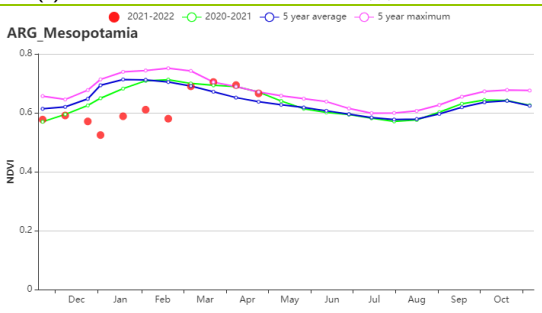
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线（阿根廷）



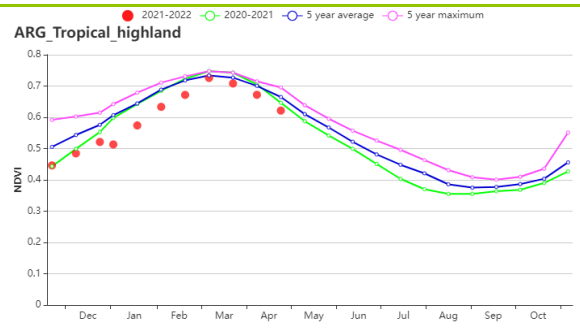
(c) 基于 NDVI 的作物生长过程线（潘帕斯湿润区）



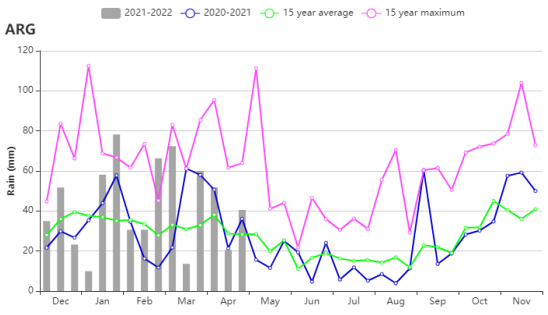
(d) 基于 NDVI 的作物生长过程线（查科地区）



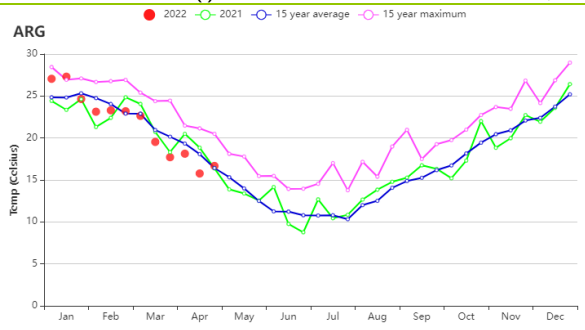
(e) 基于 NDVI 的作物生长过程线（美索不达米亚地区）



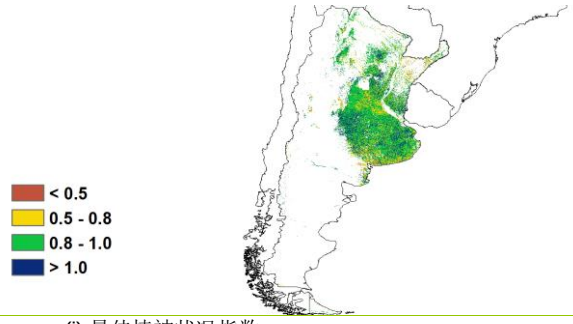
(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线（热带丘陵地区）



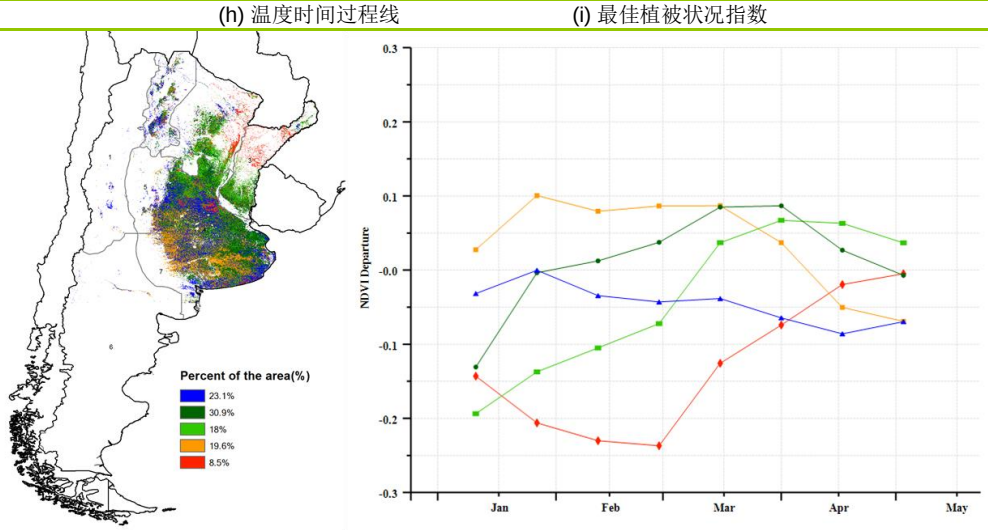
(g)) 降水时间过程线



(h) 温度时间过程线



(i) 最佳植被状况指数



(j) NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

表 3.5 阿根廷农业生态分区 2022 年 1 月-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	572	26	24.6	-0.1	1123	-2	1074	4
美索不达米亚	664	35	23.6	0.2	1174	-1	1112	7
潘帕斯湿润区	424	57	20.6	-1.0	1207	0	929	16
热带丘陵地区	992	26	20.1	-0.5	1085	-1	1141	4

表 3.6 阿根廷农业生态分区 2022 年 1 月-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	100	0	0.89
美索不达米亚	100	0	0.84

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
潘帕斯湿润区	99	1	0.91
热带丘陵地区	100	0	0.88

表 3.7 阿根廷 2022 年作物种植面积与产量监测

作物	2020-2021 年度		2021-2022 年度		
	产量（万吨）	面积变幅（%）	单产变幅（%）	产量（万吨）	产量变幅（%）
玉米	5344.0	1.1	1.8	5497.1	2.9
水稻	190.1	0.0	-2.9	184.6	-2.9
大豆	5160.8	-1.8	2.1	5177.5	0.3

[AUS] 澳大利亚

在澳大利亚，小麦和大麦的收获在 1 月份结束，新一季小麦的播种将在 5 月开始。因此，本期通报对作物状况的相关性有限。

澳大利亚的耕地灌溉比例仅为 9%，农业气象条件对 90%以上的作物生长起着决定作用。当前通报期澳大利亚天气相对湿润，累积降水量充沛（RAIN，+18%），这对下一季小麦和大麦的播种有好处。平均气温（TEMP，+0）和光和有效辐射（RADPAR，-2%）都接近于平均水平。预计潜在生物量会高于平均水平（+10%）。此外，与最近五年的平均水平相比，CALF 增加了 27%，最佳植被状况指数为 0.90。

四个小麦主产州的情况相似，累积降水量都高于平均水平（新南威尔士，+64%；南澳大利亚，+9%；维多利亚，+36%；西澳大利亚，+11%）。但只有新南威尔士州（+24%）和维多利亚州（+36%）的潜在生物量距平偏高。

NDVI 曲线总体接近过去 5 年监测的最高水平。

区域分析

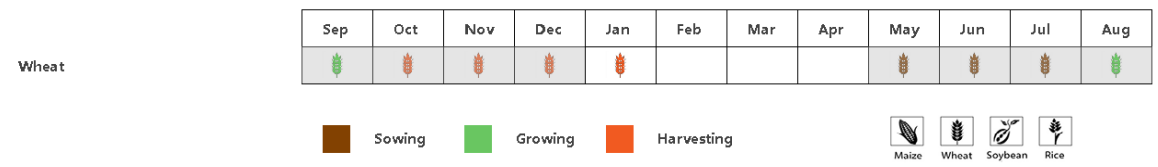
本分析采用了澳大利亚的五个农业生态区域（AEZ），即干旱和半干旱带地区（NDVI 距平空间聚类图中标记为 18）、东南部小麦带地区（19）、半湿润亚热带地区（20）、西南部小麦带地区（21）、湿润温带和亚热带地区（22）。其中干旱和半干旱带地区几乎没有任何作物生产，不进行分析。

东南三个 AEZ，包括东南部小麦带地区、半湿润亚热带地区、湿润温带和亚热带地区，其农业气候指标的距平偏差相似：降水丰富（+47%，+15%，+23%），气温平均（+0.1℃，-0.1℃，+0.3℃），光照略少（-3%，-3%，-4%）。由于充沛的降水，潜在生物量均高于平均值（+18%，+9%，+10%）。这三个 AEZ 的 CALF 都增加（+37%，+43%，+4%），最佳植被状况指数分别为 0.84，0.88 和 0.85，这些地区的条件总体是有利的。

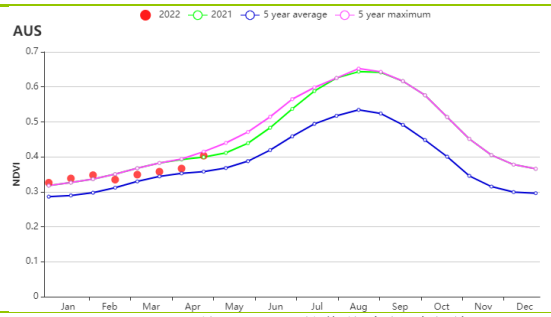
西南小麦区的农业气候指标与 15 年的偏差相对较小。所有指标都略高于平均水平（RAIN +5；TEMP +0.2℃；RADPAR +2%；BIOMSS +5%，CALF +29%），最佳植被状况指数为 1.06。

总体而言，报告期内的农气指标，特别是降水量，都预示澳大利亚未来的小麦种植季前景良好。

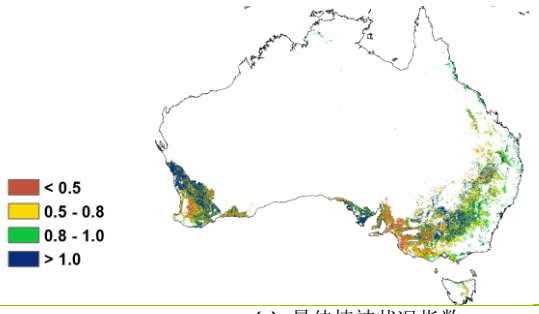
图 3.8 2022 年 1 月-4 月澳大利亚作物长势



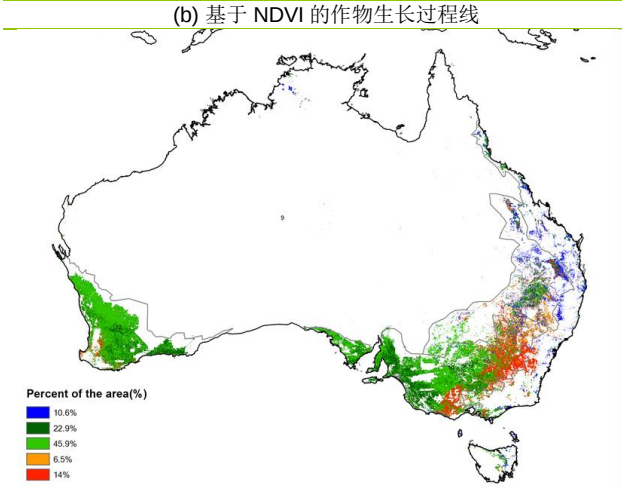
(a). 主要作物物候历



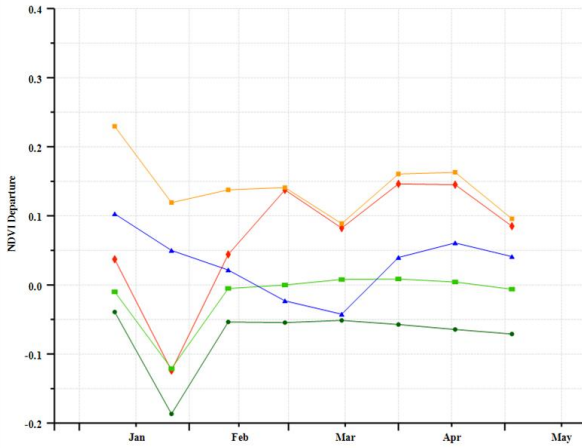
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



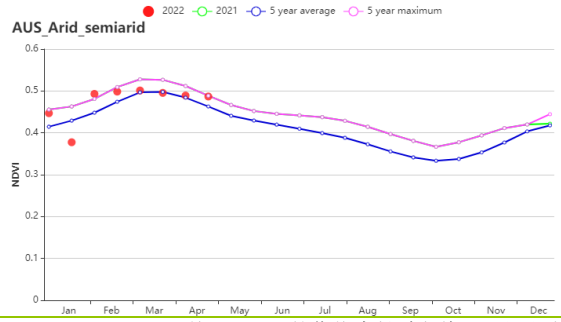
(c) 最佳植被状况指数

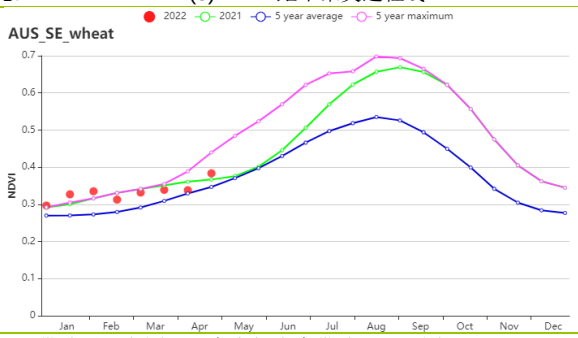


(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

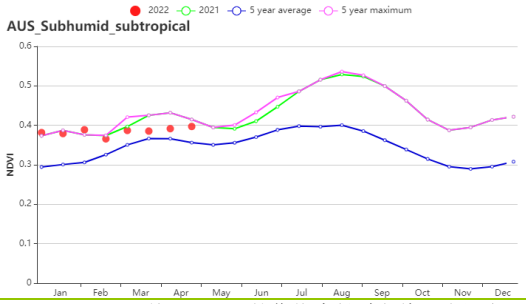


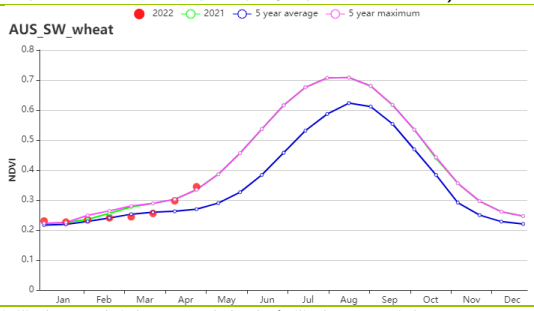
(e) NDVI 距平聚类过程线



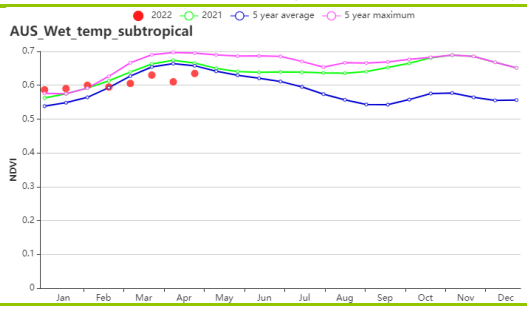


（f）基于 NDVI 的作物生长过程线（干旱和半干旱带地区（左图）和东南部小麦带地区（右图））

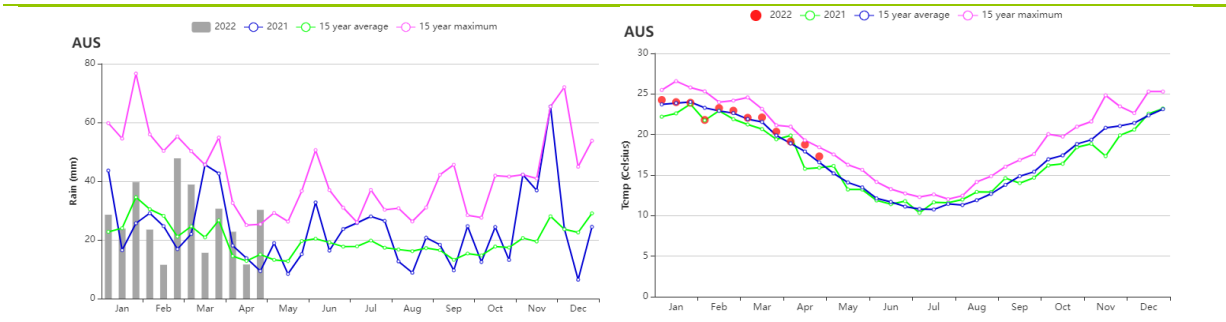




（g）基于 NDVI 的作物生长过程线（半湿润亚热带地区（左图）和西南部小麦带地区（右图））



（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（湿润温带和亚热带地区)



(i) 降水时间序列过程线（左图）和温度时间序列过程线 （右图）

表 3.8 澳大利亚农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
干旱和半干旱带地区	624	-17	26.8	0.8	1289	4	967	-4
东南部小麦带地区	233	47	21.0	0.1	1165	-3	752	18
半湿润亚热带地区	274	15	23.5	-0.1	1208	-3	845	9
西南部小麦带地区	113	5	21.3	0.2	1261	2	615	5
湿润温带和亚热带地区	497	23	19.9	0.3	1090	-4	932	10

表 3.9 澳大利亚农业生态分区 2022 年 1 月-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	4	0.89
东南部小麦带地区	42	37	0.84
半湿润亚热带地区	58	43	0.88
西南部小麦带地区	19	29	1.06
湿润温带和亚热带地区	98	4	0.85

[BGD] 孟加拉国

本次监测期涵盖了冬季水稻和小麦的种植生长周期。孟加拉国的灌溉耕地比例为 53%，农业气象条件对将近一半的作物的生长起着重要作用。降水不是灌溉地的主要影响因子。与过去 15 年同期平均水平相比，累计降水量偏低 40%，平均气温偏低 0.1℃，光合有效辐射接近平均水平，潜在累积生物量偏低 10%。从上一年的 11 月至今年 1 月，晴朗的天气保证水稻和小麦播种顺利完成，耕地种植比例达到 96%。但是 2 月和 3 月的干旱对作物生长产生不利影响。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，全国农作物生长状况在 1 月至 3 月接近 5 年平均水平，但随后降至略低于同期平均水平。NDVI 距平聚类过程线显示，整个监测期内，约 24.7%地区的农作物长势略低于近 5 年平均水平，分布于全国各地，其中主要集中在恒河平原。67.8%的种植作物长势接近平均水平。最佳植被状况指数（VCIx）在 0.8 到 1 之间，表明整个国家的作物生长前景良好。总体来看，孟加拉国作物长势略低于平均水平。降水偏低对水稻和小麦的生长产生了不利影响。

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。

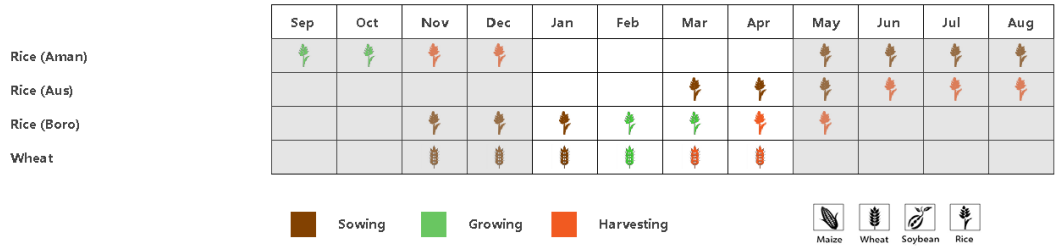
在沿海地区，降水和潜在生物量分别偏低 65%和 13%，平均气温偏低 0.1℃，光合有效辐射偏高 2%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，该地区农作物生长状况在 1 月至 3 月接近 5 年平均水平，但随后降至略低于平均水平。耕地种植比例和最佳植被状况指数分别为 86%和 0.82。该地区物种长势不佳。

与过去 15 年同期平均水平相比，恒河平原降水偏低 45%，平均气温和光合有效辐射都接近平均水平。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，农作物生长状况在 1 月至 3 月接近 5 年平均水平，但在 4 月有所偏低。潜在生物量水平较 15 年平均偏低 11%。耕地种植比例和最佳植被状况指数分别为 97%和 0.88，作物长势前景欠佳。

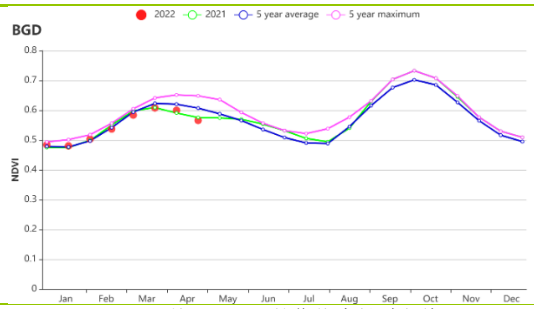
在山地丘陵地区，与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 52%，平均气温偏低 0.1℃，光合有效辐射偏低 1%。作物生长过程线显示，1 月作物长势高于平均水平，随后降低至稍低于平均水平。潜在累积生物量偏低 13%。耕地种植比例和最佳植被状况指数分别为 97%和 0.88。该地区物种长势低于平均水平。

在锡尔赫特盆地，农气指标均低于过去 15 年同期平均水平，其中降水偏低 27%，平均气温偏低 0.2 C，光合有效辐射偏低 2%，该地区作物长势在 3 月和 4 月低于平均水平。潜在累积生物量偏低 7%。耕地种植比例和最佳植被状况指数分别为 99%和 0.9。该地区作物前景不佳。

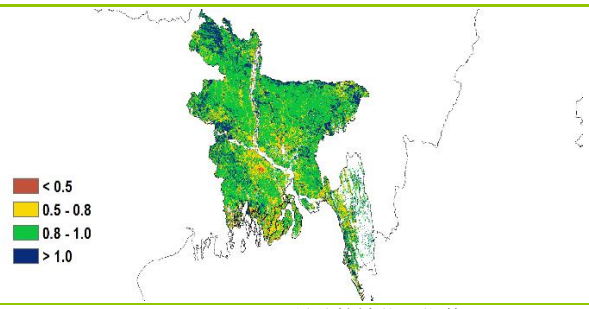
图 3.9 2022 年 1 月-4 月孟加拉国作物长势



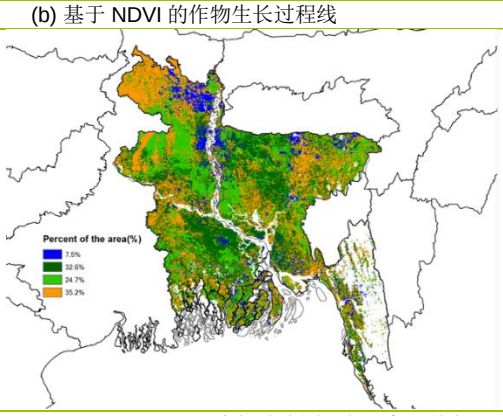
(a). 主要作物物候历



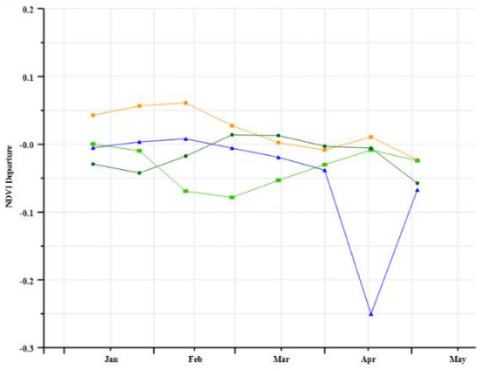
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



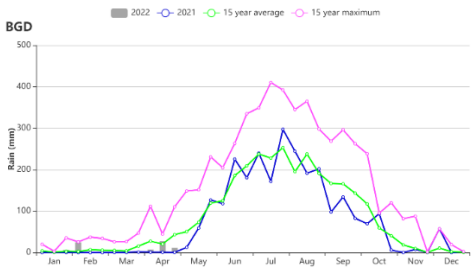
(c) 最佳植被状况指数



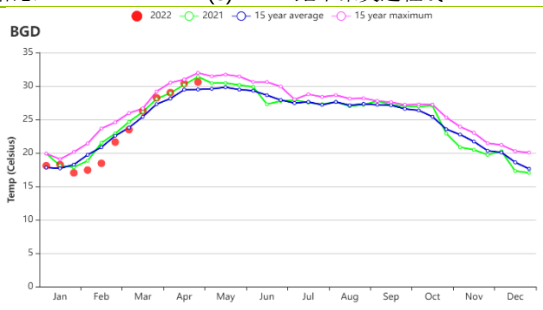
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



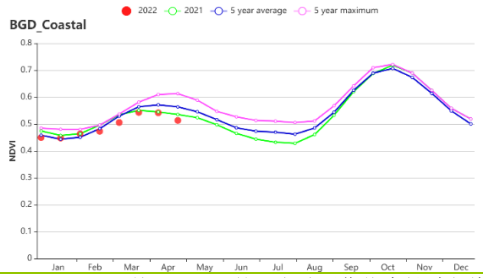
(e) NDVI 距平聚类过程线

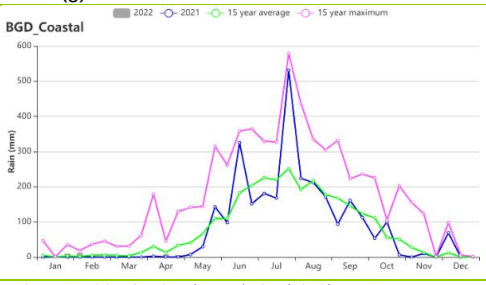


(f) 降水时间序列过程线

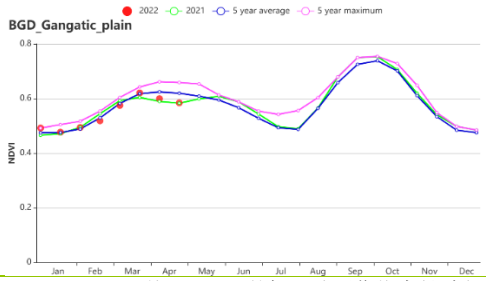


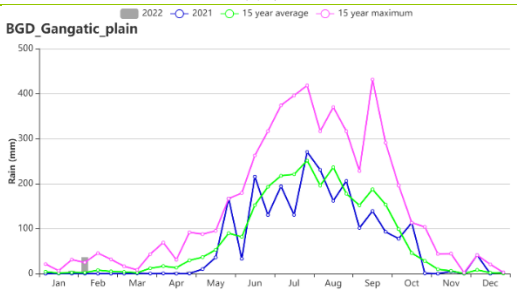
(g)温度时间序列过程线



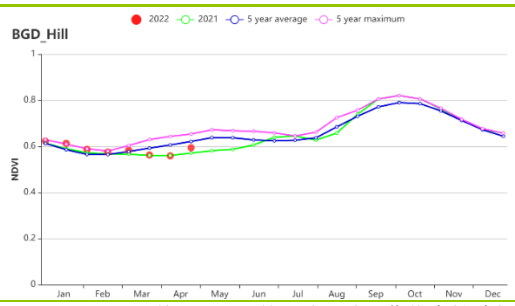


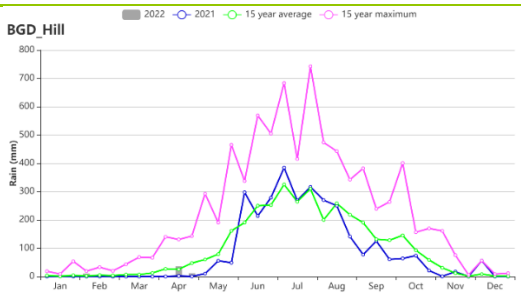
(h) 基于 NDVI 的沿海地区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）



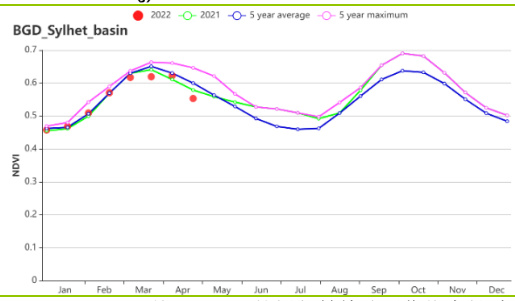


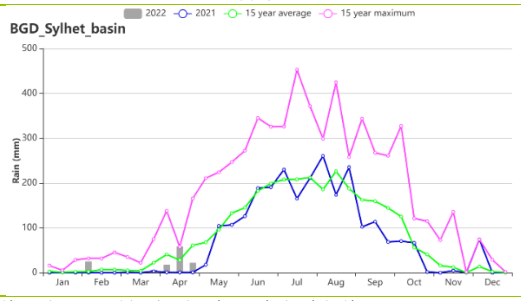
(i) 基于 NDVI 的恒河地区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）





(j)基于 NDVI 的山地丘陵区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）





(k) 基于 NDVI 的锡尔赫特地区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）

表 3.10 孟加拉国农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
沿海地区	41	-65	24.4	-0.1	1248	2	509	-13
恒河平原	56	-45	23.7	0.0	1170	0	493	-11
山地丘陵地区	69	-52	22.4	-0.1	1246	-1	511	-13
沿海地区	135	-27	22.8	-0.2	1143	-2	574	-7

表 3.11 孟加拉国农业生态分区 2022 年 1 月-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
沿海地区	86	1	0.82
恒河平原	97	0	0.9
山地丘陵地区	97	1	0.88
沿海地区	99	0	0.90

[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。白俄罗斯耕地的灌溉比例仅为 0.4%，农业气象条件对几乎所有的作物生长起着决定性作用。农气条件方面，本监测期内累积降水量和平均气温高于过去 15 年同期平均水平，累积降水增加（偏高+15%），平均气温上升（偏高 0.4℃），而光合有效辐射低于同期平均水平（RADPAR 偏低 11%），该气象条件导致潜在生物量减少（-4.1%）。农情条件不是十分有利，最佳植被状况指数约为 0.7，而耕地种植比例大幅下降了约 26%。NDVI 生长过程线表明，一月和二月植被状况指数较低，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 71.5%的耕种土地接近 5 年平均水平，但从 3 月到 4 月经历了显著下降，且大部分地区 VCIx 较低。

由于上期报告期间冰雪覆盖可能导致作物播种和生长延迟，加上本季内光和有效辐射不足和阴雨天气的影响，作物出芽和生长没有像往常一样呈现明显的遥感特征，这可能是造成监测期间农情指标（CALF 64%，VCIx 0.72）并非十分有利的主要成因。因此更准确的作物生长信息有待下一季的 CALF 和 VCIx 继续观测。

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）。

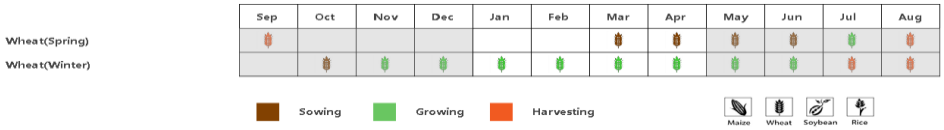
白俄罗斯北部 监测期内光合有效辐射偏少（偏低 11%），而平均气温和累积降水高于平均水平，平均气温偏高 0.4℃，累积降水偏高 18%，该农气条件导致潜在生物量偏低 4%。农情条件显示耕地种植比例较五年平均水平下降较多，而最佳植被状况指数不是很高（0.67）。自一月份起，区域 NDVI 生长过程线逐渐接近但低于长期平均水平。

白俄罗斯中部 同样受到光合有效辐射偏低的影响（偏低 11%），而平均气温和累积降水均高于近 15 年平均水平，平均气温偏高 0.3℃，累积降水偏高 16%。最佳植被状况指数约 0.76，耕地种植比例约 76%。潜在生物量预计减少（4%）。与白俄罗斯南部相似，NDVI 生长过程线在一到三月份开始改善并接近正常水平，但自四月份以来降至五年平均水平以下。

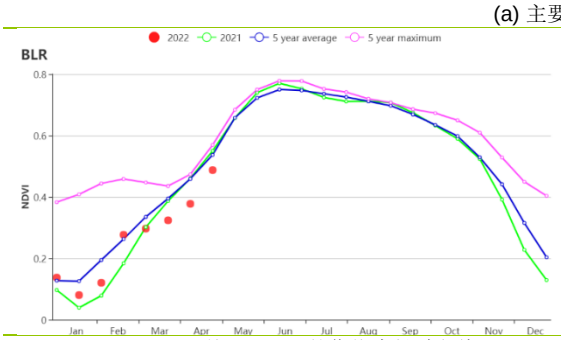
白俄罗斯南部 光合有效辐射显著偏低 13%，而平均气温和累积降水分别偏高 0.2℃和 9%。预计潜在生物量将减少 4%。与白俄罗斯中部一样，耕地种植比例和最佳植被状况指数分别为 74%和 0.76。

总体上，白俄罗斯三个农业生态区农气条件基本相似，光合有效辐射偏少而累积降水偏多，可能阻碍了冬季作物的生长进程。整体农情条件也不是十分理想，因此下一季作物长状况仍需进一步密切关注。

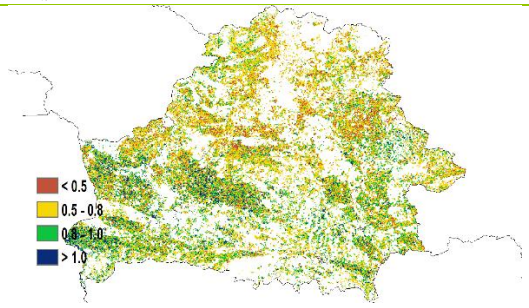
图 3.10 2022 年 1 月-4 月白俄罗斯作物长势



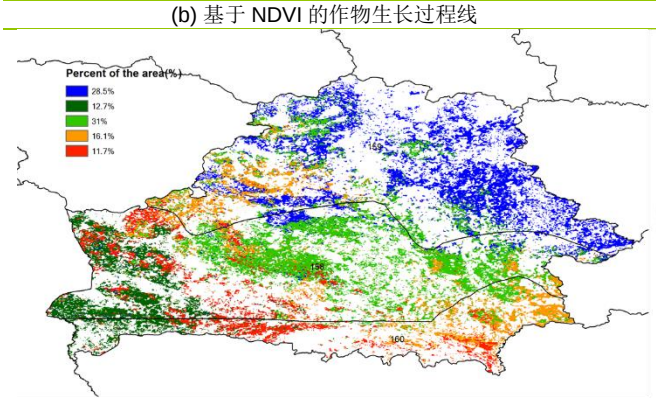
(a) 主要作物物候历



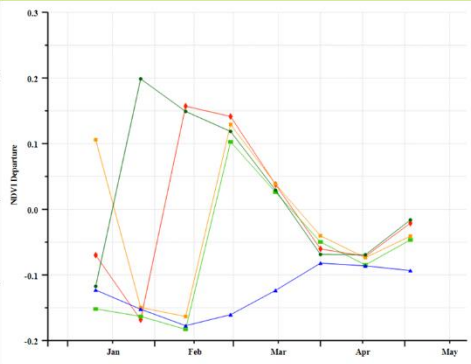
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



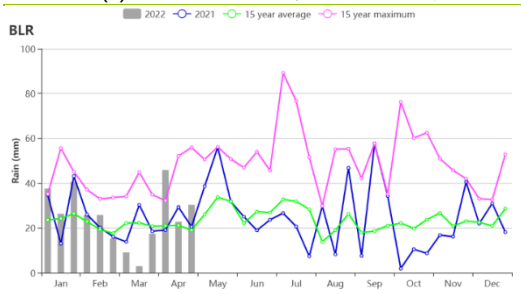
(c) 最佳植被状况指数



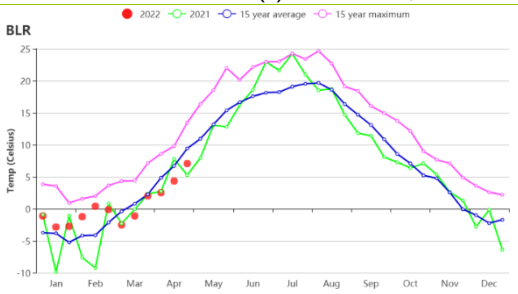
(d) NDVI 距平空间聚类图（与近 5 年平均相比）



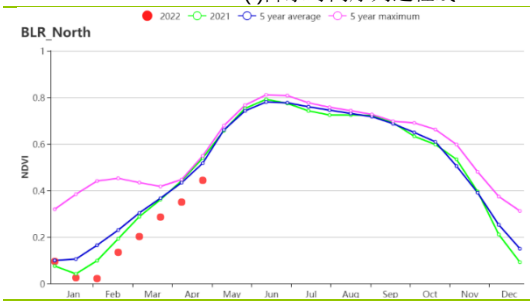
(e) NDVI 距平聚类过程线



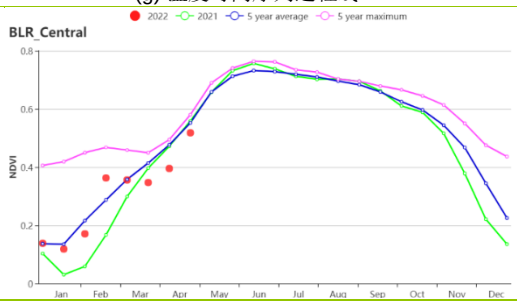
(f)降水时间序列过程线



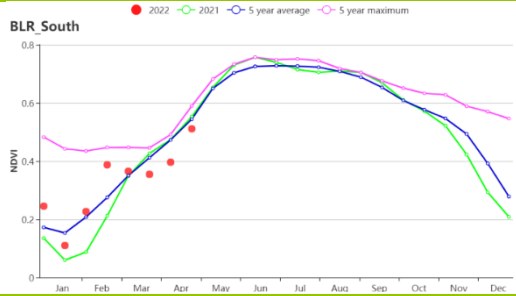
(g) 温度时间序列过程线



(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 3.12 白俄罗斯农业生态分区 2022 年 1 月- 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 (%)
白俄罗斯中部	303	16	0.8	0.3	376	-11	382	-4
白俄罗斯北部	309	18	-0.4	0.4	355	-11	341	-4
白俄罗斯南部	278	9	1.3	0.2	379	-13	397	-4

表 3.13 白俄罗斯农业生态分区 2022 年 1 月- 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	76	-15	0.76
白俄罗斯北部	47	-43	0.67
白俄罗斯南部	74	-18	0.76

[BRA] 巴西

本期通报涵盖了巴西中南部大豆、水稻和主季玉米的主要生长时期，这些作物的收获在 4 月底基本结束；主要种植在巴西中南部的第二季玉米（Safrinha）在 3-4 月期间达到生长高峰，5 月下旬将进入成熟期，并陆续开始收获；巴西北部和东北部的水稻在 4 月达到生长高峰，东北部的玉米和巴拉纳及南里奥格兰德州的小麦在监测期末开始播种。

巴西耕地的灌溉比例为 12%，农业气象条件对大部分作物生长起着决定性作用。自 2021 年 9 月份雨季开始以来，巴西经历了长期持续的干热天气。在 2022 年 1 至 4 月期间，巴西平均降水量为 628mm，比过去 15 年同期平均降水偏低 38%，CropWatch 农业气候指标（CWAIs）还显示出巴西平均气温总体偏高 1.1℃，光合有效辐射偏高 4%；高于平均水平的气温和光照条件加速了土壤水分的流失，进一步加剧了干旱状况。总的来说，恶劣的农业气象条件导致潜在生物量偏低 19%。巴西中部和南部的大多数主要农业州遭受严重缺水，而北部少数非主产州降水明显高于平均水平。在前 8 个主要农业生产州中，仅南里奥格兰德州的降水达到平均水平（+2%），其他 7 个农业主产州都经历了少雨天气，同时气温偏高、光合有效辐射偏强；受干热天气影响，大部分农业主产州潜在生物量均低于平均水平，仅南里奥格兰德州（-2%）和圣卡塔琳娜州（+2%）潜在生物量接近平均水平。同样值得注意的是，尽管巴西主要生产州的农业气象状况比过去 15 年平均状况差，但仍比 2021 年同期的极端干旱状况有一定改善，从降水指标也能够有所反映，巴西仅马托格罗索州和圣卡塔琳娜州这两个农业主产州表现的更为干燥，降水量低于 2021 年 1-4 月期间的降水。

2021 年 9-10 月夏季伊始，干旱便对作物生长造成不利影响，持续的干旱条件降低了整个生育期的作物活力，整体偏低的 NDVI 作物生长过程线体现出生育期内作物绿度持续偏弱；而自 2022 年 3 月起，NDVI 偏低幅度逐渐缩小，并在 5 月初恢复到近 5 年平均水平。NDVI 距平聚类分析结果同样表明 3 月以前马托格罗索州中部、南马托格罗索州南部、巴拉纳州西部和南里奥格兰德州西北部的 NDVI 明显低于平均水平，但在监测末期恢复到平均水平甚至略高于平均水平（深绿色区域）。3 月前植被绿度低于平均水平，表明大豆和第一季玉米单产未达到常年水平。虽然没有证据显示 3 月后天气状况变好，但卫星图像显示第二季玉米种植面积比 2021 年和近 5 年平均水平均有所扩大，促使 3 月后作物活力整体恢复，这可能是受俄罗斯在乌克兰开展特别军事行动后玉米价格高涨的推动，3 月份巴西中部和南部地区仍然是第二季玉米的最优播种窗口。VCIx 空间分布图也显示出巴西中部呈现出零星的高值（>1.0）（图 b）。东部沿海地区降水充沛，有利于作物生长，VCIx 值也高于 1.0，而南里奥格兰德州西北部，受到 2-3 月作物生长高峰时段的干旱天气影响，作物状况不佳，VCIx 值多低于 0.5。巴西全国 VCIx 平均值为 0.91，几乎所有的耕地都得到了耕种，表明干旱天气对作物播种的影响总体上是有限的，特别是对第二季玉米主产区。

总的来说，虽然巴西的作物长势略低于平均水平，但是与 2021 年相比，农气条件仍有明显改善，同时第二季玉米种植面积的扩大进一步弥补了干旱的影响，促使第二季玉米产量大幅增加。

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（AEZ），包括：亚马逊雨林区（30）、中部热带稀树草原区（31）、东部沿海区（32）、东北部农牧交错区（33）、马托格罗索及周边区域（34）、巴西东北区

（35）、巴拉纳河流域（36）以及南部亚热带农牧区（37）。本监测期内，受拉尼娜效应的影响，多数农业生态区以干热天气为主，巴西中南部尤为明显。

中部热带稀树草原区（31）和马托格罗索及周边区域（34）是受极端干旱天气影响最严重的两个生态区，旱情等级甚至比 2021 年同期更加严重。中部热带稀树草原区的降水比平均水平低 72%，导致基于 NDVI 的作物生长过程线远低于平均水平。马托格罗索及周边区域的作物受影响情况更加复杂，因为本监测期既涵盖了大豆和第一季玉米的关键生育期和成熟期，又包含第二季玉米的播种期和主要生育期。干旱导致该地区大豆和第一季玉米的单产和产量同比下降；而对于第二季玉米而言，4 月份正值玉米抽雄期，需水量大，但降水量甚至比 2021 年的极端干旱年份还偏低 20%，该时段明显偏低的降水阻碍了第二季玉米的生长发育，威胁到第二季玉米的单产。幸运的是，第二季玉米的种植面积比 2021 年大幅增加，一定程度上弥补了单产下降的影响。

巴拉纳河流域（36）是另一个主要的农业生产区，在监测期内的降水量比过去 15 年平均水平偏低一半以上；恶劣的农业气象条件导致作物状况不佳，大豆和第一季玉米的单产同比下降。尽管自 3 月以来降水仍低于过去 15 年平均水平，但与 2021 年同期相比降水量已有较大改善，第二季玉米的生长发育所需的农气条件好于去年同期。基于 NDVI 的作物生长过程线也反映出第二季玉米的长势好于去年同期。预计该地区的第二季玉米单产将高于 2021 年。

南部亚热带农牧区（37）的降水量比平均水平高 9%，但时空分布并不均衡。在 1-2 月第一季玉米生长高峰期段，高温少雨天气导致土壤墒情较差，作物生长状况不佳。基于 NDVI 的作物生长过程线也反映出作物活力低于平均水平。当第一季玉米达到成熟期时，该地区降水总体高于平均水平，但对大豆和第一季玉米来说为时已晚；同时成熟期偏高的降水和潮湿的天气不利于收获晾晒。

巴西东北区（35）监测期内主要呈现干燥炎热的气象特征，但由于该地区大多数农作物都有灌溉保障，异常干热的天气对玉米的影响有限，灌溉有效缓解了干旱的影响，促使该区作物长势超过平均水平，与其他地区相比，巴西东北区的平均 VCIx 值最高，达到 0.95。3 月份之后植被绿度低于平均水平，这可能是由于第二季作物的种植面积同比减少所致。

东部沿海区（32）的农气条件总体正常，作物长势接近平均水平，全区几乎所有的农田均得到有效耕种，平均 VCIx 为 0.93。然而，降水过程线显示自 2 月下旬以来，降水总体低于平均水平，减缓了作物生长速度，2 月份之后 NDVI 始终略低于平均水平，表明第二季作物的生长状况欠佳。

产量监测

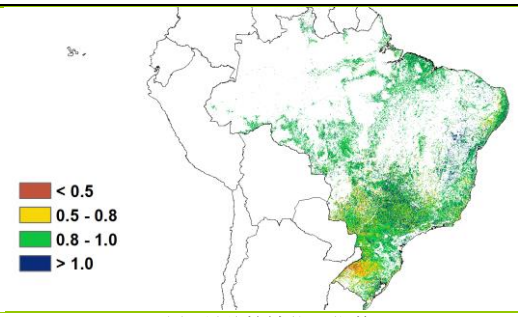
遥感监测显示，受持续旱情影响，2022 年巴西第一茬玉米种植面积减少 4.1%，加上玉米单产降低 4.8%，导致第一茬玉米总产量下降 8.7%，为 2258.9 万吨；受玉米价格高涨影响，巴西第二茬玉米种植面积大幅增加 9.2%，虽然生育期内发生旱情，但 4 月份玉米关键生育期农气条件仍明显好于去年同期，预计单产同比增加 6.7%，第二茬玉米总产量大幅增加 16.5%，达到 6829.8 万吨；因此促使巴西玉米总产量达到 9088.7 万吨，同比增幅 9.0%。水稻种植面积略微下降 0.1%，但单产下降 9%，整体产量预计下降 9.1%，达到 1077.4 万吨；大豆单产与种植面积同步下降，产量预计下降 7.4%，降至 8920.5 万吨。

更多指标和详细信息，建议访问 CropWatch Explore（http://cropwatch.cn/newcropwatch/main.htm）。

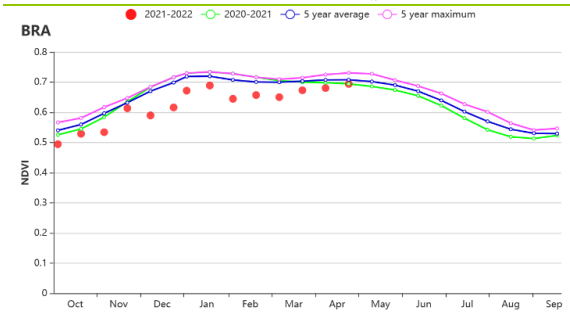
图 3.11 2022 年 1 月-4 月巴西作物长势



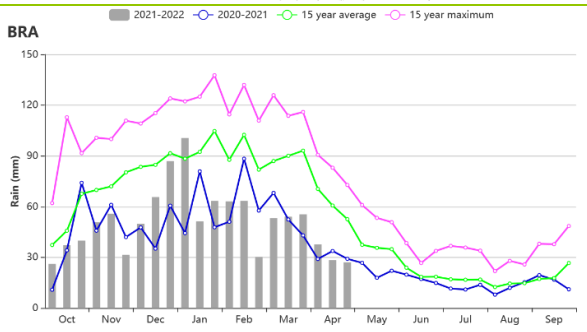
(a) 巴西主要作物物候历



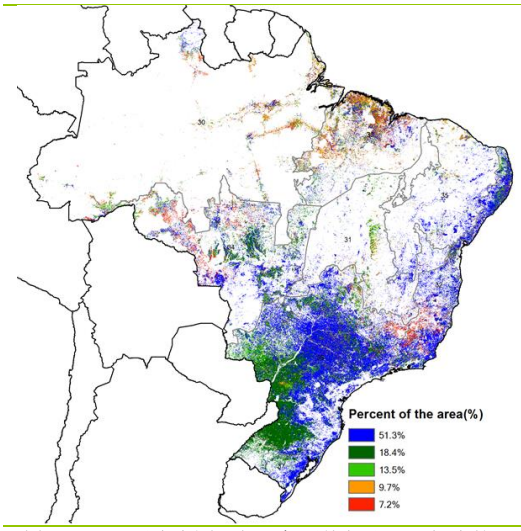
(b) 最佳植被状况指数

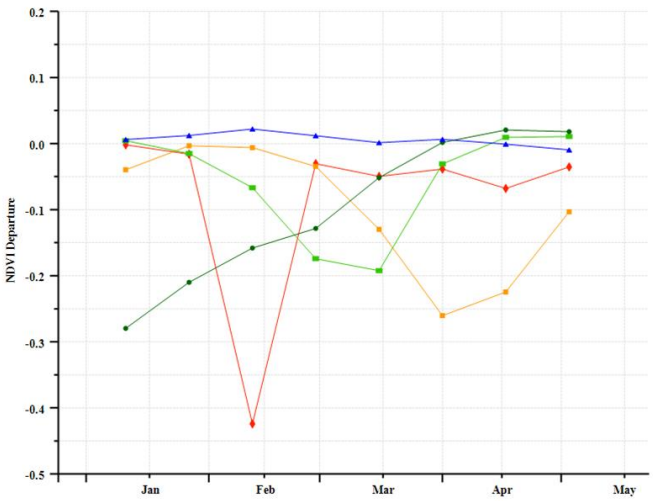


(c) 基于 NDVI 的巴西作物生长过程线

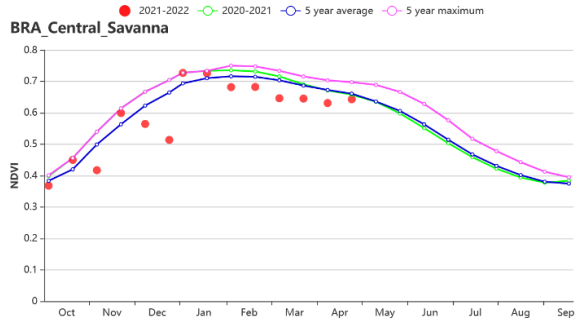


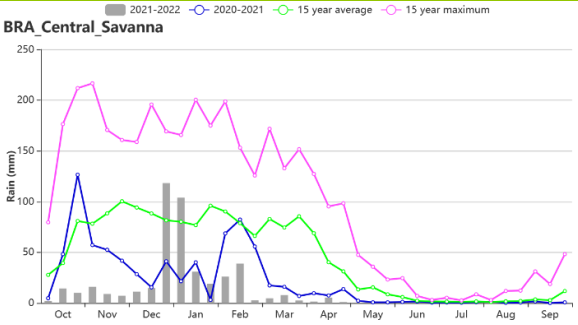
(d) 巴西时间序列（旬）降水过程线



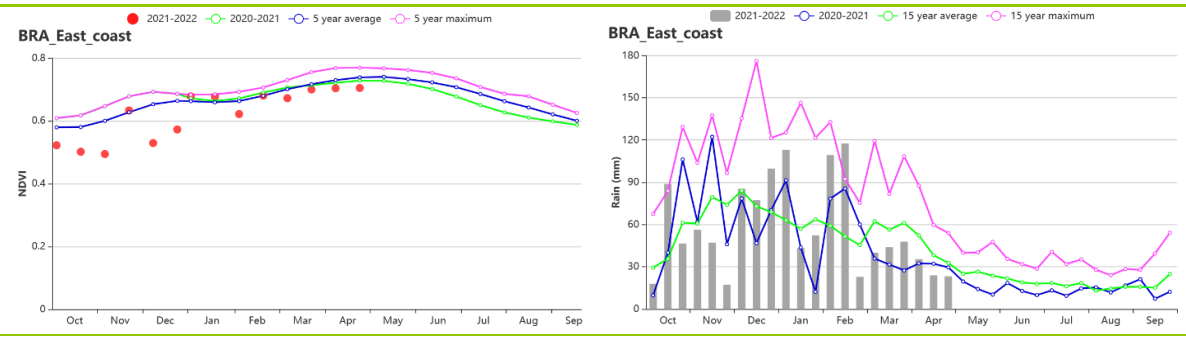


(e) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）及相应的 NDVI 距平聚类类别过程线

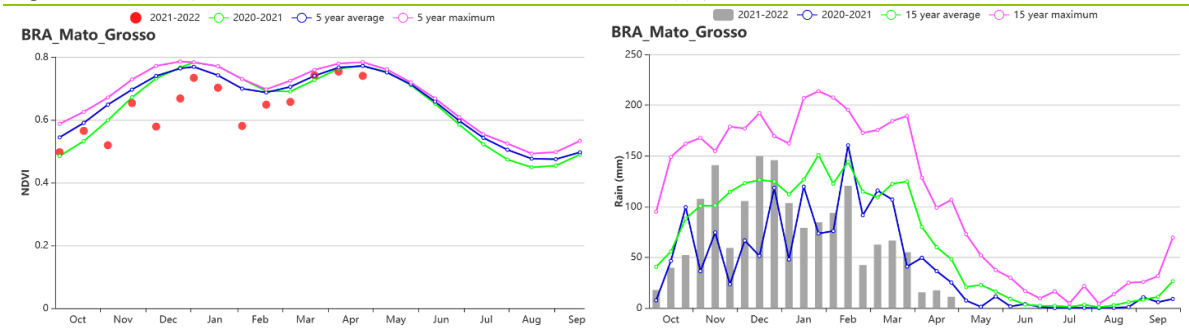




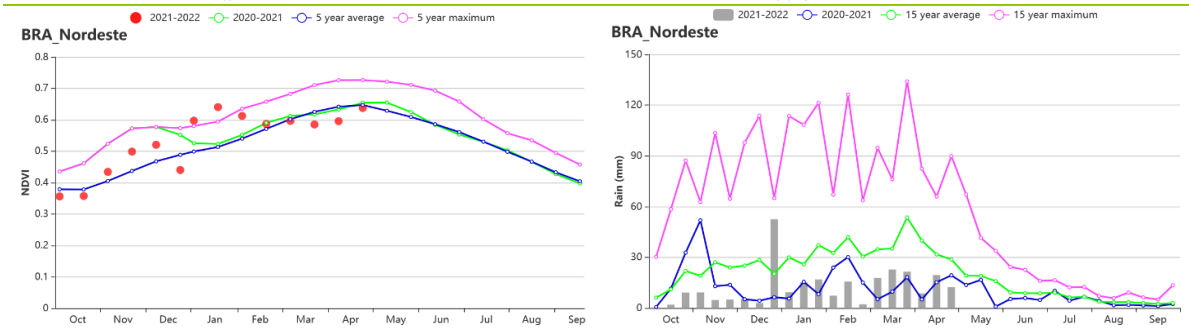
(f) 基于 NDVI 的中部稀树草原区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）



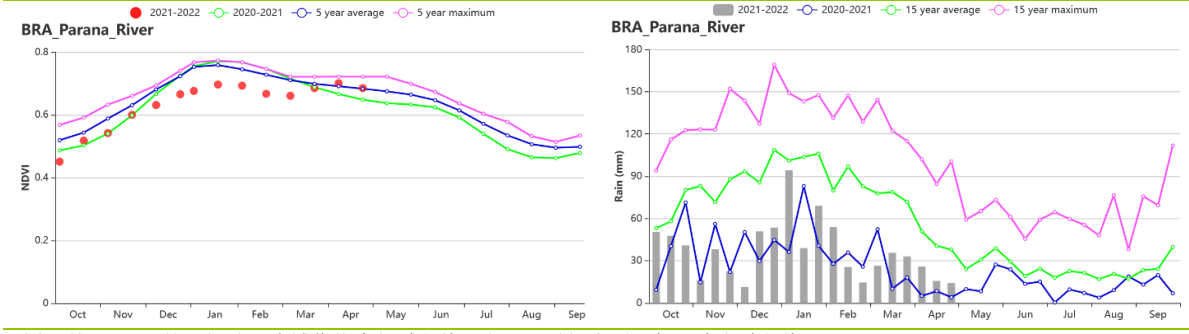
(g) 基于 NDVI 的东部沿海区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）



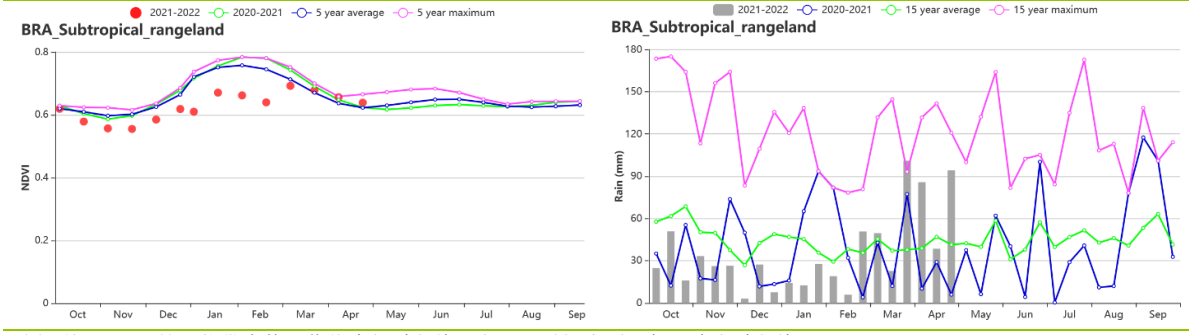
(h) 基于 NDVI 的马托格罗斯及周边地区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）



(i) 基于 NDVI 的巴西东北区作物生长过程线（左）和时间序列（旬）降水过程线（右）



(j) 基于 NDVI 的巴拉纳河流域作物生长过程线（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 3.14 巴西农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
亚马逊雨林区	1222	-8	25.0	0.0	1122	5	1507	1
中部热带稀疏草原区	244	-72	25.9	2.5	1284	4	753	-43
东部沿海区	672	4	23.5	0.3	1310	6	1154	0
农牧交错区	872	-34	25.6	0.7	1230	8	1421	-11
马托格罗索及周边区域	752	-43	25.0	0.9	1198	9	1235	-18
巴西东北区	170	-60	26.8	1.2	1299	4	751	-25
巴拉纳河流域	448	-52	23.7	1.6	1192	1	984	-27
亚热带农牧区	522	9	23.1	0.6	1153	-2	1054	0

表 3.15 巴西农业生态分区 2022 年 1 月-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	0	0.94
中部热带稀疏草原区	100	0	0.92
东部沿海区	100	1	0.93
农牧交错区	100	0	0.95
马托格罗索及周边区域	100	0	0.94
巴西东北区	99	7	0.95
巴拉纳河流域	100	0	0.88
亚热带农牧区	100	0	0.83

表 3.16 2022 年巴西作物种植面积与产量监测

作物	2020-2021 年度			2021-2022 年度	
	产量	面积变幅	单产变幅	产量	产量变幅
	（万吨）	(%)	(%)	（万吨）	(%)
第一茬玉米	2473.9	-4.1	-4.8	2258.9	-8.7
第二茬玉米	5860.6	9.2	6.7	6829.8	16.5
水稻	1185.1	-0.1	-9.0	1077.4	-9.1
大豆	9630	-2.6	-4.9	8920.5	-7.4

[CAN] 加拿大

本监测期是 2022 年 1 月到 4 月，冬播作物是加拿大唯一生长的作物。冬小麦通常在 9 月至 11 月种植，在次年的 7 月和 8 月成熟。它主要生长在安大略省和魁北克省。萨斯喀彻温省、阿尔伯塔省和曼尼托巴省也有零星的冬小麦种植。根据 NDVI 生长过程线显示，冬小麦的长势略低于近 5 年平均水平。

加拿大耕地的灌溉比例仅为 5%，农业气象条件对大部分作物生长起着决定性作用。安大略省、魁北克省、曼尼托巴省和萨斯喀彻温省出现了低温、多雨的农气条件。CropWatch 农气指标表明，监测期内累积降水量较 15 年平均水平偏高 15%，而平均气温较平均水平偏低 0.5℃，光合有效辐射较平均水平偏低 7%。4 月份的平均气温低于平均水平，这减缓了冬小麦生长的速度。春小麦作物的播种将在 5 月开始。其长势主要取决于土壤湿度条件。土壤水分过高会推迟播种，而干燥的土壤会导致较低的发芽率。

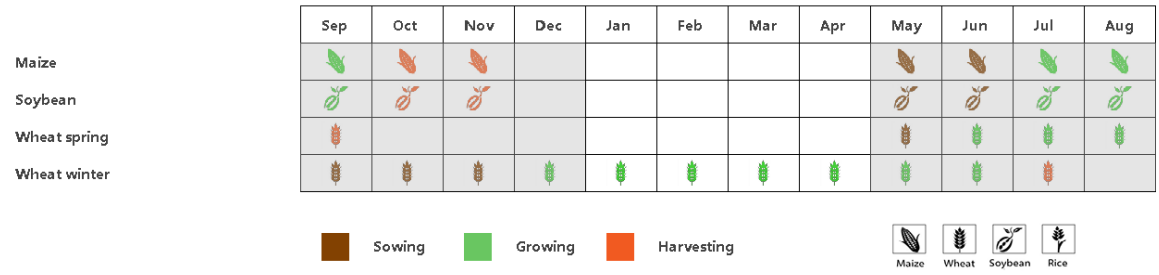
区域分析

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。

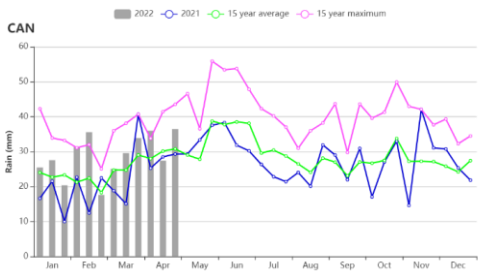
大草原地区，累积降水量高于平均水平（RAIN +12%），而平均气温和光合有效辐射低于近 15 年平均水平（TEMP -0.2℃；RADPAR -7%）。截至到 4 月底，大草原地区作物播种尚未开始。

大西洋地区是加拿大的冬小麦主产区。大部分冬小麦种植在安大略省东南部，靠近多伦多和渥太华。 该区域的平均气温和光合有效辐射低于过去 15 年平均水平（TEMP -0.8℃；RADPAR -7%），而累积降水量明显高于平均水平（RAIN +29%）。低温延迟了冬小麦的返青，尽管 NDVI 过程线低于平均水平，但土壤湿度充足，有利于冬小麦生长，前景较好。

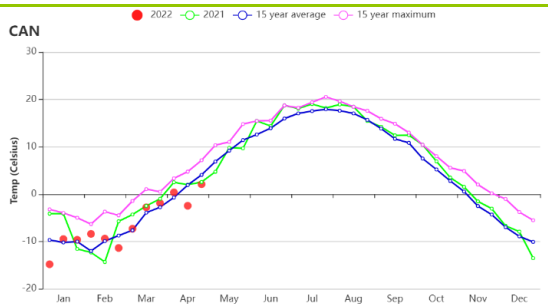
图 3.12 2022 年 1 月-4 月加拿大作物长势



(a). 主要作物物候历



(b) 降水时间序列过程线



(c)温度时间序列过程线

表 3.17 加拿大农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
大西洋区	473	12	-4.7	-0.2	539	-7	253	-3
大草原区	235	29	-6.5	-0.8	538	-7	227	-12

表 3.18 加拿大农业生态分区 2022 年 1 月-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	51	-6	0.77
大草原区	1	-71	0.69

[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接近多年平均水平。

德国耕地的灌溉比例仅为 7%，农业气象条件对大部分作物生长起着决定性作用。CropWatch 监测结果表明，与过去 15 年同期平均水平相比，就德国全国而言，平均气温和光合有效辐射分别偏高 0.2℃与 1%，而累积降水量偏低 2%。降水变化过程线显示除 1 月上旬、2 月中上旬与 4 月上旬外，监测期其他时间段德国降水量显著低于平均水平。从西欧主产区基于气温距平聚类空间分布图（图 2.5c 与图 2.5d）可以看出，除 3 月上旬与 4 月外，德国北部大部分地区平均气温显著高于平均水平；而除了 1 月中旬 、2 月下旬、3 月中上旬与 4 月外，德国南部大部分地区的平均气温较往常更高。得益于适宜的平均气温与良好的光照条件，德国全国的潜在累积生物量（BIOMSS）偏高 1%。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，受 1 月份积雪的影响，1 月份 NDVI 值接近或低于平均水平，这与上一监测期的监测结果保持一致；然后 NDVI 值在 2 月份回升到平均水平，随后，由于降水亏缺的影响，NDVI 值又下降到平均水平以下。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，即：1 月下旬德国 28.5%的区域 NDVI 值低于平均水平，随后，2 月份几乎整个德国的 NDVI 值均处于平均水平，但从 3 月中旬至 3 月下旬下降到低于平均水平。该监测期内，德国的总体最佳植被状况指数 VCIx 为 0.91，耕地种植比例 CALF 与近五年的平均水平持平。

总体来说，德国大部分地区的作物生长状况接近 5 年平均水平。4 月初的丰沛降雨量增加土壤湿度有助于作物的生长，但 4 月中下旬受降雨量亏缺的影响，土壤湿度开始下降；因此，在接下来的作物生长关键的 5 月和 6 月期间，需要更多的降雨量以提高土壤湿度，确保作物高产量的形成。

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）北部小麦种植区；（34）西北部小麦与甜菜混种区；（32）中部小麦种植区；（31）东部稀疏作物区；（36）西部稀疏作物区；（35）巴伐利亚高原区。

与过去 15 年平均水平相比，**德国北部小麦种植区**经历了较为明显的暖冬天气与较强的光照条件，其中平均气温偏高 0.8℃，光合有效辐射偏高 1%，同时累积降水量偏高 11%；受益于良好的气象条件，该区域潜在累积生物量偏高 5%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，1 月份作物长势高于平均水平，然后 2 月下旬至 4 月下旬内作物长势低于平均水平。与近 5 年平均水平相比，已种植耕地比例高达 99%，且该区域整体的 VCIx 为 0.97，表明该区域已种植耕地的面积较高。

CropWatch 监测结果表明，**西北部小麦与甜菜混种区**平均气温偏高 0.6℃，光合有效辐射偏高 1%，累积降水量偏高 7%；良好的气象条件促使该区域潜在累积生物量偏高 5%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，除了在 1 月上旬至 2 月中旬内作物长势接近平均水平外，监测期其他时间段内作物长势低于平均水平。与近 5 年平均水平相

比，已种植耕地比例达高达 100%，且该区域整体的 VCIx 为 0.89，表明该区域已种植耕地的面积较高与整体良好的作物长势。

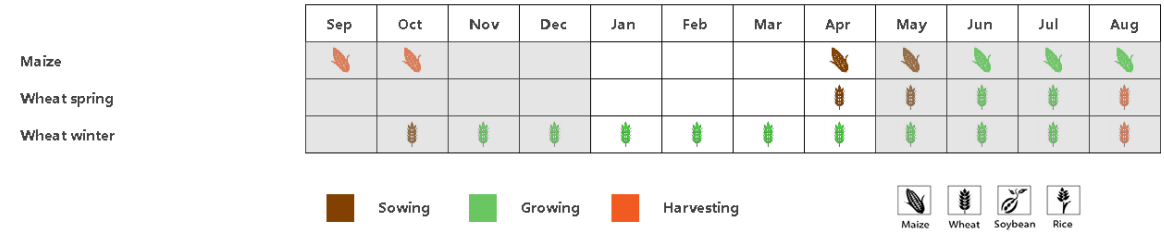
德国中部小麦种植区累积降水量接近平均水平，平均气温偏高 0.2℃，但光合有效辐射偏低 4%；潜在累积生物量与过去 15 年平均水平持平。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期开始时作物长势显著低于平均水平，且在 3 月中旬到 4 月下旬作物长势持续平均水平。该区域已种植耕地比例达到 99%，且整体区域的 VCIx 为 0.85。

CropWatch 监测结果表明，**东部稀疏作物区**的降水量偏低 4%，平均气温偏高 0.3℃，但光合有效辐射低于平均水平 1%，潜在累积生物量与过去 15 年平均水平持平。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期前半段时间内作物长势接近平均水平，然后于 3 月上旬至 4 月下旬低于平均水平。该地区的种植耕地比例达到 99%，该地区的 VCIx 为 0.88。

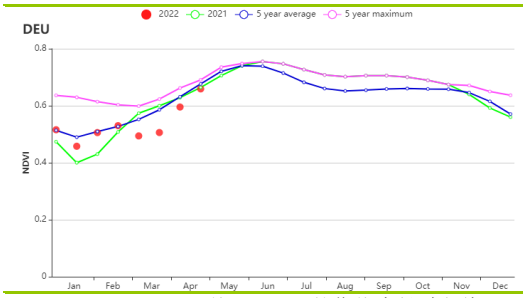
监测期内，**德国西部稀疏作物区**内的作物长势整体良好；CropWatch 农气指标监测结果表明该区域的累积降水量偏高 4%，平均气温和光合有效辐射分别偏高 0.3℃和 1%，潜在累积生物量（BIOMSS）偏高 3%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，1 月下旬的作物长势明显低于平均水平，3 月上旬至 4 月中旬作物长势一直处于低于平均水平状态。该地区的 VCIx 值为 0.94，种植耕地比例达到 100%。

总体来说，**巴伐利亚高原区**累积降水量明显偏低 11%，平均气温偏低 0.3℃，光合有效辐射偏高 3%；受降水亏缺影响，该区域潜在累积生物量（BIOMSS）偏低 3%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，1 月下旬的作物长势明显低于平均水平，3 月上旬至 4 月中旬作物长势也一直低于平均水平。该地区具有较高的种植耕地比例（99%）以及有利的 VCIx（0.93）。

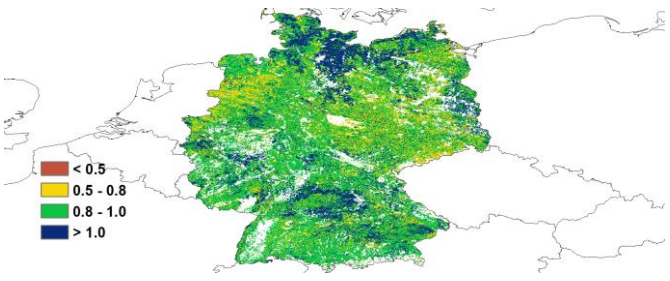
图 3.13 2022 年 1 月-4 月德国作物长势



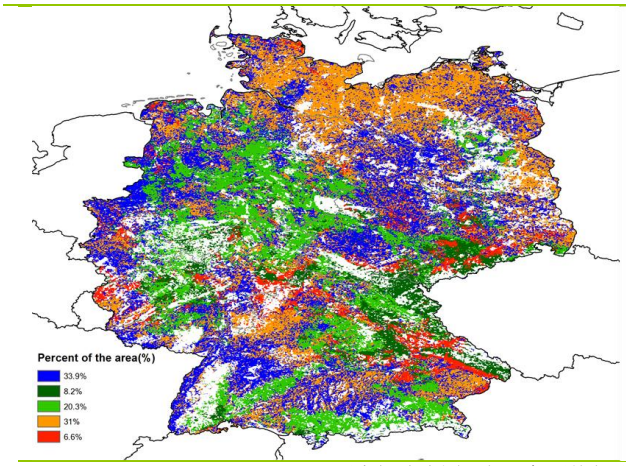
(a). 主要作物物候历

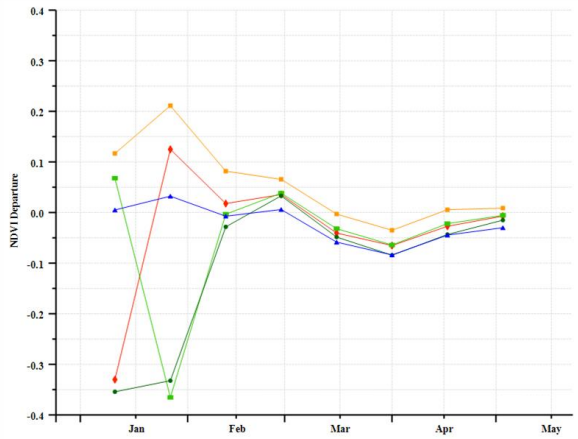


(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

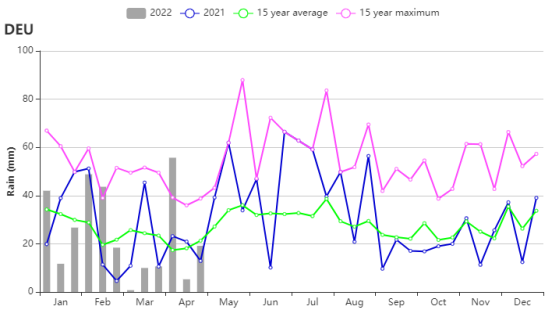


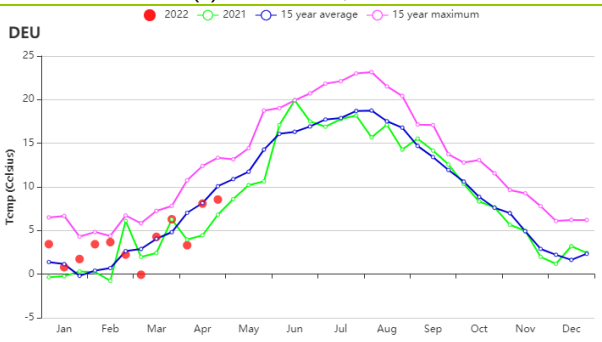
(c) 最佳植被状况指数



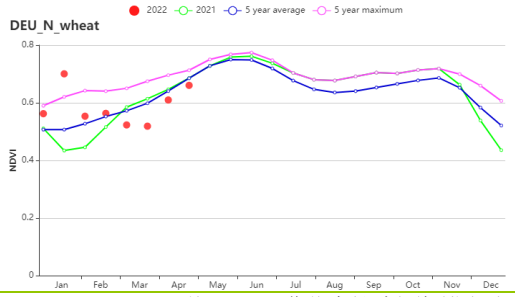


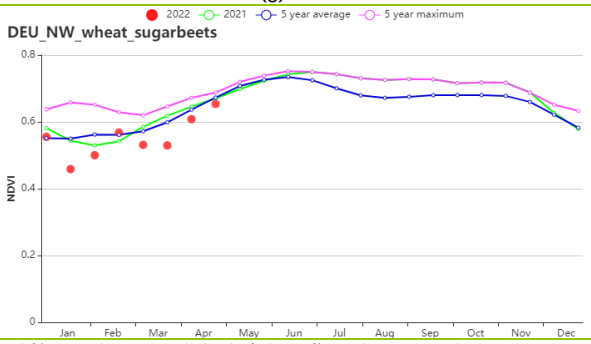
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）　　(e) NDVI 距平聚类过程线



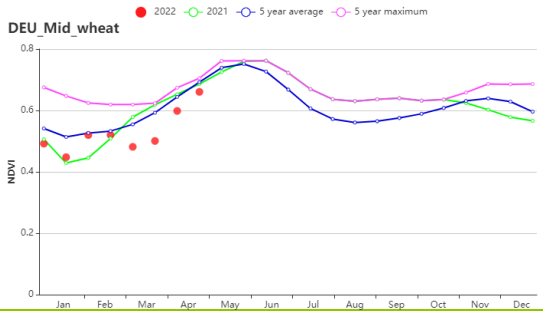


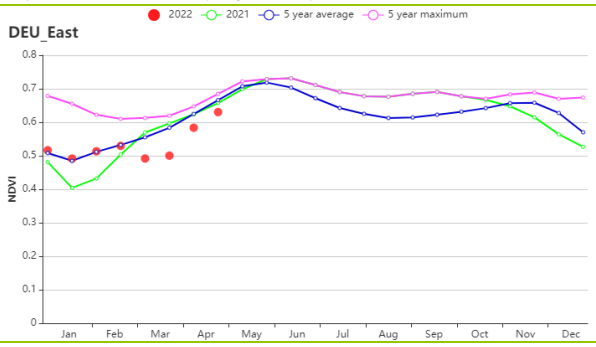
(f) 降水时间序列过程线　　(g)温度时间序列过程线



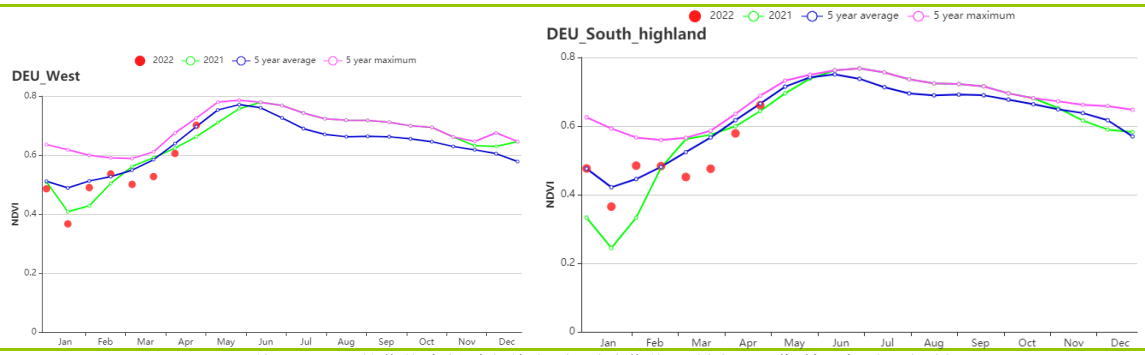


（h）基于 NDVI 作物生长过程线(北部小麦种植区（左）和西北部小麦与甜菜混种区（右））





（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(西部稀疏作物区(左)和巴伐利亚高原区(右))

表 3.19 德国农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
北部小麦种植区	298	11	4.9	0.8	474	1	533	5
西北部小麦与甜菜混种区	306	7	5.0	0.6	492	1	545	5
中部小麦种植区	244	0	3.5	0.2	488	-4	469	0
东部稀疏作物区	238	-4	3.7	0.3	494	-1	485	0
西部稀疏作物区	291	4	4.0	0.3	524	1	510	3
巴伐利亚高原区	318	-11	2.5	-0.3	596	3	457	-3

表 3.20 德国农业生态分区 2022 年 1 月-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
北部小麦种植区	99	0	0.97
西北部小麦与甜菜混种区	100	0	0.89
中部小麦种植区	99	0	0.85
东部稀疏作物区	99	0	0.88
西部稀疏作物区	100	0	0.94
巴伐利亚高原区	99	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

[EGY] 埃及

本监测期主要涵盖了冬小麦的主要生长期以及玉米和水稻的的种植期。埃及的灌溉农业高度发达，几乎所有的耕地都为灌溉耕地，降水不是灌溉地的主要影响因子。CropWatch 农气监测结果表明本监测期内降水量达到 49 毫米，较往年平均水平偏低 3%。基于埃及的累计降水过程线可以看出，降水主要集中在一月和二月。埃及平均气温为 14.6℃，与往年平均气温相比偏低 1.0℃。基于平均气温过程线表明，除三月下旬之外，监测期内的埃及平均气温均低于往年平均水平。光合有效辐射及潜在生物量均偏低于往年平均水平，光合有效辐射偏低 2.5%，潜在生物量偏低 8%。据推测，降水量的减少导致了本监测期间潜在生物量的减少。基于 NDVI 作物生长过程线显示，埃及作物长势在往年平均水平上下波动变化。从 NDVI 距平空间聚类图来看，整个监测期内有 33.9%的耕地区域作物长势偏高于往年平均水平，43%的区域在往年平均水平上下波动，而 23.1%的区域偏低于往年平均水平。

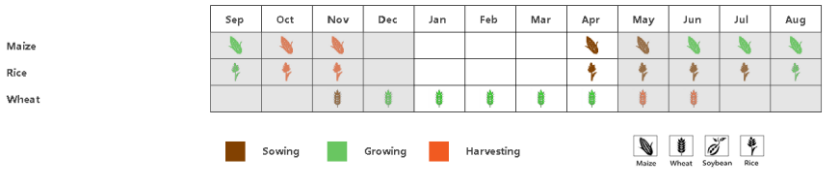
从全国来看，最佳植被状况指数为 0.82，表明埃及本监测期间作物长势良好，耕地种植比例偏高于往年平均水平 2%。埃及作物长势接近往年平均水平。

区域分析

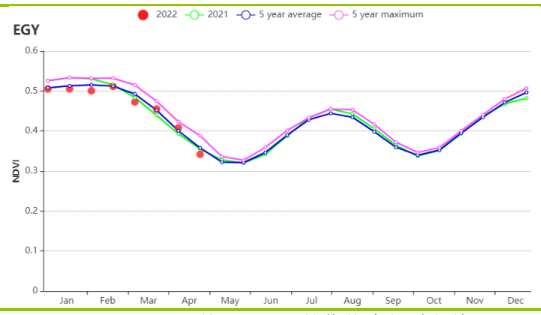
根据区域种植制度，所属气候区及地形条件，埃及可划分为三个农业生态区，其中两个适宜于作物生产，分别是尼罗河三角洲及地中海南岸带地区和尼罗河河谷地区。在尼罗河三角洲及地中海南岸带地区平均降水量达到 53 毫米，比往年平均水平略高 1%；而在尼罗河河谷地区，平均降水量为 13 毫米，较往年平均水平低 25%。两个生态区气温均偏高于往年平均水平，尼罗河三角洲及地中海南岸带地区偏高 1.0℃，尼罗河河谷地区偏高 1.2℃。由于埃及农用地主要采用灌溉的管理方式，该监测期内降水量的变化对作物产量影响不大。两地区的光合有效辐射和潜在生物量均偏低于往年平均水平，尼罗河三角洲及地中海南岸带地区光合有效辐射偏低 3%，潜在生物量偏低 4%，尼罗河河谷地区光合有效辐射偏低 0.9%，潜在生物量偏低 17%。

在两个生态区，基于 NDVI 作物生长过程曲线与 NDVI 聚类图和相应的类别过程线变化趋势类似。尼罗河三角洲及地中海南岸带地区和尼罗河河谷地区最佳植被状况指数分别为 0.86 和 0.82，而两地区的耕地种植比例均偏高于往年平均水平 2%，表明两地区作物长势接近往年平均水平。

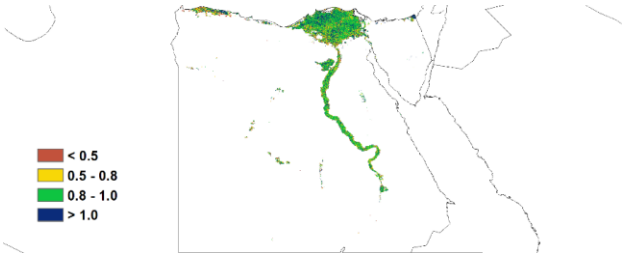
图 3.14 2022 年 1 月-4 月埃及作物长势



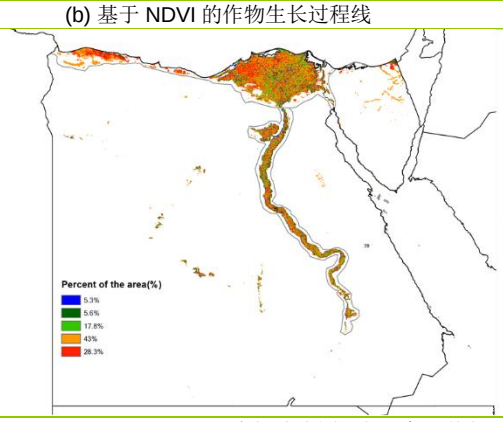
(a) ．主要作物物候历



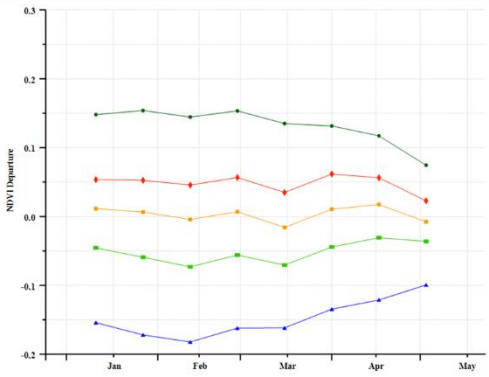
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



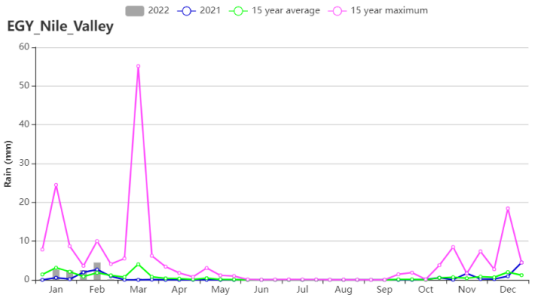
(c) 最佳植被状况指数



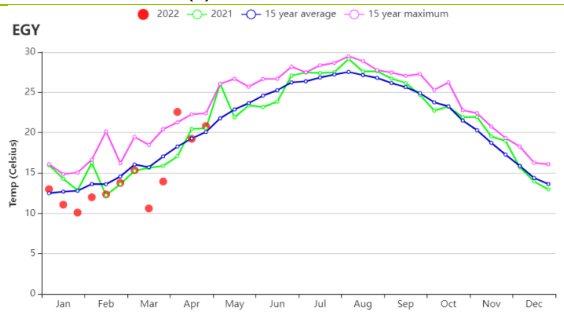
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



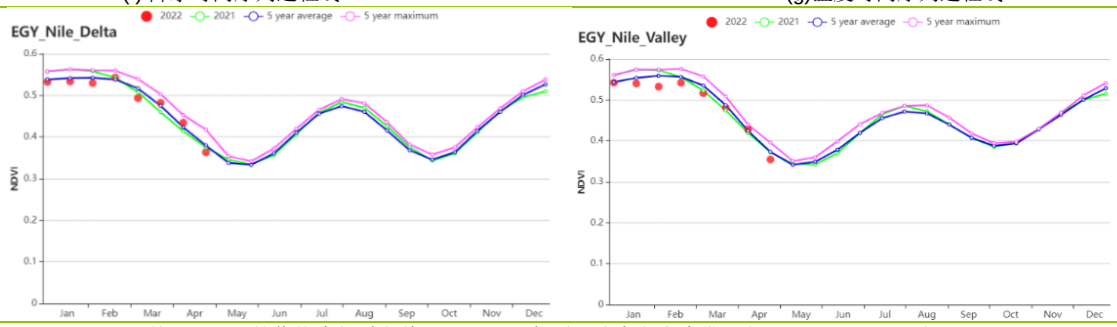
(e) NDVI 距平聚类过程线



(f) 降水时间序列过程线



(g)温度时间序列过程线



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（尼罗河三角洲及地中海南岸带（左）和尼罗河河谷地区（右））

表 3.21 埃及农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标分区

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(%)
尼罗河三角洲及地中海南岸带地区	53	1	14.5	-1.0	976	-3.0	312	-4
尼罗河河谷地区	13	-25	15.1	-1.2	1099	-0.9	212	-17

表 3.22 埃及农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与近 5 年(5YA)同期农情指标分区

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带地区	71	2	0.86
尼罗河河谷地区	81	2	0.82

[ETH] 埃塞俄比亚

本报告的监测期为 1 月至 4 月。较往年相对干燥的气候使得去年的主要作物（大麦、画眉草和小麦）在 12 月就已收获完成。3 月和 4 月是播种玉米的时间。埃塞俄比亚耕地的灌溉比例仅为 5%，农业气象条件对大部分作物生长起着决定性作用。然而，显著的降水只在 4 月中旬才出现。且累计降水比 15 年平均下降 48%，而平均气温（+0.3℃）和光合有效辐射（+2%）略高。偏低的累计降水导致潜在生物量减少 17%。其中该国南部地区旱灾最为严重。在东南部玉米混种区，累计降水偏低 22%。埃塞俄比亚基于 NDVI 的作物生长过程线呈现出 3 月和 4 月 NDVI 值偏低，主要原因是埃塞俄比亚东南部的干旱天气导致玉米播种延迟。NDVI 距平空间聚类图同样显示出 NDVI 值偏低出现在南部。埃塞俄比亚的平均最佳植被状况指数为 0.69。最佳植被状况指数图显示出与 NDVI 距平空间聚类图相同的空间模式。与 5 年平均相比，土壤墒情较差使得耕地种植比例减少 11%。总之，该国南部和东部地区的整地和玉米种植受到了偏低的累计降水的负面影响。而受战争影响的北部干旱区的作物种植则受到了严重影响。

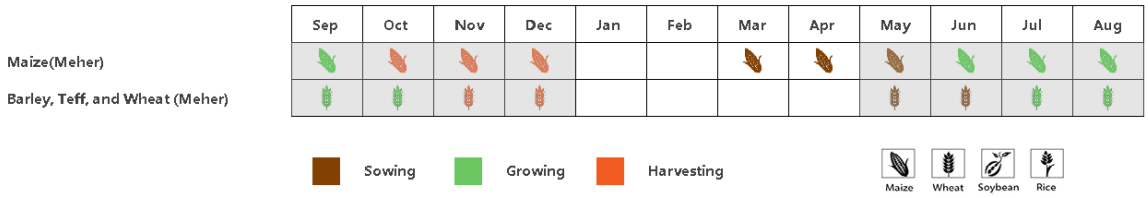
区域分析

半干旱草原区、东南高地区和东南部混合玉米区的农气条件相似：累计降水偏低，但平均气温变化不大和光合有效辐射充足。因此，与 15 年平均相比，三个区域估计的潜在生物量分别减少 12%、29%和 22%。NDVI 在 3 月和 4 月也偏低，这意味着牧草生长和玉米播种受到干旱的影响，这也导致耕地种植比例的下降，且最佳植被状况指数小于 0.65。总之，干旱影响了牧草生产和东南区域的玉米播种。

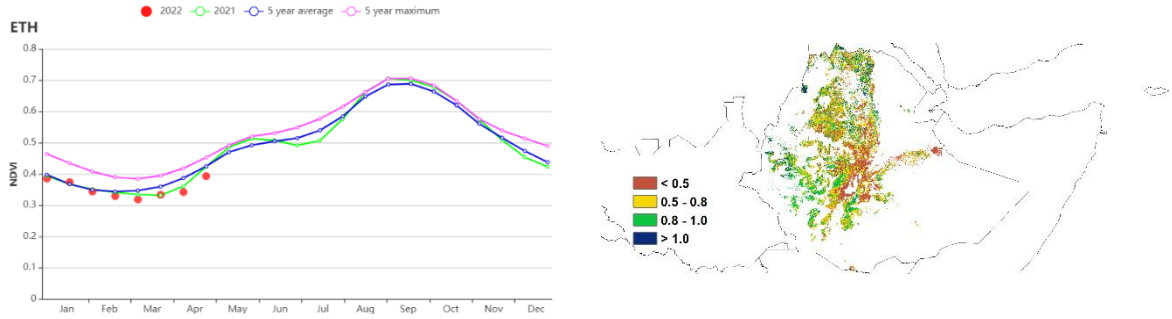
西部玉米混种区的农气条件有所不同。尽管累计降水也略偏低（-16%），但对潜在生物量的影响（-4%）很小。耕地种植比例也保持不变。NDVI 接近 15 年平均水平，平均最佳植被状况指数为 0.85。该地区的玉米种植条件被评估为一般。

北部干旱区是埃塞俄比亚北部的一个农业区。由于战争，耕地种植比例几乎为零，严重的粮食短缺仍在继续。

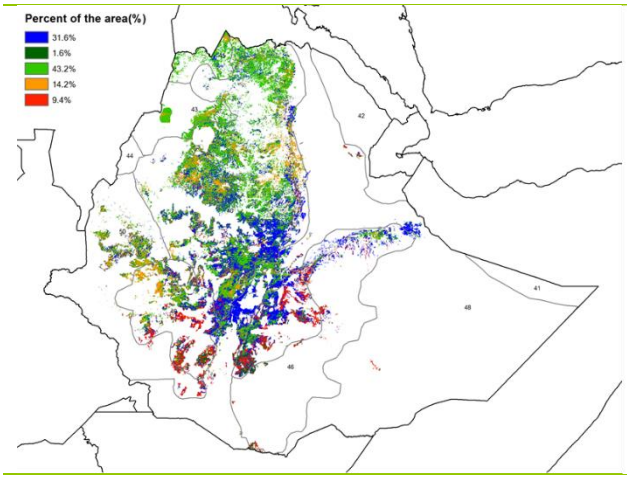
图 3.15 2022 年 1 月-4 月埃塞俄比亚作物长势



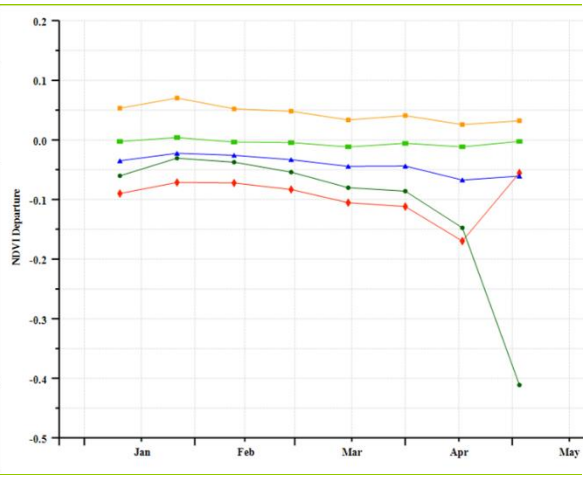
(a)主要作物物候历



(b)基于 NDVI 的作物生长过程线

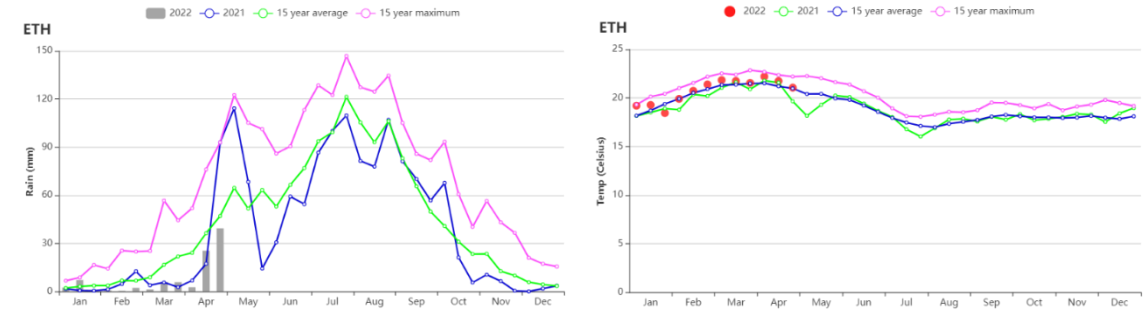


(c)最佳植被状况指数



(d)NDVI 距平空间聚类图

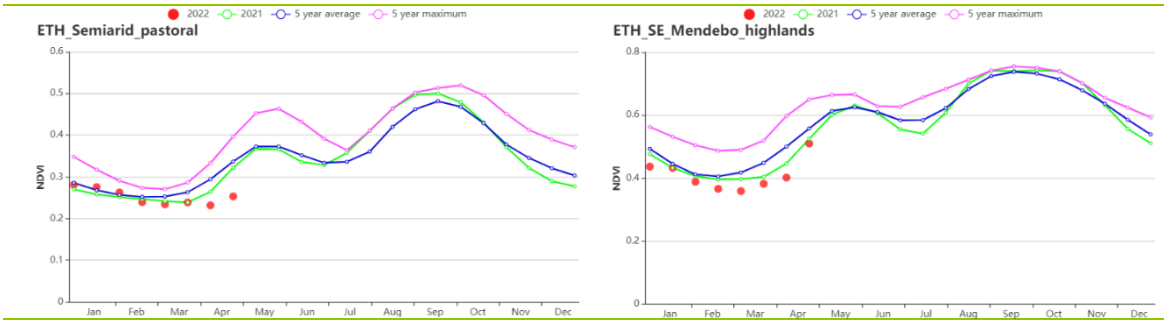
(e)NDVI 距平聚类过程线



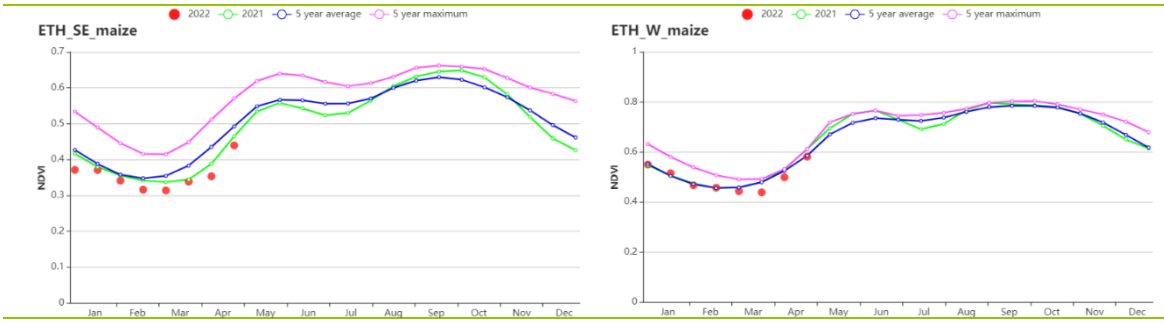
(f)降水时间过程线

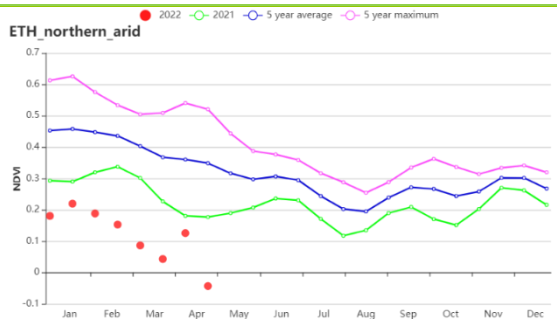
(g)温度时间过程线

(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（北部干旱区）

表 3.23 埃塞俄比亚农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 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/m2)	距平(%)	当前值(gDM/m2)	距平(%)
半干旱草原区	74	-52	22.8	1.5	1427	3	551	-12
东南高地区	70	-68	16.6	0.3	1417	5	402	-29
东南部玉米混种区	78	-68	20.3	1.0	1389	6	495	-22
西部玉米混种区	168	-16	24.5	0.0	1297	0	650	-4
北部干旱区	64	11	26.1	0.6	1404	3	577	3

表 3.24 埃塞俄比亚农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 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	-32	0.47
东南高地区	64	-12	0.65
东南部玉米混种区	50	-24	0.58
西部玉米混种区	94	-1	0.85
北部干旱区	0	-100	0.32

[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。**法国耕地的灌溉比例仅为 9%，农业气象条件对大部分作物生长起着决定性作用。**CropWatch 农气指标监测结果表明，与过去 15 年平均水平相比，法国降水量整体偏低 30%，光合有效辐射偏高 6%。而本监测期法国平均气温与 15 年平均水平持平。由于降雨条件极度不利，全国尺度潜在生物量与过去 15 年平均水平相比偏低 7%。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 5 年平均水平，仅在 1 月、2 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，法国整体的平均最佳植被状况指数为 0.86。总体来说，1 月中旬开始的降水减少，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**光合有效辐射与气温分别偏高 6% 和 0.6℃，同时降水偏低 19%。该区域潜在累积生物量低于过去 15 年平均水平 5%。耕地种植比例与多年平均水平持平，最佳植被状况指数值为 0.88。基于 NDVI 作物生长过程线显示，该区域作物长势大致与 5 年平均水平持平，仅在 3 月低于平均水平。

监测期内，**西部玉米、大麦和油菜混种区**气温偏高 0.5℃、光合有效辐射偏高 3%，而降水较过去 15 年平均水平偏低 30%。该区域潜在累积生物量较过去 15 年平均水平偏低 11%，耕地种植比例与过去 15 年平均水平持平，最佳植被状况指数值为 0.91。基于 NDVI 作物生长过程线显示，该区域作物长势总体略低于平均水平。

在**西北玉米和大麦混种区**，与过去 15 年平均水平相比，光合有效辐射和气温分别偏高 3%和 0.8℃，降水则偏低 26%。潜在累积生物量偏低 7%。耕地种植比例处于平均水平，最佳植被状况指数相对较高，为 0.94。基于 NDVI 作物生长过程线显示，监测期作物长势基本与多年平均水平持平，而在 1 月中旬超过了 5 年最大值。

在**油菜种植区**，基于 NDVI 作物生长过程线显示，作物长势基本低于平均水平，仅于 1 月上旬及中旬略高于平均水平。本期降水较平均水平偏低 22%，气温偏高 0.1℃，而光合有效辐射偏高 9%。潜在累积生物量较平均水平偏低约 1%，而耕地种植比例处于平均水平，最佳植被状况指数为 0.9。

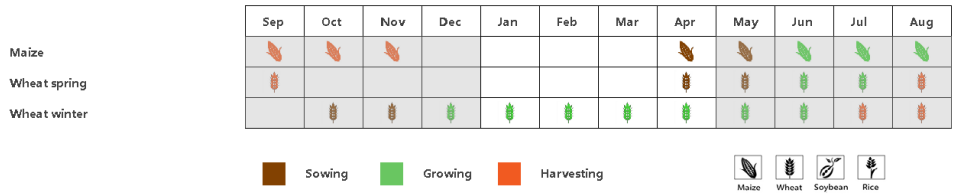
在**中部干旱区**，气温和光合有效辐射分别偏高 0.1℃和 7%，而该区域降水量偏低 31%。与过去 15 年平均水平相比，最佳植被状况指数为 0.9，潜在累积生物量偏低 3%。基于 NDVI 作物生长过程线显示，作物长势低于平均水平。

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低于平均水平的趋势。降水偏低 29%，而气温则与平均水平持平，光合有效辐射仅略偏高 3%。潜在累积生物量偏低 5%，耕地种植比例则偏低 1%。最佳植被状况指数为 0.79，表明作物状况略低于平均水平。

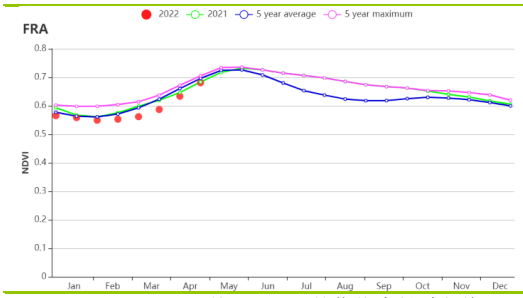
在**东部高原区**，基于 NDVI 作物生长过程线显示，作物长势总体呈现低于平均水平的趋势，仅于 4 月末接近平均水平。该地区降水偏低 36%，气温略偏高 0.1℃，光合有效辐射则偏高 10%。潜在累积生物量比过去 15 年平均水平偏低 8%。该地区最佳植被状况指数为 0.8，耕地种植比例处于平均水平。

地中海气候区的 NDVI 作物生长过程线总体低于平均水平。该地区最佳植被状况指数较低（0.74）。气温和光合有效辐射分别偏高 1.1℃及 6%，同时降水偏低 45%。与过 15 年平均水平相比，潜在累积生物量偏低 19%，而该区域耕地种植比例偏低 2%。综合因素表明，由于降水的极度亏缺，地中海气候区作物生长状况低于平均水平。

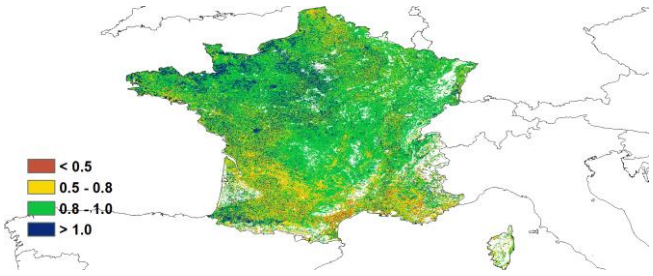
图 3.16 2022 年 1 月-4 月法国作物长势



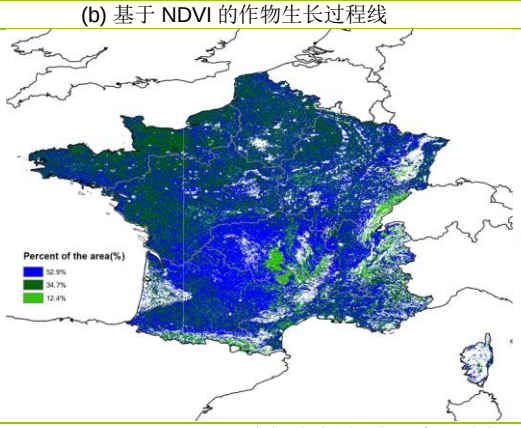
(a). 主要作物物候历



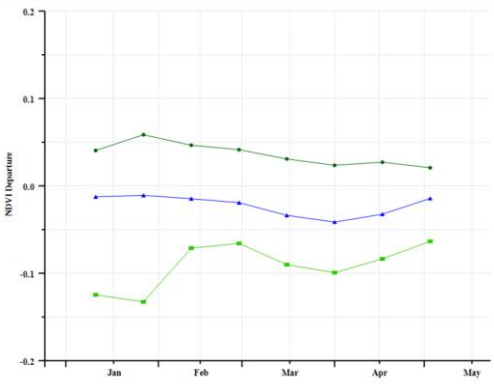
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



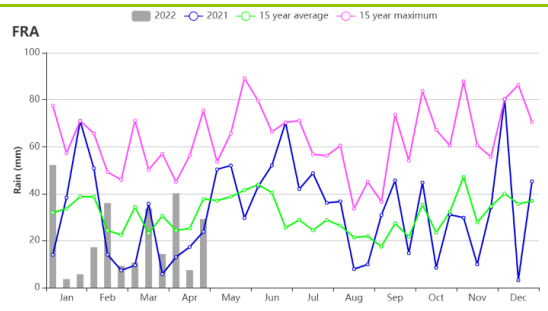
(c) 最佳植被状况指数



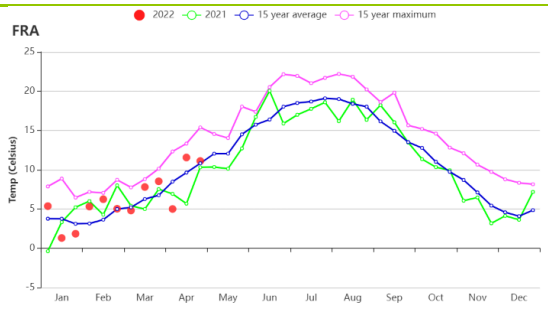
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



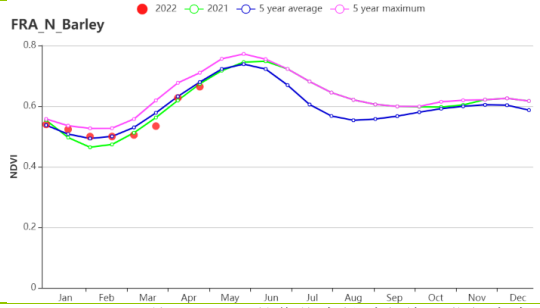
(e) NDVI 距平聚类过程线

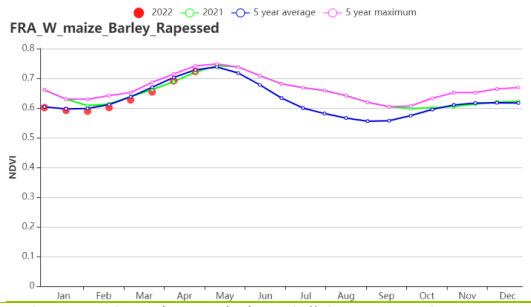


(f) 降水时间序列过程线

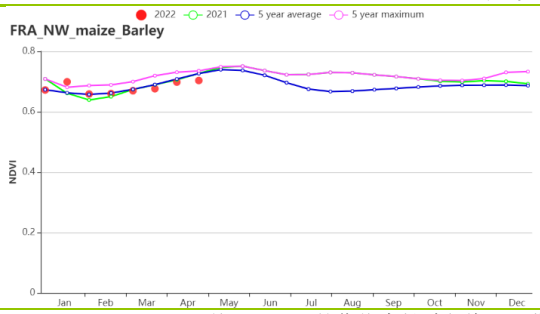


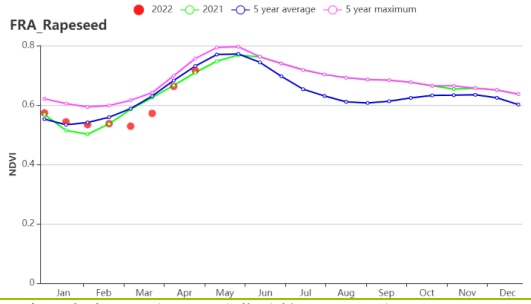
(g)温度时间序列过程线



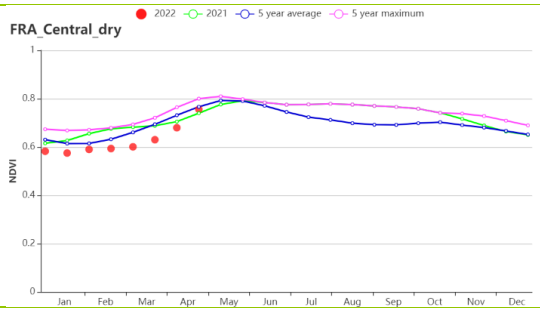


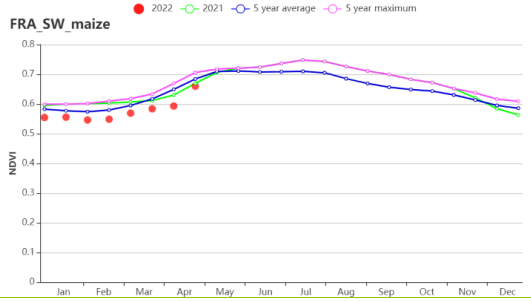
（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（北部大麦区（左）和西部玉米区、大麦和油菜籽区（右））



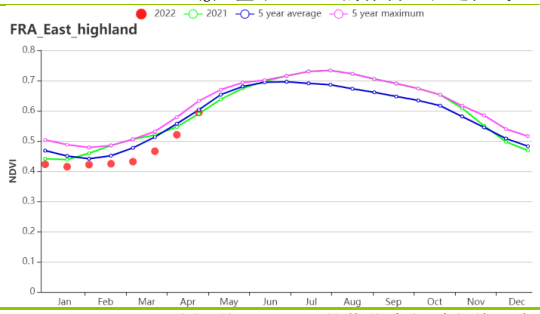


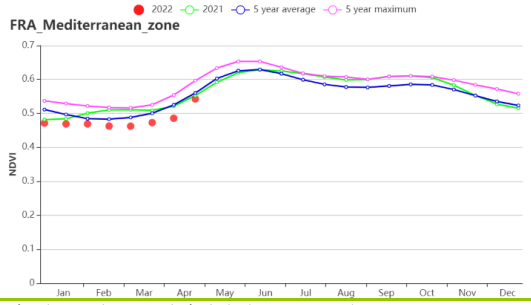
（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（西北玉米和大麦区（左）和油菜种植区（右））





（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 3.25 法国农业生态分区 2022 年 1 月-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/m2)	距平(%)	当前值 (gDM/m^2)	距平(%)
北部大麦区	234	-19	6.5	0.6	568	6	545	-5
西部玉米、大麦和油菜混种区	223	-30	7.6	0.5	609	3	548	-11
西北玉米和大麦混种区	242	-26	7.8	0.8	575	3	567	-7
油菜种植区	282	-22	4.9	0.1	621	9	540	-1
中部干旱区	254	-31	4.9	0.1	659	7	535	-3
西南玉米区	318	-29	6.5	0.0	671	3	577	-5
东部高原区	282	-36	3.5	0.1	735	10	444	-8
地中海气候区	197	-45	6.5	1.1	770	6	423	-19

表 3.26 法国农业生态分区 2022 年 1 月-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	100	0	0.88
西部玉米、大麦和油菜混种区	100	0	0.91
西北玉米和大麦混种区	100	0	0.94
油菜种植区	99	0	0.90
中部干旱区	100	0	0.90
西南玉米区	97	-1	0.79
东部高原区	87	0	0.80
地中海气候区	87	-2	0.74

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。英国耕地的灌溉比例仅为 2%，农业气象条件对几乎所有作物生长起着决定性作用。由作物长势图可以看出，NDVI 值在 1 月至 4 月均接近于平均水平。降水量较过去 15 年平均水平显著偏低（-21%），平均气温和光合有效辐射均高于过去 15 年平均水平，其中平均气温偏高 0.8℃，光合有效辐射偏高 7%。农业气候条件综合影响使得潜在累积生物量低于平均水平（-2%）。季度降水时间序列表明，监测期内降水量处于波动状态。在监测期的大部分时间内，平均气温高于或接近多年平均水平。

全国平均最佳植被状况指数为 0.94。 与近五年平均值相比，耕地种植比例（99%）保持不变。 NDVI 距平空间聚类图显示：（1）英国大部分耕地的作物生长状况处于平均水平；（2）6.2%的耕地区域作物生长状况在 2 月初有明显下降，主要分布在威尔士地区。这些下降很可能是卫星影像上的云覆盖或者积雪造成。总体而言，英国的小麦生长状况预计略低于平均水平，这主要是降水不足造成。

区域分析

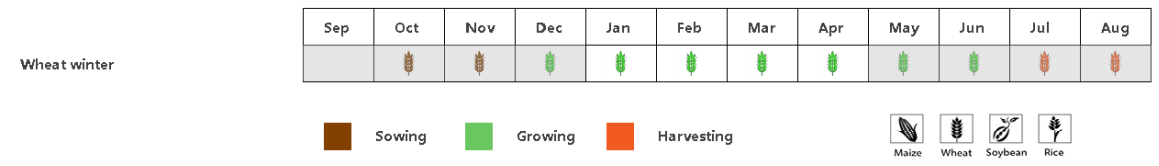
根据作物种植、气候和地形条件，将全国分为 3 个分区，包括中部稀疏作物区、北方大麦区和南方小麦大麦混合区。各区耕地种植比例均接近过去 5 年平均水平。

北部大麦地区的降水较平均水平偏低 15%，而平均气温和光合有效辐射显著高于平均水平，分别偏高 0.8℃和 6%。潜在累积生物量较平均水平偏高 5%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内 NDVI 接近平均水平。最佳植被状况指数为 0.94。总体上，预计该区域的小麦生长状况接近平均水平。

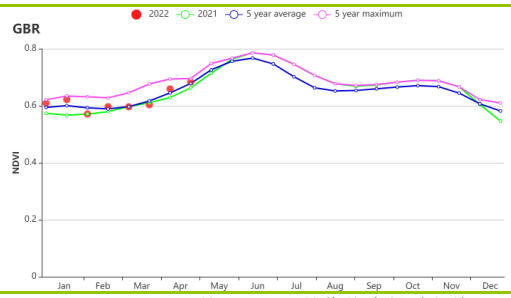
从产量上看，**中部稀疏作物区**是本国的主要农业区域之一。降水较平均水平偏低 22%，而平均气温和光合有效辐射显著高于平均水平，分别偏高 0.8℃和 8%。这使得潜在累积生物量较平均水平偏高 1%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，除 1 月外，监测期内 NDVI 接近平均水平。最佳植被状况指数为 0.95。总体上，预计该区域的小麦生长状况接近平均水平。

南方小麦大麦混合区遭受了严重的降水不足，降水较平均水平偏低 27%。平均气温和光合有效辐射情况与中部稀疏作物区相似，平均气温偏高 0.8℃，光合有效辐射偏高 7%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内 NDVI 接近平均水平。最佳植被状况指数为 0.94。总体上，预计该区域的小麦生长状况接近平均水平。

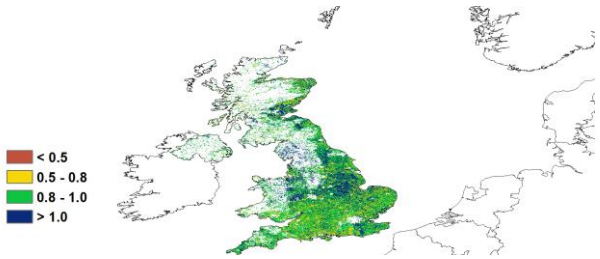
图 3.17 2022 年 1 月-4 月英国作物长势



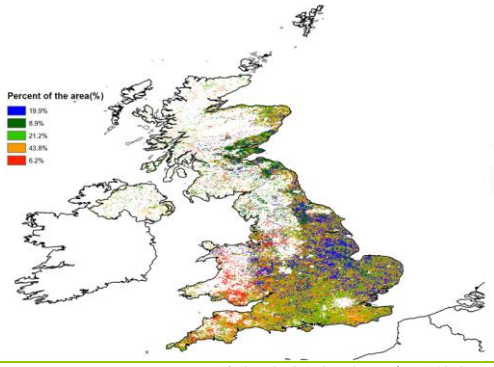
(a). 主要作物物候历



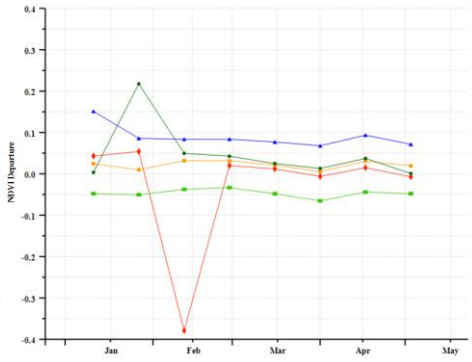
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



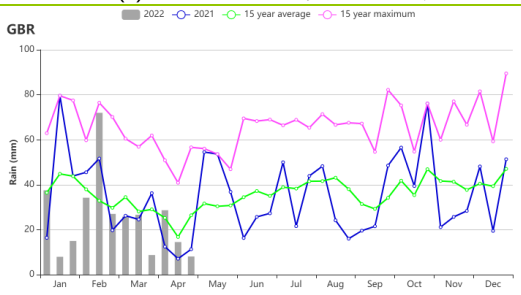
(c) 最佳植被状况指数



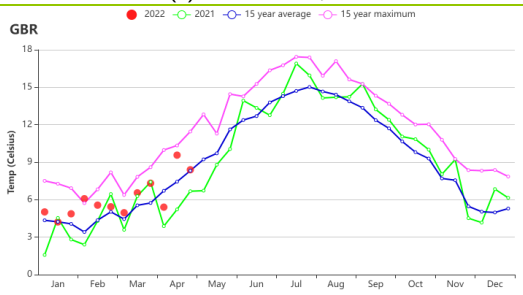
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



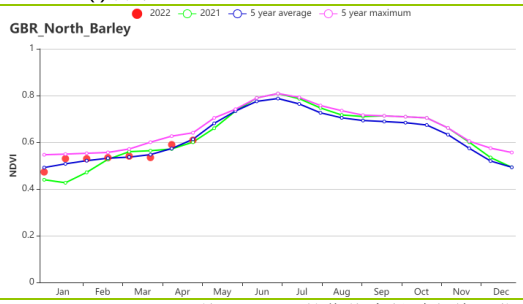
(e) NDVI 距平聚类过程线

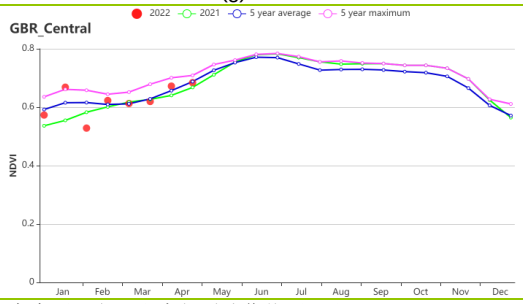


(f) 降水时间序列过程线

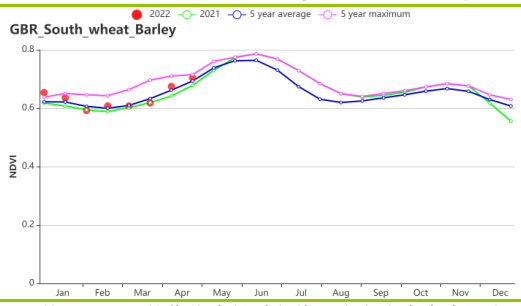


(g)温度时间序列过程线





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



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（南方小麦大麦混合区）

表 3.27 英国农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
北方大麦区	407	-15	5.2	0.8	404	6	536	5
中部稀疏作物区	311	-22	6.0	0.8	458	8	554	1
南方小麦大麦混合区	222	-27	6.7	0.8	508	7	519	-8
北方大麦区	407	-15	5.2	0.8	404	6	536	5

表 3.28 英国农业生态分区 2022 年 1 月-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	96	0	0.94
中部稀疏作物区	99	0	0.95
南方小麦大麦混合区	100	0	0.94
北方大麦区	96	0	0.94

[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 值在整个监测期间均低于平均水平。**匈牙利耕地的灌溉比例仅为 4%，农业气象条件对大部分作物生长起着决定性作用。**本监测期内总降水量与过去 15 年同期平均水平相比偏低 38%，平均气温偏低 0.4℃，光合有效辐射偏高 6%。降水量偏低主要是由于 1 月、2 月、3 月和 4 月中旬低于平均水平的降水，延缓了冬小麦的生长，导致累积潜在生物量偏低 21%。全国耕地种植比例为 90%，与过去 5 年同期平均水平相比偏低 6%。降水量于 4 月恢复到平均水平，此时的降水有助于农作物在监测期末端恢复到平均水平。如果在接下来的监测期内降水充足，预计冬小麦产量将介于低于平均水平与平均水平之间。

全国最佳植被状况指数为 0.83。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 16.6%的地区，NDVI 值从 1 月至 3 月中旬高于平均水平，在 3 月下旬低于平均水平，在 4 月高于平均水平，主要分布在匈牙利西部、中部和东部地区；约占全国耕地 20.8%的地区，NDVI 值从 1 月至 4 月中旬低于平均水平，在 4 月下旬高于平均水平，零星分布在匈牙利东部；约占全国耕地 62.5%的地区，NDVI 值低于平均水平，分散在整个匈牙利地区。

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，四个农业分区的耕地种植比例分别偏低 3%，7%，5%和 5%。

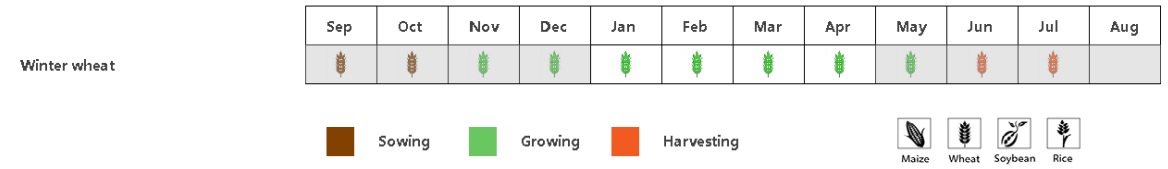
匈牙利中部是农作物生产的主要农业地区之一。该地区种植了大量的冬小麦。根据 NDVI 作物生长过程线，NDVI 值在整个监测期间低于平均水平。农气指标与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 49%，平均气温偏低 0.3℃，光合有效辐射偏高 7%。累积潜在生物量偏低 30%，主要是由于 1 月、2 月、3 月和 4 月中旬降水量低于平均水平，延缓了冬小麦的生长。最佳植被状况指数为 0.83。该地区农作物产量预计略低于平均水平。

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，NDVI 值在整个监测期间低于平均水平。农气指标与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 35%，平均气温偏低 0.6℃，光合有效辐射偏高 5%。累积潜在生物量偏低 21%，主要是由于 1 月、2 月、3 月和 4 月中旬降水量低于平均水平，延缓了冬小麦的生长。最佳植被状况指数为 0.84。该地区农作物产量预计低于平均水平。

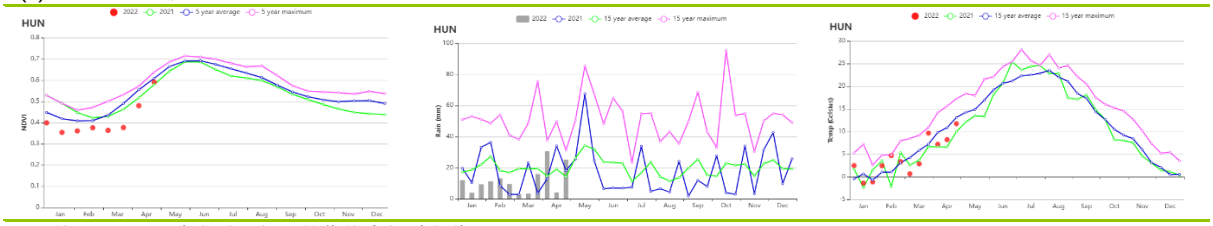
匈牙利北部是另一个重要的冬小麦地区。根据 NDVI 作物生长过程线，NDVI 值在整个监测期间低于平均水平。农气指标与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 44%，平均气温偏低 0.2℃，光合有效辐射偏高 5%。累积潜在生物量偏低 24%，主要是由于 1 月、2 月、3 月和 4 月中旬降水量低于平均水平，延缓了冬小麦的生长。最佳植被状况指数为 0.80。该地区农作物产量预计低于平均水平。

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，NDVI 值在整个监测期间低于平均水平。农气指标与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏低 39%，平均气温偏低 0.3℃，导致累积潜在生物量偏低 20%。最佳植被状况指数在 0.82。该地区农作物产量预计低于平均水平。

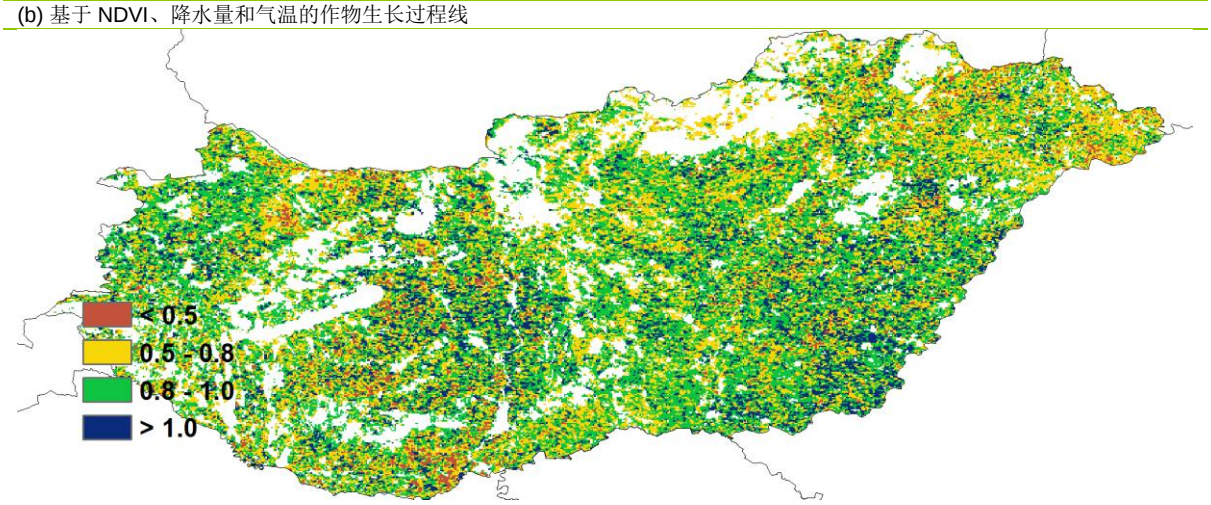
图 3.18 2022 年 1 月-4 月匈牙利作物长势



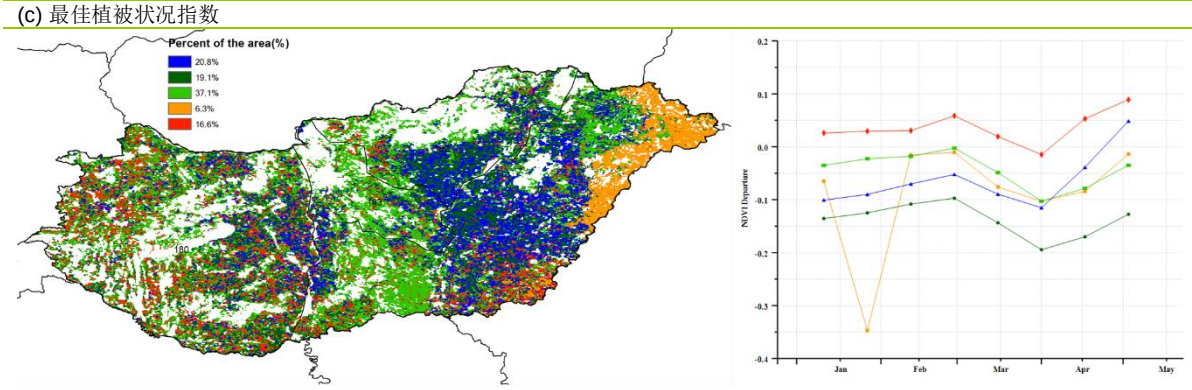
(a). 主要作物物候历



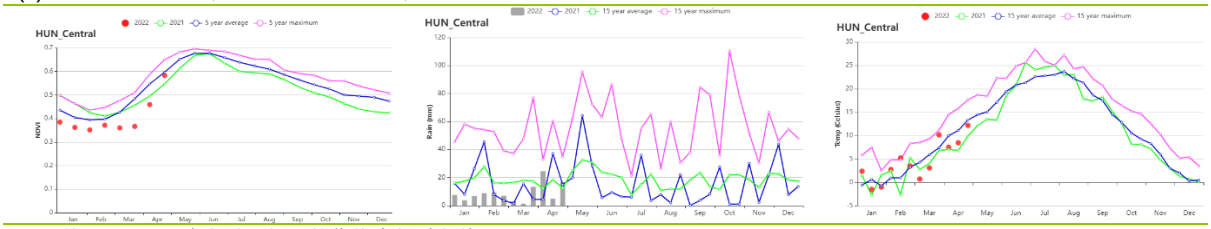
(b) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



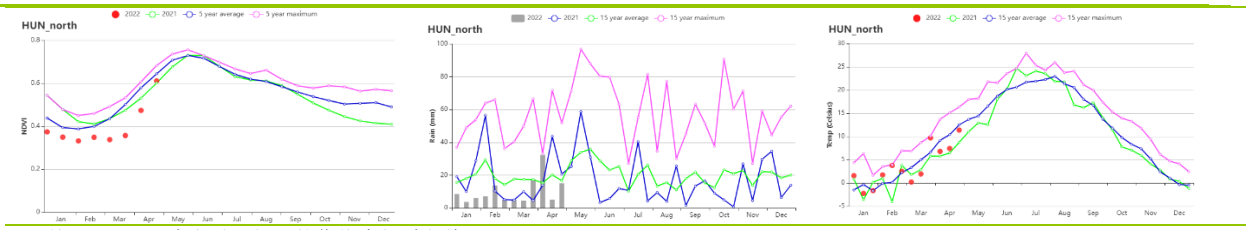
(c) 最佳植被状况指数



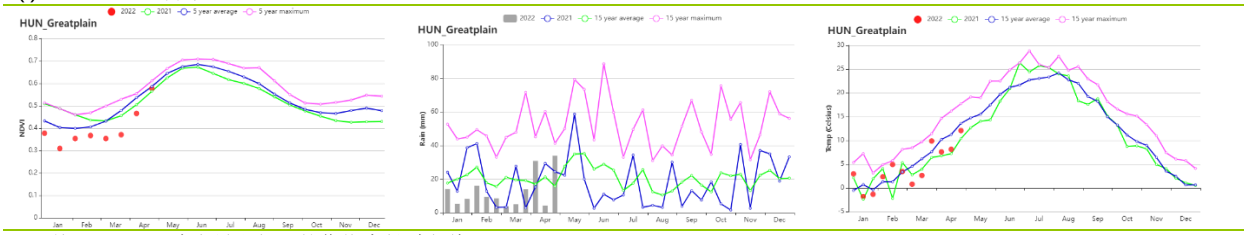
(d) NDVI 距平空间聚类图（左）及相应的类别过程曲线（右）



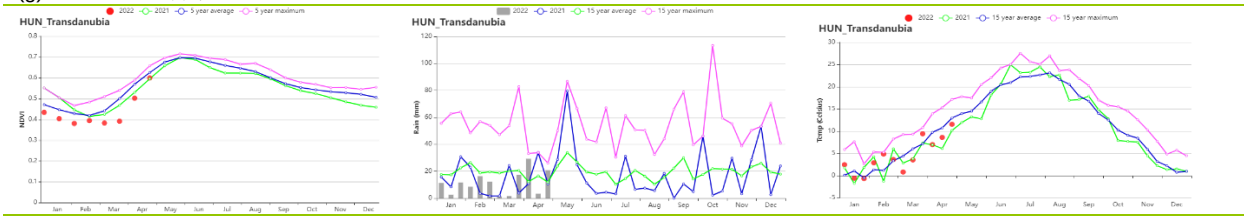
(e) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



(f) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



(g) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



(h) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线

表 3.29 匈牙利农业生态分区 2022 年 1 月-4 月（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/m2)	距平(%)	当前值(gDM/m²)	距平(%)
匈牙利中部	107	-49	4.5	-0.3	675	7	340	-30
匈牙利北部	123	-44	3.6	-0.2	634	5	360	-24
大平原地区	152	-35	4.3	-0.6	658	5	401	-21
外多瑙地区	136	-39	4.5	-0.3	701	8	397	-20

表 3.30 匈牙利农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
匈牙利中部	94	-3	0.83
匈牙利北部	94	-5	0.80
大平原地区	87	-7	0.84
外多瑙地区	91	-5	0.82

[IDN] 印度尼西亚

1 月至 4 月间，印度尼西亚主季水稻的收获工作已经完成，而爪哇和苏门答腊的雨季玉米 1 月至 2 月期间仍处于生长期，其收割工作于 3 月开始。

印度尼西亚耕地的灌溉比例为 14%，农业气象条件对大部分作物生长起着决定性作用。CropWatch 农气指标监测结果表明，降水量偏低 6%，低于 15 年平均水平，而光合有效辐射和平均气温分别增加了 5%和 0.2℃，均略高于平均水平，这促使潜在累积生物量增加了 1%。

NDVI 距平聚类图显示 56.7%的耕地中的作物长势在监测期内起初显著低于平均水平，但 2 月中旬之后又回升至平均水平。43.4%的耕地中的作物长势接近 5 年平均水平，主要分布在棉兰、万隆、爪哇岛、古邦、帝汶岛和安汶。考虑到印度尼西亚耕地种植比例接近 5 年平均水平（CALF 100%），且最佳植被状况指数为 0.95，预计印度尼西亚作物长势接近于或略高于平均水平。

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（90），加里曼丹和苏拉威西岛（91）和西巴布亚（93），其中前三个分区为作物主产区。爪哇岛是印度尼西亚的主要农业区。各农业生态区的编码分别显示在最佳植被状况指数和 NDVI 距平聚类图中。

爪哇岛的农气指标监测结果显示平均气温增加了 0.1℃、光合有效辐射增加了 7%，均高于平均水平，而累积降水量减少了 6%，低于过去 15 年平均水平，这使得潜在累积生物量接近平均水平，变化小于 1%。从 NDVI 生长过程线来看，1 月、3 月中旬和 4 月的作物长势接近于平均水平，但在其他时候低于平均水平。预计该区域的作物长势接近于平均水平。

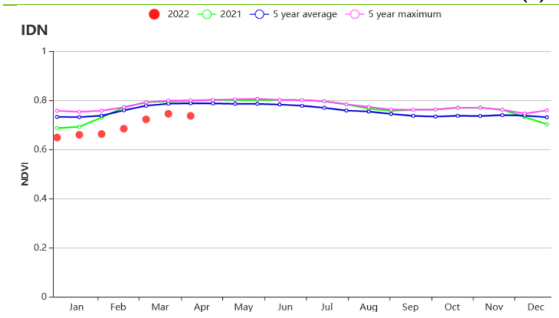
在**加里曼丹和苏拉威西**，累积降水量减少了 10%，低于过去 15 年平均水平，然而平均气温增加了 0.2℃、光合有效辐射增加了 6%，均高于平均水平，这使得潜在累积生物量增加了 1%。从 NDVI 生长过程线来看，作物长势低于近 5 年同期平均水平。该区域的作物长势预计接近或略高于平均水平。

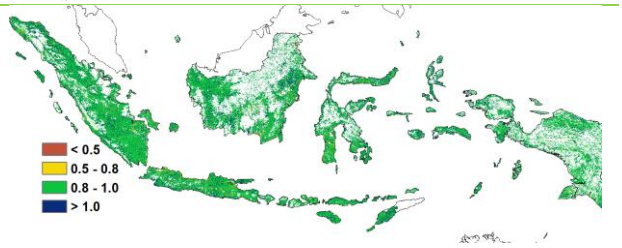
在**苏门答腊岛**，累积降水量减少了 3%，低于过去 15 年同期平均水平，而平均气温和光合有效辐射分别增加了 0.2℃和 5%，均高于平均水平，促使潜在累积生物量有 1%的增加。从 NDVI 生长过程线来看，作物长势在 3 月中旬接近于平均水平，但在其他时候低于平均水平。该区域的作物长势预计高于平均水平。

图 3.19 2022 年 1 月-4 月印度尼西亚作物长势



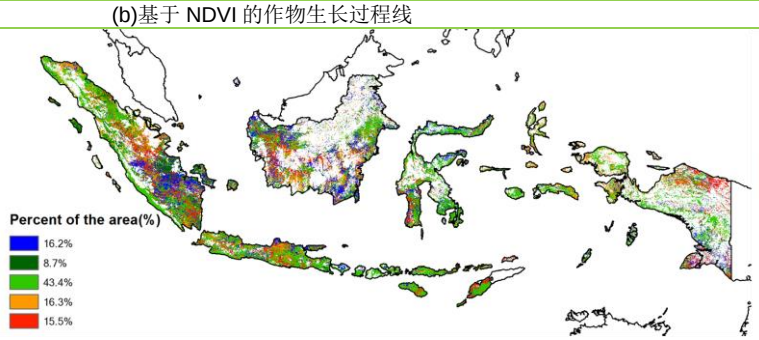
(a)主要作物物候历

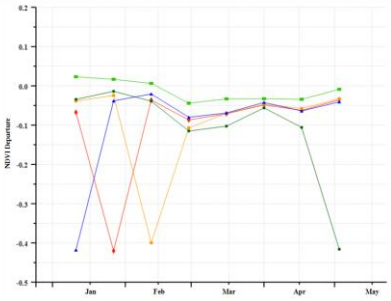




(b)基于 NDVI 的作物生长过程线

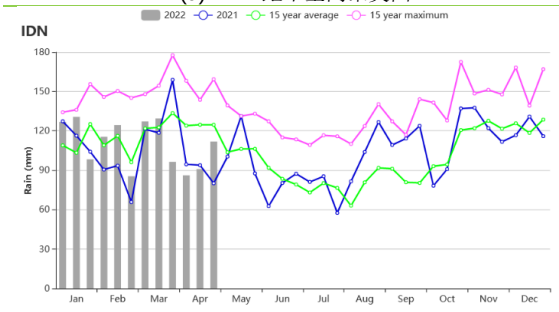
(c)最佳植被状况指数

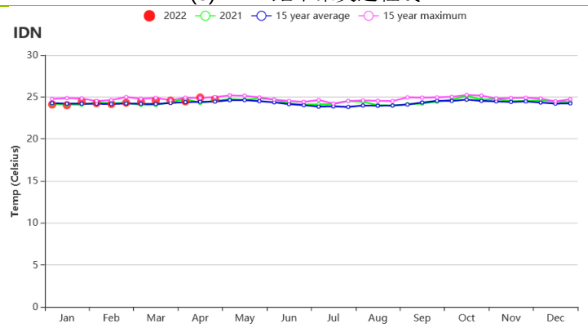




(d)NDVI 距平空间聚类图

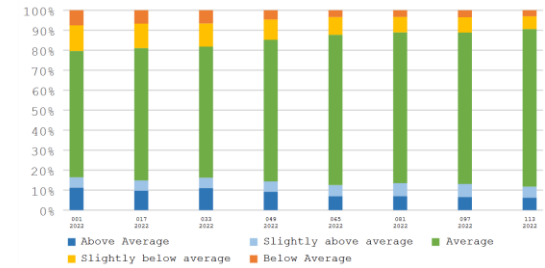
(e)NDVI 距平聚类过程线

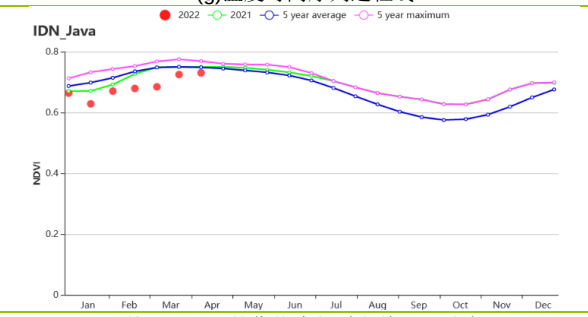




(f)降水时间序列过程线

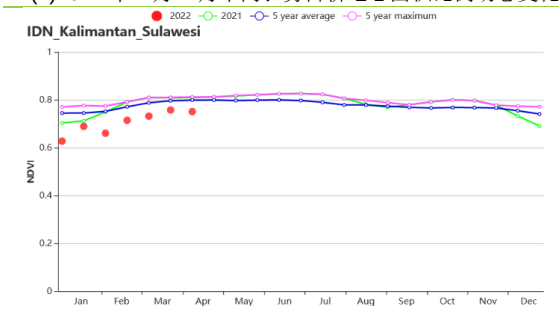
(g)温度时间序列过程线

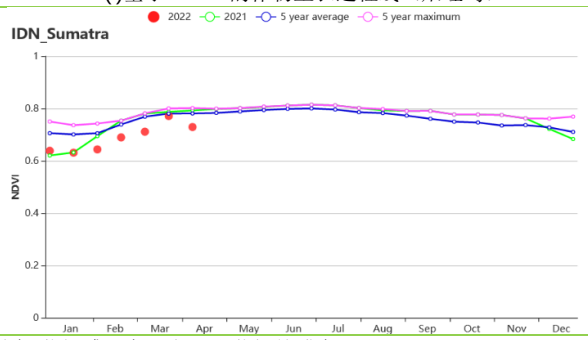




(h)2022 年 1 月-4 月不同长势占耕地总面积比例动态变化

(i)基于 NDVI 的作物生长过程线（爪哇岛）





(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线（加里曼丹岛-苏拉威西岛（左）和苏门答腊岛（右））

表 3.31 印度尼西亚农业生态分区 2022 年 1 月-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 (℃)	距平(℃)	当前值 (MJ/m^2)	距平(%)	当前值 (gDM/m^2)	距平(℃)
爪哇岛	1249	-6	25.1	0.1	1281	7	1470	0
加里曼丹岛和苏拉威西岛	1196	-10	24.7	0.2	1197	6	1495	1
苏门答腊岛	1285	-3	24.5	0.2	1181	5	1482	1
西巴布亚	1637	-4	23.6	0.1	1051	5	1443	2

表 3.32 印度尼西亚农业生态分区 2022 年 1 月-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	0.95
加里曼丹岛和苏拉威西岛	100	0	0.96
苏门答腊岛	100	0	0.95
西巴布亚	100	0	0.96

[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，作物长势总体上接近或高于近 5 年平均水平。

印度耕地的灌溉比例为 50%，农业气象条件对将近一半的作物的生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。农气指标显示，全国范围内，与过去 15 年同期平均水平相比，平均气温和光合有效辐射接近平均水平，而降水量低于平均水平，偏低 26%。由于降水量的偏低，潜在生物量偏低 1%。最佳植被状况指数值达到 0.93。从空间分布图来看，只有西北部地区的数值低于 0.80，印度大部分地区的最佳植被状况指数均较高。因此，最佳植被状况指数的空间模式与 NDVI 的空间模式基本一致。南部和东北部地区的作物长势高于平均水平，而西北部地区的作物长势则略低于平均水平。NDVI 距平聚类图显示，在 3 月之前，中部和南部有 81.7%的地区作物长势高于平均水平。旁遮普邦和哈里亚纳邦是重要的小麦生产州，从 3 月中旬开始，日最高温度超过 35℃，当时小麦仍处于灌浆期。这导致这两个州的谷物干瘪的比例很高，产量下降。在热浪开始时，其他小麦生产州的小麦已经基本收割完毕。与近 5 年同期平均相比，耕地种植比例偏高了 18%。在全国范围内，作物长势接近平均水平。

区域分析

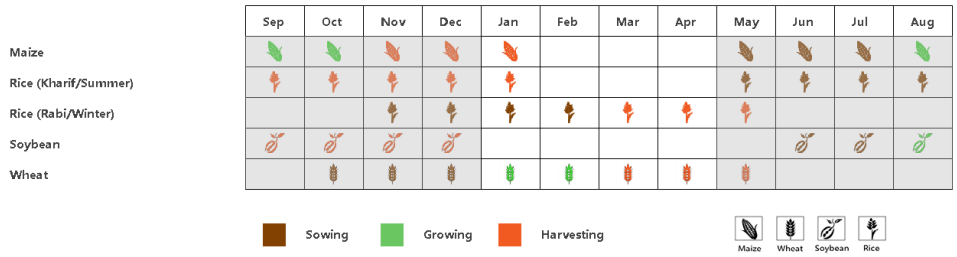
根据作物种植制度、气候区及地形条件，将印度划分为 8 个农业生态分区，分别为德干高原区(94)、东部沿海地区(95)、恒河平原区(96)、阿萨姆邦和东北地区(97)、拉贾斯坦邦和古吉拉特邦农业区(98)、西部沿海地区(99)、西北部干旱地区(100)和西部喜马拉雅地区(101)。

德干高原区、东部沿海地区、恒河平原区和西部喜马拉雅地区这 4 个农业生态区的农气指标趋势相似。与过去 15 年同期平均水平相比，降水量显著偏低，特别是在德干高原地区，偏低 69%。平均气温和光合有效辐射略高于平均水平，而潜在生物量低于平均水平。四个地区的耕地种植比例趋势相同，均高于平均水平。基于 NDVI 作物生长过程线图显示，这四个地区的作物长势接近或高于近 5 年平均水平，直到 3 月中旬才开始急剧下降。总体上，作物长势接近平均水平。

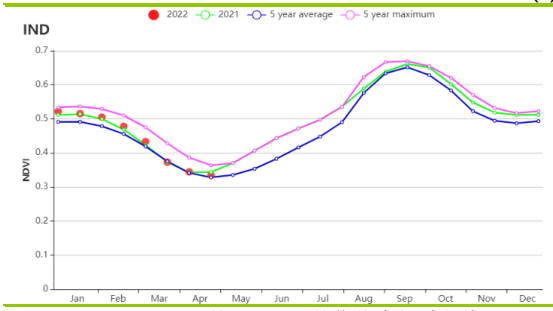
拉贾斯坦邦和古吉拉特邦农业区和西北部干旱区的这 2 个农业生态区的农气指标趋势相似。与过去 15 年同期平均水平相比，拉贾斯坦邦和古吉拉特邦的农业区的降水量显著偏高了 57%，西北部干旱地区大幅偏高了 88%，平均气温略高于平均水平，两个地区的光合有效辐射接近平均水平。受益于充沛的降水，潜在生物量显著增加。两个地区耕地种植比例均偏高。最佳植被状况指数均高于 0.85。NDVI 作物生长过程线图显示，两个地区的作物长势普遍接近和高于近 5 年平均水平。总体上，作物长势处于平均水平。

阿萨姆邦和东北地区以及西部沿海地区这 2 个农业生态区的农气指标趋势相似。与过去 15 年同期平均水平相比，阿萨姆和东北地区的降水量偏低了 21%，西部沿海地区偏低了 42%。平均气温和光合有效辐射均接近平均水平。由于降水量不足，潜在生物量低于平均水平。两个地区耕地种植比例均高于平均水平，最佳植被状况指数均高于 0.94。NDVI 作物生长过程线图显示，两个地区的作物长势普遍接近和高于近 5 年平均水平。总体上，作物长势处于平均水平。

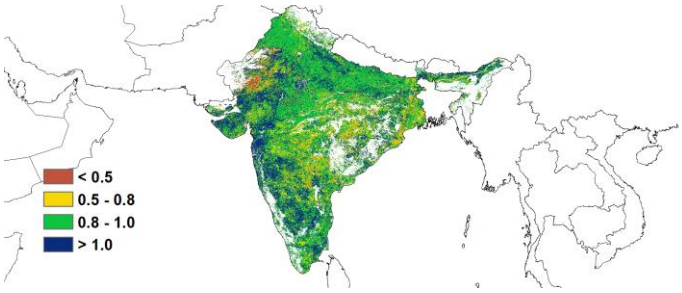
图 3.20 2022 年 1 月-4 月印度作物长势



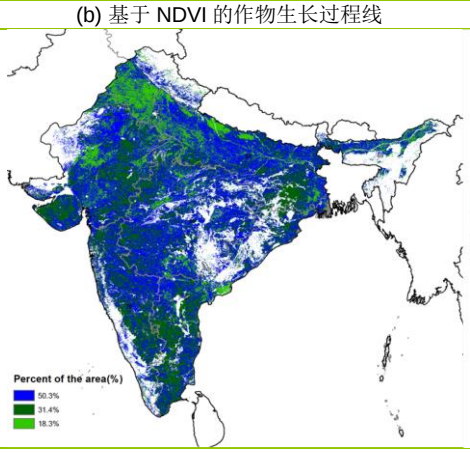
(a). 主要作物物候历



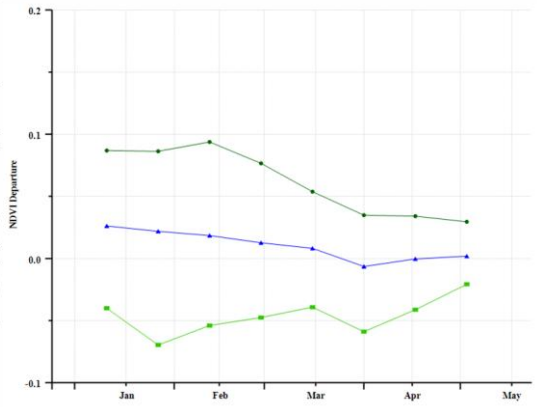
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



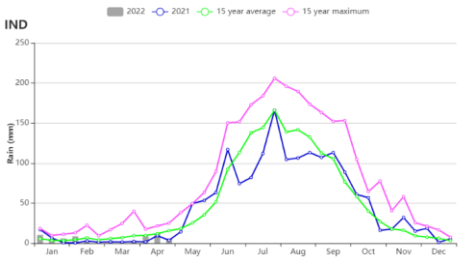
(c) 最佳植被状况指数



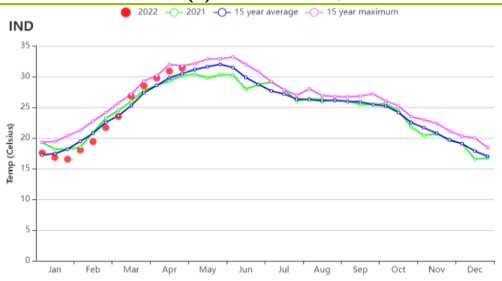
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



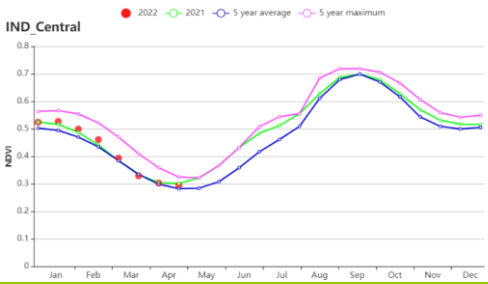
(e) NDVI 距平聚类过程线

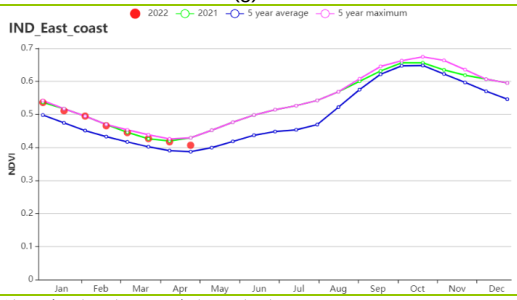


(f) 降水时间序列过程线

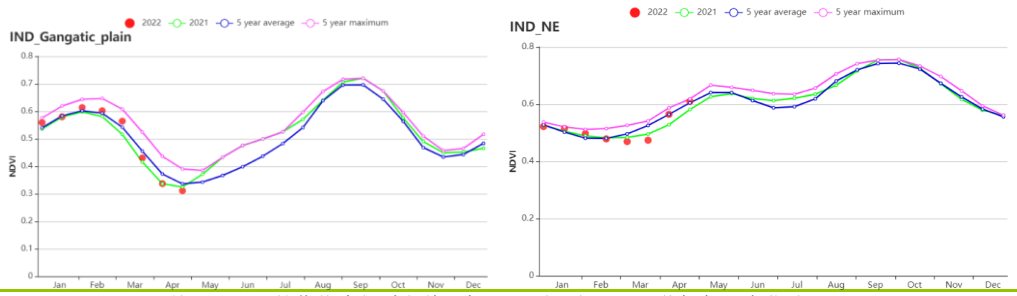


(g)温度时间序列过程线

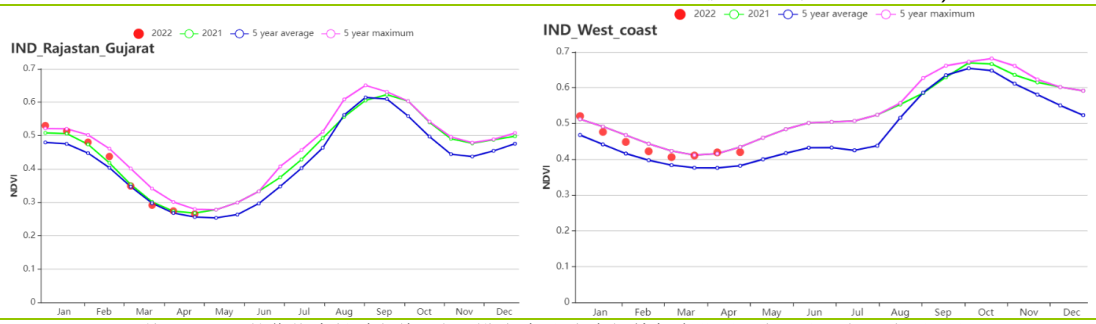




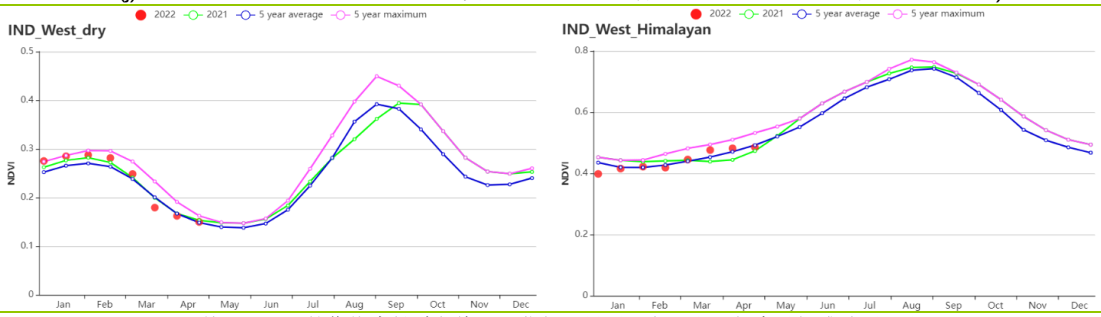
（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（德干高原（左）和东部沿海地区（右））



（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 3.33 印度农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
德干高原	7	-69	25.0	0.0	1307	3	443	-4
东部沿海地区	49	-40	25.6	-0.1	1321	2	539	-4
恒河平原	53	-11	22.1	0.0	1195	2	453	-3
阿萨姆邦和东北地区	259	-21	17.7	-0.5	1090	-1	609	-6
拉贾斯坦邦和古吉拉特邦农业区	17	57	25.1	0.4	1271	0	459	11
西部沿海地区	49	-42	26.1	0.0	1340	0	525	-5
西北部干旱地区	28	88	24.4	1.1	1223	0	457	14
西部喜马拉雅地区	236	-33	10.8	1.3	1099	5	444	-1

表 3.34 印度农业生态分区 2022 年 1 月-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	82	19	0.88
东部沿海地区	88	23	0.92

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
恒河平原	93	6	0.93
阿萨姆邦和东北地区	93	1	0.94
拉贾斯坦邦和古吉拉特邦农业区	76	27	0.97
西部沿海地区	80	44	0.99
西北部干旱地区	21	39	0.85

[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。伊朗耕地的灌溉比例为 70%，降水不是灌溉地的主要影响因子。全国范围内，累计降水量显著低于平均水平（-25%），而平均气温（+1.0℃）和光合有效辐射（+2%）均高于平均水平，潜在生物量偏低 13%。全国平均最佳植被状况指数（VCIx）值为 0.60，耕地种植比例（CALF）与最近 5 年的平均水平相比下降了 24%。

根据 NDVI 距平空间聚类图，在整个监测期间，约有 12.7%耕地（以深绿色标识）的作物生长状况优于平均水平，主要集中在西部和北部地区的胡齐斯坦、加兹温、阿尔博尔茨、戈莱斯坦、马赞达兰和哈马丹等省份；而在整个监测期内约有 12.6%耕地（以浅绿色标识）的作物生长状况劣于平均水平，主要集中在西部和西北部地区阿雷德比勒、伊拉姆和洛雷斯坦的一些区域。约 38.0%的耕地（以红色标识）显示出接近平均水平的作物生长状况。其余地区的耕地（以蓝色和橙色标识）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。1 月下旬较低的 NDVI 值，很可能是由于云或雪导致的。

总体而言，由于降水量低于平均水平，冬季作物的生长状况并不理想。

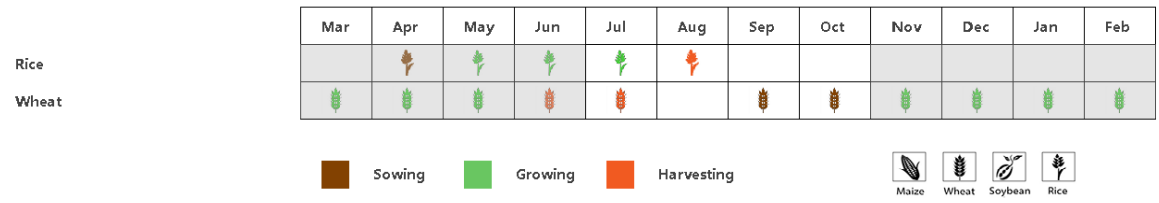
区域分析

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**和**干旱红海沿海低地和平原区域**。

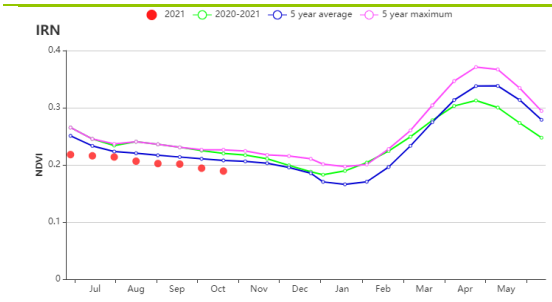
在**西部和北部半干旱至亚热带丘陵区域**，基于 NDVI 的作物生长过程线与全国的变化模式类似。累计降水量为 183 毫米（比平均水平低 24%），而平均气温（+0.9℃）和光合有效辐射（+2%）均高于平均水平。降水量偏低的影响超过了光合有效辐射和平均气温偏高的影响，使得潜在生物量偏低 13%。CALF 下降了 26%，全区平均 VCIx 值（0.63）表明冬小麦不利的生长状况。

整个监测期内，**干旱红海沿海低地和平原区域**的作物生长状况劣于近 5 年的平均水平。该地区降水量同样不足（偏低 29%），但日照较多（光合有效辐射偏高 2%）。平均气温偏高于平均水平（+1.2℃）。潜在生物量偏低了 11%。与近 5 年平均水平相比，CALF 偏低了 11%，全区平均 VCIx 值（0.54）也相当低，表明该地区冬季作物的产量前景不佳。

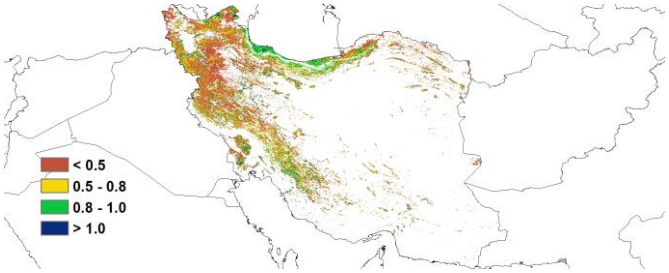
图 3.21 2022 年 1 月-4 月伊朗作物长势



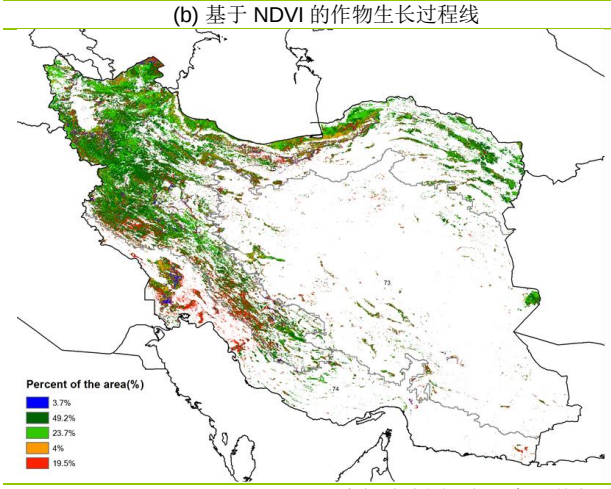
(a). 主要作物物候历



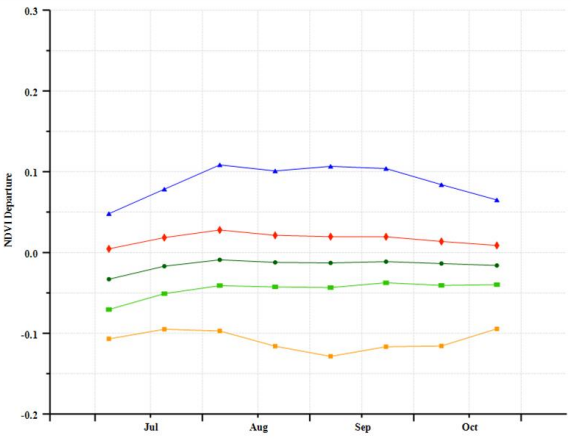
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



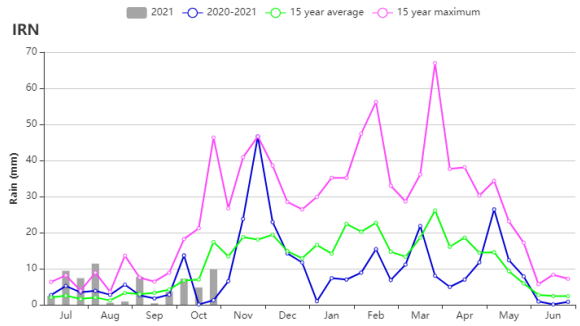
(c) 最佳植被状况指数



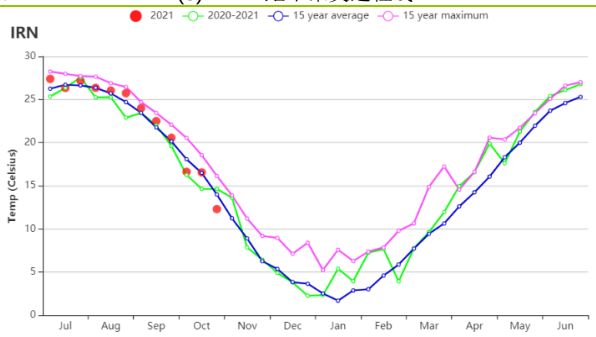
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



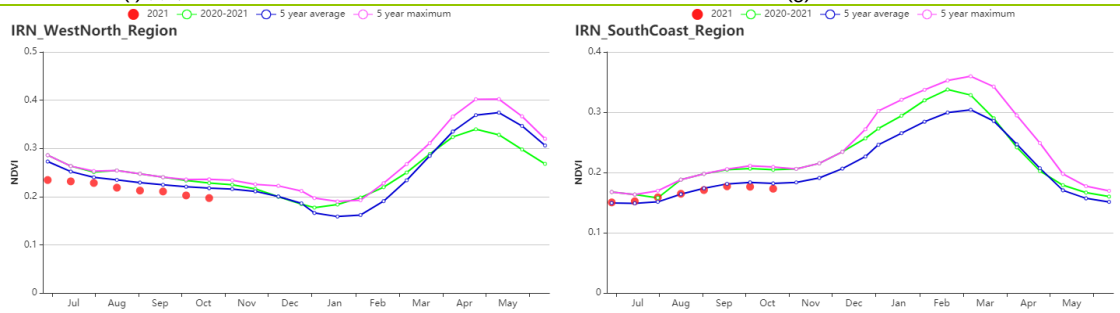
(e) NDVI 距平聚类过程线



(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（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 3.35 伊朗农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
西部和北部半干旱至亚热带丘陵区域	183	-24	6.8	0.9	991	2	407	-13

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(%)
干旱红海沿海低地和平原区域	106	-29	18.5	1.2	1084	2	458	-11

表 3.36 伊朗农业生态分区 2022 年 1 月-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	20	-26	0.63
干旱红海沿海低地和平原区域	26	-11	0.54

[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。根据农业气候指标，3 月至 4 月意大利的作物状况低于 5 年平均水平。

意大利耕地的灌溉比例为 40%，农业气象条件对一半以上的作物生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。这一时期的降水量明显显低于 15 年平均水平（RAIN -50%），平均气温略低于平均水平（TEMP -0.2℃），光合有效辐射高于平均水平 8%。降水量减少主要是 1 月中旬至 4 月下旬的降水量偏低导致的，这减缓了冬小麦的返青速度。降水量明显减少，导致潜在累积生物量与近 15 年平均水平相比下降了 22%。 但国家层面的耕地种植比例为 95%，接近于平均水平（-1%）。 而最佳植被状况指数接近于正常值（0.81）。除了意大利北部和南部的少数地区（皮埃蒙特、伦巴第、特伦蒂诺-阿迪杰、威尼托和巴西利卡塔），大部分耕地的最佳植被状况指数高于 0.80（绿色和蓝色区域）。

NDVI 空间聚类曲线显示，1 月和 2 月有 42.9% 的耕地（红色和橙色）NDVI 高于平均水平，这些区域主要位于阿布鲁佐、卡拉布里亚和巴西利卡塔。 33.9%的耕地（浅绿色和深绿色）略低于平均水平，散布在皮埃蒙特、西西里、阿普利亚、坎帕尼亚和伦巴第地区。 这一地区是意大利冬小麦的主要分布区（波河谷和东南部地区的一部分），低于平均水平的 NDVI 表明冬小麦的生长条件是不利的。对于其余 12%的耕地（深绿色），NDVI 在整个 1-4 月仍低于平均水平。根据 NDVI 聚类图，在大约 26.2%（浅绿色）的耕地上，NDVI 在 1 月和 2 月接近平均水平，然后在 3 月和 4 月低于平均水平。总体而言，冬小麦的前景低于正常水平。

区域分析

根据种植系统、气候区和地形条件，意大利可以区分出四个区域。这四个地区是意大利东部地区、波河平原、岛屿与意大利西部地区。

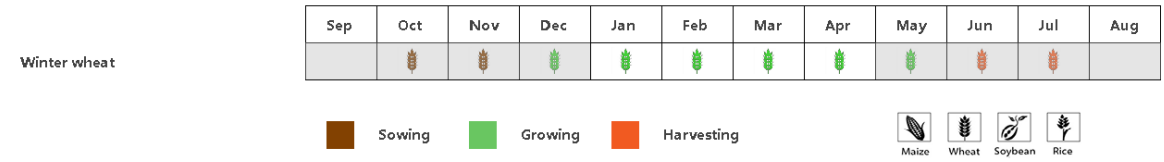
意大利东部地区（主要在普利亚、马尔凯和阿布鲁齐）的降水量显著低于平均水平（RAIN -46%），平均气温略低（-1%），光合有效辐射高于 15 年平均（9%）。潜在累积生物量低于平均水平（BIOMSS -22%），最佳植被状况指数为 0.83。根据 NDVI 作物生长过程线显示，NDVI 在过去五年中略低于平均水平。

波河平原（主要在皮埃蒙特、伦巴第和威尼托）的作物状况受到低降水量（RAIN -50%）、平均气温（TEMP +0.3℃）和光合有效辐射偏高（RADPAR +10%）的影响。 潜在生物量低于低于 15 年平均水平的 12%。最佳植被状况指数达到 0.78，是意大利四个农业生态分区中最低的。NDVI 作物生长过程线表明，作物生长状况低于平均水平。波河平原是意大利主要的小麦产区， 潜在生物量以及最佳植被状况指数的明显偏低表明该监测期内小麦状况不佳。

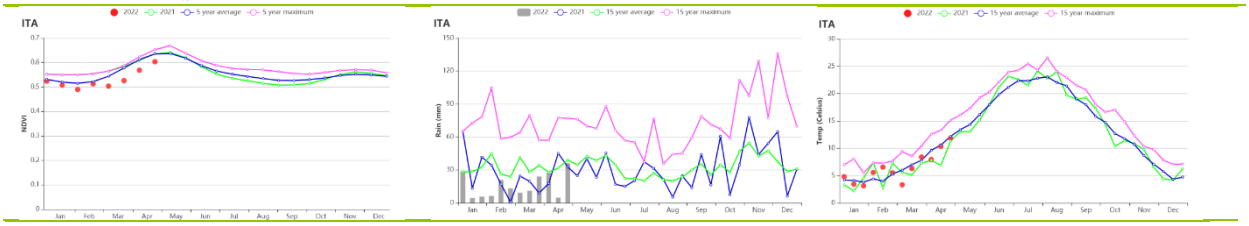
岛屿地区的降水量（RAIN -54%）和温度（TEMP -0.6℃）低于平均水平，光合有效辐射略高于平均水平（+2%）。与 15 年平均相比， 潜在生物量下降了 35%。最佳植被状况指数只有 0.79。耕地种植比例为 100%，是四个农业生态分区中最高的。 3 月份的 NDVI 非常接近 5 年平均。总体而言，该地区的作物产量接近平均水平。

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 52%，光合有效辐射偏高 10%，平均气温略有减小（-0.3℃）。最佳植被状况指数为 0.83。严重的降水不足导致该地区的潜在生物量下降了 21%，NDVI 也低于平均水平。CropWatch 预计产量将低于平均水平。

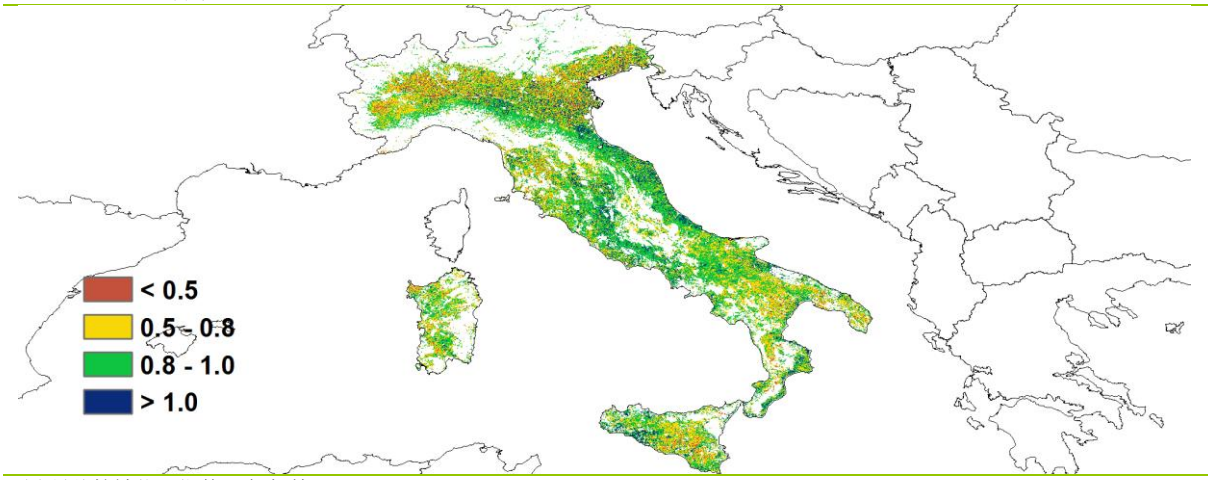
图 3.22 2022 年 1 月-4 月意大利作物长势



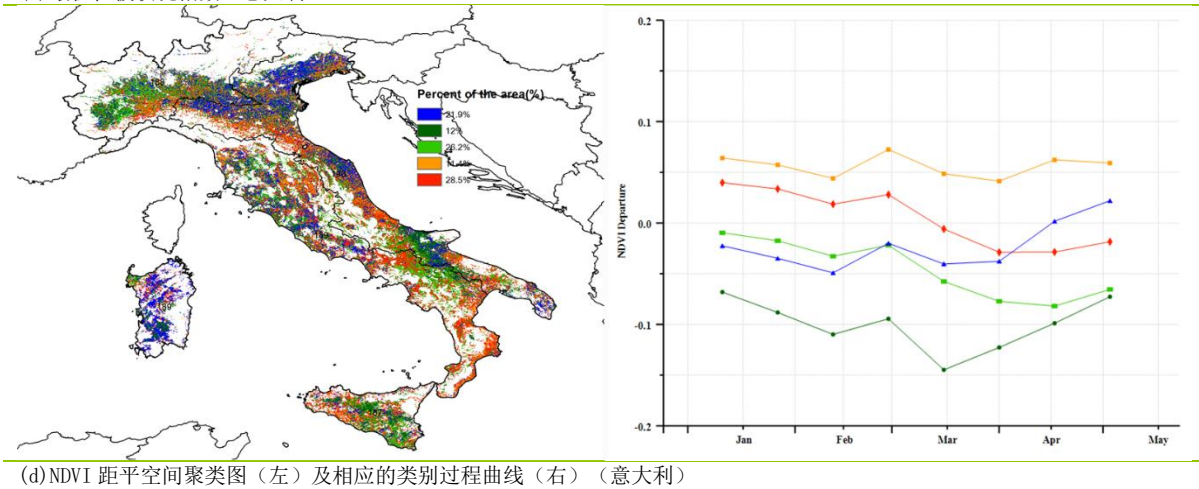
(a). 主要作物物候历



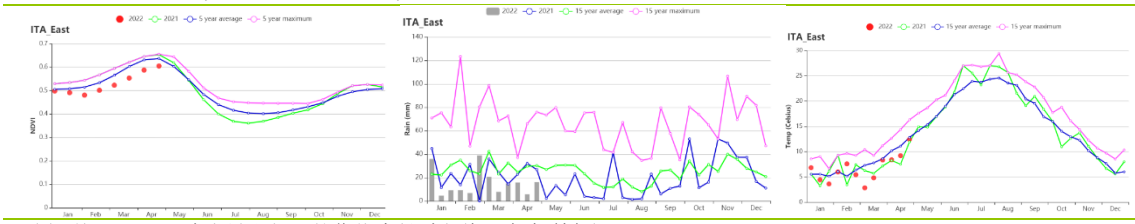
(b) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线



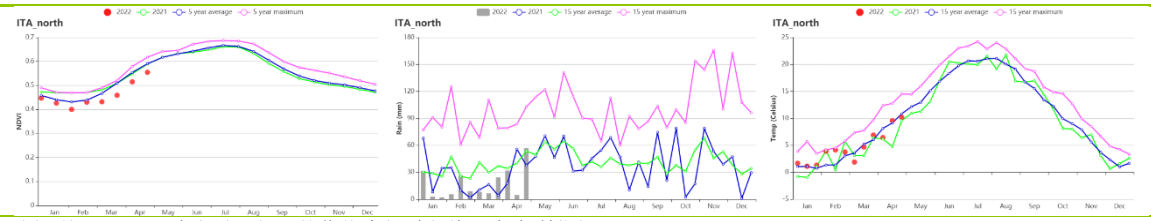
(c)最佳植被状况指数（意大利）



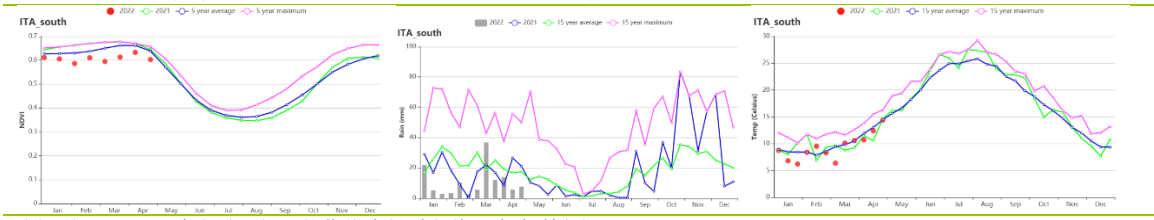
(d)NDVI 距平空间聚类图（左）及相应的类别过程曲线（右）（意大利）



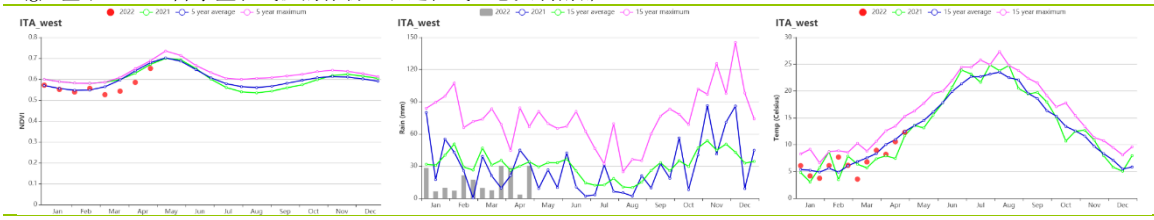
(e) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线（意大利东部）



(f) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线（意大利北部）



(g) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线（意大利南部）



(h) 基于 NDVI、降水量和气温的作物生长过程线（意大利西部）

表 3.37 意大利农业生态分区 2022 年 1 月- 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/m2)	距平(%)	当前值(gDM/m²)	距平(%)
意大利东部	185	-46	6.7	-1.0	817	9	471	-22
意大利北部	210	-50	4.6	0.3	741	10	424	-12
意大利南部	128	-54	9.4	-0.6	868	2	397	-35
意大利西部	200	-52	7	-0.3	801	10	497	-21

表 3.38 意大利农业生态分区 2022 年 1 月- 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	99	0	0.83
意大利北部	87	-3	0.78
意大利南部	100	0	0.79
意大利西部	99	0	0.83

[KAZ] 哈萨克斯坦

当前通报期哈萨克斯坦大部分地区没有作物种植，仅在南部地区有少量冬季作物种植。哈萨克斯坦耕地的灌溉比例仅为 3%，农业气象条件对作物生长起着重要作用。与过去 15 年平均水平相比，累积降水量偏高 6%，而光合有效辐射偏低 6%。虽然平均气温偏高 2℃，但是监测期平均温度低于 0℃。旬降水在 1 月下旬、二月上旬和下旬、以及四月均低于 15 年同期平均值。除了三月中下旬，整个监测季旬平均气温都高于多年平均值，且平均气温在 4 月上旬回升 0℃以上。有利的农业气象条件使得潜在生物量偏高 14%。NDVI 过程线监测结果显示，受到温度下降到零度以下的影响，整个国家平均 NDVI 值从 1 月至 3 月均低于 0.1，而由于温度回升 4 月 NDVI 增加到 0.2 以上。

自 11 月至 3 月持续高于平均水平的降水，将有利于 5 月春小麦的播种。

区域分析

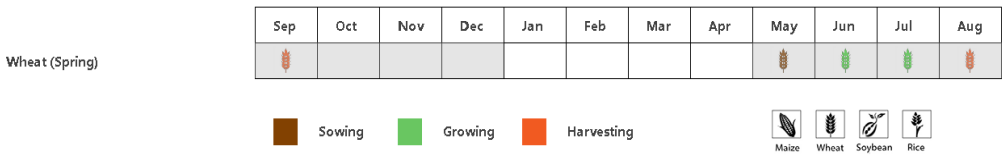
基于耕作制度、气候分区以及地形条件综合判断，哈萨克斯坦可细分为四个子区域，其中有三个分区是农作物的主要种植区，分别是北部地区（112）、东部高原与东南部地区（111）和南部地区（110）。

在**北部地区**，监测期累积降水接近平均水平，平均气温较多年平均值偏高 2.8℃，而光合有效辐射偏低 8%。温暖湿润的天气条件使得潜在生物量偏高 16%。

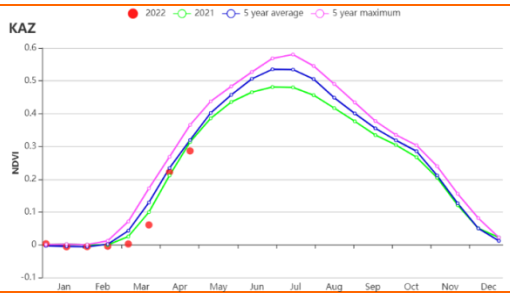
在**东部高原和东南地区**，监测期累积降水和平均气温较多年平均值分别偏高 3%和 1.3℃。光合有效辐射接近平均水平。有利的天气条件导致该区域潜在生物量较平均水平略偏高 7%。该区 CALF（30%）是三个区域中最高的，说明该区域存在一定量的农作活动。NDVI 过程线结果表明 NDVI 在 4 月低于平均水平，但接近于去年同期。

在**南部地区**，监测期降水距平在三个分区中最高，达到 22%。平均气温较多年平均值偏高 2.3℃，而光合有效辐射偏低 9%。农气指标综合作用使得潜在生物量偏高 17%。

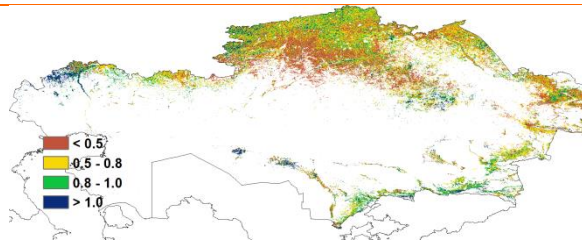
图 3.23 2022 年 1 月-4 月哈萨克斯坦作物长势



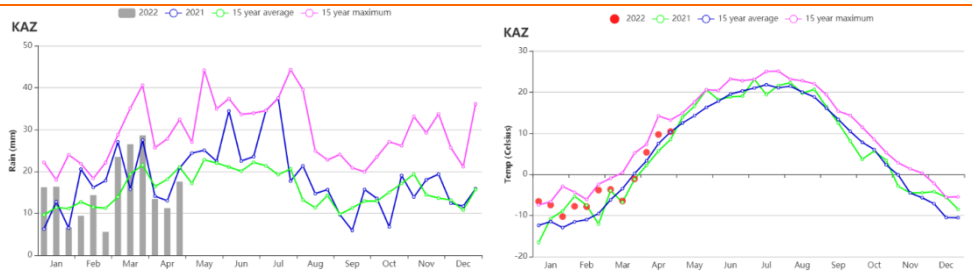
主要作物物候历



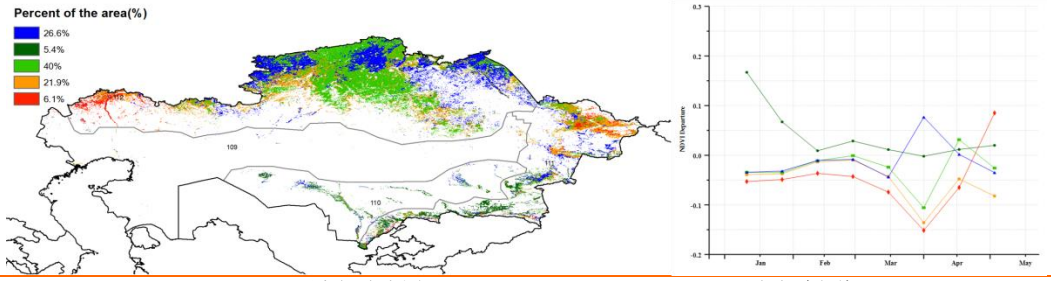
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



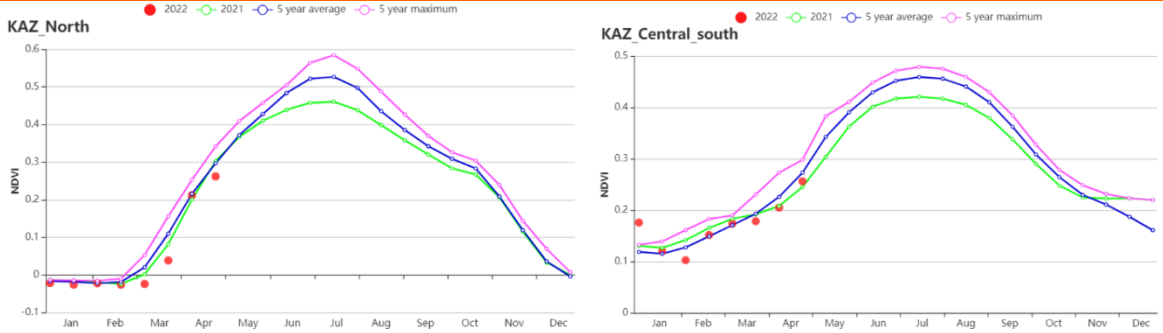
(c) 最佳植被状况指数



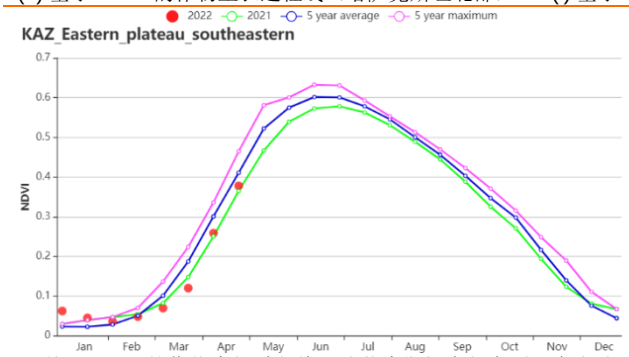
(d)降水时间过程线　　(e)温度时间过程线



(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（哈萨克斯坦北部）　(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线（哈萨克斯坦南部）



(j) 基于 NDVI 的作物生长过程线（哈萨克斯坦东部高原和东南地区）

表 3.39 哈萨克斯坦农业生态分区 2022 年 1 月- 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/m2)	距平(%)	当前值(gDM/m2)	距平(%)
北部地区	158	1	-3.4	2.8	537	-8	310	16
东部高原和东南部地区	262	10	-1.8	1.3	1453	-1	326	7
南部地区	205	22	5.0	2.3	694	-9	448	17

表 3.40 哈萨克斯坦农业生态分区 2022 年 1 月- 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	-42	0.64
东部高原和东南部地区	30	-22	0.69
南部地区	8	3	0.93

[KEN] 肯尼亚

肯尼亚有两个雨季。长雨季从 3 月持续到 9 月，短雨季从 10 月持续到 12 月。玉米可以在长雨季和短雨季种植，而小麦只在长雨季种植。在 2022 年 1 月至 4 月的监测期内，短雨季的玉米已经收割完毕，长雨季的玉米开始播种，而小麦的种植将在 5 月才开始。

肯尼亚耕地的灌溉比例为 11%，农业气象条件对作物生长起着重要作用。在全国范围内，降水量为 204 毫米，比平均水平低 55%。四个农业生态分区的降雨量都较低。平均气温略微升高（TEMP +0.6℃），光合有效辐射略高于 15YA（+5%）。由于降水量不足，潜在生物量比平均水平低 21%。根据全国降雨过程线，1 月至 2 月的旬降雨量总体接近平均水平，而在随后的两个月明显低于平均水平。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，1 月至 2 月中旬 NDVI 接近五年平均，但 3 月和 4 月低于平均水平。 可以注意到，3 月和 4 月显著偏低的降水对作物生长产生了影响。同时，3 月和 4 月较低的降水可能导致长雨季玉米播种的延迟。总体上，短雨季玉米的生长条件比长雨季玉米（在 3 月和 4 月播种）对作物生长更为有利。根据 NDVI 距平聚类分析结果显示，肯尼亚西部和中部地区（红色区域）NDVI 值接近平均水平，占全国耕地的 35.6%。而其他地区在 1-5 月的作物生长中明显偏离平均水平，这与最佳植被状况指数图相一致，该图显示 VCIx 在 0.8 和 1.0 之间的区域（绿色）均匀分布在中部和西部地区。全国平均 VCIx 值达到 0.80，与五年平均水平相比耕地种植比例偏低 2%。简而言之，由于 3 月和 4 月的长雨季玉米种植受干旱影响，全国作物状况低于平均水平。

区域分析

东部沿海地区，降水量大大低于平均水平（-50%），导致潜在生物量下降（-24%），而平均气温（+0.8℃）和光合有效辐射（+3%）略高于平均水平，这表明长雨季玉米的播种受到了影响。NDVI 值保持在近五年平均以下，耕地种植比例下降 10%至 83%。干旱状况也导致了作物种植面积的减少。VCIx 值为 0.64，是肯尼亚四个生态农业分区中最低的。总体而言，沿海地区的牲畜和农作物的种植条件都低于平均水平。同时，由于缺乏降水，长雨季玉米的播种可能被推迟。

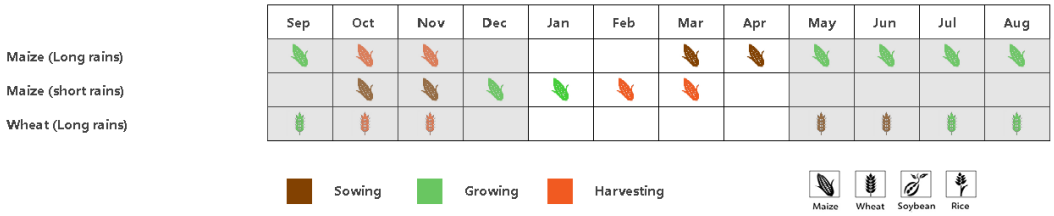
高原农业区降水量为 222mm，低于近 15 年的平均水平（-54%），平均温度接近 15 年平均（+0.7℃）。光合有效辐射略高于平均水平（+6%），但潜在生物量低于平均水平（-20%）。1 月至 2 月期间 NDVI 接近平均水平，但 3 月至 4 月低于平均水平。与东部沿海地区一样，长雨季的玉米播种也受到降水不足的影响。同时，4 月期间降水增加，导致 NDVI 值呈上升趋势，VCIx 值为 0.81。在这一地区，耕地种植比例与近 5 年平均水平持平。总体而言，3 月至 4 月，作物生长受到严重的干旱影响。

在**北部植被稀疏区**，降水量为 142 毫米（-56%），平均温度接近 15 年平均水平（+0.9℃），而光合有效辐射高于平均水平（+5%），潜在生物量低于平均水平（-21%）。VCIx 为 0.70，属于正常水平。其基于 NDVI 的作物生长过程线低于平均水平，说明该地区在 3 月和 4 月之间受到干旱的影响，长雨季玉米的播种滞后。然而，DNVI 曲线在 3 月和 4 月逐渐接近平均值。 这可能是由于 3 月和 4 月的降水更接近于平均水平。此外，耕地种植比例下降（-7%）至 72%。总的来说，该地区的降水量、潜在生物量和耕地种植比例都有所下降。这表明，该地区在 3 月至 4 月受到严重的干旱影响。

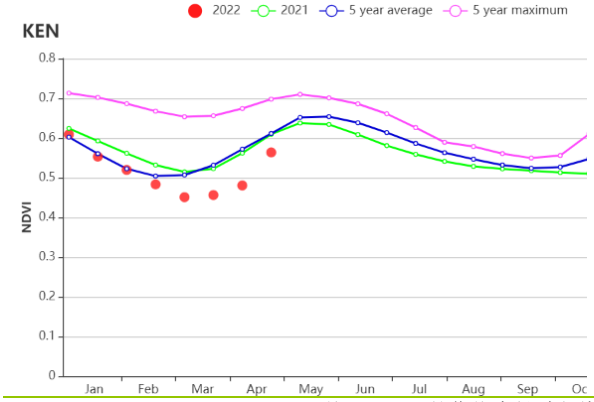
肯尼亚西南部地区包括纳罗克、卡加多、基苏木、纳库鲁和恩布地区。它的降水量的负偏差最大（-68%）。观察到的指标值如下：平均气温 20.9℃（+0.3℃），光合

有效辐射（+4%）和潜在生物量（-27%）。降水的大幅减少导致了生物量的大幅下降，但是 3 月中旬的 NDVI 值接近于近 5 年平均水平。3 月后 NDVI 值增加，这可能是长雨季玉米播种造成的。此外，耕地种植比例没有变化（100%）。尽管降水下降幅度较大，但其耕地种植比例和光合有效辐射接近于平均水平，VCIx 值保持在较高水平（0.86）。总而言之，这些参数表明该地区的作物长势接近于平均水平。

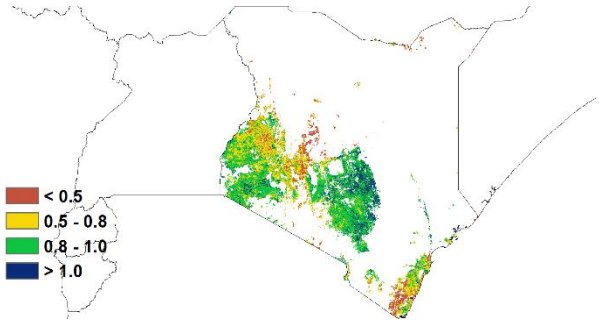
图 3.24 2022 年 1 月-4 月肯尼亚作物长势



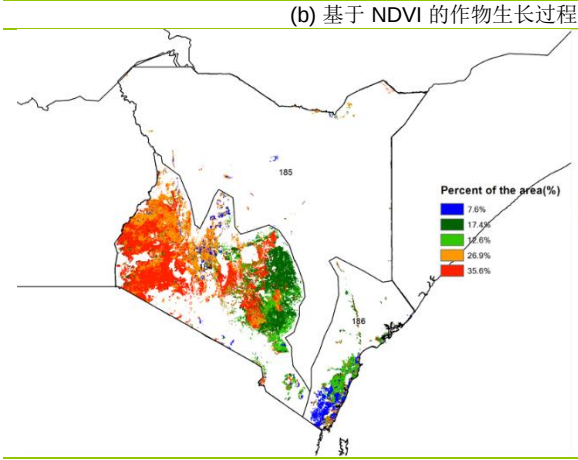
(a). 主要作物物候历



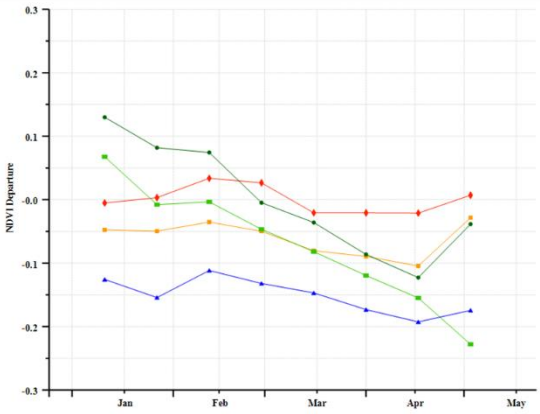
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



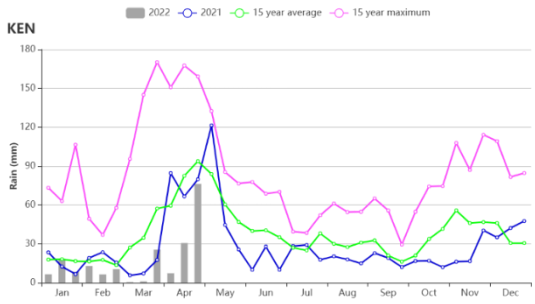
(c) 最佳植被状况指数



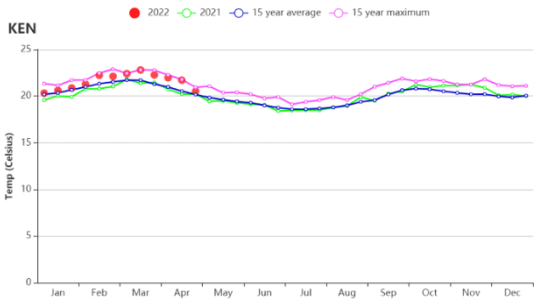
(d)NDVI 距平空间聚类图



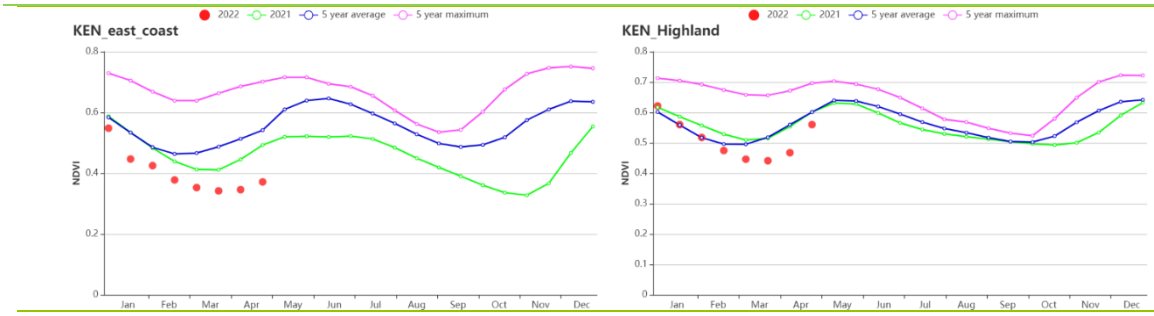
(e)NDVI 距平聚类过程线



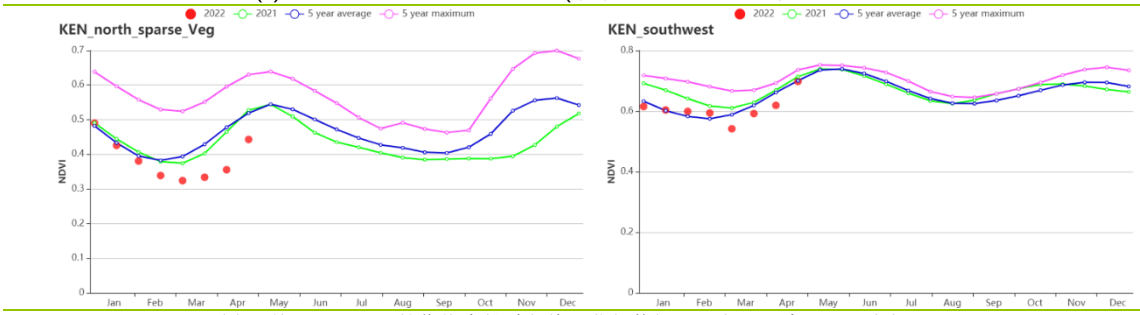
(f)降水时间过程线



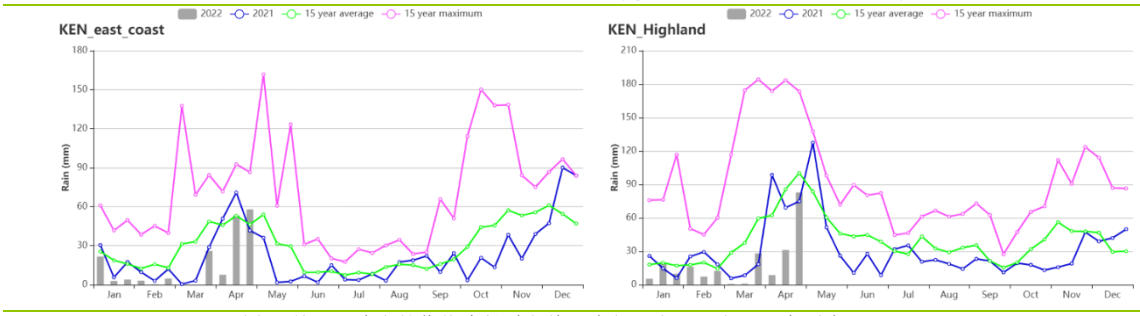
(g)温度时间过程线



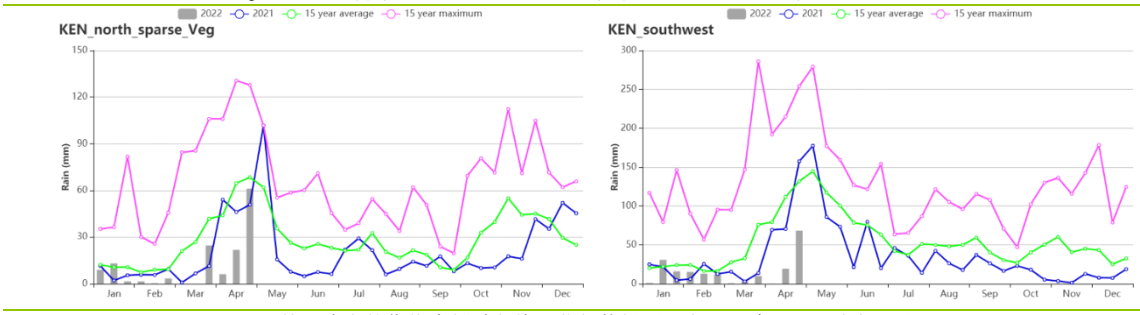
(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线(东部沿海区（左），高原农业区（右））



（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））



（j） 基于 降水的作物生长过程线（东部沿海区（左），高原农业区（右））



(k) 基于降水的作物生长过程线（北部牧场区（左），肯尼亚西南部（右））

表 3.41 肯尼亚农业生态分区 2022 年 1 月-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/m2)	距平(%)	当前值(gDM/m2)	距平(%)
沿海区	181	-50	27.6	0.8	1396	3	814	-24
高原农业区	222	-54	20.2	0.7	1396	6	683	-20
北部植被稀疏区	142	-56	24.9	0.9	1414	5	683	-21
肯尼亚西南部	189	-68	20.9	0.3	1372	4	695	-27

表 3.42 肯尼亚农业生态分区 2022 年 1 月 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	83	-10	0.64
高原农业区	94	-1	0.81

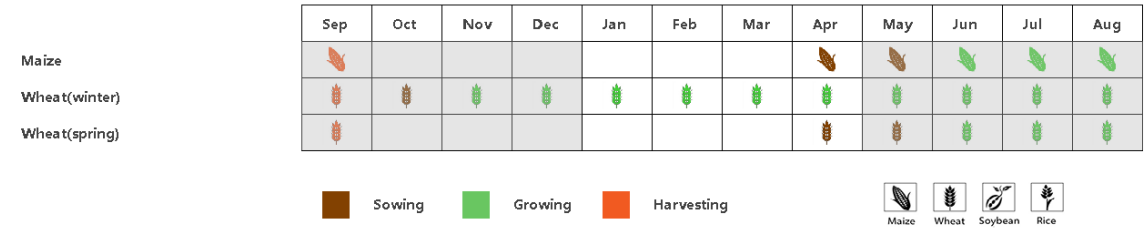
北部植被稀疏区	72	-7	0.70
肯尼亚西南部	100	0	0.86

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

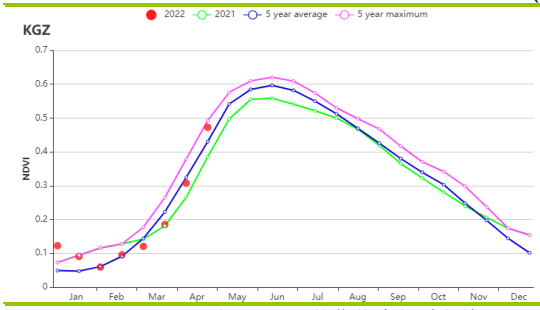
[KGZ] 吉尔吉斯斯坦

本次监测期内吉尔吉斯斯坦只种植了小面积的冬小麦，南部地区春季作物的种植始于 4 月份。CropWatch 的各项农业气象指标显示，光合有效辐射略低于平均水平（-1%），而降水量（+12%）和平均气温（+0.4℃）高于平均水平。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高 5%。NDVI 的作物生长过程线显示，除 3 月份和 4 月初外，冬季作物的生长状况普遍优于平均水平。NDVI 距平空间聚类图显示，大部分耕地的作物生长状况处于或优于平均水平。值得注意的是，18.5%的耕地（标记为浅绿色，主要分布在奥什西部、纳伦中部和贾拉拉巴德南部）在 3 月份之前的作物生长状况接近平均水平，而在 3 月中旬下降至平均水平以下，得益于降水量超过过去 15 年的最大值，作物在监测期末时逐渐恢复至平均水平。最佳植被状况指数（VCIx）空间分布图证实了这一情况，全国普遍分布相对较高的数值（>0.8）。全国平均 VCIx 为 0.95，表明作物条件良好。耕地种植比例（CALF）增加了 14%，表明有更多的土地得以耕种。由于降水量高于平均水平，作物生长条件非常有利。

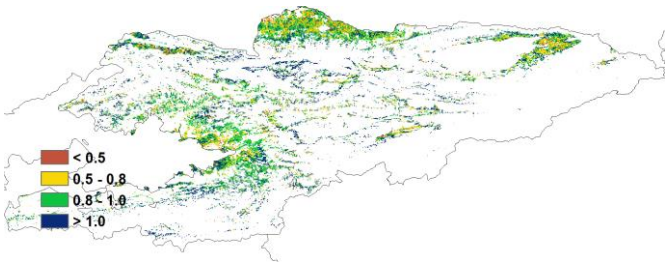
图 3.25 2022 年 1 月-4 月吉尔吉斯斯坦作物长势



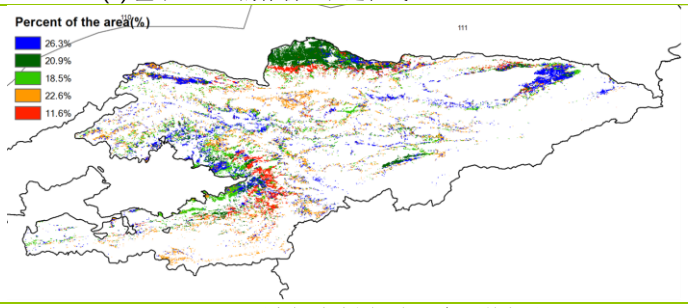
(a). 主要作物物候历



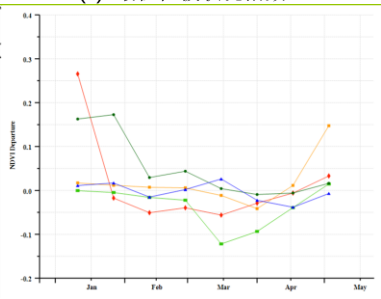
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



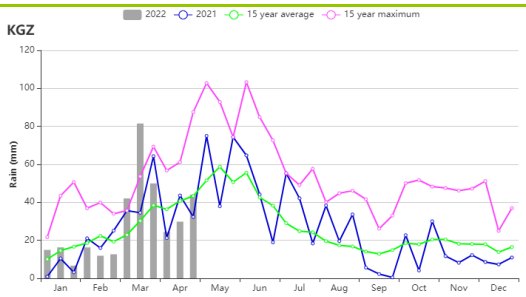
(c) 最佳植被状况指数



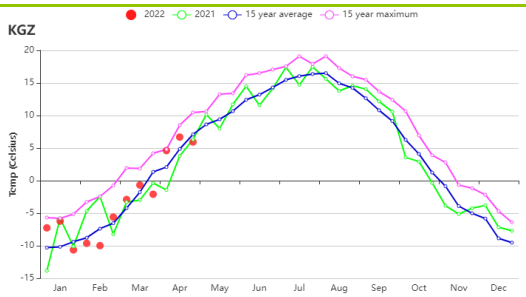
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



(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

表 3.43 吉尔吉斯斯坦农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
吉尔吉斯斯坦	351	12	-3.1	0.4	829	-1	301	5

表 3.44 吉尔吉斯斯坦农业生态分区 2022 年 1 月-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
吉尔吉斯斯坦	57	14	0.95

[KHM] 柬埔寨

本期报告涵盖了中稻、晚稻和浮水稻的主要的收获阶段。上期监测结果表明，这些作物的产量预计将略低于平均水平。本期监测还涵盖了旱季早稻、旱季玉米和大豆的主要生长阶段，据 CropWatch 系统的监测，得益于有利的生长条件，这些作物生长良好。

柬埔寨耕地的灌溉比例为 8%，农业气象条件对作物生长起着重要作用。本次监测期内，柬埔寨经历了更潮湿和相对凉爽的天气条件。与过去 15 年同期相比，柬埔寨的累积降水量增加了 27%，而平均气温略低 0.1℃，光合有效辐射略高 1%。充足的降水导致潜在生物量比平均水平偏高 14%，表明监测期内的农气条件有利于作物生长，这与 NDVI 生长过程线的描述一致。据 NDVI 生长过程线所示，全国尺度下的 NDVI 在 1 月中旬恢复到平均水平，然后在 2 月和 3 月达到并超过了过去 5 年的最高值。自 1 月中旬以来，NDVI 一直保持在平均值以上。而 NDVI 距平空间聚类结果显示：全国约 59.3%的耕地（红色和浅绿色）NDVI 偏高于平均水平，这些耕地主要位于湄公河下游流域和洞里萨湖周围。约 21.7%的耕地（深绿色）的 NDVI 保持在略低于平均水平的状态，这些耕地主要出现在班迭棉吉省西北部以及分散在湄公河下游流域。约 12.8%的耕地（蓝色）的 NDVI 从 2 月中旬的峰值开始持续下降。这些耕地主要位于班迭棉吉省南部和波罗勉省西部。其余 6.2%的耕地（黄色）在整个监测期内的 NDVI 都低于平均水平，这些耕地主要位于干丹省东南部和波罗勉省西部。考虑到最佳植被状况指数高达 0.93，耕地种植比例显著上升 12%，预估本次监测期内大豆的生长状况以及旱季玉米和旱季早稻的产量都偏高于平均水平。

区域分析

基于耕作制度、气候区划和地形条件，CropWatch 将柬埔寨分为四个农业分区，包括：受湄公河流入和流出影响较大的季节性淹没的**洞里萨湖区**；洞里萨湖和越南边境之间的**湄公河流域**；**北部平原和东北部**；以及泰国湾沿岸的**西南丘陵地区**。

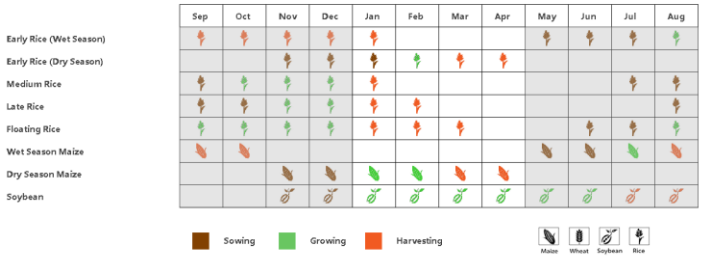
对于**洞里萨湖地区**，其累积降水量增加了 34%，平均气温降低了 0.3℃，光合有效辐射增加了约 1%，导致潜在生物量增加了 15%。该区 NDVI 在 1 月份接近平均水平，然后保持在平均水平之上。值得注意的是，NDVI 在 3 月份超过了过去 5 年的最大值。此外，该区的耕地种植比例增加了 18%，最佳植被指数高达 0.92，这都表明作物状况良好。

对于**湄公河谷区**，该区的累积降水明显偏高 38%，平均气温接近平均水平，光合有效辐射高出 1%。丰富的降水导致了更高的潜在生物量（+15%），表明气候条件有利于作物生长。与洞里萨湖区相似，该区的 NDVI 在 1 月份接近平均水平，然后在 3 月份逐渐接近过去 5 年的最高水平。考虑到该区的耕地种植比例增加了 9%，最佳植被状况指数值高达 0.93，预测该地区的作物状况良好。

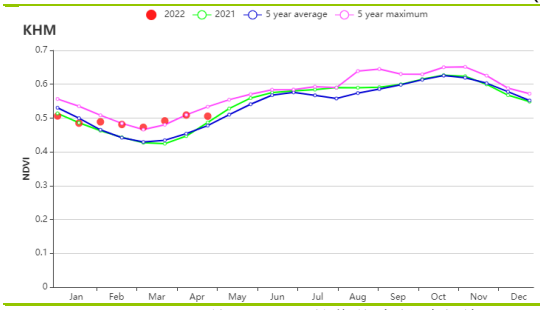
对于**北部平原和西北部**，该区的累积降水高出 8%，平均气温高出约 0.1℃，光合有效辐射接近平均水平，导致潜在生物量增加约 8%。该区的作物 NDVI 在 2 月初之前接近于平均水平，然后增加且高于平均水平。该区的耕地种植比例数达到 98%，最佳植被状况指数值为 0.93，预估该区的作物产量将偏高于平均水平。

对于**西南丘陵区**，该地区的累积降水比平均水平高 43%，平均气温低约 0.6℃，光合有效辐射高约 3%，导致该地区的潜在生物量偏高约 21%。从 NDVI 曲线来看，NDVI 在 1 月份同样接近平均水平，随后逐渐上升，接近过去 5 年的最高水平。同时，耕地种植比例高达 99%，最佳植被状况指数接近 0.93，表明该区的作物状况良好。

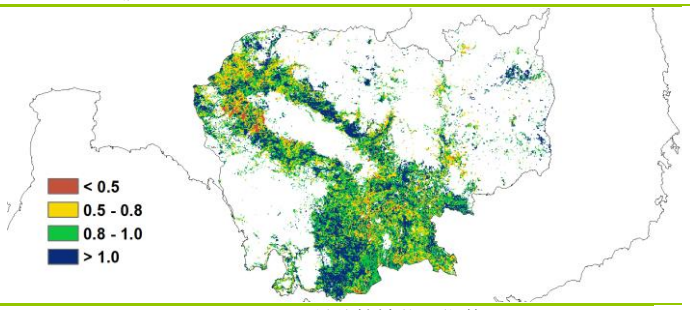
图 3.26 2022 年 1 月-4 月柬埔寨汛作物长势



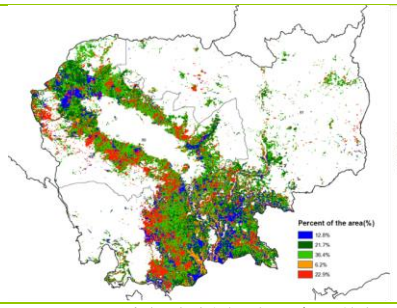
(a). 主要作物物候历



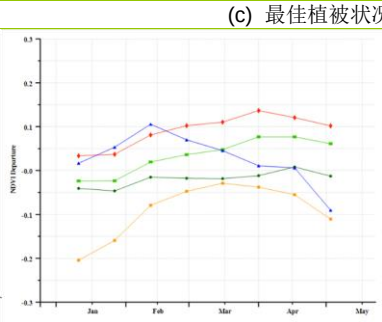
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



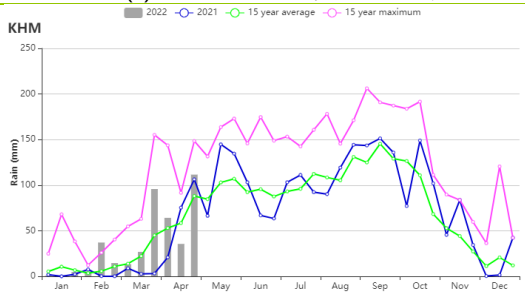
(c) 最佳植被状况指数



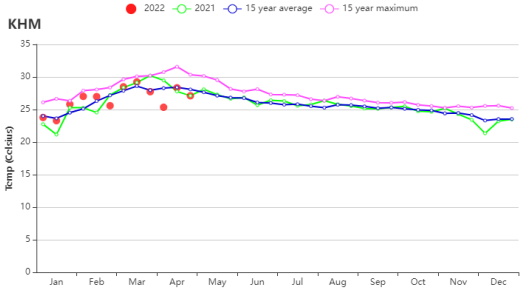
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



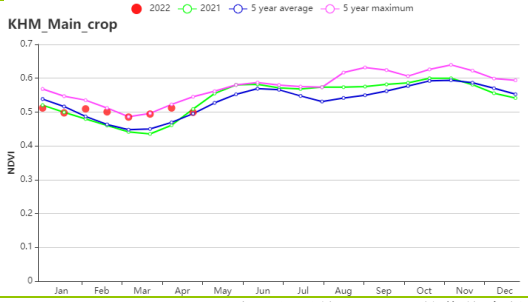
(e) NDVI 距平聚类过程线

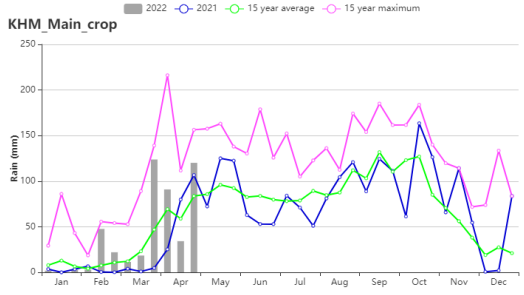


(f) 降水时间序列过程线

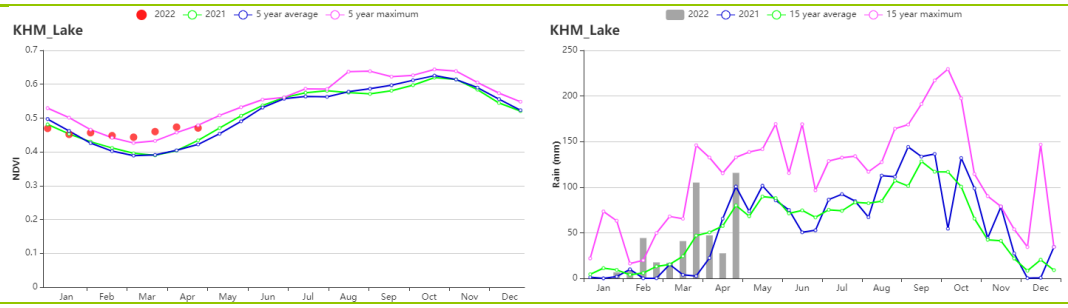


(g)温度时间序列过程线

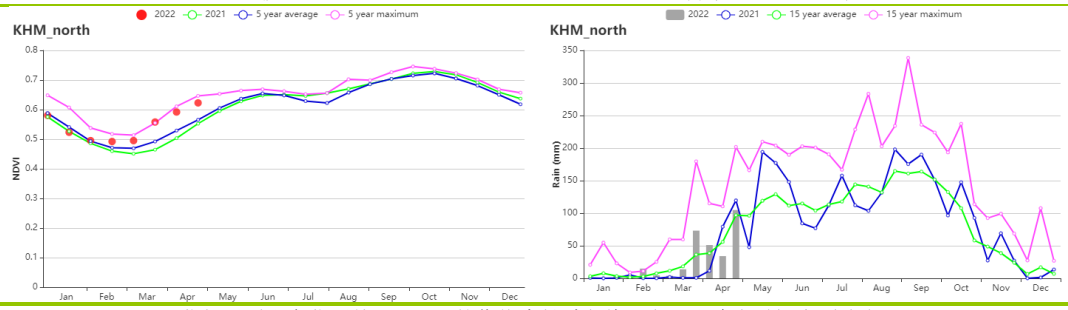




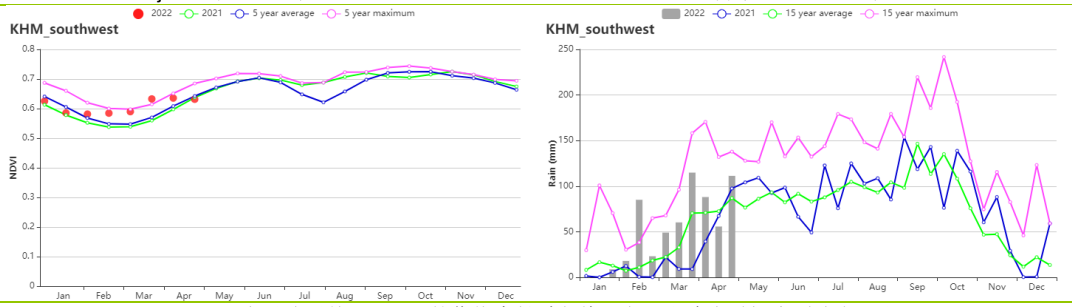
（h）湄公河谷区基于 NDVI 的作物生长过程线（左）和降水时间序列分布（右）



（i）洞里萨湖区基于 NDVI 的作物生长过程线（左）和降水时间序列分布（右）



（j）北部平原和东北区基于 NDVI 的作物生长过程线（左）和降水时间序列分布（右）



（k）西南丘陵区基于 NDVI 的作物生长过程线（左）和降水时间序列分布（右）

表 3.45 柬埔寨农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
洞里萨湖区	430	34	26.5	-0.3	1195	1	998	15
湄公河谷区	306	8	26.6	0.1	1186	0	854	8
北部平原和东北区	306	8	26.6	0.1	1186	0	854	8
西南丘陵区	615	43	24.3	-0.6	1222	3	1190	21

表 3.46 柬埔寨农业生态分区 2022 年 1 月-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	82	18	0.92
湄公河谷区	91	9	0.93
北部平原和东北区	98	6	0.93
西南丘陵区	99	2	0.93

[LKA] 斯里兰卡

本次监测期覆盖了斯里兰卡的两个作物季（Maha 和 Yala）。其中主要作物季的玉米和小麦在 1 月至 3 月期间收获，而次要作物季的作物在 4 月份开始播种。CropWatch 监测结果显示，该国的作物长势总体上接近平均水平，略有偏低。

斯里兰卡耕地的灌溉比例为 41%，农业气象条件对一半以上的作物生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。在监测期内，该国在 1 月至 2 月主要盛行东北季风，此后则逐渐转变为第一次间歇季风，在此期间，该岛经历了寒冷和干燥的大风天气。在全国范围内，累计降水显著高于过去 15 年平均水平（偏高 22%），而平均气温和光合有效辐射均接近平均水平。4 月初降水明显，为作物的生长提供充足的水分条件。耕地种植比例与平均水平相当，潜在累计生物量则偏高 14%。NDVI 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。整个国家的最佳植被状况指数为 0.92。

NDVI 距平聚类分布图及其过程线显示，该国一半以上耕地区域的作物长势略低于平均水平，但总体趋势上较为接近，这些耕地在全国范围内分散分布。作物长势偏低主要与缺少施肥有关。斯里兰卡于近期颁布了使用严禁使用化学农药的规定，这将直接导致全国水稻产品至少下降 30%。受云覆盖的影响，1 月和 4 月的 NDVI 距平值出现异常。全国范围内的最佳植被状况指数的值均较高。

区域分析

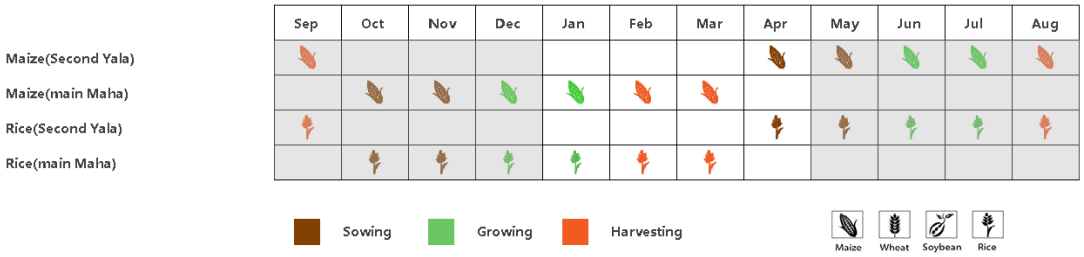
根据种植系统、气候分区以及地理条件，可将斯里兰卡划分为三个农业生态区域，分别是干旱区、湿润区和中部地区。

在干旱区，监测期内的累计降水（533 毫米）比平均水平偏高 19%，平均气温比平均水平分别偏高 0.1℃，光合有效辐射处于正常水平，潜在累计生物量较平均水平偏高 18%。耕地种植比例为 99%，与近 5 年平均水平相同。监测期内，NDVI 值总体上处于平均水平，略有偏低。该分区的最佳植被状况指数为 0.91。总体而言，该分区的作物长势接近平均水平。

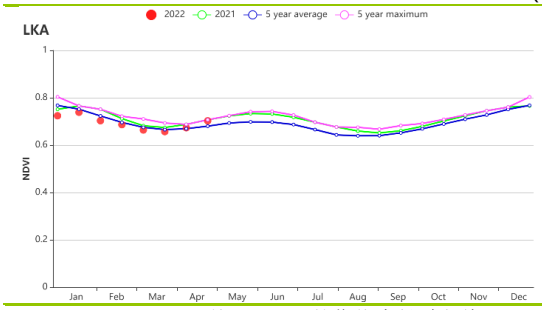
在湿润区，累计降水（1007 毫米）比过去 15 年平均水平偏高 28%。平均气温和光合有效辐射分别偏高 0.3℃和 1%。潜在累计生物量较平均水平偏高 7%，所有耕地均有所种植。监测期内，NDVI 值平均水平附近轻微波动。该分区的最佳植被状况指数为 0.94。结果表明，该分区的作物长势处于平均水平。

中部区域的累计降水也较为充足（729 毫米），较过去 15 年平均水平偏高 9%，平均气温偏高 0.2℃，光合有效辐射处于平均水平。在耕地得到充分利用的基础上，潜在累计生物量较平均水平偏高 8%。NDVI 的分布与湿润区的状况较为相似，最佳植被状况指数为 0.93。该分区的作物长势接近于平均水平。

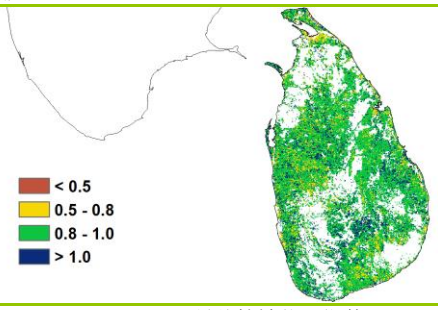
图 3.27 2022 年 1 月-4 月斯里兰卡作物长势



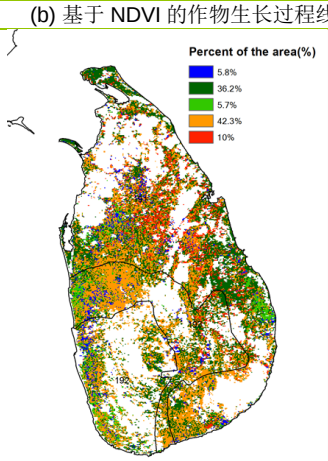
(a). 主要作物物候历

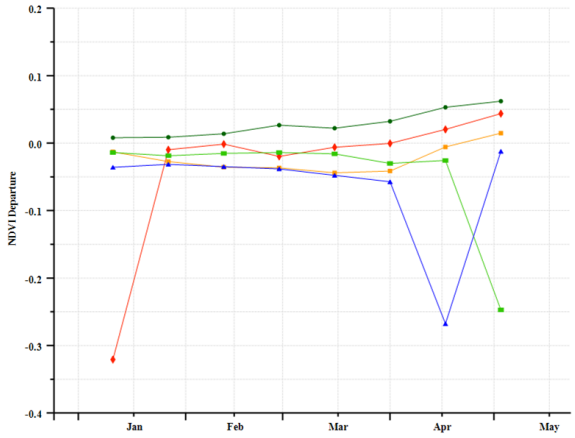


(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



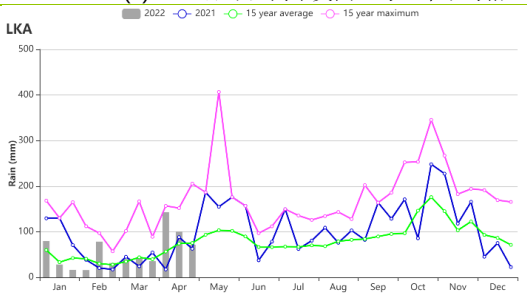
(c) 最佳植被状况指数



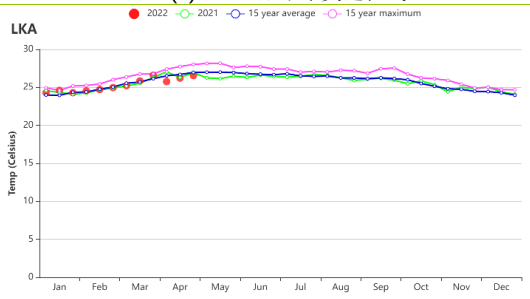


(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

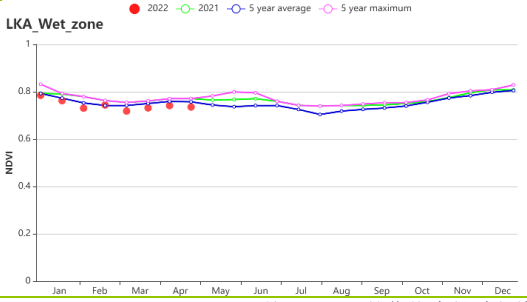
(e) NDVI 距平聚类过程线

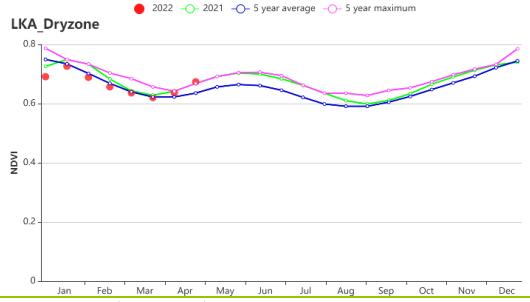


(f) 降水时间序列过程线

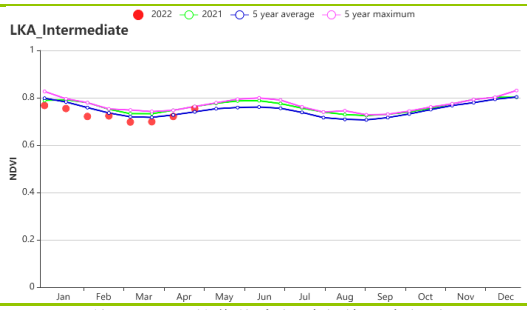


(g)温度时间序列过程线





（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（干旱区（左）和湿润区（右））



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（中部地区）

表 3.47 斯里兰卡农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
干旱区	533	19	25.8	0.1	1286	0	1260	18
湿润区	1007	28	24.3	-0.3	1178	-1	1330	7
中部地区	729	9	24.2	0.2	1185	0	1239	8

表 3.48 斯里兰卡农业生态分区 2022 年 1 月-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	0.91
湿润区	100	0	0.94
中部地区	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

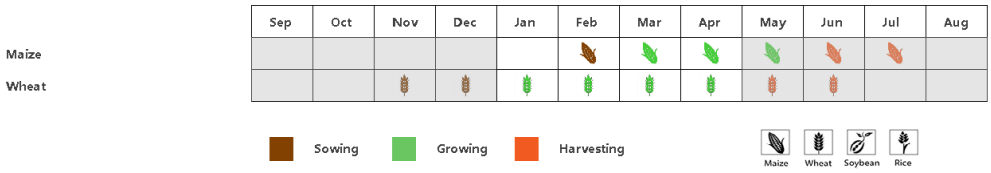
[MAR] 摩洛哥

本监测期涵盖了小麦主要生长期以及玉米播种期（二月开始播种）。摩洛哥耕地的灌溉比例为 15%，农业气象条件对大部分的作物生长起着重要作用。CropWatch 农气指标显示，降水量为 184mm，与过去 15 年同期平均水平相比，偏低 15%。降水量时间序列图显示，监测期内降水量只有一月中旬到三月中旬之间超过 20mm。 平均气温比过去 15 年平均水平偏低 0.2℃。 平均气温时间序列图显示，温度在过去 15 年平均水平上下波动。 全国 NDVI 作物生长过程线图显示，在监测期开始时作物长势低于 5 年平均水平（5YA），并显示出严重的干旱，特别是在 1 月和 2 月，这一点在降水量时间序列图中得到证实。总体而言，NDVI 空间距平图显示，约 21.1% 的耕地略高于 5 年平均水平，78.9% 的耕地低于最近 5 年平均水平，4 月有明显改善。最佳植被状况指数为 0.51，耕地种植比例低于最近 5 年平均水平的 32%。小麦生产条件一般。

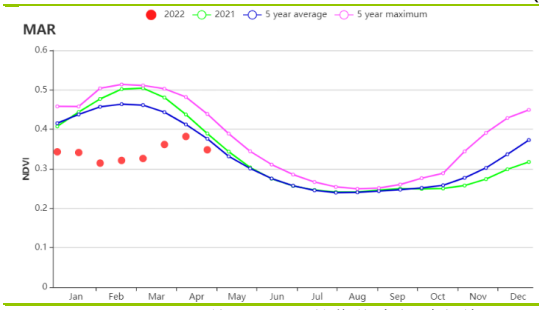
区域分析

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：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，降水量分别偏低 17%，17%和 12%，平均气温均高于平均水平 0.2℃。 光合有效辐射在第一个区高于过去 15 年的同期平均水平 2%，其他两个区与平均水平相同。三个区的潜在累积生物量均低于平均水平（6%，4%和 4%）。 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。 三个地区最佳植被状况指数分别为 0.67、0.38 和 0.63，耕地种植比例均低于平均水平，分别偏低 21%，56%和 15%，表明作物长势一般。

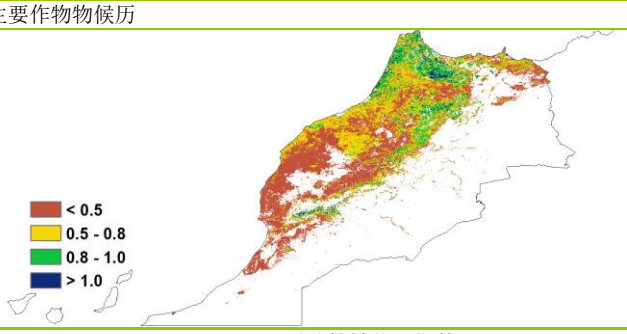
图 3.28 2022 年 1 月-4 月摩洛哥作物长势



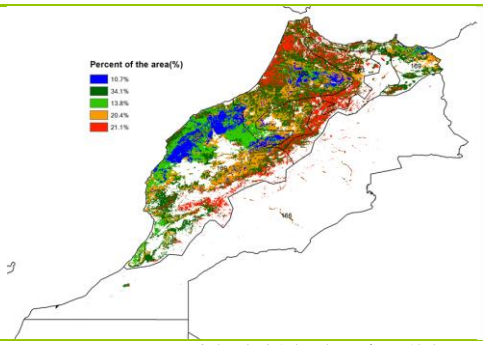
(a). 主要作物物候历

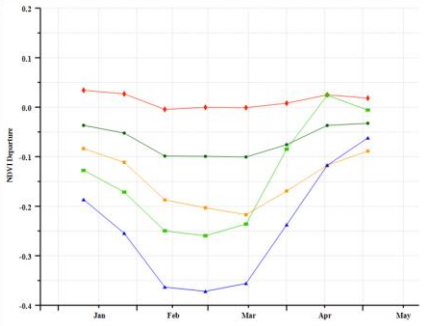


(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

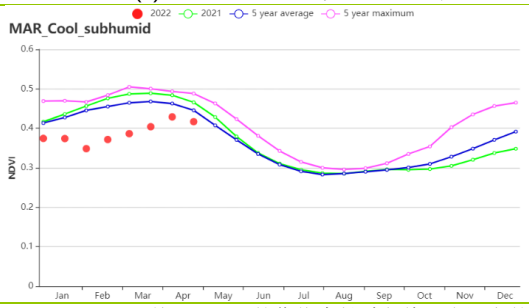


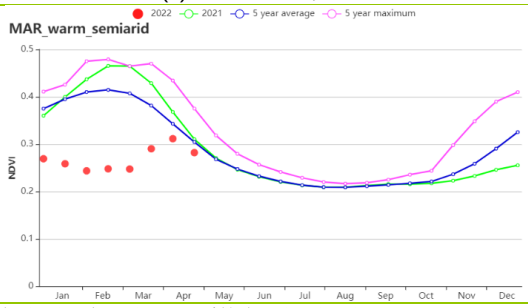
(c) 最佳植被状况指数



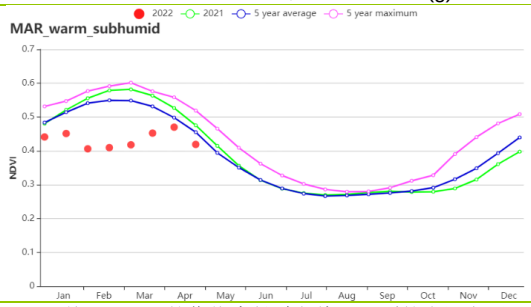


(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比） (e) NDVI 距平聚类过程线

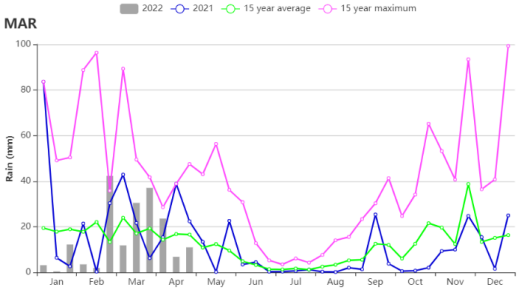


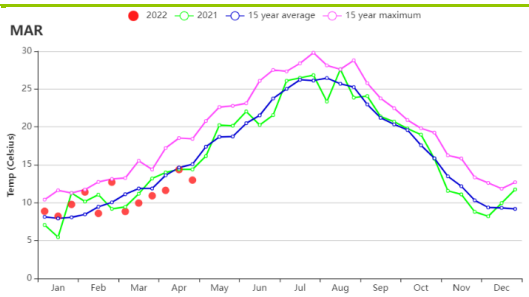


(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线（半湿润的北部山区（左）和(g)温暖的半干旱区（右））



（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（温暖的半湿润区）





（i）降水时间序列过程线 （j）温度时间序列过程线

表 3.49 摩洛哥农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
半湿润的北部山区	255	-17	9.0	-0.2	974	2	559	-6
温暖的半干旱区	115	-17	12.0	-0.2	1062	0	421	-4
温暖的半湿润区	248	-12	10.0	-0.2	966	0	564	-4

表 3.50 摩洛哥农业生态分区 2022 年 1 月-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	57	-1	0.67
温暖的半干旱区	21	-56	0.38
温暖的半湿润区	70	-15	0.63

[MEX] 墨西哥

本报告涵盖了通常在 11 月和 12 月播种的灌溉小麦以及大约提前一个月播种的灌溉冬玉米的产量监测。玉米和小麦分别在 3 月和 4 月处于收获期。水稻和大豆的播种于 4 月开始。

墨西哥耕地的灌溉比例为 35%，农业气象条件对大部分的作物生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。CropWatch 农业气候指标显示，与 15 年平均水平相比，降水量接近平均水平，平均气温下降了 0.1℃，光合有效辐射增加了 2%。因此，潜在生物量增加了 2%。耕地种植比例为 57%，减少了 5%。最佳植被状况指数为 0.73。

就农气条件而言，降水量和平均气温处于全国平均水平。然而，降水分布并不均匀。降水量不足在干旱持续的北部地区更为明显。从空间格局来看，最佳植被状况指数非常高的值（大于 1.0）主要发生在塔毛利帕斯北部。北部边境地区出现极低值（小于 0.5），主要在索诺拉州、科阿韦拉州和奇瓦瓦。

基于 NDVI 的作物生长过程线和分布图显示，在整个监测期间，9.1%的总种植面积长势好于平均水平，主要分布在坎佩切、尤卡坦和塔巴斯科。一半的总种植面积长势低于平均水平。12.6%的地区长势明显低于平均水平，主要在科阿韦拉州，36.9%的地区长势略低于平均水平，主要在韦拉克鲁斯州和哈利斯科州。

总体而言，作物长势情况与去年相似，但低于 5 年平均水平。长期干旱仍在持续，尤其是在北方。主要种植在锡那罗亚和索诺拉的灌溉玉米和小麦的产量预计接近平均水平。

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：北部干旱半干旱区（128）、热带雨林区（129）、温带半湿润区（130）和亚热带-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。

北部干旱半干旱区主要位于墨西哥的北部和中部地区，占全国耕地面积将近一半。农气条件表明，降水量减少了 40%，平均气温降低了 0.3℃，光合有效辐射增加了 3%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，该地区的作物状况与去年持平。与 5 年平均水平相比，耕地种植比例减少了 15%。该地区受低于平均降水量的影响最大，最佳植被状况指数仅为 0.62。

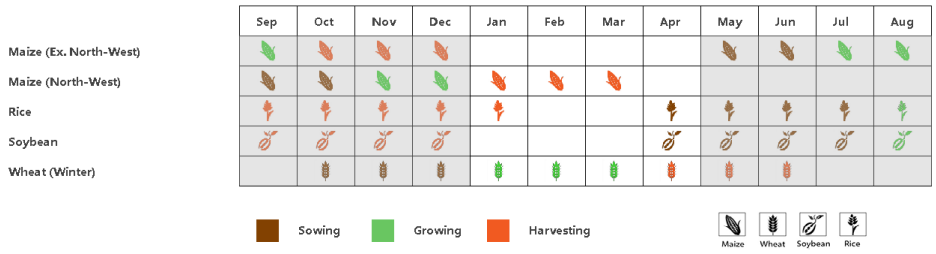
热带雨林区位于墨西哥东南部。降水量显著高于平均值（+59%），平均气温下降了 0.1℃，光合有效辐射减少了 1%，生物量增加了 17%。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，1 月至 4 月的作物长势接近平均水平。耕地种植比例为 99%。降水量的增加减轻了旱情。最佳植被状况指数（0.89）证实，该地区的作物长势比其他地区更好，这在很大程度上是得益于降水量增加。

温带半湿润区位于墨西哥中部。如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，作物长势低于但接近平均水平，后来恢复到平均水平。农业气候条件接近平均水平。与 15 年平均水平相比，降水量减少了 61%，平均气温增加了 0.2℃，光合有效辐射增加了 3%，潜在生物量减少了 21%。耕地种植比例为 47%，该区域的最佳植被状况指数为 0.80。

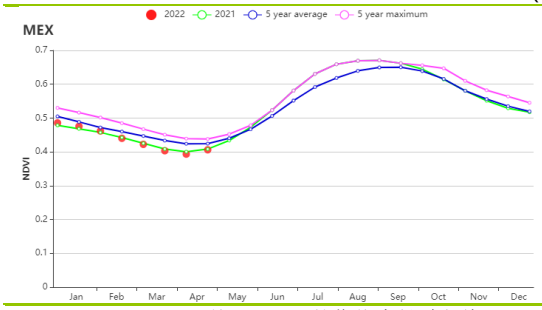
亚热带-热带区，位于墨西哥南部。在监测期间，如基于 NDVI 的作物生长过程线所示，作物长势接近平均水平。农气条件接近平均水平，包括降水量减少了 21%、光

合有效辐射增加了 2%和潜在生物量减少了 10%。耕地种植比例为 79%。该地区的最佳植被状况指数为 0. 79。

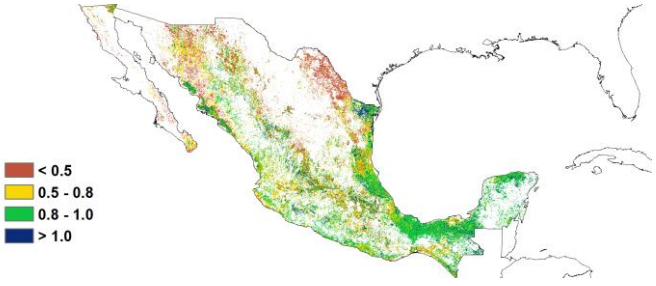
图 3.29 2022 年 1 月-4 月墨西哥作物长势



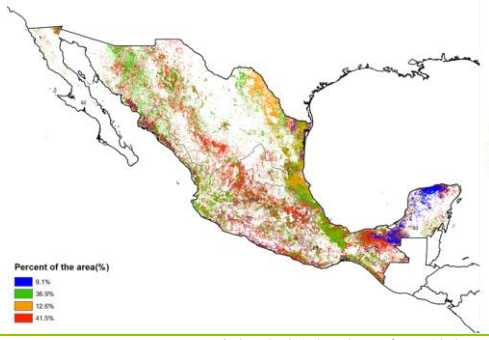
(a). 主要作物物候历



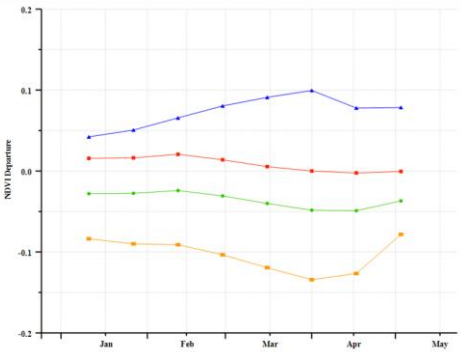
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



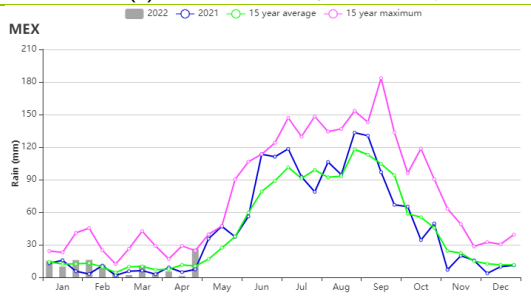
(c) 最佳植被状况指数



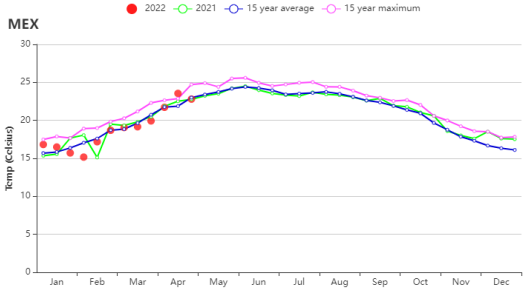
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



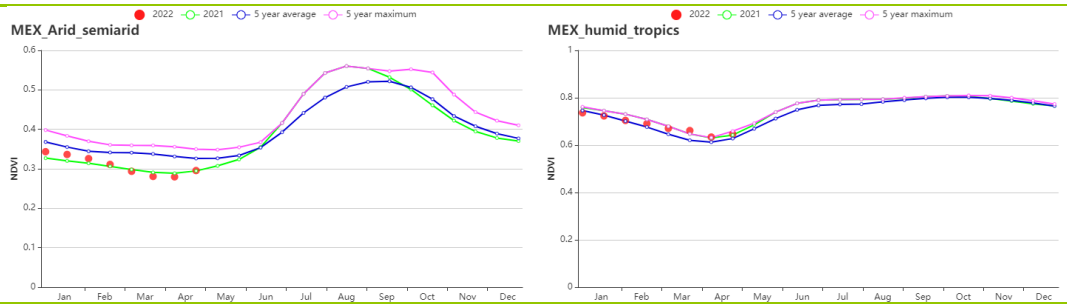
(e) NDVI 距平聚类过程线



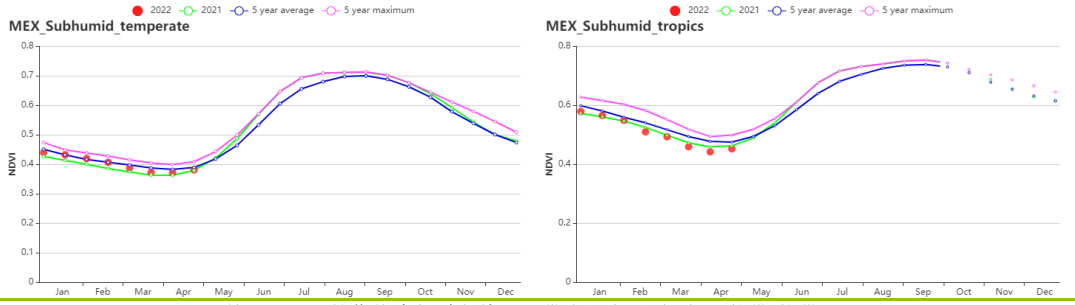
(f) 降水时间序列过程线



(g)温度时间序列过程线



（h）基于 NDVI 的作物生长过程线 (北部干旱半干旱区(左)与热带雨林区(右)）



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（温带半湿润区(左)与亚热带-热带区(右)）

表 3.51 墨西哥农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
北部干旱半干旱区	42	-40	15.6	-0.3	1265	3	333	-15
热带雨林区	373	59	23.2	-0.1	1157	-1	895	17
温带半湿润区	42	-61	18.2	0.2	1347	3	384	-21
亚热带-热带区	96	-21	20.3	0.0	1274	2	473	-10

表 3.52 墨西哥农业生态分区 2022 年 1 月-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
北部干旱半干旱区	30	-17	0.62
热带雨林区	99	0	0.89
温带半湿润区	47	1	0.8
亚热带-热带区	79	-1	0.79

[MMR] 缅甸

在本监测期内，气候条件相比以往更为温暖和干燥。玉米于 1 月开始收获，第二季水稻于 3 月开始收获，小麦在 2 月达到成熟期。该国受到内部冲突的影响，导致人们流离失所，行动和贸易受到限制，粮食作物的进口价格激增。

缅甸耕地的灌溉比例为 26%，农业气象条件对大部分的作物生长起着重要作用。与过去 15 年平均水平相比，累计降水偏低（-5%），平均温度偏高（+0.3ºC），光合有效辐射偏低 3%。在此基础上，潜在生物量略高于平均水平（+1%）。与 5 年相比，耕地种植比例偏低 1%。在整个监测期内，NDVI 值均处于平均水平，最佳植被状况指数的最大值为 0.85。

NDVI 距平聚类分布图显示，全国各地的作物长势有很大不同。全国一半以上（69.3%）耕地的作物长势处于平均或高于平均水平，这些区域主要位于中部平原地区。其余 30.7%耕地的作物长势在整个监测期内低于平均水平。最佳植被状况指数的最低值主要分布在中部平原的部分地区。在本监测期内，全国大部分地区的作物长势尚可。

区域分析

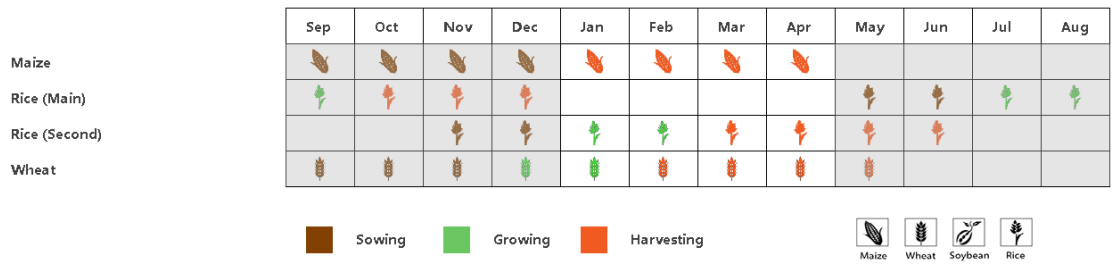
根据种植结构、气候分区以及地理条件，可将缅甸划分为三个农业生态区域，分别是三角洲和南部沿海地区、中部平原地区和山地丘陵区。

与过去 15 年平均水平相比，中部平原的降水明显不足（偏低 33%），光合有效辐射偏低 3%，平均气温偏高 0.6ºC，而潜在生物量较平均水平偏低 4%。耕地种植比例显示，仅 69%的耕地得到了充分的利用，相比于近 5 年平均水平偏低 3%。在整个监测期内，NDVI 值始终与近 5 年平均水平接近，并在 4 月初高于平均水平。最佳植被状况指数最大值为 0.81。因此该分区的作物长势总体上略低于平均水平。

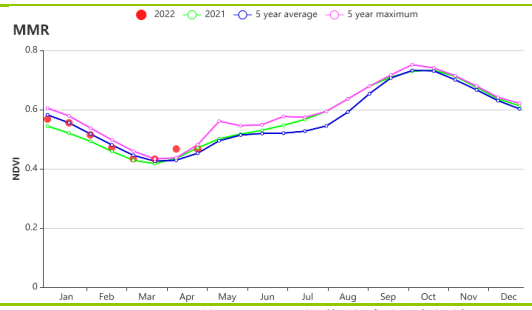
山区降水较少，较过去 15 年平均水平偏低 8%。光合有效辐射偏低 3%，平均气温偏高 0.2℃，潜在生物量与平均水平持平。该分区的大部分耕地均有所种植（耕地种植比例为 93%）。在整个监测期内，NDVI 值始终接近平均水平，最佳植被状况指数最大值为 0.89，该分区的作物长势总体上接近平均水平。

与其他两个分区相比，三角洲和南部沿海地区的降水最多（401 毫米），且比平均水平偏高 18%。平均气温偏高 0.3ºC，光合有效辐射偏低 4%，潜在生物量偏高 10%。耕地种植比例为 88%，表明存在部分耕地未种植，最佳植被状况指数最大值为 0.88。NDVI 值与近 5 年平均水平接近，该分区的作物长势接近平均水平。

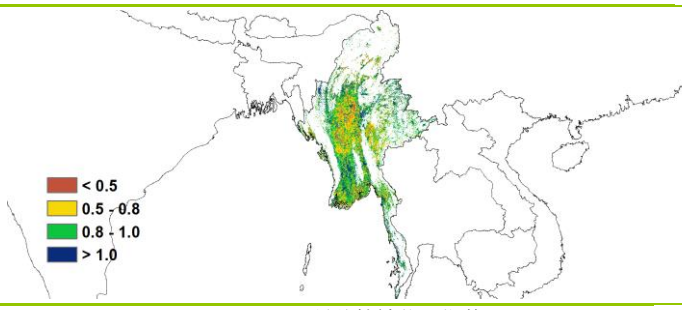
图 3.30 2022 年 1 月-4 月缅甸作物长势



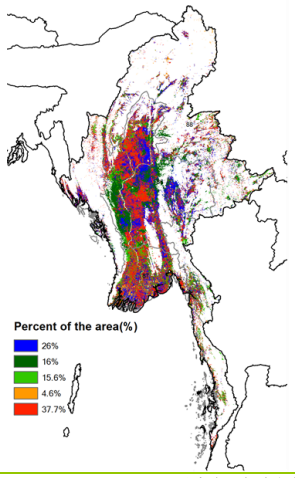
(a). 主要作物物候历



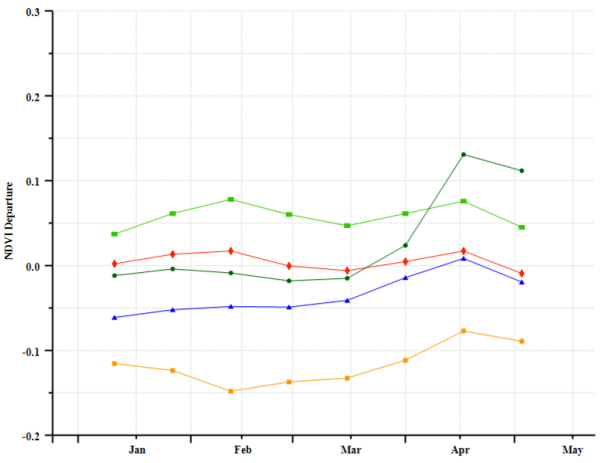
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



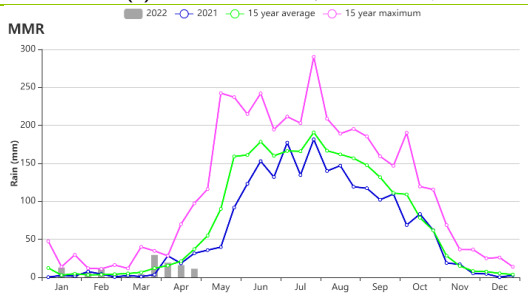
(c) 最佳植被状况指数



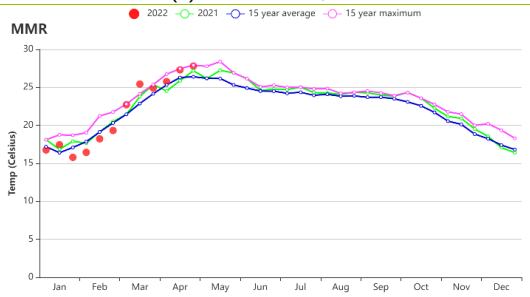
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



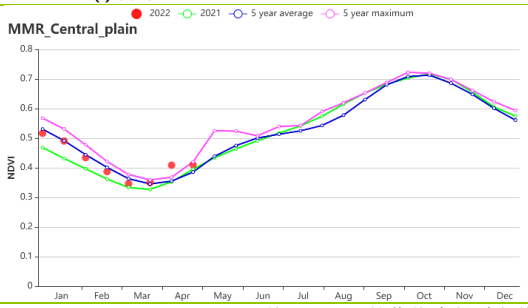
(e) NDVI 距平聚类过程线

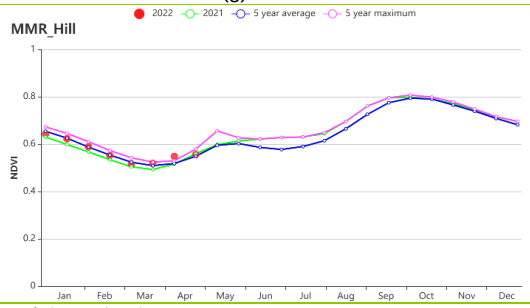


(f) 降水时间序列过程线

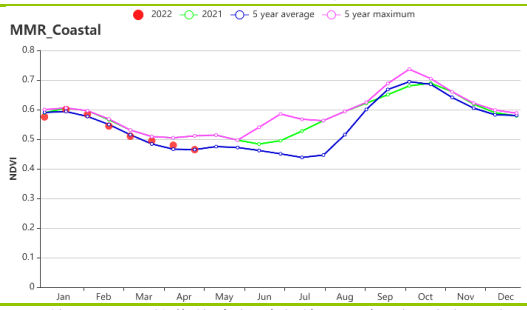


(g)温度时间序列过程线





（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（中部平原（左）和山区（右））



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（三角洲和南部沿海）

表 3.53 缅甸农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
中部平原	45	-33	22.7	0.6	1227	-3	471	-4
山区	139	-8	19.0	0.1	1192	-3	529	0
三角洲和南部沿海	158	18	26.4	0.3	1234	-4	711	10

表 3.54 缅甸农业生态分区 2022 年 1 月-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	69	-3	0.81
山区	93	0	0.89
三角洲和南部沿海	88	0	0.88

[MNG] 蒙古

由于季节性严寒天气，本通报监测期内（2022 年 1 月-4 月）蒙古地区无作物生长，夏季作物（主要是春小麦和马铃薯）将在 5 月种植。蒙古耕地的灌溉比例仅为 3%，农业气象条件对几乎所有的作物生长起着决定性作用。在 CropWatch 农业气候指标中，阿尔泰地区（-41%）和戈壁沙漠地区（-52%）的累积降水量明显低于过去 15 年平均水平，而中部和东部草原地区则高于平均水平（+23%）。因此，蒙古的累积降水量（70mm）接近过去 15 年平均水平。与上一期通报中报告的趋势一样，本监测期内蒙古比往年更暖（+0.5℃），但光合有效辐射略低于平均水平（-2%）。潜在生物量略高于平均水平（+1%），最佳植被状况指数为 0.95。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，蒙古地区的植被状况正常，NDVI 距平空间聚类图也显示大部分地区的 NDVI 接近正常水平。总体而言，夏季作物季节开始时的气候和土壤条件是正常的。

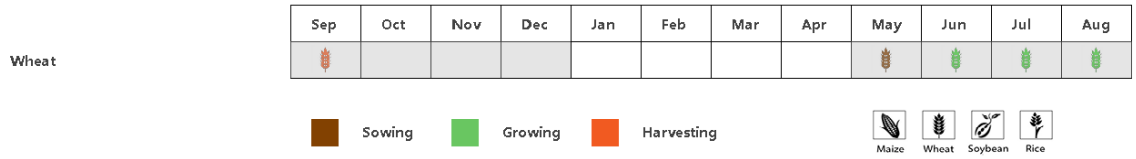
区域分析

在**杭爱山区至库苏古尔省**，平均气温略高于平均值（+0.2℃），而累积降水量和光合有效辐射低于平均水平（-5%和-2%），因此潜在生物量减少了 8%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，在整个监测期内该区域的植被状况都低于平均水平。

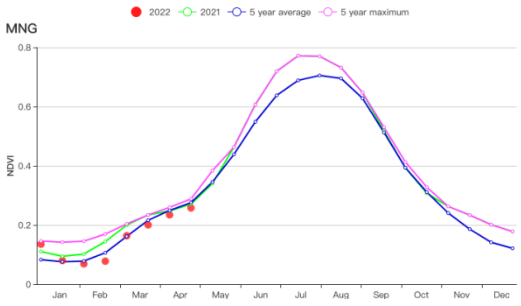
在**色楞格省-鄂嫩地区**，各项农业气候条件均正常（累积降水量+3%，平均气温+0.5℃，光合有效辐射-2%，潜在生物量+5%），最佳植被状况指数达到了 0.96。基于 NDVI 的作物生长过程线也表明该地区植被状况正常。

在**中部和东部草原地区**，累积降水量明显高于平均水平（+23%），平均气温上升 0.5℃，光合有效辐射偏低了 3%。综合因素使得潜在生物量高于过去 15 年平均水平（+14%），最佳植被状况指数高达 1.13。总体上看，该地区的作物生长前景正常。

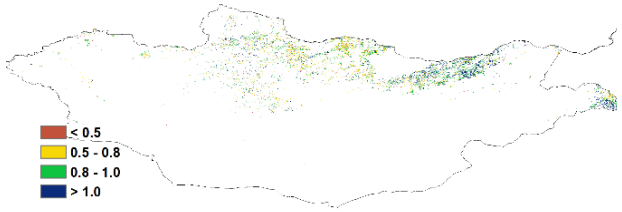
图 3.31 2022 年 1 月-4 月蒙古作物长势



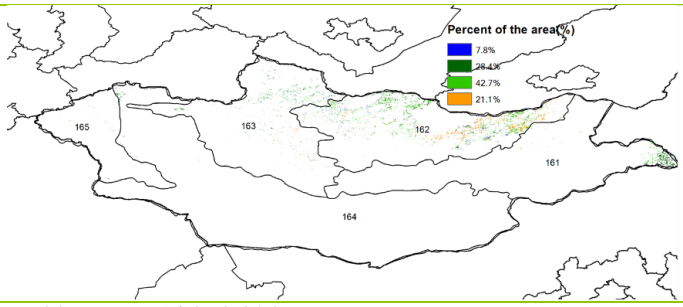
(a) 主要作物物候历



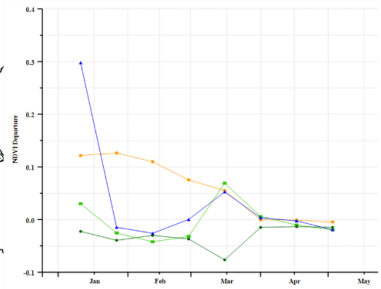
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



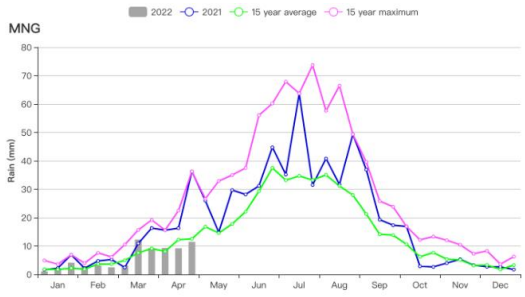
(c) 最佳植被状况指数



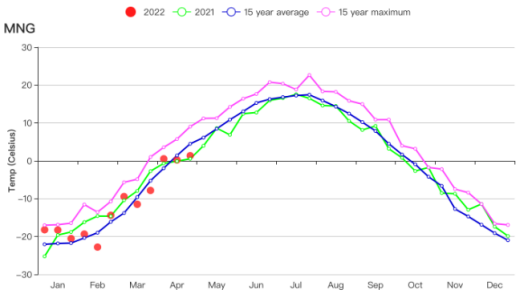
(d) NDVI 距平空间聚类图



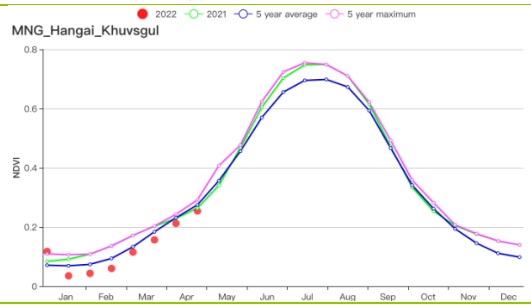
(e) NDVI 距平聚类过程线

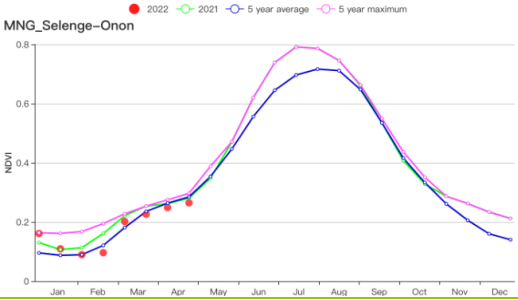


(f) 降雨时间过程线

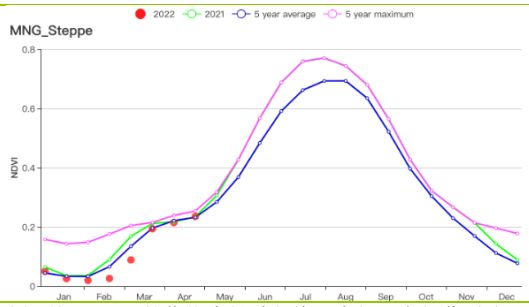


(g) 温度时间过程线





(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（中部和东部草原地区）

表 3.55 蒙古农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
杭爱山区至库苏古尔省	64	-5	-13.3	0.2	787	-2	125	-8
色楞格省-鄂嫩地区	72	3	-10.9	0.5	773	-2	172	5
中部和东部草原地区	82	23	-11.2	0.5	789	-3	182	14
阿尔泰地区	72	-41	-11.6	0.6	744	0	129	-9
戈壁沙漠地区	30	-52	-10.9	0.8	767	3	89	-29

表 3.56 蒙古农业生态分区 2022 年 1 月-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	3	173	0.89
色楞格省-鄂嫩地区	7	312	0.96
中部和东部草原地区	0	669	1.13
阿尔泰地区	2	1525	0.76
戈壁沙漠地区	0	-21	0.74

[MOZ] 莫桑比克

在莫桑比克，农作物生长季从前一年的 11 月持续到第二年的 5 月。当前监测期（2022 年 1 月至 4 月）恰逢雨季，涵盖了该国北部地区雨水灌溉的玉米和水稻作物的生长阶段，而在南部地区，玉米和水稻的收割工作已于 4 月完成。这一时期还包括小麦的生长阶段，其收获期定在 2022 年 5 月。

莫桑比克耕地的灌溉比例仅为 4%，农业气象条件对几乎所有的作物生长起着决定性作用。在全国范围内，气象灾害对作物发展起到了重要作用。该监测期间，该国记录了三次热带风暴和气旋（包括 Ana、Batsirai 和 Gombe）。这些气象事件带来了密集的降雨，促进了降雨量的增加了 9%，温度上升了 0.2ºC，光合有效辐射下降了 2%，预计潜在生物量与平均水平相当。

基于 NDVI 的全国作物长势趋势图显示了气象灾害（热带风暴和气旋）的影响，从 1 月初到 4 月下旬，作物长势低于过去 5 年的平均水平。空间 NDVI 分布图以及 NDVI 剖面图也证实了这一点，表明在全国范围内，作物生长阶段的大部分时间里，作物生长条件是不利的，在 4 月下旬有所恢复。 赞比西亚、南普拉、太特和索法拉等省的作物状况较差。尽管存在这些情况，但耕地种植比例接近平均水平，最佳植被健康指数 VCIx 为 0.92。

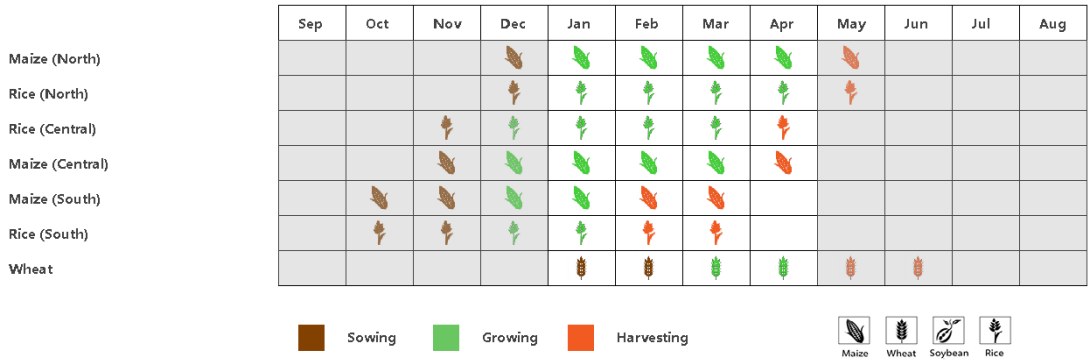
区域分析

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（140）、北部高海拔地区（141）、赞比西河下游流域（142）、北部沿海地区（143）和南部地区（144）。

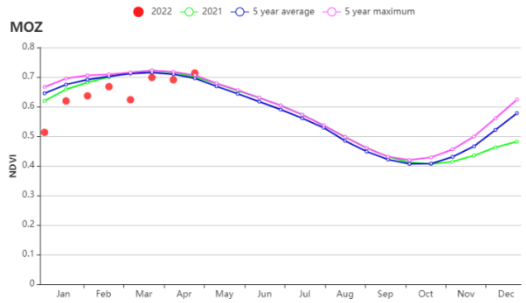
基于 NDVI 的区域作物长势趋势图表明，从 1 月初到 4 月下旬所有地区的作物长势较差，4 月下旬后开始恢复。在监测期间，农气指标监测结果表面，布齐河流域、赞比西河下游流域和南部地区的降水量减少 22%、1%、24%，而北部高海拔地区和北部沿海地区的降水量显著增加 11%、36%。布齐河流域和南部地区的温度较高，分别增加了 0.8ºC 和 0.6ºC。北部高海拔地区（-2%）、赞比西河下游流域（-3%）和北部海岸（-3%）的光合有效辐射下降，而南部地区的光合有效辐射增加了 1%。受降水量减少的影响，赞比西河下游流域、布齐河流域和南部地区的潜在生物量分别下降了 2%、5%和 7%。在北部高海拔地区和北部海岸，潜在生物量分别增加了 3%和 5%。

农情指标显示所有农业生态区的耕地种植比例约为平均水平，这些地区的最佳植被状况指数从 0.86 到 0.96 不等。。

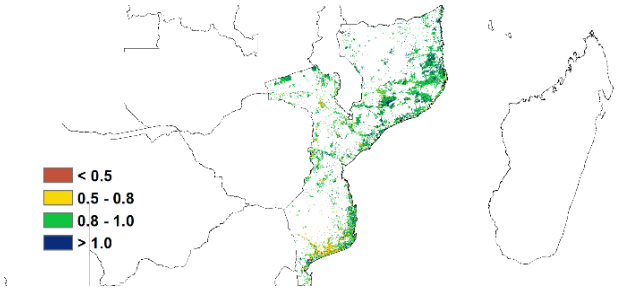
图 3.32 2022 年 1 月-4 月莫桑比克作物长势



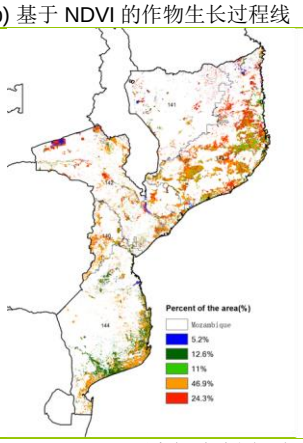
(a). 主要作物物候历



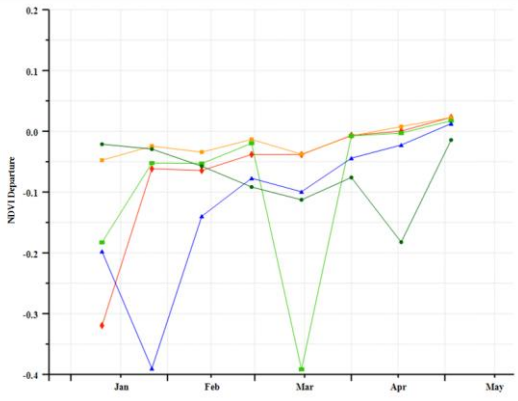
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



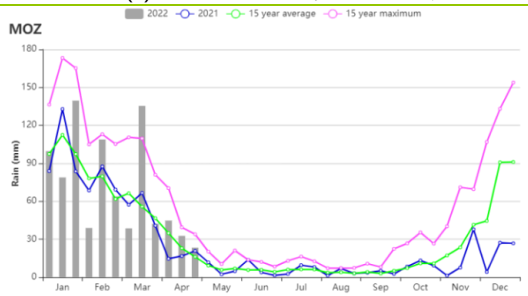
(c) 最佳植被状况指数



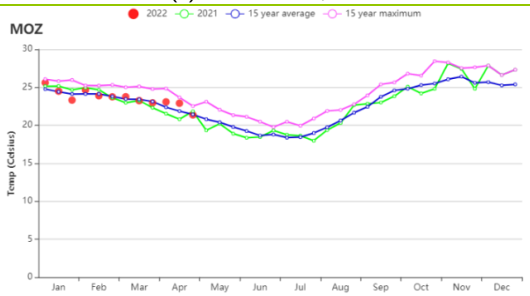
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



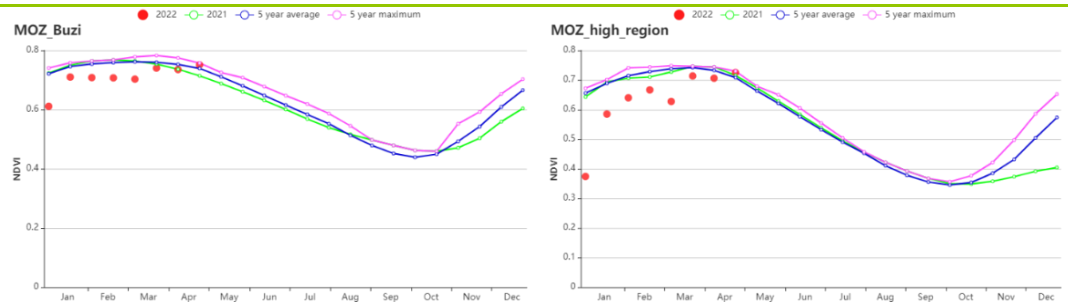
(e) NDVI 距平聚类过程线



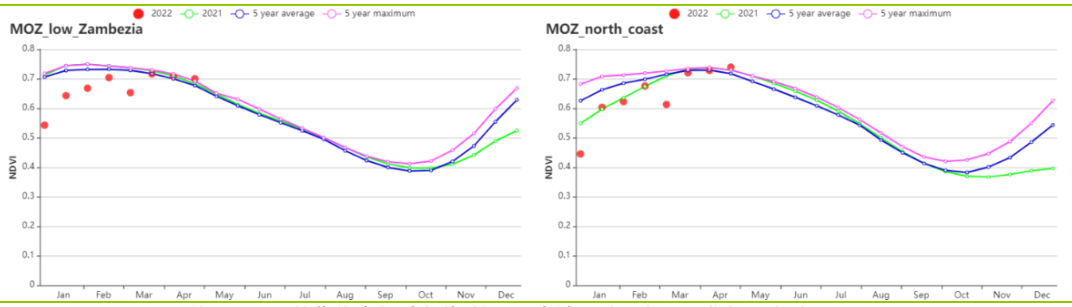
(f) 降水时间序列过程线



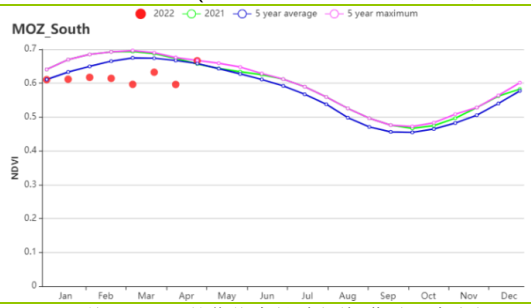
(g)温度时间序列过程线



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



(j)基于 NDVI 的作物生长过程线(赞比西流域下游（左）和北部沿海地区（右））



(k) 基于 NDVI 的作物生长过程线(莫桑比克南部)

表 3.57 莫桑比克农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
布齐河流域	546	-22	22.3	0.8	1241	0	1090	-5
北部高海拔地区	1112	11	21.9	0.0	1124	-2	1392	3
赞比西流域下游	775	-1	23.5	0.1	1165	-3	1222	-2
北部沿海地区	1177	36	23.7	-0.1	1169	-3	1487	5
莫桑比克南部	364	-24	25.3	0.6	1224	1	995	-7

表 3.58 莫桑比克农业生态分区 2022 年 1 月-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	0.96
赞比西流域下游	99	0	0.92
北部沿海地区	100	0	0.95
莫桑比克南部	99	0	0.86

[NGA] 尼日利亚

本报告的监测期为尼日利亚的干旱季节。在 1 月份，上个年度第二季的玉米和雨养水稻完成了收割。3 月份，在中部和南部区域，玉米开始播种，而在 4 月份，雨养水稻也开始播种。

尼日利亚耕地的灌溉比例仅为 0.4%，农业气象条件对几乎所有的作物生长起着决定性作用。CropWatch 农气指数显示，尼日利亚 1-4 月降水量比 15 年平均水平减少了 20%，平均气温比 15 年平均值降低了 0.6℃。仅有的 4 月中旬的降水使得作物的种植期被推迟，在 NDVI 趋势线上可以看出。光合有效辐射比 15 年平均值上升了 2%。受降水量减少影响，生物量比 15 年平均值偏低了 2%。

从基于 NDVI 的作物长势图可以看出，监测期开始和结束时的 NDVI 值与 5 年平均值基本持平，而监测期中间的 NDVI 值则低于 5 年平均水平。最佳植被状况图显示，较低值主要分布在该国的北部区域，而较高值则主要分布在中部以及西南部区域。从 NDVI 距平空间聚类图可以看出，在监测期内，有 56.6%的耕地区域的 NDVI 值与 5 年平均值持平，主要分布在中部和北部地区；30.2%的耕地区域的 NDVI 值略低于 5 年平均值，主要分布于该国的中部区域。3-4 月份，该国的南部地区的 NDVI 值低于 5 年平均值。总体上看，在大部分地区，在监测期结束时，作物长势已接近 5 年平均水平。

区域分析

本报告针对尼日利亚的 4 个主要农业气候区域进行分析，包括北部的**萨赫勒稀树草原**，中部的**几内亚热带稀树草原**和**衍生稀树草原**，以及南部的**湿润雨林地区**。

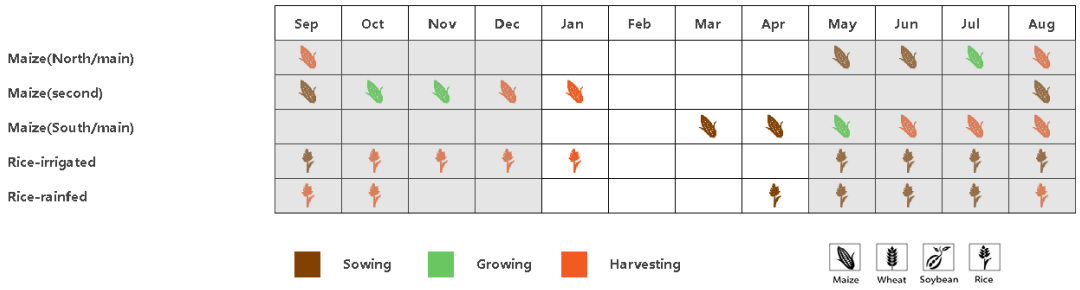
萨赫勒稀树草原位于尼日利亚的北部地区。农业气象指数显示，该地区降水量偏低 63%，平均气温下降了 0.9℃，光合有效辐射偏高 0.4%，虽然降水量下降很多，但潜在累积生物量却比 15 年平均水平上升了 8%。该地区的耕地种植比例为 2%，最佳植被状况指数为 0.72。NDVI 作物生长曲线显示，1-4 月份，该地区的作物长势接近 15 年平均水平。

几内亚热带稀树草原主要位于尼日利亚的中部地区。与 15 年平均值对比，降水量下降了 17%，平均气温偏低 0.6℃，光合有效辐射偏高 1%，潜在累积生物量偏高 4%。该地区的耕地种植比例为 9%，最佳植被状况指数为 0.80。NDVI 作物生长曲线显示，1-2 月份，该地区的作物长势接近 15 年平均水平，而 3-4 月份，则低于 15 年平均水平。

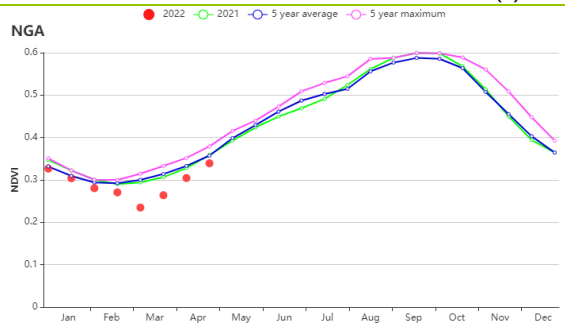
衍生稀树草原是几内亚稀树草原与南部湿润雨林地区之间的过渡地带。与 15 年平均值对比，降水量偏高 2%，平均气温偏低 0.7℃，光合有效辐射偏高 3%，潜在累积生物量则偏低 3%。该地区的耕地种植比例为 71%，最佳植被状况指数为 0.88。NDVI 作物生长曲线显示，1 月份，该地区的作物长势接近 15 年平均水平，而 2-4 月份，则低于 15 年平均水平。

南部的湿润雨林地区，降水量高于其它分区。在观测期内，与 15 年平均值相比，降水量偏低 30%，平均气温接近 15 年均水平（偏低 0.1℃），光合有效辐射偏高 2%，潜在累积生物量则偏低了 12%。该地区的耕地种植比例为 96%，最佳植被状况指数为 0.87。NDVI 作物生长曲线显示，1-4 月份，该地区的作物长势低于 15 年平均水平。

图 3.33 2022 年 1 月-4 月尼日利亚作物长势



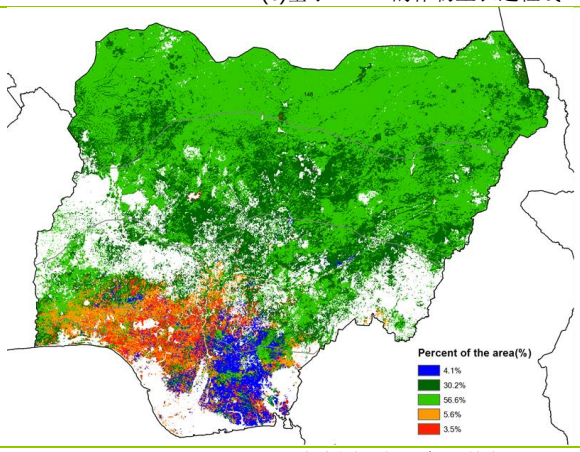
(a)主要作物物候历



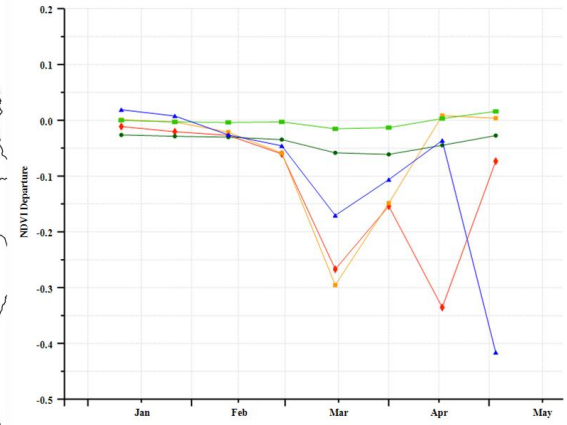
(b)基于 NDVI 的作物生长过程线



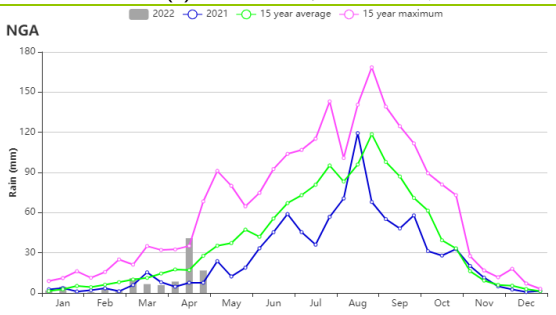
(c)最佳植被状况指数



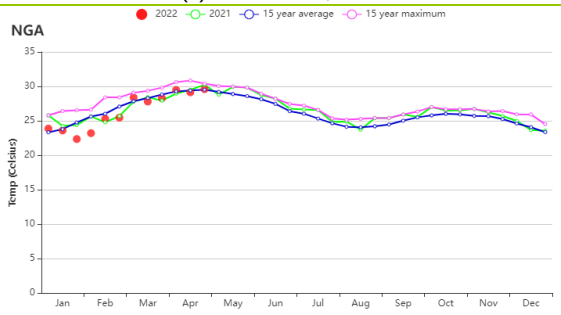
(d)NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



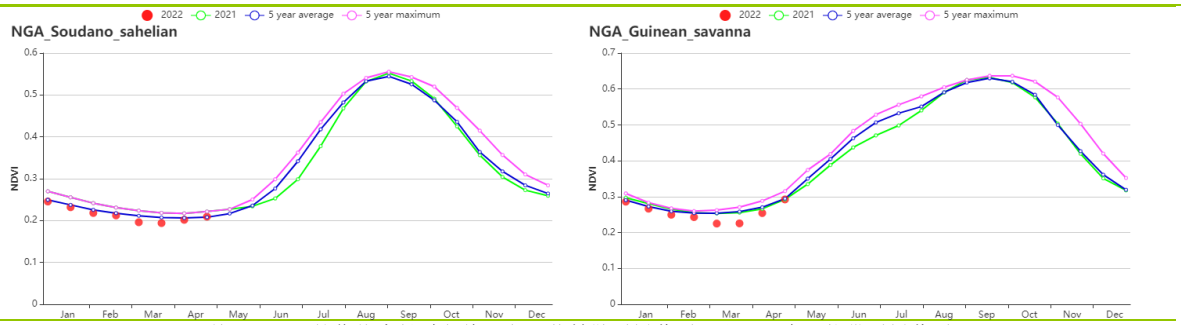
(e)NDVI 距平聚类过程线



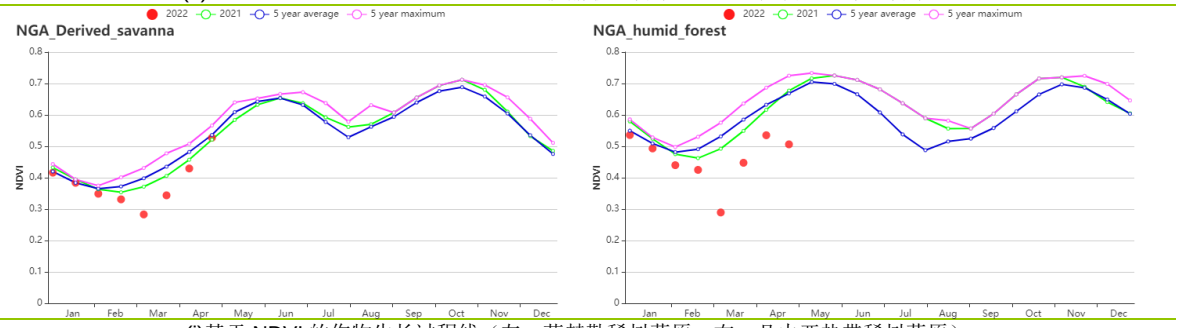
(f)降水时间过程线



(g)温度时间过程线



(h)基于 NDVI 的作物生长过程线（左：萨赫勒稀树草原，右：几内亚热带稀树草原）



(i)基于 NDVI 的作物生长过程线（左：萨赫勒稀树草原，右：几内亚热带稀树草原）

表 3.59 尼日利亚农业生态分区 2022 年 1 月-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/m²)	距平 (%)	当前值 (gDM/m²)	距平 (%)
萨赫勒稀树草原	1	-63	25.7	-0.9	1386	0	347	8
几内亚热带稀树草原	20	-17	25.8	-0.6	1390	1	501	4
衍生稀树草原	113	2	27.0	-0.7	1350	3	608	-3
湿润雨林地区	307	-30	27.2	-0.1	1288	2	931	-12

表 3.60 尼日利亚农业生态分区 2022 年 1 月-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
萨赫勒稀树草原	2	-8	0.72
几内亚热带稀树草原	9	-1	0.80
衍生稀树草原	71	0	0.88
湿润雨林地区	96	-2	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

[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，综合农气和农情指标显示，作物长势整体偏差。

巴基斯坦耕地的灌溉比例为 80%，降水不是灌溉地的主要影响因子。与过去 15 年平均水平相比，巴基斯坦全国尺度降水量显著偏低 40%，而平均气温和光合有效辐射分别偏高 1.9℃和 5%，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 5%。国家尺度上，从 3 月中旬至 4 月，旬降水量持续偏低，同时平均气温达到或超过 15 年最大值。干旱高温天气导致潜在生物量低于平均水平，北部高原和旁遮普北部地区分别偏低 14%和 8%。

基于 NDVI 的作物生长过程线表明，1 月至 3 月初巴基斯坦全国作物长势接近平均水平。随后，由于干旱高温天气，3 月中旬至 4 月作物长势低于同期平均水平。NDVI 距平空间聚类图显示，3 月后，39.1%的耕地上作物长势较差，主要分布在北部高原地区、旁遮普省和信德省。特别在主要的冬小麦生产省旁遮普，从 3 月中旬后遭受了热浪袭击，这可能造成正处于灌浆期的冬小麦单产受损。耕地种植比例偏高，高于平均水平 4%。

区域分析

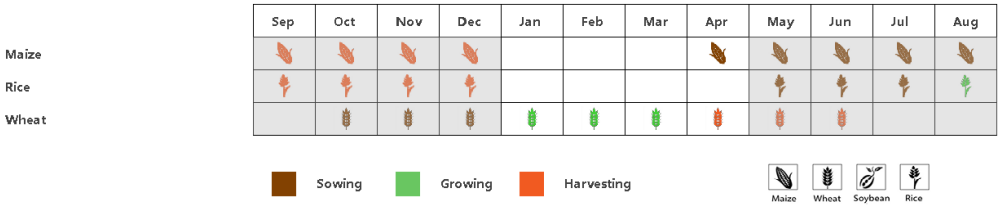
为了更详细的进行空间分析，CropWatch 基于地理和农业气候条件将巴基斯坦细分为三个农业生态区：**北部高原、旁遮普北部、**以及**旁遮普南部和信德省的印度河下游流域**。

北部高原的降水量偏低 44%，光合有效辐射和气温分别偏高 8%和 2.2℃。该地区经历了干旱高温天气，导致潜在生物量偏低 14%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，除 3 月份外作物长势低于平均水平，特别是北部地区。耕地种植比例 49%，在三个农业生态区中最低，但较近 5 年平均水平偏高 1%。整体看，作物长势低于平均水平。

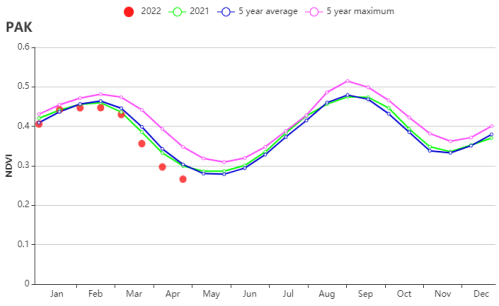
旁遮普北部是巴基斯坦主要农业区，降水量偏低 11%，气温和光合有效辐射较平均水平分别偏高 1.4℃和 3%，综合因素导致潜在生物量偏低 8%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，在 1 月至 3 月的作物主要生长期内，作物长势高于平均水平。随后，由于干旱高温天气，作物长势偏低。该地区耕地种植比例为 88%，较近 5 年平均水平偏高 1%，综合因素可能导致作物产量低于去年水平。

旁遮普南部和信德省的印度河下游流域降水量低于平均水平 7%，而气温和光合有效辐射较平均值分别偏高 1.6℃和 1%，潜在生物量较过去 15 年平均水平偏高 7%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，从 1 月至 3 月初作物长势接近或高于平均水平，作物长势良好。耕地种植比例为 71%，较近 5 年平均水平偏高 7%。总体而言，该地区的作物生产前景看好。

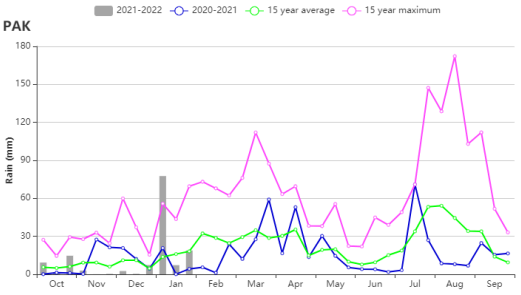
图 3.34 2022 年 1 月-4 月巴基斯坦作物长势



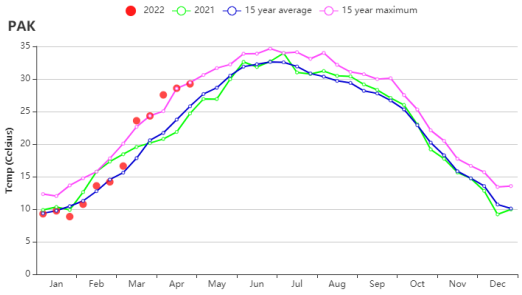
(a) 主要作物物候历



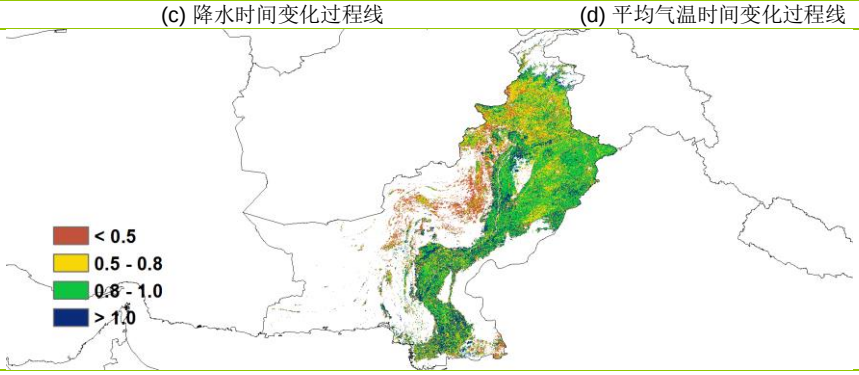
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



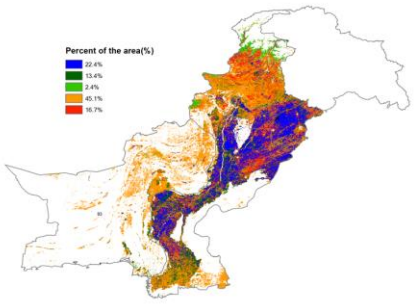
(c) 降水时间变化过程线



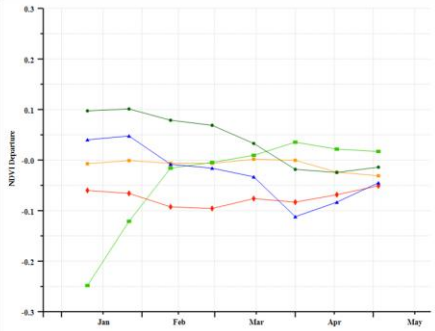
(d) 平均气温时间变化过程线



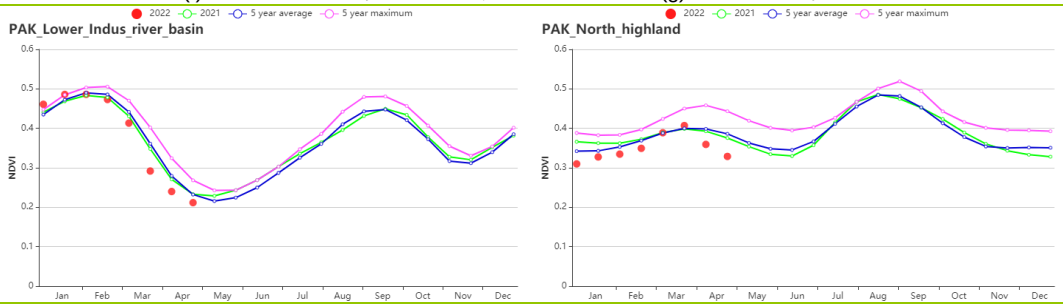
(e) 最佳植被状况指数



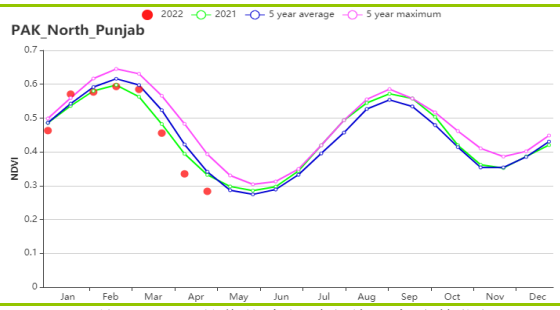
(f)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



(g) NDVI 距平聚类过程线



(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线（旁遮普南部和信德省的印度河下游流域（左）和北部高原（右））



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（旁遮普北部）

表 3.61 巴基斯坦农业生态分区 2022 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/m2)	距平(%)	当前值 (gDM/m^2)	距平 (%)
旁遮普南部和信德省的印度河下游流域	47	-7	23.8	1.6	1176	1	478	7
北部高原	253	-44	10.1	2.2	1020	8	442	-14
旁遮普北部	183	-11	19.7	1.4	1043	3	542	-8

表 3.62 巴基斯坦农业生态分区 2022 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
旁遮普南部和信德省的印度河下游流域	71	7	0.86
北部高原	49	1	0.77
旁遮普北部	88	1	0.87

[PHL] 菲律宾

本期报告涵盖了第二季水稻和玉米作物的灌浆期和收获期，而主季玉米和水稻的播种于 4 月开始。菲律宾耕地的灌溉比例为 20%，农业气象条件对将大部分的作物的生长起着重要作用。监测期内，菲律宾经历了显著的更为湿润的天气状况。与过去 15 年同期相比，报告期内菲律宾的累积降水明显增加（+47%），而平均气温几乎处于平均水平，光合有效辐射略低（-1%）。充沛的降水导致潜在生物量（+12%）高于平均水平。然而，更多的降水并没有带来预期的更好的作物条件。正如 NDVI 曲线所示，全国 NDVI 在 3 月中旬之前一直低于平均水平，而后一直接近平均水平。考虑到降水的增加，2 月和 3 月 NDVI 低于平均水平的部分原因是卫星图像中的云层覆盖。据 NDVI 空间距平聚类结果，监测期内的 NDVI 模式可归纳为三种：1）约 66.5%的耕地（浅绿色）在整个时期 NDVI 都接近于平均水平。这些地区主要位于吕宋岛和棉兰老岛的中西部，且作物状况正常。2）约 19.3%的耕地（深绿色和蓝色）NDVI 略低于平均水平，且都经历了 NDVI 的突然下降。骤降集中在 3 月份，这是因为低气压带来的高强度降雨，且引发了菲律宾第十二区和邦萨摩洛地区（BARMM ）的洪水。3）约 15.5%的耕地在 3 月初之后 NDVI 逐渐下降，这些地区主要出现在棉兰老岛东部。考虑到作物 NDVI 大多接近平均水平，耕地种植比例几乎达到 100%，VCIx 指数为 0.95，预估菲律宾本期的作物产量正常。

区域分析

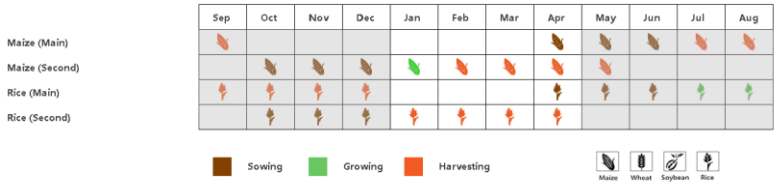
基于耕作系统、气候分区和地形状况，CropWatch 将菲律宾的耕地归纳为 3 个主要的农业经济区，分别为**低地农业区**（北部岛屿）、**丘陵农业区**（玻尔岛、宿务岛和内格罗斯岛）和**农林交错区**（主要是南部和西部岛屿）。各分区的耕地种植比例较为稳定，几乎为 100%，且最佳植被状况指数都高于 0.92

对于**低地农业区**，降水、光合有效辐射分别增加了 32%和 3%，温度接近平均水平。充足的降水使得潜在生物量估值较平均水平偏高约 12%。据区域降水时间序列图所示，偏高的降水主要发生在 3 月和 4 月，导致监测末期的 NDVI 高于平均水平。此外，该区的耕地种植比例几乎为 100%，VCIx 值高达 0.94，表明该地区的作物状况正常。

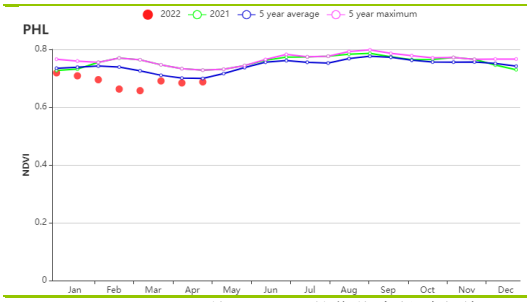
对于**丘陵农业区**，累积降水增加 83%，平均气温降低 0.3℃，光合有效辐射比平均水平偏高 3%。尽管偏高的降水和辐射导致潜在生物量增加约 16%。然而，该区农作物的 NDVI 波动很大，4 月前一直低于平均水平，4 月保持在平均水平附近。2 月和 3 月 NDVI 的大幅下降主要是由于丘陵地区的水分和云层的影响，因此不能反映作物生长的真实状况。然而监测期结束时，NDVI 恢复到平均水平，表明该区作物生长正常。

对于**农林交错区**，累积降水量增加了约 53%，导致潜在生物量增加了约 12%。该区的平均温度接近平均水平，而光合有效辐射则降低了 4%。虽然降水显著增加，但在整个监测期间，该地区的 NDVI 一直低于平均水平。且从 2 月份开始，NDVI 逐渐下降，这与第二季玉米和第二季水稻的收获期相吻合。3 月中旬 NDVI 开始上升，对应的是主季稻和主季玉米的播种。然而，NDVI 仍然低于平均水平。尽管该地区的耕地种植比例接近 100%，VCIx 指数为 0.96，但考虑到低 NDVI，推测该地区的作物生长略低于平均水平。

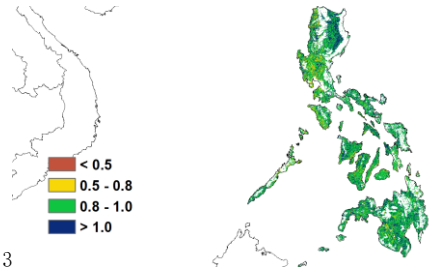
图 3.35 2022 年 1 月-4 月菲律宾作物长势



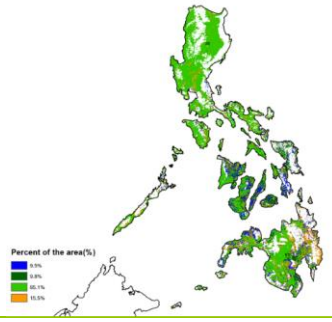
(a). 主要作物物候历



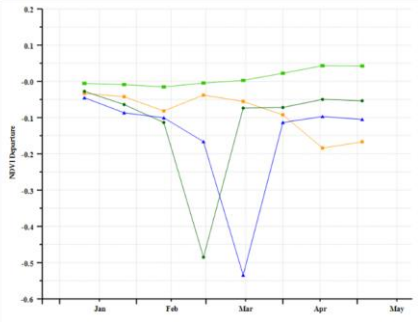
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



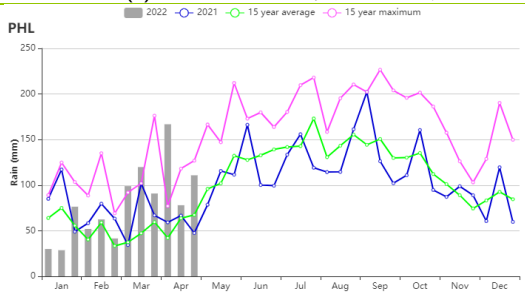
(c) 最佳植被状况指数



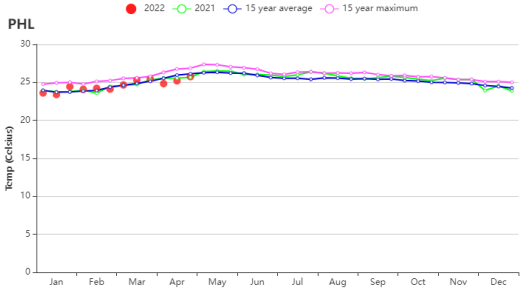
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



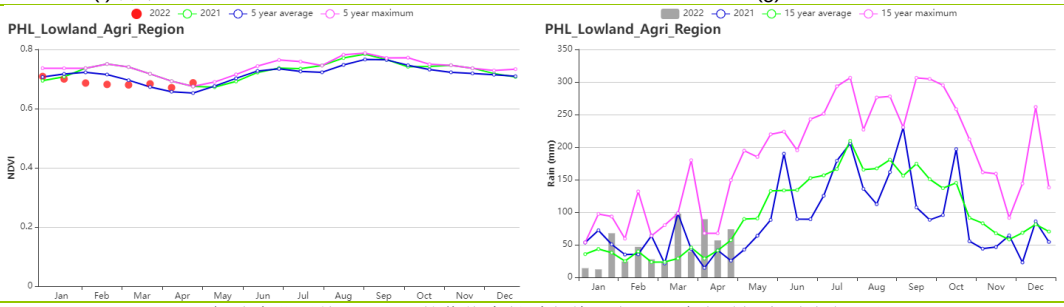
(e) NDVI 距平聚类过程线



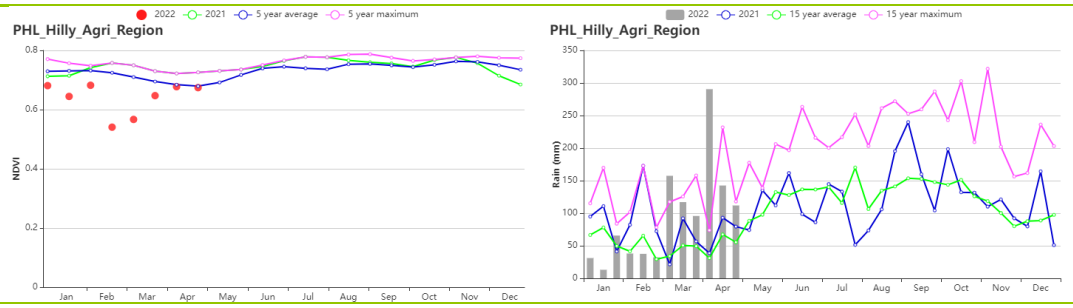
(f) 降水时间序列过程线



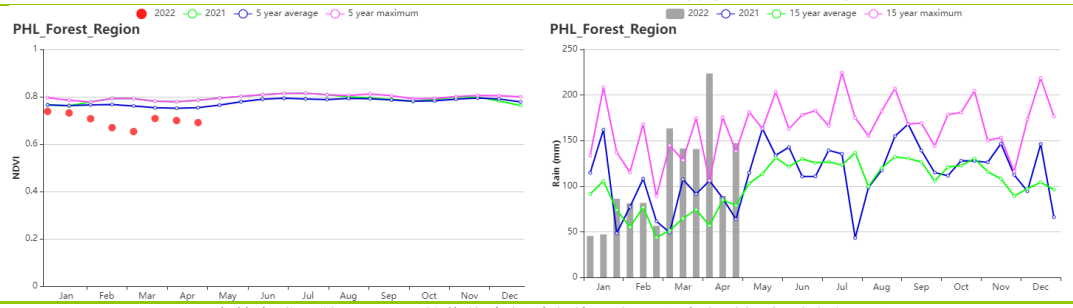
(g)温度时间序列过程线



（h）低地农业区基于 NDVI 的作物生长过程线（左）和降水时间序列分布（右）



（i）丘陵农业区基于 NDVI 的作物生长过程线（左）和降水时间序列分布（右）



（i）农林交错区基于 NDVI 的作物生长过程线（左）和降水时间序列分布（右）

表 3.63 菲律宾农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
农林交错区	1303	52	24.6	0.0	1133	-4	1418	12
丘陵农业区	1133	83	26.1	-0.3	1217	-3	1388	16
低地农业区	573	32	24.4	0.0	1145	3	1078	12

表 3.64 菲律宾农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标

区域	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
农林交错区	100	0	0.96	100	0
丘陵农业区	100	0	0.93	100	0
低地农业区	100	0	0.94	100	0

[POL] 波兰

本次监测期间，波兰主要处于冬小麦的生长期。波兰耕地的灌溉比例仅为 1%，农业气象条件对几乎所有的作物生长起着决定性作用。全国尺度的农气条件接近以往平均水平，与过去 15 年同期平均水平相比，累计降水量、平均气温和光合有效辐射仅分别略偏高 1%、0.2℃和 1%。但由于 3 月份的干燥寒冷，潜在累积生物量水平略偏低 1%。该特征从作物生长过程线也可以发现，1-2 月份 NDVI 整体高于上一年以及近 5 年同期平均水平，但 3 月份开始，NDVI 突然下降至上一年以及近 5 年同期平均水平，直到本次监测期结束的 4 月底，才即将恢复至平均水平，这主要是因为 3 月份降水显著低于历史同期水平，气温也偏低，不利于作物生长。得益于 4 月份及时的降雨，作物生长所需水分得到保障，生长得以恢复，至监测期结束作物整体长势与历史水平相近。从距平聚类图上可以看到，不同地区在 1-2 月份长势存在显著差异，这可能与地面降雪覆盖不均有关。全国尺度最佳植被状况指数为 0.89，其中低于 0.8 的地区主要位于北部和东部部分地区，耕地种植比例为 97%，与近 5 年平均水平相比减少了 2%。

总的说来，虽然受到 3 月份干燥寒冷的气候影响，作物长势在 3 月份低于历史水平，但 1-2 月的充沛降水和 4 月份及时的降水使得作物生长在 4 月份得到快速恢复，作物整体长势与以往平均水平相近。

区域分析

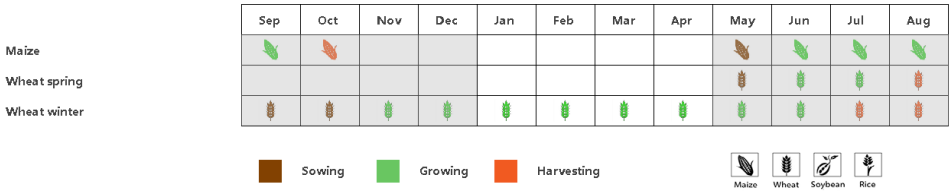
根据农业生态特征，波兰可以划分为四个分区，包括：**北部燕麦马铃薯产区**（包括西波美拉尼亚、东波美拉尼亚和瓦梅尼亚-马苏里亚地区）、**中北部小麦甘蔗产区**（包括库亚维亚-波梅拉尼亚至波罗的海地区）、**中部黑麦马铃薯产区**(包括卢布斯至南波德拉斯基和北卢布林地区)和**南部小麦甘蔗产区**（包括南下西里西亚到南卢布林和亚喀尔巴阡沿捷克和斯洛伐克边界地区）。

北部燕麦马铃薯产区和**中北部小麦甘蔗产区**的农气指标均高于以往平均水平，和过去 15 年同期平均水平相比，两个分区的降水量分别偏高 4%和 1%，平均气温均偏高 0.6℃，光合有效辐射分别偏高 2%和 3%，潜在累积生物量水平均偏高 2%。农情指标方面，两个分区的耕地种植比例分别为 93%和 96%，分别偏低 4%和 1%，最佳植被状况指数分别为 0.83 和 0.89。和全国尺度作物长势趋势相近，两个分区的作物也在 3 月份降至近 5 年同期平均水平，截至 4 月底，作物长势仍明显低于近 5 年同期平均水平。

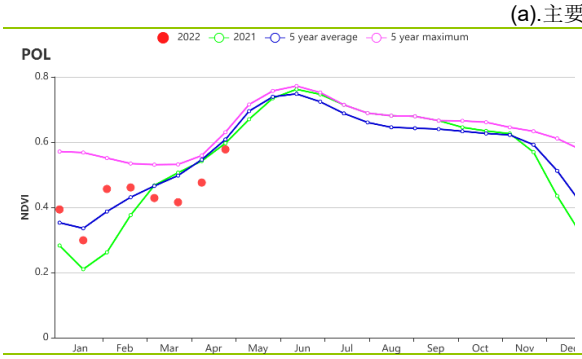
与过去 15 年同期平均水平相比，**中部黑麦马铃薯产区**平均气温和光合有效辐射分别略偏高 0.3℃和 1%，累计降水量和潜在累积生物量均与以往持平。本区的耕地种植比例为 97%，比近 5 年平均水平下降了 1%，最佳植被状况指数为 0.91。作物长势变化整体与上述两个分区相同，但本区的作物长势在 4 月底已恢复至近 5 年同期平均水平。

南部小麦甘蔗产区的累计降水量和光合有效辐射和过去 15 年平均水平相比分别偏高 2%和 1%，但平均气温和潜在累积生物量分别偏低 0.3℃和 4%。耕地种植比例为 96%，比近 5 年平均水平减少了 2%，最佳植被状况指数为 0.88。本区的作物长势过程与其余 3 个分区相似，截至 4 月底，作物长势恢复至接近近 5 年平均水平，且已经优于上一年同期水平。

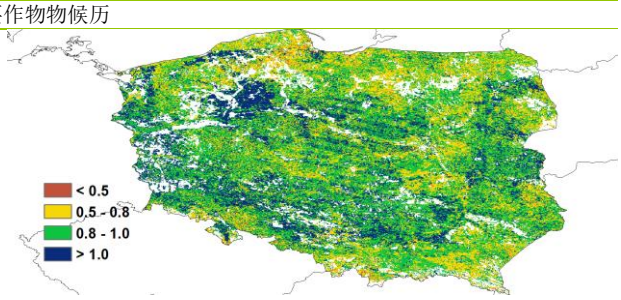
图 3.36 2022 年 1 月-4 月波兰作物长势



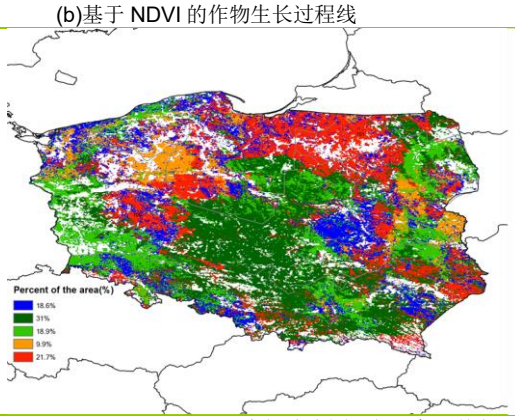
(a).主要作物物候历

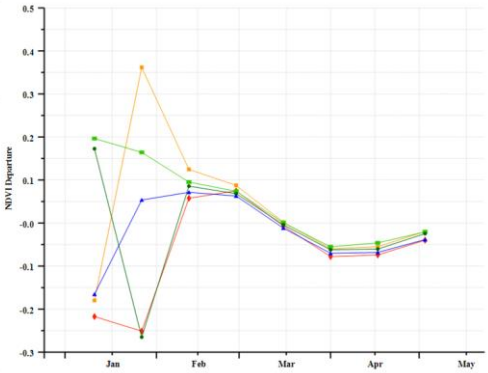


(b)基于 NDVI 的作物生长过程线



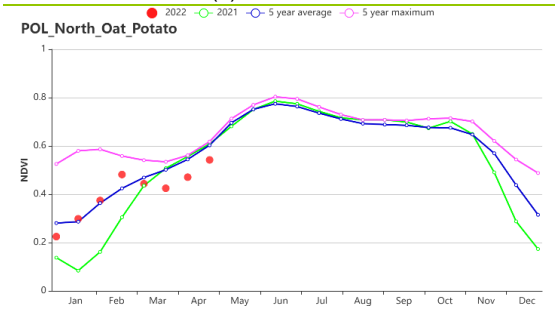
(c)最佳植被状况指数

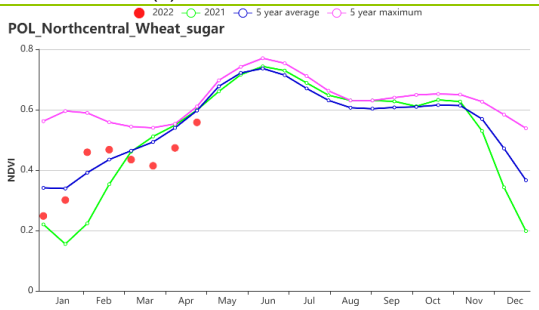




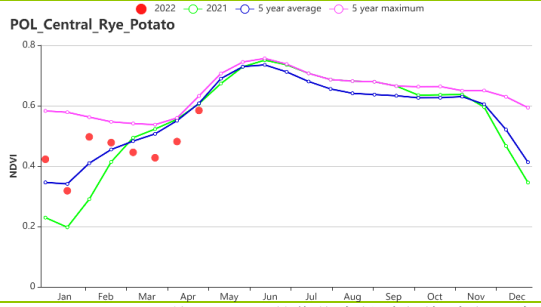
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

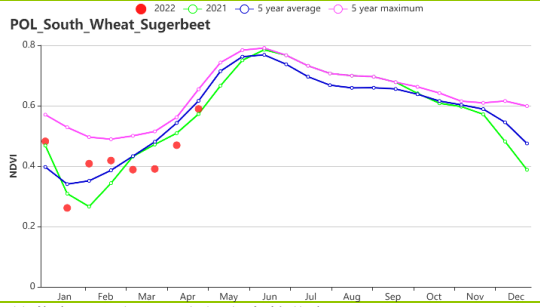
(e)NDVI 距平聚类过程线



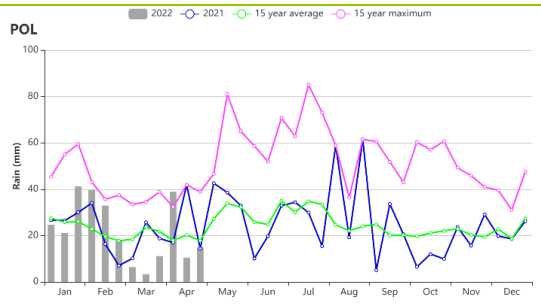


(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线(北部燕麦马铃薯产区（左）和中北部小麦甘蔗产区（右）)

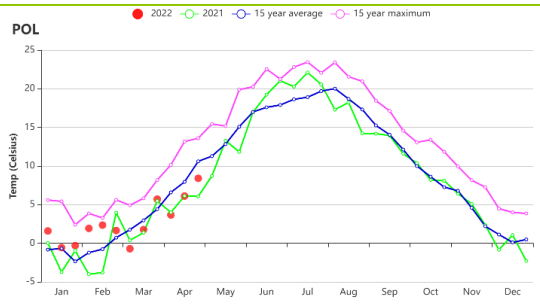




(g) 基于 NDVI 的作物生长过程线(中部黑麦马铃薯产区（左）和南部小麦甘蔗产区（右）)



(h)降水时间过程线



(i)温度时间过程线

表 3.65 波兰农业生态分区 2022 年 1 月- 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(%)
北部燕麦马铃薯产区	279	4	2.7	0.6	447	2	452	2
中北部小麦甘蔗产区	245	1	3.2	0.6	474	3	472	2
中部黑麦马铃薯产区	256	0	3.1	0.3	468	1	468	0
南部小麦甘蔗产区	270	2	1.8	-0.3	518	1	427	-4

表 3.66 波兰农业生态分区 2022 年 1 月- 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	93	-4	0.83
中北部小麦甘蔗产区	96	-1	0.89
中部黑麦马铃薯产区	97	-1	0.91
南部小麦甘蔗产区	96	-2	0.88

[ROU] 罗马尼亚

本期通报监测期内，罗马尼亚主要作物为冬小麦，在上一年的 10 月份播种。罗马尼亚耕地的灌溉比例仅为 4%，农业气象条件对 90%以上的作物生长起着决定性作用。全国范围内，罗马尼亚降水相比平均水平偏低 31%，降至 179 毫米，平均温度相比平均略低 0.3℃，光合有效辐射偏高 5%。降水量的大幅下降对作物的影响较大，特别是在冬小麦生长的关键时期。受到降水偏低的影响，罗马尼亚潜在生物量相比平均偏低 16%，耕地种植比例下降 15%，当前最佳植被状况指数仅为 0.76，表明作物长势不佳。根据全国范围的 NDVI 过程线，在整个监测期内作物长势均低于平均水平，与同期较低的降水过程一致。

整体而言，本监测期内罗马尼亚的作物长势不佳。在上一期通报的监测（10-2 月）中，冬小麦长势已经受到偏低的降水影响。在接下来几个月内，降水情况能否改良是冬小麦保产的关键。目前针对罗马尼亚 2022 年冬小麦的产量预期欠佳。

区域分析

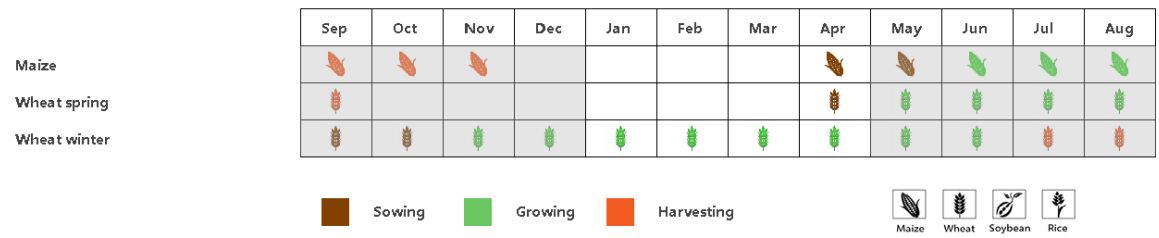
该国的三个主要农业生态区为西部地区、中部地区以及南部和东部平原地区三个区域。

中部地区的累积降水相比平均水平偏低 25%，气温偏低 0.4℃，光合有效辐射偏高 4%，潜在生物量偏低 11%。根据 NDVI 过程线，作物长势在整个监测期内均低于平均水平，区域最佳植被状况指数为 0.82。考虑到中部地区的耕地仅占全国很小部分，该分区的作物长势对总体的影响较小。

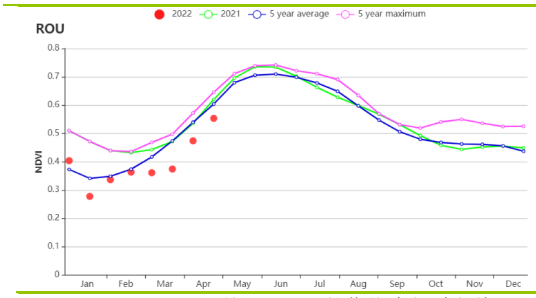
南部和东部平原地区的降水相比平均水平偏低 42%，气温偏高 0.3℃，光合有效辐射偏高 6%，潜在生物量偏低 20%，是三个分区中跌幅最大的。NDVI 过程线显示在二月之后作物长势均低于平均水平，区域最佳植被状况指数仅为 0.73，且 VCI 值在东南部的部分区域（图尔恰与康斯坦萨地区）自三月份起低于平均水平，该区域占全国耕地的 14.3%。农情指标显示该区域的作物长势不佳。

西部地区的降水相比平均偏低 21%，气温偏低 1.1℃，光合有效辐射偏高 3%，潜在生物量偏低 11%。该区域最佳植被状况指数为 0.81，NDVI 在三月初开始低于平均水平，在本期通报监测期末期回升至平均水平，区域的作物长势略有不佳。

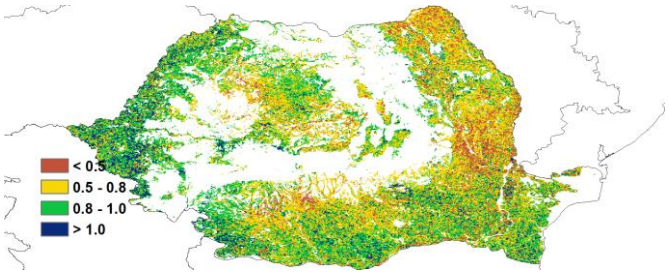
图 3.37 2022 年 1 月-4 月罗马尼亚作物长势



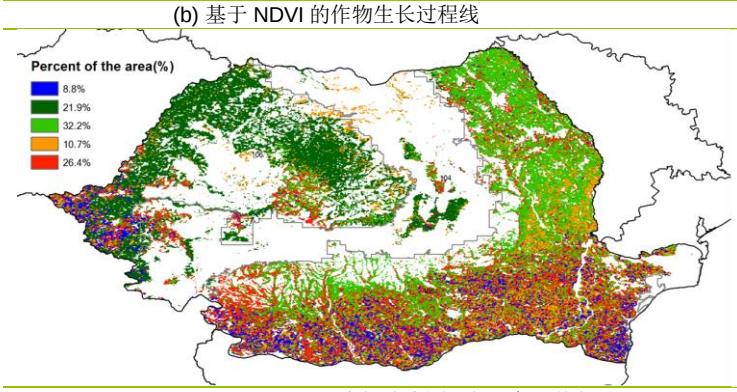
(a). 主要作物物候历



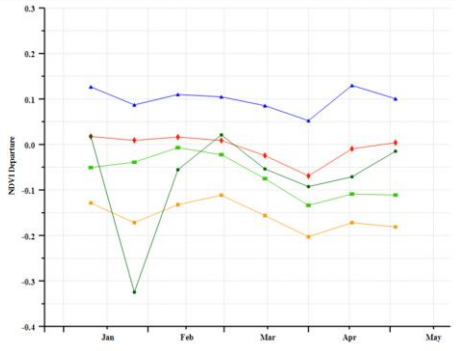
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



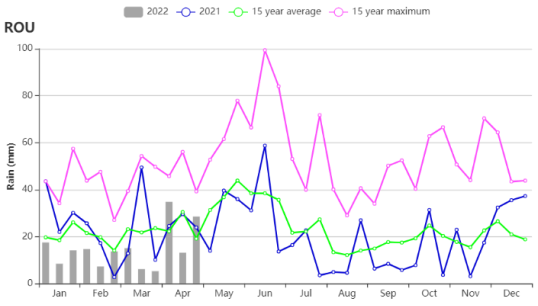
(c) 最佳植被状况指数



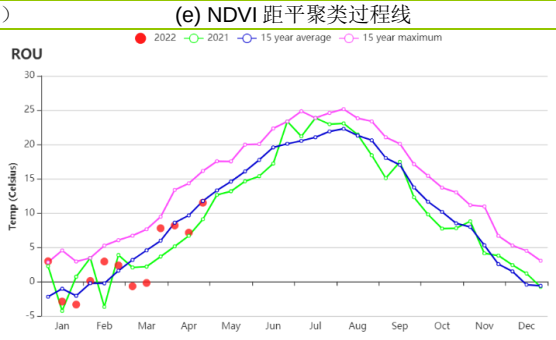
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



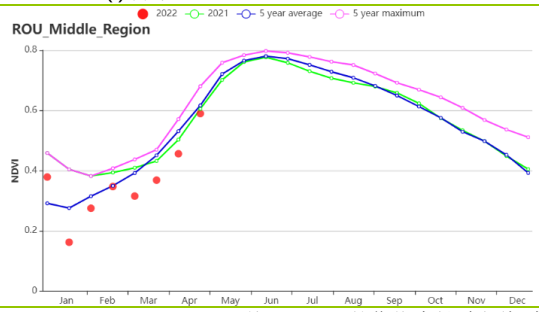
(e) NDVI 距平聚类过程线

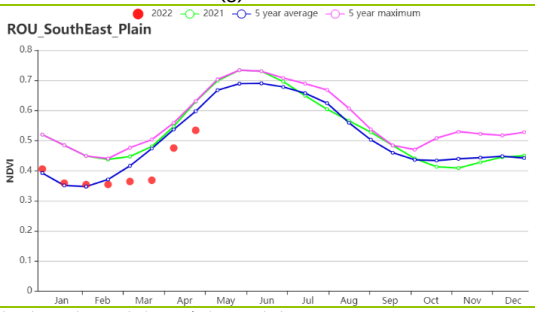


(f) 降水时间序列过程线

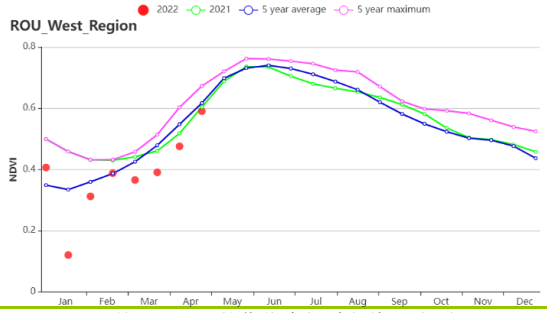


(g)温度时间序列过程线





（h）基于 NDVI 的作物生长过程线(中部地区(左)、南部和东部平原地区(右))



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线(西部地区)

表 3.67 罗马尼亚农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
中部地区	218	-25	1.3	-0.4	664	4	381	-11
南部和东部平原地区	141	-42	4.1	0.3	694	6	391	-20
西部地区	211	-21	2.2	-1.1	665	3	425	-11

表 3.68 罗马尼亚农业生态分区 2022 年 1 月-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	90	-7	0.82
南部和东部平原地区	74	-19	0.73
西部地区	90	-7	0.81

[RUS]俄罗斯

俄罗斯 2 月至 5 月期间，积雪融化，农作物开始生长。不同地区的作物生长起始时间不同，这主要取决于该地区的气候条件。冬季作物在冬季休眠和融雪后恢复生长，而夏季作物播种期则从 4 月开始持续到 5 月下旬。

俄罗斯耕地的灌溉比例仅为 3%，农业气象条件对几乎所有的作物生长起着决定性作用。全国尺度来看，NDVI 于 3 月底前略有偏低，但到 4 月底恢复至近 5 年同期平均水平。除了 2 月下旬、3 月中旬和 4 月下旬外，其余时段降水均高于过去 15 年同期平均水平。平均气温直至 3 月，均高于同期平均水平，3 月至 4 月，与过去 15 年同期平均水平和上一年同期水平相近。

大多数冬季作物主产区在冬季时 NDVI 偏低，唯一例外的是高加索北部地区，该地区 NDVI 在整个监测期均高于平均水平。高加索南部、伏尔加河中游和中央黑土区，4 月份 NDVI 高于同期平均水平。这些地区的最佳植被状况指数主要在 0.8 至 1 之间，有些甚至高于 1。在大多数冬季作物生长地区，作物单产预计接近或略高于上一年水平。但是，未来数月的农气条件也很重要，可能会影响到冬季作物最终产量。

区域分析

高加索南部

与过去 15 年同期平均水平相比，高加索南部地区降水量偏低 17%，是所有分区中偏低幅度最大的。平均气温与平均水平持平，光合有效辐射偏高 2%，潜在生物量偏低 3%。最佳植被状况指数为 0.83，耕地种植比例与近 5 年平均水平偏低 2%。1-2 月期间，NDVI 大多高于近 5 年同期平均水平，此后则略低于同期平均水平，在 4 月份才恢复至平均水平。监测期间，降水量偏低表明积雪减少，冬季休眠期后土壤水分可能减少，但总体情况在 4 月份接近以往平均水平，预计冬季作物单产将接近近 5 年平均水平。

高加索北部

高加索北部地区降水量较过去 15 年平均水平偏高 14%，平均气温偏高 1.3℃，光合有效辐射偏低 5%，潜在累积生物量偏高 8%。最佳植被状况指数为 0.90，耕地种植比例较近 5 年平均水平高出 12%。NDVI 在冬季低于近 5 年平均水平和上一年同期，这可能与积雪偏高有关。4 月份，NDVI 增长显著，高于近 5 年最高水平。受益于农气条件良好，预计本分区冬季作物产量将高于近 5 年平均水平，接近近 5 年最高水平。

俄罗斯中部地区

与过去 15 年平均水平相比，俄罗斯中部地区降水量偏高 18%，平均气温偏高 0.8℃，光合有效辐射偏低 17%，潜在生物量偏低 3%。最佳植被状况指数为 0.80，耕地种植比例较近 5 年平均水平减少 40%。NDVI 大多低于近 5 年平均水平和上一年水平，主要受耕地种植比例减少和冬季降雪增加影响。虽然降水量偏高有利于冬季作物，但耕地种植比例的减少会导致总产量下降，需要通过增加夏季作物播种来弥补。

中央黑土区

中央黑土区降水量较过去 15 年平均水平高出 30%，平均气温偏高 1.3℃，光合有效辐射偏低 19%，潜在生物量偏高 4%。最佳植被状况指数为 0.92，耕地种植比例较近 5 年平均水平减少 6%。本分区冬季 NDVI 低于近 5 年平均水平和上一年水平，这可能是由于积雪面积增加所致。受益于有利的农气条件，4 月份 NDVI 增值至上一年和近 5 年平均水平。预计本分区冬季作物单产将达到或高于近 5 年平均水平。

伏尔加河中游

与过去 15 年同期平均水平相比，伏尔加河中游地区降水偏高 19%，平均气温偏高 2.4℃，光合有效辐射偏低 20%，潜在生物量偏高 12%。最佳植被状况指数为 0.86。耕地种植比例较近 5 年平均水平偏低 25%。由于耕地种植比例偏低和降雨增加，NDVI 大多数时间低于近 5 年平均水平和上一年水平，直到 4 月才恢复至上一年同期水平。农气条件有利，预计冬季作物单产接近上一年水平。

乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区

乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区的降水量较过去 15 年平均水平偏低 1%，平均气温偏高 2.3℃，光合有效辐射偏低 8%，潜在生物量偏高 12%。最佳植被状况指数为 0.83，耕地种植比例较近 5 年平均水平偏低 63%。由于作物种植偏低，NDVI 大多低于近 5 年平均水平和上一年同期水平，仅在 4 月上旬和近 5 年同期平均水平相近。预计单产将接近近 5 年平均水平。

东西伯利亚

与过去 15 年同期平均水平相比，东西伯利亚地区降水量偏高 17%，平均气温偏高 1.7℃，光合有效辐射偏低 7%，潜在生物量偏高 5%。最佳植被状况指数为 0.55。耕地种植比例较近 5 年平均水平偏低 51%。由于降雪偏多，NDVI 显著低于近 5 年平均水平和上一年水平。耕地种植比例显著减少将导致冬季作物产量下降，但由于本分区冬季作物种植面积不大，不会影响到整个国家尺度的作物总产量。

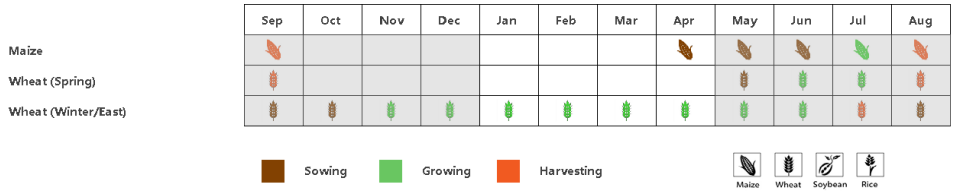
西伯利亚中部

西伯利亚中部降水量较过去 15 年平均水平偏低 9%，平均气温偏高 0.8℃，光合有效辐射和潜在生物量与以往持平。最佳植被状况指数为 0.86。耕地种植比例较近 5 年平均水平偏高 20%。NDVI 大多低于近 5 年平均水平和上一年的水平，因此，冬季作物产量可能会减少。但由于该地区冬季作物面积不大，冬季作物减产对俄罗斯国家尺度冬季作物总产量影响不大。

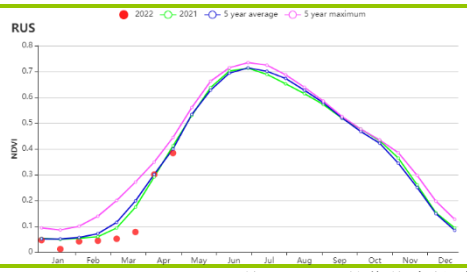
西伯利亚西部

与过去 15 年平均水平相比，西伯利亚西部降水量偏低 15%，平均气温偏高 2.5℃，光合有效辐射持平，潜在生物量偏高 10%。最佳植被状况指数为 0.86。耕地种植比例较近 5 年平均水平偏低 82%。NDVI 大多低于近 5 年平均水平和上一年水平。由于该地区冬季作物面积不大，不会影响到俄罗斯国家尺度冬季作物总产量。

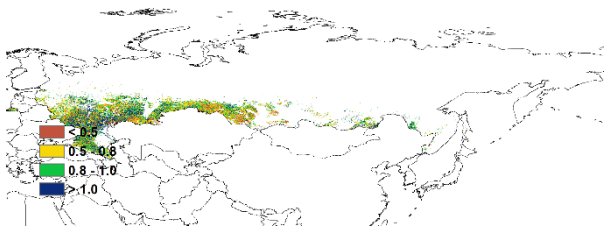
图 3.38 2022 年 1 月-4 月俄罗斯作物长势



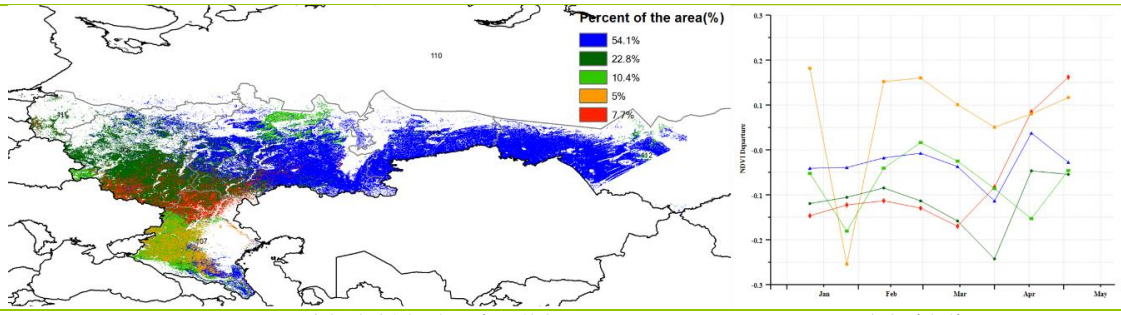
(a). 主要作物物候历



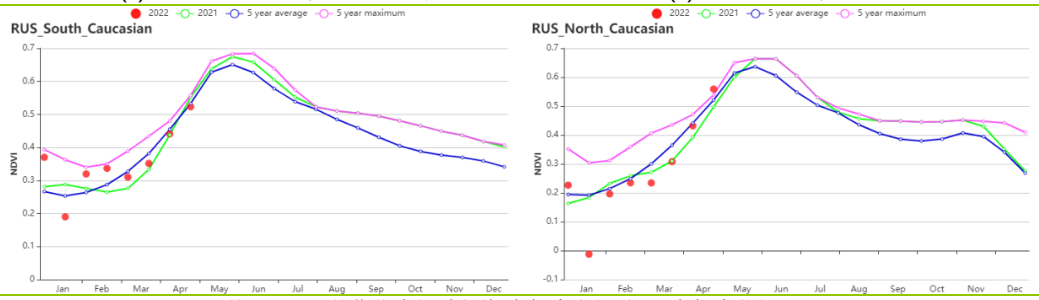
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



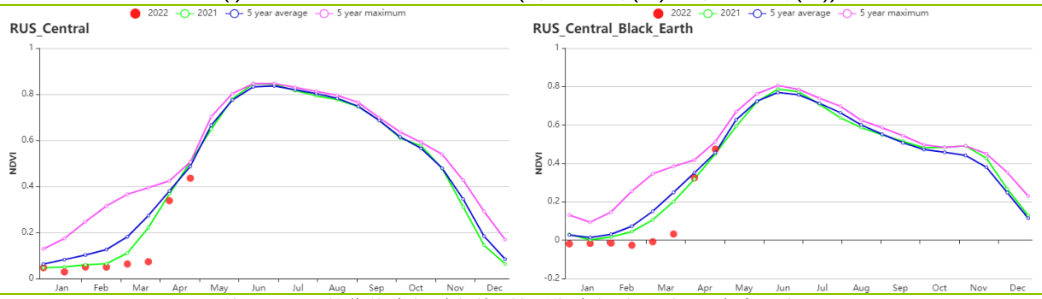
(c) 最佳植被状况指数



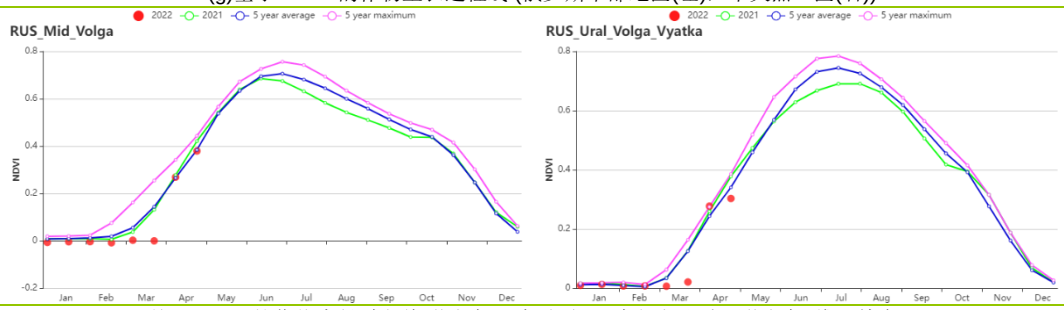
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）　　(e) NDVI 距平聚类过程线



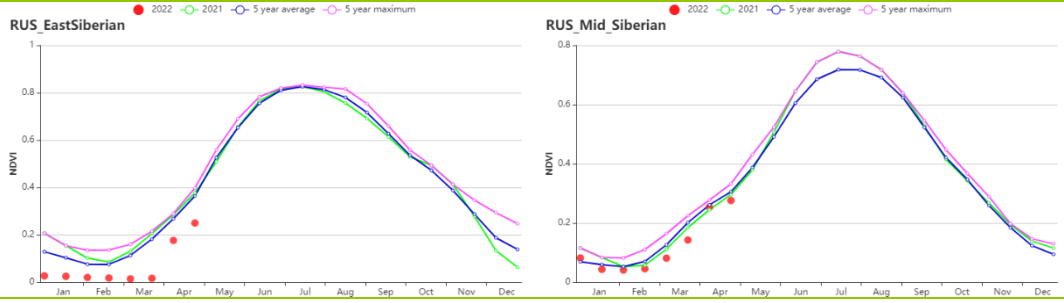
(f)基于 NDVI 的作物生长过程线(高加索南部(左)，高加索北部(右))



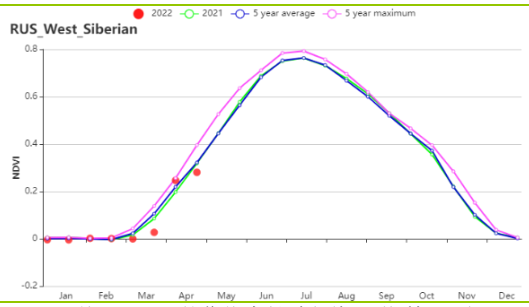
(g)基于 NDVI 的作物生长过程线 (俄罗斯中部地区(左)，中央黑土区(右))



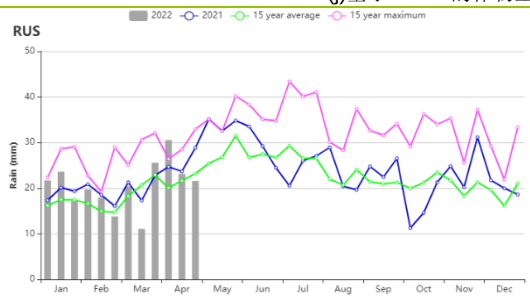
(h)基于 NDVI 的作物生长过程线(伏尔加河中游(左)，乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区(右))



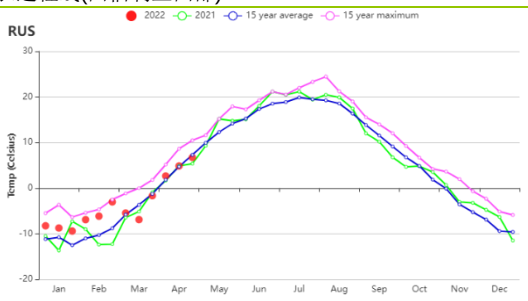
(i)基于 NDVI 的作物生长过程线（东西伯利亚(左)，西伯利亚中部(右)）



(j)基于 NDVI 的作物生长过程线(西伯利亚西部)



(k)降水量过程线



(l)平均气温过程线

表 3.69 俄罗斯农业生态分区 2022 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 (℃)	距平(℃)	当前值 (MJ/m^2)	距平(%)	当前值 (gDM/m^2)	距平 (%)
俄罗斯中部地区	314	18	-2.1	0.8	315	-17	294	-3
中央黑土区	339	30	-0.5	1.3	365	-19	354	4
东西伯利亚	226	17	-8.2	1.7	604	-7	205	5
西伯利亚中部	113	-9	-10.7	0.8	635	0	160	0
伏尔加河中游	306	19	-2.7	2.4	343	-20	297	12
高加索北部	288	14	2.8	1.3	558	-5	466	8
高加索南部	232	-17	1.5	0.0	688	2	389	-3
乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区	185	-1	-4.9	2.3	388	-8	254	12
西伯利亚西部	163	-15	-5.4	2.5	478	0	247	10

表 3.70 俄罗斯农业生态分区 2022 年 1 月-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
俄罗斯中部地区	43	-40	0.80
中央黑土区	52	-6	0.92
东西伯利亚	13	-51	0.55
西伯利亚中部	8	20	0.86
伏尔加河中游	22	-25	0.86
高加索北部	77	12	0.90
高加索南部	71	-2	0.83
乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区	4	-63	0.83
西伯利亚西部	1	-82	0.71

[THA] 泰国

1 月到 4 月是泰国的旱季，涵盖了第二季水稻作物的生长和收获季节。玉米在 4 月开始种植。泰国耕地的灌溉比例为 23%，农业气象条件对大部分的作物的生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。在本监测期内，累积降水量显著高于平均水平（+34%），而平均气温低于过去平均水平（TEMP -0.2℃），光合有效辐射低于平均水平（RADPAR -7%）。

充足的降水使得潜在累积生物量高于平均水平（BIOMSS，+17%）。根据 NDVI 生长过程线显示，作物长势良好，甚至达到五年来的最大值。最大植被状况指数（VCIx）相对较高，为 0.94。71.6%的耕地种植面积的作物状况高于平均水平，只有 28.4%的耕地种植面积低于平均水平，主要集中在春蓬府、呵叻府、素叻府、那空府、甘烹碧和乌隆府。考虑到泰国耕地种植比例也高于平均水平（CALF，+12%），CropWatch 预计第二季水稻的产量较好。

区域分析

以下的分区分析着重于泰国的主要农业生态区，这些农业生态区的划分主要由水稻种植模式决定。泰国农业生态区包括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）。

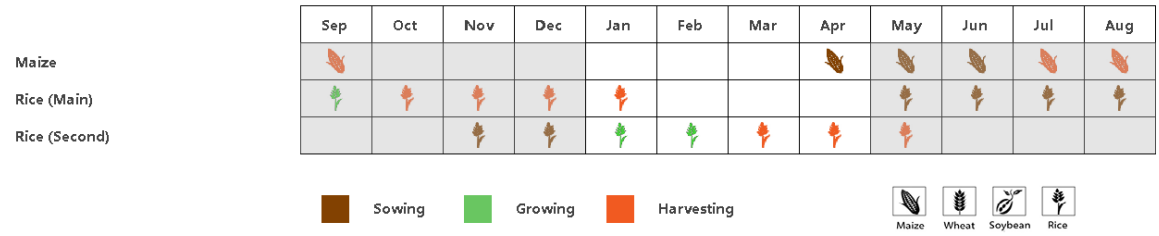
中部双季和三季稻种植区是第二季水稻的主产区。该地区的指标显示出与全国类似的模式。平均气温和光合有效辐射低于平均水平（TEMP -0.1℃；RADPAR -2%），而累积降水量比过去 15 年高 22%。这些天气因素使得潜在累积生物量增加 15%。耕地种植比例（CALF）增加 8%，最佳植被状况指数为 0.88。根据 NDVI 生长过程线显示，2022 年 2 月至 3 月的 NDVI 超过了近 5 年的最大值。4 月份，作物长势接近于近 5 年的平均水平。预计第二季水稻的生长和产量较好。

在单季水稻种植区，平均气温低于平均水平（-0.2ºC），累积降水量和光合有效辐射分别增加了 31%和 2%。潜在累积生物量比过去 15 年平均水平高 14%。最佳植被状况指数为 0.94，耕地种植比例与 5 年平均水平相比增加了 3%。

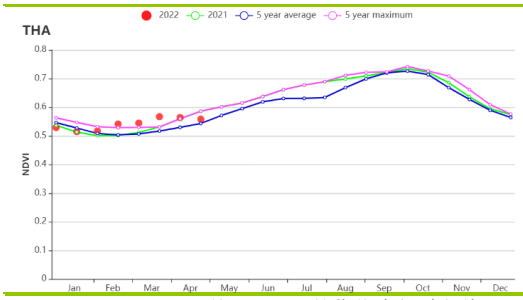
西南山区的农气条件比平均水平偏湿（RAIN,+30%）。平均气温和光合有效辐射接近于平均水平（TEMP,-0.2ºC；RADPAR,-1%）。使得潜在累积生物量增加 16%。该区的最佳植被状况指数为 0.93。

园艺种植区的累积降水量高于平均水平（RAIN +48%），而平均气温低于平均水平（TEMP -0.5℃），光合有效辐射与近 15 年平均水平持平（RADPAR 0%），使得潜在累积生物量增加 21%。

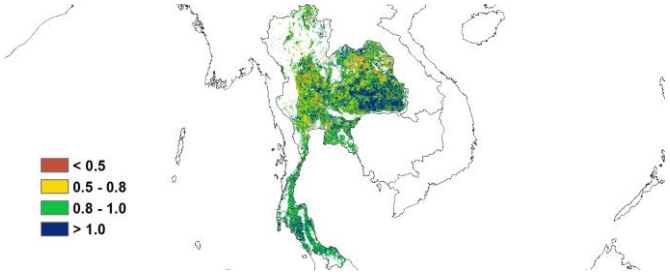
图 3.39 2022 年 1 月-4 月泰国作物长势



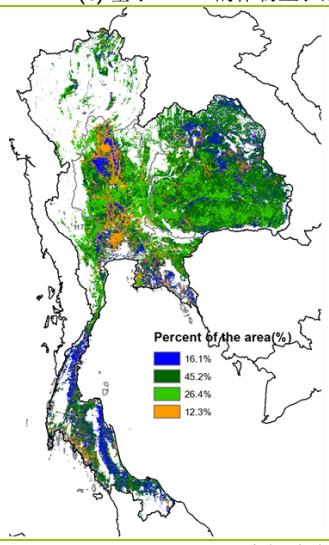
(a). 主要作物物候历



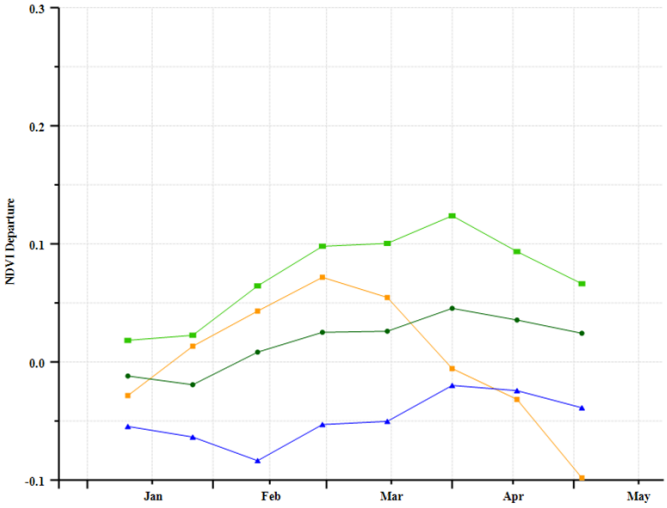
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



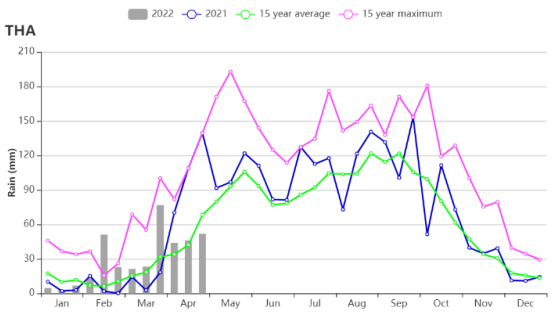
(c) 最佳植被状况指数



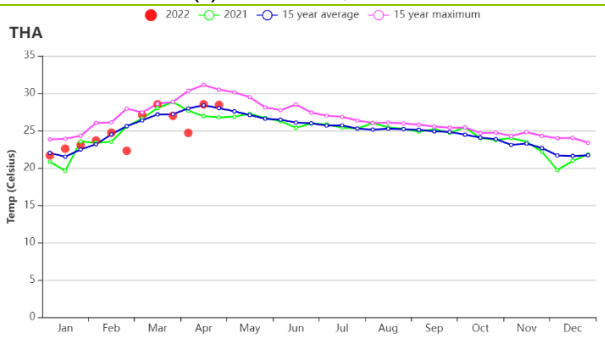
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



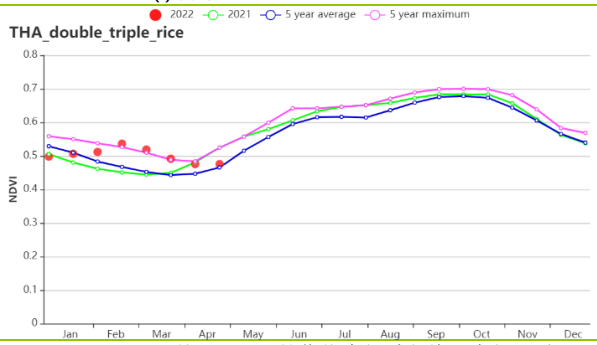
(e) NDVI 距平聚类过程线

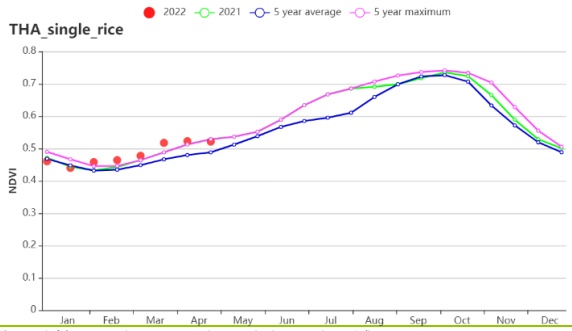


(f) 降水时间序列过程线

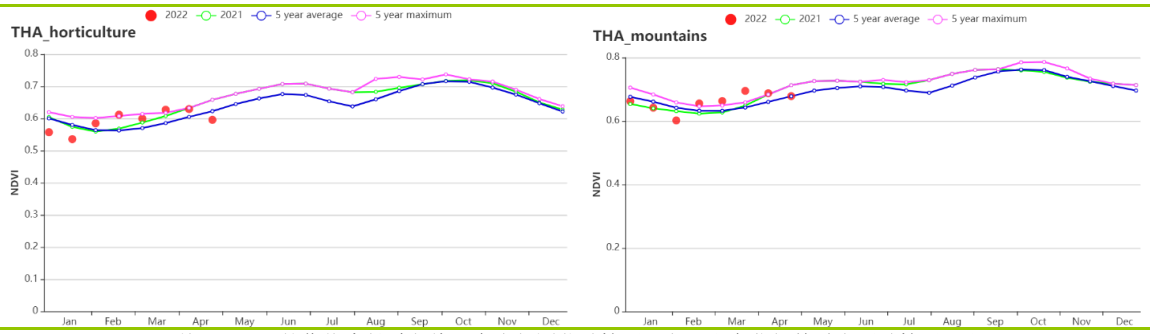


(g)温度时间序列过程线





（h）基于 NDVI 的作物生长过程线（中部双季和三季稻种植区（左）和西部、南部山地区域（右））



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线（东南部园艺种植区（左）和东北部单季水稻种植区（右））

表 3.71 泰国农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
双季/三季稻种植区	255	22	26.9	-0.1	1164	-2	819	15
园艺种植区	441	31	26.4	-0.2	1221	2	1060	14
山区区域	395	30	24.3	0	1213	-1	936	16
单季水稻种植区	349	48	25.3	-0.5	1128	0	863	21

表 3.72 泰国农业生态分区 2022 年 1 月-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	93	8	0.88
园艺种植区	98	3	0.94
山区区域	99	2	0.93
单季水稻种植区	88	24	0.96

[TUR] 土耳其

在整个监测期间，土耳其的作物生长状况整体均低于平均水平，小麦是该国的主要粮食作物。1 月至 4 月期间是土耳其冬季作物尤其是冬小麦的生长期。土耳其耕地的灌溉比例为 20%，农业气象条件对大部分的作物的生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。在监测期末，玉米和水稻已播种，冬小麦处于生长后期。监测期间，土耳其的累计降水量（-5%）略低于平均水平，而光合有效辐射（+2%）和平均气温（-0.1℃）则接近平均水平，潜在生物量（-5%）低于平均水平。耕地种植比例大幅降低，比平均水平下降了近 30%，全国最佳植被状况指数平均值为 0.59。

从最佳植被状况指数图来看，全国范围内大部分地区的 NDVI 与去年同期相比有所偏低，尤其是土耳其东部、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，并且耕地种植比例（CALF）也低于平均水平，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，这可能与其耕种比例大幅下降有关。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。总体而言，由于大部分地区的 NDVI 和耕地种植比例的下降，有可能导致未来一段时间的作物产量可能会偏低。

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。累计降水量(RAIN +4.5%)优于平均水平，平均气温（-1.7℃）略低于平均水平，光合有效辐射（+1%）略高于平均水平。潜在生物量较平均水平偏低 9.6%。最佳植被状况指数平均值为 0.7，耕地种植比例下降 7.5%，综上，作物产量预计略低于平均水平。

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。累计降水量（-2.7%）低于平均值，光合有效辐射（+2.7%）略高于平均水平，平均气温（-1.4℃）略低于平均水平，潜在生物量下降了 3.7%。耕地种植比例出现了大幅度下降，较平均水平偏低 51%。该地区的降水时间过程线显示，2 月中旬的降雨量明显低于 15 年平均水平，而 3 月初则大幅上升，降雨异常可能导致耕地种植比例（CALF）大幅降低。该地区的最佳植被状况指数平均值为 0.5，该区农作物的产量预计低于平均水平。

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。该区域的累计降雨量（-13.3%）低于平均，平均气温（-0.4℃）低于平均水平，光合有效辐射（+1.4%）好于平均，这些因素导致潜在生物量减少了 6%。耕地种植比例降低了 54%，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 0.4。耕地种植比例（CALF）的降低可能也与该地区降雨不规律有关。该区农作物的产量预计低于平均水平。

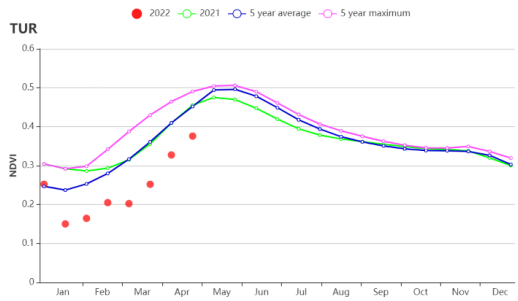
如**马尔马拉海、爱琴海、地中海地区**基于 NDVI 的作物生长过程线图所示，在监测期内，作物长势处于平均水平或略优于平均水平。 累计降雨量（-4.6%）和平均气温（-0.7℃）低于平均水平，光合有效辐射（+2%）略高位于平均值。耕地种植比例低

于平均水平（-11.7%）。 另外，该区域的最佳植被状况指数为 0.7。该区的作物产量预计略低于平均水平。

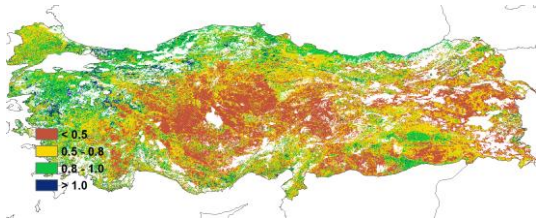
图 3.40 2022 年 1 月-4 月土耳其作物长势



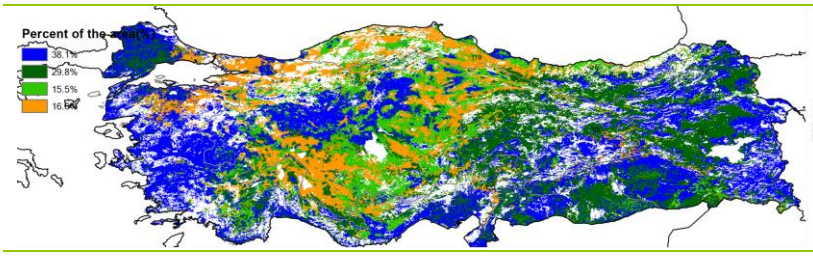
(a) 主要作物物候历



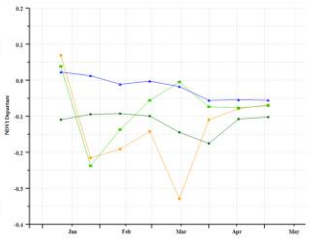
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



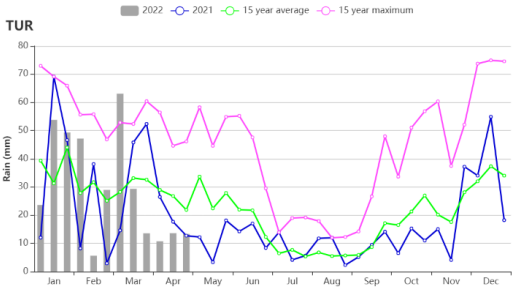
(c) 最佳植被状况指数



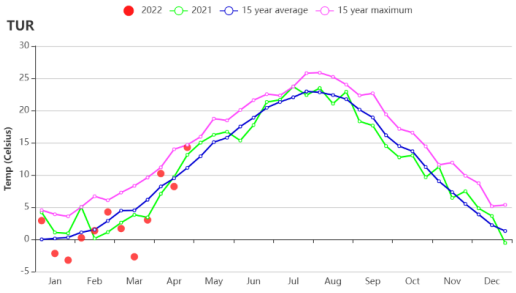
(d) NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



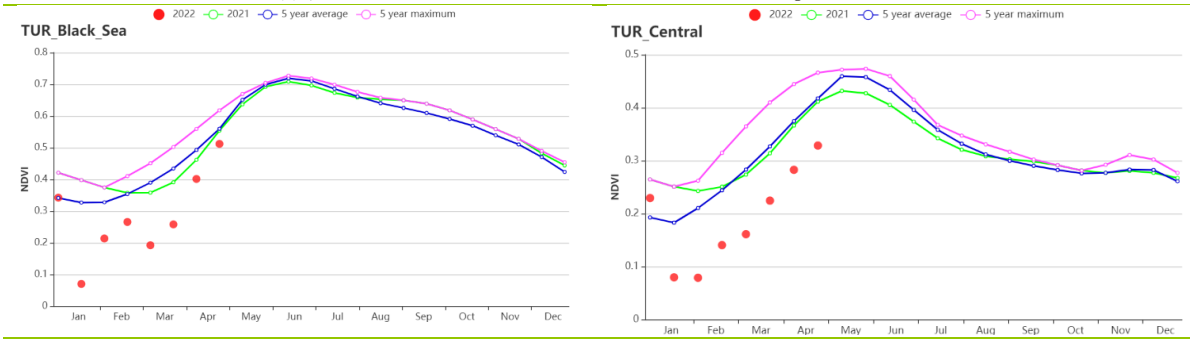
(e) NDVI 距平聚类过程线



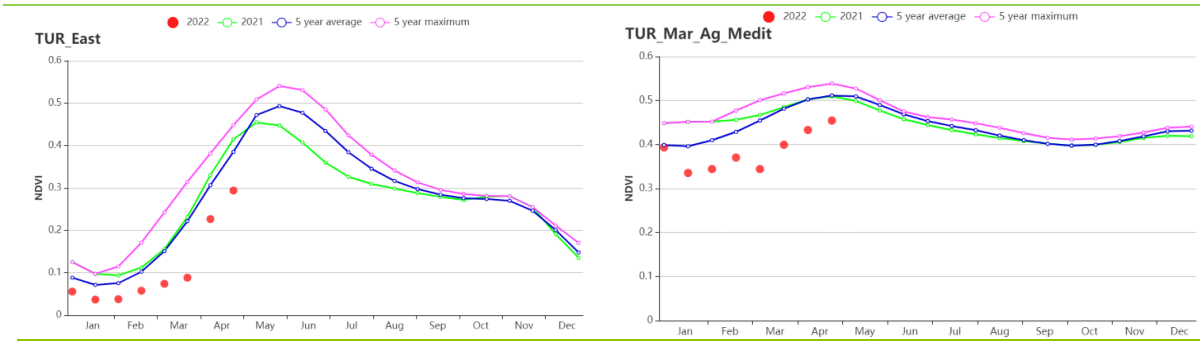
(f) 降水时间过程线



(g) 温度时间过程线



(h) 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))



（i）基于 NDVI 的作物生长过程线(东部安那托利亚地区(左)和马尔马拉海、爱琴海和地中海地区(右))

表 3.73 土耳其农业生态分区 2022 年 1 月至 2022 年 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		潜在累积生物量	
	当前值(mm)	距平(%)	当前值(℃)	距平(℃)	当前值(MJ/m2)	距平(%)	当前值(gDM/m2)	距平(%)
黑海地区	451.6	4.5	0.6	-1.7	719.3	1.0	425.2	-9.6
中部安那托利亚地区	287.7	-2.7	1.8	-1.4	843.5	2.7	459.8	-3.7
东部安那托利亚地区	371.5	-13.3	-0.1	-0.4	837.2	1.4	383.9	-6.0
马尔马拉海、爱琴海、地中海地区	372.4	-4.6	6.6	-0.7	851.2	2.0	594.1	-4.1

表 3.74 土耳其农业生态分区 2022 年 1 月至 2022 年 4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标

区域	耕地种植比例		最佳植被指数
	当前值(%)	距平（%）	当前值
黑海地区	69.7	-7.5	0.7
中部安那托利亚地区	20.9	-51.1	0.5
东部安那托利亚地区	17.5	-54.3	0.4
马尔马拉海、爱琴海、地中海地区	66.2	-11.7	0.7

[UKR] 乌克兰

小麦、玉米、油菜和向日葵是乌克兰的作物。本期通报的监测期（2022 年 1 月至 4 月）覆盖了小麦和油菜的主要生长期及玉米的主要播种期。

乌克兰耕地的灌溉比例仅为 2%，农业气象条件对几乎所有的作物生长起着决定性作用。2 月份开始的俄乌冲突对农作物生产造成不利影响，进而影响全球小麦市场。CropWatch 监测指标显示，乌克兰总体农业气候状况偏差。降水（225 mm）和光合有效辐射（502 MJ/m^2）较 15 年平均水平分别偏低 7%和 5%，而平均温度（1.8℃）偏高 0.2℃。受到降水和光合有效辐射下降的影响，作物的潜在生物量估计比 15 年平均值少 6%。在农情方面，最佳植被状况指数仅为 0.73。由于冲突影响，本季只有 61%的农田被耕种，显著低于 5 年平均水平（-21%）。

基于遥感的全国作物生长状况曲线显示，自 3 月份以来，NDVI 一直低于 5 年平均水平。与国家尺度的 NDVI 动态一致，自 3 月份以来，所有农业生态区的 NDVI 均低于平均水平，尤其是在肥沃的顿巴斯和乌克兰东部和北部的其他地区（占全乌克兰耕地面积地区的 41.2%）。作物生产前景极为不利。

但是由于乌克兰夏粮种植面积同比增加 3.8%，使得夏粮总产同比增加 2.1%，增产 52 万吨。其中，乌东部顿涅茨克和卢甘斯克地区夏粮种植面积大幅增加，促使两地夏粮总产量均实现翻番。

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）。

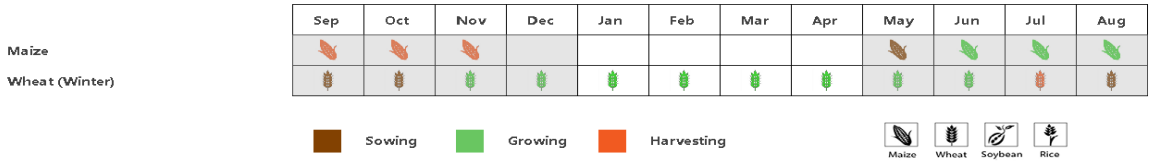
与 15 年平均水平相比，**中部小麦产区**降水量略有不足（-6%），光合有效辐射较低（-7%），而平均温度偏高 0.4℃。潜在生物量接近平均值（-1%）。耕地种植比例则大幅减少至 0.53（-22%），表明本季内的种植面积大幅减少。最佳植被状况指数为 0.71。基于 NDVI 的作物生长趋势也低于平均值。考虑到耕地种植比例较低，NDVI 也低于平均水平，预计冬小麦总产量将远远低于平均水平。

东喀尔巴阡山地区降水较少（-6%），气温较低（-0.4℃），光合有效辐射接近平均水平。较低的降水量和温度对作物产生负面影响，潜在生物量估计比 15 年平均值低 6%。与中部小麦区类似，耕地种植比例较低（0.67，-28%），最佳植被状况指数仅为 0.69。再加上区域 NDVI 较低，作物生产前景不利。

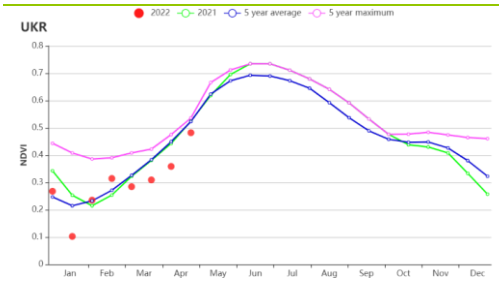
与 15 年平均水平相比，**北部小麦产区**本季降水量处于平均水平（+0%），气温略微偏高（+0.2℃），光合有效辐射降低了 10%。CropWatch 预计潜在生物量将偏低 3%。0.57 的耕地种植比例表明只有近一半耕地进行了耕种，该指标比 5 年平均水平降低了 26%。区域最佳植被状况指数也仅仅达到了普通水平（0.72）。总的来说，作物生长前景不容乐观。

南部小麦和玉米产区降水量严重不足（-19%），气温较高（+0.4℃），光合有效辐射正常（-1%）。降水量不足导致潜在生物量减少了 11%。农情指标与其他 AEZ 一致，该地区的耕地种植比例（0.68，-16%）和最佳植被状况指数（0.75）相对较低。区域 NDVI 也略低于 5 年平均值，表明作物长势低于平均值。

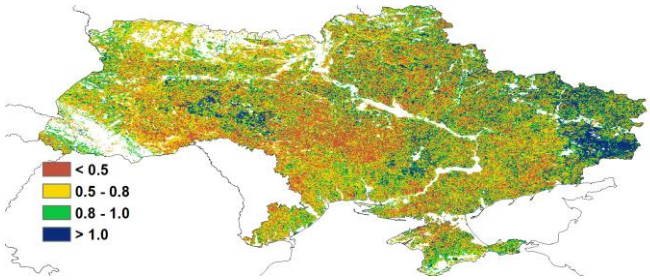
图 3.41 2022 年 1 月-4 月乌克兰作物长势



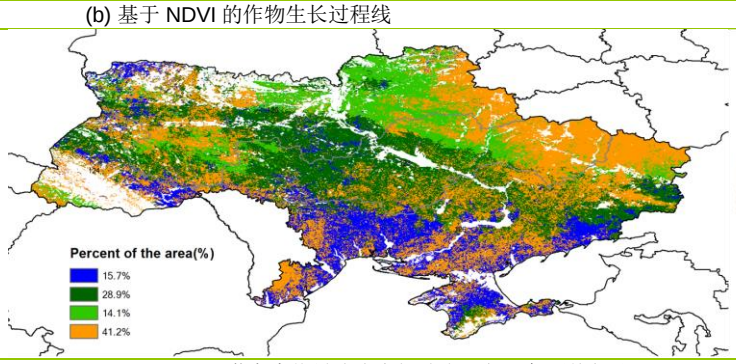
(a). 主要作物物候历



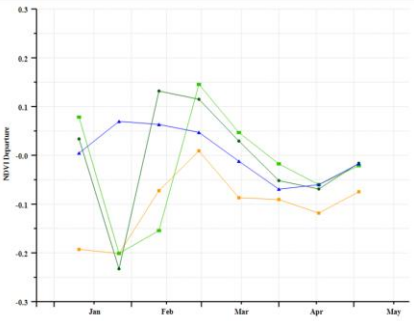
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



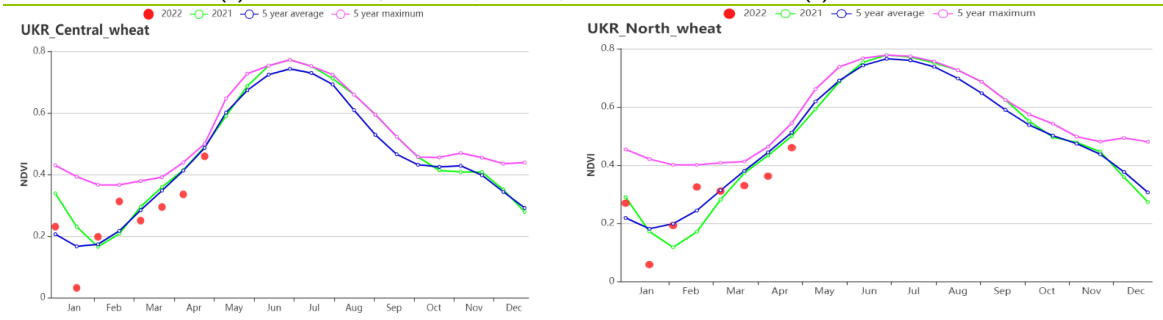
(c) 最佳植被状况指数



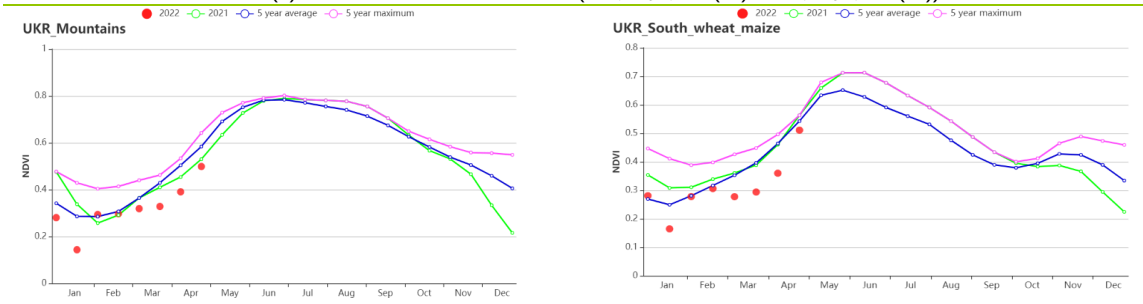
(d) 潜在生物量聚类空间分布（与 5 年平均相比）



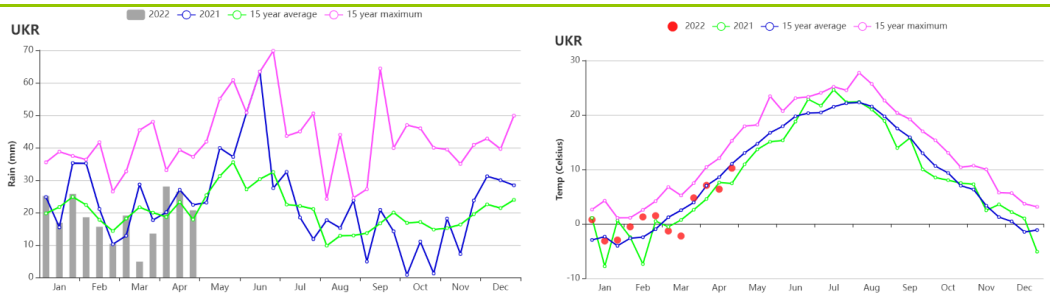
(d)NDVI 生长过程线



(e) 基于 NDVI 的作物生长过程线(中部小麦产区(左)和北部小麦产区(右))



(f) 基于 NDVI 的作物生长过程线(东喀尔巴阡山地区(左)和南部小麦和玉米产区(右))



(g)累积降水(左)和平均气温(右)过程线

表 3.75 乌克兰农业生态分区 2022 年 1 月-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/m2)	距平(%)	当前值(gDM/m²)	距平(%)
中部小麦产区	217	-6	1.5	0.4	483	-7	415	-1
东喀尔巴阡山地区	264	-6	1.1	-0.4	551	0	407	-6
北部小麦产区	251	0	1.2	0.2	432	-10	404	-3
南部小麦和玉米产区	180	-19	2.7	0.4	567	-1	399	-11

表 3.76 乌克兰农业生态分区 2022 年 1 月-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	53	-22	0.71
东喀尔巴阡山地区	67	-28	0.69
北部小麦产区	57	-26	0.72
南部小麦和玉米产区	68	-16	0.75

乌克兰冬季作物产量展望

乌克兰冬季作物的播种时间为上一年的 9 月至 11 月。根据 CropWatch 的数据，2021/2022 年度冬季作物的总面积比 2020/2021 年度增加了 35 万公顷，增幅 3.8%。在冬季作物中，小麦和大麦种植面积为 759.5 万公顷，油菜种植 177.5 万公顷。

夏粮作物中大约有 307.6 万公顷分布在俄乌冲突区，约占乌克兰冬播面积的 32.8%，明显低于当前国际上的主流报道（50%）。其中麦类作物 237.6 万公顷，约占所有麦类作物的 31.3%，油菜面积 70.0 万公顷，约占乌克兰所有油菜的 39.4%。

卢甘茨克州和顿涅茨克州的作物种植面积较去年分别增加 36.4 万公顷和 37.7 万公顷，增幅分别达到 126.7%和 96.3%，增加明显。受冲突影响较大的第聂伯罗彼得罗夫斯克州和敖德萨州是乌克兰夏粮作物的主产区，夏粮作物面积分别为 91.49 万公顷和 85.27 万公顷，占乌克兰冬播面积的 9.8%和 9.1%。冲突区域的农民在管理自己的田地时面临雷区、炮击的风险，能源、种子、肥料、农药等获取困难，收割和田间管理人手不足。由于冲突区作物收获和销售市场前景不明朗，农田作业也面临着经济上的不确定性。

表 3.77 2022 年乌克兰夏粮作物面积监测及变幅

省份	2021 夏粮作物面积（万公顷）	2022 夏粮作物面积（万公顷）	变化（万公顷）	变幅(%)
切尔卡瑟州	25.33	30.66	5.3	21.0
切尔尼戈夫州	20.98	17.02	-4.0	-18.9
切尔诺夫策州	3.70	2.97	-0.7	-19.9
第聂伯罗彼得罗夫斯克州	74.16	91.49	17.3	23.4
顿涅茨克州	39.92	77.58	37.7	94.3
伊万诺-弗兰科夫斯克州	6.95	8.51	1.6	22.5
哈尔科夫州	59.48	62.71	3.2	5.4
赫尔松州	71.55	78.17	6.6	9.3
赫梅利尼茨基州	30.42	20.93	-9.5	-31.2
基洛沃格勒州	48.80	44.64	-4.2	-8.5
基辅州	23.26	17.25	-6.0	-25.8
卢甘斯克州	28.71	65.07	36.4	126.7
利沃夫州	21.95	13.57	-8.4	-38.2
尼古拉耶夫州	76.57	91.18	14.6	19.1
敖德萨州	110.75	85.27	-25.5	-23.0
波尔塔瓦州	26.73	23.13	-3.6	-13.5
罗夫诺州	14.10	15.29	1.2	8.5
苏梅州	19.09	9.96	-9.1	-47.8
捷尔诺波尔州	27.00	20.42	-6.6	-24.4
文尼察州	40.04	26.92	-13.1	-32.8
沃伦州	20.64	19.76	-0.9	-4.2
外喀尔巴阡州	2.44	1.83	-0.6	-25.1
扎波罗热州	86.26	97.34	11.1	12.8
日托米尔州	19.54	15.30	-4.2	-21.7
乌克兰*	902.09	936.99	34.9	3.9%

*未包含克里米亚地区

乌克兰大部分为雨养耕地。降水较历史同期偏少 6-19%，再加上春季气温较低，田间管理不足，导致 4 月下旬乌克兰各地作物长势较差（图 1），全国 51%的冬季作物长势低于过去 5 年同期的平均水平。5 月初，情况有所改善（图 1）。只有 29%的冬季作物比平均水平差，而 52%的冬季作物则接近平均水平。全国冬季谷物的潜在总产量估计为 4496.7 万吨，较去年增加 52 万吨，或者增加 1.2%（表 2）。

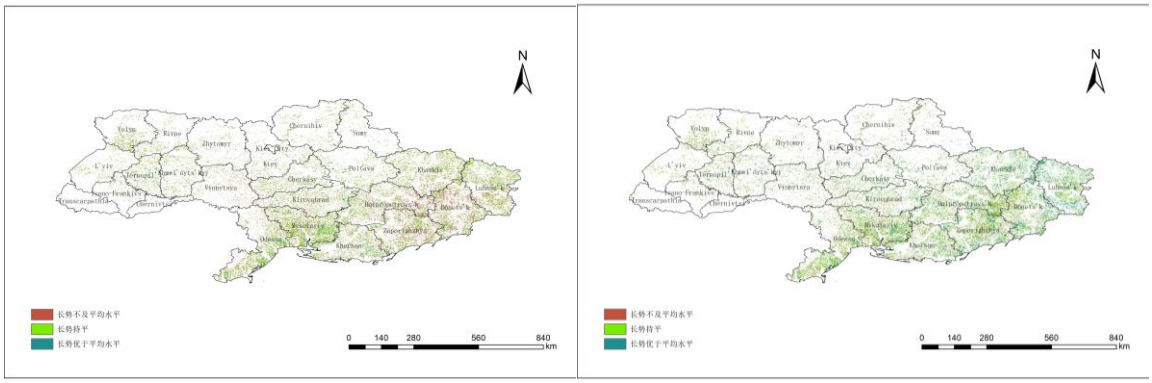


图 3.42 乌克兰 2022 年 4 月下旬（左）和 5 月初（右）的冬季作物长势图

乌克兰各州夏粮生产形势差异显著。乌东顿涅茨克和卢甘斯克地区农气条件基本正常，哈尔科夫降水偏高 10%，使得三个州夏粮单产同比分别增加 18%、13.3%和 3.9%，加之夏粮种植面积增加，顿涅茨克和卢甘斯克地区的夏粮总产均实现翻番，分别增加 246.8 万吨、187.1 万吨，哈尔科夫夏粮增产 31.9 万吨，增幅为 9.6%。这些显示了目前冬小麦的生产潜力，没有考虑到冲突对农耕作业、物流和贸易的影响。

乌克兰中南部的切尔卡瑟州、第聂伯罗彼得罗夫斯克州、赫尔松州、尼古拉耶夫州、扎波罗热州等夏粮主产州受干旱天气的影响，作物单产同比有不同程度下降，但得益于夏粮种植面积同比大幅增加，乌克兰中南部多数主产州实现增产。乌克兰北部和西部大多数州遭遇了种植面积缩减和干旱导致的单产下滑的双重影响，夏粮产量总体下降。

表 3.78 2022 年乌克兰夏粮作物产量遥感监测

省份	2021 年	2022 年				
	产量（万吨）	单产变幅（%）	面积变幅（%）	产量（万吨）	产量变幅（%）	增减产（万吨）
切尔卡瑟州	150.9	-1.8	21.0	179.3	18.9	28.5
切尔尼戈夫州	112.0	-7.0	-18.9	84.4	-24.6	-27.5
切尔诺夫策州	24.1	-1.7	-19.7	19.0	-21.1	-5.1
第聂伯罗彼得罗夫斯克州	346.6	-5.6	23.4	403.8	16.5	57.2
顿涅茨克州	190.7	18.0	94.3	437.5	129.4	246.8
伊万诺-弗兰科夫斯克州	41.3	-2.8	22.4	49.2	19.0	7.9
哈尔科夫州	333.3	3.9	5.4	365.3	9.6	31.9
赫尔松州	312.9	-6.8	9.3	318.7	1.8	5.8
赫梅利尼茨基州	193.1	-3.7	-31.2	127.9	-33.8	-65.2
基洛沃格勒州	247.0	-7.6	-8.5	208.8	-15.5	-38.3
基辅州	143.5	-2.6	-25.8	103.7	-27.8	-39.8
卢甘斯克州	119.4	13.3	126.6	306.5	156.8	187.1
利沃夫州	117.8	-0.7	-38.2	72.3	-38.6	-45.5
尼古拉耶夫州	335.0	-2.4	19.1	389.3	16.2	54.3
敖德萨州	443.9	-3.5	-23.0	329.9	-25.7	-113.9
波尔塔瓦州	156.1	-4.7	-13.5	128.7	-17.6	-27.4
罗夫诺州	79.5	-1.3	8.4	85.1	7.1	5.6
苏梅州	105.6	-4.6	-47.8	52.6	-50.2	-53.0
捷尔诺波尔州	177.3	1.9	-24.4	136.7	-22.9	-40.6
文尼察州	239.6	-11.2	-32.8	143.1	-40.3	-96.5
沃伦州	97.9	-3.2	-4.3	90.7	-7.4	-7.2
外喀尔巴阡州	8.7	-1.8	-25.0	6.4	-26.3	-2.3
扎波罗热州	357.7	-8.4	12.8	369.7	3.4	12.0
日托米尔州	99.7	-1.3	-21.7	77.0	-22.7	-22.7
乌克兰*	4444.7	-2.6	3.9	4496.7	1.2	52.0

*未包含克里米亚地区

[USA] 美国

该监测期从 2022 年 1 月开始，到 2022 年 4 月结束。作为这一时期的主要作物，冬季作物经历了分蘖期、返青期、拔节期和抽穗期。玉米、水稻和大豆从 4 月份开始进入播种阶段。总的来说，由于天气干燥、冬春季气温偏低，冬季作物生长状况低于平均水平。

美国耕地的灌溉比例为 16%，农业气象条件对大部分的作物的生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。在报告期内，降水量和平均气温分别比 15 年平均水平低 5% 和 0.3℃。 降水不足的情况在农业主产州普遍存在，包括堪萨斯州（-27%）、德克萨斯州（-30%）、内布拉斯加（-34%）和加利福尼亚州（-66%）等。 上述农业主产州的降水量明显低于平均水平，而返青之后的冬小麦需水量快速增加，导致作物遭受水分胁迫。 明显偏低的降水也导致潜在生物量大幅低于平均水平，如堪萨斯州（-17%）、德克萨斯州（-18%）、内布拉斯加州（-17%）和加利福尼亚州（-33%）。

受恶劣天气条件影响，监测期内作物状况不佳，并得到 CropWatch 农情指标的证实。耕地种植比例（CALF）为 47%，比过去五年的平均值低 11%，耕地种植比例（CALF）的减少一方面与冬季作物面积下降有关，另一方面也可能与 4 月下旬干旱导致春播延迟有关。高原地区的作物长势总体偏差，大范围耕地的最佳植被状况指数值低于 0.5。NDVI 距平聚类分析结果也同样反映出上述区域低于平均水平的作物长势，其中南部大平原的冬小麦主产区作物长势自 2022 年 3 月之后逐渐恶化。

简而言之，本监测期内美国作物生长状况不佳。由于监测期涵盖了冬小麦的关键生长期，干旱等不利农业气象条件和低于平均水平的耕地种植比例表明冬小麦产量将低于平均水平。

区域分析

美国冬季作物主要重在大平原南部（No. 196）、西北区（No. 195）和加利福尼亚区（No. 190）三个区。这些区域有着不同的农业气候、农艺和灌溉基础设施条件，导致冬小麦在空间上存在生长条件的高度异质性。

1.大平原南部

大平原南部是冬小麦最重要的种植区，包括堪萨斯州、奥卡拉霍马州和德克萨斯州。 监测期 3 月至 4 月降水不足造成的缺水会导致冬小麦生长不好（g）。CropWatch 农情气候指标显示今年的降水量（-14%）和平均气温（-0.4℃）低于 5 年内的平均水平，这不利于冬小麦生长。记录的农情指标，如最佳植被状况指数只有 0.58，潜在生物量比平均水平偏低 13%，这反映作物生长状况不佳。除了前面说的条件较差，还应注意到耕地种植比例与 5 年平均水平相比减少了 24%，这个可能是监测期降水不足导致春播延迟导致的比例下降。简而言之，大平原南部的作物生长状况低于平均水平，估计监测期间的作物产量也会比平均水平低。

2.西北地区

西北地区是美国另一个冬季作物重要的产区。 受寒冷和干燥的天气影响，西北地区的作物生长状况略低于 5 年的平均水平，但还是高于 2021 年同期水平。与过去 15 年的平均水平比，今年该地的降水量和平均气温分别偏低 14% 和 0.8℃。因天气寒冷干燥，该地区的潜在生物量也比平均水平偏低 7%。其他农情指标，如耕地种植比例比平均水平高出 3%，最佳植被状况指数为 0.78，这些表明作物生长状况与平均水平接

近。之后温度逐渐升高，该地区的作物会加速生长，CropWatch 将密切监测这些作物的变化。

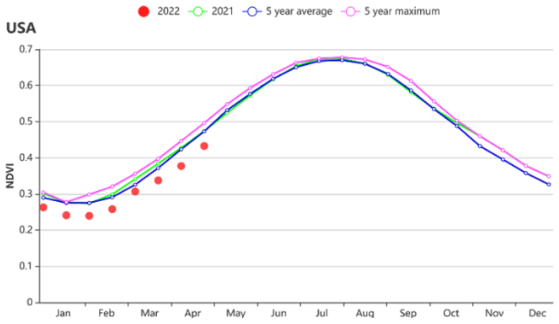
3. 加利福尼亚州

加州是美国最重要的蔬菜和水果生产地，也是冬小麦的主要生产地，并且该地冬小麦在 4 月下旬会达到成熟期。从 NDVI 发展概况上看，作物生长状况比平均水平偏低。监测期间加州有着严重的降水不足，降水量比 15 年平均下低了 65%，而平均气温比 15 年平均高 0.5℃，这导致严重的干旱，进而使潜在生物量减少 32%。不过好在加州的灌溉基础设施比较完善，能有效的消除降水不足带来的影响。因此，监测期间该地区的耕地种植比例和最佳植被状况指数接近平均水平。总之，加州的作物状况只是稍微低于平均水平。

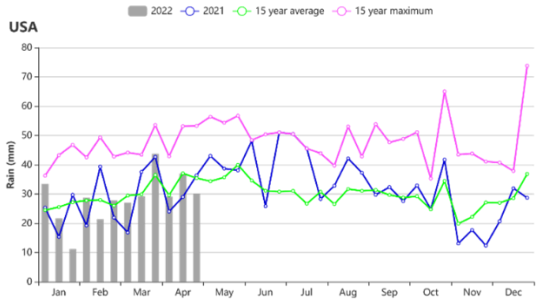
图 3.43 2022 年 1 月-4 月美国作物长势



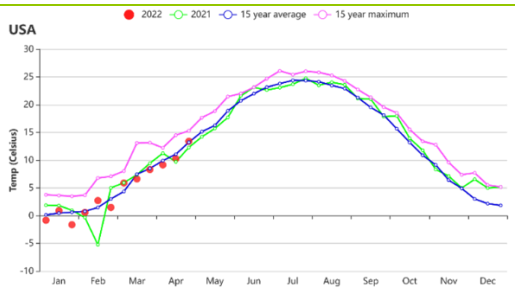
(a). 2022 年 1 月-4 月美国的物候情况



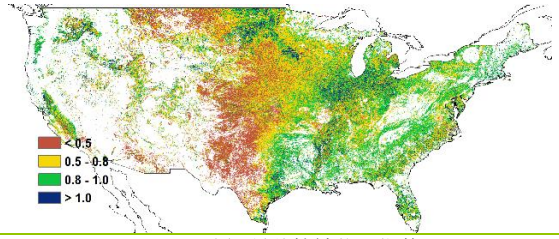
(b). 基于 NDVI 的作物时间过程线



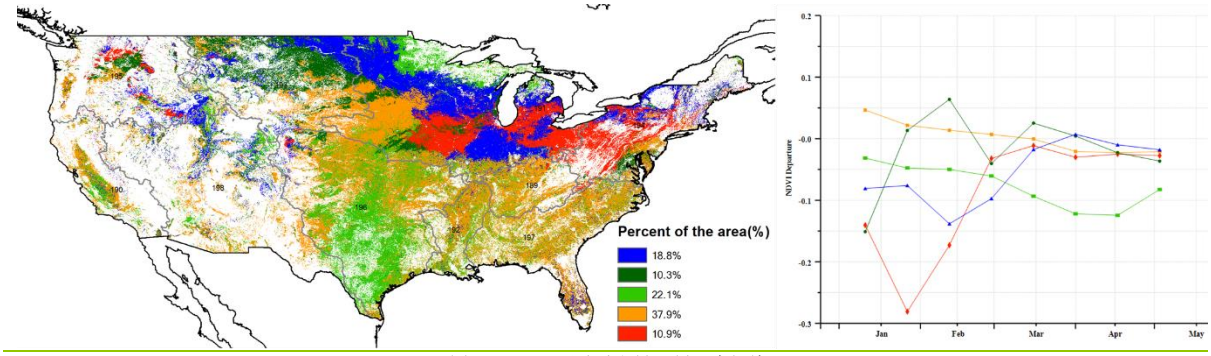
(c). 降水时间过程线



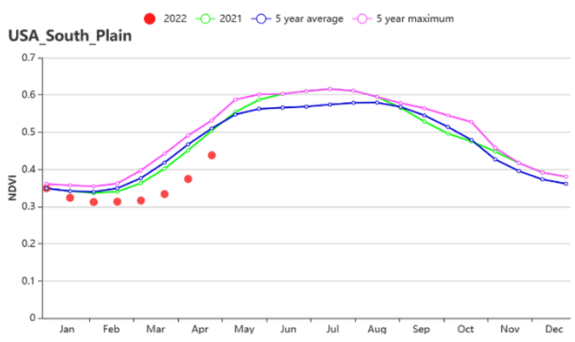
(d). 温度时间过程线



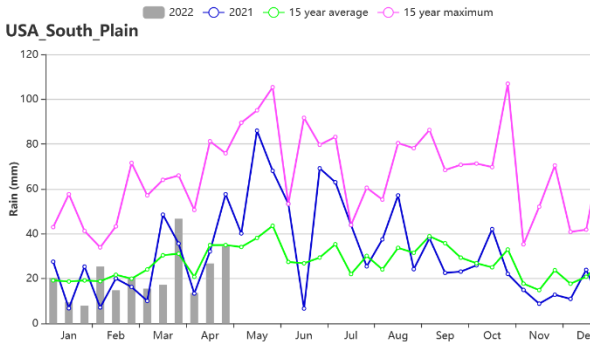
(e). 最佳植被状况指数（VCIx）



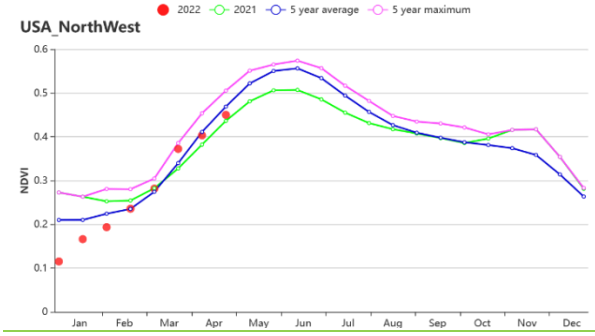
(f). NDVI 距平聚类图与时间过程线



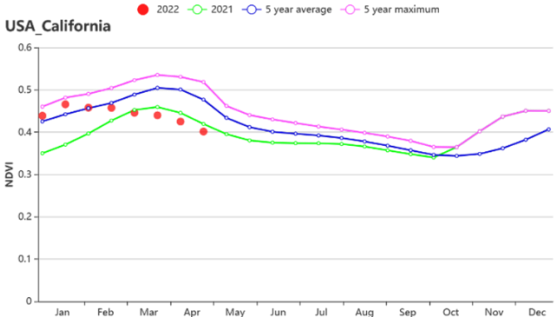
(g). 大平原南部地区作物长势过程图



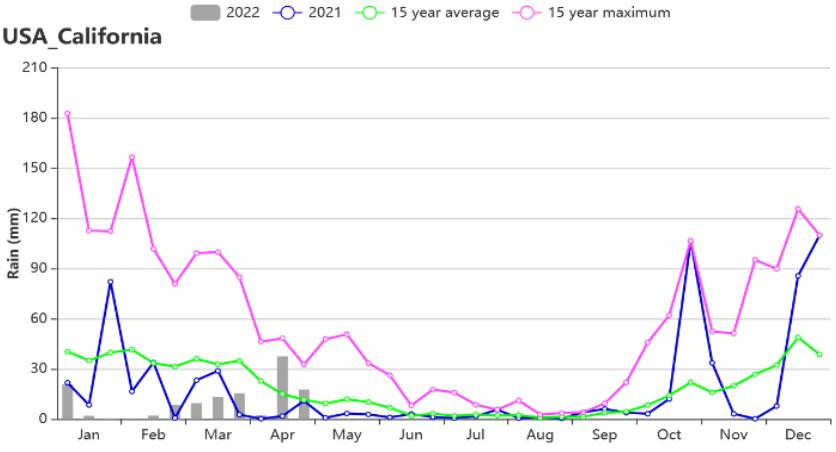
(h). 大平原南部地区降水时间过程线



(i). 西北地区作物长势时间过程图



(j). 加利福尼亚作物长势时间过程图



(k). 加利福尼亚降水时间过程线

表 3.79 美国农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
玉米带	343	3	-0.9	-1.1	663	-2	358	-12
大平原北部	217	1	-2.3	-0.9	746	0	319	-9
密西西比河下游	526	-3	10.8	-0.4	859	7	813	-3
东南地区	435	-1	12.7	0.6	922	4	847	5
大平原南部	435	-1	12.7	0.6	922	4	847	5
东北地区	419	-1	1.5	0.1	703	3	444	1
西北地区	377	-14	0.4	-0.8	663	1	371	-7
青草区	559	7	6.3	-0.2	796	7	647	-1
加利福尼亚	129	-65	9.3	0.5	981	9	358	-32

表 3.80 美国农业生态分区 2022 年 1 月-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（%）
玉米带	30	-19	0.77
大平原北部	4	-63	0.63
密西西比河下游	78	4	0.85
东南地区	99	0	0.83
大平原南部	48	-24	0.58
东北地区	95	2	0.83
西北地区	56	3	0.78
青草区	97	0	0.78
加利福尼亚	74	-1	0.75

[UZB] 乌兹别克斯坦

2022 年 1 月至 4 月的监测期覆盖了乌兹别克斯坦冬小麦的主要生长期和玉米的播种期，全国最佳植被状况指数为 0.86，耕地种植比例增加了 11%。乌兹别克斯坦耕地的灌溉比例为 30%，农业气象条件对大部分的作物生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。在 CropWatch 农业气象指标中，平均气温相比过去 15 年平均水平偏高了 1.7℃，在 1 月和 4 月尤其明显。累积降水量在 1 月和 3 月显著偏高，在 2 月和 4 月却低于平均水平，监测期内累积降水量减少了 9%。光合有效辐射则接近平均水平。综合因素导致潜在生物量比过去 15 年平均水平偏低 4%。

上一期通报的监测结果显示，乌兹别克斯坦的农气条件不利于冬小麦的播种和出苗。本期通报也显示乌兹别克斯坦的气象条件总体不利，尤其位于东部丘陵谷物区的卡什卡达里亚州西部，最佳植被状况指数分布图和 NDVI 距平空间聚类图都显示该区域的作物生长状况较差。全国尺度上的 NDVI 已在 4 月恢复至正常水平。因此，冬季谷物的生产前景稍显不利。

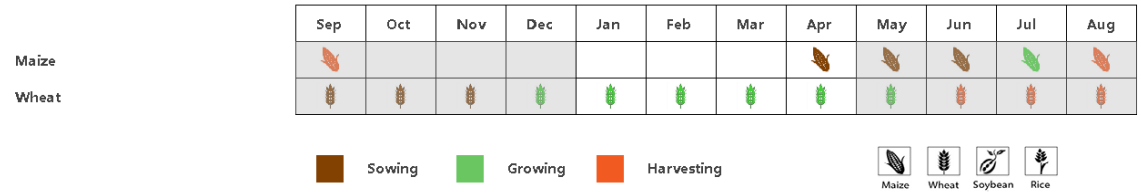
区域分析

在**中部非农业区**，作物长势接近平均水平。累积降水量和光合有效辐射低于过去 15 年平均水平（-3%和-2%），而平均气温显著高于平均水平（+2.2℃）。因此，潜在生物量偏低了 6%。该区域耕地种植比例仅为 2%，最佳植被状况指数为 0.68。

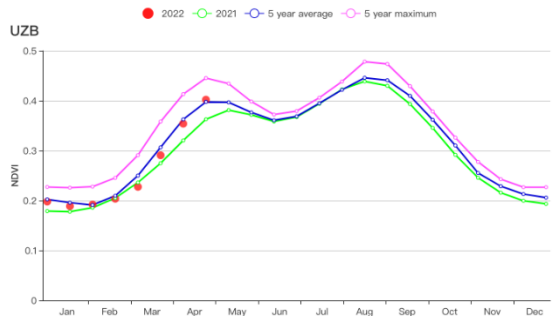
在**东部丘陵谷物区**，NDVI 从二月下旬到四月中旬持续低于过去 5 年平均水平，但在四月下旬恢复至平均水平。累积降水量比过去 15 年平均水平偏低 9%，而平均气温偏高 1.7℃。综合因素导致潜在生物量偏低 4%。该区域最佳植被状况指数为 0.84，耕地种植比例相比过去 5 年平均水平偏高了 11%。总体而言，该地区的作物生长前景正常。

在**咸海棉花区**，累积降水量和光合有效辐射都低于过去 15 年平均水平（-16%和-4%），而平均气温偏高 1.6℃。这些因素导致潜在生物量偏低 6%。最佳植被状况指数图显示，该区域的大部分地区的最佳植被状况指数都较高（大于 1.0），且该区域的平均最佳植被状况指数达到了 0.98。然而，该区域在本监测期内没有农作物种植。

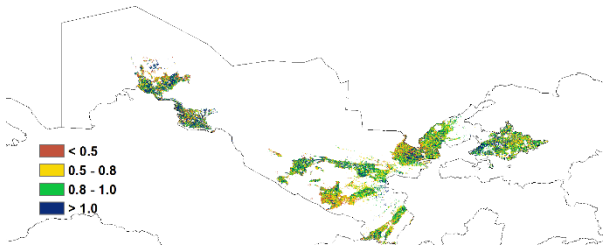
图 3.44 2022 年 1 月-4 月乌兹别克斯坦作物长势



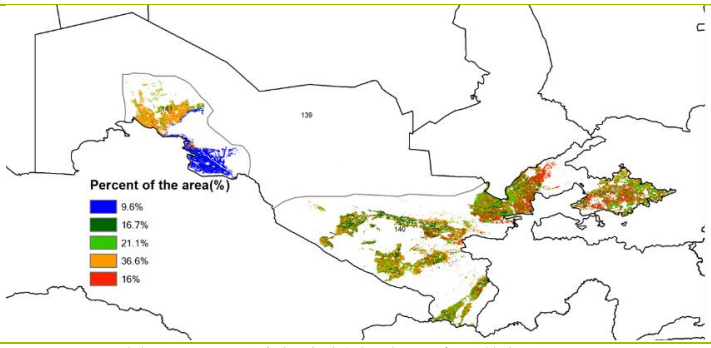
(a) 主要作物物候历



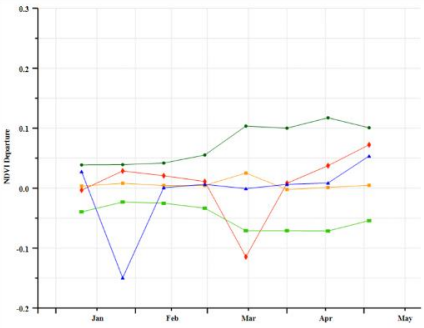
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



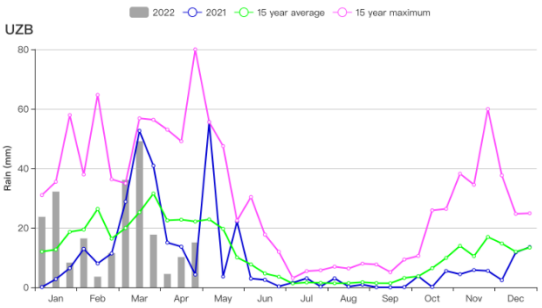
(c) 最佳植被状况指数



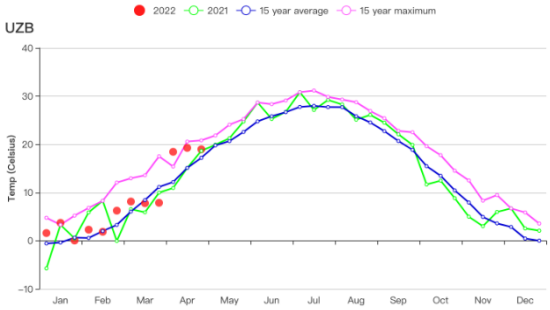
(d) NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



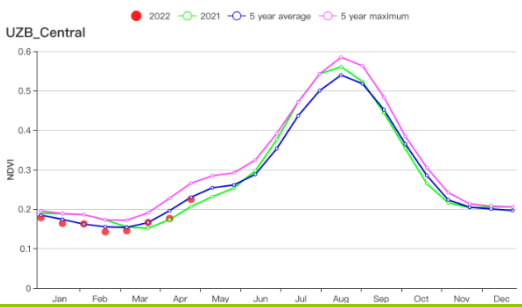
(e) NDVI 距平聚类过程线

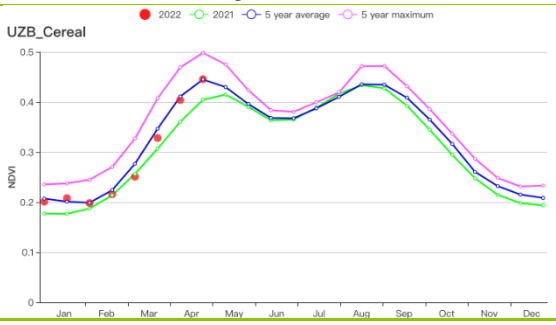


(f) 降水时间过程线

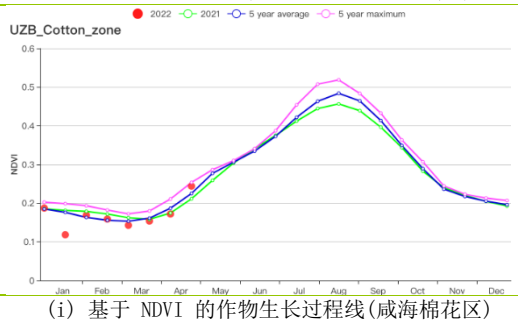


(g) 温度时间过程线





(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线（中部非农业区（左）和东部丘陵谷物区（右））



(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线(咸海棉花区)

表 3.81 乌兹别克斯坦农业生态分区 2022 年 1 月- 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 (℃)	Current (MJ/m2)	当前值 (mm)	距平 (%)	当前值 (℃)
中部非农业区	118	-3	9	2.2	810	-2	314	-6
东部丘陵谷物区	248	-9	8.1	1.7	842	0	463	-4
咸海棉花区	55	-16	7.3	1.6	773	-4	242	-6

表 3.82 乌兹别克斯坦农业生态分区 2022 年 1 月- 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 (%)
中部非农业区	2	25	0.68
东部丘陵谷物区	58	11	0.82
咸海棉花区	2	119	0.98

[VNM] 越南

本监测期涵盖了越南冬季水稻的生长及收获期，随后越南中部地区的夏季水稻在四月播种。越南东南部地区及湄公河三角洲地区的冬春水稻在一月收获，夏秋水稻在三月播种。越南北部地区的冬春水稻在一月开始播种，并将在五月收获。

越南耕地的灌溉比例为 32%，农业气象条件对大部分的作物的生长起着重要作用，降水不是灌溉地的主要影响因子。在本监测期内，农气指数显示，光合有效辐射(975MJ/m2, +0%)及平均气温(20.7℃, -0.1℃)接近于 15 年平均水平。由于累积降水量偏高(381 mm, +24%)，潜在生物量也高于 15 年平均水平(+11%)。最佳植被状况指数偏高（0.93），耕地种植比例(96%, +0%)接近于 5 年平均水平。

根据 NDVI 作物生长曲线，一月至二月作物生长状况偏低于 5 年平均水平，在三月初作物生长状况上升至接近于 5 年平均水平，并在三月末超过 5 年最大值。一月至四月降水量大部分时间均接近于 15 年平均水平，在二月中旬及三月下旬超过 15 年最大值。除二月末及四月初外，平均气温均偏高于 15 年平均水平。根据 NDVI 距平聚类监测结果，约有 54.2%的作物状况接近于平均水平，该区域主要分布在越南西北部以及南部地区。总体而言，本监测期越南作物长势良好，在五月进行收获的冬季水稻作物状况高于往年平均水平。

区域分析

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

在**越南中部高原区**，由于累积降水量(309 mm, +20%)显著偏高，潜在生物量偏高 12%。耕地种植比例为 99%，最佳植被状况指数为 0.96。基于 NDVI 作物长势曲线，自二月起，作物状况高于 5 年平均水平，并在本监测期末超过 5 年最大值。根据 CropWatch 农气指数结果，预计该地区作物长势高于往年平均水平。

在**湄公河三角洲**，平均气温(27.5℃, +0.1℃)接近 15 年平均水平，光合有效辐射(1235 MJ/m2, +3%)偏高，累积降水量(432 mm, +39%)及潜在生物量(+20%)显著偏高。耕地种植比例与 5 年平均水平持平，最佳植被状况指数为 0.89。根据 NDVI 作物长势曲线，作物长势略低于 5 年平均水平。总体而言，冬季作物产量最多达到平均水平。

在**越南中北部沿海地区**，光合有效辐射接近 15 年平均水平，平均气温为 19.0℃，相较于 15 年平均水平偏低 0.4℃。累积降水量(471 mm, +34%)显著偏高，潜在生物量也偏高(+12%)。耕地种植比例与 5 年平均水平持平，最佳植被状况指数为 0.96。根据 NDVI 作物长势曲线，NDVI 值波动较大。该地区的作物状况预计接近平均水平。

在**越南东北部**，累积降水量(393 mm, +18%)偏高，而光合有效辐射(697 MJ/m2, -2%)偏低。潜在生物量偏高 7%。耕地种植比例为 99%，最佳植被状况指数为 0.94。根据 NDVI 作物长势曲线，作物状况波动较大，在三月达到峰值并超过 5 年最大值。作物状况预计高于平均水平。

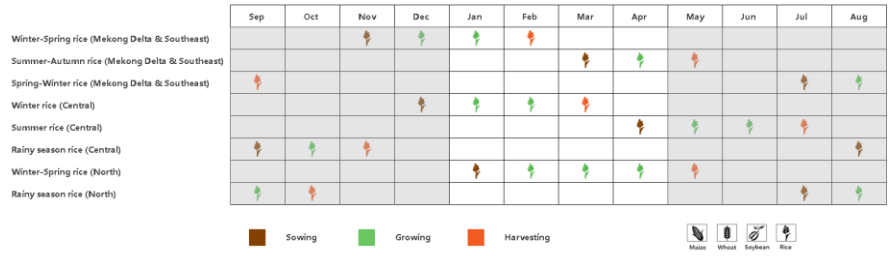
在**越南西北部**，累积降水量(314 mm, +24%)显著偏高，平均气温(17.3℃)与 15 年平均水平持平。光合有效辐射偏低 12%。潜在生物量显著偏高(+12%)。耕地种植比例为 100%，最佳植被状况指数为 0.97。根据 NDVI 作物长势曲线，除一月初及二月外，NDVI 接近于 5 年平均水平并在三月下旬达到峰值。预计本监测期该地区的作物状况高于平均水平。

在**越南红河三角洲地区**，累积降水量(350 mm，+13%)及潜在生物量(803 gDM/m2，+4%)显著增加。平均气温(18.7℃，-0.6℃)偏低于往年平均水平。耕地种植比例为95%，最佳植被状况指数为0.87。根据作物长势曲线，除三月末NDVI值超过5年最大值外，监测时段NDVI均低于5年平均水平。根据农气指数判断，该地区作物状况偏高于往年平均水平。

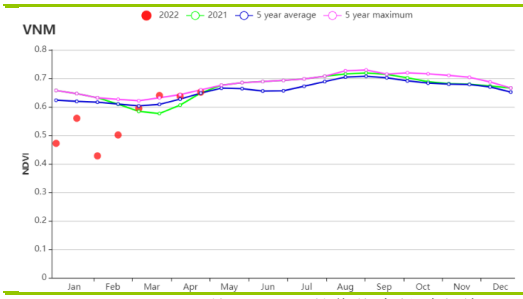
在**越南中南部沿海地区**，累积降水量(486 mm，+16%)，平均气温(20.7℃，+0.2℃)，光合有效辐射(1070 MJ/m2，+4%)及潜在生物量(969 gDM/m2，10%)均显著偏高。耕地种植比例为98%，最佳植被状况指数为0.95。根据NDVI作物长势曲线，三月前NDVI值波动较大。因此，本监测期间该地区作物状况接近于平均水平。

在**越南东南部地区**，光合有效辐射(1189 MJ/m2)与15年平均水平持平，平均气温(26.2℃，+0.2%)及光合有效辐射(270 mm，+83%)均高于15年平均水平，潜在生物量(828 gDM/m2，+8%)也偏高。耕地种植比例为94%，最佳植被状况指数为0.88。根据NDVI作物长势曲线，NDVI值处于平均水平。根据农气指数监测结果，本监测期该地区作物状况接近于平均水平。

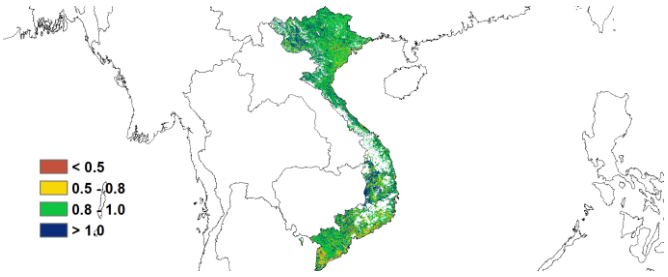
图 3.45 2022 年 1 月-4 月越南作物长势



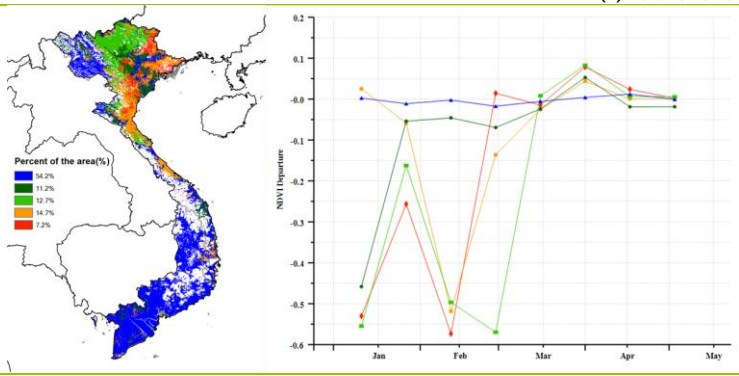
(b) ．主要作物物候历



(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线

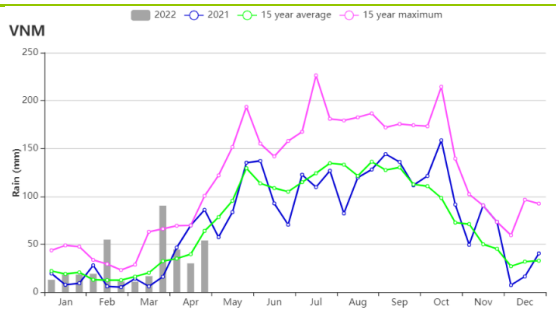


(c) 最佳植被状况指数

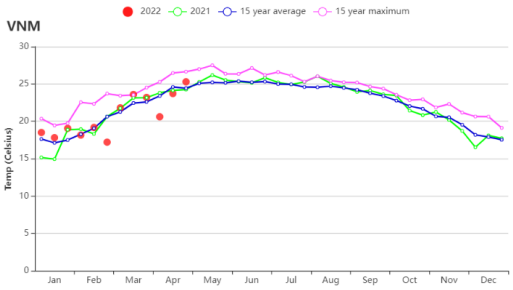


(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）

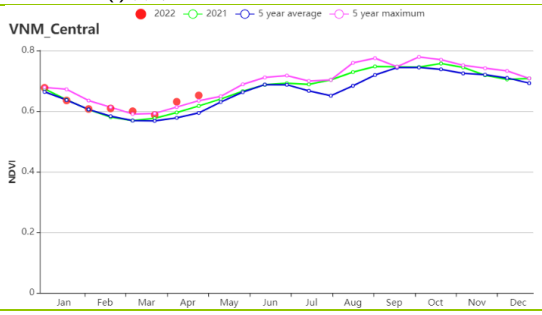
(e) NDVI 距平聚类过程线

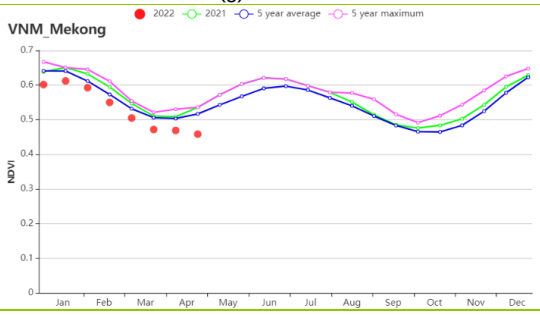


(f) 降水时间序列过程线

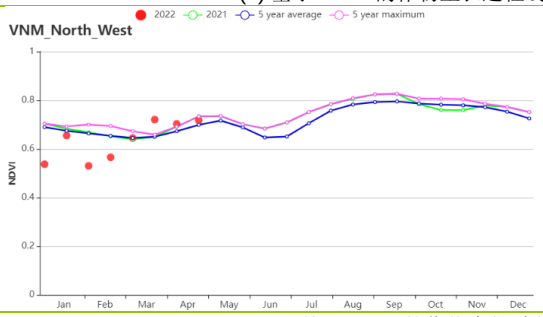


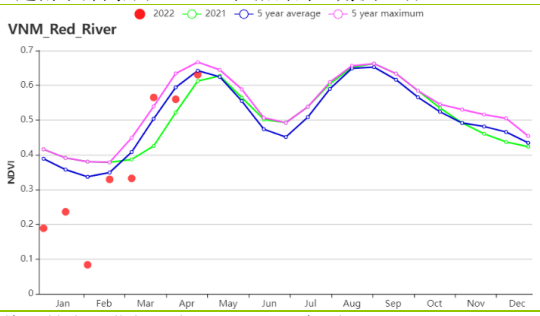
(g)温度时间序列过程线



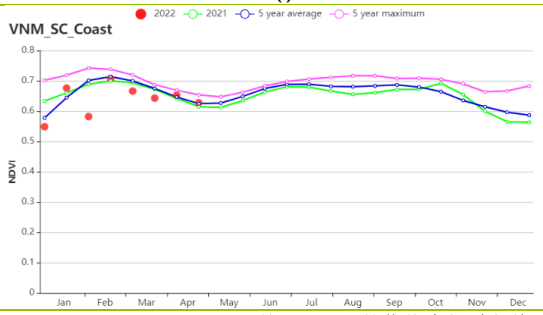


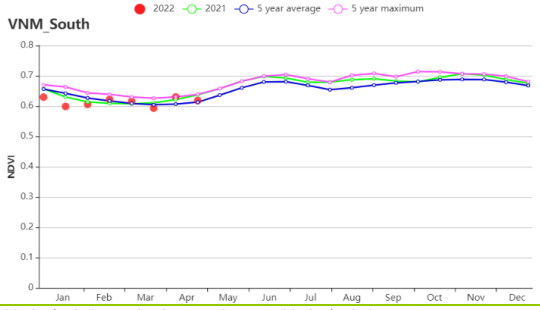
(h) 基于 NDVI 的作物生长过程线（越南中部高原区（左）和湄公河三角洲（右））



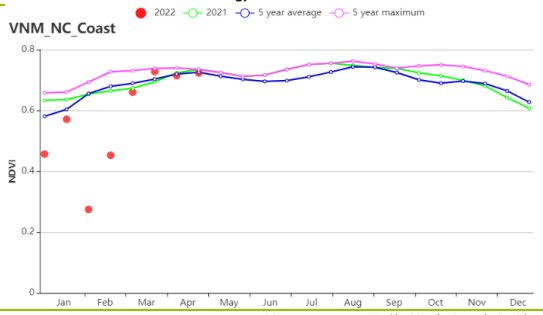


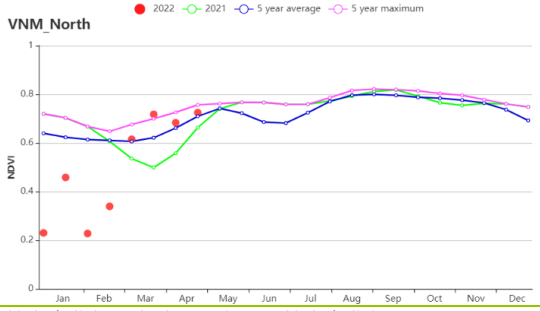
(i) 基于 NDVI 的作物生长过程线（越南西北部（左）和红河三角洲（右））





(j) 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））





(k) 基于 NDVI 的作物生长过程线（越南中北部沿海地区（左）和越南东北部（右））

表 3.83 越南农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年(15YA)同期农业气象指标分区

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(%)
越南中部高原区	309	20	21.9	-0.2	1142	1	818	12
湄公河三角洲	432	39	27.5	0.1	1235	3	1065	20
越南中北部沿海地区	471	34	19.0	-0.4	888	-0	917	12
越南东北部	393	18	16.7	-0.0	697	-2	806	7
越南西北部	314	24	17.3	0.0	943	-2	763	12
红河三角洲	350	13	18.7	-0.6	656	2	803	4
越南中南部沿海地区	486	16	20.7	0.2	1070	4	969	10
越南东南部	270	8	26.2	0.2	1189	-0	828	8

表 3.84 越南农业生态分区 2022 年 1 月-2022 年 4 月与近 5 年(5YA)同期农情指标分区

区域	耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前值(%)	距平(%)	当前值
越南中部高原区	99	1	0.96
湄公河三角洲	86	-0	0.89
越南中北部沿海地区	99	0	0.96
越南东北部	99	0	0.94
越南西北部	100	0	0.97
红河三角洲	95	2	0.87
越南中南部沿海地区	98	1	0.95
越南东南部	94	1	0.88

[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，六月收获，东部地区则在四月开始收获。大豆一至三月生长并在四月开始收获。

南非耕地的灌溉比例为 9%，农业气象条件对大部分的作物的生长起着重要作用。根据 NDVI 作物生长过程线显示，在整个监测期间，作物长势均高于近 5 年同期平均水平。在国家层面，农气指标显示，与过去 15 年同期平均水平相比，光合有效辐射偏高 +2%，平均气温接近平均水平，由于降水量大幅偏低 40%，潜在生物量偏低 16%。最佳植被状况指数为 0.92，与近 5 年同期平均水平相比，耕地种植比例偏高了 4%。根据空间分布图显示，以小麦为主要作物的地中海地区的长势条件好于西部地区（豪登省、姆普马兰加省）。NDVI 距平聚类图显示，在整个监测期内，约 15.7%耕地的作物长势低于平均水平，主要位于中部和南部地区，约 57.6%耕地的作物长势高于平均水平，主要在北部地区，19.2%的作物长势在 3 月前高于平均水平，随后低于平均水平，7.4%的作物长势在 2 月前低于平均水平，随后高于平均水平。作物长势低于平均水平的区域主要在中西部地区，大部分位于豪登省、姆普马兰加省、西北省和奥兰治自由州省。总的来说，作物长势是有利的。

区域分析

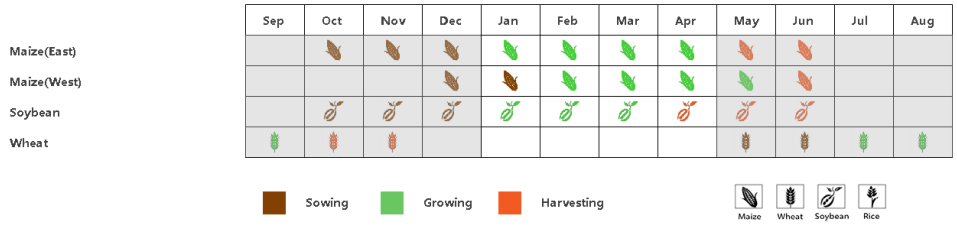
在干旱沙漠区，与过去 15 年同期平均水平相比，降水量显著低于平均水平（88 毫米，偏低 22%），平均气温接近平均水平（20.6℃，-0.1℃），而光合有效辐射略高于平均水平（+2%），由于降水量不足，潜在生物量偏低了 5%。耕地种植比例显著偏高 21%，最佳植被状况指数为 0.99。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，作物长势普遍高于近 5 年同期平均水平，3 月后甚至高于 5 年最大值。总的来说，作物长势是有利的。

在亚热带温润地区，与过去 15 年同期平均水平相比，平均气温接近平均水平（+0.4℃），降水量低于平均水平（-25%）。由于降水量偏低，潜在生物量低于平均水平（-8%）。耕地种植比例为 97%，最佳植被状况指数为 0.93。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，作物长势正常。

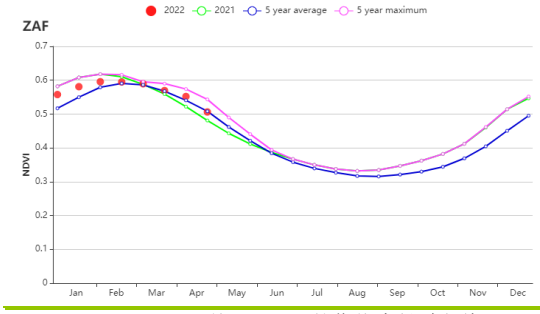
在地中海气候带，与过去 15 年同期平均水平相比，平均气温接近平均水平（19.5℃，+0.2℃），而降水量显著减少（68 毫米，-31%），光合有效辐射略高于平均水平（+1%）。由于降水量不足，潜在生物量偏低了 8%。耕地种植比例大幅增加（29%，+44%），最佳植被状况指数为 0.94。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，作物长势在大部分时段内高于近 5 年同期平均水平，在 1 月份甚至高于近 5 年最大值，作物长势良好。

在半干旱草原区，与过去 15 年同期平均水平相比，降水量显著低于平均水平，偏低 44%，平均气温接近平均水平（+0.1℃），光合有效辐射接近平均水平（+2%），潜在生物量偏低了 20%。耕地种植比例略高于平均水平（99%，+3%），最佳植被状况指数为 0.91。值得关注的是，在这个监测期间内，由于该地区处于雨季，即使降水量低于平均水平，也能够维持作物的生长（降水量 127 毫米），因此，玉米没有受到水分胁迫，基于 NDVI 的作物生长过程线显示，作物长势在大部分时段内高于近 5 年同期平均水平。 总体来说，作物长势良好。

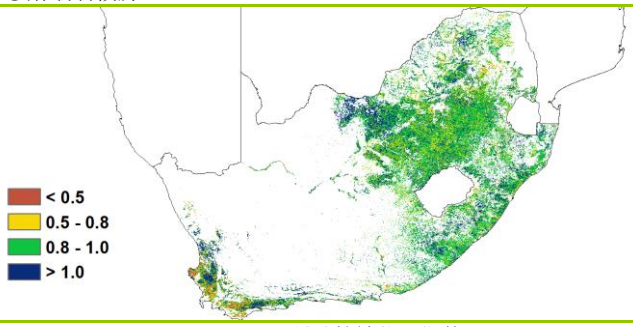
图 3.46 2022 年 1 月-4 月南非作物长势



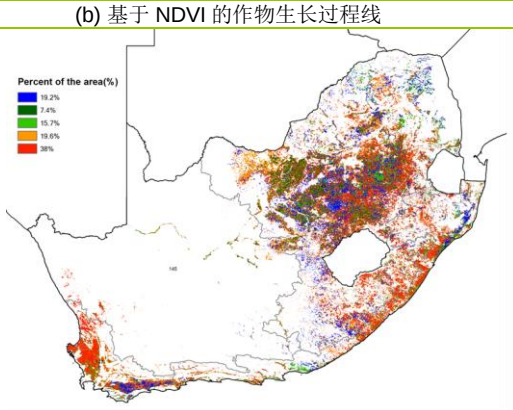
(a) 主要作物物候历



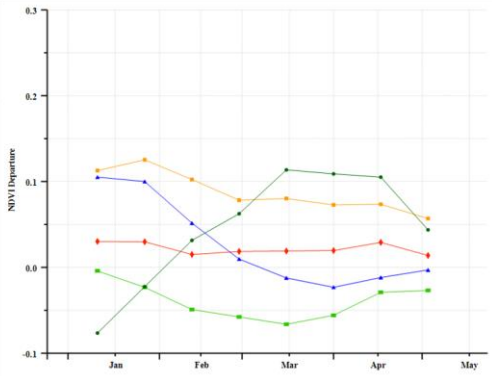
(b) 基于 NDVI 的作物生长过程线



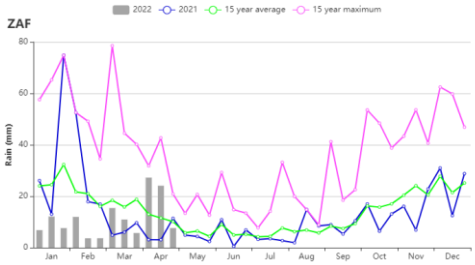
(c) 最佳植被状况指数



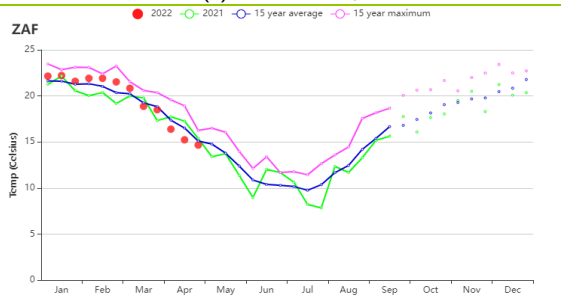
(d)NDVI 距平空间聚类图（与 5 年平均相比）



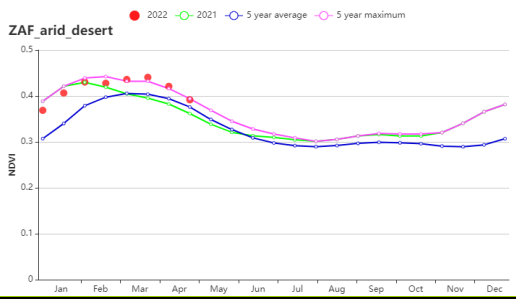
(e) NDVI 距平聚类过程线

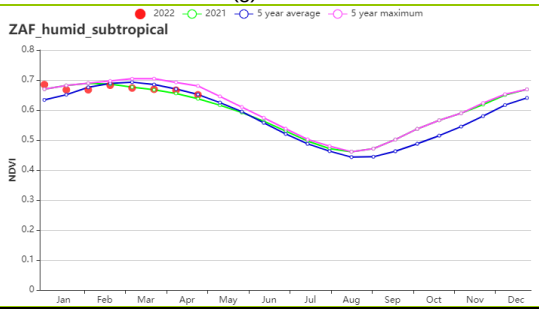


(f) 降水时间序列过程线

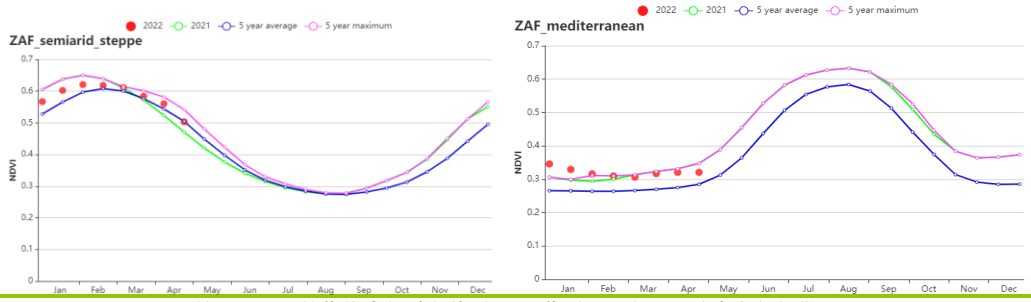


(g)温度时间序列过程线





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



（i）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 3.85 南非农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
干旱沙漠区	88	-22	20.6	-0.1	1350	2	564	-5
亚热带湿润区	252	-25	20.0	0.4	1168	3	797	-8
地中海气候带	68	-31	19.5	0.2	1323	1	512	-8
半干旱草原区	127	-44	19.6	0.1	1293	2	587	-20

表 3.86 南非农业生态分区 2022 年 1 月-4 月与近 5 年（5YA）同期农情指标

区域	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
干旱沙漠区	67	21	0.99	67	21
亚热带湿润区	97	1	0.93	97	1
地中海气候带	29	44	0.94	29	44
半干旱草原区	99	3	0.91	99	3

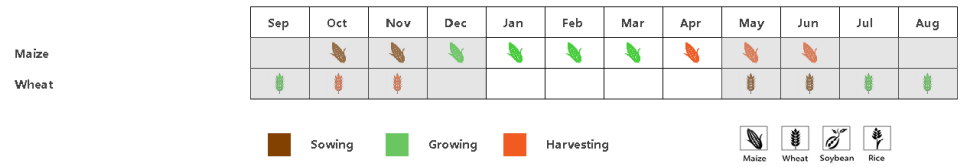
[ZMB] 赞比亚

本监测期涵盖了赞比亚雨养作物生产的主要生长期。田间的主要谷类作物包括玉米、高粱和小米。它们的种植时间由农业区不同分布在 11 月中旬至 1 月初。赞比亚耕地的灌溉比例仅为 4%，农业气象条件对几乎所有的作物生长起着决定性作用。在该国东部地区，11 月和 12 月的月降水低于平均水平，同期平均气温较平均水平偏高，导致土壤水分不足，影响了土地整理、播种和发芽。 全国范围内的 CropWatch 农气指标显示降水偏低（919mm，-6%），而平均气温与平均水平持平（20.9ºC，+0%）。光合有效辐射（1166 MJ/m2，0%）、潜在生物量（1242 gDM/m2，0%）和耕地种植比例（100%）没有明显变化。1 月至 3 月，NDVI 水平低于 5 年平均水平，这可能是由于作物种植较晚造成的。然而，到了生长季节的高峰期，农作物已基本恢复。总体而言，最佳植被指数为 0.94，从 0.80 到 1.00 不等，在该国南部和东部地区，其数值低于 0.8。

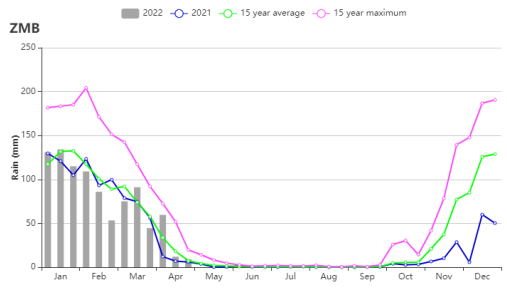
区域分析

区域分析显示，西部半干旱平原（-25%）、卢安瓜-赞比西裂谷地区（-16%）、中东部和南部高原（-5%）的降水偏低，而北部高降雨地区的降水偏高（1152mm，+2%）。西部半干旱平原光合有效辐射偏低（-4%），当与降水减少结合在一起时，潜在生物量也出现偏低情况（-5%）。卢安瓜-赞比西裂谷地区潜在生物量也偏低。由于缺乏水分，年初植物生长不良，严重影响了三个地区的作物生长。各地区的最佳植被状况指数从 0.92 到 0.94 不等，其中西部半干旱平原（0.92）和卢安瓜-赞比西裂谷地区（0.93）最低。所有地区的耕地种植比例都保持在 100%。本监测期对谷类作物生长至关重要，水分胁迫会导致全国范围内作物大量减产。

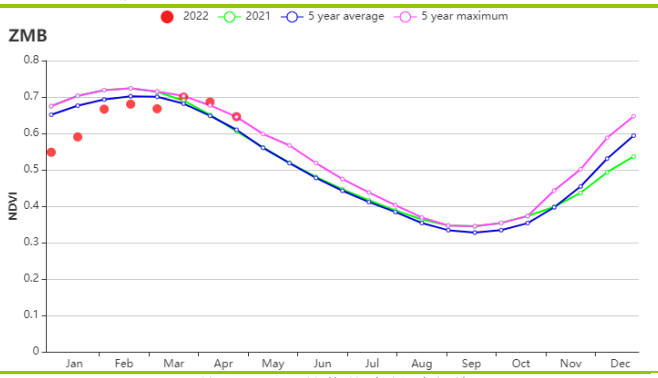
图 3.47 2022 年 1 月-4 月赞比亚作物长势



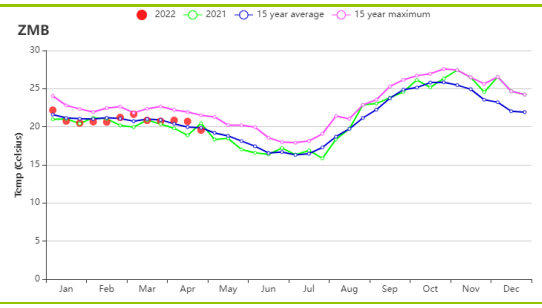
(a). 主要作物物候历



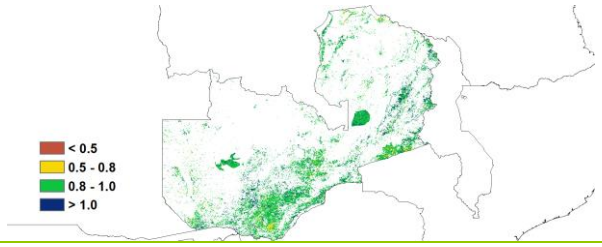
(b) 降水时间过程线



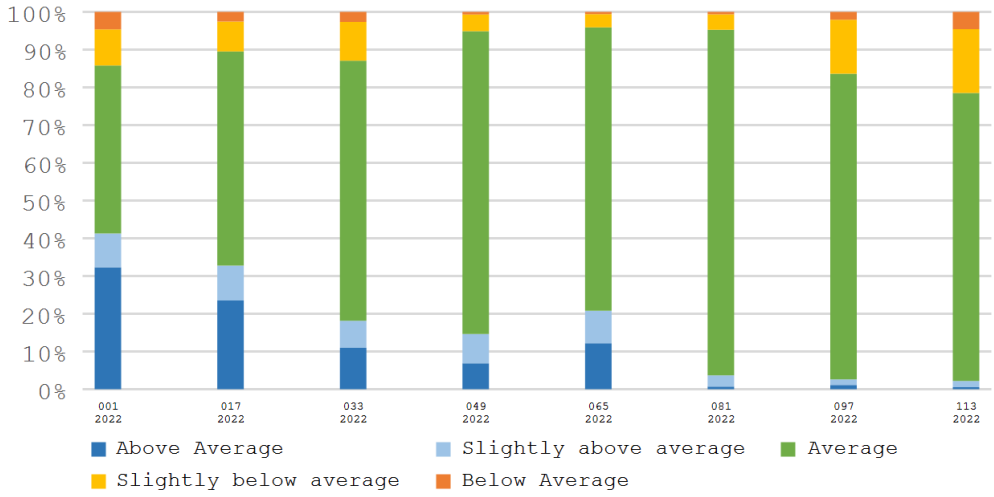
(c) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(d)温度时间过程线



(e) 最佳植被状况指数



(f) 基于 NDVI 的异常类别图（与 5 年平均相比）

表 3.87 赞比亚农业生态分区 2022 年 1 月-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(%)
卢安瓜-赞比西裂谷	691	-16	22.0	+0.1	1248	+1	1136	-3
西部半干旱平原	569	-25	22.5	0.0	1175	-4	1142	-5
中部、东部和南部高原	908	-5	20.9	0.0	1186	+2	1288	+3
北部多雨区	1152	+2	19.7	0.0	1102	0	1314	+1

表 3.88 赞比亚农业生态分区 2022 年 1 月-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		0.93
西部半干旱平原	100		0.92
中部、东部和南 部高原	100		0.95
北部多雨区	100		0. 94

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 2022 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。中国耕地一半左右是灌溉地，农业气象条件对另一半的雨养作物起着重要作物，降水不是灌溉地的主要影响因子。

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，全国降水量和平均气温分别偏高 19%和 0.3℃，而光合有效辐射偏低 2%，综合作用使得潜在生物量较平均水平偏高 7%。其中，2022 年我国夏粮主产区越冬至返青拔节期降水较平均水平略偏低 6%，气温略偏高 0.5℃，4 月份以前受 2021 年秋播偏晚影响夏粮生育期明显滞后，4月中下旬华北平原等夏粮主产区灌溉等田间保障措施得当，光热条件总体良好，作物生长速率明显快于往年，至 5 月上旬多数主产省区夏粮长势超过去年同期。

全国耕地种植比例偏高 1%，最佳植被状况指数（VCIx）平均值为 0.92。

从空间分布上来看，66.7%的耕地（浅绿色标记）在整个监测期内的降水量处于平均水平，其余地区降水略有波动。蓝色标记的地区（21.2%的耕地），主要分布在中国西南区的北部和长江中下游区的北部，在 4 月初的降水量有所偏低（低于平均水平超过 30 毫米/旬），在 4 月底则经历了降水量偏高的情况（高于平均水平超过 60 毫米/旬以上）。深绿色标记的地区（占耕地的 12.1%），主要分布在中国西南区的南部与长江中下游地区的南部，在 2 月中旬降水量偏高幅度最大，约偏高 80 毫米/旬，在 4 月初降水量偏低幅度最大，约偏低 45 毫米/旬。全国范围内的平均气温距平时空差异较大。浅绿色标记的地区，包括黑龙江、吉林和内蒙古等的一些地区，在 3 月初出现了最大幅度平均气温偏高的情况（偏高 4.5℃以上）；蓝色标记的地区，包括内蒙古的南部、黄土高原的西部、长江中下游地区的南部、西南区的大部和华南区，在 2 月上旬和下旬出现了最大幅度平均气温偏低的情况（偏低 3.0℃以上）。作物未种植区主要分布在西北和东北地区以及内蒙古、甘肃、宁夏、陕西、山西和河北的部分区域。

截止到 4 月末 5 月初，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，全国大部分地区作物长势良好，VCIx 值多大于 0.80；较低的 VCIx 值（0.5

和 0.8 之间）主要集中在内蒙古、甘肃、宁夏、陕西、山西和河北的一些地区，这些地方的耕地在监测期间没有完全耕种。潜在生物量距平空间分布图反映了不同地区的潜在生物量距平空间差异，偏高超过 20%的情况（用蓝色标记）主要出现在东北区的中部、内蒙古的南部、黄土高原区的西部、黄淮海的南部和西南区的大部分地区，而偏低超过 20%的情况主要出现在山西、陕西、河北、山东、河南、宁夏、江苏和安徽等省份的部分地区。最小植被健康状况指数图显示全国 VHIn 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。

对于各农业主产区，除黄淮海（偏低 6%）外，降水量均高于平均水平，偏高幅度介于 10%-31%之间。各区平均气温比同期平均水平偏高 0.0℃-0.7℃之间，其中东北区的偏高幅度最为显著。除华南区外，光合有效辐射均低于平均水平。受光、温、水等农气条件综合作用影响，多数农业生态区的潜在生物量均有所偏高，偏高幅度在 3%-15%之间，仅黄淮海地区偏低 11%。大部分农业主产区的耕地种植比例（CALF）都略高于平均水平，但均低于 2021 年同期，仅黄土高原地区的耕地种植比例较平均水平偏低 3%。在本监测期内，东北区和内蒙古区作物尚未种植，因此 CALF 值不具有代表性。所有区的 VCIx 值都较高，在 0.85 至 0.99 之间，其中黄土高原区最低，可能与耕地种植比例有所下降有关。

表 4.1 2022 年 1 月-4 月中国农业气象指标与农情指标距平变化

主产区	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(℃)	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	-6	0.5	-2	-11	8	0.94
内蒙古及长城沿线区	10	0.0	-2	6	/	0.94
黄土高原区	10	0.5	-4	3	-3	0.85
长江中下游区	19	0.3	-2	6	1	0.93
东北区	16	0.7	-3	15	/	0.89
华南区	13	0.0	4	7	1	0.94
西南区	31	0.1	-6	12	1	0.99

图 4.1 中国作物物候历

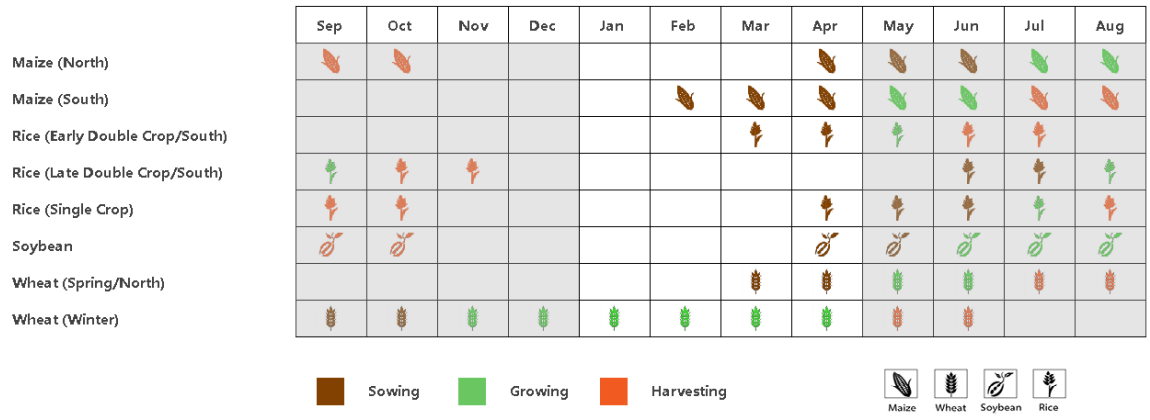
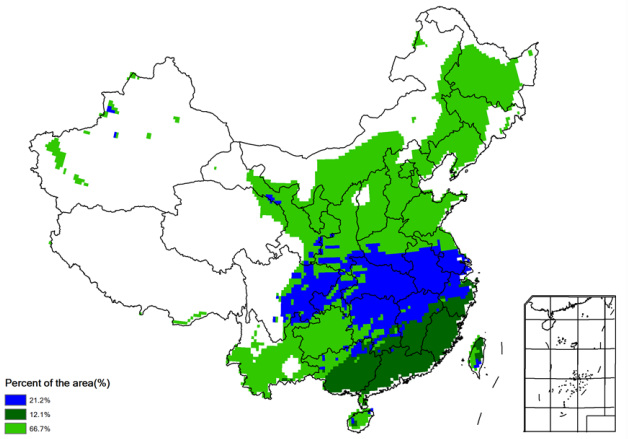


图 4.2 2022 年 1 月-4 月中国降水量与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线



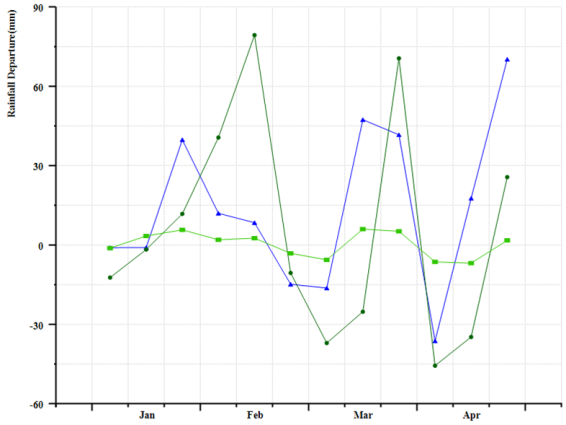
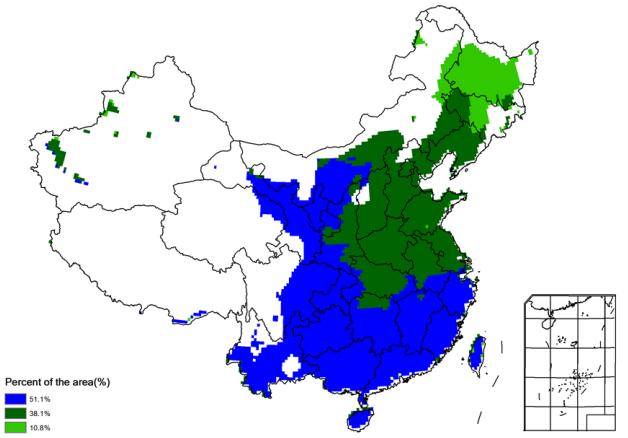


图 4.3 2022 年 1 月-4 月中国平均气温与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线



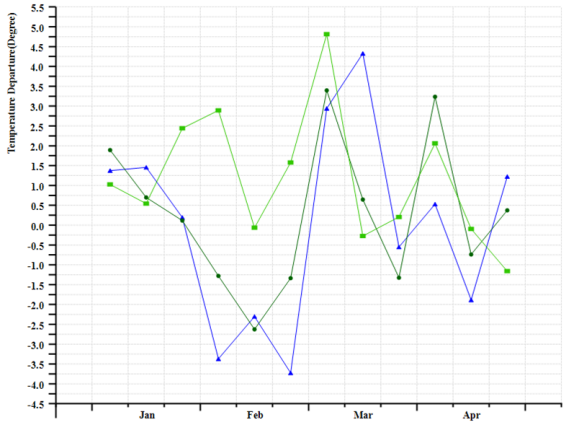


图 4.4 2022 年 1 月-4 月耕地种植状况空间分布图

图 4.5 2022 年 1 月-4 月中国最佳植被状态指数空间分布图

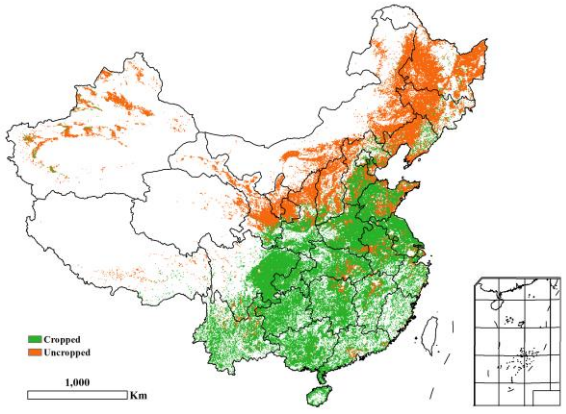


图 4.6 2022 年 1 月-4 月中国潜在生物量与过去 15 年同期平均水平的距平空间分布图

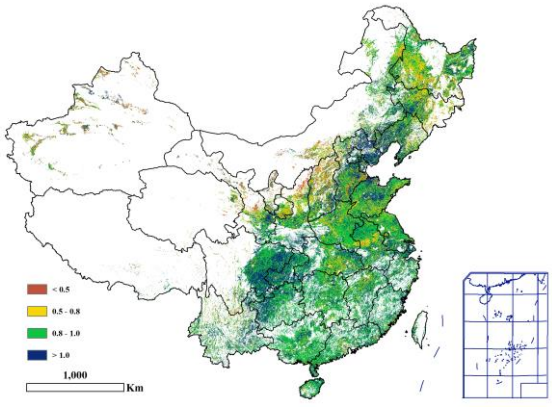
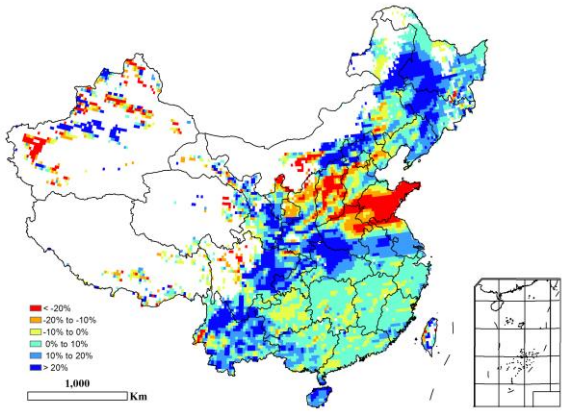
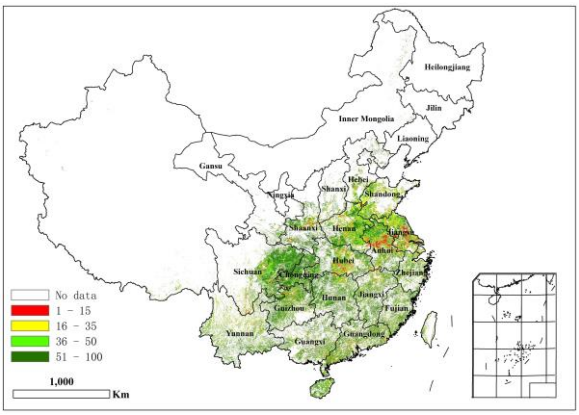


图 4.7 2022 年 1 月-4 月中国最小植被健康状况指数空间分布图





4.2 主产区主粮产量分析

（1）夏粮产量预测

2022 年全国夏粮总产量预计 14,157 万吨，较 2021 年减产 164 万吨，减幅为 1.1%（表 4.4），夏粮减产的主要原因是受冬小麦种植面积缩减导致夏粮种植面积同比减少 1.9%，虽然夏粮单产同比增加 0.8%，但仍未能抵消夏粮种植面积缩减的影响。

表 4.2 2022 年我国夏粮主产省市夏粮产量（万吨）及同比变幅（%）

省市	2021 年产量(万吨)	2022 年			
		面积变幅(%)	单产变幅(%)	总产变幅(%)	夏粮产量(万吨)
河北	1276.4	-3.5	1.6	-2.0	1250.8
山西	224.1	1.3	2.8	4.2	233.4
江苏	1396.4	-1.5	1.7	0.2	1398.8
安徽	1509.6	-2.5	-1.4	-3.9	1450.9
山东	2724.9	-2.2	1.9	-0.4	2715.2
河南	3318.8	-3.7	1.7	-2.1	3249.3
湖北	622.6	-2.1	1.2	-0.9	616.8
四川	582.0	-0.6	2.8	2.2	595.0
陕西	413.5	-0.9	-0.8	-1.7	406.5
甘肃	351.7	0.9	0.4	1.3	356.3
新疆	507.7	-1.3	2.1	0.8	511.8
小计	12927.8			-1.1	12784.9
其他省份*	1392.5			-1.5	1371.9
全国*	14320.3	-1.9	0.8	-1.1	14156.7

*注：其他省份和全国总产量未包含台湾省的夏粮。

华北平原夏粮种植面积比 2021 年有所下降，其中河南、河北、山东和安徽 4 省夏粮种植面积缩减量居前，分别减少 3.7%、3.5%、2.2%和 2.5%，主要原因是 2021 年秋播期间局地洪涝导致土壤墒情过高而错过播种期；受此影响，4 省夏粮总产分别减少 69 万吨、26 万吨、10 万吨和 59 万吨。四川省虽然夏粮种植面积同比缩减 0.6%，但气象条件总体有利，尤其是 4 月末灌浆期雨热匹配良好，籽粒灌浆充分，5 月中上旬降水较少，利于成熟收晒，促使四川夏粮单产同比增加 2.8%，全省夏粮总产同比增加 13 万

吨，是各夏粮主产省中增产量最大的省份。其他省区的夏粮产量同比变化在±10 万吨以内。

（2）冬小麦种植面积遥感监测

2022年中国冬小麦种植面积为23,292.5千公顷，同比下降546.9千公顷，降幅2.3%，主要原因是去年冬小麦播种期间华北部分地区遭遇严重汛情，连续的强降雨导致田间土壤过湿，小麦播期整体推迟，部分地区错过小麦播种期。在 11 个冬小麦主产省区中，8个省区冬小麦种植面积同比减少，仅陕西、甘肃和新疆等地冬小麦种植面积同比略增。

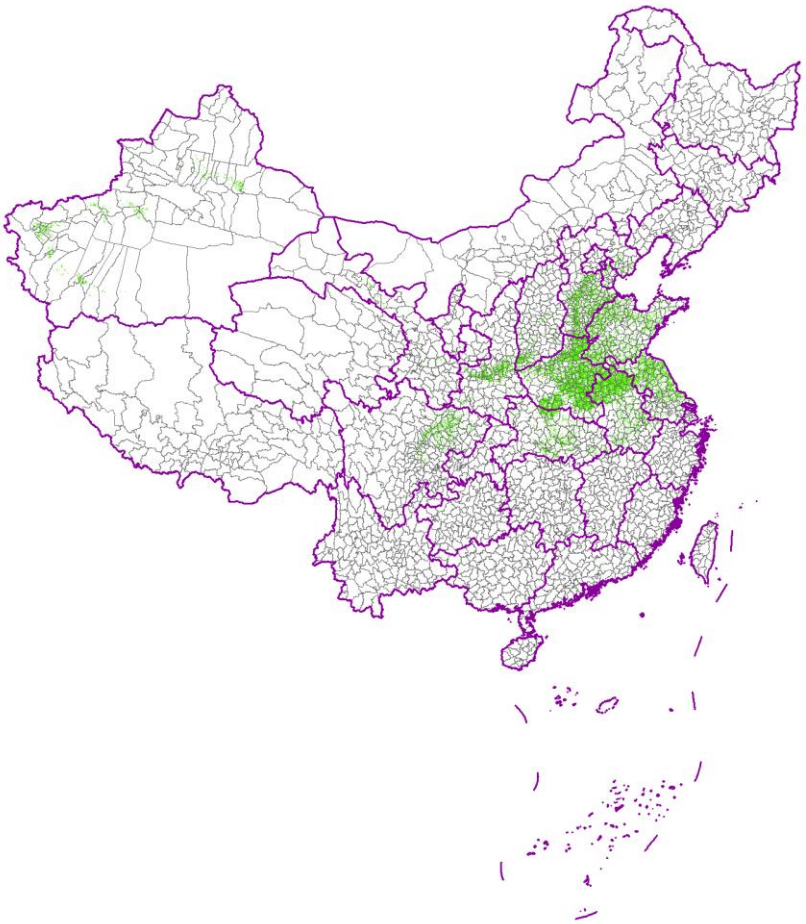


图 4.8 2022 年全国冬小麦种植分布

就各省而言，河南、山东、河北、江苏和安徽五省冬小麦种植面积缩减量最大，分别减少 201.4 千公顷、92.9 千公顷、76.3 千公顷、63.4 千公顷和 49.2 千公顷，5 个冬小麦主产省累积减少的冬小麦种植面积占全国冬小麦种植面积缩减量的 88.4%。

河南省是全国冬小麦第一生产大省，2022 年小麦种植面积 5287.0 千公顷，较 2021 年偏低 3.7%，冬小麦种植面积缩减量占全国冬小麦减少面积的 36.8%。2021 年秋季冬小麦播种期间，河南省遭遇强降雨天气导致部分地区土壤过湿无法实施机械播种在作业，小麦播期整体推迟，南阳、商丘部分地区错过冬小麦最佳播种期，是冬小麦种植

面积缩减的最主要区域，而“7●20”特大暴雨导致发生严重洪涝灾害的安阳、鹤壁、新乡、濮阳等地，得益于抢灾排水积极，小麦播种面积受影像有限。

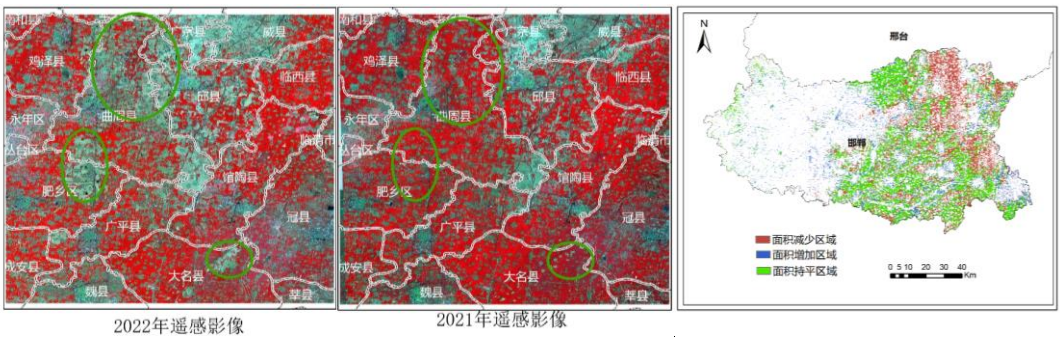
山东省 2022 年冬小麦种植面积为 4093.7 千公顷，相较 2021 年总面积下降 2.2%。受到 2021 年秋汛影响，冬小麦主要产区菏泽、德州、聊城三个市冬小麦种植面积分别下降 30.9、32.0、37.0 千公顷，是小麦种植面积的主要区域。临沂、滨州、青岛、潍坊等地小麦种植面积有所增加，一定程度抵消了鲁西地区种植面积缩小的影响。

表 4.3 2022 年主产省冬小麦种植面积遥感监测

省区	种植面积(千公顷)		面积增减量	变幅
	2021 年	2022 年	(千公顷)	(%)
河北	2165.9	2089.6	-76.3	-3.5
山西	411.5	416.9	5.4	1.3
江苏	2741.9	2678.4	-63.4	-2.3
安徽	3027.3	2978.1	-49.2	-1.6
山东	4186.6	4093.7	-92.9	-2.2
河南	5488.4	5287.0	-201.4	-3.7
湖北	1113.3	1094.5	-18.8	-1.7
四川	492.5	492.1	-0.4	-0.1
陕西	805.6	797.0	-8.6	-1.1
甘肃	503.3	529.4	26.1	5.2
新疆	582.9	588.2	5.3	0.9
小计	21519.2	21044.9	-474.2	-2.2
其他*	2320.2	2247.6	-72.6	-3.1
中国*	23839.4	23292.5	-546.9	-2.3

*注：冬小麦种植面积未包含台湾省。

河北省 2022 年冬小麦种植面积 2089.6 千公顷，相较 2021 年减少 3.5%，种植面积下降区域集中在邯郸、衡水、邢台三市，其中邯郸市小麦种植降幅最大，种植面积缩减的耕地主要位于曲周县、邱县、肥乡等地（图4.9），一方面由于2021年入汛以来，邯郸遭遇持续降水的影响，小麦播种受到干扰，另一方面与当地节水压采政策引导的冬季轮作休耕有关。



2022年遥感影像　　2021年遥感影像

图 4.9 河北省邯郸市小麦遥感监测与 3-4 月假彩色影像

安徽省 2022 年冬小麦种植面积 2978.1 千公顷，同比缩减 1.6%，小麦种植面积缩减的区域主要分布在六安北部的霍邱县和寿县、滁州西部的定远县和东部的天长市，连片耕地呈现休耕状态，而 2021 年同期多数耕地则种植了冬小麦；淮河以北的冬小麦主产区小麦种植面积未出现明显变化。

（3）冬小麦产量预测

2022 年全国冬小麦总产量预计 12,764 万吨，较 2021 年减产 153 万吨，减幅为 1.2%（表 4.3）。4 月以来，冬小麦主产区农气条件总体正常，气温回升、土壤墒情适宜，加速了冬小麦生长，长势明显好转，部分晚播小麦长势也达到往年平均水平。从全国来看，有 12%的冬小麦长势不及去年，零散分布在主产区各地；约 7%的冬小麦长势好于去年同期，主要分布在山东西北部、江苏中部和东北部、陕西大部和山西中南部；其余 81%的小麦长势与过去 5 年的平均水平接近，去年秋播延迟造成的不利影响正在逐渐消除。

表 4.4 2022 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		
	2022 (千公顷)	变幅 (%)	2022 (千克/公顷)	变幅 (%)	2022 (万吨)	变幅 (%)	增/减量 (万吨)
河北	2090	-3.5	5838	1.6	1220	-2.0	-25
山西	417	1.3	5420	2.8	226	4.2	9
江苏	2678	-2.3	5068	1.7	1357	-0.6	-8
安徽	2978	-1.6	4710	-1.5	1403	-3.1	-45
山东	4094	-2.2	6573	1.9	2691	-0.4	-10
河南	5287	-3.7	6119	1.7	3235	-2.1	-68
湖北	1095	-1.7	4072	1.3	446	-0.4	-2
四川	492	-0.1	4002	2.7	197	2.6	5
陕西	797	-1.1	3891	-0.7	310	-1.8	-6
甘肃	529	5.2	4129	1.8	219	7.1	14
新疆	588	0.9	5608	0.4	330	1.3	4
小计	21045	-2.2	5528	1.1	11633	-1.1	-131
其他*	2248	-3.1	5031	1.3	1131	-1.8	-21
全国*	23293	-2.3	5480	1.1	12764	-1.2	-153

*注：未包含台湾省的冬小麦。

2022 年冬小麦平均单产为 5,480 千克/公顷，比 2021 年增加 1.1%，主要得益于 4 月末以来多数冬小麦主产省份农气条件良好，有利于冬小麦灌浆，作物长势和籽粒干物质累计状况好于去年同期，小麦单产同比增加；然而由于冬小麦种植面积同比缩减 2.3%，全国冬小麦产量同比仍低于去年，11 个主产省区中，仅陕西、四川、甘肃和新疆四个非核心小麦主产省区的冬小麦总产量有所增加。

各冬小麦主产省区小麦生产形势差异显著。安徽和陕西 4 月下旬降水偏多，长势有所改善，但 5 月中上旬持续少雨不利于小麦灌浆，小麦生长高峰低于去年，单产同比分别下降 1.5%和 0.7%；黄淮海平原区的河南、山东和河北等省份自 4 月初以来降水持续偏少，但三省小麦主产区灌溉设施发达，灌溉及时，作物生长速率自 4 月中旬起快于往年，长势超过去年同期，充足的光照条件和适宜的温度加之灌溉水分保障各省小麦孕穗、抽穗和灌浆，单产同比分别增加 1.7%、1.9%和 1.6%；湖北省 4 月下旬降水充沛，利于孕穗抽穗，5 月中上旬光照充足温度适宜，利于扬花灌浆，单产增幅为 1.3%；四川 4 月末灌浆期雨热匹配良好，籽粒灌浆充分，5 月中上旬降水较少，利于成熟收晒，小麦单产同比增加 2.7%；山西小麦孕穗抽穗期降水基本正常，长势明显改善并超过去年同期，预计单产增加 2.8%。虽然自孕穗期以来多数小麦主产省农气条件总体良好，多数省区冬小麦单产同比增加，但种植面积同比缩减仍导致河南、山东、河北和安徽 4 个冬小麦主产省的产量同比减少超过 10 万吨，分别减产 68 万吨、45 万吨、25 万吨和 10 万吨，占全国冬小麦减产量的 97%，其他省区的冬小麦产量同比变化较小。

总体上看，5 月下旬华北平原气温略有起伏，发生极端高温导致的干热风可能性较低，夏粮成熟收获期若无冰雹、倒伏等灾害性天气，总产量减幅扩大的风险有限。

（4）早稻种植面积遥感监测

2022 年全国早稻主产省区早稻备耕和移栽已全面完成，早稻总面积为 6,404.7 千公顷，与 2021 年 6,382.3 千公顷相比，面积增加 22.4 千公顷（表 4.5）。

安徽、湖北两省早稻种植面积同比下降，其余 6 个早稻主产省区早稻种植面积较 2021 年均有所增加，其中湖南、江西、广西和广东作为全国最主要的 4 个早稻种植省份，2022 年早稻备耕和移栽面积同比分别增加了 1.0%、1.6%、1.7%和 0.8%，一方面得益于 2022 年提前发布了稻谷最低收购价同比有所上升以及早稻和双季水稻种植模式的财政补贴等政策的激励，另一方面也与疫情影响下农村外出务工积极性有所减弱有一定关联。

表 4.5 2022 年我国夏粮主产省区早稻备耕移栽面积遥感监测结果

省区	备耕移栽面积（千公顷）		同比变幅（%）	面积增减量（千公顷）
	2021 年	2022 年		
福建	155.8	159.0	2.0	3.2
浙江	111.8	113.9	1.9	2.1
江西	1144.7	1163.1	1.6	18.4
广西	931.2	947.1	1.7	15.9
湖南	1522.3	1537.9	1.0	15.5
安徽	185.2	179.3	-3.2	-5.9
湖北	150.7	147.8	-1.9	-2.9

广东	828.1	834.7	0.8	6.6
小计	5029.9	5082.7	1.1	52.8
全国	6382.3	6404.7	0.4	22.4

4.3 主产区农情分析

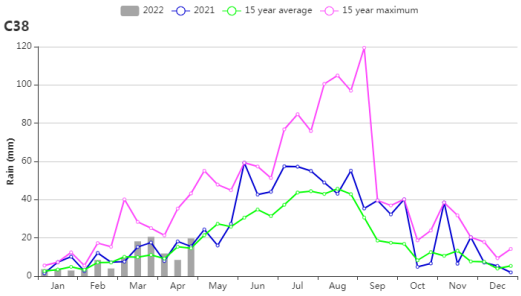
对于中国的7个分区，图4.10至图4.16分别展示了各农业分区的作物长势信息，包括：（a）基于NDVI的作物生长过程线；（b）2022年1月-4月，与近5年相比的NDVI差值聚类图；（c）与图（b）相关联的不同聚类类别过程线；（d）2022年1月-4月，最佳植被状况指数；（e）2022年1月-4月生物量距平（与5年平均水平相比）。关于农业气象指标更详细的信息，请参见附录A 中的表A.11。

东北区

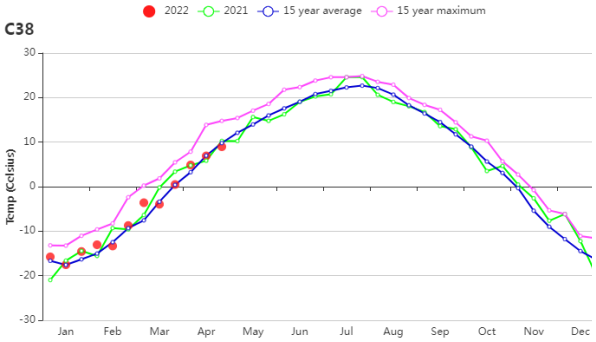
由于冬季天气寒冷，在当前监测季节(2022 年 1 月至 4 月)，中国东北地区作物尚未种植。CWAIs 显示，降水与平均水平有较大的偏离。总降水量增加了 16%。3 月中旬和 3 月下旬均高于平均水平。光合有效辐射低于平均水平(- 3%)，温度高于平均水平(+0.7℃)。总体而言，潜在生物量比 15 年平均水平高出 15%。

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，东北一些低洼地区由于降水超过平均水平而造成内涝，导致播期推迟大约一周。而 5 月份气温升高，有利于夏季作物的发芽和生长。

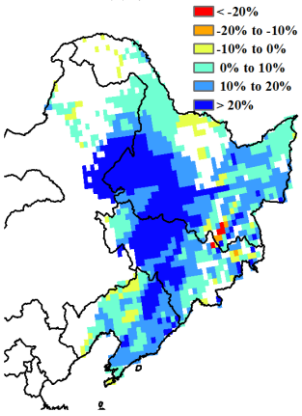
图 4.10 2022 年 1 月-4 月东北区作物长势



(a) 降水变化过程线



(b) 气温变化过程线



(c) 潜在生物量距平（与过去 15 年平均水平相比）



(d) 黑龙江省赵光农场低洼内涝区域(2022 年 5 月 14 日)

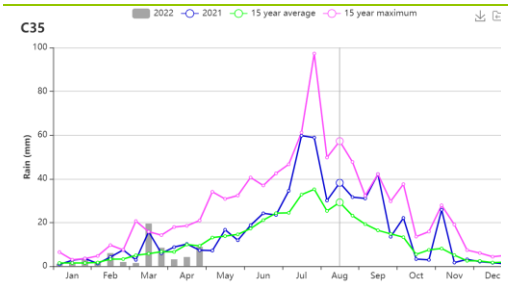


(e) 黑龙江省五大连池市低洼内涝区域(2022 年 5 月 14 日)

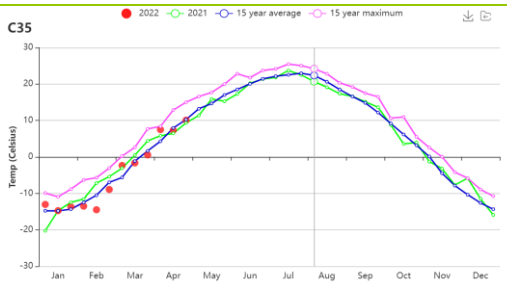
内蒙古及长城沿线

2022 年 1 月-3 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 10%，平均气温接近平均水平，光合有效辐射偏低 2%，全区潜在累积生物量偏高 6%。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长前景较好，后期农气体条件将起到决定性作用。

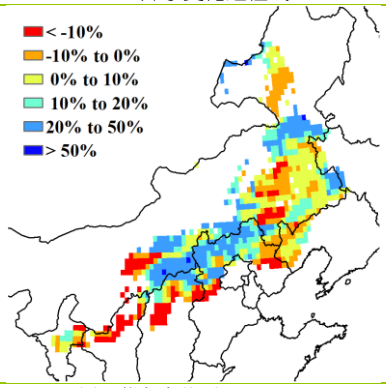
图 4.11 2022 年 1 月-4 月内蒙古及长城沿线作物长势



(a) 降水变化过程线



(b) 气温变化过程线



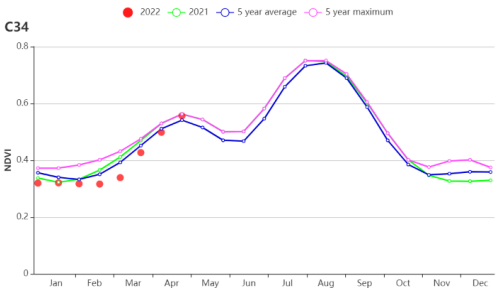
(c) 潜在生物量距平

黄淮海区

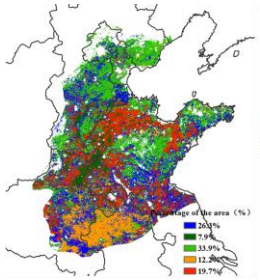
本监测期（2022 年 1 月至 4 月）覆盖了黄淮海地区冬小麦的返青期和拔节期，由于去年播种延期，今年冬小麦收获期将延迟一周左右。农气数据显示，该区域的累积降水量下降 6%，光合有效辐射偏低 2%，而平均气温略增 0.5℃，这些气候因素综合导致潜在生物量减少 11%。监测期内耕地种植比例较近 5 年平均值增加 8%，但仍低于 2021 年同期值。全区最佳植被状况指数达到了 0.94。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，在 2 月和 3 月初，作物长势由于气温低于平均水平，上升缓慢，但在 4 月底生长高峰期时达到了近 5 年最大值。但在 4 月底达到了生长高峰期时的 5 年最大值。NDVI 距平聚类图显示，3 月中旬前，仅安徽东北部（占区域耕地面积的 12.2%）的 NDVI 距平值高于平均水平，而分散在河北南部、山东东北部、河南东部和江苏北部 （蓝色、红色和深绿区域）的 NDVI 距平值一直低于平均值，但后期快速回升。最佳植被状况指数图显示出与 NDVI 距平聚类图相似的空间分布趋势。总体上，冬小麦主产区作物生长状况正常。

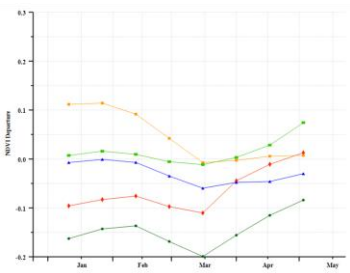
图 4.12 2022 年 1 月-4 月黄淮海区作物长势



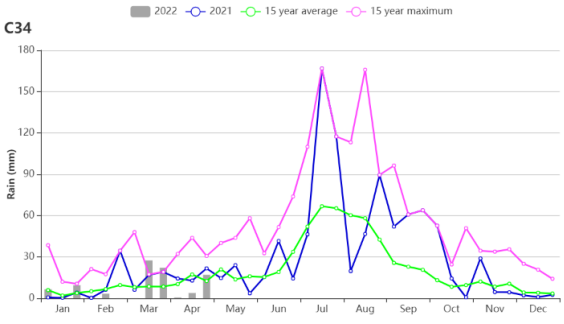
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



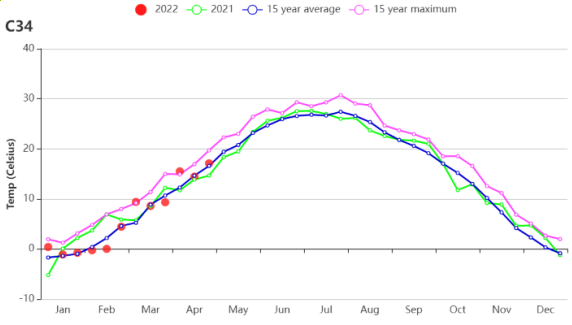
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



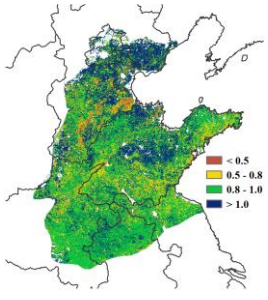
(c) NDVI 距平聚类类别曲线



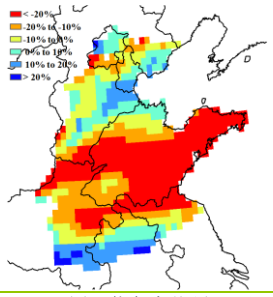
(d) 降水变化过程线



(e) 气温变化过程线



(f) 最佳植被状况指数



(g) 潜在生物量距平

黄土高原区

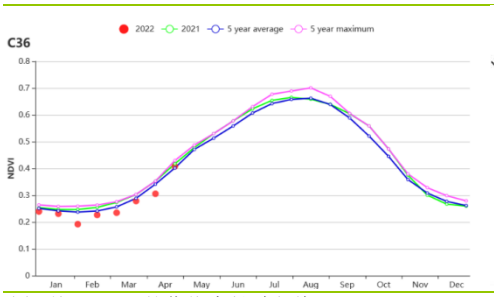
黄土高原地区在监测期内种植的主要农作物为冬小麦、春小麦和春玉米。冬小麦在去年 9 月下旬至 10 月中旬播种，并将于今年 6 月中旬收获。春小麦和春玉米的播种时间为 3 月下旬至 4 月。黄土高原地区的作物长势在监测期内接近于 5 年的平均水平。

CropWatch 农气指标显示：与 15 年平均水平相比，降水量增加 10%，气温升高 0.5℃，光合有效辐射减少 4%。但得益于降水量和气温的升高，潜在生物量比 15 年的平均水平增加 3%。在 1 月下旬、3 月中旬以及 4 月下旬，降水量超过了 15 年的最大值，但在监测期内其他时段也呈现了周期性的降水短缺。1 月份气温略高于平均值，2 月份下降略低于平均值，并在 3 月至 4 月之间波动。

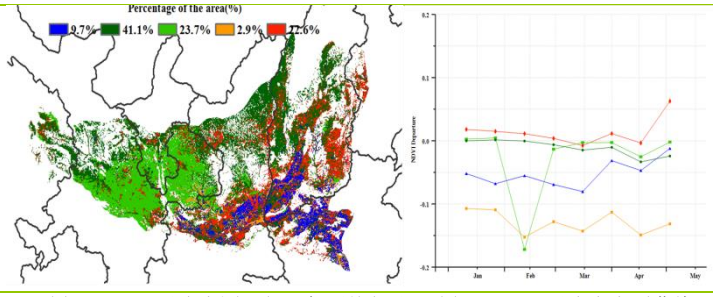
基于 NDVI 的作物生长过程线显示作物长势在 4 月中旬之前略低于 5 年的平均水平，但在 4 月下旬至 5 月上旬恢复到 5 年的平均水平。NDVI 距平聚类图反映出黄土高原大部分地区的作物长势接近平均水平，有轻微的负偏差。12.6%的耕地上作物长势低于平均水平，主要分布在河南西部、甘肃、陕西以及山西的南部地区。最佳植被状况指数值为 0.85，耕地种植比例为 37%，低于平均水平但高于去年同期值。

总的来说，黄土高原地区农作物长势处于平均水平。

图 4.13 2022 年 1 月-4 月东北区作物长势



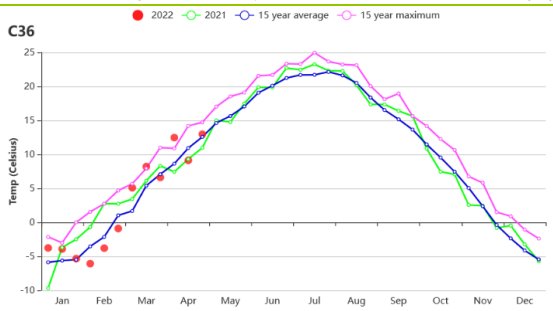
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



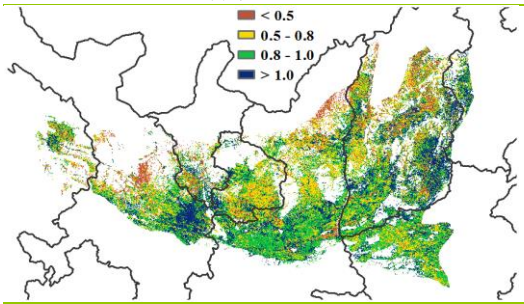
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）(c) NDVI 距平聚类类别曲线



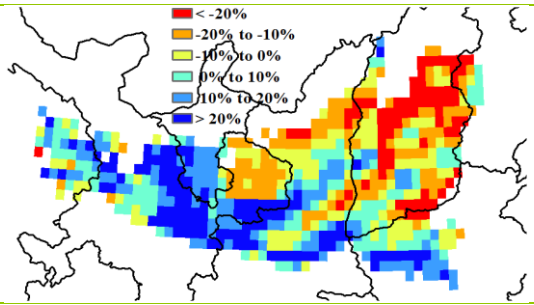
(d) 降水变化过程线



(e) 气温变化过程线



(f) 最佳植被状况指数



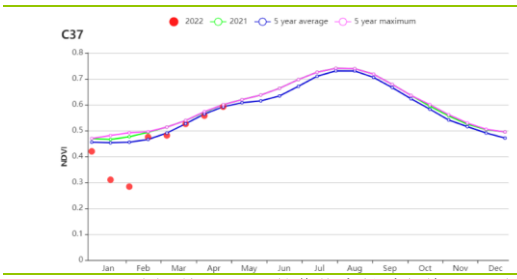
(g) 潜在生物量距平

长江中下游区

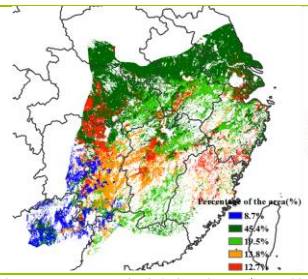
在此监测期内，长江中下游地区仅冬小麦与油菜等夏粮处于生长期，主要分布在该区域的北部，包括湖北、河南、安徽和江苏部分地区。福建省、江西南部与湖南南部地区夏粮种植面积较小。

CropWatch 农气指标显示，该区域累积降水量与平均气温分别偏高 19%与 0.3℃，由于雨天增多，光合有效辐射降低 2%，偏高的降水促使潜在生物量比 15 年同期平均水平上升 6%。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内作物长势总体接近平均水平。NDVI 距平聚类分析结果同样反映出总体正常的作物长势，其中约 45.4%的区域，主要分布在该区域北部，包括江苏中部与南部、安徽中部、河南南部和湖北北部，在此监测期内作物长势接近平均水平；自 2 月下旬以来，其余地区的作物状况也开始接近平均水平。该地区作物长势空间分布模式与潜在生物量距平状况总体一致，区域北部的潜在生物量距平高于平均水平达 20%；其他区域的潜在生物量距平略高于平均值，最高达 10%。全区最佳植被状况指数平均值为 0.93，大部分区域值在 0.8 至 1 之间。基于 NDVI 的作物长势分类图表明，与往年相比，该地区大部分地区的作物状况处于平均或高于平均水平。不同旱情等级发生面积占比变化图表明，该地区的作物基本不受干旱影响。总体上，长江中下游地区的作物状况正常。

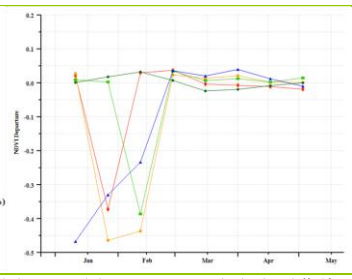
图 4.14 2022 年 1 月-4 月长江中下游区作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



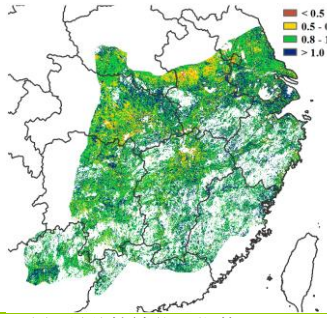
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



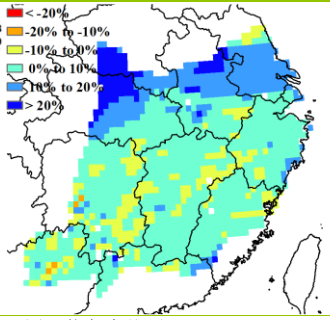
(c) NDVI 距平聚类类别曲线



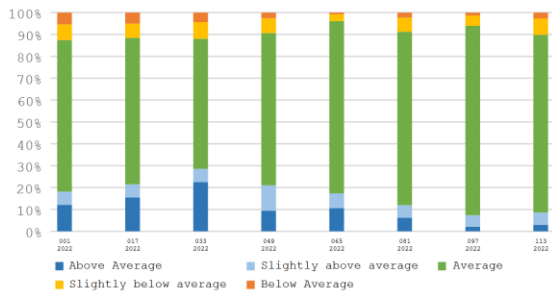
(d) 降水变化过程线



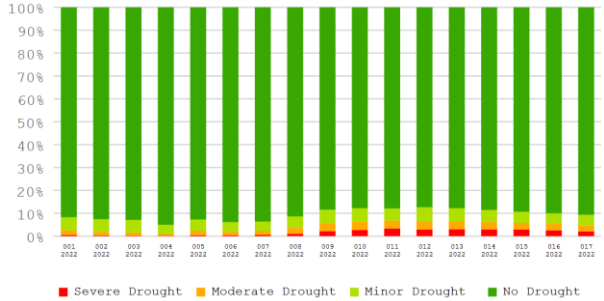
(f) 最佳植被状况指数



(g) 潜在生物量距平



(h) 基于 NDVI 的作物长势分类图



(i) 不同旱情等级发生面积占比变化图

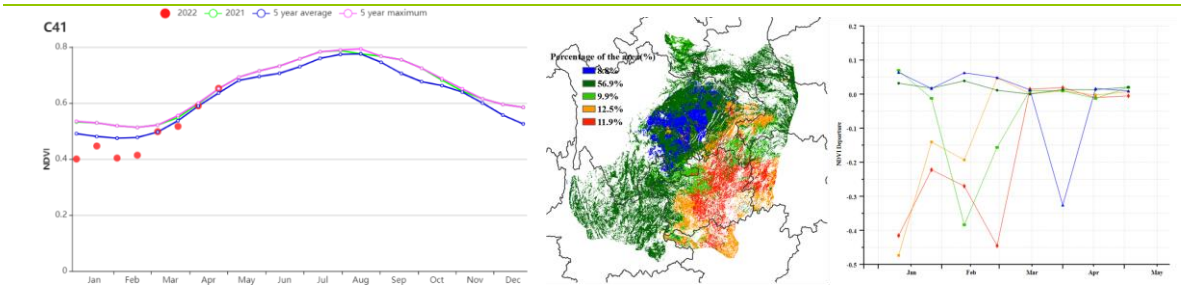
西南区

本监测期涵盖了中国西南地区冬小麦的越冬期至成熟期。基于 NDVI 作物生产过程线图显示，作物在 3 月前长势普遍低于近 5 年同期平均水平，4 月开始超过平均水平。

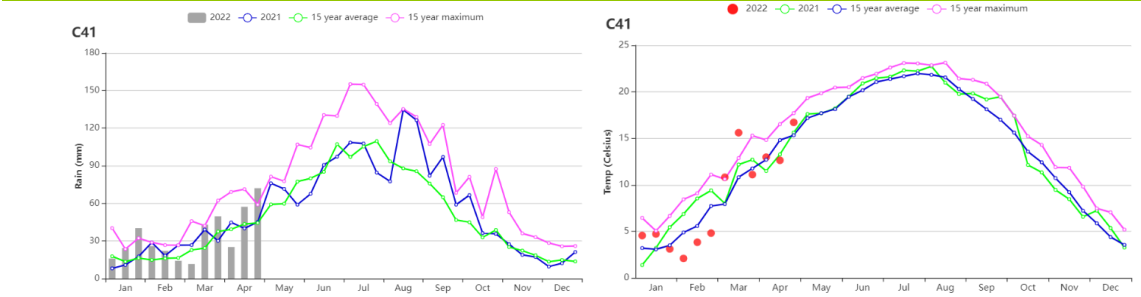
与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏高 31%，但光合有效辐射偏低 6%，平均气温处于平均水平（+0.1℃）。得益于充沛的降水，潜在生物量偏高 12%。耕地种植比例与近 5 年同期持平，反映出本监测期农作物种植面积基本正常。

NDVI 距平聚类结果显示，2 月后大部分地区的 NDVI 值都接近于平均水平。在本监测期内，得益于充沛的降水，云南的作物长势总体正常，而四川的作物长势总体上高于平均水平（见附件 A.11），但在 3 月前贵州的作物生长情况不佳，2 月重庆中东部地区的作物生长情况低于平均水平。最佳植被状况指数达到 0.99。总体上，西南区作物长势总体上处于平均水平。

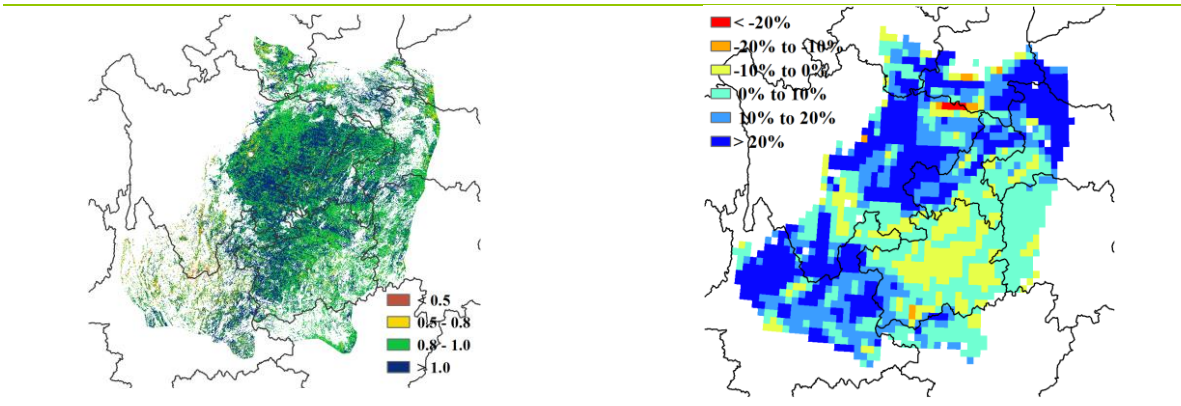
图 4.15 2022 年 1 月-4 月西南区作物长势



（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）气温变化过程线



（f）最佳植被状况指数　（g）潜在生物量距平

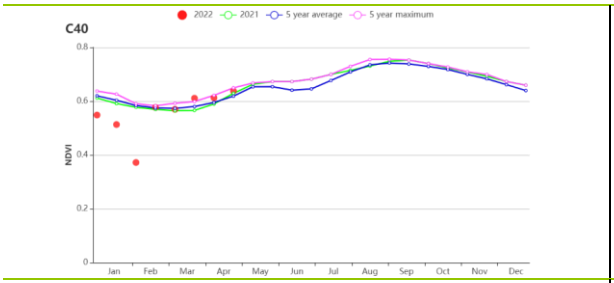
华南区

本监测期（2022 年 1 月-4 月）涵盖了中国华南地区冬小麦的拔节、灌浆至成熟期和水稻的秧苗期至分蘖期。NDVI 作物生长过程线显示，作物长势略高于多年均值。

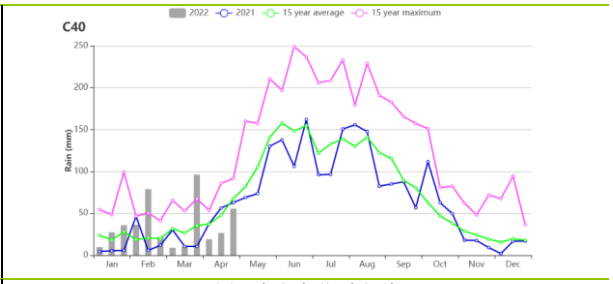
与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏高 13%，光合有效辐射偏高 4%，气温处于平均水平。得益于丰沛的降水，潜在生物量偏高 7%。耕地种植比例与近 5 年同期持平，本监测期农作物种植面积基本正常。NDVI 距平聚类结果显示，华南区大部分区域的 NDVI 值都接近于平均水平。1 月和 2 月，受低温和多雨的影响，广西和广东部分地区的冬小麦和春玉米长势不佳，导致 NDVI 值偏低。但此时持续的降水也缓解了冬季干旱，有利于监测期后半段作物长势的迅速恢复。3 月份，迅速升高的温度有利于水稻秧苗生长。进入 4 月，天气情况总体有利于水稻的分蘖。华南区最佳植被状况指数达到 0.94，大部分区域的最佳植被状况指数高于 0.80，低值区零星分布在云南、广西和广东，这也与潜在生物量分布特征一致。

总体上，华南区作物长势略高于平均水平。

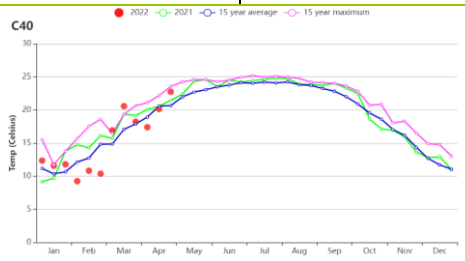
图 4.16 2022 年 1 月-4 月华南区作物长势



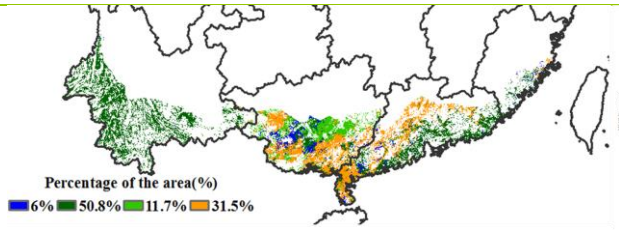
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



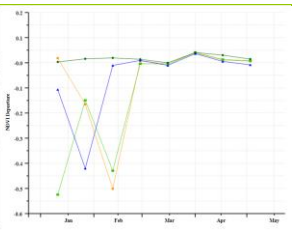
(b) 降水变化过程线



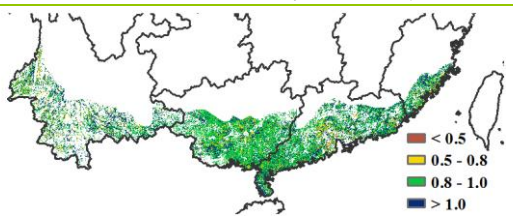
(c) 气温变化过程线



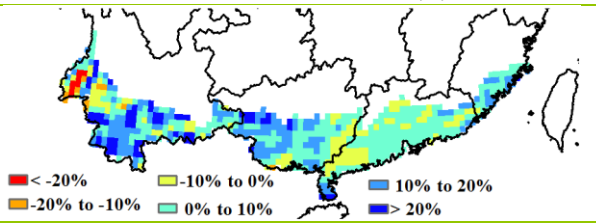
(d) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



(e) NDVI 距平聚类类别曲线



(f) 最佳植被状况指数



(g) 潜在生物量距平

4.4 2022 年大宗粮油作物进出口形势展望

2022 年第 1 季度粮食作物进出口形势分析

（一）稻米

第 1 季度我国稻米进口 165.74 万吨，比上年增长 14.2%，进口额为 7.06 亿美元，主要进口来源国为巴基斯坦、印度、泰国、缅甸、越南，分别占进口总量的 28.3%、27.5%、15.1%、13.8%和 7.9%。稻米出口 42.88 万吨，比上年减少 34.7%，出口额为 2.11 亿美元。主要出口到埃及、巴布亚新几内亚、韩国、保加利亚和科特迪瓦，分别占出口总量的 33.4%、13.0%、7.8%、7.0%和 7.0%。

（二）小麦

第 1 季度我国小麦及制品进口 305.08 万吨，比上年增长 4.6%，进口额为 11.23 亿美元，主要进口来源国为澳大利亚、法国和加拿大，分别占进口总量的 52.5%、37.5%和 9.8%。小麦出口 3.28 万吨，比上年增加 1.17 倍，出口额为 1513.23 万美元，出口价格为 462.00 美元/吨。出口国家为阿富汗（以小麦及混合麦计）。

（三）玉米

第 1 季度我国玉米进口 709.83 万吨，比上年增长 5.5%，进口额为 22.89 亿美元，主要进口来源国为乌克兰和美国，分别占进口总量的 56.4%和 41.7%；玉米出口量较小，远低于 1 万吨。

（四）大豆

第 1 季度我国进口大豆 2029.48 万吨，比上年减少 4.1%，进口额为 123.30 亿美元，主要进口来源国为美国和巴西，分别占进口总量的 66.1%和 31.4%，大豆出口 2.13 万吨，比上年增长 3.4%，出口额为 2767.58 万美元，主要出口到韩国和日本，分别占出口总量的 48.2%和 28.4%。

2022 年我国主要粮食品种进口展望

利用 2022 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 2022 年主要粮食作物品种进口均有减少。具体如下：

稻米。根据模型预测结果，2022 年大米进口减少 5.4%，出口增长 0.9%。受俄乌冲突等因素影响，全球粮食价格大幅上涨，我国稻米进口需求减弱，出口与上年基本持平。预计 2022 年我国稻米进口有所减少。

小麦。根据模型预测结果，2022 年我国小麦进口减少 31.7%，出口减少 14.5%。由于俄乌冲突、新冠肺炎疫情等因素影响，国际小麦价格大幅上涨，导致小麦进口大幅下降。小麦出口仍保持在较低水平。预计 2022 年小麦进口大幅减少。

玉米。根据模型预测结果，2022 年我国玉米进口减少 27.9%，出口基本持平。新冠肺炎疫情叠加俄乌冲突影响，国际玉米价格大幅上涨，玉米进口价格优势减弱，玉米进口从去年的高位回落，出口则保持在低位水平。预计 2022 年我国玉米进口量有所减少。

大豆。根据模型预测结果，2022 年我国大豆进口减少 4.7%，出口基本持平。由于国内大力实施大豆和油料产能提升工程，大豆播种面积、产量和自给率自 2022 年起将有稳步回升。预计 2022 年我国大豆进口有所减少。

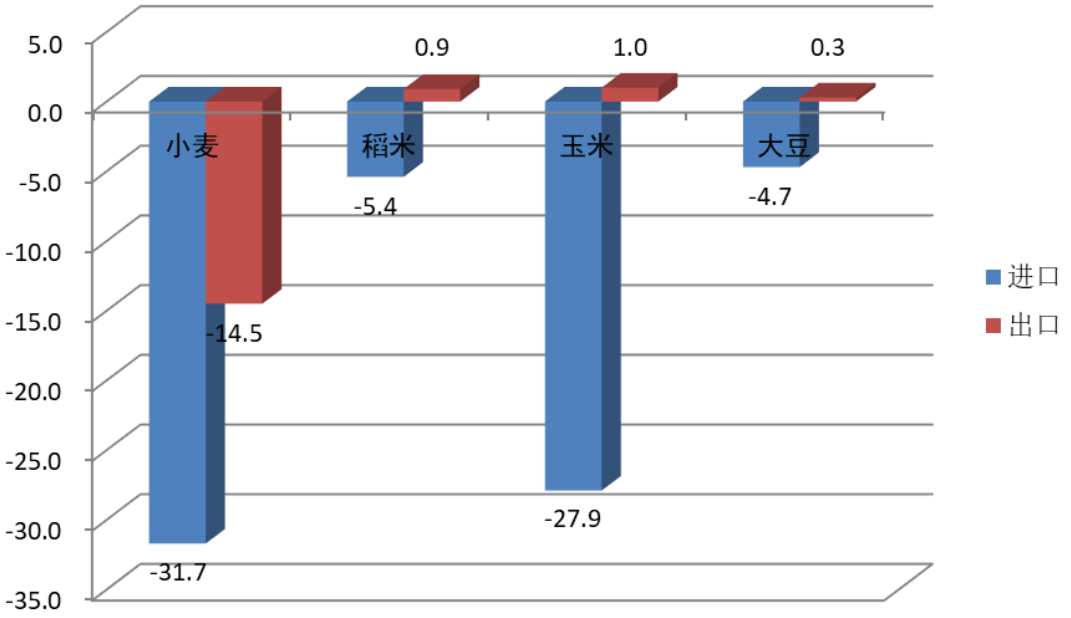


图 4.17 2022 年我国四大粮食作物进出口量变化幅度（%）

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 2022 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，5.3 节是厄尔尼诺事件的最新更新，5.4 节是俄乌冲突对全球粮食安全的影响分析。

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 2022 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。 2022 年全球及各国产量将在今年 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。

本期监测的 35 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 21.5%，水稻为 58.8%，小麦为 75.9%（大部分为北半球冬小麦），大豆为 45.5%。 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。

（1）全球产量

2022 年全球玉米产量为 10.86 亿吨，同比增产 837 万吨，增幅 0.8%；全球水稻产量预计为 7.69 亿吨，同比增产 547 万吨，增幅 0.7%；全球小麦产量为 7.13 亿吨，同比减产 753 万吨，减幅为 1.0% ；全球大豆产量为 3.10 亿吨，同比减产 3.3%（表 5.1）。

2022 年 1 月-5 月中旬全球农气条件总体整体正常，部分地区发生极端高温、严重干旱等天气对大宗粮油作物的生产产生不利影响，地区冲突、新冠疫情大流行、部分国家收紧粮食出口， 进一步加剧了国际大宗粮油作物供应的紧张形势。

表 5.1 2022 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	
	2022	变幅	2022	变幅	2022	变幅	2022	变幅
阿富汗					361.7	-7.4		
安哥拉	273.7	4.3	4.9	9.8				
阿根廷	5497.1	2.9	184.6	-2.9			5177.4	0.3
孟加拉国	393.3	0.1	5014.2	4.2				

巴西	9088.7	9	1077.4	-9.1			8920.6	-7.4
柬埔寨			1004.4	1.1				
中国					12763.5	-1.2		
埃及					1124	-2		
法国					3590.7	0.7		
德国					2768	5.6		
匈牙利					505	2.2		
印度			18459.9	1.5	9324.4	-0.2		
印度尼西亚	1691.7	1.1	6842.2	3.1				
伊朗					1109.4	-12.5		
意大利					747.3	-3.6		
肯尼亚	199	-12.9						
墨西哥	2536.6	2.7			391.7	14		
摩洛哥					540.6	-40.1		
莫桑比克	214.8	2.2	37.8	-5.3				
缅甸	187.2	-1.3	2605.8	4.8				
巴基斯坦					2557.3	-3.5		
菲律宾	733	3.5	2049.8	-0.2				
波兰					1091.5	1.1		
罗马尼亚					660.9	-17.4		
俄罗斯					5388.3	-0.1		
南非	1144.6	-0.1						
斯里兰卡			260.9	3.3				
泰国	437.4	3.1	4006	-0.7				
土耳其					1689.9	0.5		
乌克兰					2449.9	1.6		
英国					1307.5	1.6		
美国					4963	-4.4		
乌兹别克斯坦					805.2	7.2		
越南	563.7	4.8	4739.3	1.7				
赞比亚	355.4	-0.9						
小计	23316.2	4.7	45282.8	1.6	54139.8	-1.6	14098	-4.7
其他	85239	-0.2	31666.1	-0.6	17145	0.7	16896.2	-2
全球	108555.2	0.8	76949	0.7	71284.8	-1	30994.2	-3.3

（2）小麦种植面积缩减，干旱、极端高温威胁单产，地区冲突进一步加剧小麦供应的紧张形势

2021 年秋播期间北半球多数国家农气条件不利于冬小麦播种，冬小麦种植面积同比有不同程度下降。北半球多数冬小麦生产国的小麦播种期为前一年的 10 月前后，2021 年 9 月末至 10 月中旬，欧洲、中东地区、北美洲南部、南亚西部多个国家发生阶段性旱情，少雨天气造成土壤墒情较差，影响区域国家冬小麦播种，导致匈牙利、意大利、波兰、罗马尼亚、俄罗斯、伊朗、美国和阿富汗小麦播种面积同比均有所缩减，其中伊朗和罗马尼亚冬小麦种植面积减幅最大，分别缩减 11.2%和 11.0%。中国冬小麦种植面积同比减少 2.3%，主要原因是去年冬小麦播种期间华北部分地区遭遇严重汛情，连续的强降雨导致田间土壤过湿，小麦播期整体推迟，部分地区错过小麦播种期。印度、巴基斯坦灌溉设施发达，小麦主产区播种未受影响，小麦种植面积同比分别增加 2.7%和 1.5%，乌克兰东部地区小麦种植面积明显增加促使全国冬小麦种植面积增加 3.9%。

部分小麦主产国遭遇干旱、极端高温热浪影响，单产受损，导致十余个小麦主产国产量同比下降。印度、巴基斯坦两国自 3 月以来持续遭受高温天气考验，平均气温比常年平均水平偏高 5 度以上，恰逢两国小麦的灌浆期，高温天气加速了小麦成熟速率，直接导致小麦灌浆期缩短，造成两国小麦单产分别下降 2.8%和 4.9%，小麦总产分别为 9324 万吨和 2557 万吨，均小幅减产。除高温天气外，持续干旱也导致多个小麦主产国单产下降，其中受旱最为严重的是摩洛哥，自小麦播种以来持续发生旱情，致使该国小麦总产大幅缩减 40%，仅为 540 万吨；美国、伊朗、意大利、罗马尼亚和阿富汗等国小麦主产区同样发生旱情，导致各国小麦单产和总产均小幅下降。乌克兰和土耳其两国小麦单产受旱情影响有所下降，但同比增加的小麦种植面积促使两国小麦总产同比略增。

全球小麦总产量预计为 7.13 亿吨，在 2021 年减产年的基础上进一步下降，加之俄乌冲突阻断黑海地区小麦出口、西方国家实施的经济制裁、印度等多个国家限制小麦出口等多种因素，预计全球小麦供应的紧张形势仍将持续。

（3）巴西干旱导致南半球大豆减产

拉尼娜现象导致巴西大豆主产区发生严重干旱，大豆减产 709 万吨，已连续两年大幅减产。 2022 年南半球的阿根廷和巴西两个大豆主产国大豆总产量为 14,098 万吨，同比减产 4.7%。 其中巴西大豆产量为 8,921 万吨，同比减产 7.4%，减产量 709 万吨，这与拉尼娜现象导致的巴西大豆主产区雨季降水亏缺、高温干旱直接相关，旱情导致巴西大豆单产同比下降 4.9%。 阿根廷大豆产量为 5,177 万吨，同比增产约 0.3%，主要得益于大豆生育期内总体正常的农气条件有关，促使大豆单产同比增加 2.1%，抵消了大豆种植面积同比小幅缩减的负面影响。

（4）玉米种植面积扩大，总产量预计同比增加

南半球和赤道地区国家的玉米种植面积扩大，产量同比增加，非洲之角旱情加剧导致玉米大幅减产，欧洲、北美受高温干旱天气和地区冲突影响玉米播种进度严重滞

后。 南半球和赤道地区国家（表 1，约占全球玉米总产量的 21.5%）的玉米总产量为 23,316 万吨，同比增产 4.7%，增产 1037 万吨; 主要原因是多数国家的玉米种植面积同比增加，自去年 9 月份以来持续攀升的玉米价格使得多数产量国玉米种植意愿较高，如安哥拉、阿根廷、墨西哥、莫桑比克、南非和泰国玉米种植面积同比均有所增加，巴西第一季玉米种植面积受严重旱情影响明显缩减，但第二季玉米种植面积大幅增加 9.2%，全年玉米种植面积同比仍小幅增加。 得益于玉米种植面积的扩大，多数南半球和赤道地区国家玉米产量同比小幅增加，巴西第二季玉米产量大幅增加，促使全年玉米总产同比增加 9.0%。 全球各玉米主产国中，仅肯尼亚玉米受严重干旱影响单产和种植面积同步减少，导致该国玉米总产大幅缩减 12.9%。 基于遥感的作物种植面积早期监测指标显示，欧洲的俄罗斯、乌克兰、罗马尼亚、意大利，北美洲的美国和加拿大等国玉米播种进度比去年同期分别偏慢 22.4%、35.0%、14.6%、5.9%、13.1%和 27.8%，如俄乌冲突持续、后期农业气象条件未有明显改善，预计上述 6 国玉米种植面积将低于去年。

（5）全球水稻生产形势良好

南亚与东南亚地区多数水稻生产国水稻产量同比小幅增加，促使全球水稻产量同比增加 547 万吨；菲律宾、泰国水稻产量略减。2022 年 1 月-5 月中旬，是南亚与东南亚大部分地区的旱季和雨季开始时段，降水总体偏高，旱季水稻生长状况良好，孟加拉国、柬埔寨、印度、印度尼西亚、缅甸、斯里兰卡和越南等国家水稻分别增产 4.2%、1.1%、1.5%、3.1%、4.8%、3.3%和 1.7%。泰国、菲律宾水稻种植面积小幅下降，导致两国水稻产量分别减少 0.7%和 0.2%。南半球国家中，阿根廷、巴西和莫桑比克水稻种植面积也有不同程度缩减，导致三国水稻产量同比分别减产 2.9%、9.1%和 5.3%。

5.2 灾害事件

自然以及人为的灾害一直威胁着人类的生命安全、粮食生产和全球经济，本报告着重讨论了 2022 年 1 月至 4 月期间的主要灾害及其全球影响。

干旱

有记录以来的严重干旱正在对摩洛哥的水资源和粮食安全造成威胁。由于只有 15% 的农业用地使用灌溉系统，上升的气温和不规律的降雨对该国包括柑橘和园艺作物在内的农业生产影响极大，尤其是在苏斯-马萨地区（Souss-Massa）。因此，摩洛哥 2022 年的谷物产量降低至 2008 年以来的最低水平，比去年下降了 69%。今年的干旱主要影响冬季谷物，而预计春季作物的情况会好一些。为了减轻干旱的影响，摩洛哥采取了一系列干旱风险管理举措，包括启动了一项近 100 亿迪拉姆（10 亿美元）的农业产业援助计划，以及花费 320 亿迪拉姆（33 亿美元）用于补贴软质小麦、秸秆燃气和糖产业。



图 5.1 卫星影像记录的摩洛哥干旱对当地植被生长的巨大影响，2022 年 2 月 (源自: https://www.copernicus.eu/en/media/image-day-gallery/effects-drought-vegetation-morocco).

非洲之角正在经历有记录以来的严重干旱，其中埃塞俄比亚、肯尼亚和索马里有超过 1500 万人严重缺乏粮食保障，但干旱也有利于 2019 年以来的沙漠蝗虫危害的减缓。最新预测结果表明，2022 年 3 月至 5 月的雨季可能是正常或者低于平均水平。如果目前 3-5 月的降水继续低于平均水平，这将是该地区在过去 40 年中第一次连续经历四个月低于正常水平的雨季。由于目前的严重干旱，数百万牲畜已经死亡，包括肯尼亚的 150 多万头牲畜，以及索马里和埃塞俄比亚的 150 多万头牲畜。此外，在许多受干旱影响的地区，由于宏观经济挑战、低于平均水平的收成和国际市场价格上涨，当地粮食价格正在上涨。在埃塞俄比亚，食品的成本已经上升了 66%，在索马里上升了 36%，这导致许多家庭无法负担基本的生活物资，并迫使他们出售辛苦赚来的物资。因此，提供更多的资金来帮助当地家庭对抗干旱已经迫在眉睫。

2022 年，西非和萨赫勒地区（Sahel ）正在经历另一场粮食危机，当地的粮食不安全状况已经达到了前所未有的程度。自 2014 年以来，当地粮食不安全的估计人数一直呈上升趋势，并且在 2019 年至 2022 年期间几乎翻了两番。粮食不安全状况持续恶化的主要原因包括粮食生产资料的局部短缺、局部军事冲突和安全状况的恶化、过高的粮食价格以及 COVID-19 大流行导致的跨境贸易减少。据此，如果获得化肥的机会受到限制或者不利的天气条件导致 2022 年谷物产量继续下降，当地粮食不安全状况可能进一步恶化。

洪水和滑坡

2022 年，尽管一系列严重的洪水袭击了南非，但极端的强降水主要集中在 4 月 11 日至 13 日。强烈的降雨导致南非南部和东南部地区，尤其是夸祖鲁-纳塔尔省（KwaZulu-Natal）和东开普省（Eastern Cape）发生了洪水和山体滑坡。洪水在夸祖鲁-纳塔尔省造成 443 人死亡，约 40,000 人失踪，超过 40,000 人流离失所。此外，在德班

市（Durban ）及其周边地，有近 4,000 所房屋完全被毁，另有 8,000 多所房屋遭到破坏。因此，4 月 18 日，南非总统宣布由于洪水严重，全国进入灾难状态。



图 5.2 洪灾过后的南非夸祖鲁-纳塔尔省（KZN），2022 年 4 月 (https://floodlist.com/africa/south-africa-kwazulu-natal-floods-april-2022).

在巴西，2022 年 2 月 15 日持续三个小时的特大暴雨导致了 250 多处山体滑坡。其中，泥石流在彼得罗波利斯（Petrópolis）造成大规模破坏。泥石流造成 231 人死亡，5 人失踪，并且对当地基础设施产生极大的破坏。据记录，2 月 15 日几个小时内的雨量已经超过了整个 2 月的平均降雨量，是近 90 多年来最高的一次。虽然专家们将降雨量的增加归咎于气候变化，但城市发展也是这场灾难的重要原因。因为随着城市的扩张，当地居民已经搬到了山上，破坏了曾经可以缓冲泥石流的森林，并在过于陡峭和不适合发展的地形上建造房屋。



图 5.3 洪灾过后的南非夸祖鲁-纳塔尔省（KZN），2022 年 4 月 (https://floodlist.com/africa/south-africa-kwazulu-natal-floods-april-2022).

自 3 月 15 日以来，山体滑坡、洪水、雷暴和强风一直影响着哥伦比亚，造成 28 人死亡，1 人失踪，45 人受伤。此外，除了 335 个路段、38 座桥梁和 17 个教育机构受到干扰外，还有 100 多座房屋被毁，2000 多座房屋被损坏。

澳大利亚东海岸经历了三次强烈的天气事件，导致 2 月底至 4 月初创纪录的累积降雨和由此而引发的洪水。3 月 30 日，一个强烈的低气压系统给澳大利亚东海岸带来了强降水，并迫使数千人逃离家园。据记录，2022 年的前三个月的累积降水已经超过悉尼一年的平均水平。此外，4 月 7 日，悉尼一夜之间的降水量高达当地一个月的平均降水量，并导致数千人的撤离。



图 5.4 澳大利亚古德纳地区 (Goodna) 被洪水淹没的房屋，2022 年 3 月 2 日 (https://www.npr.org/sections/pictureshow/2022/03/02/1083314101/photos-record-breaking-floods-devastate-eastern-australia).

Covid-19

Covid-19 大流行持续对人类生命和国家经济造成全球性威胁。除了对全球人口健康的巨大影响外，所有国家的粮食安全和经济发展也受到重大影响。尽管全球有足够的粮食，但 Covid-19 正在以复杂的方式扰乱供应和需求。在一些贫穷的发展中国家，其农业生产系统更多是劳动密集型的，抵御严重宏观经济冲击的能力较弱，因此该病毒对这些国家的粮食安全和生计构成了严重威胁。此外，全球的需求结构也发生了重大变化，餐馆、酒店和餐饮业的需求崩溃，开放市场关闭，而超市的需求激增。为防止和减缓 Covid-19 传播而采取的措施也在扰乱食品供应链的运作，对运输和物流服务造成延误和干扰，导致食品部门的混乱。例如，保持社交距离的要求减少了边境的进出口检查员的数量，增加了通关所需的时间；而关闭边境和额外的检查和程序导致了拥堵和延误，延缓了易腐产品的过境。

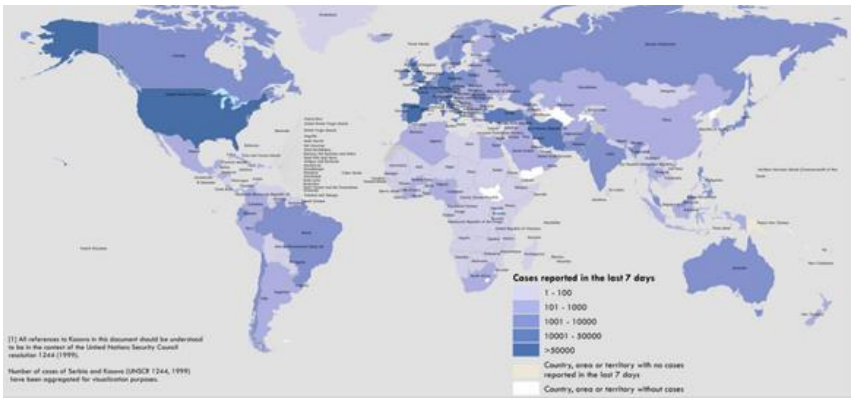


图 5.5 截至 2022 年 4 月，各国家、区域和地区报告的新冠确诊病例数 (源自: World Health Organization).

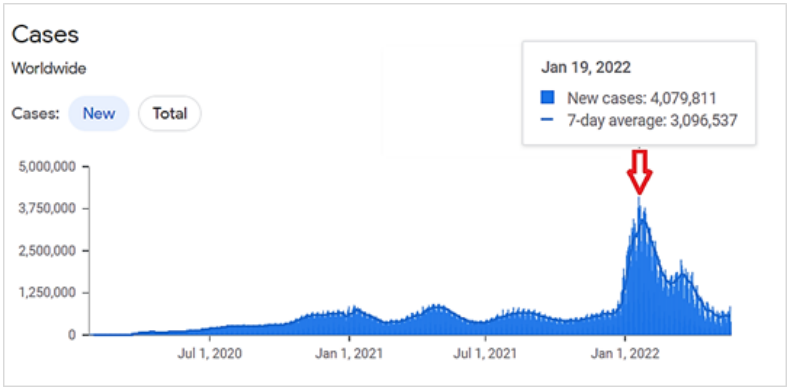


图 5.6 自 2022 年初以来，新冠病例数量显著增长 (源自：JHU CSSE COVID-19 Data).

5.3 厄尔尼诺

根据澳大利亚政府气象局的数据，2021-22 年的拉尼娜现象在热带太平洋继续存在，在过去几周里强度变化不大。拉尼娜现象的几个指标，包括热带太平洋海面温度、日期线附近的云量和南方涛动指数（SOI），在过去两星期保持或略微增加了强度。

图 5.10 显示了 2021 年 4 月至 2022 年 4 月期间的标准南方涛动指数（SOI）的变化趋势。SOI 从 1 月的 4.1 增加到 4 月的 22.6，表明在监测期间出现了典型的拉尼娜现象且在不断增强。

另一个常用的衡量厄尔尼诺或拉尼娜现象的指标被称为海洋尼诺指数（ONI）。图 5.11 显示了几个海洋尼诺指数和它们的位置。2022 年 4 月的三个关键 ONI 值为：NINO3-0.5℃，NINO3.4-0.7℃，NINO4-0.6℃。这意味着这三个地区的平均海面温度都低于历史平均水平。此外，三个关键的 NINO 指数与 3 月相比下降了 0.1℃。这表明拉尼娜现象在过去一个月里强度略有增加。

2022 年 4 月的海面温度（SST）（图 5.12）显示，赤道太平洋中部至东部和南美海岸线的 SST 偏冷，海洋大陆部分地区的 SST 偏暖。与 3 月相比，热带太平洋中部至东部的低温状态更强烈，而西部的 SST 比 3 月时更接近于平均水平。

总之，从 1 月到 4 月，拉尼娜现象在热带太平洋继续活跃，其大气指标比海洋指标强。这导致了拉尼娜现象在监测期间对全球天气和气候的持续影响。例如，拉尼娜条件增加了澳大利亚东部大部分地区超过平均水平的降雨机会，并在中国东北地区造成相对罕见的大范围寒冷和降雪天气。南半球的秋季是一年中 ENSO 事件衰减并恢复到中性的通常时间。然而，到目前为止还没有观察到这种经验性的衰减趋势。

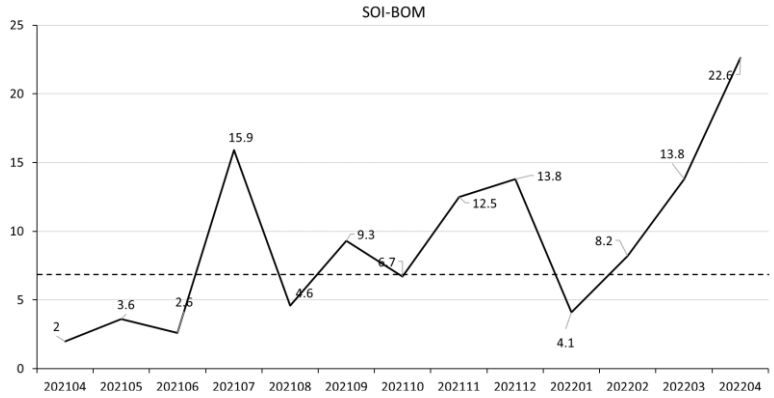


图 5.7 2021 年 4 月至 2022 年 4 月 SOI-BOM 时间序列变化曲线

(来自: http://www.bom.gov.au/climate/enso/soi/)

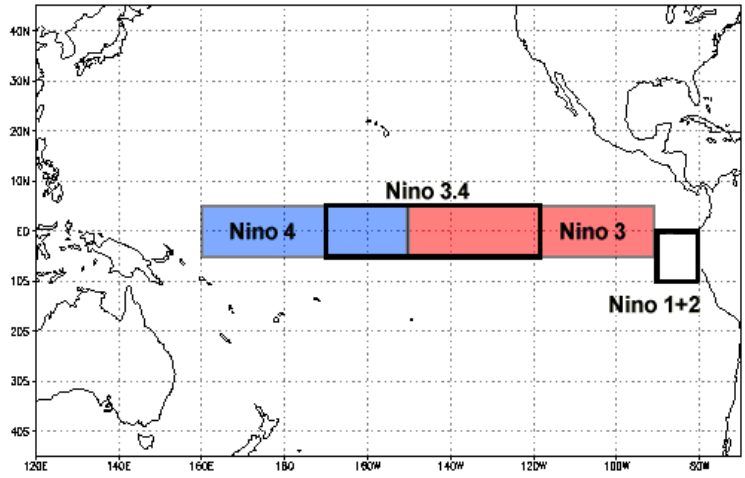


图 5.8 NINO 区域分布图

(来自：https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/sst)

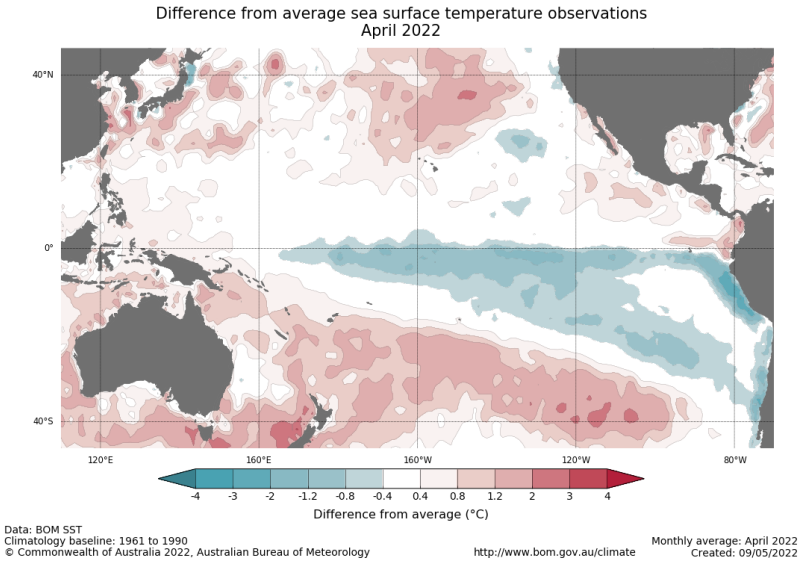


图 5.9 与 1961-1990 年平均水平相比，2022 年 4 月热带太平洋海水表面温度异常图

(来自: http://www.bom.gov.au/climate/enso/wrap-up/#tabs=Sea-surface)

参考文献:

https://reliefweb.int/report/world/impact-ukraine-russia-conflict-global-food-security-and-related-matters-under-mandate

https://www.csis.org/analysis/russia-ukraine-war-and-global-food-security-seven-week-assessment-and-way-forward#:~:text=This%20will%20impact%20winter%20crops,from%20acreage%20they%20can%20harvest.

https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/

https://www.economicsobservatory.com/how-is-the-war-in-ukraine-affecting-global-food-security

https://www.moroccoworldnews.com/2022/04/348177/morocco-records-three-drought-seasons-every-decade

https://www.africanews.com/2022/02/17/morocco-allocates-1-billion-to-mitigating-drought//

https://thearabweekly.com/moroccan-wheat-reserves-dwindle-just-four-months-supply#:~:text=On%20April%2011%2C%20Agriculture%20Minister,the%20severe%20lack%20of%20rainfall.

https://disasterphilanthropy.org/disasters/2022-australian-flooding/

https://www.moroccoworldnews.com/2022/05/349074/moroccos-wheat-production-down-by-69-in-2022

https://www.copernicus.eu/en/media/image-day-gallery/effects-drought-vegetation-morocco

https://reliefweb.int/disaster/fl-2022-000201-zaf

https://reliefweb.int/disaster/fl-2022-000196-col

https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/covid-19-and-the-food-and-agriculture-sector-issues-and-policy-responses-a23f764b/

https://disasterphilanthropy.org/disasters/south-korean-wildfires/

https://dw.com/en/south-korea-wildfire-triggers-mass-evacuation/a-61024365

https://disasterphilanthropy.org/disasters/2022-brazil-mudslides/

https://gizmodo.com/a-staggering-amount-of-amazon-rainforest-disappeared-la-1848534817

https://news.mongabay.com/2022/03/amazon-deforestation-starts-2022-on-the-fastest-pace-in-14-years/

https://www.ecowatch.com/brazil-amazon-deforestation-2022.html

https://www.aljazeera.com/news/2022/4/8/brazil-sets-worrying-new-amazon-deforestation-record

https://news.un.org/en/story/2022/04/1116442

https://reliefweb.int/report/ethiopia/horn-africa-drought-humanitarian-key-messages-25-april-2022

https://reliefweb.int/report/world/faogiews-special-alert-no-349-west-africa-sahel-16-may-2022

https://www.unccd.int/sites/default/files/2022-05/Drought%20in%20Numbers.pdf

http://www.bom.gov.au/climate/enso/wrap-up/#tabs=Overview

5.4 俄乌冲突对全球粮食安全的影响

乌克兰和俄罗斯都是全球市场的重要粮食出口国。俄罗斯是世界上最大的小麦出口国，乌克兰是 "欧洲的粮仓"，是小麦、玉米和葵花籽油的主要出口国。根据 FAOSTAT 的数据，在过去五年中，乌克兰和俄罗斯两个国家小麦出口占 2021 年全球小麦市场约 30%，近 50 个国家的小麦进口需求中至少有 30%依赖俄罗斯和乌克兰，而且乌克兰还是世界第四大玉米出口国。这两个主要作物出口国之间的冲突和西方对俄罗斯经济制裁，以及新冠肺炎疫情，给全球经济带来了巨大的下行压力（He, 2022）。

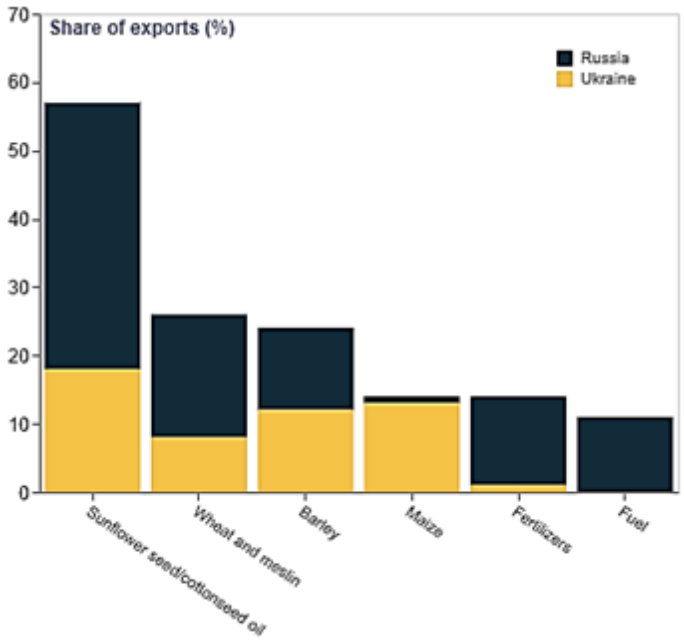


图 5.10 2020 年主食相关商品的全球出口总比例，源自 World Integrated Trade Solution, WITS(2022).

2022 年 2 月 24 日开始的俄乌冲突导致了乌克兰大量人员的逃离家园。超过 640 万人被迫放弃他们的家园，跨越边界逃往安全地带。发生于两个农业大国之间的这场冲突必将影响到粮食生产，并威胁全球粮食供应。这场冲突暂停了乌克兰港口的商业运作，阻碍了该国农产品的出口。因此，粮农组织公布的谷物价格指数在 2020 年 3 月达到了自 1990 年以来的高位水平。

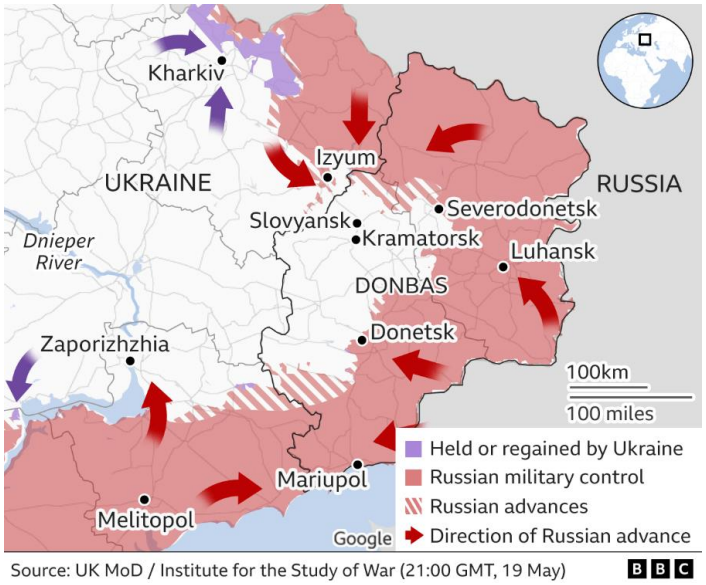


图 5.11 俄乌冲突局势图

乌克兰在全球粮食供应市场上具有重要的地位。肥沃的黑土是乌克兰农业高生产力的关键。这些土壤的腐殖质含量很高，能够储存大量的营养和水分。乌克兰的黑土占世界黑土总面积的 40%，主要集中在该国的中部和东部地区。

自 2022 年 2 月 24 日以来，俄罗斯和乌克兰之间的冲突扩大。由于前一年已经种植了冬季作物，冲突对冬季作物的种植没有影响。自 4 月 19 日起，冲突到达乌克兰东部的顿巴斯地区，使得乌克兰东部冬季作物产区处于冲突的前线，可能导致冲突地区的收获比例下降到 60%，这意味着约 120 万公顷的冬季作物无法收获，包括约 90 万公顷的小麦作物。

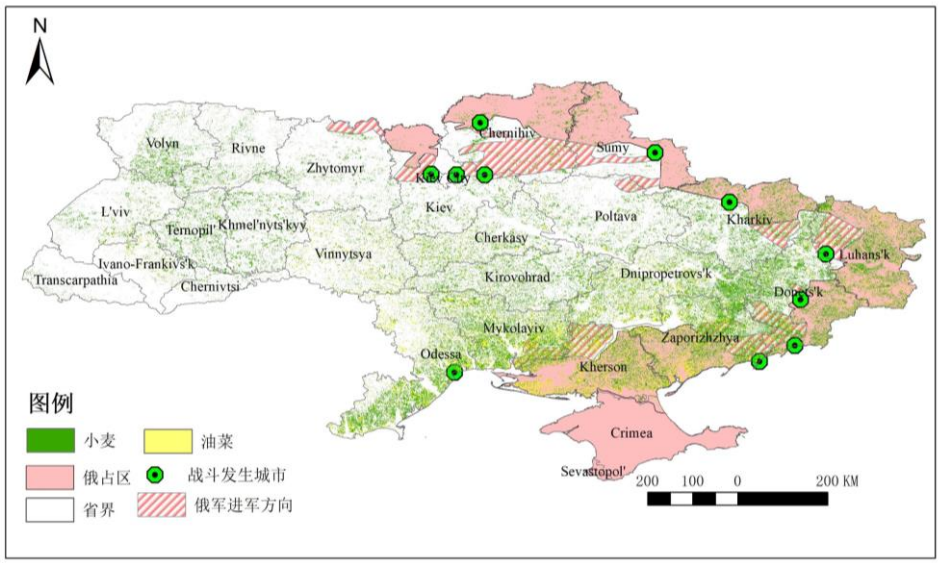


图 5.12 乌克兰冬季作物分布图

春季作物的种植情况更令人担忧。受俄乌冲突的影响，南部地区缺乏劳动力、燃料和化肥、农药等，可能会对春季作物的播种产生重大影响。往年 50-70%的农田通常种植的是春季作物。根据乌克兰政府的一项调查，在近 1300 家大型农业企业中，有五分之四的企业没有足够的燃料应对今年夏季种植。

劳动力和能否在农田进行安全作业是另一个影响因素。超过 640 万难民离开了乌克兰[1]。截至 3 月 20 日，占该国总人口的大约四分之一的民众已经离开了他们的住所。这将对冬季作物的管理和收获产生巨大的影响。农民在田间操作机械时，安全也是一个问题。

乌克兰是最大的葵花籽油出口国和第二大的大麦出口国。全球农业市场在俄乌冲突之前就已经受到供应的冲击导致价格飙升。在 2022 年 2 月俄乌冲突开始之前，由于新冠肺炎的影响，经济发生衰退，全球多数国家都在努力保障足够的粮食供应。根据《2022 年全球粮食危机报告》，2021 年约有 1.93 亿人面临严重的粮食危机。这与 2020 年达到的前次高点相比，增加了近 4000 万人。

俄乌冲突导致黑海港口关闭，谷物出口急剧减少[粮农组织，AMIS]。谷物出口目前仅限于每月 50 万吨，低于冲突前的 500 万吨[彭博社]。以往乌克兰 96%的谷物、油籽和植物油是通过海运出口的。现在变为，—70%通过铁路，30%通过目前仅有的两个港口--多瑙河上的 Reni 和 Izmail。乌克兰政府已请求欧盟保障下一个收获期的粮食储存和流通。

2021 年的全球小麦出口量为 2.06 亿吨。俄罗斯和乌克兰的小麦出口总量占全球份额的近 28.5%。乌克兰出口了 2400 万吨小麦，占 11.6%。 俄罗斯的小麦出口量为 3500 万吨，占全球小麦出口的 16.9%，是世界上最大的小麦出口国。目前的俄乌冲突对全球粮食安全形势产生了重大影响。截至 4 月末为止，小麦价格已经上涨了 44%。从 2021 年 3 月到 2022 年 3 月，印度的小麦出口总量为 785 万吨，比前一年增长了 275%。极端持续的热浪使得印度小麦的单产下降。印度两个主要的小麦种植区--旁遮普邦和哈里亚纳邦受到了较大影响。因此，为了稳定国内粮食价格，印度在 5 月份禁止了小麦出口。

2020/21 年度，乌克兰是世界上最大的葵花籽油出口国，占出口量的 47%，其次是俄罗斯（29%）、阿根廷、欧盟（EU）和土耳其（各占 6-7%）。葵花籽的生产主要位于乌克兰的东部、北部和南部，即受冲突影响最大的地区，这将极大地影响葵花籽油的供应。

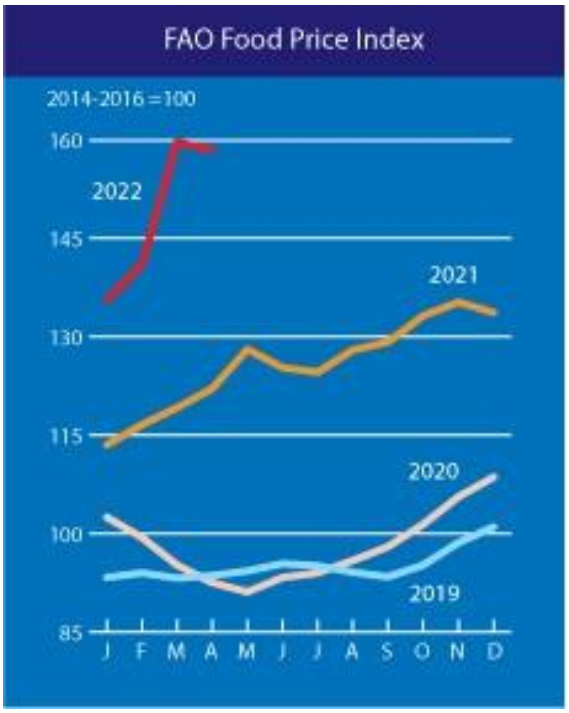


图 5.13 FAO 粮食价格指数图

参考文献:

He Changchui, Cooperation key to overcoming global food crisis, China Daily Global, 12 May, 2022.

https://www.chinadaily.com.cn/a/202205/12/WS627c4b50a310fd2b29e5c16e.html

附录 A. 环境指标和潜在生物量

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与过去 15 年平均相比）。

环境指标的“平均”的参考期指的是自 2007 至 2021 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）。

MRU 尺度监测指标（降水、气温、光合有效辐射和潜在累积生物量）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大影响，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。

考虑到监测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。

通报继续沿用改进后的潜在生物量的计算方法，综合考虑了光合有效辐射、气温和降水三要素。

表 A.1 全球制图与报告单元 2022 年 1 月-2022 年 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 (℃)	15YA 距平 (℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平 (%)
C01	中非赤道地区	661	-14	23.3	-0.1	1225	2	1148	-4
C02	东非高原	139	-49	20.2	0.4	1382	3	543	-18
C03	几内亚海湾	122	-13	27.1	-0.1	1326	1	617	-5
C04	非洲之角	315	-35	22.1	0.5	1340	5	799	-13
C05	马达加斯加主岛	1317	11	22.4	0.1	1147	-2	1430	2
C06	马达加斯加岛西南地区	384	-30	25.6	0.5	1256	1	1008	-7
C07	北非地中海	172	-19	10.3	-0.4	956	0	452	-7
C08	萨赫勒地区	29	30	27.1	-0.5	1369	0	360	-9
C09	南非	557	-7	22.1	0.2	1222	0	969	-6
C10	南非西开普地区	86	-29	19.3	0.2	1293	2	542	-8
C11	不列颠哥伦比亚至科罗拉多	324	-11	-2.8	-0.3	715	1	289	-6
C12	美国北部大平原	231	0	-0.6	-0.9	729	0	331	-12
C13	美国玉米主产区	456	8	-0.3	-0.6	649	-1	373	-6

C14	美国棉花主产区及墨西哥湾平原	372	-6	11.4	0.0	909	5	661	-4
C15	北美亚北方带	271	26	-8.6	-0.7	489	-8	181	-12
C16	美国西海岸	326	-34	7.3	0.0	821	6	406	-24
C17	谢拉马德雷地区	50	-41	16.6	0.0	1326	3	359	-15
C18	墨西哥西南部及北部高原	75	-39	8.9	-0.3	1098	3	316	-17
C19	中美和南美北部	435	3	23.2	-0.1	1176	1	816	3
C20	加勒比海地区	253	26	23.7	0.3	1189	3	835	12
C21	安第斯山脉中部和北部	871	-12	15.3	0.0	1063	2	822	-2
C22	巴西东北部	202	-51	26.6	1.1	1309	4	791	-21
C23	巴西中部和东部	467	-50	24.9	1.4	1234	4	1003	-26
C24	亚马逊流域	1034	-19	24.5	0.3	1143	7	1404	-3
C25	阿根廷中北部	662	25	22.7	-0.6	1143	0	1067	3
C26	潘帕斯草原	513	5	22.4	0.1	1174	-1	1027	3
C27	巴塔哥尼亚西部	367	44	12.9	-0.6	1200	0	604	4
C28	南锥半干旱地区	271	42	17.6	-0.7	1283	-1	628	6
C29	高加索地区	303	-10	3.0	-0.1	810	1	437	-5
C30	帕米尔地区	289	-31	4.9	1.8	946	5	415	-5
C31	西亚	155	-20	8.6	1.6	899	0	399	-8
C32	中国甘新区	113	10	-2.1	0.2	870	-2	210	1
C33	中国海南	396	42	21.0	-0.3	925	-3	912	19
C34	中国黄淮海区	92	-6	6.4	0.5	895	-2	274	-11
C35	中国内蒙古及长城沿线区	61	10	-4.7	0.0	883	-2	193	6
C36	中国黄土高原区	99	10	2.5	0.5	940	-4	289	3
C37	中国长江中下游区	594	19	10.7	0.3	700	-2	797	6
C38	中国东北区	115	16	-5.8	0.7	763	-3	244	15
C39	中国青藏区	362	-3	0.4	0.0	1045	0	315	-1
C40	中国华南区	426	13	15.2	0.0	865	4	789	7
C41	中国西南区	401	31	8.6	0.1	746	-6	645	12
C42	中国台湾	362	25	19.3	0.0	960	-2	773	8
C43	东亚	287	-1	-1.2	0.8	764	-2	331	4
C44	喜马拉雅山南部	149	-12	18.7	0.1	1132	1	502	-2
C45	南亚	64	-25	25.6	-0.1	1306	2	537	-2
C46	日本南部及朝鲜半岛的南部边缘	467	-5	7.3	0.9	815	1	627	-1
C47	蒙古南部	59	-3	-11.8	0.5	802	-3	113	-8
C48	旁遮普至古吉拉特地区	56	-12	23.5	0.9	1208	1	473	6
C49	南洋群岛	1292	-2	24.3	0.2	1158	5	1444	3
C50	东南亚大陆	302	27	24.7	0.0	1185	-1	824	12
C51	西伯利亚东部	206	-2	-8.4	1.5	558	-1	190	3
C52	中亚东部	94	7	-11.7	0.8	693	-2	156	2
C53	澳大利亚北部	954	-7	26.3	0.6	1302	5	1322	-3
C54	昆士兰至维多利亚	325	39	21.0	0.1	1143	-4	814	14
C55	纳拉伯至达令河	113	6	21.3	0.2	1261	2	616	6

C56	新西兰	336	13	14.8	0.2	1025	1	720	-2
C57	欧亚大陆北部	322	5	-3.4	1.0	385	-1	258	2
C58	乌克兰至乌拉尔山脉	293	13	-0.7	1.1	386	-12	345	2
C59	欧洲沿地中海地区及土耳其	270	-26	6.6	-0.5	820	5	517	-11
C60	西欧（除地中海地区）	257	-22	4.5	0.2	600	5	481	-6
C61	北美北部地区	388	25	-6.8	1.1	401	-9	200	7
C62	乌拉尔山脉至阿尔泰山脉	181	-3	-4.3	2.3	529	-4	277	12
C63	澳大利亚沙漠	146	32	22.4	0.0	1269	-1	624	4
C64	撒哈拉至阿富汗沙漠	55	-28	17.4	0.5	1162	1	358	-9
C65	美洲亚北极区	66	-17	-22.1	0.7	306	-4	37	4

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（10 月-次年 1 月）平均值。

表 A.2 全球 43 个粮食主产国 2022 年 1 月-2022 年 4 月与过去 15 年（15YA）同期气候因子距平

		累积降雨		平均温度		累计光合有效辐射		生物量	
43 个国家		当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (℃)	15YA 距平 (℃)	当前季 (MJ/m^2)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m^2)	15YA 距平 (%)
ARG	阿根廷	532	34	21.6	-0.5	1173	0	962	8
AUS	澳大利亚	325	18	21.7	0.2	1173	-2	794	10
BGD	孟加拉国	83	-40	23.2	-0.1	1188	0	524	-10
BRA	巴西	628	-38	24.7	1.1	1214	4	1097	-19
KHM	柬埔寨	410	27	26.6	-0.1	1192	1	969	14
CAN	加拿大	346	15	-6.3	-0.5	523	-7	211	-8
CHN	中国	352	19	6.7	0.3	800	-2	460	7
EGY	埃及	49	-3	14.6	-1.0	993	-2	271	-8
ETH	埃塞俄比亚	94	-48	20.8	0.3	1389	2	494	-17
FRA	法国	259	-29	6.2	0.4	647	6	528	-7
DEU	德国	293	-2	3.8	0.2	528	1	499	1
IND	印度	64	-26	23.4	0.0	1256	1	487	-1
IDN	印度尼西亚	1323	-6	24.4	0.2	1169	6	1479	1
IRN	伊朗	159	-25	8.7	1.0	1019	2	396	-13
KAZ	哈萨克斯坦	189	6	-2.5	2.3	606	-6	323	14
MEX	墨西哥	123	0	18.9	-0.1	1257	2	446	-8
MMR	缅甸	122	-5	21.5	0.3	1210	-3	548	1
NGA	尼日利亚	101	-20	26.4	-0.6	1358	2	534	-2
PAK	巴基斯坦	185	-40	14.8	1.9	1088	5	452	-5
PHL	菲律宾	956	48	24.6	0.0	1144	-1	1264	12
POL	波兰	262	1	2.6	0.2	482	1	455	-1
ROU	罗马尼亚	179	-31	3.0	-0.3	677	5	401	-16
RUS	俄罗斯	246	10	-3.5	1.6	443	-9	277	6
ZAF	南非	137	-40	19.6	0.1	1282	2	605	-16
THA	泰国	364	34	25.2	-0.2	1180	0	904	17
TUR	土耳其	352	-5	3.2	-1.0	831	2	491	-5
GBR	英国	306	-21	6.1	0.8	463	7	535	-2
UKR	乌克兰	225	-7	1.8	0.2	502	-5	408	-6
USA	美国	341	-5	4.8	-0.3	803	3	436	-8
UZB	乌兹别克斯坦	228	-9	8.0	1.7	836	0	418	-4
VNM	越南	381	24	20.7	-0.1	975	0	871	11
AFG	阿富汗	183	-41	7.5	2.2	1017	5	421	-11
AGO	安哥拉	698	-14	21.9	-0.1	1198	2	1213	-2

43 个国家		累积降雨		平均温度		累计光合有效辐射		生物量	
		当前季 (mm)	15YA 距平 (%)	当前季 (℃)	15YA 距平 (℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平 (%)
BLR	白俄罗斯	300	15	0.4	0.4	368	-11	367	-4
HUN	匈牙利	141	-38	4.2	-0.4	671	6	393	-21
ITA	意大利	191	-51	6.4	-0.2	790	8	448	-22
KEN	肯尼亚	204	-55	21.6	0.6	1398	5	700	-21
LKA	斯里兰卡	683	22	25.3	0.0	1249	0	1277	14
MAR	摩洛哥	184	-15	10.7	-0.2	1013	0	466	-5
MNG	蒙古	70	1	-11.7	0.5	777	-2	154	1
MOZ	莫桑比克	847	9	23.6	0.2	1179	-2	1269	0
ZMB	赞比亚	919	-6	20.9	0.0	1166	0	1242	0
KGZ	吉尔吉斯斯坦	351	12	-3.1	0.4	829	-1	301	5

见表 A.1 注

表 A.3 阿根廷各省 2022 年 1 月-2022 年 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 (℃)	15YA 距平 (℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平(%)	当前季 (gDM/m2)	15YA 距平(%)
布宜诺斯艾利斯	377	55	19.8	-1.0	1205	-1	887	18
查科	473	-6	25.4	0.6	1115	-2	1018	-6
科尔多瓦	443	58	21.3	-0.9	1227	1	924	10
科连特斯	667	29	24.8	0.9	1167	0	1117	4
恩特雷里奥斯省	744	94	22.2	-0.7	1165	-2	1090	17
拉潘帕省	211	19	20.9	-0.9	1278	2	784	12
米西奥内斯省	528	-18	23.6	0.7	1207	0	1168	-4
圣地亚哥	796	66	22.9	-1.1	1102	-1	1147	11
圣路易斯省	181	-13	20.6	-0.8	1279	3	718	-5
萨尔塔	1037	12	19.9	-0.3	1063	-1	1188	2
圣菲	593	58	23.1	-0.6	1151	-2	1058	14
土库曼	975	57	18.9	-0.3	1101	-3	1079	6

见表 A.1 注

表 A.4 澳大利亚各州 2022 年 1 月-2022 年 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 (℃)	15YA 距平 (℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平(%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平(%)
新南威尔士州	386	64	21.3	-0.3	1142	-7	909	24
南澳大利亚洲	122	9	20.6	0.2	1174	-2	570	-1
维多利亚州	254	36	19.2	0.6	1113	-1	745	16
西澳大利亚洲	194	11	22.2	0.3	1267	2	652	4

见表 A.1 注、

表 A.5 巴西各州 2022 年 1 月-2022 年 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 (℃)	15YA 距平(℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平(%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平 (%)
塞阿腊	359	-42	26.9	0.9	1279	3	1033	-16
果尔斯州	288	-72	25.6	2.6	1277	5	779	-46
南马托格罗索	295	-66	26.2	1.7	1172	-3	895	-35
马托格罗索	656	-49	25.2	1.1	1226	10	1183	-22
米纳斯吉拉斯	477	-48	23.3	1.6	1261	5	923	-28
巴拉那	551	-35	22.7	1.3	1160	-1	1136	-13
南里约格兰德	560	3	22.3	0.6	1158	-2	1117	2
圣卡塔林纳	659	-13	20.2	0.5	1132	1	1234	2
圣保罗	439	-59	24.2	1.9	1173	2	935	-32

见表 A.1 注

表 A.6 加拿大各州 2022 年 1 月-2022 年 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(℃)	15YA 距平(℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平 (%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平 (%)
亚伯达省	217	20	-5.5	-0.1	529	-5	244	-3
曼尼托巴省	298	56	-9.3	-2.1	519	-10	170	-26
萨斯喀彻温省	212	23	-7.3	-1.0	533	-7	212	-15

见表 A.1 注

表 A.7 印度各邦 2022 年 1 月-2022 年 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 (℃)	15YA 距平(℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平(%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平(%)
安德拉邦	25	-39	26.6	-0.2	1337	2	506	-2
阿萨姆	335	-17	17.8	-0.9	1034	-1	690	-4
比哈尔	29	-34	22.5	-0.2	1219	2	433	-7
查蒂斯加尔	5	-83	24.0	-0.3	1317	4	435	-7
达曼-第乌	2	39	26.5	0.1	1359	-1	470	44
德里	96	67	20.4	-0.2	1124	-1	483	10
古吉拉特	7	125	26.3	0.1	1320	0	467	16
果阿	5	-61	26.7	0.0	1361	-2	478	-4
喜马偕尔邦	246	-24	11.5	1.2	1096	5	481	-4
哈里亚纳	108	59	20.5	0.3	1115	0	495	12
坎德尔	13	-65	22.9	0.0	1269	4	421	-8

喀拉拉	213	-29	25.9	-0.1	1303	-1	787	-7
卡纳塔克	27	-58	26.0	0.0	1343	1	500	-8
梅加拉亚	257	-13	18.3	-0.8	1083	-1	682	3
马哈拉斯特拉	4	-65	26.7	0.0	1345	1	463	-1
曼尼普尔	176	-33	15.2	-0.3	1165	1	508	-17
中央邦	5	-70	24.1	0.2	1284	3	426	-3
米佐拉姆	136	-26	17.5	-0.8	1208	-1	496	-13
那加兰	360	-20	13.2	-1.5	1063	-1	697	-5
奥里萨	15	-60	24.1	-0.3	1300	5	454	-6
本地治里	114	-5	27.2	0.1	1378	0	718	6
旁遮普	174	22	19.9	0.8	1067	2	537	4
拉贾斯坦	29	63	23.9	0.9	1218	0	454	10
锡金	62	-18	12.4	2.5	1239	-1	319	4
泰米尔纳德	129	-40	26.2	0.4	1313	-1	683	-6
特里普拉	165	-32	21.5	-0.5	1166	0	598	-9
乌塔拉坎德	129	1	14.2	0.9	1158	2	439	6
北方邦	42	-9	21.8	-0.2	1189	1	434	-4
西孟加拉	40	-42	23.8	0.0	1226	2	477	-7

见表 A.1 注

表 A.8 哈萨克斯坦各州 2022 年 1 月-2022 年 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 (℃)	15YA 距平(℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平(%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平(%)
阿克莫拉州	136	-8	-3.9	2.8	567	-6	299	16
卡拉干达州	115	-9	-4.1	2.5	668	-3	299	14
库斯塔奈州	178	8	-3.3	3.1	491	-12	310	19
巴甫洛达尔州	101	-15	-4.5	2.3	597	1	280	10
北哈萨克斯坦州	124	-22	-4.3	2.7	507	-2	282	17
东哈萨克斯坦州	171	-6	-4.5	1.6	716	1	273	6
西哈萨克斯坦州	278	37	0.3	3.1	436	-24	397	18

见表 A.1 注

表 A.9 俄罗斯各州/共和国 2022 年 1 月-2022 年 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 (℃)	15YA 距平(℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平(%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平(%)
巴什科尔托斯坦共和国	268	10	-4.0	2.4	392	-14	272	13
车里雅宾斯克州	173	1	-4.7	2.2	439	-11	266	13
戈罗多维科夫斯克	213	-9	3.7	0.9	594	0	515	8

克拉斯诺达尔边疆区	255	0	-1.5	0.7	565	0	340	2
库尔干州	167	-4	-4.7	2.4	411	-8	262	13
基洛夫州	290	1	-4.2	1.8	284	-16	244	6
库尔斯克州	333	27	-0.2	0.8	351	-21	359	0
利佩茨克州	329	29	-0.6	1.4	356	-20	349	5
莫尔多瓦共和国	332	26	-1.7	2.0	318	-24	313	8
新西伯利亚州	154	-20	-5.5	2.7	447	0	243	11
下诺夫哥罗德州	298	10	-2.6	1.7	293	-23	286	5
奥伦堡州	254	10	-2.3	2.9	429	-19	322	17
鄂木斯克州	165	-12	-4.9	3.0	428	0	257	16
彼尔姆州	296	7	-4.6	2.3	293	-16	240	11
奔萨州	354	33	-1.1	2.4	338	-23	336	13
罗斯托夫州	258	4	2.7	1.4	552	-2	477	9
梁赞州	339	26	-1.2	1.5	314	-24	323	3
斯塔夫罗波尔	206	-20	3.2	0.5	639	2	460	-2
斯维尔德洛夫斯克州	217	3	-5.2	2.1	344	-11	235	8
萨马拉州	335	35	-1.6	2.9	348	-26	329	16
萨拉托夫州	364	49	-0.1	2.8	385	-24	375	16
坦波夫州	355	34	-0.5	1.9	364	-20	356	9
秋明州	190	-3	-5.0	2.6	386	-2	249	14
鞑靼斯坦共和国	329	27	-2.9	2.3	305	-23	283	11
乌里扬诺夫斯克州	336	37	-1.7	2.5	327	-25	319	14
乌德穆尔特共和国	314	12	-4.0	2.2	283	-20	252	10
伏尔加格勒州	305	35	1.2	2.2	479	-12	426	13
沃罗涅日州	310	22	0.3	1.6	434	-14	389	8

见表 A.1 注

表 A.10 美国各州 2022 年 1 月-2022 年 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 (℃)	15YA 距平(℃)	当前季 (MJ/m^2)	15YA 距平(%)	当前季 (gDM/m^2)	15YA 距平(%)
阿肯色州	567	7	8.7	-0.4	814	5	756	-1
加利福尼亚州	126	-66	9.6	0.5	989	9	354	-33
爱达荷州	283	-22	-1.8	-1.1	720	1	323	-11
印第安纳州	445	-5	2.7	-0.5	698	2	497	-5
伊利诺斯州	456	8	2.2	-1.0	699	0	483	-8
爱荷华州	284	-8	-1.2	-1.4	684	-1	373	-13
堪萨斯州	158	-27	5.8	-0.1	907	5	404	-17
密歇根州	369	4	-2.5	-1.0	561	-8	305	-11
明尼苏达州	329	28	-6.2	-2.3	558	-11	232	-24
密苏里州	441	9	4.5	-0.7	777	4	572	-4
蒙大拿州	242	4	-2.7	-0.8	702	-1	314	-7
内布拉斯加州	138	-34	2.2	-0.1	840	3	372	-17

北达科他州	282	52	-5.5	-1.9	627	-6	252	-20
俄亥俄州	422	-5	2.4	-0.2	696	4	484	-2
俄克拉何马州	276	-8	8.8	-0.4	903	5	533	-10
俄勒冈州	384	-21	2.7	-0.7	683	4	431	-7
那达科他州	199	-7	-1.7	-1.0	731	-1	348	-8
德克萨斯州	183	-30	12.9	-0.6	966	5	468	-18
华盛顿州	502	1	2.1	-0.8	566	-3	429	-4
威斯康辛州	365	18	-4.4	-1.6	574	-9	271	-16

见表 A.1 注

表 A.11 中国各省 2022 年 1 月-2022 年 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(℃)	15YA 距平(℃)	当前季 (MJ/m²)	15YA 距平(%)	当前季 (gDM/m²)	15YA 距平(%)
安徽省	481	45	9.1	0.7	769	-5	655	8
重庆市	460	30	9.3	0.2	702	-2	718	13
福建省	610	1	12.7	0.6	747	4	878	5
甘肃省	179	36	0.6	0.2	916	-6	331	12
广东省	586	8	16.0	0.1	785	10	911	4
广西壮族自治区	510	13	14.0	-0.2	646	4	847	6
贵州省	421	4	9.0	-0.2	578	-7	721	3
河北省	52	-1	0.6	-0.3	904	-3	207	2
黑龙江省	124	19	-7.1	1.2	709	-5	240	15
河南省	199	39	8.0	0.6	854	-5	411	5
湖北省	494	45	8.7	0.4	738	-6	710	13
湖南省	623	19	10.0	0.1	632	-2	790	3
江苏省	286	24	8.8	0.9	854	0	570	5
江西省	713	17	11.0	0.2	648	-5	843	2
吉林省	111	6	-5.1	0.4	808	-2	260	16
辽宁省	87	8	-2.1	-0.3	866	-1	247	10
内蒙古自治区	72	22	-6.5	0.3	841	-2	189	10
宁夏回族自治区	77	13	0.4	-0.1	979	-2	243	4
陕西省	166	23	4.8	0.7	893	-4	366	11
山东省	48	-45	6.3	0.6	918	-1	227	-24
山西省	54	-19	1.4	0.5	930	-3	217	-10
四川省	446	55	7.2	0.3	802	-7	590	14
云南省	270	22	11.1	-0.2	998	-4	605	13
浙江省	594	16	9.7	0.6	709	-4	795	5

见表 A.1 注

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.cn 中 CropWatch** 在线资源部分。

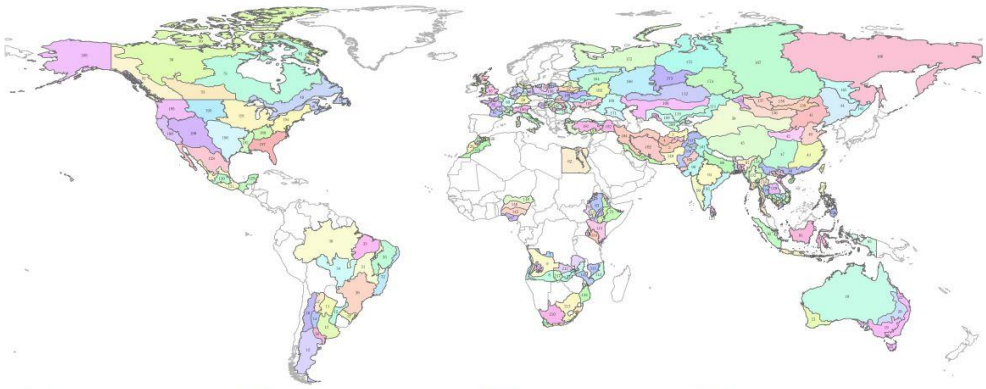
43 个主要国家的农业生产区

总览

全球 43 个主要国家/地区的 217 个农业生产区

描述

根据种植系统，气候分区和地形条件，将 43 个主要农业国家划分为 217 个农业生产区。每一个国家单独考虑。有限数量的区域（例如，区域 001，区域 027 和区域 127）与当前由 CropWatch 监视的作物无关，但被包括在内以允许对 43 个主要国家进行更全面的覆盖。一些地区与牧场和牲畜监测更为相关，但这对于粮食安全也至关重要。



001. 中部植被稀疏区
002. 干旱区
003. 雨养和灌溉农业混合区
004. 雨养农业与畜牧业混合区
005. 干旱区
006. 沙漠地带
007. 湿润带
008. 半干旱区
009. 亚湿润带
010. 安第斯山脉地区
011. 查科地区
012. 美索不达米亚地区
013. 潘帕斯地区
014. 潘帕斯山脉地区
015. 巴塔哥尼亚干旱区
016. 潘帕斯半干旱区
017. 热带丘陵地区
018. 干旱和半干旱带地区
019. 东南部小麦带地区
020. 半湿润亚热带地区
021. 西南部小麦带地区
022. 湿润温带和亚热带地区
023. 沿海地区
024. 恒河平原
025. 山地丘陵区
026. 锡尔赫特盆地
027. 白俄罗斯中部
028. 白俄罗斯北部
029. 白俄罗斯南部
030. 亚马逊雨林区
031. 中部热带稀疏草原区
032. 东部沿海区
033. 农牧交错区
034. 马托格罗索及周边区域
035. 巴西东北区
036. 巴拉纳河流域
037. 亚热带农牧区
038. 中国甘肃、新疆地区
039. 中国海南省
040. 中国黄淮海地区
041. 中国内蒙古地区
042. 中国黄土高原地区
043. 中国长江下游
044. 中国东北部
045. 中国青海、西藏地区
046. 中国南部地区
047. 中国西南部
048. 中国台湾省
049. 大西洋区
050. 北冰洋区
051. 哈德逊湾区
052. 太平洋区
053. 大草原区
054. 东部稀疏作物区
055. 中部小麦种植区
056. 北部小麦种植区
057. 西北部小麦与甜菜混种区
058. 南部高原区
059. 西部稀疏作物区
060. 尼罗河三角洲及地中海南岸带
061. 尼罗河河谷
062. 沙漠干旱区
063. 中北部高原区
064. 东部干旱区
065. 大裂谷区
066. 北部干旱区
067. 西北部粮食混种区
068. 西北部灌溉区
069. 西北部半干旱去
070. 东南部玉米混种区
071. 东南高地区
072. 半干旱草原区
073. 西南高原咖啡种植区
074. 西部玉米混种区
075. 中部干旱区
076. 东部高原区
077. 地中海气候区
078. 北部大麦区
079. 西北玉米和大麦混种区
080. 油菜种植区
081. 西南玉米区
082. 西部玉米、大麦和油菜混种区
083. 中部稀疏作物区
084. 北方大麦区
085. 南方小麦大麦混合区
086. 匈牙利中部
087. 大平原
088. 匈牙利北部
089. 多瑙河西部
090. 爪哇岛
091. 加里曼丹和苏拉威西岛
092. 苏门答腊岛
093. 西巴布亚
094. 中部地区
095. 东部沿海地区
096. 恒河平原
097. 印度东北部
098. 西部干旱区
099. 西部沿海地区
100. 西部干旱区
101. 西部喜马拉雅区
102. 中东部地区
103. 南部沿海区域
104. 西部与北部区域
105. 意大利东部
106. 意大利北部
107. 意大利南部
108. 意大利西部
109. 中部非农业区
110. 中南部地区
111. 东部高原和东南部地区
112. 北部地区
113. 东部沿海区
114. 高原农业区
115. 北部植被稀疏区
116. 肯尼亚西南部
117. 洞里萨湖区
118. 洞里萨湖下游湄公河流域
119. 北部平原及东北地区
120. 西南部山区
121. 干旱区
122. 中部过渡带
123. 湿润区
124. 摩洛哥干旱区
125. 凉爽半湿润区
126. 温性半干旱区
127. 温性半湿润区
128. 北部干旱半干旱区
129. 热带雨林区
130. 温带半湿润区
131. 亚热带-热带区
132. 中部平原
133. 沿海地区
134. 山地丘陵区
135. 阿尔泰地区
136. 戈壁沙漠区
137. 杭爱山区至库苏古尔省
138. 色楞格省-鄂嫩地区
139. 中部和东部草原地区
140. 布齐河流域
141. 北部高海拔地区
142. 赞比西流域下游
143. 北部沿海地区
144. 莫桑比克南部
145. 衍生稀树草原
146. 几内亚热带稀树草原区
147. 湿润雨林区
148. 萨赫勒草原
149. 俾路支地区
150. 印度河下游地区
151. 北部高原
152. 旁遮普北部
153. 农林交错区
154. 丘陵农业区
155. 低地农业区
156. 中部黑麦马铃薯产区
157. 北部燕麦马铃薯产区
158. 中北部小麦甘蔗产区
159. 南部小麦甘蔗产区
160. 中部地区
161. 南部和东部平原地区
162. 西部地区
163. 阿穆尔和滨海边疆区
164. 俄罗斯中部地区
165. 中央黑土区
166. 东西伯利亚
167. 西伯利亚中部
168. 伏尔加河中游
169. 高加索北部
170. 俄罗斯西北部
171. 高加索南部
172. 亚北极区
173. 乌拉尔山脉至伏尔加-维亚特卡区
174. 西伯利亚西部
175. 亚北极区西部
176. 双季/三季稻种植区
177. 园艺种植区
178. 山区区域
179. 单季水稻种植区
180. 黑海地区
181. 中部安那托利亚地区
182. 东部安那托利亚地区
183. 马尔马拉海、爱琴海、地中海地区
184. 中部小麦产区
185. 山地地区
186. 北部小麦产区
187. 南部小麦和玉米产区
188. 阿拉斯加与夏威夷
189. 青草区
190. 加利福尼亚
191. 玉米带
192. 密西西比河下游
193. 大平原北部
194. 东北地区
195. 西北地区
196. 大平原南部
197. 东南地区
198. 西南地区
199. 中部非农业区
200. 谷物产区
201. 棉花产区
202. 越南中北部沿海地区
203. 越南东北部
204. 红河三角洲
205. 越南东南部
206. 越南中南部沿海地区
207. 越南西北部
208. 越南中部高原区
209. 湄公河三角洲
210. 干旱沙漠区
211. 亚热带湿润区
212. 地中海气候带
213. 半干旱草原区
214. 卢安瓜-赞比西裂谷
215. 北部多雨区
216. 中部、东部和南部高原
217. 西部半干旱平原

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。农情指标采用 **5** 年参考期（即 **2017-2021** 年），这为市场对供应变化的快速反应提供了条件。

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/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，也可进行空间单元统计	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 PhotosyntheticallyActive 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/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			

指标			
指标类型/数据来源	单位/空间尺度	描述	简介和图例
环境指标/气象数据	℃/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。	VCIx 是根据监测期间与过去五年中同期的时间序列中 NDVI 值计算得出，该指标将监测期间的峰值 NDVI 与过去五年中同期的最大 NDVI 相比较。最佳植被状况指数（VCIx）表现为基于像素的函数。CWSU 显示为平均水平。
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。

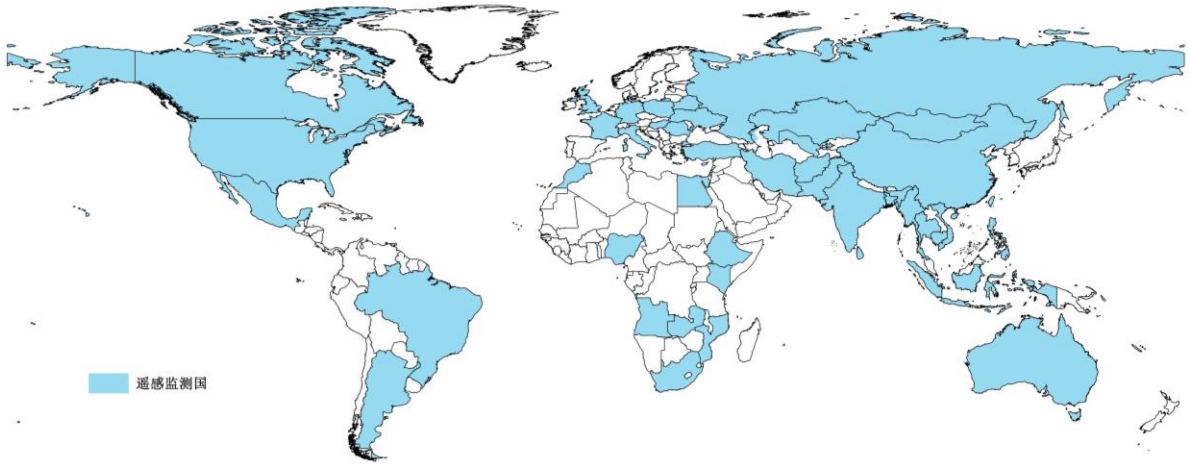
CropWatch 空间单元

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。

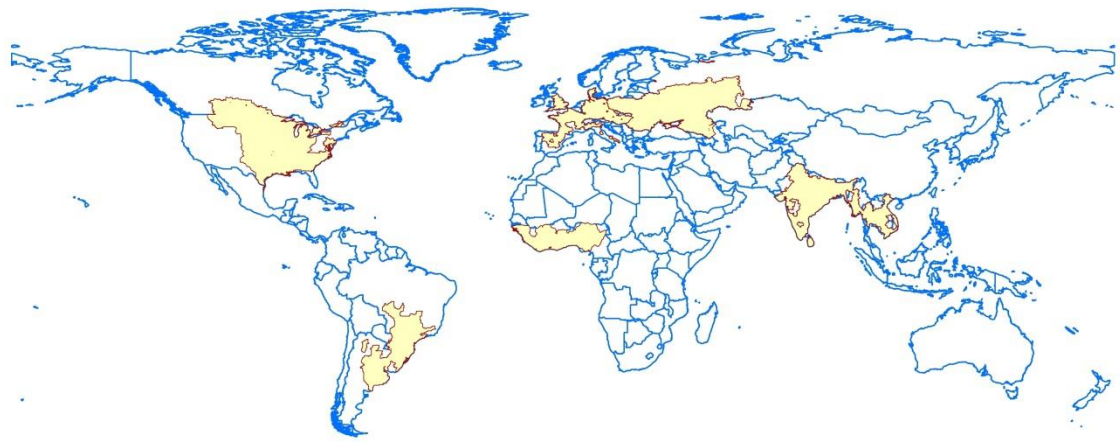
空间单元	
中国	
概述	*描述*
7 个监测区	中国的 7 个监测区涵盖了国内玉米、水稻、小麦和大豆的主产省份（每个监测区所包含的省份在图中以颜色显示）。



国家（一级行政区，州和省等）	
概述	*描述*
42+1 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.cn**）上查阅。

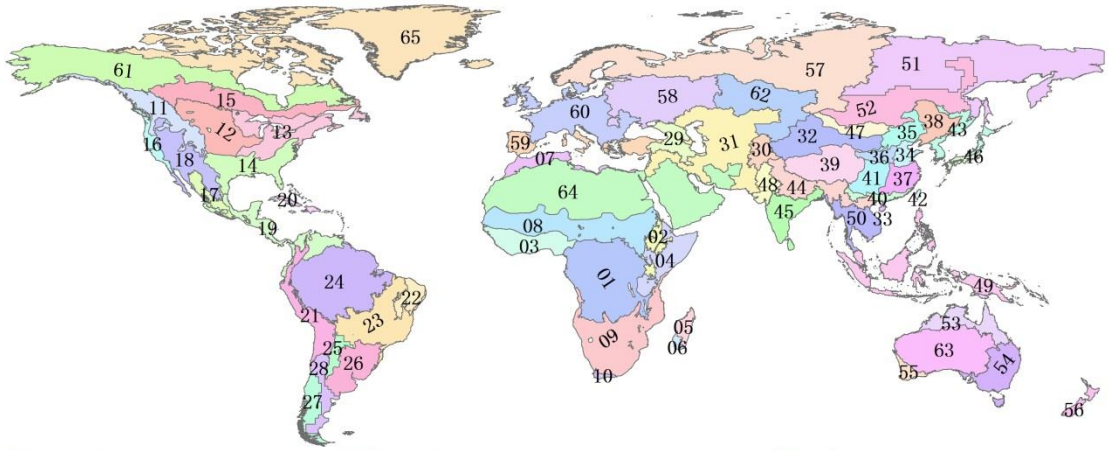


作物主产区 (MPZ)	
概述	*描述*
6 个洲际农业主产区	6 个农业主产区包括西非，南美，北美，南亚和东南亚，西欧和中欧到俄罗斯西部。这 6 个农业主产区的筛选是基于产量统计和玉米，水稻，小麦和大豆的种植面积分布确定的，是全球重要的农业生产区。



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。



01:中非赤道地区
02:东非高原
03:几内亚海湾
04:索马里和埃塞俄比亚地区
05:马达加斯加主岛
06:马达加斯加岛西南地区
07:北非地中海
08:突尼斯萨赫勒地区
09:南非
10:南非西开普地区
11:不列颠哥伦比亚至科罗拉多
12:美国北部大平原
13:美国玉米主产区
14:美国棉花主产区及墨西哥湾平原
15:北美亚北方带
16:美国西海岸
17:谢拉马德雷地区
18:墨西哥西南部及北部高原
19:北美和南美北部
20:加勒比海地区
21:安第斯山脉中部和北部
22:巴西东北部
23:巴西中部和东部
24:亚马逊流域
25:阿根廷中北部
26:巴西东南部、康塞普西翁及巴伊亚布兰卡
27:南锥西南部
28:南锥半干旱地区
29:高加索地区
30:中亚帕米尔山脉
31:西亚
32:中国甘肃、新疆地区
33:中国海南省
34:中国黄淮海地区
35:中国内蒙古地区
36:中国黄土高原地区
37:中国长江下游
38:中国东北部
39:中国青海、西藏地区
40:中国南部地区
41:中国西南部
42:台湾
43:东亚
44:喜马拉雅山南部
45:南亚
46:日本南部及韩国
47:蒙古地区
48:南亚旁遮普至古吉拉特地区
49:东南亚群岛
50:东南亚大陆
51:西伯利亚东部
52:中亚东部
53:澳大利亚北部
54:澳大利亚昆士兰至维多利亚
55:澳大利亚纳拉伯至达令河
56:新西兰
57:欧亚大陆北部
58:乌克兰至乌拉尔山脉
59:欧洲沿地中海地区及土耳其
60:西欧（除地中海地区）
61:北美北部地区
62:乌拉尔山脉至阿尔泰山脉
63:澳大利亚沙漠
64:东半球沙漠
65:美洲亚北极区

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：

$$\text{总产}_i = \text{总产}_{i-1} * \left(1 + \Delta\text{单产}_i\right) * (1 + \Delta\text{面积}_i)$$

式中 i 代表关注年份，Δ单产$_i$和Δ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 43 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：

$$\Delta\text{单产}_i = \mathrm{f}(\mathrm{NDVI}_i, \mathrm{NDVI}_{i-1})$$

式中$\mathrm{NDVI_i}$和$\mathrm{NDVI_{i-1}}$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：

$$\text{面积}_i = \mathrm{a} + \mathrm{b} \times \mathrm{CALF}_i$$

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

https://floodlist.com/

https://reliefweb.int/report/chad/chad-emergency-tracking-tool-ett-flooding-miski-province-borkou-dashboard-115-5-august

https://www.chinadaily.com.cn/a/202110/15/WS616938c0a310cdd39bc6f3fa.html

https://edition.cnn.com/2021/10/14/us/california-summer-drought-worst-on-record/index.html

https://www.reuters.com/business/environment/blaming-climate-change-turkish-farmers-count-cost-drought-2021-10-31/

https://phys.org/news/2021-10-severe-droughts-turkish-farmers.html

https://www.zenger.news/2021/07/15/video-hard-to-swallows-drought-hit-farmers-forced-to-feed-camels-with-cardboard/

https://www.rferl.org/a/central-asian-drought-water-shortages/31324012.html

https://disasterphilanthropy.org/disaster/2021-north-american-wildfire-season/

https://www.techtimes.com/articles/264181/20210815/dixie-fire-before-scenes-caught-worldview-1-satellite.htm

https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/home

https://thearabweekly.com/algeria-hit-wildfires-five-dead

https://www.theguardian.com/world/2021/oct/10/wildfire-climate-emergency-us-west

https://www.ifpri.org/blog/2021-global-food-policy-report-covid-19s-impact-agriculture-and-food-systems-south-asia

https://www.reuters.com/world/china/death-toll-flooding-chinas-henan-province-rises-302-2021-08-02/

https://www.air-worldwide.com/blog/posts/2021/8/agricultural-impacts-of-flooding-in-henan-china/

https://www.cnbc.com/2021/11/19/deforestation-in-brazils-amazon-rainforest-hits-15-year-high.html

https://www.greenbiz.com/article/fighting-deforestation-should-be-top-priority-2021-and-heres-how-it-can-be

https://reliefweb.int/disaster/dr-2021-000022-afg

https://news.un.org/en/story/2021/10/1103932

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（2019YFE0126900，2018YFE0107000，2016YFA0600300）、国家自然科学基金委国际(地区)合作与交流项目（41861144019，41561144013）、中国科学院 A 类先导专项（XDA19030200）、“一带一路”国际科学组织联盟资助（编号：ANSO-CR-KP-2020-07）。

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。

在线资源



本期通报只是 CropWatch 农情信息的一部分。请访问 www.cropwatch.cn 、http://cloud.cropwatch.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.cn 、http://cloud.cropwatch.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：分析单元(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 43 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@aircas.ac.cn