

第二章 农业主产区

第二章除了利用在第一章中使用的农业气象指标—降水、温度、光合有效辐射和潜在累积生物量外，还采用了反映农业活动强度与胁迫的农情指标信息—耕地种植比率(CALF)、最佳植被状况指数(VCIx) 和最小植被健康指数(VHIn)，分析了六个洲际农业主产区（MPZ）的作物长势。有关 MPZ 更多信息和方法介绍，请查阅附录 B 参考指南和 CropWatch 在线资源（"<http://www.cropwatch.com.cn/html/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 2023 年 4 月-7 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)	15A 距平 (%)	当前季 (°C)	15A 距平 (°C)	当前季 (mm)	15A 距平 (%)	当前季 (gDM/m2)	15A 距平 (%)
非洲西部	525	-9	28.0	0.7	1223	1	974	-9
北美洲	355	-14	19.2	0.2	1321	-2	902	-8
南美洲	199	-37	18.3	0.4	802	-3	525	-19
南亚与东南亚	892	-6	28.7	0.3	1283	3	1148	2
欧洲西部	340	-2	14.8	0.3	1249	0	792	-3
欧洲中部和俄罗斯西部	285	-11	14.5	-0.2	1154	-3	764	-8

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 2008-2022(15YA)同期（4 月至 7 月）平均值。

表 2.2 全球农业主产区 2023 年 4 月-7 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	5A 距平 (%)	当前季
非洲西部	88	-2	0.91
北美洲	96	2	0.90
南美洲	96	-1	0.85
南亚与东南亚	75	-5	0.83
欧洲西部	93	-4	0.84
欧洲中部和俄罗斯西部	99	1	0.89

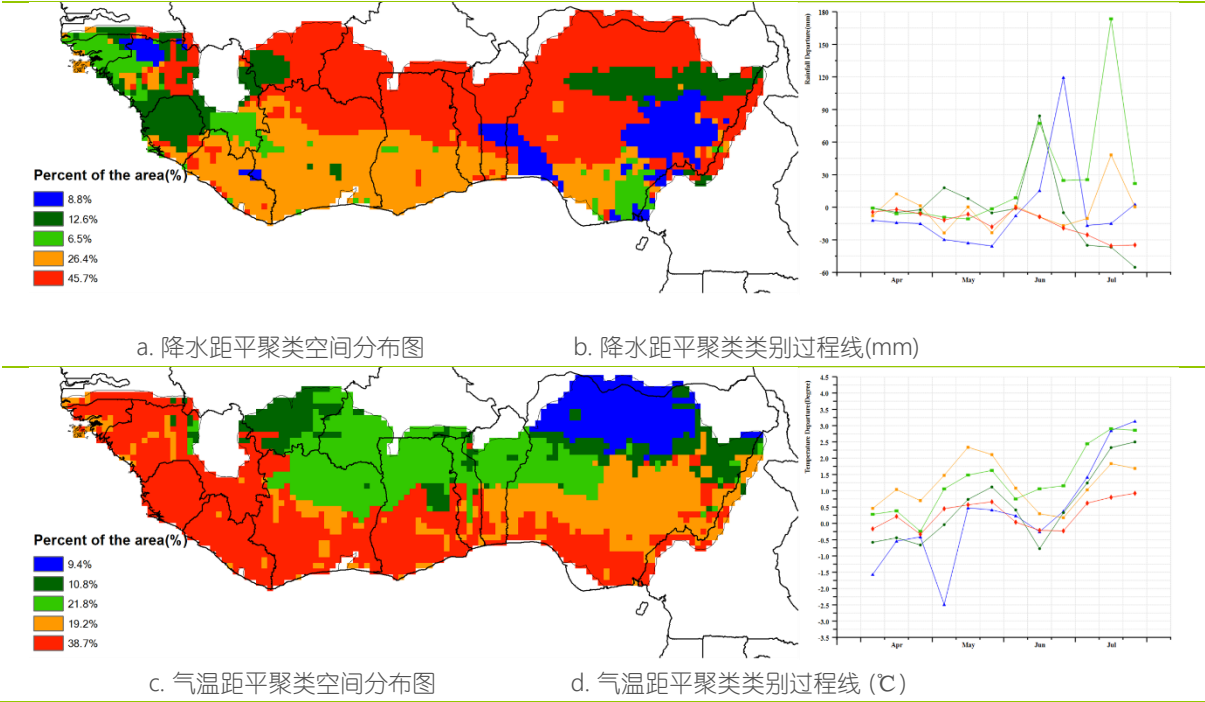
注：同 2.1 注释，其中 R 参考值是指近 5 年（2018 至 2022）(5YA)同期（4 月至 7 月）平均值。

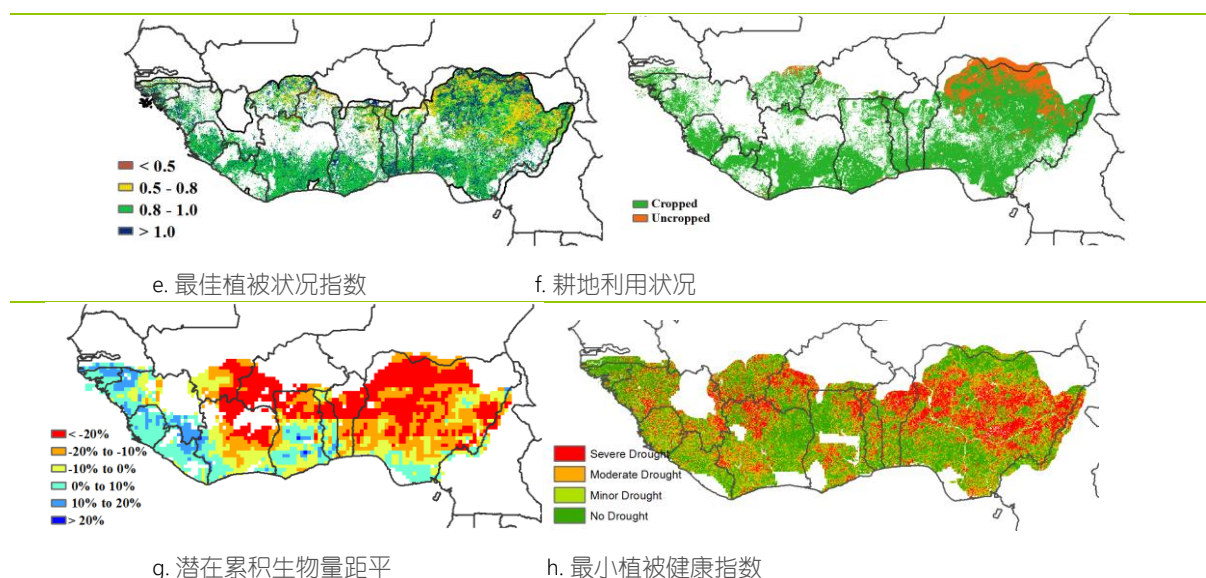
2.2 非洲西部主产区

报告监测期间（4月至7月）涵盖了非洲西部主产区农作物的播种和生长期，在尼日利亚南部地区的玉米收割将于8月结束。监测期内种植的作物包括主要的谷物作物（玉米、高粱、小米和水稻）和块茎作物（木薯和番薯）。主产区南部的双峰降水的雨季开始得恰逢其时，而在中部地区，许多区域5月的降水量低于平均水平。降水量偏低最多的区域包括布基纳法索（偏低75%），尼日利亚（偏低20%），多哥（偏低19%），塞拉利昂（偏低20%），加蓬（偏低16%），科特迪瓦（偏低11%）和加纳（偏低10%）。主产区的平均气温略高于平均水平（偏高0.7℃），主产区气温分布具有分层时空变化特征，与该地区的沿海地区相比，北部的内陆地区气温的变异（与平均气温相比的差异）更加明显。区域平均辐射较多年平均水平略微偏高1%，而潜在生物量偏低9%。主产区中由于降水量减少而导致生物量减少的最多的国家包括布基纳法索（偏低-20%）、尼日利亚（偏低-15%）、科特迪瓦（偏低-8%）、多哥（偏低-7%）和加纳（偏低-6%）。

根据最佳植被状况指数分布图显示，主产区作物长势良好（ $VCI_x > 0.8$ ），而植被健康指数（VHI）图也描绘了作物受到中度至重度干旱条件影响的时空格局，尼日利亚以及多哥北部是受干旱影响最大的国家。耕地种植比例略微偏低-2%。耕地种植比例最低的国家是尼日利亚（偏低12%）和布基纳法索（-3%），上述两国低CALF值主要归咎于干旱的环境，使得播种期推迟。主产区农情状况主要归因于低于历史平均水平的降水量不足，所以需要更稳定的降水（灌溉）以支持作物生产，特别对于在主产区的干旱脆弱地区，确保充足的土壤水分供应以支撑主季作物的生长，这是维持区域粮食安全的关键。

图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2023 年 4 月 - 7 月）





注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.3 北美主产区

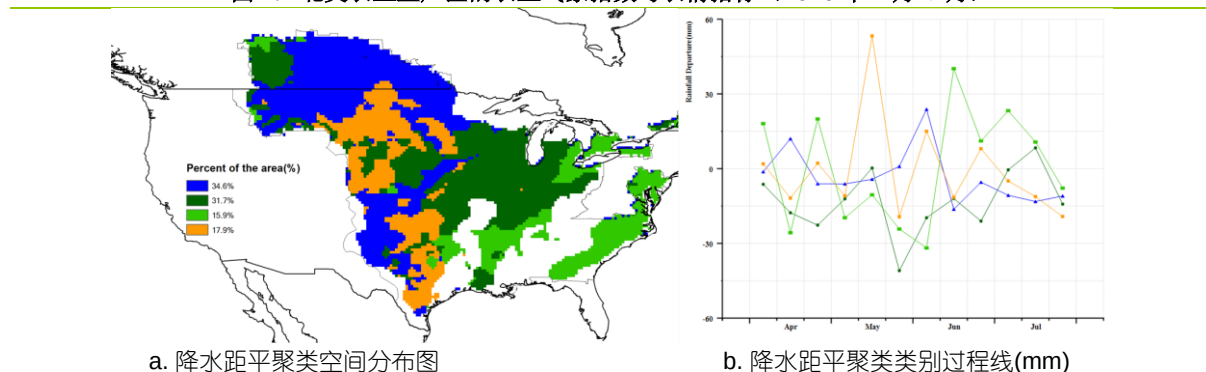
本报告期始于四月，终于七月，涵盖了冬小麦的收获期，玉米和大豆的播种、生长早期和中期，以及春小麦的灌浆期。农业气候条件的强烈异质性导致了不同的作物生长情况。

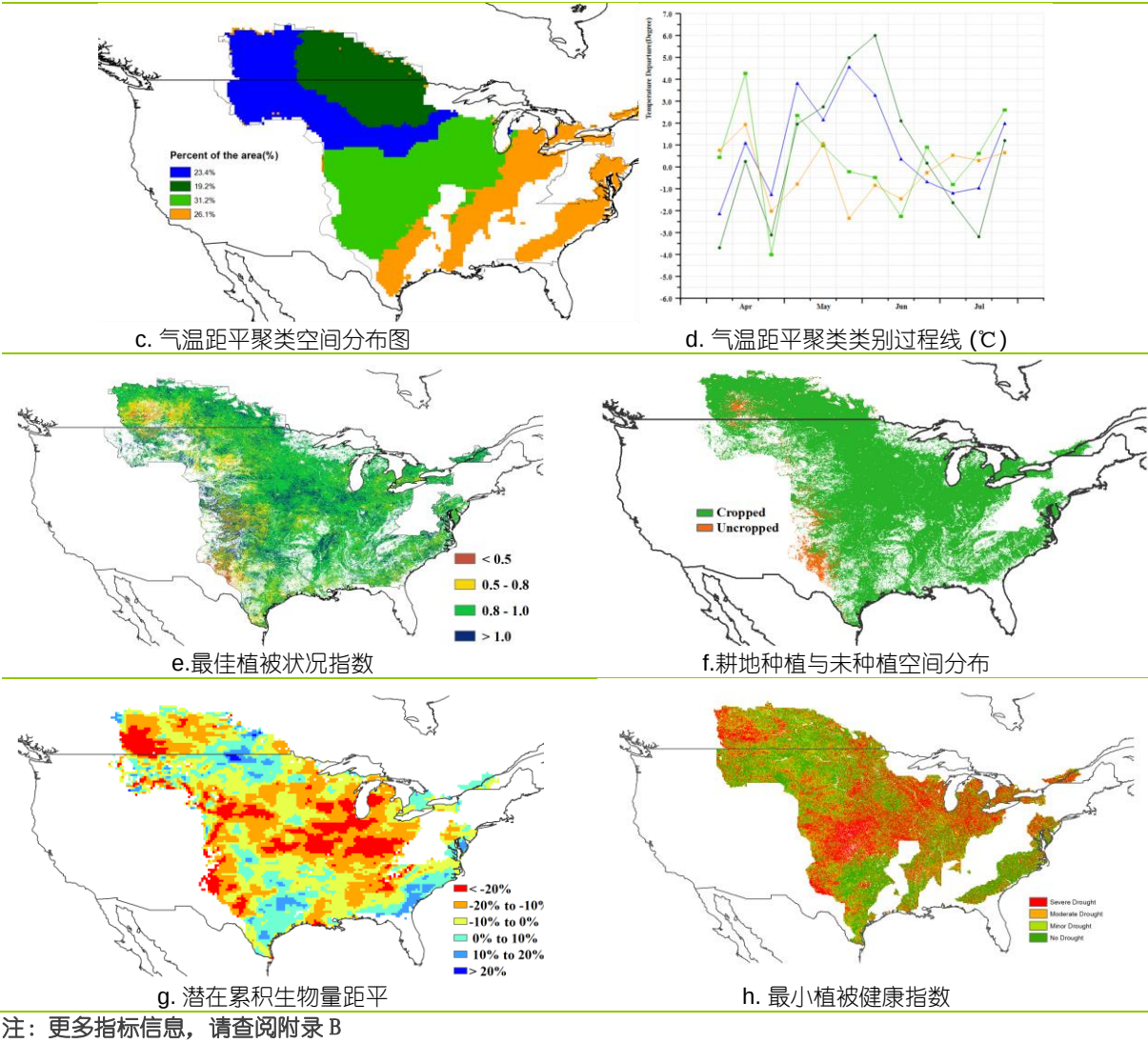
北美的农业气候条件稍显不利，降水量和光合有效辐射都低于平均水平（RAIN -14%，RADPAR -2%）。平均气温较平均水平偏高（TEMP +0.2°C），导致潜在累积生物量低于平均水平（BIOMSS -8%）。温度距平聚类分析结果表明，加拿大的大草原和北部平原地区的平均温度高于平均水平。五月下旬到六月中旬的温度比 15 年平均高出 3~4°C，有利于作物的生长和发育。然而，玉米带和南部平原地区的温度变化显著，4 月份升高，随后急剧下降，从五月下旬到六月下旬，气温低于平均水平。降水距平聚类图显示美国玉米带、密西西比河下游和平原地区的降水低于平均水平，其中五月到六月的降水减少最为明显。降水量的减少和关键生长阶段的低温导致了作物生长和发育的延迟，令潜在累积生物量低于 15 年平均水平。VHI 显示出玉米带和平原地区土壤湿度不足，对应的潜在累积生物量比平均值低 10~20%。VCIx 为 0.90，表明作物长势良好，且 CALF 比 5 年平均水平高出 2%。

在上一个监测季，德克萨斯州北部和堪萨斯州的降水量低于平均水平。尽管该地区的降水模式仍然存在变化，但作物的生长情况在一定程度上有所改善。

综上所述，CropWatch 认为北美主产区的作物长势接近平均水平。

图 2.2 北美农业主产区的农业气象指数与农情指标（2023 年 4 月-7 月）





2.4 南美主产区

本次监测覆盖了晚播作物（大豆、玉米和水稻）的收获期，小麦则进入播种期，其他早播作物在秋粮收获之后大多处于冬歇期。主产区的大部分地区，降水量开始逐渐增加，从而减小了降水亏缺的程度，温度较平均水平偏高。南美洲主产区农气指标存在较大的空间差异：阿根廷的一些农气条件较差，巴西北部的平均气温在整个监测期间明显高于平均水平，而在四月份的降水量明显低于平均水平。对于其他农业区，大多数指标都预示着作物有着良好的生长条件。

降水空间分布图显示，主产区存在 5 种不同的降水变化模式。除了潘帕斯中部与东部和北美索不达米亚，阿根廷大部分农业区的降水量接近平均水平（浅绿色区域）。巴西北部，包括马托格罗索州、南马托格罗索州、戈亚斯州、圣保罗州和米纳斯吉拉斯州，以及乌拉圭的部分地区和阿根廷的潘帕斯中部与西部地区（红色区域），降水量在监测初期低于平均水平，其偏低趋势一直持续到六月中旬才结束。此后，降水总体正常。其他区域降水量的变化情况较为复杂。巴西的南马托格罗索州、圣保罗州、巴拉那州和圣卡塔琳娜州的部分区域，以及巴拉圭的东部和阿根廷的北美索波塔米亚

地区（深绿色区域）降水量在四月和六月中旬略高于平均水平，而在五月中旬到六月初以及六月底后则低于平均水平。巴拉那州和圣卡塔琳娜州（蓝色区域）降水量在四月中旬和六月中旬明显高于平均水平，而在四月底、五月中旬到六月初和六月底则低于平均水平。橙色区域降水量在五月初和七月中旬高于平均水平，而在四月、五月中旬到六月初和六月底则低于平均水平。

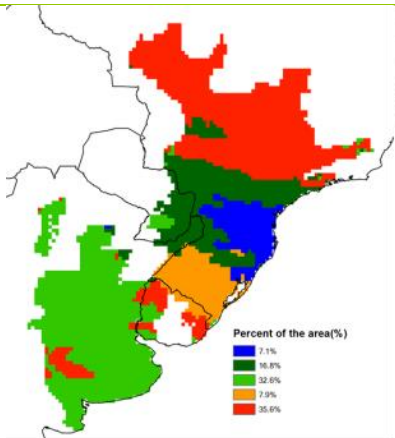
气温距平聚类结果沿南北方向呈现 5 种变化模式。巴西的北马托格罗索州、戈亚斯州和米纳斯吉拉斯州部分地区（红色区域）在监测期内的气温始终高于平均水平，自 4 月底，高温呈现逐步下降趋势。巴西的马托格罗索州和圣保罗州（蓝色区域）在监测期大部分时间内的气温始终高于平均水平，除了在 6 月中旬有明显的低温天气。巴西的圣卡塔琳娜州西部、巴拉那州和圣保罗州（深绿色区域）降水整体变化趋势较稳定，整体略高于或低于平均水平。巴拉圭、阿根廷的北美索波塔米尼亚地区和里奥格兰德杜斯尔、巴西的巴拉那州和圣卡塔琳娜州的东部（浅绿色区域）有显著的温度异常，在 5 月中旬、6 月初和末尾以及 7 月初气温偏高，在 5 月中旬、6 月中旬和 7 月中旬气温偏低。最后，在阿根廷的大部分地区、乌拉圭和巴西的南里奥格兰德州（橙色区域）也有显著的温度异常，其中在 4 月中旬、5 月中旬、6 月中旬和 7 月中旬有平均气温低于平均水平，在 4 月底、从 5 月中旬到 6 月初、6 月底和 7 月初平均气温高于平均水平。

潜在累积生物量距平图则显示，大部分主产区条件较差。在巴西的马托格罗索州、南马托格罗索州、戈亚斯州、米纳斯吉拉斯州、圣保罗州和巴拉那州以及阿根廷的中南部的潘帕斯部分地区潜在生物量低于平均水平。在阿根廷的潘帕斯北部、查科西部和亚热带高原上潜在累积生物量高于平均水平。其他地区呈现潜在生物量高于或低于平均水平的混合情况。

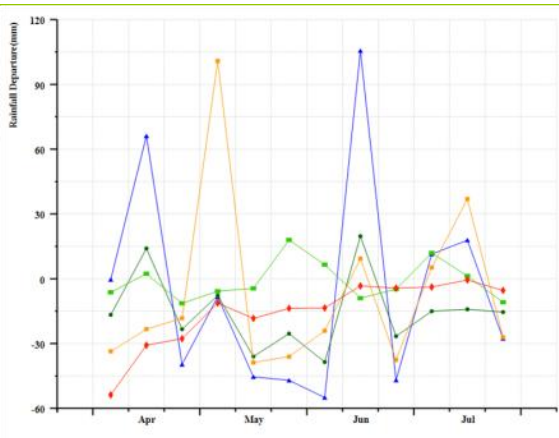
最佳植被状况指数（VCIx）图显示，巴西、巴拉圭和乌拉圭东部地区的情况良好，VCIx 值多高于 0.8。阿根廷整体植被长势不佳，除了美索不达米亚、西亚热带高原和潘帕斯南部部分区域，VCIx 值低于 0.8。巴西、巴拉圭和乌拉圭大多数地区的耕地种植比例高，而在阿根廷，未种植的耕地主要集中在潘帕斯中部和西部。

总而言之，在潘帕斯的部分地区，多个农气指标反应了较差的作物长势：VCIx 值低、潜在生物量低以及含有一些未种植的耕地。巴西北部在整个监测期间温度都高于平均水平，4 月降水量低于平均水平并且潜在生物量也低于平均水平。主产区的其他地区则显示出良好的作物长势。

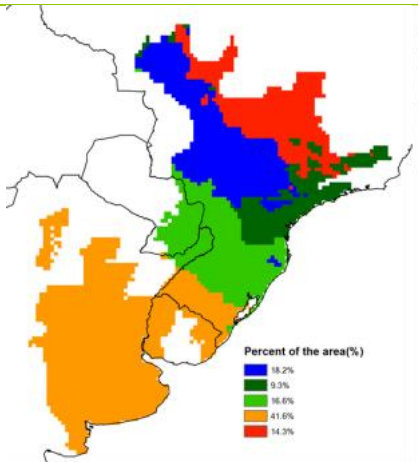
图 2.3 南美农业主产区的农业气象指数与农情指标（2023 年 4 月 - 7 月）



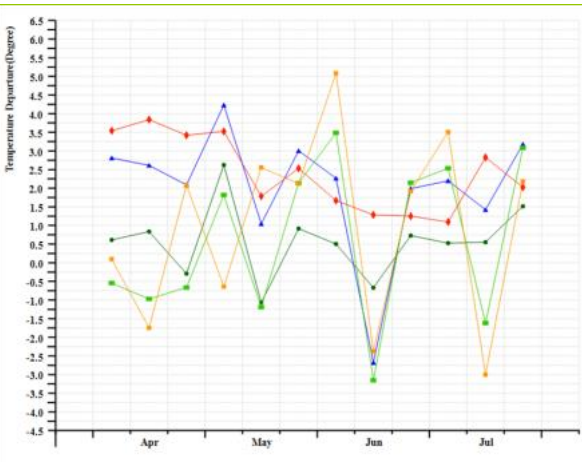
a. 降水距平聚类空间分布图



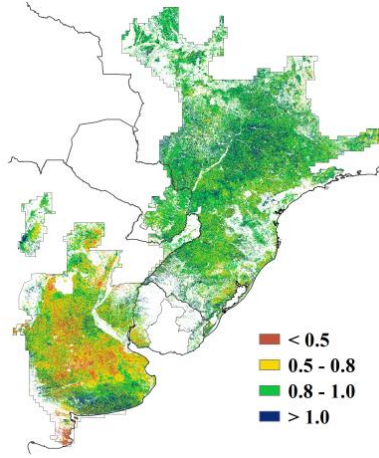
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



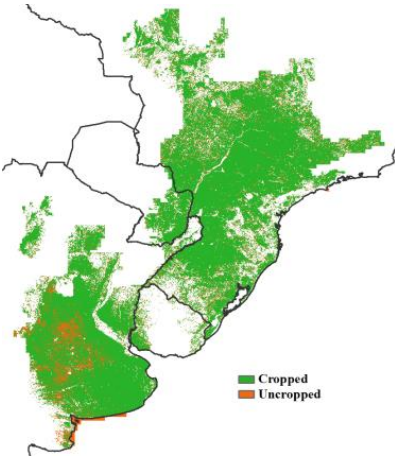
c. 气温距平聚类空间分布图



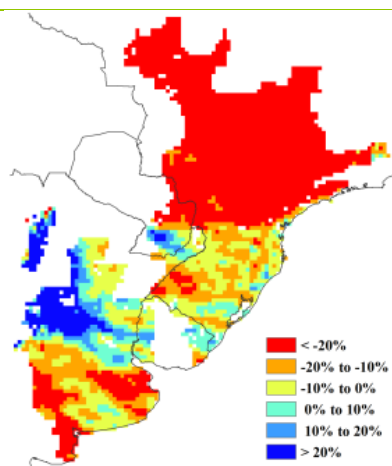
d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



e. 最佳植被状况指数况



f. 耕地利用状况



g. 潜在累计生物距平

注：更多指标信息，请查阅附录 B。

2.5 南亚与东南亚主产区

本次监测期覆盖了印度和孟加拉国的夏粮作物（小麦、旱季水稻）的收获期以及整个主产区秋粮作物（雨季水稻、玉米和大豆）的播种期和主要生长期。

根据农气与农情指标，累积降水量与过去 15 年同期水平相比偏低 6%，而光合有效辐射和平均气温分别偏高 3% 和 0.3℃，导致潜在累积生物量增加了 2%。主产区超过 75% 的耕地已有作物种植，与过去 5 年同期水平相比偏低 5%。主产区的最佳植被状况指数为 0.83，作物长势良好。

根据降水距平聚类空间分布及过程线显示，8.3% 的主产区降水量的亏缺随着时间的推移而变大，其主要影响到了印度东部和缅甸南部，该区域作物种植比例较低，因此缺水对国家层面的粮食生产影响相对较小。主产区 12% 的区域（印度中部与西部）降水在六月下旬远高于往期同期水平，主产区 14.9% 的区域（印度东南部与西北部）降水量在七月下旬远高于以往同期水平，暴雨天气导致了严重的洪涝灾害。整个监测期间，主产区 64.7% 的区域降水量趋于与往年同期相同的水平，主要分别在印度东北部与南部以及东南亚地区。

气温距平聚类空间分布及过程线显示，在整个监测期间，主产区 6.3% 的区域（尼泊尔、缅甸西部和泰国西部）平均气温显著高于以往同期水平，主产区 35.7% 的区域（东南亚）平均气温略高于以往同期水平。主产区 20.2% 的区域（印度西北部）平均气温除了四月中旬和五月中旬以外，均低于以往同期水平。主产区 37.8% 的区域（印度）平均气温在在平均水平线上下剧烈波动。

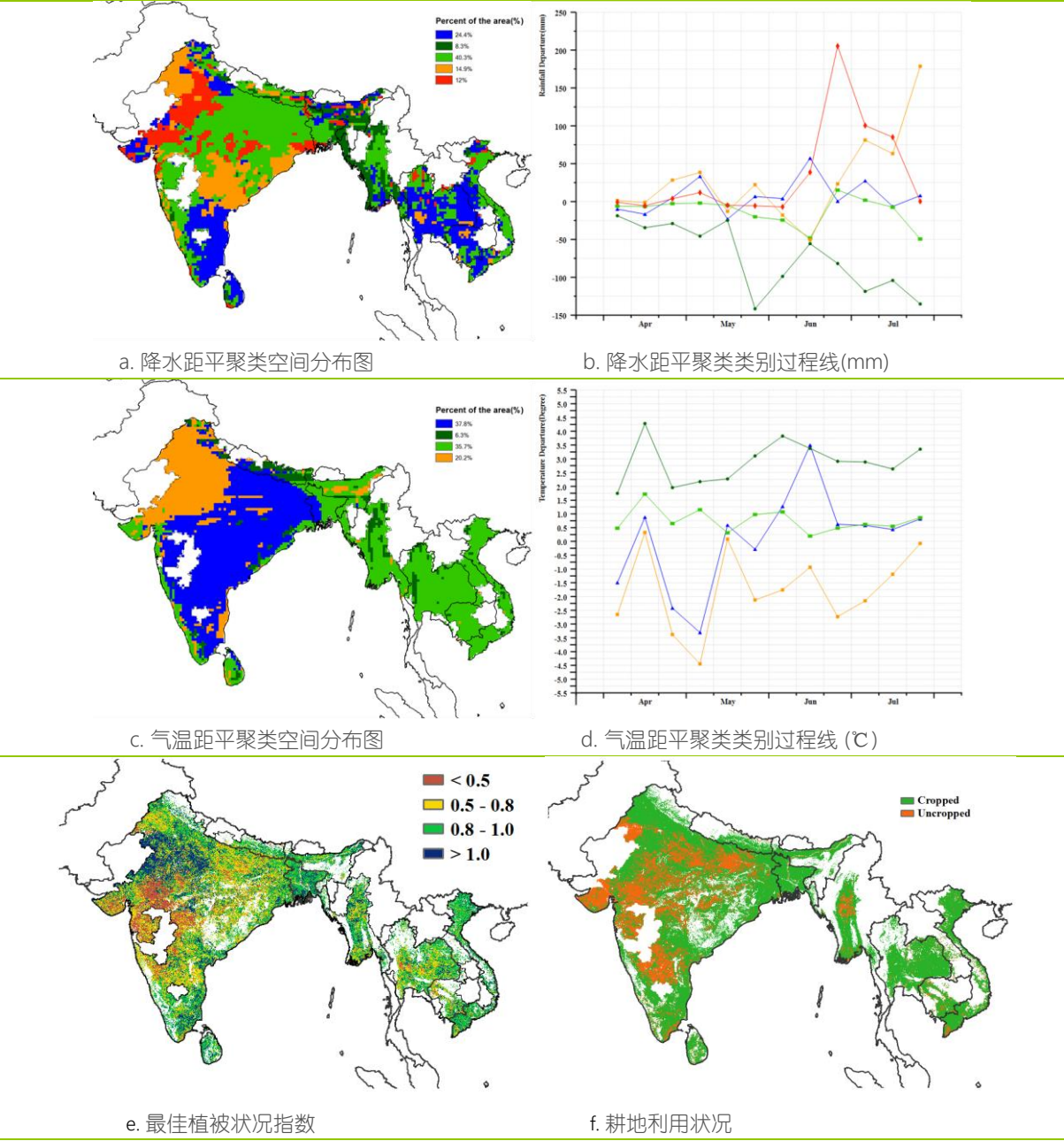
根据潜在生物量距平图，印度东南部与西北部的潜在生物量超过以往同期平均水平 20%，而印度西南部和缅甸北部的潜在生物量低于平均水平。

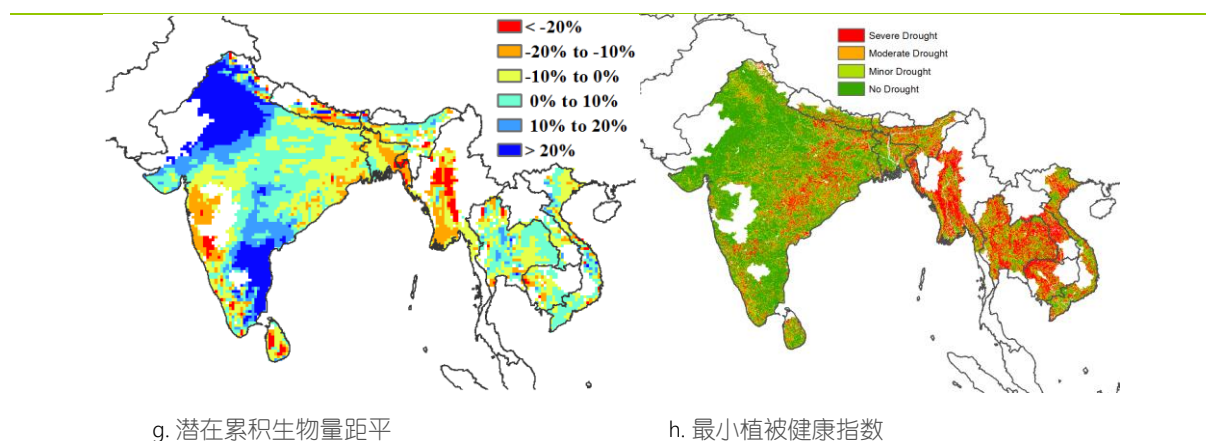
最佳植被状况指数图显示，印度西部及一些零散区域最佳植被状况指数低于 0.5，这与农田休耕或推迟播种有关（图 2.4e 中的未种植地区）。印度西北部部分地区最佳植被指数高于 1，这表明作物状况好于 5 年来的最高水平。最小植被健康指数分布图显示，除印度南部与西部及一些零散区域外，该主产区大部分地区受到干旱的影响。耕

地利用状况图显示，除印度中部与西部和缅甸中部以外，该主产区的大部分耕地有农作物种植。

总的来说，虽然印度的一些地区受到了强降水的影响而导致播种延迟，但该主产区的作物长势总体良好。

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（2023 年 4 月 - 7 月）





注：更多指标信息，请查阅附录 B。

2.6 欧洲西部主产区

本监测期涵盖了西欧粮食主产区冬小麦的关键生长期和灌浆期，今年秋收作物已于今年 4 月和 5 月完成播种，且大部分区域为雨养作物，农业气象条件起着至关重要的作用。总体来说，西班牙与德国的大部分地区，以及法国中东部地区经历了严重的降水量亏缺与高温天气；基于图 2.5 显示的农气与农情指标，本监测期西欧主产区其他区域作物长势高于或接近过去 5 年的平均水平。

CropWatch 监测指标显示主产区经历了从去年夏季延续至今的降水量亏缺的天气，且监测期内降水量较平均水平略微偏低 2%；基于降水距平聚类空间分布图显示，不同国家之间的降水量存在较大的时空差异特征，主要表现为：（1）除 5 月下旬至 6 月中旬外，西班牙、法国阿基坦大区中部和法国罗纳-阿尔卑斯大区东北部，即覆盖西欧主产区 19.8% 的区域（图 2.5a 中的绿色区域）降水量低于平均水平；（2）德国大部分地区、法国中部和东部约占西欧主产区 39.7% 的区域（图 2.6a 中的橙色区域），除了 4 月中旬、5 月上旬、6 月下旬与 7 月下旬降水量略微的高于平均水平外，几乎监测期其他时段降水量均低于平均水平；（3）除 5 月中旬至 6 月下旬降水量明显低于平均水平外，整个监测期其他时段内英国、德国西北部和南部、法国的布列塔尼、诺曼底、北加莱海峡和皮卡第地区共计占西欧主产区 33.3% 的区域（图 2.5a 中的蓝色区域）降水量均高于平均水平；（4）除了 4 月上旬与 7 月下旬外，约占西欧主产区 7.3% 的其他区域（图 2.5a 中的深绿色区域；法国中部与东南部、意大利北部和中部）的降水量明显的高于平均水平。监测期内，降水亏缺最严重的国家包括西班牙（RAIN, -37%）、德国（RAIN, -10%）和法国（RAIN, -4%）。由于西欧主产区主要作物为雨养作物，主产区南部与中部的持续降水量亏缺，对冬季作物的产量以及夏季作物的生长产生不利影响。

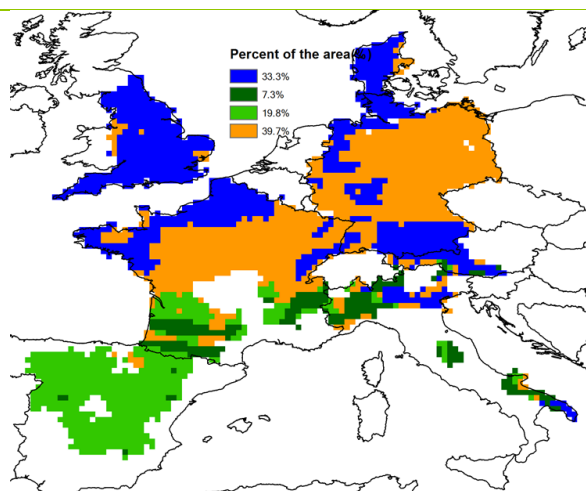
西欧主产区经历了略高于平均水平的平均气温 (TEMP, +0.3°C) 与处于平均水平的光照条件。基于平均气温距平聚类空间分布图显示：除 5 月上旬外，西班牙和意大利北部约占西欧主产区 15.9% 的区域监测期平均气温明显高于平均水平；除了 6 月中旬与 7 月中旬外，意大利中部和东南部、德国东部和南部约占占西欧主产区 24.4% 的区域监测期其他时段经历了较往常更低的平均气温天气；除了 4 月、5 月下旬、6 月上旬和 7 月下旬外，英国、德国北部和西北部约占西欧主产区 26.3% 的区域监测期内平均气温高于平均水平；除了 4 月上旬、5 月上旬与 7 月下旬外，法国和德国西部约占西欧主产区 33.4% 的区域经历了较往常更高的平均气温天气。总之，6 月上旬至 7 月中旬高温天气席卷了西欧主产区，且两次热浪席卷了西班牙和意大利北部地区；高温天气缩短了作物的籽粒灌浆，加快了作物成熟度，因此其将一定程度影响上述相关区域作物产量。

受轻微的降水量亏缺、平均的光照条件与略高于平均水平的平均气温天气的影响，与过去 15 年平均水平相比，潜在累积生物量偏低 3%；潜在累积生物量空间分布图结果显示，明显偏低 20% 以上的区域主要集中在西班牙大部分地区、德国大部分地区和法国东北部；相反，意大利的西北部、中部与东南部的潜在累积生物量则高于平均水平（部分地区偏高 20% 以上）。

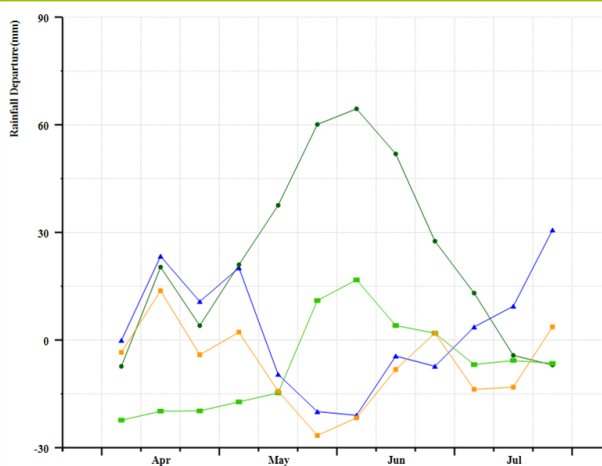
西欧农业主产区整体的最佳植被状况指数平均值仅为 0.84，大约 93% 的耕地区域已有作物种植，低于近 5 年平均水平。未种植耕地主要集中分布在西班牙，以及零星分布在几乎覆盖主产区的其他所有国家。最小植被健康指数空间分布图结果表明，西班牙大部分地区、德国中部与南部、法国中部与东部受到了持续干旱的影响。

总体来说，西欧主产区的大部分地区作物长势处于或接近于平均水平，但西班牙除外，该国严重的干旱环境对作物产量产生的不利的影响，作物生长状况不容乐观。。

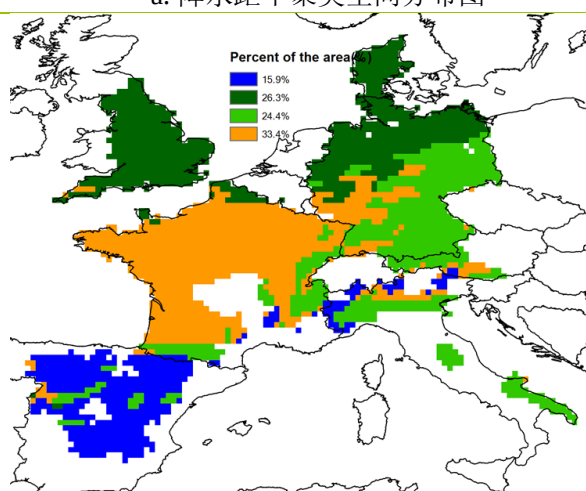
图 2.5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2023 年 4 月-7 月）



a. 降水距平聚类空间分布图



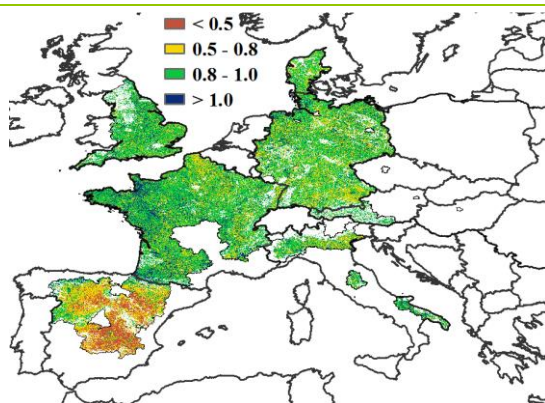
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



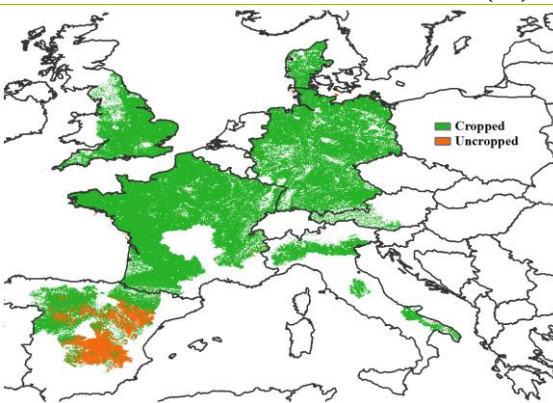
c. 气温距平聚类空间分布图



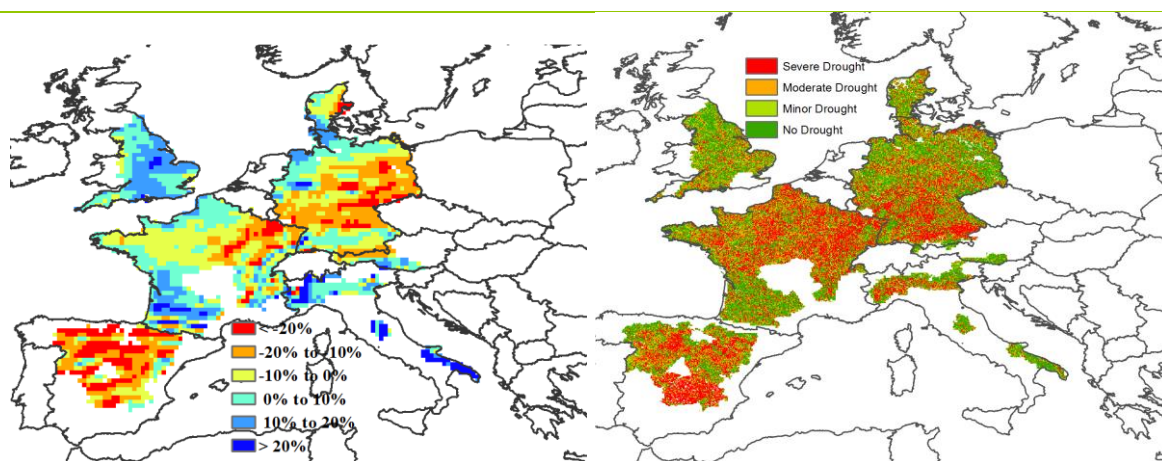
d. 气温距平聚类类别过程线(°C)



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

本监测期涵盖了欧洲中部与俄罗斯西部主产区冬小麦与今年秋收作物的生长期。总体而言，光合有效辐射和平均气温较过去 15 年同期水平相比分别偏低 3% 和 0.2℃，并且累积降水量偏低 20%，导致潜在累积生物量减少了 8%。预计主产区作物长势低于平均值。

根据降水量距平聚类空间分布图及过程线显示,主产区 37.2%的区域(俄罗斯西部、奥地利东部、波兰东南部、斯洛伐克以及匈牙利)降水量在 4 月至 7 月均低于以往同期水平,直至 7 月中旬,该区域降水量开始增多,并高于平均水平。主产区 33.9%的区域(俄罗斯西部、乌克兰北部、摩尔多瓦北部、白俄罗斯、捷克、波兰及罗马尼亚大部分区域)较以往更加干燥,该区域降水量仅在 4 月中旬前高于以往同期水平。5 月,该区域降水急剧减少,6 月至 7 月趋于稳定,但降水量依旧低于以往同期水平。主产区 18.6%的区域(俄罗斯西南部、乌克兰南部、摩尔多瓦南部、罗马尼亚部分区域)降水量较以往同期相对充沛,仅在 5 月中旬、6 月上旬及 7 月中旬,降水量略低于以往同期水平,其余时间降水量均高于以往同期水平。主产区 10.3%的区域(俄罗斯及乌克兰小部分区域)降水量在平均水平线上下波动,并在 7 月上旬降水量陡增,远高于以往同期水平。

根据气温量距平聚类空间分布图及过程线显示，整个主产区的平均气温波动较为明显，本监测期内，主产区平均气温在平均水平线上下波动，并呈现出显著的东西差异。其中，主产区 19.3% 的区域（主产区东部，俄罗斯西部）在 4 月下旬及 5 月下旬，平均气温显著高于以往同期水平，6 月中下旬显著低于以往同期水平。主产区 25.7% 的区域（主产区中东部，俄罗斯西部）在 5 月上旬、6 月下旬及 7 月中旬，平均气温较以往同期有显著降低。主产区 28.9% 的区域（主产区中西部，俄罗斯西部、乌克兰及白俄罗斯东部）仅在 5 月上旬较以往同期有较为显著的降低，其余时间波动较小。主产区 26.1% 的区域（主产区西部，乌克兰及白俄罗斯东部、摩尔多瓦、罗马尼亚、波兰、斯洛伐克、匈牙利、捷克、奥地利）在 5 月中旬前，平均气温均低于以

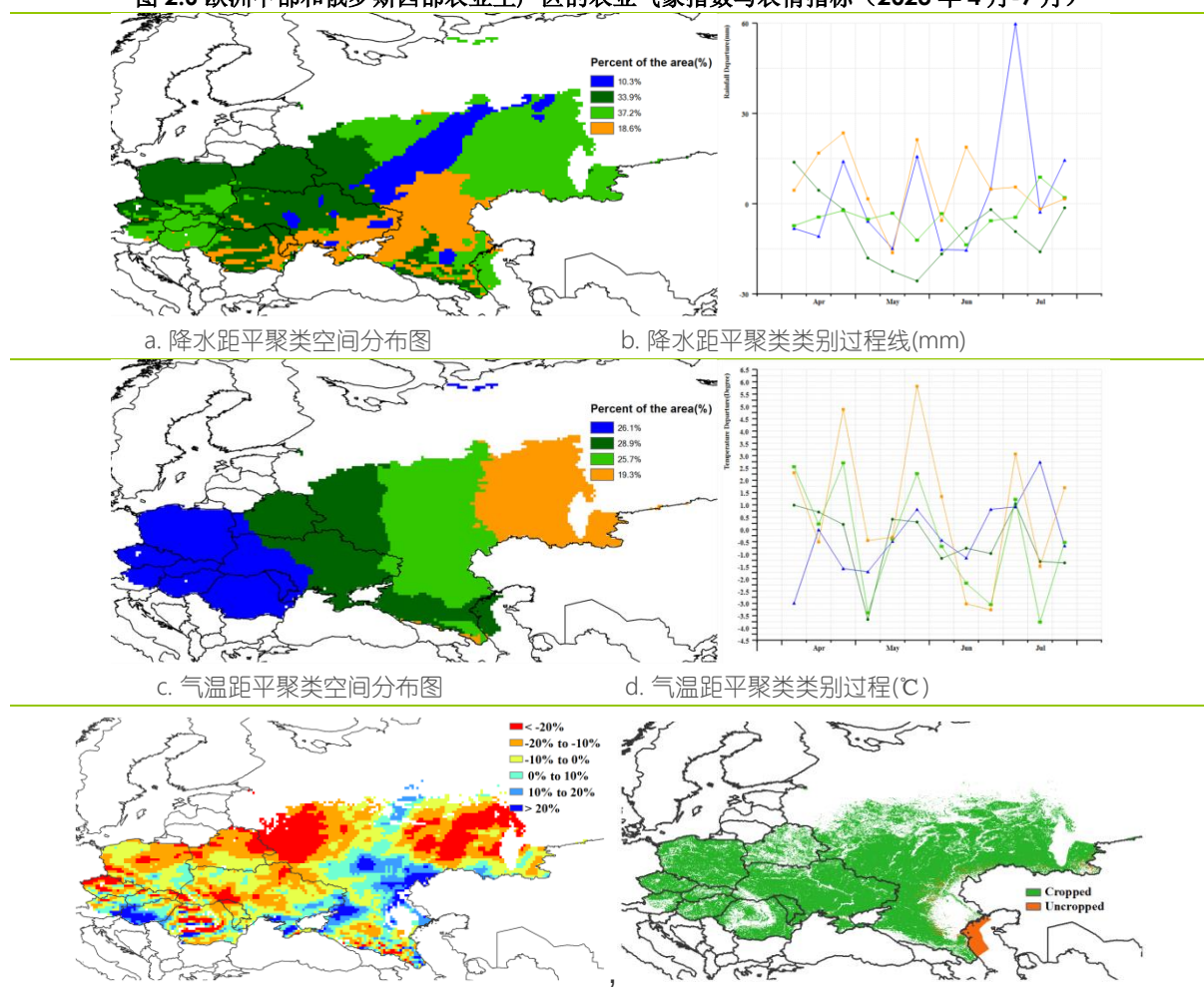
往同期水平，5 月下旬，该区域平均气温高于以往同期水平，随后在平均水平线上下波动，直至 7 月中旬，该区域平均气温较以往同期有较为显著的偏高。

潜在累积生物量空间分布图结果显示，欧洲中部与俄罗斯西部主产区大部分区域潜在累积生物量较以往同期偏低，显著偏低 20% 以上的区域主要集中在俄罗斯中部以及西部、罗马尼亚中部、捷克北部，波兰、白俄罗斯以及乌克兰也有零星分布；然而，俄罗斯西南部以及匈牙利西部的潜在累积生物量高于平均水平（部分地区偏高 20% 以上）。

最小植被健康指数空间分布图结果表明，俄罗斯中西部、白俄罗斯、乌克兰、波兰、捷克、奥地利的一些地区受到了短期干旱的影响，这一结论也在最佳植被状况指数图中得到印证，主产区的最佳植被状况指数为 0.88，作物长势良好。主产区耕地面积略有增加，与近 5 年同期水平相比，耕地种植比例偏高 0.6%，达到了 99%，几乎所有耕地都已耕种。

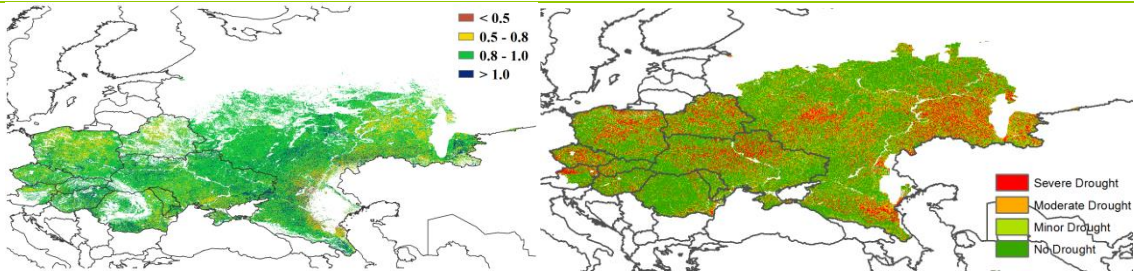
总体而言，本监测期内受平均气温偏低以及降水量亏缺的影响，欧洲中部与俄罗斯西部农业主产区作物长势预计低于平均水平。然而，由于灌溉系统对耕地的干预，使得干旱的总体影响有限。

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（2023 年 4 月-7 月）



e. 潜在累积生物量距平

f. 耕地利用状况



g.最佳植被状况指数

h. 最小植被健康指数

注：更多指标信息，请查阅附录 B