第二章 农业主产区

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

2.1 概述

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

表2.1 全球农业主产区2022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(℃)	15A 距平(℃)	当前季(mm)	15A 距平(%)	当前季(gDM/m2)	15A 距平(%)
非洲西部	519	-11	27.5	0.1	1190	-1	1015	-5
北美洲	383	-8	19.5	0.5	1344	0	942	-4
南美洲	199	-39	17.5	-0.5	836	1	493	-25
南亚与东南亚	849	-11	28.8	0.3	1297	4	1126	0
欧洲西部	245	-31	15.5	1.1	1320	7	714	-13
欧洲中部和俄罗斯西部	293	-8	14.2	-0.6	1184	-1	787	-4

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，即过去15年2007-2021(15YA)同期（4月-7月）平均值。

表2.2 全球农业主产区2022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	89	-2	0.86
北美洲	92	-3	0.83
南美洲	97	-1	0.89
南亚与东南亚	76	-4	0.82
欧洲西部	97	0	0.86
欧洲中部和俄罗斯西部	99	1	0.90

注：同2.1注释，其中R参考值是指近5年（2017至2021）(5YA)同期（4月-7月）平均值。

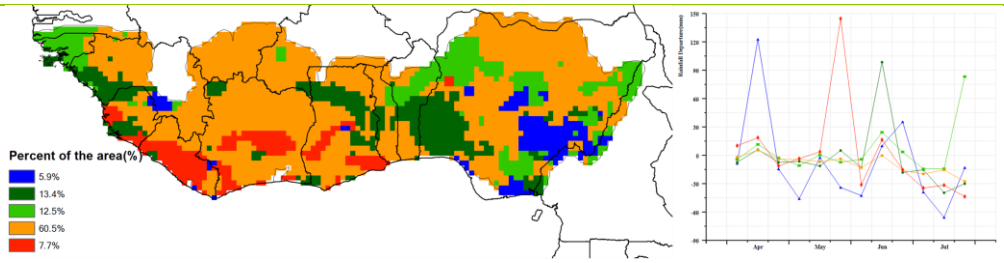
2.2 非洲西部主产区

本监测期涵盖了非洲西部农业主产区（MPZ）主要雨季的开始，本主产区主要作物为谷类作物（玉米、高粱、小米和水稻）和块茎作物（木薯和山药）。监测期内除尼日利亚中部和多哥部分地区以及西南沿海地区外，主产区大部分地区的生长季开始时间比正常时间晚。总体而言，主产区大部分地区监测期内累计降雨量低于多年平均水平（比平均水平偏低 10%）且不均匀，特别是西部地区（几内亚比绍和几内亚北部）和主产区东部大部分地区（尼日利亚北部）降雨量明显低于平均水平。受影响最严重的国家包括塞拉利昂（-20%）、加蓬（-16%）、尼日利亚（-14%）、几内亚（-13%）、多哥（-12%）、赤道几内亚（-9%）、科特迪瓦（-8%）、利比里亚（-6%）、加纳（-5%）和布基纳法索（-2%），而几内亚比绍（+18%）和贝宁（+6%）的降水量高于平均水平；主产区的温度（TEMP）略偏高于平均值（+0.1℃），整个主产区温度分布呈纬度的梯度变化，北部的偏差（波动）更为明显；光合有效辐射（RADPAR =1190 MJ/m^2）也较多年平均水平偏低 1.3%。受上述农气条件影响，潜在生物量（BIOMSS = 1015gDM/m2）较 5 年平均水平偏低 5%。

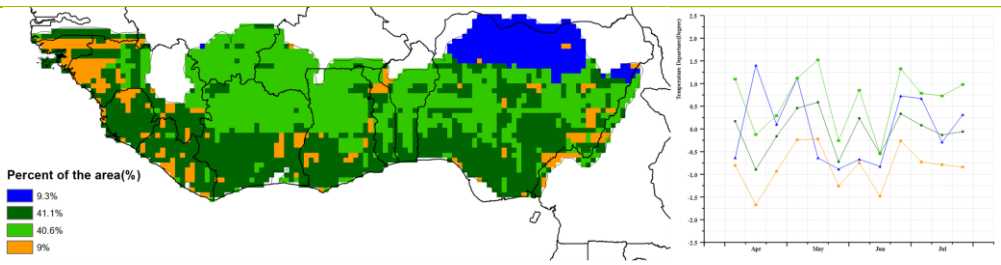
作为作物长势指标的最佳植被状况指数分布显示，最高值（>0.8）的区域位于沿海和中部地区，而较低值出现在主产区的北部地区，而该地区通常较为干燥。植被健康指数（VHI）分布图同样也描绘了受旱地区的时空格局。在国家水平上，尼日利亚北部和多哥北部受干旱影响最大。

全区的耕地种植比例为 89%，较多年平均水平略有下降（-2%），其中，受干旱影响，耕地种植比例最低的国家包括尼日利亚（78%，-4%）和布基纳法索（61%，-14%）。根据主产区的这些农业气候条件，由于本季降雨量不足（低于平均水平），急需改善水分供应条件（包括灌溉）以保证作物生产需求（特别是在主产区的干旱脆弱地区），以确保为主要季节作物的生长提供充足的土壤水分供应，这是本主产区粮食安全的关键。

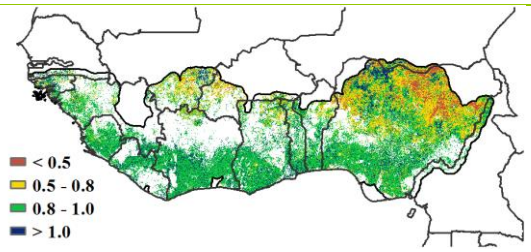
图 2. 1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 4 月-7 月）



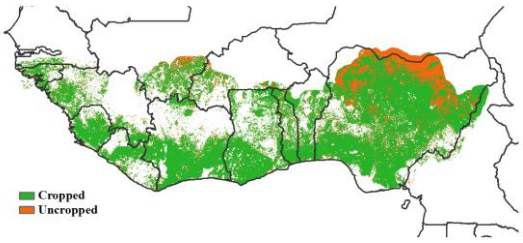
a. 降水距平聚类空间分布图　　b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



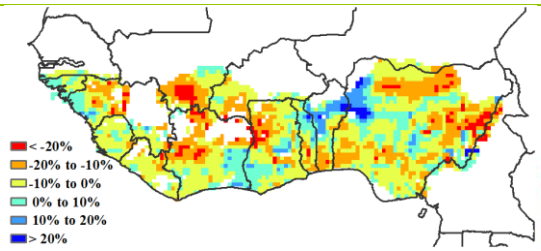
c. 气温距平聚类空间分布图　　d. 气温距平聚类类别过程线 (℃)



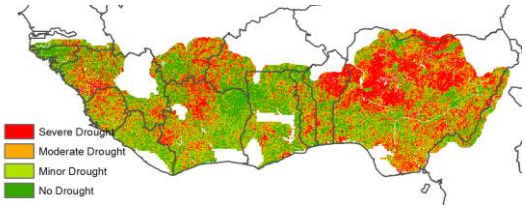
e. 最佳植被状况指数



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

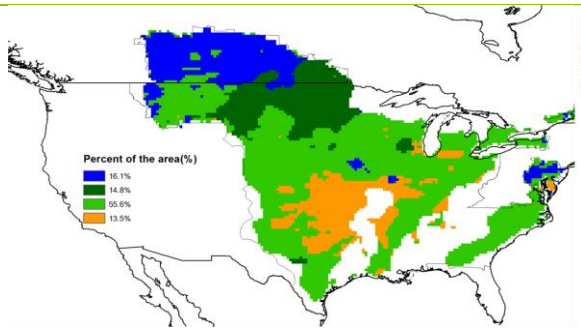
注：更多指标信息，请查阅附录 B.

2.3 北美主产区

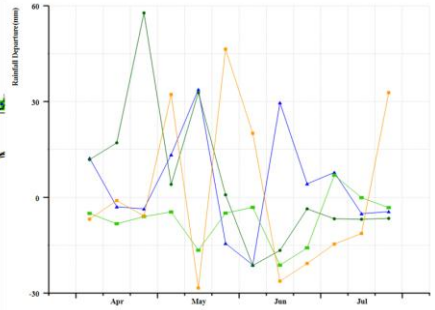
2022 年 4 月至 7 月的监测期内，冬小麦达到成熟期并已完成收割，玉米在 7 月下旬达到吐丝期，大豆在 7 月下旬达到开花结荚期，而春小麦则处于灌浆后期。农业气象条件的强烈异质性导致了作物生长状况的多样性。

就整个地区而言，北美经历了一个干燥而炎热的季节。与过去 15 年同期平均水平(15YA)相比，降水量偏低 8%，气温偏高 0.5℃。降水距平聚类分析结果表明，加拿大大草原在 5 月中旬和 6 月中旬的降水量明显高于平均水平，而美国大部分地区则降水不足。一场异常的热浪几乎席卷了北美主产区的大部分地区，气温距平时间过程线表明，6 月中旬至 7 月，南部平原和密西西比河下游的气温比平均水平偏高 1-4℃，北部平原和玉米带的气温比平均水平偏高 1-2℃。降水不足和热浪加速了土壤水分流失，导致局部干旱和作物生长状况的显著空间差异。最低植被健康指数（VHIn）表明南部平原旱情较为严重，相应的潜在生物量普遍降低 10-20%，北美洲主产区潜在生物量比平均水平低 4%，使得作物长势低于过于 5 年的最好水平，接近平均水平，全区最佳植被状况指数(VCIx)为 0.83，空间上加拿大大草原的作物状况良好（VCIx 高于 1.0），而南部平原的作物状况不佳（VCIx 低于 0.5）。干旱导致耕地种植比例(CALF)较低，监测期间全区 CALF 为 92%，比同期平均水平偏低 3%。

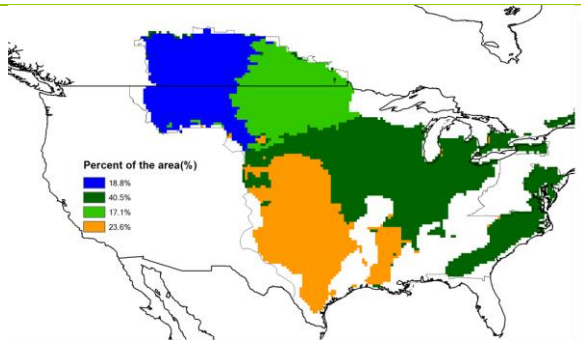
图 2. 2 北美主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 4 月-7 月）



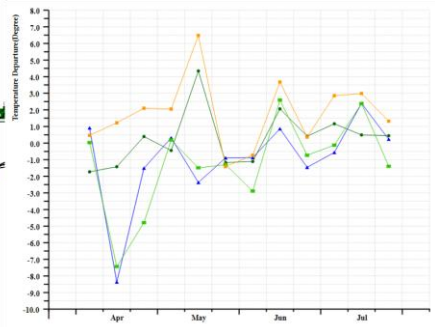
a. 降水距平聚类空间分布图



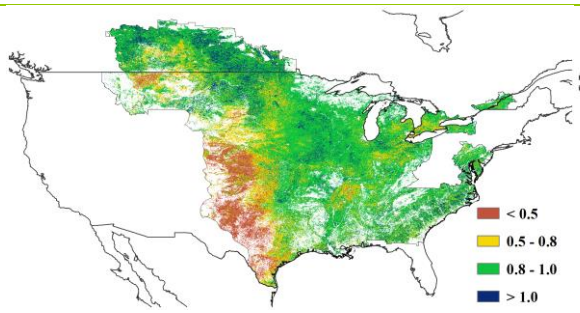
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



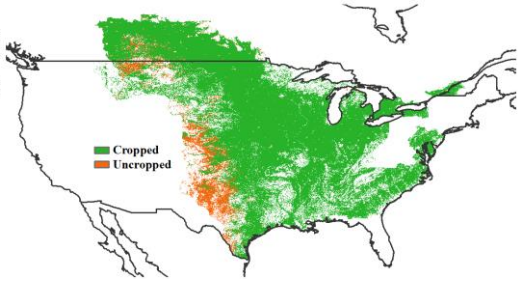
c. 气温距平聚类空间分布图



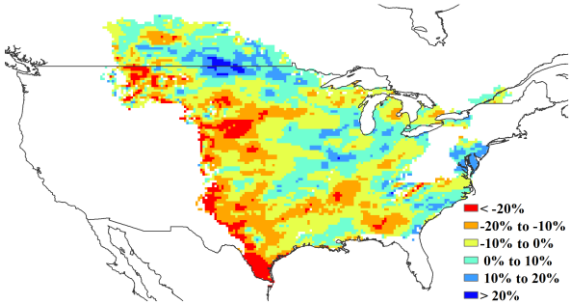
d. 气温距平聚类类别过程线 (℃)



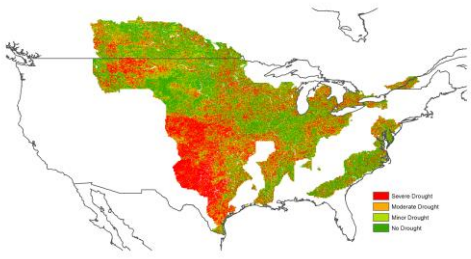
e. 最佳植被状况指数



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

本报告监测期涵盖了晚播秋粮作物（大豆、玉米和水稻）的收获期，小麦则进入播种期。由于冬季较为干燥，本监测期内大部分地区处于蛰伏期。

南美洲主产区农气指标存在较大的空间差异：主产区北部和南部农气条件较差，中部农气条件较好。降水空间分布图显示，主产区存 5 种不同的降水变化模式呈现南北梯度分布态势。主产区北部（橙色区域），在监测期开始时降水量整体低于平均水平，随后到 6 月中旬恢复到平均水平。巴西的巴拉那州和巴拉圭的西部等地（蓝色区域），降水整体变化趋势较稳定，整体接近或低于平均水平，且从 6 月开始，降水量均低于平均水平。 巴西的南里奥格兰德州和阿根廷的北美索不达米亚和东北查科等地（红色区域），在监测期初期，降水量高于平均水平且无异常变化，7 月以来，降水量低于平均水平。乌拉圭和阿根廷的南美索不达米亚等地（深绿色区域），在监测期大部分时间内，降水量处于平均水平，而在 4 月底和 7 月降水量明显偏高而在 5 月初降水量偏低。阿根廷（潘帕斯、南查科和亚热带高地）等地（浅绿色区域），降水量整体处于平均水平。

气温距平聚类结果同样沿南北方向呈现 5 种变化模式，各模式的变化过程较为相似，但偏离平均水平的幅度略有不同。 平均气温在 4 月、5 月中旬和 6 月中旬降低至平均水平以下，在 4 月、5 月和 6 月末有所增加。北部地区（红色区域）， 平均气温显著高于平均水平。巴西的南马托格罗索州、圣保罗和巴拉那州以及巴拉圭东部等地（蓝色和深绿色区域）平均气温低于处于平均水平。在主产区北部的东西边界处也出现了类似的结果。阿根廷的美索不达米亚、查科和亚热带高原北部的大部分地区，巴拉圭东南部、乌拉圭北部和巴西的圣卡塔琳娜和南里奥格兰德地区（橙色和浅绿色区域）平均气温值最低，在监测期大部分时间里，平均气温值均低于平均水平。在阿根廷的潘帕斯和亚热带高地南部以及乌拉圭南部观察到了类似的结果。

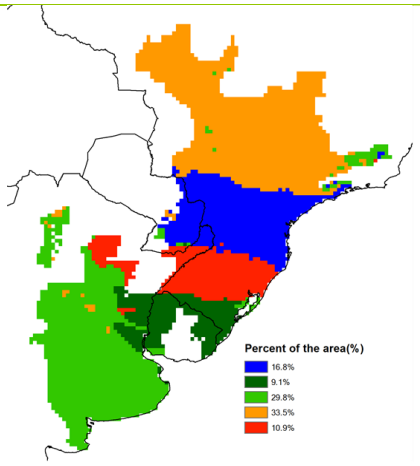
潜在生物量距平空间图显示，主产区北部和南部的条件很差，潜在生物量数值偏低 20%，包括巴西的马托格罗索、南马托格罗索、戈亚斯、米纳斯吉拉斯和圣保罗，巴拉圭西部和潘帕斯大部以及阿根廷的亚热带高原东部等主产区大部分地区均呈现相似的潜在生物量显著偏低的情况。阿根廷美索不达米亚和查科大部分地区、乌拉圭东部和南里奥格兰德州以及巴西的圣卡塔琳娜州潜在生物量高于平均水平。

最佳植被状况指数图显示出作物长势良好，主产区北部的 VCIx 值多高于 0.8，阿根廷潘帕斯地区长势不佳。尽管巴西南部的干热天气对农作物生长不利，潜在生物量明显低于平均水平，但最佳植被状况指数显示该地区作物长势总体上与近 5 年平均水平相当或优于平均水平，巴拉那河流域尤为显著。这可能得益于该地区的灌溉措施，弥补了恶劣天气的负面影响。

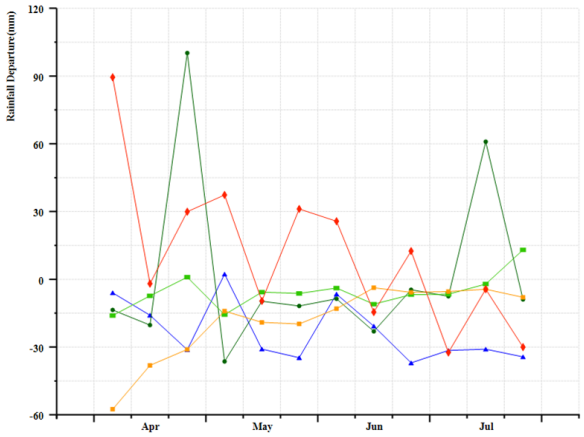
南美洲主产区大部分耕地均得到有效利用，仅阿根廷潘帕斯中部和西部的部分农田处于休耕状况，与夏粮作物播种延迟有一定关系。

总的来说，多数农气指数显示主产区北部和南部的作物长势相对较差，潘帕斯潜在生物量、最佳植被状况指数以及耕地种植比例均反映出该地区作物长势不佳。

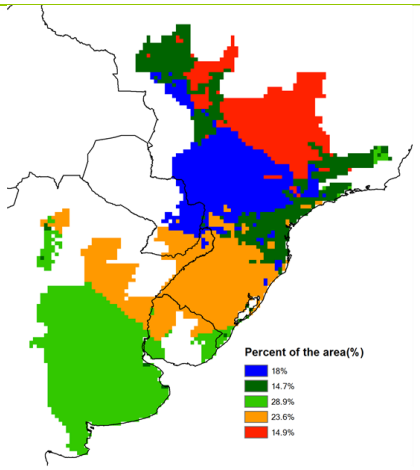
图 2. 3 南美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 4 月-7 月）



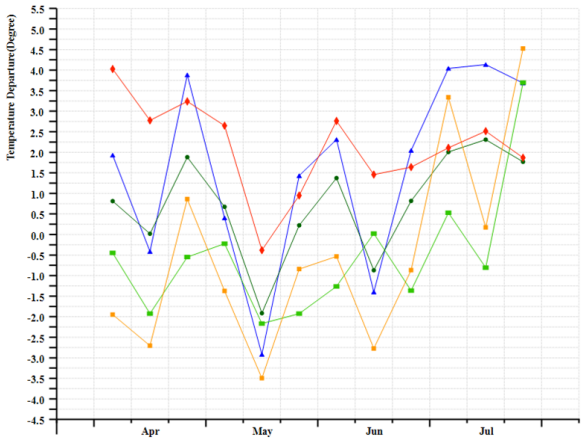
a. 降水距平聚类空间分布图



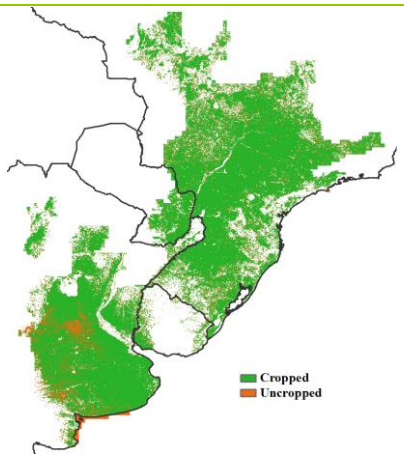
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



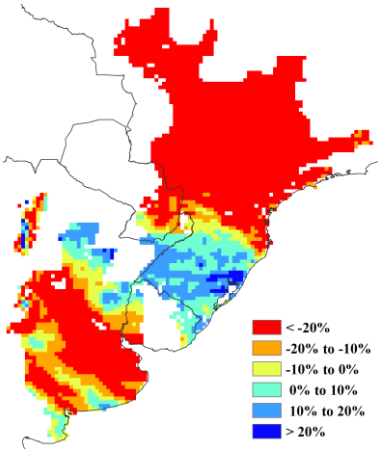
c. 气温距平聚类空间分布图



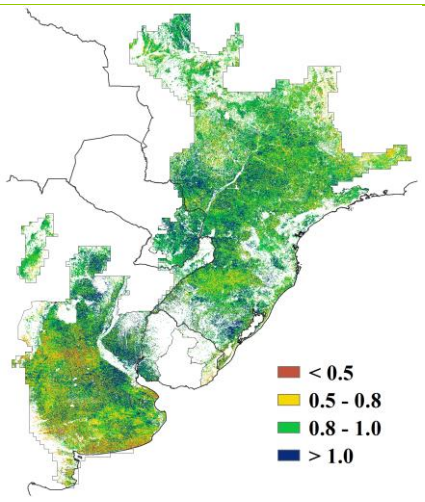
d. 气温距平聚类类别过程线 (℃)



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

注：更多指标信息，请查阅附录 B.

2.5 南亚东南亚主产区

南亚与东南亚主产区包括印度、孟加拉国、柬埔寨、缅甸、尼泊尔、泰国和越南等国。本次监测期间，小麦和旱季水稻在4月份基本收割完毕。主季水稻作物在6、7月雨季来临时开始种植。

农业气候指标显示，与过去 15 年平均水平相比，累计降水量偏低 11%，平均气温和光合有效辐射分别偏高 0.3℃和 4%，潜在累积生物量则较历史平均水平持平。耕地种植比例较过去 5 年平均水平增加 4%，达到了 76%，最佳植被状况指数为 0.82，趋于平均水平。

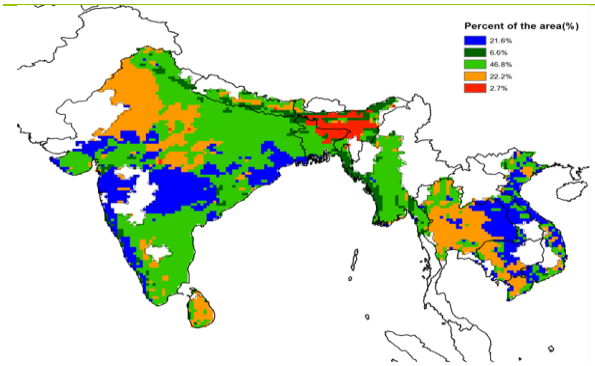
降水距平聚类空间分布及过程线显示，主产区 2.7%的耕地的降水量在 5 月中旬和 6 月中旬偏高，主要分布在孟加拉国东部和印度东部。21.6%区域耕地的降水量在 6 月份逐渐上升并且在 7 月中旬达到最高值，主要位于印度西南部、中部和东部、泰国南部、柬埔寨中部、老挝中部和越南等地。另外，区域内有 6.6%的耕地范围（印度东北部、尼泊尔南部、孟加拉国东南部和缅甸西南部）降水量在整个监测期间总体低于平均水平，特别在 7 月份显著偏少。有 22.2%的耕地范围（印度西部、斯里兰卡、尼泊尔中部、泰国南部、东部和中部、柬埔寨南部和东部以及越南南部）降水量在七月份显著偏高，强降雨导致了这些区域遭受了严重的洪灾。根据气温距平聚类过程线显示，主产区有 30.2%区域耕地的平均气温在 4 月和 5 月偏低，然后在 6 月后升到平均水平，主要位于泰国、老挝、越南、柬埔寨、印度东部和南部。相比之下，主产区 3.2%区域耕地(不丹和印度北部)的平均气温始终保持在平均水平以上，21.9%的耕地(印度西部)在 5 月和 6 月的平均气温在平均水平上下波动。

潜在累积生物量距平图显示，印度西部和泰国中部的潜在生物量比平均水平高出20%，而印度北部、南部、东部和中部以及缅甸中部的潜在生物量则低于平均水平。最佳植被状况指数图显示，印度西部和南部、缅甸中部、泰国东部的最佳植被状况指数大多高于 1.0，作物生长优于过去 5 年的最好水平，低于 0.5 则主要分布在印度中部和北部地区，与休耕或延迟播种有关。

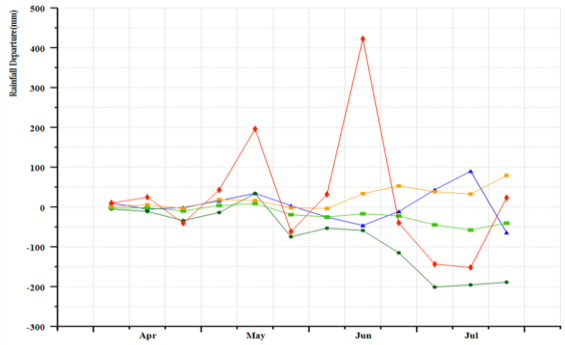
从最小植被健康指数图可以看出，印度中部、北部和东部、孟加拉国东部、缅甸南部、柬埔寨的大部分地区以及越南、泰国、尼泊尔、斯里兰卡和老挝的零散地区都受到干旱的威胁。耕地利用状况图显示，直到本次监测期结束，缅甸中部和印度的部分地区仍未播种。

总体而言，该主产区夏季作物生长状况接近正常水平。

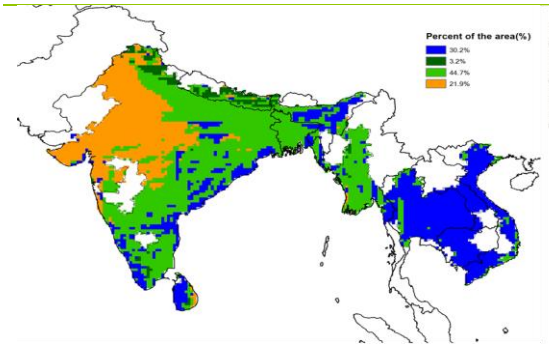
图 2. 4 南亚与东南亚农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 4 月-7 月）



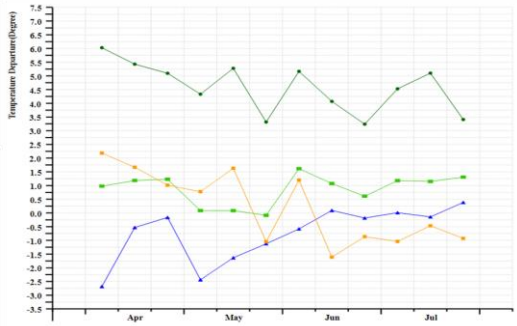
a. 降水距平聚类空间分布图



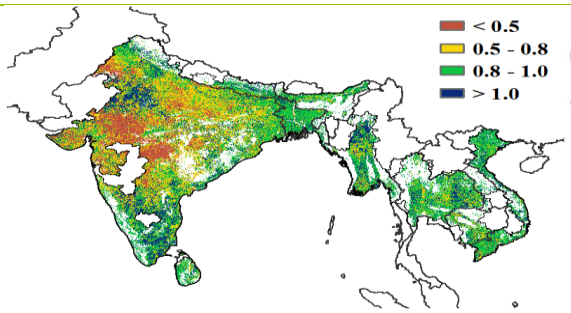
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



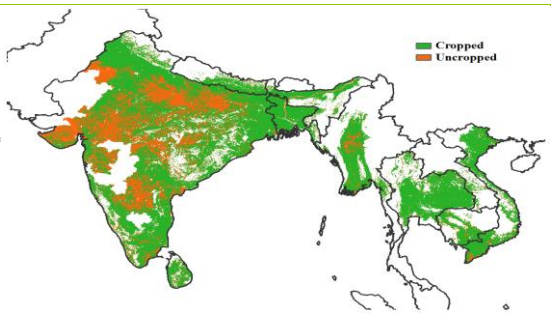
c. 气温距平聚类空间分布图



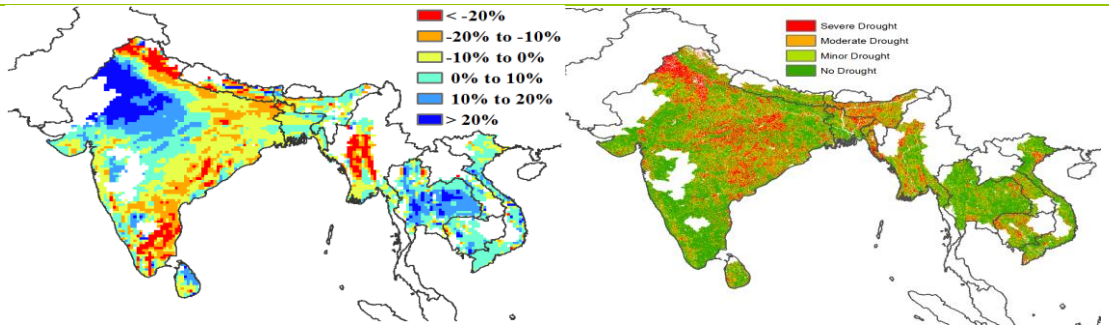
d. 气温距平聚类类别过程线 (℃)



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

2.6 欧洲西部主产区

本监测期涵盖了去年秋播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 月播种，且大部分区域为雨养作物。总体来说，基于图 2.6 显示的农气与农情指标，受持续降水亏缺与高温天气的影响，西欧主产区大部分区域作物长势处于平均水平或低于平均水平。

CropWatch 农气指标监测结果表明，西欧主产区继续延续了前两个监测期的降水亏缺特征，累积降水量总体明显偏低 31%，不同国家之间的降水量时空差异特征表明: (1) 除 5 月上旬、6 月下旬与 7 月下旬外，西班牙、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、意大利西北部、中部与东南部，即覆盖西欧主产区 29.4%的区域降水量低于平均水平；(2) 监测期内，英国、丹麦、德国中部与北部、法国北部与西部地区共计占西欧主产区 37.5%的区域降水量仅在 4 月上旬与 6 月上旬高于平均水平；(3) 除了 4 月上旬与 6 月下旬降水量明显高于平均水平外，法国中部、南部与东部、德国南部、意大利的东北部共计占西欧主产区 33.1%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匈牙利（RAIN, -55%）、斯洛伐克（RAIN, -55%）、西班牙（RAIN, -51%）、法国（RAIN, -37%）、德国（RAIN, -28%）、英国（RAIN, -27%）、意大利（RAIN, -21%）、捷克（RAIN, -21%）、奥地利（RAIN, -217%）和丹麦（RAIN, -214%）。由于西欧主产区主要作物为雨养作物，因此持续的降水亏缺将影响夏收作物产量的形成，以及秋收作物的生长。

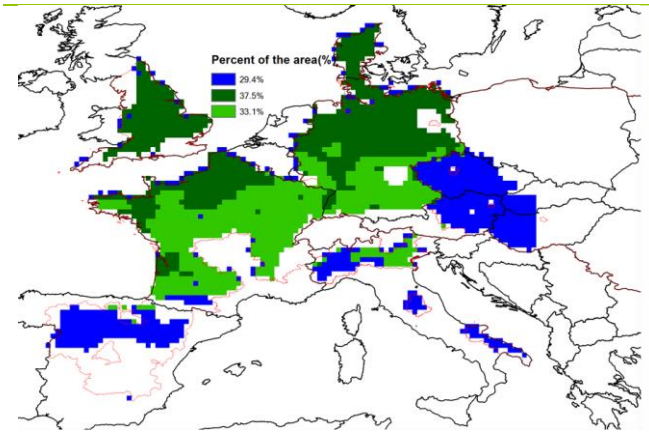
西欧主产区的平均气温明显高于平均水平（TEMP, +1.1℃），且光合有效辐射高于平均水平（RADPAR, +7%）。基于气温距平聚类空间分布图显示，丹麦、意大利东南部、捷克大部分地区、斯洛伐克西南部、奥地利的东北部与匈牙利的西部地区约占主产区 22.4%的区域平均气温在平均水平上下微小波动变化；除 4 月上旬与 6 月下旬外，西班牙、法国大部分区域与意大利的西北部共计占主产区 31.5%的区域在整个监测期其他时段内平均气温明显高于平均水平；除了 4 月上旬与下旬、5 月下旬与 7 月上旬外，英国、德国、意大利的北部与中部、法国的东北部约占主产区 46.1%的区域，监测期内其他时间段平均气温高于平均水平。此外，5 月中旬高温天气席卷了整个西欧主产区，且在 6 月中旬与 7 月中旬法国与西班牙再次经历了两次热浪天气。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。

受总体降水偏少与高温天气的影响，西欧主产区的潜在累积生物量较平均水平偏低 13%；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大部分区域、英国大部分区域、法国东部区域、德国的中部与南部地区；相反，意大利西北部与奥地利西南部的潜在累积生物量则高于平均水平（部分地区偏高 10%以上）。

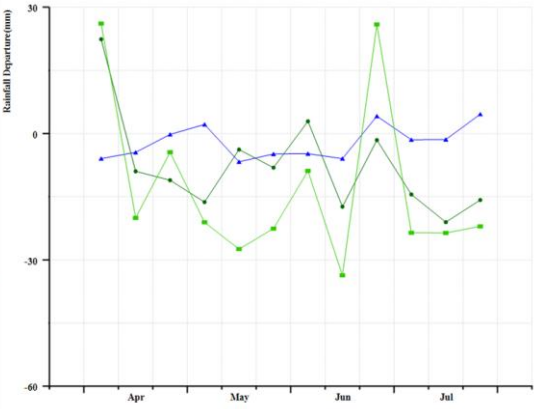
监测期内主产区整体的最佳植被状况指数平均值为 0.86。约占西欧农业主产区 97%的耕地区域已有作物种植，与近 5 年平均水平持平。未种植耕地主要集中分布在西班牙的东部与东南部地区，以及几乎零散分布在所有的其他主产区国家。最小植被健康指数空间分布图结果表明，法国、德国、英国中部地区、西班牙和意大利相对较大的区域受到了持续干旱的影响。

总的来说，西欧主产区的大部分作物生长长势低于平均水平，但在几个重要的作物生产地区需要更多的降水量，以确保秋收作物产量形成时土壤水分充足供应。

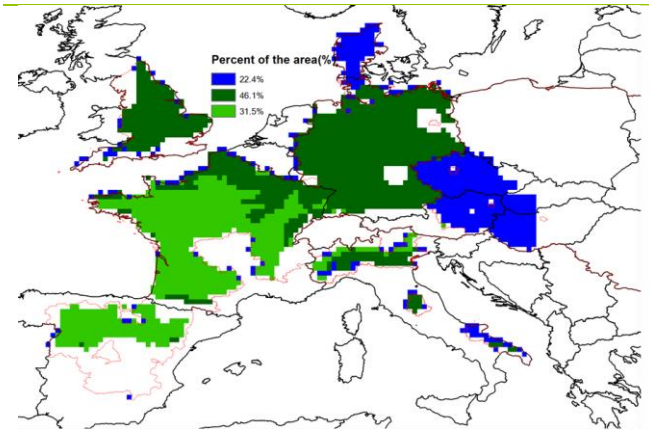
图 2. 5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 4 月-7 月）



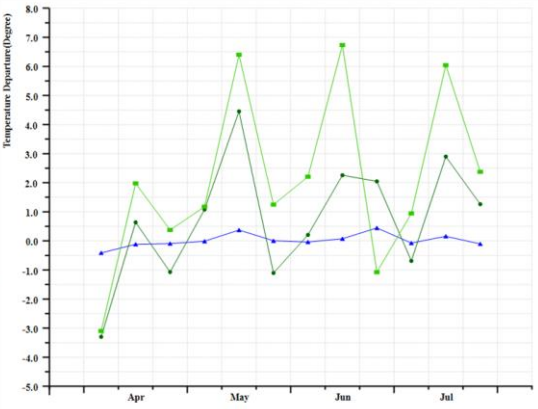
a. 降水距平聚类空间分布图



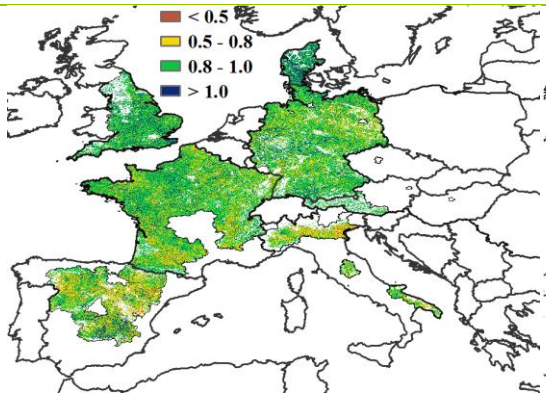
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



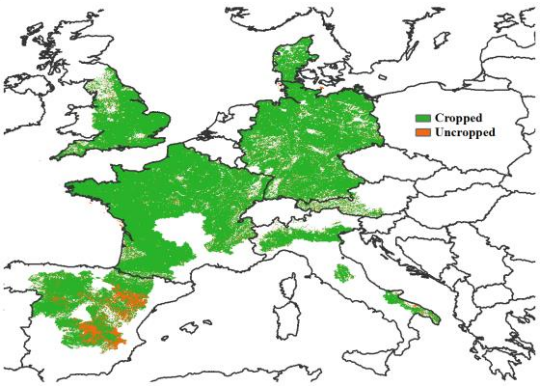
c. 气温距平聚类空间分布图



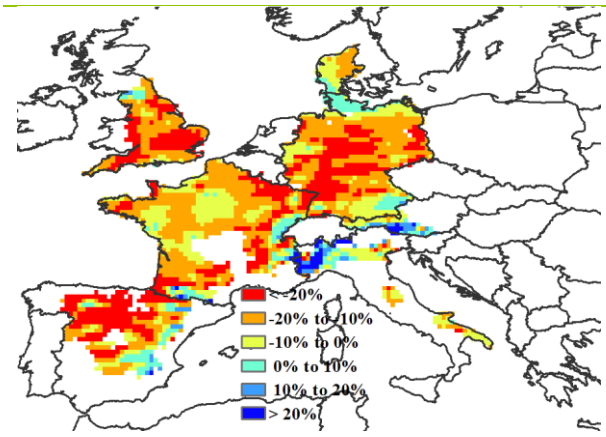
d. 气温距平聚类类别过程线 (℃)



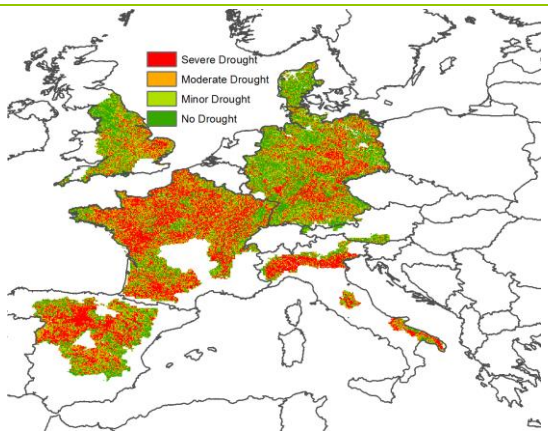
e. 最佳植被状况指数



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去年秋播的冬小麦与今年秋收作物的生长期。总体而言，主产区农气指标监测结果低于过去 15 年平均水平，其中累积降水量偏低 8.2%，平均气温偏低 0.6°C，光合有效辐射偏低 0.95%。

根据降水量距平聚类空间分布图显示，本监测期内欧洲中部和俄罗斯西部主产区降水量在平均值上下波动。具体时空特征表现为：（1）4 月上旬和中旬，俄罗斯北部，乌克兰东北部，白俄罗斯和波兰部分地区（占主产区 62.2%）降水量高于平均水平；（2）5 月上旬和中旬，6 月上旬和中旬，主产区 78.4%的地区降水量低于平均水平，主要分布在俄罗斯东部之外的其它地区；（3）7 月上旬，主产区降水量均低于平均水平；7 月中旬主产区 79.2%的地区降水量高于平均水平，并达到最高距平值（+120mm）。

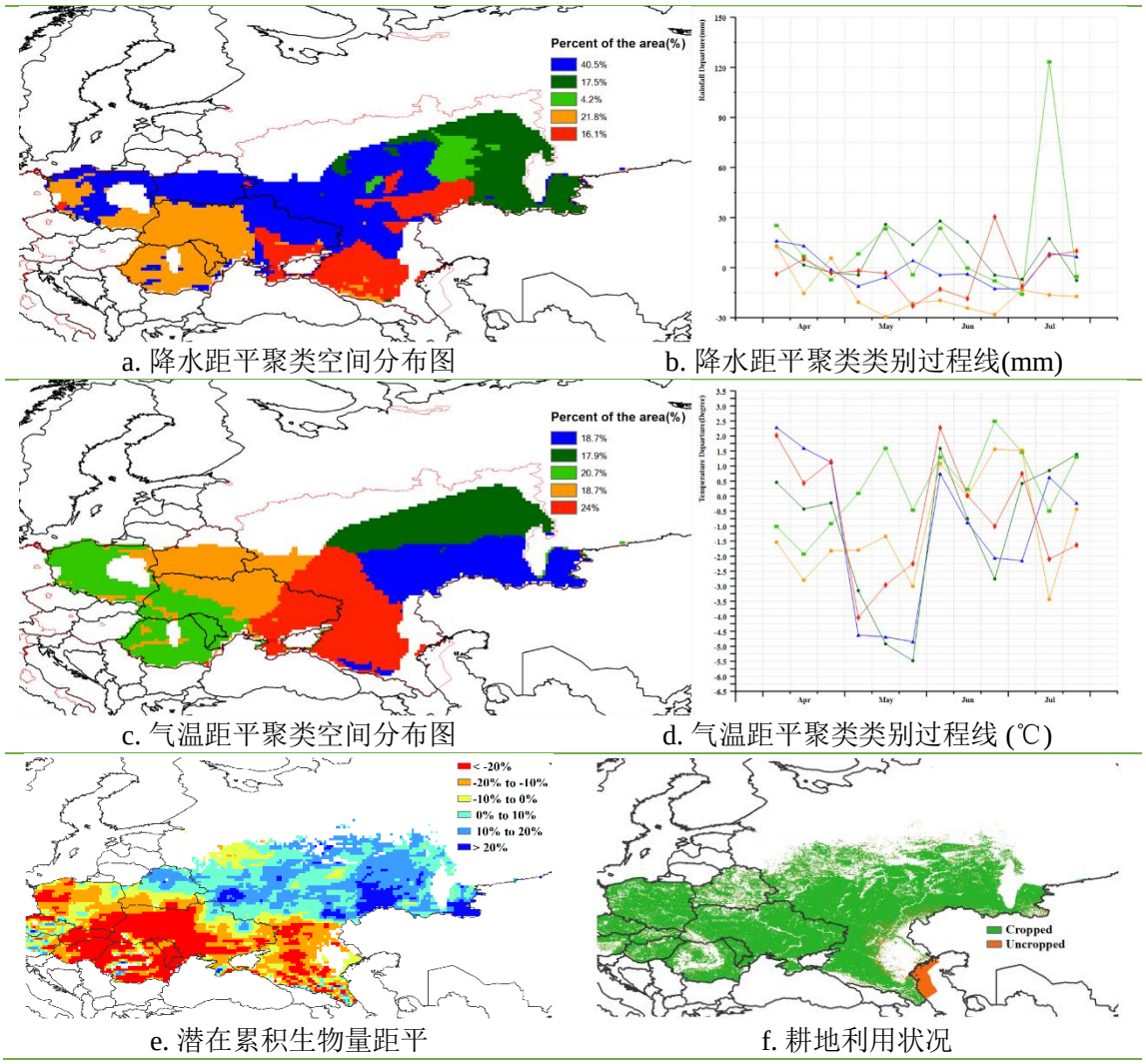
根据平均气温距平分布图显示，本监测期内，主产区平均气温变化显著，具体时空特征表现为：（1）4 月份，乌克兰东部和乌拉尔南部地区的平均气温高于平均水平（占主产区 42.7%）。（2）5 月份主产区 79.3%的地区平均气温低于平均水平，主要分布在主产区东部和中部，6 月上旬主产区内平均气温均高于平均水平。（3）6 月上旬至 7 月上旬，主产区 39.4%的地区平均气温高于平均水平，主要分布在主产区西部。

CropWatch 农情指标监测结果显示，除俄罗斯东南部小部分区域以外，主产区大部分耕地种植了作物，耕地种植比例达到了 99%。主产区潜在累积生物量较近 5 年平均值偏低 4.4%。潜在累积生物量偏高超过 10%的区域主要分布在俄罗斯北部、白俄罗斯北部以及乌克兰部分地区；而俄罗斯南部、乌克兰东部和南部、摩尔多瓦、罗马尼亚部分地区、匈牙利、斯洛伐克以及波兰部分地区，潜在累积生物量偏低 10%以上。

主产区整体最佳植被状况指数平均值为 0.9，其中最佳植被状况指数低于 0.8 的区域主要分布在乌克兰、摩尔多瓦、罗马尼亚和匈牙利境内，其中受俄乌冲突影响的乌克兰示东南部的最佳植被状况指数低于 0.5，作物长势较差。最小植被健康指数空间分布图表明，俄罗斯南部、乌克兰北部和匈牙利受到了干旱的影响。

总体而言，本监测期内受降水量亏缺的影响，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。

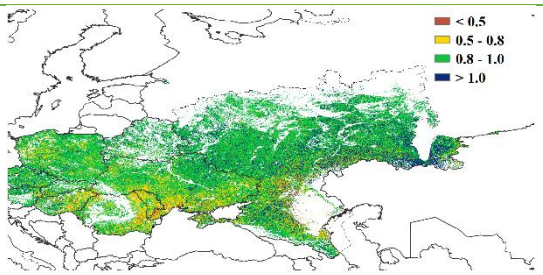
图 2. 6 欧洲中部和俄罗斯西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2022 年 4 月-7 月）



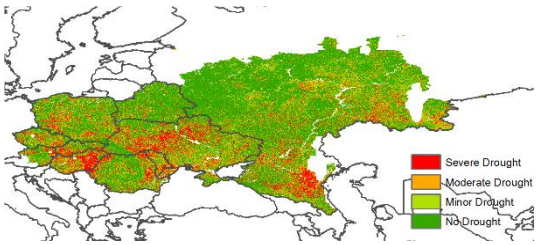
a. 降水距平聚类空间分布图　　b. 降水距平聚类类别过程线(mm)

c. 气温距平聚类空间分布图　　d. 气温距平聚类类别过程线 (℃)

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.