

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)、最小植被健康指数(VHIn)和复种指数(CI)，分析了六个洲际农业主产区(MPZ)的作物生产形势。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 2021 年 7 月- 10 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/m ²)	15A 距平 (%)
非洲西部	643	-33	25.8	1.0	1149	6	1083	-17
北美洲	405	17	21.1	0.6	1170	3	924	8
南美洲	243	-29	19.3	-0.4	1038	1	566	-20
南亚与东南亚	1259	-7	25.6	0.2	1095	2	1369	3
欧洲西部	354	16	15.2	-0.6	946	-1	789	5
欧洲中部和俄罗斯西部	229	-11	15.1	-0.1	910	4	668	-5

注：除了温度距平用°C表示外，其他参数距平都是以相对百分比表示。0 值表示和过去平均值相比没有变化；相对距平的计算公式为(C-R)/R*100，C表示当前值，R表示参考值指过去 15 年 2006-2020 (15YA)同期 (7月-10月) 平均值。

表 2.2 全球农业主产区 2021 年 7 月- 10 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		复种指数	
	当前季	5A 距平 (%)	当前季	当前季	5A 距平 (%)	
非洲西部	97	0	0.94	125	-6	
北美洲	92	-2	0.86	103	2	
南美洲	86	-5	0.77	133	7	
南亚与东南亚	97	1	0.93	139	6	
欧洲西部	90	0	0.97	118	10	
欧洲中部和俄罗斯西部	96	1	0.87	108	5	

注：同 2.1 注释，其中 R 参考值是指近 5 年 (2016 至 2020) (5YA)同期 (7月-10月) 平均值。

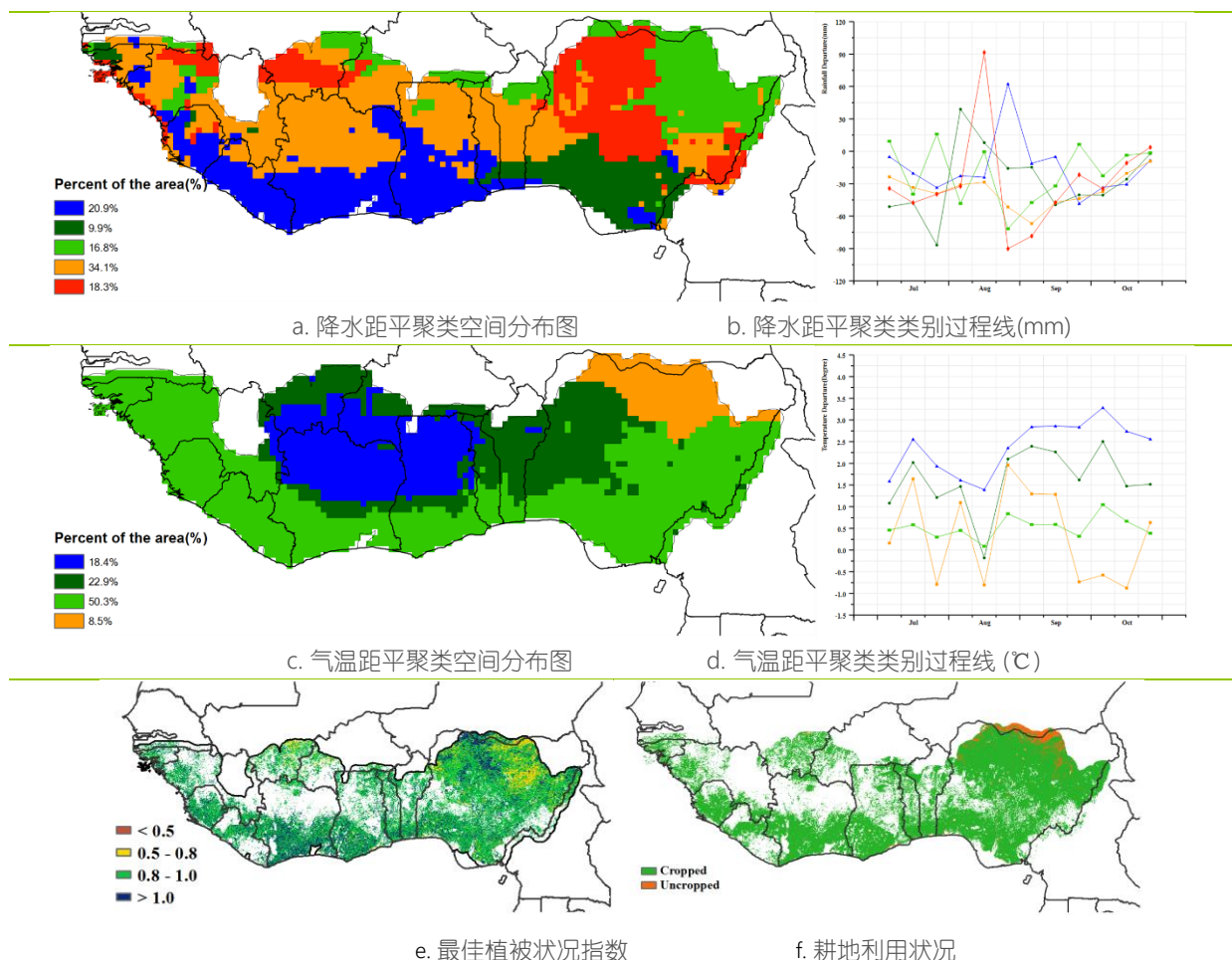
2.2 非洲西部主产区

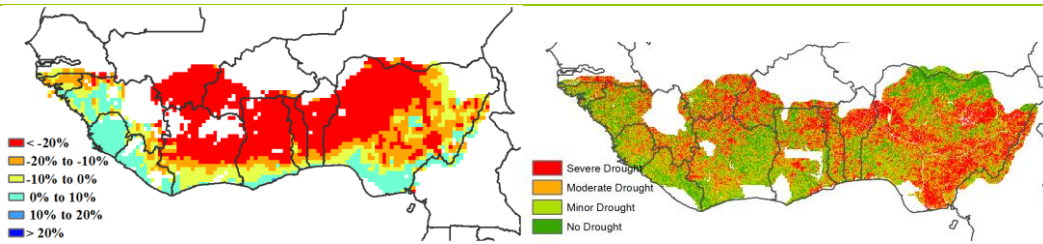
本监测期涵盖了非洲西部主产区整个南部地区主雨季的开始和萨赫勒北部地区雨季的结束。这一时期的主要耕作活动包括雨养和灌溉谷物（玉米、高粱、小米和水稻）的播种，以及块茎作物（山药和木薯）的收获。在该地区南部，降水呈双峰变化，第一季玉米在 10 月份收获，而木薯仍在生长阶段。南部地区主季玉米的收割已于 8 月完成，而其他地区的谷类作物（水稻、小米和高粱）的收割仍在继续。主产区大多数地区的累积降水低于平均水平，导致植被长势低于正常水平。

主产区的农气指标显示，监测期内降水量为 643 mm，较平均水平偏低 33%。其中，降水量超过 1000mm 的国家包括有赤道几内亚（1454 mm，+10%）、塞拉利昂（1414 mm，-19%）和利比里亚（1043 mm，-16%）。主产区平均温度为 25.8℃（+1℃）。与过去 15 年平均水平相比，沿海地区的温度偏高约 0.5℃，中部地区的温度偏高超过 1.5℃，而尼日利亚北部约占主产区总面积 8.5%的地区在监测期内平均温度较平均水平偏低。该地区平均太阳辐射为 1149 MJ/m²，较 15 年平均水平偏高 6%。综上农气情况，除了沿海区域，尽管主产区大部分地区潜在生物量超过 1000 g DM/m²，但受降水短缺影响，全区潜在生物量仍较平均水平偏低 17%。农情指数监测结果显示，除了可能受冲突影响的尼日利亚北部地区，主产区大部地区的耕地种植比例（CALF）在 94% 以上（+0%），大部分区域 VCIx 值达到 0.94，表明大部分区域作物长势良好，复种指数为 126%（偏低了 6%），说明主产区耕作强度包括了单季和双季种植两种模式。但需要注意的是，受降水量不足的影响，整个区域出现了中度到重度干旱。

总而言之，由于降水不足作物生长条件总体低于平均水平。

图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标（2021 年 7 月-10 月）





g. 潜在累积生物量距平

h. 最小植被健康指数

注：更多指标信息，请查阅附录 B。

2.3 北美洲主产区

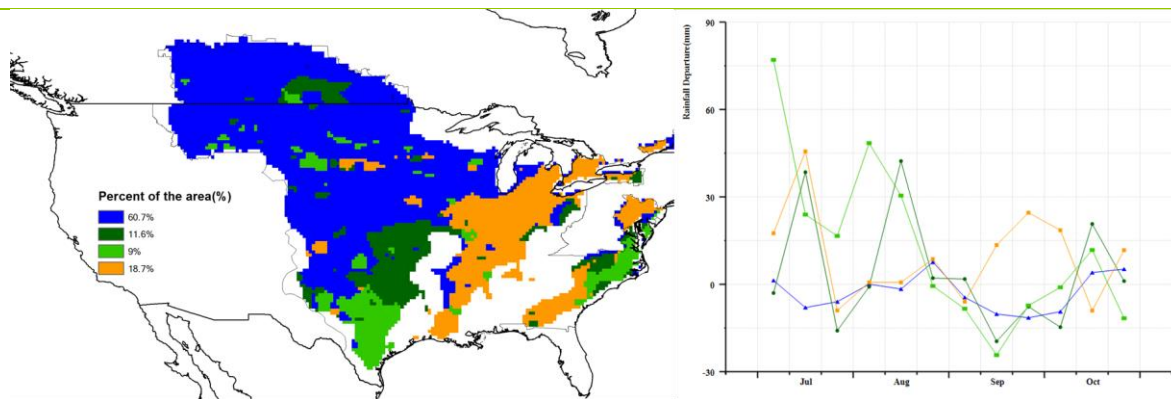
本报告期涵盖了春小麦生育期中后段，春小麦在 8 月份成熟收获；水稻、大豆和玉米在 9 月份进入收获期。总体而言，大平原北部和加拿大大草原作物生长状况不佳，其他地区的作物生长状况普遍优于平均水平。

北美主产区在监测期内农业气象条件以温暖、潮湿和阳光充足的天气为主，降水、温度和光合有效辐射分别比平均水平高 17%、0.6°C 和 3%，促使潜在生物量比平均水平高 8%。然而，农气条件的地区差异较大。

降水距平呈现显著的时空差异，大平原北部和加拿大大草原的降水低于平均水平，而其它地区的降水明显高于平均水平。与降水距平变化过程相比，气温距平变化的时空分异更为剧烈，特别是在大平原北部和加拿大大草原，8 月底气温距平出现巨大转折，从显著偏低的状况迅速抬升，至 9 月中旬明显高于平均水平。前一监测期大平原北部和加拿大大草原地区发生的严重干旱持续影响到本监测期，导致该地区潜在生物量明显低于平均水平，偏低的潜在生物量分布区域与干旱发生区域相吻合，表明持续性的干旱天气对作物生长产生了负面影响。受干旱影响，监测期内耕地种植比例比近 5 年平均水平相比偏低 2%。尽管在大平原北部和加拿大大草原作物长势不佳，但北美主产区作物长势总体良好，全区 VCIx 均值为 0.86，VCIx 高值区和潜在生物量显著偏高的地区主要分布在北美主产区东南部，包括美国玉米带、南部平原、密西西比河下游和美国东南部。此外，监测期内，该地区的耕地利用强度有所提升，其中复种指数达到 103%，比近 5 年同期平均水平偏高 2%，耕地利用强度的提升有助于作物产量的增长。

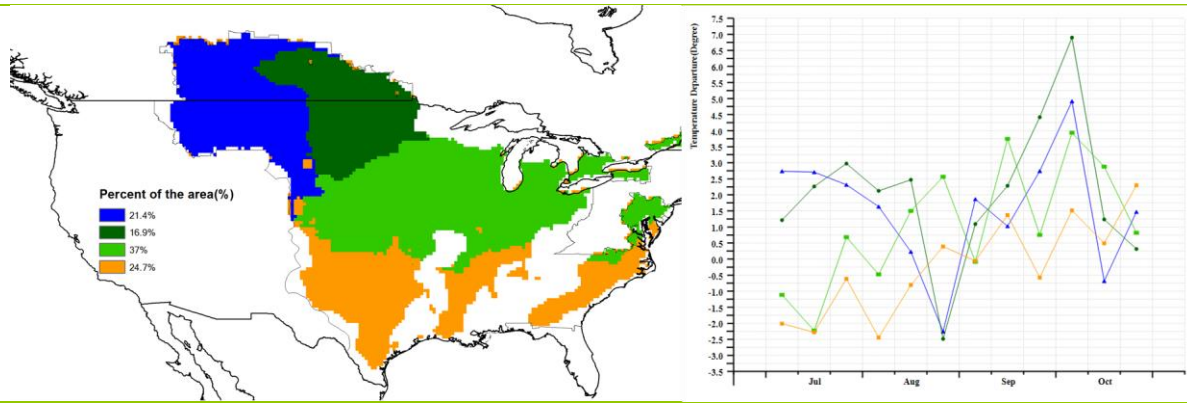
总体上，北美主产区的作物长势参差不齐，大平原北部和加拿大大草原区的作物长势较差，该地区小麦产量低于平均水平；而主产区玉米、大豆和水稻等秋粮作物的产量高于平均水平。

图 2.2 北美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标（2021 年 7 月-10 月）



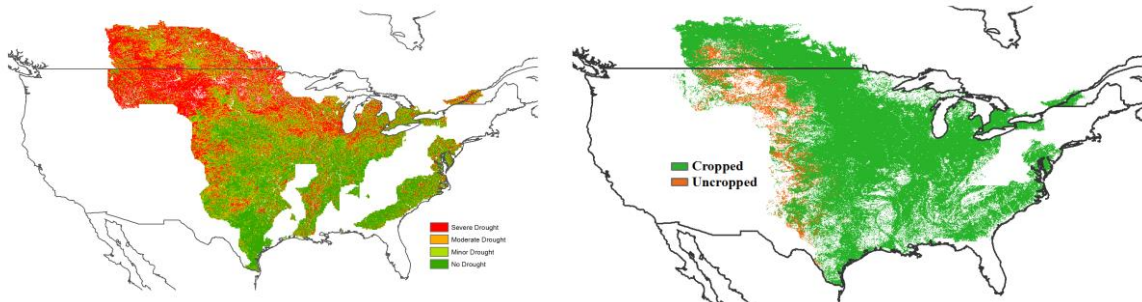
a. 降水距平聚类空间分布图

b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



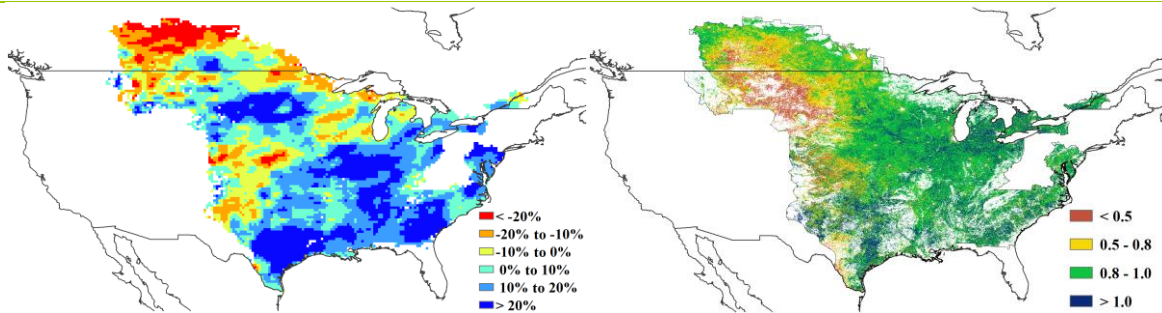
c. 气温距平聚类空间分布图

d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



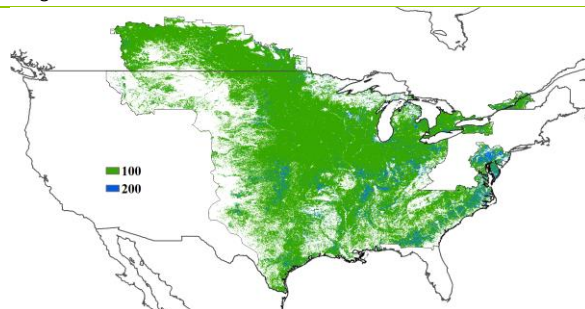
e. 最佳植被状况指数

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



i. 耕地复种指数

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冬小麦主要生育期以及早播玉米和水稻的播种期，部分地区在干燥的冬季并没有休耕，而是种植了小麦等作物。南美洲的作物生长状况总体略低于平均水平，中部地区作物长势总体正常，而主产区北部的巴西和阿根廷西部农业区作物长势较差。

降水距平的空间分布具有五种不同的模式：在主产区北部以及阿根廷的查科省北部（蓝色区域），降水在7月至9月中旬总体处于平均水平，但此后降水均低于平均水平。在主产区中部以及亚热带高原、潘帕斯草原西部和西南部（红色区域），降水在整个监测期内均接近平均水平，保持稳定。巴西南部、巴拉圭和阿根廷的美索不达米亚北部（深绿色），降水在7-8月期间略低于平均水平，而在10月份显著高于平均水平。主产区其他地区，包括潘帕斯草原大部、乌拉圭和巴西南部交界处，除9月中旬至10月中旬之间降水偏高外，其余时段降水均接近平均水平。

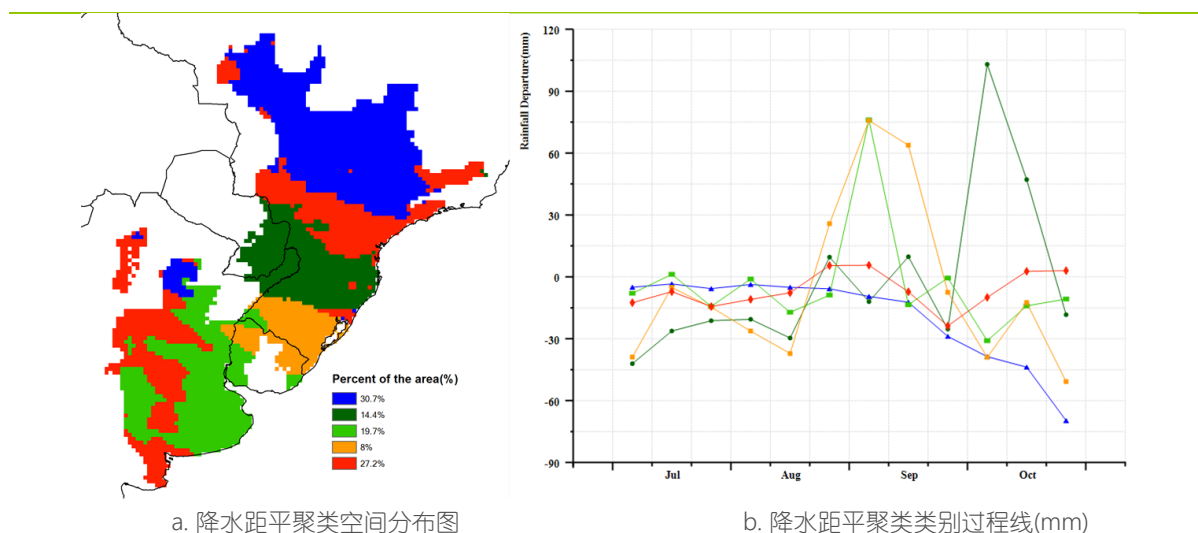
温度距平聚类图显示（图 2.3c/d），气温距平呈现南北梯度分布模式。整个主产区的气温距平均呈现出正负异常交替变化的特征，其中7月和8月初的气温距平变化相对较小。主产区南部地区，包括阿根廷、乌拉圭和巴西南部（橙色地区），仅10月底的气温距平幅度较大，监测期内其他时段气温距平值相对较小；红色区域分别在8月底（偏高 2.5℃）和10月中旬（偏低约 2℃）出现较大的气温异常；蓝色区域在8月中旬至10月初显示出正异常，气温偏高近 4℃，随后在10月中旬气温骤降至低于平均水平 2℃左右；深绿色和浅绿色区域自8月中旬以来气温持续偏高，其中深绿色区域偏高幅度相对更大。

耕地种植比例表明阿根廷潘帕斯西北部、查科省西部和北亚热带高原以及主产区北部的巴西农业主产区部分耕地休耕。主产区北部巴西农业区的潜在生物量显著偏低，这与未种植耕地分布吻合度较高；而阿根廷的潘帕斯、查科、美索不达米亚南部、巴拉圭和乌拉圭的潜在生物量处于平均水平至低于平均水平 20%之间。巴西中部和南部农业区潜在生物量略低于平均水平。该地区的平均复种指数为 133%，比平均水平高 7%，巴西南部、巴拉那盆地以及马托格罗索和南马托格罗索州的部分地区，双季种植较为普遍。

最佳植被状况指数显示大部分地区的作物生长状况低于平均水平（低于 0.8），其中阿根廷潘帕斯草原西北部和亚热带高原最佳植被状况指数低于 0.5，作物状况明显偏差低于 0.5，而巴拉圭、乌拉圭、巴西南部和潘帕斯东南部的部分地区的最佳植被状况指数相对较高，作物长势总体良好。

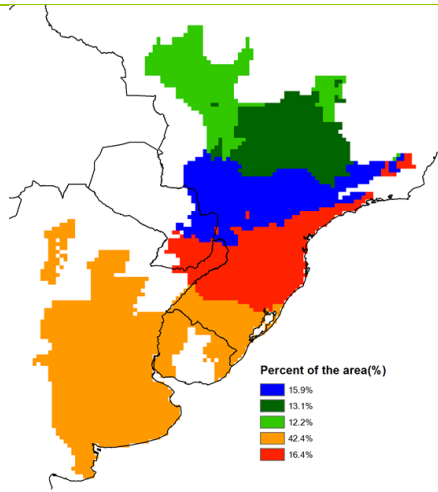
气象干旱图表明大部分地区的情况正常，但主产区北部的巴西农业区出现严重至极端干旱。阿根廷潘帕斯西北部、亚热带高原西部和美索不达米亚北部零星地区，巴拉圭西部及其与巴西接壤的区域，降水偏高，总体偏湿。

图 2.3 南美洲农业主产区的农业气象指数与农情指标（2021年7月-10月）

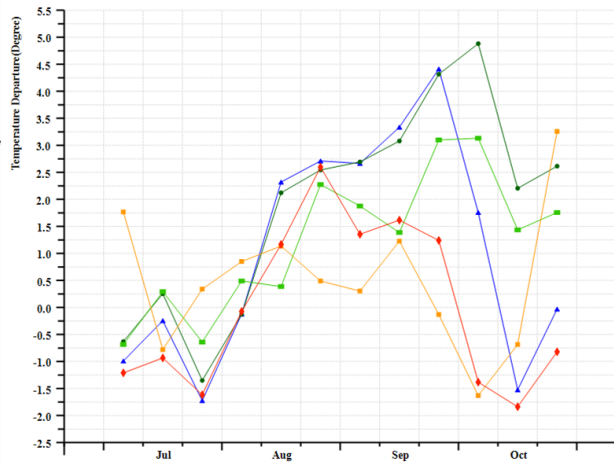


a. 降水距平聚类空间分布图

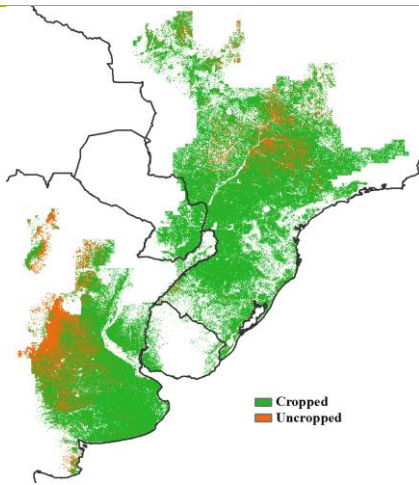
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



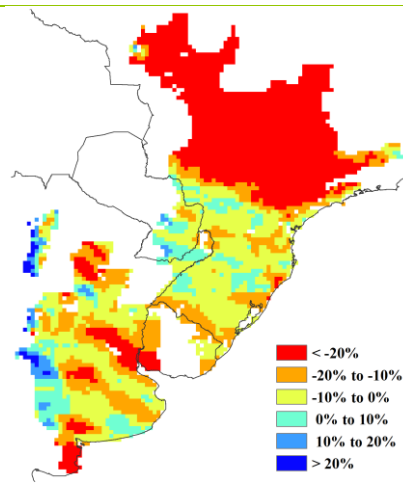
c. 气温距平聚类空间分布图



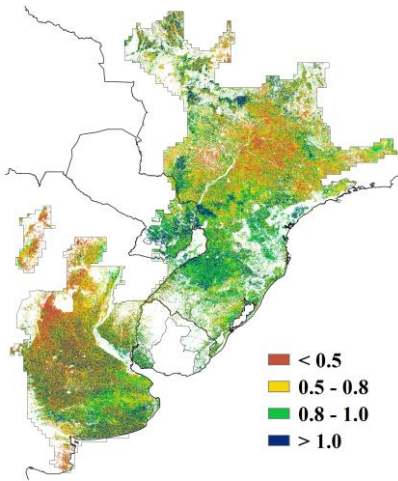
d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



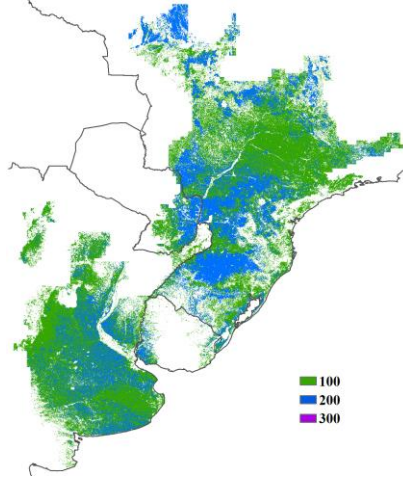
e. 耕地利用状况



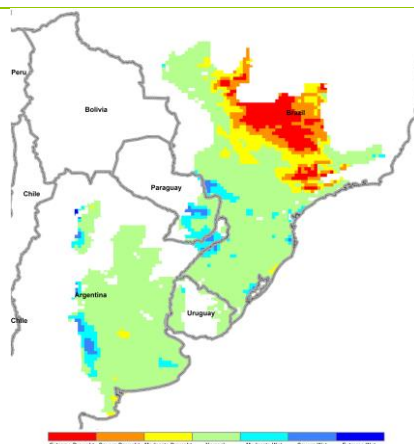
f. 潜在累积生物量距平



g. 最佳植被状况指数



h. 复种指数 (2020年11月至2021年10月)



i. 基于标准降水指数的气象干旱（2021年8月至10月）

注：更多指标信息，请查阅附录 B.

2.5 南亚与东南亚主产区

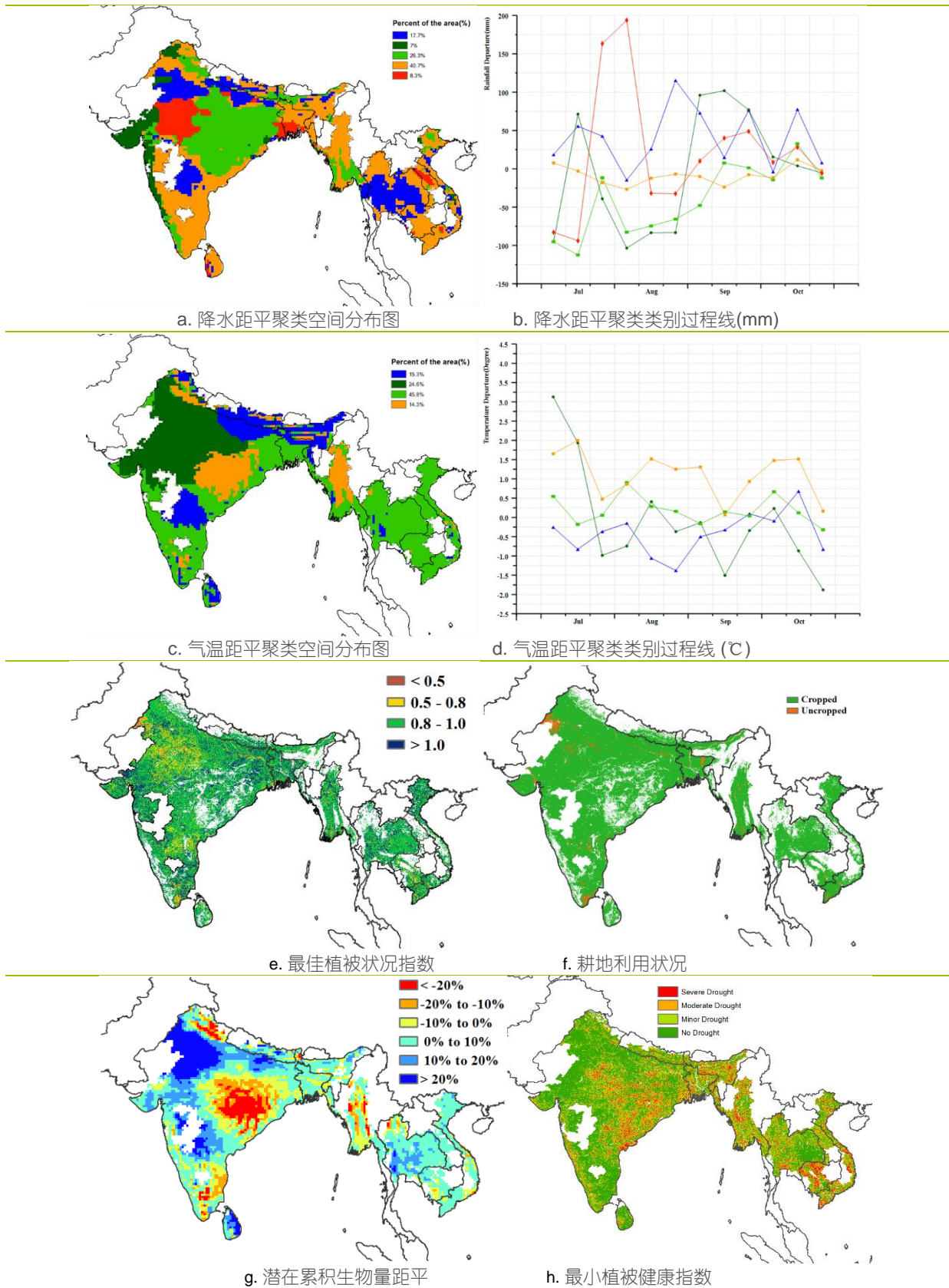
南亚与东南亚主产区包括印度、孟加拉国、柬埔寨、缅甸、尼泊尔、泰国、老挝和越南等国。本监测期涵盖了玉米的生长期以及夏季水稻、大豆的生长期和收获期。与过去 15 年同期平均水平相比，整个主产区累积降水量偏低 7%，平均气温偏高 0.2℃、光合有效辐射偏高 2%，促使潜在累积生物量偏高 3%。与此同时，耕地种植比例较近 5 年同期平均水平增加了 1%，达到 97%，最佳植被状况指数为 0.93。在印度中部和缅甸南部，九月上旬前的降水不足影响了这些地区夏季作物的生长。

降水距平聚类空间分布及过程线显示，主产区 40.7% 的区域在六月中旬到十月上旬降水量略低于同期平均水平，但在十月中旬又超过同期平均水平，主要分布在印度南部、印度东部、孟加拉国、缅甸、泰国北部、柬埔寨、老挝和越南等区域。其他区域降水量在十月前距平强烈波动，并在十月中旬超过平均水平。平均气温距平聚类空间分布及过程线显示，主产区 60.1% 的区域平均气温略高于平均水平，主要分布在东南亚、孟加拉国南部、印度东部和北部。在整个监测期内，印度北部和西北部气温在平均水平线上下浮动。印度中部、北部一小部分地区和缅甸南部长期干燥的天气状况阻碍了当地夏季作物的生长，这也导致了这些区域潜在累积生物量数值较低。

从潜在生物量距平图可以看出，印度西北部的潜在生物量值超过同期平均水平 20%，整个主产区的潜在生物量值超过平均水平也预示了良好的农业气象条件。最佳植被状况指数图显示，东南亚、孟加拉国、尼泊尔和印度东部的最佳植被状况指数较高，超过了 0.8。最小植被健康指数空间分布图显示，印度东部、中部、缅甸中部、泰国北部、柬埔寨和越南分散地区出现了严重干旱，这将影响这些地区的作物长势。

总体而言，该主区内大部分区域作物长势预计良好，但严重干旱区域作物长势不佳。

图 2.4 南亚与东南亚农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 7 月-10 月)



注：更多指标信息，请查阅附录 B。

2.6 欧洲西部主产区

监测期涵盖了欧洲西部粮食主产区秋收作物的生长期与重要的生育期，以及冬季作物的播种期。总体来说，CropWatch 农气与农情指标显示（如图 2.5 所示），该主产区大部分地作物长势高于平均水平。

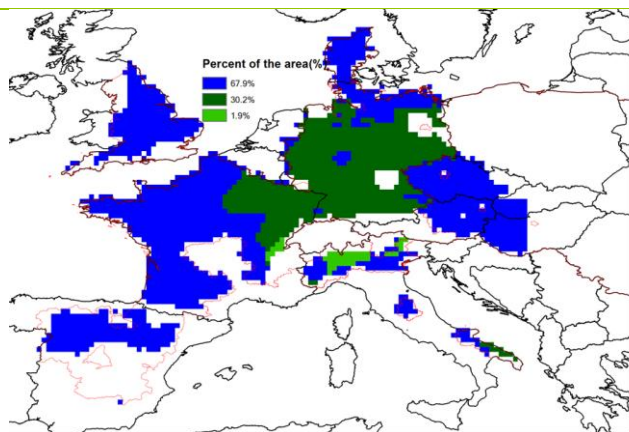
CropWatch 农气监测结果表明，与过去 15 年同期平均水平相比，西欧主产区累积降水量明显偏高 16%，主产区累积降水量时空变化特征如下所示；(1) 8 月初之前，整个主产区的降水高于平均水平；(2) 8 月中旬至 10 月下旬之间，西班牙大部分地区、英国、德国北部、丹麦、意大利的西北部与东北部及中部、法国中西部南部和北部、捷克、斯洛伐克西南部、奥地利东部与匈牙利西部共计占西欧主产区 67.9% 区域的降水量在平均水平上下波动；(3) 除 8 月下旬外，8 月中旬至 10 月下旬之间的法国东北部和德国大部分地区共计占西欧主产区 30.2% 区域的降水量低于平均水平；(4) 除 8 月中旬至 9 月上旬与 10 月中下旬外，整个监测期内意大利北部和法国罗纳-阿尔卑斯山东北部的降水量明显高于平均水平。降水亏缺最严重的国家包括匈牙利(RAIN, -35%)、斯洛伐克(RAIN, -13%)、西班牙(RAIN, -9%)和意大利(RAIN, -6%)；受持续且明显的降水亏缺的影响，上述提到的降水亏缺的区域与国家秋收作物的开花和灌浆受到负面影响，同时，10 月份持续的降水亏缺也将一定程度上影响到冬小麦的播种和发芽。

CropWatch 农气监测同时表明，西欧主产区的平均气温与光合有效辐射均低于平均水平，分别偏低 0.6°C 与 1%。基于气温距平聚类空间分布图显示，(1) 除了 8 月下旬至 9 月上旬时间段外，整个监测期内，约占主产区 46.7% 的区域经历了较往常更低的气温天气，主要分布在法国大部分地区以及德国中部和南部；(2) 约占主产区 27.6% 的区域在整个监测期内平均气温在平均水平上下徘徊，主要分布在西班牙、意大利中部与东南部、捷克、斯洛伐克的西南部、奥地利东部与匈牙利的西部；(3) 除 7 月下旬至 8 月下旬外，约占主产区 25.7% 的区域整个监测期内经历了较往常更高的气温天气，这些区域主要分布在英国、丹麦与德国的北部；同时温度曲线的空间分布表明，西欧经历了 2 次热浪的影响，第一次热浪于 7 月中旬席卷了英国、丹麦和德国北部，第二次热浪于 9 月初席卷了欧洲大部分地区。

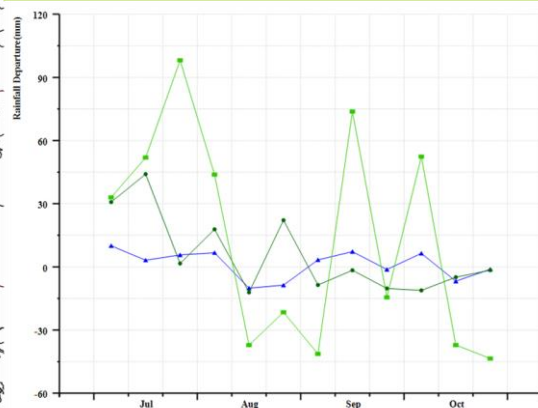
受益于充足的降水与总体适宜的平均温度的条件，西欧主产区的潜在累积生物量较平均水平偏高 5%；潜在累积生物量空间分布图结果显示，西欧主产区潜在累积生物量偏低 20% 以上的区域主要集中在法国中部、意大利北部与中部、德国西南部以及西班牙的北部与东部；相反，法国西部和东北部、英国南部、德国北部和西班牙南部的潜在累积生物量则高于平均水平（部分地区偏高 20% 以上）。主产区整体的最佳植被状况指数平均值为 0.97。占西欧农业主产区 90% 的耕地区域有作物种植，与近 5 年平均水平持平。未种植耕地主要集中分布在西班牙与意大利东南部，以及零星的分布在法国中部、德国西部、奥地利西部、意大利北部和中部。最小植被健康指数空间分布图结果表明，意大利与西班牙受重度干旱影响较大，这与该两个国家监测期同期时间段内降水存在亏缺一致；整个西欧主产区的耕地复种指数达到 118%，与近 5 年同期平均水平相比，偏高 10%。

总的来说，西欧主产区大部分地区的作物生长状况高于平均水平。受监测期的后半段持续降水亏缺的影响，部分国家的作物产量需要进一步的关注。

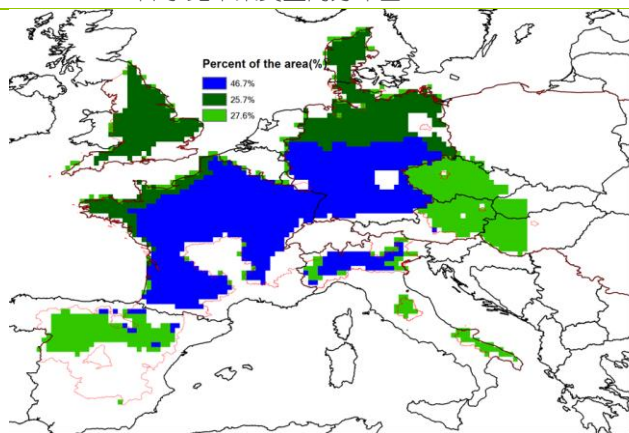
图 2.5 欧洲西部主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 7 月-10 月)



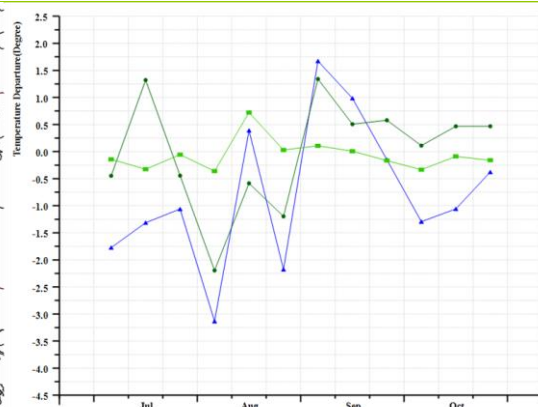
a. 降水距平聚类空间分布图



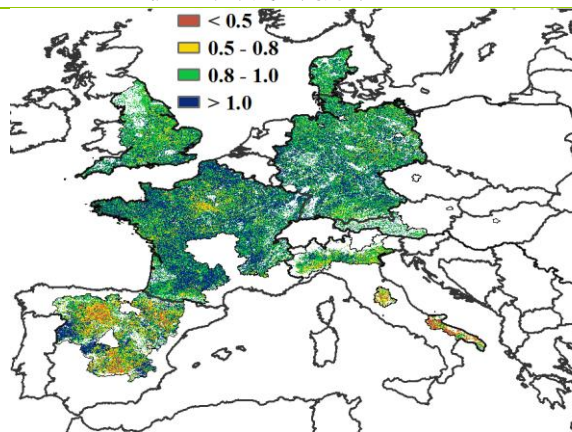
b. 降水距平聚类类别过程线(mm)



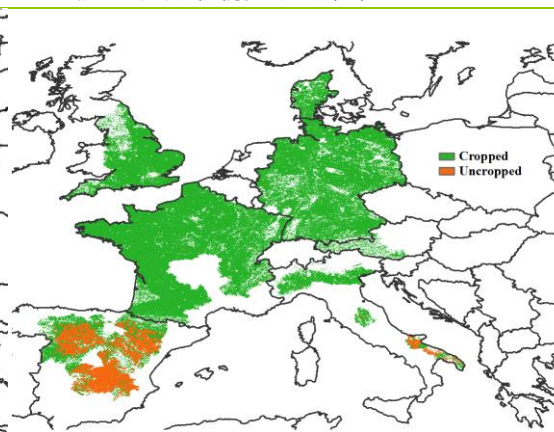
c. 气温距平聚类空间分布图



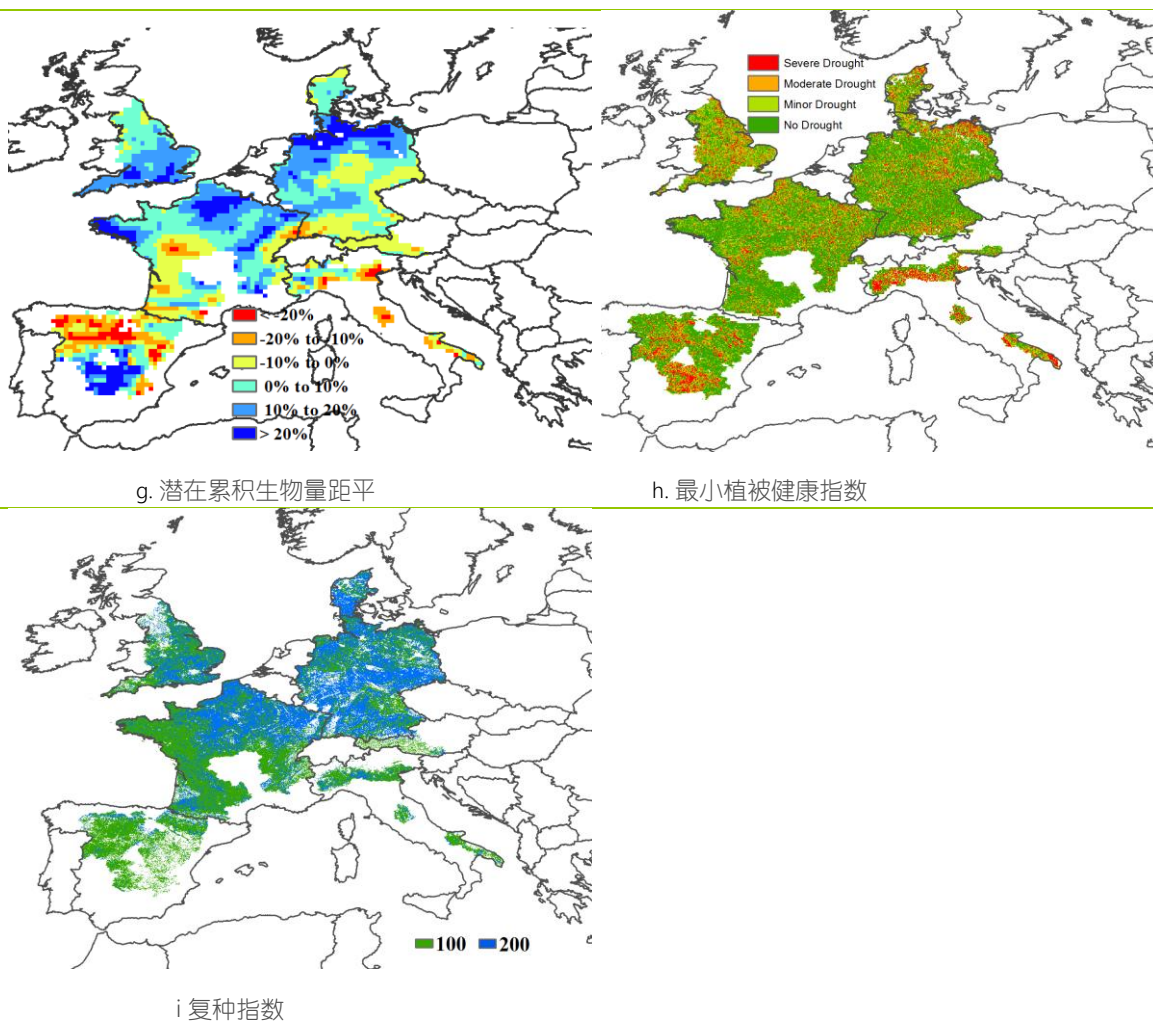
d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



e. 最佳植被状况指数



f. 耕地利用状况



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季作物的播种期和夏季作物的收获期。总体来说，主产区农气指标接近平均水平，其中，降水量偏低 11%，气温接近于平均水平，光合有效辐射偏高 3.8%。

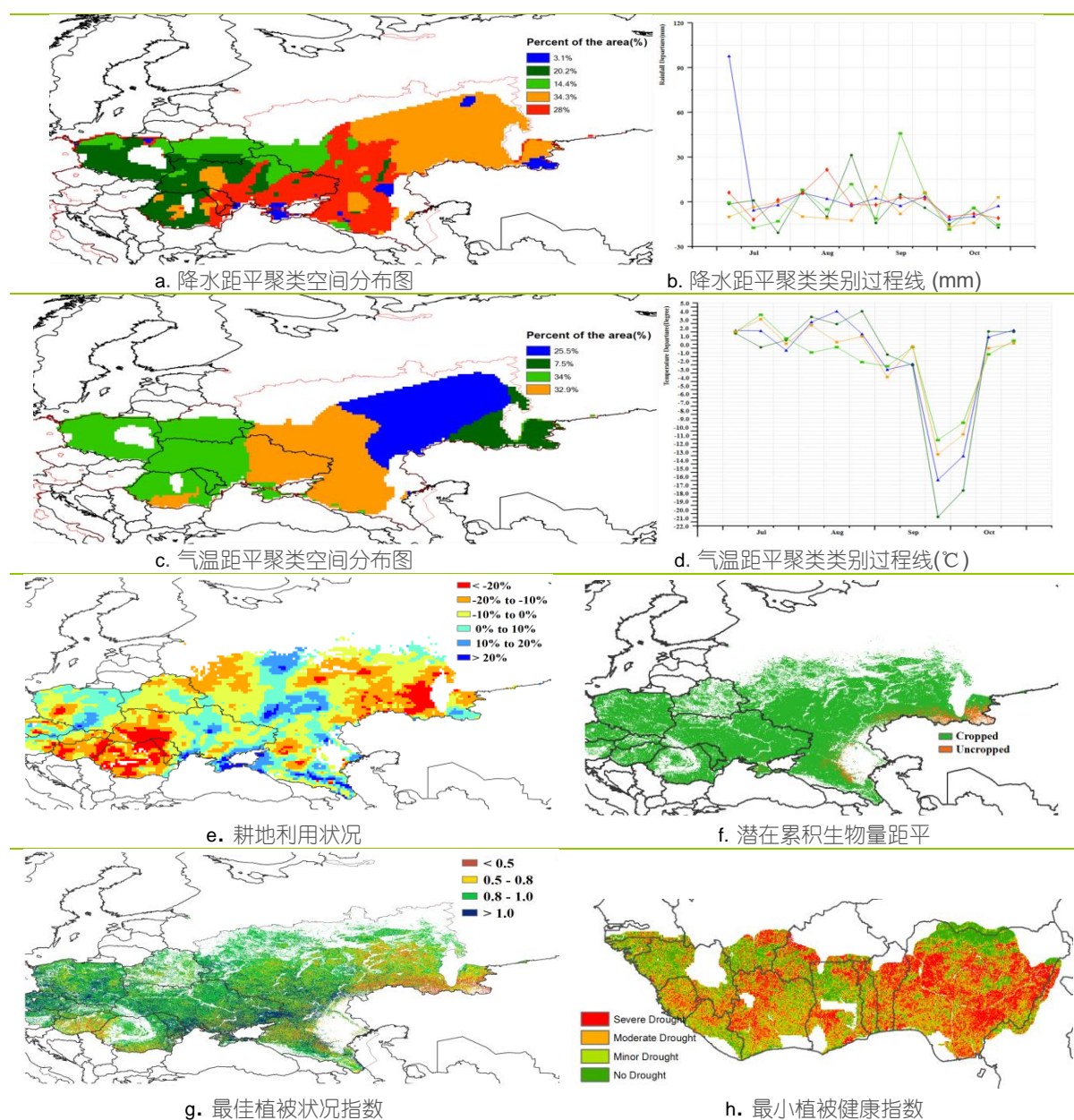
根据降水量距平聚类空间分布图，主产区内不同国家累积降水量时空差异显著，7 月至 10 月，大部分地区的降水量低于平均水平。具体时空分布特征表现为：（1）7 月上旬和 8 月中旬，31.1% 区域降水量高于平均水平，并且达到最高距平值 97mm；这些区域主要分布在主产区东部、中部和南部部分地区；具体包括俄罗斯东南部和中部地区，乌克兰东部和南部，摩尔多瓦和罗马尼亚东部；（2）8 月下旬和 9 月中旬，34.6% 的区域降水量高于平均水平，主要分布在乌克兰北部，俄罗斯西北部，白俄罗斯南部，波兰和罗马尼亚；（3）整个监测期内，34.3% 的区域降水量维持在平均水平状态，主要分布在俄罗斯东部区域。

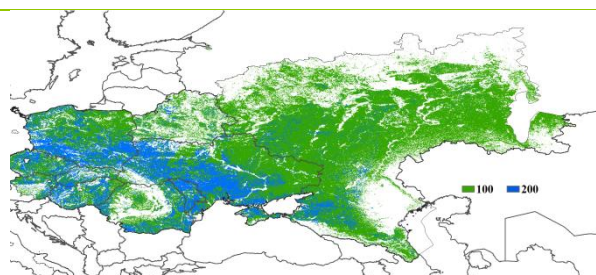
根据温度距平分布图显示，主产区内温度变化强烈。具体时空分布特征表现为以下方面：（1）7 月下旬，占主产区 25.5% 的东北部地区温度低于平均水平；（2）8 月份 66% 的区域温度高于平均水平，主要分布在罗马尼亚南部，乌克兰东部和俄罗斯；（3）9 月中旬至 10 月上旬温度远低于平均水平，占主产区 7.5% 的俄罗斯东南部地区在 9 月下旬达到最低距平值 -21℃；但此时大多数农作物已经达到了成熟期。

CropWatch 监测结果显示, 主产区潜在累积生物量较近 5 年平均水平偏低 5%。潜在累积生物量空间分布图结果显示, 俄罗斯东部、乌克兰西部、摩尔多瓦西部、罗马尼亚大部分地区 and 匈牙利一小部分地区的潜在累积生物量偏低 20%; 俄罗斯西部, 白俄罗斯大部分地区以及波兰西部部分地区偏低 10%; 而潜在累积生物量偏高的地区主要分布在俄罗斯中部、南部小部分地区及乌克兰中部。

在本监测期内, 主产区大部分耕地区域有作物种植, 耕地种植比率达到 96%, 较平均水平略高 1%; 未种植耕地主要分布在主产区的东南部。复种指数较平均水平偏高 5%。最佳植被状况指数空间分布图显示出较为明显的空间差异, 整个主产区的平均值为 0.87; 值低于 0.8 的区域主要分布在匈牙利以及罗马尼亚西北部与南部小部分地区。最小健康植被指数与最佳植被状况空间分布情况类似, 严重干旱的区域主要位于东南部及中部与南部小部分地区、乌克兰东部、匈牙利和罗马尼亚南部。总体而言, CropWatch 农气和农情指标表明本监测期内作物长势预计低于平均水平。

图 2.6 欧洲中部与俄罗斯西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2021 年 7 月-10 月)





i. 复种指数

注：更多指标信息，请查阅附录 B.