

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C参考指南和CropWatch在线资源(www.cropwatch.com.cn)。

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 2.2 全球农业主产区 2018 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	
	当前季 (mm)	距平 (%)	当前季 (°C)	距平 (°C)	当前季 (MJ/m ²)	距平 (%)
非洲西部	205	15	28.2	-0.9	1114	-10
南美洲	605	-11	24.1	-0.3	1130	0
北美洲	318	4	3.6	-1.4	771	-5
南亚与东南亚	118	-5	24.5	-0.2	1089	-7
欧洲西部	210	-1	5.5	-0.4	547	-7
欧洲中部和俄罗斯西部	192	9	-1.6	-0.6	534	1

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 2003-2017(15YA)同期(1月-4月)平均值。

表 2.3 全球农业主产区 2018 年 1 月-4 月与近 5 年(5YA)同期农情指标的距平

	潜在累积生物量		耕地种植比例		最佳植被状况指数
	当前季 (gDM/ m ²)	距平 (%)	当前季	距平 (%)	当前季
非洲西部	639	12	52	-7	0.64
南美洲	1561	-9	98	-1	0.77
北美洲	677	-12	32	-29	0.62
南亚与东南亚	402	2	75	5	0.81
欧洲西部	830	2	93	-2	0.84
欧洲中部和俄罗斯西部	612	-3	48	-30	0.75

注：同 2.1 注释，其中 R 参考值是指近 5 年(2013-2017)(5YA)同期(1月-4月)平均值(潜在累积生物量和耕地种植比例)。

2.2 非洲西部主产区

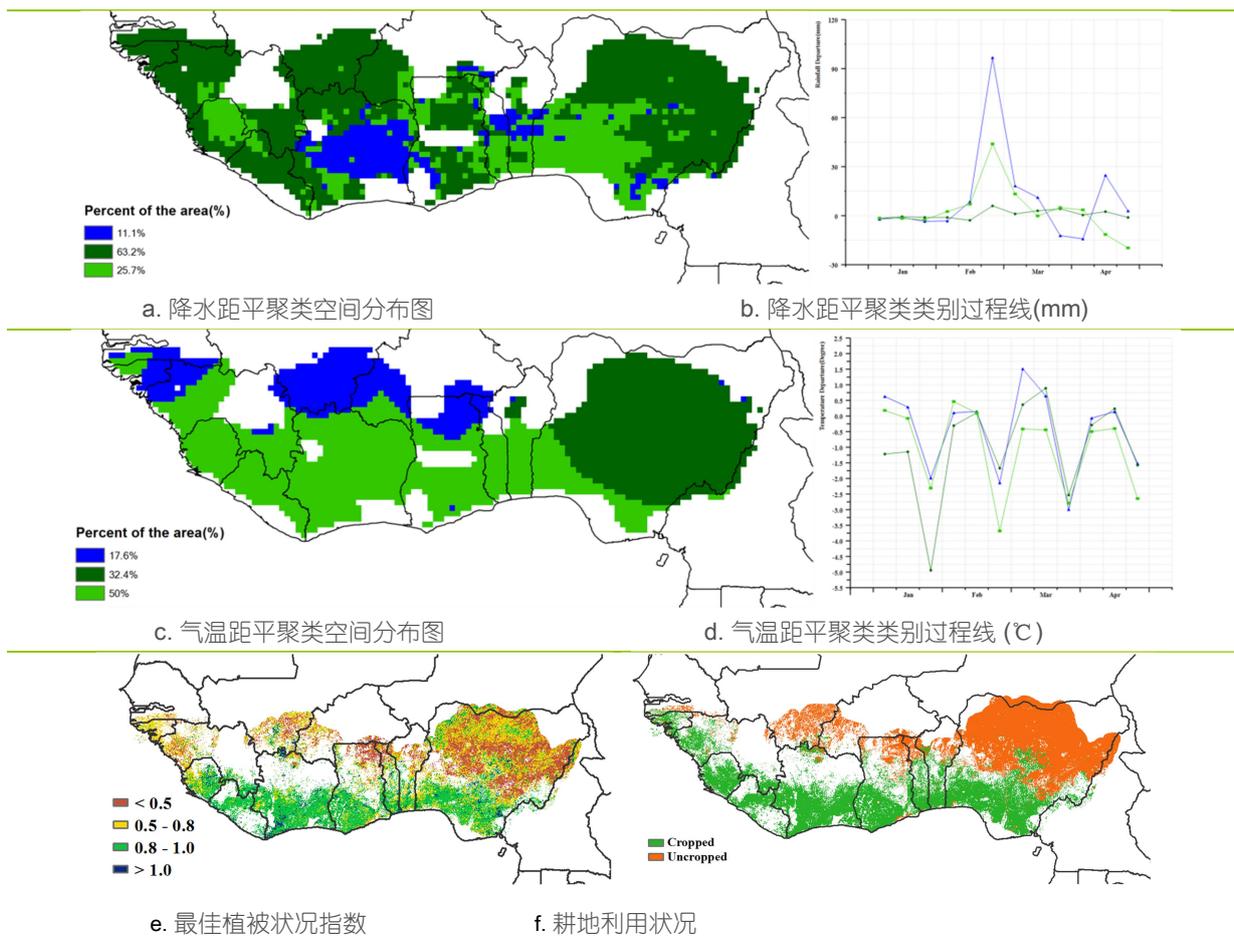
本监测期(2018 年 1 月至 4 月)末期是非洲西部主产区主要作物(玉米、高粱、山药和木薯)关键生长季的开始,也是主产区南部长雨季(4 月末至 7 月中)的开始。监测期内,已耕作的耕地大部分分布在海岸带沿线,而北部干旱地区尚未开始耕作(主要包括尼日利亚北部)。

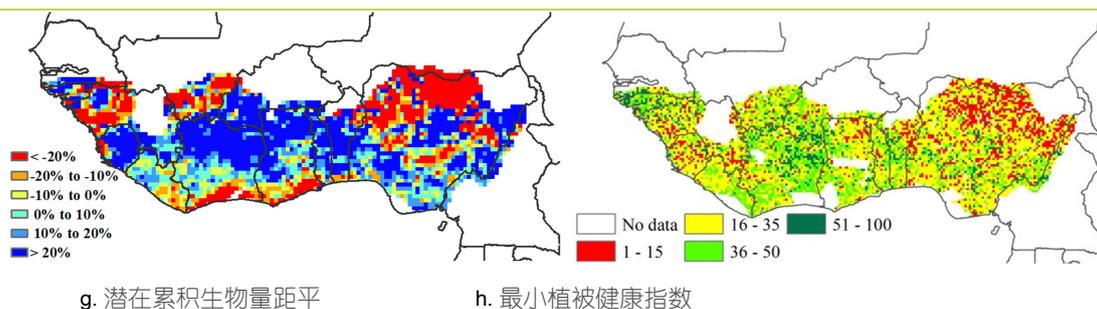
非洲西部主产区监测期内累计降水达到了 205 毫米,较历史平均水平偏高 15%。其中冈比亚偏高 66%,多哥偏高 42%,布基纳法索偏高 32%,尼日利亚偏高 25%,赤道几内亚偏高 12%,加纳偏高 11%,也有一些国家降水偏低,如加蓬偏低 9%,几内亚偏低 7%,利比里亚偏低 4%。降水呈现逐渐增加的趋势,从南部海岸线地区开始逐渐从短旱季进入到了主雨季。本期平均气温达到 28.2°C,偏低 0.9°C,而光合有效辐射达到 1114 MJ/m²,偏低 10%。光合辐射偏低幅度最大的几个国家是,科特迪瓦偏低 10%,加纳偏低 10%,尼日利亚偏低 11%,赤道几内亚偏低 11%。

本期内,非洲西部主产区耕地种植比例为 52%,已耕作区域主要集中在海岸带地区,而北部干旱地区(尼日利亚北部地区为主)尚未开始耕作。本地区潜在生物量达到 639 gDM m⁻²,较近 5 年平均水平偏高 12%。根据潜在生物量空间分布格局,北部干旱地区和部分海岸带地区生物量偏低超过 20%,与植被最佳状况指数分布基本一致。主产区 VCIx 平均值为 0.64,其中偏低的地区主要集中在尼日利亚北部地区。

CropWatch 指标显示,本期气候条件稳定,为该主产区作物在长雨季生长提供了良好条件。

图 2.1 非洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2018 年 1 月-4 月)





注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.3 北美洲主产区

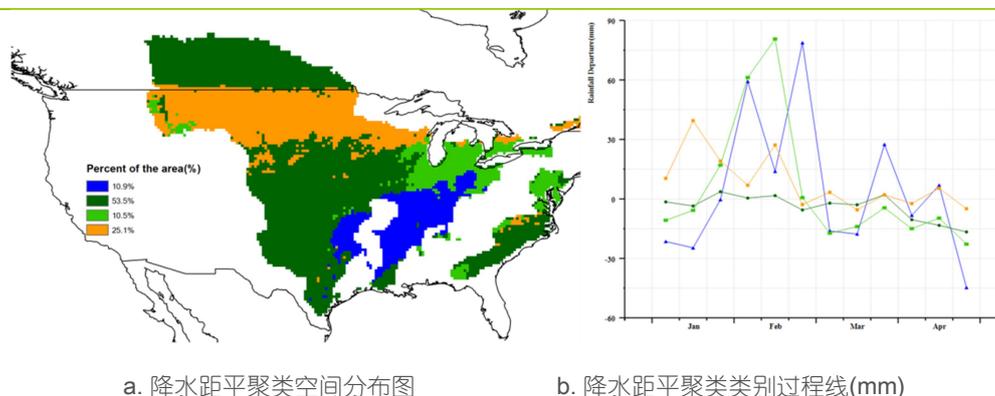
本监测期(2018 年 1 月-4 月)，是北美粮食主产区夏收作物的关键生长期。受不利天气条件的影响，监测期内作物的生长状况不如近 5 年同期平均水平。

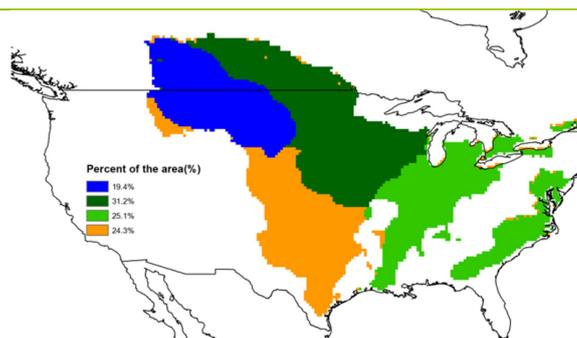
CropWatch 农情指标监测表明，监测期内北美粮食主产区的降水量较过去 15 年同期平均水平偏高 4%，然而气温与累积光合有效辐射分别偏低 1.4℃和 5%。降水距平聚类空间分布图表明大平原南部地区和大草原的降水量距平值自 2018 年 2 月就呈现逐步降低的变化趋势。监测期内，主要的夏收作物种植区降水与累积光合有效辐射较多年平均水平偏低，如棉花带与墨西哥北部地区、大平原北部地区、美国西南和墨西哥北部高原地区的降水分别偏低 3%、4%、11%，而累积光合有效辐射分别偏低 5%、4%和 4%。

最小植被健康指数表明大平原南部地区发生旱情。监测期内北美粮食主产区的作物长势也不如近 5 年同期平均水平，主产区最佳植被状态指数 VCIx 平均值为 0.62，大平原地区的 VCIx 仅为 0.50，表明该地区较差的作物长势。不利的农气条件导致该地区的潜在累积生物量偏低 12%，特别是大平原的北部与西部地区，潜在累积生物量降低幅度超过 20%。作为粮食总产的重要影响因素，北美粮食主产区的耕地种植比例较近 5 年同期平均水平显著偏低 29%，需要密切关注。

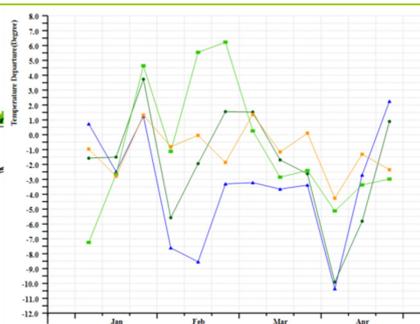
考虑到北美粮食主产区不利的农气与作物生长形势，CropWatch 估计 2018 年该地区夏收作物的产量同比 2017 年下降。

图 2.2 北美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2018 年 1 月-4 月)

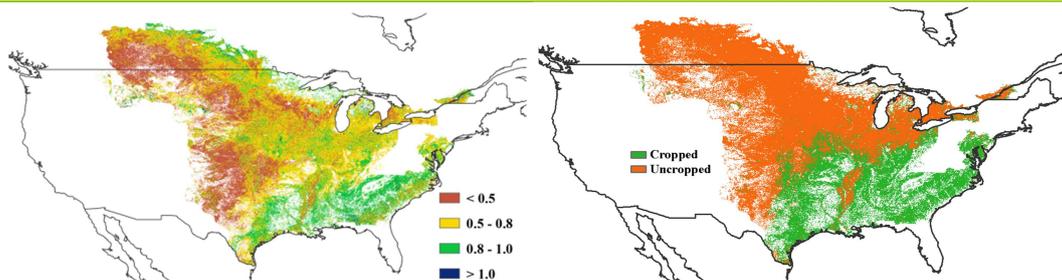




c. 气温距平聚类空间分布图

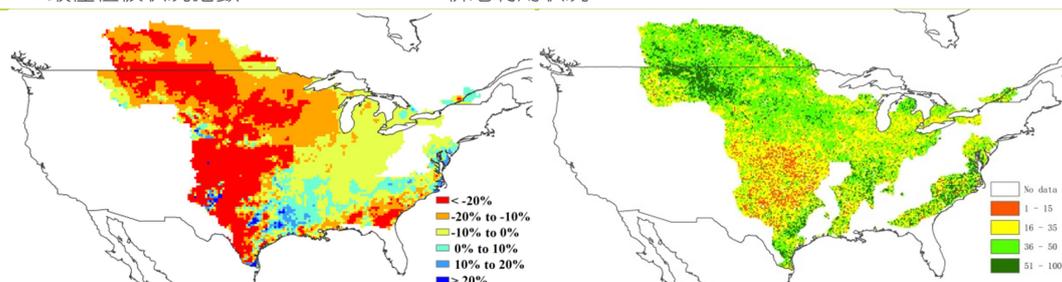


d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



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 C。

2.4 南美洲主产区

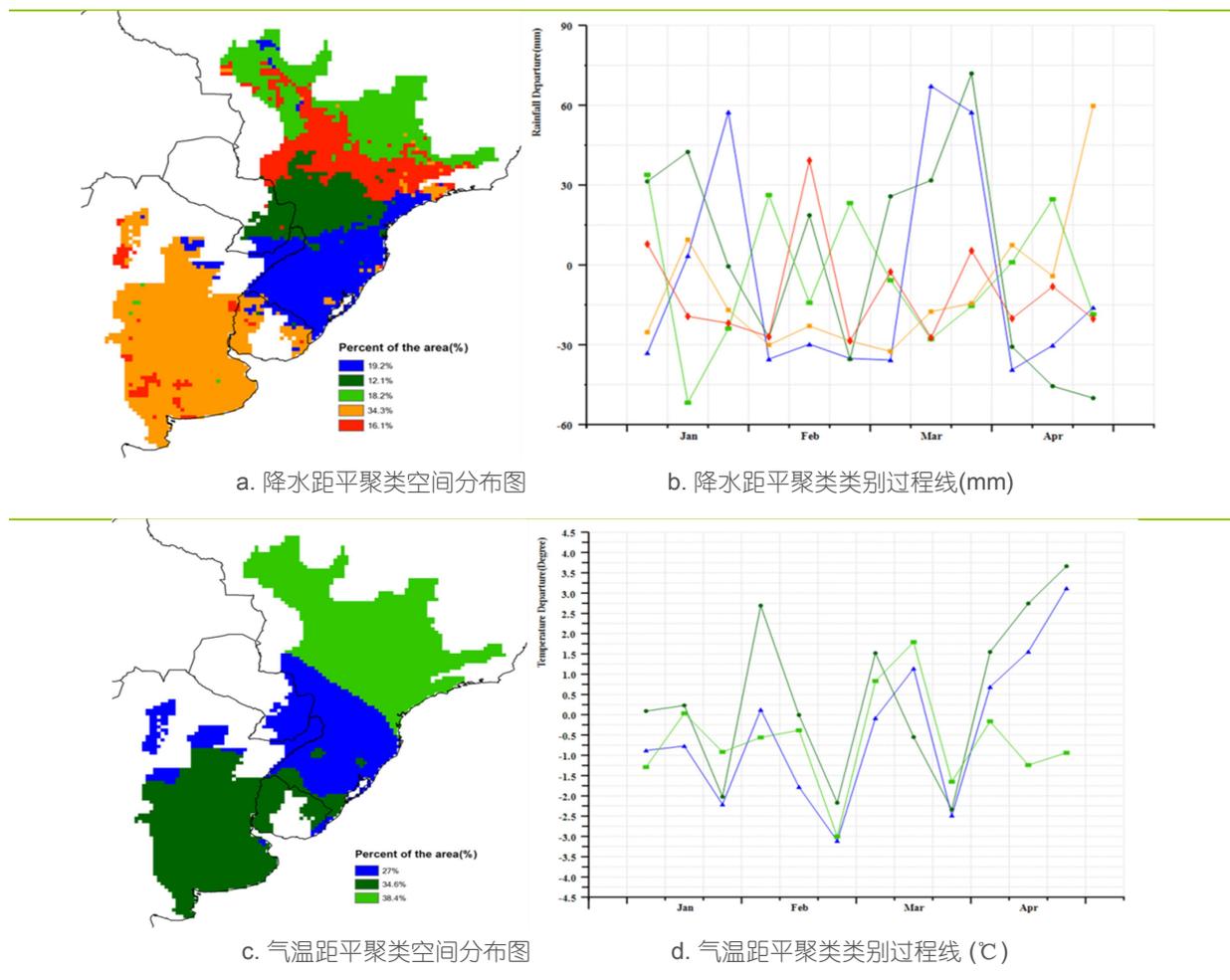
南美洲主产区，各国及主要农业生态区的农业气象指标两极分化严重，其中降水的差异性最为显著。监测期内，主产区全区降水大幅下降（较平均水平偏低 11%），降水偏低幅度远远高于其他 5 个洲际农业主产区（表 2.1）。降水距平聚类分析结果显示，主产区内的降水距平状况差异较大，其中阿根廷潘帕斯草原、查科地区和乌拉圭等地整个夏季，也是大豆和玉米生长发育高峰期内，均遭遇少雨天气。此外，上述阿根廷潘帕斯草原、查科地区和乌拉圭等地在经历了少雨的夏季之后，却在 4 月秋粮收获前迎来大量降水，显著高于平均水平，将不利于秋粮收割晾晒。巴西南部，包括南里奥格兰德州和巴拉那州等地，夏季也呈现少雨状况，但持续时间短于主产区南部地区。在此期间，主产区气温较平均水平偏低 0.3℃，与全球偏低趋势一致。气温距平聚类分析显示出全区气温距平具有相似的变化趋势，但是只有 4 月份除外，主产区南部地区气温显著高于平均水平，而目前仍在生长期的少量晚播作物有望受益。光合有效辐射总体处于平均水平，与大多数其他主产区显著偏低的光合有效辐射变化趋势相反，可能与南美洲降水偏少有关。

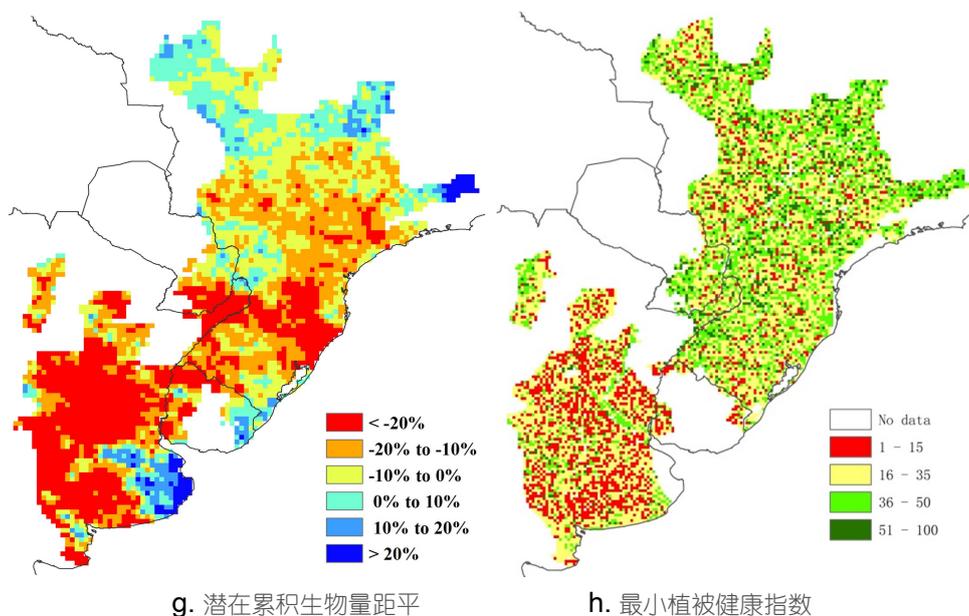
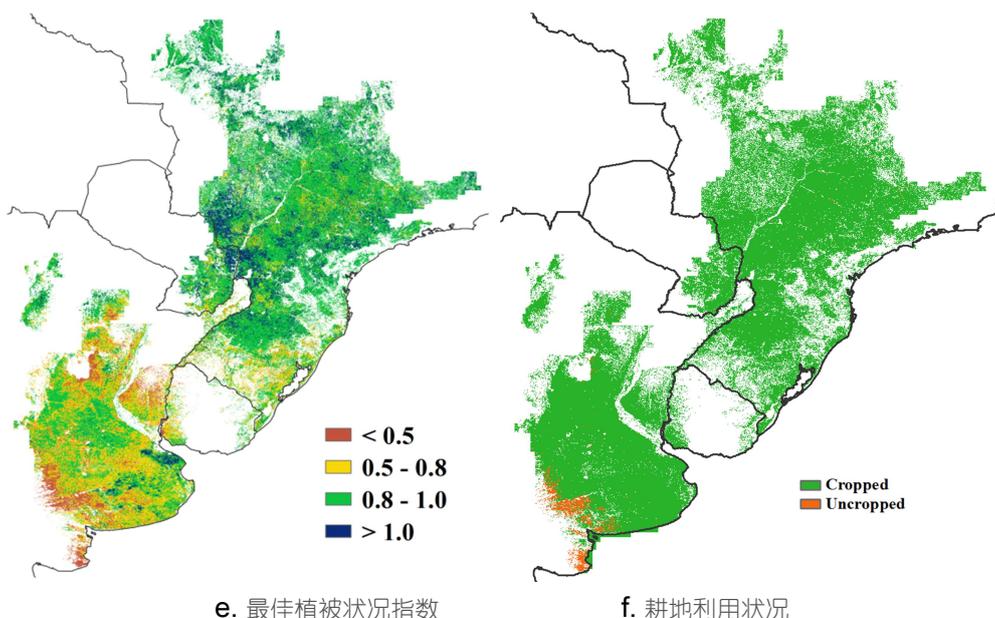
上述农业气象条件综合作用导致主产区潜在生物量较近 5 年平均水平偏低 9%，其中，阿根廷潘帕斯草原（布宜诺斯艾利斯东南部盆地除外）、米西奥内斯省以及乌拉圭、巴拉圭和巴西的巴拉那州小部分地区潜在生物量显著偏低 20% 以上。巴西南部大部分地区潜在生物量同样低于近 5 年平均水平，但减幅收窄到 10% 至 20% 之间。

全区最佳植被状况指数 (VCIx) 为 0.77, 其空间分布图显示, VCIx 的低值区主要出现在潘帕斯草原区, 其西南和东北部为低值集中区。耕地种植状况图显示, 不利的农业气象条件对潘帕斯西南部的作物种植有所影响, 导致该地区部分地块呈现未耕种状况。最小植被健康状况指数低值像元呈罗棋布, 而潘帕斯草原区的低值相对集中, 进一步证实了该地区发生水分胁迫。

总体上, 南美洲主产区作物长势低于平均水平, 尤其是阿根廷潘帕斯草原区, 长势显著低于平均水平。

图 2.3 南美农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2018 年 1月-4月)





注：更多指标信息，请查阅附录 C。

2.5 南亚与东南亚主产区

南亚和东南亚主产区由于地理范围和纬度跨越大，物候差异也较大。在所有的国家中均有水稻种植，而玉米、小麦和大豆则只在部分国家有种植。本次监测期间，不同国家的作物物候分布如下：孟加拉国，涵盖了水稻（Boro）和小麦从播种到收获的各个阶段；柬埔寨则为雨季水稻的种植至收获期以及旱季水稻的收获期；印度为小麦、水稻的种植至收获期；缅甸为玉米、第二季水稻和小麦的种植至收获期；尼泊尔为小麦的种植至生长期；泰国为主季水稻的收获期，第二季水稻的种植至收获期，以及玉米的播种期；越南则是春季水稻（北部）和冬季水稻（南部）的种植至收获期。

降水量是决定主产区作物生长最重要的农业气候参数。在本报告期，不同国家间差异较大，与过去 15 年平均水平相比，阿富汗(0%)、老挝(-1%)、泰国(2%)和柬埔寨(4%)的降水接近平均水

平，孟加拉国(+20%)是唯一偏高的国家，缅甸(-9%)、尼泊尔(-13%)、印度(-15%)和越南(-21%)的降水量则偏低。除了印度半岛在3月份有一次较强降水，孟加拉国、印度东部甘地平原部分地区、以及泰国和越南部分地区在4月份有一次较强降水，以及印度东北部在4月份比较干旱外，降水整体上分布均匀。此外，冬季降水较低，对许多国家的雨养作物生长造成了不利影响。

平均气温方面，尼泊尔(0.1℃)、印度(0.2℃)、阿富汗(0.8℃)、缅甸(-0.3℃)和越南(-0.7℃)的气温接近平均水平。孟加拉国、老挝和泰国气温较平均水平偏低 1.1℃，柬埔寨与平均值差异最大，偏低达 1.4℃，而北回归线附近以及以北的气温偏高。此外，温度由东向西存在梯度差异。气温通常在 20℃ 以上比较温暖国家在本次监测期间温度偏低，但对作物生长没有不利影响。

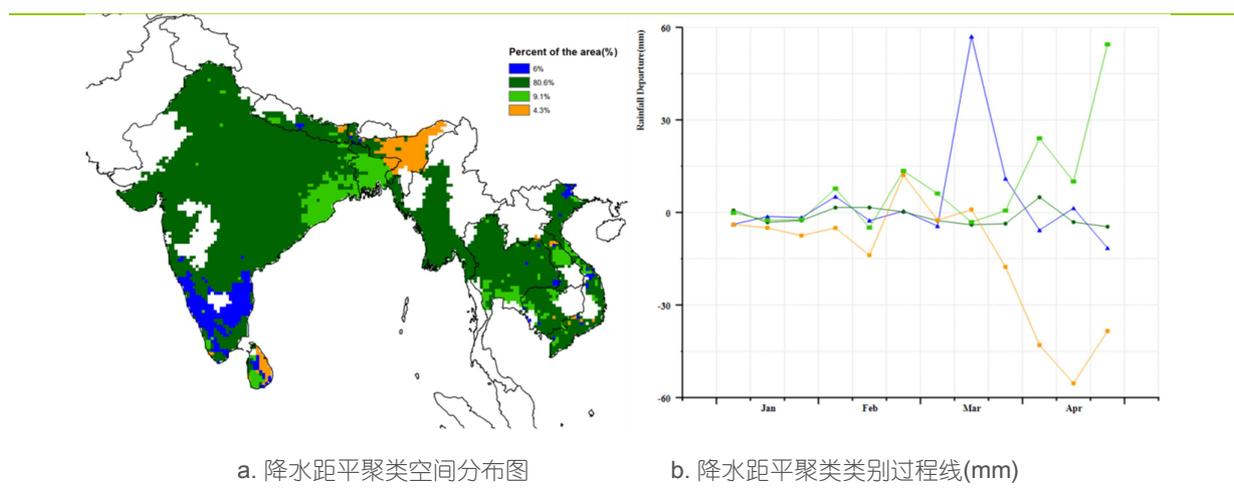
主产区所有国家的光合有效辐射水平平均低于平均水平，由阿富汗偏低 5%到孟加拉国偏低 12%不等。各种因素综合起来导致了各国潜在生物量水平不同：缅甸接近平均水平，为 356MJ/m²，阿富汗(+1%)、老挝(+3%)、柬埔寨(+6%)、泰国(+9%)和孟加拉国(+32%)偏高，而印度(-4%)、尼泊尔(-5%)和越南(-12%)偏低。较低的潜在生物量主要分布在印度南部至西部、越南沿海和北部、缅甸和泰国的部分地区。

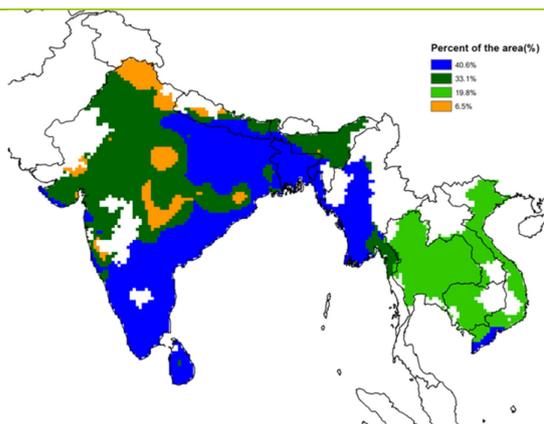
老挝、孟加拉国和越南的耕地种植比例达到了 95%，而阿富汗的耕地种植比例只有 5%，偏低 64%。印度的耕地种植比例同样较低，只有 64%，较低的耕地种植比例主要分布在中部和半岛地区，其余的国家耕地种植比例分别为：尼泊尔，82%；泰国，84%；缅甸，86%；柬埔寨，87%。和平均水平相比，缅甸和柬埔寨分别偏高 12%和 16%。

由最佳植被状况指数指示的作物生长状况显示，只有尼泊尔(0.94)、老挝(0.92)和孟加拉国(0.91)状况较好，而阿富汗状况最差，最佳植被状况指数只有 0.31，其它国家指数主要介于 0.78 和 0.86 之间，较低的最佳植被状况指数主要分布在印度中部和半岛以及泰国。除了孟加拉国具有较高的植被健康指数外，但是较低的植被健康指数几乎遍布整个主产区，表明主区内出现大范围干旱。

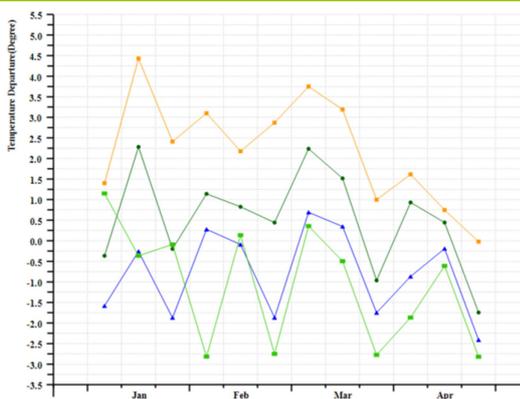
总体上，南亚和东南亚主产区监测期天气干旱少雨，较低的 NDVI 和耕地种植比例都表明作物生长状况较差。此外，主区内最佳植被状况指数和植被健康指数均较低，作物产量预计低于平均水平。

图 2.4 南亚与东南亚农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2018 年 1月-4月)

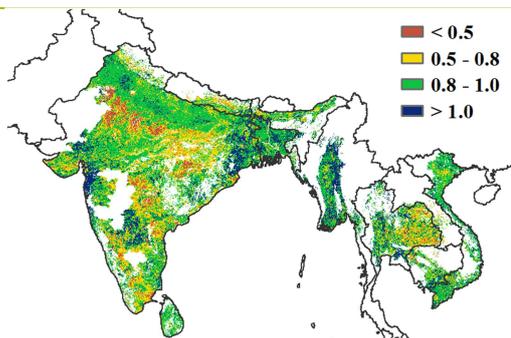




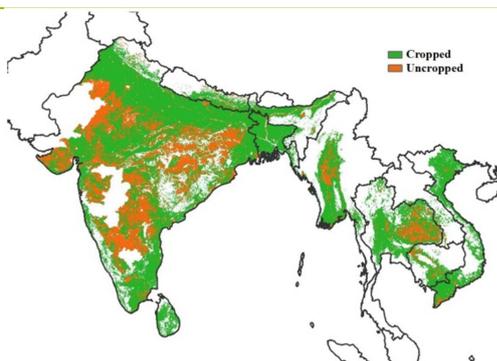
c. 气温距平聚类空间分布图



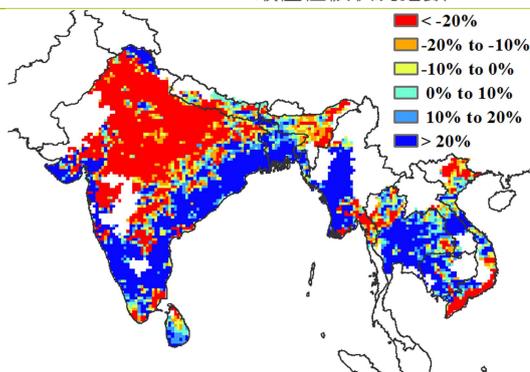
d. 气温距平聚类类别过程线 (°C)



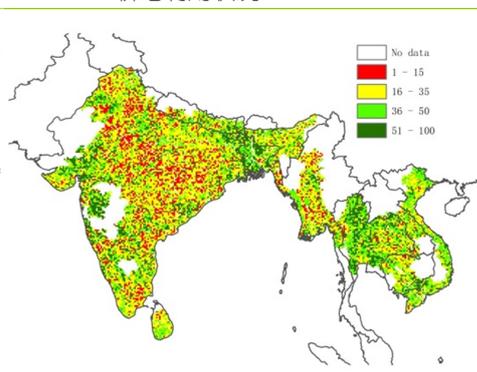
e. 最佳植被状况指数



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 C。

2.6 欧洲西部主产区

监测期内，西欧冬季作物正处于生长季，夏季作物已完成播种；总体来说，整个西欧主产区作物长势高于 5 年平均水平。下图 2.5 展示了该主产区 CropWatch 农气与农情指标的监测结果。

CropWatch 监测结果表明，与过去 15 年同期平均水平相比，虽然西欧降水量总体接近平均水平，略微偏多 1%，但时空变化差异显著；降水量明显少于平均水平的区域主要包括：（1）1 月至 2 月上旬的英国大部分地区、匈牙利、奥地利的东部与斯洛伐克的南部；（2）1 月中旬至 2 月上旬以及 4 月中旬以后的地中海区域大部分地区、捷克、奥地利的东北部与德国南部；（3）2 月上旬至 2 月下旬的丹麦、德国的大部分地区、法国北部。降水量偏少最严重的国家为捷克（偏低-23%）、意大利（偏低 19%）、奥地利（偏低 14%）、法国（偏低 13%）与西班牙（偏低 10%）；这些区域未来需要更多的降水量以提高土壤墒情，为冬季作物的生长提供有利的水分条

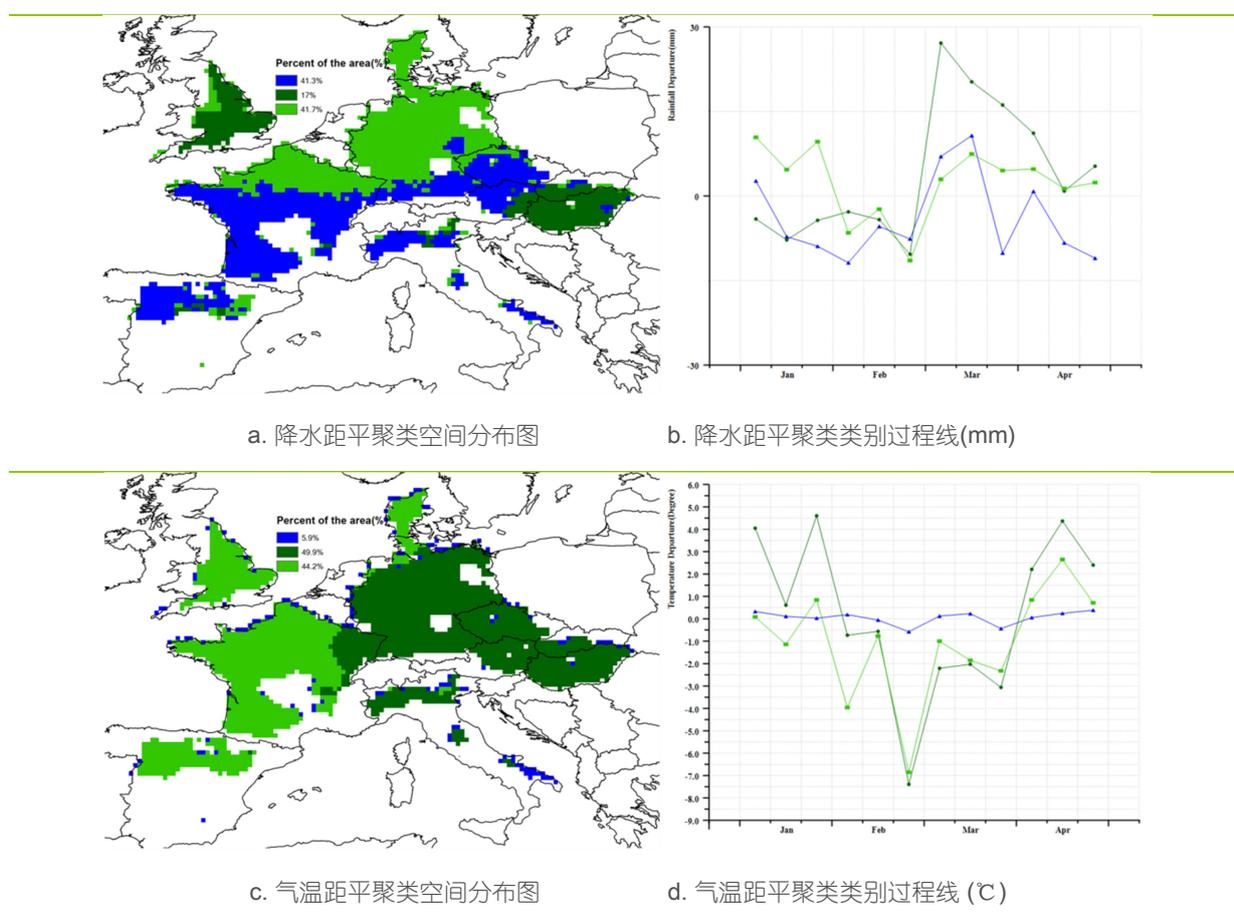
件。而过多的降水量主要分布在 2 月底和 3 月初的西班牙西部、意大利、法国以及英国；同时过多的降水量导致了法国、意大利、英国和匈牙利大部分地区春季作物与夏季作物播种的延迟。

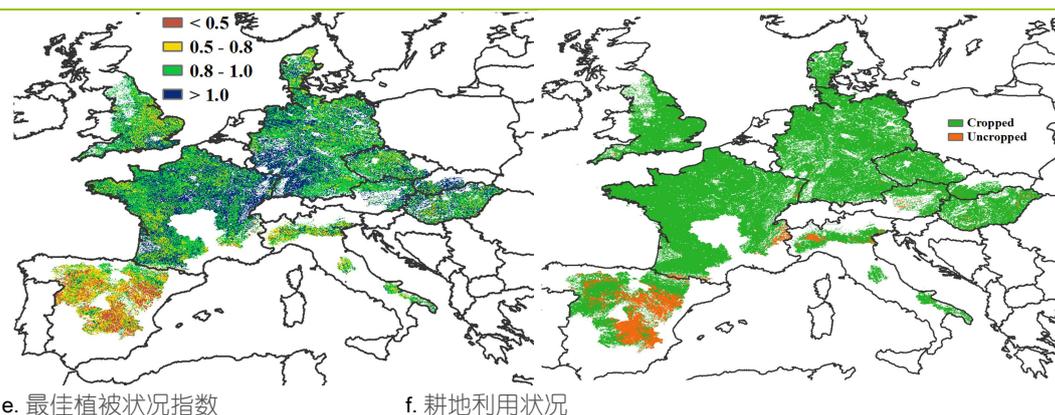
CropWatch 监测结果同时表明，与过去 15 年同期平均水平相比，西欧光合有效辐射总体偏低 7%，温度总体略微偏低 0.4°C ；其中，1 月下旬至 3 月中旬，西欧主产区大部分地区的温度低于平均水平；且 2 月下旬至 3 月中旬间，主产区中部区域经历一次寒潮，法国与德国最低温度出现低于零下 10.0°C ，捷克、斯洛伐克与匈牙利甚至出现低于零下 20.0°C ；而在 3 月下旬，主产区中部区域再次经历寒潮，最低温度出现低于零下 8.0°C 的状况。这种情况进一步造成了春播的延迟。尽管低温对冬季作物生长有一定的影响，但并未造成实质性的损害。

受降水量不均匀分布与总体适宜的温度的综合作用，主产区潜在累积生物量偏高 2%。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% 以上的地区主要集中分布在法国中西部、意大利北部、捷克的大部分地区与奥地利；相反，在法国北部、德国大部分地区、匈牙利、英国的东部、西班牙的大部分地区，潜在累积生物量则高于平均水平（部分地区偏高 10% 以上）。目前该主产区 93% 的耕地有作物种植，耕地种植比例与近 5 年平均水平相比偏低 2%。未种植耕地主要分布在西班牙、意大利的北部、法国西南部与东南部，以及离散的分布在奥地利、匈牙利和英国的西南部地区。监测期内，主产区整体的最佳植被状况指数平均值为 0.84，表明作物长势良好。

总体而言，监测期内，西欧主产区作物长势高于 5 年平均水平，但是需要更多的降水以便有足够的土壤水分供给来保障下一监测期内冬季作物的生长。

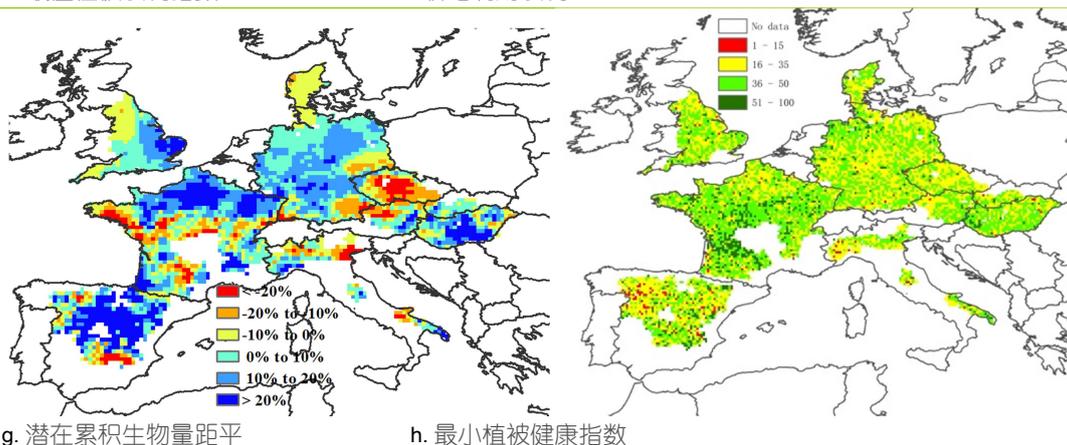
图 2.5 欧洲西部农业主产区的农业气象指数与农情指标 (2018 年 1 月-4 月)





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。

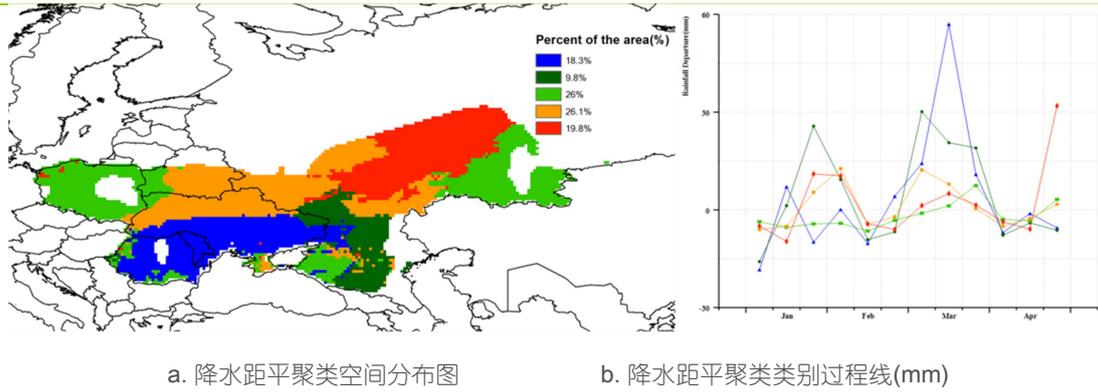
2.7 欧洲中部与俄罗斯西部主产区

在本监测期内，欧洲中部和俄罗斯西部主要冬季作物处于休眠阶段，农业气象条件整体良好，降水平均偏多 9%，气温偏低 0.6°C，光合有效辐射保持稳定（见图 2.6）。

主产区广大中部地区的降水在监测期内高于平均水平，尤其是在 1 月和 3 月更为明显，主要包括乌克兰（偏多 15%）、摩尔多瓦（偏多 61%）、罗马尼亚（偏多 9%），以及俄罗斯西部的南部地区，约占主产区面积一半。其中，3 月降水最多，高于平均水平近 60% 的区域主要分布在罗马尼亚、摩尔多瓦、以及乌克兰南部。1 月和 2 月降水略少于平均水平，主要分布在俄罗斯西部的东部地区（巴什科尔托斯坦共和国、车里雅宾斯克州和奥伦堡州）、俄罗斯西部的南部地区（克拉斯诺达尔边疆区）、白俄罗斯西部和波兰。温度曲线显示，气温从 2 月到 3 月低于平均水平，主要包括几乎整个俄罗斯西部、乌克兰大部 and 摩尔多瓦（低于平均水平达 3.5-7.0°C，影响主产区面积的 65.4%），可能会对冬季作物产生一定程度的负面影响。然而，绝大部分地区气温从 4 月开始上升，一些地区的气温在 4 月中旬高于平均水平达 2.0-5.0°C，主要分布在白俄罗斯西部、波兰、罗马尼亚西部、以及乌克兰西部。

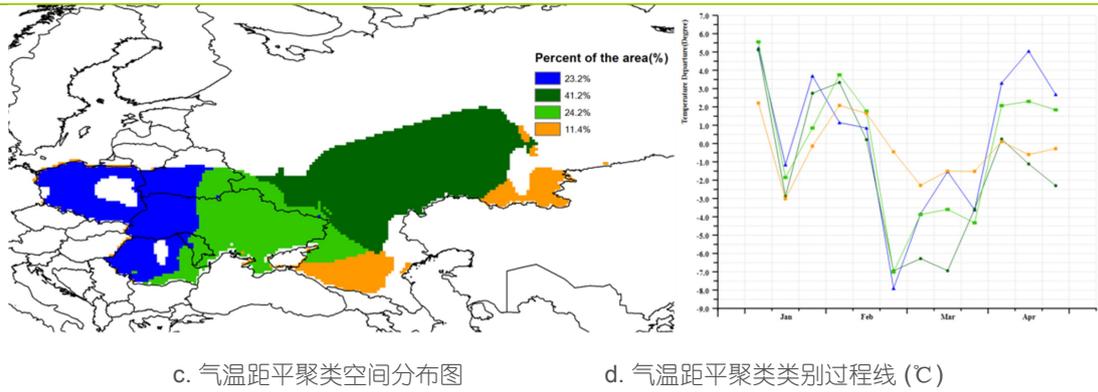
总体来说，主产区潜在累积生物量处于平均水平，与近 5 年平均水平相比偏低 3%，而偏高 20% 以上的区域主要分布在摩尔多瓦、以及位于俄罗斯西部南部地区的斯塔夫罗波尔州。最佳植被状况指数图显示，VCIx 高于 0.8 的地区主要包括波兰、白俄罗斯、乌克兰西部、摩尔多瓦和罗马尼亚。VCIx 低于 0.5 的地区主要集中在俄罗斯西部的大部分地区，该区域耕地几乎均没有种植作物。与近 5 年平均水平相比，整个主产区的耕地作物种植比例偏低 30%，可能会对产量造成负面影响。

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 (2018 年 1月-4月)



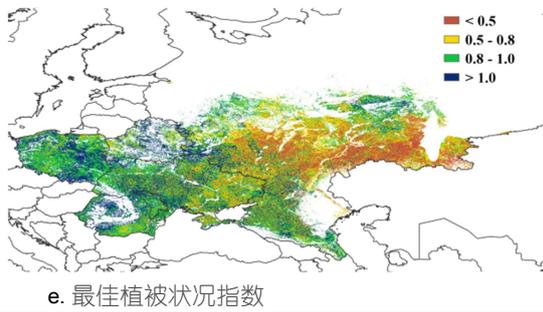
a. 降水距平聚类空间分布图

b. 降水距平聚类类别过程线(mm)

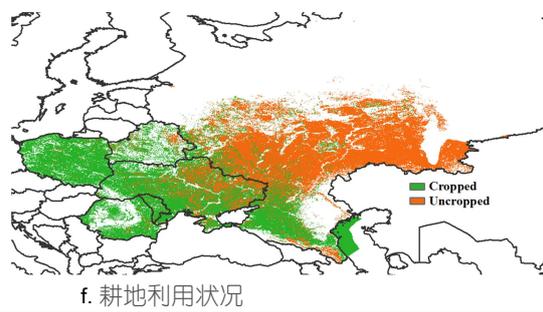


c. 气温距平聚类空间分布图

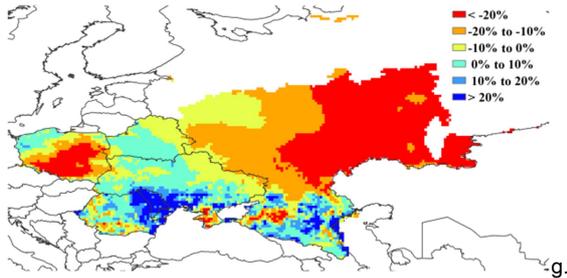
d. 气温距平聚类类别过程线(°C)



e. 最佳植被状况指数

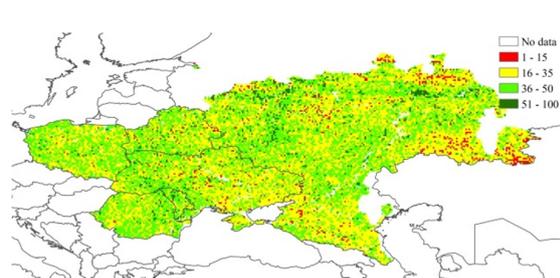


f. 耕地利用状况



潜在累积生物量距平

g.



h. 最小植被健康指数

注: 更多指标信息, 请查阅附录 C.

2.8 北半球冬小麦病虫害监测

2018 年 5 月上旬对俄罗斯、法国、土耳其、巴基斯坦、美国、德国、伊朗、乌兹别克斯坦及英国的小麦病虫害发生情况进行了遥感监测。结果表明，上述国家小麦主产区病虫害总体呈轻度发生态势。2018 年小麦种植区空间分布见图 2.7，小麦种植面积见表 2.3。

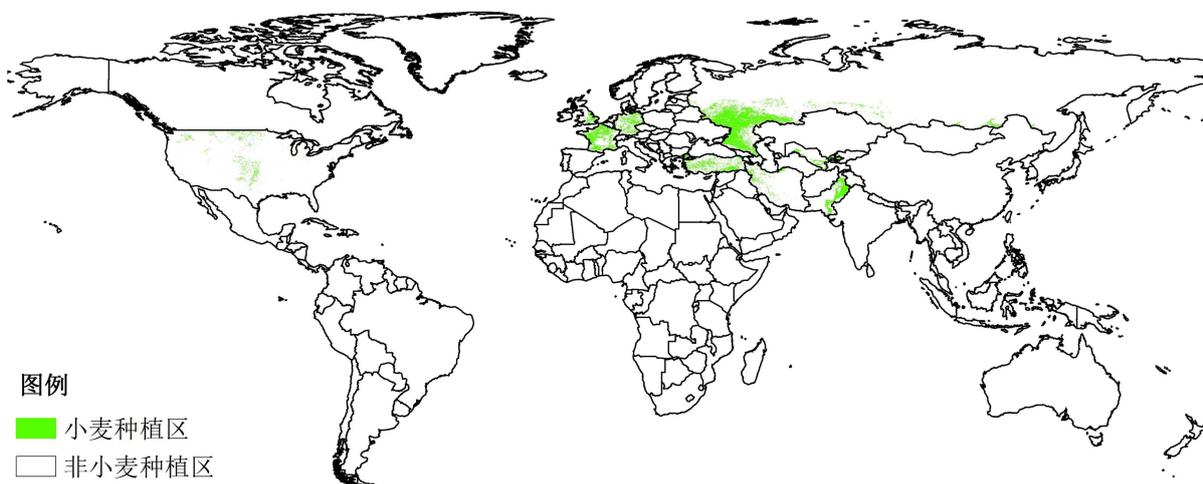


图 2.7 2018 年北半球冬小麦种植面积遥感监测图

图 2.8、图 2.9 和表 2.3 展示了 2018 年 5 月上旬北半球冬小麦主产区病虫害的空间发生情况及面积。

分析可知，俄罗斯小麦锈病发生面积占总种植面积的 9%，主要分布于高加索及中部地区；法国小麦锈病发生面积占总种植面积的 4%，主要分布于西北玉米、大麦混种区及西部玉米、大麦和油菜混种区；土耳其小麦锈病发生面积占总种植面积的 12%，主要分布于中部安那托利亚地区及马尔马拉海、爱琴海及地中海地区；巴基斯坦小麦锈病发生面积占总种植面积的 17%，主要分布于北部高原及旁遮普北部地区；美国小麦赤霉病发生面积占总种植面积的 5%，主要分布于大平原南部、加利福尼亚及西北地区；伊朗小麦锈病发生面积占总种植面积的 10%，主要分布于西部与北部区域；乌兹别克斯坦小麦锈病发生面积占总种植面积的 14%，主要分布于谷物产区及棉花产区；英国小麦锈病发生面积占总种植面积的 8%，主要分布于南方小麦大麦混合区及中部稀疏作物区。

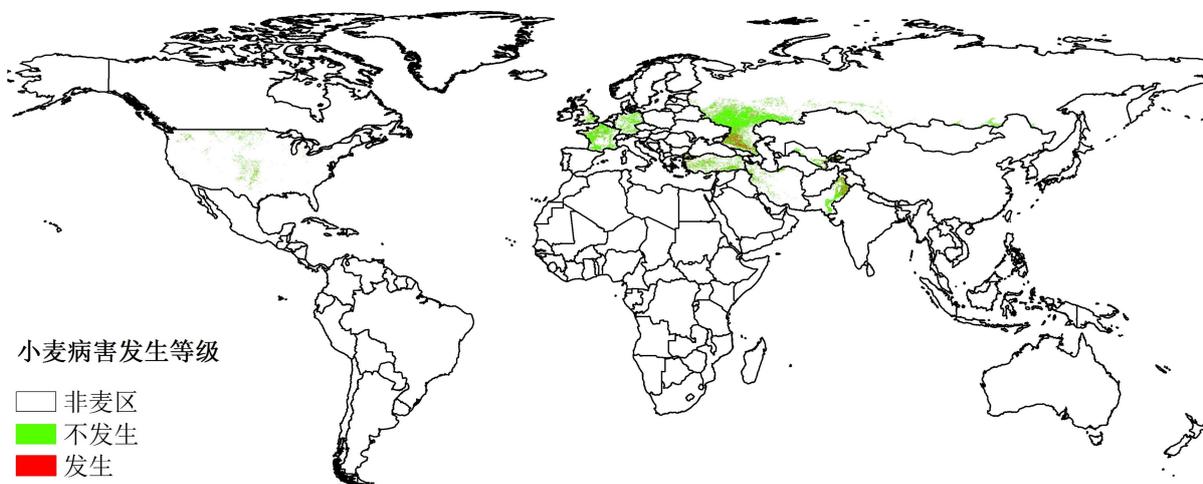


图 2.8 2018 年 5 月上旬北半球冬小麦病害发生状况分布图

分析可知，俄罗斯小麦蚜虫发生面积占总种植面积的 10%，主要分布于中部、伏尔加及高加索地区；法国小麦蚜虫发生面积占总种植面积的 5%，主要分布于西北玉米、西南玉米区及大麦混种区及西部玉米、大麦和油菜混种区；巴基斯坦小麦蚜虫发生面积占总种植面积的 22%，主要分布于北部高原、旁遮普北部地区及印度河下游地区；美国小麦蚜虫发生面积占总种植面积的 5%，主要分布于大平原南部及西北地区；德国小麦蚜虫发生面积占总种植面积的 9%，主要分布于中部、北部小麦种植区和西北部小麦与甜菜混种区；伊朗小麦蚜虫发生面积占总种植面积的 12%，主要分布于西部与北部区域；乌兹别克斯坦小麦蚜虫发生面积占总种植面积的 17%，主要分布于谷物产区；英国小麦蚜虫发生面积占总种植面积的 11%，主要分布于南方小麦大麦混合区。

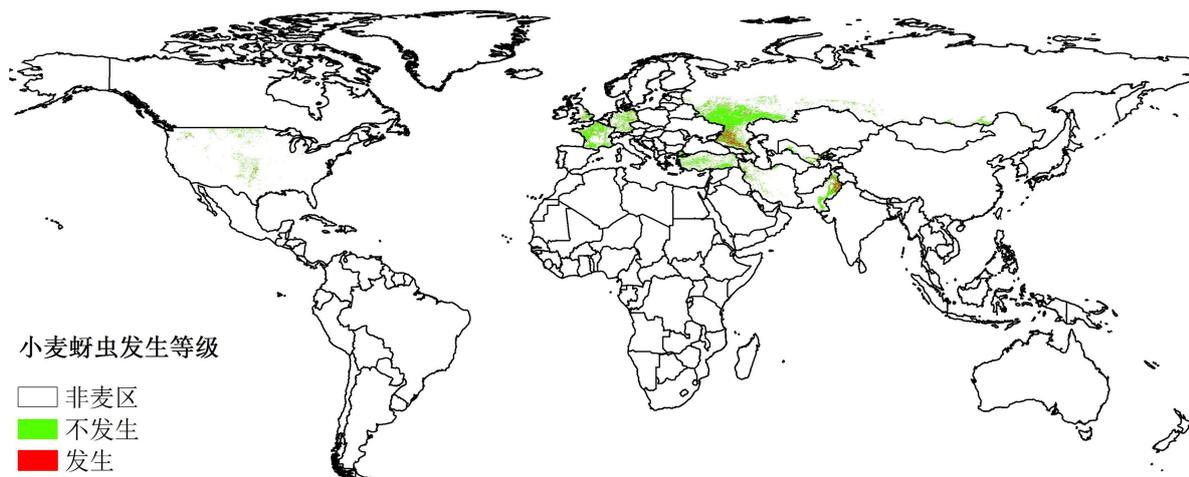


图 2.9 2018 年 5 月上旬北半球冬小麦虫害发生状况分布图

表 2.3: 2018 年 5 月北半球冬小麦病虫害发生情况统计表

国家	病虫害危害面积比例 / %			总种植面积/ 亿亩
	锈病	赤霉病	蚜虫	
俄罗斯	9	/	10	15.5
法国	4	/	5	3.7
土耳其	12	/	/	3.7
巴基斯坦	17	/	22	3.2
美国	/	5	5	2.5
德国	/	/	9	1.9
伊朗	10	/	12	1.5
乌兹别克斯坦	14	/	17	1.2
英国	8	/	11	0.7