

第一章 全球农业气象状况

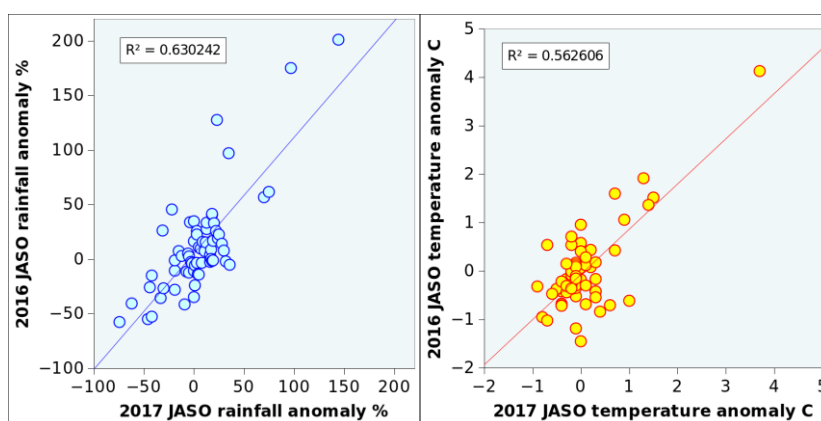
第一章基于 CropWatch 农气监测指标，分析了 2017 年 7 月-10 月期间，全球 65 个报告单元 (MRU) 的降水、温度、光合有效辐射以及潜在累积生物量 (BIOMSS) 的距平状况。其中降水、温度、光合有效辐射的距平是基于当前监测时段与近 15 年同时段的对比，潜在累积生物量距平是基于当前监测时段与近 5 年同时段的对比。附录 A 的 A.1 提供了各指标在各 MRU 单元上的具体信息。更多相关报告单元和农业气象指标的信息，可以查看附录 C 和 www.cropwatch.com.cn 网站中的资源信息。

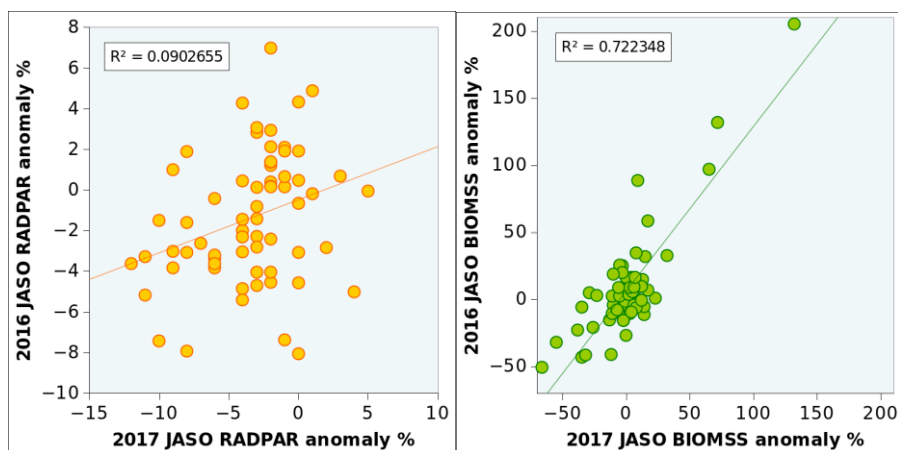
1.1 引言

CropWatch 全球农情遥感速报第 1 章旨在识别近期全球农业气象综合特征。考虑到情况众多，本章重点针对有限数量的特征，这些特征与农业相关，具有空间一致性，在一定程度上时间连续 (参考时期为 4 个月)，且在本章的空间分布图上容易识别出来。

监测期内，其中一个持续的大尺度范围特征是降水高于常年平均，影响了从西非萨赫勒地区 (MRU-08) 至蒙古南部 (MRU-47) 及更远的半干旱和干旱区域的陆域。该区域横跨阿拉伯半岛 (MRU-64，撒哈拉至阿富汗沙漠) 和中亚半干旱地区 (MRU-31，西亚)。我们注意到，一年以前该区域呈现出明显相对持续的特点。需要强调的是，该区域空间分布图斑是在 CropWatch 农业气象指标 (CWAIs) 计算环境中生成，在指标生成过程中设置了内部偏差，提高了农业区域的权重。另一个重要情况是 CropWatch 农业气象指标是与过去 15 年平均进行比较，而不是采用气象学中的 30 年平均的标准时间间隔。这是因为农业对生态环境变化的响应时间短于 30 年，近似代表了一代人的农耕条件。15 年是可接受的统计代表期和农业适应期的折中时间间隔。

除发现广袤地区的降水大于常年平均的稳定性特征外，还发现 2017 和 2016 年一些农业气象指标距平在参考时期内具有显著相关性 (图 1.1)。





注：与 65 个监测报告单元相对应，每幅图有 65 个点

图 1.1 2017 年和 2016 年 7 月至 10 月与近 15 年同期农业气象指标距平比较

2017 和 2016 年降水指标距平在参考时期内特征相似，具有显著相关性 ($R=0.794$; $R=0.410$ 对应的显著水平低于 0.0005)，温度相关性略低 ($R=0.750$)。潜在生物量具有最高的相关性 ($R=0.85$)，该结果有部分是因为潜在生物量是降水和温度的函数，但绝不表明影响比降水和温度更为持久。光合有效辐射在这 2 年具有很弱的正向相关性，以至于可忽略不计。

在监测期间灾害特别严重，灾害章节关注灾害的预测，即利用旱灾、洪涝和飓风特征在气候变化条件下较好进行日益频繁增长的灾害预测的可能（见第 5 章）。当前的观测结果也是与气候变化相一致的。在 CropWatch 指标的气象学描述中，Gommes 和吴及其同事 (2016) 引用该例证“在地质学时间尺度上，由全球变暖造成的温度上升与当前半干旱区域的较高降水具有相关趋势” (Spaulding, 1991; Guo 等, 2000; Petit-Maire 和 Bouysse, 2000)。在更短的时间尺度，De Paola 和 Giugnia (2013) 发表了相关论文，美国长期温度增长与降水增长相关；研究表明年均温度年均偏高 4°C ，全球降水将增长 38%，温度偏高 2°C 则全球降水将增长 22%。

第 5 章非洲草地章节列出了 Sachs 和 Myhrvold (2011) 研究工作，假定气候变化可能引起非洲热带辐合带向北移动。这可以解释从萨赫勒地区 (MRU-08) 至横跨阿拉伯半岛 (MRU-64，撒哈拉至阿富汗沙漠) 区域降水增长，以及南亚季风增强导致近期洪水频发。很明显，亚洲内陆半干旱地区 (例如，MRU-47，蒙古南部)，主要的气候属于柯本气候中的温带沙漠气候和温带草原气候，需要采用其它的机理进行分析。

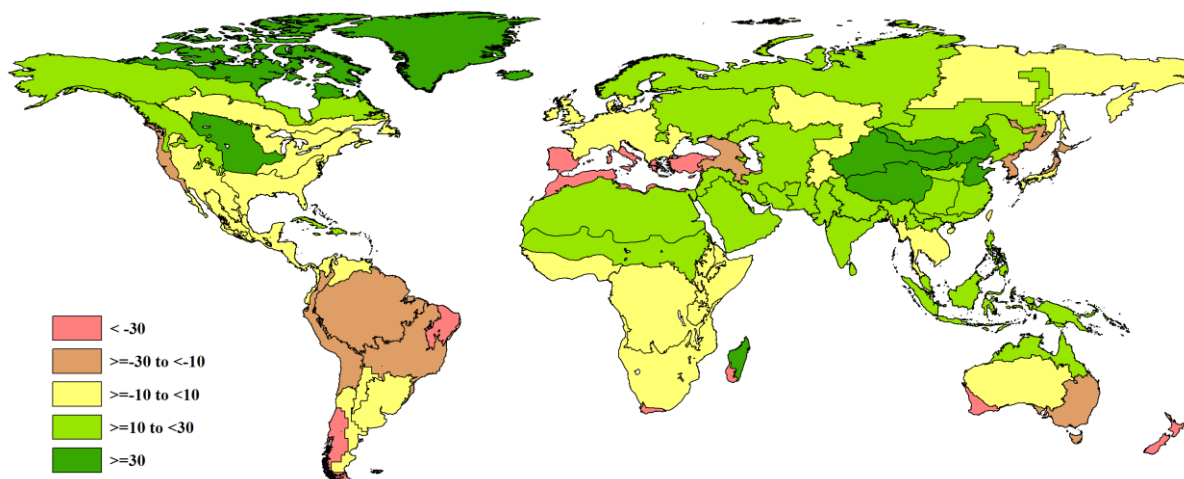
就食物安全而言，降水连续 2 年匮乏 (因而土壤含水量低) 造成即使轻微的降水减少都能潜在导致大范围作物歉收。

1.2 降水

全球而言，在 7-10 月监测期间降雨量较常年平均大约增长 6%，极端距平范围从 -75% 至 +144%。在高降水区域相对距平有增大趋势 ($R=0.303$ ；在 2016 年，相关性较弱， $R=0.159$ ，表明降水距平与降水量近乎独立)。

欧亚大陆和非洲大部分地区，北美洲和中美洲降水接近常年平均或者略高于常年平均。

图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 7 月至 10 月与近 15 年同期降水距平 (%)



1.3 温度

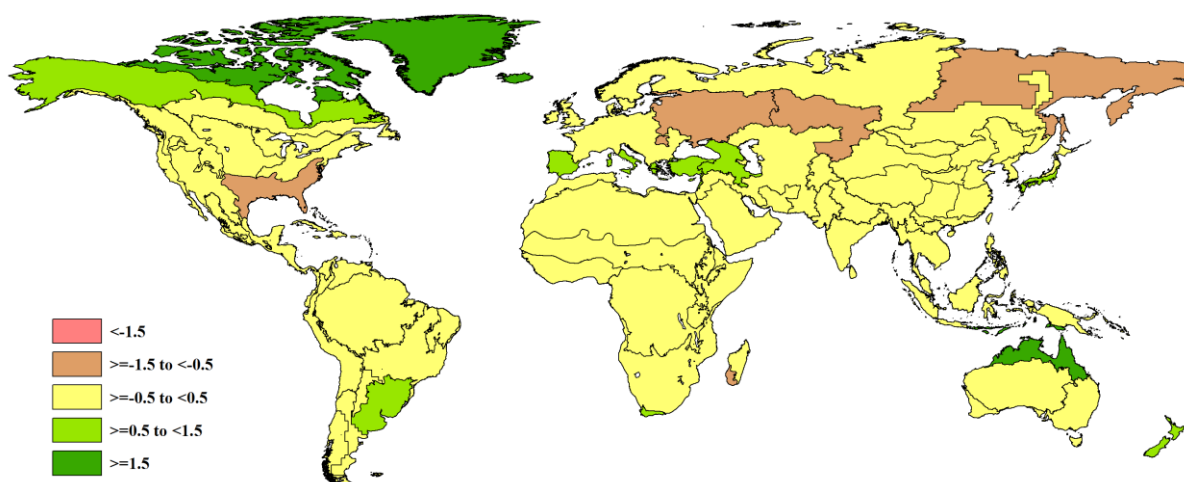
全球而言，温度接近常年平均。温度与其距平相关性为负但不显著，温度距平大的区域集中在非热带地区，如图 1.3 所示。

监测到的相对低温（温度偏低 0.5°C ）发生在欧洲东部和俄罗斯西部（MRU-58，乌克兰至乌拉尔山脉，温度偏低 0.6°C ），以及相邻的乌拉尔山脉至阿尔泰山脉（MRU-62，偏低 0.9°C ），该区域包括俄罗斯和哈萨克斯坦部分区域。西伯利亚东部（MRU-51，偏低 0.7°C ）是同样区域的一部分，但由于非农业区可忽略不计。马达加斯加岛西南地区（MRU-06）温度偏低 0.8°C ，已提及过发生了大的旱情。

最后要提到的“冷”区域是美国棉花主产区及墨西哥湾平原（MRU-14），温度低于常年平均 0.7°C 。在相邻区域，温度偏低情况相对没那么显著，例如谢拉马德雷地区（MRU-17）、墨西哥西南部及北部高原（MRU-18）以及美国北部大平原（MRU-12）。

温度高于常年平均但偏高不是太多的区域包括东亚的部分地区，其中偏高最多的是日本南部和朝鲜半岛的南部边缘（MRU-46，偏高 1.3°C ）。更显著偏暖的区域包括澳大利亚北部（MRU-53，偏高 1.5°C ），新西兰（MRU-56，偏高 0.7°C ），南非西开普地区（MRU-10，偏高 0.9°C ），南美潘帕斯草原（MRU-26，偏高 1°C ），欧洲沿地中海地区及土耳其（MRU-59，偏高 1.4°C ），以及东边相邻地区，高加索地区（MRU-29，偏高 0.6°C ）。所列区域的一部分降雨低于常年平均（新西兰、高加索地区、南非西开普地区以及欧洲沿地中海地区）。

图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 7 月至 10 月与近 15 年同期温度距平 (°C)



1.4 光合有效辐射与农气指标组合

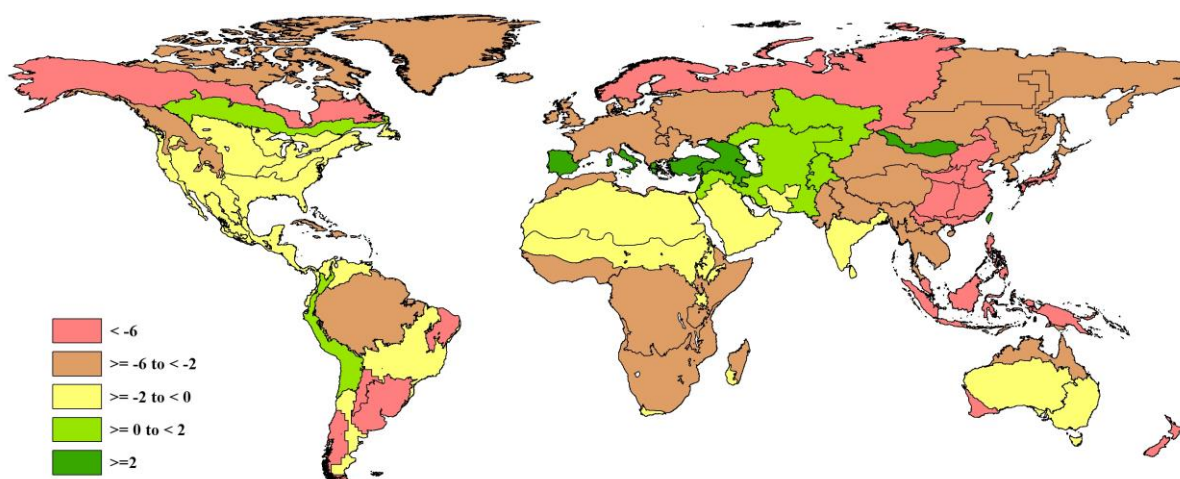
曾提起过，2017 年全球光合有效辐射特征与其它 CropWatch 指标不同，而且 2017 年全球光合有效辐射空间变异与 2016 年有很大不同。此外其平均距平低于常年平均 3.4% (2016 年为偏低 1.4%)，考虑到日照与降水和温度相比空间变化较小，2017 年光合有效辐射平均距平偏低显著。2017 年，极端距平为-12%至+5% (去年为-8%至+7%)。

2017 年，如图 1.4 所示，大部分地区的地面光合有效辐射低于常年平均，只有少数地区接近常年平均，这些地区从 MRU-64 (撒哈拉至阿富汗沙漠) 至 MRU-62 (乌拉尔山脉至阿尔泰山脉)，横跨 MRU-30 (帕米尔地区) 以及 MRU-31 (西亚)，此外还有 MRU-02 (东非高原)。高于常年平均的日照发生在 3 个不相邻地区，最为显著的包括：(1) 欧洲沿地中海地区及土耳其 (MRU-59, 偏高 3%) 以及高加索地区 (MRU-29, 偏高 5%)，这两个区域温度均创历史记录。(2) 中国台湾 (MRU-42, 偏高 4%)；(3) 蒙古南部 (MRU-47, 偏高 2%)。

光合有效辐射偏低最大的情况主要发生在亚洲，尤其是中国：中国黄淮海区 (MRU-34, 偏低 12%)，中国黄土高原区 (MRU-36, 11%)，中国西南区 (MRU-41, 偏低 10%)，中国长江中下游区 (MRU-37, 偏低 8%)，中国华南区 (MRU-40, 偏低 7%)，中国甘新区 (MRU-32, 偏低 6%)，中国内蒙古及长城沿线区 (MRU-35, 偏低 6%)。光合有效辐射偏低的亚洲区域还包括日本南部和朝鲜半岛的南部边缘 (MRU-46, 偏低 8%)，喜马拉雅山南部 (MRU-44, 偏低 6%)，南洋群岛 (MRU-49, 偏低 9%)。

其它光合有效辐射偏低区域包括大洋洲的新西兰 (MRU-56, 偏低 10%) 以及纳拉伯至达令河 (MRU-55, 偏低 6%)，还有中美洲和南美洲的阿根廷中北部 (MRU-25, 偏低 9%)，巴西东北部 (MRU-22, 偏低 8%)，巴塔哥尼亚西部 (MRU-27, 偏低 8%)，潘帕斯草原 (MRU-26, 偏低 6%)。

图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 7 月至 10 月与近 15 年同期光和有效辐射距平 (%)



1.5 潜在生物量

本小节忽略与农业关系不大的高纬度地区。由于日照距平偏大，充足的降水不太可能带来有利影响。

监测期间，由于高降水、通常的低温和低光合有效辐射组合而造成对农业生产不利的情况的区域几乎都位于中国，包括中国甘新区 (MRU-32, 降水偏高 97%; 温度偏低 0.4°C; 光合有效辐射偏低 6%)，中国黄淮海区 (MRU-34, 降水偏高 36%, 温度偏高 0.1°C, 光合有效辐射偏低 12%)，中国黄土高原区 (MRU-36, 降水偏高 28%; 温度为常年平均; 光合有效辐射偏低 11%)，中国华南区 (MRU-40, 降水偏高 17%, 温度偏低 0.2°C, 光合有效辐射偏低 7%) 以及中国内蒙古及长城沿线区 (MRU-35, 降水偏高 70%, 温度偏低 0.1°C, 光合有效辐射偏低 6%)，还有以下 3 个区域，中国西南区 (MRU-41)、中国东北区 (MRU-38)、中国长江中下游区 (MRU-37)，其降水超过常年平均 10%到 20%，温度略低于常年平均，光合有效辐射在低于常年平均 3%至 10%之间变化。

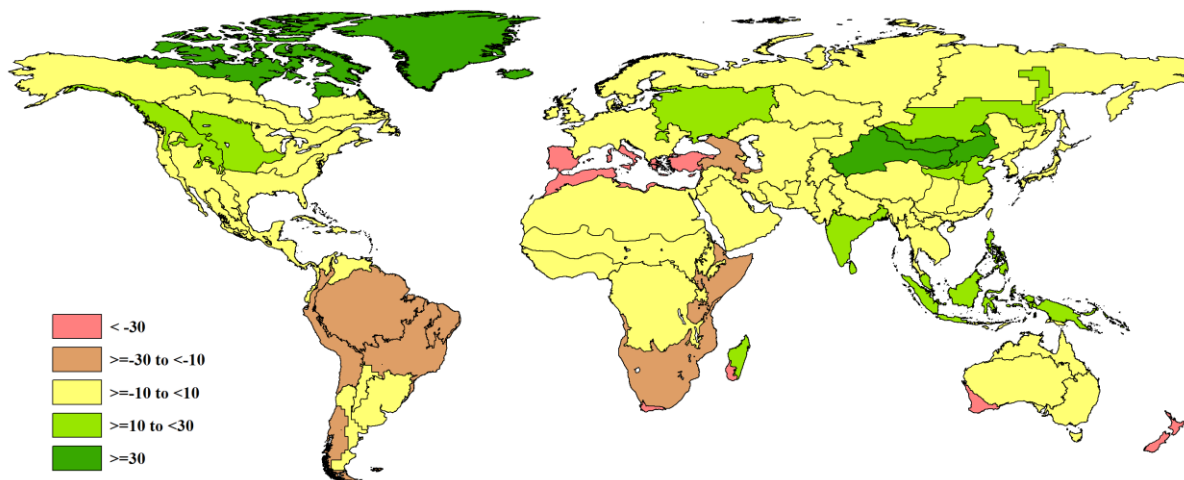
值得一提的是，还有亚洲的 4 个地区具有相似的情况，降水偏高 (偏高 20%至 25%)，温度略偏低 (最多偏低 0.5°C)，光合有效辐射显著偏低 (偏低 3%至 9%)。这些区域为中亚东部 (MRU-52)，旁遮普至古吉拉特地区 (MRU-48)，喜马拉雅山南部 (MRU-44) 以及南洋群岛 (MRU-49)。

在其它地方，相似的情况占主导的还有乌克兰至乌拉尔山脉 (MRU-58)。

干旱和温暖情况发生在以下 4 个区域，包括：

- 地中海和高加索地区：包括欧洲沿地中海地区及土耳其 (MRU-59, 降水偏低 44%，温度偏高 1.4°C)，北非地中海 (MRU-07, 降水偏低 42%，温度接近常年平均) 以及高加索地区 (MRU-29, 降水偏低 30%，温度偏高 0.6°C)。
- 大洋洲部分地区：昆士兰至维多利亚 (MRU-54, 降水偏低 15%，温度偏高 0.3°C)，纳拉伯至达令河 (MRU-55, 降水偏低 42%，温度接近常年平均) 以及新西兰 (MRU-56, 降水偏低 46%，温度偏高 0.7°C)。
- 美洲大陆部分地区：美国西海岸 (MRU-16, 降水偏低 22%，温度偏高 0.3°C) 以及安第斯山脉中部和北部 (MRU-21, 降水偏低 19%，温度偏高 0.2°C)。
- 南非地区：南非西开普地区 (MRU-10, 降水偏低 74%，温度偏高 0.9°C)。

图 1.5 全球制图报告单元 (MRU) 2017 年 7 月至 10 月与近 5 年同期生物量距平 (%)



注：详情参看正文