

第二章 农业主产区

第二章除了提供在第一章中使用的环境指标信息 - 降水、温度、有效光合辐射和生物量，还提供了农业活动强度与胁迫指标信息（作物种植比率 (CALF)，最佳植被状态指数 (VCIx) 和植被健康指数 (VHI)），描述洲际 7 个农业主产区 (MPZ) 的作物长势。由于农业主产区和几个农业生态区划有部分的重叠，一些在第一章中已经介绍的极端气候条件将在这部分与其他细节信息一并介绍。

有关 MPZ 更多信息和方法介绍，请查阅报告开始的参考指南和 CropWatch 在线资源 (www.cropwatch.com.cn)。另外，MPZ 环境指标的信息见附录 A 和表 A.2。

2.1 概述

表 2.1 和 2.2 是 7 个 MPZ 气候和农业指标相对于 5 年平均和 13 年平均水平的统计信息表。基于这些数据和 MPZ 详细的分析，整体状况是：南亚与东南亚和南美作物长势喜人，欧洲部分地区（欧洲西部和俄罗斯以东）和非洲西部作物长势良好，而在澳大利亚，尤其是北美，作物生长状况良莠不齐。

在南亚与东南亚和南美农业主产区，监测期内经历了类似的状况：降水略高于平均水平，积温与平均水平持平，潜在生物量高于平均水平（南亚与东南亚是 14%，而南美为 10%），但是在农业区潜在生物量接近于与平均水平。两个主产区 VCIx 值均接近于 0.85，说明这个季节作物整体生长状况堪比于历史上作物长势良好的年度。

表 2.1 全球作物主产区 2014 年 1-4 月与过去 5 年 (5YA) 以及 13 年 (13YA) 同期气候因子距平

	累积降雨			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 (%)	
		5YA	13YA		5YA	13YA		5YA	13YA
非洲西部	202	11	16	28.5	-0.2	0.0	991	4	2
南美	719	10	8	23.6	0.1	0.0	1157	0	-2
北美	277	-3	-5	2.5	-2.3	-2.3	747	-1	-1
东南亚	124	7	1	23.4	-0.5	-0.4	1113	0.3	1
欧洲西部	185	-11	-19	7.3	2.3	2.0	530	-2	-1

续表

	累积降雨			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 (%)	
中欧和俄罗斯东部	143	-13	-17	0.2	1.9	1.1	497	3	4
S 澳大利亚南部	187	-27	-11	21.2	0.6	0.5	1280	2	0.1

注：除了温度距平用摄氏度表示外，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 5 年 2009-2013 (5YA) 或者 13 年 2001-2013(13YA) 同期 (1-4 月) 平均值。

表 2.2 全球作物主产区 2014 年 1-4 月与过去 5 年 (5YA) 以及 13 年 (13YA) 同期农业指数距平

	潜在生物量 (g·DM/m ²)		耕地占可耕地象元比		最佳植被状况指数
	当前季	距平 (%)	当前季 (%)	距平 (%)	当前值
非洲西部	634	9	70.3	-2	0.75
南美	1826	10	99.4	0	0.86
北美	639	-12	53.2	-8	0.61
东南亚	416	14	88.3	-2	0.84
欧洲西部	724	-9	96.6	1	0.90
中欧和俄罗斯东部	584	-4	89.3	19	0.79
S 澳大利亚南部	672	-12	55.7	8	0.70

注：距平是以相对百分比表示。0 值表示和过去平均值比没有变化；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 5 年 2009-2013 (5YA) 或者 13 年 2001-2013(13YA) 同期 (1-4 月) 平均值。

在欧洲（从大西洋到乌拉尔山脉），降水显著低于平均水平 (-20% ~ -17%)，温度高于近年平均水平（西部 +2.0°C，东部 +1.1°C），整体潜在生物量接近于平均水平。欧洲西部耕地播种面积增加但不显著 (+1%)，相比之下东部播种面积增加显著 (+19%)。作物生长状态呈现由东到西逐步递增的趋势，其中东部 VCIx 值为 0.8，西部 VCIx 值为 0.9。综合各农情指标，欧洲作物总体生长状况优于平均水平，该区域降水较往年偏少，太阳辐射的增加（如东部增加 4%）加速了作物生长进程，可能促进作物产量的提高。

非洲西部各指标监测结果并不明朗。该农业主产区具有农业生态特征多样化的特点：南部是水分条件较好的雨林区，而在北部有干旱、半干旱生态系统和农业系统。在北方，由于降水低于平均水平，作物生长早期会受到水分不足的胁迫。在南方，监测期内生物量略高于平均水平，VCIx 处于中等水平，表明从 3 月开始种植的玉米和雨养水稻在此期间生长状况正常。

在澳大利亚南部地区，降水低于平均水平 (-11%)，而温度高于平均水平，潜在生物量则低于平均水平，在作物区潜在生物量显示为略高于平均水平。该区域 VCIx 值较低，这表明作物生长状况中等偏下。

北美农业主产区受降水减少和异常温度变化的影响，导致整个区域平均温度低于平均水平 2.3°C，长达 4 个月的大范围的持续低温，对作物生长状况有相当大的不利影响。CropWatch 各个监测指标对作

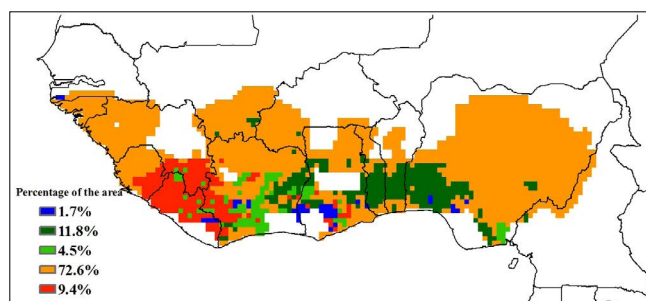
物生长状况均显示出明显的负面影响，如潜在生物量比平均水平降低 12%，作物种植比率比平均水平降低 8%，VCIx 值显示为所有 MPZ 中最低的范围，该区域整体作物生长状况接近于近 13 年平均水平。

2.2 非洲西部

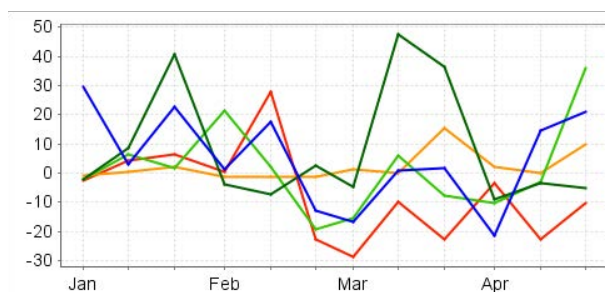
由于海拔和地形的微小差异，非洲西部农业主产区大部分区域 1-2 月为干旱季，2013 年种的作物处于收获期。3-4 月，南部区域，尤其是中部和东部，开始种植玉米和雨养水稻。大约 3/4 (72.6%) 的像元 1-2 月降水接近于平均水平，说明今年这个季节为旱季。3 月降水条件差的区域仅发生在西部（利比里亚，塞拉利昂，几内亚东南部），而 4 月降水条件差的区域占区域总面积的比例少于 10%。由于西部比东部一般种植时间要晚，尽管雨季开始时间推迟，但是并非作物生长季。监测期内高的降水距平 (+16%) 主要取决于 3 月从尼日利亚西南部到科特迪瓦东部大范围充足的降水 (+50%)。就温度而言，该区域年初高于平均水平，逐渐下降直到 4 月底接近于平均水平（在尼日利亚中东部甚至低于平均水平）。

监测期内，在该主产区最南部生长的作物（见作物耕地图）有较高的 VCIx 值，这说明该区域作物长势良好。在尼日利亚到科特迪瓦东南部正的生物量距平结果也证明了这一点，同时西部其他地区显示为潜在生物量的降低。这个结果与上面提到的降雨空间变化信息一致，但是 VHI 结果只与部分区域相符：在生物量低于平均水平的核心区域（图 -100% 意味着没有生物量），VHI 聚类过程线也显示为逐渐下降的趋势，这些区域主要集中在塞拉利昂、几内亚和利比里亚的交界地区。由于低温的影响，尼日利亚中东部 VHI 在 3 月出现显著降低的趋势。

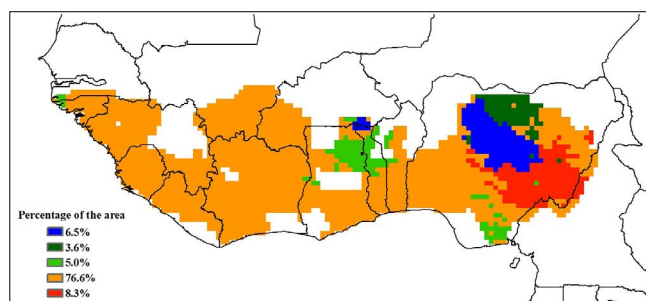
总而言之，该主产区最南部所有指标均表明这个季节是一个好的开始。



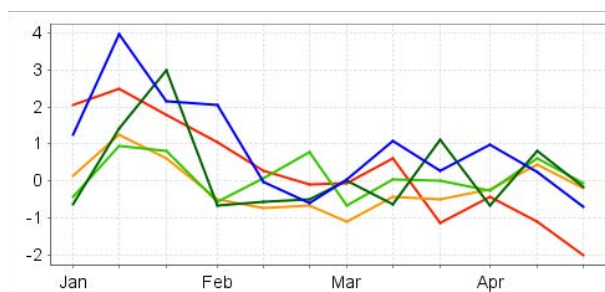
a. 降水聚类空间分布图



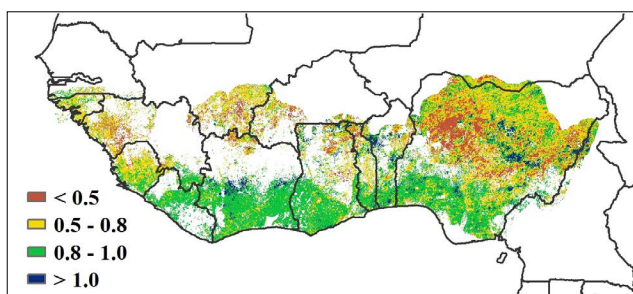
b. 降水聚类类别过程线



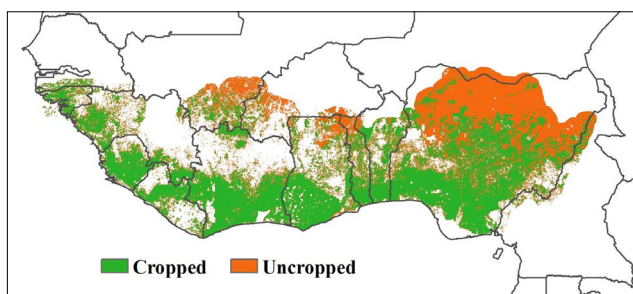
c. 温度聚类空间分布图



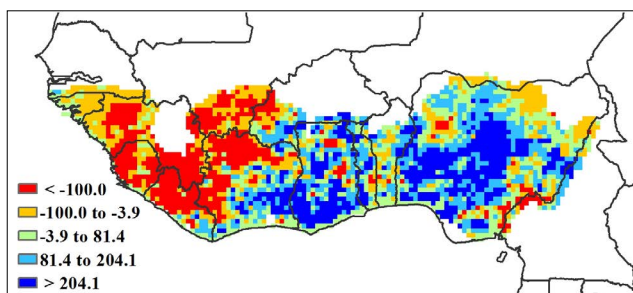
d. 温度聚类类别过程线



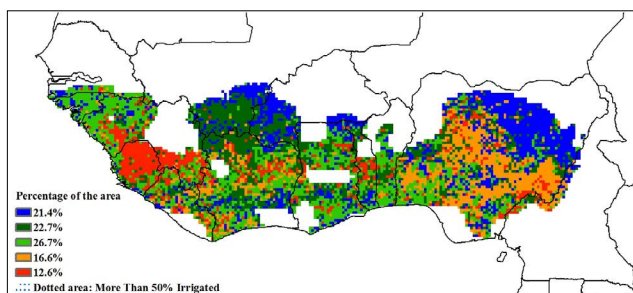
e. 最佳植被状况指数 VCIx



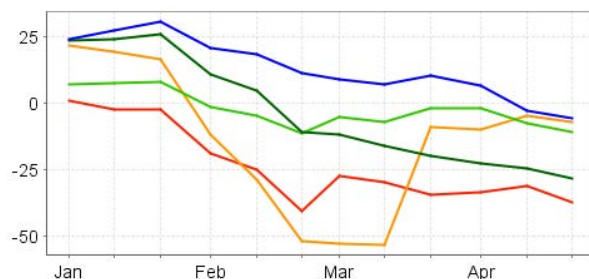
f. 耕作农田分布图



g. 潜在生物量



h. 植被健康指数聚类空间分布图



i. 植被健康指数聚类类别过程线

图 2.1 非州西部农业主产区:环境与农业指标, 2014 年 1 月至 4 月

2.3 北美

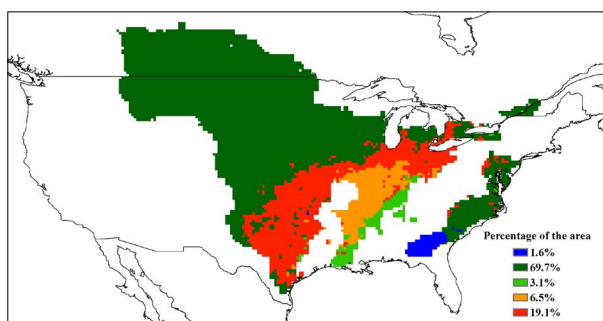
与近五年同时段的降水量相比, 2014 年 1 月至 4 月, 北美粮食主产区的降水量减少了 3%, 其中有 69% 的地区降水量与近五年的平均水平持平; 19% 的地区降水量小于近五年的平均水平, 主要集中在德克萨斯、俄克拉荷马、密苏里与印第安纳州的东部地区; 其余的地区, 如肯塔基西部地区、田纳西、密西西比州的降水量在 2 月份之后增加明显。与降水量相比, 2014 年 1 月至 4 月的北美粮食主产区的温度出现忽高忽低的变化趋势, 有可能导致该地区播种的推迟。

2014 年 1 月至 4 月, 北美粮食主产区的春季作物部分播种或即将播种。大部分的未种植耕地分布在主产区的北部区域, 这主要是由于物候与异常变化的温度导致的。该区域已种植耕地比例为 52%, 与近 5 年平均水平相比, 减少了 8%, 尤其在北达科他州、南达科他州、曼尼托巴与萨斯喀彻温省的南部地区、五大湖区未种植耕地比例较大。由于温度逐步升高, 冬季作物开始恢复生长, 佐治亚与南加利福尼亚作物的最佳植被状态指数大于 0.8, 显示出较好的植被生长状况; 印第安纳、伊利诺伊、艾奥瓦以及俄

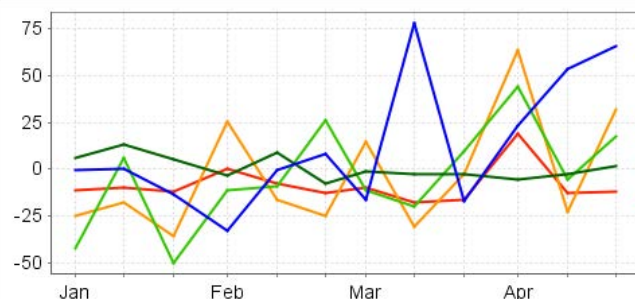
克拉荷马与德克萨斯州的部分地区的最佳植被状态指数接近于平均水平，在 0.5-0.8 范围内。

与过去 5 年平均水平相比，潜在累积生物量减少了 -12%，北美粮食主产区潜在累积生物量可以分为 2 类：(a) 在西北部与东南部地区，包括佐治亚、南加利福尼亚、蒙塔纳、北达科他的潜在累积生物量比过去 5 年平均水平相比高 $18.5 \text{ g} \cdot \text{DM}/\text{m}^2$ ；(b) 东北部地区与西南部地区，包括五大湖及附近区域（如威斯康辛、伊利诺伊、印第安纳与俄亥俄州）以及高平原（德克萨斯、俄克拉荷马与堪萨斯州）地区，潜在累积生物量比近 5 年平均水平低 $122.4 \text{ g} \cdot \text{DM}/\text{m}^2$ 。

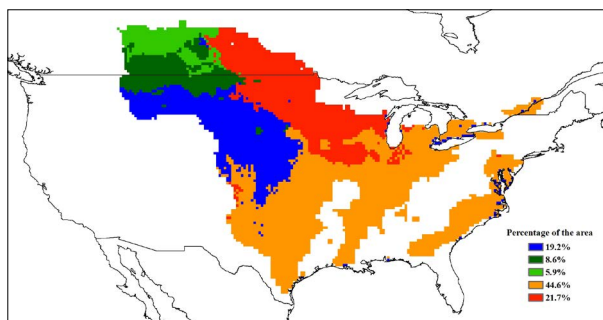
与潜在累积生物量相似，植被健康指数（VHI）也显示出截然相反的两种变化趋势：(a) 在南加利福尼亚、佐治亚与德克萨斯地区，VHI 呈现出由高至低，由低至高的波动变化趋势，这也许与同时期的温度波动变化相关；(b) 1 月至 4 月，超过 80% 的区域，VHI 呈现减小的变化趋势，尤其在爱荷华、堪萨斯与俄克拉荷马地区，VHI 与近 5 年平均水平相比，减少了 25%，这意味着同时期的作物生长状况逐步恶化。就整个监测时期而言，北美粮食主产区超过 60% 的区域 VHI 高于平均水平，18.3% 的地区至三月底时，VHI 逐步减小至平均水平以下，8.7% 的区域 VHI 一直低于过去 5 年平均水平。



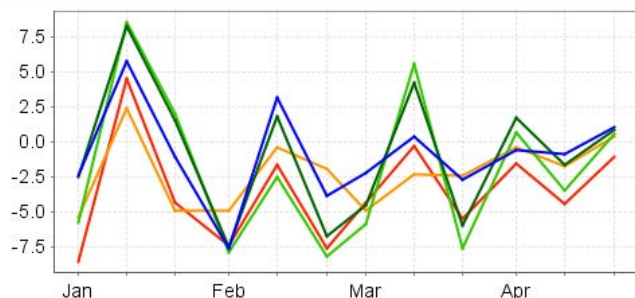
a. 降水聚类空间分布图



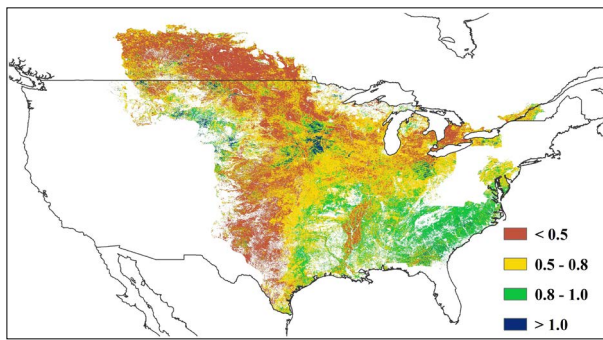
b. 降水聚类类别过程线



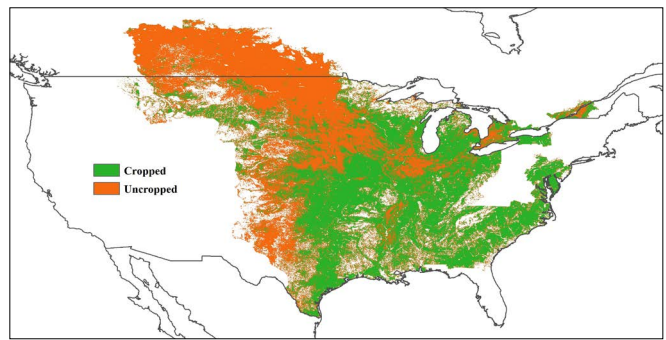
c. 温度聚类空间分布图



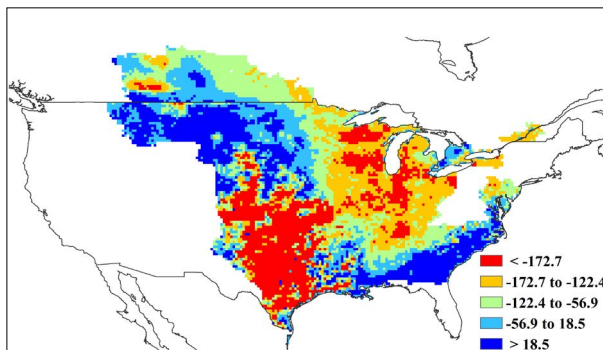
d. 温度聚类类别过程线



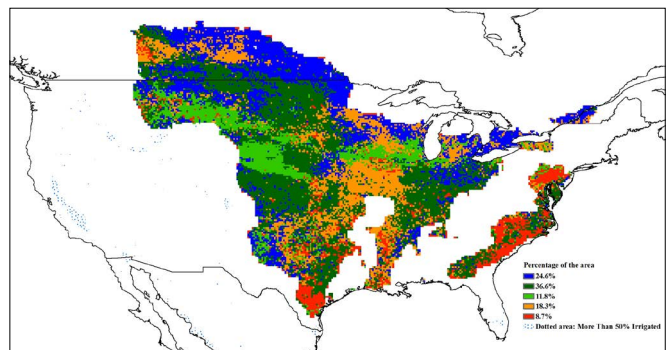
e. 最佳植被状况指数 VCIx



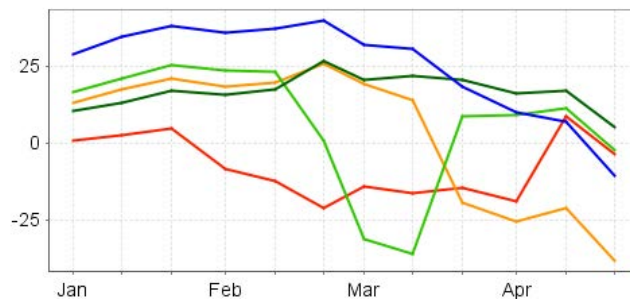
f. 耕作农田分布图



g. 潜在生物量



h. 植被健康指数聚类空间分布图



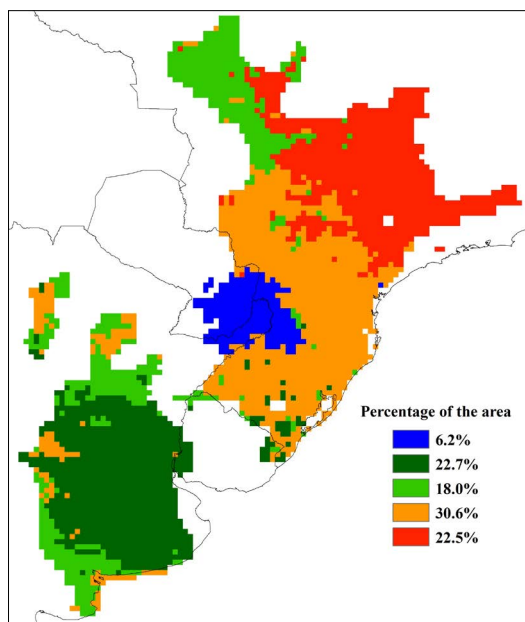
i. 植被健康指数聚类类别过程线

图 2.2 北美农业主产区:环境与农业指标, 2014 年 1 月至 4 月

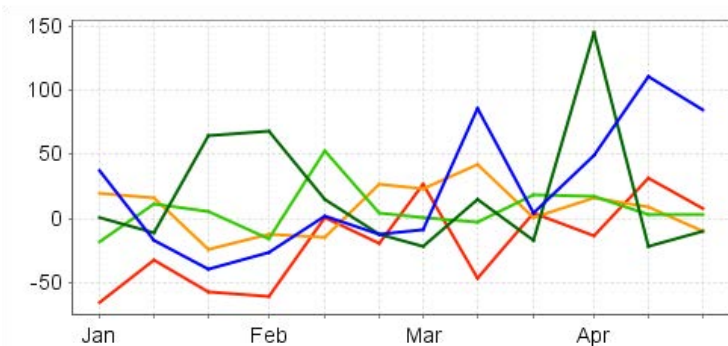
2.4 南美

2014 年 1 月至 4 月监测期间, 南美洲主产区降雨量总体上较近 5 年同期平均水平增加约 10%, 但在巴拉圭南部地区一月下旬的降雨量明显偏少, 巴西的戈亚斯州和米纳斯吉拉斯州一月至 2 月上旬以及 3 月中旬降雨量显著偏少; 主产区内 1 月至 4 月的平均气温和累积光合有效辐射与近 5 年平均水平持平。值得一提的是, 南美洲主产区的平均气温距平聚合分析结果显示, 大部分地区呈现出相同的态势: 2 月下旬至 3 月下旬以及 4 月中旬气温显著低于近 5 年平均水平, 仅在巴西米纳斯吉拉斯州东南部等少量地区气温偏高。主产区内的大部分地区 - 从巴西东南部一直延伸到阿根廷布兰卡港地区 - 生物量总体高于近 5 年平均水平, 而在巴西的戈亚斯州和米纳斯吉拉斯州等地区的高温少雨天气导致该地区的生物量偏低, 米纳斯吉拉斯州东南部的生物量较仅 5 年平均水平偏低 45%。总体而言, 主产区内 1 月至 4 月期间的累积生物量较近 5 年平均水平高 10%, 与降雨量的变幅一致。

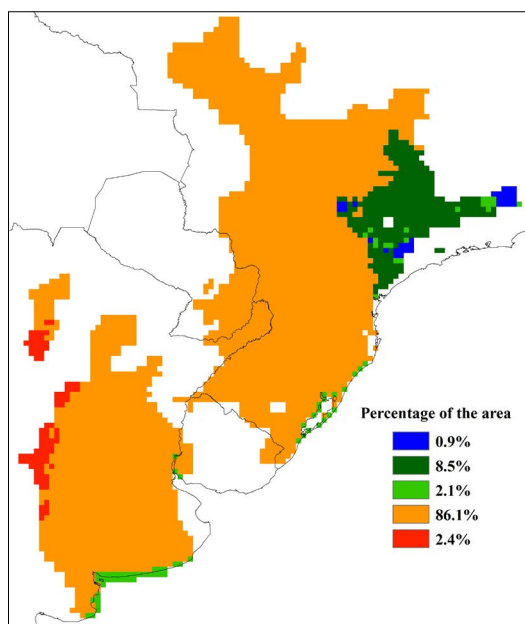
监测期内，南美洲主产区内的种植耕地比例超过 99%，与近 5 年平均水平持平，仅阿根廷布兰卡港临近区域有少量耕地无作物种植。相应的，布兰卡港临近区域的最佳植被状况指数相对其他地区偏低，低于 0.8；植被健康指数低于近 5 年同期平均水平。受降雨偏少等不利天气因素影响，偏低的最佳植被状况指数和植被健康指数零散分布在巴西的马托格罗索州、戈亚斯州和米纳斯吉拉斯州。总体而言，南美洲主产区作物长势总体偏好，但在主产区北部的巴西戈亚斯州和米纳斯吉拉斯州长势稍差；主产区内的玉米和大豆正处于收获期，接近收尾阶段。



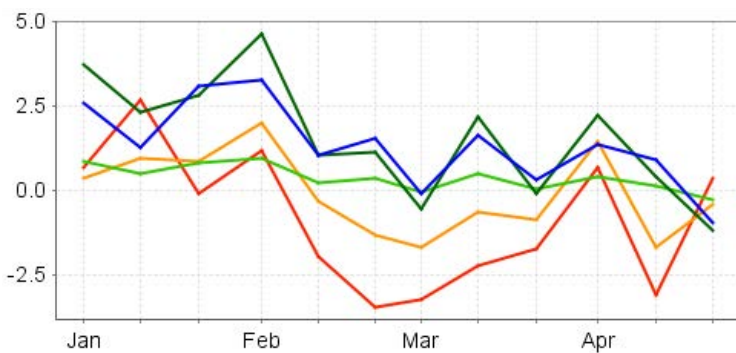
a. 降水聚类空间分布图



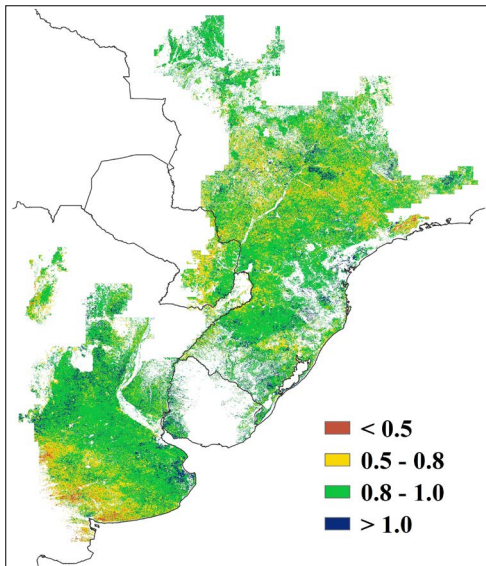
b. 降水聚类类别过程线



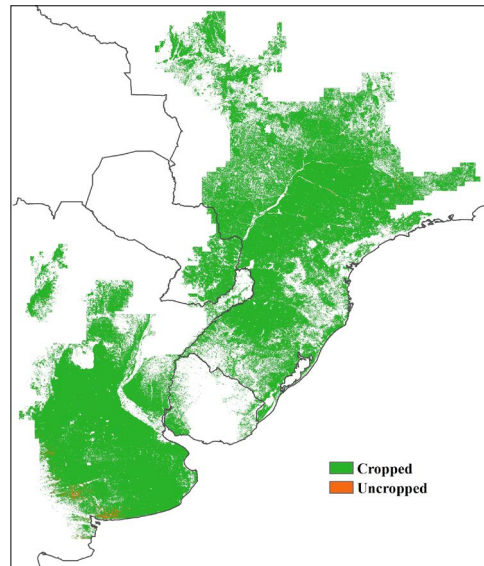
c. 温度聚类空间分布图



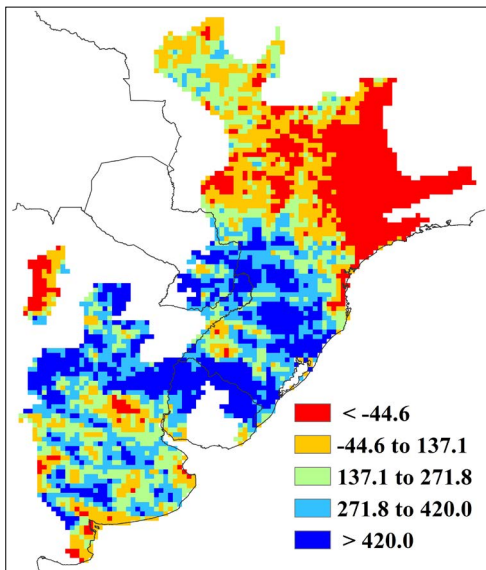
d. 温度聚类类别过程线



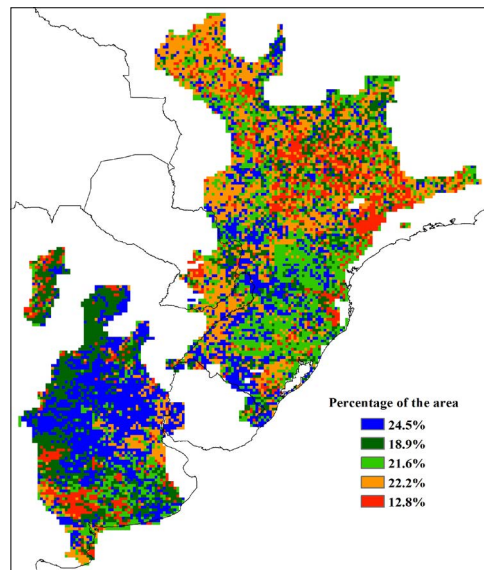
e. 最佳植被状况指数 VCIx



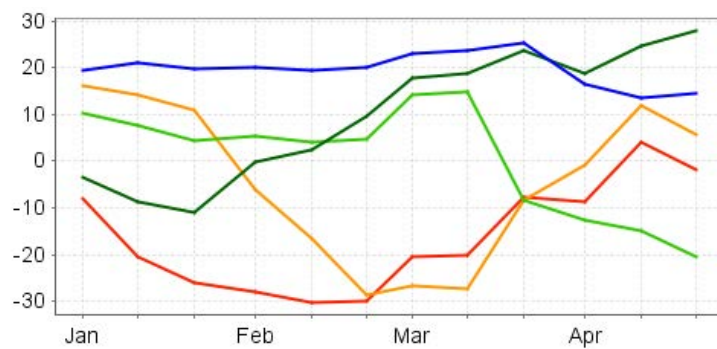
f. 耕作农田分布图



g. 潜在生物量



h. 植被健康指数聚类空间分布图



i. 植被健康指数聚类类别过程线

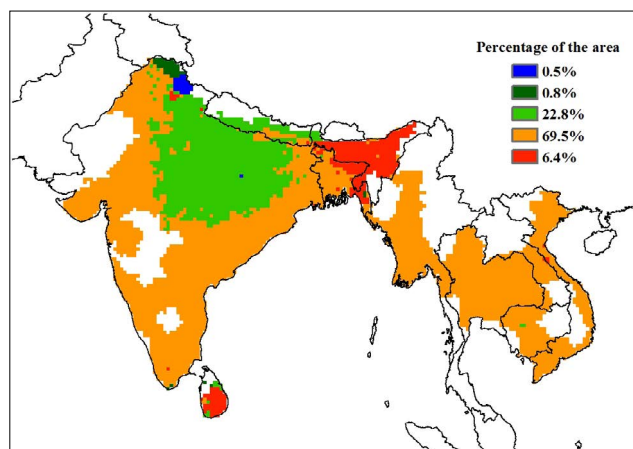
图 2.3 南美农业主产区: 环境与农业指标, 2014 年 1 月至 4 月

2.5 南亚与东南亚

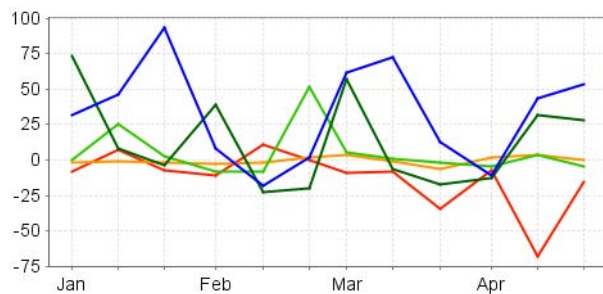
南亚与东南亚是一个异质性较大的区域，全区域水稻是主要作物，而小麦和玉米主要生长在印度和缅甸。

本监测期内，该区域总的降雨量和光合有效辐射有轻微的增加，高于近5年和13年的平均水平；除了四月中旬的印度北部的阿萨姆地区以及斯里兰卡地区降雨量低于平均水平外，大多数国家的降雨量接近于平均水平。该区域温度明显低于同期平均水平，尤其在印度的中部与北部地区、越南的红河三角洲地区以及缅甸的马圭地区表现明显。但是由于夏季的到来，该区域温度从3月份开始逐渐增加。印度气象部门的气象学家目前正在监测厄尔尼诺带来的影响，它可能影响到水稻与甘蔗的产量。

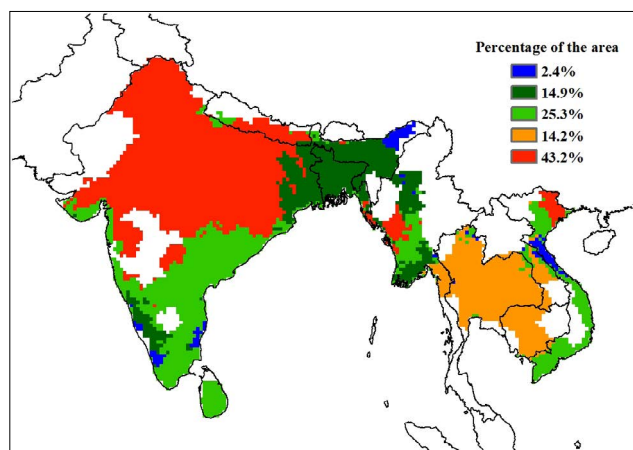
最佳植被状态指数在印度中部中央邦地区比较高，同时该地区出现同期最大的降雨量。潜在生物量高出近5年平均水平的14%。VHI空间分布表明在印度的中部与北部地区以及缅甸境内的旱作区范围内高于平均水平。总体而言，种植耕地的比率低于5年平均水平的2%，主要集中在印度的拉贾斯坦邦北部和卡纳塔克邦。



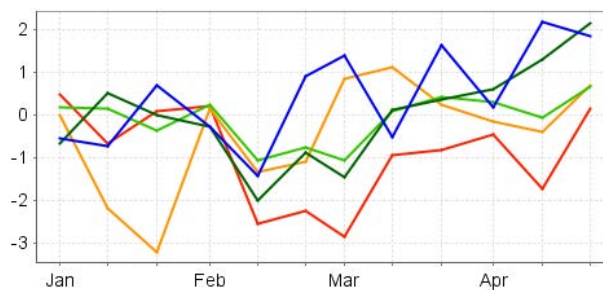
a. 降水聚类空间分布图



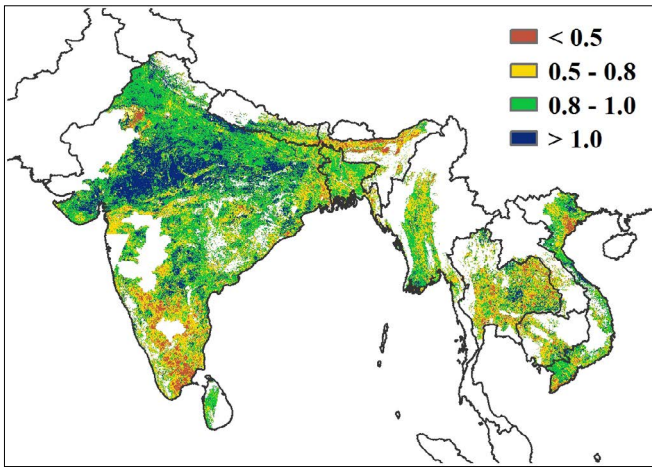
b. 降水聚类类别过程线



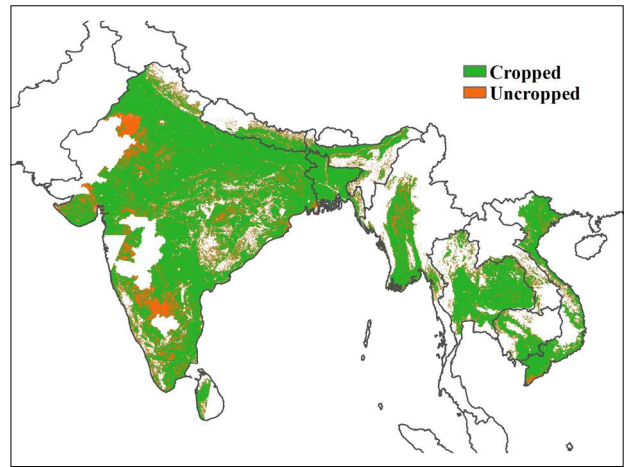
c. 温度聚类空间分布图



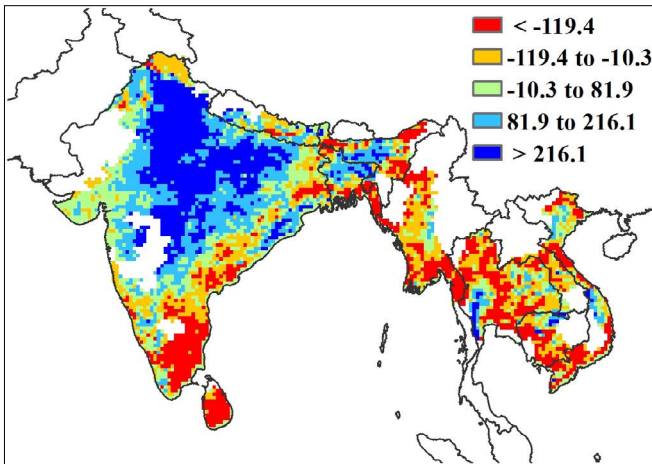
d. 温度聚类类别过程线



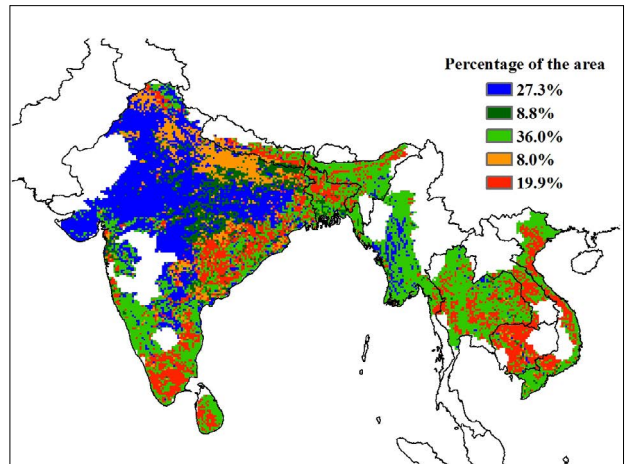
e. 最佳植被状况指数 VCIx



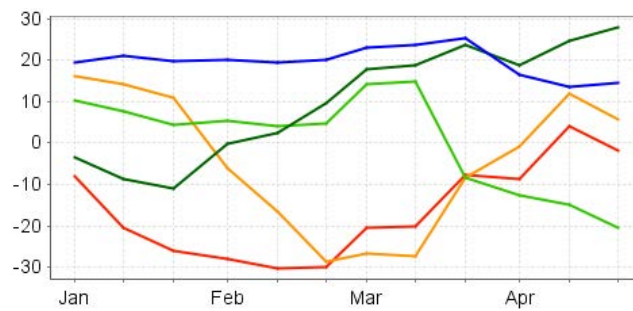
f. 耕作农田分布图



g. 潜在生物量



h. 植被健康指数聚类空间分布图



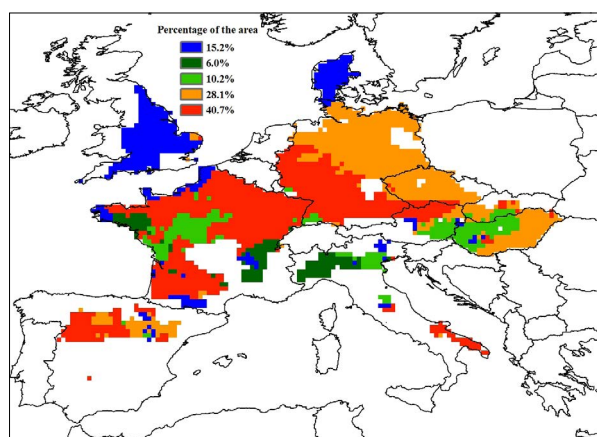
i. 植被健康指数聚类类别过程线

图 2.4 南亚与东南亚农业主产区:环境与农业指标, 2014 年 1 月至 4 月

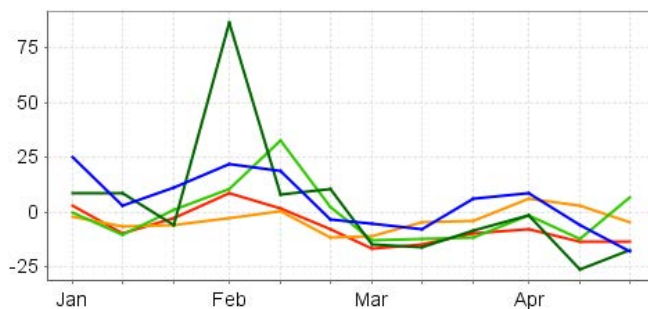
2.6 欧洲西部

本监测期内，除了法国西北部、法国东南部以及意大利北部地区降雨量有少量增加外，欧洲西部总的降雨量低于近5年和13年平均水平的11%与19%。该区温度高出近5年和13年平均水平的2.3℃和2.0℃，且温度在整个西部区域表现较高的增高趋势，而在东部区域呈降低趋势，尤其是在1月下旬与4月上旬。光合有效辐射低于近5年平均水平的2%。种植耕地的比率在2014年头四个月已经达到96.6%。

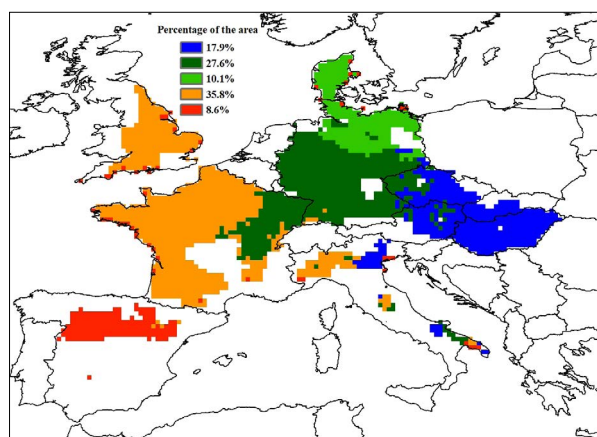
整个区域有较高的最佳植被状态指数（平均值达到0.9），表明作物长势较好，低值主要出现在西班牙南部和东部（阿拉贡和卡斯蒂利亚）、法国的西南部（南比利牛斯）以及英国的剑桥郡和林肯郡。由于受到较少降雨的影响，德国西部、法国大部、西班牙的东南部、意大利的东部以及英国的东部地区的VHI均出现了低于近5年平均水平。进而潜在生物量出现小于近5年平均水平，这个区域主要在德国、捷克、法国中部与南部以及西班牙境内。总体来说，相比近5年平均水平，农业主产区的潜在生物量下降了9%。



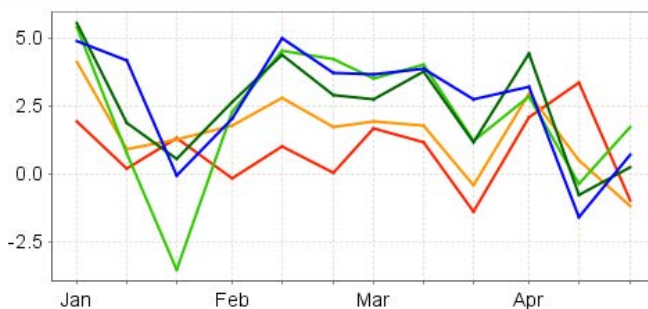
a. 降水聚类空间分布图



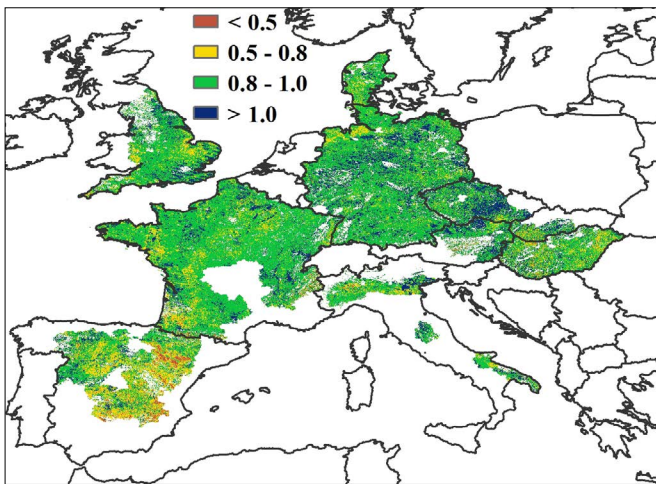
b. 降水聚类类别过程线



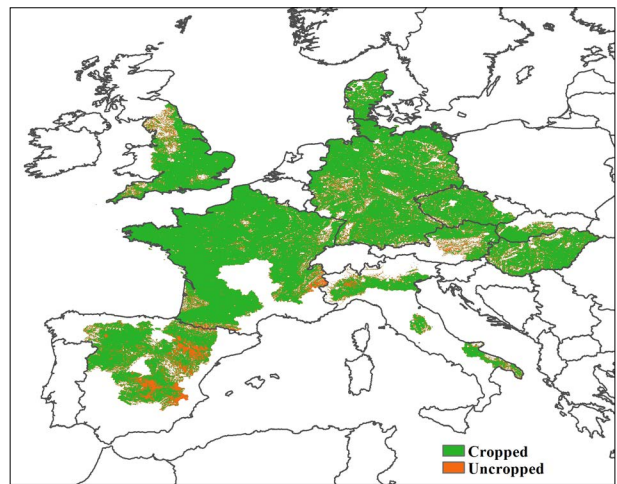
c. 温度聚类空间分布图



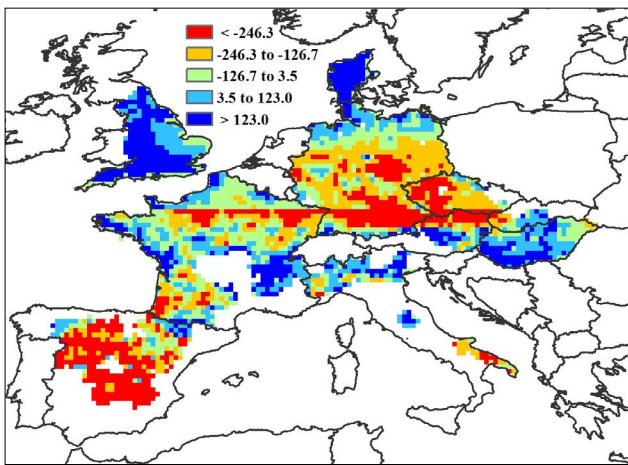
d. 温度聚类类别过程线



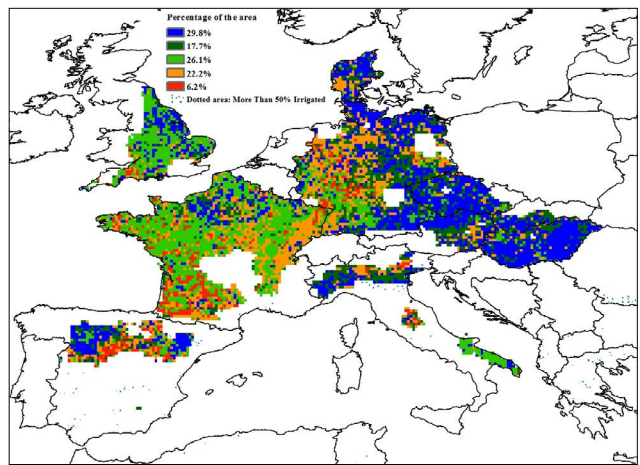
e. 最佳植被状况指数 VCIx



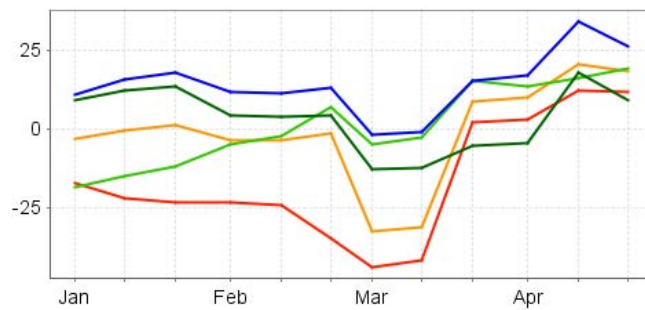
f. 耕作农田分布图



g. 潜在生物量



h. 植被健康指数聚类空间分布图



i. 植被健康指数聚类类别过程线

图 2.5 欧洲西部农业主产区:环境与农业指标, 2014 年 1 月至 4 月

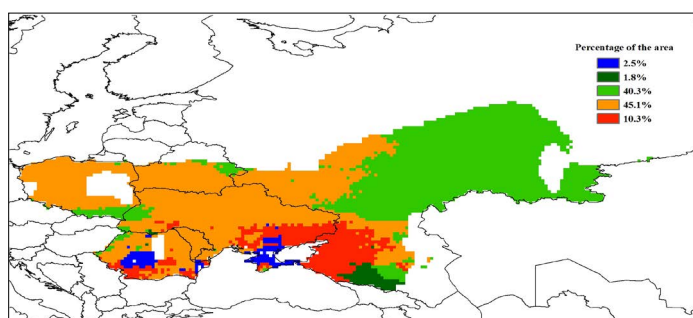
2.7 欧洲中部与俄罗斯西部

监测期内, 欧洲中部和俄罗斯西部的冬季作物正处于生长阶段。整个主产区的气候干燥温暖, 其中

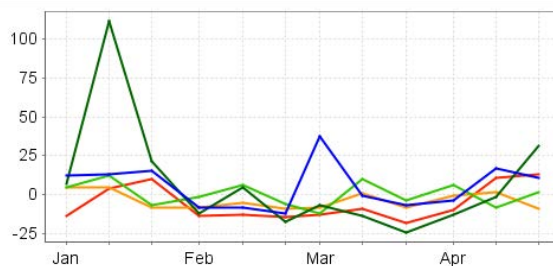
降雨较近 13 年减少 17%，温度升高 1.1℃，光合有效辐射增加 4%。作物长势整体较好，且呈现由东向西逐渐递增趋势，如俄罗斯作物长势接近平均水平，波兰作物长势极佳。

降雨空间距平聚类图显示 1 月中旬俄罗斯西部最南端（包括克拉斯诺达尔、迈科普、阿尔马维尔、涅温诺梅斯克、斯塔夫罗波尔、布琼诺夫斯克、五山城以及哈萨维尤尔特地区）降雨超过平均水平；3 月早期克里米亚以及罗马尼亚的胡尔多拉县，阿尔巴和锡比乌市地区的降雨高于平均水平，而其它地区降雨接近平均或稍低于平均水平。主产区在 1 月末和 2 月初经历了一次显著降温（西北部降温高达 7.5℃），但在 2 月温度很快恢复正常并持续高于平均水平直至 4 月初。

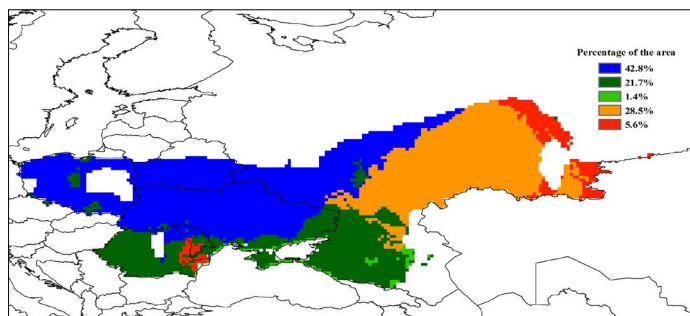
稀少的降雨导致了主产区潜在生物量的稍许降低（相比于近 5 年平均水平降低 4%），这与该区整体的最佳植被状态水平（0.79）较为一致。当只考虑温度和降雨因素时，主产区西部地区（包括俄罗斯的科斯特罗马州、科斯特罗马州以及南部区域）的潜在生物量显著高于平均水平，而主产区中部和南部（包括罗马尼亚和乌克兰大部分地区）的潜在生物量低于平均水平。在作物长势评估中耕地播种面积是另一个需要考虑的重要因素。该主产区的未播种耕地主要分布在俄罗斯（于车里雅宾斯克州南部和鞑靼斯坦共和国区域），在最佳植被状态图中这些区域的作物长势低于平均水平。最佳植被状态图还显示波兰境内的作物长势最佳（ $VCIx=0.98$ ），其次为罗马尼亚（ $VCIx=0.96$ ），两国境内多数地区的作物长势呈现历史最高水平。VHI 空间距平聚类图也显示了主产区东西部的作物长势差异：俄罗斯西部地区作物长势在 3 到 4 月间呈下降趋势（图中蓝色和橘色区域），而其他地区（主产区西部）作物长势在 3 到 4 月间呈上升趋势（图中红色和绿色区域）。



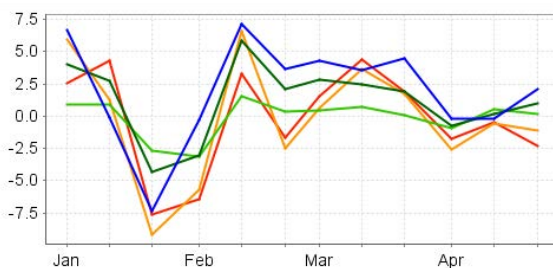
a. 降水聚类空间分布图



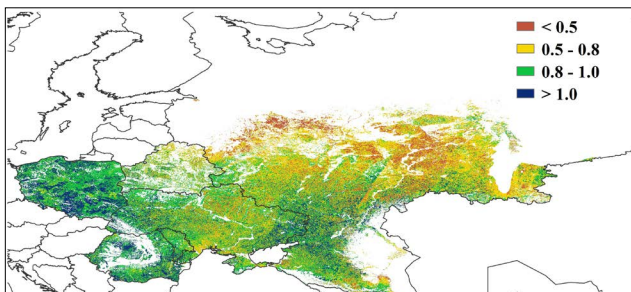
b. 降水聚类类别过程线



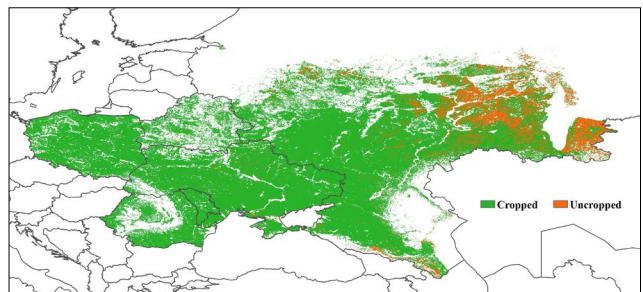
c. 温度聚类空间分布图



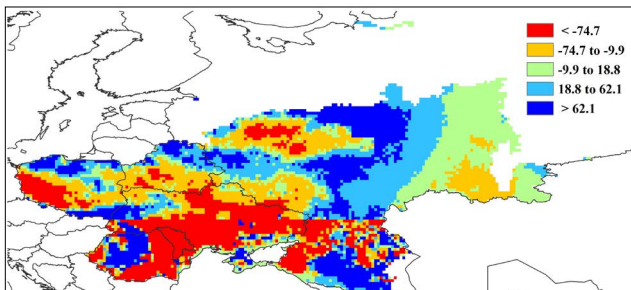
d. 温度聚类类别过程线



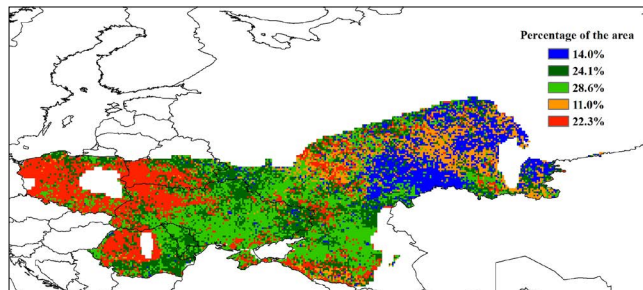
e. 最佳植被状况指数 VCIx



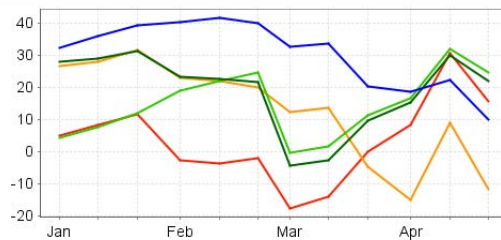
f. 耕作农田分布图



g. 潜在生物量



h. 植被健康指数聚类空间分布图



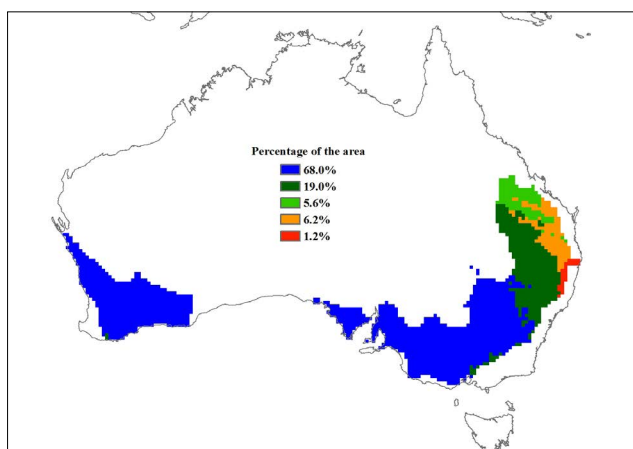
i. 植被健康指数聚类类别过程线

图 2.6 欧洲中部与俄罗斯西部农业主产区:环境与农业指标, 2014 年 1 月至 4 月

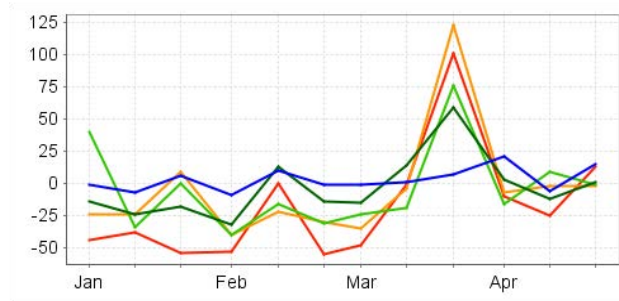
2.8 澳大利亚南部

总体来说, 澳大利亚南部地区的作物在 1 至 4 月的监测时段内生长条件不佳。澳大利亚南部 1 至 4 月的总降雨量与过去五年和十三年平均水平相比, 分别下降了 27% 和 11%, 尤其是昆士兰州东南部和新南威尔士州东部地区在 1 月至 3 月上旬的这段时间里。就温度而言, 整个澳大利亚南部地区与过去相比均较为稳定, 光合有效辐射与过去五年平均水平相比, 增加了 2%。

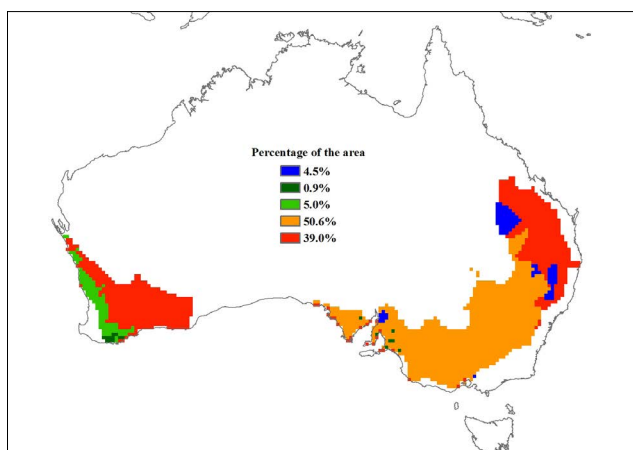
南澳大利亚州的东南地区的监测结果显示, 最佳植被状况指数和植被健康指数均呈现有利形势, 降雨增加显著, 累积潜在生物量与过去五年和十三年平均水平相比, 分别增加了 51% 和 76%。然而, 维多利亚州、新南威尔士州东南部和西澳大利亚州的西部地区的作物由于当地不同程度的降雨减少, 难以达到过去五年平均水平。总而言之, 对于整个澳大利亚南部地区而言, 累积潜在生物量与过去五年平均相比, 减少了 12%, 其最佳植被状况指数为 0.7, 属于中等偏下。



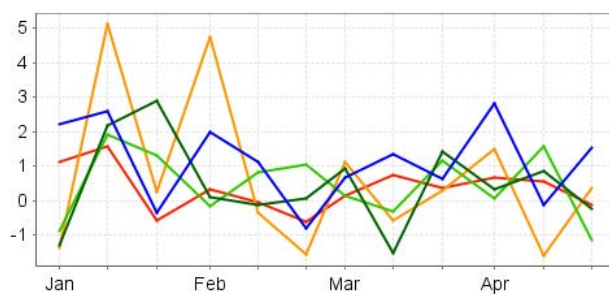
a. 降水聚类空间分布图



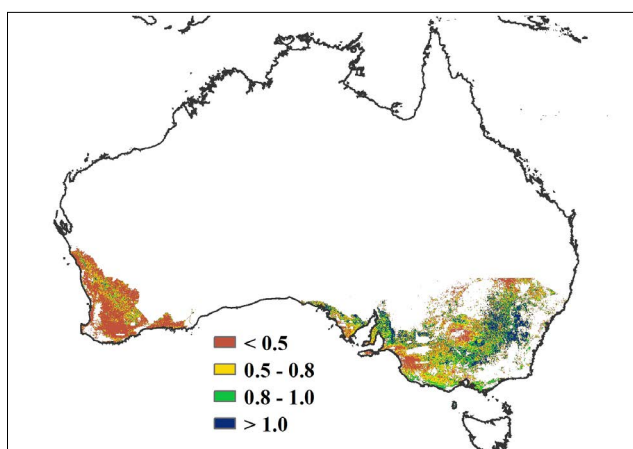
b. 降水聚类类别过程线



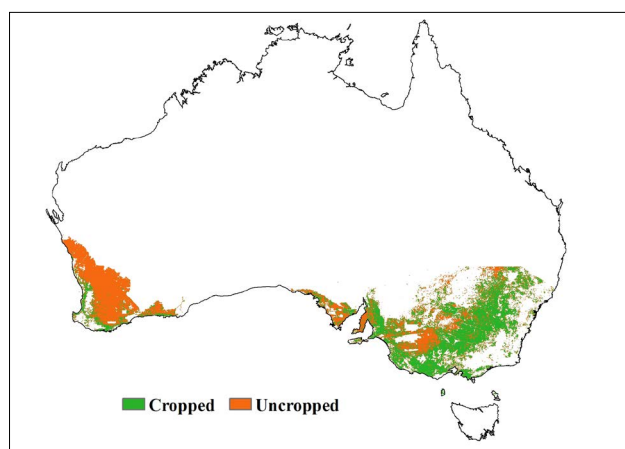
c. 温度聚类空间分布图



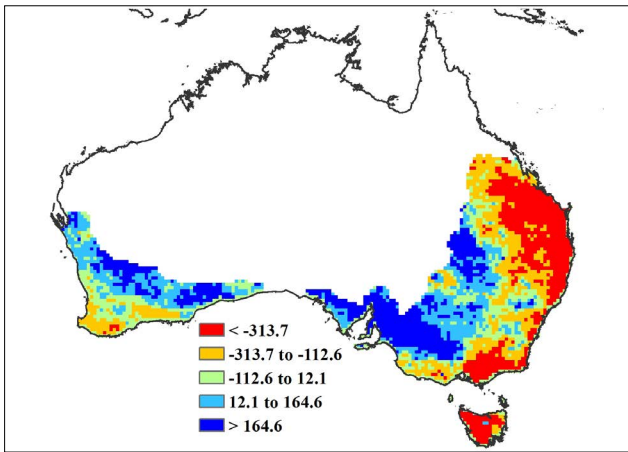
d. 温度聚类类别过程线



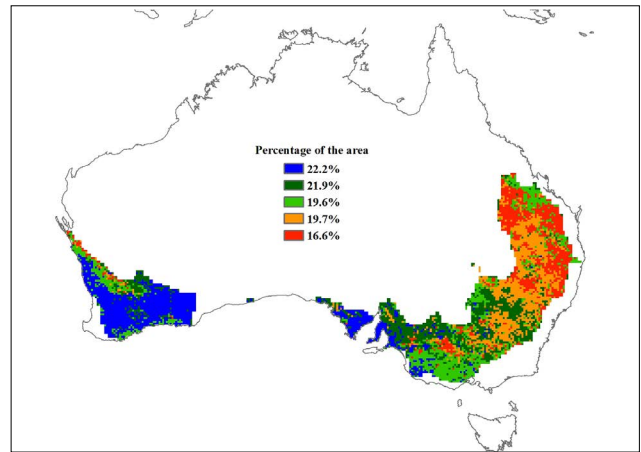
e. 最佳植被状况指数 VCIx



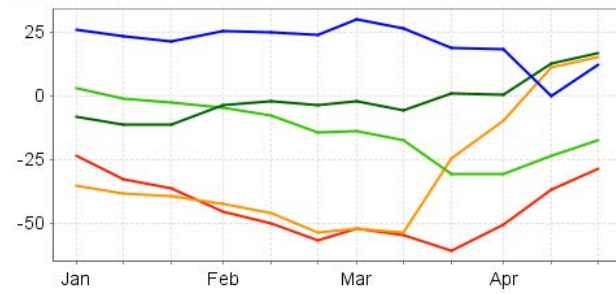
f. 耕作农田分布图



g. 潜在生物量



h. 植被健康指数聚类空间分布图



i. 植被健康指数聚类类别过程线

图 2.7 澳大利亚南部农业主产区:环境与农业指标, 2014 年 1 月至 4 月