

主食中蛋白质含量降低引起的营养缺乏

气候变化将在全球作物生产中发挥复杂的作用。大气中二氧化碳(CO₂)含量的上升可能会提高作物产量,但较高的平均气温和更频繁的极端天气也可能会危害作物,增加食源性疾病的风险,并损害安全和营养食品的分配。然而,还需要考虑到另一个可能影响全球粮食供应和营养的不那么直观的因素:全球主食中的营养成分含量在减少。《环境与健康展望》(*Environmental Health Perspectives*)上发表的一项新的研究对这些营养素之一——蛋白质变化所造成的影响进行了早期评估。

由于大气中的CO₂水平上升,大多数维管植物中的蛋白质和必需矿物质(如钙、镁、锌、铁)的浓度下降,特别是那些利用C₃光合作用的植物。C₃植物对大气CO₂浓度增加的反应比C₄植物更剧烈。地表的植被覆盖大部分为C₃植物,包括稻米、小麦、大麦和马铃薯等主食。

很难预测由此对公众健康造成的影响,这取决于一系列的变量,包括当地的饮食和农业生产状况。“这两方面的影响(增加产量和降低养分含量)是并行的,因此这些变化可能是有益,也可能会造成一些损害,这取决于许多因素,”伊利诺斯香槟分校的博士后研究助理Justin McGrath说道,他并没有参与该项研究工作。

通过分析全球范围内的区域饮食和模拟CO₂水平升高可能引发的蛋白质含量的变化,这项新研究的作者估计,到2050年底,超过1.48亿人可能受到蛋白质缺乏所带来的风险。“这项研究结果表明,人为干扰地球的大部分自然生态系统对全球健康具有明显的影响,还有很多其他的研究也支持这个发现,”这篇文章的通讯作者、哈佛大学的Samuel Myers说道。Myers正致力于整合现有的关于CO₂和人类营养的研究结果,以期提高研究人员和公众对这一潜在问题的认识。

这篇文章的第一作者、前哈佛研究员Danielle Medek认为,蛋白质的摄入与社会经济状况有着密切的联系,气候变化可能加剧了当前的差异。她说:“一个国家里那些穷困潦倒、吃不起饭的人最容易缺乏动物来源的蛋白质,因此也可不成比例地受到植物蛋白摄入减少所带来的影响。”基于联合国粮食及农业组织(Food and Agriculture Organization of the United Nations)的数据,Medek和她的同事们估计,目前有82%的世界人口其日常蛋白质大部分从植物中摄取。

McGrath解释说,高浓度的大气CO₂所刺激引起的碳水化合物增加和植物生长会导致植物体内的营养成分浓度相对较低。虽然研究人员并没有完全明了所涉及的所有机制,但造成这种不平衡的因素之一是简单稀释。他说:“更多的碳水化合物会发挥稀释作用,从而降低其他营养成分的含量。”此外,他还说道,“有证据表明,对于某些营养成分(不是全部)来讲,受影响的植物可能从土壤中吸收地更少。”

然而,博亚健康科学学院(Bryan College of Health Sciences)教授Irakli Loladze认为,碳水化合物浓度的增加可能是与该现象相关的健康影响的主要因素。他说:“这就像把糖洒在植物性食物

的所有部位一样。”Loladze是最早呼吁关注CO₂和人类营养质量之间关联的科学家,但他并没有参与该项研究工作。

为了估计风险,研究人员将预估的每日蛋白质摄入量与美国医学研究所(U.S. Institute of Medicine)推荐的营养参考值进行了比较。但正如Medek所指出的,被预测为蛋白质摄入量下降的那些人,其蛋白质摄入量低于阈值,因此可能会产生不良健康影响,全世界范围内有14亿人被认为存在蛋白质缺乏的风险。

西南大学(Southwestern University)的生物教授Daniel Taub说,由于大气CO₂浓度上升导致植物蛋白下降的预测是谨慎的。“CO₂影响蛋白质浓度的程度取决于很多不同的因素,”他说,其中有许多是不可预测的和受人为影响的因素,如土壤中的氮含量和植物具体的品种。他说:“在真实的农业环境下,真实世界的影响永远是可变的,不可能精确和准确地预测。”



在许多贫穷而且人口快速增长的国家,人们从所谓的C₃植物(如小麦和大米)中摄取蛋白质。由于大气CO₂浓度的上升引发这些植物蛋白质含量的下降,数以百万计的人存在蛋白质缺乏的风险,仅在印度就有9200万人存在这样的风险。© Zvonimir Atletic/Shutterstock.

然而,他没有对核心的研究发现提出异议,也认同影响将集中在较贫穷地区及人口快速增长地区,这些地区的人们主要从C₃植物中摄取蛋白质。仅在印度,由于大米和小麦的大量消费,加上其庞大而迅速增长的人口,这项研究预计将有超过三分之一的人面临新的蛋白质缺乏风险。

Taub说:“从定性的角度来说,作者认为印度是一个值得关注的地方。毫无疑问,我会留心 and 关注印度人。”但他补充说道,来自孟加拉、越南、柬埔寨和亚洲中部国家如塞拜疆和塔吉克斯坦的人们从C₃谷物中获得热量的比例更高。“所有这些国家,”他说,“可能在未来面临真正的挑战。”

Nate Seltenrich, 来自加州的佩特卢马, 写作内容涵盖了科学和环境, 文章发表在《高乡新闻》(*High Country News*), 《山岳协会》(*Sierra*)、《耶鲁环境360》(*Yale Environment 360*)、《地球岛杂志》(*Earth Island Journal*)和其他地区和国家的出版物。

译自 *EHP* 125(9): 094001 (2017)

* 本文参考文献请浏览英文原文

[原文链接](#)

<https://doi.org/10.1289/EHP2472>

翻译: 张蕴晖