
二氧化碳上升将带来“隐性饥饿”

作者：韩扬眉 来源：中国科学报

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/6577.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

二氧化碳上升将带来“隐性饥饿”。二氧化碳浓度升高而导致的作物蛋白质、铁和锌等营养物质的减少抵消了二氧化碳施肥效应带来的任何好处。

你可能尚未意识到，未来，在高浓度二氧化碳的环境下，你所食用的大米、小麦等粮食可能不那么有营养了。

已有研究表明，对于农作物来说，二氧化碳是一个两面派。一方面，二氧化碳浓度增加会提高水稻、小麦、土豆、大麦等农作物的产量，只不过不同作物和地区之间的增产程度会有所差异；而另一方面，二氧化碳浓度增加会导致粮食作物中铁、锌与蛋白质等营养素含量降低，进而影响人体健康。

不过，二氧化碳浓度增加导致作物营养素含量降低了多少？全球不同区域间受影响程度的差异如何？诸多问题尚不清楚。

近日，国际食物政策研究所、美国国家环境保护局等组成的国际研究团队分析了2050年以前气候变化、经济变化和二氧化碳浓度对主要农产品营养成分和产量的影响，更加全面估计气候变化对全球食物安全的影响。他们预测，气候变化将显著减少全球作物中蛋白质、铁和锌的含量，减缓未来几十年人类减少隐性饥饿的进程。相关成果发表于《柳叶刀—星球健康》。

粮食越来越多营养却不断下降

吃得多，并不代表吃得有营养。

已有研究表明，全球有数亿人摄入了足够的卡路里，但有很多人因饮食中缺乏某些对健康至关重要的营养素而患病和营养不良，这也被称为隐性饥饿。

世界粮农组织的统计数据表明，全球营养不良人口数量在经历了近10年的下降后，于2015年起开始回升。其中，蛋白质、铁、锌等营养素摄入不足成为营养不良的主要原因。

该研究指出，全球25%~30%的人缺乏至少一种关键微量营养素。其中有10%~15%的人面临缺铁风险，17%的人面临缺锌风险，12%的人面临缺乏蛋白质的风险。与此同时，不断增加的人口和营养需求以及气候变化的影响可能加剧对全球粮食安全的威胁。

此外，儿童和孕妇是营养不良高发人群，微量营养素缺乏会限制生长和组织修复，导致初生儿体

重过低、发育迟缓和其他健康问题。据估计，因营养不良，每年大约有220万名儿童死亡。

饮食中微量营养素的缺乏导致诸如新陈代谢、免疫系统、认知能力和生长发育等方面的负面影响，而这种后果可能不会立即显现，且不容易被察觉到。该论文通讯作者、美国国家环境保护局环境科学家Allison Crimmins表示。

以往相关研究预测，只要增加农业产量，人均食物供应状况就会得到改善。但这些模型针对的是主要农产品的生产和消费，而并不直接评估个别营养素的获得情况。

在Crimmins看来，气候变化对粮食作物生产力，以及二氧化碳浓度对食物营养成分变化的潜在影响由诸多因素造成。他们首次综合了所有相关的影响因素，并结合农业部门对2050年前农业产量、价格、收入和贸易的预测，以精确估计作物营养素含量的变化。

结果表明，我们对未来全球粮食安全和饮食健康的预测可能过于乐观。Crimmins说。

二氧化碳的负面影响正在抵消人类努力

二氧化碳可当作肥料，在其他因素保持不变的情况下会提升农作物产量，这被称为二氧化碳施肥效应。大棚等设施农业通常会以此来增加产量。

然而，人们往往忽略的是，二氧化碳等温室气体浓度的升高，同时带来气温、降水变化以及极端气候事件多发，这些将导致粮食增产减缓、全球饥饿加剧。

与此同时，尽管通过技术变革，二氧化碳施肥效应等会增加全球膳食蛋白质、铁和锌的可获得性，但这正在被气候变化对农作物产量的负面影响，以及碳惩罚对营养素的负面影响所抵消。

据估计，二氧化碳浓度对作物营养成分的影响在2.5%到4.1%之间。二氧化碳浓度升高而导致的作物蛋白质、铁和锌等营养物质的减少抵消了二氧化碳施肥效应带来的任何好处。

这也意味着，人们长期以来为消除饥饿所做出的努力变得异常艰难。

那么，二氧化碳如何导致作物营养流失？

中国科学院南京土壤研究所研究员、土壤利用与环境变化研究中心主任朱春梧告诉《中国科学报》，根据现有研究发现，二氧化碳浓度变化从3个方面影响作物营养变化。第一，二氧化碳作为光合作用的营养物来源，其浓度升高利于植物生物量富集，从而稀释了氮、铁、锌等营养素含量；第二，二氧化碳高浓度下，植物气孔导度降低，蒸腾拉力下降，使得土壤中营养液向植物体内流动的效率下降；第三，像人摄入过量的碳水化合物会发胖、运动能力下降一样，植物生长发育过快，根系活力和吸收能力会逐渐下降。

该研究根据二氧化碳浓度的综合效应预计，全球作物蛋白质、铁和锌的含量增长将放缓。到2050年，如果没有技术改进和市场增长，全球作物中蛋白质、铁和锌的含量将分别下降19.5%、14.4%和14.6%。

有明显的证据表明，二氧化碳导致矿物质含量降低，而维生素的含量是否降低，目前尚不确定。营养成分变化可能导致人类营养摄入的变化，从而影响健康。论文作者之一、国际食物政策研究

所高级科学家Timothy Sulser告诉《中国科学报》。

朱春梧表示，该研究对于理解二氧化碳对人类膳食营养很有意义，在方法上有特色和创新。人们希望了解不同二氧化碳浓度对作物养分的影响，而该研究给出了精细化的答案。

探索应对隐性饥饿

该研究还发现，在低收入和中等收入地区，如中东和北非、撒哈拉以南的非洲和南亚等，二氧化碳排放对当地人口健康的影响更为深远。而在高收入国家，蛋白质、铁或锌等营养素平均摄入量的减少可能对大多数人影响并不大。且对于营养过剩的人群来说，一些微量营养素的减少甚至可能带来积极影响。

朱春梧指出，富人的食物选择来源更多样化，比如：肉禽海鲜、水果蔬菜和主食等都会涉及，而穷人大多选择较少，通常以主食为主。不过，二氧化碳浓度升高最终对人类健康究竟会产生哪些影响，还有待进一步做相关模拟实验。

当然，除食品消费外，还有许多影响营养和健康结果的因素需加以考虑，比如卫生设施、疾病发生率、饮用水供应和教育等。Crimmins说。

那么，如何应对隐形饥饿这一挑战？

Sulser指出，通过不同方式向作物或食物中添加营养素被认为是提高饮食中营养素可用性的最有效方法，包括生物强化(通过传统作物育种)、农业强化(通过向肥料中添加特定营养素)、传统食品强化(比如在面粉中添加铁元素)等，目前正在研究这些方式的效果。

不过，也有专家表示，添加营养素的食品价格会更高，低收入群体能否有能力购买也是值得考虑的问题。

朱春梧提出，国内科学家正在根据二氧化碳特点寻找趋利避害之策。我们与营养学家、育种家、植物遗传学家等联合，希望通过基因改良、品种筛选等手段获得对二氧化碳更敏感、同时养分含量下降得少的品种，这样在未来二氧化碳浓度较高环境下，也能实现丰产优质。

相关论文信息：[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30094-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30094-4)

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发