

并非时间穿越科幻小说——南京科学家种出了20年后的大米

2004

年4月,江都市小纪镇马凌村来了一群外地人,他们先是运来了一些奇怪的仪器设备,然后就在两块两百亩大的农田里忙碌起来。他们在田里竖起了一个像火箭一样的东西,又在旁边盖了一些房子,又在农田里用管子围了一个又一个的圆圈儿,接着就和周围的农民一样,开始耕田播种。

一年又一年过去了,村民们发现这些人种的庄稼跟自己种的也没什么不同,只是每到收获季节时,这些人收获的粮食大有蹊跷,有时他们的产量很多,而且粮食粒粒饱满,比普通田里收获的粮食颗粒要大一圈,而有时候他们收获的粮食突然又很少,而且都是干瘪瘪的。

为什么他们种的粮食时好时坏?难道跟田里那些奇奇怪怪的仪器有关吗?甚至有人怀疑,他们是不是在搞秘密的核试验?

一批跨越时空的庄稼汉

这群奇怪的种田人,身份并没有人们猜测的那样特殊,他们都是中科院南京土壤研究所的工作人员。他们是在马凌村的农田里做一项科学实验,但不是什么核试验,的确确就是在种庄稼。

要种庄稼就好好种嘛,为什么田里还有那么多奇怪的东西?

研究所的朱建国博士说,这一套奇怪仪器的来历可不同寻常,别说周围的农民没见过,就是在当时中国,都可以说是蝎子尾巴——独一份!不夸张地说,他们这套仪器,可是种出了二十年后的庄稼。

其实早在2001年,朱建国他们早就开始“跨越时空种庄稼”了,但一开始选择的地点并不是在马凌村,而是在无锡。在实验了三年后,由于无锡市建设征地需要,他们又在2004年4月将整个系统搬迁到江都市小纪镇的马凌村,并且从那时候起一直运行到今天。

这究竟是怎样的实验呢?

“20年后”是怎样模拟出来的

朱建国说,这个实验的正式名称叫“中国水稻/小麦FACE研究”,而他们的目的就是研究未来气候对农业生产的影响,这个项目是应全球气候变化需求而做的一项实验,因此他们建立了全世界第一个稻/麦轮作条件下的FACE系统(Free Air CO₂ Enrichment)研究平台。所谓的FACE系统,就是一种在自由空气的条件下升高二氧化碳浓度的控制技术,这种技

- ◎奇怪实验的目的何在
- ◎生活在今天的人,能吃到二十年后的水稻?
- ◎科学家能否打破“未来中国缺粮”的预言?



你能想象到,二十年后的水稻会是什么样的?

术主要是用来模拟未来大气环境的。

为什么要发明这样一种技术?朱建国说,那是为了应对全人类都要面对的一场危机。

由于如今地球上的气候条件发生了明显变化,温室效应越来越明显,两极冰川开始融化,海平面逐渐上升,各种灾难性气候频繁出现……一系列的危机重重出现,除了这些大的环境变化外,温室效应对地球的生态系统开始产生作用,特别是陆地生态系统。为了研究这种气候变化对地球生态圈的影响究竟有多大,很多国家开始纷纷模拟未来的大气模型,在模拟条件下研究地球生态的变化。

至于如何模拟未来的大气状态,开始人们想到的是,在封闭环境下增加二氧化碳浓度。这种方式就跟用大棚种蔬菜的效果差不多,但这种方法不能完全模拟出自然条件下的生态环境。比如风力、光照等等。后来也有半封闭式的,但依然不能全面模拟自然环境下的气候条件。于是在上世纪80年代,美国率先发展了FACE系统这种开放式的研究条件。这种技术没有任何隔离设施,气体可以自由流通,因此系统内部通风、光照、温度、湿度等条件十分接近于自然生态环境。朱建国他们在马凌村建立的,就是这样一个个开放式的FACE系统。

而为什么首先模拟二氧化碳浓度,那是在温室气体中,二氧化碳的影响是最明显的,一是它在空气中的含量较高,约占0.03%,并且生物生命活动,人类生活和工业生产都会造成该气体的量值增加。尤其是近百年来工业和交通的发展,被认为是打破地球生态环境中二氧化碳浓度平衡,让它持续升高的主要关键原因。所以,大家都首先选用二氧化碳来做实验。

为什么要选择20年后

马凌村的实验基地里,共有三个让二氧化碳浓度升高的FACE圈和三个作为对照的控制圈。村民们看到的那些用管子围起来的圈,就是这些FACE圈了,每个FACE圈的直径都在14米。而农田旁边那个像火箭一样的东西,里面装的就是液态的二氧化碳。

液态的二氧化碳通过一系列处理,就从管道输送到田里的FACE圈,这一切都有专门的计算机系统在控制。目前他们模拟的浓度是比现在的

二氧化碳浓度多200ppm(表示每百万个空气分子中二氧化碳分子的数量,现如今我们大气中二氧化碳的浓度大概在380ppm左右),这个浓度大概是未来二十年后地球大气中二氧化碳的浓度。

为什么选择的是二十年后,而不是未来更遥远的时间?朱建国不无遗憾地告诉记者,这是因为根据预测,本世纪30年代前后,我国将出现人口高峰期,预计将达到16亿左右,面对这样一个庞大的数字,我国的粮食安全保障将面临一个严重的挑战。而现在西方一些别有用心的人已经放出言论说:那时候的中国要靠谁来养!他们认为到时中国无法自给自足,将是全世界的一个负担。为了反驳这样的言论,所以我们必须用实际行动来证明,中国完全是有能力靠自己养活自己的,不管是现在还是将来。

南京为何没有被选作实验地

但是,实验组为什么要舍近求远,将实验地点先后选在无锡和江都,而不是南京呢?

朱建国说,这是因为南京的地形不太适合做这样的项目,因为这是一个开放式的研究系统,要求实验地具备开阔、平坦,土壤变异小等条件,一般都要要求这样的场所达到一两百亩以上,而南京处在丘陵地带,地势起伏,土质多变,所以最后他们选择了无锡和江都作为实验地点。无锡和江都是典型的江南水乡,土壤环境好,非常适合水稻和小麦生长。

在这样一个模拟大气环境中,这片农田会发生什么样的变化呢?

20年后的粮食吃起来怎样

不过好奇的人可能要失望了,农田里并没有出现一些奇特的地方,FACE圈上方的空气也是清晰透明的,看不到什么雾气,而田里的庄稼,似乎也是生长正常。

朱建国笑着解释,二氧化碳本来就是无色无味,肉眼当然看不到什么变化,而且他们提高的二氧化碳浓度只是20年后的浓度,也就是580ppm左右。对于这个浓度来说,植物的外形是不会这么快就发生变异的,一个物种产生变异的速度还没有这么快。但是,这些农作物还是发生了一些变化,而这些变化不是在

农作物的外表,而是它的果实。

到了收获的季节,朱建国他们惊喜地发现,在这个浓度下生长的水稻和小麦,它们的产量提高了,大约增加了12%~15%。而且它们的口感也变好了,因为果实里的水分增加了,颗粒也比正常情况下的要大,就如村民所看到的那样。但遗憾的是,这种粮食的蛋白质含量却有所降低,一些微量元素也相应变少,营养价值就没有正常情况下的高了。

这一切的原因,就是因为增加了二氧化碳浓度,也就是加速了农作物的光合作用,光合作用过程中植物会吸收大量的水分,所以就会造成果实中的水分增加,而其他营养成分植物还没来得及吸收,就会导致这样的结果。

臭氧浓度变了对粮食生产有哪些影响

这个项目究竟要做到什么时候呢?

朱建国的回答是,如果条件允许,这个实验当然做得是越久越好,因为他们对大气变化引起的生态变化研究才刚刚开始,而且引起气候变暖的气体还有很多,比如臭氧。

臭氧也是天然大气的重要微量组分,大部分集中在10~30公里的平流层中,在最靠近地面的对流层中仅占约10%左右。臭氧在平流层中能吸收大部分太阳辐射中对生物有害的紫外线,但是,在对流层大气中,如果臭氧浓度升高,就会造成一系列不利于人体健康的影响,如刺激眼睛和呼吸道,影响肺功能等。所以对它的研究也很有必要。目前,他们也开始对低空臭氧进行模拟。而臭氧又对农作物会产生什么影响呢?

对臭氧的研究比二氧化碳稍复杂一点,因为二氧化碳的浓度随着时间变化的差异小,而臭氧的浓度每天都会变化,而且在一天内也有变化,早晚的浓度低,中午的浓度高。另外,随着季节的变化,臭氧在近地层的浓度也是不同的。所以对臭氧浓度要随时调节。在FACE圈里的臭氧浓度调节的比正常情况下高了50%左右,也是大约20年后的数字。

通过4年左右的研究,他们发现在这种情况下生产出来的水稻与小麦,跟在二氧化碳实验中的结果在很大程度上相反。比如粮食的产量降低了,根据不同品种,小麦降低的幅度大约在15%~20%,水稻减低了5%~10%,但粮食的

蛋白质提高了,营养价值增加了。这就是一些村民见到产量忽高忽低的原因。

实验大气圈里能适合人类生存吗

那么,这样的二氧化碳浓度,对生活在里面的人来说是否合适呢?科学家们的呼吸生存会有问题吗?

朱建国笑着对记者说:“你知道当一个人在密闭的房间里睡觉,空气中的二氧化碳浓度会上升到多少吗?”

答案是惊人的,居然可以达到上千的ppm。在一个不通风的房间,如果人很多的话,这时的二氧化碳浓度甚至可以达到几万ppm,特别是冬天时,当一个人从外面走进一个封闭的人多的房间,比如大学男生宿舍,一进门会闻到一股有点酸酸的味道,这就是二氧化碳浓度很高的缘故。但这样的浓度对人来说,呼吸还是没有问题的,只是会略感到闷而已。所以在只增加了200ppm的情况下,人是完全感受不到什么的。

既然这样,那二氧化碳浓度升高对人的生存来说,应该影响不大了吧?

“也不能这么说,”朱建国解释道,不能因为二氧化碳浓度增加对呼吸无关紧要就说没有问题了,从实验我们也看到,二氧化碳浓度增加对农作物的生长已经产生影响。其实,除了对农作物,他们还发现在FACE圈里,培育农作物的土壤环境、微生物环境也都发生相应变化。而这些环境的变化究竟对我们的大气环境乃至整个地球生态系统产生了多少影响,这都是科学家要研究的。

“虚拟未来”还有多少路要走

如今,除了朱建国他们在做未来大气模拟实验,世界上不少国家也在做,有的甚至还开始把生态对象发展到森林、草地等多种生态系统,并且在生态圈同时模拟二氧化碳和臭氧这两种气体。另外在欧美一些发达国家,目前正在开发同时模拟空气组成和温度变化的技术,把温室效应带来的温度变化也考虑进去了。

总之,人类针对未来气候对地球生态影响的实验还有更远的路要走。地球的气候状况越来越糟糕,如果不提前做好准备,也许真的将会再次面临生物灭绝的危险。

本版主笔 见习记者 戎丹妍



这就是神奇的FACE系统