

沙漠勇士——胡杨



在荒原戈壁中,在丝路驼道旁,总能见到胡杨傲然屹立,独领大漠风华。四季更迭,轮转而回,这倔强的生命,守望在亘古沧桑的热土上,不死、不倒、不朽,一如沉默无语的丰碑,守护着身下的浩荡沙海。

胡杨,杨柳科杨属植物,凭借耐干旱、耐盐碱、耐严寒、耐酷暑、抗风沙、抗贫瘠的属性,成为生长在沙漠里的唯一乔木树种。在严苛的自然环境中,沙漠中的植物通常都很矮小,以灌木、小灌木、草本植物为主。它们之中,唯有胡杨高大挺拔,具有王者的风范,因而有了“沙漠王”的美称。

“阻挡风沙侵入”是胡杨最重要的作用,不仅能够荒漠绿

洲撑起天然生态屏障,还创造了适宜的绿洲气候,形成了肥沃土壤。据统计,世界上的胡杨绝大部分生长在中国,中国90%以上的胡杨在新疆,而新疆90%以上的胡杨又生长在南疆和最长的内陆河塔里木河流域,塔克拉玛干大沙漠北缘。在这条全长2486公里,流域面积102万平方公里的河流两侧,分布着近1700万亩的天然胡杨林,不仅有效地阻挡和减缓南部塔克拉玛干大沙漠北移,保障绿洲农业生产和居民安定生活,还在保护河岸、减少土壤的侵蚀和流失、稳定河床等方面,发挥了积极作用。

作为荒漠河岸林,胡杨还是“拔盐改土”的土壤改良“功臣”。胡杨对盐碱化土地的覆盖,一方

面增强了对土壤的生物排水作用,另一方面又相对地减缓了土壤上层水分的直接蒸发,抑制了土壤盐渍化的进程。据统计,一棵成年胡杨每年能排出数十千克的盐碱。胡杨碱甚至可以入药,也可以作为工业原料、配料等。

胡杨还具备生态服务价值。林业部门研究发现,以新疆和田河流域胡杨林生态价值估算为例,面积为3.184万公顷的天然胡杨林,其生态系统服务价值平均为6.72亿元/年,约为整个和田地区全年GNP(国民生产总值)的19%。

除此之外,胡杨可以称得上是“全身都是宝”,其木可成材,历千年而不朽,是上等的建筑和家具用材;其叶为上好饲料,绿叶、枯叶以及幼嫩的枝梢,均可使用。此外,胡杨的木纤维质量最好,是上好的造纸原料。

一代代胡杨人在内蒙古自治区额济纳旗、新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州、甘肃省酒泉市金塔县等地积极开展胡杨造林工作,种植以胡杨为主的树种,在荒漠里为实现“双碳目标”努力践行,相信在不久的将来,胡杨能够继续在生态修复的道路上越走越远,越走越好。

(杨汝荣 中国科学院地理与资源研究所副研究员)

好蜂出好蜜

养蜂业是现代农业的重要组成部分。我国蜂产品生产与出口量均居世界首位,这与从业人员和科学家们对蜂产品的安全生产、加工和质量控制技术等方面密切相关。由中国农科院蜜蜂研究所蜂产品质量与风险评估创新团队首席科学家吴黎明研究员领衔研发出的“优质蜂产品安全生产加工及质量控制技术”获得2017年度国家技术发明奖二等奖。

要“养好”蜂,先养“好蜂”

养好蜜蜂,首先是要保证蜜蜂繁殖快、存活率高,那么,蜜蜂就要有强健的“体魄”。这样不仅可以获得更多的蜂产品,还可以减少相关药物的使用,从源头上提高蜜蜂的生产力和蜂产品的安全性。那么,如何让蜜蜂“强身健体”呢?

对于蜂群来说,早春是蜂群繁衍的黄金季节,直接关系到它们全年的生产和抵抗疾病的能力。一旦遭遇长时间的“倒春寒”,传统的养蜂方式下,蜂群可能会遭受致命打击,不仅会导致许多幼小蜜蜂在低温环境中不幸丧命,还会白白消耗成年蜜蜂的体力。吴黎明团队以蜜蜂的生理机制为出发点,提出了一种富有创意的解决方案。他们认为,在早春时节,通过控制蜂王的产卵数量,虽然暂时减缓繁殖速度,但却可以繁育出更为强壮的蜂群。于是

他们决定打破“多子多福”的传统思维,发明了一种早春低温繁殖新技术,适度控制蜂王的产卵量,而且限制工蜂哺育行为,将早春蜂群发病率下降70%以上、生产能力提高30%以上,不仅增强了蜂群体质,还减少了药物用量,可谓一举两得。

在此基础上,他们通过生物诱导和环境诱导相结合,让同处一室的多只蜂王可以和平相处,不再因争抢领地而打架,它们可以在同一产卵区自由活动、正常产卵,从而改变了1个蜂群只有1只蜂王的传统饲养模式。这样一来,蜂群的工蜂数量和生产能力得到了提高,从而减少了群体病害发生率与药物使用量,使蜂产品变得更加安全。

给蜂产品“更新迭代”

蜂胶是蜜蜂腺体的分泌物,是一种具有保健功效的蜂产品。传统的蜂胶加工方式常采用聚乙二醇作为溶剂对蜂胶进行溶解,虽然聚乙二醇是一种食品添加剂,但长期服用仍存在安全隐患。为提高安全性,部分企业采取胶体磨碎的方法对蜂胶进行加工,但这样加工的蜂胶往往存在颗粒直径较大、易分层等问题。吴黎明团队使用“低温湿法超微粉碎技术”来对蜂胶进行加工,大幅降低了蜂胶的颗粒直径,同时采用更为安全的食用油作为溶剂,还减少了萜类物质等功效组分的损

失,更多地保留蜂胶的营养价值,一举多得。

蜂蜜是产量最大的蜂产品,因其中富含葡萄糖,非常容易结晶,这样的蜂蜜容易分层,货架期较短。对于蜂蜜加工而言,传统的方法是用热水化开蜂蜜中的结晶,但这样的方式不仅使蜂蜜的品质大打折扣,还容易积累有害物质。针对此问题,吴黎明团队研制了“气体射流冲击蜂蜜解晶装置”和“抗结晶蜂蜜生产工艺”,降低了蜂蜜加工接触温度和时间,加工后蜂蜜不结晶、不发酵,商品价值提高,安全性也得到提升。

此外,吴黎明团队不仅关心蜂产品加工,他们还在蜂产品品质评价技术的研发上下足了功夫。在他们的不懈努力下,10种全新的蜂产品品质评价技术被研发出来,为蜂产品质量安全控制与保障提供了强有力的技术支撑。

该项成果解决了中国蜂产品加工、生产和评价等方面的诸多难题,对中国蜂产业的贡献立竿见影。其中的关键技术已经在全国多个蜂业合作社、养殖大户、蜂产品加工企业推广应用,大力推动了养殖标准化,企业规模化、品牌化发展,带动了农民增收与企业增效。

(文:四川大学博士 牛明泽 把关专家:中关村国科现代农业产业科技创新研究院研究馆员 汤波)

小催化剂的大功效

8月,生态环境部向媒体通报了全国环境空气质量状况。1—8月,全国339个地级及以上城市平均空气质量优良天数比例为83.2%,PM_{2.5}平均浓度为29微克/立方米,同比上升3.6%,较2019年同期下降17.1%。

大家是否感觉到近些年空气质量变好了?尤其是生活在北方的人,可以明显感觉到蓝天更多了。以北京为例,蓝天不再是“奢侈品”,好天气越来越多,2022年的空气质量优良天数为286天,比2013年增加了110天,换算下来,好天气多了近4个月。

一般来说,造成空气质量问题的罪魁祸首主要是:细颗粒物(PM_{2.5})、二氧化硫(SO₂)、氮氧化物(NO_x)、一氧化碳等大气污染物。而治理大气,就要从这些污染物入手。回顾近些年大气污染物的防治过程,会发现,空气中PM_{2.5}和SO₂的浓度大幅下降,但相较之下,NO_x的降幅就没那么快了。根据《2022年大气中国报告特别篇》,从2011年到2022年,中国SO₂总排放的降幅达到86%,而NO_x的降幅只有58%左右。也就是说,NO_x还有很大的下降空间。为什么NO_x的排放更难控制呢?

首先,NO_x的来源就比SO₂的要复杂。SO₂的排放主要来自固定端,也就是燃煤发电厂、工业锅炉等,但NO_x的排放还多了一种移动源——汽车尾气。这样一来,科学家就要研究不同的NO_x的污染控制技术,以便适用于不同的场景。

汽车尾气是NO_x的排放来源之一

另一方面,NO_x的污染控制技术,也叫选择性催化还原(SCR)脱硝技术应用的时间,比SO₂的脱硫技术要晚,SCR在不同领域和行业的应用也面临一些问题。例如,在火力发电厂,SCR就面临一个两难的情况:煤、石油燃烧会释放大量烟尘,如果将SCR布置在除尘前,烟尘就容易堵塞催化剂,影响去除NO_x的效率。如果先除尘,再布置SCR,烟气的温度会比较低,不在SCR技术催化剂的活性温度区间。在陶瓷、玻璃等行业,工业废气中还存在碱金属或者重金属,SCR催化剂容易中毒,从而失去活性。

不难看出,SCR技术中,催化剂是关键的一环,现有的催化剂还不能很好的应对低温、烟尘,或者金属中毒的情况。

不过,中国的科学家们也在抓紧攻克这一难关。其中,由中国工程院院士、中国科学院生态环境研究中心副主任贺泓主持的“燃烧废气中的氮氧化物催化净化基础研究”,就设计出了一系列新型催化剂,可以有效提高催化剂在低温区的活性。该研究于2019年获得国家自然科学基金二等奖。研究人员经过对催化反应的深入研究,提炼出了一个高效的催化剂设计原则,即催化剂氧化/还原位点与酸性位点紧密耦合的原则。简单来说,就是催化反应中,既需要氧化还原位点,也需要酸性位点,在设计时需要让这两种位点紧密地耦合在一起,反应才可以顺利发生。而同一种位点,例如大家都是氧化还原位点,最好高度分散在催化剂表面,让催化反应发生的面积更大。

在这条设计原则下,贺泓团队研发了一系列新型的催化剂,让催化剂在低温下表现得更优异。其中,贺泓团队指导改良的钒基催化剂,已经应用到工业场景之中,安装在重型柴油车的尾气净化器上,成功地降低了70%以上的柴油车的氮氧化物排放。相信在未来,随着对催化剂更进一步的研究,以及研究成果的工业化推广,控制大气中的氮氧化物排放将不再是难题。

(文:范可鑫 把关专家:祝叶华,科技日报社副编审)