

农科视野

在 2/3 的棉田里,如果瓢虫密度达到目前的两倍,中国棉农将获得约 20.3 亿元的收益或每公顷 644 元的收益。

天敌昆虫为绿色生产增值

■本报记者 王方

很多儿歌里把瓢虫描述为可爱的益虫,事实也是如此。瓢虫,主要是异色瓢虫、龟纹瓢虫和七星瓢虫,作为棉花产区主要害虫——蚜虫的重要天敌,可以为棉花生产带来显著的利益。

近日,发表于环境科学研究领域权威学术期刊的一篇题为《揭示天敌昆虫的经济价值和化学杀虫剂对中国棉农的实际成本》的论文,首次揭示了天然捕食者作为一种害虫控制形式给中国华北棉农带来的经济价值。这项研究由北京大学、中国科学院、国际食物政策研究所、荷兰瓦赫宁根大学和中国农业科学院的跨学科研究小组合作完成。

华北棉农的防虫手段

对于生物防虫方式及其经济价值,棉农普遍缺乏认知,化学农药仍是他们的主要防虫手段。

“目前在华北平原,Bt棉花已经基本上被全部采纳。除此之外主要靠杀虫剂控制。但绝大多数的化学农药是广谱性的,即杀虫也杀益虫。”论文作者之一、国际食物政策研究所研究员张巍告诉《中国科学报》记者。

调查显示,棉花在生长期会被农药喷洒1~14次,平均8.2次。大多数杀虫剂是广谱的,特别是拟除虫菊酯和有机磷杀虫剂。配制杀虫剂产品平均每公顷的用量为22.4千克,成本为1091.7元。此外,农民平均每公顷投入173.2小时的劳动力来进行杀虫剂的应用。

张巍表示,“农民在选择不同的防虫方式时,有效性和价格是他们比较看中的因素。”然而,在棉花田间管理中,他们倾向于过度使用化学农药防虫,造成的生态破坏、自然界害虫



瓢虫在棉花上形成虫害。

抑制系统的功能减弱和长期经济成本被其带来的短期经济收益所掩盖。

科研人员观察到,在棉田生态系统中,已经出现了化学杀虫剂使用越多,虫害爆发越频繁的恶性循环。这与农药抗药性、自然调节机制崩溃以及长期依赖农药防治害虫有关。“害虫天敌与害虫一起被杀死后,会丧失生物防治的能力,破坏整个生态系统的稳定。”张巍说。事实上,农药防虫的经济效益也并不是看上去那么“纯粹”。

科研人员进一步对农药使用的边际成本(或收益)实证分析,结果表明:在华北地区,棉农普遍过量使用农药,农药使用的边际成本远高于其带来的边际收益。在当前农药用量下,在每公顷棉田增加1千克农药会减少棉农63.14元的收入。

在张巍看来,农民过度使用广谱杀虫剂,不仅损害了农民的棉花盈利能力,而且会产生社会成本,并破坏自然虫害抑制系统。目前在小农耕作系统迫切需要合理使用农业投入品和改善农业生态系统管理。

生物防虫的经济价值

论文显示,对于在华北地区一个种植了0.5公顷棉花的家庭来说,应用杀虫剂总成本相当于家庭平均收入的3.7%或河北2011年农村家庭平

均作物收入的10%。

那么,对于较为看中实际价格的农民来说,有什么更好的作物管理措施呢?答案是肯定的,生物防虫不仅具有生态效益,也可以产生经济价值。但其经济价值到底有多少,此前还缺少实证研究的科学依据。

这项研究不仅估计了农药的“真实”成本,还首次揭示了中国棉田天敌或益虫的经济价值,为合理施用农药和充分利用生物防治措施从而实现绿色生产提供了科学依据。

生物防虫的经济价值来自何处?以棉田瓢虫和蚜虫这对天敌关系为例,瓢虫的经济价值主要来自3个方面而来:一是减少防治蚜虫农药的使用;二是节约喷洒农药的劳动投入;三是控制因蚜虫造成的棉花产量损失。

基于华北地区20个村庄311户棉农的昆虫抽样和农户调查数据,这项研究实证分析了瓢虫的边际收益。研究发现:即使在当前杀虫剂使用频繁的情况下,额外增加一只瓢虫能够为农民增加每公顷0.05元(约0.01美元)的经济效益。

依此估算,在2/3的棉田里,如果瓢虫密度达到目前的两倍,中国棉农将获得约20.3亿元(3亿美元)的收益或每公顷644元(94美元)的收益。

考虑到瓢虫的普遍性和受保护种群可能达到的高密度,这些价值对于证明投资的合理性来说可能足够高。“这些仅仅是对农民直接的经济价值,如果考虑到对健康和环境的效

益,那么生物防虫的经济价值会更高。”张巍表示。

这项研究从经济角度分析了更加生态化、不严重依赖化学农药的虫害控制措施给农业收入和环境健康带来的积极影响。更为重要的是,认识生物防虫的经济价值,可以优化农民的田间管理决策。

生物防治措施可推广

论文第一作者、北京大学中国农业政策中心主任黄季焜教授表示,上述研究结果对政策制定者和农民有重要参考价值及启示。

“生物防虫不仅可以增加棉农经济收益,而且可以让病虫害防治无害化,改善农田生态环境。如果生物防治措施能够得到推广,将大幅度降低杀虫剂的使用,天敌将会带来更高的经济价值。”黄季焜说。

他认为,因此有必要通过合理施用农药并充分利用生物防治手段实现绿色生产。加强农民和政策制定者对农药危害及生物防治经济价值的认知,并构建有效的农业技术推广体系,是保证小规模农业向绿色和环境友好型生产方式转变的重要举措。

首先是认知的问题。“杀虫剂控制害虫和生物防虫的‘隐性’价值应该被量化并更广泛地传播。这不仅仅是一个合作和风险规避的问题,也是对生物防治服务和减少杀虫剂使用的利益认知的问题。”张巍说。

更要把这些“隐性”价值传递给农民。例如,优先考虑通过“大农技推广”服务范围的办法,其中应包括探讨更多关于农业化学品对环境的健康风险和不利影响的话题。

“提高认知尚不足以改变农民的行为,还有许多其他重要的非经济障碍:从看起来更可靠的以杀虫剂为主的防虫方式(至少在短期内),转而选择生物防虫策略的农民所面临的风险和不确定性。”张巍认为,这些障碍可以通过保险机制、密集的培训来改善。

同时,还需要更多的科学研究来了解农民在何种程度上选择投放水平,以最大限度地提高生产利润、最小化风险,从而可以制定更全面的政策,以达到经济和行为双收益。

此外,保护生态健康,增强生物防治,需要农民相互合作,协调他们对杀虫剂的使用,以及在土地利用上协调对益虫栖息地的保护。而这些公共利益不是个别农民能独立做到的,需要合作体制的建立。

论文作者之一周克在中国科学院地理科学与资源研究所攻读博士期间参与了本研究,他期待这项研究会改善食品安全问题、增加农民收入和农民身体健康等起到重要的作用。

环球农业

一周之内,美国加利福尼亚高级法院陪审团在一场与癌症相关的案件中,对孟山都公司作出了2.89亿美元赔偿的裁决;巴西一位联邦法官下达了停止使用除草剂的裁定以解决健康问题。这些事件似乎预示着草甘膦的审判日即将到来。

但更引人注目的新闻是孟山都公司的业绩,这家公司已经瞄准目标努力了几十年,直到不久前被德国拜耳公司以660亿美元的价格收购。几天前,拜耳股价还担心因旷日持久的诉讼战而暴跌,但孟山都公司自因除草剂和转基因作物成为现代农业的一个关键部分以来,已经承受住了这类风暴。

尽管包括美国环境保护署在内的世界各地的监管机构都表示草甘膦不会致癌,但法国国际癌症研究机构在2015年将这种化学物质标记为“可能致癌物”,由此打开了这类诉讼的大门。

根据桑福德·C·伯恩斯和孟山都公司分析师Jonas Oxgaard的说法,加利福尼亚审判只是超过2000个类似案件中的第一个。他计划将对法院陪审团裁决的上诉。

近年来,由于种子技术、杀虫剂、除草剂和其他投入的进步,农作物产量大幅增长。尽管全球气候变化带来了干旱、高温和风暴等风险,但蓬勃发展的世界收成有助于保持粮食价格相对平稳。

与此同时,人们对农作物化学制品和转基因作物的消费不信任日益增加,这有助于推动有机食品的需求激增。反对转基因人士在该案判决后欢欣鼓舞,有机消费者协会则希望这是孟山都公司的“第一次失败”。

孟山都公司在一份声明中说,该案并没有改变“超过800项科学研究和评论”表明草甘膦不会导致癌症这一事实。

彭博情报公司的分析师Chris Perrella表示,孟山都公司上诉后,损害赔偿和裁决可能会被推翻或减少。

草甘膦是世界上最受欢迎和广泛使用的除草剂。Perrella说,这对环境有利,对农民有利。在未来几十年,全球人口将增长数十亿,草甘膦总是被需要的。草甘膦的唯一替代物是“更为恶劣”的化学物质,或者使用柴油拖拉机耕作农田,这反而造成大量的环境问题。

巴西利亚联邦法官本月初裁定,在卫生部对草甘膦的毒性进行评估时,禁止使用草甘膦。巴西大豆生产协会迅速作出呼吁。Oxgaard针对巴西的裁决表示,“法庭像是很随便地说出‘你不能使用拖拉机,因为我们不需要研究拖拉机的健康效应’。”

“最终,转基因作物的憎恶者们也很不成功——尽管他们憎恨它,而且始终带着憎恨它的情绪,转基因生物的渗透每年都在不断增加。”Oxgaard说道。(王方编译)

判决后,世界仍需要草甘膦

动态

中国农科院狂犬病病毒感染机制研究取得进展

■通讯员 吴锡平 王宇倩 本报记者 张晴丹

本报讯 近日,中国农业科学院哈尔滨兽医研究所重要人兽共患病与烈性外来病研究团队在狂犬病病毒(rabies virus, RABV)致病机制研究方面取得重要进展,发现代谢型谷氨酸受体2(mGluR2)为RABV入侵神经细胞的全新受体,相关研究在病原学权威期刊《公共科学图书馆—病原体》(PLOS Pathogens)上在线发表。

本研究系首次报道重要神经信号传导分子——代谢型谷氨酸受体家族成员与嗜神经性病毒存在直接相互作用关系。

囊膜糖蛋白(G)是介导RABV侵入宿主细胞的主要功能蛋白。该团队研究发现,mGluR2与G直接相互作用,并与RABV粒子一起吞入,在胞内运输系统被一同运输至早期和晚期吞体。小鼠体内研究表明,mGluR2可溶性蛋白能够中和RABV街毒的致死攻击;mGluR2在全脑广泛分布,并与RABV抗原呈共定位。

中国林科院林业专业知识服务系统获好评

本报讯 近日,中国工程院公布20个已上线的中国工程科技知识中心分中心评价结果,林业专业知识服务系统(林业分中心,http://forest.ckcest.cn)排名第二。

专家组认为,林业专业知识服务系统网站,整体建设较好,主页面设计清晰,布局合理,数据库多自主加工建设,具有一定规模,数据更新及时,突出了林业特色资源和科学数据,用户访问量较高,分类导航科学合理,采用分布式搜索引擎技术实现资源的统一检索和高级检索,检索结果的可视化分析和知识图谱展示效果较好。

该系统由中国林业科学研究院林业科技信息研究所建设,2017年5月正式上线。该所副所长、研究员王忠明介绍,系统以林业工程及相关学科的科学数据和文献资源为主,突出森林生态系统、湿地生态系统、荒漠生态系统和生物多样性保护。采

结果证明,mGluR2是RABV入侵中枢神经系统的关键受体。mGluR2为7次跨膜蛋白,属于C类G蛋白偶联受体(GPCR)家族,广泛分布于中枢神经系统,是兴奋性神经递质谷氨酸的受体分子,其功能紊乱可引起多种神经系统疾病,是精神分裂症等多种神经系统疾病药物靶点。

狂犬病是由RABV引起的重要人兽共患病,近年来,我国每年狂犬病报告病死人数在法定传染病中始终居世界前3、4位。RABV专门侵袭神经系统,人感染后一旦出现临床症状,致死率几乎100%,目前尚无有效治疗药物。RABV感染神经细胞的机制仍不十分明确,寻找决定RABV入侵过程的关键宿主蛋白,对阐明其神经致病机制并指导治疗药物研发具有重要意义。(方舍 温志远 王金良)

相关论文信息:https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1007189

用Elastic Search分布式搜索引擎技术进行系统研发,平台以林业元数据知识仓储为基础,整合林业行业丰富的科学数据和信息资源。

目前,已完成4大类45个数据库1000多万条数据整合,构建了林业领域基础知识库系统,开发了林业知识的深度搜索、知识链接、学科导航、知识图谱和可视化分析等服务功能,以及林业科技大数据知识仓储,实现了林业各平台数据的有效打通和共享,提供基于语义关联的知识发现服务。全国8次森林资源连续清查、2次湿地资源调查、5次土地荒漠化和沙化土地调查、2次石漠化调查、4次野生大熊猫资源调查和1次野生动植物资源调查等监测数据,国内外森林资源、林产品贸易、自然保护区、林业产业、森林灾害、林业投资、林业生态工程等相关数据均可在线进行数据查询、可视化和地图展示。(方舍 王建兰 马文君)

当奶牛配上VR眼镜:愉悦了!

■通讯员 吴锡平 王宇倩 本报记者 张晴丹

奶牛也可以戴眼镜?这可不是普通的眼镜。近日,扬州大学机械工程学院副教授张燕军带领“VR Family”大学生创新实践团队,借助虚拟现实技术为奶牛定制了一款用于情绪调节的智能VR眼镜,可分别在奶牛挤奶、挤奶、交配繁殖、进食等环节,针对奶牛情绪行为状态推送虚拟场景,达到对奶牛情绪安抚和行为调控、改善奶牛食欲、提高奶质和产奶量的效果。

“科技支农,服务社会。基于虚拟现实的奶牛智能眼镜将奶牛的生理心理特点与虚拟现实技术相结合,不仅实现了产品功能的一大飞跃,也将一定程度上带动畜牧业的发展。”张燕军表示。

设计初衷:让奶牛处于愉悦状态

在现代化畜牧业养殖情况下,奶牛的饲养都处在一个集中化的环境中,而奶牛的情绪与其视觉接收有密切关系。在集中化养殖环境中,由于活动空间狭小,视野单调等因素,极易导致奶牛情绪不稳定,出现奶质、奶量下降的情况。

“注意到这个现象后,我们便想能不能利用自己所学的专业知识,结合最新科技手段让奶牛处于愉悦的状态。这也是我们设计这款产品的初衷。”团队负责人杨昊说。

记者了解到,“VR Family”创新实践团队发明的这款VR奶牛智能眼镜能使奶牛“亲身融入”到虚拟的理想自然环境中,实现奶牛与虚拟环境的直观、自然交互。即使在狭小的养殖棚里,也能让奶牛感受到户外无限的自然风光,沉浸于碧水蓝天的美好景象之中,以愉悦的心情更好地进行休息、进食和产奶。

据了解,该产品将互联网技术、计算机图形图像技术、传感器技术和虚拟现实技术与现

代畜牧业有机结合,使奶牛可以进入到虚拟的理想自然环境中,在不影响常规饲养模式的同时又能达到调节其情绪、体验真实自然美好环境的效果,从而提高其产奶质量。

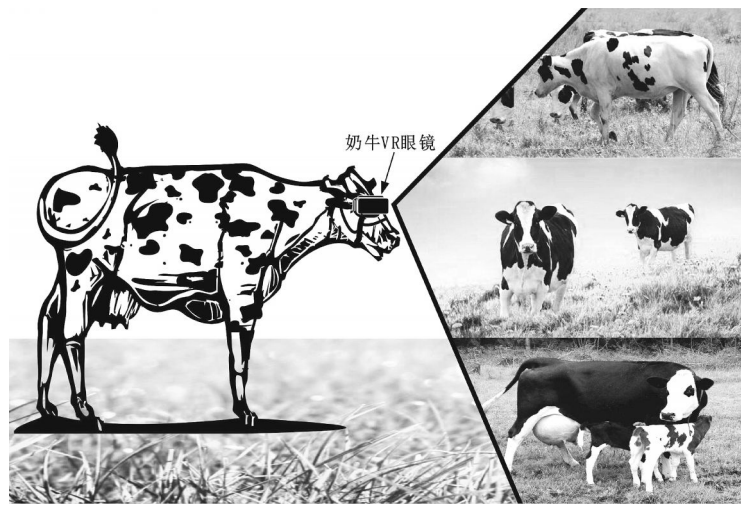
“从奶牛的生活习性来看,其一天的生活中有很多阶段,如进食前、挤奶后、休息时,可以通过佩戴这款VR眼镜,使其处于不同场景来调节情绪。这样既可有效提高奶牛身心健康,又能有效提高牧场乳业效益。”杨昊表示。

成果完善:更好地戴上“眼镜”

由于奶牛和人类在生理构造方面存在诸多差异,故现有的人类所使用的VR眼镜,在视野范围、佩戴方式、虚拟场景内容上均无法满足奶牛头部结构的使用。这也为“VR Family”团队的研发之路增添了许多困难。

针对这种情况,研发团队前往扬州大学农学院进行实地考察、3D测量,并通过奶牛头部及眼部解剖了解奶牛的生理以及心理特性,采集记录了不同生长期多个品种的奶牛头部尺寸、瞳距宽度等数据。

经过不断地设计和改进,研发团队最终设计出了一款属于奶牛的眼镜结构。据悉,这种用于奶牛的VR眼镜结构,采用分置式仿形镜框结构,解决了奶牛大眼睛、宽视野的视觉



吴锡平供图

需求。团队成员雅婧介绍,这种实用新型产品结构简单、调节方便、外形美观,非常方便佩戴与拆卸;后端小前端的喇叭形镜框壳体,可适应奶牛脸部扩张的结构;接触边采用硅胶圈柔性材料,使镜框壳体后端更加贴合眼部,减轻奶牛眼部受到的压力,增加奶牛的舒适度和眼镜的配合稳定性。

这些细节都体现着最“牛性化”的结构设计理念,让奶牛有一个舒适的佩戴方式,更好地戴上“眼镜”。目前,该团队已经成功申请了一项发明专利和一项实用新型专利,发表了一篇论文。“我们的VR奶牛智能眼镜还在不断完善,团队还将进一步分析不同的虚拟场景对奶牛情绪、泌乳量的影响程度,为奶牛定制最优场景,使产品能够发挥更好的效果。”张燕军表示。