

# 地膜覆盖增产多少？最新数据出炉

■本报记者 李晨

7月2日,《国家科学评论》在线发表了中国农业大学与中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所等单位共同完成的最新研究成果。该研究通过大数据整合分析发现,地膜覆盖可使作物产量提高45.5%。这为全世界提供了一个用简单而低成本的方式提高作物产量的示例。

论文通讯作者、中国工程院院士张福锁告诉《中国科学报》,在我国干旱地区,地膜覆盖技术比其他技术更高效、更具成本效益。

但是,地膜覆盖带来的环境问题不容忽视。张福锁建议,未来应加强地膜覆盖技术完整生命周期分析,探索地膜产品分解物的命运及其对土壤健康和下游生态系统的潜在影响等研究。

## 地膜技术带来平均增产 45.5%

张福锁介绍,自1990年以来,世界许多地方的农作物单产停滞不前,对全球粮食安全构成了重大挑战,急需创新的解决方案来提高种植系统的资源利用效率。

“在中国,简单的塑料膜覆盖技术使甘肃省的农作物生产率提高了180%,这可以为世界提供一个具有成本效益的创新解决方案,提高粮食产量。”张福锁说。

地膜于上世纪50年代末引入中国,上世纪60年代初开始应用于蔬菜生产。过去几十年中,该技术应用于多种作物,已通过保蓄土壤水分和提高土壤温度而实现增产。

2012年,中国约有13%的耕地覆盖地膜,占全球地膜使用量的60%。

论文第一作者、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所副研究员孙大宝介绍,为了全面了解地膜覆盖对我国农作物的产量、经济效益和水分利用效率的影响,他们通过整合分析我国1979年以来田间试验大数据发现,地膜覆盖可使51种作物产量平均提高45.5%,水分利用效率平均提高58.0%。



甘肃采用双垄沟地膜种植玉米。

张福锁供图

如果以2012年的地膜覆盖面积和覆膜增产效应计算,小麦、玉米和水稻三种主要作物的总增产量为3000万吨,相当于额外增加390万公顷耕地用于生产粮食。

从1992年到2012年,我国覆膜农田面积从4.7×10<sup>6</sup>公顷增加到1.8×10<sup>7</sup>公顷。“面积可能会进一步增加,因为我国政府鼓励使用地膜覆盖技术,这对作物产量和农民收入具有重大好处。”张福锁说,地膜覆盖技术能让农民收入每公顷净增加2008元~5960元。

## 干旱地区地膜增产效益更显著

地膜覆盖技术经过多年发展,形成了可用于不同类型的覆盖方式,包括平地覆盖、起垄

覆盖、地表部分覆盖和地表全覆盖等。

在全国范围内,地表全膜覆盖作物增产77.9%,地表部分覆膜作物增产为38.9%。全膜覆盖和垄作相结合,可增产84.7%。

论文共同通讯作者、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所研究员王庆锁介绍,全膜覆盖和垄作结合形成的全膜双垄沟技术已在西北地区,如甘肃省,大面积应用。

在西北半干旱和干旱地区,水分胁迫是作物生长的最大限制因素。如果不采取覆盖措施或其他节水措施,大量土壤水分就会无效蒸发,导致严重浪费。

王庆锁说,西北半干旱和干旱地区的水资源短缺限制了作物生长。地膜覆盖可以有效降低土壤蒸发,富集降水,将更多无效蒸发转化为生

## 绿色视野

# 收割机智能化从解放左手开始

■本报记者 温才妃 通讯员 吴奕

尽管研究联合收割机已经20年,徐立章坦言,田间试验操作机器时简直就是“手忙脚乱”。

“开收割机和开车完全是两码事,一旦进入田块作业,耳朵要听发动机的声音,眼睛要看前方的作物状态,留茬高低和割台搅龙喂入是否顺畅。左手控制作业速度,右手调整拨禾轮和割台的高低。”江苏大学农业工程学院研究员徐立章说,联合收割机收得好不好,很大程度上依赖于机手的操作经验。

他承担了“十三五”重点研发计划项目“智能化油菜联合收割机”子项目,瞄准油菜联合收割机智能化问题,先从解放机手的左手开始,并大大降低总损失率。

## 大块头有大智慧

联合收割机由1万多个零部件组成,是农机装备中最复杂的工作机械。我国农作物品种多、分布广,作物特性差异大,对联合收割机的收获适应性提出了更高的要求。

在我国,油菜的收获总损失率相比于其他作物明显偏高,国家标准为8.0%。油菜株型高矮、产量多少、角果层疏密度等决定了联合收割机控制模型的难度。

“要解放机手的左手,必须解决收割机速度的自适应控制。”徐立章介绍,油菜的喂入量在3公斤左右,其草谷比、含水率等差异都会造成作业性能的波动。

徐立章团队研发出自适应控制模块,可根据作业负荷自动调节速度,避免了喂入堵塞,又能保持较高的作业效率。这样的智能化装置受到了机手好评:“左手本来要控制操纵杆调节机器作业速度,现在注意力只要放在右手手上即可,劳动负荷减轻了不少。”

速度控制了,喂入量稳定了,不代表工作性能就一定好,损失率的自动控制是摆在徐立章面前的又一个“拦路虎”。

## 抓住小籽粒的信号

成熟的油菜籽多为球形或者近似球形的小颗粒,直径在2毫米左右。在嘈杂的收割作业背景振动信号中,如何抓住这么小的籽粒信号?如何区分籽粒、茎秆、角果壳等不同信号?

负责损失传感器研发工作的江苏大学助理研究员梁振告诉《中国科学报》,他们把损失传感器分为了一体多块式,可以根据响应频率和幅值的差异,准确地抓取油菜籽的信号,并以此为依据,自动调整鱼鳞筛的开度。

越来越少依赖人工经验,实现损失的实时监测和自动控制,这样的智能化系统,对于机手,特别是新机手来说,是一大福音。

在四川、江苏等地的试验中,团队研制的联合收割机云平台也发挥了重要作用。这是江苏大学农业工程学院和计算机科学与通信工程学院的“跨界合作”。

“这是一张工况图,也是一张处方笺,可以为

## 新农评

2020年新冠肺炎疫情影响巨大,这提醒人们重新审视食物消费方式和生产方式,思考人与自然如何和谐相处。

食物消费方式有两类。一类是食物生产后直接消费,生产环境与消费环境混合在一起;一类是在食物消费之前进行必要的简洁加工,食物生产与消费环境相对分离。

相对分离的食物消费方式是人类社会文明进步的重要标志之一,也是有效避免大量消费者直接接触活体动物,减少人类在病毒下暴露风险的健康消费方式。

食用牛奶是一种典型的相对分离的食物消费方式,发展奶业是建立相对分离食物消费方式的引导力量。

在食物系统中,奶产品必须经过种植、养殖、加工、运输等环节,最后进入超市或销售终端,才能到消费者手中,其生产过程和消费环境相对分离。

奶业产业链长、产品不易贮存,而且投资大、回报周期长、硬件要求高,尤其是从乡村到城镇都需要冷链配置,相对其他食物生产难度更大。

但是,人类对优质蛋白和美好生活的不懈追求,成就了奶业。据联合国粮农组织统计数据,2017年全球人均牛奶蛋白摄入量每天8.5克,是人类摄入最多的单一动物蛋白来源。在奶业的带动下,食物生产与食物消费环境相对分离。无论城市还是农村,冷链条件日趋完善,为其他食物消费方式的转变发挥了重要引导示范作用,成为整个食物链健康消费方式的引领者。

食物消费方式的转变将会影响上游农业生产结构的转变。而发展奶业有助于构建绿色农业体系。

当前,我国农业生产结构整体可以概括为“粮猪”结构。这种农业体系作用重大,但是也有不足之处。

例如,种一季庄稼,约有50%的生物产量转化为籽实,作为粮食用于口粮与饲料粮。但还有50%的生物产量转化为秸秆,难以利用。即便处理秸秆,也需要耗费更多的能源。这就是“粮猪”结构农业生产的基本状况。

发展奶业可以弥补“粮猪”结构的不足。奶牛等反刍动物拥有特殊的瘤胃,能够大量充分利用整株植物资源。比如,全株玉米青贮饲料、苜蓿青贮饲料等利用的是整个植株,是全部的生物产量。奶牛养殖需要的牧草不适宜远距离运输,必须就近种植,而且需要禾本科与豆科合理搭配种植。

所以,在整个农业生产中,奶牛与土地结合最紧密,融为一体。一块土地,产出的生物量全部为奶牛食用,生产出人类需要的牛奶,留下优质的肥料用于原地肥田,最大程度做到粪肥从哪一块地来,就回到哪一块地里去。奶业生产是名副其实的节粮型畜牧业。发展奶业有助于推动从传统粮食安全观到整体食物安全观的转变。

发展奶业也是维护农业多元化、构建绿色农业体系的重要途径。发达国家的奶业产值一般占整个农业产值的20%左右,如英国达到40%,而我国仅2%左右。

上世纪70年代,欧共体通过联合国粮农组织实施了著名的对第三世界牛奶援助项目,依然值得我们思考。当时的欧共体国家生产的牛奶大量过剩,还要赔钱援助给第三世界国家。

为什么他们在这样的情况下还要发展奶业?原因是保持一定比例的奶业,可以避免过度依赖“粮猪”农业生产结构,更有利于保持农业生产多元化。同时还有利于维护整个农业体系的生态融合,即养殖业与种植业的融合、种植业中禾本科植物与豆科植物的融合。

因此,让奶业在整个农业系统中发展到合适的比例,可以减轻猪业生产的压力,是推动绿色农业体系构建的重要途径。

牛奶是大自然赐予人类最接近完美的食物,素有“白色血液”的美誉,是除母乳之外,婴幼儿的第一口粮。因此,奶瓶子装的不仅仅是一种普通食品,更是国家富强的基础和希望。

许多国家把发展奶业作为提高国民身体素质的重要途径,并且取得了历史性成就。如日本“一杯牛奶强壮一个民族”、美国“三杯牛奶行动”、印度“白色革命”等。

我国人均奶产品消费量低,是目前健康中国的短板。2019年我国奶类人均表现消费量约35.9公斤,仅为世界平均水平的1/3。2017年我国人均动物蛋白消费量为每天40.4克,其中肉类提供53.1%,奶类仅提供6.7%。相比之下,日本的奶类提供动物蛋白的14.8%,美国是30.4%,德国是40.2%。

无论从农业生产结构分析,还是从食物消费结构分析,我国奶业显而易见是国家发展中的短板。

推动奶业优质发展,应该成为国家的优先政策。只有加快部署重大战略研究和重大科技攻关,攻克良种选育、健康养殖、苜蓿青贮、生鲜奶用途分级、低碳加工工艺和优质奶产品评价等核心技术,才能高质量构建饲料生产—奶牛养殖—奶类加工—奶品消费有机衔接的健康发展模式,为推动奶业供给侧结构性改革探索一条优质绿色之路。

发展奶业,可以有效带动食物消费方式中的乡村冷链或商超建设,推动绿色农业产业体系构建,提升食物消费结构中奶类的比例。这些都是社会发展与民生改善的期待,既要算经济账,更要算民生账。

奶类食物是生活必需品,是全社会的普惠食物,要避免过度加工、过度包装、过多环节和过高利润,制造所谓的“高端食品”。应鼓励通过简洁加工、就近加工,做到安全卫生、绿色低碳、营养鲜活的牛奶就在身边,经济方便,惠及每个家庭,让中华民族更加健康强壮。

丰富全国人民的奶瓶子,将从消费端减猪肉生产压力,改善食物结构,为健康中国、满足人民美好生活需要做出应有的贡献。

(作者单位:中国农业科学院北京畜牧兽医研究所)

# 发展奶业有助构建绿色健康消费方式

■王加启

## 动态

### 改性生物基膜攻克控释性能难题

本报讯 近日,山东农业大学教授杨越超团队利用超疏水和自修复堵孔新技术,对现有控释肥料的生物基包膜进行改性,在攻克其控释性能差这一瓶颈上取得新突破。该成果发表于《美国化学学会应用材料与界面》。

传统的控释肥料膜材主要来源于石油化工产品,生产成本高。论文通讯作者杨越超介绍,近年来,研究人员制备了新型生物基控释膜材,其来源广泛、资源可再生、价格低廉,广受行业人员青睐。

然而,生物基膜材中含有大量亲水基团,易吸水;在水分进入和养分溶出膜壳的过程中,膜材上有些物质会随溶液一起溶出膜外,导致膜壳孔隙增大或破裂。

对此,杨越超团队用一步合成法研制了一种新型、易制备、经济环保的纳米月桂酸铜,具有超疏水性和超亲油性。其超疏水表面与水接

触面有一层空气层存在,使水不能直接润湿膜材,只能以水分子的形式扩散进入膜内,从而减缓水分进入和养分溶出膜外的速率,使包膜内的养分释放周期增加近10倍。

将纳米月桂酸铜材料喷涂在纸、金属、玻璃、无纺布等不同基材上,均可使其表面具有超疏水性,具有极高的分离效率和可重复使用性。该纳米材料还表现出良好的抗菌能力和长期稳定性,可应用于各种防水涂层、油水分离和抑制土传病害等。

研究表明,在控释肥养分释放过程中,纳米粒子负载的修复剂逐渐释放到膜材中,与膜材中的固化剂迅速反应固化形成凝胶,实现堵孔,从而实现生物基膜壳的自修复功能,大幅提升包膜控释肥料的控释性能。

相关论文信息:

<https://dx.doi.org/10.1021/acsami.0c06530>

(郭翠华)

### 科学家揭示入侵细菌改变灰飞虱微生物群落机制

本报讯 昆虫体内蕴藏着一个庞大而复杂的微生物社会,经过长期的共进化,它们与其宿主产生了千丝万缕的联系,并在宿主的生长、发育、生殖和对外部环境适应中扮演重要角色。然而,影响微生物社会结构的因素在很大程度上仍是未知的。

7月2日,《微生物组》在线发表了南京农业大学植物保护学院教授洪晓月课题组的最新研究成果。他们研究了在中国和日本17个地理种群的灰飞虱体内微生物群落结构变异与环境因子、宿主遗传背景的关系,揭示灰飞虱栖息地的降水量和其线粒体DNA变异能够显著影响体内的微生物群落结构。

洪晓月介绍,入侵的共生细菌沃尔巴克氏体的感染,及其在灰飞虱种群中的快速传播,

彻底改变了灰飞虱体内微生物群落结构,重塑了微生物间的互作关系。这暗示,沃尔巴克氏体可能通过改变灰飞虱体内微生物的群落结构来影响灰飞虱的生物学特性。

比较转录组分析表明,与以往报道的沃尔巴克氏体通过调节昆虫免疫系统来影响微生物群落不同,灰飞虱体内的沃尔巴克氏体可能通过影响昆虫的代谢和生理,来抑制微生物群落多样性的丰度。

该研究揭示了影响灰飞虱微生物群落的潜在因素,为研究昆虫微生物群落的形成机制提供了新思路,对研究微生物对昆虫的影响有重要参考价值。

(薛晓峰)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1186/s40168-020-00878-x>

## 国家农业科技创新联盟建设指导意见出台

本报讯(记者李晨)日前,《农业农村部办公厅关于国家农业科技创新联盟建设的指导意见》(以下简称《指导意见》)正式发布。国家农业科技创新联盟秘书处负责人指出,国家农业科技创新联盟(以下简称联盟)是集中力量办大事制度优势的重要体现,是培育农业农村发展新动能的重大机制创新。《指导意见》的出台,标志着联盟的建设工作迈上了新台阶。

《指导意见》指出,以国家重大战略需求、区域重大需求和现代农业产业重大需求为导向,以实现农业产学研深度融合为目标,坚持把联盟建设作为推动农业科技创新的重要抓手,集聚各类创新资源,激活各类创新要素,构建高效创新机制,突破关键技术瓶颈,形成协同创新合力,加快构建一批产学研用一体化的创新联合体(新型研发机

构),有力带动全国农业科技整体跃升,为实施乡村振兴战略和实现农业农村现代化提供强有力的科技支撑。建设一批产业特色明显、发展方式绿色、各类要素集聚、机制创新鲜明、示范带动有力的联盟,基本形成层级分明、布局合理、梯次推进的全国农业科技创新联盟框架。

自2014年成立以来,在联盟框架下已组建了专业联盟、产业联盟和区域联盟三大类型80余个联盟,已初步覆盖我国农业主要产业、典型区域和难点问题。

该负责人指出,联盟今后更要聚焦主攻目标,重点围绕区域农业关键问题、乡村产业发展急需问题,通过联盟实体化等创新运行机制把联盟做细做实,发挥跨学科、跨领域、跨单位、跨区域联合合作的优势,为产业、区域提供“一揽子”综合解决方案。