

我国自主研发青贮饲料专用复合微生物菌剂

为牛羊找到冬季“好口粮”

经济日报·中国经济网记者 沈慧

创事记

“随着我国畜牧业产业快速发展,传统饲料的加工方式已经远远不能满足现代畜牧业需求。针对农牧民急需优质青贮饲料的现状,中国科学院微生物研究所科研团队自主研发出“微青”系列青贮饲料专用复合微生物菌剂,成功打破了阻碍我国畜牧业发展的优质青贮饲料加工技术瓶颈,经济效益显著



“微青”研发人员在实验场地视察。

本报记者 沈慧摄

北京北四环外,中国科学院微生物研究所,研究员钟瑾从实验室角落里搬出一个玻璃罐子,小心擦拭着上面的灰尘。罐子里盛的是3年前他制备的青贮饲料,虽然罐子已微微泛黄,但罐子里的“宝贝”依旧新鲜如初。

让钟瑾的青贮饲料“青春永驻”的功臣是中科院微生物所自主研发的“微青”系列青贮饲料专用复合微生物菌剂。它缘何拥有如此神奇魅力?经济日报记者走访了“微青”研发团队。

怪圈:“夏壮秋肥冬瘦春死”

青海冬季严寒漫长,牛羊过冬掉膘严重。由此,提供高质量的青贮饲料至关重要,相关加工技术瓶颈亟待突破

圆脸上架副眼镜,说起话来慢条斯理,55岁的陶勇是中科院微生物生理与代谢工程重点实验室主任,也是“微青”研发团队的主要负责人之一。“随着我国畜牧业产业化发展进程的加快,传统饲料的加工方式已远远不能满足现代畜牧业需求。”2010年,青海省科技厅厅长解源找到微生物所,提出希望:充分发挥微生物所在微生物学研究方面的优势,促进当地畜牧业发展。

原来,青海冬季严寒漫长,因冬季缺草或牧民简单贮存草的质量较差,牛羊“果腹”的需求无法得到满足,膘掉得厉害。一头牛/羊一个冬天常常掉膘25%至30%,甚至50%,等到来年水草丰沛时,才能恢复体重。

但这与微生物有何关系?“青贮饲料,是以青绿植物、农副产品、食物残渣及其他植物材料为原料,在密封的青贮设施(青贮窖、青贮壕、青贮塔以及青贮袋等)中,经过微生物(乳酸菌为主)发酵后,得到的多汁、耐贮、可供全年饲喂的饲料,整个发酵过程称为青贮。”陶勇解释。

到青海调研,陶勇发现,多数牧民都是夏天打回草后自然堆放晾干,但干草料营养损失严重,霉变损失也很大;有的牧民则是将收割后的青草打碎后直接丢进窖里自然发酵,但这种传统青贮饲料制作技术相对原始,主要利用饲草表面自然附着的少量乳酸菌进行简单发酵,因为青贮过程中杂菌多,且自然附着的乳酸菌多为异型,发酵能力弱,无法快速主导发酵进程和减少营养物质损失,导致青贮发酵品质较差,家畜不愿采食。

如何打破牛羊养殖“夏壮秋肥冬瘦春死”的怪圈?答案是提供适口性好且能够最大限度保存青鲜草营养物质的青贮饲料。然而现实是,有些进口的用于青贮饲料加工的微生物菌剂,平均下来一吨草大约需要几十到一百多元,很多牧民只能“望而却步”;有的菌剂则是用了没有效果。优质青贮饲料加工的技术瓶颈已成为阻碍当前我国畜牧业发展的一只“拦路虎”。

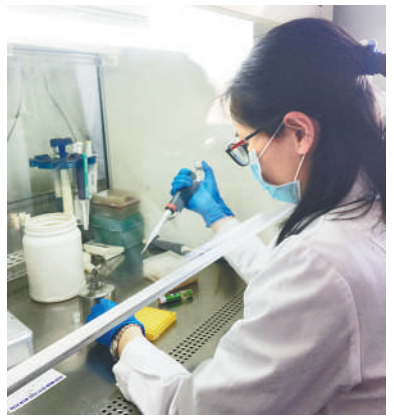
“要想牛羊冬季不掉膘,就得解决青贮饲料匮乏问题。虽然它既不是科技前沿,也不能带来很大的个人收益,但关系着牧区农民的生计。”不久,“青贮复合菌剂”研发团队正式成立:做工业微生物的陶勇研究员、做乳酸菌的钟瑾研究员、菌种保藏中心主任周宇光研究员、做酶制剂的董志扬研究员等,从此踏上了漫漫“长征路”。

挑战:如何找到理想菌株

为找到营养价值高、味道好、成本低的专用复合微生物菌剂,科研团队筛选了上千株菌株,最终获得针对不同类型饲草原料最有效的乳酸菌菌株

什么样的微生物菌剂才能达到最好效果?起初,陶勇心里并不很清楚,他只知道研究目标有两个:一是青贮饲料采用了他们研发的菌剂后,营养价值要得以完好地保存,牛羊闻了后要喜欢吃;二是降低菌剂成本,提高牧民收入。

看似简单的问题其实并不简单。不同青贮原料在青贮不同阶段,其微生物菌群特征、生理代谢特征及不同微生物间的相互作用都不一样。目前,市场上售卖的一些微生物菌剂有



钟瑾在实验室指导学生做实验。本报记者 沈慧摄

的虽具有普适性,但因为缺乏针对性,其青贮效果或牛羊采食效果并不显著。能不能研发出适应不同种类青贮原料的青贮饲料专用复合微生物菌剂?研究者们决定摸着石头过河。

能否找到理想菌株是他们遇到的第一个挑战。乳酸菌是一类利用可发酵碳水化合物产生大量乳酸的细菌,包含42个属、430多种。“我们要找到性质优良的乳酸菌,通过多重标准分离筛选。”钟瑾等人为此几乎跑遍了国内所有重要的农牧区,采集了几十种饲草原料。此后,团队成员一头扎进实验室,开始了夜以继日的菌株分离筛选。

经过两年多紧张工作,青贮团队筛选了包括“土著”菌及实验室分离保存的乳酸菌等菌株上千株,并在此基础上复筛获得候选功能菌株,进一步获得针对不同类型饲草原料最有效的乳酸菌菌株。其中,最早获得的就是依据燕麦草的理化、微生物菌群及其所处环境等特点,研发出的微生物所青贮1号菌剂——微青1号。

青贮团队的成果很快在青海海南州、海北州等地迅速推广。随后推出的系列菌剂也很快在全株玉米、甜高粱、玉米秸秆等的青贮中得以应用,并取得良好效果。但让钟瑾最难忘的一幕发生在内蒙古多伦的一家牧场。

那是4年前,钟瑾前往目的地准备对新研发的菌剂效果采样检测。刚打开青贮包,将使用了菌剂制备好的青贮蒿草抖落在地,几十米外,上百头牛像得到命令一样狂奔着冲向钟瑾,那一瞬间,她有点吓蒙了。接下来,牛儿们埋头吃草的情景让她恍然大悟,继而开怀大笑。

原来,蒿草常常散发一种刺鼻气味,牛羊多避而远之不肯采食,而添加了“微青”菌剂的蒿草青贮后,散发出淡淡的酸香及醇香,不仅适口性更好,颜色更翠绿,而且大大提高了青贮饲料的营养价值。

目标:生产高质量青贮菌剂

经过进一步优化菌剂配方,相关专用复合微生物菌剂成本低,经济效益显著,让牧场经营者们直接体会到了科技带来的力量

牛儿们的疯狂“举动”让钟瑾等人坚定了信心。“为中国生产高质量的青贮菌剂!”青贮团队向新目标再次发起进攻:进一步优化菌剂配方,针对不同

地区地理环境特点、不同类型的青贮原料,如全株玉米、甜高粱、苜蓿、玉米小麦秸秆等,推出“微青”系列青贮饲料专用复合微生物菌剂,并优化相关生产工艺,将一吨饲草使用菌剂的成本降到10元甚至更低。

很快,喜讯传来:中国农业大学动物营养与饲料科学系教授杨红建告知,经对比,在其他饲喂条件相同的情况下,与饲喂未添加菌剂的青贮全株玉米相比,添加“微青”菌剂青贮加工的全株玉米青贮饲料,可使一只肉羊增重11.8%,饲料转化率提高13.4%,肉羊屠宰率和肉骨比也显著提高。按照每只活羊售价10元/斤计算,一只肉羊半年可增加经济效益60多元。

不久,山西畜牧兽医研究所再传佳音:相比未添加菌剂制备的青贮饲料,采食“微青”菌剂制备获得的优质青贮饲料,每头奶牛产奶量每天平均增加1.2公斤,相当于每头牛每天直接增加经济效益3.28元。

首青青贮的成功也给河北涿州等地的奶牛场带来了显著的经济效益。钟瑾等人采用针对性的菌剂,结合适宜的加工工艺,获得了适口性好、营养价值提高的优质青贮苜蓿。在牧场经过配方调整替代苜蓿干草后,不仅每头牛每天节约饲料成本4元钱,每头牛每天产奶量的提高又带来4元钱的收益,而更神奇的是,奶质也得以提升,鲜乳收购价每公斤提高近两毛钱,又带来近7元的增收。优质的青贮苜蓿配合配方调整,直接给牧场带来每头牛每天近15元的效益,这让牧场的经营者们直接体会到了科技的力量。

“虽然青贮是个老技术,但我国没有专门研究青贮菌剂的研究队伍。没有优质的青贮,牛羊冬季就没有好口粮。”青贮团队与当地的农户、肉牛养殖场、奶牛养殖场等多家企业合作,在青海海南州、内蒙古通辽、呼伦贝尔等多地开展现场培训会,指导当地农户或企业规范青贮制作流程,为更多基层用户提供相关科技支撑服务。

“把论文成果体现在农牧民的笑脸上,带动贫困地区脱贫致富。”目前,“微青”菌剂已在青海、内蒙古、河北等12个省、自治区的玉米、甜高粱、燕麦、天然牧草及玉米秸秆等不同饲草原料上应用示范达几十万余吨。“我国甘蔗尾叶年产量约2600万吨,大量尾叶被废弃或燃烧,不仅造成环境污染,还造成资源严重浪费。”眼下,钟瑾等人瞄准甘蔗的主产地广西,准备大干一场。

创新看台

中国农科院蜜蜂研究所

为蜂产品质量安全提供科技支撑

本报记者 常理

我国蜂产品生产量与出口量均居世界首位,但生产效率低、加工技术落后、质量检测技术缺乏等问题长期存在,严重制约了我国蜂产品的质量安全水平、产品档次以及行业的健康发展。

在2017年度国家科学技术奖励大会上,中国农科院蜜蜂研究所吴黎明研究员牵头完成的“优质蜂产品安全生产加工及质量控制技术”获得国家技术发明二等奖。该项目为推动我国蜂产业健康发展,促进蜂产品安全高效生产、增值加工,保障蜂产品质量安全,提高人民健康水平提供了科技支撑。

目前,该项成果已应用覆盖22个省区市的1100余家养殖、加工、流通和监管单位,受到普遍认可和好评。近3年,蜂农新增经济效益28.05亿元;企业新增效益2.31亿元。

“蜂产品质量安全问题成因复杂,涉及蜂业生产全产业链条,包括蜂场设置与环境、蜂群饲养管理、药物使用、产品采收、贮存与加工等环节。”吴黎明表示,单纯依靠检测已难以实现蜂产品的质量安全,有必要针对可能影响产品生产效率和产品质量的关键环节展开攻关,实现全产业链条控制。

据了解,吴黎明领衔的蜂产品质量与风险评估创新团队历经10多年攻关,针对蜂产品安全生产加工中存在的系列科技问题,创建了蜂胶低温湿法超微粉碎技术、物理法抗结晶蜂蜜生产技术等产品质量高值化安全生产技术,发明了系列蜂产品品质识别和质量控制技术,实现了优质蜂产品安全生产加工和质量控制。

创新团队还通过增强蜜蜂本身的体质和抗病能力,减少药物使用,提高了生产能力和产品安全性。“一年之计在于春”,对蜂

群而言也一样,早春的繁殖直接关系到蜂群整年的生产与抗病能力。但常规饲养方法如果遭遇长期寒流,就会导致蜂群繁殖失败。

“我们在长期研究和实践的基础上,建立了早春低温繁殖新技术,使得早春蜂群发病率下降71.7%、蜂蜜生产能力提高31.0%。”吴黎明说。

“一山不容二虎”,一个常规蜂群不允许两只及以上蜂王共存,由于单只蜂王产卵力所限,蜂群内幼虫供应就会受限。项目组通过生物诱导和环境诱导,成功研发出多王同巢群组建技术,实现了多只蜂王在同一产卵区自由活动、正常产卵,突破了多王同巢越冬和周年饲养的技术瓶颈,攻克了蜂群产卵能力弱的问题。该项技术在实现提高蜂群生产能力的同时,大幅减少了病害的发生和兽药使用量,提高了蜂产品产量和安全性。

同时,团队还创建了蜂胶和蜂蜜高值化安全加工技术,在提升蜂产品附加值的同时,保证了其安全性。传统蜂胶加工中采用聚乙二醇溶解,长期服用存在安全隐患。“我们创建的蜂胶低温湿法超微粉碎技术,攻克了蜂胶高温下黏性大、难以粉碎的技术难题,实现了用食用油替代聚乙二醇等分散剂,提高了蜂胶食用安全性;并减少了萜类等功效组分的损失,生物利用率提高30%以上。”吴黎明表示。

此外,该团队还构建了主要蜂蜜的指纹图谱库,发明了10种蜂产品品质评价技术,为实现优质蜂产品的质量提供了技术支撑;建立了蜂王浆新鲜度快速检测方法,实现了1分钟定性判定蜂王浆新鲜度……这些系列安全评价指标和检测方法的建立和应用,为蜂产品质量安全控制与保障提供了技术支撑。

“大洋一号”起航

“海龙Ⅲ”完成首次海试

新华社记者 陈灏摄影报道

我国功勋科考船“大洋一号”3月20日上午从位于山东省青岛市的国家海洋局北海分局科考基地码头起航,开始执行2018年综合海试任务。我国自主研发的海底机器人“潜龙”和“海龙”均将参加本次海试的相关科学调查。

3月24日上午,“大洋一号”科考船上搭载的重点装备“海龙Ⅲ”潜水器在西太平洋圆满完成400米浅水试验,浅水性能得到验证。

中国大洋矿产资源研究开发协会办公室有关负责人介绍,本次海试的主要目标是贯彻“蛟龙探海”重大工程要求,完成重大装备海上验收、推动“海龙”和“潜龙”系统的发展。



3月20日,“大洋一号”在国家海洋局北海分局科考基地码头停靠。



3月24日,“海龙Ⅲ”潜水器准备入水进行试验。

世界首个柔性直流电网工程开工

将创造12项世界第一

本报记者 王轶辰

日前,张北可再生能源柔性直流电网试验示范工程正式开工,这是世界上首个柔性直流电网工程,也是世界上电压等级最高、输送容量最大的柔性直流工程。据国家电网公司董事长舒印彪透露,该工程核心技术和关键设备均为国际首创,将创造12项世界第一,创新引领和示范意义重大。

经济日报记者了解到,该工程额定电压为±500千伏,将建设666千米±500千伏直流输电线路,新建张北、康保、丰宁和北京4座换流站,总换流容量900万千瓦;工程总投资125亿元,力争确保2020年上半年全部建成投运。

柔性直流输电是当今电网科技领域的前沿技术,具有可控性好、运行方

式灵活、适用场合多等显著优势,在偏远地区和海上新能源并网、异步电网互联等应用领域具有独特优势。

具体来看,柔性直流采用可自动关断的全控型电力电子器件,不需要交流系统支撑换相,具有动态无功支撑能力,可有效抑制交流电压波动,减少功率波动对受端电网影响;同时还具备输电距离远、传输容量大的优势,可以支撑新能源大规模开发。基于柔性直流输电技术构建的直流电网,可实现多电源供电、多落点受电和新能源孤岛接入,具有更好的经济性与灵活性,能够将风电、光伏、抽水蓄能与负荷中心直接连接,构成多种形态能源灵活互补的能源互联网,可有效平抑新能源波动性。此外,直流电网还

可以实现故障的快速切除和隔离,并可充分发挥直流电网的网络优势,大幅提高送电的可靠性。

舒印彪表示,建设张北柔性直流工程,对于推动能源转型与绿色发展、服务北京低碳绿色冬奥会、引领科技创新、推动装备制造业转型升级等具有显著的综合效益和战略意义。

河北张家口是国家可再生能源综合示范区,目前装机超过1000万千瓦,规划2020年超过2000万千瓦,但本地消纳能力不足,需要大规模送出消纳。这一工程的建设将实现张北新能源基地、丰宁储能电源与北京负荷中心相连,推动多种形态能源互补和灵活消纳,提高电力系统安全稳定水平,为我国大规模应用柔性直流输

电和构建直流电网积累相关经验。

更重要的是,该工程将助力我国抢占全球电网技术制高点。“张北柔性直流工程是集大规模可再生能源的友好接入、多种形态能源互补和灵活消纳、直流电网构建等为一体的重大科技试验示范工程。”舒印彪介绍说。

此外,张北柔性直流工程具有产业链长、带动力强等优势,可有力带动电工装备产业等发展;并将进一步推动我国在柔性直流输电和直流电网领域原始创新,推动更高电压、更大容量柔性直流技术的创新发展,带动电网技术和装备制造产业技术进步,巩固我国在直流输电技术领域的国际引领地位,为直流技术和重大装备“走出去”战略的实施创造有利条件。