

# 新技术让微生物与化肥不再“水火不容”

近日,以中国工程院院士周卫为组长,由山西农业大学校长张强研究员、北京农学院副校长段留生教授、上海化工研究院院长商照聪研究员等众多权威专家组成专家组,对“高养分离活性化肥生物复合肥”项目进行了评价,专家认为“该项目成果整体达到了国际领先水平”。该成果的亮点在于将难以兼容的化肥和微生物复合在一起,并应用到了实践中,实现了“1+1>2”的效果。该技术已获得50余项发明专利。

上述成果由山东省农业科学院农业资源与环境研究所研究员刘兆辉团队与五洲丰农业科技有限公司等7家单位合作完成,是产学研合作的结晶。

党的二十大报告从“全方位”高度概括了夯实粮食安全根基、保障粮食安全的全过程、系统性措施。“在当前阶段,要想保障粮食安全,提高粮食产量,必须实现良种、良法、良肥三者统一。”刘兆辉表示,化肥对我国粮食增产的贡献高达50%,但缺点在于利用率低。化肥中的氮、磷利用率分别只有40%和20%左右,长期大量施用会造成土壤板结、环境污染。

微生物肥料可以修复被污染的土壤,但缺点是对大田作物施用困难、肥效缓慢、保质期短。如何将难以兼容的微生物与化肥复合,实现“1+1>2”的效果?

从1998年开始,刘兆辉团队便与企业合作,历经国家级项目、山东



农业 前沿

NONG YE QIAN YAN

化肥盐度指数高,对农作物有益的微生物难以在高盐环境中生存,这是常识。如今,一种新技术正破解“化肥与微生物难以兼容”这一难题。

省重点攻关课题、科技部转化资金项目、科技部重点国际合作项目等持续研究,取得了“高效生物磷肥生产技术”“环境友好型肥料的创制与应用”分别荣获山东省科技进步奖二等奖、山东省技术发明奖一等奖等奖项的突破。

刘兆辉表示,近10年来,团队在

国家重点研发计划和公益性农业行业科研专项等项目支持下,破解了3大难题:传统微生物菌剂浓度低,加入化肥难;缺少有效的微生物活性保护剂;传统复合肥造粒过程高水分、高温干燥使得微生物难存活。

微生物之所以与化肥难以兼容,除了后者的高盐性,还在于后者

加工过程的高温和水分,使微生物难以存活。

据了解,该团队创新性地从海藻类以及其他植物提取物中筛选出4种兼具促生抗逆新型微生物活性保护剂,解决了微生物与化肥不能直接接触的难题。五洲丰农业科技有限公司负责人王学江说:“针对化肥加工中高温、水分问题,团队研发了低温高压干法保活造粒工艺,避免了温度和水分的介入。”

不过,该团队筛选的微生物也不普通。他们从海水原位、滨海盐碱地盐生植物根际、植株和高盐稀态酱醪中定向筛选出260余株耐盐能力强的优异功能菌,以及具有生物防治功能的微生物菌种50余株,活

化土壤养分的微生物菌种140余株,最终用了近30年筛选出具有高效耐盐、促生、解磷、解钾、抗逆等功能的8个生产型菌种,研发出超高中浓度微生物菌剂生产工艺,建立了规模化生产线。将该菌剂加入肥料生产中,肥料中的微生物菌剂量可达到2亿/克以上。

“最重要的是成本没有增加,还降低了。”刘兆辉表示,得益于低成本和高效用,该成果已在山东、河南、河北、吉林等地建立了40个核心试验示范区。田间试验表明,化肥生物复合肥在保持主要粮食作物稳产的同时可减少化肥用量,显著提高了肥料利用率。

(王延斌 李才林 高洁)

## 懂 | 种植 DONG ZHONG ZHI

甜玉米产量高,效益佳,市场容量大,从播种至鲜穗条收约90天,且不影响杂交稻种植,是亩产千斤粮、千元钱的粮经型种植好模式。要想种好春季甜玉米,应抓好以下四点。

### 适时播种 培育壮苗

甜玉米一般从3月中旬开始播种,须采用尼龙薄膜搭架覆盖育苗;选择土壤疏松,肥力较好,阳光充足的沙壤土地块作苗床,精细整地后,施一遍稀薄人粪肥,按3~5厘米的粒距排好玉米种子,略加镇压,再用细泥盖种,厚约1厘米,然后搭架膜保温。

### 提高整地和移栽质量,确保全苗、匀苗

翻耕前每亩施碳铵25~30公斤、过磷酸钙25公斤基肥。翻耕后,整地作畦,畦宽1.2米种两行。土壤粘性较重的田块可以一次性施足肥料,即在畦面中央开沟施入碳铵75公斤、过磷酸钙25公斤、氯化钾15公斤,覆土后,亩用80%乙草胺100毫升,均匀喷施畦面,防除杂草,然后盖上地膜待栽苗。但沙性较

重的漏水田,肥料不可一次施入,应按“适施苗肥,重施蒲肥”的原则施肥。栽上玉米苗,然后用50%辛硫磷或40%毒死蜱1000倍液浇灌,防治地下害虫,再盖点土,保证成活,移栽密度为3300~3500株,株距33厘米左右。移栽成活后(栽后7~10天),应及时追施苗肥。

### 加强管理

甜玉米品种有多穗现象,应及时摘除,每株留穗一个。在喇叭期

用BT乳剂(苏云金杆菌)600倍液或18%杀虫双500倍液或90%晶体敌百虫1000倍液灌心防治玉米螟。严禁使用高毒、高残留农药,采收前15天应停止使用任何农药。

### 甜玉米应与普通玉米隔离种植

要求间隔300米以上,防止串花影响甜玉米品质,鲜食甜玉米可以分批播种,以连续供应市场,避免一次性成熟数量太大,造成损失。

(大农)

## 生态智能奶牛场



奶牛养殖场

## 打造新鲜好奶源

出,开始挤奶。同时,机器随即将已经挤完奶的牛奶转出挤奶的位置,为下一头牛奶腾出空间,整个过程仅用12分钟。赵福成说:“我们的挤奶转盘,可以同时供50头牛挤奶使用。挤好的鲜奶第一时间进速冷罐,送到互邦公司进行生产加工,不仅提高了工作效率,还保证了鲜奶的品质。”

同样位于湟中区的青海互邦农业开发有限公司是一家乳制品加工企业,该公司总经理刘卫华告诉笔者:“提及乳制品,不得不说奶源,在乳制品行业,奶源是至关重要的‘命门’。为了打出高原绿色有机品牌,互邦公司也曾和外地多家企业寻求合作,但是由于奶源和成本原因,之前的合作均以失败告终。2021年,湟中区委、区政府建设了西堡镇生态奶牛养殖基地,我们等到了一个非常好的契机,奶源在湟中区,加工也在湟中区,乳品加工企业有自己的

奶源,产品质量稳定,口感各方面都能够保证,尤其是新鲜度。”

在运营模式上,通过交叉持股的方式,互邦公司与西堡镇生态奶牛养殖基地建立上下游利益共同体,以每吨4600元的价格收购西堡奶牛养殖场全部奶源,2021年互邦乳业启动了乳品提质增效扩能项目,新建自动化车间,每天可以加工消化50吨牛奶。

据西堡镇副镇长李永旭介绍,西堡镇生态奶牛养殖项目的建设能够解决互邦公司鲜奶产能不足和产品品种单一的问题,加强品牌竞争力。这样的合作模式不仅打通了奶牛养殖的上下游产业链,同时锁定了项目收益,有效保障了联农带农成效,通过利益捆绑实现双赢。据了解,去年12月西堡奶牛场鲜奶销售收入10万元,预计2023年鲜奶销售收入可达1300万元。

(俞惠珍 孙海玲)

见到场长赵福成时,他正在牛舍里查看奶牛状况:“现在对牛只的管理主要是牛耳上的编号,记入档案来管理,随着挤奶转盘的

启用,下一步,要为每一头牛戴电子耳标,紧接着,还要启用智慧牧场,为每头牛佩戴智能项圈,来实现对牛舍的环境、气体的监测等数据的融合汇总,最终实现数字化管理。”赵福成说。

上午10时,几十头奶牛沿着特定通道,进入到挤奶转盘,每头牛对应一套挤奶设备。经过消毒、清洗、套杯等步骤,机器手上的吸奶器伸

在,开始挤奶。同时,机器随即将已经挤完奶的牛奶转出挤奶的位置,为下一头牛奶腾出空间,整个过程仅用12分钟。赵福成说:“我们的挤奶转盘,可以同时供50头牛挤奶使用。挤好的鲜奶第一时间进速冷罐,送到互邦公司进行生产加工,不仅提高了工作效率,还保证了鲜奶的品质。”

同样位于湟中区的青海互邦农业开发有限公司是一家乳制品加工企业,该公司总经理刘卫华告诉笔者:“提及乳制品,不得不说奶源,在乳制品行业,奶源是至关重要的‘命门’。为了打出高原绿色有机品牌,互邦公司也曾和外地多家企业寻求合作,但是由于奶源和成本原因,之前的合作均以失败告终。2021年,湟中区委、区政府建设了西堡镇生态奶牛养殖基地,我们等到了一个非常好的契机,奶源在湟中区,加工也在湟中区,乳品加工企业有自己的

奶源,产品质量稳定,口感各方面都能够保证,尤其是新鲜度。”

在运营模式上,通过交叉持股的方式,互邦公司与西堡镇生态奶牛养殖基地建立上下游利益共同体,以每吨4600元的价格收购西堡奶牛养殖场全部奶源,2021年互邦乳业启动了乳品提质增效扩能项目,新建自动化车间,每天可以加工消化50吨牛奶。

据西堡镇副镇长李永旭介绍,西堡镇生态奶牛养殖项目的建设能够解决互邦公司鲜奶产能不足和产品品种单一的问题,加强品牌竞争力。这样的合作模式不仅打通了奶牛养殖的上下游产业链,同时锁定了项目收益,有效保障了联农带农成效,通过利益捆绑实现双赢。据了解,去年12月西堡奶牛场鲜奶销售收入10万元,预计2023年鲜奶销售收入可达1300万元。

(俞惠珍 孙海玲)

见到场长赵福成时,他正在牛舍里查看奶牛状况:“现在对牛只的管理主要是牛耳上的编号,记入档案来管理,随着挤奶转盘的

启用,下一步,要为每一头牛戴电子耳标,紧接着,还要启用智慧牧场,为每头牛佩戴智能项圈,来实现对牛舍的环境、气体的监测等数据的融合汇总,最终实现数字化管理。”赵福成说。

上午10时,几十头奶牛沿着特定通道,进入到挤奶转盘,每头牛对应一套挤奶设备。经过消毒、清洗、套杯等步骤,机器手上的吸奶器伸

在,开始挤奶。同时,机器随即将已经挤完奶的牛奶转出挤奶的位置,为下一头牛奶腾出空间,整个过程仅用12分钟。赵福成说:“我们的挤奶转盘,可以同时供50头牛挤奶使用。挤好的鲜奶第一时间进速冷罐,送到互邦公司进行生产加工,不仅提高了工作效率,还保证了鲜奶的品质。”

同样位于湟中区的青海互邦农业开发有限公司是一家乳制品加工企业,该公司总经理刘卫华告诉笔者:“提及乳制品,不得不说奶源,在乳制品行业,奶源是至关重要的‘命门’。为了打出高原绿色有机品牌,互邦公司也曾和外地多家企业寻求合作,但是由于奶源和成本原因,之前的合作均以失败告终。2021年,湟中区委、区政府建设了西堡镇生态奶牛养殖基地,我们等到了一个非常好的契机,奶源在湟中区,加工也在湟中区,乳品加工企业有自己的

奶源,产品质量稳定,口感各方面都能够保证,尤其是新鲜度。”

在运营模式上,通过交叉持股的方式,互邦公司与西堡镇生态奶牛养殖基地建立上下游利益共同体,以每吨4600元的价格收购西堡奶牛养殖场全部奶源,2021年互邦乳业启动了乳品提质增效扩能项目,新建自动化车间,每天可以加工消化50吨牛奶。

据西堡镇副镇长李永旭介绍,西堡镇生态奶牛养殖项目的建设能够解决互邦公司鲜奶产能不足和产品品种单一的问题,加强品牌竞争力。这样的合作模式不仅打通了奶牛养殖的上下游产业链,同时锁定了项目收益,有效保障了联农带农成效,通过利益捆绑实现双赢。据了解,去年12月西堡奶牛场鲜奶销售收入10万元,预计2023年鲜奶销售收入可达1300万元。

(俞惠珍 孙海玲)

见到场长赵福成时,他正在牛舍里查看奶牛状况:“现在对牛只的管理主要是牛耳上的编号,记入档案来管理,随着挤奶转盘的

启用,下一步,要为每一头牛戴电子耳标,紧接着,还要启用智慧牧场,为每头牛佩戴智能项圈,来实现对牛舍的环境、气体的监测等数据的融合汇总,最终实现数字化管理。”赵福成说。

上午10时,几十头奶牛沿着特定通道,进入到挤奶转盘,每头牛对应一套挤奶设备。经过消毒、清洗、套杯等步骤,机器手上的吸奶器伸

在,开始挤奶。同时,机器随即将已经挤完奶的牛奶转出挤奶的位置,为下一头牛奶腾出空间,整个过程仅用12分钟。赵福成说:“我们的挤奶转盘,可以同时供50头牛挤奶使用。挤好的鲜奶第一时间进速冷罐,送到互邦公司进行生产加工,不仅提高了工作效率,还保证了鲜奶的品质。”

同样位于湟中区的青海互邦农业开发有限公司是一家乳制品加工企业,该公司总经理刘卫华告诉笔者:“提及乳制品,不得不说奶源,在乳制品行业,奶源是至关重要的‘命门’。为了打出高原绿色有机品牌,互邦公司也曾和外地多家企业寻求合作,但是由于奶源和成本原因,之前的合作均以失败告终。2021年,湟中区委、区政府建设了西堡镇生态奶牛养殖基地,我们等到了一个非常好的契机,奶源在湟中区,加工也在湟中区,乳品加工企业有自己的

奶源,产品质量稳定,口感各方面都能够保证,尤其是新鲜度。”

在运营模式上,通过交叉持股的方式,互邦公司与西堡镇生态奶牛养殖基地建立上下游利益共同体,以每吨4600元的价格收购西堡奶牛养殖场全部奶源,2021年互邦乳业启动了乳品提质增效扩能项目,新建自动化车间,每天可以加工消化50吨牛奶。

据西堡镇副镇长李永旭介绍,西堡镇生态奶牛养殖项目的建设能够解决互邦公司鲜奶产能不足和产品品种单一的问题,加强品牌竞争力。这样的合作模式不仅打通了奶牛养殖的上下游产业链,同时锁定了项目收益,有效保障了联农带农成效,通过利益捆绑实现双赢。据了解,去年12月西堡奶牛场鲜奶销售收入10万元,预计2023年鲜奶销售收入可达1300万元。

(俞惠珍 孙海玲)

见到场长赵福成时,他正在牛舍里查看奶牛状况:“现在对牛只的管理主要是牛耳上的编号,记入档案来管理,随着挤奶转盘的

启用,下一步,要为每一头牛戴电子耳标,紧接着,还要启用智慧牧场,为每头牛佩戴智能项圈,来实现对牛舍的环境、气体的监测等数据的融合汇总,最终实现数字化管理。”赵福成说。

上午10时,几十头奶牛沿着特定通道,进入到挤奶转盘,每头牛对应一套挤奶设备。经过消毒、清洗、套杯等步骤,机器手上的吸奶器伸

在,开始挤奶。同时,机器随即将已经挤完奶的牛奶转出挤奶的位置,为下一头牛奶腾出空间,整个过程仅用12分钟。赵福成说:“我们的挤奶转盘,可以同时供50头牛挤奶使用。挤好的鲜奶第一时间进速冷罐,送到互邦公司进行生产加工,不仅提高了工作效率,还保证了鲜奶的品质。”

同样位于湟中区的青海互邦农业开发有限公司是一家乳制品加工企业,该公司总经理刘卫华告诉笔者:“提及乳制品,不得不说奶源,在乳制品行业,奶源是至关重要的‘命门’。为了打出高原绿色有机品牌,互邦公司也曾和外地多家企业寻求合作,但是由于奶源和成本原因,之前的合作均以失败告终。2021年,湟中区委、区政府建设了西堡镇生态奶牛养殖基地,我们等到了一个非常好的契机,奶源在湟中区,加工也在湟中区,乳品加工企业有自己的

奶源,产品质量稳定,口感各方面都能够保证,尤其是新鲜度。”

在运营模式上,通过交叉持股的方式,互邦公司与西堡镇生态奶牛养殖基地建立上下游利益共同体,以每吨4600元的价格收购西堡奶牛养殖场全部奶源,2021年互邦乳业启动了乳品提质增效扩能项目,新建自动化车间,每天可以加工消化50吨牛奶。

据西堡镇副镇长李永旭介绍,西堡镇生态奶牛养殖项目的建设能够解决互邦公司鲜奶产能不足和产品品种单一的问题,加强品牌竞争力。这样的合作模式不仅打通了奶牛养殖的上下游产业链,同时锁定了项目收益,有效保障了联农带农成效,通过利益捆绑实现双赢。据了解,去年12月西堡奶牛场鲜奶销售收入10万元,预计2023年鲜奶销售收入可达1300万元。

(俞惠珍 孙海玲)

见到场长赵福成时,他正在牛舍里查看奶牛状况:“现在对牛只的管理主要是牛耳上的编号,记入档案来管理,随着挤奶转盘的

启用,下一步,要为每一头牛戴电子耳标,紧接着,还要启用智慧牧场,为每头牛佩戴智能项圈,来实现对牛舍的环境、气体的监测等数据的融合汇总,最终实现数字化管理。”赵福成说。

上午10时,几十头奶牛沿着特定通道,进入到挤奶转盘,每头牛对应一套挤奶设备。经过消毒、清洗、套杯等步骤,机器手上的吸奶器伸

在,开始挤奶。同时,机器随即将已经挤完奶的牛奶转出挤奶的位置,为下一头牛奶腾出空间,整个过程仅用12分钟。赵福成说:“我们的挤奶转盘,可以同时供50头牛挤奶使用。挤好的鲜奶第一时间进速冷罐,送到互邦公司进行生产加工,不仅提高了工作效率,还保证了鲜奶的品质。”

同样位于湟中区的青海互邦农业开发有限公司是一家乳制品加工企业,该公司总经理刘卫华告诉笔者:“提及乳制品,不得不说奶源,在乳制品行业,奶源是至关重要的‘命门’。为了打出高原绿色有机品牌,互邦公司也曾和外地多家企业寻求合作,但是由于奶源和成本原因,之前的合作均以失败告终。2021年,湟中区委、区政府建设了西堡镇生态奶牛养殖基地,我们等到了一个非常好的契机,奶源在湟中区,加工也在湟中区,乳品加工企业有自己的

奶源,产品质量稳定,口感各方面都能够保证,尤其是新鲜度。”

在运营模式上,通过交叉持股的方式,互邦公司与西堡镇生态奶牛养殖基地建立上下游利益共同体,以每吨4600元的价格收购西堡奶牛养殖场全部奶