

信息参考

聚焦海水种植

专题信息

01

2020



广西北海市图书馆主办

2019年12月17日



尊敬的读者：

本产品为内部资料，属于非卖品；所有文章均摘自公开媒体，仅供参考。

访问北海市图书馆网站或微信公众号，即可查阅电子版专题信息。

目录

CONTENTS

前言

前言.....1

放眼全国

关于海水稻的优点、口感、产量，看这篇文章就够了！.....2

袁隆平团队绘就杂交海水稻研究路线图.....5

海边滩涂上“海水稻”春播育秧.....8

全国首例海水无土栽培和养殖结合威海试种成功.....9

袁隆平团队在内蒙古大面积试种耐盐碱水稻.....12

海水稻把盐碱地“种”成智慧农田.....14

天猫双 11 “袁米”卖出 35.8 万斤.....18

走向世界

“海水稻”成功种到迪拜，智慧农业作用大.....21

“一带一路”上的中国农业新名片.....24

主办单位：广西北海市图书馆

编辑出版：广西北海市图书馆

文献信息部

主 编：李道海

副 主 编：陈宗雁

编 委：莫 雯 温焕鑫 谢聪婷

地 址：北海市北海大道 4 号

邮 编：536000

电 话：0779-2020461

传 真：0779-2038155

电子邮箱：bhlib@163.com

网 站：www.bhlib.cn

前言

为什么要研发海水稻？

我国盐碱地面积多达 10 多亿亩，在耕地资源日益趋紧情况下，培育并推广耐高盐碱度的海水稻意义重大。

推广海水稻有什么好处？

一是“海水稻”的灌溉用水可以使用半咸水，能够节约淡水资源；

二是由于盐碱地中微量元素较高，“海水稻”矿物质含量比普通稻要高；

三是“海水稻”在条件恶劣的盐碱地生长，很少会患普通稻的病虫害，基本不需要农药，因此是天然的绿色有机食品。

中国工程院院士袁隆平指出，我国海水稻研究达到世界领先水平，类型多样的、丰富的土地资源利于开展各种条件下的海水稻种植研究。我国还具有杂交水稻的杂种优势，通过改良选育运用在盐碱地水稻种植中也表现出较高产量。研究团队还在探索运用常规育种和分子育种技术，提高海水稻对稻瘟病、百叶枯病等水稻主要病害的抗病能力。

放眼全国

关于海水稻的优点、口感、产量，看这篇文章就够了！^[1]

我国的水稻发展技术一直都在给世界惊喜，近段时间海水稻、巨人稻、超级稻、去镉稻等新型品种，横空出世，这一项项水稻种植方面的突破深深吸引着世界的目光。当然，新品种备受关注的同时，争议也是随之而来的，其中争议较大的就有海水稻这个品种，而今天小编要给大家普及的就是海水稻的相关知识，关于海水稻有很多人都在问海水稻口味如何？海水稻是长在海里面的吗？海水稻的价格多少？现将其总结如下：

一、海水稻是什么品种？海水稻的优点介绍

海水稻的起源地在我国遂溪县城月镇燕巢村海边，海水稻又可以简称为海稻，之所以这么称呼它，是因为它是一种形象化称呼，因为海水稻是生长在海边滩涂等地区的盐碱地的特殊水稻。所以海水稻并不是真的生长在海水里，而是不惧怕海水短期内的浸泡。

据了解，现在全球有 9.5 亿公顷的盐碱地，其中亚洲就占有 3.2 亿公顷，而我国更是拥有 15 亿亩的盐碱地，其中有 2.8 亿亩盐碱地可以利用。按照海水稻未来亩产 200-300 公斤计算的话，粮食增产将达到数百亿公斤，这就意味着可以养活更多的人口。

海水稻是天然的绿色有机食品，矿物质含量比普通稻要高，在灌溉封面能够解决淡水资源。

^[1] 惠农网 2018-04-14

二、海水稻的颜色以及口感如何

海水稻是什么颜色的？这个问题也有很多关心的粮食种植户在问，其实海水稻是海红米，顾名思义也就海水稻的颜色呈胭脂红，而为什么是胭脂红色，相关专家也表示是因为红色的硒含量比普通大米高出 7.2 倍。

海水稻的口感味道如何？这个问题据参加过海水稻试吃的当地农民和专家表示，海水稻的口感要比普通的水稻香甜，并且也没有海水的咸味。

三、海水稻亩产多少斤？

海水稻的亩产其实是有一个发展过程的，早期的时候海水稻品种大多为半野生状态，亩产只有 100 公斤左右，那个时候如果亩产不超过 300 公斤，其实是连成本也收不回来的。

2016 年的时候，在宁波鹤浦镇海水稻试种基地，海水稻迎来了第一个丰收，海水稻最高亩产 600 公斤，最低的是 500 公斤。

2017 年，在青岛海水稻研究发展中心海水稻种植迎来了第一个突破，最高亩产为 620.95 公斤。

四、海水稻是转基因吗？

海水稻是不是转基因？这个问题可能是海水稻发展到现在最受争议的问题之一了，这个问题还是由我们袁隆平院士回答大家，袁隆平院士曾表示，海水杂交稻研究利用的是第三代杂交稻育种技术，这种技术是利用非转基因雄性不育系和非转基因的父本进行杂交制种，因此生产出的杂交水稻种子也为非转基因品种。

青岛水稻研究发展中心副主任张国栋也曾表示：我们这个肯

定不是转基因，因为我们所有的品种要推广的话必须通过国家审定。在水稻领域，国家还没有放开对任何转基因品种的审定。”

五、海水稻和普通水稻的区别是什么？

首先从外观上来看海水稻的植株就比一般的普通水稻要高许多，并且成熟后的稻穗长 23cm 左右，脱离后的稻谷不像普通水稻一样呈白色而是呈现胭脂红色。

其次从生长环境上来说，海水稻是生长在海边滩涂的盐碱地，普通水稻是生长在淡水中。

最重要一点的区别就是口感，因为海水的富集能力强，所以海水稻的硒含量和氨基酸含量都比普通大米高。

六、海水稻在哪些地方可以种植？

前文我们有说到海水稻是生长在海边滩涂等地的盐碱地区，所以从这一点上来考虑，我国目前的盐碱地主要包括东北松嫩平原盐碱地、半荒漠内陆盐土、东部滨海盐碱地、黄淮海平原的盐渍土、青海新疆极端干旱的漠境盐土等。

但是青岛海水稻研发中心副主任张国栋表示：“我国的沿海滩涂有 3500 万亩，但我们的目标聚焦在内陆盐碱地，沿海滩涂会根据国家滩涂湿地保护有关要求进行开发，这个不是重点。”

七、网友观点

网友张鑫 carry：魔稻祖师。

网友吴铭不是敏：袁老多大年纪了还投身科研事业，一辈子都为解决人口温饱问题而奉献。他值得我们每一个人尊重。

网友趣味爸：咱们的国宝！

网友时事杂谈：这才是真正的国宝！

网友 MR 小圆头：不太懂。这个算转基因的一种吗。

网友曾国藩的曾-超人的超：这是真的男神好吗？解决了多少人的口粮。

小编观点：海水稻的研究其实早在 1986 年的时候就开始了，被称为我国“海水稻之父”的科学家陈日胜当时在广东省湛江市的海边芦苇丛里发现了一株野生海水稻，此后的 30 多年经过潜心研究，培育出一个耐盐碱水稻的品种“海稻 86”。在 2014 年的时候，袁隆平团队又参与改良“海稻 86”，到今天为止已经取得了阶段性成果。小编觉得海水稻的研究和突破都象征着我国科学事业的发展，向这些科研人员致敬！

以上就是关于海水稻的全部内容，前几天央视新闻报道称，海南南繁基地从上千份海水稻材料中，已挑选出 176 份优良品种，将在今年首次全国大范围试种。各位农民朋友们你们期待这次的试种成果吗？小编觉得在未来，海水稻不需施肥、抗病虫、以及耐盐碱的独特生长特性，将对资源节约的绿色农业生产大有裨益！

袁隆平团队绘就杂交海水稻研究路线图^[1]

4 日，记者从湖南省农科院、湖南省杂交水稻研究中心获悉，中国工程院院士袁隆平将携团队，全面开展耐盐碱杂交水稻（海水稻）试种。目前，“技术路线图”已获形成。

据报道，全球现有 6% 以上陆地面积受盐碱危害。可耕地中，19.5% 的水田和 2.1% 的旱地已受盐碱危害。在东南亚国家，每年

^[1] 科技日报 2018-06-05

有上百万公顷的适宜水稻种植土地，因盐碱化而弃种。我国有15%的水田受不同程度盐害影响。随气候变化、海平面提升、排灌系统不合理，及富含有害盐分的底层岩石等因素，全球盐渍化土地面积仍将不断扩大。

“启动海水稻研究和盐碱地稻作技术推广，对实现我国‘藏粮于地，藏粮于技’，和确保‘中国的饭碗一定要端在自己手里’的战略目标，具有重要意义。我国有15亿亩盐碱地，其中约2亿亩具备种植海水稻的条件。将杂交海水稻研究作为我们未来杂交水稻研究的重要方向之一，不仅可提高我国杂交水稻种植面积，也能解决越南、孟加拉等国海水入侵造成稻谷失收的问题。”湖南省农科院党委书记柏连阳告诉科技日报记者。

2016年，袁隆平在海南省三亚市召开的首届国际海水稻学术论坛上，宣布启动海水稻研究。截至目前，团队采用常规技术结合分子育种，获得了一批产量较高、抗性较好的耐盐新组合。2017年利用培育出的耐盐碱杂交稻组合，在不同盐碱度的土壤、不同生态区进行了栽培试验。如，2017年，在山东即墨市试种了120亩“湘两优900”，土壤盐碱度在0.6%左右，验收亩产量达396公斤。在青岛杂交海水稻小面积试种，初步测产每亩620公斤，显示出了杂交海水稻在海水稻研究中的优势。

未来，湖南杂交水稻研究中心拟围绕杂交海水稻研究，在海水稻资源利用与机理研究、亲本创制与组合培育等方面力争形成原创性自主知识产权成果，并形成杂交海水稻技术体系，引领国际杂交海水稻发展。具体包括：

以杂种优势利用技术为主，综合利用远源杂交、突变诱导、

分子育种等现代育种技术，培育耐盐碱不育系和恢复系，选育优质高产杂交海水稻；

建立种质资源库和高通量表型检测平台，为海水稻育种提供材料、数据与技术支持；

对盐碱胁迫下的水稻细胞形态构成、矿物质营养元素吸收利用、不同生育时期盐害差异等方面开展生理学研究，为海水稻品种选育提供理论基础；

针对所选育的海水稻，配套丰产高产栽培技术与盐碱地改良措施，通过农业信息化、遥感技术，提高肥料、农药和水资源利用效率，实现种、土、肥、水等各生产要素协调配合。在不同类型盐碱地进行规模化稻作改良示范，建立适应不同气候区域、水土条件、种植制度的绿色可持续生产模式。

袁隆平称，为开展杂交海水稻研究，中心已进行了充分的前期准备。中心拥有国家杂交水稻工程技术研究中心、杂交水稻国家重点实验室、水稻国家工程实验室等三大国家级研发平台，具备成熟的载体构建、遗传转化、基因检测、基因表达分析、分子标记选择等技术体系，和温室、网室、中试基地等可供海水稻试验的基本设施。截至目前，中心团队广泛进行了耐盐碱品种资源收集，通过苗期水培、不同盐度滩涂试验田种植，筛选出具备一定耐盐碱性的种质 60 多份；利用耐盐品种回交培育出雄性不育系 12 个、优良父本 36 个、杂交水稻组合 89 个，今年正在盐碱地种植并进行耐盐碱性状鉴定；利用基因组编辑技术，创制出耐盐新品系 6 份。

海边滩涂上“海水稻”春播育秧^[1]

5月初，山东青岛，海水稻研究发展中心，门前的试验田被以亩为单位分了块，规规矩矩。工作人员正在将铺满基质的托盘，逐个排列到翻耕过的盐碱地上。托盘里，是珍贵的种子。

时值春耕时节，三亚南繁种质资源材料陆续送到青岛，正式拉开春播育秧工作的序幕。不同的是，这里种上了“海水稻”。

从实验室走向田间

所谓海水稻，只是耐盐碱水稻的一种形象化称呼。据介绍，耐盐碱水稻可以在海边滩涂生长，是在“海水经过之地而非海水里”，但海水稻生长的地方不惧海水的短期浸泡。

2016年10月12日，青岛海水稻研究发展中心正式挂牌，中心由中国工程院院士袁隆平担任主任和首席科学家。在此之前，袁隆平已于2012年开始选育耐盐碱稻。

从实验室走向田间并不容易，因为最起码，这些种子面临的并不是“良田”，背后需要大量科研人员的投入。据青岛海水稻研发中心副主任李继明介绍，在往年成功的基础上，今年使用了新的研发方法，在三亚南繁基地培植了很多杂交组合，培育了200份左右耐盐碱水稻材料，希望培育水稻的耐盐碱优势。

今年，青岛海水稻研发中心将继续测试400多个小品种及40多个主力品种。同时，等这一季试验种植的数据出来后，该中心计划对部分试验材料申请国家级品种审定。

工作人员说，完成春播育秧后，预计5月底就开始插秧。

确定可推广良种至少需3年

^[1] 人民日报海外版 2019-05-08

虽然海水稻暂时不能生长在海水里，但中国有大量的海滩和内陆盐碱地，这里将是“海水稻”的用武之地。目前，在广东湛江、山东青岛、湖北武汉、海南、黑龙江、新疆等地都有从事耐盐碱水稻研究的项目。

2017年，青岛海水稻研发中心联合国家杂交水稻工程技术中心，与国内18家研究机构和企业联合成立耐盐碱水稻区试联合体，建立区试工作组，确定了45个区试品种和北方中早粳晚熟组、黄淮粳稻组和南方沿海籼稻组三大区试试验组别，评估海水稻材料在不同盐碱地条件下的耐盐碱性、产量表现、抗性和米质。

今年，海水稻迎来了关键之年。据了解，海水稻从品种选育到区域试点，再到大面积试点、政府审定，最终确定可以推广的良种，至少需要3年时间。实验阶段性状表现良好的海水稻品种，还需要经过进一步检验。

全国首例海水无土栽培和养殖结合威海试种成功^[1]

日前，全国首例西洋海笋海水无土栽培与海参养殖结合在威海南海新区试种成功。一种创新型海水立体农业：海水（上）种植+海水（下）养殖=新型海水立体农业模式正在威海南海新区悄然进行中……

^[1] 齐鲁晚报 2017-11-19



近日，在威海海乐菲特海洋生物科技有限公司，记者见到了西洋海笋海水无土栽培项目负责人——山东省盐生植物研究专家、山东省泰山产业领军人才冯立田博士。

“南海新区拥有良好的生态环境和丰富的海水资源，通过与当地的海参养殖户合作，在海水上进行西洋海笋的海水无土栽培实验。”冯立田介绍说。

据了解，海水蔬菜西洋海笋有“海人参(Sea Ginseng)”和“植物海鲜(Plant Seafood)”之美誉，是从国外引进并驯化改良的、利用纯天然海水灌溉种植的新型保健蔬菜，其色泽如翡翠，形状似珊瑚，口感脆嫩，有独特鲜美的海鲜风味。

西洋海笋营养丰富，富含蛋白质、氨基酸、 β -胡萝卜素、膳食纤维以及钠、钾、镁、钙、铁、锌、碘、硒、锶等海洋矿物

质、微量元素及生物碱等生物活性物质。其钙含量是牛奶的 5 倍，牡蛎的 3 倍，胡萝卜素含量是传统蔬菜数十倍。截至目前，西洋海笋已被研究证明的营养价值包括降血压、降血糖和血脂肪、抗氧化、消炎杀菌、免疫调节等。冯立田培育的西洋海笋拥有耐全海水的特点，完全可以用全海水甚至达到两倍盐浓度的海水进行灌溉和栽培。海水养殖的池水为西洋海笋提供充足生长所需的营养成分，无需药和肥料使用，降低种植成本，实现蔬菜的有机种植。

“今年的试种，从专业的角度来说是非常成功的。西洋海笋从移栽到生长，到最后成熟，从 4 月份到 9 月份很好完成了‘生活史’。”冯立田介绍，目前已经种植了 100 亩，明年将扩大种植规模，让西洋海笋能够走进大家的餐桌。

一亩年增收 3000 元，还能提高参苗成活率

在威海南海新区，通过海参网箱与海笋综合立体养殖试种过程中，发现西洋海笋可以吸收养殖池中多余的氨氮、硫化氢等有害物质，增加水溶氧含量。另一方面西洋海笋可在一定程度上净化池水，并在炎热气候条件下适当遮荫、降温、利于参苗度夏，提高参苗成活率，从而提高参苗产量。

“按照目前的情况看，两米乘三米的网箱一般产量在四五斤，但是种上西洋海笋以后，平均产量能达到十斤。产量提高了，经济价值也就上来了，一亩水面按照十个网箱来算，一年就能增加三千左右的经济效益。”冯立田说。

南海新区的滩涂和海水养殖资源非常丰富，在发展海水养殖的同时，适时发展海水蔬菜种植，实现海水养殖与海水种植的有

机结合，从而建立创新型海水立体农业，实现沿海农业综合开发利用。

如果仅仅只是种菜卖菜，那只能是海水蔬菜产业化的初级水平，进行海水蔬菜深加工，提高产品附加值，才是做大海水蔬菜产业的必由之路。

目前，世界上已陆续出现西洋海笋各种加工品，如冻干蔬菜、腌渍蔬菜、蔬菜粉等。这些深加工产品具有附加值高、储藏时间长、运输方便等优点，是海水蔬菜产业发展重要方向。

“西洋海笋深加工厂房将于明年十月份完工。”对于海水蔬菜的深加工产品，冯立田早已做好规划。

“西洋海笋的育种和栽培技术都已经非常成熟。下一步的研究方向是在西洋海笋的深加工方面。以西洋海笋为原料，进行综合深加工产品的主要市场在食品、保健品及医药化工行业。另外，还可以利用海水蔬菜提炼生物盐，提高海水蔬菜的附加值，为种植户带来更加客观的经济效益。”冯立田说道。

袁隆平团队在内蒙古大面积试种耐盐碱水稻^[1]

“你看，这里原是白茫茫一片的盐碱地，pH值9左右，盐度达0.6%。如果今天测产结果突破500公斤，那会是一个比较大的突破。”24日，内蒙古乌兰浩特举行的“兴安盟袁隆平院士工作站耐盐碱水稻现场测产验收评议会”上，等待结果的湖南杂交水稻研究中心主任齐绍武，一边翻捡收割后的秸秆查看稻谷损失率，一边向科技日报记者说。

^[1] 科技日报 2019-09-26

测产地在科右中旗巴彦淖尔苏木，是内蒙古兴安盟新启动的盐碱地综合利用示范基地，也是苏打型盐碱地稻作改良基地，占地面积约 1000 亩，主要用于引进耐盐碱植物种类，边试验示范，边推广。其中，以耐盐碱水稻种植为主，有水田面积约 600 亩，通过与湖南杂交水稻研究中心合作，开展耐盐碱水稻品种资源鉴定、引种观察、品种筛选展示扩繁，及肥料试验、改良剂试验等。目前，这里自选和外引品种资源达 600 余份。

值得一提的，是这块地“pH 值 9 左右、盐度 0.6%”的属性，这让它成为了盐碱地的“高配”。湖南杂交水稻中心副主任张玉焯解释，我国盐碱地主要分两大类。其中一种是东北内陆苏打盐碱地，主要危害在于碱。碱可导致土壤板结、不渗水，大大影响作物对肥料等营养的吸收。通常，pH 值高于 8，就很难生长作物，而我国有十几亿亩盐碱地。此外，盐度高也会破坏肥料吸收渗透系统，易导致水稻不出苗、苗力死亡、不结实等问题。“此前，袁隆平院士定下了目标，盐碱地 pH 值达 9，或盐度在 0.6%时，亩产要在 300 公斤以上。”张玉焯说。

显然，这“二选一”的条件，这块基地同时“拥有”了。张玉焯表示，东北绝大部分地区盐碱地 pH 值为 8 左右，因此，这里可种植的水稻品种，基本能“通吃”东北大部分盐碱地土壤，也正是这一科研的价值所在。袁隆平院士认为，水稻杂种优势的利用，能大幅提高其耐盐碱程度，这也成为近年来他的“心之所向”。

带着湖南省重大专项，湖南杂交水稻研究中心在内蒙古“落地”。通过杂种技术和有效耐盐耐碱基因、品种资源利用等方式，

筛选适合各种耐盐碱土壤的品种。同时，在土壤和耕作上也做了诸多改良，如用生理酸性肥料中和 pH 值，通过既保水又排水的措施进行水分和肥料管理、栽配管理等。

“我们希望通过 3 年左右时间，摸索出一套完整的盐碱地品种改良及种植技术，在兴安盟地区甚至整个东北地区内有一定水源的盐碱地，进行大面积推广复制。现在，我们也在更高盐度碱度的土壤里，种植有 600 多个资源和组合。我们预计，其中约有 15%左右的品种能在这边适用。我们还会对这些品种的抗性做进一步鉴定，明年应有更多适合东北盐碱地的品种出现。” 张玉焯说。

齐绍武则透露，我国将组建耐盐碱水稻创新研究中心，由湖南省牵头，加大耐盐碱品种选育、土壤改良及产业化研究。目前，湖南杂交水稻研究中心已在内蒙古兴安盟、江苏、海南文昌、吉林大安、广西北海等地建立了盐碱地水稻研究基地。

而此次大面积试种测产的最终结果，也成为袁隆平团队为新中国成立 70 周年送上的一份特别贺礼：实测亩产 508.8 公斤，超过了袁隆平院士的“及格线”。

配套土壤改造措施和质保体系

海水稻把盐碱地“种”成智慧农田^[1]

海水稻广受关注，其中重要一点便是它可以向盐碱地要良田。在盐碱地上怎样种植海水稻？种植海水稻后的盐碱地真的能

^[1] 人民日报 2018-07-20

变成“良田”吗？成本高不高？记者日前在青岛海水稻研发中心海水稻实验室、试验基地进行了采访。

盐度从 6‰降到 3‰以下，连续种植改善土地性状

夏收季，青岛海水稻研发中心白泥地试验基地工作人员单贞在试验基地负责海水稻种植的田间规划和管理。这些天，她正组织当地的农民在试验田里打理海水稻。记者现场看到，在不同的试验区，海水稻分别栽植在 3‰盐度、6‰盐度和 8‰盐度的稀释海水中。“这些海水稻 9 月收获，不同的海水稻材料，产量、口感各有不同。”单贞说。

一位农民感慨：“现在能在盐碱地里种出粮食来，何况还能把盐碱地改成好地。”

“荒地变良田，是海水稻推广重要价值之一。”单贞说，通过连续种植海水稻，可将盐碱地改造为可供普通作物耕种土地。

青岛海水稻研发中心副主任张国栋介绍，“我们在山东东营的一块基地做过试验。超过 6‰盐度的盐碱地只能生长一些耐盐野草，更多的是泛着盐白色的裸露地面。种植 3 至 5 年海水稻后，土壤的含盐度可以降到 3‰盐度以下。有的地方通过种植海水稻，改变了盐碱地区域小环境，引来了白鹭等鸟类栖息，一定程度上恢复了生物多样性。”

配套四维改良法，盐碱地变成数字化农田

盐碱地上可以种植海水稻，但单凭耐盐碱水稻品种的作用就可以改造盐碱地吗？并非如此。

“如果想比较彻底地改进土地特性，必须配合土壤改良技术进行改良。”张国栋表示，海水稻需要配套一系列的改造措施和

相应的质保体系才能大规模产业化应用于盐碱地改造。

张国栋说，“传统盐碱地改良方法是深沟抬田加大水压盐。这种做法可以很快把土壤盐度用淡水压下去，但会浪费大量宝贵的淡水资源，而且随着水分的蒸发，深层盐碱很容易通过蒸腾作用产生次生盐碱化。”

青岛海水稻研发中心采用“四维改良法”盐碱地稻作改良技术，构建了一套针对性的技术体系。

据介绍，“四维改良法”是整合了要素物联网系统、土壤定向调节剂、植物生长调节素及抗逆性水稻等四大农业生产要素的技术配套方法，分别针对淡水资源少、土地盐碱度高、肥力低、土壤团粒结构差、缺乏耐盐碱作物品种等问题。根据各地盐碱地情况，四大要素技术可自由搭配，量身定制解决方案。

作为其中最关键的核心技术，要素物联网系统集成了设置于地下的管网灌排设施与传感器、物联网、大数据等多项高新技术，形成集成排灌系统，利用暗管排水，加快耕作层淋盐效率，阻隔深层盐碱水随毛细管作用上升导致的返盐/碱，使工程改碱用水与农艺用水有机融为一体，实现水、土、盐平衡条件，还能回收灌溉用水。同时，传感器监控系统，将植物生长和水土循环过程中的地下水肥条件、地上生长环境、作物生长态势、病虫害等信息即时传送至大数据中心，通过AI和专家化诊断系统处理远程控制的方式，实现水土肥药的智能化控制。

此外，通过可控管道、水肥系统、喷洒灌溉系统，使农业生产向集约化、精准化、智能化、数据化的方向发展，逐步实现精准施肥、自动测产等功能，在高度机械化、自动化、智能化的基

础上，能够全面把握土地资源的整体状况，提升土地利用效能。

采用这种方法改良土地，成本如何？张国栋介绍，利用3年时间，每亩地一次性总投入约1万元，包括埋设管道、传感器以及基本的农田沟渠路建设，使用寿命在10年以上，随着大规模推广，成本还会递减，更重要的是，“四维改良法”技术的应用，可以把盐碱地改造为数字化农田。

在多类型盐碱地试种，因地制宜研发海水稻品种

今年5月底，青岛海水稻研发中心和袁米农业科技有限公司共同启动“中华拓荒人计划”，在我国新疆喀什岳普湖、黑龙江大庆、山东东营军马场、山东青岛城阳区、浙江温州、陕西延安南泥湾等六地，同时进行水稻插秧拓荒，基本对我国主要盐碱地类型实现了全覆盖。

“一个海水稻材料不可能‘包打天下’而适应所有的盐碱地类型。”张国栋说，“在我国主要盐碱地类型地试种海水稻，有助于针对特定盐碱地类型，对海水稻进行改良，研发出更加适合某一类盐碱地种植的海水稻。”

5月底，在印度、埃及、阿联酋等国专家的参与下，中国工程院院士袁隆平带领的青岛海水稻研发中心团队，对在迪拜热带沙漠地区实验种植的海水稻进行测产，其中一个海水稻材料产量超过亩产500公斤，有两个材料产量超过亩产400公斤，在沙漠里种植海水稻初获成功。这也得益于四维改良法的应用。

据介绍，在高温、低湿、地下水盐度高水位高的沙漠条件下进行品种试种实验，目的是为大规模、低成本地利用沙漠地下半咸水经简单淡化后推广种植水稻做准备。

一碗大米中的新消费：天猫双 11“袁米”卖出 35.8 万斤 71.6 万平方米盐碱地变良田^[1]

今年天猫双 11，大米变了：从代表消费升级的“瓶装大米”，到打通农产品上行通道、来自贫困县的大米，再到承载着袁隆平院士让盐碱地变良田愿望的“袁米”……都让消费者吃出了新滋味。

据记载，中国人吃稻米的可考历史能追溯到 7000 多年前的河姆渡文明时期。至今大米仍是超过 60% 的中国人的主食首选。但这碗穿过漫长岁月的大米，在今年天猫双 11 却出现了前所未有的变化，正是因为新消费。

“袁米”参加天猫双 11，新消费让 180 万平方米盐碱地变良田

“杂交水稻之父”袁隆平院士平素有三个梦想：一是“禾下乘凉”，国家粮食安全再也不用愁；二是“杂交水稻覆全球”，解决全世界的粮食安全问题；最后一个是“耐盐碱水稻推广 1 亿亩”，增产 300 亿公斤，多养活 8000 万人口。

为了实现这些梦想，袁隆平院士在国内总共耕耘着三处水稻实验基地：青岛海水稻研究中心基地、内蒙古兴安盟盐碱地稻基地和广西桂林灌阳县杂交水稻基地。

今年天猫双 11，青岛海水稻研究中心基地的“袁米”来参加天猫双 11 了。消费者每在天猫购买 1 公斤“袁米”，就能帮助改良 2 平方米盐碱地。天猫双 11 预售 10 天，消费者已经累计买

^[1] 中国网 2019-11-04

走了 35.8 万公斤“袁米”，相当于支持了 71.6 万平方米盐碱地改良。上天猫以来，“袁米”已总计卖出 90 万公斤，令 180 万平方米盐碱地变良田。

内蒙古兴安盟盐碱地稻基地的碱性 PH 值接近 9，盐度高于千分之六，属于寸草难生之地。袁隆平院士亲自为这块土地的稻米起名“袁蒙稻”，意为“圆梦稻”。今年 9 月刚刚完成试种测产，亩产达 508.8 公斤，原计划年底上市。在当地政府牵头下，院士基地与阿里巴巴决定让“袁蒙稻”赶在天猫双 11 上线，让全国消费者一起提早帮院士“圆梦”。

300 克瓶装“消费升级大米”热销背后，新消费激活新供给

在盒马鲜生，来自上海崇明、黑龙江五常的 300 克新鲜大米，装在 360ml 的透明瓶子里。这种米刚好够 2-3 人吃一顿的分量，再用这个空瓶盛满水，恰好是完美的水米配比，满足了高品质、更便捷的消费升级需求。上市 3 个月以来，瓶装米销量不断攀升，月环比增长率超过 57%。但从稻田走到消费者餐桌，这瓶大米却走了一条与众不同的数字化之路。

施艇是崇明的稻米种植大户，种植水稻 20 多年，他希望卖大米能走向品牌化、工业化的先进生产模式。盒马鲜生洞察到年轻人的消费需求，但“做大米的不懂流体灌装，做饮料的不关注大米”，需要一条前所未有的全新生产线，能像灌装饮料一样来灌装大米。

双方一拍即合。今年 5 月，斥资数十万搭建的新生产线在施艇的工厂投入使用，颗颗饱满的大米脱壳之后，8 小时内完成灌装密封，24 小时内从生产线奔赴盒马货架。乘着这条数字化的

供应链，才有了这款年轻人直呼“真香”的瓶装大米。

新供给所带来的新消费，不是将原有的消费的数字化，而是带来了新的消费增量。今年上半年，天猫超市 3-5 元/斤的中档米销售增速达到近 70%。基地直供大米也在今年天猫双 11 首次亮相，曾经一米难求的黑龙江响水大米，现在可以通过阿里跨越山海关，直供消费者餐桌，实现了“亩产 1000 美金”。截至 10 月 28 日，基地直供的中高端米预售同比增长 50% 以上。

天猫双 11 的数字化通路：新消费让贫困县农产品走出大山

新消费时代的开启，不止意味着 3 亿多中等收入群体的消费需求得到满足。从消费端到供给侧，从城市到乡村，新消费有着更重要的意义。

区块链和物联网技术叠加，令食品安全溯源成为可能，这最大程度保障了消费者和农户的利益。去年 9 月 30 日起，五常大米引入蚂蚁金服的区块链溯源技术，五常大米天猫旗舰店销售的每袋大米都有一张专属“身份证”，打开支付宝扫一扫，就可以看到这袋米的“出生地”，以及从生产、质检到物流全过程的详细溯源记录。

阿里巴巴对农业产业进行全链路数字化升级，打通了农产品的上行通道。云南元阳红米、内蒙古扎赉特旗大米、兴安盟长粒香大米……都是今年天猫双 11 “兴农脱贫”会场的爆品，帮助贫困地区农民增收。

新消费让消费者“吃”到品质与情怀，也在这个过程中承担了更广阔的社会责任。这背后是全社会数字基础设施的搭建与完善。今年天猫双 11，农产品从田间地地头到北上广深等 11 个城

市将实现新鲜不隔夜、物流次日达。

中国是全球第一的大米生产和消费大国。有农户说：“过去咱种的好大米走不出大山，现在能卖到全国。”新消费给大米带来的变化才刚刚开始。

走向世界

“海水稻”成功种到迪拜，智慧农业作用大^[1]

近日，中国工程院院士袁隆平带领的研发团队，同时在青岛城阳区等六个基地种植耐盐碱水稻（俗称“海水稻”），并已在迪拜沙漠基地成功收获“海水稻”，引发了广泛关注。

“海水稻”成功种植的背后，是我国相关方面正在对盐碱地实施土壤改良，变曾经的“不毛之地”为良田，并在此基础上开始发展智慧农业。

万亩盐碱地正在变良田

日前，记者来到其中一个“海水稻”种植基地——位于青岛市城阳区上马街道桃源河两岸的青岛滨海盐碱地稻作改良示范基地。以前，这片滨海盐碱地土壤含盐度最高处达9%，基本失去了种植农作物的功能。

现在，大片盐碱地被一道道窄窄的排水沟划分为一块块大田，田里一些小型通信基站分外显眼。地上，每隔三五米，还放着一包包土壤调节剂。

基地负责人、城阳区委常委于冬泉介绍，2017年10月17日，

^[1] 新华社 2018-06-10

城阳区政府开始与袁隆平团队、青岛滨海盐碱地稻作改良研究院合作,共同设法将上马街道 13800 亩盐碱地改良为良田,并为下一步我国大规模开展盐碱地、重金属污染土地的土壤改良,提供试验和示范。

青岛滨海盐碱地稻作改良研究院负责人张国栋介绍,截至目前,城阳基地内已经改良完成盐碱地 1000 亩左右,基本达到了“海水稻”的种植要求——土壤盐度 6‰以下。基地内,5月28日刚刚插下“海水稻”的田地里,嫩绿的秧苗正在夕阳中随风摇曳。

“今年底,城阳区基地将完成 3000 亩盐碱地改良。3年内,所有 1.38 万亩盐碱地将变成良田。”张国栋说,3年的改良周期之后,“海水稻”及大豆、棉花等抗性作物和一般作物都将可以正常种植。

“四维改良法”威力大

这片盐碱地改良采用了一种新法——“四维改良法”。

青岛滨海盐碱地稻作改良研究院技术中心总监万吉丽介绍,“四维改良法”是由要素物联网系统、土壤定向调节剂、植物生长调节素及抗逆性作物(即“海水稻”等耐盐碱作物)四大要素系统组合而成的一套技术方法。

要素物联网系统由地下管网灌排设施,与地下及地表的多种微型环境传感器、窄带物联网技术、大数据云平台等连接形成。传感器感知光、温、碱度、生长态势等信息,通过窄带物联网技术即时传送至大数据中心——城阳智慧农业云平台——沃土平台上,然后通过 AI 和专家诊断系统,智能调控土壤状态及水、肥

释放。

地下管网灌排设施分为两种，一种埋在地下半米左右，将根据大数据中心“指令”，把植物生长调节素以滴灌方式精准传输到作物根部，同时改良土壤。另一种深埋在地下两米，如果感应到盐碱水下渗或上升，管道就会打开一个阀门收集，并导入排水沟排走，从而降低土壤盐碱度或阻止土壤返碱。

土壤定向调节剂则直接掺入盐碱地里，改良土壤。

“四维改良法能够实现土壤改良和土地数字化、农业智慧化。”袁隆平院士团队核心成员、“国家千人计划”专家李继明博士说。

此外，张国栋说，近期同时试种“海水稻”的新疆喀什岳普湖、黑龙江大庆、东营军马场、浙江温州、延安南泥湾等五大基地，以及日前已经收获的阿联酋迪拜沙漠插秧区，也都采用了“四维改良法”，七大基地改良面积共一万亩左右。这七大基地基本代表了我国主要的盐碱地类型。

智慧农业蓬勃发展

在土壤改良的同时，城阳区还进一步发展智慧农业——以物联网、大数据、移动互联、云计算技术等为支撑的现代农业形态。

于冬泉介绍，在青岛滨海盐碱地稻作改良示范基地的要素物联网系统基础上，沃土平台目前已经初步构建了农业物联网信息服务中心、大数据存储分析系统、农田环境远程监控系统、自动农机设备作业区、农产品质量追溯系统等。

同时，城阳区还正与袁隆平团队打造全产业链新业态——集研发、装备制造、创业和创新孵化、成果交易、智慧农业于一体

的综合性产业。目前,这一项目开始建设盐碱地稻作改良装备联合研究所、智慧农业高端装备测试生产中心、智慧农业产业链生态圈联合创新中心、数字化农业要素交易中心、智慧农业 4.0 展示推广中心、数字化农业交流培训中心。

此外,青岛滨海盐碱地稻作改良研究院和华为技术有限公司在城阳区共建的华为智慧农业全球联合创新中心,预计今年 7 月上线。

“一带一路”上的中国农业新名片 海水稻植根青岛,香飘海外^[1]



青岛海水稻研发中心在迪拜沙漠中种出水稻

^[1] 人民日报海外版 2019-11-06



青岛海水稻研发中心用于展示的海水稻稻米



青岛海水稻产品“袁米”



袁隆平在青岛查看海水稻长势

最近，获得共和国勋章后的“杂交水稻之父”袁隆平坦言，仍需“继续努力”，攻克杂交水稻的两个难题。其中一个难题，便是海水稻研究。

由袁隆平挂帅的海水稻研发中心，就坐落在青岛。历经数年耕耘，“名动天下”的海水稻成为青岛乃至中国一张享誉全球的新名片。海水稻亩产节节攀高的同时，青岛海水稻研发中心还在国内建起多个种植实验基地。去年，青岛海水稻更是走出国门，让阿联酋迪拜寸草不生的沙漠产出稻米。

盐碱地里飘稻香

桃源河，是青岛城阳上马街道的一条外流河，河水含盐量达 3‰。几十年前，河岸两侧也曾有过“稻香十里，蛙声一片”的景象。上世纪 60 年代，受气候等因素影响，河水漫堤，海水倒灌，万亩良田变成盐碱地，自此荒芜。时隔半个多世纪，去年，这片“农业荒漠”变身“青岛城阳上马稻

作改良示范基地”。

春华秋实。9月底以来，这片曾经的盐碱地上，新一季海水稻在秋风中扬起一穗穗稻谷，迎来又一收割季。根据规划，未来，该基地的范围将超过一万亩，城阳桃源河两岸将建起青岛“十里桃源、万亩稻香”的田园综合体。

“盐碱地里普通作物很难生长，但海水稻是个例外。”说起海水稻，青岛海水稻研发中心副主任李继明的话匣子一下子打开了，他说“海水稻是耐盐碱水稻的俗称，比起普通水稻，它具有耐盐碱能力强的优势。目前，青岛研发的海水稻可在含盐度6‰的盐碱地中长出稻米。海水稻稻米并不咸，口感也不错。因为其所生长的滩涂地和盐碱地中微量元素含量比大田丰富。”

据青岛海水稻研发中心统计，中国有十几亿亩盐碱地是不毛之地，其中有将近两亿亩可以种水稻。按照袁隆平的计划，研发中心将在十年之内发展耐盐碱水稻一亿亩，每亩按最低产量300公斤计算，每年可以产300亿公斤粮食，养活8000万人口。

这一计划正在一步步变为现实：2017年，青岛研发的首批耐盐碱水稻测产均超过400公斤，2018年，青岛海水稻实际种植产量超260公斤。与此同时，水稻试验田面积也在逐年成倍扩大。青岛去年在全国五大类型盐碱地，国内外7个特征地域建立盐碱地稻作改良示范平台并进行海水稻试种。今年，青岛的海水稻试验基地增加到了9个，覆盖新疆、黑龙江、浙江、山东、陕西、河南等省区，规划示范种植面积

近两万亩。

“与往年不同的是，我们今年采用杂交稻的技术来做海水稻。若试验成功，明年直接可以拿到区域试验里去了。此外，我们今年有160多个杂交海水稻，明年计划扩大到几百个。”青岛海水稻研发中心耐逆项目负责人殷会德介绍说。

海水稻有“青岛根”

青岛海水稻研发中心的核心理实验基地，坐落在胶州湾畔的白泥地公园。隔着稻田望去，那栋在一片金黄中耸立的灰白色建筑便是研发中心办公楼。

将研发总部设在青岛，是袁隆平多方考量后的决定。

实际上，袁隆平与青岛之间的“稻米缘”可以追溯到2012年。这一年，他在青岛成立了致力于海水稻研发的生物技术公司，从最核心的选育工作开始，一步步建立耐盐碱水稻种质资源库，利用杂交水稻技术等技术手段，筛选了一批具有较高耐盐碱特性的水稻品系。

“青岛各项各业科技人员多，水平高。”袁隆平表示，青岛海水稻研发起步早，经过数年发展，积累了相当的人才资源和技术经验。其次，因为青岛“在海边”——青岛沿海有50万亩盐碱地，它们是海水稻培育、试种不可或缺的试验田。

2016年，国内首个海水稻研究发展中心——青岛海水稻研发中心落成，越来越多的国内外耐盐碱水稻研究顶尖人才集结于此，给海水稻的研发进程注入了加速剂。自研发中心建立之初，袁隆平就明确了目标：“（青岛）原来搞的海水

稻是常规稻，产量上不去。我们搞的是海水杂交稻，产量会上去的，（打算）3年拿出一个抗海水浓度6‰的，亩产在300公斤以上的（品种）。”在他看来，“青岛成立海水稻研发中心，独具慧眼。”

如今，青岛海水稻研发中心刚满3岁，已是成绩斐然：3年中，该研发中心取得123项发明专利；建成北方超级稻产业化中心、青岛海水稻实验基地、青岛盐碱地稻作改良实验基地、三亚南繁育种基地、全国23个区试实验基地、6个国内示范基地和1个国际示范基地，在建一个海水稻盐碱地改良研究推广中心；建立耐盐碱水稻种质资源库、水稻耐盐碱评价标准、国内唯一的国家耐盐碱水稻区试联合体；与相关机构、组织等合作，组建海水稻产业联盟、成立“海水稻智慧农业认证联盟”；与华为共建智慧农业暨土地数字化全球联合创新中心，共同开发智能农业领域的行业人工智能芯片及其应用解决方案——“九天芯”……

未来，扎根青岛的海水稻，前景可期。

中国农业新名片

通过推广种植海水稻，让亿亩荒滩变粮仓，一直是袁隆平的一大期待，他希望能在2028年达成海水稻推广种植一亿亩的“小目标”。实际上，海水稻推广，不仅在国内紧锣密鼓地进行着，还走向国门，成为我国“一带一路”倡议中的明星农业项目。

去年1月，青岛海水稻研发中心收到一份来自海外的邀请函——阿联酋副总统兼总理穆罕默德·本·拉希德·阿勒

马克图姆亲自打来电话，邀请团队前往迪拜的热带沙漠中种植水稻。

迪拜沙漠地处赤道附近，存在诸多不利于水稻生长的因素，其中包括极端昼夜温差、地下水高盐度、低湿度、缺乏淡水、沙尘暴、缺乏土壤团粒结构、缺乏种质资源等。据项目工作人员介绍，迪拜最热的时候，“鸡蛋放在地上3分钟就能熟”。之前，在此进行水稻试种的多国专家无一成功。

最终，青岛海水稻研究团队凭借成熟技术理论和丰富经验，一鸣惊人：团队不仅选育出了与当地自然条件相适应、亩产量达500公斤的水稻品种，还独创了沙漠盐碱地改良技术。穆罕默德十分珍视这来之不易的稻米，他将收获的海水稻加工制成精美的沙漠海水稻纪念品，作为“国礼”，赠送给尊贵客人。

对于袁隆平团队的实验成果，英国《每日电讯报》曾发表文章称，在迪拜郊外的广袤沙漠中，中国科学家利用稀释的海水，在沙地中成功种植出了耐旱的水稻。在眺望这片稻田的同时，这些科学家也意识到，一场长达40年的奋斗终于在此“开花结果”了。

远行至迪拜后不久，海水稻的米香也飘到了“一带一路”沿线的非洲。

去年，青岛海水稻研究团队开启了“水稻技术推广及农业产业园建设”非洲推广项目。项目开启后不久，非洲塞拉利昂共和国多次派专员前往青岛接洽，签订水稻种植项目合作意向书；刚果（布）也紧随其后，与青岛共同制定10亿

美元海水稻种植计划；科威特则邀请青岛海水稻研究团队在该国进行产业化推广。

目前，青岛海水稻研究团队正在与沙特、卡塔尔、巴基斯坦、埃及等国家开展合作，在“一带一路”相关国家和地区推广耐盐碱水稻技术。随着国际项目的接踵而至，青岛海水稻研究团队计划在中东、非洲、东南亚设立相应海水稻国际联合推广中心，打造中国农业“一带一路”新名片。