

# 一生都在赛跑的香蕉

科技攻关不断助力水果 跑赢 病菌 实现优质高产

## 神奇的种子4

今年,由广东省农业科学院果树研究所选育的香蕉新品种 中蕉8号 入选2024年广东省农业主导品种,标志着这一新品种成果获得更广泛推广的机会。中蕉8号表现出高抗枯萎病特征,为我国香蕉产业攻克枯萎病提供了突破性品种。

香蕉营养健康、价格亲民,是南国四大果品之一,也是国际鲜果贸易大宗的水果、全球近五亿人的主食。

然而,随手可得的香蕉,却有着广州日报全媒体记者的一生。为了生存,香蕉族群一直与枯萎病菌赛跑:1874年香蕉枯萎病首次被报道,100多年间,它不断进化,至今仍未被攻克;而香蕉长期在肖桂来枯萎病的阴影下生存,一个品种被枯萎病打到团灭,又冒出另一个新品种与之对抗。多年来,为了迎战这一卡脖子世界难题,广东科研人员持续不断攻关选育抗枯萎病香蕉新品种,助力香蕉跑赢枯萎病菌,让它能够优质、高产,以平价、美味的面孔来到人们身边。



策编辑 王晨阳

邱敏 黄思勤

摄影 来秦晖

余靖 王晨阳

### 认识 中蕉8号

中蕉8号 为诱变育种而成,2022年获得植物新品种权证书,今年入选2024年广东省农业主导品种。目前,该品种香蕉已在广东湛江、茂名、云南红河、文山以及广西南宁、百色等地累计推广种植面积上万亩。2023年,云南文山、红河、广西南宁等地香蕉育苗户纷纷提交了意向订单,累计订苗100余万株。

中蕉8号 比对照品种巴西蕉的枯萎病发病率显著降低,尤其是对香蕉枯萎病菌4号生理小种表现出高抗。其口感与外形都和目前市面上主要的香蕉品种相似,其生育期为12~13个月,株产25~30千克。

### 被迫

盛夏时节,在广东省农业科学院果树研究所的国家香蕉改良中心广州分中心实验室里,两名香蕉育种扩繁技术能手戴着手套,在无菌操作台前,一手拿着小镊子,一手拿着小刀,小心翼翼地分离着幼小的香蕉芽。

### 逃跑

这些幼芽是由香蕉地下球茎部分的分生组织长出来的。有分生组织的球茎切成小块后,被放进装有营养物质的袋子里,诱导出增殖芽,之后不断继代培养,经过十几次继代培养,1个吸芽就变成数以万计的香蕉苗。经过生根培养,长出根系的小苗会被放置在温室大棚内炼苗。锻炼一段时间后,苗就被移到育苗盆里,待幼苗长高到20厘米左右,就可以踏出大棚,来到田间。

日复一日,技术人员周折多回,只为了选育出更抗病、更坚强的香蕉品种。与很多水果不同,香蕉的选育不仅是为了提高品质,更是为了求生存。

顶着夏天的烈日,在香蕉地里,广东省农业科学院果树研究所所长董涛向记者讲述了香蕉多舛的命运。

百多年来,香蕉一直面临天敌枯萎病菌的攻击。枯萎病并不会影响香蕉的食用安全,但这种病菌在香蕉的维管束里大量繁殖,堵塞维管组织,使香蕉在生长过程中无法获取营养,慢慢枯死。

早在20世纪二三十年代,香蕉曾遭遇灭种之灾。19世纪初,全球香蕉产区大量生产大蜜舍香蕉,该品种为当时国际贸易的主要品种。20世纪二三十年代,枯萎病菌1号生理小种开始传播,导致大蜜舍逐渐减产,最终在国际市场上消失。

在大蜜舍被团灭后,育种专家开始了选育抗病香蕉品种的工作。后来,起源于东南亚的香牙蕉替代了大蜜舍,成为国际贸易的主要品种。然而,枯萎病菌进化出致病力超强的热带4号生理小种。20世纪60年代,该病菌首次在香牙蕉上被发现,如今几乎传遍全世界的主要香蕉产区。

1996年,热带4号生理小种来到我国内地,在广东番禺的香蕉林里被发现。染病后的香蕉树从根系维管组织受损开始,之后叶片枯黄、萎蔫,果实不能从叶片获取光合产物,于是停止发育,整棵树从里至外衰老、干枯。这种真菌的传播速度极快,主要在水土里传播,雨水流动就带动它传播。果农踩了携带真菌的土地,再到另一片土地上作业,那片土地也会被感染。此外,农用车、农具等都会传播这种真菌。董涛说,正是枯萎病导致全国香蕉的种植面积不断减少,从高峰期的近600万亩减少到约400万亩。

在很长一段时间里,枯萎病攻城略地,步步紧逼,国内的蕉农就带着香蕉四处逃跑。香蕉易管理,长得快,效益好,蕉农以承包土地的模式大面积种植。在枯萎病菌传播到这片土地后,蕉农习惯性转移去另一片土地,枯萎病菌也随着蕉农逃跑,路径传播开来。



广东省农业科学院果树研究所副所长董涛查看研究所内香蕉的生长状况。

野生香蕉有一粒粒很硬的种子,后来经过自然杂交、品种演化,野蕉逐渐进化成可食用的三倍体(具有单性结实的特点,不会产生种子)。如今,香蕉的繁育方式主要是吸芽繁殖或工厂化的组织培养。

**知识点:**含有分生组织的香蕉球茎切成小块后,被放进装有营养物质的袋子里,诱导出增殖芽,之后不断继代培养,经过十几次继代培养,1个吸芽就会变成数以万计的香蕉苗。



### 奋力

### 赛跑

随着枯萎病菌传播到越来越多的土地,终身直面枯萎病菌。由此,国内的香蕉开启了与枯萎病菌赛跑的一生。

董涛说,目前抵抗真菌的办法主要有三种。一种是在栽培香蕉时做好防控措施,对土地、农具、农民等传播载体做好消毒;另一种是研究出生防菌(指的是有益微生物,可以用于防治植物病害的各种措施),以菌制菌;还有一种是选育抗病品种,这是迄今为止最有效的方法,其他办法最多只能延缓,但消灭不了病原菌。

近十年来,我国广东、广西、海南、福建、云南等香蕉主产区都在积极选育抗病的香蕉品种。

广东省香蕉产量常年居全国第一。在广东省农业科学院果树研究所里,有一个特别的资源圃——香蕉离体种质资源库,这是世界最大的香蕉资源圃之一,这里保存着600多份香蕉种质资源。一株株香蕉苗藏身在一个个试管中。其中既有原产于我国的野生蕉品种,也有一些已经在田地里消失的香蕉品种。可以说,这里有我国香蕉品种的最全备份。

2018年,广东省农业科学院果树研究所香蕉遗传改良团队牵头组建国家特色作物(香蕉)良种重大科研攻关联合体,优选香蕉的抗病品种。盛鹏就是这个研究团队的一员。在他看来,香蕉是一种美味、营养价值高的水果,而且价格非常亲民,普通人都吃得起。从产业角度看,香蕉的生长期很短,从种苗下地到香蕉成熟仅需12~13个月,田间管



理相对简单,且一棵香蕉树的产量约有五六十斤,一亩地能产出香蕉超过5000斤,经济效益非常显著。香蕉产业的产值超过300亿元,从业人员超过200万人。作为科研人员,我希望能通过科技力量服务整个产业链,让香蕉健健康康地存在,让靠香蕉吃饭的人继续有饭吃。盛鹏说。

选育抗枯萎病的香蕉品种并不复杂。一种方式是自然进化与人工优选相结合,在一片带菌的土地上种植数亩香蕉,大部分都感染了枯萎病,而少数的几株存活下来,科研人员就将其带回实验室里培育,再结合产量高、风味独特等表现,优中选优。另一种方式是采取诱变、杂交、细胞工程等人工方式进行遗传改良,然后在大田试种,再将产生优变的植株筛选出来。

这一场直面枯萎病菌的战斗并不算激烈,但却是一场持久战,由无数次的科研实验、无数轮的生长周期组成。

所幸,香蕉的成熟期不算长,每一次实验的结果不需要漫长的等待。盛鹏所在的团队每年都优选出一些株系,评价它们的抗病性、果型、口感等优点。最开始是在生产基地里初试,每年对十几个优系的材料进行评价,挑选出来之后进行中试,将种苗带到不同的生产点开展小规模的种植试验;接着还要做生产性试验,在不同的产区开展大规模种植试验。盛鹏说。他一年得跑二十多趟产区。

可喜的是,在科技力量加持下,抗病品种陆续被选育出来。光是中蕉系列,就培育了十几个抗病品种。



经过温室大棚内的炼苗,待香蕉幼苗长到20多厘米高,就可以踏出大棚,移植到土地里。



好的水果选育没有尽头,只能慢慢不断优选。

仅仅具有抗病性显然不够,香蕉只有走入市场,才能有第二次生命。作为水果,香蕉品种的生存权实际交到了普通消费者的手上。

从实验室里选育出的香蕉抗病品种,经过规模种植、市场流通,才能证明它的价值。董涛提到了此前的明星抗病品种 中蕉9号 ,它是杂交育种而来的,抗病性强、产量高、易管理,多种优良性状让科研人员为之欣喜。

但到了市场上,与常见品种口味略有差异的 中蕉9号 却没有被大部分消费者接受。如此窘境也让种植端的农户产生了担忧。最终,这个品种没有被大规模推广种植。

好在,科研人员又育成了 中蕉8号 ,它是诱变育种而来的,在田间表现出高抗枯萎病热带4号生理小种的特点,口感与外形都和目前市面上主要的香蕉品种相似。其生育期为12~13个月,株产25~30千克。中蕉8号,2022年获得植物新品种权证书,2023年入选农业农村部十大热带作物重大技术。今年初,它入选2024年广东省农业主导品种,获得大规模推广及应用的机会。

目前,该品种香蕉已在广东湛江、茂名、云南红河(元阳县、屏边县)、文山(马关县)以及广西南宁、百色等地累计推广种植面积上万亩。今年以来,多地香蕉育苗户纷纷提交了意向订单,累计订苗100余万株。数据印证,这个品种已逐渐被市场广泛接受。

中蕉8号成功跑赢枯萎病菌,又顺利进入市场,得到了消费者的青睐。但对于香蕉家族以及千千万万的科研人员来说,这场赛跑没有终点。好的水果选育没有尽头,只能慢慢不断优选。盛鹏说。



广东省农业科学院果树研究所研究员盛鹏观察香蕉幼苗的生长情况。