

科学家破解优质蛋白玉米育成之谜

《自然-通讯》(Nature Communications)最近在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心巫永睿研究组和上海交通大学农业与生物学院王文琴研究组合作的题为 Long-read sequencing reveals genomic structural variations that underlie creation of quality protein maize 的研究论文。他们通过 PacBio 三代基因组测序、BSA-seq 遗传定位和 RNA-seq 转录组分析相结合的手段,深入解析了优质蛋白玉米(Quality Protein Maize, QPM)选育的基因组结构变异基础,全面挖掘了潜在的硬质胚乳修饰因子。

玉米是世界第一大粮食和饲料作物,但蛋白营养品质很差,这是由于胚乳中主要储藏蛋白是不含必需氨基酸的醇溶蛋白。o2 是高赖氨酸突变体,其醇溶蛋白含量下降了 60%,而其它富含赖氨酸的优质蛋白互补性地上升,这样不仅使籽粒总蛋白水平基本不变,而且赖氨酸总含量也随之大幅度增加,然而 o2 籽粒有很多其它农

艺性状上的缺陷,比如软质胚乳、千粒重下降、容易感病等,所以很难直接产业化。从上世纪 60 年代开始,国际玉米小麦改良中心从 o2 群体中不断筛选积累 o2 的修饰因子(o2 modifiers, Mo2s)把软质胚乳恢复成硬质胚乳,同时保持 o2 的高赖氨酸性状,这种硬质高赖氨酸版本的 o2 玉米就称作优质蛋白玉米(Quality Protein Maize, QPM)。优质蛋白玉米是高赖氨酸玉米,营养价值堪与牛奶媲美,其产业化大大改善了南美、非洲和亚洲等一些以玉米为主食的发展中国家人群因缺乏赖氨酸、色氨酸引起的营养不良症。在中国,如果生猪用优质蛋白玉米饲养,料肉比显著下降,即用同样量的饲料能使猪增重 37%。同时,以优质蛋白玉米作为饲料的另一优势是生猪可以充分吸收并同化玉米蛋白质氨基酸,减少粪便中氮的排放,减少环境污染的压力。

优质蛋白玉米以热带玉米种质为基础育成,当它被引进

到温带气候国家,如中国,它面临的主要问题是把存在于热带种质中的修饰因子转到温带种质的骨干自交系中。然而,修饰基因和与其相互作用的因子还不知道,导致这个转化过程很漫长,而且最后得到的很多转化系还不是全硬质胚乳,而是半硬质胚乳。这样的品种品相不好,农艺表现不如全硬质胚乳;我国地域和气候差别很大,经过千辛万苦育成的优质蛋白玉米品种的适宜区域非常有限,很难大范围推广,大大制约了优质蛋白玉米的发展。如果优质蛋白玉米具有参考基因组序列并开发胚乳修饰因子的分子标记,这必将大大加快其育种进程,为社会带来巨大的经济效益。

巫永睿研究组长期致力于玉米蛋白品质研究,收集了丰富的优质蛋白玉米材料,而上海交通大学王文琴研究组的研究兴趣是通过计算生物学及与分子生物学相结合的手段研究玉米复杂农艺性状。为挖掘优质蛋白玉米所有胚乳修饰因子,他们

合作对来自南非的优质蛋白玉米自交系 K0326Y 基因组进行了三代测序,最终组装出的基因组大小为 2148 Mb, contig N50 达到了 7.77 Mb。当 K0326Y 与冷泉港 Doreen Ware 团队拼装的 B73 和中国农业大学赖锦盛团队的 Mo17 进行比较基因组学分析,他们发现 K0326Y 与其它两个玉米基因组之间有丰富的序列多样性及结构变异,这构成了玉米品种间多样性的主要原因。他们构建了 K0326Y 与来源于美国的普通 o2 自交系 W64Ao2 的 F2 群体,并对群体中完全硬质和粉质的极端分离个体进行混池测序,鉴定到了多个修饰因子的 QTL 位点;同时,通过对两组优质蛋白玉米和 o2 突变体(K0326Y vs W64Ao2 和 CM105Mo2 vs CM105o2)进行 RNA-seq 分析,共鉴定到了 1791 个共同差异表达基因。结合以上数据,他们发现了一些与多个胚乳修饰因子遗传位点紧密相连的候选基因,这些基因具有结构变异和表达水平改变等遗传特征。据此并结合近期其

他研究成果,他们提出了解释优质蛋白玉米硬质胚乳形成的分子机制模型(如图)。他们构建的高质量优质蛋白玉米基因组以及鉴定出的具有结构变异和表达差异的候选基因将会促进优质蛋白玉米胚乳修饰因子分子标记开发及分子育种。

上海交通大学农业与生物学院博士后李长生和中科院分子植物卓越中心博士后向小利为该论文共同第一作者。分子植物卓越中心博士生黄永财、博士后周勇、助研王琼,上海交通大学博士后安冬等人参与了该工作。华大基因赵辰曦、山东农业大学教授刘红军、青岛农业大学教授李玉斌、美国新泽西州蒙克莱尔州立大学教授杜春光、长期致力于优质蛋白玉米研究的美国亚利桑那大学 Brian A. Larkins 院士,美国罗格斯大学 Joachim Messing 院士及其博士后董家强也参与了合作。王文琴和巫永睿为论文共同通讯作者。这项研究得到科技部、国家基金委和中科院的大力支持。(科学院)

鳊鱼养殖新技术在武汉喜获成功

本报讯 近日,从湖北省武汉市农业农村局获悉,鳊鱼养殖新技术试养成功,2020 年将投入量产。据悉,该技术通过驯养鳊鱼从食肉转为食用饲料,使鳊鱼生长速度更快,降低成本的同时,品质还得到提升。

据介绍,鳊鱼被称为淡水“鱼中之王”,生性凶猛,是典型的肉食性鱼类。传统养殖要配套养殖饵料鱼品种,如鲢鱼、小鲫鱼、鲮鱼等,通常首选为麦鲮。而要想养好鳊鱼,首先要养好这些饵料鱼种。

“养 1 亩水面鳊鱼,要配套 2 亩水面鲢鱼,而鲢鱼养殖是很多鳊鱼养殖户最头疼的事。养大了鳊鱼吃不下,养小了鳊鱼吃不饱产量低。有些养殖户干脆自掏腰包直接购买饵料鱼,一年下来成本激增,不堪重负。”据武汉市农业农村局有关工作人员介绍,饵料鱼(鲢鱼)属暖水性鱼类,水温低于 7℃ 时便不能生长。因此除了华南地区,其他地区养殖

鳊鱼均受到饵料鱼的条件限制,这也导致鳊鱼无法越冬。

此外,饵料鱼容易携带病毒,存在较大交叉感染的风险。一般的鳊鱼养殖户很难丰收。

使用饲料驯养鳊鱼,主要是将传统的池塘养殖改为集装箱和网箱集中高密度养殖,采用悬浮饲料喂养,实现快速高效,生态优质。这一模式优势明显:一是降低鳊鱼发病率,切断饵料鱼传染途径;二是投喂方式简单,劳动强度小;三是节约近三分之二的池塘资源;四是降低成本,鳊鱼养殖成本只需要约 8 元/斤,相比现在普遍的 18 元/斤大幅降低;五是减少水体污染。

在武汉市蔡甸区鳊鱼驯养基地,可以看到这里在水深 3 米的水域中架设了 20 口网箱,网箱规格一致,长 5 米、宽 5 米、深 2.5 米,网箱放养密度 1600 尾,单个网箱可以收获成鱼 1600 斤左右。

中国科学家发明蓝藻无害化处置新方法

本报讯 13 日从中国科学院南京地理与湖泊研究所获悉,该所陈开宁研究员领导的河湖生态治理与修复团队新近研发出一种蓝藻无害化处理的新技术。该技术能有效对湖湾和湖滨湿地内堆积的蓝藻进行富集、消解和转化,以促进湖泊生态系统实现良性物质循环。

截至目前,该成果已获得美国专利与商标局的发明专利授权,以及国家“十三五”水体污染控制与治理科技重大专项的专家认可。

此次,科研团队充分利用生态系统的自我调节功能,达到蓝藻无害化处置

的目标。科研团队骨干、南京地湖所副研究员古小治介绍,本研究的核心突破在于自主研发出一种新型复合改良剂。这种改良剂能快速将水面漂浮的蓝藻形成团聚体并沉降到水底,并有效抑制其释放次生有害物质。在蓝藻更容易聚集的湖滨湿地区,新型改良剂还能促进蓝藻富含的营养物质被湿地植物高效利用,最终实现湖滨带营养物质的良性循环。

“新方法具有成本低廉、环境友好、转化周期快等优势,预计在湖泊富营养化治理方面具有广阔的应用前景。”古小治说。(新华网)

>> 上接 13 版

观察 6 高性价比依然是核心产品

从榜单中,我们可以看到红星二锅头、牛栏山这些产品最受欢迎。这些产品特点属于低价、高度数的白酒,证明年轻用户对白酒的其中一部分需求还不是社交需求而是在于自我需求。

上榜的 10 个品牌中,约 3 分之 1 是国外品牌,并没有红酒这样的品牌上榜,证明高度数酒依然属于比较主流的市场,而米酒这样的低度数酒的市场也依然需要培育。

当然这也可能跟便利店这个特殊渠道有关系,或者跟平台推荐产品的策略有关系,尽量售卖有强品牌认知的产品,少做需要教育用户的品牌。

观察 7 越来越重口味

从我对创意单品和零食领域的分析来看,在快节奏的生活中,用户越来越追求对辛辣产品以及重口味产品的尝试,这也是为什么产品中辣味产品和鸭脖产品流行的原因。

我曾经写过一个观点,今天清淡口味产品不会成为主流趋势,因为在生活节奏越来越快,生活压力越来越大的环境之下,用户其实会去优先尝试重口味产品,只有在重辣和牛肉干这样强摩擦感产品的快感之下,用户才能有强烈的缓解压力的舒缓感受。

观察 8 川湘菜依然是菜系主流

我们以前其实做过一个菜系叫做川湘菜流行图谱,发现川湘菜在中国越来越流行,这一方面与人口迁移有关系,另一方面也与川湘菜易做、易标准化有关系。便利蜂此次榜单上的菜系大部分都是川湘菜,也可以从侧面验证我的观点。

观察 9 消费习惯受到网络影响

舒芙蕾作为热门的网红产品,一直是

社交媒体上的热门话题产品,芝士这样的产品同样也是如此,随着君乐宝的涨芝士的推广,芝士产品也水涨船高,成为用户心智中的网红品类,这些很多时候都是受到社交媒体影响。

这些观念的影响,进一步影响到消费者的购买决策思考,会直接反映到便利店的销售数据之中。

观察 10 消费升级最大的赢家

气泡水绝对是 2019 年最热门的话题,这个过去在市场中小众的品类逐渐跑出了一些大玩家,而酸奶市场也是巨头争夺的绝对战场。

这两个品类崛起背后实际反应的是用户开始在饮料领域有了更健康的诉求,植物基这样的饮料明年是否会冒头,可以让我们拭目以待。但是反过来说,便利店渠道应该继续加大一些创新产品的尝试,如果未来 SKU 里全是传统大品牌占据主导,用户消费习惯演变之下,是否用户一直忠诚于这些大品牌,就很难说了。

所以,基于上面的观察,综上所述,我们认为:

1. 消费者在食品饮料领域依然还是更加偏爱大品牌,新品牌冒头不多,这说明用户在线下渠道还是对传统大品牌更加偏爱,用户尝新成本较高。

2. 自有品牌一定是便利店领域的一个巨大趋势,但是在哪些品类里切入自有品牌,还需要探索。

3. 重口味食品依然受到欢迎,这也侧面反映年轻人压力较大。

4. 雪碧拌面这些创新产品的火爆,证明新一代年轻用户勇于尝试,勇于尝鲜。

最后,我们希望,未来便利店渠道勇于给一些具有个性化审美的创新品牌的机会,如果一直都是大品牌占据货架,可能也就割裂了用户勇于尝试新品牌和新品类的机会,好的便利店未来一定会是新消费、新品牌重要的孵化之地。(龙猫君)