《高叶酸玉米》行业标准 （征求意见稿） 编制说明

一、工作概况

1、任务来源

本标准由中华人民共和国农业农村部提出，由农业农村部农产品营养标准专家委员会并归口，经农业农村部农产品质量安全监管司批准下达立项计划，文件编号为：农质标函[2019]77号，项目名称为“制定《叶酸玉米》标准”。

本标准起草单位：农业农村部食物与营养发展研究所、中国农业科学院生物技术研究所、中国疾病预防控制中心营养与健康所、北京市农林科学院玉米研究中心、青岛东鲁生态农业有限公司

本标准主要起草人：徐海泉、孙君茂、张春义、王磊、黄建、王鸥、赵久然、王荣焕、李建波。

2、标准制定的背景、目的和意义

本标准的制定，是顺应农产品营养品质提升发展的需求。为有效衔接“农业生产—食物消费—营养健康”各环节，推动“营养指导消费、消费引导生产”理念的实现，推动农产品品牌战略的落地实施，推动优质农产品的营养品质分等分级与优质优价，引导农业产业结构转型升级，加快农业供给侧结构性改革，优化膳食结构、支撑健康中国，农业农村部食物与营养发展研究所开展了农产品营养标准体系的研究，将营养强化农产品标准作为营养品质体系框架的重要内容。本标准是营养强化农产品体系的重要标准，是加强营养强化农产品监管的辅助手段，对推动鲜食玉米产业高质量发展具有重要的意义。

同时，该标准的研制也是国家政策中关于完善营养法规政策标准体系的落脚点。目前，我国大力倡导营养标准体系建设，《国民营养计划（2017-2030）》（国办发〔2017〕60号）指出完善营养法规政策标准体系，“科学、及时制定以食品安全为基础的营养健康标准”。本标准对于我国叶酸强化玉米的生产、监管具有重要意义。

3、主要工作过程

（1）启动《高叶酸玉米》标准研究

2017年1月，在中国农业科学院协同创新工程项目“作物营养素代谢机理与营养强化关键技术”子课题——“我国人群营养及作物营养强化标准制定”研究背景下，农业农村部食物与营养发展研究所积极开展了叶酸玉米标准研究工作，经过叶酸玉米种植示范、样品叶酸含量分析、适宜含量制定研究等，初步形成标准制定的思路与方案。

（2）形成《高叶酸玉米》行业标准草案

2019年3月，《高叶酸玉米》研究工作组在前期调查、研究的基础上，确立了标准内容框架，并草拟形成了《高叶酸玉米》国家标准草案。同时，起草组通过向中华人民共和国农业农村部提交行业标准立项计划申请。于2019年6月13日，《高叶酸玉米》行业标准立项计划正式下达，文件编号为：农质标函[2019]77号。

（3）召开《高叶酸玉米》行业标准草案研讨会

2019年11月，起草组邀请中国疾控中心营养与健康所、北京市农林科学院、中国农业科学院作物科学研究所、中国农业科学院生物技术研究所等专家，对《高叶酸玉米》行业标准草案进行了研讨，对标准文本进行了完善。

（4）形成《高叶酸玉米》行业标准征求意见稿

2019年11月，起草组进一步完善《叶酸玉米》行业标准草案，多次修改后形成《高叶酸玉米》行业标准征求意见稿，编写编制说明。

二、编制原则和主要内容

1、编制原则

标准制定过程中充分考虑了利益相关方的目标和诉求，按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》、GB/T 20000.1—2002《标准化工作指南 第 1 部分：标准化和相关活动的通用词汇》；GB/T 20000.2—2002《标准化工作指南第 2 部分：采用国际标准的规则》和 GB/T 20001—2001《标准编写规则》 等进行，使标准更严谨、更规范。

2、主要内容

本标准主要内容如下：

（1）范围

本标准规定了叶酸玉米的术语和定义、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、贮存、运输。本标准适用于本文件。

（2）规范性引用文件

本标准共引用了4项国家标准文件，3项为强制性行业标准，1项为推荐性行业标准。

（3）术语和定义

本标准共涉及1个术语，即叶酸。参照依据相关书籍和文献。

（4）技术要求

本标准技术要求包括两部分，品质评价指标（即外观品质指标、蒸煮品质指标、等级指标）和卫生指标。品质评价指标和卫生指标参照《NYT523-2002-甜玉米》、《NYT524-2002-糯玉米》、《中国居民膳食营养参考摄入量2013版》、《中国居民膳食指南2016版》、《GB2715-2016-食品安全国家标准-粮食》、，结合各专家和生产企业的意见和建议，进行了编写。

（5）检验方法

本标准检验方法包括两部分，即叶酸检测、蒸煮品质试验。其中，叶酸含量≥120 μg/100 g (或70 μg DEF/100kcal)。

（6）检验规则

本标准检验规则包括检验批次及检验内容，检验内容为外观品质、蒸煮品质、叶酸含量。

（7）标志、包装、运输、贮存和保质期

标准特别规定应在包装物上或随行文件中注明产品的名称（叶酸玉米）、执行标准（本标准）号、产地、生产年月份。

三、 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

1 国外食品营养强化标准

1.1美国强化标准

美国没有专门针对营养强化食品设立特殊的管理部门,管理强化食品的部门和普通食品一样,都是由食品药品监督管理局（Food and Drug Administration，FDA）具体执行。目前,美国联邦政府管理食品强化的法规标准主要是联邦法规中的“强化政策”以及联邦法规中的系列产品标准。

强化政策：强化政策基本目标是建立一套统一的原则，作为食物合理添加营养素的规范。FDA认为食物的随机强化可能导致消费者饮食过度或不足，并导致食物供应中的营养不平衡，也可能导致某些食物的欺骗性或误导性声明。FDA不鼓励不加区别地进行食品营养强化，特别是不鼓励对新鲜农产品（肉类，禽类或鱼类产品）、糖或零食（如糖果和碳酸饮料）进行营养强化。为了保持饮食中的营养平衡，生产商要选择适当的营养物质添加到强化食物。在强化政策中，FDA对强化食品中添加的营养素种类以及食物中每100卡路里含有的营养成分做出了规定，例如蛋白质、维生素A、钙、叶酸等营养素。同时强化政策还提出了营养素可以被添加入强化食品的条件：1.当有证据表明存在营养问题及受影响的人群，食品适合作为强化载体且不属于其他法规禁止强化的食品，那么所缺乏营养素可适当地添加到食物中，以纠正存在和已知的营养缺乏症；2.当食物中的营养素在规范生产、存储、处理或加工中所造成的损失不小于每日参考摄入量或每日参考值的2％时，可以添加营养素以恢复到食品的原有水平；3.当每份食物含有至少40千卡（即每日摄入量2000千卡的2％）的能量时，营养素可以与食物的总能量成比例地添加到食物中，以平衡食物中维生素、矿物质和蛋白质的含量。此外，强化政策还对营养素的适用条件做出了规定：正常储存、配送和使用条件下，强化食品需表现稳定；考虑到饮食中其他来源的营养素累积量，需要保证消费营养强化食物不会导致营养过量摄入。

食品强化标准：从20世纪40年代起，FDA陆续颁布了不同食物的营养强化食品标准，并随着时间推移不断调整更新。美国与强化有关的系列食品标准分两类,一类是强化食品标准,其中规定了具体的强化内容。另一类是一般食品标准,因为有一部分一般食品也规定了可以强化某些营养素。对于有特定标准的强化食品,生产商必须按照FDA制定的一系列食品强化标准进行生产，并且强化标准中有规定强制性强化或自愿性强化。例如联邦法规21CFR131.130《淡奶》中规定，每1夸脱淡奶中维生素D需要强化至25 IU，维生素A可自愿强化至125 IU。联邦法规CFR137.350《强化大米》中规定大米中需要强制性强化硫胺素、核黄素、烟酸或烟酰胺、叶酸和铁，可以自愿性强化维生素D和钙。

1.2加拿大营养强化标准

目前,加拿大联邦政府管理食品强化的法规标准主要包括《食品和药品法规》中的D部分“维生素、矿物质和氨基酸”标准和B部分系列食品强化标准，以及《用于食品强化已过期临时营销许可的临时政策》。

“维生素、矿物质和氨基酸”标准：加拿大对营养强化的管理主要依据《食品和药品法规》中的“维生素、矿物质和氨基酸”部分来进行。从1964年开始，每增加一种新的强化营养素或强化食品，均要对法规进行修订。该部分标准对食品中可以强化的维生素和矿物质种类进行了规定。其中规定了某些维生素的强化量，将人群分为两岁以上和两岁以下人群，要求强化量不得使这两种人群的摄入量低于或高于规定值。该标准并没有以单位重量或体积为单位规定食物中营养素的含量,而是根据不同人群每日推荐摄入量制定,下限为每日推荐量的50%,上限为每日推荐量的100～200%。该部分还规定了可以进行强化的食物载体的种类，其中包括早餐谷物、果蔬饮料和人造黄油等27种食物，以及每一种载体中可以强化的营养素。例如早餐谷物可以强化硫胺、烟酸、维生素B6、叶酸、泛酸、镁、铁和锌。这部分仅规定了允许添加的营养素品种,没有规定强化的限量。对于强化限量,如果有相应的产品标准,则按照相应的产品标准执行,否则必须符合该部分标准规定的要求。

食品强化标准：加拿大的强化标准虽然也像美国一样包括一般食品标准和强化食品标准，同样也分为强制性强化和自愿性强化两种，但是对强化的规定却是截然不同的。在加拿大，不管是一般食品标准还是强化食品标准，只要标准中要求强化一定量的某种营养素并且没有说明是自愿性的，都是强制性强化。《食品和药品法规》中B部分中共有40多种食品标准涉及到食品营养强化。食品强化标准要求食品的强化营养素和强化量需要符合规定。其中一部分要求食品必须用某些维生素、矿物质及氨基酸进行强化。

1.4澳大利亚、新西兰营养强化标准

在澳大利亚及新西兰关于食品强化的标准主要是通过《食品中强化维生素和矿物质的政策指南》以及《澳新食品标准法典》中的系列食品营养强化标准实施。澳新的所有食品营养强化标准都在《澳新食品标准法典》中，与强化有关的标准分为两类：一类是的“维生素和矿物质"标准，一类是食品营养强化标准。

《食品中强化维生素和矿物质的政策指南》：该指南把食品强化分为强制性强化和自愿性强化两类。强制性强化要求：1.确保添加到食物中的维生素和矿物质的含量在总体摄入量的范围内，不会导致维生素和矿物质的有害过量或不平衡；2.确保强制性强化添加的维生素和矿物质到达有效量，对目标群体具有特定的影响，以达到治疗的目的。自愿性强化要求：1.使加工后的食品营养状况尽可能地保持在预处理水平，或者使特定替代食品的营养特征与初级食品保持一致；2.强化许可不应促进盐、糖或脂肪高的食品，以及营养价值很小或没有其他健康益处的食品的消费量增加；3.酒精饮料中不允许进行强化；4.强化许可应确保添加的维生素和矿物质在食物中的水平不会在总体摄入量的情况下导致维生素和矿物质的有害过量或不平衡。

“维生素和矿物质”标准：该标准为《澳新食品标准法典》中的1.3.2章节，该章节规定了可以进行强化的载体、各载体中可以强化的营养元素、每种营养素的强化剂种类以及各类维生素和矿物质。同时该标准要求自愿强化的产品中天然存在的和添加的维生素或矿物质的总量不超过该标准中允许使用维生素和矿物质的量（这个量只是针对某些食品中的某些营养素，并不是对所有的营养素都有规定）。“维生素和矿物质"标准允许将21种维生素和矿物质以不同的组合方式添加到谷物与谷物制品；乳制品；食用油与食用涂抹油；肉类、蔬菜或酵母提取物；果汁、蔬菜汁、果汁饮料和果汁、果露；豆科植物类似物等9大类28小类食品种类中。例如乳制品一类中包含干乳、改性乳和脱脂牛奶、奶酪及奶酪制品、酸奶、乳制甜品、冰淇淋、奶油和黄油8种产品。

食品营养强化标准：食品营养强化标准中包括两种类型的食品强化,即强制性强化和自愿性强化。强制性强化由政府和食品立法者确定强化营养素、食物载体以及强化水平,要求食品生产商必须按照食品法规的规定在特定食品中进行强化。食品营养强化标准是澳大利亚和新西兰的强制性强化的主要管理方式，主要包括向食盐中加碘、向面包粉中添加硫胺素、向涂抹油脂和人造黄油中添加维生素D、向配方咖啡因饮料中添加某些维生素以及特殊功能食品等标准。自愿性强化是指经政府批准的,由食品生产商自行决定的食品强化行为,即生产商可以不生产强化食品,如果生产则必须按照法规规定进行强化，如4个月以下婴幼儿谷物食品要求可以选择性添加铁和维生素A。

1.5南非营养强化标准

《特定食物强化法规》：该法规是专门用来管理南非强制性强化的食品，同时也包含有强化食品的强化标准。法规对面粉和玉米粉中加入的强化剂混合物做出了要求，规定了不同食品载体的强化剂混合物中各营养素的含量。以面粉为例，其强化剂混合物的含量和营养素的含量都按表1-2要求。该法规还规定了面粉、玉米粉和面包中包括叶酸在内的各营养素总含量允许波动范围，营养素总含量可在强化剂量与天然含量之和的基础上上下浮动5％或10％。

2 国内食品营养强化标准

我国食品营养强化工作起步较晚。20世纪50年代生产的“5410”婴儿代乳粉强化了维生素A、D、动物骨粉及核黄素小米等，是我国食品营养强化历程的开始。此后，陆续生产了钙奶饼干、核黄素面包等强化食品。随着我国政府对营养强化重视程度越来越高，逐渐认识到营养强化食品的作用的，我国市场上相继出现了许多营养强化项目。1986年卫生部门开始对食品营养强化进行标准化法制管理,颁布了《食品营养强化剂使用卫生标准（试行）》以及《食品营养强化剂卫生管理办法》。1990年食品营养强化剂作为食品添加剂的一个类别纳入《食品添加剂使用卫生标准》（GB2760）。1994年,我国立法强制实行食盐加碘，国务院颁布《食盐加碘消除碘缺乏危害管理条例》，这是我国第一个由政府强制实施的全民强化项目，并取得了很大的成功。同年，颁布实施了国家标准《食品营养强化剂使用卫生标准》（GB14880-1994）。自2000年起国家推广营养强化面粉,并出台了营养强化面粉的国家标准《营养强化小麦粉》。目前我国强化的产品载体涉及谷物类及制品、调味品、乳制品、食用油品、饮料等类别,其中除调味品中的碘盐为国家强制性食物强化外,其他食物强化目前都为非强制性的强化。

我国食品营养强化工作虽然起步较晚,但经过近四十年的不断努力，目前食品营养强化标准体已逐步健全，并划分细致。根据食品类型，可将将其分为一般食品营养强化标准、特殊用途配方食品营养标准及保健食品营养素标准三类。

2.1一般食品营养强化标准

目前，我国针对一般食品的营养强化标准主要包括《食品中必需营养素添加通则》、《食品营养强化剂使用标准》和《食用盐碘含量》3部国家标准。

《食品中必需营养素添加通则》（GB/T23526-2009）：该标准等同CAC/GL 09-1987《食品中添加必需营养素的通用原则》。标准规定了食物中添加营养素的基本原则：1.考虑到其他膳食来源摄入的营养素总量，添加必需营养素的摄入量不会产生过量或无效；2.食品中添加必需营养素不应对任何其他营养素的代谢产生副作用；3.需营养素应该在常规的包装、贮存、销售和使用的条件下保持充分稳定；食品中的必需营养素应是生物可利用的；4.必需营养素不应对食品的特征产生不良影响(如：颜色、味道、香味、质地、烹饪特色)，不应过分缩短货架期。该标准还规定了4种添加营养素的情况：1.如果食品在加工、贮藏、运输之前，其可食部分含有的某必需营养素的量大于或等于该营养素推荐摄入量的10%（若没有推荐摄入量，按每天平均摄入量计算），为保护公众健康，应补充该食品在加工、贮存或运输过程中损失的营养素；2.当每100kcal(418.4kJ)能量的替代食品中某必需营养素的量大于或等于该营养素推荐摄入量的5%，为了保护公众健康的需要，应推荐采用必需营养素营养等同原则；3.当科研资料已表明某个人群或多个人群需要增加某必需营养素的摄入，应选择目标人群的大众化食品作为载体进行营养素强化，所选载体食品的摄入量应稳定不变，并知其食用量范围，所添加营养素应足量，使目标人群以常规食用该强化食品，即可纠正或预防营养素缺乏，且不能因消费者大量食用该强化食品而导致该强化营养素摄入过量；4.为确保合适、足量的营养素摄入，特殊用途食品或特殊膳食食品中可添加营养素，应使添加量达到适宜的营养素密度。

《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》（GB14880-2012）：该标准规定了食品营养强化的主要目的、使用营养强化剂的要求、可强化食品类别的选择要求以及营养强化剂的使用规定。标准于1994年发布，2012年修订。该标准要求：1.营养强化剂的使用不应导致人群食用后营养素及其他营养成分摄入过量或不均衡，不应导致任何营养素及其他营养成分的代谢异常；2.添加到食品中的营养强化剂应能在特定的储存、运输和食用条件下保持质量的稳定；3.添加到食品中的营养强化剂不应导致食品一般特性如色泽、滋味、气味、烹调特性等发生明显不良改变。该标准规定了维生素、矿物质、脂肪酸、氨基酸（肽、蛋白质）等43种营养素强化剂在不同食品类别中的使用量。以铁、锌作为营养强化剂为例，该标准规定了铁、锌可用于大米、小麦面粉等4类食品中的不同使用量，如表2-1所示。该标准还规定了允许使用的营养强化剂化合物来源，以维生素A为例，化合物来源包括：醋酸视黄酯（醋酸维生素 A）、棕榈酸视黄酯（棕榈酸维生素 A）、全反式视黄醇和β-胡萝卜素。

作物营养强化，是区别于传统加工过程中实施营养素强化的一种新型营养素强化技术和手段。目前，国际对作物营养强化定义尚未统一。虽有国家已开展营养强化作物种植，但多数国家目前尚未形成规范和标准。

四、主要技术内容的依据与确定过程

1.我国居民叶酸膳食摄入参考标准

研究表明，不同地区、不同种族人群因生理状况及生活环境的差异，对营养素需要量亦有不同。为对我国居民提供科学合理的膳食营养素推荐摄入量水平，由中国营养学会牵头组织开展了中国居民膳食营养素参考摄入量研究，并最终根据我国人群不同年龄阶段、不同生理状况特征，制定我国人群的膳食营养推荐摄入量，即《中国居民膳食营养素参考摄入量（2013）》。本标准编制过程中所参考的叶酸推荐摄入量水平即是依据《中国居民膳食营养素参考摄入量（2013）》。 按照中国居民膳食营养素参考摄入量推荐值，以18岁轻体力活动男性居民作为标准参考人，其膳食叶酸推荐摄入量为400 μg DFE/d**，**孕妇为600 μg DFE/d，乳母为550μg DFE/d。

　叶酸作为重要的甲基供体，参与体内众多的一碳单位代谢，包括氨基酸代谢、核苷酸合成等。研究表明，叶酸缺乏与心血管疾病、神经管畸形及其他新生儿出生缺陷、肿瘤、老年性痴呆及神经精神异常等疾病密切相关。因此，膳食叶酸摄入量成为人群营养与健康工作的重要内容。但由于当前使用的中国食物成分表中叶酸的数据不完备，制约了人群膳食评价中对膳食叶酸摄入量的统计和分析，导致目前关于中国居民膳食叶酸摄入量的资料非常有限。美国农业部国家营养成分参考标准具有相对完善的食物叶酸含量数据。汪之顼等于2013年利用山东济宁市城乡部分成人2006-2007年膳食类胡萝卜素摄入量研究的膳食资料进行膳食叶酸摄入量的计算。共调查济宁地区三个社区411名居民春、夏、冬3个季节膳食叶酸摄入水平，调查分析发现本地区居民膳食叶酸摄入水平达到324.50 μg/d。按照不同季节来看，春季摄入量最高可达到377.22μg/d，其次为冬季和夏季，分别为330.38μg/d、279.89μg/d。2008年，李可基等曾利用“2002年中国居民营养与健康状况调查”膳食数据, 分析北京地区居民膳食叶酸摄入情况。共抽取北京地区9个膳食调查区县(海淀区、丰台区、东城区、宣武区、朝阳区、密云县、昌平区、通州区、顺义区)的调查户中2岁及以上家庭成员共3664人, 其中男性1755人, 女性1909人;采用24 h 回顾询问法, 利用“2002年中国居民营养与健康状况调查”北京地区膳食调查的已有数据, 内容包括研究对象连续3d 24h食用的所有食品。分析发现北京地区人群平均叶酸摄入量为241.5μg (标准人·日),多数居民的叶酸摄入量在100～300μg (标准人·日)的范围内, 呈正态分布, 中位数为219.7 μg (标准人·日), 四分位数间距为137.9 μg (标准人·日), 90百分位数为390.6 μg (标准人·日), 99百分位数为673.5 μg (标准人·日)。

2.开展叶酸玉米标准相关研究

自2017年以来，项目组通过开展一系列作物营养强化标准相关研究项目，从作物营养标准体系建立到高叶酸玉米标准制定等均开展大量基础性研究，为本标准制定提供所需的必要基础数据。如2017年开展中国农业科学院协同创新工程项目子课题“我国人群营养及作物营养强化标准制定”，2017-2019年开展“我国传统农产品营养品质监测及营养标准制定研究”，2018年“专用玉米营养功效技术模式试验与示范”，以及2019年《叶酸玉米》行业标准等研究。

3.叶酸玉米种植试验

农业部食物与营养发展研究所为了更好地开展生物强化农产品营养标准研究工作，分析不同品种叶酸玉米叶酸含量差异以及叶酸玉米在不同成熟时期叶酸含量的变化，于2018年5月份与青岛东鲁生态农业有限公司（农业部优质农产品品质功效评估试验示范基地）开展叶酸玉米（京科糯928、京科糯2000）种植研究的合作，种植面积共45亩（分为两批次种植：前期15亩，后期30亩）。具体种植及管理信息如表1.

表1 玉米种植管理情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 2018年 | | 2019年 |
|  | 第一批 | 第二批 |  |
| 种植时间 | 5月28日 | 6月23日 | 6月5日-20日 |
| 种植面积 | 15亩 | 30亩 | 50亩 |
| 种植措施 |  |  |  |
| 播量 | 3500株/亩 | 3500株/亩 | 3000-4000株/亩 |
| 行/株距 | 75cm/25cm | 75cm/25cm | |
| 播种方式 | 常规玉米机械播种 | 常规玉米机械播种 | 常规玉米机械播种（内蒙古基地覆膜栽培） |
| 施肥情况 | 有机肥（160斤/亩），机械随播随施 | 有机肥（160斤/亩），机械随播随施 | 有机肥（160斤/亩），机械随播随施（青岛基地） 天脊化肥（40kg/亩），机械随播随施（内蒙古基地） 腐殖酸硝胺液体肥（5kg/亩/次，共四次），随水冲施（内蒙古基地） |
| 浇水情况 | 在玉米拔节期、大喇叭口期视土壤墒情浇水，浇水量约10-25m³/亩 | 在玉米拔节期、大喇叭口期视土壤墒情浇水，浇水量约10-25m³/亩 | 在玉米播种前、苗期、拔节期、开花期视土壤墒情浇水，浇水量约5-25m³/亩 |
| 生长状况 | 前期生长良好，后期玉米螟危害严重，玉米穗多被虫蛀，商品出品率极低 | 前期生长良好，后期玉米螟危害严重，玉米穗多被虫蛀，商品出品率极低 | 青岛基地：播种前浇水造墒，保证出苗，苗期、拔节期进行人工除草，根据需水量及时浇水，生育期内生长良好。 内蒙古基地：覆膜栽培，设有膜下滴灌，苗期、拔节期进行人工除草，及时浇水、追肥，生育期内生长良好 |
| 田间管理 |  |  |  |
| 除草 | 苗期、拔节期各除草一次 | 苗期、拔节期各除草一次 | 苗期、拔节期中耕除草一次 |
| 浇水 | 在玉米拔节期、大喇叭口期视土壤墒情浇水，浇水量约10-25m³/亩 | 在玉米拔节期、大喇叭口期视土壤墒情浇水，浇水量约10-25m³/亩 | 在玉米播种前、苗期、拔节期、开花期视土壤墒情浇水，浇水量约5-25m³/亩 |
| 收获 | 人工采收，分选 | 人工采收，分选 | 选择鲜棒，适时采摘收获；老熟后机械收割，晾晒，脱粒，入库 |

通过对所种植玉米叶酸含量检测分析发现，2018年度含量156-177μg/100g，蒸煮后叶酸含量损失率为8%-10%。2019年不同品种其种植含量分布范围84.2-235μg/100g。对所种植玉米单穗玉米粒重分析平均为147g/穗。对124种主要鲜食玉米叶酸含量区间分布分析发现P0.8、P4、P12、P25、P50、P75、P100百分位数分别为170.57μg/100g、120.94μg/100g、100.20μg/100g、76.22μg/100g、62.77μg/100g、41.18μg/100g、20.33μg/100g。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表2 2018年样品含量 (μg/100g) | | | |
| 样品名称 | 样品批号 | 生鲜 | 煮熟 |
| 玉米（一批2号） | 78天 | 177 | 163（92%） |
| 玉米（二批2号） | 85天 | 156 |  |
| 玉米（二批1号） | 85天 | 170 | 154（90%） |
| 玉米1号生鲜 | 92天 | 164 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表3 2019年样品含量 (μg/100g) | | |
| 样品名称 | 样品批号 | 生鲜 |
| 内蒙古玉米1期 | 2019.8.23 | 147 |
| 内蒙古玉米2期 | 2019.9.6 | 129 |
| 青岛玉米 | 2019.9.1 | 84.2 |
| 青岛其他玉米1 | 2019.9.1 | 90.8 |
| 青岛其他玉米2 | 2019.9.1 | 235 |
| 青岛其他玉米3 | 2019.9.1 | 224 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表4 每穗玉米籽粒重量（g） | | | | | | |
| 样品名称 | 粒重1 | 粒重2 | 粒重3 | 粒重4 | 粒重5 | 平均 |
| 玉米（一批2号生鲜） | 155 | 181 | 123 | 129 | 190 | 156 |
| 玉米（二批1号生鲜） | 117 | 102 | 106 | 155 | 124 | 121 |
| 玉米（二批2号生鲜） | 183 | 146 | 157 | 178 | 163 | 165 |
| 平均值：147g/穗 | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **表5 鲜食玉米叶酸含量分析** | | | |
| **玉米编号** | **叶酸含量（μg/100g）** | **占比** | **数量** |
| Long | 170.57 | 0.8% | 1 |
| TH3 | 120.94 | 4% | 5 |
| Ne23 | 100.20 | 12% | 15 |
| TJ65 | 76.22 | 25% | 31 |
| TH25 | 62.77 | 50% | 63 |
| TJH15 | 41.18 | 75% | 94 |
| TJH8 | 20.33 | 100% | 124 |
| 平均值 | 63.4 |  |  |

4.关键数据及计算依据

本标准在研究和内容确定的过程中，从居民对营养健康的需求出发，以规范市场为导向，起草组充分调查分析了国内外相关的标准、法规，如《GB 14880-2012 食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》。中华人民共和国农业农村部在已有的研究基础上，形成《叶酸玉米》标准草案。起草组通过分析研究叶酸对健康的影响以及人体叶酸需要量，基于每日鲜食玉米摄入量等，研究提出术语与定义、技术要求、检验方法、检验规则等内容，确保标准具备科学性、先进性、适用性。

4.1标准计算方法1：食品营养强化剂使用标准

根据“食品安全国家标准-食品营养强化剂使用标准 GB 14880-2012”，包括维生素、矿物质、脂肪酸、氨基酸（肽、蛋白质）等营养素强化剂在不同食品类别中的使用量标准，以增加食品中营养成分为目的。按照叶酸在大米、小麦粉及即食谷物中的使用标准为1000-2500（3000）μg/kg，即相当于鲜食玉米含量100-250 (300 )μg/100g, 因为叶酸摄入上限值仅指合成叶酸的摄入量，对于天然食物来源的叶酸量则并不需要设置其上限值。取其下限标准为100 μg/100g,

表6 食品营养强化剂使用标准(GB 14880-2012)



4.2计算方法2：预包装食品营养标签声明GB 28050—2011

预包装食品营养标签声明（GB 28050-2011），高或富含维生素≥30%营养素参考值 (NRV)，定义标准为：400 μg × 30% = 120 μg/100g，同样不设上限值。

表7 预包装食品营养标签声明标准



基于4.1、4.2的计算方法所的标准值，本标准制定更倾向于引导农业营养转型、鼓励高营养素含量值，故以高标准为主要导向，取高值120 μg/100g为标准下限值，不设上限值。干基进行折算，以平均含水量56.8g/100g，折算为 277.8μg/100g，确定为以干基计算含量标准为280μg/100g。 按能量平均720kJ/100g计算, 相当于70μg/100kcal。

五、与有关的现行法律、法规和推荐性行业标准的建议

本标准符合国家现行法律、法规、规章和推荐性行业标准的要求，本标准有助于国内相关法律、法规、规章和推荐性行业标准的实施。

本标准的实施不涉及对现行标准的废止情况。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中未出现过重大分歧。

七、行业标准作为强制性行业标准或推荐性行业标准的建议

本标准为我国首次制定，建议作为推荐性标准发布实施。

八、贯彻行业标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

本标准为我国首次制定，为推荐性标准，在贯彻实施上，建议率先在实施追溯试点示范的企业中应用实施，并逐渐带到行业内其他企业。并将实施过程中出现的问题和改进建议反馈起草组以便进一步对本标准进行修订完善。

九、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

《高叶酸玉米》

行业标准起草组

2019年11月