

新型职业农民示范培训教材

农产品 加工新技术

卢元翠◎主编

NongchanPin Jia Gong Xinjishu



- 内容丰富
- 图文并茂
- 强化实践
- 易于掌握

 中国农业出版社



新型职业农民示范培训教材

农产品加工新技术

卢元翠 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农产品加工新技术/卢元翠主编. —北京: 中国农业出版社, 2017. 8
新型职业农民示范培训教材
ISBN 978-7-109-23013-2

I. ①农… II. ①卢… III. ①农产品加工—技术培训—教材 IV. ①S37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 132244 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)
(邮政编码 100125)

责任编辑 郭晨茜 杨金妹

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 8.75

字数: 150 千字

定价: 24.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本示范培训教材以使学生掌握实用技术为出发点，在讲解基础理论的基础上，更注重与生产实际相结合，以培养出有具体操作能力的新型职业农民。本教材由农产品基础知识、粮油原料、粮油产品加工、果品加工、蔬菜加工五个单元组成，每个单元由多个项目构成。每个项目包括若干个具体任务，详细阐述了常见粮油产品和果蔬产品的加工方法，除了教会学员制作产品的理论知识，还培养学员动手的能力。

本教材简单实用，既可作为新型职业农民的培训图书，也可作为中职相关专业教材。

新型职业农民示范培训教材

编 审 委 员 会

主 任 魏 民 陈明昌

副主任 康宝林 薛志省

委 员 巩天奎 樊怀林 孙俊德 吕东来 张兴民

武济顺 孙德武 张 明 张建新 陶英俊

张志强 贺 雄 马 骏 高春宝 刘 健

程 升 王与蜀 夏双秀 马根全 吴 洪

李晋萍 布建中 薄润香 张万生

总主编 张 明

总审稿 吴 洪 薄润香

本 册 编 写 人 员

主 编 卢元翠

副主编 郭文香

编 者 卢元翠 郭文香 魏利清

出版说明

发展现代农业，已成为农业增效、农村发展和农民增收的关键。提高广大农民的整体素质，培养造就新一代有文化、懂技术、会经营的新型职业农民刻不容缓。没有新农民，就没有新农村；没有农民素质的现代化，就没有农业和农村的现代化。因此，编写一套融合现代农业技术和社会主义新农村建设的新型职业农民示范培训教材迫在眉睫，意义重大。

为配合《农业部办公厅 财政部办公厅关于做好新型职业农民培育工作的通知》，按照“科教兴农、人才强农、新型职业农民固农”的战略要求，以造就高素质新型农业经营主体为目标，以服务现代农业产业发展和促进农业从业者职业化为导向，着力培养一大批有文化、懂技术、会经营的新型职业农民，为农业现代化提供强有力的人才保障和智力支撑，中国农业出版社组织了一批一线专家、教授和科技工作者编写了“新型职业农民示范培训教材”丛书，作为广大新型职业农民的示范培训教材，为农民朋友提供科学、先进、实用、简易的致富新技术。

本系列教材共有 29 个分册，分两个体系，即现代农业技术体系和社会主义新农村建设体系。在编写中充分体现现代教育培训“五个对接”的理念，主要采用“单元归类、项目引领、任务驱动”的结构模式，设定“学习目标、知识准备、任务实施、能力转化”等环节，由浅入深，循序渐进，直观易懂，科学实用，可操作性强。

我们相信，本系列培训教材的出版发行，能为新型职业农民培养及现代农业技术的推广与应用积累一些可供借鉴的经验。

因编写时间仓促，不足或错漏在所难免，恳请读者批评指正，以资修订，我们将不胜感激。

目 录

出版说明

第一单元	农产品基础知识	1
第二单元	粮油原料	3
项目一	粮油原料基础知识	6
实训 1	测量粮油籽粒的大小	8
实训 2	测定小麦种子千粒重	9
项目二	粮油原料的营养成分	9
实训	测定玉米原料中的水分含量	12
项目三	粮油籽粒的生物学特性	13
实训 1	感官评定法判断“新米”或“陈米”	15
实训 2	盐酸对二氨基苯显色法鉴别稻谷陈化率	15
第三单元	粮油产品加工	17
项目一	面包的制作工艺	17
实训	蜂蜜小面包的制作	25
项目二	饼干的制作工艺	27
实训	蛋黄小饼干的制作	32
项目三	蛋糕生产工艺	34
实训	戚风蛋糕的制作	36
项目四	油料加工工艺	38
实训	小磨香油加工	39
第四单元	果品加工	41
项目一	果品的干制	42

实训 1	葡萄干的制作	46
实训 2	苹果干的制作	47
项目二	果品的糖制	49
实训 1	苹果脯的制作	60
实训 2	话枣的制作	61
实训 3	山楂果酱的制作	62
项目三	果品的罐制	65
实训 1	糖液可溶性固形物含量的测定——折光计法	74
实训 2	糖水雪花梨罐头的制作	75
项目四	果品的制汁	76
实训 1	苹果汁的制作	86
实训 2	桃汁的制作	87
项目五	果酒的制作	88
实训 1	红葡萄酒的制作	93
实训 2	苹果酒的制作	94
项目六	果醋的制作	96
实训	枣醋的制作	98

第五单元 蔬菜加工 100

项目一	蔬菜的罐制	105
实训 1	金针菇罐头的制作	107
实训 2	黄瓜罐头的制作	108
项目二	蔬菜干制	109
实训 1	脱水蒜片的制作	110
实训 2	胡萝卜干的制作	111
项目三	蔬菜速冻	113
实训 1	速冻青椒的制作	117
实训 2	蒜薹速冻	118
项目四	蔬菜腌制	119
实训 1	腌雪菜的制作	125
实训 2	糖醋蒜的制作	125
实训 3	各种泡菜的制作方法比较	126

主要参考文献	129
--------	-----

第一单元

农产品基础知识

一、农产品的概念及分类

农产品是指来源于农业的初级产品，即在农业活动中获得的植物、动物、微生物及其产品。初级农产品是指种植业、畜牧业及渔业产品，不包括这类产品的加工品。

按传统分类方法和习惯，把农产品分为粮油作物、瓜果蔬菜与花卉、畜禽产品、水产品、林业产品及其他农副产品六类。

二、农产品加工的意义

1. 经济意义 农产品加工是建设现代农业的重要环节，是促进农民就业增收的重要途径，可以延长农业产业链，提高农产品附加值，满足城乡居民的生活需求。

2. 服务于生活 丰富多彩的名、特、优农产品，各种旅游食品、保健食品、方便食品等丰富了人们的物质生活，使人们能充分享受到生活的便利。

3. 提高农业资源的利用率 农产品加工有利于农产品的综合利用，使过去被遗弃的根、茎、叶、果、壳等得到有效的利用，开发出新的产品资源，充分提高农业资源的利用率。

4. 解决农村剩余劳动力的就业问题 发展农产品贮藏加工业，对于合理调整农村产业结构，涵养农村劳动力，振兴农村经济也具有十分重要的意义。

三、农产品加工的历史与现状

1. 历史 《周记》中就留有有关果蔬贮藏的内容，《诗经》中有“凿冰冲冲，纳于凌阴”的记载，汉代有以葡萄酿酒的记录，后魏《齐民要术》中记有葡萄、梨等鲜果的室内贮藏方法。

2. 现状 中华人民共和国成立后,我国的农产品贮藏加工业有了很大发展,特别是改革开放以来,生产规模和技术水平更是有了极大的提高,尤其是不断发展的乡镇企业,在开发、利用、发展各地名、特、优农产品加工方面,做出了显著的成绩。

但是,与发达国家相比,我国目前的农产品贮藏加工业仍有相当差距:

(1) 产品结构不理想、不对路,质量不够稳定,尤其是农副产品精深加工和新产品开发的能力不足。目前我国加工食品占消费食品的比重仅为 30%,远低于发达国家 60%~80% 的水平。其中,我国经商品化处理的蔬菜仅占 30%,而欧盟及美国、日本等占 90% 以上;我国柑橘加工量仅为 10% 左右,而美国、巴西达到 70% 以上;我国肉类工厂化屠宰率仅占上市成交量的 25% 左右,肉制品产量只占肉类总产量的 11%,而欧盟及美国、日本等已经全部实现工厂化屠宰,肉制品占肉类产量的比重达到 50%。在产值方面,2005 年我国食品工业总产值与农业总产值的比值仅为 0.5 : 1,而发达国家为 (2.0 : 1) ~ (3.7 : 1)。到 2010 年,我国粮食深加工比例提高到了 15%。但是仍然远远低于发达国家水平。

(2) 技术人员不足。据不完全统计,我国农产品加工企业现有技术人员仅占全体职工的 1%,城镇集体企业不到 0.2%,乡镇企业则更少。

(3) 工艺设备落后。目前,我国的农产品加工业有很大一部分停留在作坊式或半机械化生产阶段,产量低、质量差、品种少,许多产品仍沿用传统工艺方法生产。据不完全统计,我国每年因加工所造成的损失,粮食近 20 亿 kg,油料超过 3 亿 kg,水果采后机械化处理量不足 10%,预冷处理量也极少。

发达国家十分重视农产品的贮藏加工。粮油产品都及时干燥、除杂和加工入库,果蔬等产品则就地挑选、分级、清洗、打蜡、包装,使商品规格化、优质化。特别是果蔬的冷藏及气调贮藏技术已经非常完善,大多实行科学有效地低温冷库保藏运输链,使农产品始终保持新鲜品质上市。

此外,经济发达国家还十分重视高技术、多层次、有特色新产品的开发利用,注重原料的种类和品质,并运用现代化的仪器设备进行生产和管理。

四、学习、从事农产品加工的要求与方法

农产品加工是一门实践性很强的实用技术课程。学习中,需注意在掌握必要的应用基础知识的同时,理论联系实际,仔细观察本地主要农产品加工过程和方法,认真上好实验、实习课程,并积极创造条件,加强操作训练,在实践中培养自己分析和解决问题的能力。

第二单元

粮 油 原 料

粮油原料种类很多，此处主要介绍稻谷、小麦、玉米及油料籽粒。

1. 稻谷 水稻是我国最重要的粮食作物。稻谷是世界第二大粮食作物，我国总产约占世界的 1/3。我国 1/2 以上的人口以稻米为主食。

(1) 稻谷的分类。

①籼稻和粳稻。籼稻主要分布在华南和淮河、秦岭以南的平川地带，具有耐热、耐强光的特性，粒形细长，米质黏性较弱，叶片粗糙多毛，较易脱粒。粳稻主要分布在南方的高寒山区，云贵高原及秦岭、淮河以北地区，具有耐寒、耐弱光的习性，粒形短而大，米质黏性较强，不易脱粒。

②早、中稻和晚稻。它们是按生育期长短划分的，生育期从播种到收获在 120~130d 以内的为早稻，在 130~150d 的为中稻，在 150d 以上的为晚稻。

③水稻和旱稻。种在水田里的稻为水稻，种在旱地上的稻为陆稻，也称旱稻。无论水稻还是旱稻，都以在有水层的土壤上生长较好，产量较高。一般来说，陆稻的特点是发芽力强，耐旱力大，米质较差。陆稻的糠层较厚，出米率较低。

④黏稻和糯稻。糯稻是黏稻淀粉粒性质发生变化而形成的变异型。黏稻和糯稻的形态比较相似，主要是米质黏性大小不同。黏稻米质黏性小，糯稻的米质黏性大。此外，黏稻和糯稻的色泽也不同，一般糯米是不透明的蜡白色，黏米较为透明。

(2) 稻谷籽粒的形态结构。稻谷籽粒包括颖（稻壳）和颖果（糙米）两部分。

颖稻谷的外壳称为颖，包括外颖、内颖、护颖、颖尖（俗称芒）四部分。

稻谷脱去壳后的果实称为颖果，也称糙米。由皮层、胚乳和胚三部分组成。见图 2-1。

2. 小麦 小麦在世界粮食作物中分布范围和栽培面积广，总产量多。小麦可加工的食品种类繁多，是粮食作物中生产食品种类最多的粮种。由于它的耐贮性好，也是世界各国主要的战略储备粮种。在我国，小麦在北方地区是食用最广的细粮作物。

(1) 小麦的分类。小麦的分类方法不一，一般采用下列分类方法。

①按播种季节划分，可分为春小麦和冬小麦两种。我国以冬小麦为主。春小麦籽粒两端较尖，腹沟较深，皮层较厚，出粉率较低。

②按皮色划分，可分为白皮小麦和红皮小麦两种。白皮小麦呈黄白色或乳白色，皮薄，胚乳含量多，出粉率较高；红皮小麦呈深红色或红褐色，皮较厚，胚乳含量少，出粉率较低。

③按胚乳结构中角质或粉质的多少划分，可分为硬质小麦与软质小麦。

(2) 小麦的形态结构。小麦籽粒或小麦种子，实际上是由受精后的整个子房发育而成的果实，是种植小麦所收获的经济器官。在植物学上，由于果皮很薄，成熟后与种皮紧挨在一起，不易分开。小麦籽粒结构由皮层、胚和胚乳三部分组成。

麦粒顶端有茸毛，称麦毛。背部隆起，呈弓形，背部下端有胚，腹部扁平，中间凹陷，称腹沟。见图 2-2、表 2-1。

(3) 小麦籽粒的组成。小麦皮层共分为 6 层。外面 5 层含粗纤维较多，营养少，难以消化。最里面一层是糊粉层，生产优质面粉时也将其去掉。小麦的胚位于麦粒背部下端，胚中含有大量的脂肪、蛋白质、糖和维生素。脂肪易变质，生产优质面粉时，将胚单独处理。面粉的基本成分就是胚乳，胚乳含量越多，出粉率就越高。

一般来讲，小麦籽粒的组成如表 2-1 所示。



图 2-1 稻谷的籽粒形态结构

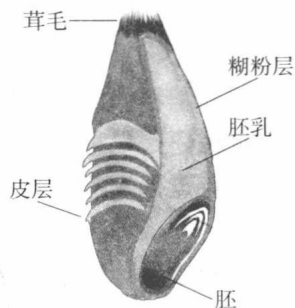


图 2-2 小麦籽粒的形态结构

表 2-1 小麦籽粒的组成

小麦籽粒组成部分	所占百分比 (%)
皮层	14.5
胚	2.5
胚乳	83.5

3. 玉米 玉米又名苞谷，原产于墨西哥和秘鲁，大约在 300 年前传入我国。目前我国栽培面积较大，全国各地均有种植。

(1) 玉米的分类。玉米的种类很多，一般可按下列方法分类。

①按籽粒形态与结构分类。可分成 9 个类型，即硬粒型、马齿型、粉质型、甜质型、甜粉型、爆裂型、蜡质型、有稃型及半马齿型。

②按生育期分类。可分为早、中、晚熟类型。

③按用途与籽粒组成成分分类。可分为特用玉米与普通玉米两大类。特用玉米一般指高赖氨酸玉米、糯玉米、甜玉米、爆裂玉米及高油玉米等。

④按种皮颜色分类。可分为黄玉米、白玉米以及其他颜色玉米。

(2) 玉米籽粒的形态结构。

见图 2-3。玉米的胚特别大，约占籽粒总体积的 30%，占籽粒总量的 10%~14% (图 2-3)。玉米全粒脂肪有 77%~89% 集中在胚中，因此玉米胚可以制油。玉米的维生素含量比较丰富，黄玉米还含有胡萝卜素。由于玉米的脂肪含量较高，容易发热生霉。

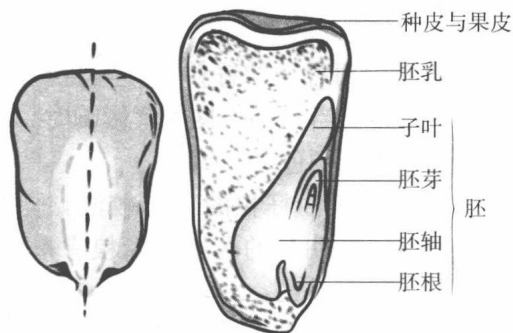


图 2-3 玉米籽粒的形态结构

4. 油料籽粒 指具有制油价值的油料作物的籽粒。

(1) 油料籽粒的种类。此处按草本与木本植物分类。

为草本植物的油料籽粒：如大豆、花生、芝麻、菜籽、棉籽、亚麻籽、蓖麻籽等。

为木本植物的油料籽粒：如棕榈、椰子、橄榄、茶籽、桐籽等。

(2) 油料籽粒的结构。种皮、胚、胚乳等部分。

(3) 油料的质量好坏。可通过种皮的颜色和斑纹判断，如大豆以黄色为佳，葵花籽以小颗粒黑色为佳。

(4) 油料原料的软化、轧胚和蒸炒等预处理都有助于油脂颗粒的聚集。因

为油脂在油料种子中主要以油体和含油细胞的形式存在，呈不连续颗粒状，与颗粒蛋白体一起无规则地分散在细胞内。

项目一 粮油原料基础知识



学习目标

知识目标

1. 了解粮油原料的色泽、气味、形状、大小等物理性质。
2. 掌握粮油原料密度、千粒重、孔隙度的计算方法。
3. 了解稻谷的腹白度和爆腰率的概念。

技能目标

1. 学会测量粮油籽粒大小的方法。
2. 学会测定小粒种子千粒重的方法。



知识基础

1. 色泽 每种粮油籽粒都有其自身的色泽。可以根据色泽来判断粮油籽粒的品质好坏。当受到不良因素影响时，粮油籽粒就会失去其固有的色泽，有的甚至还会改变颜色。

2. 气味 粮油籽粒的气味较淡，但是也有其独特的粮食的香味。陈粮和新粮的气味有明显的区别，新粮有粮食固有的香味，陈粮没有香味或者有异味。

3. 形状 粮油的籽粒有长粒形、短粒形、球形和特种粒形。籽粒的形状和粮食加工工艺的确定有密切的关系。根据籽粒和杂质在形状上的差异，可以清除杂质；根据粒形可以选用合适的筛理设备。

4. 大小 粮油籽粒的大小一般用粒度来表示，粒度的大小用游标卡尺（图 2-4）逐粒测量，也可以用不同孔径的圆孔筛及长孔筛来测量。

在粮食加工中，经常将原料按籽粒大小进行分级，以确保产品的质量及加工机械高效率运行。

5. 密度 单位体积粮油籽粒的质量单位是： kg/m^3 或者 g/cm^3 。同一种类的粮油籽粒密度越大，说明籽粒越饱满。生产中，常常利用粮食和杂质颗粒间密度的差别，进行清理除杂。

6. 千粒重 是以克表示的1 000粒种子的重量，它是体现种子大小与饱满

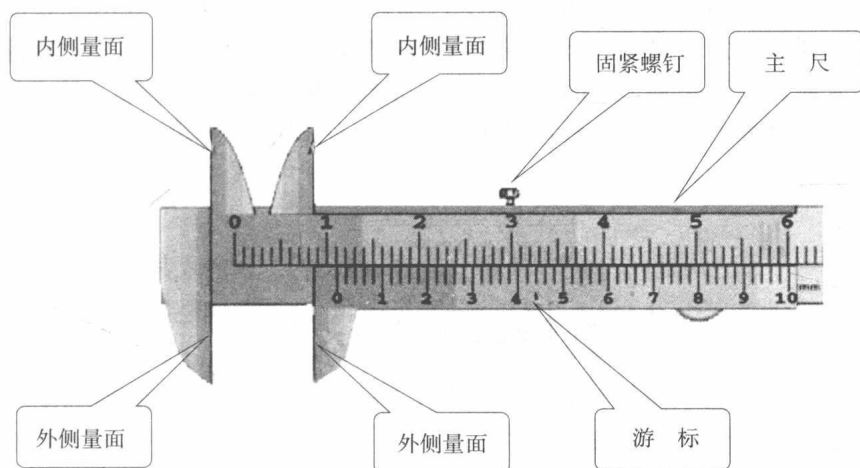


图 2-4 游标卡尺

程度的一项指标，是检验种子质量和作物考种的内容，也是田间预测产量时的重要依据。

表 2-2 主要粮油原料的千粒重

粮油原料	千粒重 (g)	粮油原料	千粒重 (g)
水稻	25	绿豆	30~50
玉米	130~430	蚕豆	650~800
小麦	17~41	豌豆	200~300
大豆	140~250	花生仁	500~800
谷子	1.5~5.0	油菜籽	1.0~3.5
芝麻	2.0~5.0	高粱	20~34

一般测定小粒种子千粒重时是随机数出 3 个 1 000 粒种子，分别称重，求其平均值。主要粮油原料的千粒重如表 2-2 所示。大粒种子也可取 3 个 100 粒分别称重，取其平均值，称为百粒重。

7. 孔隙度 粮粒间存在空隙，便于粮堆内外气体和热量的交换。自然状态下粮堆中的孔隙体积与粮堆体积之比称为孔隙度。它可以表示粮堆中粮粒间的紧密程度。

孔隙度大，在熏蒸消毒时，毒气易进入，也易散发。如果孔隙度过小，会阻碍空气和毒气进入，影响粮堆的冷却、干燥和消毒。如果粮堆过高，底层的孔隙度就会减小，易造成底层粮食通风不良，发霉、变质等。

8. 腹白度 腹白度是米粒腹部乳白色不透明粉质部分的大小量度。腹白度大，角质含量少，强度低，加工时易碎，出米率低。

9. 爆腰率 在日常食用的大米中, 细心观察, 会发现某些米粒表面有裂纹, 这种现象称为“爆腰”。温度的突变是“爆腰”的主要原因。大米返潮或生虫, 放在日光下暴晒, 这时温度上升, 米粒中的淀粉急剧膨胀, 就会使米粒产生裂纹。糙米中的爆腰粒数占糙米总数的百分比成为爆腰率。爆腰率高的稻谷, 加工时碎米率高。



实 训 1

测量粮油籽粒的大小

1. 用软布将量爪擦干净, 使其并拢, 查看游标和主尺身的零刻度线是否对齐。如果对齐就可以进行测量。

2. 测量时, 右手拿住尺身, 大拇指移动游标, 左手拿待测粮油籽粒, 将使待测物位于外测量爪之间, 当与量爪紧紧相贴时, 便可读数。

3. 读数时首先以游标零刻度线为准在尺身上读取毫米整数, 即以毫米为单位的整数部分。然后看游标上第几条刻度线与尺身的刻度线对齐, 如第五条刻度线与尺身刻度线对齐, 则小数部分即为 0.5mm (若没有正好对齐的线, 则取最接近对齐的线进行读数)。

4. 记录实验结果。

注意事项:

(1) 游标卡尺是比较精密的测量工具, 要轻拿轻放, 不得碰撞或跌落地下。使用时不要用来测量粗糙的物体, 以免损坏量爪, 避免与刀具放在一起, 以免刀具划伤游标卡尺的表面, 不使用时应置于干燥中性的地方, 远离酸碱性物质, 防止锈蚀。

(2) 测量前应把卡尺揩干净, 检查卡尺的两个测量面和测量刃口是否平直无损, 把两个量爪紧密贴合时, 应无明显的间隙, 同时游标和主尺的零位刻线要相互对准。这个过程称为校对游标卡尺的零位。

(3) 在游标卡尺上读数时, 应把卡尺平放, 朝着亮光的方向, 使人的视线尽可能和卡尺的刻度线表面垂直, 以免由于视线歪斜造成读数误差。

(4) 为了获得正确的测量结果, 可以多测量几次。即在粮油籽粒的同一截面上的不同方向进行测量。对于较长粮油籽粒, 则应当在全长的各个部位进行测量, 以获得一个比较正确的测量结果。



效果评价

1. 组织同学分组先对粮油籽粒的色泽、气味、大小等进行感官鉴定。

2. 具体学会使用游标卡尺,用仪器具体测量粮油籽粒的大小。
3. 每位同学依据感官及实测写出实训报告。



实训 2

测定小麦种子千粒重

1. 对待测小麦种子分层或分袋取样,混匀,置于一张纸上。
2. 将纸平铺在实验平台上,用尺子平行数出 3 份 1 000 粒的种子。
3. 用天平将 3 份 1 000 粒的种子分别称重,并求出平均值。这个平均值即为小麦种子的千粒重。

注意事项:

(1) 测定千粒重前,必须将种子样品去除大杂质和小杂质,并通过分样器 3 次,充分混合。

(2) 种子千粒重称重的精确度,因种子大小不同而不同,大粒种子用感量 0.1g 的天平,中小粒种子用感量 0.01g 的天平称重。



效果评价

1. 各组讨论如何测定大豆种子的千粒重,掌握方法。
2. 自己尝试测定。
3. 写出有自己实验数据的实训报告。

项目二 粮油原料的营养成分



学习目标

知识目标

1. 了解粮油原料的主要营养成分。
2. 掌握必需氨基酸、完全蛋白质的概念。

技能目标

学会测量玉米水分含量的方法。



知识基础

粮油原料是人类生命活动以及动物生长繁育的重要营养源,在使用粮油加