

面粉品质改良 技术及应用

刘钟栋 主编

董彩文 潘珂 副主编

MIANFEN PINZHI GAILIANG JISHU JI YINGYONG



中国轻工业出版社

面粉品质 改良技术及应用

刘钟栋 主编
董彩文 潘珂 副主编
王岸娜 李永红 编

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

面粉品质改良技术及应用/刘钟栋主编. —北京:
中国轻工业出版社, 2005. 6
ISBN 7-5019-4783-X

I. 面… II. 刘… III. ①面粉-粮食品质 ②面粉-粮食加工
IV. TS211

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 010261 号

责任编辑: 李亦兵 涂润林

策划编辑: 唐是雯

责任终审: 劳国强 封面设计: 刘 鹏

版式设计: 丁 夕 马金路

责任校对: 燕 杰 责任监印: 吴京一

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京工大印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 9

字 数: 233 千字

书 号: ISBN 7-5019-4783-X/TS·2787

定 价: 20.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-65141375 010-65128898

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

50097K1X101ZBW

前 言

面粉是我们熟悉的食品原料,它在人们的印象中似乎都是由小麦磨成的白色粉末,加水就可以和成有黏弹性的面团,再做成各种面食。但是面粉品质有许多差异,各种面粉都有专门的用途和改良技术,将这些知识进行普及是本书的编写目的。

在中国食品添加剂生产应用工业协会的指导、支持下,本书由郑州工程学院多位教师结合学院的教学内容和参考相关科研项目、资料完成。

本书对专用面粉的性质、生产进行了阐述,对专用面粉的原料的性质也进行了较详细的介绍,在专用粉的应用技术方面,本书重点介绍了中国传统主餐食品如馒头、面条制作方面的知识。因此,本书可供食品专业技术人员使用,也可以作为教学参考书使用。

第一章由刘钟栋(1.5万字)、董彩文(3.5万字)编写;第二章由刘钟栋(1.5万字)、董彩文(3.5万字)编写;第三章由潘珂(5万字)编写;第四章由刘钟栋(3.0万字)、李永红(8.0万字)和王岸娜(6.0万字)编写。

由于作者的水平有限,难免有遗漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2004年11月

目 录

第一章 面粉与小麦的品质相关性	(1)
第一节 小麦籽粒的结构.....	(2)
第二节 小麦的品质、特性及其与面粉品质的关系	(6)
第三节 小麦的商品知识	(43)
第四节 食品专用小麦的品质改良	(49)
第二章 面粉的品质	(55)
第一节 面粉品质与面制品品质的关系	(55)
第二节 面粉的物理化学特性	(59)
第三节 面团的流变学特性	(82)
第三章 面粉的品质改良	(101)
第一节 面粉生产工艺.....	(101)
第二节 面粉加工工艺对面粉品质改良的作用.....	(107)
第三节 食品添加剂对面粉品质改良的作用.....	(132)
第四章 面粉品质改良后的产品应用技术	(148)
第一节 馒头专用粉的应用技术.....	(149)
第二节 面条专用粉的品质改良与应用.....	(201)
第三节 面条专用粉产品.....	(217)
第四节 面条制品生产工艺与技术.....	(219)
附录 工业化生产馒头(机制圆馒头)质量标准	(278)
参考文献	(282)

第一章 面粉与小麦的品质相关性

面粉的原料是小麦,因此,小麦的特性和加工方式对面粉的品质具有决定性作用。目前食品的生产中出现了“从土地到餐桌”全程一体化的加工、管理及销售趋势,许多面粉厂建立了小麦生产基地,许多食品厂兼并了面粉厂。在国外,许多国家的食品加工都是从头进行管理,如美国的农业部就全面负责食品的加工。随着我国体制改革的深入,种植、储存、加工、销售各环节的联系日益加强,这种互相交融的体系是回避市场风险的最有效手段,也是提高效益的模式之一。由于中国人对主食的风格及其色、香、味的挑剔程度远高于国外,中国的小麦又有6 000个左右的品种可供选用,因此,对于食品行业的专业人士,充分了解中国主食原料小麦的特性十分必要。下面将对小麦形态、品质及其与面粉特性相关的情况进行阐述。

小麦是世界上最早栽培的粮食作物之一。大约在一万年以前,人类就开始种植小麦,只不过当时种植的是一粒系小麦,后来从一粒系小麦进化为二粒系小麦,又从二粒系小麦进化为现在的普通小麦。小麦也是世界上种植面积最大、种植范围最广的粮食作物。目前,其总产量占粮食作物的27.4%,占主粮的52.9%。

目前,我国的小麦在种植面积和产量上是仅次于水稻的主要粮食作物。我国小麦总产量约为700亿kg,约占全国粮食总产量的20%。其种植面积大约为2 799.7万 hm^2 ,几乎全国各地都有种植,北起黑龙江,南至海南岛,西起新疆,东至沿海地区,从华北平原到青藏高原,到处都有小麦种植,其中主要产区集中在黄河、淮河流域。种植小麦较多的省(自治区)主要有河南、山东、河北、安徽、黑龙江、四川、陕西、新疆、甘肃、湖北、山西、江苏、内蒙古等。这13个省(自治区)的小麦产量占全国的90%以上,种植面积占

全国的85%以上,其中冬小麦种植面积比较大,占84%,而春小麦只占16%左右。

小麦在人们的食物结构和食品消费方面占有相当重要的地位。以小麦粉为主要原料制成的面制食品,诸如蒸制品、煮制品、烙制品和烤制品,丰富多彩,为人们提供了方便、营养和美味的食品。目前,占世界35%的人口以小麦为最重要的粮食,涵盖40多个国家,小麦提供了人类消费蛋白质总量的20.3%,热量的18.6%,食物总量的11.1%,远远超过其他任何粮食作物。在我国,北方大部分地区以小麦作为主要消费食粮,在南方地区,随着生活节奏的加快,小麦粉的消费也呈上升趋势。

近年来,小麦粉市场又出现了一些新的特点,这就是小麦粉在家庭厨房中直接使用的比例逐年下降,大部分的小麦粉提供给各种各样的食品生产商作为生产原料使用,其二是加工价值越来越大。因此,食品加工业对原料小麦粉的要求也越来越高,小麦粉的专用性越来越强,各种专用小麦粉应运而生。而且随着食品行业的进一步发展,对小麦专用粉的需求会更大、更多。从某种意义上讲,食品专用粉的研究与开发已经成为我国许多面粉企业发展的重点。

专用小麦粉的开发生产对于我国制粉业的发展来讲既是机遇又是挑战。从机遇方面讲,制粉企业研究、开发和生产专用粉可以适合市场需求,提高企业的竞争力,增加经济效益;从挑战方面讲,专用粉的研究、开发和生产又涉及到一系列诸如设备、工艺、原料、营销和人才等方面的问题,而其中原料又是制约性比较大的问题。这是因为,生产专用小麦粉的基础是必须有优质专用小麦,小麦品质及其专用性的优劣直接影响着制粉业和食品加工的发展水平和经济效益。因此,有必要加强对专用小麦品质的研究。

第一节 小麦籽粒的结构

面粉这种商品的存在与其原料——小麦的结构是密切相关

的。如果小麦籽粒是“非常规则”的,可能小麦的食用就不是面粉这一主要形式了。

小麦的籽粒结构由以下三部分组成。

1. 皮层

皮层亦称麦皮,其质量占整粒的 14.5%~18.5%,按其组织结构,由外向里依次为表皮、外表皮、内表皮、种皮、珠心层、糊粉层,以上统称为皮层。因其含纤维较多、应尽量避免在加工中将其磨入面粉中。糊粉层称内皮层,其质量占皮层的 40%~50%,营养较丰富,粗纤维含量较外皮少,但灰分高,在磨制某些品质要求的面粉时则不宜磨入。

2. 胚乳

胚乳占小麦籽粒质量的 78%~84%,含有大量的淀粉和一定的蛋白质,易被人体消化吸收,是制粉过程中主要的提取部分。胚乳含量越多,出粉率越高。胚乳中蛋白质的数量和质量是影响面粉品质的决定因素,应在制粉中尽量提出,使麦皮少含粉,粉内少含麸皮。

3. 麦胚

麦胚又称胚芽,它含脂肪、蛋白质、维生素较多,营养价值高,最好在制粉中单独提取。由于其含脂肪和维生素多,混入面粉中使面粉不易保存并影响粉色,所以在加工高精度面粉时不应把麦胚混入面粉中。

从植物的角度看,小麦籽粒(颖果)为一裸粒。麦粒平均长约 8mm,质量约 35mg。麦粒顶端生长着茸毛,称为麦毛,麦毛生根于表皮,这些麦毛是空腔细胞,除顶部一短节外都是空的,下端为麦胚。通常把有胚的一面称为麦粒背面,麦粒背面通常呈圆形隆起。把与麦粒背面相对的一面称为腹面。腹面凹陷,有一纵向沟槽称为腹沟,腹沟在颖果腹面的中央位置,其长度和整个颖果一样长,深度接近麦粒中心,其深度和宽度随小麦品种及生长条件的不同而不同。腹沟的两侧部分称为颊,麦粒的两颊并不对称,其两颊可能互相接触,这样就会掩盖腹沟的深度。腹沟不仅给制粉者从

胚乳中分离麸皮以达到较高的出粉率带来困难,而且为微生物和灰尘提供了潜藏的场所,影响以小麦为原料的面粉和食品的质量。小麦籽粒结构如图 1-1 所示。

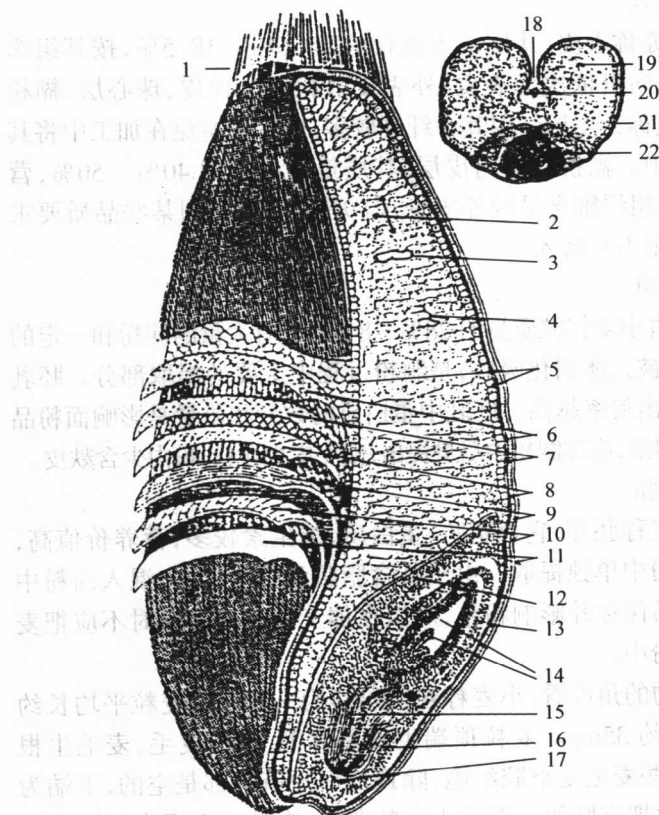


图 1-1 小麦籽粒的纵切面及横切面

- 1—茸毛 2—胚乳 3—淀粉细胞(淀粉粒充填于蛋白质中) 4—细胞的纤维壁
 5—糊粉细胞层(属胚乳的一部分,与糠层分离) 6—珠心层 7—种皮
 8—管状细胞 9—横细胞 10—皮下组织 11—表皮层
 12—盾片 13—胚芽鞘 14—胚芽 15—初生根
 16—胚根鞘 17—根冠 18—腹沟 19—胚乳
 20—色素束 21—皮层 22—胚

小麦籽粒的每一部分都有其特定的生物功能,比如麦皮,在种子开始生长之前起保护种子的作用;胚芽则是形成下一代遗传物质的载体;胚乳含有在根和叶尚未形成之前,也就是在生长的初期供给胚所需要的养分。

小麦胚乳细胞中挤满了淀粉颗粒,淀粉颗粒之间充填着蛋白质。小麦蛋白质的绝大部分是贮藏蛋白质,部分可以形成面筋。小麦成熟时,在蛋白质体中合成面筋。但是,随着麦粒的成熟,蛋白质体被压在一起而成为一种像泥浆或黏土状的间质,填充在球形的淀粉颗粒之间,称为间质蛋白,这种蛋白质几乎是无定形的,所以也很难辨别出来。胚乳细胞中的蛋白质比十分紧实和富有弹性的淀粉颗粒要松软得多,经粉碎、游离后可以转移。除了间质蛋白以外,胚乳里还含有粘附的蛋白质,主要是位于淀粉颗粒的表面,不能用机械方法去除。

淀粉颗粒有大小两种,大的淀粉颗粒呈小扁豆状,扁平面的直径可达 $40\mu\text{m}$;小的呈球形,淀粉颗粒直径在 $2\sim 10\mu\text{m}$ 。实际上,还有介于这两种之间的各种淀粉粒,只是前述的两种尺寸和形状占优势。胚乳细胞的内含物和细胞壁经研磨后构成面粉。

小麦籽粒的另一个重要特点是其外观因品种而不同。某些小麦具有玻璃质、角质或半透明的外观,而另一些小麦具不透明或粉质的外观。小麦籽粒的透明度与样品的蛋白质含量关系很大。往往高蛋白的软质小麦比低蛋白的软质小麦要透明,高蛋白的硬质小麦比低蛋白的硬质小麦要透明。

小麦胚或胚芽占籽粒的 $2.5\%\sim 3.5\%$ 。胚长约 2.54mm ,宽约 1mm 。胚芽由两个主要部分组成:胚轴(不育根和茎)和盾片。盾片的功能是作为储备器官。胚芽通过上皮细胞层和胚乳连接,有些小麦的胚好像很松弛地连接在穴位内,通过打击很易脱落。胚芽鞘保护胚芽,胚根由根冠和胚根鞘保护。胚芽含有相当高的蛋白质(25%)、糖(18%)、油脂(胚轴含油 16% ,盾片含有 32%)和灰分(5%)。胚芽不含淀粉,但含有较多的B族维生素和多种酶

类。胚芽中富含维生素 E(总生育酚),可达 500mg/kg。糖类主要是蔗糖和棉籽糖。在高档、专用面粉加工中,小麦胚芽如果不单独提取出来,混入麸皮作为饲料是资源的浪费,也失掉了面粉企业增加经济效益的一条途径。由于麦胚中含有较多不饱和脂肪酸,容易氧化变质,不利于面粉的储存。用含胚的面粉烘焙食品,如烤制面包,成品品质差。最有效的方法是在小麦加工过程中,将小麦胚芽单独提取出来,作为食品工业和医药工业原料,制作各种营养保健食品,以提高其使用价值和经济价值。因此,我们应加快麦胚食品的研制和开发,提高粮食利用率,促进面粉品质改良工作的顺利进行。

第二节 小麦的品质、特性及其与面粉品质的关系

小麦品质与面粉质量关系是最直接的。小麦的品质与特性的内容可以分为制粉品质、食用品质(食品制作品质)、营养品质和卫生品质四个方面。从不同角度看有不同的品质标准:营养学家从营养品质角度以小麦的蛋白质及人体必需氨基酸的含量多寡作为主要衡量标准;制粉企业首先要求出粉率高,制成的粉洁白而灰分含量较低,易磨粉而且能耗少,以提高经济效益,对专用粉的生产则根据所制粉类又有不同要求;食品加工界则以能否用适宜的价格获得适用于加工不同食品的小麦为衡量标准。

小麦的制粉品质即一次加工品质是从制粉工艺学的角度衡量的品质,主要是指小麦籽粒与小麦制粉工艺过程直接相关的品质特性,如硬度、出粉率。

小麦的食用品质或食品制作品质即二次加工品质是从食品加工工艺学的角度衡量的品质,主要是指由面粉体现出来的,对各类面制食品的质构、纹理等特性有直接影响的品质性状,其主要包括面团品质或面团的物理特性、烘焙品质、蒸煮品质、煎炸品质等。

制粉品质和食用品质通常被统称为小麦的加工品质。

小麦的制粉品质的品质指标包括两个方面:一是与制粉工艺相关的品质指标,具体就是指与出粉率、产量、电耗、研磨和筛理特性等相关的品质指标,如小麦的籽粒大小、形状、体积质量、千粒重、水分、色泽、粒质、饱满度、均匀度等。在这个意义上,制粉品质好的小麦应当出粉率高、研磨次数少、筛理容易、动力消耗少、面粉色泽好、灰分含量低。一般生产通用面粉时,比较重视这些指标和性状,因此可以将这些性状指标简称为小麦的一般工艺品质。二是小麦在制粉过程开始之前就可以测定出来的,但可能对面粉的二次加工品质有影响同时也与制粉工艺相关的品质指标,如硬度、灰分、蛋白质含量、面筋含量、降落数值、沉降值等。在这个意义上,制粉品质好的小麦应当在合适的工艺条件下,才能磨制出具有良好的二次加工品质的面粉。可以将这些性状指标简称为小麦的专用工艺品质。当然这两个方面不是截然分开的,彼此之间经常相互交叉,如硬度、灰分就很难说是小麦的一般工艺品质还是小麦的专用工艺品质,因为二者都既影响其加工工艺效果,又影响面粉的专用特性。一般来讲,在小麦的一般工艺品质指标中,对制粉工艺影响最大的是体积质量、千粒重、灰分和水分等;在小麦的专用工艺品质指标中,对制粉工艺影响最大的是硬度、蛋白质含量、降落数值等。

小麦营养品质是从营养学的角度研究分析小麦品质与面粉质量。小麦营养品质主要是指小麦籽粒中的营养物质对人(畜)需要的适合性,包括小麦中各种营养物质的含量的多少、平衡性与全面性,还包括其是否被人(畜)消化吸收、利用以及是否含有抗营养因子等。小麦营养品质主要指蛋白质含量及其氨基酸组成的平衡程度,在几种主要粮食作物中小麦比较富含蛋白质,普通小麦平均含量在13%左右,不同品种可在6.9%~22.0%之间变化,并含有各种必需氨基酸,是完全蛋白质。但其氨基酸组成不平衡,为不平衡蛋白质。其第一限制性必需氨基酸是赖氨酸,其次是苏氨酸、异亮

氨酸等,其中赖氨酸以联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)1973规定的氨基酸模式表示为52%。小麦蛋白质的消化率只有鸡蛋蛋白质的68.8%;生物值(BV)也较低,为58%~67%,主要抗营养因子是纤维素。虽然小麦是人们获得蛋白质的主要来源之一,但由于小麦营养品质的上述特点,所以在人类蛋白质食品上还需要配合补充氨基酸组成不同的其他食物如大豆和动物蛋白质等。由于小麦是大众化主粮,其营养价值的稍微提高即具有重大意义。

改革开放以来,我国以小麦为对象进行膳食的营养品质改良,已取得了举世瞩目的成就,大大减轻了我国口粮生产的压力。

小麦卫生品质是从卫生与预防医学的角度研究分析小麦的品质与面粉质量状况,主要包括有毒物质及含量、有害微生物、重金属污染、食用安全性等等。

小麦品质是通过其品质指标来反映、表达的。通过科学研究,人们总可以找到一些性状指标来代表或反映小麦的品质特性。但是,小麦品质指标的建立与采用,一方面应真正反映小麦内在品质的好坏优劣;另一方面还要求测定方法规范并尽量简单,测定操作简便易行,性能稳定,重现性好。假如某一种方法或指标虽能很好地反映小麦的内在品质,但其测定方法过于繁琐,难于操作,重现性差,这样的指标就很难被普遍采用。当然,随着科学技术的发展、测定操作人素质的提高,一些操作难度大但能更好地反映小麦品质的新指标将会得到更多的普及与推广。下面介绍几项与面粉质量相关的小麦特性。

面粉的品质优劣首先决定于原料,在本书中对小麦品质的阐述将重点放在二次加工品质上,也就是探讨对最终用途(加工成食品)的适合性方面。这种加工品质的优劣因加工产品的不同而有异,适合做面包的优质小麦面粉对糕点来说恰恰是不适合的,或者说相对是“劣”质的。适于做通心粉的硬粒小麦(俗称“杜隆麦”),一般不能用于做面包、糕点、饼干等多数面食品。故衡量加工品质

的标准主要取决于最终利用目的,否则,谈论品质就无所适从。同时它也受不同民族、地区生活习惯、经济发展水平、审美观点及个人偏好等多种因素的影响。

一、小麦的色泽、气味

(一) 小麦籽粒的色泽

小麦籽粒的色泽是指小麦籽粒的皮色与光泽。

小麦籽粒皮色主要有红色、琥珀色、白色。一般硬麦的皮色趋向于琥珀色、深琥珀色和浅琥珀色;而软麦除了有红、白两个基本皮色外,还有深红色、红色、浅红色、黄红色和黄色等。小麦籽粒覆盖在胚乳外面的组织层有三层:即果皮、种皮和糊粉层。这些组织中都可能沉积不同的色素,其中以种皮中色素沉积最多,从而形成了不同的籽粒皮色。一般情况下,红皮小麦的休眠期长,抗穗发芽能力较强,故其分布比白麦广泛。美国及加拿大种植的大多数优质小麦品种是红粒小麦。我国小麦品种的籽粒皮色一般分为红、白两大类。红粒品种在我国占主导地位,约为白粒品种的2.5倍。

小麦皮色还有蓝色和紫色,只是很少见到。紫粒小麦是因果皮中含有紫色素,籽粒表现为紫色;而蓝粒小麦是因糊粉层中存在蓝色素,籽粒就呈现蓝色。在国外,紫粒小麦已用于制作面包的添加面粉而使烤出的面包内部呈紫红色而备受消费者欢迎。但是,蓝粒及紫粒都不能作为专用小麦的标记性状。由于蓝粒及紫粒小麦的颜色较深,接近于黑色,故也有人将之称为黑小麦或黑粒小麦。

白粒小麦在生产面粉时出粉率较高,用这种面粉蒸制馒头或烤制面包时,皮瓢产色较浅,比较受欢迎。因此在我国制粉业比较喜欢白粒小麦。

红粒小麦品种除白度较白粒小麦低约0.2%以外,其他各项指标均高于白粒麦。事实上,发达国家主食原料更倾向于选择红粒小麦。虽然我国小麦商品市场上目前比较喜欢白粒而不欢迎红

粒,但是,小麦籽粒皮色(红、白)并不是决定面粉品质的主要因素。

正常的小麦具有特有的颜色与光泽。当小麦受到不良因素影响时就会失去其固有的光泽,甚至还会改变颜色。导致小麦籽粒色泽异常的原因很多:小麦晚熟,籽粒呈绿色;受小麦赤霉病菌的侵染,小麦籽粒颜色变浅,有时略带青色,严重时胚部和表皮上有粉红色斑点或黑色斑点;储藏时间过长,小麦籽粒变得陈旧;受潮会失去光泽、稍带白色;发生霉变,小麦籽粒上出现白色、黄色、绿色和红色斑点,严重的则完全改变其固有颜色,呈黄绿色、黑绿色,这样的原料是不能作主食原料的。

小麦色泽的不同影响面粉的质量。如:白麦皮色较白,皮层较薄,胚乳色较白,表皮混入粉内对粉色影响小。而红麦种皮红褐色,胚乳色泽也红暗,面粉的色泽不如白麦加工的面粉好看,因此在实际生产中为保持面粉的色泽和出粉率,把白麦和红麦按一定的比例搭配加工,如果还需要对面粉颜色进行改进就要使用各种添加剂。

(二) 小麦籽粒的气味与味道

小麦籽粒是一种多细胞的有机胶体,其内部分布着多孔性的毛细管。这些大大小小的毛细管纵横贯通,其内壁具有吸附各种气体和水蒸气的能力,这种内壁称为有效表面。麦粒有效表面面积的总和大致超过麦粒本身外部表面面积的 20 倍。除了麦粒本身具有多孔毛细管的结构外,组成麦粒表面和毛细管内壁分子,如蛋白质、淀粉、纤维素和半纤维素等,都具有一部分自由分子吸引力,能吸附外来的气体分子。因此,麦粒具有吸附气体及水蒸气的能力,这种能力称为小麦的吸附性。吸附能力的大小称为吸附能量。在单位时间内所能吸附的气体或水蒸气数量称为吸附速度。

小麦吸附能量和吸附速度的大小主要取决于以下五个方面。

1. 周围环境中气体的浓度

环境中气体浓度愈大,小麦吸附能力愈强;反之,则减弱。在

梅雨季节,空气相对湿度大,小麦吸湿性增强,其含水量增加,散落性减弱,脆性降低,韧性增加。因此,在梅雨季节,小麦的清理和筛理分级要困难一些。这就是小麦加工工艺效果经常随着气候的变化而改变的缘故。

2. 周围环境中气体的活性

气体性质愈活泼,小麦的吸附性就愈强,如氧气充足能增强小麦呼吸强度,加速小麦中的各种物质的氧化与分解,而引起小麦内部物质的损失,甚至酸败变苦。小麦吸附了煤油、汽油和某些熏蒸药剂、农药等物质后,不易解吸,将使小麦带有各种异味而影响其商品品质,甚至导致其不能食用。

3. 周围环境的温度和小麦本身的温度差

气温高而小麦温度低时,小麦的吸附性就强,空气中的水蒸气便容易被小麦吸附。

4. 小麦的化学成分

小麦中亲水胶体的含量愈多,则其吸附性愈强;反之,脂肪含量愈多,则其吸附性愈强。所以,小麦的吸附性较油脂类种子为强,胚的吸附性较其他部分为弱。

5. 小麦的构造和细胞结构

凡外表粗糙和组织疏松的小麦粒,吸附有效面积大,其吸附能力较强;外表光滑和组织坚实的小麦粒,其吸附能力较弱。小粒比大粒吸附能力强。角质麦粒的蛋白质含量虽比粉质麦粒高,但角质粒的胚乳结构要细密得多,所以,角质麦粒的吸附能力反而较弱。

面粉的气味体现小麦的综合品质。正常的面粉具有小麦特有的麦香味。

如果面粉气味不正常,说明小麦变质或吸附了其他有异味的物质或气体。通常引起小麦气味不正常的主要原因有:发热、霉变,会使小麦发出霉味;发芽,会使小麦发出类似黄瓜的气味;包装运输用具不洁净,会使小麦污染上诸如煤油、卫生球或煤焦油等气味。

(三) 籽粒的表面状态

正常小麦的表面光滑并富有光泽,贮藏时间过长、受热、霉变或受潮的小麦,表面会失去光泽而出现不同色泽的斑点,使麦粒表面的光滑度变差。麦粒的表面状态对于小麦的体积质量具有重要影响。粗糙的表面有皱纹和褶皱的麦粒,体积质量就比表面光滑的麦粒小。

小麦的籽粒表面状态还可以用籽粒的饱满度来衡量。籽粒饱满度是衡量小麦籽粒外表形态特征的一个重要指标,一般用目测法将其分为五级:一级麦胚乳充实,种皮光滑;二级麦胚乳充实,种皮略有皱褶;三级麦胚乳较充实,种皮皱褶较明显;四级麦胚乳明显不充实,种皮皱褶明显;五级麦胚乳极不充实,种皮皱褶极明显,且粒粗。用籽粒饱满度好的小麦制粉,出粉率较高。

二、小麦的籽粒形状、粒度与均匀度

小麦籽粒的形状、粒度、均匀度对小麦的商品价值有直接影响,与小麦的营养品质和加工品质也有一定关系。

(一) 籽粒的形状

小麦的籽粒形状常见的有长圆形、椭圆形、卵圆形和圆形,但其腰部断面形状都呈心脏形,小麦的腹沟与形状都与小麦的加工品质相关。

小麦的腹沟深浅对加工效果的影响明显,腹沟越深,小麦籽粒皮层比例越大,越降低小麦的出粉率,而且腹沟容易留藏沾染灰尘和泥沙,加大清理的难度,也可能影响面粉的质量。就小麦籽粒形状而言,越接近圆形,其磨粉越容易,副产品越少,出粉率越高。因此,相对接近于圆形的而且腹沟较浅的小麦籽粒具有更好的加工品质,其面粉的质量就越好。

(二) 籽粒均匀度

籽粒均匀度也称整齐度,是指籽粒形状和大小的均匀一致性。麦粒群体中籽粒粒度不均匀的原因,主要与麦粒在穗、小穗和麦秆