

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 30 日 (30.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/151130 A1

(51) 国际专利分类号:

A23L 7/109 (2016.01) *A23L 19/10* (2016.01)

A23L 15/00 (2016.01) *A23L 33/10* (2016.01)

A23L 29/00 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/086178

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 9 日 (09.05.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201910061026.X 2019 年 1 月 22 日 (22.01.2019) CN

(71) 申请人: 河南中鹤研究院有限公司 (HIGH-CONTENT OAT DRIED NOODLES AND PROCESSING METHOD THEREOF) [CN/CN]; 中国河南省鹤壁市浚县王庄镇工业路五路与鹤飞大道交叉口张勇, Henan 456250 (CN)。江南大学 (JIANGNAN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号张勇, Jiangsu 214122 (CN)。

(72) 发明人: 朱科学 (ZHU, Kexue); 中国江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号张勇, Jiangsu 214122 (CN)。童大鹏 (TONG, Dapeng); 中国江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号张勇, Jiangsu 214122 (CN)。姬瑞恒 (JI, Ruiheng); 中国江苏省无锡市蠡湖大道 1800 号张勇, Jiangsu 214122 (CN)。

(74) 代理人: 哈尔滨市阳光惠远知识产权代理有限公司 (HARBIN SHINEIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国黑龙江省

哈尔滨市松北区科技一街 99 号 18 栋 E501 张勇, Heilongjiang 150028 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

(54) Title: NOODLES HAVING HIGH OAT CONTENT AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种高含量燕麦挂面及其制作方法

(57) Abstract: Noodles having a high oat content, comprising the following components in parts by weight: 30-90 parts of whole oat powder; 10-70 parts of high-gluten wheat flour; 5-20 parts of vital wheat gluten; 0.2-1 parts of egg; 0.01-0.3 parts of konjac powder; 0.01-1 parts of edible gum; 0.01-0.2 parts of sodium carbonate; and 50-300 U/g of an enzyme preparation, wherein the enzyme preparation comprises a combination of any one or two or more of β -glucanase, β -glucosidase, and xylanase. The invention further relates to a manufacturing method of the noodles, comprising the steps of vacuum dough kneading, aging, dough sheeting, noodle slicing with a dough blade, racking and drying, cutting, and packaging. The noodles have a high content of β -glucan, do not easily crack during the dough sheeting process, and have a firm mouthfeel and a long shelf life.

(57) 摘要: 一种高含量燕麦挂面, 包括按照重量份计算的如下组分: 燕麦全粉 30~90 份、高筋小麦粉 10~70 份、谷朊粉 5~20 份、鸡蛋 0.2~1 份、魔芋精粉 0.01~0.3 份、食用胶 0.01~1 份、碳酸钠 0.01~0.2 份及 50~300U/g 酶制剂; 所述酶制剂包括 β -葡聚糖酶、 β -葡萄糖苷酶、木聚糖酶中的任意一种或两种以上的组合。还涉及该挂面的制作方法, 包括真空和面、熟化、压延、面刀切丝、上架、干燥、切断、包装等步骤。所述挂面的 β -葡聚糖含量高, 面带压延过程中不易出现裂纹, 口感韧性好, 货架期长。

WO 2020/151130 A1

一种高含量燕麦挂面及其制作方法

技术领域

本发明属于杂粮面制品加工领域，特别涉及一种高含量燕麦挂面及其制作方法。

背景技术

有数据显示，我国 45% 的人群处于亚健康状态，约有超 2 亿人患有超重或肥胖症，血脂异常患者大约 1.6 亿。膳食结构是影响健康的重要因素，《“健康中国 2030”规划纲要》、《中国防治慢性病中长期规划（2017~2025）》明确提出推进健康中国建设，突出强调膳食预防慢性疾病的重要性，大健康已成为食品产业创新发展的方向。美国《时代》杂志评选的“全球十大健康食物”中燕麦位列第五，燕麦中含有丰富的蛋白质、不饱和脂肪酸、 β -葡聚糖、维生素、矿物质和天然抗氧化活性成分，能够适度改善肠道功能，对高血脂、冠心病等心血管疾病有着较好的预防调控功效。面条是我国及其他许多亚洲国家的传统主食之一，迄今已有 4000 多年的发展历史，深受人民喜爱。燕麦口感爽滑，利用其功能特性开发高含量杂粮挂面，以满足消费者健康化膳食诉求，市场前景广阔。

然而，燕麦主食化进程中，依然面临诸多问题。①在压延过程中，高含量燕麦面带易出现裂纹现象，经 4~5 道压延后面带甚至出现劈叉、裂口，无法进入后续压延，严重困扰工业连续化生产。主要原因是：燕麦麦醇溶蛋白含量低，麦谷蛋白分子量较小，难形成连续的三维面筋网络结构，燕麦全粉中非淀粉多糖（如戊聚糖）含量虽少，但对面团流变学特性起到显著不利影响，并且，水不溶性膳食纤维（包括纤维素、半纤维素及木质素）对面筋结构起到物理阻隔等破坏作用，致使燕麦面团延展性差，压延伸展过程中极易出现裂纹。②由于面筋网络结构不佳，高含量燕麦全粉挂面口感韧性不足、适口性差。鉴于太多消费者对添加剂抱以排斥态度，优选适宜用于燕麦挂面加工专用面粉关键品质指标及参数以提升挂面产品品质迫在眉睫。然而，尚未见相关报道。③产品货架期短。燕麦脂肪含量居谷物之首，一般在 5~10% 之间，脂质中不饱和脂肪酸含量在 80% 左右，且内源脂肪酶、脂肪氧化酶活力高，在贮藏过程中脂质易被水解氧化产生哈味，严重影响产品保质期。

现国内已授权或公告的其他燕麦面条加工工艺相关的专利有：公开号为 CN106858316A 的专利公开了一种全燕麦降血脂功能性挂面及其生产方法，通过对燕麦全粉进行稳定化处理、预糊化处理，产品食用品质及货架期适度提升，但文中并未提及高含量燕麦面带压延易出现裂纹现象的改良办法，也未提及适宜于高含量燕麦挂面加工的原辅料关键品质指标及参数，

且采用有机试剂进行脱脂处理以延长产品货架期,存在不安全风险。公开号为 CN102379398A 的专利公开了一种燕麦面及其制备方法,其特征在于:燕麦全粉 8~15%、碘盐 0.03~0.08%、面粉 85~92%,其挂面加工适应性及食用品质较好,但燕麦全粉添加量较少,属于燕麦风味挂面,并不具备健康调理功效。

发明内容

本发明的主要目的在于提供一种高含量燕麦挂面及其制作方法,以克服现有技术的不足。

为实现前述发明目的,本发明采用的技术方案包括:

本发明实施例提供了一种高含量燕麦挂面,包括按照重量份计算的如下组分:燕麦全粉 30~90 份、高筋小麦粉 10~70 份、谷朊粉 5~20 份、鸡蛋 0.2~1 份、魔芋精粉 0.01~0.3 份、食用胶 0.01~1 份、碳酸钠 0.01~0.2 份和 50~300 U/g 酶制剂。

作为优选方案之一,所述酶制剂包括纤维素酶和半纤维素酶中的任意一种或两种的组合。

进一步地,所述酶制剂包括 β -葡聚糖酶、 β -葡萄糖苷酶和木聚糖酶中的任意一种或两种以上的组合。

作为优选方案之一,所述鸡蛋包括鸡蛋粉和鸡蛋鲜液中的任意一种或两种的组合。

进一步地,所述鸡蛋包括鸡蛋清粉、鸡蛋黄粉、鸡蛋全粉、鸡蛋清液、鸡蛋黄液和鸡蛋全液中的任意一种或两种以上的组合。

作为优选方案之一,所述食用胶包括黄原胶、海藻酸钠和沙蒿胶中的任意一种或两种以上的组合。

本发明实施例还提供了一种高含量燕麦挂面的制作方法,其包括如下步骤:

- (1) 按照权利要求 1-5 中任一项所述高含量燕麦挂面的组成配制原料;
- (2) 将燕麦全粉、高筋小麦粉、谷朊粉、鸡蛋及食用胶加入真空和面机混匀,得到混合粉;
- (3) 将碳酸钠及酶制剂充分溶解制成料液,加入到真空和面机中,和面制得面絮;
- (4) 将步骤(3)所获面絮在室温下熟化;
- (5) 对步骤(4)所获面絮进行压延,制得面带;
- (6) 将步骤(5)所获面带经过面刀切丝、上架、干燥,制得燕麦挂面干条;
- (7) 将步骤(6)所获燕麦挂面干条切断,计量、包装,制得所述高含量燕麦挂面。

与现有技术相比,本发明的优点包括:

(1) 本发明通过酶促降解技术,有效改善了燕麦面团流变学性质及延展性,提升燕麦面带压延品质,有效解决了压延加工过程中面带易出现裂纹,甚至出现劈叉、断带等问题,保

障压延加工顺利进行。

(2) 本发明优选出了适于高含量燕麦挂面加工的专用面粉关键品质指标及参数，优化品质改良剂种类及用量配比，并使用真空和面技术，大大提升了燕麦挂面口感韧性。

(3) 本发明提供的燕麦挂面的配方中不添加食用盐，属于低盐产品，符合现代健康饮食观念；本发明燕麦挂面 β -葡聚糖含量高达 3.8~5.0%，对高血脂、肥胖等慢性病有很好的膳食预防与调控作用，具备一定的健康调理功效。

(4) 本发明通过使用高密度包装材料包装，并辅以使用食品级脱氧剂，有效延长了高含量燕麦挂面储藏货架期。

具体实施方式

鉴于现有技术中的不足，本案发明人经长期研究和大量实践，得以提出本发明的技术方案。如下将对该技术方案、其实施过程及原理等作进一步的解释说明。

本发明实施例的一个方面提供的一种高含量燕麦挂面，包括按照重量份计算的如下组分：燕麦全粉 30~90 份、高筋小麦粉 10~70 份、谷朊粉 5~20 份、鸡蛋 0.2~1 份、魔芋精粉 0.01~0.3 份、食用胶 0.01~1 份、碳酸钠 0.01~0.2 份和 50~300 U/g 酶制剂。

在一些实施方案中，所述酶制剂包括纤维素酶和半纤维素酶中的任意一种或两种的组合。

进一步地，所述酶制剂包括 β -葡聚糖酶、 β -葡萄糖苷酶和木聚糖酶中的任意一种或两种以上的组合。

在一些实施方案中，所述鸡蛋包括鸡蛋粉和鸡蛋鲜液中的任意一种或两种的组合。

进一步地，所述鸡蛋包括鸡蛋清粉、鸡蛋黄粉、鸡蛋全粉、鸡蛋清液、鸡蛋黄液和鸡蛋全液中的任意一种或两种以上的组合。

在一些实施方案中，所述食用胶包括黄原胶、海藻酸钠和沙蒿胶中的任意一种或两种以上的组合。

在一些实施方案中，所述燕麦全粉的脂肪酸值以干基计 ≤ 90 mg/100g，脂肪酶活力 ≤ 15 $\mu\text{mol}/(\text{g}\cdot\text{h})$ ，粒径为 80~200 目。

进一步地，所述燕麦全粉的脂肪酸值以干基计 ≤ 75 mg/100g，脂肪酶活力 ≤ 10 $\mu\text{mol}/(\text{g}\cdot\text{h})$ ，粒径为 100~150 目。

在一些实施方案中，所述高筋小麦粉的 45 min 拉伸曲线面积 ≥ 80 cm^2 ，延伸度 ≥ 150 mm；所述高筋小麦粉的 90 min 拉伸曲线面积 ≥ 100 cm^2 ，延伸度 ≥ 170 mm；所述高筋小麦粉的 135 min 拉伸曲线面积 ≥ 100 cm^2 ，延伸度 ≥ 170 mm。

进一步地，所述高筋小麦粉的 45 min 拉伸曲线面积为 80~110 cm^2 ，延伸度为 160~200 mm；

所述高筋小麦粉的 90 min 拉伸曲线面积为 100~120 cm², 延伸度为 170~210 mm; 所述高筋小麦粉的 135 min 拉伸曲线面积为 100~130 cm², 延伸度为 170~200 mm。

在一些实施方案中, 所述的高含量燕麦挂面还包括水, 所述水占上述原料总重量的 35%~43%。

本发明实施例的另一个方面提供了前述高含量燕麦挂面的制作方法, 其包括如下步骤:

- (1) 按照前述高含量燕麦挂面的组成配制原料;
- (2) 将燕麦全粉、高筋小麦粉、谷朊粉、鸡蛋及食用胶加入真空和面机混匀, 得到混合粉;
- (3) 将碳酸钠及酶制剂充分溶解制成料液, 加入到真空和面机中, 和面制得面絮;
- (4) 将步骤 (3) 所获面絮在室温下熟化;
- (5) 对步骤 (4) 所获面絮进行压延, 制得面带;
- (6) 将步骤 (5) 所获面带经过面刀切丝、上架、干燥, 制得燕麦挂面干条;
- (7) 将步骤 (6) 所获燕麦挂面干条切断, 计量、包装, 制得所述高含量燕麦挂面。

在一些实施方案中, 步骤 (3) 包括: 采用真空和面机和面, 真空度为 -0.04~-0.08 MPa, 经高速、低速和面 5~15 min, 制得面絮。

在一些实施方案中, 步骤 (4) 中所述面絮在室温下熟化的时间为 10~20 min。

在一些实施方案中, 步骤 (5) 中所述压延为 4~9 道, 所制得面带的厚度为 0.7~1.5 mm, 优选为 0.8~0.9 mm。

在一些实施方案中, 步骤 (5) 具体包括: 对步骤 (4) 所获面絮进行压延, 并使用熟化箱对压延的面带进行熟化处理。

其中, 可以对压延的面带进行熟化处理, 也可不进行熟化处理。熟化处理时可以选用熟化箱。

具体的, 可以将面絮经初道压延辊后, 使用熟化箱对压延面带进行熟化处理, 之后再再进行压延辊处理。

在一些实施方案中, 步骤 (6) 中所述面刀切丝的宽为 1.0~3.0 mm, 优选为 1.5~2.0 mm。

在一些实施方案中, 步骤 (6) 中所述干燥包括索道五段式干燥的方式, 总干燥时间为 5~6 h。

在一些实施方案中, 步骤 (7) 中所述包装采用高密度的包装材料, 所述包装材料包括聚乙烯 (PE)、尼龙 (PA)、聚偏二氯乙烯 (PVDC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 和流延聚丙烯 (CPP) 中的任意一种或两种以上的组合。

进一步地,所述包装材料的透氧量为 $5\sim 50\text{ cm}^3/(\text{m}^2\cdot 24\text{h}\cdot \text{atm})$,透湿量为 $2\sim 20\text{ g}/(\text{m}^2\cdot 24\text{h})$ 。

更进一步地,所述包装材料的透氧量为 $5\sim 15\text{ cm}^3/(\text{m}^2\cdot 24\text{h}\cdot \text{atm})$ 、透湿量为 $2\sim 15\text{ g}/(\text{m}^2\cdot 24\text{h})$ 。

在一些实施方案中,步骤(7)在包装时加入食品级脱氧剂。

进一步地,所述食品级脱氧剂包括食品级铁系脱氧剂和亚硫酸盐系脱氧剂中的任意一种或两种的组合。

进一步地,所述食品级脱氧剂的用量为 $50\sim 200\text{ cc}/500\text{g}$;进一步优选为 $100\sim 150\text{ cc}/500\text{g}$ 。

氧气是脂肪氧化反应发生所需的必要因素,可以通过使用高密度低透氧率包装材料,配合使用脱氧剂,来控制燕麦挂面接触空间的氧气含量,以达到低脂肪酶活燕麦挂面货架期延长的目的。

本发明通过酶制剂的应用,利用 β -葡聚糖酶、 β -葡萄糖苷酶等纤维酶切割纤维素长链为短链,利用木聚糖糖酶等半纤维素酶降解半纤维素成小分子寡糖,通过适度降解消减燕麦全粉中水不溶性纤维成分对面团流变性质的影响,从而达到解决燕麦面团压延易出现裂纹问题的目的。

并且,首先,以提升成品燕麦挂面口感韧性为目标,通过研究面粉、谷朊粉品质特性与燕麦挂面食用品质之间的内在关联,优选出适宜于高含量燕麦挂面加工的原辅料关键品质指标及参数,并对品质改良剂种类及添加量进行优化,从根本上解决了燕麦挂面口感韧性不足的问题;

其次,以提升燕麦挂面压延加工适应性为目标,通过酶促作用大分子纤维,使其降解成小分子组分,以降低对面团体系的空间阻隔作用,消减燕麦全粉水不溶性纤维对面团流变性质的破坏作用,改善燕麦面带延展特性,从而达到解决压延过程易出现裂纹、保证压延工序顺利进行的目地;

最后,以适度延长成品燕麦挂面货架期为目标,通过调控燕麦挂面接触空间氧气含量,采用低透氧率包装膜脱氧包装方法,以实现燕麦挂面保质期 10 个月的目的。

以下通过若干实施例进一步详细说明本发明的技术方案。然而,所选的实施例仅用于说明本发明,而不限本发明的范围。

下述实施例中所使用的实验方法如无特殊说明,均为常规方法;下述实施例中所用的试剂、材料等,如无特殊说明,均可从商业途径得到。

实施例 1

(1) 干粉混合

称取 30 kg 燕麦全粉、70 kg 高筋小麦粉、5 kg 谷朊粉、0.2 kg 鸡蛋清液、0.01 kg 魔芋精

粉、及 1kg 海藻酸钠投入到真空和面锅中，均匀混合 3 min，得到混合粉。

所述燕麦全粉脂肪值 87 mg/100g（干基），脂肪酶活力 15 $\mu\text{mol}/(\text{g}\cdot\text{h})$ ，粒径 80 目；

所述高筋小麦粉 45 min 拉伸曲线面积 82 cm^2 ，延伸度 163 mm；90 min 拉伸曲线面积 101 cm^2 ，延伸度 174 mm；135 min 拉伸曲线面积 103 cm^2 ，延伸度 174 mm。

（2）和面

将 0.15 kg 碳酸钠预先溶于 35 kg 的水，加入适量优选 β -葡聚糖酶，使得最终料液葡聚糖酶活力 50 U/g。将料液加入到真空和面锅中，设定真空度为-0.04 MPa，转速 90 rpm，高速和面 4 min；转速 50 rpm，低速和面 3 min，制得面絮。

（3）熟化

将面絮在熟化带上熟化 20 min。

（4）压延与切丝

将熟化面絮经初道压延辊后，使用熟化箱对压延面带进行熟化处理，熟化温度 35℃、熟化时间 12min，再经过 8 道压延辊，最终压延面带厚度 0.7 mm。切丝宽度 2.0 mm，方条。

（5）烘干

采用五段式干燥方式，①冷风定条：温度为 25℃，相对湿度为 90%，0.8h；②排潮出汗：温度为 38℃，相对湿度为 87%，1.2h；③高温脱水：温度为 42℃，相对湿度为 82%，1.5h；④降温缓酥：温度为 38℃，相对湿度为 65%，0.8h；⑤延长缓酥时间：室温下，放置 0.7h。

（6）切断、计量、包装

对制成的挂面进行切断成长条，计量包装，包装材料选用 PET/PE 两种复合材料，透氧量 49 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\cdot 24\text{h}\cdot\text{atm})$ ，透湿量 18 $\text{g}/(\text{m}^2\cdot 24\text{h})$ ，每包 500g 挂面装有 50 cc 铁系脱氧剂。

实施例 2

（1）干粉混合

称取 40 kg 燕麦全粉、60 kg 高筋小麦粉、5 kg 谷朊粉、0.2 kg 鸡蛋全液、0.02 kg 魔芋精粉、及 0.05kg 海藻酸钠投入到真空和面锅中，均匀混合 3 min，得到混合粉。

所述燕麦全粉脂肪值 80 mg/100g（干基），脂肪酶活力 13 $\mu\text{mol}/(\text{g}\cdot\text{h})$ ，粒径 150 目；

所述高筋小麦粉 45 min 拉伸曲线面积 115 cm^2 ，延伸度 228 mm；90 min 拉伸曲线面积 118 cm^2 ，延伸度 215 mm；135 min 拉伸曲线面积 110 cm^2 ，延伸度 219 mm。

（2）和面

将 0.01 kg 碳酸钠预先溶于 36 kg 的水，加入适量优选 β -葡聚糖酶，使得最终料液葡聚糖酶活力 100 U/g。将料液加入到真空和面锅中，设定真空度为-0.08 MPa，转速 90 rpm，高速

和面 2 min；转速 50 rpm，低速和面 3 min，制得面絮。

(3) 熟化

将面絮在熟化带上熟化 10 min。

(4) 压延与切丝

将熟化面絮经过 4 道压延辊，最终压延面带厚度 0.8 mm。切丝宽度 3.0 mm，方条。

(5) 烘干

采用五段式干燥方式，①冷风定条：温度为 25℃，相对湿度为 90%，0.8h；②排潮出汗：温度为 38℃，相对湿度为 87%，1.2h；③高温脱水：温度为 42℃，相对湿度为 82%，1.5h；④降温缓酥：温度为 38℃，相对湿度为 65%，0.8h；⑤延长缓酥时间：室温下，放置 0.7h。

(6) 切断、计量、包装

对制成的挂面进行切断成长条，计量包装，包装材料选用 PET/PA/CPP 三种复合材料，透氧量 $22 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ ，透湿量 $15 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ，每包 500g 挂面装有 80 cc 铁系脱氧剂。

实施例 3

(1) 干粉混合

称取 50 kg 燕麦全粉、50 kg 高筋小麦粉、10 kg 谷朊粉、0.2 kg 鸡蛋黄液、0.15 kg 魔芋精粉及 0.01kg 沙蒿胶投入到真空和面锅中，均匀混合 3 min，得到混合粉。

所述燕麦全粉脂肪酸值 75 mg/100g（干基），脂肪酶活力 $10 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$ ，粒径 200 目；

所述高筋小麦粉 45 min 拉伸曲线面积 129 cm^2 ，延伸度 202 mm；90 min 拉伸曲线面积 138 cm^2 ，延伸度 186 mm；135 min 拉伸曲线面积 127 cm^2 ，延伸度 182 mm。

(2) 和面

将 0.15 kg 碳酸钠预先溶于 38 kg 的水，加入适量 β -葡萄糖苷酶和木聚糖酶，使得最终料液 β -葡萄糖苷酶活力 50 U/g、木聚糖酶活力 150 U/g。将料液加入到真空和面锅中，设定真空度为 -0.06 MPa，转速 90 rpm，高速和面 6 min；转速 50 rpm，低速和面 6 min，制得面絮。

(3) 熟化

将面絮在熟化带上熟化 15min。

(4) 压延与切丝

将熟化面絮经过 6 道压延辊，最终压延面带厚度 1.0 mm。切丝宽度 1.5 mm，圆条。

(5) 烘干

采用五段式干燥方式，①冷风定条：温度为 25℃，相对湿度为 93%，1h；②排潮出汗：温度为 38℃，相对湿度为 87%，1.5h；③高温脱水：温度为 42℃，相对湿度为 82%，1.8h；

④降温缓酥：温度为 38℃，相对湿度为 65%，0.8h；⑤延长缓酥时间：室温下，放置 0.7h。

(6) 切断、计量、包装

对制成的挂面进行切断成长条，计量包装，包装材料选用 PE/TIE/PVDC/TIE/PE 复合包装膜，透氧量 $14 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ ，透湿量 $12 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ，每包 500g 挂面装有 100 cc 亚硫酸盐系脱氧剂。

实施例 4

(1) 干粉混合

称取 80 kg 燕麦全粉、20 kg 高筋小麦粉、18 kg 谷朊粉、1 kg 鸡蛋黄粉、0.2 kg 魔芋精粉及 0.2kg 黄原胶投入到真空和面锅中，混合 3min，得到混合粉。

所述燕麦全粉脂肪酸值 65 mg/100g（干基），脂肪酶活力 $8 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$ ，粒径 150 目；

所述高筋小麦粉 45 min 拉伸曲线面积 82 cm^2 ，延伸度 163 mm；90 min 拉伸曲线面积 101 cm^2 ，延伸度 174 mm；135 min 拉伸曲线面积 106 cm^2 ，延伸度 174 mm。

(2) 和面

将 0.2 kg 碳酸钠预先溶于 42 kg 的水，加入适量 β -葡聚糖酶及木聚糖酶，使得最终料液葡聚糖酶活力 50 U/g、木聚糖酶活力 200 U/g。将料液加入到真空和面锅中，设定真空度为 -0.06 MPa，转速 95 rpm，高速和面 6 min；转速 55 rpm，低速和面 6 min，制得面絮。

(3) 熟化

将面絮在熟化带上熟化 20 min。

(4) 压延与切丝

将熟化面絮经过 9 道压延辊压延，最终压延面带厚度 0.9mm。切丝宽度 2.0 mm，方条。

(5) 烘干

采用五段式干燥方式，①冷风定条：温度为 25℃，相对湿度为 90%，0.8h；②排潮出汗：温度为 38℃，相对湿度为 87%，1.2h；③高温脱水：温度为 42℃，相对湿度为 82%，1.5h；④降温缓酥：温度为 38℃，相对湿度为 65%，0.8h；⑤延长缓酥时间：室温下，放置 0.7h。

(6) 切断、计量、包装

对制成的挂面进行切断成长条，计量包装，包装材料选用 PET/PVDC/PP 复合膜，透氧量 $5 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ ，透湿量 $2 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ ，每包并装有 120 cc 铁系脱氧剂。

实施例 5

(1) 干粉混合

称取 80 kg 燕麦全粉、20 kg 高筋小麦粉、18 kg 谷朊粉、0.5 kg 鸡蛋黄粉、0.5 kg 鸡蛋全

粉、0.08 kg 魔芋精粉及 0.1 kg 黄原胶投入到真空和面锅中，混合 3 min，得到粉状原料。

所述燕麦全粉脂肪值 65 mg/100g（干基），脂肪酶活力 8 $\mu\text{mol}/(\text{g}\cdot\text{h})$ ，粒径 150 目；

所述高筋小麦粉 45 min 拉伸曲线面积 110 cm^2 ，延伸度 228 mm；90 min 拉伸曲线面积 118 cm^2 ，延伸度 215mm；135 min 拉伸曲线面积 110 cm^2 ，延伸度 200mm。

（2）和面

将 0.15 kg 碳酸钠预先溶于 41 kg 的水，加入适量 β -葡萄糖苷酶及木聚糖酶，使得最终料液葡萄糖苷酶活力 100 U/g、木聚糖酶活力 150 U/g。将料液加入到真空和面锅中，设定真空度为-0.06 MPa，转速 90 rpm，高速和面 8 min；转速 50 rpm，低速和面 6 min，制得面絮。

（3）熟化

将面絮在熟化带上熟化 18 min。

（4）压延与切丝

将熟化面絮经过 3 道压延辊后，使用熟化箱对压延面带进行熟化处理，熟化温度 35℃、熟化时间 10min，再经过 6 道压延辊，最终压延面带厚度 0.85 mm。切丝宽度 1.0 mm，方条。

（5）烘干

采用五段式干燥方式，①冷风定条：温度为 25℃，相对湿度为 90%，0.8h；②排潮出汗：温度为 38℃，相对湿度为 87%，1.2h；③高温脱水：温度为 42℃，相对湿度为 82%，1.5h；④降温缓酥：温度为 38℃，相对湿度为 65%，0.8h；⑤延长缓酥时间：室温下，放置 0.7h。

（6）切断、计量、包装

对制成的挂面进行切断成长条，计量包装，包装材料选用 PET/PVDC/PE 复合膜，透氧量 7 $\text{cm}^3/(\text{m}^2\cdot 24\text{h}\cdot\text{atm})$ ，透湿量 6 $\text{g}/(\text{m}^2\cdot 24\text{h})$ ，每包并装有 150 cc 亚硫酸盐系脱氧剂。

实施例 6

（1）干粉混合

称取 90 kg 燕麦全粉、10 kg 高筋小麦粉、20 kg 谷朊粉、1 kg 鸡蛋清粉、0.3 kg 魔芋精粉及 0.3kg 黄原胶投入到真空和面锅中，混合 3min，得到混合粉。

所述燕麦全粉脂肪值 65 mg/100g（干基），脂肪酶活力 8 $\mu\text{mol}/(\text{g}\cdot\text{h})$ ，粒径 150 目；

所述高筋小麦粉 45 min 拉伸曲线面积 82 cm^2 ，延伸度 163 mm；90 min 拉伸曲线面积 101 cm^2 ，延伸度 174 mm；135 min 拉伸曲线面积 106 cm^2 ，延伸度 174 mm。

（2）和面

将 0.2 kg 碳酸钠预先溶于 43 kg 的水，加入适量 β -葡聚糖酶及木聚糖酶，使得最终料液葡聚糖酶活力 150 U/g、木聚糖酶活力 150 U/g。将料液加入到真空和面锅中，设定真空度为-0.06

MPa, 转速 95 rpm, 高速和面 7 min; 转速 55 rpm, 低速和面 8 min, 制得面絮。

(3) 熟化

将面絮在熟化带上熟化 20 min。

(4) 压延与切丝

将熟化面絮经过 9 道压延辊压延, 最终压延面带厚度 1.5mm。切丝宽度 1.75 mm, 圆条。

(5) 烘干

采用五段式干燥方式, ①冷风定条: 温度为 25℃, 相对湿度为 93%, 1h; ②排潮出汗: 温度为 38℃, 相对湿度为 87%, 1.5h; ③高温脱水: 温度为 42℃, 相对湿度为 82%, 1.8h; ④降温缓酥: 温度为 38℃, 相对湿度为 65%, 1h; ⑤延长缓酥时间: 室温下, 放置 0.7h。

(6) 切断、计量、包装

对制成的挂面进行切断成长条, 计量包装, 包装材料选用 PET/PVDC/PP 复合膜, 透氧量 $5 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$, 透湿量 $2 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$, 每包并装有 200 cc 亚硫酸盐系脱氧剂。

对照例 1

(1) 干粉混合

称取 100 kg 燕麦全粉、10 kg 谷朊粉、3kg 马铃薯淀粉、2kg 魔芋精粉及 0.4kg 黄原胶投入到真空和面锅中, 混合 3min, 得到混合粉。

所述燕麦全粉脂肪酸值 65 mg/100g (干基), 脂肪酶活力 $8 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$, 粒径 150 目。

(2) 和面

将 0.2kg 碳酸钠及 1.5kg 食盐溶解于 45kg 水中, 制得料液, 将料液加入到真空和面锅中, 设定真空度为 -0.07 MPa, 转速 95 rpm, 高速和面 8 min; 转速 55 rpm, 低速和面 12 min, 制得面絮。

(3) 熟化

将面絮在熟化带上熟化 15 min。

(4) 压延与切丝

将熟化面絮经过 9 道压延辊压延, 最终压延面带厚度 0.9mm。切丝宽度 2.0 mm, 方条。

(5) 烘干

烘干过程分为五个阶段: ①冷风定条: 温度为 18℃, 相对湿度为 85%, 25min; ②保潮出汗: 温度为 36℃; 相对湿度为 85%, 15min; ③高温脱水: 温度为 40℃; 相对湿度为 55%, 35min; ④降温散热: 温度为 25℃; 相对湿度为 60%, 30min; ⑤延长缓酥时间: 置于 20℃ 条件下缓酥 60min。

(6) 切断、计量、包装

对制成的挂面进行切断成长条, 计量, 采用普通塑料材料包装, 透氧量 $80 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$, 透湿量 $30 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$, 不使用脱氧剂。

对照例 2

(1) 干粉混合

称取 80 kg 燕麦全粉、20 kg 高筋小麦粉、18 kg 谷朊粉、0.005 kg 魔芋精粉及 0.005 kg 黄原胶投入到真空和面锅中, 混合 3min, 得到混合粉。

所述燕麦全粉脂肪酸值 $65 \text{ mg}/100\text{g}$ (干基), 脂肪酶活力 $8 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$, 粒径 150 目;

所述高筋小麦粉 45 min 拉伸曲线面积 43 cm^2 , 延伸度 140 mm; 90 min 拉伸曲线面积 51 cm^2 , 延伸度 143mm; 135 min 拉伸曲线面积 53 cm^2 , 延伸度 144mm。

(2) 和面

将加入适量 β -葡聚糖酶及木聚糖酶加入水中, 使得最终料液葡聚糖酶活力 10 U/g 、木聚糖酶活力 10 U/g 。将料液加入到真空和面锅中, 设定真空度为 -0.06 MPa , 转速 95 rpm, 高速和面 6 min; 转速 55 rpm, 低速和面 6 min, 制得面絮。

(3) 熟化

将面絮在熟化带上熟化 20 min。

(4) 压延与切丝

将熟化面絮经过 9 道压延辊压延, 最终压延面带厚度 0.9mm。切丝宽度 2.0 mm, 方条。

(5) 烘干

采用五段式干燥方式, ①冷风定条: 温度为 25°C , 相对湿度为 90%, 0.8h; ②排潮出汗: 温度为 38°C , 相对湿度为 87%, 1.2h; ③高温脱水: 温度为 42°C , 相对湿度为 82%, 1.5h; ④降温缓酥: 温度为 38°C , 相对湿度为 65%, 0.8h; ⑤延长缓酥时间: 室温下, 放置 0.7h。

(6) 切断、计量、包装

对制成的挂面进行切断成长条, 计量, 采用普通塑料材料包装, 透氧量 $80 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$, 透湿量 $30 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$, 不使用脱氧剂。

对照例 3

(1) 干粉混合

称取 80 kg 燕麦全粉、20 kg 高筋小麦粉、18 kg 谷朊粉、2 kg 鸡蛋黄粉、0.4 kg 魔芋精粉及 1.5kg 海藻酸钠投入到真空和面锅中, 混合 3min, 得到混合粉。

所述燕麦全粉脂肪酸值 $65 \text{ mg}/100\text{g}$ (干基), 脂肪酶活力 $8 \mu\text{mol}/(\text{g} \cdot \text{h})$, 粒径 150 目;

		(NR V%)		(NR V%)		(NR V%)		(NR V%)		(NR V%)		(NR V%)
能量	1479 kJ	18%	1493 kJ	18%	1488 kJ	18%	1486kJ	18%	1501 kJ	18%	1493 kJ	18%
蛋白质	12.5g	21%	13.0g	22%	13.6g	23%	15.1g	25%	15.2g	25%	16.0g	27%
脂肪	2.0g	3%	2.3g	4%	2.6g	4%	3.5g	6%	3.7g	6%	4.1g	7%
碳水化合物	69.1g	23%	68.1	23%	66.2g	22%	62.2g	21%	62.0g	21%	61.8g	21%
β-葡聚糖	1.5g	6%	2.3g	9%	2.6	10%	4.4g	18%	4.3g	17%	4.8g	19%
钠	73mg	4%	32mg	2%	79mg	4%	80 mg	4%	67mg	3%	88mg	4%

表 2 对照例 1-4 制备的挂面营养成分含量

项目	对照例 1		对照例 2		对照例 3		对照例 4	
	每 100g	营养素参考值 (NRV%)	每 100g	营养素参考值 (NRV%)	每 100g	营养素参考值 (NRV%)	每 100g	营养素参考值 (NRV%)
能量	1481kJ	18%	1499kJ	18%	1507kJ	18%	1475kJ	18%
蛋白质	16.1g	27%	15.5g	26%	15.2g	25%	11.0g	18%
脂肪	4.3g	7%	3.8g	6%	3.7g	6%	1.0g	2%
碳水化合物	60.3g	20%	61.9g	21%	61.4g	20%	73.3g	24%
β-葡聚糖	5.3g	21%	4.3g	17%	4.3g	17%	0g	0%
钠	693mg	35%	23mg	1%	118mg	6%	540mg	27%

由表 1-2 数据可知，实施例 1~6 制备的燕麦挂面 β-葡聚糖含量 1.5~4.8 g/100 g，其中，实施例 4 制备的燕麦挂面 β-葡聚糖含量高达 4.4 g/100 g，远高于对照例 4（小麦粉挂面）。β-葡聚糖是可溶性膳食纤维的良好来源，能大量吸收体内胆固醇，并排出体外，从而降低血液中的胆固醇含量。并且，实施例 1~6 制备的燕麦挂面蛋白含量为 12.5~16.0 g/100 g，比对照例 4（小麦粉挂面）挂面高，在控制餐后血糖生成的同时，补充植物高蛋白，是糖尿病患者及肥胖患者的理想主食。实施例 1~6 制备的燕麦挂面配方中不添加食盐，挂面钠含量 32~88 mg/100 g，属于“低钠”产品，符合健康消费观“低盐饮食”，有助于防治高血压，是一种健康型高含量燕麦挂面。

（2）挂面质量指标检测

酸度按照 GB 5009.239 规定方法进行测定；水分含量按照 GB 5009.3 规定方法进行测定；自然断条率、熟断条率、最佳蒸煮时间及烹调损失按照 LS/T 3212 规定方法进行测定；面条色泽、口感韧性、粘性、光滑性及食味按照 LS/T 3202 附录 A 面条质量评分方法进行评定。

对实施例 1-6 与对照例 1-4 制备的高燕麦挂面和小麦粉挂面的质量指标进行检测, 结果见表 3、表 4。

表 3 实施例 1-6 制备的高含量燕麦挂面和小麦粉挂面的质量指标检测结果

指标类别	项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
面带压延品质	面带表观	无裂纹、未出现面带断裂情况	无裂纹、未出现面带断裂情况	无裂纹、未出现面带断裂情况	无裂纹、未出现面带断裂情况	无裂纹、未出现面带断裂情况	无裂纹、未出现面带断裂情况
挂面基本指标	水分含量/(%)	11.9	11.8	11.6	11.1	11.3	11.1
	酸度/(mL/10g)	1.4	1.6	1.1	1.3	1.5	1.4
	干条色泽	均匀一致	均匀一致	均匀一致	均匀一致	均匀一致	均匀一致
	口感	煮熟后口感不粘, 韧性良好, 有燕麦风味	煮熟后口感不粘, 韧性良好, 有燕麦风味	煮熟后口感不粘, 韧性良好, 有燕麦风味	煮熟后口感不粘, 韧性良好, 有燕麦风味	煮熟后口感不粘, 韧性良好, 有燕麦风味	煮熟后口感不粘, 韧性良好, 有燕麦风味
挂面定等指标	自然断条率/(%)	0	0	0	2	1	1
	熟断条率/(%)	0	0	0	0	0	0
	烹调损失率/(%)	6.9	6.9	7.1	7.2	7.4	7.9
	最佳蒸煮时间	4 分	3 分 50 秒	3 分 50 秒	3 分 20 秒	3 分 20 秒	3 分 20 秒

表 4 对照例 1-4 制备的挂面的质量指标检测结果

指标类别	项目	对照例 1	对照例 2	对照例 3	对照例 4
面带压延品质	面带表观	有明显裂纹、面带断裂频次高	有明显裂纹、面带断时常发生	无裂纹、未出现面带断裂情况	无裂纹、未出现面带断裂情况
基本指标	水分含量/(%)	11.8	11.8	12.0	12.5
	酸度/(mL/10g)	1.4	1.7	1.2	1.3
	色泽	均匀一致	均匀一致	均匀一致	均匀一致
	口感	煮熟后口感发粘, 无韧劲, 有燕麦风味	煮熟后口感略微发粘, 韧性一般, 有燕麦风味	煮熟后口感不粘, 韧性一般、略微发脆, 有燕麦风味	煮熟后口感不粘, 韧性良好, 不牙碜
定等指标	自然断条率/(%)	5	6	0	1
	熟断条率/(%)	8	10	0	0
	烹调损失率/(%)	9.8	8.8	7.0	3.5
	最佳蒸煮时间	3 分 10 秒	3 分 20 秒	3 分 20 秒	4 分 10 秒

由表 3、表 4 数据可知:

①在压延过程中, 实施例 1~6 制备的燕麦面带无裂纹、未出现面带断裂情况, 制备的燕麦挂面外观色泽均匀, 食用品质良好, 有明显燕麦风味, 各项指标符合 LS/T 3304 中国好粮油对多谷物挂面的质量指标规定。

②与实施例相比, 在压延过程中, 对照例 1、对照例 2 制备的燕麦面带有明显裂纹、甚至出现面带断裂情况, 挂面食用品质差、无韧性, 自然断条率、熟断条率、烹调损失率偏高。主要是因为:A, 使用的燕麦全粉中燕麦麦醇溶蛋白含量低, 麦谷蛋白分子量较小, 难形成连续的三维面筋网络结构; B, 使用的燕麦全粉中水不溶性膳食纤维(包括纤维素、半纤维素及木质素)含量丰富, 对面筋结构起到物理阻隔等破坏作用, 致使燕麦面团延展性差, 压延伸展过程中极易出现裂纹。然而, 对照例 1 未采用酶促适度降解纤维成分; 对照例 2 使用的酶制剂添加量不足, 并且使用的面粉品质参数不佳, 未使用适宜于高含量燕麦挂面加工的小麦粉, 从而造成对照例 1、对照例 2 燕麦挂面面带品质及挂面食用品质较差。这说明, 本发明通过采用酶促适度降解技术, 并优选适宜高含量燕麦挂面加工专用面粉的关键品质指标及参数, 从根本上改善了燕麦面团流变学性质, 对于解决燕麦面带压延过程中易出现裂纹、燕麦挂面品质质量差等难题有明显效果。同时, 对照例 2、对照例 3 燕麦挂面口感韧性一般, 甚至略微发脆, 而实施例 1~6 燕麦挂面口感韧性较好, 从而再次说明本发明技术能够有效提升燕麦挂面食用品质。

(3) 挂面的质构性质测定

将挂面煮至最佳蒸煮时间, 选取外观质地较为均一的熟面条, 冷水淋洗, 面条表面水分用滤纸吸去, 并用保鲜膜包裹待用。仪器使用前用 1kg 砝码进行校准, 每个样品至少测试 10 次。TPA 实验: 采用 HDP/PFS 探头; 测试前中后速度分别为 2.0 mm/s、0.8 mm/s 和 0.8 mm/s; 形变量 75%, 感应力为 5 g, 两次压缩时间间隔 2 s; 拉伸实验: 采用 A/SPR 型探头, 测试前、中、后速度分别为 1.5mm/s、1.5mm/s、5mm/s, 校准距离为 60mm, 拉伸距离为 90mm, 触发力为 5g。

对实施例 1~6、对照例 1~4 制备的挂面进行质构性质测定, 结果见表 5 和表 6。

表 5 挂面的质构特性(剪切)测定

	延展性 (g/s)	坚实度(g)	黏性 (g.s)	适口性	咀嚼性 (g.s)
实施例 1	24.29±1.21	149.69±5.89	-0.96±0.19	-0.137±0.03	272.37±16.64
实施例 2	23.98±0.79	140.22±4.56	-0.91±0.61	-0.148±0.02	257.08±18.47
实施例 3	25.52±1.13	131.17±7.49	-0.84±0.10	-0.159±0.02	195.17±19.54
实施例 4	27.09±1.81	124.55±6.36	-0.72±0.09	-0.173±0.01	192.26±18.46
实施例 5	26.58±1.00	118.89±8.15	-0.73±0.23	-0.171±0.04	190.93±17.49

实施例 6	27.11±0.97	121.13±7.59	-0.78±0.31	-0.166±0.02	181.15±19.42
对照例 1	20.75±1.14	117.48±10.02	-1.89±0.15	-0.147±0.02	175.27±27.49
对照例 2	21.55±1.27	118.33±6.65	-1.54±0.11	-0.150±0.03	174.38±27.41
对照例 3	26.49±1.73	149.21±8.8	-0.47±0.09	-0.086±0.01	204.28±18.49
对照例 4	23.30±1.32	153.69±7.35	-1.03±0.21	-0.106±0.03	293.14±33.29

表 6 挂面的质构特性（拉伸）测定

	坚实度(g)	弹性(%)	断裂力(g)	断裂距离(mm)
实施例 1	18.95±1.78	60.18±2.46	38.84±2.09	-60.12±2.71
实施例 2	18.85±1.25	59.99±2.74	38.44±2.11	-59.66±5.28
实施例 3	19.73±2.75	59.67±3.72	37.84±1.46	-57.61±3.18
实施例 4	20.01±2.56	59.11±1.68	36.47±1.37	-55.17±3.82
实施例 5	19.65±1.94	58.87±4.16	36.60±1.07	-55.59±2.81
实施例 6	19.99±2.11	56.09±2.88	35.94±2.13	-54.97±3.64
对照例 1	11.48±1.98	49.43±3.31	29.27±2.75	-46.19±3.58
对照例 2	13.57±2.75	56.34±3.19	30.09±1.99	-48.28±4.44
对照例 3	21.34±1.95	67.18±4.33	40.19±1.49	-42.18±3.77
对照例 4	17.11±1.73	61.43±3.28	39.01±1.86	-62.47±3.47

检测结果表明：

①与对照例 4（小麦粉挂面）相比，本发明实施例 1~6 制备的燕麦挂面的延展性、适口性指标更高，黏性、咀嚼性指标更低，拉伸特性指标差异不大。这说明相比小麦粉挂面，燕麦挂面韧性好、硬度低，更加符合中国人民对于面条口感软韧的追求。

②与实施例 1~6 相比，对照例 2 燕麦挂面延展性、适口性、咀嚼性、弹性、拉伸断裂力等指标降低，对照例 3 燕麦挂面延展性、咀嚼性、弹性、拉伸断裂力等指标提高、拉伸断裂距离减小，这是因为纤维素酶、半纤维素酶需适量使用，并且，鸡蛋、食用胶、魔芋粉等辅料的添加量需适度，否则容易照成挂面口感过软或过硬现象发生。

（4）挂面的贮藏期试验

检测挂面的贮藏稳定性，置于温度为 20~40℃、湿度为 45~90%的条件下，每隔固定时间检测挂面指标，直到出现变质，实施例 1~6 与对照例 1~4 挂面保质期试验结果见表 7。

试验结果表明，实施例 1~6 燕麦挂面保质期为 266~348 天，其中实施例 4 燕麦挂面保质期 305 天，与对照例 4 挂面（小麦粉挂面）保质期相近，明显高于对照例 1、对照例 2 燕麦挂面保质期（分别为 157 天、178 天）。这说明本发明通过采用控氧包装，能够明显延长燕麦挂面的储藏货架期。

表 7 挂面贮藏期试验结果

挂面	保质期/d
----	-------

实施例 1	348
实施例 2	336
实施例 3	327
实施例 4	305
实施例 5	287
实施例 6	266
对照例 1	157
对照例 2	178
对照例 3	294
对照例 4	353

此外，本案发明人还参照实施例 1~6 的方式，以本说明书中列出的其它原料和条件等进行了试验，并同样制得了面条品质好，色泽均匀无色差，弹性、硬度、耐煮性及口感好的高含量燕麦挂面。

结此可知，本发明酶制剂的应用，不仅是利用β-葡聚糖酶、β-葡萄糖苷酶等纤维酶切割纤维素长链为短链，还可以利用木聚糖糖酶等半纤维素酶降解半纤维素成小分子寡糖，通过适度降解消减燕麦全粉中水不溶性纤维成分对面团流变性质的影响，从而达到解决燕麦面团压延易出现裂纹问题的目的。

应当理解，上述实施例仅为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种高含量燕麦挂面的制作方法，其特征在于包括如下步骤：

(1) 原料配制组成：按照重量份计算的如下组分：燕麦全粉 30~90 份、高筋小麦粉 10~70 份、谷朊粉 5~20 份、鸡蛋 0.2~1 份、魔芋精粉 0.01~0.3 份、食用胶 0.01~1 份、碳酸钠 0.01~0.2 份及 50~300 U/g 酶制剂；所述酶制剂包括 β -葡聚糖酶、 β -葡萄糖苷酶、木聚糖酶中的任意一种或两种以上的组合；所述鸡蛋包括鸡蛋清粉、鸡蛋黄粉、鸡蛋全粉、鸡蛋清液、鸡蛋黄液和鸡蛋全液中的任意一种或两种以上的组合；所述食用胶包括黄原胶、海藻酸钠和沙蒿胶中的任意一种或两种以上的组合；

(2) 将燕麦全粉、高筋小麦粉、谷朊粉、鸡蛋及食用胶加入真空和面机混匀，得到混合粉；

(3) 将碳酸钠及酶制剂充分溶解制成料液，加入到真空和面机中，和面制得面絮；

(4) 将步骤(3)所获面絮在室温下熟化；

(5) 对步骤(4)所获面絮进行压延，制得面带；

(6) 将步骤(5)所获面带经过面刀切丝、上架、干燥，制得燕麦挂面干条；

(7) 将步骤(6)所获燕麦挂面干条切断，计量、包装，制得所述高含量燕麦挂面。

2. 一种高含量燕麦挂面，其特征在于，包括按照重量份计算的如下组分：燕麦全粉 30~90 份、高筋小麦粉 10~70 份、谷朊粉 5~20 份、鸡蛋 0.2~1 份、魔芋精粉 0.01~0.3 份、食用胶 0.01~1 份、碳酸钠 0.01~0.2 份及 50~300 U/g 酶制剂。

3. 根据权利要求 2 所述的高含量燕麦挂面，其特征在于：所述酶制剂包括纤维素酶和半纤维素酶中的任意一种或两种的组合。

4. 根据权利要求 2 所述的高含量燕麦挂面，其特征在于：所述酶制剂包括 β -葡聚糖酶、 β -葡萄糖苷酶和木聚糖酶中的任意一种或两种以上的组合。

5. 根据权利要求 2 或 3 或 4 所述的高含量燕麦挂面，其特征在于：所述鸡蛋包括鸡蛋粉和鸡蛋鲜液中的任意一种或两种的组合。

6. 根据权利要求 2 或 3 或 4 所述的高含量燕麦挂面，其特征在于：所述鸡蛋包括鸡蛋清粉、鸡蛋黄粉、鸡蛋全粉、鸡蛋清液、鸡蛋黄液和鸡蛋全液中的任意一种或两种以上的组合。

7. 根据权利要求 2 或 3 或 4 所述的高含量燕麦挂面，其特征在于：所述食用胶包括黄原胶、海藻酸钠和沙蒿胶中的任意一种或两种以上的组合。

8. 根据权利要求 5 所述的高含量燕麦挂面，其特征在于：所述食用胶包括黄原胶、海藻酸钠和沙蒿胶中的任意一种或两种以上的组合。

9. 根据权利要求 6 所述的高含量燕麦挂面，其特征在于：所述食用胶包括黄原胶、海藻酸钠和沙蒿胶中的任意一种或两种以上的组合。

10. 根据权利要求 2 所述的高含量燕麦挂面, 其特征在于: 所述燕麦全粉的脂肪酸值以干基计 ≤ 90 mg/100g, 脂肪酶活力 ≤ 15 $\mu\text{mol}/(\text{g}\cdot\text{h})$, 粒径为 80~200 目。

11. 根据权利要求 2 所述的高含量燕麦挂面, 其特征在于: 所述燕麦全粉的脂肪酸值以干基计 ≤ 75 mg/100g, 脂肪酶活力 ≤ 10 $\mu\text{mol}/(\text{g}\cdot\text{h})$, 粒径为 100~150 目。

12. 根据权利要求 2 所述的高含量燕麦挂面, 其特征在于: 所述高筋小麦粉的 45 min 拉伸曲线面积 ≥ 80 cm^2 , 延伸度 ≥ 150 mm; 所述高筋小麦粉的 90 min 拉伸曲线面积 ≥ 100 cm^2 , 延伸度 ≥ 170 mm; 所述高筋小麦粉的 135 min 拉伸曲线面积 ≥ 100 cm^2 , 延伸度 ≥ 170 mm;

13. 根据权利要求 2 所述的高含量燕麦挂面, 其特征在于: 所述高筋小麦粉的 45 min 拉伸曲线面积为 80~110 cm^2 , 延伸度为 160~200 mm; 所述高筋小麦粉的 90 min 拉伸曲线面积为 100~120 cm^2 , 延伸度为 170~210 mm; 所述高筋小麦粉的 135 min 拉伸曲线面积为 100~130 cm^2 , 延伸度为 170~200 mm。

14. 根据权利要求 2 所述的高含量燕麦挂面, 其特征在于还包括水, 所述水占上述原料总重量的 35~43%。

15. 一种高含量燕麦挂面的制作方法, 其特征在于包括如下步骤:

- (1) 按照权利要求 2-4 中任一项所述高含量燕麦挂面的组成配制原料;
- (2) 将燕麦全粉、高筋小麦粉、谷朊粉、鸡蛋及食用胶加入真空和面机混匀, 得到混合粉;
- (3) 将碳酸钠及酶制剂充分溶解制成料液, 加入到真空和面机中, 和面制得面絮;
- (4) 将步骤 (3) 所获面絮在室温下熟化;
- (5) 对步骤 (4) 所获面絮进行压延, 制得面带;
- (6) 将步骤 (5) 所获面带经过面刀切丝、上架、干燥, 制得燕麦挂面干条;
- (7) 将步骤 (6) 所获燕麦挂面干条切断, 计量、包装, 制得所述高含量燕麦挂面。

16. 根据权利要求 15 所述的制作方法, 其特征在于, 步骤 (3) 包括: 采用真空和面机和面, 真空度为 $-0.04\sim-0.08$ MPa, 经高速、低速和面 5~15 min, 制得面絮。

17. 根据权利要求 15 所述的制作方法, 其特征在于: 步骤 (4) 中所述面絮在室温下熟化的时间为 10~20 min; 步骤 (5) 中所述压延为 4~9 道, 所制得面带的厚度为 0.7~1.5 mm; 步骤 (5) 具体包括: 对步骤 (4) 所获面絮进行压延, 并使用熟化箱对压延的面带进行熟化处理。

18. 根据权利要求 15 所述的制作方法, 其特征在于: 步骤 (6) 中所述面刀切丝的宽带为 1.0~3.0 mm; 步骤 (6) 中所述干燥包括索道五段式干燥的方式, 总干燥时间为 5~6 h。

19. 根据权利要求 15 所述的制作方法, 其特征在于: 步骤 (7) 中所述包装采用高密度

的包装材料，所述包装材料包括聚乙烯、尼龙、聚偏二氯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯和流延聚丙烯的任意一种或两种以上的组合。

20. 根据权利要求 19 所述的制作方法，其特征在于：所述包装材料的透氧量为 5~50 $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ ，透湿量为 2~20 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

21. 根据权利要求 19 所述的制作方法，其特征在于：所述包装材料的透氧量为 5~15 $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{atm})$ 、透湿量为 2~15 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

22. 根据权利要求 15 或 19 或 20 所述的制作方法，其特征在于：步骤（7）在包装时加入食品级脱氧剂。

23. 根据权利要求 22 所述的制作方法，其特征在于：所述食品级脱氧剂包括食品级铁系脱氧剂和亚硫酸盐系脱氧剂中的任意一种或两种的组合；

24. 根据权利要求 22 所述的制作方法，其特征在于：所述食品级脱氧剂的用量为 50~200 $\text{cc}/500\text{g}$ ；

25. 根据权利要求 22 所述的制作方法，其特征在于：所述食品级脱氧剂的用量为 100~150 $\text{cc}/500\text{g}$ 。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/086178

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A23L 7/109(2016.01)i; A23L 15/00(2016.01)i; A23L 29/00(2016.01)i; A23L 19/10(2016.01)i; A23L 33/10(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A23L; A21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, CJFD, CNKI: 燕麦, 面, 挂面, 面条, 酶, 木聚糖酶, 葡聚糖酶, 葡萄糖苷酶, oat, noodle, enzyme, xylanase, dextranase, glucanase, glucosaccharase, glucosidase

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109717370 A (HENAN ZHONGHE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD. et al.) 07 May 2019 (2019-05-07) claims 1-10	1-25
Y	CN 106858316 A (CHANGSHA KEMEN NOODLE MANUFACTURING CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) claims 1-10	1-25
Y	CN 102406124 A (WANG, Zaihe) 11 April 2012 (2012-04-11) claims 1-5	1-25



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 2019

Date of mailing of the international search report

11 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/086178

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109717370	A	07 May 2019	None	
CN	106858316	A	20 June 2017	None	
CN	102406124	A	11 April 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/086178

A. 主题的分类 A23L 7/109(2016.01)i; A23L 15/00(2016.01)i; A23L 29/00(2016.01)i; A23L 19/10(2016.01)i; A23L 33/10(2016.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类														
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A23L; A21D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, CJFD, CNKI:燕麦, 面, 挂面, 面条, 酶, 木聚糖酶, 葡聚糖酶, 葡萄糖苷酶, oat, noodle, enzyme, xylanase, dextranase, glucanase, glucosaccharase, glucosidase														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109717370 A (河南中鹤研究院有限公司等) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 权利要求1-10</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106858316 A (长沙克明面业有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 权利要求1-10</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102406124 A (王再贺) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 权利要求1-5</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109717370 A (河南中鹤研究院有限公司等) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 权利要求1-10	1-25	Y	CN 106858316 A (长沙克明面业有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 权利要求1-10	1-25	Y	CN 102406124 A (王再贺) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 权利要求1-5	1-25
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
PX	CN 109717370 A (河南中鹤研究院有限公司等) 2019年 5月 7日 (2019 - 05 - 07) 权利要求1-10	1-25												
Y	CN 106858316 A (长沙克明面业有限公司) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 权利要求1-10	1-25												
Y	CN 102406124 A (王再贺) 2012年 4月 11日 (2012 - 04 - 11) 权利要求1-5	1-25												
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。														
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件														
国际检索实际完成的日期 2019年 9月 26日		国际检索报告邮寄日期 2019年 10月 11日												
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 石军 电话号码 62411178												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/086178

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109717370	A	2019年 5月 7日	无	
CN	106858316	A	2017年 6月 20日	无	
CN	102406124	A	2012年 4月 11日	无	