

王 炜,秦春林,陈 琛,等. 基于专利分析的我国大麦(青稞)机械化生产技术研发态势[J/OL]. 大麦与谷类科学,2022,39(1):23-30.
https://doi.org/10.14069/j.cnki.32-1769/s.2022.01.004.

基于专利分析的我国大麦(青稞)机械化生产技术研发态势

王 炜¹,秦春林²,陈 琛¹,陈子萱¹,朱天地¹,徐银萍³,李静雯^{1*}

(1. 甘肃省农业科学院生物技术研究所,甘肃 兰州 730070 2. 甘肃省农业科学院农业经济与信息研究所,甘肃 兰州 730070 ;
3. 甘肃省农业科学院经济作物与啤酒原料研究所,甘肃 兰州 730070)

摘要:以我国大麦(青稞)机械化生产技术领域相关专利为研究对象,采用 IncoPat 专利数据库,以宏观和微观 2 个视角对该领域内技术的时间和空间分布、主要研究主题和热点、主要创新机构和发明人、专利价值及专利质量等方面展开分析,以明确该领域的发展现状、创新情况及研发态势。结果表明,近几年来我国大麦(青稞)机械化生产技术研发呈现加速发展态势,专利申请量的增长主要以实用新型为主;个人和科研院所为该领域内主要创新主体;播种、种植、栽培、收获、脱粒等机械研发为该领域目前的研究热点,相关发明专利申请整体质量较低,本领域技术研发还有较大的提升空间。今后应开展大麦(青稞)农机农艺融合研究,重点研发适用于青藏高原作业的轻简化机械。要重视该领域专利质量的提高,重视产学研结合,加大研发力度。政府要鼓励和支持重点龙头企业加大研发力度,使之成为创新主体。

关键词:大麦(青稞) 机械化生产 IncoPat 专利分析 研发态势

中图分类号:S512.3 G306

文献标志码:A

文章编号:1673-6486-20210094

大麦(*Hordeum vulgare* L.)是一种禾本科植物,其适应性强、分布区域广,是全球第四大粮食作物^[1-2]。大麦分为籽大麦和裸大麦,其中青稞是青藏高原上藏民对裸大麦的习惯叫法。在我国,大麦是啤酒、特色白酒、麦芽加工、饲料等产业的重要原料,而青稞则是藏族人民的重要口粮^[3-4]。近年来,随着我国畜牧业及啤酒业的快速发展,对于大麦(青稞)的需求不断增长,国内大麦生产远不能满足强劲需求,供需矛盾十分突出^[5]。加快大麦(青稞)生产机械的研发,降低生产成本尤其是人力成本,提高其种植效益,是应对这种挑战的重要手段之一。

专利是技术与市场相结合的重要信息载体,涵盖了 90%以上最新的技术信息^[6]。据世界知识产权组织统计,由于未对已公开专利进行调研而导致的重复研发浪费了 60%的研发时间及 40%的研发费用^[7]。通过分析专利信息,可以了解具体领域的技术

前沿和发展态势,明确主要创新区域、创新主体及其技术与市场布局策略,为企业管理者、政府决策与知识产权战略提供支持及相关领域专业人员提供借鉴和参考^[8-9]。本文在基于 IncoPat 科技创新服务平台对大麦(青稞)机械化生产相关的专利情报进行筛选整理的基础上,从相关技术发展的年度趋势、技术构成、主要专利权人、专利分布区域等方面,分析我国大麦(青稞)生产机械化技术研发态势,以期相关领域人员避免在该领域进行重复研究,为探寻技术空白点提供情报支撑。

1 数据来源与方法

1.1 数据来源

本研究结合袁文胜等^[8]、曾洁等^[9]及汪珽珽等^[10]的方法,采用 IncoPat 专利数据库,针对我国大麦(青稞)机械化相关专利,以主题词+关键词+国际专利分类号(international patent classification,IPC)的策略进行检索,检索式为:(((TIAB=(大麦 or 青稞)) AND (IPC=(A01B OR A01C OR A01D OR A01F OR A21 OR E))))),因为在 IPC 分类中 A01 主要与农业、林业和畜牧业相关,而 E 则与固定建筑物如水利工程、给水排水等有关。检索时间跨度为 2001 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日,通过筛选及数据清洗,

收稿日期:2021-10-11

基金项目:甘肃省农业科学院科研条件建设及成果转化项目(2019GAAS08)。

作者简介:王 炜(1975—),男,硕士,副研究员,主要从事作物细胞工程、诱变育种及栽培工作。E-mail: sjswangwei@gsagr.ac.cn。

* 通信作者:李静雯(1979—),女,硕士,副研究员,主要从事大麦(青稞)等作物研究工作。E-mail: lj-lg614@163.com。

获得有效专利 174 件。

1.2 方法

本研究结合宏观和微观 2 个方面,对我国大麦(青稞)机械化生产相关专利进行分析。宏观分析主要基于专利数量,重点描述其时间变化的总体趋势及区域分布,微观分析则重点剖析技术内容、技术主题、研究热点、主要创新机构和发明人等,以及通过计算发明专利授权率、驳回率、撤回率及有效率,分析该领域的专利质量。相关专利质量的计算公式如下:

发明授权率 = 发明授权数量 / (发明授权数量 + 驳回数量 + 撤回或视为撤回数量) × 100% ;

发明驳回率 = 发明驳回数量 / (发明授权数量 + 驳回数量 + 撤回或视为撤回数量) × 100% ;

发明撤回率 = 发明撤回或视为撤回数量 / (发明授权数量 + 驳回数量 + 撤回或视为撤回数量) × 100% ;

专利有效率 = 有效专利数量 / 授权专利数量 ×

100%。

2 结果与分析

2.1 大麦(青稞)机械化生产专利技术宏观分析

2.1.1 专利的时间变化趋势。根据年份对大麦(青稞)机械化生产相关的专利数量进行排序,获得该领域专利申请量趋势图(图1)。近20年(2001—2020年)来,我国共申请大麦(青稞)机械化生产专利174件,其中已授权发明专利和实用新型专利分别为20和68件,分别占总数的11.5%和39.1%,正在申请中的为86件,占总数的49.4%。这说明最近几年该领域方向专利申请加速增长,同时可以看出,尽管在某些年份之间有所波动,但专利申请总量随年份逐渐递增,授权实用新型专利与此趋势基本相同,而授权发明专利在2014年达到最高5件,其次2013和2016年均为3件,其余年份均在0~2件。

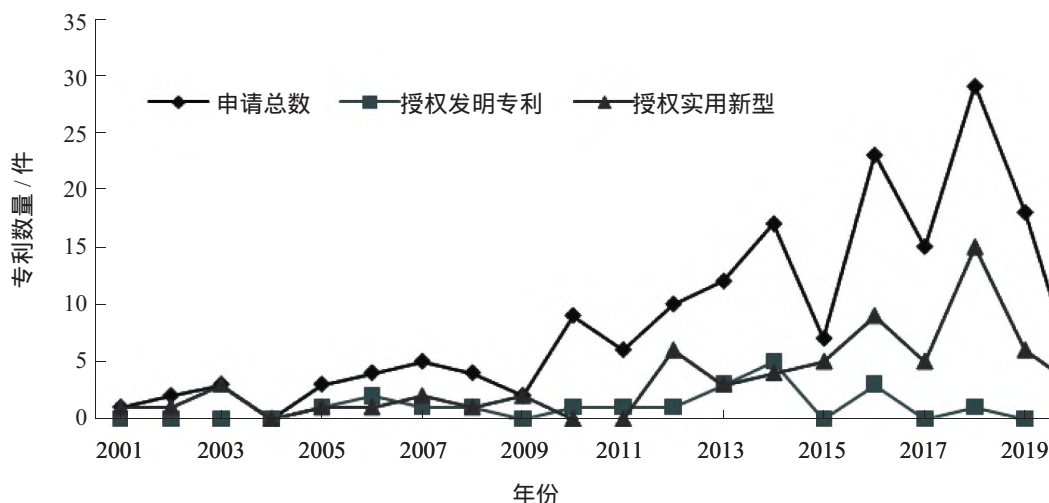


图1 大麦(青稞)机械化专利申请趋势

2.1.2 专利的地域空间分布。通过统计全国每个省份在大麦(青稞)机械化生产相关的专利申请数量,可以明确该领域方面的地域空间分布。统计发现,我国有26个省份在该领域方面申请了专利,表1列出了专利申请量居于前10位的省份,可以看出西藏的专利申请量遥遥领先,为26件,占总量的14.94%,其余申请量较多的省份依次为四川、江苏、河南、甘肃、黑龙江、安徽,分别占申请专利总量的10.34%、8.62%、8.62%、8.05%、5.75%、5.75%。专利申请量与大麦(青稞)种植地域及在当地农业中的重要性密切相关。

通过对申请量居于前10位的省份分阶段按

2001—2010年、2011—2020年进行统计(表1),以明确一段时期内不同地域相关专利分布情况。结果表明,在21世纪前10年,四川省申请大麦(青稞)机械化生产相关的专利最多(6件),其次为黑龙江省(5件),西藏、青海和辽宁均无专利,2011—2020年,申请量前2位的分别为西藏和甘肃,四川、江苏和河南均为12件,居第3位,近10年与前10年相比,排名前10的省份除了黑龙江外均有所增长,其中西藏增长迅猛,其次为甘肃。这说明西藏、甘肃等经济落后省份起步较晚,但近年来随着西部大开发战略的深化及近年来国家对农业投入的持续加大,间接带动了大麦(青稞)生产机械研发的快速发展。

表1 大麦(青稞)机械化专利申请主要省份的阶段性专利申请情况

省份	2001—2010年专利申请量/件	2011—2020年专利申请量/件	增长量/件
西藏	0	26	26
四川	6	12	6
江苏	3	12	9
河南	3	12	9
甘肃	1	13	12
黑龙江	5	5	0
安徽	3	7	4
山东	2	5	3
青海	0	7	7
辽宁	0	6	6

2.2 大麦(青稞)机械化生产专利技术微观分析

2.2.1 主要研究主题及热点分析。IPC是目前世界上唯一通用的专利分类工具,专利数量多的IPC组一般为技术研发的热点区域,也是竞争激烈和市场亟需的领域。因此,通过对某些领域技术专利的IPC统计分析,可以明确该领域方面的主导技术及不同技术的区域分布,以便相关研究人员了解技术集中区域及研发空白区域^[9]。表2统计了大麦(青稞)机

械化生产相关专利前5名IPC分类。结果表明,我国大麦(青稞)机械化生产技术的前3位集中分布在IPC分类中的A01C、A01F、A01G,其次则为A21D。图2表示大麦(青稞)机械化生产相关专利技术主要IPC主题的发展趋势,A01C、A01G、A01D方面的专利申请量持续增长,说明大麦(青稞)播种、种植、栽培、收获、脱粒等为目的的研究热点。

表2 大麦(青稞)机械化相关专利数量排名前5技术IPC分类

IPC代码	分类注释	专利数量/件	排名
A01C	种植、播种、施肥	57	1
A01F	脱粒、禾秆切碎、打捆或打捆的固定装置、禾秆储藏	40	2
A01G	啤酒大麦等栽培	34	3
A21D	焙烤用面粉或面团的处理、焙烤、焙烤产品及其保存	32	4
A01D	联合收割机;与收割有关制作或堆垛设备;浇水	28	5

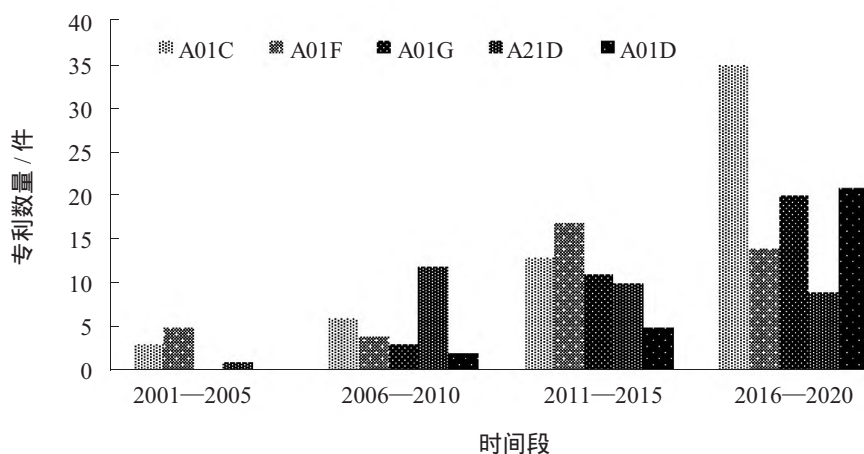


图2 大麦(青稞)机械化生产相关专利主要技术主题申请趋势

在 IPC 分类中的 A01C 即大麦(青稞)播种、施肥和灌溉等方面,迪庆开发区香格里拉农产品种养殖农民专业合作社针对西藏、青海等青稞种植区域因地形复杂、沟谷纵横交错、坡陡谷深及地块零散等原因而导致大型农业播种设备不能较好地应用的问题,于 2016 年设计了一种青稞播种机^[11],该播种机通过一次作业即可完成平地、开沟、播种、施肥、覆土等工序,因而可大幅降低农民的劳动强度。西藏自治区农牧科学院农业资源与环境研究所于 2018 年设计了一种精准便携式可调节青稞播种装置^[12],该装置最主要的优点是设置有限位机构,从而实现对种子的播撒量和肥料的施放量精准调节,防止种子播撒过多或者过少的情况。四川省农业机械研究设计院于 2020 年设计了一种青稞种植均匀施肥装置^[13],该装置突出的特点是使用方便,特别是对大颗粒肥料进行打散。西藏自治区农牧科学院农业资源与环境研究所申请的一种水肥一体化青稞大田负压灌溉系统^[14],能够解决现有负压灌溉系统灌溉方向单一及不能稳定维持土壤中水分含量的问题。针对现有的大麦种植到传统的土壤种植存在生长速度慢、易发生病虫害、污染比较严重、酿造的产物口感不良等问题,甘肃省农业科学院于 2019 年提出了一种酿造专用大麦优质高效栽培装置及培养方法^[15],包括设有若干组日光模仿机构的栽培室,实现培养室温度可控,可持续进行栽培而不受季节限制,保证了产量和品质。

在 IPC 分类中的 A01D 即大麦(青稞)收获脱粒等方面,针对目前背负式联合收割机与大型谷物联合收获机作业时,因秸秆和穗头全部喂入脱粒滚筒进行脱粒,青稞的芒和草得不到有效分离,且亦不能收获倒伏植株等问题,甘肃农业大学于 2017 年提出了一种履带式青稞收获机^[16],通过切割、输送、脱粒、收集青稞果穗,并通过切割、压实、铺放处理茎秆,有效实现了青稞果穗及茎秆的分开收集处理,以及解决了传统收获机械全喂入收获时麦芒与茎秆混合在一起的问题。西藏袁氏农业科技发展有限公司于 2019 年提出了一种青稞高效率收割装置^[17],解决了现有的收割装置对青稞秸秆切割高度过高导致土地上留下较高秸秆,从而需要农民焚烧秸秆的问题,以及目前大型联合收割机在小面积土地上不易进行转向收割等问题。甘肃农业大学于 2019 年进一步提出了带有除芒功能的青稞联合收获机仿生脱粒装置^[18],该装置通过主风机同时带动筛箱与搅

龙工作,除芒脱粒滚筒转动时对芒秆进行冲击、搓擦,编织筛网可对芒秆、籽粒进行筛选,解决了现有的联合收获机脱粒清选装置无法除去青稞芒秆的问题。针对目前在藏区青稞生产中主要采用小型割晒机将青稞割倒后在田间摊晒,再通过人工打捆运输至场地上用脱粒机脱粒,导致作业效率低、人工成本高的问题,南京农业大学和农业农村部南京农业机械化研究所于 2020 年提出了一种青稞切割捡拾脱粒组合机^[19],采用该组合机可实现先切割青稞进行晾晒,之后进行捡拾和脱粒,从而实现青稞收获的机械化,提高了收获青稞的效率。

在 IPC 分类中的 A21D 即大麦(青稞)焙烤用面粉或面团的处理及加工等方面,西藏农牧学院于 2018 年提出了一种新型青稞面团按压装置^[20],解决了人工按压青稞面粉时单次揉成面团的量少,难以满足青稞面用于大批量生产食品的问题。针对现有的青稞挂面机的混料装置与压面装置通过阀口连接,由于阀口较小,采用水平搅拌结构,搅拌完成的原料不易从阀口进入混料装置,给整个装置带来许多不便的问题,西藏吉祥粮农业发展股份有限公司于 2020 年提出了一种青稞挂面机^[21],该装置包括混料装置、压面装置和成型装置,并将电机设置在箱体顶部,使搅拌装置竖直放置,并将出料口设置在箱体底部且底部直径逐渐减小,便于箱体内物料的排放,从而有效解决了上述问题。

2.2.2 专利在国民经济领域的分布情况。通过对特定方面专利技术在国民经济行业构成中的分析,可掌握其在各产业中创新活跃情况。图 3 表明,大麦(青稞)机械化相关专利技术主要分布在大门类的 A 和 C 类,即专业设备农业和制造业中,分别占申请专利总数的 12.07%和 81.04%。

2.3 主要创新机构和发明人

2.3.1 主要申请人分析。近 20 年来,总计有 111 个申请人申报了大麦(青稞)机械化相关专利,其中个人 61 件,企业 43 件,科研单位 37 件,大专院校 31 件。河南科技大学和西藏自治区农牧科学院并列第一,专利申请量均为 10 件,之后为甘肃农业大学,为 5 件。图 4 显示了排名前 10 的申请人及其主要技术主题,其中 3 家大专院校、2 家科研院所和 1 家企业,其余为个人。根据 IPC 分类对申请人的主题构成的分析表明,河南科技大学主要在 A01D 和 A01F 方面,即收获和脱粒等机械的研发,西藏自治区农牧科学院主要在 A01C,即播种、种植和施肥等

机械的研发；甘肃农业大学则涉及 A01C、A01D、A01F 3 个方面；四川省旭东机械制造有限公司、那吉涛、钱志义、江苏大学均在 A01F 类，即脱粒机械的研发；史定国和吕勇分别在 A21D 和 A23L 类，即

主要面粉或面团的加工处理方面机械的研发；甘肃省农业科学院则在 A01G，即啤酒大麦的栽培机械或工具的研发。



图3 大麦(青稞)机械化生产相关专利在国民经济领域的分布

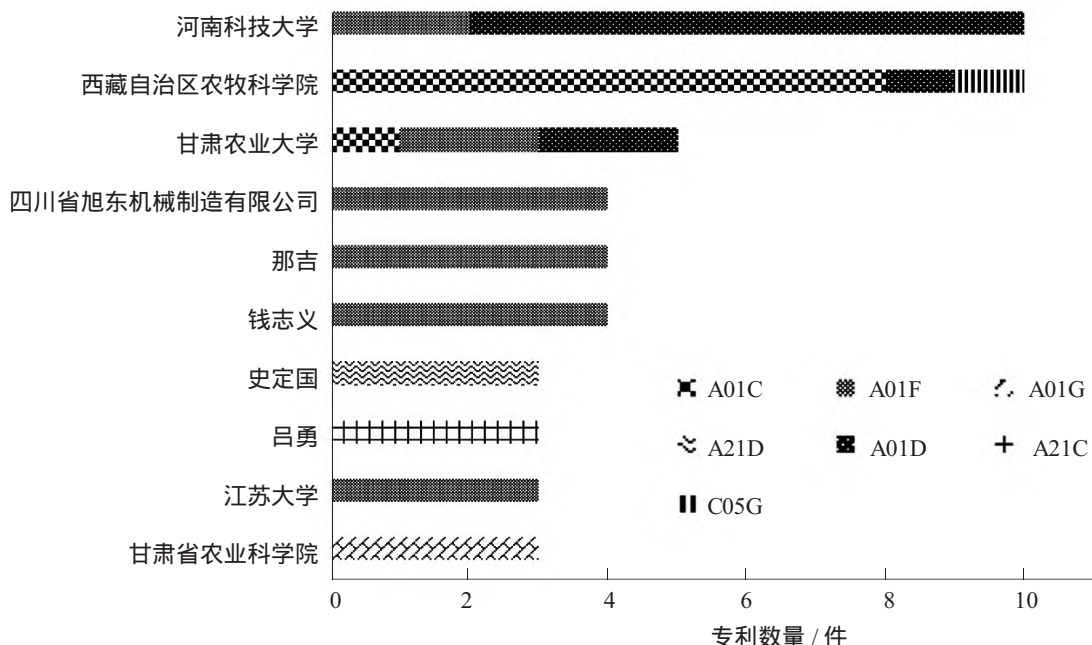


图4 大麦(青稞)机械化相关专利前10位申请人及其主要技术主题

在大麦(青稞)机械生产相关专利数量前10的发明人中(图5),最多的为姬江涛和张华国,各有10件;其次为刘国一,有8件;其余刘卫想、岳菊梅、张志红等7人各有7件,这说明这些发明人相对集中,研发实力较强。对于其IPC构成分析表明,姬江涛主要在A01D和A01F类,张国华、刘国一和李雪主要在A01C和A01G;其余均在A01D类。

2.3.2 申请人专利价值分析。IncoPat专利数据库高级分析模块中通过整合技术稳定性、技术先进性和

保护范围3个方面20余个参数,通过对某领域专利进行综合分析评价后获得了申请人专利价值度。通过专利价值度评分分布情况,可以从宏观上了解申请人的专利质量,从而较为客观地评价申请人在专利方面的竞争实力。表3为专利申请前10位申请人的专利价值度分布情况,经分析可知,专利价值度超过6分的专利有23件,占其申请总量的22.12%,河南科技大学和钱志义的所有专利的价值度均在6分以上;价值度10分的专利有4件,河南

科技大学、史定国各有 2 件。由此可见,河南科技大学、钱志义和史定国研发的大麦(青稞)机械化专利质量整体较高。其他申请人的专利价值度相对稍

低,其中四川省旭东机械制造有限公司、那吉涛、吕勇所申请专利的价值度均在 5 分以下。

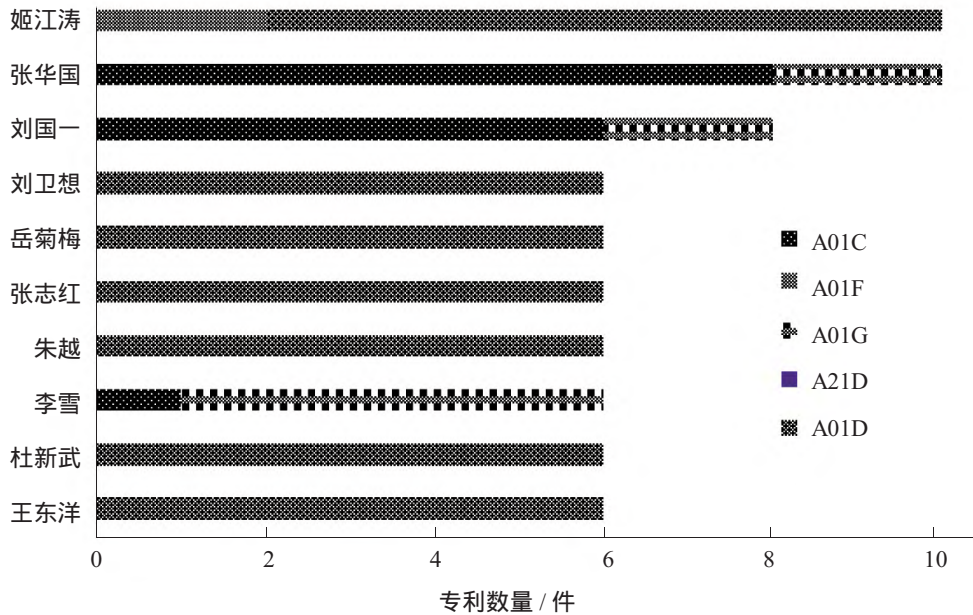


图 5 大麦(青稞)机械化相关专利前 10 位发明人及其主要技术主题

表 3 申请人专利价值分析

专利申请人	专利价值度									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
河南科技大学	0	0	0	0	0	1	0	1	6	2
西藏自治区农牧科学院	0	4	2	0	1	0	3	0	0	0
甘肃农业大学	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0
四川省旭东机械制造有限公司	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
那吉涛	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
钱志义	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
史定国	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
吕勇	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0
江苏大学	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
甘肃省农业科学院	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0

2.4 专利质量分析

2.4.1 发明专利授权率、驳回率、撤回率和有效率。发明专利授权率、驳回率、撤回率和有效率是评价专利质量的重要指标。表 4 按每 5 年进行统计,结果表明,近 20 年来大麦(青稞)机械化生产相关发明专利授权率平均为 32.81%,即大约每 3 件公开的发明专利中有 1 件获得授权;其中 2001—2005 年授权率最高,之后的 2006—2010 年显著下降,2011—2015 年与前 5 年基本持平,而最近 5 年则又

下降一半,可见获得专利授权的难度越来越大。发明专利驳回是指专利未通过国家知识产权局的初步审查或者实质审查,主要是因为所申请的发明缺乏创造性、实用性和新颖性的要求^[22]。本领域内发明专利驳回率平均为 10.17%,而近 10 年的驳回率显著高于前 10 年。发明专利撤回分为主动撤回或视为撤回 2 种情况,多数是因申请人未能在法定期限内办理某项手续,即未履行专利法规定的程序性义务,撤回的专利不具备较高的稳定性,因此专利本身的

质量一般较低；本领域内发明专利撤回率平均为49.86%，尤其是近5年达到新高。结合发明专利授权率、驳回率、撤回率进行分析发现，大麦(青稞)机械化生产相关发明专利申请整体质量较低，本项领域内的专利还有较大的提升空间。

有效专利则是指获得授权且处于有效状态的

专利，该专利权处于法定保护期限内，且专利权人按规定缴纳年费。专利有效率反映了专利权人对其所拥有专利的重视程度，也在一定程度上反映了该项专利技术的质量。本项领域内专利有效率平均为37.87%，且随着年度推移逐渐增加，说明了专利权人对其专利越来越重视。

表4 发明专利授权率、驳回率、撤回率和有效率

项目	2001—2005年	2006—2010年	2011—2015年	2016—2020年	平均
发明授权率/%	66.67	35.71	38.46	19.05	39.97
发明驳回率/%	0	7.14	19.23	14.29	10.17
发明撤回率/%	33.33	57.14	42.31	66.67	49.86
专利有效率/%	20.00	29.41	36.84	65.22	37.87

2.4.2 专利的维持时间。专利的维持时间是指专利维持的时间长度，也是反映专利质量的重要指标之一。专利维持时间越长，一般说明其重要性和经济效益越大，而其市场价值也就越高。图6显示我国大麦(青稞)机械化生产相关专利的维持时间，可以

看出，近2/3的专利维持时间在0~5年，近1/4的专利维持时间在6~10年；维持时间在11~20年的专利不足10%。由此可见，本项领域内专利的市场价值总体偏低。

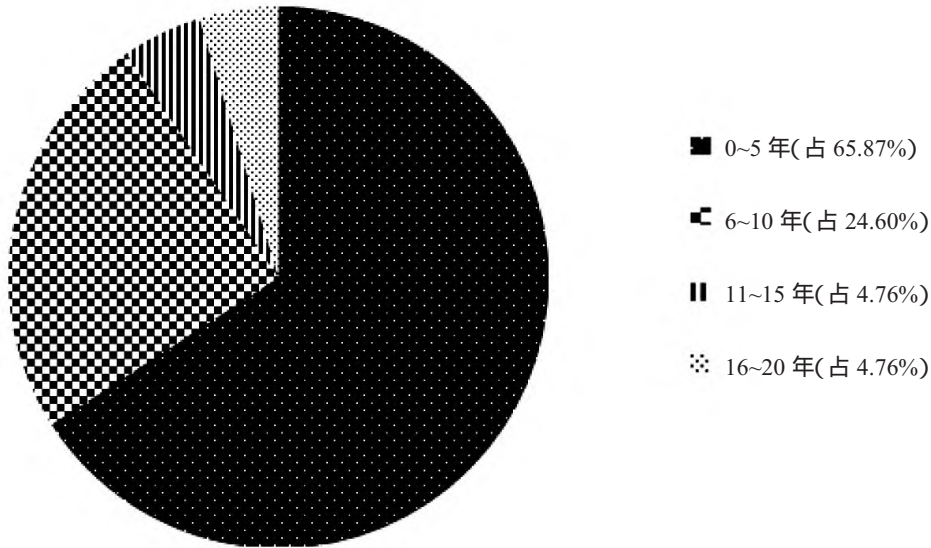


图6 专利维持时间

3 结论与建议

利用 IncoPat 专利数据库对大麦(青稞)机械化生产相关专利从宏观和微观方面进行了分析，主要结论如下：1)我国大麦(青稞)机械化生产相关专利申请量逐渐增长，尤其近几年进入加速增长阶段，其中西藏和甘肃增长迅速，专利申请量的增长主要以实用新型为主。2)大麦(青稞)播种、种植、栽培、收获、脱粒等机械研发为目前的研究热点。3)大麦(青稞)机械化生产领域内的创新主体主要为个人

和科研院所，尚缺乏技术实力较强的企业。4)大麦(青稞)机械化生产相关发明专利申请整体质量较低，本领域技术研发还有较大的提升空间。

针对本研究分析结果及结论，结合现阶段我国大麦(青稞)生产现状，提出以下建议：一是要开展大麦(青稞)农机农艺融合研究，加强适宜于大麦(青稞)播种、施肥、中耕、收获、脱粒等专用机械的研发，尤其要重点研发适宜于在青藏高原种植地块作业的轻简化机械；选育和种植适宜于机收的品种。二是要重视该领域专利质量的提高，加大研发

力度,重视产学研结合,政府要鼓励和支持重点龙头企业,加大研发力度,使之成为创新主体。

参考文献:

- [1] 徐婷婷,汪巧玲,邹淑琼,等. 基于高通量测序的大麦 InDel 标记开发及应用[J]. 作物学报,2020,46(9):1340-1355.
- [2] 秦丹丹,杜静,许甫超,等. 基于 SSR 标记的大麦种质资源遗传多样性分析[J]. 大麦与谷类科学,2020,37(6):1-8.
- [3] 朱睦元,张京. 大麦(青稞)营养分析及其食品加工[M]. 杭州:浙江大学出版社,2015.
- [4] 朱明霞,白婷,靳玉龙,等. 施肥水平对青稞籽粒灌浆特性的影响[J]. 麦类作物学报,2019,39(2):171-178.
- [5] 龚谨. 我国大麦进口增长的原因、冲击及贸易政策研究[D]. 北京:中国农业科学院,2020.
- [6] 肖国华,熊树明,张娴. 专利地图设计制作及影响因素分析[J]. 情报理论与实践,2007,30(3):372-377.
- [7] 北京合享智慧科技有限公司. IncoPat 专利 DNA 图谱技术白皮书[EB/OL]. (2019-05-09)[2021-10-11]. <https://www.incopat.com/>.
- [8] 袁文胜,曹光乔,金诚谦,等. 基于专利信息的施肥机械化技术发展及竞争态势分析[J]. 中国农机化学报,2019,40(12):47-52.
- [9] 曾洁,施晴,臧振中,等. 基于全球专利分析的中药制药装备产业技术发展趋势研究[J]. 中草药,2020,51(17):4373-

4382.

- [10] 汪珽珽,杨程,张佳喜. 基于专利分析的我国棉秆收获技术的态势研究[J]. 中国农机化学报,2017,38(9):19-25.
- [11] 和德文. 青稞播种机:CN 206380264 U[P]. 2017-08-08.
- [12] 张华国,宋国英. 一种精准便携式可调节青稞播种装置:CN 208540414 U[P]. 2019-02-26.
- [13] 江昊,徐一,魏鼎才,等. 一种青稞种植均匀施肥装置:CN 212910769 U[P]. 2021-04-09.
- [14] 张华国. 一种水肥一体化青稞大田负压灌溉系统:CN 209882558 U[P]. 2020-01-03.
- [15] 徐银萍,潘永东,任诚,等. 一种酿造专用大麦优质高效栽培装置及培养方法:CN 110915350 A[P]. 2020-03-27.
- [16] 赵武云,辛尚龙,戴飞,等. 履带式青稞收获机:CN 107548680 A[P]. 2018-01-09.
- [17] 李少锋,李联国,李少伟,等. 一种青稞高效率收割装置:CN 209134824 U[P]. 2019-07-23.
- [18] 赵武云,戴飞,张仕林,等. 一种带有除芒功能的青稞联合收获机仿生脱粒装置:CN 110140530 A[P]. 2019-08-20.
- [19] 钟成义,杨雅婷,高庆生,等. 青稞切割捡拾脱粒组合机:CN 212259802 U[P]. 2021-01-01.
- [20] 李梁,姚莉萍,薛蓓,等. 一种新型青稞面团按压装置:CN 209057914 U[P]. 2019-07-05.
- [21] 韩佃刚,张义康. 一种青稞挂面机:CN 211532528 U[P]. 2020-09-22.
- [22] 曾莉,蒋文蹊. 江苏中药发明专利申请质量研究[J]. 科技与经济,2020,33(1):41-45.

Evaluation of China's Research and Development of Mechanized Production Technology of Barley (Hulless Barley) Based on Patent Analysis

WANG Wei¹, QIN Chun-lin², CHEN Chen¹, CHEN Zi-xuan¹, ZHU Tian-di¹, XU Yin-ping³, LI Jing-wen¹

(1. Institute of Bio-technology, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, China; 2. Institute of Agricultural Economy and Information, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, China; 3. Institute of Industrial Crops and Malting Barley, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The current research was undertaken to assess mechanized production technology of barley (hulless barley) regarding its developmental status, innovation degree, and research and development trend in China. Based on the IncoPat patent database, we performed analyses from both macroscopic and microscopic perspectives to investigate the time and geographical distribution of the technology in this field, main research subjects and hotspots, principal innovation organizations and inventors, and patent value and quality. The results showed that in recent years, the mechanized production technology of barley (hulless barley) in China had an accelerated development trend and the increase in the number of applied patents was mainly under novel and practical type. Individuals and scientific research institutions constituted the main part of innovation in this field; research and development of mechanization in sowing, planting, cultivation, harvest, and threshing were hotspots; however, relevant patents applied had overall low quality, so there is much space for improvement in the area. In future, researchers should conduct the projects aiming to integrate agricultural machinery with agronomy, and lay stress on developing the machine that is easy to operate on the land of Qinghai-Tibet Plateau and requires less labor. Researchers should also attach great importance to improvement of patent quality and cooperation between universities and industry in the area, and enhance research and development. Moreover, the government should encourage and support the leading agricultural enterprises to strengthen research and development efforts, thus facilitating them to become the main innovation subjects.

Key Words: Barley; Mechanization production; IncoPat; Patent analysis; Trend of research and development