

甘肃省油菜生产现状、问题及对策

马蕊¹, 陈其鲜², 刘丽君³, 马骊³, 李峰⁴, 崔小茹², 张亚宏⁵, 孙万仓¹, 王旺田³, 武军艳¹

(1. 甘肃农业大学农学院, 兰州 730070; 2. 甘肃省农业技术推广总站, 兰州 730020; 3. 省部共建干旱生境作物学国家重点实验室, 兰州 730070; 4. 甘肃庆阳市农业科学院, 甘肃庆阳 745000; 5. 天水市农业科技研究所, 甘肃天水 741000)

摘要:为了推动甘肃省油菜产业高质量发展,从油菜种植面积、油菜籽产量、油菜生产机械化程度、主栽品种类型和主推技术等方面分析了甘肃省油菜生产现状,分析了甘肃省油菜生产中存在的问题,并提出了对策。甘肃省油菜生产存在油菜品种搭配不合理,机械化生产技术与装备落后,绿色生产技术研发、应用不够和油料加工业发展滞后等突出问题。为此,提出了加强政策扶持,引导和推动规模种植,加强适宜机械化收获品种的选育,加快研制和筛选油菜机械化装备,发展产业基础性研究,以及培育加工龙头企业等建议。

关键词:甘肃省;油菜;现状;对策

中图分类号:TS222+.1;F327 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2024)07-0008-07

Status, problems and countermeasure of rapeseed production in Gansu Province

MA Rui¹, CHEN Qixian², LIU Lijun³, MA Li³, LI Feng⁴, CUI Xiaoru², ZHANG Yahong⁵, SUN Wancang¹, WANG Wangtian³, WU Junyan¹

(1. College of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China; 2. Gansu Agricultural Technology Extension Station, Lanzhou 730020, China; 3. State Key Laboratory of Arid Habitat Cropology, Lanzhou 730070, China; 4. Gansu Qingyang Academy of Agricultural Sciences, Qingyang 745000, Gansu, China; 5. Tianshui Institute of Agricultural Science and Technology, Tianshui 741000, Gansu, China)

Abstract: In order to promote the high-quality development of rapeseed industry in Gansu Province, the status of rapeseed production in Gansu Province was analyzed from the aspects of rapeseed planting area, rapeseed yield, mechanization degree of rapeseed production, main varieties and main promotion technology. The problems in rapeseed production in Gansu Province were analyzed, and the countermeasures were put forward. There were some outstanding problems in rapeseed production in Gansu Province, such as unreasonable collocation of rapeseed varieties, backward mechanized production technology and equipment, insufficient research and application of green production technology, and lagging development of oilseed processing industry. Therefore, some suggestions were put forward, such as strengthening policy support, guiding and promoting large-scale planting, strengthening the breeding of varieties suitable for mechanized harvesting, accelerating the development and screening of mechanized equipment for rapeseed, developing basic research of industry, and cultivating leading enterprises in processing.

Key words: Gansu Province; rapeseed; status; countermeasure

收稿日期:2023-12-07;修回日期:2024-02-05

基金项目:甘肃省高校产业支撑计划项目(2023CYZC-51);财政部和农业农村部国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-12);国家重点研发计划专项子课题(2022YFD1100500)

作者简介:马蕊(1998),女,在读硕士,研究方向为农艺与种业(E-mail)1978905551@qq.com。

通信作者:武军艳,教授,博士(E-mail)94790094@qq.com。

甘肃省地形呈狭长状,地处黄土高原、青藏高原和内蒙古高原三大高原的交汇地带,地貌复杂多样,气候类型从南向北包括亚热带季风气候、温带季风气候、温带大陆性(干旱)气候和高原高寒气候四大

类型。甘肃西南部高寒阴湿地区及祁连山以北的河西走廊地区主要以种植春油菜为主,冬油菜则主要分布在甘肃东南部白龙江沿岸、东部和中部部分地区^[1]。因此,甘肃省是我国冬、春油菜产区划分的分界线^[2]。

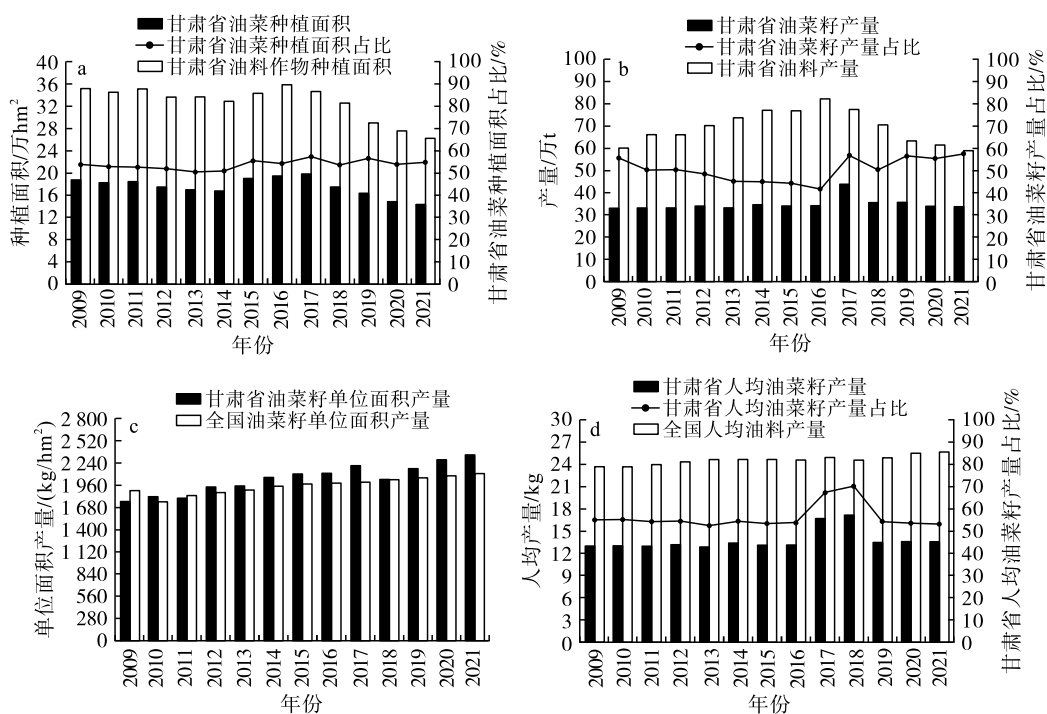
油菜是甘肃省第一大油料作物,近年来甘肃省油菜产业获得了国家自然科学基金、农业农村部、甘肃省教育厅等相关项目的支持,研究人员以增加农民收入和可持续发展为出发点,围绕油菜的抗寒、抗旱、抗病和品质等方面进行系统研究,已取得了显著的科研成果。如:贾玉娟等^[3]引进筛选了强抗寒白菜型冬油菜陇油6号,攻克了河西走廊冬油菜越冬难的问题;孙万仓等^[4]选育出了我国首个强抗寒优质白菜型油菜品种陇油17号,其越冬率可达94.8%,油菜籽含油量高达40.03%;此后,相继选育出陇油22号^[5]和陇油23号^[6],越冬率分别可达90%和89.69%,油菜籽含油量分别高达

45.38%和44.81%。甘肃省常年油菜种植面积达17.33万hm²(260万亩)左右,约占全省油料作物总种植面积的58%,油菜籽总产量35万t左右,约占全省油料总产量的52%(调研数据)。随着土地重金属污染^[7]、荒漠化加剧^[8-9]导致的耕地面积减少^[10-12]、水资源空间匹配程度差^[13]、生态退化^[14]等不良因素的出现,以及农村劳动力向城市转移^[15-16],油菜产业的持续发展面临着很大的挑战,甘肃省食用植物油供需处于紧平衡状态^[17]。因此,深入分析甘肃省油菜产业现状,提出保障甘肃省油料供给安全、推动油菜产业高质量发展的对策尤为重要。

1 甘肃省油菜生产现状

1.1 油菜种植面积与产量徘徊不前

2009—2021年甘肃省油菜种植面积及产量如图1所示。



注:甘肃省数据来源于甘肃省统计局;全国数据来源于国家统计局。下同

图1 2009—2021年甘肃省油菜种植面积及产量

由图1a可知,2009—2021年甘肃省油菜种植面积均保持在14.4万hm²以上,占全省油料作物种植面积的47.84%~57.30%,其中2017年油菜种植面积最高,为19.853万hm²,占全省油料作物种植面积的57.30%,2021年油菜种植面积最小,为14.400万hm²,占全省油料作物种植面积的54.81%。

由图1b可知,甘肃省油菜籽产量除2017年较高外,其他年份均比较平稳。2017年甘肃省油菜籽

产量最高,为43.80万t,占同年油料总产量的56.63%,相比于2016年增幅为9.60万t,而2018年甘肃省油菜籽产量降至35.50万t,降幅为8.30万t。

由图1c可知,甘肃省油菜籽单位面积产量稳中有升。2009年、2011年甘肃省油菜籽单位面积产量比全国油菜籽单位面积产量分别低134.77、32.67kg/hm²,2018年甘肃省油菜籽单位面积产量比全国油菜籽单位面积产量高3.53kg/hm²,二者单位面

积产量几乎持平,其余年份甘肃省油菜籽单位面积产量均高于全国油菜籽单位面积产量,其中2021年甘肃省油菜籽单位面积产量最高,达到2 342 kg/hm²,比同年全国油菜籽单位面积产量高出11.29%。

由图1d可知,2009—2021年甘肃省人均油菜籽产量均低于同年全国人均油料产量,2017年和2018年甘肃省人均油菜籽产量较高且最接近同年全国人均油料产量,分别为16.67 kg和17.13 kg,分别占同年全国人均油料产量的66.97%和69.98%,其余年份甘肃省人均油菜籽产量变化平缓,平均为13.18 kg,平均占同年全国人均油料产量的53.73%。

1.2 冬油菜种植面积大于春油菜,而其单产有待提高

甘肃省油菜种植区域分布在全省14个市(州)60多个县(区),既种植冬油菜也种植春油菜。2021年甘肃省油菜主产区主要分布在天水市、庆阳市、张掖市、陇南市及临夏州等地,其中,天水市的油料种植面积最大,为5.532万hm²,占全省油料种植面积的21.06%。春油菜主产区主要在张掖市、临夏州与甘南州,冬油菜主产区主要在天水市、庆阳市、陇南市及平凉市。全省油菜籽单位面积产量平均为2 385.62 kg/hm²,其中金昌市的油菜籽单位面积产量最高,为3 690 kg/hm²,其次为临夏州,为3 681 kg/hm²;全省人均油菜籽占有量为14.31 kg,其中最高的是天水市,为32.16 kg,最低的是白银市,为1.02 kg,无法满足全省油料供需。

2009—2021年甘肃省春油菜和冬油菜种植面积及产量如图2所示。

由图2a可知,近几年甘肃省春、冬油菜种植面积均在逐渐减少,冬油菜的种植面积始终高于春油菜的种植面积。2009—2021年甘肃省平均冬油菜种植面积比春油菜的约多10.691万hm²。2009年冬油菜种植面积最高,为12.767万hm²,比同年春油菜种植面积高7.177万hm²,占甘肃省油菜总种植面积的69.54%;2021年冬油菜种植面积最低,为10.714万hm²,占甘肃省油菜总种植面积的71.25%。

由图2b可知,2009—2021年甘肃省冬油菜籽产量总体呈先升后降再升的趋势。2009年冬油菜籽产量最低,为27.194 8万t,比同年春油菜籽产量高9.240 5万t,占油菜籽总产量的60.23%;2015年冬油菜籽产量最高,为34.293 5万t,比同年春油菜籽产量高18.095 4万t,占油菜籽总产量的

67.92%;2020年冬油菜籽产量回落至29.404 0万t,比同年春油菜籽产量高13.439 2万t,占油菜籽总产量的64.81%;2021年冬油菜籽产量回升至29.593 1万t,比同年春油菜籽产量高13.869 2万t,占油菜籽总产量的65.30%。

由图2c可知,2009—2021年甘肃省冬油菜籽单位面积产量均低于同年春油菜籽单位面积产量。2009—2017年、2018—2021年甘肃省冬油菜籽单位面积产量总体呈上升趋势,与2017年相比,2018年冬油菜籽单位面积产量略有下降,降幅为376.67 kg/hm²。2009年冬油菜籽单位面积产量最低,为1 390.00 kg/hm²,比同年春油菜籽单位面积产量低657.75 kg/hm²,2020年冬油菜籽单位面积产量最高,为2 308.00 kg/hm²,但仍比同年春油菜籽单位面积产量低356.50 kg/hm²。

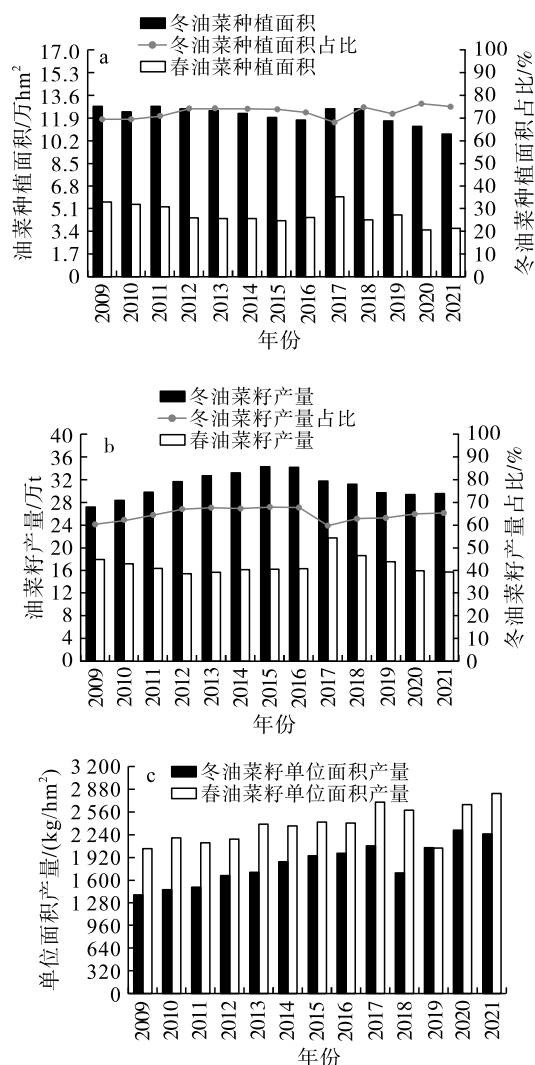


图2 2009—2021年甘肃省冬油菜和春油菜种植面积及产量

1.3 油菜生产机械化程度低

图3为2011—2019年甘肃省与全国油菜生产机械化面积对比。

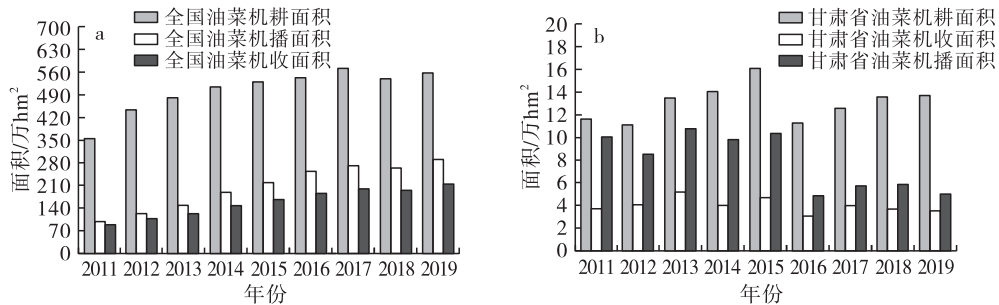


图3 2011—2019年甘肃省与全国油菜生产机械化面积对比

由图3a可知:2011—2019年,我国油菜生产机械化面积均呈现机耕面积>机播面积>机收面积的现状,三者平均面积分别为504.700、206.288、158.579万 hm^2 ;2011年全国油菜机耕、机播和机收面积均最小,分别为357.756、97.840、90.208万 hm^2 ,2017年机耕面积最大,为571.471万 hm^2 ,2019年机播、机收面积最大,分别为289.680、214.188万 hm^2 。

由图3b可知:甘肃省油菜生产机械化面积也呈

现机耕面积>机播面积>机收面积的现状,三者平均面积分别为13.066、7.910、3.996万 hm^2 ;2012年甘肃省油菜机耕面积最小,为11.133万 hm^2 ,2016年机播和机收面积最小,分别为4.896万 hm^2 和3.051万 hm^2 ,2015年机耕面积最大,为16.099万 hm^2 ,而机播和机收面积均在2013年最大,分别为10.790万 hm^2 和5.228万 hm^2 。

图4为2015—2019年甘肃省与全国油菜生产机械化率的对比。

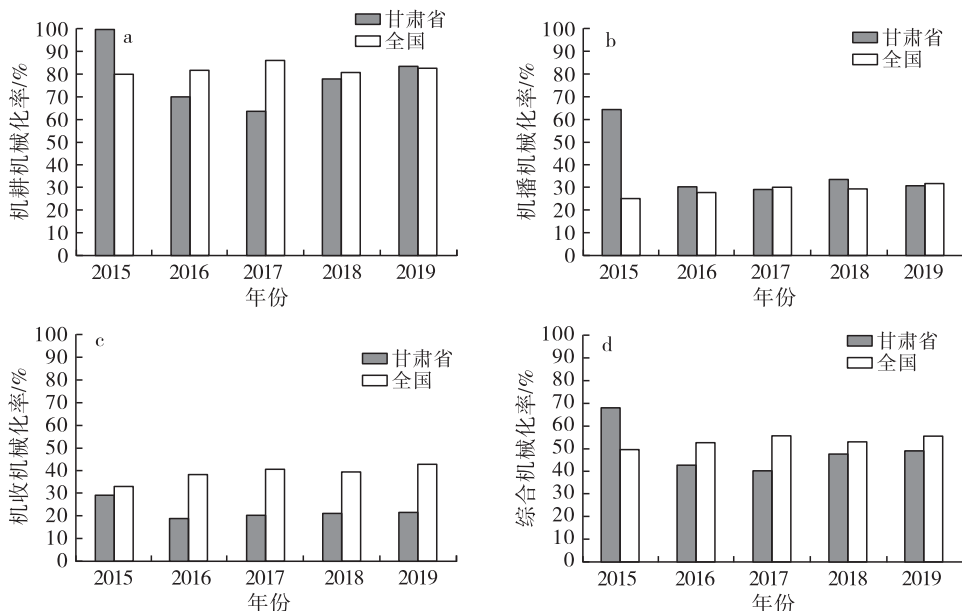


图4 2015—2019年甘肃省与全国油菜生产机械化率的对比

由图4a可知,在油菜整地环节,甘肃省机耕机械化率在2015年和2019年分别高于同年全国水平19.54个百分点和0.84个百分点,而2016—2018年机耕机械化率均低于同年全国水平。

由图4b可知,甘肃省油菜机播机械化率在2015年、2016年和2018年分别高出全国水平39.23、2.41个百分点和4.19个百分点,而2017年和2019年均低于同年全国水平。春油菜种植区在播种上除甘南州等部分地区是人工撒播外^[18],其余各地区基本实现了机械化播种,而冬油菜种植区机械化水平仍然较低,露地栽培仍然以人工撒播为主,一膜两年用

主要以机械穴播为主^[19]。

由图4c可知,2015—2019年甘肃省油菜机收机械化率均低于同年全国水平,2015年甘肃省油菜机收机械化率最高,为29.02%,低于同年全国水平3.97个百分点,2016年甘肃省油菜机收机械化率最低,为18.80%,低于同年全国水平19.48个百分点。除了山丹军马场种植的小油菜品种实行机械收获脱粒外^[20],其余油菜均采用人工收获、机械脱粒的分段式收获,机械收获不足20%。

由图4d可知,2015年甘肃省油菜生产综合机械化率最高,为67.82%,高于同年全国水平18.39百分

点,2016年开始甘肃省油菜生产综合机械化率均低于同年全国水平,其中2017年最低,为40.18%,低于同年全国水平15.40个百分点。综上,甘肃省油菜生产机械化程度低,有待提高。

1.4 主栽油菜品种多样

甘肃省地势狭长,气候类型多样,导致主栽油菜品种多样。冬油菜主产区主要分布在陇南市、天水市、庆阳市、平凉市及南部二阴区临夏州、甘南州、定西市部分县区,其中:陇南产区主推甘杂1号、秦优17、沔油737、秦优1699、陕油28、伟隆88等甘蓝型双低杂交种;天水市、庆阳市、平凉市及定西市的部分区域主推白菜型冬油菜陇油系列、天油系列和宁油1号等品种。春油菜主产区:在中低海拔区、生育期120 d以上区域,主要种植青杂2号、青杂5号、青杂7号、圣光401、冠油杂812等甘蓝型双低中晚熟杂交种;在高海拔区、生育期100 d左右的区域种植的品种有甘蓝型早熟品种与白菜型春油菜,主要为青杂4号、浩油11、门油4号、天祝小油菜等。

1.5 主推油菜种植技术多样

在冬油菜产区:露地油菜栽培区主要推广技术是适时早播(9月20日前)、冬季镇压、雪上追肥、早春追肥等秋季促壮苗、春季促早发的“秋壮春发”技术,以及叶面喷肥、病虫害防治(秋季、早春跳甲)、适期收获等技术;地膜覆盖油菜栽培区主要推广以地膜二茬或多茬免耕穴播栽培为主的轻减化栽培技术。

在春油菜产区:主要推广以“一推四改”为核心、“一拌两喷”为辅助的集成技术。“一推”即推广以青杂5号、青杂7号等甘蓝型高产双低杂交品种,“四改”即改撒播为精量机械播种、改传统施肥为测土配方施肥、改病虫害分散防治为统防统治、改人工收获脱粒为人工、机械分段式收获;“一拌”即药剂拌种防虫,“两喷”即播前喷药防治杂草,抽薹、初花期叶面喷肥促花、促果、增粒重。

2 甘肃省油菜生产中存在的问题

2.1 油菜品种搭配不合理

近20年来,由于气候变暖、品种改良与新型产业技术的研发应用,油菜产业发展较快,但从当前生产实际来看,仍然存在品种结构不合理,新品种选育和推广应用速度慢的问题。尤其是冬油菜产区,种植品种多样,但仍以白菜型冬油菜为主,甘蓝型冬油菜只有在低纬度、低海拔的区域才能够安全越冬,缺少高产、优质、强抗寒性的甘蓝型油菜品种,同时白菜型油菜品种的品质亟待提升;另一方面缺少适宜机械化收获的生产品种,品种抗倒伏性、株型及

抗裂角性急需提升。

2.2 机械化生产技术与装备落后

机械化生产程度低是油菜生产成本高、效益低的主要原因之一。截至2020年,甘肃省油菜生产过程机械化率约为50%,其中收割机械化率不足40%、收获机械化率20%左右,与甘肃省总体机耕水平(86.27%)及机播水平(48.98%)差距较大。甘肃省油菜产区目前所用的机械装备多为小麦或杂粮生产机械装备,且大多用于平原及少数丘陵地区,缺乏适合山地小地块的装备。油菜播种现有机械装备作业单一,集翻耕、播种、镇压、覆膜等一体的微垄沟机播应用面积较少,还需大力推广应用。甘肃省油菜收获多采用联合收获,或以人工收获,损失率高(15%~20%),缺少分段收获机械装备。油菜病虫害防治仍以人工为主,飞防推广力度不够。

2.3 绿色生产技术研发、应用不够

与国内其他省区比较,甘肃省油菜生产技术总体较为落后,产业环节中的品种、农机、植保、绿色生产及加工等技术环节配套集成不够,推广应用力度不足。一是主要栽培品种与机收要求不配套;二是播种、收获机械与传统栽培农艺要求不配套;三是利于环境保护的绿色生产高效产业技术模式研发创新不足,示范应用不够;四是油料加工仍以传统小作坊为主,加工工艺简单,加工规模小,缺少规模化、标准化的油料压榨企业。

2.4 油料加工业发展滞后

近几年,甘肃省油菜加工企业的加工能力逐年增加,加工企业布局向合理化发展,且开始了油菜加工的综合利用,但从全省范围来看,油菜加工企业的数量和加工能力还不能满足甘肃省油菜产业的发展需求。同时,甘肃省油料加工仍然以作坊为主,油菜的精深加工仍处于起步阶段,没有形成有竞争力的品牌,企业的带动能力需要加强。

3 发展建议

3.1 加强政策扶持,引导和推动规模种植

建议相关部门以提高良种补贴、统一供种和种植保险等方面为出发点加强相关政策的扶持,精心组织,狠抓落实,将油菜良种的研发、鉴定、生产、推广等方面的力量和资源有机结合,加大试点示范,推动油菜生产科学化、规范化和规模化发展。当地相关部门应建立良好的油菜种植生产体系,从正规渠道统一购买综合农艺性状优良的油菜种子,适当提高油菜种子补贴比例,将油菜种子以实惠的价格发放到农民手中,在此过程中切实加强监督管理,使实惠真正落到实处;在油菜的种植过程中应派专业人

员对油菜选地、种植、田间管理和收获、储存进行专业化指导;与此同时,因自然灾害而导致油菜减产和歉收情况时当地政府应对农民给予一定的补贴。通过实施政策导向和加大扶持力度,可望推动油菜生产规模化发展。

3.2 加强适宜机械化收获品种的选育

开展高产、高含油量和适合机械化作业的新品种的选育,从株型、抗倒伏性、角果抗裂性、成熟一致性、适收期和生长期等方面综合考虑,筛选半矮秆、抗倒伏、株型紧凑、抗裂角、成熟期一致性好、耐迟播及早熟的适合机械化作业的油菜品种。

3.3 加快研制和筛选油菜机械化装备

根据甘肃省油菜产业实际与自然条件,加大油菜播种、收获的关键机械化装备的研制和试验力度。在陇南地区加大油菜精量播种机械的研制,特别是适宜山地的小型精量播种机、收割机的推广,以取代当地的人工撒播。在水南市、平凉市、庆阳市等地,要加大一膜两年用精量穴播机的研制和推广,以及露地精量穴播机的推广,解决油菜的精量播种和播种均匀度问题。在祁连山北麓的张掖市、武威市及南部二阴山区要加大全膜微垄、全膜覆盖穴播技术的推广,推广集播前旋耕、覆膜、施肥、播种于一体的免耕直播机,同时也要解决目前收获机械技术含量不高、收获损失严重等问题,提高油菜机械的适应性、稳定性,提高效率,降低作业成本。

3.4 发展产业基础性研究

3.4.1 油菜抗寒耐旱功能基因挖掘及调控机制解析

针对甘肃寒、旱叠加的严酷自然条件的需要,发掘抗寒、耐旱及理想株型等性状的种质及基因资源,构建相关性状形成、变异与改良的分子调控网络,解析油菜抗逆响应机制,探讨资源高效利用技术。

3.4.2 油菜分子育种技术创新

针对当前油菜种质资源创新进展缓慢,可被改良利用的优异基因资源少的问题,研发强冬性油菜基因编辑技术,创制油菜突破性种质资源。以油菜基因组数据库为基础,创建强冬性油菜分子设计育种技术,建立高效双单倍体创制、全基因组设计与智能育种技术。

3.4.3 油菜多功能利用模式构建

针对油菜产业高质量发展需求,在以油用为主的基础上,挖掘适宜甘肃生态区域的油菜的花、蜜、菜、肥、饲等多功能利用的品种,建立“油菜+”绿色高效多功能利用模式,促进一、二、三产业深度融合。选育高生物量肥用油菜品种,选育多花色油菜品种,

研发油菜蜜用、绿肥、花用轮作模式与配套高效栽培技术,提高社会、生态、经济效益。

3.5 培育油菜籽加工龙头企业

只有发展油料加工业,才能获得最大限度的增值,才能提升种植效益和企业效益。目前,甘肃省油菜籽深加工还不能适应市场需求。建议积极扶持一批生产规模较大、起点高、效益较好的油菜籽加工龙头企业,加强技术改造,提高加工工艺水平,以龙头企业带动油菜产业化发展,实现产、加、销一体化经营,从整体上提升甘肃省油菜产业的水平和效益。

参考文献:

- [1] 陈其鲜,孙万仓. 甘肃省冬油菜生产现状、问题及对策[J]. 甘肃农业, 2012(6): 21-23.
- [2] 刘后利. 油菜遗传育种学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000: 46-53.
- [3] 贾玉娟,孙向春,丁天明,等. 强抗寒白菜型冬油菜在河西走廊的适应性研究[EB/OL]. (2019-12-01)[2023-12-07]. <https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=Y2wviAwYlnI2j0GUm7lzlLEm1VK4t6SpiqSU7AE8wdJKP1HT7kw3bZy2jQeWvV3ImRo2jpFptNmtAJzq-FOK6Gz9b245NYFwAzD9KiZ8F7TQ4LoP7xiBNmT-mFM2vDec489ksS5fLhwKFJMAQxziYQ=&uniplatform=NZKPT&language=CHS>.
- [4] 孙万仓,武军艳,李学才,等. 强抗寒性双低白菜型冬油菜品种陇油17号[EB/OL]. (2019-10-31)[2023-12-07]. https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=Y2wviAwYlnJog8KbBpFWJw2RXIp7dkA-dHN67pxcK-AUa2PhRkrXLD9q61KfH65_mgIaT-h-ZAvQ02J2OE9d9e_a-hYbeOC-1eMtUjmw8Vu3kedh1cXSrbjglpaqEsODSE56yyx7qvVWkzYFJxw=&uniplatform=NZKPT&language=CHS.
- [5] 孙万仓,武军艳,李学才,等. 陇油22号[EB/OL]. (2020-06-19)[2023-12-07]. <https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=Y2wviAwYlnKzK0WC2kGrNWhGej6GIrr7AIY0QeFoXPf009JRsmF1wlvrlh5iqzkBMV1XiQCmN3HfBB1pypPTGCVKLYbHfm9qgZx--dqR-odhzJQxulQOCIdbTH3y00Q-hfM6GwEEFQ82-WJSK1drnQ=&uniplatform=NZKPT&language=CHS>.
- [6] 孙万仓,武军艳,李学才,等. 陇油23号[EB/OL]. (2020-06-19)[2023-12-07]. <https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=Y2wviAwYlnKhiNfkNDMn8RllHYRvjBEynaJOv1Hckt6-0RxX3KTJYhTEJMV8nD7e5XediiBhwXp-u5Ldp4EXPOSmZdkk9fXcGJi0tUsYvROGd5PS2zeSlTgoFXy41ps3AjZWu3Rs4HfZfzDQNYL5vw=&uniplatform=NZKPT&language=CHS>.
- [7] KRISHNAPPAN B G, BURRELL B C. Using MOSAND to mitigate the desertification of Minqin Oasis, Gansu

- Province, China[J]. *Can J Civil Eng*, 2012, 39(1): 72–80.
- [8] 陈翔舜, 高斌斌, 王小军, 等. 甘肃省民勤县土地荒漠化现状及动态[J]. *中国沙漠*, 2014, 34(4): 970–974.
- [9] 石建忠, 陈翔舜, 张龙生, 等. 甘肃省土地荒漠化状况及分析[J]. *环境科学学报*, 2006, 26(9): 1539–1544.
- [10] 侯青青, 陈英, 裴婷婷, 等. 近 25 a 来甘肃省耕地资源时空变化及其影响因子[J]. *干旱区研究*, 2022, 39(3): 955–967.
- [11] 连华, 张冬梅, 尚明瑞. 城乡一体化进程中甘肃省耕地资源变化状况及其影响因素分析[J]. *兰州财经大学学报*, 2016, 32(4): 27–33.
- [12] 杜自强, 荣荣, 程文仕, 等. 甘肃省粮食和耕地变化及其趋势分析[J]. *干旱区资源与环境*, 2011, 25(10): 62–67.
- [13] 王康, 钟歆玥, 李玉文. 甘肃省水资源空间匹配分析[J]. *中国农村水利水电*, 2008(10): 21–23.
- [14] 贾士义, 于海珍, 褚秀彩. 中国目前主要的生态退化问题与对策分析[J]. *安徽农业科学*, 2008(9): 3853–3854, 3878.
- [15] 孙万仓, 赵贵宾, 陈其鲜. 下一代农民在哪里: 甘肃省农村劳动力结构现状、问题及建议[J]. *甘肃农业*, 2016(6): 17–19.
- [16] 黄小伟, 王延涛, 刘洪峰. 浅议我国农村劳动力转移现状以及解决途径: 以甘肃省民勤县为例[C]//2016 年第二届今日财富论坛论文集. 呼和浩特: 今日财富杂志社, 2016.
- [17] 李红霞, 马丽荣, 王恒炜. 甘肃省食用植物油供需波动变化研究[J]. *中国农业资源与区划*, 2015, 36(7): 71–77.
- [18] 闫春梅, 王国平, 郭建炜, 等. 甘南州白菜型春油菜栽培技术[J]. *甘肃农业科技*, 2016(1): 89–90.
- [19] 王婷, 郑果, 吕晓东, 等. 甘肃河西走廊春油菜高效施肥模式创建[J]. *中国农技推广*, 2019, 35(S1): 138–140.
- [20] 杨明. 张掖市油菜生产全程机械化存在的问题及对策[J]. *农业机械*, 2018(1): 77–78.

(上接第 7 页)

- [2] 赵贵兴, 钟鹏, 陈霞, 等. 中国向日葵产业发展现状及对策[J]. *农业工程*, 2011, 1(2): 42–45.
- [3] PILORGÉ E. Sunflower in the global vegetable oil system: Situation, specificities and perspectives[J/OL]. *Oilseeds Fats Crops Lipids*, 2020, 27: 34 [2023–03–14]. <https://doi.org/10.1051/ocl/2020028>.
- [4] 陈海军. 我国向日葵市场与产业调查分析报告[J]. *农产品市场*, 2021(18): 52–54.
- [5] 冯九焕. 中国食用向日葵育种国产化历程及研究进展[J]. *西北植物学报*, 2022, 42(10): 1779–1800.
- [6] 张雯丽. 中国特色油料产业高质量发展思路与对策[J]. *中国油料作物学报*, 2020, 42(2): 167–174.
- [7] FENG J, JAN C C, SEILER G. Breeding, production, and supply chain of confection sunflower in China [J/OL]. *Oilseeds Fats Crops Lipids*, 2022, 29: 11 [2023–03–14]. <https://doi.org/10.1051/ocl/2022004>.
- [8] 张莹, 张雯丽. 中国向日葵产品贸易变动成因: 基于 CMS 模型的实证分析[J]. *世界农业*, 2020(7): 53–60, 84.
- [9] 李玉发, 王佰众, 栾天浩, 等. 我国向日葵产业发展与科研工作的策略[J]. *山东农业科学*, 2010, 42(11): 122–124.
- [10] 李然. 当前我国植物油籽贸易的特征、发展趋势与对策[J]. *国际贸易问题*, 2008(8): 34–41.
- [11] 于爱芝, 周建军, 张蕙杰. 我国小宗农产品国际贸易现状与趋势分析[J]. *中国农业资源与区划*, 2020, 41(8): 110–120.
- [12] 曹娜. 我国葵花籽油进口贸易的特征、成因及应对策略[J]. *中国油脂*, 2023, 48(4): 7–10.
- [13] 郭焯, 许陈生. 双边高层会晤与中国在“一带一路”沿线国家的直接投资[J]. *国际贸易问题*, 2016(2): 26–36.
- [14] 蒋冠宏, 蒋殿春. 中国对外投资的区位选择: 基于投资引力模型的面板数据检验[J]. *世界经济*, 2012, 35(9): 21–40.
- [15] BECK N, KATZ J N. What to do (and not to do) with time-series cross-section data[J]. *Am Polit Sci Rev*, 1995, 89(3): 634–647.
- [16] 张哲晰, 穆月英. 中国蔬菜出口国际竞争力及其影响因素: 国别(地区)差异与贸易潜力分析[J]. *世界农业*, 2015(10): 132–140.