

青海省油菜种业发展现状与对策建议

金萍^{1,2} 柳海东^{1,2}

(¹青海大学农林科学院春油菜研究所, 810016, 青海西宁;

²青海省春油菜遗传改良重点实验室/青藏高原种质资源保护与利用实验室, 810016, 青海西宁)

摘要 种业是农业的“芯片”，是建设现代农业的标志性、先导性工程，也是国家战略性、基础性产业。油菜作为青海省第一大油料作物，对青海省粮油安全保障具有举足轻重的作用，已成为青海省经济发展的支柱产业和农民增收的重要渠道。本文从青海省油菜种业发展现状为切入点，分析存在的主要问题，提出了科技助力青海油菜种业提质增效的对策建议。

关键词 青海省；油菜种业；发展现状；对策建议

青海省作为我国西北地区重要的农业省份，油菜产业在其经济发展中占据着重要的战略地位。2022年4月，青海省油菜产业荣列国家优势特色产业集群建设名单。近年来，依托自然资源禀赋，充分发挥科技和人才优势，以产前、产中、产后生产链为主线，使青海油菜主产区良种化程度达到98%以上，综合机械化水平达到85%以上，为农民增收致富发挥了不可替代的作用。本文从青海油菜品种几次更新换代为切入点，阐述其种业发展现状，分析存在的主要问题，提出了科技助力青海油菜种业提质增效的对策建议。

1 青海省油菜种业发展现状

1.1 青海省特有优异油菜种质资源及相关性状基因(QTL)定位研究进展

青藏高原是白菜型和芥菜型油菜次生起源中心，拥有丰富的优异种质资源。白菜型油菜“门源小油菜”原产于海拔3000 m以上的青海省门源县，该品种耐寒性强（苗期耐-6℃，花期耐-2℃，成熟期耐-3℃）、生育期极短（西宁90 d左右，比早熟的甘蓝型春油菜短30 d左右），是世界范围内生育期最短的油菜资源^[1]。白菜型油菜“青海大黄油菜”籽粒鲜黄，千粒重高（6.6 g），皮壳率低（12.8%），分枝紧凑（分枝角度≤30°），是一个集耐密植、适合机械化作业、黄籽、大粒等优良性状于一身的优异种质资源^[2]。芥菜型多室

油菜角果为三室或四室，而普通油菜多为二室角果，在相同遗传背景和相近生育期下，多室油菜单株产量显著高于二室油菜，是优异的高产资源^[3]。即便白菜型和芥菜型油菜个别性状比较优良，但这些资源产量不高，品质差（高芥酸、高硫甬）。甘蓝型油菜产量性状优良，品质双低，是高海拔地区（2900 m以上）替代白菜型油菜的最佳选择，但其生育期偏长，所以缩短生育期是高海拔地区春油菜育种的主要目标。油菜植株有限花序较无限花序能提前成熟，还能降低株高、增强抗倒伏性、增加分枝数^[4]。由表1可知，采用分子生物学技术精准定位白菜型油菜黄籽、芥菜型油菜角果多室、甘蓝型油菜特早熟、有限花序、橘红花色、叶绿素含量和高产等性状相关基因(QTL) 13个，获得与上述性状紧密连锁的可用于分子标记辅助育种的分子标记21个，成功克隆了芥菜型油菜多室、甘蓝型油菜有限花序、橘红花色、早熟等性状相关基因6个^[5-18]。

1.2 青海省油菜品种更新换代现状

地处青藏高原腹地的青海省气候冷凉、光照充足，为高原特色的优质农作物生产提供了优越的自然条件。自20世纪90年代以来，青海省农林科学院先后育成了16个青杂系列品种，其中12个品种通过国家审定，油菜品种先后经历了从中低产到高产的变革，从“双高”到“双低”（低芥酸低硫甬）的发展，从常规品种到杂交种的过渡，

作者简介：金萍，主要从事农业科技管理研究，E-mail: qhdxjp@163.com

柳海东为通信作者，主要从事春油菜遗传育种研究，E-mail: dahaima@163.com

基金项目：青海省帅才科学家负责制项目（2022-NK-170）

收稿日期：2024-03-12；修回日期：2024-04-25；网络出版日期：2024-10-23

表 1 油菜特异性状 QTL (基因) 定位信息
Table 1 The QTL (gene) mapping informations for specific traits of rapeseed

性状 Trait	QTL (基因) QTL (gene)	染色体 Chromosome	紧密连锁标记 Closely linked marker	定位群体 Mapping population	参考文献 Reference
早熟 Early mature	<i>FQ2</i>	A6	—	(465×86)DH	[5]
	<i>cqDTFA7a</i>	A7	S010, G1804	(No.5246×No.4512)DH	[6-7]
	<i>cqDTFC8(BnCRY)</i>	C8	SNP11, SNP12	—	[6-7]
	<i>cqDTFC2a</i>	C2	—	—	[6-7]
黄籽 Yellow seed	<i>Brsc1(BrTT1)</i>	A9	BrA10, BrID10685	(Dahuang×09A-126)BC ₄	[8-9]
角果多室 Multilocular	<i>Bjln1(BjuA07.CLV1)</i>	A7	ln11, ln13	(Duoshi×Tayou2)BC ₃ F ₅	[10-11]
	<i>Bjln2(BjuB07.CLV1)</i>	B7	11-46, 11-52	(Duoshi×Xinjie)BC ₄	[12]
有限花序 Determinate inflorescence	<i>Bnsdt1</i>	A10	10359	2014×4769 BC	[13]
	<i>Bnsdt2</i>	C9	C09-45, C09-2	2982×4769 BC	[14]
叶绿素含量 Chlorophyll content	<i>cqSPDA2</i>	A2	SSR2, Indel15	(ZS11×QU)BC ₄ F ₂	[15]
籽粒密度 Grain density	<i>cqSD-A9a</i>	A9	A09SSR71, A09SSR92	(935×3641)DH	[16]
橘红花色 Orange petal	<i>BnaA09.ZEP</i>	A09	BnA09-48, 2-Indel-91	(X1189×R258)BC ₅	[17]
	<i>BnaC09.ZEP</i>	C09	Indel-3, BnC09-202	—	[18]

生产上实现了 3 次品种更新换代, 目前正在进行第 4 次, 本轮换代品种主要是通过常规育种方法结合分子标记辅助选择等生物育种技术培育而成, 产量、菌核病抗性及抗倒性等性状明显优于前期品种。品种的更新换代得益于育种技术的重大突破或优异种质资源的发掘利用, 推动了粮油产量的进一步提升。

第 1 次品种更新换代以青杂 1 号为代表, 是全国第 1 个具有实用价值的优质杂交种, 其可替代青油 14 号等常规种, 产量大幅度提升, 增产率超过 15%^[19]。第 2 次以青杂 2 号、青杂 3 号为代表。青杂 2 号替代青杂 1 号, 比青杂 1 号增产 10% 以上, 比青油 14 号常规种增产 30% 以上, 抗倒性更强, 适应性更广, 在我国北方春油菜区最大年推广面积超过 200 万亩^[20]; 青杂 3 号是全国第 1 个特早熟双低甘蓝型杂交种, 可替代海拔 2750~2950 m 区域白菜型油菜青油 241 号等品种, 产量比白菜型油菜增产 30% 以上, 同时油菜籽品质由“双高”转变为“双低”^[21]。第 3 次以青杂 4 号、青杂 5 号和青杂 7 号为代表。青杂 4 号是全国最早熟的甘蓝型油菜杂交种, 可替代海拔 3000 m 左右的双高白菜型油菜, 比该产区白菜型油菜增产 30% 左右, 同时品质达到国家双低标准, 含油量提高 3 个百分点^[22]。青杂 5 号是国外年推广面积最大的油菜品种^[23-24], 可替代春油菜区主栽品种青杂 2 号, 比青杂 2 号增产 5% 以上, 最突出的特点是稳产性好、适应性广, 是近 10 多年来我国北方春油菜区的主栽品种和国家春油菜区域试验的对

照品种, 在我国北方春油菜区最大年推广面积近 300 万亩^[23-24]。青杂 7 号是特早熟双低甘蓝型油菜杂交种, 替代了早熟品种青杂 3 号, 产量提高 9.2%^[25]。目前正在进行的第 4 次品种更新换代以青杂 12 号、青杂 15 号和青杂有限 1 号等品种为主, 主要特点是产量更高、抗倒性更好^[26]。青杂 12 号和青杂 15 号被农业农村部遴选为 2022 年全国油菜主导品种, 整个春油菜区(青海、甘肃、新疆、内蒙古等省区)仅入围这 2 个油菜品种。青杂 12 号于 2014 和 2015 年连续 2 年在青海省油菜晚熟区域试验中平均亩产达到 339.8 kg, 较青杂 5 号增产 8.52%。青杂 15 号于 2017 和 2018 年连续 2 年在全国春油菜品种试验中产量排名第一, 平均亩产达 246.47 kg, 较青杂 5 号增产 9.73%, 含油量为 44.16%, 比青杂 5 号高 1.33 个百分点^[27]。这 2 个品种商品籽芥酸和硫甙含量均达到国家双低标准, 其抗病性和抗倒伏性均优于青杂 5 号, 适宜规模化大面积连片种植后机械化收获。目前, 青海省油菜种植面积约 230 万亩, 年生产油菜籽约 32 万 t。主要分布在青海省东部农业区西宁、海东、海北州和海南州, 其中西宁和海东以双低甘蓝型杂交油菜为主, 占全省油菜面积的 75%, 海北州和海南州以白菜型常规种为主, 占全省油菜面积 25%。白菜型油菜基本上全程机械化种植, 甘蓝型油菜全程机械化率约 40%。青杂系列杂交种在青海、甘肃、新疆、内蒙古、山西和宁夏等省区年推广面积已达 400 多万亩, 占春油菜区杂交油菜总面积的 85% 以上, 推广区农牧民年增收

约 5 亿元，累计推广种植 1 亿亩，种植区累计增收 100 亿元。代表性品种信息见表 2。

表 2 青杂系列更新换代代表性品种信息
Table 2 Replacement of representative varieties of Qingza series information

编号 Number	品种 Variety	审定（登记）号 Approval (registration) number	芥酸含量 Erucic acid content (%)	硫甙含量 Glucoside content (μmol/g)	含油量 Oil content (%)	比对照增产 Increase production over control (%)	海拔 Altitude (m)	生育期 Growth period (d)
1	青杂 1 号	青种合字第 0104 号	0.57	28.95	42.43	16.10（对照：青油 14）	2600	140
2	青杂 2 号	国审油 2003020	0.65	27.80	45.20	13.20（对照：青杂 1 号）	2600	140
3	青杂 3 号	国审油 2003019	0.75	20.76	41.45	45.17（对照：青油 241）	2800	125
4	青杂 4 号	青种合字第 0207 号	0.73	30.60	45.15	32.62（对照：浩油 11）	2900	120
5	青杂 5 号	国审油 2006001	0.25	18.56	45.23	8.45（对照：青杂 1 号）	2600	142
6	青杂 7 号	国审油 2011030	0.40	19.25	48.18	9.20（对照：青杂 3 号）	2800	128
7	青杂 12 号	青审油 2016001	0.16	19.05	48.90	6.90（对照：青杂 3 号）	2600	142
8	青杂 15 号	GPD 油菜(2019)630030	未检出	29.96	44.16	9.73（对照：青杂 3 号）	2600	140
9	青杂有限 1 号	GPD 油菜(2022)630390	0.03	24.13	43.12	7.46（对照：青杂 7 号）	2900	130

2 青海省油菜种业发展面临的主要问题

2.1 育种技术有待提高，育种效率较低

目前，品种选育仍以常规育种技术为主，从亲本选育到品种登记一般需要 8~10 年，育种周期较长，田间选择准确度低，育种规模和工作量较大。“十三五”期间，虽然建立了较成熟的小孢子培养技术体系，并对多个重要农艺性状和产量性状进行了基因（QTL）定位和克隆，开发了一些与目标基因紧密连锁的分子标记，但尚处于起步阶段，育种效率还有待进一步提高。

2.2 缺乏高海拔地区极早熟、高产优质突破性品种

海拔 3100 m 以上地区种植的白菜型油菜品种还以 20 世纪 70 年代选育的白菜型油菜常规品种为主，其产量低、品质差、抗逆性弱，目前年种植面积约有 70 万亩^[28]。虽已培育出能替代白菜型油菜的特早熟甘蓝型油菜杂交品种青杂 4 号，但由于该品种的种子生产成本高、生产上用种量大等原因，限制了该品种在高海拔地区的大面积推广应用。此外，在青海一些脑山地区，青杂 4 号仍不能完全成熟。因此，急需培育高海拔地区极早熟、高产优质的突破性品种。

2.3 选育抗倒性春油菜品种有待推进

机械化收获是目前我国油菜生产中最迫切的需求。油菜倒伏不仅使油菜产量、出油率和收获指数降低，而且不利于机械化收获。即便是第一个走出国门，曾创下最高亩产 450.45 kg 的油菜品种青杂 5 号，也存在抗倒伏较差的问题，机械收获时只能采用分段式，而联合收割方式难以采用。目前生

产上大面积种植的油菜品种抗倒性不强，遇到极端天气容易倒伏，从而降低油菜产量、品质和机械化收获率。

2.4 油菜多功能开发利用相对滞后

油菜具有花用、蜜用、油用、菜用、肥用和饲用等多种用途^[29]，但目前青海省对油菜多功能开发利用尚处于起步阶段，花用、菜用、肥用等功能还未形成规模。

3 青海省油菜种业提质增效的对策建议

3.1 总体思路

青海省油菜产业发展从实际出发，以“全价值链发掘、全产业链开发”为总体思路，充分挖掘油菜花用、蜜用、油用、菜用、肥用和饲用等多种用途，重点从优质油菜精深加工、优质早熟油菜推广应用、油菜多功能开发利用等方面开展科技攻关，推动青海省油菜种业提质增效。

3.2 对策建议

3.2.1 加快优异基因的挖掘，加强知识产权保护，转变传统育种模式 青藏高原独特的地理、气候条件孕育了独特的生物资源。应加快对优异种质资源，特别是青海特有的油菜种质资源（如门源小油菜、青海大黄油菜等）的保护利用，对其相关基因进行定位、克隆，并申请专利保护。同时，应利用分子标记辅助育种、分子设计育种等技术与常规育种技术相结合，构建现代高效精准的分子育种技术体系，改变传统“经验+运气”的育种模式，将特早熟、有限花序、抗倒伏、角果多室和黄籽等性状进行聚合，为培育更早熟、更抗倒、更高产的油菜

品种提供新途径。

3.2.2 全价值链选育新品种 筛选、培育、引进并大力推广适合花用、菜用和肥用的油菜，推动青海省油菜全价值链开发。双低油菜的菜用、花用和肥用功能在我国长江流域冬油菜区得到广泛应用。双低油菜的菜苔作为蔬菜，口感好，营养丰富，其胡萝卜素、维生素 A 和 C、钙、硒等营养物质的含量明显高于大部分日常蔬菜。油菜花是我国最重要的旅游景观，江西婺源、陕西汉中、安徽绩溪和云南罗平等油菜主产区以油菜花为媒介发展旅游业，每年接待游客少则几十万，多则几百万，旅游综合收入 20 亿~50 亿元^[30]。油菜作绿肥使用，具有播种期灵活、提高土壤肥力、养分含量丰富、用种成本低但肥效高等优点。青海省双低油菜的菜用和肥用功能尚未完全开发利用，花用潜力还有待挖掘，花色单一（均为黄色），缺少彩色油菜品种。应加大科技投入开展多功能用途油菜资源的引进、创新和新品种选育研究，培育适宜观赏的彩色油菜花品种、适合吃菜苔的品种、适合作绿肥油菜的品种，以推动青海省油菜种业提质增效。

3.2.3 分区域推广适宜品种 在高海拔白菜型油菜产区大力推广特早熟优质甘蓝型油菜青杂 4 号，低海拔地区推广青杂 15 号等高产、优质、高抗、中晚熟油菜杂交种，以提高该产区油菜产量，并改善品质。青海省门源、环青海湖等高海拔地区约有 100 万亩的白菜型油菜（小油菜），种植的品种主要是 20 世纪 70 年代培育的常规品种，其产量低、品质差（芥酸和硫甙含量高，出油率低）。青海省培育出的特早熟优质甘蓝型油菜杂交种青杂 4 号达到国家双低标准，在适宜种植区表现出比白菜型油菜产量、出油率高，抗倒伏、抗病性更强的诸多优点，但该品种在适宜种植区用种量 15.0~22.5 kg/hm²（1.0~1.5 kg/亩），用种成本高使得该品种推广速度较慢。因此，建议当地政府加大种子补贴力度，加快新品种的示范推广。青海东部农业区海拔 2700 m 以下区域目前推广种植的是以青杂 5 号为主的中晚熟优质甘蓝型杂交油菜品种。生产上存在抗倒伏、抗病性较差等问题，机械化收获损失大。以青杂 15 号为代表的新一代杂交种产量比青杂 5 号提高约 10%，含油率提高 2~3 个百分点，抗倒抗病性更强，在生产上可有效解决机械化收获难的问题。加快以青杂 15 号为代表的新一代杂交种推广，可使我省东部农业区油菜生产再上新台阶。

3.2.4 重视产后开发利用 目前，青海省油脂加工技术落后，加工效益低，双低油菜籽的高附加值没有得到充分发掘，优质原料没有得到优用。双低菜籽油中对人体有益的不饱和脂肪酸含量高，对人体有害的饱和脂肪酸含量低，且富含维生素 E、甾醇等多种对人体有益的营养成分，长期食用能有效预防心脑血管疾病的发生，是健康的大宗食用油。油脂加工企业应尽快建立双低油菜籽质量标准 and 快速检测体系，为优质加工原料供给提供保障。同时，引进高品质浓香菜籽油 7D 加工技术及其成套装备，优化菜籽油加工工艺，最大限度保留菜籽油的营养成分，生产富含维生素 E、甾醇、油菜多酚等功能成分的菜籽油，打造高端菜籽油“青”字品牌，提升双低油菜产品的附加值。

3.2.5 提供有效机制保障 建立有利于油菜产业健康快速发展的制度和政策，为青海油菜种业提质增效保驾护航。一是成立科技支撑油菜产业提质增效行动的实施领导小组，由农业和科技主管部门、科研单位、油菜种业公司、油菜种植大户以及油脂加工企业等单位的负责人组成；二是设立科技支撑油菜产业提质增效的重大科技专项，重点支持开展高端菜籽油开发、优质早熟油菜推广和油菜多功能开发利用等研究；三是制定良种补贴或政府采购制度，特早熟甘蓝型油菜杂交种因种子生产成本低、用种量大等原因，导致用种成本高、推广速度缓慢。良种补贴和政府采购制度有利于降低农民用种成本，加速优质高产油菜替代白菜型油菜的进程，实现油菜产业发展和农民增收“双赢”。

参考文献

- [1] 田正科. 青海春油菜的振兴: 田正科油菜论文选. 西宁: 青海人民出版社, 2006.
- [2] 罗玉秀, 杜德志. 青海大黄油菜主要农艺性状研究. 西北农业学报, 2007, 16(1): 136-139.
- [3] 赵洪朝, 杜德志, 刘青元, 等. 芥菜型多室油菜的主要性状表现. 西北农业学报, 2003, 12(3): 62-64.
- [4] 李开祥, 陈翠萍, 贾永鹏, 等. 甘蓝型油菜有限花序对农艺性状的影响初探. 西北农业学报, 2021, 30(5): 689-697.
- [5] Luo Y X, Luo C Y, Du D Z, et al. Quantitative trait analysis of flowering time in spring rapeseed (*B.napus* L.). Euphytica, 2014, 200: 321-335.
- [6] Liu H, Du D, Guo S, et al. QTL analysis and the development of closely linked markers for days to flowering in spring oilseed rape (*Brassica napus* L.). Molecular Breeding, 2016, 36(5): 52.
- [7] Tang J, Liu H D, Quan Y J, et al. Fine mapping and causal gene identification of a novel QTL for early flowering by QTL-seq, Target-seq and RNA-seq in spring oilseed rape. Theoretical and Applied Genetics, 2023, 136(4): 80.

- [8] Xiao L, Zhao Z, Du D Z, et al. Genetic characterization and fine mapping of a yellow-seeded gene in Dahuang (a *Brassica rapa* landrace). *Theoretical and Applied Genetics*, 2012, 124(5): 903-909.
- [9] Wang Y H, Xiao L, Guo S M, et al. Fine mapping and whole-genome resequencing identify the seed coat color gene in *Brassica rapa*. *PLoS ONE*, 2016, 11(11): e0166464.
- [10] Xiao L, Li X, Liu F, et al. Mutations in the CDS and promoter of *BjuA07.CLV1* cause a multilocular trait in *Brassica juncea*. *Scientific Reports*, 2018, 8: 5339.
- [11] Xiao L, Zhao H Y, Zhao Z, et al. Genetic and physical fine mapping of a multilocular gene *Bjln1* in *Brassica juncea* to a 208-kb region. *Molecular Breeding*, 2013, 32: 373-383.
- [12] Chen C P, Xiao L, Li X, et al. Comparative mapping combined with map-based cloning of the *Brassica juncea* genome reveals a candidate gene for multilocular rapeseed. *Frontiers in Plant Science*, 2018, 9: 1744.
- [13] Li K X, Yao Y M, Xiao L, et al. Fine mapping of the *Brassica napus Bnsdt1* gene associated with determinate growth habit. *Theoretical and Applied Genetics*, 2018, 131(1): 193-208.
- [14] Li K X, Xu L, Jia Y P, et al. A novel locus (*Bnsdt2*) in a *TFL1* homologue sustaining determinate growth in *Brassica napus*. *BMC Plant Biology*, 2021, 21(1): 568.
- [15] Ye J, Liu H, Zhao Z, et al. Fine mapping of the QTL *cqSPDA2* for chlorophyll content in *Brassica napus* L. *BMC Plant Biology*, 2020, 20(1): 511.
- [16] Xin X R, Liu H D, Ye J X, et al. QTL analysis and candidate gene prediction for seed density per silique by QTL-seq and RNA-seq in spring *Brassica napus* L. *PLoS ONE*, 2023, 18(3): e0281875.
- [17] Solangi Z A, Zhang Y N, Li K X, et al. Fine mapping and candidate gene analysis of the orange petal colour gene *Bnpc2* in spring rapeseed (*Brassica napus*). *Plant Breeding*, 2021, 140(2): 294-304.
- [18] Yao Y M, Li K X, Liu H D, et al. Whole-genome re-sequencing and fine mapping of an orange petal color gene (*Bnpc1*) in spring *Brassica napus* L. to a 151-kb region. *Euphytica*, 2017, 213(8): 165.
- [19] 李秀萍, 杜德志, 唐国永. 甘蓝型油菜双低杂交种青杂 1 号(青油 331). *作物杂志*, 2000(6): 21.
- [20] 余鸿雁. 甘蓝型春油菜杂交种青杂 2 号优质高产栽培技术. *青海农技推广*, 2003(4): 33-35.
- [21] 杜德志, 刘青元, 李秀萍, 等. 特早熟甘蓝型双低油菜杂交种青杂 3 号的选育. *中国油料作物学报*, 2004, 26(1): 67-69.
- [22] 唐国永. 双低甘蓝型杂交油菜青杂 4 号的特征特性及栽培技术. *作物杂志*, 2006(3): 43-44, 71.
- [23] 宋月奎. 高产优质杂交油菜新品种青杂 5 号的栽培性状研究. *农技服务*, 2008(7): 24.
- [24] 王瑞生, 杜德志, 唐国永, 等. 杂交油菜新品种青杂 5 号高产栽培模式研究. *甘肃农业科技*, 2009(7): 28-30.
- [25] 徐亮, 星晓蓉, 赵志, 等. 特早熟春油菜品种青杂 7 号的选育. *中国种业*, 2011(8): 66-67.
- [26] 徐亮, 林建荣, 杜德志. 春油菜新品种青杂 12 号的选育. *中国种业*, 2019(7): 75-77.
- [27] 徐亮, 李开祥, 赵志, 等. 高产优质适宜机收春油菜新品种青杂 15 号的选育. *种子*, 2020, 39(1): 115-116, 168.
- [28] 杜德志, 肖麓, 赵志, 等. 我国春油菜遗传育种研究进展. *中国油料作物学报*, 2018, 40(5): 633-639.
- [29] 姚琳, 孙璇, 咸拴狮, 等. 油菜多功能利用及发展前景. *粮食与油脂*, 2020, 33(11): 32-35.
- [30] 何晓莹, 吴郁青, 俎峰, 等. 油菜多功能开发利用助力乡村振兴的探索与实践. *湖北农业科学*, 2021, 60(增 2): 442-446.

Development Status and Countermeasures of Rapeseed Seed Industry Development in Qinghai Province

Jin Ping^{1,2}, Liu Haidong^{1,2}

(¹Institute of Spring Rapeseed of Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Qinghai University, Xining 810016, Qinghai, China; ²Key Laboratory of Spring Rapeseed Genetic Improvement of Qinghai Province/Laboratory for Research and Utilization of Qinghai-Tibet Plateau Germplasm Resources, Xining 810016, Qinghai, China)

Abstract Seed industry is the “chip” of agriculture, a landmark and leading project in the construction of modern agriculture, and also a strategic and foundational industry for country. As the largest oil crop in Qinghai Province, rapeseed plays a crucial role in the security of grain and oil in Qinghai Province. It has become a pillar industry for economic development of Qinghai Province and an important channel for farmers to increase their income. Based on the current development situation of rapeseed seed industry development in Qinghai Province, we analyze the main problems and put forward some countermeasures and suggestions to improve the quality and efficiency of rapeseed seed industry in Qinghai Province.

Key words Qinghai Province; Rapeseed seed industry; Development status; Countermeasures and suggestions