

# 青藏高原区域青稞品种区域适应性研究

朱明霞<sup>1</sup> 白婷<sup>1</sup> 强小林<sup>2</sup> 王建平<sup>3</sup> 许建业<sup>4</sup>  
马长寿<sup>5</sup> 闽康<sup>6</sup> 陶明娟<sup>7</sup> 杨开俊<sup>8</sup>

(<sup>1</sup> 西藏自治区农牧科学院农产品开发与食品科学研究所, 850032, 西藏拉萨; <sup>2</sup> 西藏自治区农牧科学院农业研究所, 850032, 西藏拉萨; <sup>3</sup> 西藏昌都市农业科学研究所, 854000, 西藏昌都; <sup>4</sup> 青海省海南州农业科学研究所, 813000, 青海共和; <sup>5</sup> 青海省海北州农业科学研究所, 810300, 青海门源; <sup>6</sup> 云南省迪庆州农业科学研究所, 674400, 云南香格里拉; <sup>7</sup> 四川省阿坝州农业科学技术研究所, 624600, 四川阿坝; <sup>8</sup> 四川省甘孜州农业科学研究所, 626000, 四川甘孜)

**摘要** 为筛选适应青藏高原区域种植的青稞品种, 2010–2012 年在青藏高原区域安排实施了 12 个点、15 个新品种的区域试验。结果表明: 在 15 个参试品种中, 甘青 5 号、甘青 4 号和康青 7 号折合平均产量分别为 4 804.5、4 741.5 和 4 470.0 kg/hm<sup>2</sup>, 分别比 CK 增产 10.3%、8.8% 和 2.6%, 这 3 个品种适应性较广, 综合表现好, 在青藏高原地区可推广种植; 短白青稞和长黑青稞折合平均产量分别为 3 316.5 和 2 971.5 kg/hm<sup>2</sup>, 分别比 CK 减产 23.9% 和 31.8%, 这两个品种对地域的选择性强, 只适应在云南迪庆种植。

**关键词** 青藏高原; 青稞; 适应性

青稞 (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum*) 又名裸大麦、米大麦, 属禾本科大麦属作物<sup>[1]</sup>。青稞在青藏高原已有长达 3 500 年的栽培历史, 是当地人们的主要粮食作物和饮品原料<sup>[2]</sup>。青稞广泛分布于青藏高原的各个地区, 西藏和青海、四川、甘肃、云南四省的藏区, 共 20 个地、州、市, 多集中在北纬 28°~30°、东经 88°~94°、海拔 1 700~4 200 m 的河谷地带<sup>[3–4]</sup>。青藏高原地区地域辽阔, 地形地貌复杂, 低氧、强辐射等诸多低纬度、高海拔的生态条件<sup>[5–8]</sup>使得青稞的产量较低, 品种的适应范围较窄。郭铭等<sup>[9]</sup>研究表明, 随着海拔升高, 大麦生育期延长, 在试验海拔范围内大麦产量随海拔升高呈先升高后降低的趋势。孟亚雄等<sup>[10]</sup>研究认为, 随海拔升高大麦生育期显著延长, 株高显著增高, 千粒重增大, 海拔对产量也有明显影响, 在试验区内产量随海拔升高呈现先升高后降低的趋势, 海拔对两个大麦品种的产量和品质的效应相同。向莉等<sup>[11]</sup>进行了新疆地区 3 个不同生态区 11 个青稞品种的比较试验, 得出甘垦 6 号、奇引 2 号、12–900 的综合性状表现良好, 折合产量分别较对照品种昆仑 14 号增产 14.9%、10.2%、1.8%。丁耀录<sup>[12]</sup>通过甘肃省甘南州 4 个不同生态区 5 个新品系的多年联合区域试验, 结果表明 9619 和 9748 两个新品

系高产、综合性状稳定性好, 适宜于甘南州的生态环境。聂战声等<sup>[8]</sup>针对甘肃省天祝青稞品种混杂和退化严重的问题, 研究了 16 个引进青稞品种的适应性, 结果表明: 藏青 25、甘青 4 号、北青 7 号和甘青 5 号产量较高, 分别较对照增产 20.2%、20.0%、17.5%、17.1%, 这 4 个品种综合性状表现良好, 产量高, 品质优, 可以在甘肃天祝以及同类地区进行示范种植。吴昆仑<sup>[13]</sup>和强小林等<sup>[7]</sup>研究认为, 目前我国青稞主推品种应用年限长, 种性退化比较严重, 增产潜力下降, 而后续新品种的选育较滞后, 严重影响青稞产量的提高和品质的改善。

因此, 为了加快提高育种速度和效率, 推动相互引种扩大优良品种使用范围, 进而推动各产区青稞生产品种更换和全区域青稞良种化步伐, 安排实施了青藏高原区域青稞品种区域试验, 旨在选出高产、稳产、适应性广及综合表现好的青稞新品种, 从而加快优良青稞品种的应用推广, 发挥高原特色作物潜力, 为国家青稞品种区域试验、青稞品种鉴定和推广提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 参试品种

参试品种 15 个 (表 1), CK 数据为各地点对照品种的平均。

### 1.2 试验地点

本试验安排 12 个试点, 各试点的气候条件见表 2。

作者简介: 朱明霞, 研究实习员, 主要从事青稞栽培及加工研究  
白婷为通信作者, 助理研究员, 主要从事青稞品质及加工研究

基金项目: 国家大麦青稞产业技术体系 (CARS-05-18)

收稿日期: 2018-09-12; 修回日期: 2018-10-09

表 1 15 个青稞参试品种及来源  
Table 1 Fifteen highland barley varieties and sources

序号 Code	品种 Variety	品种来源 Variety source	序号 Code	品种 Variety	品种来源 Variety source
QG01	藏青 25	西藏自治区农牧科学院农业研究所	QG09	甘青 5 号	甘肃省甘南州农业科学研究所
QG02	藏青 690	西藏自治区农牧科学院农业研究所	QG10	阿青 5 号	四川省阿坝州农业科学技术研究所
QG03	喜马拉雅 22	西藏日喀则市农业科学研究所	QG11	阿青 6 号	四川省阿坝州农业科学技术研究所
QG04	昆仑 12	青海省农林科学院作物研究所	QG12	康青 7 号	四川省甘孜州农业科学研究所
QG05	昆仑 13	青海省农林科学院作物研究所	QG13	康青 8 号	四川省甘孜州农业科学研究所
QG06	北青 7 号	青海省海北州农业科学研究所	QG14	短白青稞	云南省迪庆州农业科学研究所
QG07	北青 8 号	青海省海北州农业科学研究所	QG15	长黑青稞	云南省迪庆州农业科学研究所
QG08	甘青 4 号	甘肃省甘南州农业科学研究所	QG16	CK	—

表 2 12 个试点的气候条件及对照品种  
Table 2 Twelve pilot climate conditions and the control varieties

试点 Pilot	海拔 (m) Altitude	经纬度 Longitude and latitude	年平均气温 (℃) Annual mean temperature	年平均降水量 (mm) Annual average rainfall	无霜期 (d) Frost-free period	对照品种 Control variety
西藏日喀则 Rikaze, Tibet	3 830	88° 03' E, 29° 07' N	6.3	420	120	喜拉 19
西藏拉萨 Lhasa, Tibet	3 650	91° 06' E, 29° 36' N	7.4	450	110	藏青 320
西藏昌都 Changdu, Tibet	3 400	93° 06' E, 28° 05' N	7.8	480	125	藏青 320
云南香格里拉 Xianggelila, Yunnan	3 200	99° 44' E, 27° 05' N	5.4	600	120	本地黑六棱
海南共和 Gonghe, Hainan	2 930	100° 37' E, 36° 16' N	2.3	275	88	柴青 1 号
甘肃天祝 Tianzhu, Gansu	2 700	102° 07' E, 36° 31' N	0.0	400	100	北青 5 号
甘肃合作 Hezuo, Gansu	2 930	103° 34' E, 34° 31' N	2.1	570	110	肚里黄
甘肃德令哈 Delingha, Gansu	2 980	97° 22' E, 37° 22' N	4.5	170	84	北青 5 号
青海门源 Menyuan, Qinghai	2 860	100° 52' E, 36° 58' N	0.5	540	120	北青 6 号
四川康定 Kangding Sichuan	3 450	101° 48' E, 30° 48' N	7.4	630	115	当地 813
四川马尔康 Maerkang Sichuan	2 960	102° 09' E, 31° 50' N	7.5	750	120	肚里黄
四川阿坝 Aba, Sichuan	3 290	101° 18' E, 32° 18' N	3.3	710	110	肚里黄

1.3 试验设计

2010–2012 年试验均采用随机区组设计，重复 3 次。各点试验小区面积统一为 10m<sup>2</sup>（2m×5m）；10 行区，行距 20cm，行长 5m，四周设保护行。各点试验均采用人工开沟精量条播，播种深度 3~5cm，播后耱平压实，施肥、灌溉同各试点周边大田。

1.4 测定内容及数据处理

按照青藏高原青稞品种区域试验方案，田间记载了各品种生育期、农艺性状、经济性状，收获前每小区随机抽取 20 株进行室内考种。利用 Excel 2003 和 DPS 软件对试验数据进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 参试品种的生育期

由表 3 可以看出，参试的 15 个品种生育期的平均值为 112.8~126.6d，其中，长黑青稞和短白青稞生育期较长，分别比 CK（118.0d）晚熟 8.6 和 5.8d，昆仑 12 和昆仑 13 生育期较短，分别比 CK 早熟 5.2

和 4.8d，其他品种与对照差异不明显。

2.2 参试品种主要经济性状

由表 3 可知，参试品种的基本苗在 227.9 万~274.8 万株/hm<sup>2</sup> 之间，北青 8 号、甘青 4 号和短白青稞大于 CK（272.5 万株/hm<sup>2</sup>），其他品种都小于 CK，康青 8 号最小（227.9 万株/hm<sup>2</sup>）。成穗数最高的为甘青 4 号（400.8 万/hm<sup>2</sup>），CK 为 380.5 万/hm<sup>2</sup>，其他品种都低于 CK，康青 8 号最小（295.5 万/hm<sup>2</sup>）。参试品种的平均株高为 80.6~107.7cm，其中，长黑青稞最高（107.7cm），比 CK 高 12.4cm，康青 8 号（102.6cm）次之，最低的为甘青 4 号（80.6cm）。昆仑 13 穗长（7.18cm）最长，比 CK 长 0.84cm，昆仑 12（7.13cm）次之，短白青稞（4.82cm）最短。穗粒数各品种平均值在 39.9~55.0，康青 8 号穗粒数（55.0）最多，比 CK 多 7.2，甘青 5 号（51.8）次之，短白青稞和长黑青稞分别为 39.9 和 41.5，分别比 CK 少 7.9 和 6.3，其他品种与 CK 相差不大。单穗粒重各品种平均在 1.45~2.16g，甘青 5 号平均单穗粒重（2.16g）最大，比 CK 大 0.21g，康青 8 号（2.08g）次之，短

表 3 15 个参试青稞品种平均生育期及主要经济性状

Table 3 The average growth period and main economic characters of 15 highland barley varieties

品种 Variety	生育期 (d) Growth period	基本苗 (万株/hm <sup>2</sup> ) Basic seedling	成穗数 (万/hm <sup>2</sup> ) Ear number	株高 (cm) Plant height	穗长 (cm) Spike length	穗粒数 Grains per spike	单穗粒重 (g) Weight per ear	千粒重 (g) 1000-grain weight
QG01	118.5	252.0	342.4	95.3	6.16	49.3	1.93	42.45
QG02	114.7	262.6	359.9	96.6	6.46	46.4	2.01	43.62
QG03	120.0	250.7	339.1	97.1	5.75	49.3	1.86	41.18
QG04	112.8	249.3	347.9	91.0	7.13	46.6	1.81	41.09
QG05	113.2	257.8	337.6	91.3	7.18	47.0	1.87	41.15
QG06	114.3	267.3	378.5	86.8	6.48	43.2	1.81	43.14
QG07	115.7	274.8	358.5	93.3	6.62	44.9	1.84	45.07
QG08	115.0	273.9	400.8	80.6	6.70	48.8	2.01	46.30
QG09	116.4	263.0	363.8	92.8	6.25	51.8	2.16	45.62
QG10	115.9	244.1	318.8	95.9	6.26	46.4	1.82	42.20
QG11	115.6	261.7	356.3	93.7	6.32	49.8	1.87	43.22
QG12	115.7	258.1	331.8	99.5	6.15	48.1	1.94	45.16
QG13	117.8	227.9	295.5	102.6	6.70	55.0	2.08	42.77
QG14	123.8	273.3	317.0	99.4	4.82	39.9	1.72	38.40
QG15	126.6	268.1	331.5	107.7	5.92	41.5	1.45	35.55
CK	118.0	272.5	380.5	95.3	6.34	47.8	1.95	43.79

白青稞和长黑青稞分别为 1.72 和 1.45g, 其他品种在 1.81~2.01g。甘青 4 号千粒重 (46.30g) 最大, 比 CK 大 2.51g, 其次是甘青 5 号 (45.62g), 短白青稞和长黑青稞分别为 38.40 和 35.55g, 分别比 CK 小 5.39 和 8.24g, 其他品种在 41.09~45.16g。

2.3 参试品种产量

由表 4 可见, 15 个参试品种折合产量平均在 2 971.5~4 804.5kg/hm<sup>2</sup>, 其中甘青 5 号产量最高, 为 4 804.5kg/hm<sup>2</sup>, 较 CK 增产 10.3%, 居第 1 位; 其次

是甘青 4 号, 产量为 4 741.5kg/hm<sup>2</sup>, 较 CK 增产 8.8%, 居第 2 位; 康青 7 号产量为 4 470.0kg/hm<sup>2</sup>, 较 CK 增产 2.6%, 居第 3 位; 藏青 25、北青 7 号和康青 8 号产量分别为 4 261.5、4 249.5 和 4 219.5kg/hm<sup>2</sup>, 较 CK 分别减产 2.2%、2.4% 和 3.1%, 分别居第 5、6、7 位; 短白青稞和长黑青稞产量分别为 3 316.5 和 2 971.5kg/hm<sup>2</sup>, 较 CK 分别减产 23.9% 和 31.8%, 分别居第 15、16 位。甘青 5 号和甘青 4 号产量与 CK 产量差异不显著, 昆仑 13、短白青稞和长黑青

表 4 参试品种的平均产量及综合评价

Table 4 The average yield and synthetic evaluation of highland barley varieties

品种 Variety	平均产量 (kg/hm <sup>2</sup> ) Average yield	位次 Precedence	5% 显著水平 Significant level	增幅 (%) Increase	增产面 (%) Increase production surface	适应性 Adaptability	综合评价 Synthetic evaluation
QG01	4 261.5	5	abcde	-2.2	41.2	较特殊	好
QG02	4 057.5	10	cde	-6.9	50.0	较广泛	较好
QG03	3 898.5	12	de	-10.5	39.4	较特殊	较好
QG04	3 876.0	13	def	-11.0	35.3	较特殊	较好
QG05	3 718.5	14	ef	-14.6	28.1	较特殊	一般
QG06	4 249.5	6	abcde	-2.4	30.3	较广泛	好
QG07	4 048.5	11	cde	-7.1	37.5	较特殊	较好
QG08	4 741.5	2	ab	8.8	69.5	广泛	很好
QG09	4 804.5	1	a	10.3	72.5	广泛	很好
QG10	4 120.5	8	cde	-5.4	37.0	较广泛	较好
QG11	4 074.0	9	cde	-6.5	43.8	较广泛	较好
QG12	4 470.0	3	abc	2.6	66.7	广泛	好
QG13	4 219.5	7	bcde	-3.1	51.7	较广泛	好
QG14	3 316.5	15	fg	-23.9	15.6	特殊	较差
QG15	2 971.5	16	g	-31.8	9.7	特殊	不好
CK	4 356.0	4	abcd	—	—	—	好

稞产量与 CK 产量差异达显著水平, 其他品种产量与 CK 产量差异不明显, 说明参试品种在各试验点有不同的适应性, 适应性强的品种平均产量高, 综合评价也好, 适应性差的品种产量低, 综合评价就差。12 个试点折合平均产量 1 293.8~7 923.3kg/hm<sup>2</sup>, 分为 4 个明显的产量梯次: 海南共和点最高, 为第 1 梯次, 折合平均产量 7 923.3kg/hm<sup>2</sup>, 可能原因是热量资源丰富、灌溉条件保障好, 属超高产区; 天祝、德令哈、拉萨和日喀则 4 个试点折合平均产量均在 4 500kg/hm<sup>2</sup> 以上, 为水浇地高产区; 昌都和门源、合作、阿坝、康定 5 个试点折合平均产量在

4 256.2~3 229.2kg/hm<sup>2</sup>, 为第 3 梯次, 昌都点可能是地理原因, 其他 4 个试点为雨养旱地; 香格里拉和马尔康折合平均产量在 1 500kg/hm<sup>2</sup> 左右, 均属雨水较丰的农林过渡带, 属于典型的麦类作物条锈病、叶锈病、秆锈病、白粉病、赤霉病等病害多发区, 对春播青稞极为不利, 因此产量较低。

由表 5 可以看出, 不同年份间、地点间、品种间、地点×品种差异均达显著水平, 说明试验 2 年间的气候条件有明显差异; 不同生态区对产量也有影响; 不同品种产量潜力有巨大差异; 品种对地域有明显的选择性。

表 5 试验联合产量方差  
Table 5 Test combined yield variance

变异来源 Sources of variation	SS	df	MS	F	Prob.
年份间 Year	8.3300	1	8.3300	30.7563	0.0001
地点间 Pilot	2 922.7730	11	265.7066	8.2044	0.0008
品种间 Variety	236.3536	15	15.7569	17.0810	0.0001
地点×年份 Pilot×Year	356.2452	11	32.3859	119.5762	0.0001
品种×年份 Variety×Year	13.8373	15	0.9225	3.4060	0.0001
地点×品种 Pilot×Variety	345.9264	165	2.0965	2.0011	0.0001
地点×品种×年份 Pilot×Variety×Year	172.8701	165	1.0477	3.8683	0.0001
误差 Deviation	195.0042	720	0.2708	—	—
总的 Total	4 291.1820	1 151	—	—	—

3 结论

15 个参试品种中可分为 4 个产量梯次并适应于不同产区推广种植。第 1 产量梯次为 2 个普遍适应性品种甘青 5 号和甘青 4 号, 折合产量分别为 4 804.5 和 4 741.5kg/hm<sup>2</sup>, 单穗粒重和千粒重较大, 生育期适中, 适应种植范围较广。第 2 个产量梯次为 4 个一般适应性的品种, 包括康青 7 号、藏青 25、北青 7 号和康青 8 号, 折合产量在 4 220kg/hm<sup>2</sup> 以上, 生育期适中, 综合表现也好, 可适当推广。第 3 个产量梯次为 7 个品种, 有阿青 5 号、阿青 6 号、藏青 690、北青 8 号、喜马拉雅 22、昆仑 12 和昆仑 13, 产量潜力明显降低, 折合产量在 4 000kg/hm<sup>2</sup> 左右, 其中, 北青 8 号、喜马拉雅 22、昆仑 12 和昆仑 13 适应性较特殊, 在多数试验点表现较差, 应在其适应区域种植推广。第 4 个产量梯次为 2 个迪庆的品种短白青稞和长黑青稞, 对试验地有明显的选择性, 因此产量较低, 折合产量在 3 000kg/hm<sup>2</sup> 左右。本轮区域试验结果分析表明, 各产区间生态生产条件与技术水平有巨大差异, 同时也说明整个

试验安排与各品种产量潜力都有巨大差异, 不同品种对其适宜种植区域有很强的选择性。

本次试验作为首轮试验, 选择各地主推新品种参试, 以各地主栽品种为对照, 使试验结果尽可能客观地反映了各产区生产实际及其品种需求, 进而为后续试验打好基础。将本试验分析结果与同时进行的主产区生产现状考察结果比较, 得出以下结论: 第一, 品种选择是作物生产中最重要。青藏高原的青稞生产分布广、生态条件复杂多变, 育种科研和品种试验远远落后于其他作物和其他区域, 增加了品种推广的难度; 第二, 本轮藏区青稞品种区域试验试点少且偏, 生态条件差异大而导致试验结果起伏大, 都存在脱离主产区、对生产支持效果差的问题。

因此, 建议把目前的国家青稞品种区域试验“改一为三”, 具体计划为: 按照“生态区划、服务产区”原则, 将偏重于西藏周边区域雨养旱地次产区的“国家青稞区域试验”改为针对海北、甘南、阿坝、甘孜草原(荒漠)地带和藏东坡沟旱地的“青藏高原旱寒地春青稞中早熟丰产类品种试验”、西藏一

江两河中部流域(即藏南河谷农区)、青海柴达木、共和盆地水浇地的“河谷盆地灌区春青稞高产类品种区域试验”、藏东南到滇西北的偏温湿区域以及甘孜、阿坝的高原向盆地过渡农林地带的“冬青稞丰产、高产品种试验”,并严格遵循国家农作物品种鉴定试验条例,为不同产区选择适宜品种。

#### 参考文献

- [1]蔡成勇,朱首军,周军. 湟源县青稞立地土壤肥力特性与配方肥研制方案. 陕西林业科技, 2009(2): 53-57.
- [2]冯继林,甲干,向明华,等. 藏区青稞考察与思考. 大麦与谷类科学, 2007, 3(1): 6-8.
- [3]王建林,胡单. 西藏栽培大麦的遗传多样性中心. 植物生态学报, 2004, 28(1): 133-137.
- [4]马得泉,李雁勤,洛桑更堆,等. 西藏栽培大麦研究进展. 西藏科技, 1997(1): 2-8.
- [5]朱印酒. 西藏青稞资源与分布特征. 西藏大学学报(自然科学版), 2011, 26(1): 42-45.
- [6]卢良恕. 中国大麦学. 北京: 中国农业出版社, 1995: 256-378.
- [7]强小林,迟德钊,冯继林. 青藏高原区域青稞生产与发展现状. 西藏科技, 2008(3): 11-17.
- [8]聂战声,马其彪,强小林. 甘肃天祝青稞新品种区域适应性研究. 大麦与谷类科学, 2016, 33(1): 13-18.
- [9]郭铭,闫栋,马增科,等. 不同海拔地区对大麦农艺性状和品质的影响. 大麦与谷类科学, 2017, 34(6): 22-29.
- [10]孟亚雄,赵向田,马小乐,等. 海拔对啤酒大麦产量和品质的影响. 麦类作物学报, 2016, 36(9): 1258-1263.
- [11]向莉,柴淑珍,何立明,等. 11个青稞品种不同生态区适应性试验. 大麦与谷类科学, 2016, 33(1): 27-29.
- [12]丁耀录. 甘南州青稞高产稳产新品种(系)筛选试验. 中国种业, 2012(1): 50-52.
- [13]吴昆仑. 藏区青稞生产存在问题初探. 中国种业, 2008(3): 41-42.

## Research of Regional Adaptability of Hull-less Barley Varieties in the Qinghai-Tibetan Plateau

Zhu Mingxia<sup>1</sup>, Bai Ting<sup>1</sup>, Qiang Xiaolin<sup>2</sup>, Wang Jianping<sup>3</sup>, Xu Jianye<sup>4</sup>,  
Ma Changshou<sup>5</sup>, Min Kang<sup>6</sup>, Tao Mingjuan<sup>7</sup>, Yang Kaijun<sup>8</sup>

(<sup>1</sup>Institute of Food Science & Technology, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa 850032, Tibet, China; <sup>2</sup>Agricultural Institute, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Lhasa 850032, Tibet, China; <sup>3</sup>Changdu Institute of Agricultural Sciences, Changdu 854000, Tibet, China; <sup>4</sup>Hainan Institute of Agricultural Sciences, Gonghe 813000, Qinghai, China; <sup>5</sup>Haibei Institute of Agricultural Sciences, Menyuan 810300, Qinghai, China; <sup>6</sup>Diqing Institute of Agricultural Sciences, Diqing 674400, Yunnan, China; <sup>7</sup>Aba Institute of Agricultural Sciences, Aba 624600, Sichuan, China; <sup>8</sup>Ganzi Institute of Agricultural Sciences, Ganzi 626000, Sichuan, China)

**Abstract** In order to breed the hull-less barley varieties which adapted to the Qinghai-Tibetan Plateau, a trial of 12 regions was carried out to evaluate the performance of 15 new hull-less barley varieties in 2010-2012. The results showed that the average yield of Ganqing 5, Ganqing 4 and Kangqing 7 was 4 804.5, 4 741.5 and 4 470.0kg/hm<sup>2</sup>, which increased by 10.3%, 8.8% and 2.6% compared with the CK, respectively. The three hull-less barley varieties showed wide adaptability and good comprehensive performance, which could promote for cultivation. The average yield of short-white barley and long-black barley was 3 316.5kg/hm<sup>2</sup> and 2 971.5kg/hm<sup>2</sup>, respectively, which reduced by 23.9% and 31.8% compared with the CK. This two varieties had strong regional selectivity except for Diqing area.

**Key words** Qinghai-Tibetan Plateau; Hull-less barley; Adaptability