

西藏苦荞和甜荞新品系与后代选育进展

尹中江,次 珍*,尼玛央宗,廖文华,拉巴扎西

(西藏自治区农牧科学院农业研究所,西藏 拉萨 850032)

摘要:简要分析了2019、2020年西藏荞麦品种(系)观察及选育情况、引进亲本材料试种情况以及EMS化学诱变荞麦新品系基本情况,指出了今后西藏荞麦育种目标和重点研究工作。

关键词:西藏荞麦;甜荞;苦荞;后代选育;进展

中图分类号:S325

文献标志码:A

Progress on New Strains and Offspring Breeding of Tibetan Tartary Buckwheat and Common Buckwheat

YIN Zhongjiang, Cizhen*, Nimayangzong, LIAO Wenhua, Labazhaxi

(Institute of Agriculture, Tibet Academy of Agricultural and Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850032, China)

Abstract: This paper briefly analyzed the yield of Tibetan buckwheat varieties (liner) observations, parental materials, EMS chemical mutagenesis and Tibetan buckwheat breeding goals and key research work in the future.

Key Words: Tibetan buckwheat; common buckwheat; tartary buckwheat; offspring breeding; progress

荞麦 *Fagopyrum esculentum* Moench 又称乌麦、三角麦、花荞、莜麦、荞子等,是蓼科 Polygonaceae 荞麦属 *Fagopyrum* Mill^[1],作为小宗杂粮作物。随着现代农业技术不断取得新的进步与发展^[2-4],西藏农业技术与研究也取得了提高与提升,但对荞麦作物的研究还不够深入细致。随着人们对幸福生活的追求,尤其是在西藏农业新发展中,荞麦等杂粮作物变得越来越重要。随着西藏农业经济建设发展需要,在农业科研工作中,抓住“十四五”发展机遇,加强荞麦的品种选育工作,以满足人们对粮食品质追求的需求。

1 试验目的

根据西藏海拔梯度,按照不同生态区区域条

件、现有生产条件和现有种质资源基础,结合不同时期经济发展水平和市场需求,选育高产优质荞麦新品种(系)。同时,在极端气候条件发生时,荞麦新品种(系)可作为应急补种、补灾、救灾种植作物,从而将自然灾害的损失降到最低。

2 试验材料与方法

2.1 试验材料

2.1.1 观察鉴定的品种材料

2019年,品种观察鉴定80份,含对照西农9909(CK);2020年,品种观察鉴定70份,含对照北海T8(CK)。采用2.00 m×1.65 m(5行种植),每行60粒。品种材料详见表1、表2。

2.1.2 亲本观察材料

2020年引进50份亲本材料。详见表3。

2.1.3 EMS(甲基磺酸乙酯)诱变处理材料

2019年,种植EMS诱变材料72份,采用2.00 m×1.65 m(5行种植),每行60粒;2020年,种植EMS诱变材料20份,小区面积为55 m²(5 m×11 m),播量3 kg/667 m²。

收稿日期:2020-10-02

基金项目:西藏自治区科技厅农作物育种专项(2019年、2020年)。

作者简介:尹中江(1971-),男,研究员,主要从事荞麦育种、栽培、农业信息及农业相关科研工作,E-mail:894649536@qq.com;*为通讯作者:次珍(1968-),女,研究员,主要从事荞麦育种、栽培及相关科研工作,E-mail:xzscizhen@126.com。

2.2 试验方法

品系观察试验、EMS诱变处理试验采用间比法设计,根据试验地大小、参试材料多少设2次重复或1次重复。

3 试验地概况与田间管理

2019年试验地设在西藏自治区农牧科学院农业研究所4号地,砂壤土。前茬作物为春小麦,播前每667 m²施底肥磷酸二铵10 kg+尿素5 kg。5月23日人工开沟条播,整个生育期灌水3次,多次中耕除草。

2020年试验地设在该所4号地,砂壤土。前茬作物为春小麦,播前每667 m²施底肥磷酸二铵10 kg+尿素5 kg。5月28日人工开沟条播,整个生育期灌水3次,多次中耕除草。

4 试验结果与分析

4.1 品种观察试验

2019年所参试的80份荞麦材料(包括对照CK西农9909)按照间比法种植,每5份材料两边种植2份对照材料。79份材料两边共种植对照17份。按照参试材料与邻近两个对照材料对比,列出对比的产量增减情况和本组对比排序情况,详见表1。

表1中,将CK产量全数据平均后,可得对照平均每667 m²产量为284.02 kg;将参试品种排序后,有32份材料产量高于对照;有47份材料产量低于对照。按照产量高于对照,从高到低的排序是:ZQM014、ZQM027、ZQM007、ZQM060、ZQM037、ZQM024、ZQM047、ZQM015、ZQM018、ZQM036、ZQM049、ZQM057、ZQM008、ZQM030、ZQM035、ZQM050、ZQM052、ZQM043、ZQM056、ZQM058、贵米11号、ZQM059、ZQM013、ZQM009、ZQM010、ZQM017、ZQM041、ZQM048、ZQM067、ZQM042、ZQM044、ZQM046;按照产量低于对照,从低到高的排序是:ZQM003、ZQM005、ZQM025、ZQM032、ZQM039、ZQM021、ZQM029、ZQM034、ZQM019、ZQM033、ZQM045、ZQM020、ZQM022、ZQM028、ZQM065、ZQM063、昌都八宿农家品种(甜荞)、ZQM012、ZQM031、ZQM038、ZQM068、ZQM011、ZQM040、ZQM066、ZQM004、ZQM054、ZQM055、ZQM062、ZQM064、ZQM006、ZQM016、ZQM023、ZQM051、ZQM061、ZQM053、错那县贡日乡当地荞麦、榆荞麦4号、ZQM002、ZQM026、野外红、隆子县加玉乡强栓村黄荞、晋荞7号、榆荞麦1号、ZQM001、隆子县加玉乡强栓村本地荞麦、底雅乡底雅村本地荞麦、昌都八宿农家品种(苦荞)。

表1 2019年西藏80份荞麦品种材料观察情况

序号	田间 序号	品种名称	生育 期/d	3.3 m ² 产量/kg	折合 667 m ² 产量/kg	比CK 前增减 /kg	比CK 前增减 /%	比CK 后增减 /kg	比CK 后增减 /%	比CK 平均增 减/kg	比CK 平均增 减/%	排名 (CK 前平 均)	排名 (CK 后平 均)	排名 (CK 总平 均)	排名 (全 CK)
1	CK	CK-1	108	0.75	151.52							4			33
2	1	ZQM001	110	0.55	111.11	-40.40	-26.67	-181.82	-62.07	-172.91	-60.88	5	5	33	37
3	2	ZQM002	112	0.80	161.62	10.10	6.67	-131.31	-44.83	-122.40	-43.10	3	4	29	32
4	3	ZQM003	90	1.40	282.83	131.31	86.67	-10.10	-3.45	-1.19	-0.42	1	2	18	21
5	4	ZQM004	110	1.00	202.02	50.51	33.33	-90.91	-31.03	-82.00	-28.87	2	3	25	28
6	5	ZQM005	101	1.40	282.83	131.31	86.67	-10.10	-3.45	-1.19	-0.42	1	2	18	21
7	CK	CK-2	98	1.45	292.93							5	1		19
8	6	ZQM006	92	0.95	191.92	40.40	26.67	-303.03	-61.22	-92.10	-32.43	6	6	26	29
9	7	ZQM007	92	2.25	454.55	303.03	200.00	-40.40	-8.16	170.53	60.04	1	2	3	4
10	8	ZQM008	91	1.80	363.64	212.12	140.00	-131.31	-26.53	79.62	28.03	2	3	10	12
11	9	ZQM009	91	1.55	313.13	161.62	106.67	-181.82	-36.73	29.11	10.25	3	4	15	17
12	10	ZQM010	100	1.50	303.03	151.52	100.00	-191.92	-38.78	19.01	6.69	4	5	16	18

续表

序号	田间 序号	品种名称	生育 期/d	3.3 m ² 产量/kg	折合 667 m ² 产量/kg	比CK 前增减 /kg	比CK 前增减 /%	比CK 后增减 /kg	比CK 后增减 /%	比CK 平均增 减/kg	比CK 平均增 减/%	排名 (CK 前平 均)	排名 (CK 后平 均)	排名 (CK 总平 均)	排名 (全 CK)
13	CK	CK-3	96	2.45	494.95							1	1		1
14	11	ZQM011	90	1.05	212.12	-282.83	-57.14	-90.91	-30.00	-71.90	-25.31	6	6	24	27
15	12	ZQM012	102	1.10	222.22	-272.73	-55.10	-80.81	-26.67	-61.79	-21.76	5	5	23	26
16	13	ZQM013	107	1.60	323.23	-171.72	-34.69	20.20	6.67	39.22	13.81	4	3	14	16
17	14	ZQM014	101	2.40	484.85	-10.10	-2.04	181.82	60.00	200.83	70.71	2	1	1	2
18	15	ZQM015	103	2.00	404.04	-90.91	-18.37	101.01	33.33	120.02	42.26	3	2	7	9
19	CK	CK-4	99	1.50	303.03							2	4		18
20	16	ZQM016	91	0.95	191.92	-111.11	-36.67	-222.22	-53.66	-92.10	-32.43	5	6	26	29
21	17	ZQM017	90	1.50	303.03	0.00	0.00	-111.11	-26.83	19.01	6.69	2	3	16	18
22	18	ZQM018	93	1.90	383.84	80.81	26.67	-30.30	-7.32	99.82	35.15	1	2	8	10
23	19	ZQM019	94	1.30	262.63	-40.40	-13.33	-151.52	-36.59	-21.39	-7.53	3	4	20	23
24	20	ZQM020	92	1.20	242.43	-60.61	-20.00	-171.72	-41.46	-41.59	-14.64	4	5	21	24
25	CK	CK-5	98	2.05	414.14							1	1		7
26	21	ZQM021	92	1.35	272.73	-141.41	-34.15	20.20	8.00	-11.29	-3.97	3	3	19	22
27	22	ZQM022	94	1.20	242.43	-171.72	-41.46	-10.10	-4.00	-41.59	-14.64	4	5	21	24
28	23	ZQM023	96	0.95	191.92	-222.22	-53.66	-60.61	-24.00	-92.10	-32.43	5	6	26	29
29	24	ZQM024	93	2.05	414.14	0.00	0.00	161.62	64.00	130.13	45.82	1	1	6	8
30	25	ZQM025	93	1.40	282.83	-131.31	-31.71	30.30	12.00	-1.19	-0.42	2	2	18	21
31	CK	CK-6	99	1.25	252.53							4	4		24
32	26	ZQM026	101	0.75	151.52	-101.01	-40.00	-131.31	-46.43	-132.50	-46.65	6	6	30	33
33	27	ZQM027	99	2.30	464.65	212.12	84.00	181.82	64.29	180.63	63.60	1	1	2	3
34	28	ZQM028	92	1.20	242.43	-10.10	-4.00	-40.40	-14.29	-41.59	-14.64	5	5	21	24
35	29	ZQM029	95	1.35	272.73	20.20	8.00	-10.10	-3.57	-11.29	-3.97	3	4	19	22
36	30	ZQM030	94	1.75	353.54	101.01	40.00	70.71	25.00	69.52	24.48	2	2	11	13
37	CK	CK-7	98	1.40	282.83							2	3		21
38	31	ZQM031	98	1.10	222.22	-60.61	-21.43	-90.91	-29.03	-61.79	-21.76	5	6	23	26
39	32	ZQM032	92	1.40	282.83	0.00	0.00	-30.30	-9.68	-1.19	-0.42	2	3	18	21
40	33	ZQM033	93	1.30	262.63	-20.20	-7.14	-50.51	-16.13	-21.39	-7.53	4	5	20	23
41	34	ZQM034	95	1.35	272.73	-10.10	-3.57	-40.40	-12.90	-11.29	-3.97	3	4	19	22
42	35	ZQM035	93	1.75	353.54	70.71	25.00	40.40	12.90	69.52	24.48	1	1	11	13
43	CK	CK-8	98	1.55	313.13							3	2		17
44	36	ZQM036	102	1.90	383.84	70.71	22.58	242.43	171.43	99.82	35.15	2	2	8	10
45	37	ZQM037	97	2.10	424.24	111.11	35.48	282.83	200.00	140.23	49.37	1	1	5	6
46	38	ZQM038	99	1.10	222.22	-90.91	-29.03	80.81	57.14	-61.79	-21.76	5	4	23	26
47	39	ZQM039	97	1.40	282.83	-30.30	-9.68	141.41	100.00	-1.19	-0.42	4	3	18	21
48	40	ZQM040	92	1.05	212.12	-101.01	-32.26	70.71	50.00	-71.90	-25.31	6	5	24	27
49	CK	CK-9	100	0.70	141.41							4	6		35

续表

序号	田间 序号	品种名称	生育 期/d	3.3 m ² 产量/kg	折合 667 m ² 产量/kg	比CK 前增减 /kg	比CK 前增减 /%	比CK 后增减 /kg	比CK 后增减 /%	比CK 平均增 减/kg	比CK 平均增 减/%	排名 (CK 前平 均)	排名 (CK 后平 均)	排名 (CK 总平 均)	排名 (全 CK)
50	41	ZQM041	94	1.50	303.03	161.62	114.29	10.10	3.45	19.01	6.69	1	2	16	18
51	42	ZQM042	93	1.45	292.93	10.10	3.57	0.00	0.00	8.91	3.14	3	3	17	19
52	43	ZQM043	92	1.70	343.44	60.61	21.43	50.51	17.24	59.42	20.92	2	1	12	14
53	44	ZQM044	92	1.45	292.93	10.10	3.57	0.00	0.00	8.91	3.14	3	3	17	19
54	45	ZQM045	90	1.30	262.63	-20.20	-7.14	-30.30	-10.34	-21.39	-7.53	5	4	20	23
55	CK	CK-10	98	1.45	292.93							5	3		19
56	46	ZQM046	92	1.45	292.93	0.00	0.00	30.30	11.54	8.91	3.14	5	4	17	19
57	47	ZQM047	93	2.05	414.14	121.21	41.38	151.52	57.69	130.13	45.82	1	1	6	8
58	48	ZQM048	101	1.50	303.03	10.10	3.45	40.40	15.38	19.01	6.69	4	5	16	18
59	49	ZQM049	90	1.90	383.84	90.91	31.03	121.21	46.15	99.82	35.15	2	3	8	10
60	50	ZQM050	102	1.75	353.54	60.61	20.69	90.91	34.62	69.52	24.48	3	3	11	13
61	CK	CK-11	99	1.30	262.63							2	6		23
62	51	ZQM051	95	0.95	191.92	-70.71	-26.92	-90.91	-32.14	-92.10	-32.43	4	4	26	29
63	52	ZQM052	92	1.75	353.54	90.91	34.62	70.71	25.00	69.52	24.48	1	1	11	13
64	53	ZQM053	95	0.90	181.82	-80.81	-30.77	-101.01	-35.71	-102.20	-35.98	5	4	27	30
65	54	ZQM054	92	1.00	202.02	-60.61	-23.08	-80.81	-28.57	-82.00	-28.87	3	3	25	28
66	55	ZQM055	91	1.00	202.02	-60.61	-23.08	-80.81	-28.57	-82.00	-28.87	3	3	25	28
67	CK	CK-12	99	1.40	282.83							5	2		21
68	56	ZQM056	92	1.70	343.44	60.61	21.43	111.11	47.83	59.42	20.92	3	3	12	14
69	57	ZQM057	94	1.85	373.74	90.91	32.14	141.41	60.87	89.72	31.59	2	2	9	11
70	58	ZQM058	92	1.70	343.44	60.61	21.43	111.11	47.83	59.42	20.92	3	3	12	14
71	59	ZQM059	93	1.65	333.34	50.51	17.86	101.01	43.48	49.32	17.36	4	4	13	15
72	60	ZQM060	101	2.15	434.35	151.52	53.57	202.02	86.96	150.33	52.93	1	1	4	5
73	CK	CK-13	100	1.15	232.32							3	5		25
74	61	ZQM061	90	0.95	191.92	-40.40	-17.39	-30.30	-13.64	-92.10	-32.43	5	5	26	29
75	62	ZQM062	102	1.00	202.02	-30.30	-13.04	-20.20	-9.09	-82.00	-28.87	4	4	25	28
76	63	ZQM063	100	1.15	232.32	0.00	0.00	10.10	4.55	-51.69	-18.20	2	2	22	25
77	64	ZQM064	94	1.00	202.02	-30.30	-13.04	-20.20	-9.09	-82.00	-28.87	4	4	25	28
78	65	ZQM065	102	1.20	242.43	10.10	4.35	20.20	9.09	-41.59	-14.64	1	1	21	24
79	CK	CK-14	101	1.10	222.22							2	3		26
80	66	ZQM066	95	1.05	212.12	-10.10	-4.55	-131.31	-38.24	-71.90	-25.31	3	4	24	27
81	67	ZQM067	102	1.50	303.03	80.81	36.36	-40.40	-11.76	19.01	6.69	1	2	16	18
82	68	ZQM068	105	1.10	222.22	0.00	0.00	-121.21	-35.29	-61.79	-21.76	2	3	23	26
83	69	榆荞麦4号	98	0.85	171.72	-50.51	-22.73	-171.72	-50.00	-112.30	-39.54	4	5	28	31
84	70	野外红	97	0.75	151.52	-70.71	-31.82	-191.92	-55.88	-132.50	-46.65	5	6	30	33
85	CK	CK-15	97	1.70	343.44							1	1		14
86	71	榆荞麦1号	99	0.63	127.27	-216.16	-62.94	-64.65	-33.68	-156.74	-55.19	3	3	32	36

续表															
序号	田间 序号	品种名称	生育 期/d	3.3 m ² 产量/kg	折合 667 m ² 产量/kg	比CK 前增减 /kg	比CK 前增减 /%	比CK 后增减 /kg	比CK 后增减 /%	比CK 平均增 减/kg	比CK 平均增 减/%	排名 (CK 前平 均)	排名 (CK 后平 均)	排名 (CK 总平 均)	排名 (全 CK)
87	72	隆子县加玉乡强栓村本地荞麦	98	0.55	111.11	-232.32	-67.65	-80.81	-42.11	-172.91	-60.88	4	4	33	37
88	73	错那县贡日乡当地荞麦	104	0.85	171.72	-171.72	-50.00	-20.20	-10.53	-112.30	-39.54	2	2	28	31
89	74	底雅乡底雅村本地荞麦	95	0.35	70.71	-272.73	-79.41	-121.21	-63.16	-213.31	-75.10	5	5	34	38
90	75	晋荞7号	101	0.63	127.27	-216.16	-62.94	-64.65	-33.68	-156.74	-55.19	3	3	32	36
91	CK	CK-16	100	0.95	191.92							3	1		29
92	76	隆子县加玉乡强栓村黄荞	95	0.73	147.48	-44.44	-23.16	-206.06	-58.29	-136.54	-48.08	4	5	31	34
93	77	昌都八宿农家品种(苦荞)	96	0.30	60.61	-131.31	-68.42	-292.93	-82.86	-223.41	-78.66	5	6	35	39
94	78	昌都八宿农家品种(甜荞)	98	1.15	232.32	40.40	21.05	-121.21	-34.29	-51.69	-18.20	2	4	22	25
95	79	贵米11号	100	1.70	343.44	151.52	78.95	-10.10	-2.86	59.42	20.92	1	3	12	14
96	CK	CK-17	103	1.75	353.54							3	1		13
97	CK	CK平均	99.47	1.41	284.02								2		20

注:CK为西农9909。

表1中,如果含对照(8个CK)排序情况,按照产量高于对照,从高到低的排序是:CK-3、ZQM014、ZQM027、ZQM007、ZQM060、ZQM037、CK-5、ZQM024、ZQM047、ZQM015、ZQM018、ZQM036、ZQM049、ZQM057、ZQM008、CK-17、ZQM030、ZQM035、ZQM050、ZQM052、CK-15、ZQM043、ZQM056、ZQM058、贵米11号、ZQM059、ZQM013、CK-8、ZQM009、CK-4、ZQM010、ZQM017、ZQM041、ZQM048、ZQM067、CK-10、CK-2、ZQM042、ZQM044、ZQM046;低于对照(9个CK),从低到高的排序是:CK-12、CK-7、ZQM003、ZQM005、ZQM025、ZQM032、ZQM039、ZQM021、ZQM029、ZQM034、CK-11、ZQM019、ZQM033、ZQM045、CK-6、ZQM020、ZQM022、ZQM028、ZQM065、CK-13、ZQM063、昌都八宿农家品种(甜荞)、CK-14、ZQM012、ZQM031、ZQM038、ZQM068、ZQM011、ZQM040、ZQM066、ZQM004、ZQM054、ZQM055、ZQM062、ZQM064、CK-16、ZQM006、

ZQM016、ZQM023、ZQM051、ZQM061、ZQM053、错那县贡日乡当地荞麦、榆荞麦4号、ZQM002、CK-1、ZQM026、野外红、隆子县加玉乡强栓村黄荞、CK-9、晋荞7号、榆荞麦1号、ZQM001、隆子县加玉乡强栓村本地荞麦、底雅乡底雅村本地荞麦、昌都八宿农家品种(苦荞)。

将2020年所参试的70份荞麦材料(包括对照CK北海T8)品种排序后,有29份材料产量高于对照;有40份材料产量低于对照(其中包括3份重复参试材料PCQM2020001,在田间种植排列序号分别是64、71和76)。按照产量高于对照,从高到低的排序是:ZQM066、ZQM035、PCQM2020005、ZQM056、ZQM052、PCQM2020004、ZQM045、ZQM036、ZQM029、ZQM008、ZQM044、ZQM0010、ZQM032、ZQM60、ZQM021、ZQM068、ZQM027、ZQM043、ZQM017、KKQM2020002、ZQM015、ZQM041、ZQM033、KKQM2020001、ZQM042、ZQM030、ZQM054、ZQM039、ZQM050;其中增产潜

力达10%以上的有25份材料,增产幅度最大的是ZQM066、ZQM035、PCQM2020005、ZQM056、ZQM052、PCQM2020004、ZQM045、ZQM036、ZQM029、ZQM008、ZQM044、ZQM0010、ZQM032、ZQM60、ZQM021、ZQM068、ZQM027、ZQM043、ZQM017、KKQM2020002、ZQM015、ZQM041、ZQM033、KKQM2020001和ZQM042,这25份材料都超出对照北海T8 10%以上(见表2)。

表2 2020年西藏70份荞麦品种材料观察情况

排名	田间 序号	品种名称	生育期 /d	3.3 m ² 产量/kg (重复I)	3.3 m ² 产量/kg (重复II)	2次重复合计 产量/kg	2次重复平均 产量/kg	折合667 m ² 产量/kg	比对照 增减/kg	比对照 增减/%
1	50	ZQM066	100	0.915	0.930	1.845	0.925	186.87	111.11	1.47
2	28	ZQM035	101	0.705	0.595	1.300	0.650	131.31	55.56	0.73
3	72	PCQM2020005	102	0.760	0.520	1.280	0.640	129.29	53.54	0.71
4	44	ZQM056	103	0.670	0.520	1.190	0.595	120.20	44.44	0.59
5	41	ZQM052	104	0.415	0.765	1.180	0.590	119.19	43.43	0.57
6	74	PCQM2020004	105	0.770	0.410	1.180	0.590	119.19	43.43	0.57
7	36	ZQM045	106	0.665	0.500	1.165	0.585	118.18	42.42	0.56
8	29	ZQM036	107	0.705	0.450	1.155	0.580	117.17	41.41	0.55
9	24	ZQM029	108	0.905	0.140	1.045	0.525	106.06	30.30	0.40
10	14	ZQM008	109	0.490	0.550	1.040	0.520	105.05	29.29	0.39
11	35	ZQM044	110	0.480	0.520	1.030	0.515	104.04	28.28	0.37
12	15	ZQM0010	111	0.385	0.645	1.030	0.515	104.04	28.28	0.37
13	26	ZQM032	112	0.720	0.295	1.015	0.510	103.03	27.27	0.36
14	47	ZQM60	113	0.445	0.565	1.010	0.505	102.02	26.26	0.35
15	21	ZQM021	114	0.555	0.445	1.000	0.500	101.01	25.25	0.33
16	52	ZQM068	115	0.485	0.450	0.935	0.470	94.95	19.19	0.25
17	23	ZQM027	116	0.615	0.325	0.940	0.470	94.95	19.19	0.25
18	34	ZQM043	117	0.725	0.185	0.910	0.455	91.92	16.16	0.21
19	18	ZQM017	118	0.465	0.410	0.875	0.440	88.89	13.13	0.17
20	75	KKQM2020002	119	0.360	0.515	0.875	0.440	88.89	13.13	0.17
21	17	ZQM015	120	0.540	0.325	0.865	0.435	87.88	12.12	0.16
22	32	ZQM041	121	0.585	0.275	0.860	0.430	86.87	11.11	0.15
23	27	ZQM033	122	0.610	0.240	0.850	0.425	85.86	10.10	0.13
24	80	KKQM2020001	123	0.350	0.495	0.845	0.425	85.86	10.10	0.13
25	33	ZQM042	124	0.560	0.270	0.830	0.415	83.84	8.08	0.11
26	25	ZQM030	125	0.540	0.270	0.810	0.405	81.82	6.06	0.08
27	42	ZQM054	126	0.250	0.540	0.790	0.395	79.80	4.04	0.05
28	31	ZQM039	127	0.470	0.305	0.775	0.390	78.79	3.03	0.04
29	40	ZQM050	128	0.200	0.550	0.750	0.375	75.76	0.00	0.00
—	CK	(北海T8)CK	108	0.405	0.340	0.745	0.375	75.76	0.00	0.00
30	61	ZQM079	111	0.005	0.730	0.735	0.370	74.75	-1.01	-0.01
31	51	ZQM067	94	0.355	0.375	0.730	0.365	73.74	-2.02	-0.03
32	30	ZQM037	112	0.340	0.385	0.725	0.365	73.74	-2.02	-0.03

续表

排名	田间 序号	品种名称	生育期 /d	3.3 m ² 产量/kg (重复 I)	3.3 m ² 产量/kg (重复 II)	2次重复合计 产量/kg	2次重复平均 产量/kg	折合 667 m ² 产量/kg	比对照 增减/kg	比对照 增减/%
33	60	ZQM078	100	0.335	0.375	0.710	0.355	71.72	-4.04	-0.05
34	45	ZQM057	100	0.280	0.415	0.705	0.355	71.72	-4.04	-0.05
35	55	ZQM073	100	0.400	0.275	0.675	0.340	68.69	-7.07	-0.09
36	63	ZQM049	98	0.240	0.425	0.665	0.335	67.68	-8.08	-0.11
37	38	ZQM047	112	0.215	0.450	0.665	0.335	67.68	-8.08	-0.11
38	13	ZQM007	112	0.320	0.350	0.670	0.335	67.68	-8.08	-0.11
39	12	ZQM005	115	0.415	0.250	0.665	0.335	67.68	-8.08	-0.11
40	65	PCQM2020005	106	0.220	0.445	0.665	0.335	67.68	-8.08	-0.11
41	22	ZQM024	106	0.410	0.235	0.645	0.325	65.66	-10.10	-0.13
42	20	ZQM019	107	0.320	0.305	0.625	0.315	63.64	-12.12	-0.16
43	37	ZQM046	111	0.385	0.240	0.625	0.315	63.64	-12.12	-0.16
44	48	ZQM063	100	0.300	0.305	0.615	0.310	62.63	-13.13	-0.17
45	11	ZQM004	100	0.420	0.190	0.610	0.310	62.63	-13.13	-0.17
46	46	ZQM059	98	0.385	0.200	0.585	0.295	59.60	-16.16	-0.21
47	49	ZQM065	96	0.415	0.165	0.580	0.290	58.59	-17.17	-0.23
48	66	PCQM2020006	107	0.365	0.200	0.565	0.285	57.58	-18.18	-0.24
49	43	ZQM055	111	0.295	0.265	0.560	0.280	56.57	-19.19	-0.25
50	16	ZQM014	101	0.260	0.285	0.545	0.275	55.56	-20.20	-0.27
51	59	ZQM075	99	0.325	0.205	0.530	0.265	53.54	-22.22	-0.29
52	62	ZQM058	113	0.205	0.280	0.485	0.245	49.50	-26.26	-0.35
53	57	ZQM076	110	0.205	0.275	0.480	0.240	48.49	-27.27	-0.36
54	19	ZQM018	106	0.335	0.135	0.470	0.235	47.47	-28.28	-0.37
55	67	PCQM2020002	110	0.180	0.250	0.430	0.215	43.43	-32.32	-0.43
56	76	PCQM2020001	112	0.300	0.120	0.420	0.210	42.42	-33.33	-0.44
57	79	KKQM2020003	112	0.170	0.190	0.360	0.180	36.36	-39.39	-0.52
58	53	ZQM069	101	0.115	0.235	0.350	0.175	35.35	-40.40	-0.53
59	39	ZQM048	109	0.300	0.045	0.345	0.175	35.35	-40.40	-0.53
60	68	PCQM2020009	106	0.130	0.210	0.340	0.170	34.34	-41.41	-0.55
61	54	ZQM072	111	0.130	0.110	0.240	0.120	24.24	-51.52	-0.68
62	56	ZQM074	113	0.080	0.125	0.205	0.105	21.21	-54.55	-0.72
63	78	DCQM2020004	115	0.145	0.065	0.210	0.105	21.21	-54.55	-0.72
64	58	ZQM077	115	0.050	0.110	0.160	0.080	16.16	-59.60	-0.79
65	71	PCQM2020001	97	0.065	0.090	0.155	0.080	16.16	-59.60	-0.79
66	70	PCQM2020003	100	0.055	0.095	0.150	0.075	15.15	-60.61	-0.80
67	69	PCQM2020008	102	0.035	0.100	0.135	0.070	14.14	-61.62	-0.81
68	64	PCQM2020001	101	0.040	0.080	0.120	0.060	12.12	-63.64	-0.84
69	73	DCQM2020002	116	0.060	0.050	0.110	0.055	11.11	-64.65	-0.85
70	77	DCQM2020003	100	0.030	0.025	0.055	0.030	6.06	-69.70	-0.92

按照产量低于对照,减产幅度从低到高的排序是:ZQM079,ZQM067,ZQM037,ZQM078,ZQM057,ZQM073,ZQM049,ZQM047,ZQM007,ZQM005,PCQM2020005,ZQM024,ZQM019,ZQM046,ZQM063,ZQM004,ZQM059,ZQM065,PCQM2020006,ZQM055,ZQM014,ZQM075,ZQM058,ZQM076,ZQM018,PCQM2020002,PCQM2020001,KKQM2020003,ZQM069,ZQM048,PCQM2020009,ZQM072,ZQM074,DCQM2020004,ZQM077,PCQM2020001,PCQM2020008,PCQM2020001,DCQM2020002,DCQM2020003,PCQM2020003;其中ZQM059,ZQM065,PCQM2020006,ZQM055,ZQM014,ZQM075,ZQM058,ZQM076,ZQM018,PCQM2020002,PCQM2020001(3份),KKQM2020003,ZQM069,ZQM048,PCQM2020009,ZQM072,ZQM074,DCQM2020004,ZQM077,PCQM2020008,DCQM2020002,DCQM2020003和PCQM2020003,这23份材料都低于对照北海T8(CK)20%以上。

2020年共有参试材料(包括1份对照北海T8)70份。经田间观察和室内拷种结果分析,参试材料的生育期变幅94~115 d,对照材料北海T8的生育期为108 d,其中生育期最长的有4个品系(115 d),生育期最短的有1个品系(94 d),生育期比对照早熟有37个品系,生育期比对照晚熟有29个品系,其余品系与对照品种一致。产量变幅在6.06~186.87 kg/667 m²,产量最高的品种(系)是ZQM66,产量最低的品种(系)是PCQM003;与相邻对照比较,比对照增产的有29份材料,其余品系都低于对照,其中增产潜力达10%以上的有25份材料。

表2中,共有40份材料比对照北海T8减产,其中23份材料低于对照北海T8 20%以上。

PCQM2020001重复3份材料,在试验中性状比较稳定,产量位次排序分别为56、65、68,均表现比对照减产。3份材料平均产量为23.57 kg,比对照平均减产52.19%,表明该品种(系)的产量不如对照品种(系),仅适合作为中间材料加以利用。

4.2 亲本材料

2020年项目组从中国农业科学院引进50份荞麦亲本材料。通过试种亲本材料,主要观察亲本的适应性、产量及结果等综合性状,加快选育适合区内种植的荞麦品种(系)资源材料。

50份亲本材料中,TB2020-35、TB2020-38和TB2020-49等3个亲本材料没有正常出苗收获得到种子,其余47份亲本材料都能够正常生长收获,其中TB2020-21产量最高,TB2020-37,TB2020-47,TB2020-26,TB2020-48,TB2020-36和TB2020-25等6个亲本材料的产量表现也不错,可以考虑作为直接利用的亲本材料资源或进入品种观察试验等相关试验(见表3)。

表3 2020年西藏引进荞麦亲本材料产量及结果情况

排序	田间序号	亲本材料	亲本编号	单株产量/g
1	21	亲本110	TB2020-21	3.323 1
2	37	亲本126	TB2020-37	0.965 5
3	47	亲本136	TB2020-47	0.834 5
4	26	亲本115	TB2020-26	0.648 3
5	48	亲本137	TB2020-48	0.601 4
6	36	亲本125	TB2020-36	0.587 8
7	25	亲本114	TB2020-25	0.557 7
8	2	亲本91	TB2020-2	0.467 5
9	4	亲本93	TB2020-4	0.463 5
10	6	亲本95	TB2020-6	0.461 4
11	7	亲本96	TB2020-7	0.427 7
12	22	亲本111	TB2020-22	0.424 5
13	24	亲本113	TB2020-24	0.404 5
14	13	亲本102	TB2020-13	0.396 1
15	17	亲本106	TB2020-17	0.382 4
16	10	亲本99	TB2020-10	0.372 4
17	34	亲本123	TB2020-34	0.371 3
18	18	亲本107	TB2020-18	0.367 0
19	1	亲本90	TB2020-1	0.366 1
20	42	亲本131	TB2020-42	0.358 1
21	43	亲本132	TB2020-43	0.343 4
22	45	亲本134	TB2020-45	0.323 6
23	20	亲本109	TB2020-20	0.288 9
24	19	亲本108	TB2020-19	0.277 7
25	23	亲本112	TB2020-23	0.276 2
26	8	亲本97	TB2020-8	0.268 9
27	11	亲本100	TB2020-11	0.264 1
28	40	亲本129	TB2020-40	0.259 5
29	5	亲本94	TB2020-5	0.251 8
30	16	亲本105	TB2020-16	0.234 9
31	28	亲本117	TB2020-28	0.229 4

续表				
排序	田间序号	亲本材料	亲本编号	单株产量/g
32	33	亲本 122	TB2020-33	0.219 5
33	12	亲本 101	TB2020-12	0.219 2
34	29	亲本 118	TB2020-29	0.210 7
35	3	亲本 92	TB2020-3	0.203 8
36	15	亲本 104	TB2020-15	0.201 0
37	27	亲本 116	TB2020-27	0.189 8
38	46	亲本 135	TB2020-46	0.185 9
39	14	亲本 103	TB2020-14	0.169 3
40	39	亲本 128	TB2020-39	0.166 0
41	41	亲本 130	TB2020-41	0.161 9
42	32	亲本 121	TB2020-32	0.155 0
43	30	亲本 119	TB2020-30	0.150 3
44	9	亲本 98	TB2020-9	0.128 6
45	44	亲本 133	TB2020-44	0.128 0
46	31	亲本 120	TB2020-31	0.112 9
47	50	亲本 139	TB2020-50	0.082 2
48	35	亲本 124	TB2020-35	0.000 0
49	38	亲本 127	TB2020-38	0.000 0
50	49	亲本 138	TB2020-49	0.000 0

为了加大荞麦的产量和利用价值,应该加强资源的引进和利用工作,是荞麦育种工作的一项重要工作任务。

4.3 EMS处理

甲基磺酸乙酯(中文别名甲磺酸乙酯,英文名称:Ethylmethanesulfonate,简称EMS),无色液体,能与乙醇混溶,微溶于水,生物学上可以用来创建突变体库、育种,但是必须注意防护,防止诱导癌症。

EMS诱变处理步骤如下:荞麦种子 500 g 放置桶中(已清洗干净,晾干),加入两倍体积(1 400 mL)的蒸馏水;加入 11 mL EMS(甲基磺酸乙酯)溶液,水溶液 EMS 终浓度为 0.942%,通风橱中操作,下同;加入 EMS 后,室温条件下在振荡器 300 rpm/min 混匀过夜(10~12 h);关掉振荡器,取出 EMS 处理的桶,放置 2 min,加入等体积配制好的 0.2 M Na₂S₂O₃ 上下颠倒混匀,中和静置 15 min;滤网器过滤掉中和过的 EMS 水溶液,废液倒入通风橱的下水中,加 1 L 蒸馏水冲洗 5 次,每次将水用滤网器过滤干净,直到流出的溶液没有泡沫状;将所处理的种子倾倒在滤网(种子网袋)中,并用塑料袋兜住底部,从通风橱取出后放在洗池中,用流水冲洗 5 min,空中挂

置控干水分。实验完成后,将窗户和门打开通风 1 h。

2019 年,EMS 处理 72 份材料,最后仅有 3 粒结实种子,故无法进行比较分析。2020 年,EMS 诱变处理 20 个荞麦品种。EMS 处理后的 ZQM37、昌都 K 八宿和 ZQM34 出现了产量增加,但 ZQM07、ZQM24、黔威 3 号、ZQM03、加热 T 荞、ZQM25、ZQM60、ZQM02、加热 k 荞、昌都 T 八宿、ZQM47、多罗、晋荞 1 号、ZQM14、ZQM49、野外红和榆荞麦等 17 个品种则出现了减产情况,其中多罗、晋荞 1 号、ZQM14、ZQM49、野外红和榆荞麦等 6 个品种减产幅度达 40% 以上(见表 4)。

EMS 处理后,从产量结果来看,诱变品种出现了生理生化改变的情况。仅从产量结果上分析,可能会直接导致对品种产量的正向和负向情况的发生。对于其他生理生化指标的变化,需要从多方面开始分析,以便更好地利用各种诱变理化性质结果。

表 4 2020 年 20 份西藏荞麦品种 EMS 处理后的产量及结果情况

排 名	序 号	品 种 名 称	处理小 区产 量/kg	对照小 区产 量/kg	千粒 质量/g	平均 值/g	折合 667 m ² 产量/kg	比对照 增减/%
1	2	ZQM37	7.61	6.00	18.90	6.81	92.24	0.27
2	3	昌都T八宿	4.83	4.21	20.80	4.52	58.55	0.15
3	4	ZQM34	7.88	7.43	19.40	7.66	95.52	0.06
4	5	ZQM07	5.89	6.20	19.05	6.05	71.39	-0.05
5	6	ZQM24	6.39	6.84	22.07	6.62	77.45	-0.07
6	7	黔威3号	5.52	6.11	20.96	5.82	66.91	-0.10
7	1	ZQM03	7.72	8.64	15.05	8.64	93.58	-0.11
8	8	加热T荞	6.62	8.00	19.10	7.31	80.24	-0.17
9	9	ZQM25	7.69	9.38	17.40	8.54	93.21	-0.18
10	10	ZQM60	5.50	6.86	18.50	6.18	66.67	-0.20
11	11	ZQM02	4.89	6.59	15.69	5.74	59.27	-0.26
12	12	加热k荞	3.65	5.42	16.30	4.54	44.24	-0.33
13	13	昌都T八宿	1.68	2.69	17.60	2.19	20.36	-0.38
14	14	ZQM47	5.66	9.26	16.60	7.46	68.61	-0.39
15	15	多罗	4.42	7.39	17.40	5.91	53.58	-0.40
16	16	晋荞1号	3.86	6.55	24.89	5.21	46.79	-0.41
17	17	ZQM14	4.16	8.05	18.90	6.11	50.42	-0.48
18	18	ZQM49	2.89	6.36	17.20	4.63	35.03	-0.55
19	19	野外红	3.27	12.27	26.00	7.77	39.64	-0.73
20	20	榆荞麦	2.44	20.36	33.98	11.40	29.58	-0.88

5 结 论

2019、2020年的品种观察结果表明,两年表现较好的共42份材料,去掉6份重复材料,共36份材料,分别是:PCQM2020004, PCQM2020005, ZQM0010, ZQM007, ZQM008, ZQM008, ZQM009, ZQM013, ZQM014, ZQM015, ZQM018, ZQM021, ZQM024, ZQM027, ZQM027, ZQM029, ZQM030, ZQM032, ZQM035, ZQM036, ZQM037, ZQM043, ZQM044, ZQM045, ZQM047, ZQM049, ZQM050, ZQM052, ZQM056, ZQM057, ZQM058, ZQM059, ZQM060, ZQM066, ZQM068和贵米11号,建议在2021—2022年继续进行两年的观察试验,做进一步的筛选鉴定工作。其余参试材料,产量与对照相比,低于对照品种(系),但作为资源,都须进行妥善保存,以便今后利用,尤其是对错那县贡日乡当地荞麦、隆子县加玉乡强栓村黄荞、隆子县加玉乡强栓村本地荞麦、底雅乡底雅村本地荞麦和昌都八宿农家品种等地方性的品种资源,更要做好种质资源保存,以便丰富重要的种质资源库。

就亲本资源材料而言,由于资源相对匮乏,针对目前状况,需要从两方面入手:一是加强从国内外引进优质优异的亲本材料资源;二是加强从国内外学习荞麦育种的先进技术,以加快西藏荞麦品种选育工作。建议2021—2022年重点观察TB2020-21, TB2020-37, TB2020-47, TB2020-26, TB2020-48, TB2020-36和TB2020-25这7个亲本材料的产量及其他性状因素评判工作。

EMS育种诱变工作重点是注意对人体的伤害,防止诱导失败,加速缩短育种时限,早日育成荞麦新品种(系)。2020年通过EMS诱变处理20个荞麦品种,ZQM37、昌都K八宿和ZQM34出现了产量增加,要进一步总结诱变形成机理,在西藏荞麦育种工作中加强开展EMS等诱变育种研究工作方法,创建出理想突变体、突变库,创建优异优质的育种材料。需要对EMS数据结果再进行更深入细致的分析,摸索出EMS诱变机理、最佳诱变使用剂量。

6 展 望

西藏荞麦的选育工作中,要加强对甜荞、苦荞的观察鉴定;同时,在目前的试验条件下,要有选择性地开展甜荞、苦荞鉴定、评价和选育工作,尤其是要避免甜荞亲本混杂等不利于种质资源保存的情况出现。加强甜荞、苦荞品种(系)选育工作,筛选出产量高、性状稳定的优势品种(系);还要加强亲本材料资源的引进、利用、保存、鉴定与再利用研究工作,加强综合性状的评判工作;加强优异资源引进与育种结合,在产量稳定的前提下,进一步加强荞麦品质育种选育工作。同时,需要结合西藏荞麦生产实际需求,加强新技术方法的研究与利用,如加强EMS处理技术在西藏物候条件下诱变育种的研究,摸索出实际处理方法、诱变适宜产生的突变剂量,加强对诱变后荞麦生理生化指标变化的研究,更好地利用各种诱变理化性质,从多方面、多角度、深入地分析,挖掘其机理导致的品种产量的正向和负向情况,以便科学地诱变、利用和应用。逐步引进现代育种新技术、新方法,开展西藏荞麦现代生物育种、信息育种研究,面向西藏生产需求加以利用,产生好的生产效益和经济效益,达到育种设计的目标和改良要求。

参考文献:

- [1] 任长忠,赵 钢. 中国荞麦学[M]. 北京:中国农业出版社,2015.
- [2] 唐 宇,邵继荣,周美亮. 中国荞麦属植物分类学的修订[J]. 植物遗传资源学报,2019.20(3):646-653.
- [3] 曹丽霞,赵世锋,周海涛,等. 冀北荞麦产业现状与发展建议[J]. 中国种业,2019(6):10-12.
- [4] 鲍国军,周海燕. 甘肃省荞麦产业发展现状与对策[J]. 甘肃农业科技,2019(5):60-63.