

宁夏引黄灌区麦后复种饲料油菜新品种比较试验

亢锦奇, 何文寿* (宁夏大学农学院, 宁夏银川 750021)

摘要 为引进适宜宁夏引黄灌区麦后复种的优新油菜品种,以福油128、福油158、宁杂19、金油杂158、金油杂6号、华油杂62、华油杂158、华油杂388、华油杂68、绿油2号、甘早油一号、观花品种I、观花品种II为材料,采用大田试验,研究了13个饲料油菜品种在相同的种植及田间管理制度下的株高、茎粗、SPAD值、单株干物质积累量、鲜草产量和收获期油菜品质。结果表明,甘早油一号、观花品种I花期最长,生长性状优良,适合在宁夏引黄灌区麦后复种做景区观赏,发展旅游业。在收获期,福油158茎粗最大,为20.57 mm;观花品种II、福油128、绿油2号、宁杂19次之,且各品种间无显著差异,但显著高于华油杂62。华油杂62株高最高,为162.40 cm,观花品种I、甘早油一号、金油杂6号、金油杂128、华油杂158次之,且与华油杂62无显著差异,但显著高于其他品种;福油128的SPAD值最大,为48.4,华油杂388、华油杂158、金油杂6号、华油杂62次之,以上各品种间无显著差异;华油杂62单株干物质积累量最大,为19.29 g/株,华油杂158为18.71 g/株,与华油杂62间无显著性差异,但显著高于其他品种;华油杂62鲜草产量最高,为77 872.5 kg/hm²。华油杂62、金油杂6号、华油杂158、金油杂128之间产量无显著差异,但显著高于其他品种油菜产量。综合分析可知,华油杂62、宁杂19、金油杂6号、华油杂158的饲草品质适宜做饲草;华油杂62、金油杂6号、华油杂158、金油杂128适合在宁夏引黄灌区推广引进。

关键词 麦后复种;饲料油菜;新品种;比较试验

中图分类号 S634.3 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)19-0043-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2022.19.011

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Comparative Experiment on the Introduction and Selection of New Varieties of Post-wheat Planting in Ningxia Yellow River Irrigation Area

KANG Jin-qi, HE Wen-shou (College of Agronomy, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

Abstract In order to introduce excellent new rape varieties suitable for multiple cropping after wheat in the irrigation area, we used Ningxia, Fuyou 128, Fuyou 158, Ningza 19, Jinyouza 158, Jinyouza 6, Huayouza 62, Huayouza 158, Huayouza 388, Huayouza 68, Lvyou No. 2, Zaoyou No. 1, Flowering Variety I, Flowering Variety II as research materials. Through field experiments, plant height, stem diameter, SPAD value, dry matter accumulation per plant, fresh grass yield and rape quality at harvesting stage of 13 rape varieties were studied under the same planting and field management. Results showed that Ganzayou 1 and ornamental variety I had the longest flowering period. During the harvest period, Fuyou 158 had the largest stem diameter of 20.57 mm, followed by ornamental variety II, Fuyou 128, Lvyou 2 and Ningza 19. There were no significant differences between them, but they were significantly higher than Huayouza 62; Huayouza 62 had the largest plant height of 162.40 cm, followed by ornamental variety I, Ganzayou 1, Jinyouza 6, Jinyouza 128, Huayouza 158 and there were no significant differences, but they were significantly higher than other varieties; Fuyou 128 had the largest SPAD value of 48.4, followed by Huayouza 388, Huayouza 158, Jinyouza No. 6, and Huayouza 62, and there were no significant differences between them; Huayouza 62 had the maximum dry matter accumulation of 19.29 g/plant, Huayouza 158 was 18.71 g/plant and had no significant differences with Huayouza 62, but it was significantly higher than other varieties. Huayouza 62 had the highest fresh grass yield of 77 872.5 kg/hm². There were no significant differences in Huayouza 62, Jinyouza 6, Huayouza 158 and Jinyouza 128, which were significantly higher than those of other varieties. In conclusion, Huayouza 62, Ningza 19, Jinyouza 6 and Huayouza 158 were suitable for forage. Huayouza 62, Jinyouza 6, Huayouza 158 and Jinyouza 128 were suitable for promotion and introduction in the Yellow River irrigation area in Ningxia.

Key words Multiple cropping after wheat; Forage rape; New variety; Comparative test

宁夏地处中国西北内陆地区,属温带大陆性气候。麦收后与春小麦7月初收获后土地大面积闲置,麦后复种绿肥油菜不仅能够提高主作物产量、减少化肥使用量、提高土地利用效率,充分利用该地区光、热、水资源,而且还能增加土地的绿色植被覆盖时间,在雨季对水土流失可以起到一定减缓作用,具有一定的生态效应^[1-3]。同时可以增加农民的经济收益,实现农业的可持续发展与用养结合的土地利用形式^[4-6]。鉴于此,笔者以13个油菜品种为材料,在相同处理条件下比较不同品种间的差异,旨在为宁夏引黄灌区引进适宜该地区种植的饲料油菜品种。

1 材料与方

1.1 试验地概况

该试验于2020年7月19日—10月27日

基金项目 宁夏回族自治区重点研发计划项目(2018BBF02003);公益性行业(农业)科研专项(201503120)。

作者简介 亢锦奇(1996—),男,山西忻州人,硕士研究生,研究方向:植物营养与施肥。*通信作者,教授,硕士,从事土壤肥料研究。

收稿日期 2021-04-14;修回日期 2021-11-20

在宁夏银川市永宁县宁夏大学教学实验农场(38°12'35"N, 106°14'33"E)进行。试验地土壤类型为灌淤土,土壤肥力为中等肥力,建有试验专用喷灌设备,能满足科研灌溉的要求。麦收后立即旋耕、耙耱、播种。

1.2 试验材料 供试品种为福油128、福油158、宁杂19、金油杂158、金油杂6号、华油杂62、华油杂158、华油杂388、华油杂68、绿油2号、甘早油一号、观花品种I、观花品种II,其中甘早油一号从青海农业大学引进,其余均由华中农业大学选育。因前人通过试验验证华油杂62最为适宜宁夏引黄灌区麦后复种,故该试验以华油杂62为对照。

1.3 试验设计 该试验采用单因素设计。播种量均为15 kg/hm²。每个小区面积60 m²(6 m×10 m)。每个处理3次重复。为便于观察,同一品种3次重复按“一”字排列。播种时,基施尿素450 kg/hm²,过磷酸钙990 kg/hm²,硫酸钾150 kg/hm²。追施尿素195 kg/hm²。在苗期除草、防虫各1次。

1.4 测定项目及方法 在油菜出苗后第32、46、58、69、76、90天,随机多点对各小区采样,测定油菜株高、茎粗、鲜重、干

重、叶绿素含量,收获时测地上部鲜草产量。

采用SY-S02植物叶绿素仪测定SPAD值。干物质累积量的测定如下:每个处理随机采10株,分离根部和与地上部,于烘箱内105℃杀青30min,65℃烘干至恒重^[7]。

播种后,详细记录各品种的出苗期、蕾薹期、开花期和收获期。

1.5 数据处理 采用Excel 2016进行数据整理和作图;采用SPSS 21.0进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同油菜品种生育期比较 从表1可以看出,13个品种均在播种后3d出苗;甘早油一号初花期最早,较华油杂62提前14d;观花品种I次之,较华油杂62提前10d;金油杂6号、华油杂388、金油杂128与华油杂62的初花期均相同;其他品种较华油杂62推迟9~36d。从苗期到蕾薹期,宁杂19、绿油2号长势较差,株高较低,其他品种油菜长势较为均匀,叶色翠绿,无明显差异^[8]。

表1 不同油菜品种生育期比较

Table 1 Comparison of the growth period of rape varieties

序号 Code	品种名称 Variety name	播种期 Sowing date	出苗期 Emergence date	现蕾期 Budding date	初花期 Early flowering date	收获期 Harvesting date
1	福油128	07-19	07-22	09-01	09-05	10-25
2	福油158	07-19	07-22	09-03	09-10	10-25
3	宁杂19	07-19	07-22	09-25	09-30	10-25
4	金油杂128	07-19	07-22	08-23	08-27	10-25
5	金油杂6号	07-19	07-22	08-22	08-27	10-25
6	华油杂62	07-19	07-22	08-23	08-27	10-25
7	华油杂158	07-19	07-22	09-17	09-24	10-25
8	华油杂388	07-19	07-22	08-24	08-27	10-25
9	华油杂68	07-19	07-22	09-13	09-20	10-25
10	绿油2号	07-19	07-22	09-24	10-02	10-25
11	甘早油一号	07-19	07-22	08-09	08-13	10-25
12	观花品种I	07-19	07-22	08-11	08-17	10-25
13	观花品种II	07-19	07-22	09-24	10-03	10-25

2.2 不同油菜品种主要农艺性状比较 从表2可以看出,在整个生育期中各品种油菜株高日均生长量为1.208~1.804cm。出苗58d之前甘早油一号株高最高,与其他品种间差异不大,在收获期时华油杂62株高最高,达到162.40cm,其次依次为观花品种I、甘早油一号、金油杂6号、金油杂128、华油杂158,均与华油杂62间没有显著差异,其余品种的株高均比华油杂62矮10.42%~33.00%。

油菜的茎粗在出苗46d前的增长速率明显比出苗46d

后快。各品种油菜茎粗的日均生长量在0.135~0.229mm。收获期,福油158茎粗最粗,为20.57mm,较华油杂62增加3.26mm,增幅为18.83%。其次依次为观花品种II、宁杂19、福油128、绿油2号,较华油杂62分别增加3.00、2.85、2.81、2.42mm,增幅分别为17.33%、16.46%、16.23%、13.98%。福油158、观花品种II、福油128、宁杂19、绿油2号间茎粗没有显著差异,但均明显高于华油杂62。

表2 不同品种油菜出苗后不同天数主要农艺性状比较

Table 2 Comparison of major agronomic characters of different rape varieties at different days after emergence

序号 Code	品种名称 Variety name	株高 Plant height//cm					茎粗 Stem diameter//mm				
		32 d	46 d	58 d	69 d	90 d	32 d	46 d	58 d	69 d	90 d
1	福油128	31.16	79.46	106.06	141.20	145.47 ab	6.89	11.47	11.92	17.42	20.12 a
2	福油158	30.84	65.48	67.28	93.02	108.80 d	5.43	9.94	10.20	14.58	20.57 a
3	宁杂19	32.90	68.74	71.84	80.46	140.27 bc	7.14	10.02	10.61	13.37	20.16 a
4	金油杂128	31.38	76.24	85.34	104.80	161.23 a	5.61	8.12	10.30	14.06	18.98 ab
5	金油杂6号	28.86	56.14	75.38	81.06	161.70 a	5.92	8.87	10.89	15.37	18.36 ab
6	华油杂62	41.76	84.80	108.40	94.68	162.40 a	6.57	11.70	13.94	15.12	17.31 bc
7	华油杂158	29.66	67.14	125.88	121.60	160.97 a	5.69	10.21	8.38	12.43	17.28 bc
8	华油杂388	40.02	72.08	111.86	115.86	140.57 bc	6.72	11.12	12.02	13.80	14.68 de
9	华油杂68	36.96	69.04	76.24	99.10	128.07 c	8.13	9.14	9.76	10.52	15.98 cd
10	绿油2号	26.90	62.48	65.16	85.18	129.47 bc	3.68	10.45	12.80	13.84	19.73 a
11	甘早油一号	51.60	127.48	131.86	129.16	161.70 a	9.17	10.81	10.42	13.44	12.96 ef
12	观花品种I	36.80	82.50	123.00	128.64	162.37 a	4.40	7.80	8.25	10.38	12.15 f
13	观花品种II	29.94	56.94	73.10	90.22	112.10 d	5.07	11.17	14.37	15.28	20.31 a

接下表

续表 2

序号 No.	品种名称 Variety name	SPAD 值 SPAD value					干物质累积量 Dry matter accumulation//g/株				
		32 d	46 d	58 d	69 d	90 d	32 d	46 d	58 d	69 d	90 d
1	福油 128	39.2	42.4	45.6	50.4	48.4 a	1.91	6.31	14.93	7.59	14.83 de
2	福油 158	36.0	40.8	41.3	49.9	42.8 bc	1.63	5.30	10.85	12.14	15.32 cd
3	宁杂 19	40.2	41.4	44.3	48.8	42.9 bc	1.49	5.84	9.67	14.55	13.64 ef
4	金油杂 128	34.1	41.6	48.2	50.1	46.3 ab	1.49	13.16	12.10	15.38	17.58 ab
5	金油杂 6 号	38.3	42.9	42.9	45.9	44.8 ab	1.84	8.23	14.29	18.41	18.00 ab
6	华油杂 62	36.9	45.5	46.4	52.1	44.4 ab	1.69	11.09	15.47	10.94	19.29 a
7	华油杂 158	34.6	42.3	42.3	45.4	46.2 ab	1.32	11.73	13.34	10.99	18.71 a
8	华油杂 388	43.4	46.4	47.3	49.6	47.7 a	1.48	10.38	13.30	12.62	14.66 de
9	华油杂 68	37.6	39.5	39.5	46.5	38.7 cd	1.88	8.41	8.97	9.41	14.57 de
10	绿油 2 号	38.3	41.2	42.4	48.2	41.7 bc	0.96	9.45	14.12	15.53	12.76 f
11	甘早油一号	32.8	32.3	32.4	41.6	36.2 de	2.00	4.62	8.32	9.72	13.36 ef
12	观花品种 I	29.5	28.5	31.3	42.4	32.4 e	1.13	5.02	6.14	7.16	11.67 f
13	观花品种 II	32.3	39.4	40.7	50.7	40.4 c	0.98	8.08	10.09	14.22	15.78 cd

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

除华油杂 158 外,其他油菜品种 SPAD 值均在 69 d 时到达最高点。观花品种 I、观花品种 II 的 SPAD 值在各个时期较其他大部分品种油菜低。收获期(90 d),福油 128 的 SPAD 值最大,为 48.4;华油杂 388、金油杂 128、华油杂 158、金油杂 6 号、华油杂 62 次之,5 个品种间无显著性差异,但与其他品种间有显著差异。

13 个油菜品种在出苗 46 d 之前单株干物质累积量增长速率较慢,在出苗 46 d 之后速率大幅度增加,并且在收获期达到最大值。在收获期(90 d),华油杂 62 的干物质累积量最大,为 19.29 g/株,其次为华油杂 158 干物质累积量,为 18.71 g/株,且华油杂 158 与华油杂 62 间无显著性差异。除金油杂 128、金油杂 6 号和华油杂 158 外,华油杂 62 与其他品种间有显著差异^[9-10]。

2.3 不同油菜品种鲜草产量比较 由表 3 可知,13 个油菜品种中,华油杂 62 的鲜草产量最高,为 77 872.5 kg/hm²,甘早油一号鲜草产量最低,为 43 188.0 kg/hm²。华油杂 62、金油杂 6 号、华油杂 158、金油杂 128 间产量没有显著性差异,但与其他品种间油菜产量有显著差异。华油杂 62 产量较金油杂 6 号增产 2.64%,较华油杂 158 增产 2.41%,较金油杂 128 增产 6.02%,较其他品种油菜增产 13.35%~80.31%。

表 3 不同油菜品种收获期鲜重产量比较

Table 3 Comparison of fresh weight and yield of rape varieties at harvesting period

序号 Code	品种名称 Variety name	产量 Yield kg/hm ²	较华油杂 62 降低 Yield decrease compared with Huayouza 62//%	位次 Ranking
1	福油 128	53 526.0 d	31.26	11
2	福油 158	64 198.5 bc	17.56	7
3	宁杂 19	61 197.0 c	21.41	9
4	金油杂 128	73 453.5 a	5.67	4
5	金油杂 6 号	75 871.5 a	2.57	2
6	华油杂 62	77 872.5 a	—	1
7	华油杂 158	76 038.0 a	2.36	3
8	华油杂 388	68 701.5 b	11.78	5
9	华油杂 68	61 363.5 c	21.20	8
10	绿油 2 号	67 033.5 b	13.92	6
11	甘早油一号	43 188.0 e	44.54	13
12	观花品种 I	56 461.5 d	27.49	10
13	观花品种 II	51 693.0 d	33.62	12

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level

2.4 不同油菜品种收获期品质指标比较 由表 4 可知,各品种的中性洗涤纤维含量为 25.5%~64.0%,其中甘早油一号的中性洗涤纤维含量最高,其次为观花品种 I、华油杂 158、福油 128、华油杂 62,而宁杂 19 含量最低;酸性洗涤纤维含量为 24.1~55.0,其中甘早油一号含量最高,金油杂 6 号含量最低;粗蛋白含量为 6.34%~18.00%,其中华油杂 62 含量最高,甘早油一号含量最低;粗脂肪含量为 0.88%~1.71%,各品种间粗脂肪含量差异不显著,华油杂 62 含量最高,观花品种 I 含量最低。

表 4 不同油菜品种收获期茎叶品质指标比较

Table 4 Comparison of quality indexes of stem and leaf qualities of rape varieties at harvesting stage %

序号 Code	品种名称 Variety name	中性洗涤纤维 Neutral detergent fiber	酸性洗涤纤维 Acid fiber washing	粗蛋白 Crude protein	粗脂肪 Crude fat
1	福油 128	46.1	38.2	9.07	1.26
2	福油 158	31.1	28.4	9.40	1.23
3	宁杂 19	25.5	24.7	14.31	1.34
4	金油杂 128	36.5	33.2	14.49	1.24
5	金油杂 6 号	27.2	24.1	17.52	1.58
6	华油杂 62	38.5	28.3	18.00	1.71
7	华油杂 158	47.8	39.5	8.37	1.18
8	华油杂 388	34.9	31.2	14.20	1.43
9	华油杂 68	33.2	29.0	15.90	1.59
10	绿油 2 号	30.4	25.4	14.62	1.38
11	甘早油一号	64.0	55.0	6.34	1.71
12	观花品种 I	47.9	34.2	12.30	0.88
13	观花品种 II	34.4	29.2	8.58	1.57

3 结论与讨论

该试验结果显示,13 个油菜品种的株高、茎粗和单株干物质累积量随着生育期的推进不断增加,在收获期达到了峰值。甘早油一号、观花品种 I 为早熟品种,抽薹、开花均较早,花期较长,收获期株高与华油杂 62 均无显著性差异,但茎粗、单株干物质累积量、SPAD 值以及产量均显著低于华油杂 62,甘早油一号、观花品种 I 茎粗分别为 12.96、12.15 mm,单株干物质累积量分别为 13.36、11.67 g/株,SPAD 值分别

(下转第 105 页)

适用性也已在鱼类研究中得到良好证明。然而,COI 条形码在近缘鱼类物种鉴定过程中仍存在一定局限性。比如,该研究中大鳍鱠和兴凯鱠的种间遗传距离较小,仅为 0.008 0。还有研究表明,光泽黄颡鱼与瓦氏黄颡鱼和长须黄颡鱼以及长须黄颡鱼与瓦氏黄颡鱼的种间遗传距离均小于种内遗传距离的 10 倍^[25]。因此,对于亲缘关系较近鱼类,可以选择其他 DNA 条形码(线粒体 Cytb 基因或控制区序列)和 COI 条形码联合进行物种鉴定和进化分析,以获得更加准确的结果。

参考文献

- [1] 苏建国,兰恭赞. 中国淡水鱼类种质资源的保护和利用[J]. 家畜生态, 2002,23(1):64-66.
- [2] 刘英杰,刘永新,方辉,等. 我国水产种质资源的研究现状与展望[J]. 水产学杂志,2015,28(5):48-55,60.
- [3] 曹亮,张鹤,臧春鑫,等. 通过红色名录评估研究中国内陆鱼类受威胁现状及其成因[J]. 生物多样性,2016,24(5):598-610.
- [4] 谢从新. 鱼类学[M]. 北京:中国农业出版社,2010:170-184.
- [5] 彭居刚,王绪植,何舜平. DNA 条形码技术的研究进展及其在应用[J]. 水生生物学报,2008,32(6):916-919.
- [6] HEBERT P D N, CYWINSKA A, BALL S L, et al. Biological identifications through DNA barcodes[J]. Proc Biol Sci, 2003,270(1512):313-321.
- [7] CHEN J, LI Q, KONG L F, et al. How DNA barcodes complement taxonomy and explore species diversity: The case study of a poorly understood marine fauna[J]. PLoS One, 2011,6(6):1-9.
- [8] HEBERT P D N, RATNASINGHAM S, DE WAARD J R. Barcoding animal life: Cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species[J]. Proc Biol Sci, 2003,270(S1):S96-S99.
- [9] 李海涛,张保学,高阳,等. DNA 条形码技术在海洋贝类鉴定中的实践:以大亚湾生态监控区为例[J]. 生物多样性,2015,23(3):299-305.

(上接第 45 页)

为 36.2、32.4,产量分别为 43 188.0、56 461.5 kg/hm²,且收获期的甘早油一号、观花品种 I 中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量较高,粗脂肪和粗蛋白含量较低,因此不宜做饲料。

在收获期,华油杂 62 株高最高,为 162.40 cm,观花品种 I、甘早油一号、金油杂 6 号、金油杂 128、华油杂 158 次之,且均与华油杂 62 间无显著差异,但显著高于其他品种;福油 158 茎粗最大,为 20.57 mm;观花品种 II、福油 128、绿油 2 号、宁杂 19 次之,且各品种间均无显著性差异,但显著高于华油杂 62;福油 128 的 SPAD 值最大,为 48.4,华油杂 388、华油杂 158、金油杂 6 号、华油杂 62 次之,且各品种间没有显著性差异;华油杂 62 单株干物质累积量最大,为 19.29 g/株,华油杂 158 为 18.71 g/株,与华油杂 62 间无显著性差异,但显著高于其他品种;各品种油菜鲜重产量为 43 188.0~77 872.5 kg/hm²,其中华油杂 62 鲜草产量最高,为 77 872.5 kg/hm²,甘早油一号鲜草产量最低,为 43 188.0 kg/hm²。华油杂 62、金油杂 6 号、华油杂 158、金油杂 128 间产量无显著差异,但显著高于其他品种油菜产量。

饲用油菜中的纤维类物质在瘤胃内难以被快速降解,粗蛋白、粗脂肪含量高可促进动物对饲草的消化^[11-12]。华油杂 62 的粗蛋白和粗脂肪含量均为最高,中性洗涤纤维与酸性洗涤纤维含量也较为合适;宁杂 19 的中性洗涤纤维与酸性洗涤纤维含量较其他品种低,粗蛋白与粗脂肪含量也较高,其

- [10] 周晓梦,郭书新,宋娜,等. 短吻红舌鲷鱼卵、仔鱼的 DNA 条形码和形态学鉴定[J]. 生物多样性,2017,25(8):847-855.
- [11] 柳淑芳,刘永新,叶乃好,等. DNA 条形码在渔业生物多样性保护中的应用[J]. 中国水产科学,2018,25(4):902-914.
- [12] 李尚琪,李炯棠,张研,等. 中国渔业生物 DNA 条形码信息平台构建及应用[J]. 中国水产科学,2018,25(4):705-713.
- [13] 杨文波,李继龙,冯庚非,等. 国家级水产种质资源保护区划定状况研究[J]. 中国渔业经济,2011,29(5):165-171.
- [14] 农业部渔业局. 国家级水产种质资源保护区资料汇编(第三批)[M]. 北京:中国环境出版社,2014.
- [15] 冯照军,王光标,赵彦禹,等. 江苏骆马湖湿地鱼类资源及其保护[J]. 四川动物,2007,26(1):126-129.
- [16] 唐晟凯,张彤晴,李大命,等. 骆马湖夏季鱼类群落结构及其空间分布[J]. 江苏农业科学,2018,46(1):107-111.
- [17] 朱滨涛,唐晟凯,李鹏,等. 骆马湖秋冬季鱼类资源的分布[J]. 江苏农业科学,2019,47(24):158-162.
- [18] WARD R D, ZEMBLAK T S, INNES B H, et al. DNA barcoding Australia's fish species[J]. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci, 2005,360(1462):1847-1857.
- [19] HEBERT P D N, STOECKLE M Y, ZEMBLAK T S, et al. Identification of birds through DNA barcodes[J]. PLoS Biol, 2004,2(10):1-7.
- [20] 柳淑芳,李献儒,杜腾飞,等. 山东近海习见鱼类 DNA 条形码及其电子芯片分析[J]. 中国水产科学,2016,23(4):777-790.
- [21] 张馨月,刘岩,张秀梅,等. 基于 COI 基因的西南大西洋部分经济鱼类 DNA 条形码鉴定[J]. 水生生物学报,2014,38(6):1161-1167.
- [22] HELMBERG R S, KAWALEK M D, VAN K T, et al. Comparison of DNA extraction and PCR setup methods for use in high-throughput DNA barcoding of fish species[J]. Food Anal Methods, 2014,7(10):1950-1959.
- [23] 李献儒,柳淑芳,李达,等. DNA 条形码在鲑形目鱼类物种鉴定和系统进化分析中的应用[J]. 中国水产科学,2015,22(6):1133-1141.
- [24] 徐春燕,沈长春,蔡建堤,等. 基于 COI 基因的福建近海部分仔稚鱼 DNA 条形码分析[J]. 中国水产科学,2017,24(6):1176-1183.
- [25] 梁宏伟,孟彦,罗相忠,等. 线粒体 COI 基因条形码在鲷科鱼类物种鉴定中的应用[J]. 中国水产科学,2018,25(4):772-782.

次为金油杂 6 号、金油杂 128 均适宜做饲草。

综上所述,华油杂 62 为最适宜宁夏引黄灌区麦后复种的油菜品种,其次为金油杂 6 号、华油杂 158、金油杂 128。

参考文献

- [1] 王洪超,刘大森,刘春龙,等. 饲料油菜及其饲用价值研究进展[J]. 土壤与作物,2016,5(1):60-64.
- [2] 刘明,肖佳雷,李炜,等. 不同播期对北方寒地麦后复种饲料油菜产量和品质的影响[J]. 安徽农业科学,2014,42(36):12933-12934.
- [3] 周鹏. 麦后复种油菜有机无机肥配施与翻压方式对土壤肥力及作物产量的影响[D]. 银川:宁夏大学,2020.
- [4] 汪波,宋丽君,王宗凯,等. 我国饲料油菜种植及应用技术研究进展[J]. 中国油料作物学报,2018,40(5):695-701.
- [5] PIMENTEL D, CERASALE D, STANLEY R C, et al. Annual vs. perennial grain production[J]. Agriculture, ecosystems & environment, 2012,161:1-9.
- [6] 魏子奇,何文寿,包蕾,等. 播种量对引黄灌区麦茬复种饲料油菜生长性状的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2019,45(3):254-257.
- [7] 周鹏,焦敏娜,何文寿,等. 宁夏贺兰县麦后复种饲料油菜品种生长特性的比较[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2020,46(3):285-290.
- [8] 谭冠宁,李丽淑,韦本辉,等. 油菜新品种比较试验[J]. 广西农业科学,2008,39(2):144-147.
- [9] 邹娟,鲁剑巍,刘锐林,等. 4 个双低甘蓝型油菜品种干物质积累及养分吸收动态[J]. 华中农业大学学报,2008,27(2):229-234.
- [10] 范玲,何文寿,贾彪. 宁夏引黄灌区麦后复种饲料油菜生长发育规律及其主要性状分析[J]. 西南农业学报,2018,31(7):1355-1359.
- [11] 赵娜,杨雪海,魏金涛,等. 饲用油菜的营养成分分析及其在羊瘤胃降解特性研究[J]. 草业学报,2020,29(5):50-57.
- [12] 王书. 饲用油菜植株营养品质性状的关联分析[D]. 重庆:西南大学,2016.