

天水旱作区胡麻品种引种比较试验初报

郑尚义

(张家川回族自治县龙山镇农业农村综合服务中心, 甘肃 张家川 741506)

摘要: 为了筛选出适合天水旱作区种植的高产、优质、抗性较好的胡麻品种, 以当地主栽胡麻品种陇亚13号为对照, 对17个参试品种进行了引种比较试验。结果表明, 各供试胡麻品种的生育期和生育时期差异不明显。陇亚14号、晋亚12号、0559、0523-2-13、09162、0354田间未发生白粉病, 内亚9号、陇亚10号、陇亚杂1号、0818-6-13、0559和0354生长后期田间无倒伏现象。折合产量以晋亚12号最高, 达2 035.00 kg/hm², 较对照品种陇亚13号增产63.36%; 天亚9号次之, 为1 653.50 kg/hm², 较对照品种陇亚13号增产32.73%; 天亚11号、陇亚10号、0559、陇亚杂2号、陇亚14号较高, 分别为1 466.50、1 450.33、1 433.83、1 402.92、1 352.08 kg/hm², 较对照品种陇亚13号分别增产17.72%、16.42%、15.10%、12.62%、8.54%。综合考虑认为, 晋亚12号、陇亚14号、陇亚杂1号、天亚9号主要农艺性状优良、高产优质、抗逆性强, 可作为天水旱作区胡麻种植的主推品种; 0559折合产量较高, 籽粒饱满且千粒重高, 建议适当推广; 09162、0523-2-13、0354、陇亚14号的株高均高于75 cm且工艺长度好, 可在油纤兼用品种植区优先选用。

关键词: 胡麻; 品种; 引种比较试验; 天水旱作区

中图分类号: S565.9

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2024)02-0152-05

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.02.010

Screening Experiment of New Flax Varieties in Tianshui Dry Farming Area

ZHENG Shangyi

(Agricultural and Rural Comprehensive Service Centre of Longshan Township, Zhangjiachuan Hui Autonomous County, Zhangjiachuan Gansu 741506, China)

Abstract: In order to select the flax varieties suitable for Tianshui dry farming area with characters of high yield, high quality and good resistance, 17 flax varieties were selected for the introduction experiment with Longya 13, the main local flax variety, as the control. The results showed that no differences were found among varieties in terms of the growth period and the growth stages. No powdery mildew was detected in the fields of Longya 14, Jinya 12, 0559, 0523-2-13, 09162 and 0354, whereas no lodging was found at the late growth stage of Neiya 9, Longya 10, Longyaza 1, 0818-6-13, 0559 and 0354. The yield of Jinya 12 was the highest, reaching 2 035.00 kg/ha, which was 63.36 % higher than that of the control variety Longya 13. The yield of Tianya 9 was 1 653.50 kg/ha, which was 32.73 % higher than that of the control. The yield of Longya 11, Longya 10, 0559, Longyaza 2 and Longya 14 were 1 466.50, 1 450.33, 1 433.83, 1 402.92 and 1 352.08 kg/ha, respectively, which were 17.72 %, 16.42 %, 15.10 %, 12.62 % and 8.54 % higher than that of Longya 13, respectively. Overall, it is believed that Jinya 12, Longya 14, Longyaza 1, and Tianya 9 have excellent agronomic traits, high yield, good quality, and strong stress resistance, and can be used as the main varieties for cultivation in the Tianshui dryland area. 0559 is a variety with high yield, full grains and high thousand-grain weight which is also recommended to promote. The plant heights of 09162, 0523-2-13, 0354, and Longya 14 are all higher than 75 cm and have good processing length, which can be prioritized for use in areas where both oil and fiber varieties are needed.

Key words: Flax; Variety; Screening of introduced variety; Tianshui dry farming area

胡麻作是我国主要的油料作物, 具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的特点^[1-2], 是华北、西北高寒干旱地区的主要经济作物。胡麻籽粒含有多种优质营养成分和活性物质, 如 α -亚麻酸、胡麻胶、木酚素和膳食纤维等, 具有降血压血脂、抗肿瘤、预防糖尿病等作用^[3], 随着胡麻开发应用价值的日

益增加, 胡麻产业发展前景广阔^[3-5]。自国家特色油料产业技术体系启动以来^[6], 高产优质胡麻新品种不断涌现, 为了筛选出适合天水旱作区种植的胡麻品种, 笔者对近年来培育的17个胡麻品种(系)进行了比较鉴定试验, 旨在筛选出适宜天水旱作区种植的抗逆性强、丰产性状突出的优良胡麻

收稿日期: 2023-11-01; 修订日期: 2023-12-17

作者简介: 郑尚义(1981—), 男, 甘肃张家川人, 农艺师, 主要从事农业新技术推广及科研工作。Email: 1178784251@qq.com。

品种，为当地胡麻产业的高质量发展提供支持。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于天水农业学校试验农场(106° 08' E、34° 45' N)。海拔 1 356 m，年均气温 8.8 ℃，≥ 10 ℃ 的年活动积温 2 898.6 ℃，极端最低气温 -23.2 ℃，年均降水量 574.8 mm，年均日照时数 2 236.6 h，无霜期 209 d。试验地土质为黄绵土，容重 1.15 g/cm³，耕层(0~20 cm)含有机质 10.3 g/kg、速效氮 49.10 mg/kg、速效磷 16.13 mg/kg、速效钾 98.14 mg/kg。

1.2 供试材料

供试胡麻品种(系)有 17 个，分别为天亚 9 号、天亚 10 号、天亚 11 号、09162、0354、10287(甘肃农业职业技术学院选育并提供)，陇亚 10 号、陇亚 13 号、陇亚 14 号、陇亚杂 1 号、陇亚杂 2 号(甘肃省农业科学院作物研究所选育并提供)，晋亚 10 号、晋亚 12 号(山西省农业科学院高寒区作物研究所选育并提供)，0818-6-13、0523-2-13、0559(定西市农业科学研究院选育并提供)和内亚 9 号(内蒙古自治区农牧业科学院选育并提供)。以当地主栽胡麻品种陇亚 13 号为对照品种(CK)。

1.3 试验方法

试验采用随机区组排列，3 次重复，小区面积 12 m²(4 m × 3 m)，每小区播种 10 行，每小区播种量为 1.08 万粒。前茬为玉米。播前结合整地作畦施入尿素 262.5 kg/hm²、普通过磷酸钙 375.0 kg/hm²。采用露地条播种植方式，依据各参试品种(系)适宜播期分别开沟条播，播深 2~3 cm，田间管理按常规大田进行。

1.4 测定项目及方法

1.4.1 生育时期及生育期观察记载 胡麻参试品种(系)生育时期观察记载方法：播种期，实际播种日期；出苗期，子叶出土并平展地面；现蕾期，植株主茎顶部叶腋出现 1~2 个小花蕾；盛花期，植株主茎 70% 的花盛开；成熟期，植株茎叶变黄，下部叶片已经脱落，摇动植株时蒴果发出“沙沙”的响声；生育期，从出苗至成熟的总天数^[7]。

1.4.2 抗白粉病田间调查与鉴定 胡麻白粉病发生高峰期，对参试各品种(系)的感病情况进行观察记载。每个小区随机选取 20 株，依据以下分级

标准进行病情分级。0 级，无感染病症；1 级，植株有 1/3 以下的叶片发病，白粉模糊不清；2 级，植株有 1/3~2/3 的叶片发病，白粉较为明显；3 级，植株有 2/3 以上的叶片发病，白粉层较厚且连片；4 级，白粉层较厚，叶片开始变黄，坏死；5 级，植株有 2/3 以上的叶片变黄，坏死^[8-10]。

1.4.3 倒伏性调查 生长后期对参试胡麻品种(系)的倒伏情况进行观察记载。每个小区随机选取 20 株，倒伏程度的分级根据胡麻茎秆与地面间的夹角大小进行分级。即 0 级，植株直立不倒；1 级，植株倾斜角度在 15° 以下；2 级，植株倾斜角度在 15°~45°；3 级，植株倾斜角度在 45° 以上^[11]。

1.4.4 农艺性状及产量测定 成熟收获前每小区随机取样 1 m² 的样方，随机选留 20 株参照《胡麻种质资源描述规范和数据标准》进行室内考种^[12]。收获时每小区单打单收，籽粒晒干清选后称重即为小区产量并计算折合产量。

2 结果与分析

2.1 生育时期

由表 1 可知，由于播期有所差异，导致参试各胡麻品种(系)生育时期不尽相同。各品种(系)从播种至出苗需 8~12 d；出苗期到现蕾期时间较长，为 42~52 d；盛花期均在 6 月中下旬，成熟期均在 7 月下旬。参试各品种(系)的生育期为 101~104 d，相差仅为 1~3 d。

2.2 抗逆性

胡麻病害主要为白粉病，在天水 6 月下旬始发，7 月中上旬达到高峰，田间自然条件下零星发生至全田发病，发生只需要 10~15 d，发病最适温度为 18~28 ℃，低于 18 ℃ 或高于 28 ℃ 发病缓慢，湿度高的条件下有利于白粉病发生^[8,13]。田间观察结果(表 2)表明，陇亚 14 号、晋亚 12 号、0559、0523-2-13、09162、0354 均未发病，陇亚 13 号(CK)、陇亚杂 1 号、陇亚杂 2 号、0818-6-13、10287 发病较轻，其余品种发病严重。生长后期无倒伏的胡麻品种(系)有内亚 9 号、陇亚 13 号(CK)、陇亚 10 号、陇亚杂 1 号、0818-6-13、0559、0354，表现为 0 级；0523-2-13、天亚 10 号、天亚 11 号倒伏较严重，为 3 级；其他品种(系)有不同程度的倒伏，为 1~2 级。综合分析认为，晋亚 12 号、陇亚 14 号、陇亚 13 号(CK)、陇亚

杂 1 号、0818-6-13、0559、09162、0354 抗逆性强。

2.3 主要性状

从表 2 可以看出, 株高以 09162 最高, 为 88.61 cm, 较对照品种陇亚 13 号高 30.31 cm; 0523-2-13 次之, 为 80.86 cm, 较对照品种陇亚 13 号高 22.56 cm; 0354、陇亚 14 号株高较高, 分别较对照高 22.00、19.14 cm。工艺长度以 0354 最

长, 为 66.13 cm, 较对照品种陇亚 13 号长 22.76 cm; 09162 次之, 为 65.97 cm, 较对照品种陇亚 13 号长 22.60 cm; 陇亚杂 1 号最短, 为 32.67 cm, 较对照品种陇亚 13 号短 10.70 cm。分茎数以晋亚 12 号最多, 为 1.4 个, 较对照品种陇亚 13 号多 1.3 个; 0523-2-13 次之, 为 1.0 个, 较对照品种陇亚 13 号多 0.9 个; 09162、陇亚杂 2 号、天亚 11 号无分茎。主茎分枝数以 0559 最多, 为 9.3

表 1 不同参试胡麻品种(系)的生育时期及抗逆性

品种(系)	播种期 /(日/月)	出苗期 /(日/月)	现蕾期 /(日/月)	盛花期 /(日/月)	成熟期 /(日/月)	生育期 /d	白粉病发病情况 /级	倒伏情况 /级
天亚9号	14/4	23/4	8/6	19/6	26/7	103	2	2
天亚11号	14/4	23/4	14/6	21/6	26/7	103	2	3
天亚10号	14/4	23/4	10/6	19/6	26/7	103	2	3
内亚9号	20/4	1/5	12/6	25/6	31/7	102	2	0
陇亚14号	14/4	23/4	8/6	20/6	26/7	103	0	1
陇亚13号(CK)	14/4	23/4	12/6	21/6	26/7	103	1	0
陇亚10号	14/4	23/4	8/6	19/6	26/7	103	2	0
晋亚12号	14/4	23/4	10/6	21/6	26/7	103	0	2
晋亚10号	14/4	23/4	10/6	22/6	26/7	103	2	1
陇亚杂2号	18/4	27/4	12/6	22/6	31/7	104	1	2
陇亚杂1号	19/4	29/4	10/6	22/6	31/7	103	1	0
0818-6-13	19/4	29/4	15/6	24/6	31/7	103	1	0
0559	19/4	29/4	11/6	23/6	31/7	103	0	0
0523-2-13	19/4	29/4	12/6	22/6	31/7	103	0	3
10287	18/4	27/4	12/6	20/6	31/7	104	1	2
09162	18/4	25/4	12/6	21/6	28/7	101	0	2
0354	18/4	27/4	15/6	25/6	31/7	104	0	0

表 2 不同参试胡麻品种(系)的主要性状

品种(系)	株高 /cm	工艺长度 /cm	分茎数 /个	主茎分枝数 /个	单株角果数 /个	角果粒数 /粒	单株生产力 /g	千粒重 /g
09162	88.61	65.97	0	5.5	15.90	6.02	0.601 5	10.345 2
0523-2-13	80.86	56.99	1.0	7.5	19.20	5.40	0.581 5	5.452 2
0354	80.30	66.13	0.6	6.1	11.20	4.65	0.306 5	6.724 3
陇亚14号	77.44	53.29	0.8	7.6	19.97	6.76	0.840 0	6.144 2
天亚9号	74.23	54.28	0.3	6.9	11.40	6.96	0.506 7	6.432 1
晋亚12号	71.58	58.83	1.4	6.5	24.53	9.55	0.934 3	5.866 4
10287	71.31	52.10	0.6	8.0	13.90	6.84	0.625 5	8.819 1
内亚9号	70.01	53.05	0.7	6.7	19.15	6.75	0.699 0	5.304 8
天亚10号	69.44	48.78	0.6	7.9	14.33	6.56	0.551 3	5.878 8
陇亚10号	69.29	48.31	0.3	6.9	13.33	6.57	0.545 7	6.247 5
0559	66.79	45.43	0.6	9.3	18.07	7.47	0.746 8	9.953 1
晋亚10号	61.85	44.61	0.5	6.0	13.17	7.02	0.455 3	5.021 5
陇亚13号(CK)	58.30	43.37	0.1	6.9	14.47	7.13	0.547 3	5.272 0
天亚11号	57.99	43.68	0	6.4	9.93	7.44	0.383 7	5.304 8
陇亚杂2号	57.94	43.22	0	5.5	9.65	5.92	0.384 0	6.445 3
陇亚杂1号	56.55	32.67	0.6	7.9	19.35	6.33	0.737 0	11.864 2
0818-6-13	54.63	39.05	0.2	6.0	11.65	7.29	0.547 0	6.411 8

个, 较对照品种陇亚 13 号多 2.4 个; 10287 次之, 为 8.0 个, 较对照品种陇亚 13 号多 1.1 个; 陇亚杂 1 号、09162 最少, 均为 5.5 个, 较对照品种陇亚 13 号少 1.4 个。单株角果数以晋亚 12 号最多, 为 24.53 个, 较对照品种陇亚 13 号多 10.06 个; 陇亚 14 号次之, 为 19.97 个, 较对照品种陇亚 13 号多 5.50 个; 陇亚杂 2 号最少, 为 9.65 个, 较对照品种陇亚 13 号少 4.82 个。角果粒数以晋亚 12 号最多, 为 9.55 粒, 较对照品种陇亚 13 号多 2.42 粒; 0559、天亚 11 号较高, 分别较对照品种陇亚 13 号多 0.34、0.31 粒; 0523-2-13 最少, 为 4.65 粒, 较对照品种陇亚 13 号少 2.48 粒。单株生产力以晋亚 12 号最高, 为 0.934 3 g, 较对照品种陇亚 13 号增加 0.387 0 g; 陇亚 10 号次之, 为 0.840 0 g, 较对照品种陇亚 13 号增加 0.292 7 g; 0354 最低, 仅为 0.306 5 g, 较对照品种陇亚 13 号降低 0.240 8 g。千粒重以陇亚杂 1 号最高, 达 11.864 2 g, 较对照品种陇亚 13 号增加 6.592 2 g; 09162、0559 较高, 分别较对照品种陇亚 13 号增加 5.073 2、4.681 1 g; 晋亚 10 号最低, 为 5.021 5 g, 较对照品种陇亚 13 号低 0.250 5 g。可见, 晋亚 12 号、陇亚 14 号、陇亚杂 1 号、天亚 9 号、09162 主要农艺性状表现优良, 09162、0559、陇亚杂 1 号表现出籽粒饱满且千粒重高的特性。

2.4 产量

从表 3 可知, 籽粒折合产量以晋亚 12 号最高, 达 2 035.00 kg/hm², 比对照品种陇亚 13 号增产 63.36%; 天亚 9 号次之, 为 1 653.50 kg/hm², 较对照品种陇亚 13 号增产 32.73%; 天亚 11 号、陇亚 10 号、0559、陇亚杂 2 号籽粒折合产量较高, 分别为 1 466.50、1 450.33、1 433.80、1 402.90 kg/hm², 较对照品种陇亚 13 号分别增产 17.22%、16.42%、15.10%、12.62%; 0354 籽粒折合产量最低, 仅为 759.00 kg/hm², 较对照品种陇亚 13 号减产 39.07%。其余品种(系)中较对照品种陇亚 13 号增产的有陇亚 14 号、0523-2-13、10287、天亚 10 号、晋亚 10 号, 增产幅度为 1.31%~8.54%; 较对照品种陇亚 13 号减产的有陇亚杂 1 号、09162、内亚 9 号、0818-6-13, 减产幅度为 3.14%~28.21%。对产量结果进行方差分析表明, 品种间产量差异达极显著水平($F=4.51>F_{0.01}=2.63$), 区组间产量差异不显著

($F=1.47<F_{0.05}=3.18$)。进一步进行多重比较, 晋亚 12 号与天亚 9 号差异不显著, 与其余品种差异极显著; 天亚 9 号与 0354 差异极显著, 与其余品种均差异不显著; 其余品种间均差异不显著。

表 3 不同参试胡麻品种(系)的产量

品种(系)	小区平均 产量 /(kg/12 m ²)	折合 产量 /(kg/hm ²)	增产率 /%	位 次
晋亚12号	2.442 0	2 035.00 aA	63.36	1
天亚9号	1.984 2	1 653.50 abAB	32.73	2
天亚11号	1.759 8	1 466.50 bB	17.72	3
陇亚10号	1.740 4	1 450.33 bB	16.42	4
0559	1.720 6	1 433.83 bB	15.10	5
陇亚杂2号	1.683 5	1 402.92 bB	12.62	6
陇亚14号	1.622 5	1 352.08 bBC	8.54	7
0523-2-13	1.580 9	1 317.42 bBC	5.75	8
10287	1.546 7	1 288.92 bBC	3.47	9
天亚10号	1.522 4	1 268.67 bBC	1.84	10
晋亚10号	1.514 5	1 262.08 bBC	1.31	11
陇亚13号(CK)	1.494 9	1 245.75 bcBC		12
陇亚杂1号	1.447 9	1 206.58 bcBC	-3.14	13
09162	1.282 4	1 068.67 bcBC	-14.21	14
内亚9号	1.226 5	1 022.08 bcBC	-17.95	15
0818-6-13	1.073 2	894.33 cBC	-28.21	16
0354	0.910 8	759.00 cC	-39.07	17

3 讨论与结论

胡麻产量构成因素由单位面积蒴果数、蒴果粒数和粒重组成^[14], 在生育前期较干旱的地区, 可将提高单株结果数和单株生产力作为胡麻选育的方向^[15]。在天水旱作区露地条播栽培条件下, 供试胡麻品种(系)单株角果数明显多于对照品种陇亚 13 号的有晋亚 12 号(24.53 个)、陇亚 14 号(19.97 个)、陇亚杂 1 号(19.35 个)、0523-2-13(19.20 个)、内亚 9 号(19.15 个); 角果粒数多于对照品种陇亚 13 号的有晋亚 12 号(9.55 粒)、0559(7.47 粒)、天亚 11 号(7.44 粒)、0818-6-13(7.29 粒); 千粒重明显高于对照品种陇亚 13 号的有陇亚杂 1 号(11.864 2 g)、09162(10.345 2 g)、0559 为(9.953 1 g)、10287(8.819 1 g); 单株生产力明显高于对照品种陇亚 13 号的有晋亚 12 号(0.934 3 g)、陇亚 14 号(0.840 0 g)、0559(0.746 8 g)、陇亚杂 1 号(0.737 0 g)。折合产量以晋亚 12 号最高, 达 2 035.00 kg/hm², 比对照品种陇亚 13 号增产 63.36%; 天亚 9 号次之, 为 1 653.50 kg/hm², 较对照品种陇亚 13 号增产 32.73%; 天亚 11 号、陇亚 10 号、0559、陇亚杂 2 号、陇亚 14 号籽粒折合产

量较高, 分别较对照品种陇亚 13 号增产 17.72%、16.42%、15.10%、12.62%、8.54%。

田间观察结果表明, 陇亚 14 号、晋亚 12 号、0559、0523-2-13、09162、0354 田间未发生白粉病, 陇亚 13 号、陇亚杂 1 号、陇亚杂 2 号、0818-6-13、10287 发病较轻, 其余品种(系)感病严重。胡麻的育种目标是高产、稳产、优质, 而在胡麻的生长发育中, 倒伏情况常常发生, 这影响了育种目标的实现, 也使胡麻经济效益降低。胡麻茎倒伏主要与茎秆特性有关, 而茎秆的物理强度由形态性状和化学成分决定^[16]。株高、茎粗、茎秆抗折力都与茎秆抗弯能力有关^[11], 这些性状是改变茎秆形态的关键目标。本试验表明, 内亚 9 号、陇亚 10 号、陇亚杂 1 号、0818-6-13、0559、0354 生长后期田间无倒伏; 其他品种(系)均有不同程度的倒伏, 以 0523-2-13、天亚 10 号、天亚 11 号较为严重。

综合分析认为, 胡麻品种晋亚 12 号、陇亚 14 号、陇亚杂 1 号、天亚 9 号的主要农艺性状优良、高产、抗逆性强, 可作为天水旱作区胡麻种植的主推品种; 0559 折合产量较高, 籽粒饱满且千粒重大, 建议适当推广; 09162、0523-2-13、0354、陇亚 14 号的株高均高于 75 cm 且工艺长度好, 可在油纤兼用品种植区优先选用。

本试验只对引进的 17 个胡麻新品种的生育期、生育时期、白粉病、倒伏性和主要农艺性状进行了初步筛选研究, 下一步研究重点是抗倒性与品种特征特性及良种良法配套^[17-18], 以期为天水旱作区胡麻大田生产提供技术指导, 从而促进当地胡麻产业的高质量发展。

参考文献:

- [1] 侯静静, 赵利, 王斌. 亚麻 FAD 基因家族的生物信息学鉴定分析[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(3): 246-253.
- [2] 赵宝颀, 俞华林, 李雨阳, 等. 不同播期对胡麻生长发育及产量的影响[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(4): 326-329.
- [3] 王恒生, 刁治民, 陈克龙, 等. 胡麻经济价值、开发

应用前景及在青海种植现状[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(7): 2093-2096.

- [4] 郭永利, 范丽娟. 亚麻籽的保健功效和药用价值[J]. 中国麻业科学, 2007(3): 147-149.
- [5] 曹秀霞, 张信. 胡麻籽营养保健功能成分研究综述[J]. 安徽农学通报(上半月刊), 2009, 15(21): 75-76; 101.
- [6] 杨继忠, 俞华林, 李雨阳, 等. 白银市胡麻新品种多点区域试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(2): 19-24.
- [7] 牛俊义, 杨祁峰. 作物栽培学研究方法[M]. 兰州: 甘肃民族出版社, 1997.
- [8] 杨学, 李柱刚, 关凤芝, 等. 亚麻白粉病发生规律研究[J]. 中国麻业科学, 2007(2): 86-89.
- [9] 沈成, 康爱国, 李爱荣. 2010 年张家口市胡麻白粉病发生影响因素分析[J]. 中国植保导刊, 2011, 31(10): 35-38.
- [10] 李进京, 叶春雷, 谢志军. 5 种药剂对胡麻白粉病的防效[J]. 甘肃农业科技, 2015(9): 46-48.
- [11] 吴瑞香, 杨建春, 王利琴, 等. 胡麻品种(系)茎秆形态特征与抗倒伏的相关性分析[J]. 山西农业科学, 2022, 50(1): 33-40.
- [12] 王玉富, 粟建光. 亚麻种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [13] 周宇, 张辉, 叶春雷, 等. 甘肃省胡麻白粉病发生规律研究[J]. 中国麻业科学, 2015, 37(1): 26-29.
- [14] 舒志明, 赵崇耀. 胡麻品种产量构成因素的相关和通径分析[J]. 陕西农业科学, 1999(5): 19-20.
- [15] 焦振飞, 吴瑞香, 邢宝龙, 等. 晋北区胡麻品种(系)产量构成因素相关性分析[J]. 山西农业科学, 2021, 49(7): 849-854.
- [16] 李佳娜, 王树彦, 伊六喜, 等. 胡麻茎秆特性与抗倒伏关系的研究进展[J/OL]. 分子植物育种, 1-12 [2023-10-24]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1068.S.20230427.1450.008.html>.
- [17] 杨东贵, 陆万芳. 倒伏对胡麻农艺性状及品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2012(11): 15-17.
- [18] 郭芳, 牛俊义, 高珍妮. 品种密度互作对胡麻抗倒伏特性的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2016, 51(3): 72-76.