

地膜覆盖免放苗栽培技术在高粱上的应用研究

石晓璞 (平凉市农业科学院, 甘肃平凉 744000)

摘要 为丰富平凉高粱品种资源并大面积推广应用地膜覆盖免放苗栽培技术,以吉杂 127 露地栽培为对照,对引进的 7 个酿造高粱品种进行地膜覆盖免放苗栽培技术配套种植,系统研究了 8 个品种的物候期、主要农艺性状及产量。结果表明,川糯梁 1 号表现为植株高、穗子长、穗柄长、穗粒重大、耐倒伏、植株生长整齐、生育期适宜、抗病虫危害、穗粒优势大等特点,产量可达 9 800.49 kg/hm²,极显著高于其他参试品种,较对照产量增加 64.48%,应作为地膜覆盖免放苗栽培技术的主配品种在域内种植推广;通杂 139、吉杂 224-2 和吉杂 237 具有幼苗生长快、茎秆粗壮、耐倒伏、成熟较早、籽粒性状优良的特性,产量分别达到了 8 333.75、8 108.74 和 7 775.39 kg/hm²,较对照品种分别增产 39.86%、36.08% 和 30.49%,可作为地膜覆盖免放苗栽培技术的搭配品种进行种植;其他 3 个品种虽然在一些农艺性状上有较好的表现,但增产水平偏低,不建议作为该技术的配套品种。进一步分析试验结果得出,吉杂 224-2 和吉杂 237 的株高、茎粗、穗部性状、成熟期等与机械收获高粱品种的性状指标要求相吻合,产量水平较高,应作为地膜覆盖免放苗栽培机械化收获配套品种在域内种植推广。

关键词 地膜覆盖免放苗;酿造高粱;产量;种植效果

中图分类号 S514 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)13-0027-04

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.13.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Application of No-seedling Cultivation Technique Covered with Plastic Film in Sorghum

SHI Xiao-ying (Pingliang Academy of Agricultural Sciences, Pingliang, Gansu 744000)

Abstract With Jiza 127 under open field cultivation as the control, no-seedling cultivation technique covered with plastic film was used for 7 introduced brewage sorghum varieties. The phenological period, major agronomic characters and yield were systematically studied so as to enrich the variety resources of sorghum and to popularize the no-seedling cultivation technique covered with plastic film. Results showed that Chuannuo 1 had the characteristics of high plant, long ear, great grain weight per spike, proper growth period, regular plant growth, lodging resistance, pests and diseases resistance and so on. The yield of Chuannuo 1 reached 9 800.49 kg/hm², which was extremely significantly higher than other tested varieties, enhanced by 64.48% compared with that of control, so that it should be promoted as the main distribution variety for no-seedling cultivation technique covered with plastic film. Tongza 139, Jiza 224-2 and Jiza 237 had the characteristics of rapid seedling growth, strong stem, lodging resistance, early nature and good grain traits. Their yield reached 8 333.75, 8 108.74 and 7 775.39 kg/hm², enhanced by 39.86%, 36.08% and 30.49%, respectively compared with that of control. Therefore, they could be planted as the match varieties for no-seedling cultivation technique covered with plastic film. The other 3 varieties showed relatively good performance, but the yield increase level was relatively low, which was not suggested as the match varieties. Further analysis showed that the plant height, stem diameter, ear characters and mature stage of Jiza 224-2 and Jiza 237 accorded to the trait index requirement of no-seedling cultivation technique covered with plastic film. Jiza 224-2 and Jiza 237 had relatively high yield level, which should be promoted as the match varieties of no-seedling cultivation technique covered with plastic film.

Key words No-seedling cultivation technique covered with plastic film; Brewage sorghum; Yield; Planting effect

地膜覆盖免放苗栽培技术^[1-3]是巧妙利用作物锥状芽鞘及向光的特性,采用作物膜下种植,播沟处膜面覆土,不用破膜放苗,使作物自己顶膜出苗的一种高效节本地膜覆盖栽培技术。该技术有效解决了目前地膜覆盖栽培技术领域中存在的需破膜放苗、膜带穴孔草害、地膜厚度不达标、地膜种类单一及对土壤环境的冲击等生产实际问题,适用于多种作物栽培,节本增产增效效果明显。目前该技术已在本地普通地膜、全生物降解膜、黑色膜、银灰双色膜的高粱生产栽培中进行了大面积应用,累计示范展示推广 0.2 万 hm² 左右。

试验地地处甘肃东部陕甘宁交界处,是全国春播中晚熟高粱品种的主栽区^[4],年播种高粱面积 0.7 万 hm² 以上。田间调查显示,近 2 年来受大气候环境影响,露地栽培高粱品种的抽穗散粉期从 7 月下旬逐步后延至 8 月中下旬,致使高粱的成熟期普遍推迟,70% 的高粱品种不能正常成熟,严重影响了高粱产量和农民种植积极性。因此,引进推广生育期适宜的优良高粱品种已迫在眉睫。另外目前,在高粱生产

上,明显存在轻配套栽培技术的研究和推广、重新品种开发^[5-6]等突出问题,影响了高粱品种增产潜力的挖掘,制约了高粱产业的快速发展。因此,良种良法配套才能充分发挥其增产增效潜力^[7-11]。鉴于此,笔者引进 7 个酿造高粱品种,在与地膜覆盖免放苗栽培技术配套种植下,对其物候期、幼苗生长、主要农艺性状及产量进行了系统的试验研究,旨在为丰富本地高粱品种资源及大面积推广应用地膜覆盖免放苗栽培技术提供科学的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验在平凉市白水镇马莲村平凉市农业科学院试验基地(106° 70' E, 35° 55' N)进行,基地海拔 1 182 m,年均气温 8.0~8.5 °C,无霜期 172 d,>10 °C 的积温 2 800 °C,持续 150 d 左右,全年 60% 的降雨集中在 7、8、9 月,春旱严重,倒春寒时常发生,栽培区属于典型的西北半干旱农业区。试验土壤为黄绵土, pH 7.68,土壤有机质 20.53 g/kg、速效氮 67 mg/kg、速效磷 62 mg/kg、速效钾 100.39 mg/kg。地势平坦,耕层深厚,前茬为小麦。

1.2 试验材料 参试高粱品种 8 个,分别为吉杂 158、川糯梁 1 号、通杂 139、通杂 108、通杂 127、吉杂 224-2、吉杂

作者简介 石晓璞(1975—),女,甘肃正宁人,副研究员,从事高粱新品种选育、节本高效抗旱栽培技术研究及其产业化示范推广工作。

收稿日期 2021-02-25

237、吉杂 127,其中吉杂 127 为对照。地膜为普通聚乙烯无色透明地膜,规格为 70 cm×0.010 mm,由天水市宝塑业公司生产。

1.3 试验设计 试验以不同品种为处理,随机区组排列,重复 3 次,每小区 3 垄 6 行,面积 5.0 m×3.6 m。除对照品种露地栽培外,其余品种均采用地膜覆盖免放苗栽培。试验前在小麦收获后,及时深耕晒垡;翌年 4 月 27 日,一次性施入腐

熟纯牛粪 25 000 kg/hm²、磷酸二铵 375 kg/hm²,旋耕后平整地块进行播种(表 1),高粱出苗期及时驱赶野鸡,防止破坏地膜危害幼苗,造成缺苗断垄;6~7 叶期间苗,间苗时每穴选留 1 株健壮植株;拔节期和抽穗期分别追施 1 次尿素,施入量分别为 150 和 100 kg/hm²;高粱灌浆期一成熟期用防鸟网进行防护,以防鸟害。高粱生长过程中,不去除分蘖,不灌水;其他管理同大田。

表 1 地膜覆盖免放苗栽培和露地栽培方法比较

Table 1 Comparison between open field cultivation method and no-seedling cultivation technique covered with plastic film

栽培模式 Cultivation mode	出苗方式 Seedling emergence mode	操作流程 Operation procedure	垄规格 Ridge specifications	播种规格 Planting specifications
地膜覆盖免放苗栽培 No-seedling cultivation technique covered with plastic film	播后任其自然顶膜出苗	起单垄→垄上两面开沟→播种→覆膜→压膜边同时兼播种行膜面覆土(厚度 1 cm)	垄宽 60 cm,垄距 60 cm,垄高 10 cm	每垄种 2 行,行距 50 cm,穴距 13.8 cm,每行 36 穴,每穴种 2 粒,播深 2 cm
露地栽培 Open field cultivation	—	起单垄→垄上两面开沟→直接播种	垄宽 60 cm,垄距 60 cm,垄高 10 cm	每垄种 2 行,行距 50 cm,穴距 13.8 cm,每行 36 穴,每穴种 2 粒,播深 2 cm

1.4 调查项目及方法

1.4.1 观察物候期。在高粱生长过程中,系统记载高粱播种期、出苗期、抽穗期、盛花期、成熟期,计算生育期。

1.4.2 测定幼苗 3~6 叶期的株高。高粱苗齐后,每小区随机取 20 株幼苗,并用红色记号笔分别进行标注,当幼苗生长到 3、4、5、6 叶期时,分别测定每小区所标注幼苗的生长高度,计算幼苗株高。

1.4.3 观察测定主要农艺性状及品种抗性。高粱全生育期内系统观察记载芽鞘色、幼苗色、主脉色、植株整齐度、穗型、穗形、壳色、粒色、粒型、着壳、品种抗性等。高粱成熟后测定株高、茎粗、穗长和穗柄长,具体均按《全国高粱品种区域试验调查记载项目及标准》执行。

1.4.4 测定籽粒性状及产量。高粱收获时,每小区收取中间 4 行进行计产,收获面积 12 m²。按小区测定穗粒重和千粒重。每小区随机称取 20 穗的籽粒重,计算穗粒重;每小区

随机称取 1 000 粒籽粒,重复取 3 次,计算千粒重。

1.5 数据处理 采用 Excel 2007 应用软件处理试验数据,采用 SPSS 19.0 进行方差分析。数据均用“平均值±标准误”表示。

2 结果与分析

2.1 不同酿造高粱品种物候期的比较 由表 2 可知,在与地膜覆盖免放苗栽培技术配套种植下,7 个参试高粱品种的出苗期、抽穗期、盛花期、成熟期、生育期均较对照提前,提前幅度分别为 7、13~21、16~24、18~29、14~22 d。其中 7 月 26 日左右抽穗的品种为吉杂 158、通杂 108、通杂 127、吉杂 224-2 和吉杂 237,而川糯梁 1 号和通杂 139 于 8 月初抽穗;7 月底前进入盛花期的品种是吉杂 158、通杂 127、吉杂 224-2,其余品种均为 8 月初;除川糯梁 1 号外,其余 6 个品种均于 9 月 12 日之前成熟,通杂 127、吉杂 224-2 成熟最早;生育期最短的是通杂 127、吉杂 224-2,其次是吉杂 158。

表 2 不同酿造高粱品种物候期的比较

Table 2 Comparison of the phenological period of different brewage sorghum varieties

品种名称 Variety name	播种期 Sowing date	出苗期 Seedling emergency date	抽穗期 Heading date	盛花期 Full-bloom date	成熟期 Mature date	生育期 Growth period/d
吉杂 158 Jiza 158	04-28	05-02	07-25	07-30	09-10	131
川糯梁 1 号 Chuannuoliang 1	04-28	05-02	08-01	08-07	09-17	138
通杂 139 Tongza 139	04-28	05-02	08-02	08-05	09-12	133
通杂 108 Tongza 108	04-28	05-02	07-27	08-02	09-11	132
通杂 127 Tongza 127	04-28	05-02	07-25	07-30	09-09	130
吉杂 224-2 Jiza 224-2	04-28	05-02	07-26	07-30	09-09	130
吉杂 237 Jiza 237	04-28	05-02	07-26	08-01	09-12	133
吉杂 127 Jiza 127(CK)	04-28	05-09	08-15	08-23	10-08	152

2.2 不同酿造高粱品种幼苗株高的比较 由表 3 可知,7 个参试高粱品种在与地膜覆盖免放苗栽培技术配套种植下,其 3、4、5、6 叶期时的幼苗株高均极显著高于对照,变幅分别为 0.98~3.25、1.28~3.03、0.96~3.29 和 1.49~6.14 cm,其中通杂 139 的幼苗在 3、4、5、6 叶期时生长最快,幼苗最高,分别较对照植株高 3.25、3.03、3.29 和 6.14 cm;其次是吉杂 224-2;进入 5、6 叶期时吉杂 158 和吉杂 237 的幼苗生长加快。

2.3 不同酿造高粱品种综合农艺性状的比较 由表 4 可知,7 个参试高粱品种的芽鞘色、穗型、壳色、粒型分别和对照略有不同,其他农艺性状均与对照相同。其中川糯梁 1 号、通杂 108、吉杂 224-2 的芽鞘色与对照同,为绿色,其余品种均为浅紫色;川糯梁 1 号的穗型中散,其余 6 个品种穗型均与对照相同,为中紧型;通杂 108 的壳色为黑褐色,其余品种均与对照相同,为红褐色;川糯梁 1 号、通杂 139 的

粒型为卵圆型。8 个品种均生长整齐一致、无病虫害及倒伏现象发生。

表 3 不同酿造高粱品种幼苗株高的比较

Table 3 Comparison of the seedling height of different brewage sorghum varieties

品种名称 Variety name	3 叶期 3-leaf stage	4 叶期 4-leaf stage	5 叶期 5-leaf stage	6 叶期 6-leaf stage
吉杂 158 Jiza 158	6.45±0.44 abAB	8.09±0.80 bBC	12.70±0.06 bB	20.07±0.43 bcAB
川糯梁 1 号 Chuannuoliang 1	5.29±0.18 bcBC	7.50±0.28 cC	11.92±0.29 cB	16.47±0.10 eD
通杂 139 Tongza 139	7.56±0.44 aA	9.25±0.10 aA	14.25±0.20 aA	21.12±0.18 aA
通杂 108 Tongza 108	7.05±0.39 aA	8.15±0.14 bBC	12.03±0.26 cB	18.42±0.15 dC
通杂 127 Tongza 127	6.56±0.64 aAB	8.25±0.04 bB	12.36±0.70 bcB	19.33±0.16 cBC
吉杂 224-2 Jiza 224-2	7.23±0.25 aA	8.48±0.21 bB	12.75±0.29 bB	20.67±0.37 abA
吉杂 237 Jiza 237	6.44±0.20 abAB	8.01±0.07 bBC	12.47±0.12 bcB	19.44±0.36 cBC
吉杂 127(CK)	4.31±0.29 cC	6.22±0.17 dD	10.96±0.17 dC	14.98±0.10 fE

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level;different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

表 4 不同酿造高粱品种综合农艺性状的比较

Table 4 Comparison of the comprehensive agronomic traits of different brewage sorghum varieties

品种名称 Variety name	芽鞘色 Bud sheath color	幼苗色 Seedling color	主脉色 Color of main vein	穗型 Ear type	穗形 Ear shape	壳色 Shell color	粒色 Grain color	粒型 Grain shape	着壳 Shell	植株整齐度 Plant regularity	病虫害发生程度 Occurrence of diseases and insects	倒伏程度 Lodging degree
吉杂 158 Jiza 158	浅紫	绿	白	中紧	纺锤	红褐	红褐	椭圆	少	++	无	0
川糯梁 1 号 Chuannuoliang 1	绿	绿	白	中散	纺锤	红褐	红褐	卵圆	少	++	无	0
通杂 139 Tongza 139	浅紫	绿	白	中紧	纺锤	红褐	红褐	卵圆	少	++	无	0
通杂 108 Tongza 108	绿	绿	白	中紧	纺锤	黑褐	红褐	椭圆	少	++	无	0
通杂 127 Tongza 127	浅紫	绿	白	中紧	纺锤	红褐	红褐	椭圆	少	++	无	0
吉杂 224-2 Jiza 224-2	绿	绿	白	中紧	纺锤	红褐	红褐	椭圆	少	++	无	0
吉杂 237 Jiza 237	浅紫	绿	白	中紧	纺锤	红褐	红褐	椭圆	少	++	无	0
吉杂 127 Jiza127(CK)	绿	绿	白	中紧	纺锤	红褐	红褐	椭圆	少	++	无	0

注:-、+和++ 分别表示植株不整齐、较整齐和整齐

Note:-, + and ++ indicated irregular, relatively regular and regular plants

2.4 不同酿造高粱品种茎及穗部性状的比较 高粱茎、穗部性状见表 5。从高粱的茎部性状看,7 个参试高粱品种中除川糯梁 1 号株高极显著高于对照外,其他品种株高均极显著低于对照,幅度为 0.22~32.72 cm,其中株高 150 cm 以下的品种有通杂 127、吉杂 224-2 和吉杂 237;其茎粗均较对照极显著增粗,增幅为 0.73~6.98 mm,吉杂 237 茎秆最粗,为 17.33 mm,川糯梁 1 号、吉杂 224-2 次之。从高粱的穗部性状来看,7 个参试高粱品种中 5 个品种均较对照穗子显著增长,增幅为 0.23~6.03 cm,川糯梁 1 号穗子最长,为

32.53 cm,吉杂 237 和通杂 127 次之;穗柄除吉杂 158 外,其余品种均较对照显著增长,增幅为 2.11~6.95cm,其中川糯梁 1 号穗柄最长,为 48.47 cm,其次是吉杂 237 和通杂 139;各品种穗粒重、千粒重均较对照极显著增大,增幅分别为 3.44~36.47、2.33~13.83 g,其中川糯梁 1 号穗粒重最大,较对照增大 36.47 g,其次是通杂 139、吉杂 224-2 和吉杂 237;通杂 139 的千粒重最大,较对照增加 13.83 g,吉杂 224-2、通杂 108 和吉杂 237 次之。由此可见,地膜覆盖免放苗栽培技术对高粱茎及穗部性状有明显的影晌效应^[12]。

表 5 不同酿造高粱品种茎和穗部性状的比较

Table 5 Comparison of the stem and ear characters of different brewage sorghum varieties

品种名称 Variety name	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter mm	穗长 Ear length cm	穗柄长 Ear petiole length//cm	穗粒重 Grain weight per spike//g	千粒重 1 000-grain weight//g
吉杂 158 Jiza 158	172.23±0.55 bB	15.93±0.58 bcAB	22.33±0.15 eD	36.57±0.56 dD	66.51±0.14 eE	25.48±0.24 fF
川糯梁 1 号 Chuannuoliang 1	202.07±1.16 aA	16.98±0.50 abAB	32.53±0.12 aA	48.47±0.44 aA	91.44±0.15 aA	27.41±0.20 eE
通杂 139 Tongza 139	156.27±1.53 dC	15.86±0.33 bcAB	26.73±0.20 cdBC	46.55±0.99 aAB	77.62±0.23 bB	36.98±0.26 aA
通杂 108 Tongza 108	159.70±1.40 cC	11.08±0.12 dC	26.33±0.09 dC	43.91±0.92 bBC	61.54±0.09 fF	33.40±0.26 bB
通杂 127 Tongza 127	139.87±1.51 fE	15.45±0.47 cB	27.50±0.21 bB	44.23±0.97 bBC	58.41±0.19 gG	28.35±0.18 dD
吉杂 224-2 Jiza 224-2	146.57±0.78 eD	16.54±0.34 abcAB	27.07±0.46 bcBC	43.63±0.44 bcBC	75.18±0.03 cC	33.61±0.20 bB
吉杂 237 Jiza 237	139.73±0.50 fE	17.33±0.18 aA	27.67±0.12 bB	47.57±0.73 aA	72.46±0.12 dD	29.83±0.23 cC
吉杂 127 Jiza127(CK)	172.45±0.69 bB	10.35±0.16 dC	26.50±0.35 cdC	41.52±0.76 cC	54.97±0.27 hH	23.15±0.04 gG

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note:Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level;different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

2.5 不同酿造高粱品种产量的比较 由表6可知,7个参试高粱品种在与地膜覆盖免放苗栽培技术配套种植下,均较对照有极显著增产作用,增幅为5.59%~64.48%。其中川糯梁1号产量最高,为9 800.49 kg/hm²,较对照增产64.48%;其次

是通杂139和吉杂224-2,产量分别8 333.75和8 108.74 kg/hm²,较对照分别增产39.86%和36.08%;吉杂237产量次之,较对照增产30.49%。

表6 不同酿造高粱品种产量的比较

Table 6 Comparison of the yields of different brewage sorghum varieties

品种名称 Variety name	小区产量 Plot yield kg/区	折合产量 Converted yield kg/hm ²	较CK增产 Yield increase compared with CK/%	位次 Rank
吉杂158 Jiza 158	8.60±0.25 cdBCD	7 167.03	20.28	5
川糯梁1号 Chuannuoliang 1	11.76±0.56 aA	9 800.49	64.48	1
通杂139 Tongza 139	10.00±0.29 bB	8 333.75	39.86	2
通杂108 Tongza 108	7.87±0.53 deCD	6 558.66	10.07	6
通杂127 Tongza 127	7.55±0.18 deD	6 291.98	5.59	7
吉杂224-2 Jiza 224-2	9.73±0.36 bcB	8 108.74	36.08	3
吉杂237 Jiza 237	9.33±0.41 bcBC	7 775.39	30.49	4
吉杂127 Jiza 127(CK)	7.15±0.03 eD	5 958.63	—	

注:同列不同小写字母表示在0.05水平差异显著;同列不同大写字母表示在0.01水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

3 结论与讨论

良种良法配套的终极目的在于提高作物产量^[13]。高粱幼苗生长、农艺性状、生育期、产量之间紧密相关^[14-17]。该试验结果显示,川糯梁1号表现为植株高、穗子长、穗柄长、穗粒重大、耐倒伏、植株生长整齐、生育期适宜、抗病虫危害、穗粒优势大^[18]等特点,且其产量最高,为9 800.49 kg/hm²,极显著高于其他参试品种,较对照增产64.48%,良种良法配套种植效果明显,因此川糯梁1号值得作为地膜覆盖免放苗栽培的主配品种在本地推广种植;通杂139、吉杂224-2和吉杂237具有幼苗生长速度快、茎秆粗壮、耐倒伏、成熟较早、籽粒性状优良和较高的产量水平,比对照分别增产39.86%、36.08%和30.49%,可作为地膜覆盖免放苗栽培的搭配品种进行种植;其他3个品种虽然在一些农艺性状上有较好的表现,较对照增产5.59%~20.28%,但增产水平偏低,不建议作为该技术的配套品种。进一步分析试验结果可以看出,高粱的穗粒重、千粒重均与产量间存在较明显的正相关关系,这与赵建武等^[19-21]的研究结果较一致,生产上可选择适宜的高产品种。

机械化酿造高粱品种引进筛选时,应首先考虑株高,其次是经济产量^[22];适宜机械化收获的高粱品种要求株高应在100~150 cm,穗柄稍长、熟期中早、抗倒伏能力强^[23-25]。进一步分析试验结果可以看出,该试验筛选的4个高粱品种中,川糯梁1号和通杂139虽增产显著、综合农艺性状优良,但株高均超过150 cm,不符合机械化收获高粱品种株高要求。吉杂224-2和吉杂237的株高分别为146.57 cm、139.73 cm,幼苗生长速度较快、茎秆粗壮、耐倒伏、穗柄稍长、籽粒性状优良,熟期较早等,与机械化收获高粱品种的性状指标要求相吻合,产量水平较高,比对照分别增产36.08%和30.49%,因此吉杂224-2和吉杂237可作为地膜覆盖免放苗栽培机械化收获配套品种在域内种植。此外,可供试验的优良酿造高粱品种很多,该试验仅参试了7个品种,今后

还应继续加大该类试验的研究力度,以筛选出更适合地膜覆盖免放苗栽培的机械化收获品种,为当地高粱产业发展提供技术支持。

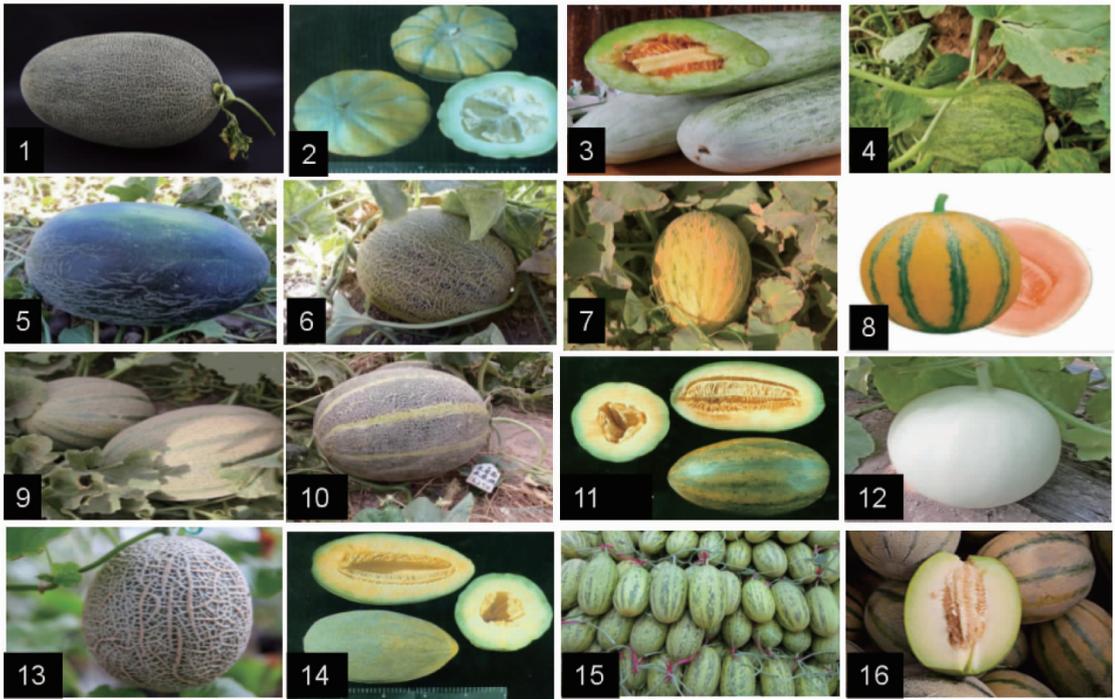
该试验气候生态环境、土壤肥力质地、栽培措施、管理水平^[26-28]等在甘肃东部具有代表性,因此该研究结果可为相同或相近地区的地膜覆盖高粱生产提供依据。

参考文献

- [1] 石晓瑛. 地膜高粱免放苗栽培技术要点[J]. 甘肃农业科技, 2011(7): 67-68.
- [2] 石晓瑛. 地膜高粱免放苗栽培技术要点[J]. 甘肃农业科技, 2011(7): 67-68.
- [3] 石晓瑛. 旱作农业区禾本科粮食作物地膜免放苗栽培技术[J]. 现代农业科技, 2018(20): 14-15.
- [4] 卢庆善, 邹剑秋, 朱凯, 等. 试论我国高粱产业发展——论全国高粱生产优势区[J]. 杂粮作物, 2009, 29(2): 78-80.
- [5] 张帆, 李有明, 杨伟, 等. 抓好良种良法配套开发推动农业科技进步[J]. 农村经济与科技, 2009, 20(5): 87-88.
- [6] 吉俊龙. 加快良种良法配套推广之浅见[J]. 种子科技, 2009, 27(7): 9.
- [7] 刘贵锋, 董良利, 宋旭东, 等. 山西省高粱栽培技术研究的回顾与展望[J]. 山西农业科学, 2009, 37(8): 17-20, 26.
- [8] 武润芝. 良种与良法配套才能充分发挥增产潜力[J]. 种子科技, 2005, 23(6): 322.
- [9] 辜胜前. 谈谈作物优良品种的选择与利用[J]. 农民致富之友, 2015(6): 101-102.
- [10] 武中海. 良种良法配套才是引种成功之道[J]. 专业户, 1995(9): 52.
- [11] 邓明波. 小麦良种与良法配套才能发挥增产效益[J]. 山西农经, 2018(7): 67.
- [12] 石晓瑛. 地膜覆盖免放苗栽培对土壤温度及高粱生长的作用效应[J]. 安徽农业科学, 2020, 48(12): 209-212, 217.
- [13] 臧东运, 宋建梅, 王金星, 等. 试论良种良法配套在种子产业化中的作用[J]. 中国种业, 2002(2): 18-19.
- [14] 马建华, 孙毅, 王玉国, 等. 不同氮浓度对高粱幼苗形态及生理特征的影响[J]. 华北农学报, 2015, 30(1): 233-238.
- [15] 赵敬, 于开江. 高粱生长发育及其环境分析[J]. 农业与技术, 2015, 35(18): 150.
- [16] 刘振鹭, 毛荣锋, 苏申友. 高粱主要性状间的关系与分析[J]. 山西农业科学, 1988, 16(10): 1-3.
- [17] 郭梁, ANDREAS WILKES, 于海英, 等. 中国主要农作物产量波动影响因素分析[J]. 植物分类与资源学报, 2013, 35(4): 513-521.
- [18] 高士杰, 刘晓辉, 李继洪. 高粱高产育种应重视株型和穗结构性状的改良[J]. 种子, 2007, 26(3): 83-84.

(下转第40页)

今后研究伽师瓜种质资源的利用具有重要意义。



注:1. 斯木托;2. 绿肉比谢克莘;3. 阔克土那;4. 阿克奎克;5. 卡拉克赛;6. 恰皮散;7. 八六;8. 赛满齐力甘;9. 西克尔水;10. 黑眉毛;11. 纳西甘;12. 白兰瓜;13. 塔石瓜;14. 阔图尔奎克齐;15. 阔如克齐;16. 阿图什齐力甘

Note: 1. Simmutuo; 2. Luroubixixin; 3. Kuoketuna; 4. Akekuike; 5. Kalakesai; 6. Qiapisa; 7. Baliu; 8. Saimanqiligan; 9. Xikeershui; 10. Heimeimao; 11. Naxigan; 12. Bailangua; 13. Tashigua; 14. Kuotuerkuieqi; 15. Kuorukeqi; 16. Atushiqiligan

图3 不同伽师瓜品种

Fig. 3 Different varieties of Jashi melon

参考文献

- [1] 罗国亮,王辉霞.喀什地区伽师瓜产业发展现状及措施建议[J].中国园艺文摘,2013,29(11):51-52.
- [2] 马刘峰,茹仙古丽.新疆伽师瓜嫁接栽培技术[J].农业科技通讯,2009(10):202.
- [3] 俞雅琼,曹娅,冯云龙.伽师瓜果皮胶理化特性研究[J].农产品加工,2016(10):5-8.
- [4] 刘朝霞,唐玉荣,兰海鹏,等.伽师瓜电磁特性的试验研究[J].塔里木大学学报,2015,27(1):97-101.
- [5] 古娜斯·叶尔肯,魏征,王豪杰,等.新疆地区栽培5种甜瓜营养成分比较分析[J].食品研究与开发,2019,40(6):115-119,125.
- [6] 翟文强,王豪杰,李俊华,等.喀什地区厚皮甜瓜品种资源遗传多样性分析[J].新疆农业科学,2011,48(1):64-69.
- [7] 张新慧.哈密瓜产业发展中存在的问题及对策措施[J].新疆农业科技,2002(S1):62.
- [8] 杨文侠.哈密瓜涂膜保鲜机理的研究[D].北京:中国农业大学,2005.
- [9] 新疆植物志编辑委员会.新疆植物志:第一卷[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1992:8-127.
- [19] 赵建武,王磊,崔金胜.高粱穗部主要性状与产量的关系[J].山西农业科学,2016,44(1):9-10,44.
- [20] 张桂香,翟世宏,李爱军.高粱穗部主要性状与产量的相关分析[J].杂粮作物,2005,25(2):77-79.
- [21] 石晓瑛.7个粒用高粱品种在陇东地区适应性评价[J].种子,2020,39(6):135-138.
- [22] 孔凡信,刘志,肖继兵.辽西地区适宜机械化生产酿造高粱品种综合评价[J].农学学报,2019,9(6):4-11.
- [23] 杜志宏,张福耀,平俊爱,等.高粱产业机械化发展探讨[J].现代农业科技,2014(24):87-88.
- [24] 李霞,杜志宏,平俊爱,等.机械化高粱发展前景及高产栽培技术[J].科学种养,2015(5):224.
- [25] 史红梅,宋旭东,李爱军,等.高粱产业化生产如何与现代农业机械相结合[J].山西农业科学,2012,40(4):307-309,356.
- [26] SAEED M,傅景昌.粒用高粱的产量因素分析[J].国外农学-杂粮作物,1987,7(3):33-37.
- [27] 高士杰,王方.气候因素与高粱主要性状的相关分析[J].中国农业气象,1991,12(2):19-22.
- [28] 许宁,张冰,宗凌红,等.辽宁海城市高粱生产气候资源评价[J].安徽农业科学,2009,37(6):2432-2433.

(上接第30页)