

DOI: 10.19462/j.cnki.zgzy.20231031004

伊犁河谷不同生态区酿酒专用 糯高粱品种筛选与评价

张燕¹ 韩云¹ 赵东方¹ 夏徽¹ 周水龙² 韩培玉³(¹新疆生产建设兵团第四师农业科学研究所,可克达拉 835219; ²新疆生产建设兵团第四师七十二团,伊犁 835811;³新疆生产建设兵团第四师七十团,伊犁 835100)

摘要:为了满足新疆伊犁地区酿酒企业对优质酿酒专用糯高粱品种的需求,筛选了4个试种表现较好的糯高粱品种,在伊犁河谷2个不同生态区进行适应性比较试验。试验表明:4个糯高粱品种在2个区域种植均可正常成熟,且所有品种在积温偏低的河谷东部片区种植生育期均比河谷中心片区长4~5d;在产量方面,综合2个不同地区各糯高粱的产量表现,产量均比对照晋杂22高,排名由高到低分别为齐杂106、辽粘3号、齐糯115、辽糯10号、晋杂22;在酿酒品质方面,4个参试糯高粱品种的粗淀粉含量介于73.72%~76.60%,支链淀粉含量介于95.88%~98.80%,粗蛋白含量介于8.54%~10.40%,粗脂肪含量介于3.06%~3.91%,单宁含量介于0.77~1.15%,均符合本地伊力特酒厂对高粱原料的品质需求。综合品种产量及品质特性,推荐齐杂106、辽粘3号在伊犁河谷地区种植。

关键词:糯高粱;新品种;适应性;新疆伊犁

Screening and Evaluation of Waxy Sorghum Varieties for Winemaking in Different Ecological Regions of Yili River Valley

ZHANG Yan¹, HAN Yun¹, ZHAO Dongfang¹, XIA Hui¹, ZHOU Shuilong², HAN Peiyu³(¹Institute of Agricultural Sciences, Fourth Division, Xinjiang Production and Construction Corps, Kekedala 835219, Xinjiang ;²Seventy-second Regiment, Fourth Division, Xinjiang Production and Construction Corps, Yili 835811, Xinjiang ; ³Seventieth Regiment, Fourth Division, Xinjiang Production and Construction Corps, Yili 835100, Xinjiang)

高粱是我国酿造白酒的主要原料^[1-2],近年来为打造高标准原料,提升核心品牌竞争力,解决品牌质量支撑问题,国内一些名酒企业如茅台、泸州老窖、汾酒、五粮液等纷纷涉足酿酒原粮种植产业,因地制宜建立酿酒专用粮基地,生产优质酿酒原料^[3-5]。由于糯高粱中直链淀粉含量低,支链淀粉含量高,有的品种几乎全为支链淀粉,纤维素含量少,在发酵过程中易达到皮薄、柔熟、玄清、收汗等工艺标准,并且有蒸后籽粒裂口小、闷水时淀粉流失少、糖化发酵好、淀粉利用率高等特点,更易满足传统酿酒工艺要

求^[6]。新疆伊力特酒业、肖尔布拉克酒业和伊犁酒业是新疆伊犁地区3大名酒企业,随着产能的扩大、市场竞争的加剧及打造高端名酒品牌发展战略规划的需要,对酿酒高粱原料的品质也提出了更高要求,除了稳定需求高淀粉含量的粳高粱原料以外,急需高产优质的糯高粱品种,来创新品牌提升产品竞争力。高粱中的淀粉含量及组分与酿酒品质密切相关,是评价酿造高粱品质的重要指标^[7],而淀粉含量及组分又受年份、地点、播期、土壤、肥料、气候、密度等多种因素的影响^[8]。因此,通过在高粱种植区开展品种比较试验及酿酒品质指标分析,可以筛选出适合当地种植的高产优质高粱品种。本研究针对伊犁

基金项目:新疆生产建设兵团第四师科技项目(2022NY10)

通信作者:韩云

河谷酿酒企业产品提质升级的市场需求,根据前期品种试种试验筛选了4个表现较好的糯高粱品种,分别在伊犁河谷中心片区和东部片区2个高粱主要种植区进行区域适应性比较试验,综合考察各品种的适应性、丰产性及酿酒品质,旨在筛选出适合不同生态区种植的酿酒专用优质糯高粱品种,为糯高粱品种在伊犁地区的推广应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验共引进4个综合性状适宜在新疆伊犁河谷地区种植的糯高粱品种,以本地主栽品种晋杂22作对照,参试品种信息详见表1。

表1 参试品种名称及供种单位

品种名称	供种单位
辽粘3号	辽宁省农业科学院
辽糯10号	辽宁省农业科学院
齐杂106	齐齐哈尔市嘉丰农业科技有限公司
齐糯115	齐齐哈尔市嘉丰农业科技有限公司
晋杂22	山西省农业科学院

1.2 试验地概况 试验地点分别设在新疆生产建设兵团第四师七十团和七十二团2个生态区。七十团位于伊犁河谷中心伊宁县境内,该区域年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温达到 3400°C 以上,无霜期160~180d,生育期日照时数2500~2800h^[9]。七十二团位于伊犁东部新源县片区肖尔布拉克镇,该区域年有效积温2800~2900 $^{\circ}\text{C}$,无霜期140~145d,生育期日照时数2612h。2个地区的自然条件均可满足参试高粱品种生长所需。试验地均选择肥力中等、均匀,地势平坦,光照充足,排灌方便的地块。

1.3 试验设计 试验采用随机区组设计,3次重复,每小区6行,行长6.5m,行距50cm,小区面积19.5m²,小区四周设保护行。播期按当地气候实际情况确定,播种密度按16650株/hm²设置,保苗密度在127500~13500株/hm²。田间管理高于当地大田生产管理水平。

1.4 测定项目与测定方法

1.4.1 农艺性状调查与考种 农艺性状调查方法参照《全国高粱品种区域试验调查记载项目及标准》的要求进行,田间主要调查记录出苗期、抽穗期、成熟期,收获前田间考种每小区选取10株有代表性的植株测定株高、穗长,室内考种主要测定穗粒重、千粒重。

1.4.2 品质检测 为了进一步鉴定参试糯高粱品

种的籽粒品质,试验收获后选取新疆生产建设兵团七十二团试验点(该地区是当地伊力特酒业酿酒原料主产区)各品种样品500g,委托农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)进行品质检测,测定项目包括粗淀粉、粗蛋白、粗脂肪、单宁、支链淀粉含量。

1.4.3 产量测算 籽粒达到成熟期时收获测产,每个品种去掉两侧边行(两侧各1行),取中间4行穗全部收获,测产面积13m²;收获后及时晾晒、脱粒、风干、称重,折合14%含水量,并根据收获面积折算其单位面积产量(kg/hm²)。

1.4.4 数据统计与分析 本文数据通过Microsoft Office Excel 2016进行整理,采用Origin 2021制图,SPSS 26.0进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 参试品种在不同生态区的生育动态表现 从表2中可以看出,不同生态区气候条件对每个品种的生育期都存在一定的影响,且各品种在七十团试验点的生育期均短于七十二团试验点,可见品种的生育期与当地的日积温密切相关。对比品种间的生育动态发现,生育期最短的是对照品种,其他参试品种生育期均比对照长1~4d,生育期最长的是辽粘3号,在七十团试验点为125d,在七十二团试验点为130d,但总体上所有品种在2个生态区都能正常成熟,由此可见,4个参试品种均能在2个生态区种植。

2.2 参试品种在不同生态区的主要生物性状表现

从图1可以看出,不同品种在2个生态区的株高表现也有差异,总体株高变幅在150.0~175.2cm,其中齐糯115株高最低,在2个试验点平均株高为150.1cm,辽粘3号最高,平均株高为173.1cm,而且多数品种在七十二团试验点的株高要低于七十团试验点的株高,说明株高在不同生态区可能受温度、水分及光照强度等诸多因素影响而表现出差异^[10]。虽然株高表现不同,但均未出现倒伏,说明参试品种株高适中,均适宜在与试验点相似的生态区种植。

从表3、表4中可以看出,在穗部性状表现上,除了齐糯115以外,其他各品种在七十团试验点的穗长均比七十二团试验点的穗长长,这与地区间不同的光热条件和栽培模式有一定关联。综合

表 2 参试品种物候期对比

品种名称	试验点	播种期 (月 / 日)	出苗期 (月 / 日)	抽穗期 (月 / 日)	成熟期 (月 / 日)	生育期 (d)
辽粘 3 号	七十团	4/23	5/3	7/15	9/5	125
	七十二团	4/19	5/4	7/26	9/11	130
辽糯 10 号	七十团	4/23	5/4	7/16	9/5	124
	七十二团	4/19	5/2	7/24	9/7	128
齐杂 106	七十团	4/23	5/3	7/18	9/3	123
	七十二团	4/12	5/2	7/26	9/6	127
齐糯 115	七十团	4/23	5/3	7/13	9/2	123
	七十二团	4/19	5/4	7/25	9/8	127
晋杂 22 (CK)	七十团	4/23	5/3	7/15	9/2	122
	七十二团	4/19	5/4	7/25	9/7	126

不同品种在 2 个试验点的表现可以看出,齐杂 106 的穗长与对照均表现差异不显著,而辽粘 3 号、辽糯 10 号的穗长均显著低于对照。在穗粒重表现上,来自辽宁的辽糯系列品种在七十团试验点的穗粒重比七十二团试验点的穗粒重高,而来自吉林的齐糯系列品种在七十二团试验点的穗粒重比七十团试验点的穗粒重高;同一地区各品种穗粒重对比中,七十二团试验点辽粘 3 号、齐杂 106、齐糯 115 这 3 个品种的穗粒重显著高于晋杂 22 (CK) 7.3~17.8g,在七十团试验点,只有辽粘 3 号品种穗粒重显著高于对照。在品种千粒重表现上,所有在七十团试验点种植的品种千粒重都高于七十二团,综合各品种表现,除了齐糯 115 和辽糯

10 号,其他品种在 2 个试验点的千粒重均显著高于对照。

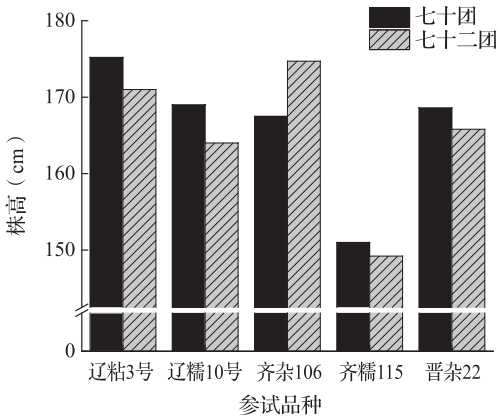


图 1 各参试品种在 2 个生态区的株高性状表现

表 3 七十团试验点各高粱品种经济性状统计分析

品种名称	穗长 (cm)	穗粒重 (g)	千粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)
辽粘 3 号	26.7 ± 0.53b	103.6 ± 0.62a	29.2 ± 0.78b	11004.0 ± 283.01a
辽糯 10 号	26.2 ± 0.40b	67.1 ± 1.25d	29.4 ± 0.53b	8557.5 ± 167.49d
齐杂 106	29.1 ± 0.30a	97.3 ± 0.46b	34.4 ± 0.36a	10053.0 ± 296.68b
齐糯 115	29.8 ± 0.79a	95.6 ± 0.82c	26.6 ± 0.72c	9288.3 ± 398.19c
晋杂 22 (CK)	29.5 ± 1.25a	98.3 ± 0.61b	26.7 ± 0.61c	8467.8 ± 364.67d

同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;下同

表 4 七十二团试验点各高粱品种经济性状统计分析

品种名称	穗长 (cm)	穗粒重 (g)	千粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)
辽粘 3 号	26.2 ± 0.44c	96.5 ± 1.28b	27.8 ± 0.36b	8878.5 ± 250.75b
辽糯 10 号	25.6 ± 0.46c	63.5 ± 1.18d	26.1 ± 0.26c	8436.0 ± 351.80bc
齐杂 106	28.9 ± 0.52b	103.5 ± 2.76a	30.2 ± 0.56a	9916.5 ± 362.79a
齐糯 115	30.3 ± 0.95a	107.0 ± 6.27a	25.3 ± 0.46d	8739.0 ± 374.62bc
晋杂 22 (CK)	28.8 ± 0.26b	89.2 ± 1.97c	26.4 ± 0.26c	8199.0 ± 365.34c

2.3 参试品种在不同生态区的产量性状表现 从表3、表4中可以看出,总体上各参试品种在七十团的产量均高于七十二团。试验筛选的4个糯高粱品种在2个试验点产量均高于对照晋杂22,但两地产量高低排列位次略有不同,其中七十团试验点,产量排在前3位的分别是辽粘3号、齐杂106、齐糯115,且与对照晋杂22差异显著。在七十二团试验点,产量排在前3位的分别是齐杂106、辽粘3号、齐糯115,其中齐杂106和辽粘3号与晋杂22(CK)表现出显著差异。可见,辽粘3号在河谷中心片区种植更能发挥增产潜力,齐杂106则在河谷东部新源县片区种植更能发挥增产潜力。

综合2个试验点的数据结果,齐杂106的平均产量为9984.8kg/hm²,辽粘3号的平均产量为9941.3kg/hm²,可见本次试验中,齐杂106的综合表现要好于辽粘3号,说明该品种的地区适应性及稳产性更强一些。从图2中可以看出,齐杂106、辽粘3号2个品种之间产量差异不显著,但2个品种与齐糯115、对照晋杂22的差异均呈显著水平。不论是同一品种在不同环境条件还是同一环境条件下的不同品种,其性状表现均有差异,因此在同一管理水平下,受不同光热资源的影响,品种可发挥不同的产量潜力,说明在地区内选用适应当地生态环境的品种是挖掘品种生产潜力的关键所在^[10]。

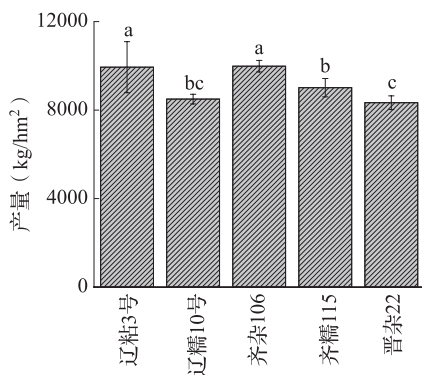
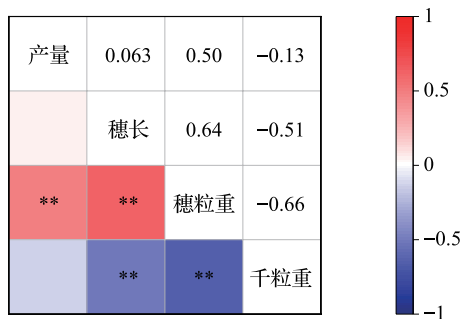


图2 2个试验点品种平均产量差异性比较

2.4 参试品种穗部综合性状与产量的相关性分析

本试验对各品种在2个试验点的穗部综合性状表现与产量之间的相关性进行了分析,以期进一步了解穗长、穗粒重、千粒重与产量的关系,以及三者之间的相关性。从图3中可以看出,穗粒重与产量、穗粒重与穗长之间均呈极显著正相关,说明穗粒重对产量的高低起到决定性作用,而穗长与穗粒重也呈现出显著的相互促进作用。另外,千粒重与产量、穗长、穗粒重之间在本次试验中表现出负相关性,说明千粒重与产量的相关性不大,甚至穗长和穗粒重的增加可能抑制千粒重的增加。由于高粱的群体产量形成过程中有自动调节作用,各主要农艺性状之间可能存在互相制约的关系,但对最终产量的形成影响并不大,因此在高粱品种选择过程中应兼顾主要农艺性状对产量的影响,综合评定某各品种在当地的适应性。



**表示在0.01水平下存在极显著差异

图3 穗部综合性状与产量的相关性分析

2.5 参试品种的籽粒品质分析 由表5可得,4个参试糯高粱品种的粗淀粉含量介于73.72%~76.60%,支链淀粉含量介于95.88%~98.86%,粗蛋白含量介于8.54%~10.40%,粗脂肪含量介于3.06%~3.91%,单宁含量介于0.77%~1.15%。从表5可以看出,辽粘3号、齐杂106、辽糯10号的粗淀粉含量均高于对照,齐糯115的粗淀粉含量略低于对照,但其支链淀粉含量最高,为98.86%,其他3个糯高粱品种的

表5 不同品种籽粒品质分析

品种名称	粗蛋白(干基)(%)	粗脂肪(干基)(%)	粗淀粉(干基)(%)	单宁(干基)(%)	支链淀粉(占总淀粉)(%)
辽粘3号	9.71	3.06	76.60	1.15	95.88
辽糯10号	8.54	3.91	75.32	0.77	97.43
齐杂106	9.24	3.56	75.54	0.86	98.80
齐糯115	10.40	3.27	73.72	0.90	98.86
晋杂22(CK)	9.49	4.10	74.66	1.38	73.21

支链淀粉含量也均在95%以上,支链淀粉含量均比对照晋杂22高。

3 结论与讨论

筛选适宜不同生态气候区种植的高产优质酿酒高粱品种是高粱产业高效可持续发展的基础与关键。通过本试验筛选的几个糯高粱品种在伊犁河谷中心片区和新源片区的试验结果分析表明,4个糯高粱品种在2个区域种植均可正常成熟,且所有品种在积温偏低的东部片区种植生育期均比河谷中部地区长4~5d左右,所以不同地区选择品种一定首先考虑生育期是否适合当地气候条件,才能充分发挥增产潜力。不同品种在不同地区的产量表现有一定差异,除了气候条件、保苗株数、管理水平等因素的影响外,也与品种本身的遗传特性和适应性有很大关系,本试验结果表明,辽粘3号更适合河谷中部地区种植,而齐杂106适应范围更广,稳产性更好,在2个地区都可以选择,配以科学高效的栽培管理技术,其产量还有潜力可挖。在一定的种植密度下,穗粒重与产量存在极显著正相关,是影响产量高低的关键因素,穗粒重数值越大,产量越高,而且支链淀粉含量越高,淀粉的利用率及出酒率和酒的品质也随之提高,这与张艳军等^[11]的研究结果相同,因此,在选择以提高高粱产量为目标性状时,应首先考虑穗粒重的选择。

在酿酒品质方面,高粱中的淀粉、蛋白质、脂肪、单宁等成分的含量构成与白酒产量及质量间有着密切关系,高粱中的淀粉含量高、蛋白质含量高、脂肪和单宁含量适中有利于出酒率的提高,是白酒呈味的主要物质^[12],对出酒品质也会产生重要影响。本研究通过对参试品种的品质分析并结合本地伊力特酒厂对高粱原料的品质需求,4个糯高粱品种基本符合淀粉含量 $\geq 70\%$ 、单宁含量为0.5%~1.5%、脂肪含量 $\leq 4\%$ 、蛋白质含量8%~10%的优质酿酒高粱品种评价标准,这与郭旭凯等^[12]、李奇^[13]研究提出的名酒厂高粱需求指标基本吻合。但由于本研究只是一年度的试验结果,其具体评价标准和酿酒品质还有待于进一步研究分析。

在伊犁地区酿酒高粱适种区,选择适宜当地光热条件的中早熟、高产、优质品种是实现高粱高效生产的基础与关键。本试验初步筛选了适宜在河谷东部区域和中部区域种植的优质糯高粱品种齐杂106和辽粘3号,可供大田种植过程中的参考选择。但高粱生产除品种因素外还受不同年度的气候特点、耕作制度、栽培管理水平等多种因素影响而呈现不同的产量差异。生产上做到因地制宜地选择品种、实现良种良法配套才是高粱高产高效、可持续发展的关键所在。

参考文献

- [1] 兰静,叶红红,孙向东,赵琳,杜英秋,张瑞英.我国高粱品质现状分析.黑龙江农业科学,2018(2):99-102
- [2] 辛宗绪,刘志,吴宏生,朱晓东,孙鑫.10个高粱新品种在辽西地区适应性评价.中国种业,2021(7):69-73
- [3] 胡鹏,冉帅.三年升级建设100万亩酿酒专用粮基地.宜宾日报,2018-07-18(第A4版)
- [4] 李春宏.酿酒高粱在江苏的发展前景与展望.大麦与谷类科学,2019,36(4):18-20
- [5] 闫松显,吕云怀,王莉,汪地强,王和玉,赵亮.西南区酿酒高粱的种质形成和发展.中国酿造,2017,36(5):17-21
- [6] 丁国祥,曾庆曦,陈国民,刘兴全.四川糯高粱品种的酿酒品质及其育种目标.绵阳经济技术高等专科学校学报,1994(2):14-16
- [7] 柯福来,朱凯,李志华,石永顺,邹剑秋,王艳秋.不同糯性高粱胚乳淀粉形成与积累过程的酶学调控机制及显微结构变化.中国农业科学,2020,53(14):2774-2785
- [8] 李超,肖木辑,周宇飞,许文娟,黄瑞冬.不同播期对高粱子粒淀粉含量的影响.沈阳农业大学学报,2009,40(6):708-711
- [9] 黄娟,刘纪疆,高明华,王森.近30年伊宁县气候变化规律及其对冰葡萄种植可行性的影响.江苏农业科学,2021,49(15):136-142
- [10] 王艳秋,张飞,张旷野,王佳旭,朱凯,熊文强,郭晓雷,邹剑秋.春播晚熟酿造高粱不同生态区高产高效品种筛选与评价.山西农业大学学报:自然科学版,2021,41(6):91-98
- [11] 张艳军,刘佳,张钟,张翠萍,李建增,胡选江,施立安,高玉玺,罗磊,蔡述江,李怀红,饶敏.不同品种、密度、施氮量、播种方式对糯高粱生物性状及产量的影响.中国农学通报,2023,39(2):1-7
- [12] 郭旭凯,杨玲,张福耀,段冰,郭睿,邵强.高粱子粒理化特性与清香型大曲白酒酿造关系的研究.中国酿造,2016,35(12):40-43
- [13] 李奇.不同品种高粱酿造汾酒研究.酿酒,2014,41(1):23-26

(收稿日期:2023-10-31)