

杂交高粱不同部位营养成分比较分析

再吐尼古丽·库尔班^{1,2}, 涂振东², 阿克拜尔·伊拉洪¹

1. 新疆农业大学 草业与环境科学学院, 新疆乌鲁木齐 830052;

2. 新疆农业科学院生物质能源研究所, 新疆乌鲁木齐 830091

摘要: 为研究不同杂交高粱在新疆地区的适应性及品质特性, 以辽杂37号、辽杂36号、辽杂19号、辽粘3号4个品种的杂交高粱为试材, 比较不同杂交高粱在新疆奇台县的农艺性状、秸秆及籽粒的营养成分。结果表明, 引进的4个高粱品种在奇台县都能成熟, 生育期为139 d。辽杂37号的籽粒产量最高, 为6 240.90 kg/hm², 与辽杂36号差异无统计学意义, 但与辽杂19号和辽粘3号的产量差异有统计学意义。不同品种秸秆的总糖、还原糖和粗纤维素质量分数有差异, 而粗蛋白质质量分数差异无统计学意义。总糖质量分数范围在1.61%~6.92%, 其中辽杂37号秸秆的总糖质量分数最高, 辽杂36号秸秆总糖质量分数最低。辽杂19号秸秆粗纤维素质量分数最低, 辽杂36号秸秆粗纤维素最高。不同杂交高粱籽粒的粗蛋白质和淀粉质量分数有差异, 而籽粒的粗灰分质量分数差异无统计学意义。其中辽杂36号的籽粒粗蛋白质质量分数最高, 为14.30%。辽粘3号和辽杂36号籽粒的淀粉质量分数较高, 分别为77.77%、76.80%, 它们之间差异无统计学意义。和辽杂36号、辽杂19号、辽粘3号相比, 辽杂37号具有较高的籽粒产量、可溶性糖、粗蛋白质和高籽粒淀粉, 综合性状比较好, 在新疆奇台县具有一定的推广种植价值。

关键词: 杂交高粱; 秸秆; 营养成分; 籽粒

中图分类号: S514

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2020)04-0043-06

高粱是一种优良的粮食作物, 青贮品质好。高粱因其光合效率高、抗逆性强、生产成本低等特点被认为是我国最具潜力的能源作物之一^[1]。当前, 根据用途不同可将栽培高粱划分为甜高粱、籽粒高粱、帚高粱和饲用高粱4个类型^[2]。籽粒型高粱可以直接喂饲牲口或混在饲料中作为配料^[3], 正逐渐受到饲料加工企业的重视^[4]。由于不同高粱类型互有优势, 在选育栽培时, 各个高粱类型种质资源都应给予充分的重视和利用^[5]。因此, 研究不同高粱品种的营养品质对各类型高粱材料充分的挖掘利用、优势品种的选育以及能源危机的缓解具有重要意义。

目前, 中国高粱资源丰富, 有关甜高粱品种比较、茎秆品质以及施肥对高粱茎叶养分影响研究已多有报道^[6-10]。对粒用高粱和甜高粱之间主要农艺性状、籽粒品质上存在的异同点研究也有报道^[5, 11-13], 可有关不同粒用杂交高粱秸秆和籽粒粗蛋白质、粗纤维素、可溶性总糖、还原糖、淀粉等营养成分比较研究未见报道。因此, 本研究以4个从辽宁引进的粒用杂交高粱品种为试验材料, 对其主要农艺性状、产量性状、秸秆和籽粒营养成分进行了观察和检测, 分析不同品种的特点和优势, 为新疆地区粒用高粱种质资源的合理利用及育种工作提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地

试验于2016年4月—10月在新疆农业科学院奇台县奇台麦类试验站进行。该区海拔793 m, 地处

N 44°13', E 89°12'. 年平均降水量为 176.3 mm, 年平均气温为 4.7 °C, 全年无霜期 155 d. 土壤有效磷 21.11 mg/kg, 速效氮 77.93 mg/kg, 速效钾 102.78 mg/kg, 总盐 0.82 g/kg, pH 值为 7.71.

1.2 试验材料与仪器

试验材料为从辽宁省农业科学院作物研究所引进的辽杂 37 号、辽杂 36 号、辽杂 19 号和辽粘 3 号等 4 个杂交高粱品种.

氢氧化钠、硼酸、盐酸、甲基红、溴甲酚绿、双氧水、硫酸、萘酮、葡萄糖、活性炭、无水乙醇等试剂均为国产分析纯.

F600 凯氏定氮仪, SH520 石墨消解仪, 上海海能公司; KSW-5-12A 马弗炉温度控制器, 上海森信实验设备有限公司; YP 1410047 万分之一天平, 深圳市泰立仪器仪表有限公司; DHG-9240 电热恒温鼓风干燥箱, DK-SD 电热恒温水槽, 上海一恒科技有限公司; UV-1800 型可见分光光度计, 上海光谱仪器有限公司; FW100 高速万能粉碎机, 天津泰斯特.

1.3 试验设计

试验为随机区组排列, 5 行区, 行长 10 m, 行距 60 cm, 株距 20 cm, 小区面积 30 m², 3 次重复. 各试验小区栽培管理措施一致, 采取膜下滴灌. 2016 年 4 月 29 日人工播种, 5 月 2 日浇出苗水, 全生育期浇水 5 次, 施种肥 227 kg/hm² (磷酸二铵), 接头水和三水滴尿素 303 kg/hm², 人工除草 3 次.

1.4 测定指标与方法

1.4.1 性状调查

出苗期、抽穗期、开花、成熟期、全生育期、株高、茎粗、节数、穗长、千粒质量等参照陆平的《高粱种质资源描述规范和数据标准》^[14].

产量测定: 田间收获时测面积 3 m² 的籽粒产量, 重复 3 次, 取平均数, 计算每 667 m² 的籽粒产量和穗粒质量等; 每个小区连续取 10 株室内考种千粒质量等项目.

含糖锤度: 收获时每个品种随机取 5 株, 用蒸馏水将锤度计调零, 每株分别测上、中、下 3 个茎节汁液, 用 ATAGO 数显锤度计测定锤度并取平均值.

1.4.2 品质测定

试验材料取成熟期的秸秆和穗, 取样时每个小区随机取 5 株分别将茎和穗置于纸袋中, 在烘箱中 80 °C 下烘至恒质量. 将其穗称质量后分别脱粒, 并利用粉碎机将每穗的全部子粒磨成粉, 保存在自封袋中. 秸秆整体粉碎混匀, 留待测定营养成分.

粗蛋白质量分数测定用凯氏定氮法^[15]; 粗纤维质量分数测定用 H₂SO₄ 和 NaOH 溶液煮沸消化法^[16]; 总糖和还原糖测定采用直接滴定法^[17]; 淀粉质量分数的测定采用萘酮比色法^[18].

1.5 数据处理

试验数据采用 DPS 软件的一般线性模型进行方差分析, 显著性检验用 LSD 多重比较.

2 结果与分析

2.1 生育期分析

从表 1 可以看出引进的 4 个高粱品种在奇台县都能成熟, 并完成生育期. 生育期均为 139 d, 属晚熟品种. 4 个高粱杂交种的出苗时间一致, 从播种到出苗为 12 d.

表 1 不同杂交高粱品种物候期(月一日)

品种	播种期	出苗期	抽穗期	开花期	成熟期	全生育期/d
辽杂 37 号	4-29	5-11	6-24	7-12	9-15	139
辽杂 36 号	4-29	5-11	6-24	7-12	9-15	139
辽杂 19 号	4-29	5-11	6-28	7-16	9-15	139
辽粘 3 号	4-29	5-11	6-24	7-12	9-15	139

2.2 农艺性状分析

对 4 个杂交高粱品种的株高、茎粗、节数、穗长、穗粒质量、千粒质量和籽粒产量进行了相关性方差分

析(表2),由表2可知,从秸秆含糖锤度看,各品种之间有差异.辽杂19号的锤度最高,辽杂37号次之,辽粘3号最低.辽杂19号与辽杂36号、辽粘3号的差异有统计学意义.从株高来看,辽杂19号和辽粘3号的株高均有150 cm以上,辽杂19号与辽杂36号、辽杂37号的差异有统计学意义.从茎粗和穗长来看,各品种之间差异无统计学意义.从节数来看,辽杂19号的节数最多,辽杂19号与其他其品种的差异有统计学意义.从穗粒质量来看,不同品种之间有差异,大小顺序依次为辽杂36号,辽粘3号,辽杂37号,辽杂19号.从千粒质量来看,辽杂19号的最高,辽杂19号与其他品种的差异有统计学意义.从籽粒产量来看,辽杂37号的籽粒产量最高,辽杂37号与辽杂19号、辽粘3号的差异有统计学意义.籽粒产量大小依次为辽杂37号,辽杂36号,辽杂19号,辽粘3号.

表2 不同杂交高粱品种农艺性状

品种	锤度/ %	株高/ cm	茎粗/ mm	节数	穗长/ cm	穗粒质量/ g	千粒质量/ g	籽粒产量/ (kg·hm ⁻²)
辽杂37号	9.37±0.87 Aa	135.16±2.05Bd	21.53±1.00Ab	9.33±0.52Bbc	32.59±1.00Ab	214.30±1.03Bb	31.50±0.52Bb	6 240.90±1.03Aa
辽杂36号	6.15±1.20 Bb	139.28±1.11Bc	26.45±1.20Aa	8.33±0.55Bc	34.25±1.11Aab	233.00±2.00Aa	30.20±0.01Bc	6 237.27±0.41Aa
辽杂19号	9.74±0.58 Aa	155.66±1.15Aa	26.32±2.82Aa	11.66±0.53Aa	32.95±0.70Ab	204.56±4.72Cc	39.59±0.01Aa	6 188.78±0.76Bb
辽粘3号	5.99±0.41 Bb	152.33±1.52Ab	23.84±1.95Aab	9.66±0.56Bb	34.79±1.00Aa	228.70±1.53Aa	28.26±1.15Cd	5 800.60±0.26Cc

注:同一列中大写字母不同表示 $p<0.01$,小写字母不同表示 $p<0.05$,差异有统计学意义.

2.3 籽粒产量、千粒质量等与各性状间的相关性分析

对4个杂交高粱籽粒产量相关的7个农艺性状进行相关分析(表3).从结果可知,籽粒产量与含糖锤度、千粒质量呈正相关,但差异无统计学意义.籽粒产量与株高、茎粗、节数、穗长、穗粒质量相关性很小.千粒质量与锤度、株高、节数呈正相关,但差异无统计学意义;与茎粗、穗长相关性很小.穗粒质量与锤度呈负相关,差异有统计学意义;与茎粗、穗长呈正相关,但差异无统计学意义;与株高、节数相关性很小.穗长与锤度呈负相关,差异有统计学意义;与株高、茎粗呈正相关,但差异无统计学意义;与节数相关性很小.节数与锤度、株高正相关,但差异无统计学意义;与茎粗相关性很小.茎粗与锤度相关性很小,与株高呈正相关,但差异无统计学意义.株高与锤度呈正相关,但差异无统计学意义.以上相关表明在选育籽粒产量高的杂交高粱品种时,宜选择节数多、株高大、锤度高、千粒质量大的品种.

表3 高粱各农艺性状间的相关系数

相关系数	锤度/ %	株高/ cm	茎粗/ mm	节数	穗长/ cm	穗粒质量/ g	千粒质量/ g
株高	0.011 5						
茎粗	-0.723 8	0.052 4					
节数	0.572 7	0.825 4	-0.390 8				
穗长	-0.960 8**	0.263 7	0.686 5	-0.323 8			
穗粒质量	-0.959 7**	-0.289 7	0.653 6	-0.776 5	0.846 8		
千粒质量	0.757 0	0.476 5	-0.206 1	0.799 4	-0.615 8	-0.873 0	
籽粒产量	0.553 8	-0.566 7	-0.020 5	-0.175 1	-0.712 1	-0.393 0	0.426 6

注:显著性标准 $r_{0.05} = 0.896 9^*$, $r_{0.01} = 0.937 1^{**}$.

2.4 秸秆含糖锤度分析

由杂交高粱成熟期秸秆上部、中部、下部等不同茎节锤度测量结果看出(表4),从顶部至基部的茎节锤度的变化规律在品种之间有差异.辽杂37号、辽杂36号的秸秆不同茎节汁液锤度呈降低的变化趋势,而辽杂19号、辽粘3号的锤度呈升高的变化趋势.不同品种秸秆上、中、下节的含糖锤度也有差异.辽杂37号上部和中部茎节的含糖锤度高于其他3个品种.

不同品种秸秆的平均含糖锤度也有差异.辽杂37号与辽杂19号的差异无统计学意义,辽杂37号与辽粘3号、辽杂36号差异有统计学意义.平均锤度大小顺序依次为辽杂19号,辽杂37号,辽杂36号,辽粘3号.

表 4 杂交高粱不同茎节含糖锤度

名种	上部	中部	下部	平均锤度
辽杂 37 号	10.33±0.57Aa	9.19±1.00Aa	8.60±0.52Bb	9.37±0.87 Aa
辽杂 36 号	7.13±0.57Bb	6.53±0.57CDde	4.79±0.26Dd	6.15±1.20 Bb
辽杂 19 号	9.26±0.57Aa	9.56±0.05Bb	10.39±0.34Aa	9.74±0.58 Aa
辽粘 3 号	5.53±0.57Cc	6.13±0.56Bb	6.33±0.58Cc	5.99±0.41 Bb

注:同一列中大写字母不同表示 $p < 0.01$,小写字母不同表示 $p < 0.05$,差异有统计学意义。

2.5 秸秆营养成分分析

不同杂交高粱秸秆的总糖、还原糖、粗蛋白质和粗纤维素质量分数见表 5。从表中可以看出,不同杂交高粱秸秆的营养成分有差异。辽杂 37 号的秸秆总糖质量分数最高,辽杂 36 号总糖质量分数最低,辽杂 37 号与辽杂 36 号、辽杂 19 号、辽粘 3 号的差异有统计学意义。辽粘 3 号的秸秆还原糖质量分数最高,辽粘 3 号与辽杂 37 号、辽杂 36 号、辽杂 19 号的差异有统计学意义。4 个杂交高粱秸秆的粗蛋白质质量分数为 3.09%~3.17%,各品种之间差异无统计学意义。辽杂 36 号粗纤维素质量分数最高,为 24.84%,并且粗纤维素质量分数在不同品种之间差异有统计学意义。

表 5 杂交高粱秸秆营养成分

品种	总糖/%	还原糖/%	粗蛋白质/%	粗纤维素/%
辽杂 37 号	6.92±0.05Aa	0.75±0.05Bc	3.13±0.04Aab	22.33±0.57Bb
辽杂 36 号	1.61±0.12Dd	0.46±0.03Cd	3.17±0.02Aa	24.84±0.58Aa
辽杂 19 号	2.88±0.06Cc	0.89±0.05Bb	3.09±0.05Ab	17.50±0.17Dd
辽粘 3 号	5.19±0.58Bb	1.48±0.06Aa	3.15±0.02Aab	19.64±0.20Cc

注:同一列中大写字母不同表示 $p < 0.01$,小写字母不同表示 $p < 0.05$,差异有统计学意义。

2.6 籽粒营养成分分析

不同杂交高粱籽粒的粗蛋白质、粗灰分及淀粉质量分数见表 6。从表中可以看出,不同杂交高粱籽粒的粗蛋白质和淀粉质量分数有差异。辽杂 36 号粗蛋白质质量分数最高,辽粘 3 号粗蛋白质质量分数最低,辽杂 36 号与辽杂 37 号、辽杂 19 号、辽粘 3 号的差异有统计学意义。各品种籽粒的粗灰分质量分数差异无统计学意义。籽粒的淀粉质量分数比较高,其中辽粘 3 号和辽杂 36 号籽粒的淀粉质量分数最高,分别为 77.77%,76.80%,它们之间差异无统计学意义。

表 6 杂交高粱籽粒营养成分

品种	粗蛋白质/%	粗灰分/%	淀粉/%
辽杂 37 号	12.08±0.05Bb	5.05±0.12Aa	72.41±2.01Bb
辽杂 36 号	14.30±0.14Aa	4.39±0.15Aa	76.80±0.50Aa
辽杂 19 号	8.42±0.09Cc	5.02±0.86Aa	73.03±0.85Bb
辽粘 3 号	7.48±1.29Cc	4.77±0.41Aa	77.77±0.56Aa

注:同一列中大写字母不同表示 $p < 0.01$,小写字母不同表示 $p < 0.05$,差异有统计学意义。

3 结论与讨论

生育期是判断作物为早熟品种还是晚熟品种的重要指标之一,本研究中引进的 4 个杂交高粱在新疆奇台县均能成熟。邹剑秋等^[19]的研究结果表明辽粘 3 号在我国西南地区的平均生育期为 116 d 左右,在东北和华北地区为 125 d 左右。辽杂 19 号在辽宁沈阳的生育期为 120 d^[20],属中晚熟品种,而在本研究中,参试的 4 个品种在新疆地区的生育期均比内地晚熟,生育期偏长。王颖等^[21]认为辽杂系列的主要缺点是高纬度生育期偏长,这结论跟本次试验结果一致。从株高来看,辽杂 37 号和辽杂 36 号的株高分别为 135.16 cm,139.28 cm,与辽杂 19 号和辽粘 3 号同属于矮秆品种。方差分析结果显示辽杂 37 号的籽粒产量最高,极显著高于辽杂 19 号和辽粘 3 号。

本研究中杂交高粱成熟期秸秆上部、中部、下部等不同茎节锤度测量结果表明,从基部至顶部的茎节锤度的变化规律和不同茎节的含糖锤度在品种之间有差异,这跟周宇飞等^[22]的研究结论一致。因为,高粱不同节段锤度在不同地区、不同品种上的表现是不同的。

营养价值的高低是评价饲草优良的重要指标,主要取决于所含营养成分的种类和数量^[23]。粗蛋白是饲草品质的重要组成部分,是反映饲草营养价值高低的重要指标^[24],饲草营养价值与粗蛋白质质量分数呈正相关,是家畜蛋白质需求的主要来源。粗灰分代表家畜对饲草矿物质的需求。粗纤维是热能的主要原料,具有芳香气味,对饲草适口性具有重要的影响^[25]。可溶性糖质量分数是反刍家畜饲草营养价值的重要指标,与饲草的适口性、消化率以及青贮饲草的品质有关^[26]。本试验秸秆品质检测结果表明,不同品种秸秆的总糖、还原糖和粗纤维素质量分数有差异,而粗蛋白质质量分数差异无统计学意义。总糖质量分数范围在1.61%~6.92%,其中辽杂37号秸秆的总糖质量分数最高,辽杂36号秸秆总糖质量分数最低。粗纤维素质量分数在17.50%~24.84%,其中辽杂19号秸秆粗纤维素质量分数最低,辽杂36号秸秆粗纤维素质量分数最高。粗纤维素质量分数在不同品种之间差异有统计学意义,这与何振富等^[27]的试验结果一致。

淀粉是高粱籽粒的主要成分,淀粉质量分数的高低和直链淀粉与支链淀粉的比值决定了高粱籽粒的产量和品质。本研究参试的4个杂交高粱的淀粉质量分数有差异,其中辽粘3号籽粒的淀粉质量分数最高,辽粘3号与辽杂36号差异无统计学意义。杂交高粱籽粒的粗蛋白质质量分数在7.48%~14.30%之间,其中辽杂36号籽粒的粗蛋白质质量分数最高,辽粘3号最低。辽粘3号种子在新疆地区的粗蛋白质和淀粉质量分数比邹剑秋等^[19]的试验结果偏低,可能是由于栽培环境和后期管理差异所致。

本研究引进的辽杂37号不仅籽粒产量比其他品种高,株高最矮属于矮秆品种,并且秸秆具有较高的糖分、粗蛋白质和较低的粗纤维素质量分数、籽粒具有较高的粗蛋白质和淀粉质量分数,综合性状好,可以作为粒用杂交高粱种植的首选品种,在新疆奇台县具有推广种植价值。

参考文献:

- [1] ROONEY W L, BLUMENTHAL J, BEAN B, et al. Designing Sorghum as a Dedicated Bioenergy Feedstock [J]. Biofuels, Bioproducts and Biorefining, 2007, 1(2): 147-157.
- [2] 卢庆善. 高粱学 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.
- [3] MASTRORILLI M, KATERJI N, RANA G. Productivity and Water Use Efficiency of Sweet Sorghum as Affected by Soil Water Deficit Occurring at Different Vegetative Growth Stages [J]. European Journal of Agronomy, 1999, 11(3-4): 207-215.
- [4] 高业雷, 谷环宇, 张泽虎, 等. 高粱作为饲料原料的营养与应用特性 [J]. 饲料工业, 2016, 37(3): 14-21.
- [5] 王继师, 樊帆, 韩立朴, 等. 不同类型高粱主要农艺性状与品质性状差异分析 [J]. 中国农业大学学报, 2013, 18(3): 45-54.
- [6] 籍贵苏, 杜瑞恒, 侯升林, 等. 甜高粱茎秆含糖量研究 [J]. 华北农学报, 2006, 21(S2): 81-83.
- [7] 卞云龙, 邓德祥, 徐向阳, 等. 高粱茎秆中糖分含量的变化 [J]. 杂粮作物, 2004, 24(5): 282-283.
- [8] 康健, 匡彦蓓, 盛捷. 10种作物秸秆的营养品质分析 [J]. 草业科学, 2014, 31(10): 1951-1956.
- [9] 杨天育, 何继红, 董孔军, 等. 6种作物秸秆饲草营养品质的分析与评价 [J]. 西北农业学报, 2011, 20(11): 39-41, 65.
- [10] 郭彦军, 尹亚丽, 张健, 等. 施肥对甜高粱产量及茎叶养分质量分数的影响 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2011, 33(10): 21-26.
- [11] 艾买尔江·吾斯曼, 吐热衣夏木·依米提, 王冀川, 等. 粒用高粱与秆用高粱品种比较试验 [J]. 新疆农垦科技, 2017, 40(9): 11-12.
- [12] 李淮滨, 翟婉萱, 于贵瑞, 等. 甜高粱与粒用高粱干物质积累分配与产量形成的比较研究 [J]. 作物学报, 1991, 17(3): 204-212.
- [13] 李伟, 陈冰嫄, 侯佳明, 等. 高粱籽粒的营养成分与饲用价值 [J]. 现代农业科技, 2017(15): 244.
- [14] 陆平. 高粱种质资源描述规范和数据标准 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [15] 徐佳璐, 战海枫, 陈义飞. 饲料中粗蛋白测定的方法 [J]. 养殖技术顾问, 2014(3): 49.
- [16] 叶鹏, 周昱, 陈鹭平. 饲料中粗纤维的快速测定法 [J]. 福建分析测试, 2002, 11(1): 1502-1504.

- [17] 宁正祥. 食品成分分析手册 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998.
- [18] HEWITT B R. Spectrophotometric Determination of Total Carbohydrate [J]. *Nature*, 1958, 182(4630): 246-247.
- [19] 邹剑秋, 朱 凯, 王艳秋, 等. 糯高粱杂交种辽粘 3 号选育报告 [J]. *中国农业信息*, 2008(7): 21-22.
- [20] 高 悦. 矮秆高粱辽杂 35 号光合特性与物质生产研究 [D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2016.
- [21] 王 颖, 石太渊, 杨立国. 高粱杂交种辽杂 17 号选育报告 [J]. *杂粮作物*, 2004, 24(5): 268-269.
- [22] 周宇飞, 黄瑞冬, 许文娟, 等. 甜高粱不同节间与全茎秆锤度的相关性分析 [J]. *沈阳农业大学学报*, 2005, 36(2): 139-142.
- [23] 郑 凯, 顾洪如, 沈益新, 等. 牧草品质评价体系及品质育种的研究进展 [J]. *草业科学*, 2006, 23(5): 57-61.
- [24] 段新慧, 钟 声, 李乔仙, 等. 鸭茅种质资源营养价值评价 [J]. *养殖与饲料*, 2013(6): 38-42.
- [25] 刘 刚. 青藏高原饲用燕麦种质资源评价与筛选 [D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2006.
- [26] MAYLAND H F, SHEWMAKER G E, HARRISON P A, et al. Nonstructural Carbohydrates in Tall Fescue Cultivars: Relationship to Animal Preference [J]. *Agronomy Journal*, 2000, 92(6): 1203-1206.
- [27] 何振富, 贺春贵, 魏玉明. 不同饲用甜高粱品种及刈割次数对产量和营养成分的影响 [C] // 第三届(2014)中国草业大会论文集. 呼和浩特, 2014: 189-195.

A Comparative Analysis of Nutritional Components in Different Parts of Hybrid Sorghum Genotypes

Zaituniguli Kuerban^{1,2}, TU Zhen-dong², Aikebaier Yilahong¹

1. College of Pratacultural and Environmental Sciences, Xinjiang Agricultural University, Urumqi Xinjiang 830052, China;

2. Research Institute of Bioenergy, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi Xinjiang 830091, China

Abstract: In order to study the adaptability and quality characteristics of different hybrid sorghum in Xinjiang, four introduced hybrid sorghum varieties, Liaoza 37, Liaoza 36, Liaoza 19 and Liaonian 3, were planted in Qitai County, Xinjiang, and their agronomic characteristics, and straw and grain nutritional components were compared. The results showed that all the four introduced sorghum varieties could mature in Qitai County with a growth period of 139 days. Liaoza 37 gave the highest grain yield (6 240.90 kg/ha), which was not significantly different from Liaoza 36, but significantly different from Liaoza 19 and Liaonian 3. The four varieties had different contents of total sugar, reducing sugar and crude cellulose in their straw, but the crude protein content was not significantly different. Total sugar content ranged from 1.61% to 6.92%, being the highest in Liaoza 37 and the lowest in Liaoza 36. Liaoza 19 had the lowest crude cellulose content in the straw, and Liaoza 36 the highest. The varieties were different in their grain crude protein and starch contents, and non-different in the content of crude ash. Liaoza 36 had the highest grain crude protein content (14.30%). The starch content of Liaoyin 3 and Liaoza 36 was higher, being 77.77% and 76.80%, respectively. In this study, Liaoza 37 had higher grain yield, soluble sugar, crude protein and grain starch than Liaoza 36, Liaoza 19 and Liaonian 3 and, therefore, is recommended for extension in cultivation in Qitai County of Xinjiang.

Key words: hybrid sorghum; straw; nutrient composition; grain