

30 个小黑麦品种在甘肃临洮县半干旱灌区的草产量及营养价值综合评价

赵方媛, 赵雅姣, 田新会, 杜文华

(甘肃农业大学草业学院, 草业生态系统教育部重点实验室, 甘肃省草业工程实验室, 中-美草地畜牧业可持续发展研究中心, 甘肃 兰州 730070)

摘要:通过筛选综合性状较优的小黑麦品种,为半干旱灌区小黑麦杂交亲本的选择提供依据。以从国内外筛选出的 30 个性状较好的小黑麦品种为试验材料,以石大 1 号及中饲 1048 小黑麦为对照,比较参试材料的株高、鲜(干)草产量、鲜干比及其营养成分,并通过灰色关联分析法对参试材料进行综合评价。结果表明,参试材料的株高为 104.5~172.0 cm;鲜、干草产量及鲜干比分别为 44.05~69.31 t/hm², 11.54~17.99 t/hm², 3.20~4.43,其中北联 5 号的鲜(干)草产量均最高,北联 3 号的鲜干比最高;营养成分方面,北联 3 号的粗蛋白含量最高,为 14.21%,OH1411 的中性洗涤纤维及酸性洗涤纤维含量均最低,分别为 53.88%和 34.49%。综合评价结果表明,北联 5 号、新疆 5 号、OH1859、OH2236、北联 3 号、826126、HH127、新疆 4 号及安 83-25 的综合评价值较高,并均高于 2 个对照品种,可作为后代选育的杂交亲本。

关键词:小黑麦;草产量;营养价值;亲本

中图分类号:S512.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-5500(2021)04-0010-07

DOI: 10.13817/j.cnki.cyycp.2021.04.002



据报道,甘肃省 2014 年的牛羊饲养量分别达到了 719 万头和 3 370 万只,草食畜牧业增加值占畜牧业增加值的 55%^[1]。然而,畜牧业在快速发展的同时,饲草短缺已成为影响畜牧业发展的突出问题^[2]。利用秋闲田种植一年生饲用作物,有利于缓解冬春季节饲草不足的问题,对促进畜牧业发展具有重要的作用^[3]。小黑麦(*×Triticosecale*)作为一年生禾本科植物,可分为粮用型、饲用型、粮饲兼用型^[4],饲用型小黑麦是全株收获进行利用,在育种过程中主要考虑饲用性状。

饲用小黑麦能够充分利用冬闲田种植,作为一种优质高蛋白麦类青饲料作物被广泛利用^[5]。

小黑麦是小麦(*Triticum*)和黑麦(*Secale*)的属间杂交种,杂种优势强,分蘖多,茎叶生长茂盛^[6]。研究表明小黑麦分蘖期植株茎叶蛋白质含量高达 24%~27%,赖氨酸含量为 0.6%左右,扬花后 7~10 d 收割青贮时,蛋白质含量仍在 15%以上,赖氨酸含量可达 0.5%,饲用性状较好^[7]。目前,国内外审定的小黑麦品种较多,饲用小黑麦育种方法以轮回选择和杂交育种为主^[8],但适宜在甘肃地区推广种植的饲用小黑麦品种仍然较少,有关选育过程及亲本选择的报道也较少。本试验以 30 个从中国及澳大利亚不同地区筛选的综合性状好的小黑麦品种为材料,通过综合评价参试材料在半干旱灌区(甘肃省临洮县)的草产量及营养价值,筛选高产优质的品种,旨在改善饲草短缺及饲草种质资源匮乏的状况,为小黑麦在甘肃省临洮县半干旱灌区的推广种植及杂交育种提供基础材料。

收稿日期:2020-11-04; **修回日期:**2020-12-14

基金项目:西藏饲草产业专项(XZ201801NA02);国家自然科学基金项目(31760702);国家重点研发计划(2018YFD0502402-3)

作者简介:赵方媛(1992-),女,甘肃天水人,在读博士。

E-mail:1006997460@qq.com

杜文华为通讯作者。

E-mail:duwh@gsau.edu.cn

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验地位于甘肃省定西市临洮农校农场, E 103° 87', N 35°37', 海拔 1 892 m, 降水量 562 mm, 无霜期 153 d, 年均气温 7.0℃, 土壤为黑麻土, 有灌溉条件, 试验地肥力均匀, 前茬作物为小黑麦。

表 1 小黑麦品种及编号

Table 1 The cultivars and the serial number of triticale

编号	品种	编号	品种	编号	品种	编号	品种
CK1	石大 1 号	Q7	81S28	Q15	北联 5 号	Q23	OH2372
CK2	中饲 1048	Q8	826126	Q16	HH124	Q24	OH1194
Q1	T17	Q9	89D-8	Q17	HH127	Q25	OH2276
Q2	T6	Q10	8809	Q18	北联 4 号	Q26	OH1859
Q3	新疆 4 号	Q11	81S37	Q19	PH389	Q27	OH1411
Q4	新疆 5 号	Q12	84B-141	Q20	DH796	Q28	OH1181
Q5	颀 B-26	Q13	北联 1 号	Q21	安 83-25	Q29	OH2236
Q6	83P-9	Q14	北联 3 号	Q22	中拉一号	Q30	OH2473

1.3 试验设计

随机区组设计, 3 次重复, 条播, 行距 20 cm, 行长 1 m, 播种量 225 kg/hm²。

1.4 测定项目及方法

株高: 在开花期进行测量, 在每个小区随机选取 10 个单株, 分别测量地面至穗顶部的自然高度, 计算平均值。

草产量: 在开花期进行, 将每个小区小黑麦齐地面刈割后称重, 为鲜草产量。后将其放置自然条件下风干, 称其干草重, 并计算鲜干比。

营养成分: 粗蛋白(CP)含量采取凯氏定氮方法测定, 中性、酸性洗涤纤维(NDF、ADF)含量采取滤袋技术改良的范氏酸性洗涤及中性洗涤纤维方法测定^[9]。

1.5 数据处理

利用 SPSS 19.0 分析参试小黑麦品种各指标的差异显著性。以参试小黑麦品种的鲜(干)草产量, CP、ADF、NDF 含量及鲜干比的测定值为依据, 利用灰色关联度分析法对其进行综合评价^[10-11]。

2 结果与分析

2.1 草产量及鲜干比

参试小黑麦品种, Q15 的鲜草产量最高(69.31 t/hm²), 除与 Q3、Q4、Q26、Q29 差异不显著外, 显著高于其他品种($P < 0.05$); Q23 的鲜草产量最

1.2 试验材料

试验材料是从黑龙江、河北、北京、内蒙古、新疆等地及澳大利亚筛选出的产量性状较好的小黑麦品种, 编号为 Q1~Q30, 以石大 1 号(CK1)及中饲 1048(CK2)为对照, 以上小黑麦品种均在甘肃农业大学草业学院保存。参试小黑麦品种及编号见表 1。

低, 为 44.05 t/hm²; 2 个对照品种的鲜草产量均处于所有参试小黑麦的中间水平。Q15 小黑麦的干草产量也最高, 为 17.99 t/hm², 除与 Q3、Q4、Q7、Q9、Q19、Q26、Q29 及 CK1 差异不显著外, 显著高于其他品种($P < 0.05$); Q12 的干草产量最低(11.54 t/hm²), 与 Q1、Q14、Q16、Q22、Q23 及 Q30 差异不显著, 与其他品种均存在显著差异($P < 0.05$); 参试材料的鲜干比变化不大, Q14 的鲜干比最大(4.42), 显著高于其他品种($P < 0.05$), 其次依次为 Q8(4.05) > Q12(4.02) > Q16(4.01), 其他小黑麦品种的鲜干比均小于 4; Q9 的鲜干比最小(3.20)(表 2)。

2.2 营养价值

参试小黑麦品种, Q14 的 CP 含量最高, 为 14.21%, 显著高于其他品种($P < 0.05$); 2 个对照品种间 CP 含量差异显著, CK2 的 CP 含量较高, 而 CK1 则处于较低水平; Q28 的 CP 含量最低(9.12%), 显著低于其他品种($P < 0.05$)(图 1)。参试材料的 NDF 含量为 53.88%~62.99%, Q24 的 NDF 含量最高, Q27 的 NDF 含量最低, Q27 除与 Q1、Q5、Q6、Q8、Q12、Q14、CK1 及 CK2 差异不显著, 显著低于其他品种($P < 0.05$)(图 2)。ADF 含量为 34.49%~42.46%, 其中 Q3 的 ADF 含量最高, Q27 的 ADF 含量最低, Q27 与 Q5、Q8、Q14、Q17、Q18 及 Q30 差异不显著, 与其他品种均存在显著差异($P < 0.05$)(图 3)。

表 2 不同小黑麦品种的鲜(干)草产量

Table 2 Fresh and hay yield of the different triticale cultivars

品种	鲜草产量/(t·hm ⁻²)	干草产量/(t·hm ⁻²)	鲜干比
CK1	59.95±1.34 ^{bcdef}	16.50±0.60 ^{abcd}	3.63±0.08 ^{cdefghi}
CK2	54.59±2.33 ^{defghi}	14.29±1.00 ^{defgh}	3.80±0.09 ^{bcdef}
Q1	50.05±2.62 ^{hijk}	13.21±0.15 ^{ghi}	3.79±0.18 ^{bcdef}
Q2	49.92±1.57 ^{hijk}	15.00±0.23 ^{bcdefgh}	3.33±0.04 ^{ijk}
Q3	62.24±3.13 ^{abcd}	16.76±0.63 ^{abc}	3.71±0.07 ^{cdefg}
Q4	65.67±3.17 ^{ab}	16.82±0.99 ^{abc}	3.90±0.02 ^{bc}
Q5	49.18±0.82 ^{ijk}	14.11±0.49 ^{efgh}	3.49±0.06 ^{ghijk}
Q6	51.13±2.78 ^{ghijk}	15.66±0.29 ^{bcdef}	3.26±0.12 ^{ijk}
Q7	58.85±4.03 ^{bcdefg}	17.03±1.24 ^{abc}	3.46±0.09 ^{ghijk}
Q8	56.68±2.10 ^{cdefghi}	13.98±0.72 ^{efgh}	4.05±0.05 ^b
Q9	54.09±3.50 ^{efghij}	16.93±0.88 ^{abc}	3.20±0.03 ^k
Q10	57.74±1.71 ^{bcdefgh}	15.02±0.41 ^{bcdefgh}	3.84±0.05 ^{bcd}
Q11	53.56±1.44 ^{efghij}	15.03±0.76 ^{bcdefgh}	3.56±0.09 ^{efghi}
Q12	46.41±3.82 ^{ik}	11.54±0.99 ⁱ	4.02±0.06 ^b
Q13	49.86±0.98 ^{hijk}	13.75±0.2 ^{fgh}	3.63±0.01 ^{cdefghi}
Q14	57.95±2.23 ^{bcdefgh}	13.11±0.83 ^{ghi}	4.42±0.08 ^a
Q15	69.31±2.30 ^a	17.99±0.58 ^a	3.85±0.04 ^{bcd}
Q16	52.81±1.31 ^{efghij}	13.18±0.1 ^{ghi}	4.01±0.11 ^b
Q17	57.19±1.01 ^{cdefghi}	14.83±0.39 ^{cdefgh}	3.86±0.08 ^{bcd}
Q18	54.69±3.19 ^{defghi}	15.32±0.44 ^{bcdefg}	3.57±0.13 ^{defghi}
Q19	61.43±2.62 ^{bcde}	16.04±0.74 ^{abcde}	3.83±0.05 ^{bcd}
Q20	57.29±0.59 ^{cdefghi}	15.07±0.31 ^{bcdefgh}	3.80±0.05 ^{bcdef}
Q21	53.84±1.54 ^{efghij}	15.66±1 ^{bcdef}	3.44±0.16 ^{ghijk}
Q22	50.47±1.85 ^{hijk}	12.97±0.66 ^{hi}	3.89±0.04 ^{bc}
Q23	44.05±0.83 ^k	12.87±0.46 ^{hi}	3.42±0.14 ^{ghijk}
Q24	50.06±3.57 ^{hijk}	14.19±0.66 ^{efgh}	3.53±0.08 ^{efghij}
Q25	50.27±1.94 ^{hijk}	15.01±0.47 ^{bcdefgh}	3.35±0.07 ^{hijk}
Q26	63.54±2.43 ^{abc}	16.42±0.01 ^{abcd}	3.87±0.17 ^{bcd}
Q27	53.63±2.47 ^{efghij}	13.93±0.54 ^{efgh}	3.85±0.09 ^{bcd}
Q28	50.59±3.37 ^{hijk}	14.33±0.76 ^{defgh}	3.53±0.06 ^{efghij}
Q29	62.37±1.83 ^{abcd}	17.20±0.39 ^{ab}	3.63±0.03 ^{cdefghi}
Q30	50.87±1.53 ^{ghijk}	13.31±0.39 ^{ghi}	3.82±0.02 ^{bcdef}

注:不同小写英文字母表示差异显著($P<0.05$),下同

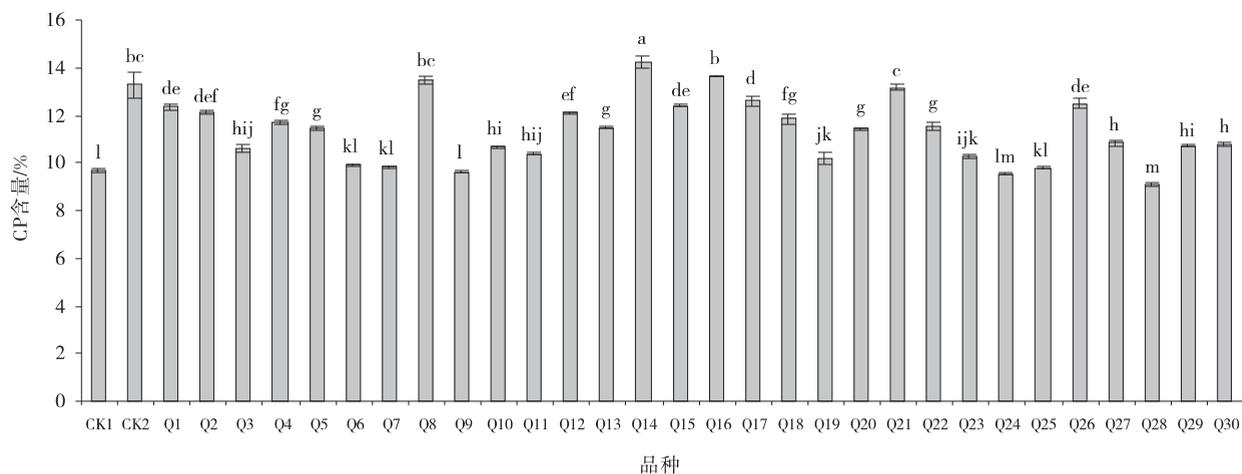


图 1 不同小黑麦品种的 CP 含量

Fig. 1 CP content of the different triticale cultivars

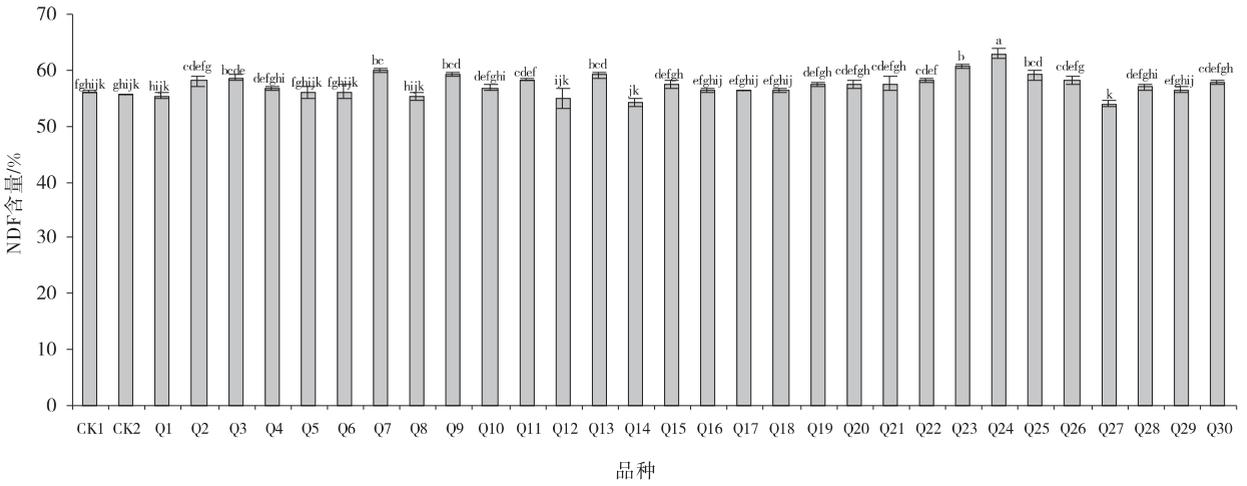


图 2 不同小黑麦品种的 NDF 含量

Fig. 2 NDF content of the different triticale cultivars

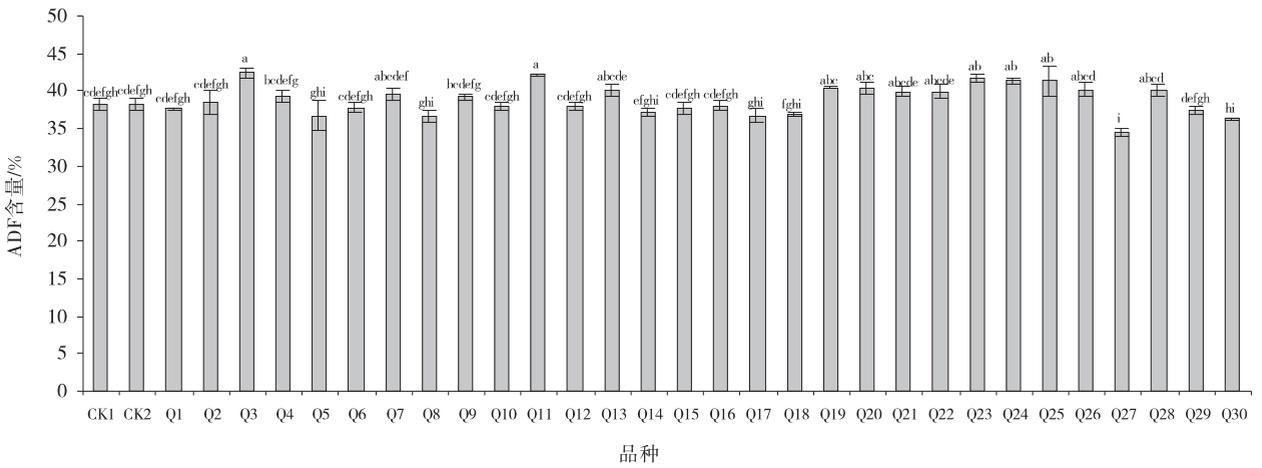


图 3 不同小黑麦品种的 ADF 含量

Fig. 3 ADF content of the different triticale cultivars

2.3 株高

CK1 的株高最大,为 172.0 cm,除与 Q3、Q16 差异不显著外,显著高于其他品种 ($P < 0.05$); Q5 的株

高最小(104.4 cm),与 Q1、Q2、Q6、Q8、Q9、Q11 及 Q14 差异不显著,与其他小黑麦品种间均存在显著性差异 ($P < 0.05$) (图 4)。

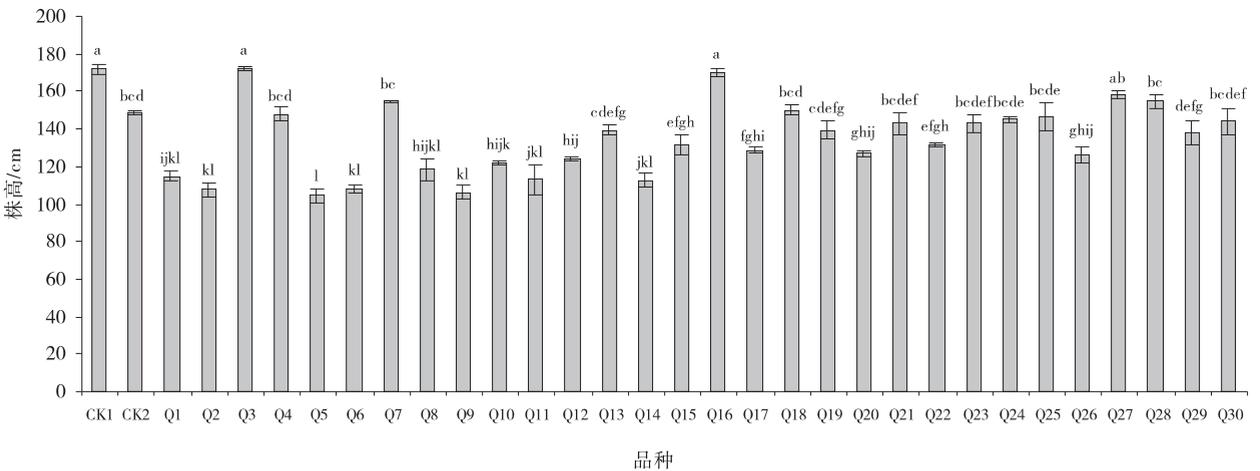


图 4 不同小黑麦品种的株高

Fig. 4 Plant height of the different triticale cultivars

2.4 综合评价

牧草产量及营养成分的高低是评价牧草饲用价值的重要指标^[12],将所有参试小黑麦品种视为一个灰色系统,一般认为草产量高、CP 含量高、粗纤维含量低的牧草,其饲用价值高^[13],因此,以参试小黑麦品种各指标的最优值作为“标准小黑麦”(X₀),即选择鲜、干草产量、CP 含量及鲜干比的最高值,NDF、ADF 含量的最低值。然而,反映品种优劣的各个指标在品种评估中的重要程度不相同,因此必须明确各性状的权重系数^[14]。根据以上各指标重要性的不同赋予不同的权重(W_k),鲜、干草产量、鲜干比、CP、NDF、ADF 含量的权重分别设为 0.25、0.25、0.05、0.20、0.125、0.125,各指标权重之和等于 1。由于各性状量纲不同,因此需用初值法对各指标的原始数据进行无量纲化处理^[15],即所有指标数值除以相应的 X₀。不同品种小黑麦品种的综合评价值为经过无量纲化处理各指标值与各指标的权重(W_k)相乘之后的和。根据关联度分析原则,关联度大的数列与标准数列最接近^[16]。参试小黑麦的综合评价价值及排名见表 3,Q3、Q4、Q8、Q14、Q15、Q17、Q21、Q26 及 Q29 的综合评价价值较高,均高于 CK1 和 CK2,Q23 的综合评价价值最低。

表 3 不同品种小黑麦的综合评价价值及排名

Table 3 Comprehensive evaluation value and ranking of different triticale cultivars

品种	综合评价价值	排名	品种	综合评价价值	排名
Q15	0.94	1	Q10	0.85	8
Q4	0.92	2	Q27	0.84	9
Q26	0.91	3	Q9	0.84	9
Q29	0.91	3	Q2	0.83	10
Q14	0.89	4	Q1	0.83	10
Q8	0.89	4	Q6	0.83	10
Q17	0.89	4	Q5	0.82	11
Q3	0.89	4	Q11	0.82	11
Q21	0.88	5	Q30	0.82	11
CK2	0.88	5	Q13	0.81	12
CK1	0.88	5	Q22	0.81	12
Q19	0.87	6	Q25	0.81	12
Q18	0.87	6	Q12	0.80	13
Q7	0.87	6	Q28	0.79	14
Q16	0.87	6	Q24	0.79	14
Q20	0.86	7	Q23	0.76	15

3 讨论

3.1 不同小黑麦品种生产性状的差异分析

许多研究表明小黑麦的草产量高于大麦、黑麦及小麦^[17]。王增远等^[18]对小黑麦在开花期的生产性能进行研究,结果表明,鲜、干草产量分别为 42~48 t/hm²,10.5~13.5 t/hm²。本试验参试的小黑麦品种,鲜、干草产量分别为 44.05~69.31 t/hm²,11.54~17.99 t/hm²,相比王增远等的研究结果,本试验小黑麦品种在临洮试验地可获得较高的鲜、干草产量。李冬梅等^[19]研究了甘肃临洮灌区 10 个小黑麦品系的生产性能,结果表明干草产量为 9.62~19.50 t/hm²,与本试验研究结果相近。

石大 1 号、新疆 4 号及 HH124 的株高在参试小黑麦品种中较为突出,均在 170 cm 以上,其中 HH124 的株高虽然高,但茎秆较细,分枝数少,因此产量并不高,在参试材料中处于中等水平;而石大 1 号和新疆 4 号茎秆较为粗壮、分蘖性能也较 HH124 好,两者的鲜草产量均处于较高水平。北联 5 号的株高适中(131 cm),但其草产量在参试小黑麦品种中却最高。综上,说明株高对草产量的影响较小,这与张起荣等^[20]的研究结果一致。

鲜干比是指鲜草重与干草重的比例,它反映牧草的干物质积累程度和利用价值^[21]。韩清芳等^[22]研究发现,鲜干比与牧草营养价值呈正相关,并会影响牧草适口性。本试验中参试小黑麦品种的鲜干比为 3.20~4.43,除 826126、84B-141、北联 3 号的鲜干比大于 4 外,其他材料的鲜干比介于 3.20~3.90。北联 3 号的 CP 含量在参试材料中最高,826126 及 84B-141 的 CP 含量也较高,这与韩清芳等的观点一致。

3.2 不同小黑麦品种营养价值的差异分析

牧草的营养价值主要取决于 CP、ADF 和 NDF 的含量^[23],而牧草 CP 含量与干物质消化率呈极显著正相关($P < 0.01$),ADF、NDF 含量与干物质消化率呈极显著负相关($P < 0.01$)^[24]。牧草的 CP 含量较高、ADF 及 NDF 含量较低则营养价值较高,更利于家畜消化吸收。本试验中,参试小黑麦品种的 CP 含量在 9.12%~14.21%,其中北联 3 号的 CP 含量最高。张阳等^[25]对不同密度和肥料条件下小黑麦的饲草品质进行研究,结果表明,参试小黑麦粗蛋白含量平均值为 12.5%,变异范围为 8.2%~15.0%,与本试验结果接

近。游永亮等^[26]对中饲 1048 小黑麦在不同施肥条件下的 NDF 和 ADF 含量进行分析表明,变异范围分别为 50.44%~52.25%和 29.44%~31.53%。本试验参试小黑麦品种中,变异范围分别为 53.88%~62.99%和 34.49%~42.46%,OH1411 的 NDF 含量和 ADF 含量均最低,中饲 1048 的 NDF 和 ADF 含量分别为 55.68%和 38.26%,相比游永亮等的结果偏高,说明不同的地域环境等外界因素对纤维含量的影响较大。

3.3 小黑麦品种的综合比较

灰色关联度分析是一种量化比较分析方法,目前在牧草引种及育种方面应用较多^[27-28],它可较为真实和全面地反映人们对客观系统的实际认识程度^[29]。本试验利用该方法对 30 个小黑麦品种及 2 个对照品种进行综合评价,对草产量及营养价值各指标根据重要程度赋予不同的权重,结果表明,综合评价较高的品种有:北联 5 号>新疆 5 号>OH1859>OH2236>北联 3 号=826126>HH127>新疆 4 号=安 83-25,除新疆 4 号和安 83-25 外,均高于 2 个对照品种的综合评价,适宜在定西地区进行饲草推广及为后代选育做杂交亲本。

4 结论

北联 5 号,新疆 5 号,OH1859,OH2236,北联 3 号,826126,HH127,新疆 4 号以及安 83-25 在参试的 30 个小黑麦品种中草产量及营养价值较高,并适宜在定西地区栽培种植,作为杂交亲本材料具有一定优势,可为小黑麦的杂交育种提供优质的种质资源。

参考文献:

[1] 王汝富,张永辉,张万祥,等.草食畜牧业饲草生产与供需现状调研报告[J].饲料与畜牧,2017(2):46-50.

[2] 周汉章,王新玉,王新栋,等.秋闲田一年生饲用作物品种筛选初报[J].畜牧与饲料科学,2015,36(10):14-20.

[3] 成慧,侯扶江,常生华,等.黄土高原秋播时间对 3 种小谷物牧草生产性能的影响[J].草地学报,2013,21(6):1162-1168.

[4] 孙敏,苗果园,杨珍平,等.小黑麦、黑麦与普通小麦粮用和饲用价值的差异[J].麦类作物学报,2008,28(4):644-648.

[5] 游永亮,李源,赵海明,等.种植密度对饲用小黑麦、饲用黑麦种子生产性能的影响[J].草业科学,2017,34(7):1522-1529.

[6] 赵方媛,田新会,杜文华.饲料型小黑麦新品系种子产量及籽粒营养价值的分析[J].草原与草坪,2017,37(3):75-80.

[7] 孙敏,郭媛.小黑麦生物学特性、营养价值及利用前景[J].山西农业大学学报,2003,23(3):200-204.

[8] 游永亮,赵海明,李源,等.抗逆高产国审冀饲 3 号饲用小黑麦新品种的选育[J].草地学报,2020,28(4):1145-1152.

[9] Van Soest P J,Robertson J B,Lewis B A. Methods for dietary fiber,neutral detergent fiber,and nonstarch polycarbohydrates in relation to animal nutrition[J]. Journal of Dairy Science,1991,74(10):3583-3597.

[10] 旦正措.利用综合评价法分析评价四种苜蓿材料的产量性状[J].青海草业,2011,20(2):8-12.

[11] 邓穗生.灰色关联度对腰果新品种的综合评估[J].热带作物学报,2004,22(2):10-14.

[12] 何毅,李青,王历宽.应用灰色关联度理论对高寒牧区引种的苜蓿进行综合评价[J].草业科学,2002,19(3):33-36.

[13] 万娟娟,于磊,鲁为华,等.新疆沙尔套山草地优势禾本科牧草营养价值综合评定[J].草业科学,2014,31(11):2141-2147.

[14] 刘春英,孙学映,朱体超,等.不同黑麦草品种生产性能比较与优势品种筛选[J].草业学报,2014,23(4):39-48.

[15] 韩路,贾志宽,韩清芳,等.苜蓿种质资源特性的灰色关联度分析与评价[J].西北农林科技大学学报,2003,31(3):59-64.

[16] 伏兵哲,高雪芹,高永发,等.21 个苜蓿品种主要农艺性状关联分析与综合评价[J].草业学报,2015,24(11):174-182.

[17] 孙元枢.中国小黑麦遗传育种研究与应用[M].杭州:浙江科学技术出版社,2002.

[18] 王增远,孙元枢,陈秀珍,等.饲草小黑麦及其优质高产配套技术[J].作物杂志,2004(4):40-41.

[19] 李冬梅,田新会,杜文华.饲草型小黑麦新品系在甘肃临洮灌区的生产性能研究[J].草原与草坪,2016,36(5):76-81.

[20] 张起荣,潘正武,韩天维.小黑麦对高寒地区的适应性研究[J].中国草食动物,2011(4):56-57.

[21] 张杰,贾志宽,韩清芳.不同养分对苜蓿茎叶比和鲜干比的影响[J].西北农业学报,2007,16(4):121-125.

[22] 韩清芳,贾志宽.紫花苜蓿种植资源评价与筛选[M].杨凌:西北农林科技大学出版社,2004.

- [23] 石岳,马殷雷,马文红,等. 中国草地的产草量和牧草品质:格局及其与环境因子之间的关系[J]. 科学通报, 2013,58(3):226-239.
- [24] 梁建勇,焦婷,吴建平,等. 不同类型草地牧草消化率季节动态与营养品质的关系研究[J]. 草业学报,2015,24(6):108-115.
- [25] 张阳,张伟,赵威军,等. 基于主成分与灰色关联分析的饲草小黑麦品种筛选与配套技术研究[J]. 作物杂志, 2020,(3):117-124.
- [26] 游永亮,李源,赵海明,等. 海河平原区施氮磷肥对饲用小黑麦生产性能及营养品质的影响[J]. 草业学报, 2020,29(3):137-146.
- [27] 张军,张彩琴,李茜若,等. 内蒙古典型草原牧草生物量与气象因子的灰色关联优势分析[J]. 干旱区资源与环境,2016,30(4):138-143.
- [28] 张本瑜,师尚礼. 73份俄罗斯百脉根的营养价值和相对饲喂价值的评价[J]. 草原与草坪,2017,37(1):67-78.
- [29] 田兵,冉雪琴,薛红,等. 贵州42种野生牧草营养价值灰色关联度分析[J]. 草业学报,2014,23(1):92-103.

Comprehensive evaluation of forage yield and nutritional value of 30 triticale cultivars in semi-arid irrigation area of Lintao, Gansu Province

ZHAO Fang-yuan, ZHAO Ya-jiao, TIAN Xin-hui, DU Wen-hua

(College of Pratacultural Science, Gansu Agricultural University/Key Laboratory of Grassland Ecosystem, Ministry of Education/Pratacultural Engineering Laboratory of Gansu Province/Sino-U. S. Centers for Grazingland Ecosystem Sustainability, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The study aimed to screen the triticale cultivars with better comprehensive performance and provide the basis for the selection triticale parents in semi-arid irrigated area. Thirty triticale cultivars with good traits selected from China and overseas were used in this experiment, the triticale cultivars Shida No. 1 and Zhongsi 1048 were used as the control. Plant height, fresh, hay yield, the ratio of fresh to dry weight, and nutritional values of these tested materials were studied. The grey relational analysis was used to comprehensively evaluate these triticale cultivars. The results indicated that plant height ranged from 103 cm to 172 cm; fresh (hay) yield and fresh dry ratio ranged from 9.12%~14.21%, 53.88%~62.99%, 34.49%~42.46%, respectively. Beilian No. 5 had the highest fresh and hay yield, while Beilian No. 3 had the highest fresh dry ratio among all cultivars. In terms of nutritional value, the Beilian No. 3 had the highest crude protein content(14.21%), while the OH1411 had the lowest neutral detergent fiber content and acid detergent fiber content(53.88% and 34.49%, respectively). Comprehensive evaluation showed that Beilian No. 5, Xinjiang No. 5, OH1859, OH2236, Beilian No. 3, 826126, HH127, Xinjiang No. 4 and An 83-25 had the highest comprehensive evaluation values, and higher than the two control cultivars, which would be suitable to be planted in Dingxi area and can be used as hybrid parents for offspring breeding.

Key words: × *Triticosecale*; forage yield; nutritional value; parents