

8个小黑麦品系在甘肃中部地区的形态特性及营养品质比较

齐文嘉,王旭,褚红丽,杜文华,赵方媛*

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

摘要:【目的】筛选适宜在甘肃中部地区推广种植的小黑麦品种(系)。【方法】以5个甘肃农业大学自育小黑麦材料(C6、C10、C16、C23、C25)以及3个乌克兰的小黑麦材料(W33、W34、W35)为试验材料,研究了其在不同生长发育时期的株高和分蘖数的动态变化,以及开花期的植株粗蛋白、酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维含量以及单株生物量,并利用隶属函数法对其进行了综合评价。【结果】随着生长发育时间的推移,8个小黑麦材料的株高增速的动态变化呈现先缓慢,后迅速,最后趋于稳定;分蘖数随时间推移基本呈现先升高后下降的趋势,5个国内小黑麦材料的长势整体优于3个乌克兰引进材料。其中品系C6在蜡熟期的单株生物量最高(78.04 g/株),W35最低(44.76 g/株)。从植株的营养成分上看,品系C16的粗蛋白(CP)含量为最高,而C6的中性洗涤纤维(NDF)及酸性洗涤纤维(ADF)含量均为最低。【结论】参试小黑麦材料的综合评价结果排序为:C6>C16>C10>C25>W33>C23>W34>W35,C6和C16综合表现良好,适宜在甘肃中部地区及其他气候相似区种植。

关键词:小黑麦;形态特征;营养品质;引种

中图分类号:S544.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-5500(2025)01-0107-08

DOI:10.13817/j.cnki.cycp.2025.01.013



近年来我国人民生活水平逐渐提高,居民的生活需求也发生了转变,人们对于肉蛋奶的需求增多,对于饲草的需求量也逐年增大^[1],而优质饲草的短缺限制了我国草牧业的发展^[2]。甘肃省作为我国重要牧草生产基地,全省草地面积达 1.79×10^7 hm²,位居全国第六^[3-4]。在甘肃大面积推广种植优质饲草可有效减缓饲草供需之间矛盾,缓解放牧压力,并减轻对进口的依赖性。

小黑麦(*×Triticale* Wittckle)是由黑麦属(*Secale*)和小麦属(*Triticum*)植物经有性杂交和染色体加倍后人工培育而成的新物种,为一年生禾本科植物^[5],广泛种植于我国甘肃^[6]、安徽^[7]、新疆^[8]、黑龙江^[9]、河北^[10]、四川^[11]和江苏^[12]等省,在自然条件严酷,年降水量和无霜期长短不一的地区也能种植。小黑麦抗逆性强,适应性广,能适应土壤贫瘠的土地,可在甘肃高寒牧区种植^[13-15]。甘农2号小黑麦为甘肃农业大学选育的小黑麦品种,在高寒牧区秋播后能安全越冬,返青早,生长迅速,可在枯草期为家畜提供大量饲草^[16-17],并且可以有效增加冬季土壤覆盖率,防护水土流失,保护生态环境^[18]。小黑麦饲草中粗蛋白、粗脂肪、碳水化合物和矿物质等含量高,家畜喜食^[19-21];并且由于植株健壮、分蘖多、成穗率高、穗长和穗粒数较多,籽粒中营养含量较高,可作为家畜精饲料,为家畜提供丰富营养^[22]。

国内外目前对饲用型小黑麦研究主要集中在抗

收稿日期:2023-03-31;**修回日期:**2023-04-10

基金资助:国家自然科学基金项目(32260339);甘肃省高校产业支撑计划项目(2022CYZC-49);甘肃省重点研发项目(20YF8NA129);西藏重大专项(XZ202101ZD003N)。

作者简介:齐文嘉(1998-),男,内蒙古通辽人,硕士研究生。E-mail:956502205@qq.com

*通信作者,研究方向为草种质资源及育种。

E-mail:1006997460@qq.com

逆性^[23]、生产性能^[24]和栽培技术^[25]等方面。李冬梅等^[26]等的研究显示,小黑麦品系 C36 在抽穗期干草产量和粗蛋白含量可以达到 16.20 t/hm²、14.91%。宋谦等^[15]通过对小黑麦新品系在甘肃省高寒牧区的草产量及营养价值进行评价,结果表明新品系 P2 高产优质,更适宜在甘肃省高寒牧区大量种植。赵方媛等^[27]研究了 18 个饲料型小黑麦品系在 2015 年和 2016 年的营养品质及秸秆产量,发现 Z9、Z12 和 Z55 品系的综合评价最好,可作为优质粗饲料饲喂家畜。韩微波等^[28]对 10 个小黑麦品系在孕穗期、抽穗期、开花期的饲草品质和产量变化规律进行了研究,综合鲜草产量和营养物质含量表现,小黑麦品系黑 6-2 表现最优。赵雅姣^[29]研究了国内外 30 份小黑麦品种(系)在甘肃省定西市临洮县种植时的饲草产量,结果表明北联 5 号和新小黑麦 5 号具有较高的草产量。时丽冉等^[30]研究表明,小黑麦在盐碱地能够表现出稳产优势。目前,关于甘肃中部地区小黑麦形态特性动态变化的研究较少,且缺乏对于引进材料的研究,因此,本试验拟通过研究甘肃农业大学培育的小黑麦材料和引自乌克兰的小黑麦材料在甘肃省兰州市的生长动态变化、单株生物量及营养价值的差异,筛选适宜于甘肃中部地区及其他气候相似区种植的小黑麦材料,为饲用型小黑麦新品种培育及示范推广提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

甘肃农业大学利用系谱法培育的 5 个冬春两性小黑麦材料(C16、C23、C25、C6、C10)以及引自乌克兰的 3 个冬春两性小黑麦材料(W33、W34、W35)。

1.2 试验地概况

试验在甘肃农业大学牧草试验站进行,位于甘肃省兰州市安宁区(36°03' N, 103°53' E),海拔 1 560 m,年均气温为 7.9 °C,无霜期为 171 d,年均降水量为 349.9 mm,主要集中在 6—9 月。土壤类型为栗钙土,肥力均匀,有灌溉条件,土壤有机质含量为 2.3 g/kg,碱解氮 90.05 mg/kg,速效磷 7.36 mg/kg,速效钾 172.8 mg/kg,土壤 pH 值为 7.35。前茬作物为甜高粱。

1.3 试验设计

采用随机区组设计。8 个小黑麦材料分别点播 2

行,株距为 10 cm,行距为 30 cm,播种深度 4~5 cm,3 次重复。播种日期为 10 月 12 日,播种前施磷酸二铵 333.3 kg/hm²,返青期和拔节期分别追施尿素 195.7 kg/hm²^[17]。追肥之后及时进行灌溉,各小区相同灌溉处理,试验期间及时清除杂草。

1.4 测定指标与方法

分别测定不同时期参试小黑麦材料的株高和分蘖数;在开花期近地面刈割测定其单株生物量,并取样测定粗蛋白、中性洗涤纤维及酸性洗涤纤维含量。

株高:从次年 4 月 1 日开始,每隔 10 d 测定 1 次小黑麦的株高,分别从每小区随机选取 10 株,测量从地面至最高点的自然高度,取 10 株株高的平均值作为该小区的株高。

分蘖数:从次年 4 月 1 日开始,每隔 10 d 测定 1 次小黑麦分蘖数,共测 6 次各小区随机选取 10 株,测定其分蘖数平均值。

单株生物量:在次年 6 月 2 日齐地面刈割单株,各小区随机选取 10 株于 65 °C 烘箱中烘 8 h,至恒重,称取单株生物量。

营养品质:次年 6 月 2 日取样,用粉碎机粉碎烘干草样,过 16 目筛,从混合均匀的草样中随机取 4 份样品,平行测定各项指标。粗蛋白(CP)含量采用凯氏定氮法;中性洗涤纤维(NDF)和酸性洗涤纤维(ADF)含量测定采用范氏洗涤纤维分析法^[31],并计算相对饲喂价值(RFV),计算方法如下:

干物质采食量(DMI): $DMI=120/NDF$ 。

干物质消化率(DDM): $DDM=88.9-0.779 \times ADF$ 。

相对饲喂价值:RFV= $DMI \times DDM / 1.29$ ^[31]。

1.5 数据分析与处理

利用 Excel 2010 软件对数据进行统计和处理,运用 SPSS 20.0 软件单因素 ANOVA 法进行方差分析,如果差异显著,用 Duncan 法进行多重比较。

1.6 综合评价

用隶属函数对 8 种小黑麦材料的单株生物量及营养品质进行综合评价。隶属函数值 $[X(\mu_1)、X(\mu_2)]$ 的计算公式为:

$$X(\mu_1)=(X-X_{\min})/(X_{\max}-X_{\min}) \quad (1)$$

$$X(\mu_2)=1-X(\mu_1) \quad (2)$$

式中: X 为小黑麦某一材料的某一指标的测定值;

X_{\max} 为小黑麦所有材料某一的指标最大值; X_{\min} 为小黑麦所有材料某一指标的最小值。如果所测量的指标与小黑麦的价值是正相关则用(1)式计算隶属值,负相关用(2)式。

综合评价用(3)式计算。

$$r_i = \sum_{k=1}^3 \xi_{ik} \times W_k \quad (3)$$

$i=1,2,3,4,5,6,7,8;k=1,2,3$

式中: i 代表小黑麦材料,1~8分别代表8个小黑麦材料; k 代表小黑麦的性状指标,1代表单株生物量,2代表CP含量,3代表RFV; r_i 代表小黑麦在第*i*个品

系的综合评价值; ξ_{ik} 代表第*i*个品系性状指标对应的隶属函数值; W_k 代表性状指标的权重。

2 结果与分析

2.1 小黑麦生长特性及营养品质的方差分析

方差分析表明,参试的小黑麦材料间,株高和单株生物量存在显著差异($P<0.05$),分蘖数、CP含量、ADF含量、NDF含量、RFV存在极显著差异($P<0.01$)需对上述存在显著或极显著差异的指标进行多重比较(表1)。

表1 小黑麦材料间各指标的方差分析

Table 1 Variance analysis on indicators among the triticale materials.

变异来源	F值						
	株高	分蘖数	单株生物量	CP%	ADF%	NDF%	RFV
小黑麦材料	2.47*	10.51**	2.52*	17.87**	12.10**	18.89**	34.57**

注:*表示差异显著($P<0.05$);**表示差异极显著($P<0.01$),下同。

2.2 不同小黑麦材料株高、分蘖数的动态变化

8种小黑麦材料的株高动态变化趋势呈现出前期(分蘖期至拔节期)增长较缓的趋势,材料间差异较小;中期(拔节期至抽穗期)增长迅速,材料间存在显著差异;后期(抽穗期至开花期)C10(图1-B)、C23(图1-D)、W35(图1-H)株高增加趋于缓慢。前期各材料株高在23.92~32.01 cm,C25(图1-E)最高,为32.01 cm,生长速率为1.615 cm/d,W35株高最低,为23.92 cm,生长速率为1.197 cm/d;生长中期,各材料生长旺盛,C25生长速率最快,达3.266 cm/d,材料间的差异显著($P<0.05$),C6(图1-A)、C10、C16(图1-C)、C23、C25优于3个引进材料(W33(图1-F)、W34(图1-G)、W35),其中,W35株高最低,仅为93.25 cm,生长速率为0.247 cm/d;生长后期,各材料表现出生长减缓的趋势,以C10、C23和W35最为突出;在S6时,C25的株高最高,为157.05 cm,显著高于其他材料($P<0.05$),W35株高为93.25 cm,显著低于其他材料($P<0.05$)(图1)。

不同参试小黑麦材料间分蘖数变化存在显著差异($P<0.05$)。除W35外,参试小黑麦材料的分蘖数随时间推移基本呈现先升高后下降的趋势,且除C23和W35外,其余小黑麦材料的分蘖数均在分蘖末期

(S2时)达到峰值。C23的分蘖数均在S3时最高,而W35的分蘖数随着时间推移表现为持续下降趋势。从S4时开始,5个国内小黑麦品种的分蘖数逐渐趋于稳定,而3个引进品种变化幅度较大,W35尤为突出。C10、C16在S2时最多,均为15.5枝/株,此后,分蘖数开始减少,C16相较于C10下降较为平缓。在S6时,C16的分蘖数最多,为12.35枝/株,显著高于W34和W35($P<0.05$),W35的分蘖数最少,为6.5枝/株,显著低于除W34以外的其余材料($P<0.05$)(图2)。

2.3 小黑麦材料间的单株生物量差异

C6在开花期的单株生物量最高(78.04 g/株),显著高于除C16、C23、C25以外的其余材料($P<0.05$);W35最低(44.67 g/株),显著低于C6($P<0.05$),与其余各材料间差异不显著(图3)。

2.4 小黑麦材料间营养品质的差异

在参试小黑麦材料中,C16的CP含量最高,为7.73%,显著高于C6、C10、W35以外的其余材料($P<0.05$),其次为C10,显著高于C23和C25($P<0.05$);C23的CP含量最低(5.08%),显著低于C25以外的其余材料($P<0.05$)。C6的NDF含量最低(48.40%),显著低于其余各材料($P<0.05$),其次为C25,显著低于除C6外的其余材料($P<0.05$);W34的NDF含量最高(58.17%),与其余材料间均差异显著

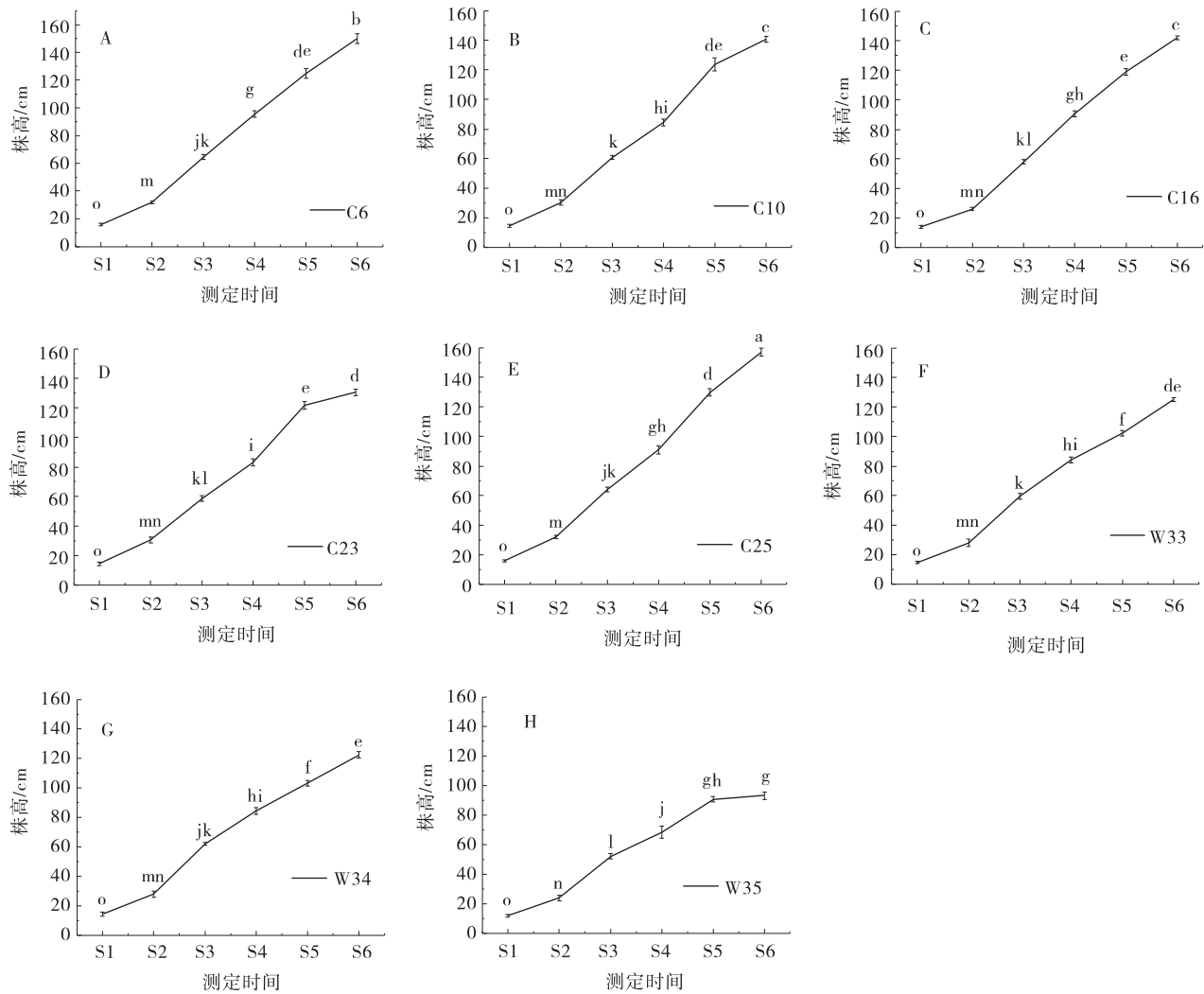


图1 不同小黑麦品种(系)株高动态变化趋势

Fig. 1 Dynamic variation trend of height in different triticale varieties (lines).

注:S1、S2、S3、S4、S5、S6分别表示第1次到第6次测量,同一指标间不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),下同。

($P < 0.05$)。C6的ADF含量最低(28.78%),显著低于C23以外的其余材料($P < 0.05$),其次为C23,除C6、C16、C25外,与其余材料均差异显著($P < 0.05$);W35的ADF含量最高(37.69%),显著高于其他材料($P < 0.05$)。C6的RFV最高(127.78),显著高于其余材料($P < 0.05$),其次为C25,除C6和C23外,显著高于其余材料($P < 0.05$);W34的RFV最低(98.66),显著低于除W35外的其余材料($P < 0.05$)(表2)。

2.5 综合评价

根据单株生物量和营养品质在饲草生产中的重要程度,分别赋予单株生物量、CP含量、RFV权重值为0.5,0.3,0.2,合计为1。C6的综合评价值(0.93)最高,C16小黑麦(0.67)次之,W35的综合评价值最低(0.26)(表3)。综合评价排序为:C6>C16>C10>

C25>W33>C23>W34>W35。

3 讨论

小黑麦的株高和分蘖数是影响生产力的重要指标^[15]。王学峰等^[32]的研究中,禾本科牧草株高变化表现出前期(分蘖期至拔节期)缓慢,材料间差异较小而后期(抽穗期至开花期)增长迅速,材料间差异大的特点。本试验中,从参试小黑麦材料株高动态变化来看,株高呈现出不同快慢程度的增长,主要是由于随着生长时间的推移小黑麦不断地吸收养分,从分蘖后期至抽穗期生长迅速,株高增长最快,后期株高增长趋于缓慢。相比参试国内地小黑麦品种,乌克兰引进品种株高增长速率较慢,在最后一次测定株高时,W35株高仅为93.25 cm,显著低于其它材料。大部分

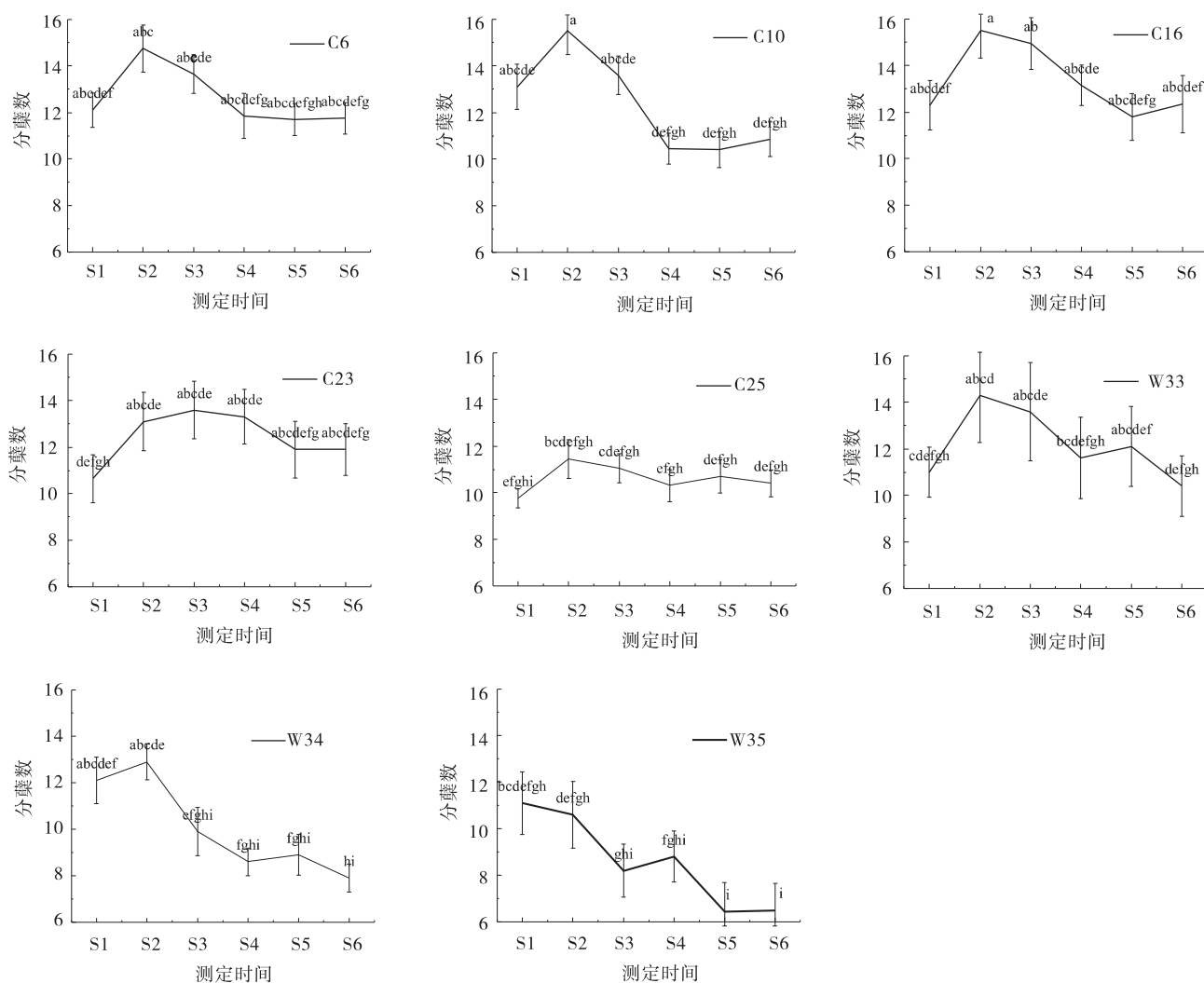


图 2 不同小黑麦品种(系)分蘖数动态变化趋势

Fig. 2 Dynamic variation trend of tillers in different triticale varieties (lines).

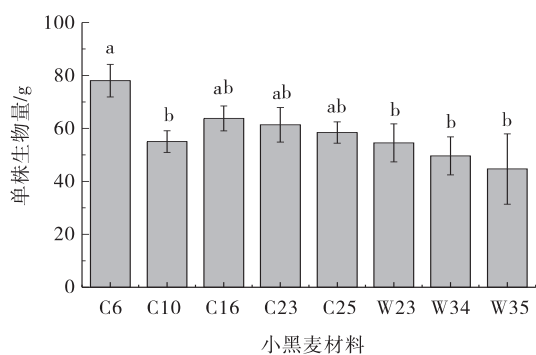


图 3 小黑麦品种(系)间单株生物量的差异

Fig. 3 Differences in individual biomass among triticale varieties (lines).

注:同一指标间不同字母表示差异显著($P < 0.05$),下同。

参试小黑麦材料的分蘖数随时间推移基本呈现先升高后下降的趋势,主要由于小黑麦在前期快速营养生长使其分蘖数显著增加,随后由于无效分蘖和自然凋亡而导致分蘖数减少。本试验研究发现在分蘖末期

时分蘖数最多,与前人研究一致^[33]。从S4时开始,5个国内小黑麦品种的分蘖数逐渐趋于稳定,而3个引进品种变化幅度较大,W35尤为突出。乌克兰引进的3个小黑麦材料在株高和分蘖数方面表现一般,除遗传特性外,造成这种结果的主要原因还有外界环境作用,引进材料对环境的不适应,可能会导致其株高及分蘖数存在差异。

营养品质高低是评价牧草饲用价值的重要因素^[5],牧草中CP含量越高,NDF和ADF含量越低,牧草的饲用价值越高。NDF含量影响饲草的适口性,NDF含量越高,家畜对饲草的采食量越低^[15]。ADF含量影响饲草的消化率,ADF含量越高,家畜对饲草的消化率越低^[34]。本试验中C6的CP含量较高,ADF、NDF含量最低,品质较好,相对饲用价值高。W34、W35材料的CP含量一般,ADF、NDF含量最

表2 不同小黑麦品种(系)开花期的营养品质指标的差异

Table 2 Differences in nutritional quality indicators of different triticale varieties (lines) during flowering period.

品种(系)	CP/%	NDF/%	ADF/%	RFV
C6	7.08±0.08 ^{ab}	48.40±0.07 ^a	28.78±1.16 ^a	127.78±1.91 ^a
C10	7.30±0.10 ^{ab}	55.74±0.73 ^c	33.62±0.31 ^{cd}	104.69±1.22 ^{ef}
C16	7.73±0.54 ^a	53.98±0.49 ^c	32.00±0.54 ^{bc}	110.25±0.67 ^{cd}
C23	5.08±0.09 ^c	53.57±1.43 ^c	29.96±1.29 ^{ab}	113.96±2.76 ^{bc}
C25	5.56±0.20 ^c	50.82±0.67 ^b	31.35±0.59 ^{bc}	118.06±1.84 ^b
W33	6.67±0.02 ^b	55.40±0.70 ^c	32.94±0.18 ^{cd}	106.22±1.45 ^{de}
W34	6.79±0.01 ^b	58.17±0.14 ^d	34.93±1.20 ^d	98.66±1.64 ^f
W35	7.29±0.11 ^{ab}	55.33±0.46 ^c	37.69±0.27 ^e	100.11±0.78 ^g

注:同列间不同小写字母表示不同混播组间差异显著($P<0.05$)。

表3 不同材料的小黑麦综合评价值

Table 3 Comprehensive evaluation value of triticale of different materials

材料	C6	C10	C16	C23	C25	W33	W34	W35
综合评价值	0.93	0.45	0.67	0.36	0.39	0.38	0.27	0.26
排序结果	1	3	2	6	4	5	7	8

高,品质较差,相对饲用价值低。

4 结论

参试小黑麦材料的综合评价结果排序为:C6>C16>C10>C25>W33>C23>W34>W35,C6及C16综合表现良好,适宜在甘肃中部地区及其它气候相似区种植,相比国内品种,乌克兰引进品种表现较差,不宜在该地区继续引种种植。

参考文献:

- [1] 康昕彤,尚晨,李佑恺,等. 12个小黑麦新品系盐碱地、贫瘠地种植潜力的鉴定[J]. 黑龙江畜牧兽医,2014(18):112-113.
- [2] 郭婷,白娟,王建国. 刍议我国苜蓿草产业发展现状与对策[J]. 中国草地学报,2018,40(4):111-115.
- [3] 曾亮,陈本建,李春杰. 甘肃省牧草种业发展现状及前景分析[J]. 草业科学,2006,23(11):61-65.
- [4] 芦娟,时永杰. 甘肃河西走廊地区牧草种质资源调查与保护利用[J]. 中国草食动物,2008,28(5):51-54.
- [5] Zillinsky F J. The development of triticale[J]. Advances in Agronomy,1974,26:315-348.
- [6] 段襁全,杜银川,王凤山. 通渭县小黑麦与黑麦引种试验初报[J]. 甘肃农业科技,2007(8):26-27.
- [7] 李焰焰,张桂芳,张晓涛,等. 饲用小黑麦在皖西北地区的引种及生产性能[J]. 贵州农业科学,2010,38(9):152-154.
- [8] 李诚,王亚利,艾尼瓦尔,等. 饲草型小黑麦不同生育期纤维含量变化动态研究[J]. 新疆农业科学,2007(S3):86-90.
- [9] 李晶,祖伟,吉彪,等. 氮用量对小黑麦东农96026群体生长及饲用品质的影响[J]. 中国农学通报,2009,25(7):141-144.
- [10] 谢楠,赵海明,刘贵波,等. 河北低平原区饲用黑麦、小黑麦的引种筛选试验[J]. 华北农学报,2006(S2):77-80.
- [11] 刘芳,李向林,白静仁,等. 川西南农区高效饲草生产系统研究[J]. 草地学报,2006(2):147-151.
- [12] 孙建勇,赵琦,朱新开,等. 不同类型小黑麦生物产量的形成特性研究[J]. 大麦与谷类科学,2006(4):25-28.
- [13] 张舒芸. 小黑麦和黑麦的抗旱性与抗寒性研究[D]. 兰州:甘肃农业大学,2018.
- [14] 马文馨,宋谦,田新会,等. 小黑麦不同材料的抗寒性评价[J]. 草原与草坪,2019,39(3):85-91.
- [15] 宋谦,田新会,杜文华. 甘肃省高寒牧区小黑麦新品系的生产性能[J]. 草业科学,2016,(7):1367-1374.

- [16] 杨晓,宋谦,余小亮,等. 陇东旱塬区秋播小黑麦与青贮玉米的复种效果[J]. 草业科学, 2019, 36(8): 2127—2134.
- [17] 任昱鑫,刘汉成,田新会,等. 甘南高寒牧区秋播小黑麦对氮肥施用量和播种密度的响应[J]. 草地学报, 2019, 27(4): 1044—1051.
- [18] 刘汉成,田新会,杜文华. 小黑麦与黑麦花序结构和籽粒特性比较[J]. 草业学报, 2018, 27(7): 120—132.
- [19] 李春香. 几种小黑麦品种在高寒地区的生产性能评价[J]. 江西农业, 2017(15): 112.
- [20] 李诚,艾尼瓦尔,孔广超,等. 小黑麦光合物质积累及其饲用品质性状研究进展[J]. 种子, 2006, 25(6): 47—51.
- [21] 李积铭,游永亮,李和平,等. 河北省低平原区饲用小黑麦高效栽培技术[J]. 现代农村科技, 2018(2): 23.
- [22] 曹玉贤,田霄鸿,杨习文,等. 小麦和小黑麦籽粒的营养品质及其相关性分析[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2010, 38(1): 104—110.
- [23] 刘杰. 低温干旱复合胁迫对黑麦、小黑麦、短芒披碱草幼苗的抗逆性研究[D]. 拉萨: 西藏大学, 2017.
- [24] 郭建文,李林渊,田新会,等. 饲草型小黑麦新品系在甘肃高海拔地区的生产性能和品质研究[J]. 草原与草坪, 2018, 38(4): 72—77.
- [25] 史志强,裴亚斌,徐强,等. 甘南高寒牧区甘农2号小黑麦与箭筈豌豆的混播效果[J]. 草业科学, 2021, 38(9): 1771—1781.
- [26] 李冬梅,田新会,杜文华. 小黑麦新品系的草产量及营养价值研究[J]. 草地学报, 2016, 24(6): 1164—1169.
- [27] 赵方媛,杜文华,田新会. 饲料型小黑麦品系的秸秆产量及其营养品质研究[J]. 草地学报, 2019, 27(4): 913—920.
- [28] 韩微波,张月学,尚晨,等. 夏播小黑麦生育期品质变化规律研究[J]. 黑龙江农业科学, 2015(8): 126—129.
- [29] 赵雅姣. 基于ISSR标记的小黑麦遗传多样性分析及在甘肃省临洮地区的生产性能研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2015.
- [30] 时丽冉,崔兴国,白丽荣. 不同品种小黑麦苗期抗盐碱性评价[J]. 河北农业大学学报, 2016, 39(2): 87—90+95.
- [31] 李志强. 燕麦干草质量评价[J]. 中国奶牛, 2013(19): 1—3.
- [32] 王学峰,武俊英,郭来春,等. 内蒙古盐碱地不同饲用燕麦品种生长及产量性状研究[J]. 种子, 2020, 39(1): 78—82.
- [33] 曹阳,柏杉杉,姜慧新,等. 播期和播种量对鲁北地区燕麦饲草产量和品质的影响研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2023(2): 92—97.
- [34] 张玉洁,赵亥山,薛瑞林,等. 小黑麦干草对羔羊生产性能及采食行为的影响[J]. 草业科学, 2020, 37(2): 355—362.

Comparison of morphological characteristics and nutritional quality of eight triticale varieties (lines) in central Gansu Province

QI Wen-jia, WANG Xu, CHU Hong-li, DU Wen-hua, ZHAO Fang-yuan*

(College of Grassland Science, Gansu Agricultural University, Key Laboratory for Grassland Ecosystem, Ministry of Education, Sino-U. S. Centers for Grazing Land Ecosystem Sustainability, Lanzhou 730070, China)

Abstract: [Objective] The study was implemented in order to screen suitable triticale varieties (lines) for promotion and cultivation in the central region of Gansu. [Method] In this experiment, five triticale materials (C6, C10, C16, C23, C25) from Gansu Agricultural University and three triticale materials (W33, W34, W35) from Ukraine were used as experimental materials to study the dynamic changes in plant height and tiller number at different growth and development stages. The contents of CP, NDF and ADF at flowering stage were measured, as well as the indi-

vidual biomass at maturity stage. And the membership function method was used for comprehensive evaluation. 【Result】 With the passage of growth and development time, the dynamic changes of plant height of the eight triticale materials showed a slow, then rapid, and finally stable growth rate. The tiller number of the triticale materials tested basically showed a trend of increasing first and then decreasing over time, and the growth trend of the domestic triticale materials was generally better than that of the imported materials from Ukraine. While C6 had the highest individual biomass (78.04 g/plant) at the flowering stage, while W35 had the lowest (44.76 g/plant) individual biomass. From the perspective of nutritional quality, the CP content of C16 was the highest among the materials, while the NDF and ADF content of C6 were the lowest among the materials. 【Conclusion】 The comprehensive evaluation results of the triticale materials tested were ranked as follows: C6>C16>C10>C25>W33>C23>W34>W35. C6 and C16 showed great comprehensive performance and were suitable for planting in the central region of Gansu and other areas with similar climate.

Key words: triticale; morphological characteristics; nutritional quality; introduction

(责任编辑:康宇坤)