

日喀则区域覆膜和不同种植密度 对饲用玉米生产性能的影响

曲 珍,曲 尼,旦增桑布,赖 可,德 吉,宁英林,吴海艳,平措多吉

(西藏日喀则市草原工作站,西藏 日喀则 857000)

摘 要:试验以“曲辰19”“禾玉9566”2个品种为试验材料,综合评价饲用玉米在西藏日喀则地区种植的生产情况,为在该区域实施大面积不覆膜种植生产提供科学依据。研究覆膜与不覆膜下株高、产量对比,并分析覆膜与不覆膜种植下的投入产出比;研究不覆膜下不同种植密度对其生产性能的影响。通过研究得出:“曲辰19”“禾玉9566”2个品种苗期覆膜区株高高于不覆膜区36.84%和33.33%,大喇叭口期覆膜区株高高于不覆膜区35.77%和21.24%,灌浆期覆膜区株高高于不覆膜区4.06%和3.36%。覆膜区2个品种的产量相比不覆膜区增加54.24%和73.88%。2个品种在覆膜下投入产出比分别为1:5.4和1:6.1,而不覆膜种植下的投入产出比均为1:3.9。不覆膜下对比9.80万株/hm²、8.33万株/hm²、5.56万株/hm²3种植密度,“曲辰19”在5.56万株/hm²密度下株高最低,茎秆最粗,绿叶片数最多,但3种植密度间差异不显著($p>0.05$)。“禾玉9566”在5.56万株/hm²密度下的株高显著低于其他2种植密度,茎秆也显著粗于其他2种植密度,绿叶片数显著多于9.80万株/hm²密度($p<0.05$)。“曲辰19”的鲜草产量在8.33万株/hm²密度下分别高于9.80万株/hm²和5.56万株/hm²的2.09%和20.08%，“禾玉9566”鲜草产量在8.33万株/hm²密度下分别高于9.80万株/hm²和5.56万株/hm²的9.20%和20.84%。2个品种在8.33万株/hm²密度下的产量显著高于5.56万株/hm²密度($p<0.05$)。覆膜种植下能够明显提高饲用玉米产量,而且从投入产出比看,在西藏日喀则地区的覆膜种植经济效益优于不覆膜种植;在不覆膜下种植密度适宜控制在8.33万株/hm²至9.80万株/hm²。

关键词:饲用玉米;覆膜;种植密度;日喀则

中图分类号:S513

文献标志码:A

Effects of Film-Covered and Different Planting Densities on Production Performance of Forage Maize in Shigatse

Quzhen, Quni, Danzengsangbu, Laike, Deji, NING Yinglin, WU Haiyan, Pingcuoduoji

(Shigatse Grassland Workstation, Tibet Shigatse 857000, China)

Abstract: ‘Quchen 19’ and ‘Heyu 9566’ were selected as the test varieties in this experiment to comprehensively evaluate the production of forage corn, and provide scientific basis for the implementation of large-scale non-film-covered planting in Shigatse Tibet. The comparison of plant height and yield under film mulching and non-film mulching were analyzed, and the effect of different density planting on its production performance under non-film mulching was studied. It was studied that for two varieties ‘Quchen 19’ and ‘Heyu 9566’, the plant height in the film-covered area was 36.84% and 33.33% respectively, which were higher than that in the non-film-covered area at the seedling stage; At trumpet stage, the plant height in the film-covered area was 35.77% and 21.24% respectively, which were higher than that in the non-film-covered area; At filling stage, the plant height in the film-covered area was 4.06% and 3.36% respectively, which was higher than that in the non-film-covered area. The yield of the two varieties in the film-covered area increased by 54.24% and 73.88%. The input-output ratio of the two varieties under plastic film mulching is 1:5.4 and 1:6.1. While, the input-output ratio under non-plastic film mulching is 1:3.9. Under the non-film mulching, comparing three different planting densities (98 000 plants/hm², 83 300 plants/hm², 55 600 plants/hm²), ‘Quchen 19’ has the lowest plant height, the thickest stem, and the highest number of green leaves at a density of 55 600 plants/hm², but the difference is not significant ($p>0.05$). The plant height of Heyu 9 566 at a density of 55 600 plants/hm² was significantly lower than the other two densities, and the stem diameter was also significantly thicker than the other two densities. The green leaves number of ‘Heyu 9566’ at a density of 55 600 plants/hm² was significantly higher than the density of 98 000 plants/hm² ($p<0.05$). The fresh yield of ‘Quchen 19’ under the 83 300 plants/hm² was higher than 2.09% of 98 000 plants/hm² and 20.08% of 55 600 plants/hm². The fresh yield of ‘Heyu 9566’ under the 83 300 plants/hm² was higher than 9.20% of 98 000 plants/hm² and 20.84% of 55 600 plants/hm². The yield of two varieties at density of 83 300 plants/hm² is significantly higher than that at a density of 55 600 plants/hm² ($p<0.05$). Plastic film mulching can significantly improve the yield of forage corn. Based on the perspective of input-output ratio, the economic benefit of film-covered planting is better than that of non-film-covered planting in Shigatse. The planting density should be appropriately controlled between 83 300 plants/hm² and 98 000 plants/hm² without film covering.

Key Words: forage corn; film covering; planting density; Shigatse

收稿日期:2023-02-16

基金项目:西藏日喀则市级科技项目(RKZ2020KJ09)。

作者简介:曲珍(1988-),女,藏族,本科,高级畜牧师,从事人工种草与草原生态环境保护与修复工作,E-mail:602388223@qq.com。

饲用玉米是世界上畜牧业发达国家的重要饲料来源,在我国种植面积也广,仅次于水稻和小麦^[1]。2015年起,国家启动粮改饲试点工作以来,以全株青贮玉米为重点,全面扩大优质饲草料种植面积贮存量,到2020年,全国优质饲草料种植面积发展到167万hm²上。这充分说明畜牧业对饲用玉米等优质牧草的需求量逐渐增大。在西藏,饲用玉米种植区域主要在藏南和藏东南的海拔3200m以下河谷地带区域^[2],而且对温度、降雨量等有一定的要求,尤其是以藏中地带至西部区域,能够成功种植玉米并形成一定的产业是具有极大的挑战。据统计,在2016年,西藏玉米种植面积达到4700m²^[3]。近年来,采用玉米地膜覆盖种植栽培技术在西藏普遍试点,其中多以研究与为主,但目前在玉米育种,栽培等研究方面仍处于初步阶段。目前在西藏一些研究机构主要是在覆膜条件下进行引种筛选和栽培等研究^[4-5]。企业或合作社为主的地方生产性单位,也是以覆膜种植为主。有研究表明地膜覆盖后玉米产量和生物量平均增加102%和80%,同时可使土壤温度提高2~4℃^[6-7]。但是覆膜种植会造成地膜降解残留,对环境还会造成污染。

选择覆膜或不覆膜,并提出合理的种植密度,是实现饲用玉米丰产栽培,提高品质的主要措施^[8]。本研究是在西藏日喀则地区开展覆膜与不覆膜下产量对比,计算投入产出比,和不覆膜下不同种植密度对饲用玉米的生产性能影响,以期对西藏高海拔区饲用玉米产业化生产和为畜牧业可持续发展提供科学依据。

1 试验地概况

试验地设在西藏日喀则市南木林县艾玛乡拉布村(日喀则市草原工作站试验地),海拔3836m,纬度29°23'30.05"经度89°10'53.83",年日照时数约2930h,年平均气温10℃,年降雨量350~420mm,全年无霜期4~5个月,基本在5月初至10月。试验地土壤属砂土,土壤pH值为6.0,氮总储量900g/kg、硫总储量150mg/kg、磷总储量0.70mg/g、有机质含量2%、微生物活性49mg/kg。

2 材料与方法

2.1 材料

试验所选“曲晨19”“禾玉9566”等2个玉米品种。“曲晨19”由北京百斯特草业公司提供,“禾玉9566”由北京正道种业有限公司提供。

2.2 试验设计

试验在2种不同研究措施下进行随机区组设计,分3次重复,每个小区设计6m×5m。两种研究措施分别为:①研究覆膜与不覆膜种植生产对比,计算下投入产出比。选用两个品种在行株距60cm×17cm下单播,分别进行覆膜与不覆膜种植,覆膜选用宽1.2m、厚度约0.007mm的黑膜,膜内种植2行玉米。每小区种植11行。②研究不同种植密度对农艺性状的影响。选用以上两个品种在未覆膜下种植密度分别为D1:9.80万株/hm²、D2:8.33万株/hm²、D3:5.56万株/hm²进行单播,对比农艺性状表现。试验播种日期为2022年4月29日,收获日期为10月4日。种植前用商品有机肥50kg/667m²、氮磷钾复合肥40kg/667m²、生物菌40kg/667m²做基肥,用尿素分别在拔节期、大喇叭口期追施,每次10kg/667m²。整个生育期视土壤干湿情况灌水。

2.3 观测项目

每个小区选择有代表性的10株做观测,对苗期5月23日、大喇叭口期7月5日、灌浆期10月4日进行观测记载^[9]。鲜草产量测定时,每个小区去掉左右边各3行,留取中间5行(3m),头尾各去掉1m,留取中间3m,对小区最中间的9m²部分进行刈割称质量,再折算单位面积产量。

2.3.1 茎粗与株高、绿叶片数

每小区选出代表性的10株测量主茎第一茎节中部茎秆直径、从地表到茎秆顶端的高度、计数每株所有绿叶片数,最后取其平均值。

2.3.2 产量

测产样方内留茬约20cm高度后全株刈割,再立刻进行称质量得到鲜草产量,推算667m²产量。

2.4 数据统计与分析

用Microsoft Excel2016软件对试验数据进行初步整理,用SPSS 23软件进行分析。

3 结果与分析

3.1 覆膜和不覆膜下饲用玉米株高和产量的对比

5月23日2个品种的株高在覆膜下分别高于不覆膜区的36.84%和33.33%,7月5日覆膜下分别高于不覆膜区的35.77%和21.24%,10月4日覆膜下分别高于不覆膜区的4.06%和3.36%。可以看出玉米在覆膜下的株高优势大于不覆膜,其中苗期和大喇叭口期株高优势明显,但在灌浆至成熟期株高差异不明显。从产量上看,2个品种覆膜

区产量比不覆膜区分别高出 54.24% 和 73.88% (表 1)。此外覆膜区因土壤保墒能力大,在太阳辐射较大条件下抑制了杂草生长,试验中期也无需清除杂草。

表 1 覆膜和不覆膜下饲用玉米生产性能对比

品种	处理	株高/m			667 m ² 产量/kg
		05-23	07-05	10-04	
曲晨 19	覆膜	0.26±0.01	1.67±0.12	2.82±0.11	5617.31±238.11
	未覆膜	0.19±0.02	1.23±0.10	2.71±0.04	3641.99±190.06
禾玉 9566	覆膜	0.24±0.02	1.37±0.17	2.77±0.04	6395.09±171.07
	未覆膜	0.18±0.01	1.13±0.07	2.68±0.15	3677.80±394.00

3.2 覆膜与不覆膜下饲用玉米投入产出对比

结合西藏日喀则地区农户实际种植与试验地的投入情况计算,除去试验人员投入人次和土地租赁费,本试验投入的种子费用约需 40 元/kg,按照 3 kg/667 m²用种量计算,需要 120 元/667 m²种子费。40 kg 氮磷钾复合肥 180 元/667 m²,有机肥不计成本,整个生育期 30kg 尿素需 90 元/667 m²,共需要 270 元/667 m²肥料费。机械收割切碎等作业需燃油和人工操作费平均每 667 m² 40 元,农药约 20 元,覆膜后地膜费平均需 70 元,按照上述成本,每 667 m² 不覆膜种植饲用玉米共计成本 450 元左右,覆膜后增加了地膜费,减少除草剂费则需 500 元^[10]。在相

同种植投入和密度下分覆膜与不覆膜 2 种措施进行对比,得出的小区产量再减产 20%,换算为大田 667 m²产量,覆膜种植下的 2 个品种每 667 m²产量为 4 494 kg 和 5 116 kg。不覆膜区分别为 2 913 kg 和 2 942 kg,按照青贮玉米秸秆收购价 1 000 kg 600 元计算,覆膜区产出平均每 667 m²产量 2 800 元左右,不覆膜区 1 700 元左右。从投入产出比分析,覆膜条件下 2 个品种的投入产出比为 1:5.4 和 1:6.1,而不覆膜种植下的投入产出比为 1:3.9,可以看出覆膜种植的经济效益优于裸地种植。但是覆膜种植需考虑地膜不及时清理会造成污染、使用不当造成减产以及后期清理工作繁琐等影响因素(表 2)。

表 2 覆膜与未覆膜种植下饲用玉米的投入产出对比

处理	投入/元	品种	667 m ² 小区 秸秆产量/kg	667 m ² 大田 秸秆产量/ kg	产出/元	纯利润/元	投入产出比
覆膜	500	曲晨 19	5 617	4 494	2 696	2 196	1:5.4
		禾玉 9566	6 395	5 116	3 070	2 570	1:6.1
不覆膜	450	曲晨 19	3 642	2 913	1 748	1 298	1:3.9
		禾玉 9566	3 678	2 942	1 765	1 315	1:3.9

注:此投入产出比是在不计人工劳务和土地租赁费的情况下进行计算,如公司或合租社租用土地,则在上述基础上需考虑每年增加土地租用费 200~400 元/667 m²,以及种植、除草、灌溉、覆/卸膜等人工费约 500~800 元/667 m²。

3.3 不同种植密度下饲用玉米的株高、绿叶片数、茎粗、产量对比

本试验通过不覆膜种植,种植密度设 3 个处理:D1(9.80 万株/hm²)、D2(8.33 万株/hm²)、D3(5.56 万株/hm²)。可以看出,种植密度越大,株高越高,茎秆越粗,绿叶片数越少,但是这 3 个指标在 D1 和 D2 密度处理之间无明显差异。通过分析其差异性,“曲晨 19”的株高、绿叶片数和茎粗都随着密度的增加而呈现一定的变化,但差异不显著($p>0.05$),整体而言,“曲晨 19”在 D3 密度下的株高最

低,茎秆最粗,绿叶片数最多。“禾玉 9566”在 D3 密度下的株高显著低于 D1 和 D2 密度,D3 密度下茎粗显著粗于 D1 和 D2 密度,D3 密度下的绿叶片数显著多于 D1 密度($p<0.05$),说明种植密度与株高呈正相关,与茎粗和叶片数呈负相关。从产量上看,“曲晨 19”在 D2 处理下的产量高于 D1 和 D3 的 2.09% 和 20.08%,“禾玉 9566”在 D2 处理下的产量高于 D1 和 D3 的 9.20% 和 20.84%,2 个品种在 D1 和 D2 密度下的产量显著优于 D3($p<0.05$)。而 D2 密度下的产量大于 D1 密度,说明种植密度过高或

过低,都对产量会有一定的影响。本试验中 8.33 万株/hm²和 9.80 万株/hm²的密度下综合表现显著 优于 5.56 万株/hm²的密度,8.33 万株/hm²密度下的产量高于 9.80 万株/hm²密度,但差异不明显(表 3)。

表 3 不同种植密度下饲用玉米株高、绿叶片数、茎粗、产量的对比

品种	处理	株高/m	绿叶片数	茎粗/mm	667 m ² 产量/kg
曲 晨 19	D1	2.71±0.04a	13.73±0.23a	20.78±1.71a	3 641.99±190.06a
	D2	2.69±0.06a	13.67±0.76a	20.50±2.30a	3 717.98±314.20a
	D3	2.50±0.17a	13.93±0.31a	21.03±0.74a	3 096.31±183.28b
禾 玉 9566	D1	2.68±0.15a	12.67±0.64b	24.91±1.56b	3 677.80±394.00a
	D2	2.70±0.12a	13.18±0.43ab	25.26±1.78b	4 016.07±228.74a
	D3	2.42±0.08b	13.93±0.23a	30.32±1.80a	3 323.47±151.86b

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($p<0.05$),小写字母相同表示差异不显著($p>0.05$)。

4 讨论与结论

有专家做过研究,覆膜下玉米出苗时间以及各个阶段期物候期都可以提前 10 d 左右,并且出苗率会大大增加^[11]。在本试验中参试品种整个生育期覆膜区的株高高于不覆膜区,尤其是在苗期至大喇叭口期株高相差明显。从产量上看,覆膜后的产量比不覆膜的产量高出至少 50%。但是在西藏日喀则地区的农户在实际种植中,由于覆膜技术繁琐,种植过程中花费的时间长,塑料造成的污染和塑料参杂在饲料产品中等原因,农户对覆膜种植饲用玉米的接受度低。农户种植可根据自身的需求选择合适的措施,或也可选择生物降解膜等材质进行种植^[12]。不同种植密度会影响饲用玉米对光照、水分以及养分的吸收,从而使植株的光合性能发生变化。种植密度越大,玉米叶片伸长空间越少,营养品质上叶片减少会使蛋白含量降低。整个试验田由于在生育期受到杂草轻度侵害和收割时间较晚等原因,其产量与其他研究者在日喀则区域的试验结果有所差异。

结论:①在西藏日喀则区域覆膜下的株高、产量表现都优于不覆膜种植。②经济效益上分析,覆膜下投入产出比低于不覆膜,覆膜下的经济效益高于不覆膜,但两者整体效益相差不大。③在不覆膜下,8.33 万株/hm²密度的产量最高,5.56 万株/hm²密度下的产量最低,在日喀则南木林区域种植饲用玉米每公顷可控制在 8.33 万~9.80 万株。④覆膜能使饲用玉米产量大幅提高,并且在整个生育期内大大

减少田间管理的投入力度,且有效抑制了杂草的生长,但是不覆膜下,田间管理措施得当,该区域也能种植生产饲用玉米,不覆膜种植时,最好在种植前进行一次封闭式除草。5)若以制作青贮饲料为目的,在加强田间管理的同时,该区域可在 9 月中旬收割能获得更高的鲜草产量。

参考文献:

[1] 庄银正,何冰梅,张亚生.西藏发展农区畜牧业的希望在于大力发展青饲青贮玉米生产[J].西藏科技,2012(6):11-13.

[2] 曲 吉.西藏玉米生产概况及发展应用前景[J].西藏农业科技,2008,30(3):40-41.

[3] 谢永春,侯亚红,马瑞萍,等.高海拔(西藏)半干旱地区玉米全膜双垄沟播栽培技术探析[J].玉米科学,2019,27(6):112-118.

[4] 林祥文,魏文明,王怀凤.西藏日喀则地区鲜食甜玉米引种栽培试验[J].上海蔬菜,2014(5):20-22.

[5] 时学双.高海拔寒区不同品种玉米低密度种植模式试验[J].西藏农业科技,2021,43(2):7-10.

[6] 王 琳.地膜覆盖和品种互作对玉米产量、根系特征及养分吸收的影响[D].兰州:兰州大学,2018.

[7] 张文伟,宋亚丽,耿智广,等.覆盖方式对土壤温度和春玉米产量的影响[J].甘肃农业科技,2018(4):41-44.

[8] 李英伟.提高青贮玉米产量的技术措施[J].现代畜牧科技,2019(8):56-57.

[9] 赵海明,游永亮,武瑞鑫,等.种植密度和间作豆科牧草对青贮玉米生产性能的影响[J].草学,2020(5):25-31.

[10] 曲广鹏,魏 巍,白玛嘎翁,等.西藏人工种草成本投入与效益分析[J].西藏农业科技,2018,40(3):9-11.

[11] 牛秀莲,张丽妍,郑 伟,等.赤峰地区覆膜对玉米的影响研究[J].现代农业科技,2014(8):32-33.

[12] 韩咏香,帕里旦·木和塔尔,谢彦敏.降解膜对玉米产量的影响及降解情况的对比试验[J].新疆农业科技,2015(2):52-53.