

# 种植密度对绿洲灌区不同品种青贮玉米 生长和产量的影响

宣丽霞

(武威市凉州区农业技术推广中心, 甘肃 武威 733000)

**摘要:** 青贮玉米为草食家畜最主要的饲草料来源之一, 因其品种、株型及种植生态区域不同, 适宜栽培密度也不同。为筛选出不同青贮玉米品种在武威地区的合理种植密度, 对引进的青贮玉米品种雅玉 26 号、五谷 8818 进行了密度试验。结果表明, 雅玉 26 号、五谷 8818 均在种植密度为 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 时植株田间长势整齐、抗倒伏, 折合鲜生物、干生物产量均最高, 分别为 82 600.5、75 883.5 kg/hm<sup>2</sup> 和 30 060.0、28 369.5 kg/hm<sup>2</sup>。说明青贮玉米雅玉 26 号、五谷 8818 在武威地区最适宜的种植密度是 9.0 万株/hm<sup>2</sup>。

**关键词:** 青贮玉米; 品种; 种植密度; 鲜生物产量; 干生物产量

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2024)01-0063-06

doi:10.3969/j.issn.2097-2172.2024.01.011

## Effects of Planting Densities on the Growth and Yields of Different Silage Corn Varieties in Oasis Irrigation Areas

XUAN Lixia

(Liangzhou District Agricultural Technology Promotion Centre, Wuwei, Wuwei Gansu 733000, China)

**Abstract:** Silage corn is one of the main sources of forage for herbivorous livestock. Due to the differences in varieties, plant types, and ecological regions of cultivation, the suitable planting density varies accordingly. To screen out the rational planting density of different silage corn varieties in the Wuwei, experiments were conducted on the introduced silage corn varieties Yayu 26 and Wugu 8818. The results showed that both Yayu 26 and Wugu 8818 had uniform field growth and lodging resistance at a planting density of 90 000 plants/ha, with the highest yields of fresh and hay biomass recorded, which were 82 600.5 and 75 883.5 kg/ha, and 30 060.0 and 28 369.5 kg/ha, respectively. The most suitable planting density for silage corn Yayu 26 and Wugu 8818 in the Wuwei is 90 000 plants/ha.

**Key words:** Silage corn; Variety; Planting density; Fresh yield; Hay yield

随着畜牧产业的发展, 对饲料的需求与日俱增, 发展青贮玉米生产已成为提高畜牧业经济效益的重要途径之一。青贮玉米是一类生物产量高、粗纤维含量相对较少、生长周期短、营养丰富、适口性好、饲用价值高的优良饲料作物<sup>[1]</sup>, 是世界上畜牧业发达国家的重要饲料来源<sup>[2]</sup>。

青贮玉米因品种种植密度不同而抗倒伏性、生物产量和饲用品质不同。种植密度会影响其生物量和农艺性状, 并通过影响玉米个体发育来影响群体产量<sup>[3]</sup>。研究表明, 种植密度与产量之间存在线性关系, 随种植密度的增加产量呈增加趋势, 但超过最佳种植密度, 单个玉米植株的穗粒

数、穗粒重、生物量降低<sup>[4]</sup>。王婷等<sup>[5]</sup>研究表明, 低密度栽培, 青贮玉米个体生长良好, 但群体生物产量不高; 高密度栽培, 严重影响个体发育, 而群体生物产量也不高。随着种植密度的增大, 青贮玉米的叶宽、茎粗等均呈现逐渐下降的趋势, 青贮玉米倒伏倒折风险增加<sup>[3,5]</sup>。刘晏斌等<sup>[6]</sup>研究表明 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 的高密度栽培能明显提高青贮玉米生物产量, 增幅达 12.07%。赵海明等<sup>[7]</sup>研究也表明, 青贮玉米合理种植密度为 8.25 万株/hm<sup>2</sup>, 此时抗逆性较强, 干草产量达到最高。不同种植密度对青贮玉米的品质也有影响, 不同学者的研究结果不完全相同。朱永群等<sup>[8]</sup>研究表明, 随着

收稿日期: 2023-04-19; 修订日期: 2023-06-05

作者简介: 宣丽霞(1980—), 女, 甘肃武威人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。Email: 18089350060@163.com。

种植密度增加饲用品质提高。王晓娟等<sup>[9]</sup>研究表明, 随种植密度增加青贮玉米饲用品质有所下降。而孙继颖等<sup>[10]</sup>研究表明, 在低密度种植下, 随着种植密度增加青贮玉米饲用品质提高; 而种植密度达到一定阈值后, 种植密度过高会致使青贮玉米饲用品质降低。可见, 适宜种植密度是增加青贮玉米生物产量和提高品质的重要因素, 只有合理栽培才能使其生物产量达到峰值, 品质最好。

青贮玉米品种多, 各品种性状差异大。现对引进的青贮玉米品种雅玉 26 号、五谷 8818 在不同种植密度下的生物特性、经济性状、田间表现、产量等进行了比较分析, 旨在确定适宜种植密度并筛选出适应性强、产量高、品质好的青贮玉米品种, 为武威地区青贮玉米的种植推广提供依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地概况

试验于 2022 年在武威市凉州区农业科技试验示范基地(北纬 37° 53'、东经 102° 48')实施。当地平均海拔 1 535 m, 年均降水量 166 mm, 年均气温 18 ℃,  $\geq 0^\circ\text{C}$  的积温为 3 100 ℃,  $\geq 10^\circ\text{C}$  的积温为 2 718 ℃, 全年无霜期 140 d。试验地属井水灌区, 土质为砂壤土, 耕层土壤含有机质 13.7 g/kg、碱解氮 74.7 mg/kg、速效磷 12.6 mg/kg、速效钾 157 mg/kg, pH 8.0。前茬作物玉米。

### 1.2 供试材料

供试青贮玉米品种为雅玉 26 号(四川雅玉科技开发有限公司选育)、五谷 8818(甘肃五谷种业有限公司选育), 均由甘肃省农业技术推广总站提供。

### 1.3 试验方法

2 个供试青贮玉米品种均设 6 个种植密度, 分别为 6.0 万株/hm<sup>2</sup> (D1)、7.5 万株/hm<sup>2</sup> (D2)、9.0 万株/hm<sup>2</sup> (D3)、10.5 万株/hm<sup>2</sup> (D4)、12.0 万株/hm<sup>2</sup> (D5)、13.5 万株/hm<sup>2</sup> (D6)。试验随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 72 m<sup>2</sup>。采用一膜二管膜下滴灌种植 4 行, 各处理行距均为 41 cm, 株距以种植密度确定, 为 18~40 cm。4 月 10 日结合整地施农家肥 60 000 kg/hm<sup>2</sup>、N 90 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 225 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75 kg/hm<sup>2</sup>、ZnSO<sub>4</sub> 15 kg/hm<sup>2</sup>。于 4 月 28 日按照试验设计株行距播种, 拔节期、大喇叭口期、抽雄期分别随水滴施 N 70 kg/hm<sup>2</sup>, 追肥实施水肥同步, 化肥通过滴灌系统直接进入玉米根区。全

生育期共滴水 8 次, 除拔节期、大喇叭口期、抽雄期滴水量为 200 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> 外, 其余时期的滴水量均为 150 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

### 1.4 测定指标与方法

青贮玉米生长期进行生育期观察记载。蜡熟期(青贮最适期)每小区随机连续抽取 10 株观测植株株型、叶色、持绿性, 并测定空秆率、双穗率等生物性状及株高、穗位、叶片数、穗长、穗粗、鲜穗重、行粒数、穗行数、穗粒数等经济性状。

### 1.5 病害调查

采用随机调查法, 在间隔 10~20 m 的范围内每品种随机选择 1 个样点, 共选择 3 点, 调查玉米大斑病、穗腐病、茎腐病、倒伏率发生情况, 调查时避开小区边际 10 m, 每点取 10 株。玉米大斑病参照孙丽萍等<sup>[11]</sup>的方法调查, 穗腐病参照李顺德等<sup>[12]</sup>的方法调查, 茎腐病参照孔晓民等<sup>[13]</sup>的方法调查, 倒伏率参照马德志等<sup>[14]</sup>的方法调查。

玉米大斑病分级标准: 0 级, 全株叶片无病斑; 1 级, 全株叶片有零星病斑(1~5 个病斑), 占叶面积的 1%左右; 3 级, 全株叶片有少量病斑(6~10 个病斑), 占叶面积的 5%~10%; 5 级, 全株叶片有中量病斑(11~20 个病斑), 占叶面积的 11%~25%; 7 级, 全株叶片有中量病斑(21~30 个病斑), 占叶面积的 26%~50%; 9 级, 全株叶片有大量病斑(31 个以上病斑), 占叶面积的 51%以上。

穗腐病分级标准: 0 级, 全穗表面无病斑; 1 级, 穗面病粒约占 5%; 2 级, 穗面病粒约占 25%; 3 级, 穗面病粒约占 50%; 4 级, 穗面病粒约占 75%; 5 级, 病斑布满全穗籽粒。

茎腐病病情分级标准为: 0 级, 无病; 1 级植株下部叶片出现青枯或黄枯症状, 茎基生长正常; 3 级, 整株叶片出现青枯或黄枯症状, 茎基稍变色、变软; 5 级, 整株表现典型青枯症状, 茎基明显变软; 7 级, 整株枯死, 籽粒不饱满。

发病率=(发病株数/总株数)×100%

倒伏率调查时分别调查玉米倒株(穗下节间未发生折断但植株偏离垂直方向 45° 以上)数和茎折(玉米穗下节间发生折断)株数, 并计算根倒率和茎折率。

倒伏率(%)=根倒率(%) + 茎折率(%)。

## 1.6 数据分析

运用 Microsoft Excel 2007 进行数据统计和表格制作, 采用 SPSS 18.0 软件对试验数据进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 生育期

从表 1 可见, 品种和种植密度对 2 个青贮玉米品种的出苗期均无影响, 各处理出苗期均为 5 月 9 日。雅玉 26 号的拔节期至灌浆期随种植密度增加生育时期均推迟, 而五谷 8818 大喇叭口期至灌浆期随种植密度增加生育时期也均推迟, 但雅玉 26 号、五谷 8818 在不同种植密度下的生育期表现一致, 均为 136 d。雅玉 26 号在 D4、D5、D6 处理下, 拔节期、大喇叭口期、抽雄期、吐丝期、灌浆期较 D1、D2、D3 处理推迟 1~2 d; 处理

D1、D2、D3 下的拔节期、大喇叭口期、抽雄期一致, 而 D3 处理下吐丝期、灌浆期较 D1、D2 处理推迟 1 d; D4、D5 处理的拔节期、大喇叭口期、抽雄期、吐丝期、灌浆期均一致, D6 处理下各物候期较 D4、D5 处理推迟 1 d。五谷 8818 在 D4、D5、D6 处理下大喇叭口期较 D1、D2、D3 处理推迟 2~3 d, 抽雄期较 D1、D2、D3 处理推迟 0~2 d, 吐丝期、灌浆期较 D1、D2、D3 处理推迟 1~2 d; D1、D2、D3 处理的大喇叭口期、吐丝期、灌浆期均一致, D2、D3 处理的抽雄期均较 D1 处理推迟 1 d; D6 处理的拔节期、大喇叭口期、吐丝期、灌浆期均较 D4、D5 处理推迟 1 d, D5、D6 处理的抽雄期较 D4 处理推迟 1 d。

### 2.2 生物学特性

从表 2 可以看出, 雅玉 26 号株型为半紧凑

表 1 不同青贮玉米品种在不同种植密度下的生育期

品种	种植密度	出苗期 /(日/月)	拔节期 /(日/月)	大喇叭口期 /(日/月)	抽雄期 /(日/月)	吐丝期 /(日/月)	灌浆期 /(日/月)	收获期 /(日/月)	生育期 /d
雅玉26号	D1	9/5	7/6	3/7	16/7	19/7	24/7	11/9	136
	D2	9/5	7/6	3/7	16/7	19/7	24/7	11/9	136
	D3	9/5	7/6	3/7	16/7	20/7	25/7	11/9	136
	D4	9/5	8/6	4/7	17/7	20/7	25/7	11/9	136
	D5	9/5	8/6	4/7	17/7	20/7	25/7	11/9	136
	D6	9/5	9/6	5/7	18/7	21/7	26/7	11/9	136
五谷8818	D1	9/5	7/6	4/7	17/7	20/7	25/7	11/9	136
	D2	9/5	7/6	4/7	18/7	20/7	25/7	11/9	136
	D3	9/5	7/6	4/7	18/7	20/7	25/7	11/9	136
	D4	9/5	7/6	6/7	18/7	21/7	26/7	11/9	136
	D5	9/5	7/6	6/7	19/7	21/7	26/7	11/9	136
	D6	9/5	7/6	7/7	19/7	22/7	27/7	11/9	136

表 2 不同青贮玉米在不同种植密度下的生物学特性

品种	处理	株型	叶色	持绿性	空秆率 /%	双穗率 /%	倒伏率 /%	大斑病 发生率 /%	穗腐病 发生率 /%	茎腐病 发生率 /%	丝黑穗病 发生率 /%
雅玉26号	D1	半紧凑	绿色	好	0	0	0	0	0	0	0
	D2	半紧凑	绿色	好	0	0	0	0	0	0	0
	D3	半紧凑	绿色	好	0	0	0	0	0	0	0
	D4	半紧凑	绿色	好	0	0	10.6	0	0	0	0
	D5	半紧凑	绿色	好	0	0	22.2	0	0	0	0
	D6	半紧凑	绿色	好	0	0	29.4	0	0	0	0
五谷8818	D1	紧凑	绿色	好	0	0	0	0	0	3.6	0
	D2	紧凑	绿色	好	0	0	0	0	0	6.4	0
	D3	紧凑	绿色	好	0	0	0	0	0	8.8	0
	D4	紧凑	绿色	好	0	0	0	0	0	9.5	0
	D5	紧凑	绿色	好	0	0	0	0	0	12.3	0
	D6	紧凑	绿色	好	0	0	20.0	0	0	14.8	0

型, 叶色为绿色, 持绿性好, 无空秆现象, 无双穗现象。五谷 8818 株型为紧凑型, 叶色为绿色, 持绿性好, 无空秆现象, 无双穗现象。雅玉 26 号抗倒伏性较差, 种植密度达到 10.5 万株 /hm<sup>2</sup> 时才会发生倒伏, 处理 D4、D5、D6 的倒伏率分别为 10.6%、22.2%、29.4%; 五谷 8818 抗倒伏性较强, 种植密度达到 13.5 万株 /hm<sup>2</sup> 时才会发生倒伏, 倒伏率为 20.0%。在不同种植密度条件下, 雅玉 26 号、五谷 8818 均未发现大斑病、穗腐病、丝黑穗病, 雅玉 26 号未发现茎腐病, 五谷 8818 随着种植密度的增加茎腐病有加重的趋势。

2.3 主要经济性状

从表 3 可以看出, 在相同种植密度下, 雅玉 26 号的株高、穗位高、叶片数、穗长、穗粗、鲜穗重、鲜穗产量均较五谷 8818 有不同幅度的增

加。处理 D4、D6 条件下, 基本苗雅玉 26 号较五谷 8818 均有所增加, 但在其余处理条件下则表现为五谷 8818 较雅玉 26 号均有所增加。不同种植密度下, 雅玉 26 号、五谷 8818 的株高和鲜穗重均有随着种植密度的增加呈逐渐减小的趋势, 均以处理 D1 最重, 株高分别为 365、321 cm; 鲜穗重分别为 356.3、344.3 g。穗位高则随着种植密度的增加呈现出现“增-减-增”的趋势, 且均以处理 D2 最高, 分别为 210、182 cm。鲜穗产量方面, 雅玉 26 号和五谷 8818 均表现为随种植密度的增加呈先增后减趋势, 且均以处理 D3 最高, 分别为 27 388.4、27 142.7 kg/hm<sup>2</sup>。

2.4 鲜生物产量和干生物产量

从表 4 可以看出, 雅玉 26 号和五谷 8818 的折合鲜、干生物产量均表现为随种植密度的增加

表 3 不同青贮玉米在不同种植密度下的主要经济性状

品种	处理	基本苗 /(万株/hm <sup>2</sup> )	株高 /cm	穗位高 /cm	叶片数 /片	穗长 /cm	穗粗 /cm	鲜穗重 /g	行粒数 /粒	穗行数 /行	穗粒数 /粒	鲜穗产量 /(kg/hm <sup>2</sup> )
雅玉26号	D1	6.12	365	197	21	20.2	4.8	356.3	37.2	16.0	595.2	21 805.6
	D2	7.53	363	210	21	21.0	4.8	334.0	40.8	15.6	636.5	25 150.2
	D3	9.06	362	207	21	20.4	4.6	302.3	32.1	14.8	474.8	27 388.4
	D4	10.55	358	192	21	20.9	4.4	250.6	39.4	14.8	583.1	26 438.3
	D5	11.88	352	203	21	20.4	4.6	198.8	38.4	17.2	660.5	23 617.4
	D6	13.35	343	203	21	19.6	4.7	164.1	36.6	14.8	541.7	21 907.4
五谷8818	D1	6.15	321	162	20	18.2	4.4	344.3	40.4	15.6	630.2	21 174.4
	D2	7.55	318	182	20	17.5	4.4	321.7	35.4	15.2	538.1	24 288.4
	D3	9.09	315	172	20	21.2	4.5	298.6	45.4	16.8	762.7	27 142.7
	D4	10.52	308	148	20	12.6	4.2	228.4	31.8	14.8	470.6	24 027.7
	D5	11.93	301	153	20	17.3	4.5	194.0	36.2	15.6	564.7	23 144.2
	D6	13.31	297	172	20	16.7	4.4	169.5	40.8	16.4	669.1	22 560.4

表 4 不同青贮玉米在不同种植密度下的鲜生物产量和干生物产量

品种	处理	鲜生物产量			干生物产量				
		小区平均产量 /(kg/72 m <sup>2</sup> )	折合产量 /(kg/hm <sup>2</sup> )	位次	小区平均产量 /(kg/72 m <sup>2</sup> )	折合产量 /(kg/hm <sup>2</sup> )	位次		
雅玉26号	D1	435.0	60 416.7	Cc	6	172.0	23 888.9	Bb	6
	D2	514.3	71 430.6	Bb	4	204.6	28 416.7	ABa	3
	D3	594.7	82 597.2	Aa	1	216.4	30 055.6	Aa	1
	D4	584.0	81 111.1	Aa	2	206.0	28 611.1	ABa	2
	D5	570.9	79 291.7	Aa	3	194.7	27 041.7	ABab	4
	D6	510.9	70 958.3	Bb	5	191.8	26 638.9	ABab	5
五谷8818	D1	429.0	59 583.3	Dc	6	171.8	23 861.1	Ab	5
	D2	471.7	65 513.9	CDb	4	187.7	26 069.4	Aab	2
	D3	546.3	75 875.0	Aa	1	204.3	28 375.0	Aa	1
	D4	527.1	73 208.3	ABa	2	186.5	25 902.8	Aab	3
	D5	487.7	67 736.1	BCb	3	182.4	25 333.3	Aab	4
	D6	458.2	63 638.9	CDbc	5	168.1	23 347.2	Ab	6

呈先增后减趋势, 雅玉 26 号的折合鲜生物产量为 60 416.7 ~ 82 597.2 kg/hm<sup>2</sup>, 折合干生物产量为 23 888.9 ~ 30 055.6 kg/hm<sup>2</sup>; 五谷 8818 的折合鲜生物产量为 59 583.3 ~ 75 875.0 kg/hm<sup>2</sup>, 折合干生物产量为 23 347.2 ~ 28 375.0 kg/hm<sup>2</sup>。2 个品种的折合鲜、干生物产量均以处理 D3 最高, 分别为 82 597.2、75 875.0 kg/hm<sup>2</sup> 和 30 055.6、28 375.0 kg/hm<sup>2</sup>。处理 D1 的折合鲜生物产量最低, 分别为 60 416.7、59 583.3 kg/hm<sup>2</sup>, 折合干生物产量雅玉 26 号以处理 D1 最低, 为 23 888.9 kg/hm<sup>2</sup>; 五谷 8818 以处理 D6 最低, 为 23 347.2 kg/hm<sup>2</sup>。同时还可以看出, 在相同种植密度下, 雅玉 26 号的折合鲜、干生物产量均较五谷 8818 有不同幅度的增加, 增幅分别为 1.40% ~ 17.06%、0.12% ~ 14.10%。雅玉 26 号的折合鲜生物产量处理 D3、D4、D5 极显著高于处理 D1、D2、D6, 且处理 D3、D4、D5 之间差异不显著; 处理 D2、D6 极显著高于处理 D1, 处理 D2 与处理 D6 差异不显著。五谷 8818 的折合鲜生物产量处理 D3、D4 极显著高于处理 D1、D2、D5、D6; 处理 D2、D5 显著高于处理 D1。说明雅玉 26 号在 9.0、10.5、12.0 万株/hm<sup>2</sup> 这 3 个种植密度下, 折合鲜生物产量差异不明显, 其中以种植密度为 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 时折合鲜生物产量最高, 为 82 597.2 kg/hm<sup>2</sup>; 五谷 8818 在 9.0 万株/hm<sup>2</sup>、10.5 万株/hm<sup>2</sup> 这 2 个种植密度下, 折合鲜生物产量差异不明显, 其中以种植密度为 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 时折合鲜生物产量最高, 为 75 875.0 kg/hm<sup>2</sup>。雅玉 26 号的折合干生物产量处理 D2、D3、D4 显著高于处理 D1, 处理 D2、D3、D4 之间差异不显著, 处理 D1 与处理 D5、D6 差异不显著。五谷 8818 的干生物产量处理 D3 显著高于处理 D1、D6, 处理 D1 与处理 D6 差异不显著, 处理 D2、D3、D4、D5 之间差异也不显著。说明雅玉 26 号在 7.5 万株/hm<sup>2</sup>、9.0 万株/hm<sup>2</sup>、10.5 万株/hm<sup>2</sup> 这 3 个种植密度下的折合干生物产量差异不明显, 且 2 个供试品种均在种植密度为 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 时, 折合干生物产量最高, 分别为 30 055.6、28 375.0 kg/hm<sup>2</sup>。

### 3 讨论与结论

种植密度通过影响玉米单株个体发育从而影响到群体产量<sup>[15]</sup>, 是影响玉米生长发育、产量形成和营养品质的重要因素<sup>[16]</sup>。何俊欧<sup>[17]</sup>认为随种

植密度的在增加, 玉米植株明显增高; 窦超银等<sup>[18]</sup>研究表明, 增加种植密度, 玉米株高降低; 游永亮等<sup>[3]</sup>、孙继颖等<sup>[10]</sup>、章建新等<sup>[19]</sup>、杨耿斌等<sup>[20]</sup>的研究均表明, 种植密度显著影响青贮玉米产量和饲用品质。本试验表明, 青贮玉米雅玉 26 号和五谷 8818 在种植密度达 10.5 万株/hm<sup>2</sup> 以上时, 随种植密度的增加, 大喇叭口期、抽雄期、吐丝期、灌浆期等生育时期均推迟 1 ~ 2 d。五谷 8818 和雅玉 26 号株高均随种植密度的增加而减小, 这与窦超银等<sup>[18]</sup>的研究结果一致。穗位高随着种植密度的增加出现“增-减-增”的趋势, 雅玉 26 号在 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 种植密度下穗位高最高, 为 207 cm, 这与刘晏斌等<sup>[6]</sup>的研究结果一致; 五谷 8818 在 7.5 万株/hm<sup>2</sup> 种植密度下穗位高最高, 为 182 cm, 这与窦超银等<sup>[18]</sup>的研究结果一致。雅玉 26 号、五谷 8818 在种植密度为 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 时, 折合鲜生物产量和折合干生物产量均最高, 分别为 82 600.5、75 883.5 kg/hm<sup>2</sup> 和 30 060.0、28 369.5 kg/hm<sup>2</sup>, 这与刘晏斌等<sup>[6]</sup>的研究一致。

综合评价, 青贮玉米雅玉 26 号、五谷 8818 均在种植密度为 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 时植株长势整齐、田间表现好、抗倒伏, 鲜生物产量和干生物产量均最高。在武威地区种植青贮玉米雅玉 26 号、五谷 8818 时, 可将 9.0 万株/hm<sup>2</sup> 作为最适宜的种植密度加以推广。

### 参考文献:

- [1] 陈琦, 马文清, 汪兰英, 等. 青贮玉米新品种引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2022, 53(7): 28-34.
- [2] 张娟娟, 高应平. 4 个青贮玉米品种在庄浪县旱作区引种初报[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(6): 69-74.
- [3] 游永亮, 李源, 赵海明, 等. 播期和种植密度对青贮玉米生产性能和饲用品质的影响[J]. 草地学报, 2021, 29(11): 2615-2624.
- [4] 张晓, 苏亚军, 王瑛, 等. 品种和密度对青贮玉米生物量与农艺性状的影响[J]. 营养研究, 2022(15): 88-93.
- [5] 王婷, 王友德, 陈树宾, 等. 青贮玉米密度对主要农艺性状的影响及其演变规律的研究[J]. 玉米科学, 2005, 13(1): 99-102.
- [6] 刘晏斌, 杨丽萍, 刘琼波, 等. 高密度种植对青贮玉米生产性能的影响[J]. 云南农业, 2022(6): 73-76.
- [7] 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.
- [8] 朱永群, 汪霞, 彭建华, 等. 密度和施氮量对雅玉 8 号青贮玉米产量和品质的影响[J]. 玉米科学, 2015, 23(6): 92-97.
- [9] 王晓娟, 何海军, 寇思荣, 等. 种植密度对不同品种青贮玉米生物产量和品质的影响[J]. 草业科学, 2019, 36(1): 169-177.
- [10] 孙继颖, 高聚林, 王志刚, 等. 不同类型青贮玉米饲用产量及营养价值对密度调控的响应[J]. 草地学报, 2019, 27(6): 1733-1742.
- [11] 孙丽萍, 张思奇, 赵同雪, 等. 2016 年黑龙江省玉米大斑病调查与分析[J]. 东北农业科学, 2017, 42(4): 36-38.
- [12] 李顺德, 黄叶修, 吴桂珍. 井冈霉素防治玉米穗腐病的试验研究[J]. 玉米科学, 1997, 5(4): 78-90.
- [13] 孔晓民, 韩成卫, 宋春林, 等. 不同营养元素对玉米茎腐病的调控效果[J]. 河南农业科学, 2016, 45(9): 69-72.
- [14] 马德志, 于乔乔, 孙玉掇, 等. 黑龙江省三、四积温带玉米新品种抗倒伏性比较研究[J]. 西南农业学报, 2019, 32(8): 1692-1700.
- [15] 李尚中, 王勇, 樊廷录, 等. 旱地玉米不同覆膜方式的水温及增产效应[J]. 中国农业科学, 2020, 43(5): 922-931.
- [16] HALLAUER A R. Specialty Corn[M]. Boca Ration: CRC Press LLC, 2001.
- [17] 何俊欧. 不同密度与施氮量对湖北省春玉米产量形成及氮素利用的影响[D]. 武汉: 华中农业大学, 2019.
- [18] 窦超银, 于秀琴, 于景春. 控制灌溉处理下种植密度对玉米“中地 77”生长和耗水量的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2013, 31(2): 141-145.
- [19] 章建新, 蔡晓研, 王爽, 等. 密度及收割高度对复播青贮玉米产量和品质的影响[J]. 玉米科学, 2006, 14(4): 107-110.
- [20] 杨耿斌, 谭福忠, 王新江, 等. 不同密度对青贮玉米产量与品质的影响[J]. 玉米科学, 2006, 14(5): 115-117.