

雅玉青贮 8 号引种高产栽培技术研究

唐余成¹, 吴承国^{1,2*}, 李永学¹, 周刚^{1,2}, 王致云¹, 张平平¹, 陈光勇¹, 刘志培¹, 柯磊¹

(1. 十堰市农业科学院, 湖北十堰 442000; 2. 主要粮食作物产业化湖北省协同创新中心(长江大学), 湖北荆州 434025)

摘要 为促进十堰地区青贮饲料生产发展和服务养殖产业, 通过引进青贮玉米品种雅玉青贮 8 号, 从种植密度和追肥量 2 个方面研究其高产栽培技术。试验结果表明, 雅玉青贮 8 号在十堰市适宜种植密度为 67 500 株/hm²; 在施足底肥条件下, 追肥量为苗肥 150 kg/hm²、穗肥 300 kg/hm² 时, 生物产量最高, 为 67 041.8 kg/hm²。

关键词 青贮玉米; 雅玉青贮 8 号; 种植密度; 追肥量; 生物产量

中图分类号 S 513 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)14-0023-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.14.008



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Introduction and High-yield Cultivation Technology of Yayuqingzhu 8

TANG Yu-cheng¹, WU Cheng-guo^{1,2}, LI Yong-xue¹ et al (1. Shiyan Academy of Agricultural Sciences, Shiyan, Hubei 442000; 2. Hubei Collaborative Innovation Center for Industrialization of Major Grain Crops (Yangtze University), Jingzhou, Hubei 434025)

Abstract To promote the development of silage production in Shiyan Area, and to service the cultivation industry, we introduced the maize silage variety Yayuqingzhu 8, and researched its high-yield cultivation technology from two aspects of planting density and dressing dosage. Results showed that the proper planting density of Yayuqingzhu 8 was 67 500 plants/hm² in Shiyan City. Under the condition of full base fertilizer, the biological yield was the highest (67 041.8 kg/hm²) when topdressing was 150 kg/hm² seedling fertilizer and 300 kg/hm² ear fertilizer.

Key words Silage maize; Yayuqingzhu 8; Planting density; Topdressing amount; Biological yield

2016 年《全国种植业结构调整规划》提出, 到 2020 年饲料面积发展到 633.33 万 hm², 其中青贮玉米面积要达到 166.67 万 hm²。在国家农业供给侧结构性改革政策的引导下, 2017 年《湖北省委一号文件》提出, 按照“稳粮、优经、扩饲”的要求, 加快构建粮经饲协调发展的三元种植结构, 扩大饲用油菜、青贮玉米种植面积。湖北省各地相继开展“粮改饲”各项工作。

青贮玉米品种具有较高的营养价值和生物产量的特点^[1-2], 是牛羊一年四季特别是冬春季的优良饲料^[3], 在种植业结构调整和促进养殖业发展上具有较大的潜力。十堰市位于湖北省西北部, 地处秦巴山区腹地, 山多地少, 80% 左右的耕地为山坡旱地^[4]。玉米是十堰市传统优势农作物, 伴随着农业结构的调整, 以促进农业增效、农民增收为目标, 积极发展青贮玉米, 进一步优化“粮经饲”种植业结构, 促进种植业与养殖业协调发展。鉴于此, 笔者引进国家南方青贮玉米品种区域试验对照种雅玉青贮 8 号, 研究其在十堰市适宜的种植密度和追肥量, 从而为十堰市青贮玉米生产提供科学依据。

1 材料与与方法

1.1 试验地概况 试验在十堰市房县红塔镇玉米科研试验基地进行。试验地为冬炕春耕地, 地面平整, 土质均匀, 土壤肥力中上等, 光照充足, 田间无遮荫, 排灌方便。

1.2 供试材料 试验材料为雅玉青贮 8 号。

1.3 试验方法

1.3.1 种植密度试验设计。 试验采用单因素随机区组排列, 设 6 个密度处理, 即 M1(45 000 株/hm²)、M2(52 500 株/hm²)、M3

(60 000 株/hm²)、M4(67 500 株/hm²)、M5(75 000 株/hm²)、M6(90 000 株/hm²), 共 3 次重复。小区长 6.00 m, 宽 3.33 m, 面积 20 m², 5 行区。行距 0.67 m, 行向与厢沟垂直, 四周设保护行。

1.3.2 追肥量试验设计。 试验采用单因素随机区组排列, 底肥为“鄂中”牌(N、P₂O₅、K₂O 的含量为 15%、15%、15%)复合肥 750 kg/hm², 不施农家肥。设 12 个追肥水平处理, 肥料为“洞庭湖”牌(N 含量为 46%)尿素。种植密度为 67 500 株/hm²(按国家区域试验密度), 共 3 次重复。小区长 6.00 m, 宽 3.33 m, 面积 20 m², 5 行区。行距 0.67 m, 行向与厢沟垂直, 四周设保护行。各处理追肥量详见表 1。

表 1 不同处理施肥量比较

Table 1 Comparison of the fertilizing amount of different treatments

处理编号 Treatment code	苗肥 Seedling fertilizer kg/hm ²	穗肥 Earing fertilizer kg/hm ²
F1	0	0
F2	0	150
F3	0	300
F4	0	450
F5	150	0
F6	150	150
F7	150	300
F8	150	450
F9	300	0
F10	300	150
F11	300	300
F12	300	450

1.4 栽培管理

1.4.1 播种。 4 月 23 日播种, 播后喷雾“莠去津”苗前除草剂。

基金项目 湖北省科学技术厅科技项目(2017ABA070)。

作者简介 唐余成(1983—), 男, 湖北十堰人, 农艺师, 从事玉米新品种选育、栽培技术研究及示范推广工作。* 通信作者, 高级农艺师, 从事玉米新品种培育及推广工作。

收稿日期 2019-01-17

1.4.2 施肥。底肥为复合肥 750 kg/hm²,不施农家肥;追肥用尿素。

1.5 收获计产方法 乳熟期全株收获,每小区收中间 3 行计产,计产面积 12 m²,产量以 kg 计算,保留 2 位小数。

2 结果与分析

2.1 种植密度试验结果与分析

2.1.1 生育期和农艺性状。由表 2 可知,不同密度处理对生育期没有影响,从出苗到收获共 100 d。不同密度处理对双穗率、空秆率和持绿性有一定的影响。该品种双穗率和空秆

率都不高,但随着种植密度加大双穗率有降低的趋势,而空秆率有升高的趋势;高密度下通风透光条件较差,病害发生较重,持绿性较差。

2.1.2 不同处理对抗逆性的影响。由表 3 可知,雅玉青贮 8 号具有较好的抗病性,其大斑病、矮花叶病毒病均没有发生;小斑病和灰斑病在高密度下发病较重;茎腐病和丝黑穗病有一定程度发生,处理间没有规律可循。倒伏率和倒折率受种植密度影响较大,随着种植密度的加大,其倒伏率和倒折呈大幅度上升趋势。

表 2 不同处理对雅玉青贮 8 号生育期和农艺性状的影响

Table 2 Effects of different treatments on the growth period and agronomic characters of Yayuqingzhu 8

处理编号 Treatment code	出苗期 Seeding stage	抽雄期 Tasseling stage	吐丝期 Silking stage	收获期 Harvsting stage	株高 Plant height cm	穗位高 Ear height cm	双穗率 Double spike rate//%	空秆率 Empty bar rate//%	持绿性 Stay-green ability
M1	05-01	07-06	07-08	08-10	338	146	7.8	0	好
M2	05-01	07-06	07-08	08-10	354	153	8.2	0	好
M3	05-01	07-06	07-08	08-10	347	141	5.9	3.9	好
M4	05-01	07-06	07-08	08-10	357	155	3.8	5.1	好
M5	05-01	07-06	07-08	08-10	339	140	1.3	7.5	中
M6	05-01	07-06	07-08	08-10	341	149	1.1	7.6	中

表 3 不同处理对雅玉青贮 8 号抗逆性的影响

Table 3 Effects of different treatments on the stress resistance of Yayuqingzhu 8

处理编号 Treatment code	倒伏率 Lodging rate %	倒折率 Folding rate %	大斑病 Leaf blight 级	小斑病 Southern corn leaf blight//级	灰斑病 Gray leaf spot//级	茎腐病 Stem rot %	丝黑穗病 Head smut %	矮花叶病毒病 Dwarf Mosaic Disease//级
M1	1.6	1.6	1	3	3	2.3	5.3	1
M2	3.3	5.2	1	3	3	2.2	7.1	1
M3	4.5	8.7	1	3	3	3.2	6.1	1
M4	3.8	11.5	1	3	3	3.1	4.1	1
M5	9.2	17.6	1	5	5	4.3	3.8	1
M6	17.9	25.6	1	5	5	4.2	6.3	1

2.1.3 不同处理对产量的影响。将小区生物产量进行方差分析,结果表明,不同密度处理的小区生物产量有显著差异。分析结果显示:密度 67 500 株/hm² 处理与 45 000、52 500、75 000、90 000 株/hm² 处理的生物产量差异达极显著水平。因此,雅玉青贮 8 号在我市适宜的种植密度为 67 500 株/hm²,生物产量为 68 125.7 kg/hm²。

2.2 追肥量试验结果与分析

2.2.1 不同处理对生育期和农艺性状的影响。由表 5 可知,生育期不受追肥量的影响。该品种双穗率不高,追肥量对空秆率和持绿性有较大的影响。空秆率随着追肥量的加大而降低;持绿性随着追肥量的加大在一定程度上有所增强,但是追肥量过大则造成严重倒伏倒折,持绿性反而变差。

2.2.2 不同处理对抗逆性的影响。由表 6 可知,该品种抗病性较好,其大斑病、矮花叶病毒病、粗缩病均没有发生;小斑病 3~5 级;茎腐病和丝黑穗病有不同程度发生,茎腐病处理间没有规律可循;丝黑穗病有随着追肥量增大而降低的趋势。倒伏率和倒折率受追肥量影响很大,随着追肥量的加大,倒伏率和倒折率呈大幅度上升趋势。

表 4 不同处理对雅玉青贮 8 号产量的影响

Table 4 Effects of different treatments on the yield of Yayuqingzhu 8

处理编号 Treatment code	小区产量 Plot yield kg	折合生物产量 Converted biological yield//kg/hm ²
M1	64.14 cC	53 476.7
M2	69.27 bcB	57 753.9
M3	77.19 aAB	64 357.2
M4	81.71 aA	68 125.7
M5	72.78 bB	60 680.3
M6	65.34 cBC	54 477.2

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

2.2.3 不同处理对生物产量的影响。将小区生物产量进行方差分析,结果表明不同追肥量处理的小区生物产量有显著差异。追肥量 F7 与 F6 处理的生物产量差异不显著,与其他处理的差异达极显著水平;追肥量 F8 与 F5 处理的生物产量差异不显著,与 F4、F10 处理的生物产量差异显著,与 F11、F9、F3、F12 处理的差异达极显著水平;追肥量 F4 与 F10、F11、F9、F3 处理的生物产量差异不显著,与 F12、F2、F1 的生

物产量差异达极显著水平;追肥量 F12 与 F2 处理的生物产量差异不显著,与 F1 处理(不追肥)的生物产量差异达极显著水平。

表 5 不同处理对雅玉青贮 8 号生育期和农艺性状的影响

Table 5 Effects of different treatments on the growth period and agronomic characters of Yayuqingzhu 8

处理编号 Treatment code	出苗期 Seeding stage	抽雄期 Tasseling stage	吐丝期 Silking stage	收获期 Harvsting stage	株高 Plant height cm	穗位高 Ear height cm	双穗率 Double spike rate//%	空秆率 Empty bar rate//%	持绿性 Stay-green ability
F1	05-02	07-06	07-08	08-11	319	145	2.7	10.8	差
F2	05-02	07-06	07-08	08-11	327	158	2.0	8.6	差
F3	05-02	07-06	07-08	08-11	333	159	6.8	4.1	中
F4	05-02	07-06	07-08	08-11	321	150	5.8	2.9	中
F5	05-02	07-06	07-08	08-11	331	166	4.2	4.2	中
F6	05-02	07-06	07-08	08-11	323	159	2.7	2.7	好
F7	05-02	07-06	07-08	08-11	346	151	4.1	4.1	好
F8	05-02	07-06	07-08	08-11	333	161	6.3	2.9	好
F9	05-02	07-06	07-08	08-11	352	158	2.6	5.3	好
F10	05-02	07-06	07-08	08-11	330	154	3.0	7.2	中
F11	05-02	07-06	07-08	08-11	325	147	1.4	8.3	中
F12	05-02	07-06	07-08	08-01	336	168	2.9	4.3	中

表 6 不同处理对雅玉青贮 8 号抗逆性的影响

Table 6 Effects of different treatments on the stress resistance of Yayuqingzhu 8

处理编号 Treatment code	倒伏率 Lodging rate//%	倒折率 Folding rate//%	大斑病 Leaf blight 级	小斑病 Southern corn leaf blight//级	茎腐病 Stem rot %	丝黑穗 Head smut %	矮花叶病毒病 Dwarf Mosaic Disease//级	粗缩病 Rough dwarf disease//级
F1	0	2.7	1	3	5.4	10.8	1	1
F2	0	4.2	1	3	5.7	11.4	1	1
F3	3.7	7.9	1	5	5.5	6.8	1	1
F4	6.8	10.4	1	3	4.3	4.1	1	1
F5	2.8	4.2	1	5	5.6	4.2	1	1
F6	5.4	3.5	1	3	6.8	9.5	1	1
F7	6.8	5.5	1	5	6.8	5.4	1	1
F8	7.8	9.6	1	5	4.4	4.4	1	1
F9	7.2	2.7	1	5	6.7	5.3	1	1
F10	11.8	11.2	1	3	4.3	8.7	1	1
F11	12.2	19.5	1	5	4.2	5.6	1	1
F12	25.7	24.3	1	3	4.3	4.3	1	1

因此,雅玉青贮 8 号在施足底肥 750 kg/hm² 时,适宜的追肥量为苗肥 150 kg/hm²、穗肥 300 kg/hm²,生物产量为 67 041.8 kg/hm²。

表 7 不同处理对雅玉青贮 8 号产量的影响

Table 7 Effects of different treatments on the yield of Yayuqingzhu 8

处理编号 Treatment code	小区产量 Plot yield kg	折合生物产量 Converted biological yield//kg/hm ²	位次 Rank
F1	44.10 eE	36 768.4	12
F2	56.21 dD	46 865.1	11
F3	62.08 cdCD	51 759.2	9
F4	66.73 cBC	55 636.1	5
F5	68.61 bcBC	57 203.6	4
F6	76.86 aAB	64 082.0	2
F7	80.41 aA	67 041.8	1
F8	71.57 bB	59 671.5	3
F9	62.12 cdCD	51 792.6	8
F10	66.15 cBC	55 152.6	6
F11	62.58 cdCD	52 176.1	7
F12	57.88 dD	48 257.5	10

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

3 结论与讨论

试验研究表明,雅玉青贮 8 号在十堰市适宜的种植密度为 67 500 株/hm²,生物产量为 68 125.7 kg/hm²。在施足底肥条件下,当追肥量为苗肥 150 kg/hm²、穗肥 300 kg/hm² 时,生物产量为 67 041.8 kg/hm²。

试验结果显示,不同种植密度处理间的生物产量差异显著,低密度下因群体数量较少导致生物产量低,高密度下因花期和乳熟期植株大量倒伏倒折导致生物产量低,中等密度下群体数量合理、抗逆性强,因而获得较高的生物产量。不同追肥量处理间的生物产量差异显著,不追肥和低追肥量处理下因植株营养生长所需的养分不足导致生物产量低,高追肥量处理下因花期和乳熟期植株大量倒伏倒折导致生物产量低,合理追肥水平下既能保证前期营养生长所需的养分供给充足,又能避免追肥不当造成大量倒伏倒折,从而获得较高的生物产量。

生物产量是评价青贮玉米品种产量的主要指标^[5]。影响青贮玉米生物产量的栽培因子主要为种植密度和施氮量^[6]。其中,种植密度是影响青贮玉米生物产量最主要的因素,密度过高则植株大量倒伏倒折,导致生物产量低。青贮

pH 与进口水苔差异较小,各种基质 pH 在 6.02~6.80,均属于弱酸环境,基本可以满足蝴蝶兰生产栽培需求。细树皮和粗树皮是与进口水苔容重最接近的基质材料,椰纤、粗树皮、蛭石等基质的自然容重均远小于或大于进口水苔。而替代基质的 EC 值与进口水苔相比变化幅度较大,进口泥炭和椰块的 EC 值较高,高达 0.57 和 0.56 mS/cm,其原因可能是供应商在蝴蝶兰特用进口泥炭中添加了部分启动肥,而椰块则是基质淋洗不够充分。但是,0.5 mS/cm 的 EC 临界标准只是对于水苔这一特定基质而言的,稍高的 EC 标准对于不同理化条件的其他基质,是否会对蝴蝶兰生长有所影响有待于进一步研究。

基质的总孔隙度和含水量是衡量基质持水、保水能力的重要指标。进口水苔具有较强的保水能力,椰块与椰纤的保水能力与之较为接近,椰糠则远远高于这一标准,而陶粒、蛭石、粗树皮、炭块 4 种基质的孔隙度则处于较低水平,这可能会成为限制替代基质应用的关键因素。与其他基质相比,进口水苔含水量处于最高水平,椰糠含水量与进口水苔最接近,而陶粒与粗树皮等含水量相对较低。与其他基质相比,进口水苔具有最强的保水能力,各测定时间点所测数据均明显高于其他基质,椰糠、椰块、椰纤、进口泥炭是与进口水苔保水性较接近的基质材料,在特定的栽培管理条件下应该可以满足蝴蝶兰对环境条件的需求。

综合分析几种替代基质的理化性质可看出,进口泥炭、椰块、椰糠 3 种基质在各项生理指标测定中与进口水苔差异较小,基本能满足蝴蝶兰生产对基质的需求。进口水苔虽然是目前广泛采用的栽培基质,但并不代表进口水苔的各项理化数据最适宜蝴蝶兰栽培生产,其他替代栽培基质在特定栽培管理条件下可能会具有更优性能,更适宜蝴蝶兰栽培生

产^[14]。蛭石、陶粒、炭块等基质由于在容重、孔隙度及保水性能方面的缺点,不适合单独作为栽培基质使用,可以通过基质混合使用的方式发挥其性能及价格优势,调节基质理化性状,降低生产成本^[15]。综合考虑基质的理化性能及应用成本,笔者认为,椰制品及进口泥炭是目前可以广泛使用的基质材料。至于这些基质使用以后对蝴蝶兰生长存在哪些影响,该试验尚未进行调查统计,还需要在后期的栽培管理中进行跟踪观测。

参考文献

- [1] 赵九洲,陈洁敏,陈松笔,等.基质与氮磷钾比例对蝴蝶兰(*Phalaenopsis hybridum*)生长发育的影响[J].园艺学报,2000,27(5):383-384.
- [2] 郭文姣,张京伟,孙纪霞,等.不同外源钙物质对蝴蝶兰栽培基质水苔 EC 值和 pH 值的影响[J].山东农业科学,2017,49(11):48-51.
- [3] 许明修,朱娇,马蕾,等.不同栽培基质对蝴蝶兰矿质营养积累的影响[J].热带作物学报,2016,37(7):1261-1265.
- [4] 杨志娟,张孟锦,李劲松,等.树皮栽种蝴蝶兰技术初探[J].江苏农业科学,2012,40(9):171-172.
- [5] 岳汀.蝴蝶兰四种栽培基质对比[N].中国花卉报,2014-04-05(007).
- [6] 梁巧明,刘运权,叶庆生,等.4 种废料基质对蝴蝶兰和石斛兰生长作用初探[J].园艺学报,2006,33(4):890.
- [7] 鞠志新,李志清,杨波,等.不同基质对蝴蝶兰出瓶苗成活率及生长状况的影响[J].北方园艺,2006(6):141-142.
- [8] 杨振华.蝴蝶兰栽培基质的研究[D].北京:北京林业大学,2008.
- [9] 杜君,符真珠,孟月娥,等.蝴蝶兰智能温室优质高效栽培技术[J].江西农业学报,2015,27(4):57-61.
- [10] 王丽娟,王学利,范文静.设施蝴蝶兰栽培基质的研究现状[J].园艺与种苗,2011(2):41-44,101.
- [11] 马春花.不同基质及生根粉对蝴蝶兰生长的影响[D].郑州:郑州大学,2014.
- [12] 张秀丽,尤长军.不同基质在蝴蝶兰栽培上的应用[J].北方园艺,2008(6):159-161.
- [13] 康红梅,张启翔.容器育苗中几项重要技术的研究进展[J].北京林业大学学报,2001,23(S2):71-74.
- [14] 王月英,陈义增,曾爱平.栽培基质对蝴蝶兰苗木生长的影响[J].福建热作科技,2003,28(4):14-15,9.

(上接第 25 页)

玉米生长期间对氮肥较敏感^[7],追施氮肥可促进青贮玉米的生长,能显著提高其生物产量^[8-9]。氮肥的施用量过高会引起植株大量倒伏倒折,降低青贮玉米的生物产量。

关于雅玉青贮 8 号种植密度的和追肥试验研究也有报道,赵勇等^[10]认为四川雅安地区最佳种植密度为 97 500 株/hm²,最佳追肥量为 337.5 kg/hm²,生物产量为 71 032.1 kg/hm²。朱永群等^[11]认为在四川资阳地区适宜种植密度为 90 000 株/hm²,最佳追肥量为 200 kg/hm²。徐晓梅等^[12]认为在上海地区的适宜种植密度为 82 500 株/hm²,生物产量为 92 405 kg/hm²。李兴佐等^[13]认为在四川乐至县最佳追肥量为 450 kg/hm²,生物产量为 81 141.8 kg/hm²,与该研究结果一致。试验结果表明,不同地区、种植密度及追肥量对雅玉青贮 8 号生物产量影响较大,在各地引种种植时需进一步对种植密度及追肥量进行研究。

参考文献

- [1] 张吉旺,胡昌浩,王空军,等.不同类型玉米品种饲用营养价值比较[J].

- 作物学报,2003,29(6):951-954.
- [2] 胡春花,张吉贞,孟卫东,等.青贮青饲玉米新品种引进产量和饲用营养价值研究[J].安徽农业科学,2015,43(3):175-178.
- [3] 白冰,文亦带.不同氮素施肥水平和青贮时期玉米青贮品质的研究[J].四川草原,2004(4):22-24.
- [4] 周军,叶青松,彭敏,等.湖北省十县市玉米产业发展的问题与对策[J].湖北农业科学,2012,51(15):3412-3413.
- [5] 何文铸,刘永红,杨勤,等.影响青贮玉米生物产量关键指标的筛选及其遗传研究[J].玉米科学,2009,17(2):29-33.
- [6] 安道渊,黄必志.栽培技术措施对青贮玉米生物产量和品质的影响[J].云南农业大学学报,2007,22(4):514-518.
- [7] 韩秉进,刘春龙,黄常柱,等.不同肥料配比对青贮玉米产量的影响[J].中国土壤与肥料,2006(6):60-61.
- [8] 徐敏云,李建国,谢帆,等.不同施肥处理对青贮玉米生长和产量的影响[J].草业学报,2010,19(3):245-250.
- [9] 方勇,程林润,朱璞,等.施肥处理对南方青贮玉米产量和植株性状的影响[J].草业科学,2010,27(3):98-101.
- [10] 赵勇,杨文钰.种植密度和施氮量对粮饲兼用玉米雅玉 8 号产量的影响[J].玉米科学,2006,14(2):119-123.
- [11] 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.
- [12] 徐晓梅,陆雪珍,潘春丹.种植密度对“雅玉青贮 8 号”玉米产量及相关性状的影响[J].上海农业学报,2011,27(2):156-158.
- [13] 李兴佐,唐茂斌,卢海军,等.施氮水平对雅玉 8 号产量的影响[J].中国农技推广,2006(11):38-39.