

玉米新品种郟单 20 适宜种植密度的筛选

唐余成¹, 周刚^{1,2*}, 吴承国^{1,2*}, 李永学¹, 陈光勇¹, 王致云¹, 刘志培¹, 柯磊¹, 孟鸿洲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 [目的]筛选玉米新品种郟单 20 适宜的种植密度。[方法]研究了 6 种不同的种植密度下郟单 20 的农艺性状、综合抗性和产量表现,并分析了种植密度对果穗性状的影响。[结果]在施足底肥、合理追肥的情况下,郟单 20 适宜的种植密度为 52 500 株/hm²,此时产量为 11 675.55 kg/hm²。[结论]该研究为郟单 20 高产栽培技术研究和品种大面积推广应用提供理论基础。

关键词 玉米;郟单 20;种植密度;综合抗性;产量

中图分类号 S513 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)05-0031-02

Screening of the Proper Planting Density for New Maize Variety Yundan 20

TANG Yu-cheng¹, ZHOU Gang^{1,2}, WU Cheng-guo^{1,2} et al (1. Shiyan Academy of Agricultural Sciences, Shiyan, Hubei 442000; 2. Hubei Collaborative Innovation Center for Grain Industry (Yangtze University), Jingzhou, Hubei 434025)

Abstract [Objective] To screen the proper planting density for new maize variety Yundan 20. [Method] The agronomic characters, multi-resistance and yield of Yundan 20 were researched under six different planting densities. And the effects of planting density on ear characters were analyzed. [Result] Under the condition of enough base fertilizer and rational topdressing, the proper planting density for Yundan 20 was 52 500 plants/hm². Thus, the yield was 11 675.55 kg/hm². [Conclusion] This research provides theoretical basis for the large-scale extension and application of high-yield cultivation techniques of Yundan 20.

Key words Maize; Yundan 20; Planting density; Multi-resistance; Yield

近年来,随着国家种植业结构调整,镰刀弯地区玉米种植面积持续减少,加上养殖业对玉米的需求不断增加,以及玉米深加工工业(燃料乙醇)的发展,玉米供需矛盾日渐显露。因此,开展玉米高产研究对提高玉米单产、促进玉米生产可持续发展具有重要意义。

玉米种植获得高产必须选用产量潜力高的优良品种,同时要有合理的栽培技术相配套^[1]。郟单 20 是湖北省十堰市农业科学院玉米育种团队在郟单 19 选育的基础上,借鉴郟单 19 的杂种优势模式,利用母本“WD01”和含有“S7913”血缘自交系较强的杂种优势^[2],选育出适宜湖北省二高山地区种植的高产、优质、多抗的玉米新品种。母本 WD01 是从华中农业大学引进美国先锋种质 X1132 分离出的二环系,父本 T259 引自湖北省五峰土家族县农科所,是用墨白导入自交系 S7913 选出。该品种于 2016 年通过湖北省农作物品种审定委员会审定(审定编号:鄂审玉 2016005,证书编号:1121)。适宜在湖北省高山及低山地区春播种植。笔者研究了 6 种不同的种植密度下郟单 20 的综合抗性和产量表现,分析了种植密度对果穗性状的影响,为郟单 20 高产栽培技术研究和品种大面积推广应用提供理论基础。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况 试验于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,田间无遮阴,排灌方便。

1.2 材料 供试材料为郟单 20。

1.3 方法

1.3.1 试验设计。该试验采用单因素随机区组排列,设 6 个密度处理,即处理 M₁:30 000 株/hm²、处理 M₂:37 500 株/hm²、处理 M₃:45 000 株/hm²、处理 M₄:52 500 株/hm²、处理 M₅:60 000 株/hm²、处理 M₆:67 500 株/hm²,3 次重复。小区区长 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 收获计产方法。每小区收中间 3 行计产,计产面积 12 m²,产量以 kg 为单位,保留 2 位小数。

1.4.2 栽培管理。

1.4.2.1 播种。4 月 20 日播种。播种前先平整厢面,开好播种沟,按 6 个不同密度标准的播种尺按田间排列分别播种,然后在种子中间见空丢肥,最后精细盖种,保证播种质量,正区四周设保护行,播后喷雾“莠去津”苗前除草剂。

1.4.2.2 施肥。底肥:肥料为“鄂中”牌(N、P₂O₅、K₂O 的含量为 15%、15%、15%)复合肥 750 kg/hm²,不施农家肥。追肥:肥料为“洞庭湖”牌(N 含量为 46%)尿素,5~6 片叶时追施苗肥 150 kg/hm²,12~13 片叶时追施穗肥 300 kg/hm²,开沟条施。

1.4.2.3 田间管理。5 月 2 日出苗,出苗后喷雾“土蚕一支净”防治地老虎等地下害虫。5 月 20 日定苗、追施苗肥和松土锄草。6 月 25 日追施穗肥并中耕培土。

1.4.2.4 调查记载。5 月 15 日调查其出苗情况,7 月 8 日调查其抽雄情况,7 月 12 日调查吐丝情况,8 月 22 日调查病害、倒伏、株高、穗位高、叶片数,8 月 30 日收获。出苗后温度、光照、水肥条件适宜,玉米长势良好。7 月 20 日的暴雨大风造成部分小区倒伏,整个生育期末遇到特大自然灾害,试验进展较顺利。

2 结果与分析

2.1 生育期及农艺性状 由表 1 可知,生育进程不受种植

基金项目 湖北省教育厅科技项目;主要粮食作物产业化湖北省协同创新中心(长江大学)。

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、栽培技术研究和示范推广工作。*通讯作者,吴承国,高级农艺师,从事玉米新品种培育及推广工作;周刚,高级农艺师,从事玉米新品种培育、栽培技术研究和示范推广工作。

收稿日期 2017-11-30

密度大小的影响,5月2日出苗,7月5日抽雄,7月10日吐丝,8月30日成熟,从出苗到成熟121 d。鄯单20植株农艺性状不随种植密度的变化而改变。该品种株型平展,茎基紫色,植株高度在326~344 cm,穗位高度在161~177 cm,植株

叶片20~21片,穗位以上叶片6片,雄穗分支16~18个,花丝淡红色,颖壳绿色,花药黄色。随着种植密度加大,双穗率呈降低的趋势,而空秆率有升高的趋势,鄯单20双穗率和空秆率都较低,种植密度对其影响不大。

表1 不同处理生育期及农艺性状的比较

Table 1 Comparison of growth period and agronomic characters in different treatments

处理编号 Treatment code	出苗期 Emergence stage 月-日	抽雄期 Tasseling stage 月-日	吐丝期 Tasseling stage 月-日	生育期 Growth period d	株高 Plant height cm	穗位高 Ear height cm	双穗率 Double ear rate//%	空秆率 Empty bar rate//%
M ₁	05-02	07-05	07-10	121	330	165	5.5	0
M ₂	05-02	07-05	07-10	121	328	177	4.4	0
M ₃	05-02	07-05	07-10	121	333	173	1.8	0.8
M ₄	05-02	07-05	07-10	121	326	172	3.1	1.5
M ₅	05-02	07-05	07-10	121	344	172	1.4	3.4
M ₆	05-02	07-05	07-10	121	329	161	0	5.3

2.2 抗逆性 由表2可知,鄯单20具有较强的抗病性,其小斑病、纹枯病均发病较轻,为1级,处理间无差异,无其他病害,表现出较好的抗病性。倒伏率受种植密度影响较大,随着种植密度的加大,倒伏率呈大幅度上升趋势。密度由处

理M₄的52 500株/hm²增至处理M₅的60 000株/hm²时,倒伏率急剧上升;处理M₅、M₆倒伏严重,说明密度不宜超过60 000株/hm²。

表2 不同处理抗逆性性状的比较

Table 2 Comparison of resistance characters in different treatments

处理编号 Treatment code	倒伏率 Lodging rate %	大斑病 Northern leaf blight (病级)	小斑病 Southern leaf blight (病级)	青枯病 Bacterial wilt %	纹枯病 Sheath blight (病级)	丝黑穗病 Head smut %
M ₁	0	1	1	0	1	0
M ₂	2.9	1	1	0	1	0
M ₃	3.1	1	1	0	1	0
M ₄	10.1	1	1	0	1	0
M ₅	29.8	1	1	0	1	0
M ₆	46.9	1	1	0	1	0

2.3 果穗性状 由表3可知,6个处理的粒型为马齿,穗形筒状,粒色为黄色,轴色为红色,穗粗为5.4~5.5 cm,秃尖长为0.5~1.1 cm,穗行数为20.1~20.4,出籽率为87.4%~

89.2%。穗粗、秃尖长、穗行、出籽率间变化不大,无明显规律可循。而穗长、行粒、千粒重间差异较大。穗长、行粒数、千粒重受密度影响均较大,均随密度的增加呈减少的趋势。

表3 不同处理果穗性状的比较

Table 3 Comparison of ear characters in different treatments

处理编号 Treatment code	粒型 Grain shape	穗形 Ear shape	粒色 Grain color	轴色 Axial color	穗粗 Ear width cm	穗长 Ear length cm	秃尖长 Bare top length cm	穗行数 Ear rows	行粒数 Grains per row	千粒重 1 000-grain weight g	出籽率 Seed rate %
M ₁	马齿	筒	黄	红	5.5	21.3	0.5	20.1	46.9	317.7	87.4
M ₂	马齿	筒	黄	红	5.4	20.6	1.1	20.3	43.3	305.0	88.4
M ₃	马齿	筒	黄	红	5.5	20.5	0.9	20.1	43.9	311.0	88.7
M ₄	马齿	筒	黄	红	5.4	19.7	0.8	20.4	42.3	297.7	89.2
M ₅	马齿	筒	黄	红	5.4	19.9	0.7	20.2	42.6	296.0	89.2
M ₆	马齿	筒	黄	红	5.5	18.8	1.1	20.4	40.6	290.5	88.9

2.4 产量 由表4可知,6个处理折合产量为8 458.8~12 517.35 kg/hm²,产量随密度增加而增加。处理M₁的产量最低,为8 458.8 kg;处理M₅的产量最高,达12 517.35 kg,较处理M₁增产47.98%,但倒伏率较高,为29.8%;处理M₆倒伏严重,产量仅为10 033.8 kg,居第4位,仍较处理M₁增产18.62%。处理M₄的产量居第2位,为11 675.55 kg,较处理M₁增产38.03%;处理M₃的产量居第3位,为10 617.15 kg,

较处理M₁增产25.52%;处理M₂的产量居第5位,为9 483.75 kg,较处理M₁增产12.12%。经方差分析,不同处理间产量差异极显著。用LSR测验法进行多重比较,处理M₅的产量除了与处理M₄间差异不显著外,与其他处理间差异均达到极显著;处理M₄的产量与其他处理间差异显著。

准范围之内。在糖碱比方面, T_1 处理的下部叶、上部叶糖碱比均在标准范围之内, 中部叶糖碱比偏低; T_2 处理的中部叶、上部叶糖碱比偏低, 下部叶糖碱比在标准范围之内; T_3 处理的下部叶糖碱比在标准范围之内, 中部叶、上部叶糖碱比偏低; T_4 处理的下部叶、上部叶糖碱比在标准范围之内, 中部叶糖碱比偏低; T_5 处理的下部叶、上部叶糖碱比在标准范围之内, 中部叶糖碱比偏低。在氮碱比方面, T_1 处理的中部叶氮碱比偏低, 下部叶、上部叶氮碱比在标准范围之内; T_2 处理的中部叶氮碱比偏低, 下部叶、上部叶氮碱比在标准范围之内; T_3 、 T_4 、 T_5 处理的各部位氮碱比均在标准范围之内。

综合对比, T_2 处理的烟叶内在化学成分最协调, 而 T_1 和 T_5 处理的烟叶内在化学成分表现次之, T_3 处理的烟叶内在化学成分协调性表现最差。

3 结论与讨论

该试验分析了 5 种不同移栽方式与营养土配比处理下烟叶植株生育期、烟叶质量以及烤烟品质的差异。在团棵期方面, T_1 处理最早进入该时期; 在现蕾期方面, T_1 、 T_2 处理较早进入该时期; 而在打顶时期方面, T_1 、 T_2 处理同样较早进入该时期; 团棵期、现蕾期以及打顶期作为烟草植株最重要的时期, 移栽方式的不同对其影响很大。该试验结果显示, 膜下移栽的方式能让植株较早进入该时期, 分析原因可能是因为膜下移栽情况下温度较高, 对烟苗的返苗和伸根具有促进作用, 能让团棵期、现蕾期以及打顶期时间提前。 T_1 处理在脚叶成熟期、顶叶成熟期以及大田生育期方面均最早, 说明用膜下移栽的方式配合 $30 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 营养土对植株的生长起到了最佳的促进作用, 因为比膜上移栽的方式比较, 膜下移栽能使植株储备更多的能量、减少消耗, 这与刘广玉等^[4]的研究结果类似。营养土的配施在 $30 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 为宜, 低于

$30 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 植株无法获得足够的营养支持生长, 而过多的营养土施肥则会导致植株贪青晚熟, 使成熟期延长, 甚至不能正常成熟。梁许清等^[5]的研究也得出了同样的结论。膜下移栽的方式配合 $30 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 营养土在移栽后 25 d 和团棵期的地上部分重量以及伸根期的干物质积累量明显高于 T_3 、 T_4 处理, 说明膜下移栽的方式配合 $30 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 营养土的移栽方式对于烟草植株的前期生长具有明显的促进作用。膜下移栽配套中等含量营养土(T_1 处理) 条件下的烟草植株在抗病性方面表现最优, 说明该移栽方式能够在一定程度上提高烟草植株的抗病性。 T_1 处理的烟叶在主要经济性状方面明显更优, 说明膜下移栽方式能够显著提高烤烟的经济效益, 这与惠安堂等^[6]的研究结论相同。

研究结果显示, 不同移栽方式与营养土配比对烟叶品质的影响极大, 其中膜下移栽 + 营养土 $30 \text{ kg}/\text{hm}^2$ (T_1 处理) 在大田生育期、烟草植株生长前期的生态学性状和干物质积累量、抗病性、主要经济性状方面最优, 说明该移栽方法及营养土配比方式为所有处理中最优, 最适宜浦城烟区烟叶种植及培育, 可进行推广和施用。该研究对烤烟种植栽培及提升经济价值有重要意义。

参考文献

- [1] 林祖斌. 福建省现代烟草农业发展的探讨[D]. 福州: 福建农林大学, 2008.
- [2] 江抒琳. 浦城县气候和土壤时空变化对耕地粮食作物生产潜力的影响[D]. 福州: 福建农林大学, 2010.
- [3] 肖立增. 苗期低温对烟草 BR 信号通路关键基因表达及发育进程的影响[D]. 重庆: 西南大学, 2016.
- [4] 刘广玉, 杨举田, 田雷, 等. 小苗膜下移栽对烤烟生长及土壤水温效应的影响[J]. 中国烟草科学, 2012(6): 27-32.
- [5] 梁许清, 汤名扬, 龚耀平, 等. 不同移栽方法对烟草早发和生育期的影响[J]. 安徽农业科学, 2003, 31(5): 878-879.
- [6] 惠安堂, 严自斌. 烤烟膜下移栽技术的研究与应用[J]. 陕西农业科学, 1993(4): 12-13.

(上接第 32 页)

表 4 不同处理产量比较

Table 4 Comparison of yield in different treatments

处理编号 Treatment code	小区产量 Plot yield//kg	折合产量 Converted yield//kg/hm ²	位次 Rank
M_1	10.15 cC	8 458.80	6
M_2	11.38 cB	9 483.75	5
M_3	12.74 bB	10 617.15	3
M_4	14.01 aAB	11 675.55	2
M_5	15.02 aA	12 517.35	1
M_6	12.04 bcB	10 033.80	4

3 结果与讨论

玉米种植密度对产量影响的研究报道很多, 郑单 958 和先玉 335 是全国种植面积最大的 2 个品种, 也都是在合理的种植密度下获得高产。研究与生产实践表明, 玉米产量在一定密度范围内随着种植密度的增加而上升; 达到一定种植密度时, 产量不再随着密度的增加而上升, 反而下降^[3]。合理的种植密度可使玉米群体与个体协调发展, 解决穗数、穗粒数和粒重三者间的矛盾, 并充分利用地力和光能, 在单位面积上获得最大产量^[4]。

该试验结果表明, 种植密度对郑单 20 的生育期、农艺性状影响不大; 对其抗逆性、产量性状及产量影响较大。郑单 20 在低密度下抗倒性好、空秆率低、果穗性状优, 但因群体数量少而产量低^[5-6]。随着密度的增加, 郑单 20 的果穗性状变化较大, 即密度增加, 果穗变短、行粒减少、千粒重下降。种植密度为 $60 000 \text{ 株}/\text{hm}^2$ 时, 产量虽然达最高, 但倒伏率急剧上升, 空秆率增加, 千粒重下降, 生产上种植倒伏风险较大。因此, 在施足底肥、合理追肥的情况下, 郑单 20 适宜的种植密度为 $52 500 \text{ 株}/\text{hm}^2$ 。

参考文献

- [1] 刘开昌, 王庆成, 张秀清, 等. 玉米光合性能与耐密性关系的研究[J]. 山东农业科学, 2001(6): 25-29.
- [2] 周刚, 李永学, 吴承国, 等. 高产·多抗·优质玉米杂交种郑单 20 的选育及栽培技术[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(26): 34-36.
- [3] 郝兰春, 谭秀山, 毕建杰. 玉米产量与种植密度的相关性研究[J]. 河北农业科学, 2009, 13(5): 9-10.
- [4] 王毓华, 彭应锦, 何增国. 玉米品种先玉 335 在古浪县适宜种植密度试验[J]. 甘肃农业科技, 2016(5): 23-24.
- [5] 周刚, 吴平华, 吴承国, 等. 玉米新品种郑单 19 种植密度试验研究初报[J]. 农业科技通讯, 2013(12): 58-62.
- [6] 梁晔, 周开强, 刘小卫, 等. 黔单 19 号在桐梓县种植密度试验初报[J]. 农技服务, 2008, 25(6): 12.