

皖北地区夏玉米种植密度和收获期试验研究

潘广元, 孔令娟, 吴子峰, 杨森, 秦滕, 王成 (安徽省农业技术推广总站, 安徽合肥 230041)

摘要 以郑单 958 为试验材料, 研究皖北地区夏玉米最佳种植密度和适宜收获时间, 旨在为指导该地区玉米生产提供技术依据。结果显示, 皖北地区夏玉米随着种植密度增加, 产量不断增加, 密度在 75 000 株/hm² 时达到最高, 当增加到 82 500 株/hm² 后, 产量开始下降。因此最佳种植密度为 75 000 株/hm²。皖北地区夏玉米百粒重和产量随着收获时间推迟, 逐渐增加, 至 9 月 30 日后收获, 趋于稳定, 不再增加, 且比 9 月 20 日前收获的增加幅度达到显著差异, 适当晚收可明显增加产量。

关键词 皖北地区; 玉米; 种植密度; 收获期; 产量

中图分类号 S513 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)21-0042-03

doi: 10. 3969/j. issn. 0517-6611. 2021. 21. 011



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on Summer Corn Planting Density and Harvesting Period in Northern Anhui Region

PAN Guang-yuan, KONG Ling-juan, WU Zi-feng et al (Anhui Province Agricultural Technology Extension Station, Hefei, Anhui 230041)

Abstract In order to provide technical basis for guiding summer maize production in northern Anhui region, Zhengdan 958 was used as experimental material to study the optimal planting density and appropriate harvest time. Results showed that with the increase of planting density, the yield of maize in northern Anhui region increased, and the density reached the highest at 75 000 plants /hm², but the yield began to decline after increasing to 82 500 plants /hm². The optimal planting density was 75 000 plants /hm². The 100-grain weight and the yield of maize in northern Anhui region increased gradually with the delay of harvest time. After September 30th, the yield of maize tended to be stable and did not increase any more. Moreover, the increase range of maize yield harvested after September 30th was significantly different from that before September 20th, late harvest properly might increase the yield of maize.

Key words Northern Anhui region; Maize; Planting density; Harvest time; Yield

玉米是我国种植面积最大、总产最多的粮食作物, 对保障我国粮食安全具有重要的战略意义^[1-2]。2018 年全国玉米种植面积 4 213 万 hm², 总产 25 717. 4 万 t; 安徽省玉米种植面积 113. 9 万 hm², 总产 595. 6 万 t^[3]。皖北地区指安徽省淮河以北地区, 位于黄淮海玉米种植生态区南部, 包括淮北市、亳州市、宿州市、蚌埠市、阜阳市、淮南市 6 个省辖市。是我国重要的夏玉米产区, 也是安徽省夏玉米主产区, 2018 年玉米种植面积 102. 6 万 hm², 占全省的 90. 1%; 总产 544. 5 万 t, 占全省的 91. 4%。

前人对玉米种植密度和适期收获已进行了大量研究。马涌等^[4-5]认为, 随着玉米育种水平和生产技术的不断提高, 玉米靠挖掘单株产量来大幅度提高单产已到瓶颈期。周正达^[6]研究表明, 不同类型的玉米品种有其最为适宜的种植密度, 为了实现玉米产量最大化, 必须在确定玉米品种的基础上, 合理确定种植密度。李咚祎等^[7-8]认为玉米密植栽培是获得高产的重要途径之一, 而单一的提高种植密度并不总能提高产量。玉米高密度种植增加了植株间的竞争, 加大了植株之间差异, 过度提高种植密度会使玉米空秆率增加、产量降低。皇雅领^[9]研究结果显示, 夏玉米收获偏早, 影响玉米的产量和品质, 适时晚收可以充分利用后期光温资源, 促进茎叶养分向籽粒转移, 提高产量和品质。玉米适收期为完熟期, 具体表现为苞叶变黄松散, 籽粒灌浆乳线消失, 变硬有光泽, 指甲不易划破, 含水量小于 30%。刘京宝等^[10]认为

乳线消失、绿叶数减少、黑层的出现、籽粒含水量等都不能单独作为玉米最佳收获期的标准, 要综合黑层的出现、苞叶彻底松散及含水量到一定范围内方可作为夏玉米最佳收获期的判断标准。王录科等^[11-12]认为, 推迟玉米收获期, 可显著增加千粒重, 从而增加产量。安徽省近年来一直在推广玉米“一增四改”生产技术, 但是仍然普遍存在玉米种植密度不足及收获期偏早的问题^[13]。鉴于此, 笔者在安徽省玉米主产区皖北地区开展了玉米种植密度和收获期试验, 研究种植密度和收获期对玉米产量的影响, 得出了最佳种植密度和适宜收获期限, 以期对玉米大面积生产提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验在皖北地区夏玉米种植面积较大的濉溪县、蒙城县、埇桥区、利辛县、灵璧县、谯城区、涡阳县、固镇县、怀远县等玉米生产试验示范基地同时进行。试验基地交通方便, 土壤肥力均匀一致, 地势平坦, 灌溉条件良好。试验时间 2019 年 6—10 月。

1.2 供试材料 参试品种为安徽省主推品种郑单 958。

1.3 试验设计 种植密度试验设 5 个处理。处理 A, 52 500 株/hm²; 处理 B, 60 000 株/hm²; 处理 C, 67 500 株/hm²; 处理 D, 75 000 株/hm²; 处理 E, 82 500 株/hm²。

收获期试验设 5 个处理。各处理播种密度为 67 500 株/hm²。处理 1 为 9 月 15 日收获(苞叶变黄前 5 d), 处理 2 为 9 月 20 日收获(苞叶变黄), 处理 3 为 9 月 25 日收获(苞叶变黄后 5 d), 处理 4 为 9 月 30 日收获(苞叶变黄后 10 d), 处理 5 为 10 月 5 日收获(苞叶变黄后 15 d)。

小区面积 40 m², 宽 4 m, 长 10 m, 宽窄行种植, 3 次重复, 随机排列。小区间距 0.5 m, 四周设保护行。

基金项目 粮食丰产增效科技创新之安徽粮食多元化绿色丰产增效技术模式规模化示范与应用(2018YFD0300906)。

作者简介 潘广元(1987—), 男, 安徽宿州人, 农艺师, 硕士, 从事粮食生产技术示范与推广工作。

收稿日期 2021-04-01; **修回日期** 2021-04-19

1.4 测定项目与方法

1.4.1 播种日期与生育期记载。各试验点按照试验内容进行农事操作,除试验内容本身要求外,其他田间管理措施如施肥、灌溉、病虫害防治等同大田栽培。

1.4.2 产量构成因素测定。在收获后室内考种,考种指标为穗数、穗粒数、百粒重等。

1.4.3 小区测产。每小区实产称重并计算产量。

1.5 数据处理 用 Microsoft Excel 2003 软件整理试验数据并制表,用 SPSS 19 软件进行方差分析,用 LSD 法进行差异显著性检测。

2 结果与分析

2.1 不同种植密度处理对夏玉米生育期的影响 不同种植密度处理夏玉米均于 2019 年 6 月 15 日播种,6 月 21 日前后出苗,7 月 26 日前后进入大喇叭口期,8 月 3 日前后进入抽雄期,8 月 7 日前后开花,于 9 月 25 日收获测产,全生育期约 102 d。

2.2 不同种植密度处理对夏玉米产量及其构成因素的影响 由表 1 可知,各处理平均穗数为 67 269.0 穗/hm² (53 164.5~81 225.0 穗/hm²),其中处理 A 为 53 164.5 穗/hm²、处理 B 为 60 214.5 穗/hm²、处理 C 为 67 312.5 穗/hm²、处理 D 为 74 427 穗/hm²、处理 E 为 81 225.0 穗/hm²,与试验设计一致。各处理平均穗粒数 458.8 粒(411.2~498.3 粒),其中处理 A 为 498.3 粒、处理 B 为 479.0 粒、处理 C 为 456.9 粒、处理 D 为 448.4 粒、处理 E 为 411.2 粒,表明随着种植密度的增加,穗粒数逐渐变少^[14]。平均百粒重 30.5 g(30.0~30.9 g),其中处理 A 为 30.9 g、处理 B 为 30.6 g、处理 C 为 30.5 g、处理 D 为 30.4 g、处理 E 为 30.0 g,表明种植密度越小,百粒重越大^[15]。

表 1 不同种植密度处理对夏玉米产量及其构成因素的影响

Table 1 Effects of different planting density treatments on yield and its component factors of summer maize

处理编号 Treatment code	穗数 Ear number 穗/hm ²	穗粒数 Grains per spike 粒	百粒重 100-grain weight g	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	位次 Rank
A	53 164.5	498.3	30.9	8 185.5	5
B	60 214.5	479.0	30.6	8 826.0	4
C	67 312.5	456.9	30.5	9 381.0	3
D	74 427.0	448.4	30.4	10 146.0	1
E	81 225.0	411.2	30.0	10 020.0	2
平均 Average	67 269.0	458.8	30.5	9 312.0	

由表 1 可知,各处理平均理论产量 9 312.0 kg/hm² (8 185.5~10 146.0 kg/hm²),其中处理 A 为 8 185.5 kg/hm²、处理 B 为 8 826.0 kg/hm²、处理 C 为 9 381.0 kg/hm²、处理 D 为 10 146.0 kg/hm²、处理 E 为 10 020.0 kg/hm²。这表明在一定范围内,随着种植密度的增加,产量增加。但当密度达到一定程度之后,随着密度的增加,产量反而下降^[16-17]。

2.3 不同种植密度处理对夏玉米实收产量的影响 由表 2 可知,各处理样点实收折合产量平均为 8 233.5 kg/hm² (7 294.5~8 919.0 kg/hm²)。其中处理 A 为 7 294.5 kg/hm²、处理 B 为 8 032.5 kg/hm²、处理 C 为 8 224.5 kg/hm²、处理 D 为 8 919.0 kg/hm²、处理 E 为 8 698.5 kg/hm²。实收产量与理论产量趋势一致。

表 2 不同种植密度处理对夏玉米实收产量的影响

Table 2 Effects of different planting density treatments on actual yield of summer maize

处理编号 Treatment code	小区产量 Plot yield kg/区	实收产量 Actual yield kg/hm ²	位次 Rank
A	29.2	7 294.5 dC	5
B	32.1	8 032.5 cdBC	4
C	32.9	8 224.5 bcABC	3
D	35.7	8 919.0 aA	1
E	34.8	8 698.5 abAB	2
平均 Average	32.9	8 233.5	

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

2.4 不同收获期处理对夏玉米生育时期的影响 由表 3 可知,各处理于 6 月 15 日播种,6 月 21 日出苗,7 月 26 日进入大喇叭口期,7 月 31 日进入抽雄期,8 月 5 日开花,于 9 月 15 日—10 月 5 日收获测产,平均全生育期 102 d(92~112 d)。

2.5 不同收获期处理对夏玉米产量及其构成因素的影响 由表 4 可知,各处理平均穗数 64 914 穗/hm² (64 575~65 955 穗/hm²),其中处理 1 为 65 955 穗/hm²,处理 2 为 64 785 穗/hm²,处理 3 为 64 620/hm²,处理 4 为 64 635 穗/hm²,处理 5 为 64 575 穗/hm²,各处理间差异不大。各处理平均穗粒数 455.2 粒(443.1~460.6 粒),其中处理 1 为 453.5 粒,处理 2 为 443.1 粒,处理 3 为 459.4 粒,处理 4 为 459.7 粒,处理 5 为 460.6 粒,各处理之间差异不明显。各处理平均百粒重 29.6 g(26.5~31.2 g),其中处理 1 为 26.5 g,

表 3 不同收获期处理对夏玉米生育时期的影响

Table 3 Effects of different harvesting period treatments on the growth period of summer maize

处理编号 Treatment code	播种期 Sowing date	出苗期 Seedling emer- gency date	大喇叭口期 Bell-opening date	抽雄期 Tasseling date	开花期 Flowering date	收获期 Harvesting date	全生育期 Whole growth period/d
1	06-15	06-21	07-26	07-31	08-05	09-15	92
2	06-15	06-21	07-26	07-31	08-05	09-20	97
3	06-15	06-21	07-26	07-31	08-05	09-25	102
4	06-15	06-21	07-26	07-31	08-05	09-30	107
5	06-15	06-21	07-26	07-31	08-05	10-05	112

处理2为29.2 g,处理3为30.1 g,处理4为31.2 g,处理5为31.2 g。随着收获期推迟,百粒重逐渐增加,9月30日收获百粒重最大,之后趋于稳定^[18]。

由表4可知,各处理平均理论产量8 695.5 kg/hm²(7 839.0~9 228.0 kg/hm²),其中处理1为7 839.0 kg/hm²,处理2为8 323.5 kg/hm²,处理3为8 893.5 kg/hm²,处理4为9 190.5 kg/hm²,处理5为9 228.0 kg/hm²。随着收获期推迟,理论产量逐渐增加,9月30日收获达到最高,之后趋于稳定^[19]。

表4 不同收获期处理对夏玉米产量及其构成因素的影响

Table 4 Effects of different harvesting period treatments on the yield and its component factors of summer maize

处理编号 Treatment code	穗数 Ear number 穗/hm ²	穗粒数 Grains per spike 粒	百粒重 100-grain weight g	理论产量 Theoretical yield kg/hm ²	位次 Rank
1	65 955	453.5	26.5	7 839.0	5
2	64 785	443.1	29.2	8 323.5	4
3	64 620	459.4	30.1	8 893.5	3
4	64 635	459.7	31.2	9 190.5	2
5	64 575	460.6	31.2	9 228.0	1
平均 Average	64 914	455.2	29.6	8 695.5	

2.6 不同收获期处理对夏玉米实收产量的影响 由表5可知,各处理样点实收产量平均为8 356.5 kg/hm²(7 101.0~9 021.0 kg/hm²)。其中处理1为7 101.0 kg/hm²,处理2为8 116.5 kg/hm²,处理3为8 628.0 kg/hm²,处理4为8 916.0 kg/hm²,处理5为9 021.0 kg/hm²,实收产量与理论产量趋势一致。

表5 不同收获期处理对夏玉米实收产量的影响

Table 5 Effects of different harvesting period treatments on the actual yield of summer maize

处理编号 Treatment code	小区产量 Plot yield/kg	实收产量 Actual yield/kg/hm ²	位次 Rank
1	28.4	7 101.0 cC	5
2	32.5	8 116.5 bB	4
3	34.5	8 628.0 aAB	3
4	35.7	8 916.0 aA	2
5	36.1	9 021.0 aA	1
平均 Average	33.4	8 356.5	

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

试验期间气温、光照、土壤墒情总体适宜、病虫害发生较轻,对玉米生长发育及产量影响较小。综上所述研究结果得出以下结论:种植密度试验结果表明,皖北地区夏玉米随着种植密度增加,产量增加,密度在75 000株/hm²时达到最高,当增加到82 500株/hm²后,产量开始下降。种植密度在75 000株/hm²时,尽管穗粒数、百粒重较前3个处理略有下降,但产量三要素结合效果达到最大化,增产效果明显^[20]。

这说明在皖北地区夏玉米生产中选择耐密型品种,合理增加种植密度,且把密度控制在75 000株/hm²左右,可提高玉米产量,这与蒋飞等^[21-23]研究结果基本一致。

收获期试验结果表明,各处理穗数、穗粒数差异不明显。随着收获时间推迟,百粒重逐渐增加,到9月30日收获时达到最大,之后收获不再增加。理论产量和实收产量随着收获期推迟,不断增加。实收产量在1%范围内,9月15日收获比9月20日收获减产1 015.5 kg/hm²,比9月25日收获减产1 527.0 kg/hm²,差异均达极显著。9月20日收获比9月25日收获减产511.5 kg/hm²,两者差异显著。而9月30日及10月5日收获的产量与9月25日相比差异不显著,9月30日与10月5日收获的产量差异亦不显著,表明皖北地区夏玉米适当晚收可明显增加产量,9月30日为皖北地区夏玉米适宜收获期,与周雷等^[24-25]研究结果基本一致。

该研究只试验了单一品种郑单958的最佳种植密度和适宜收获期,皖北地区夏玉米品种多而复杂且更新换代较快,如果设置多个代表品种试验处理,试验结果将更具说服力。

参考文献

- [1] 刘兴舟,李猛,张建,等. 皖北地区主栽玉米品种密度对产量及其构成因子的影响[J]. 中国农学通报,2014,30(18):145-150.
- [2] 刘兴舟,张建,王五洲,等. 安徽省玉米种植密度现状及调控对策[C]//第十五届全国玉米栽培学术研讨会会议论文集. 北京:中国作物学会,2017.
- [3] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 2019[M]. 北京:中国统计出版社,2019.
- [4] 马涌,郭建文,袁斌,等. 不同种植密度对玉米农艺指标的影响[J]. 农学学报,2016,6(11):19-22.
- [5] QIAN C R, YU Y, GONG X J, et al. Response of grain yield to plant density and nitrogen rate in spring maize hybrids released from 1970 to 2010 in Northeast China[J]. The crop journal, 2016, 4(6): 459-467.
- [6] 周正达. 不同种植密度对玉米产量及性状的影响[J]. 乡村科技, 2016(27):9-10.
- [7] 李咚祯,陈志君,徐鹏云,等. 种植密度对玉米耗水和产量影响研究进展[J]. 辽宁农业科学, 2020(1):56-62.
- [8] ABUZAR M R, SADOZAI G U, BALOCH M S, et al. Effect of plant population densities on yield of maize[J]. The journal of animal & plant sciences, 2011, 21(4): 692-695.
- [9] 皇雅领. 不同玉米品种收获期对产量的影响[J]. 现代农业科技, 2015(10):17-18.
- [10] 刘京宝,房志勇,赵霞,等. 河南省夏玉米最佳收获期研究[J]. 河南农业科学, 2011, 40(6):46-48, 55.
- [11] 王录科,关利民,冯海平,等. 不同玉米收获期对千粒重的影响试验研究[J]. 中国农村小康科技, 2009(9):40, 42.
- [12] 路海东,薛吉全,马国胜,等. 收获期对不同栽培措施玉米产量及粒重的影响[J]. 玉米科学, 2011, 19(1):101-104.
- [13] 蒋中亚,王桂芹. 郑单958玉米种植密度与适宜收获期试验初报[J]. 现代农业科技, 2007(17):141, 143.
- [14] 马连. 不同种植密度对夏玉米产量的影响[J]. 现代农业科技, 2013(2):18, 20.
- [15] 王平. 玉米不同种植密度试验[J]. 现代农业科技, 2017(6):10, 12.
- [16] 许刚,张辉,刘鑫翠,等. 不同种植密度对玉米新品种衡玉1182产量性状及产量的影响[J]. 现代农业科技, 2019(13):4-5.
- [17] 刘洋,周天颖. 吉林四平市玉米种植密度对产量及性状的影响[J]. 农业工程技术, 2019, 39(35):36.
- [18] 何晓燕,任亮,李城德. 会宁县全膜双垄沟播玉米收获期试验研究[J]. 农业科技与信息, 2020(16):19-21.
- [19] 张四华. 2009年蒙城县玉米收获期试验研究[J]. 现代农业科技, 2010(3):62.
- [20] 荐慧,王鹏文,辛德财. 种植密度对夏玉米产量及其性状的影响研究[J]. 天津农学院学报, 2013, 20(4):25-27.

油分有到富有,片结构疏松,身份适中,外观质量优于81-26与小叶青梗,小叶青梗青烟比例较高,与81-26、大叶青梗相比成熟度略差、油分稍少、身份稍厚,整体外观质量表现最差。对3个晒黄烟物理性状与评吸质量等工业可用性进一步评价发现,81-26的工业利用性最好,大叶青梗次之,小叶

青梗工业利用性最差;评吸结果方面,大叶青梗浓度适中,香气饱满,杂气少,评吸质量优于81-26与小叶青梗,其中小叶青梗烟气略粗糙,香气较模糊,杂气明显,不适宜作为卷烟工业调香原料。

表6 不同晒黄烟品种原烟感官质量评价结果

Table 6 Sensory quality evaluation results of raw tobacco of different sun-cured tobacco varieties

部位 Location	品种 Variety	浓度 Richness	劲头 Strength	香气质 Quality of aroma	香气量 Volume of aroma	杂气 Offensive taste	刺激性 Irritancy	余味 Aftertaste	感官质量 Sensory quality score
C3	81-26	6.00	6.00	6.50	6.50	6.50	6.00	6.00	70.55
	大叶青梗	5.94	5.69	6.50	6.38	6.38	6.06	6.25	70.58
	小叶青梗	6.05	5.84	6.13	6.17	5.98	5.82	5.97	67.25
B2	81-26	6.43	6.21	6.29	6.43	6.14	5.86	5.86	68.64
	大叶青梗	6.36	6.21	6.43	6.64	6.21	5.71	5.93	69.75
	小叶青梗	6.21	6.14	6.29	6.29	6.07	5.93	5.93	68.41

在晒黄烟品种引进与推广时,需要同时考虑品种对当地生态条件的适应性、经济性状以及工业可用性。根据供试品种的适应性研究结果,建议在广东南雄以大叶青梗为当地主要的晒黄烟种植品种,可以突出南雄晒黄烟的风格特征,提高晒黄烟的内在品质与感官质量,满足工业企业对南雄晒黄烟的原料需求。

参考文献

- [1] 方敦煌,陈学军,肖炳光,等. 231份烤烟种质主要化学成分和农艺性状的遗传多样性分析[J]. 分子植物育种, 2016, 14(11): 3240-3254.
- [2] 李集勤,陈俊标,袁清华,等. 自育烤烟新品种/系在韶关生态烟区的评价与筛选[J]. 安徽农业科学, 2020, 48(23): 57-60.
- [3] 刘岱松,黄凯,吴自友,等. 部分晒晾烟品种资源鉴定与评价[J]. 江西农业学报, 2013, 25(8): 104-107.
- [4] 刘艳华,向德虎,闫宁,等. 晒黄烟种质资源遗传多样性分析与评价[J]. 植物遗传资源学报, 2016, 17(2): 252-256.
- [5] 龙文,熊承飞,李志涛,等. 晒黄烟品种比较试验[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(28): 55-57.
- [6] 张振臣,王建兵,吕永华,等. 广东晒黄烟在烤烟型卷烟配方中的适用性研究[J]. 广东农业科学, 2017, 44(2): 19-24.
- [7] 孙福山,王传义,刘伟,等. 南雄优质晒黄烟品质评价研究[J]. 中国烟

草科学, 2006, 27(3): 32-35.

- [8] 陈永明,李德强,刘阳,等. 南雄晒黄烟生产发展的优势条件及对策建议[J]. 广东农业科学, 2007, 34(2): 19-21.
- [9] 欧阳文,张强,胡红斌,等. 湖南晒黄烟在卷烟配方中的应用研究[J]. 西南农业学报, 2013, 26(4): 1665-1669.
- [10] 周静. 广东省南雄市现代烟草农业研究[D]. 广州:仲恺农业工程学院, 2016.
- [11] 国家烟草专卖局. 中华人民共和国烟草行业标准 烟草农艺性状调查方法:YC/T 142—1998[S]. 北京:中国标准出版社, 2003: 227-231.
- [12] 国家烟草专卖局. 中华人民共和国烟草行业标准 晒黄烟 第1部分:分级技术要求:YC/T 484. 1—2013[S]. 北京:中国标准出版社, 2014: 201-211.
- [13] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 中华人民共和国国家标准 烤烟:GB 2635—1992[S]. 北京:中国标准出版社, 2003: 403-413.
- [14] 王瑞新. 烟草化学[M]. 北京:中国农业出版社, 2003: 17-277.
- [15] 雷丽萍,柴家荣. 晒烟品种农艺性状及烟叶质量鉴定[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(12): 68-71, 116.
- [16] 靳冬梅,韩利红,杨兴有,等. 施氮量和氮钾比例对晒黄烟烟叶品质的影响[J]. 湖南农业科学, 2019(10): 36-39, 42.
- [17] 王满,李雪君,张东峰,等. 不同烤烟品种化学成分与评吸质量及致香物质间相关分析[J]. 安徽农业科学, 2017, 45(26): 32-34, 47.
- [18] 潘武宁,李复新,首安发,等. 先晒后烤调制方式对贺州晒黄烟质量的影响[J]. 天津农业科学, 2015, 21(12): 122-125.

(上接第44页)

- [21] 蒋飞,郝福庭,郭家禹,等. 鲁西南玉米新品种耐密性鉴定试验[J]. 农业科技通讯, 2019(7): 101-104.
- [22] 高繁,胡田田,姚德龙,等. 密度和品种对夏玉米产量及水分利用效率的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2018, 36(6): 21-25, 47.

- [23] 赵玉廷. 种植密度对玉米生理特性和产量构成的影响[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(7): 46-48.
- [24] 周雷. 皖北地区夏玉米最佳收获期研究[J]. 现代农业科技, 2016(19): 34, 36.
- [25] 张利. 临泉县玉米推迟收获增产技术[J]. 现代农业, 2010(12): 53.