

彭志芸,李志龙,张吉海,张德银,余世权,黄宁,苟才明. 化肥减量配施生态有机肥对酿酒玉米产量及品质的影响[J/OL]. 大麦与谷类科学,2020,37(5):32-38. <https://doi.org/10.14069/j.cnki.32-1769/s.2020.05.007>.

化肥减量配施生态有机肥对酿酒玉米产量及品质的影响

彭志芸,李志龙,张吉海,张德银,余世权,黄宁,苟才明*

(宜宾市农业科学院,四川 宜宾 644000)

摘要:为倡导减量施用化肥,探索有机肥与化肥配施的最佳比例,达到绿色、丰产、优质的酿酒玉米种植目标,保障酿酒玉米的生产需要,于2019年在宜宾市农业科学院南溪区大观镇科研基地开展了大田试验,在氮肥(N)、磷肥(P_2O_5)和钾肥(K_2O)施用总量分别为240、120、140 kg/hm²的基础上共设置8个处理,M1:100%化学肥料;M2:85%化学肥料+15%生态有机肥;M3:70%化学肥料+30%生态有机肥;M4:100%生态有机肥;M5:85%化学肥料;M6:70%化学肥料;M7:有机无机混合肥;以不施肥料为对照(M0)。考察并测定酿酒玉米农艺性状、产量以及品质。结果表明:化肥减量配施生态有机肥与有机无机混合肥能提高酿酒玉米幼苗质量,保证其生育期的正常进行,还能不同程度地降低株高和穗位高,同时提高其抗病性能,最终在产量上表现为各因子的协同提高,从而增产。但化肥减量配施生态有机肥对酿酒玉米籽粒品质影响较小,与施用100%化学肥料处理无显著差异。当化肥减量15%配施生态有机肥时能实现酿酒玉米产量的最大化,较对照增产29.6%,且与其他处理差异达显著水平,主要表现为百粒质量的提高。化肥减量并配合适宜的生态有机肥可以达到丰产、优质的酿酒玉米生产要求。化肥减量配施15%生态有机肥能最大限度提高酿酒玉米产量,同时保证其酿酒原料品质,为本试验的最优化肥减量与生态有机肥配比。

关键词:酿酒玉米;生态有机肥;产量;品质

中图分类号:S513

文献标志码:A

文章编号:1673-6486-20200779

化肥作为粮食的“粮食”,在保障粮食产量方面具有重要作用。我国的化肥地均用量大、施肥方式不合理等问题突出,导致肥料利用效率低,水土污染严重^[1],在很大程度上破坏了农业生态平衡^[2],不利于绿色可持续农业的发展。有机肥具有较强阳离子代换能力,能显著提高养分利用率,降低土壤容重,增加孔隙度,改善土壤理化性质^[3]。其分解后能为土壤提供大量碳源和其他营养物质^[4],可以显著提高土壤微生物活性和多样性,培肥地力^[5]。但有机肥养分含量较低且释放速率慢,为了避免作物前期缺肥或后期贪青晚熟,生产上通常将有机肥配合化肥一起施用^[6-7]。任科宇等通过数据库对比分析发现,有机肥配施化肥能平均增产4.7%,且在土壤养分含量低的区域效果显著^[8]。许兰梅等研究认为,50%有机肥替

代化肥能有效改善玉米穗部性状,提高产量^[9]。刘斌祥等认为,化肥减量20%并配合1500 kg/hm²有机肥可以促进玉米物质积累、转运,从而增产^[10]。周菲等研究表示,30%的有机肥氮等代替化肥可以实现玉米产量和品质的协同提高^[11]。可见,不同生态区不同种植模式下有机肥能够替代化肥的比例有所不同,化肥和有机肥配施比例的优化对于玉米的绿色、高产、优质栽培有重要意义。

玉米是浓香型白酒原料之一,对浓香型白酒的品质和风味具有至关重要的作用。玉米中主要含有淀粉、蛋白质、脂肪、粗纤维、灰分、植酸等物质,玉米籽粒品质不同其出酒率不一,风味也不同^[12]。酿酒玉米原料要求脂肪含量尽可能低,淀粉含量尽可能高,蛋白质含量适宜^[13],和普通食用玉米品质要求有较大差异。常规研究均集中在普通玉米产量、品质的提升上,对于酿酒玉米的丰产优质理论研究较缺乏。随着我国白酒产业的大力发展,酿酒专用玉米的选育及栽培技术的优化是今后玉米发展的重要方向。因此,本试验拟通过化肥减量配施生态有机肥对酿酒玉米产量和品质的影响研究,筛选出最优的化肥减量和生态有机肥配比,为酿酒玉米丰产、优质的绿色化生产提供相关理论依据和实践经验。

收稿日期:2020-09-15

项目基金:四川省“十三五”农作物育种攻关项目(2016NYZ029);
国家现代农业产业技术体系四川玉米创新团队(sccxt-2020-02)。

作者简介:彭志芸(1995—),女,硕士,研究实习员,研究方向为农作物高产高效优质栽培。E-mail:1403775459@qq.com。

*通信作者:苟才明(1978—),男,博士,副研究员,主要从事农作物栽培及育种工作。E-mail:gcm838@126.com。

1 材料与amp;方法

1.1 试验地点与amp;材料

试验于2019年在四川省宜宾市南溪区大观镇宜宾市农业科学院科研基地开展。该试验站地处104°58'35"E、28°50'32"N,海拔265 m,年总积温6 761.1℃,年平均气温18.4℃,年降水量911.3 mm,年日照时数797.2 h。试验田耕层土壤(0~20 cm)质地为砂壤土,土壤有机质含量16.9 g/kg、全氮含量0.92 g/kg、全磷含量1.28 g/kg、全钾含量18.36 g/kg。供试品种为宜单15,该品种由宜宾市农业科学院育成,经酿酒玉米筛选试验,其产量高、综合抗性强,籽粒可作酿酒玉米原料。

1.2 试验设计

试验采用随机区组设计,设置8个处理。M1:全量化学肥料(100%化学肥料);M2:85%化学肥料+15%生态有机肥;M3:70%化学肥料+30%生态有机肥;M4:100%生态有机肥(不施化肥);M5:85%化学肥料;M6:70%化学肥料;M7:有机无机混合肥;

以不施肥料为对照(M0),各处理具体施肥量见表1。氮肥(N)、磷肥(P₂O₅)和钾肥(K₂O)施用总量分别为240、120、140 kg/hm²。各处理以等氮量为基准,磷、钾不足部分用化肥补充。有机肥、有机无机混合肥、磷肥和钾肥均作底肥一次性施入,氮肥按底肥:攻苞肥=5:5(质量比)分次施入。试验化学肥料选用尿素(N质量分数46%)、过磷酸钙(P₂O₅质量分数12%)、氯化钾(K₂O质量分数60%),生态有机肥选用成都容盛农业科技有限公司生产的鸡粪型有机肥,有效肥料质量分数:N 2.1%,P₂O₅ 2.8%,K₂O 2.8%。有机无机混合肥选用河南农友福肥业有限公司生产的有机-无机掺混肥料,有效肥料质量分数:N 20%,P₂O₅ 15%,K₂O 15%。

酿酒玉米于2019年3月24日播种,行距80 cm,株距50 cm,种植密度3 200株/667 m²。按试验设计施肥方案进行施肥。每个处理3次重复,小区面积为16 m²,小区间起垄隔断,防止水肥互串。水分管理及病虫害防治等相关的栽培措施均按照常规管理进行。

表1 试验处理设置及施肥用量

处理	组成	kg/hm ²				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	生态有机肥	有机无机混合肥
M0	不施肥	0	0	0	0	0
M1	100%化肥	240	120	140	0	0
M2	85%化肥+15%生态有机肥	204	72	92	1 714	0
M3	70%化肥+30%生态有机肥	168	24	44	3 428	0
M4	100%生态有机肥	0	0	0	11 428	0
M5	85%化肥	204	102	119	0	0
M6	70%化肥	168	84	98	0	0
M7	有机无机混合肥	0	0	0	0	1 200

注:M1、M2、M3、M4和M7处理的氮肥(N)、磷肥(P₂O₅)和钾肥(K₂O)施用总量均分别为240、120、140 kg/hm²。M5和M6为化肥减量处理,其氮肥(N)、磷肥(P₂O₅)和钾肥(K₂O)施用总量分别减少15%和30%。

1.3 测定项目和amp;方法

1.3.1 植株性状的考察。记录酿酒玉米出苗、抽雄、吐丝的日期,并于出苗期考察出苗质量,成熟期每小区选取10株长势一致、无病虫害的植株考察株高和穗位高。

1.3.2 抗病性能的调查。乳熟期调查玉米纹枯病、大斑病、小斑病及茎腐病的发病情况,具体鉴定方法均参照玉米抗病虫性鉴定技术规范(NY/T 1248.9—2016等),并按照表2、表3、表4进行病情级别划分。

表2 玉米抗纹枯病鉴定个体植株病情级别划分

病情级别	症状描述
1	无症状,最下方的果穗下第4叶鞘及以下叶鞘发病
3	最下方的果穗下第3叶鞘及以下叶鞘发病
5	最下方的果穗下第2叶鞘及以下叶鞘发病
7	最下方的果穗下第1叶鞘及以下叶鞘发病
9	最下方的果穗及其以上叶鞘发病

表3 玉米抗大斑病鉴定病情级别划分

病情级别	症状描述
1	叶片上无病斑或仅存在穗位下部叶片上有零星病斑,病斑面积少于或等于5%
3	穗位下部叶片上有少量病斑,占叶面积6%~10%,穗位上部叶片有零星病斑
5	穗位下部叶片上病斑较多,占叶面积11%~30%,穗位上部叶片有少量病斑
7	穗位下部叶片或穗位上部叶片有大量病斑,病斑相连,占叶面积31%~70%
9	全株叶片基本为病斑覆盖,叶片枯死

表4 玉米抗小斑病鉴定病情级别划分

病情级别	症状描述
1	叶片上无病斑或仅存在穗位下部叶片上有零星病斑,病斑面积少于或等于5%
3	穗位下部叶片上有少量病斑,占叶面积6%~10%,穗位上部叶片有零星病斑
5	穗位下部叶片上病斑较多,占叶面积11%~30%,穗位上部叶片有少量病斑
7	穗位下部叶片或穗位上部叶片有大量病斑,病斑相连,占叶面积31%~70%
9	全株叶片基本为病斑覆盖,叶片枯死

1.3.3 测产及产量性状的考察。成熟期实收中间2行测产,并考查穗长、秃尖长、行数、行粒数、出籽率、百粒质量。

1.3.4 品质的测定。于成熟期取样并送至四川省农业科学院品质检测所测定籽粒蛋白质、淀粉、脂肪含量。

1.4 数据分析

用Excel 2010、DPS 6.5 处理系统分析数据。

2 结果与分析

2.1 化肥减量配施有机肥对酿酒玉米农艺性状的影响

由表5、表6可知,相较其他处理,M0、M4和M6处理下幼苗质量弱,且抽雄期和吐丝期相应延

迟,同时该3个处理下的玉米茎腐病发病率较M1、M2、M3、M5和M7的平均值分别高出了81.8%、127.3%、127.3%。M1、M2、M5、M7处理下玉米幼苗素质均较好,抽雄期、吐丝期和成熟期基本一致,同时玉米茎腐病发病率均较低。究其原因,主要因为M0、M4和M6处理的土壤缺肥,玉米苗期表现营养不良,在玉米穗期阶段矿物质营养缺乏或营养失调,不能满足玉米生长发育的需要,从而影响植株抽丝散粉,同时增大了玉米患病的风险。说明过量减少化肥施用量和全部用生态有机肥替代化肥均不利于玉米的生长发育。M1至M7株高和穗位高呈先增大后减小的趋势,以M4处理最大,表明有机肥替代化肥比例增大能提高株高和穗位高,单纯减少化肥施用量则有相反效果。各处理下玉米纹枯级别、大斑级别和小斑级别均为1级,可见该品种抗性较好。

表5 化肥减量配施有机肥对酿酒玉米农艺性状的影响

处理	出苗期 (月-日)	幼苗		抽雄期 (月-日)	吐丝期 (月-日)	成熟期 (月-日)	株高/ cm	穗位高/ cm
		质量	整齐度					
M0	04-04	弱	齐	06-02	06-04	07-18	268.0	100.0
M1	04-04	强	齐	06-01	06-03	07-19	260.0	98.0
M2	04-04	强	齐	06-01	06-04	07-19	265.5	96.0
M3	04-04	中	齐	06-01	06-03	07-19	271.0	101.0
M4	04-04	弱	齐	06-03	06-05	07-18	275.0	101.0
M5	04-04	强	齐	06-01	06-03	07-19	268.0	100.0
M6	04-04	弱	齐	06-03	06-05	07-19	262.0	100.0

表6 化肥减量配施有机肥对酿酒玉米抗病性能的影响

处理	纹枯级别	大斑级别	小斑级别	茎腐病 /%
M0	1	1	1	8.0
M1	1	1	1	5.0
M2	1	1	1	5.0
M3	1	1	1	5.0
M4	1	1	1	10.0
M5	1	1	1	2.0
M6	1	1	1	10.0
M7	1	1	1	5.0

2.2 化肥减量配施有机肥对酿酒玉米产量及其性状的影响

由表7可知,各处理间酿酒玉米宜单15产量差异显著。其中,M2处理产量最高,较不施肥处理产量提高29.6%,显著高于M0、M1、M3、M4、M5和M6处理;其次是M7处理,较对照增产21.0%。M0、M1、M5、M6处理下产量均较低,而有机肥配施化肥处理能不同程度地提高酿酒玉米产量。对比各产量构成因子可知,施用有机肥和减施化肥仅对秃尖长

和百粒质量影响较大。秃尖长以M0最大,施用化肥和有机肥能有效降低秃尖长,以M1效果最好;百粒质量以M2最大,较M0、M1、M3、M4、M5、M6和M7的平均值高出16.4%。穗长、穗行数、行粒数、出籽率和单株产量各处理间差异较小,穗行数以M1最少,行粒数则以M5最低。综合来看,M2处理能在较高水平下平衡各产量因子,达到酿酒玉米产量最大化。

表7 化肥减量配施有机肥对酿酒玉米产量及其构成因子的影响

处理	穗长 / cm	秃尖长 / cm	穗行数 / 行	行粒数 / 粒	百粒质量 / g	出籽率 / %	单株产量 / g	产量 / (kg/hm ²)	比M0处理 增 /%
M0	17.8	2.2	16.0	32.4	30.6	87.9	147.7	6 594 c	/
M1	18.5	1.4	14.8	33.2	32.2	87.9	171.2	7 388 bc	12.0
M2	17.4	1.6	16.4	33.4	37.9	87.7	177.8	8 544 a	29.6
M3	18.3	1.2	15.8	33.2	32.7	87.6	172.0	7 569 b	14.8
M4	17.3	1.3	15.6	33.8	33.7	87.7	167.9	7 506 b	13.8
M5	18.1	2.4	16.8	30.6	32.3	86.9	172.0	7 370 bc	11.8
M6	17.0	1.9	16.0	33.0	31.4	88.5	175.9	7 431 b	12.7
M7	18.1	1.7	15.6	33.6	35.1	87.7	180.9	7 982 ab	21.0

注:同列数据后不同小写字母表示处理间差异达显著水平(LSD检验)。

2.3 化肥减量配施有机肥对酿酒玉米品质的影响

由表8、表9可以看出,M0处理的蛋白质含量最低,超出95%的置信区间,其余各处理对蛋白质影响差异不大,表明不施肥会降低酿酒玉米蛋白质含量。处理M0、M2、M6的脂肪含量相对较高,超出95%的置信区间,表明施用“85%化学肥料+15%生态有机肥”、不施肥和施70%化肥能略微增加脂肪含量。处理M0、M6的淀粉含量相对较高,超出95%的置信区间,这可能是由于M0处理下玉米蛋

白质含量较低,因此脂肪和淀粉含量会适当提高,以保持养分平衡;而M6处理下蛋白质、脂肪和淀粉含量均有较好的表现,可能是本试验处理施肥量较大,不利于玉米品质的提高,施70%化肥处理则更利于协调玉米品质。根据表8测定的结果,除M0处理的蛋白质含量未达到酿酒玉米指标要求外,其余处理的各项指标均达到酿酒玉米品质要求,化肥减量配施有机肥对玉米各品质指标的影响较小,M2处理的蛋白质含量相对较低。

表8 化肥减量配施有机肥对酿酒玉米品质的影响

处理	蛋白质含量/(g/100 g)	脂肪含量/(g/100 g)	淀粉含量/(g/100 g)
M0	7.09	4.11	72.77
M1	8.18	3.88	71.55
M2	8.06	4.10	71.86
M3	8.68	3.98	71.56
M4	8.56	3.88	71.39
M5	8.41	4.08	71.88
M6	8.55	4.11	72.35
M7	8.39	4.00	71.62

表9 品质参数

品质	平均值/(g/100 g)	标准差	变异系数	置信区间(95%)
蛋白质	8.240 0	0.507 4	0.061 6	7.815 8~8.664 2
脂肪	4.017 5	0.098 1	0.024 4	3.935 5~4.099 5
淀粉	71.895 0	0.497 5	0.006 9	71.479 1~72.310 9

3 结论与讨论

肥料管理对于酿酒玉米的产量和品质形成有重要影响。生态有机肥作为一种绿色肥源,长期施用有利于改善土壤理化性质,增强土壤酶活性和生物多样性,达到培肥地力、提质增效的目的^[14-16]。郎晓峰等研究表明,适宜的有机肥配施化肥能显著提高玉米物质积累量和氮素积累量,增产达显著水平^[7]。许兰梅等认为,有机肥配施化肥能提高玉米株高、茎粗,显著提高百粒质量从而增产^[9]。本研究也支持该结果,化肥减量配施生态有机肥能在较高水平协调各产量构成因子,达到稳产增产的目的。本研究还表明,提高生态有机肥替代化肥比例能提高株高和穗位高,但产量却呈下降趋势,主要原因是有机肥肥效缓慢^[8],过多施用使得后期玉米贪青徒长,不利于营养向籽粒中转运。同时,施用100%有机肥和70%化肥处理由于肥力供应不足,导致玉米幼苗质量差,物质生产能力不强,茎腐病发病率高,产量亦不高。本试验中以“85%化肥+15%有机肥”的施肥策略前期能提高酿酒玉米的幼苗质量,构建高产高效群体,中后期能促进光合同化物质向营养器官转运,保障籽粒充分灌浆,提高百粒质量,较不施氮处理增产29.6%。这可能是由于增施生态有机肥降低土壤容重、紧实度,土壤空隙变大,利于玉米根系生长和养分吸收。槐圣昌等试验表示,增施有机肥后

玉米的根长密度、根尖密度及根直径均显著增加^[19]。同时85%的化肥投入满足了玉米的养分需求,从而得以高产。

对于玉米品质而言,周芸等研究表明,有机肥替代部分化肥可以提高玉米籽粒淀粉、蛋白质和可溶性糖的含量^[20]。李占等则表示,25%有机肥替代化肥可使玉米粗蛋白含量提高53%^[21]。本试验结果表明,施用化肥和生态有机肥可提高酿酒玉米籽粒中的蛋白质含量,对淀粉和脂肪含量有略微的降低效果。宜宾五粮液集团公司长期理论及实践研究表明,浓香型白酒酿造专用玉米质量指标要求为:总淀粉含量 $\geq 70\%$,粗脂肪含量 $\leq 4.5\%$,粗蛋白质含量 $9.0\% \sim 10.0\%$,40 min糊化率达 $99\% \sim 100\%$ ^[22]。本试验中化肥减量配施生态有机肥处理下玉米籽粒淀粉、蛋白质和脂肪含量均达到浓香型白酒玉米原料的品质要求,但各处理间品质指标差异较小。主要原因是玉米品质受品种、结实期温光条件影响较大^[23],且品质之间存在调控效应,一种品质上升会导致其他品质下降。有机肥肥效缓慢,仅通过1年试验其对玉米品质的调控效应可能表现不明显,还须继续进行长期定位试验,以观测其对酿酒玉米品质的调控规律。

综上所述,“85%化肥+15%生态有机肥”能促进玉米籽粒灌浆,提高产量的同时能保障酿酒玉米原料的质量,为本试验的最优化肥减施和生态有机

肥配比。可见,以15%的生态有机肥替代化肥可以达到酿酒玉米生产减肥增产的效果。

参考文献:

- [1] 刘 聪. 中国农业化肥面源污染的成因及负外部性研究[D]. 杭州:浙江大学,2018.
- [2] 陆文聪,刘 聪. 化肥污染对粮食作物生产的环境惩罚效应[J]. 中国环境科学,2017,37(5):1988-1994.
- [3] 槐圣昌,刘玲玲,汝甲荣,等. 增施有机肥改善黑土物理特性与促进玉米根系生长的效果[J]. 中国土壤与肥料,2020(2):40-46.
- [4] DEMOLING F, FIGUEROA D, BAATH E. Comparison of factors limiting bacterial growth in different soils[J]. *Soil Biology and Biochemistry*,2007,39(10):2485-2495.
- [5] DING J L, JIANG X, MA M C, et al. Effect of 35 years inorganic fertilizer and manure amendment on structure of bacterial and archaeal communities in black soil of northeast China [J]. *Applied Soil Ecology*,2016,105:187-195.
- [6] 高菊生,黄 晶,董春华,等. 长期有机无机肥配施对水稻产量及土壤有效养分影响[J]. 土壤学报,2014,51(2):314-324.
- [7] 梁元振,仝利朋,吴德亮,等. 有机无机肥配施对土壤硝态氮、玉米产量和氮素利用率的影响[J]. 玉米科学,2017,25(4):111-116.
- [8] 任科宇,徐明岗,张 露,等. 我国不同区域粮食作物产量对有机肥施用的响应差异[J/OL]. 农业资源与环境学报:1-13 [2020-05-14]. <https://doi.org/10.13254/j.jare.2020.0150>.
- [9] 许兰梅,王明友. 施用有机肥对土壤物理性状和玉米生长的影响[J]. 安徽农学通报,2020,26(7):116-118.
- [10] 刘斌祥,王兴龙,周 芳,等. 减氮配施不同种类有机肥对玉米物质分配、转运与产量的影响[J]. 生态学杂志,2020,39(1):130-138.
- [11] 周 菲,郭永利,于 莹,等. 糯玉米有机肥与化肥配施研究[J]. 安徽农业科学,2019,47(6):161-162.
- [12] 苟才明. 粮酿兼用玉米种质评价、品种筛选及优化种植模式研究[D]. 雅安:四川农业大学,2015.
- [13] 田殿梅,张 玫,吴冬梅,等. 浓香型白酒酿造品质影响因素研究概述[J]. 酿酒科技,2020(7):75-78,82.
- [14] 白雪纯,张君红,冯魁亮,等. 化肥减量配施有机肥对青贮玉米产量、营养价值及土壤微生物活性的影响[J]. 草业科学,2020,37(2):348-354.
- [15] 刘雨薇,裴久渤,李艾蒙,等. 长期化学氮肥和有机肥施用对棕壤肥力指标的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2020,51(1):117-121.
- [16] 秦 闯,李 硕,郭艳杰,等. 增施生物有机肥减施化肥对夏玉米土壤生物指标的影响[J]. 河北农业大学学报,2018,41(6):17-23.
- [17] 郎晓峰,徐阳春,沈其荣. 不同有机无机复混肥对土壤供氮和玉米生长的影响[J]. 生态与农村环境学报,2008(3):33-38.
- [18] 陈 鸽,汤春纯,李祖胜,等. 不同施肥措施对洞庭湖区旱地肥力及作物产量的影响[J]. 中国生态农业学报,2017,25(5):689-697.
- [19] 槐圣昌,刘玲玲,汝甲荣,等. 增施有机肥改善黑土物理特性与促进玉米根系生长的效果[J]. 中国土壤与肥料,2020(2):40-46.
- [20] 周 芸,李永梅,范茂攀,等. 有机肥等氮替代化肥对红壤团聚体及玉米产量和品质的影响[J]. 作物杂志,2019(4):125-132.
- [21] 李 占,丁 娜,郭立月,等. 有机肥和化肥不同比例配施对冬小麦—夏玉米生长、产量和品质的影响[J]. 山东农业科学,2013,45(7):71-77,82.
- [22] FAN W L, QIAN M C. Characterization of aroma compounds of Chinese "Wuliangye" and "Jiannanchun" liquors by aroma extract dilution analysis[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*,2006,54(7):2695-2704.
- [23] 刘淑云,董树亭,胡昌浩,等. 玉米产量和品质与生态环境的关系[J]. 作物学报,2005(5):571-576.

Effects of Reducing the Application Rate of Chemical Fertilizers Combined with Application of an Organic Fertilizer on the Yield and Quality of Liquor-making Corn

PENG Zhi-yun, LI Zhi-long, ZHANG Ji-hai, ZHANG De-yin, YU Shi-quan, HUANG Ning, GOU Cai-ming
(Yibin Academy of Agricultural Sciences, Yibin 644000, China)

Abstract: This study aimed to advocate a reduction in the application rate of chemical fertilizers and optimize the proportions of an organic fertilizer and chemical fertilizers in their combinative application, thereby achieving green planting, obtaining high yields and high quality of liquor-making corn, and meeting the requirements of liquor-making corn production. In 2019, a field trial was carried out in the Scientific Research Base of Dagan Town, Nanxi District, Yibin Academy of Agricultural Sciences. On the basis of the total application rates of nitrogen fertilizer (N), phosphorus fertilizer (P_2O_5) and potassium fertilizer (K_2O) at 240 kg/hm², 120 kg/hm², and 140 kg/hm², respectively, a total of eight treatments were set as follows: M0, the control without fertilizers; M1, 100% chemical fertilizers; M2, 85% chemical fertilizers + 15% eco-organic fertilizer; M3, 70% chemical fertilizers + 30% eco-organic fertilizer; M4, 100% eco-organic fertilizer; M5, 85% chemical fertilizers; M6, 70% chemical fertilizers; M7, mixed organic-inorganic fertilizers. The agronomic characters, yield, and quality of liquor-making corn were investigated. As a result, chemical fertilizers applied at reduced rates in combination with applying an organic fertilizer, as well as the application of an organic-inorganic compound fertilizer, improved the quality of maize seedlings and maintained normal growth stages; they also reduced plant height and spike height in different degrees, and improved disease resistance. Finally, these treatments attained higher yields resulting from concerted rises in all yield components. On the other hand, chemical fertilizers applied at reduced rates in combination with applying an organic fertilizer did not significantly influence grain quality; no significant difference existed between these treatments and 100% chemical fertilizers in the parameters of grain quality. When the chemical fertilizer application rate was reduced by 15% and the ecological organic fertilizer was simultaneously applied, the yield of liquor-making corn was maximized, 29.6% higher than that of the control and also significantly higher than other treatments; its yield increase was mainly reflected in the rise in 100 grain weight. In conclusion, reduced chemical fertilizer application in combination with an appropriate application rate of an ecological organic fertilizer could bring a high yield and high quality of liquor-making corn. When the chemical fertilizer application rate was reduced by 15% and 15% ecological organic fertilizer was applied, the yield of liquor-making corn could be maximized and its quality could be maintained; thus, this is the optimal ratio of chemical fertilizer application reduction to ecological organic fertilizer application according to this experiment.

Key Words: Liquor-making corn; Ecological organic fertilizer; Yield; Quality

(上接第 31 页)

Experiment on Introduction of Fresh Edible Maize Varieties in Coastal Areas of Jiangsu Province

WANG Jun, LI Ya-fang, GENG An-hong, WANG Chun-yun, SUN Kou-zhong, ZHANG Su-jiang
(Xinyang Agricultural Experiment Station of Yancheng City, Yancheng 224049, China)

Abstract: Fresh food maize is very popular among consumers. It has short growth period and high multiple cropping index; its kernels are palatable, soft, and sweet. In order to promote the development of fresh food maize production in Yancheng city, Jiangsu Province, 18 varieties of this crop were tested. The results showed that in waxy maize group, the varieties Tianguai waxy 932, Hua waxy 680, Jin waxy 1607, and Zhong waxy 336 had outstanding performance, while in sweet maize group, the varieties Sida sweet 230, Zhong sweet 401, and Jingke sweet 633 performed well. Therefore, these varieties are suitable for planting on a large scale in autumn in coastal areas of Jiangsu Province.

Key Words: Fresh edible maize; Variety introduction; Coastal area; Autumn harvested-grain; Yield