

沼液施用于玉米种植中的增产效应与品质提升研究

陈婷婷¹ 应孟飞² (通讯作者)

1.新昌县农业资源利用指导中心 浙江 新昌 312500

2.绍兴市粮油作物技术推广中心 浙江 绍兴 312000

【摘要】：为了研究沼液在玉米上的应用价值，确定其增产提质的效果以及适宜的施用方式，以田间小区试验为基础，比较常规化肥施肥和不同的沼液施用处理对玉米生长指标、产量构成和籽粒品质的影响。结果表明，合理使用沼液可以改善玉米的生长状况，提高玉米产量和籽粒品质，沼液部分代替化肥处理的效果最好。适宜浓度的沼液能促进玉米株高、茎粗的增长，提高叶绿素含量，增加有效穗数、穗粒数和千粒重，同时明显提高籽粒粗蛋白、粗淀粉含量，降低劣质成分的含量。

【关键词】：玉米种植；沼液施用；增产效应；品质提升；化肥减量

DOI:10.12417/3041-0630.26.12.014

沼液是畜禽粪便、农作物秸秆等有机物料经过厌氧发酵后得到的液态副产品，含有丰富的氮磷钾大量元素、氨基酸、腐殖酸和多种微量元素，养分水溶性好、易被作物吸收利用，是优质的生态有机肥源。将沼液还田到玉米上，可以达到养殖废弃物资源化循环利用的目的，减少化肥的使用量，改善土壤理化性质。本文通过田间对照试验，对不同沼液施用处理对玉米产量和品质的影响进行系统的分析，以期对玉米绿色高产种植和沼液资源化高效利用提供技术支持。

1 材料与方法

(1) 试验地概况：试验地点选在绍兴滨海新区省级现代农业综合区浙江一景生态牧场配套玉米种植基地，试验田块连片平整、排灌设施齐全，土壤质地均匀，适合玉米规模化种植。试验前0~20cm耕层土壤基础养分检测结果为绍兴地区农田中等水平，有机质、速效氮、速效磷、速效钾含量均在正常范围内，土壤酸碱度适宜，无重金属超标、无土壤污染等问题，符合绿色粮油种植土壤标准。试验区为亚热带季风气候，雨热同期，光照充足，气候条件适合玉米全生育期生长，具有良好的试验条件和大田示范基础。(2) 试验材料：供试玉米品种为绍兴地区适宜推广的主栽高产抗性品种，具有较好的适应性、抗逆性，产量比较稳定，满足当地规模化种植要求。供试沼液来自浙江一景生态牧场规模化厌氧发酵池，牧场沼气池总容积7000立方，发酵工艺稳定，沼液养分均匀、腐熟度高，无有害残留、重金属达标，为试验和大田推广提供稳定的肥源。供试养分增效剂为适应沼液施用的专用增效剂，能提高土壤养分吸附利用率、活化土壤微生物群落、减少养分流失。供试常规化肥为当地玉米种植常用的尿素、过磷酸钙、硫酸钾，符合粮油绿色种植施肥标准。(3) 试验设计：试验采用随机区组设计，设5个处理，每个处理3次重复，小区面积20 m²，田间行距60cm、株距30cm，全过程统一标准化田间管理，保证试验变量唯一。各处理严格按等氮量施肥原则设置，具体处理

设置如下表所示。CK组为空白对照，不施用任何肥料；CF组为常规化肥处理，按照绍兴本地玉米高产栽培施肥标准施用氮磷钾复合肥；OM1组为沼液替代20%化肥氮+养分增效剂处理；OM2组为沼液替代40%化肥氮+养分增效剂处理；OM3组为纯沼液+养分增效剂处理，完全替代常规化肥。沼液分两次施用，拔节期和抽雄期各施一次，均匀淋施在作物根系周围，防止叶面喷施造成肥害。试验全程统一进行除草、灌溉、病虫害绿色防控等田间管理，在施肥前、玉米生育中期、采收期分别取土壤样品，测定土壤养分、微生物群落和理化性质的变化，记录田间生长情况。(4) 测定指标与方法：生长指标是测定玉米关键生育期的株高、茎粗、叶片叶绿素含量来反映植株营养生长状况。产量及产量构成指标为玉米成熟期各小区分别收获，统计有效穗数、穗粒数、千粒重，计算单位面积产量和增产率。品质指标为籽粒自然风干后测定粗蛋白、粗淀粉、粗脂肪含量，评价玉米商品品质和营养品质。土壤指标是测定各个生育期土壤的基础肥力、养分含量和微生物群落结构的变化。所有的指标都用农业行业的标准方法进行检测，试验数据用Excel和SPSS软件进行整理和统计分析。

2 结果与分析

(1) 不同处理对玉米生长指标的影响：不同施肥和沼液增效配施处理对玉米株高、茎粗、叶绿素含量都有显著影响，沼液配施养分增效剂可以改善玉米的营养生长状况，促进植株健壮生长。空白对照组(CK)玉米长势最弱，各项生长指标都处在最低水平；常规化肥处理(CF)长势好于空白对照，但是整体长势比沼液增效配施各处理弱。OM2处理(沼液替代40%化肥氮+养分增效剂)各项生长指标最好，植株长势健壮、茎叶繁茂，比常规化肥处理株高高6.8%，茎粗增粗7.2%，叶片叶绿素含量提高9.5%，有效提高了植株的光合作用效率，为干物质积累和后期高产打下了良好的基础。纯沼液增效处理(OM3)养分全面、肥效持久，但是前期养分释放速度较慢，

幼苗期养分供应不足,植株长势略低于沼液和化肥优化配施处理。结果表明,适量的沼液代替化肥搭配养分增效剂可以平衡玉米整个生育期的养分供应,过多的沼液单独使用会影响前期的生长,从而影响整个玉米的长势。

(2) 不同处理对玉米产量及产量构成的影响:不同的施肥处理下玉米产量和产量构成指标存在较大差异,具体数据见表1。施用沼液的各处理玉米有效穗数、穗粒数、千粒重均比空白对照和常规化肥处理高,增产明显。

表1 玉米产量和产量构成指标具体数据

处理组别	有效穗数 (万穗/hm ²)	穗粒数 (粒/穗)	千粒重(g)	产量 (kg/hm ²)	增产率(%)
CK	5.82	386.2	312.5	7026.3	0.00
CF	6.15	412.5	326.8	7852.6	11.76
OM1	6.38	435.8	335.2	8369.2	19.11
OM2	6.52	452.3	342.6	8795.8	25.18
OM3	6.21	428.6	330.1	8123.5	15.62

由表1可知,相较于空白对照与常规化肥处理,沼液配施养分增效剂各处理均实现稳产增产。其中OM2处理增产效果最为显著,玉米产量达8795.8kg/hm²,较常规化肥处理增产11.99%,较空白对照增产25.18%。增产核心原因在于,沼液中的活性有机质、中微量元素搭配养分增效剂,可有效活化土壤微生物群落、促进玉米根系发育,提升根系养分吸收能力,显著增加穗粒数与千粒重,优化产量构成因子。OM3纯沼液增效处理虽有增产效果,但因前期养分释放滞后,无法满足玉米苗期快速生长需求,增产效果弱于优化配施处理。试验表明,沼液替代40%化肥氮搭配养分增效剂为绍兴地区玉米种植最优增产配比模式。

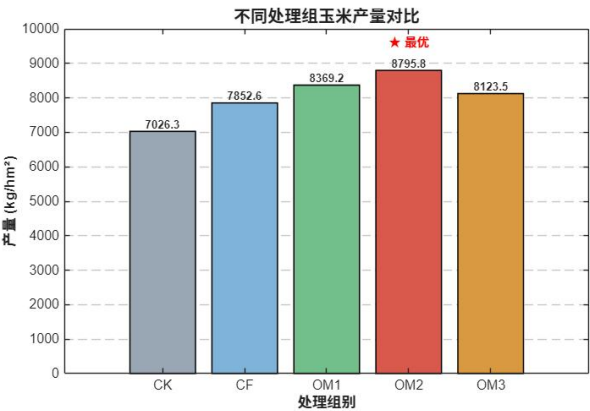


图1 不同处理组玉米产量对比

参考文献:

[1] 高飞,崔增团,郭世乾,等.制种玉米沼液还田种植技术模式简介[J].农业科技与信息,2023,(3):18-21.
[2] 孔令郁,袁盛硕.绿色种养循环模式下玉米种植中沼液替代化肥技术研究[J].粮油与饲料科技,2025,(11):80-82.
[3] 邓鹏飞.沼液沼渣在全膜玉米、冬油菜、架豆一膜三用种植中的应用[J].农业科技与信息,2014,(23):8+10.

(3) 不同处理对玉米籽粒品质的影响:各处理玉米籽粒品质指标检测结果见表2,沼液施用能明显提高玉米籽粒的营养品质,提高优质养分含量,改善籽粒口感和商品价值。

表2 玉米籽粒品质指标检测结果

处理组别	粗蛋白含量 (%)	粗淀粉含量 (%)	粗脂肪含量 (%)
CK	8.62	72.35	3.26
CF	9.15	73.68	3.35
OM1	10.28	75.21	3.42
OM2	11.05	76.89	3.51
OM3	10.12	74.96	3.38

由表2可见,空白对照组籽粒营养品质最差,常规化肥处理品质提升效果微弱;沼液配施养分增效剂各处理籽粒核心营养指标均显著优于常规施肥处理。其中OM2处理品质最优,籽粒粗蛋白含量较常规化肥处理提升20.7%,粗淀粉含量提升4.4%,粗脂肪含量小幅提升。究其原因,沼液中的氨基酸、腐殖酸等活性物质,结合养分增效剂的活化增效作用,可有效调控玉米生理代谢,促进籽粒蛋白质、淀粉合成积累,显著提升玉米商品价值。纯沼液单一配施增效剂处理品质改善效果次之,进一步验证了化肥与沼液科学配比、辅以养分增效剂,可实现养分互补、增效提质的最优效果。

3 结论

沼液施用对玉米有明显的增产提质作用,能明显改善玉米植株生长状况,提高产量构成指标,提高籽粒营养品质。不同的施用方式效果差别较大,沼液加化肥的效果比单纯使用化肥或纯沼液更好。在等氮量施肥条件下,沼液替代40%化肥氮处理综合效果最好,玉米长势最好,产量比常规化肥提高11.99%,籽粒粗蛋白、粗淀粉含量显著提高,实现了化肥减量、增产提质的双重目的。

沼液是绿色可再生有机肥源,可以用于玉米种植来解决化肥过量施用造成的生态问题,促进种养结合和农业废弃物资源化循环利用,具有较好的经济效益、生态效益和社会效益,在玉米主产区可以推广应用。生产上要科学配比、精准施用,根据田间实际情况调整施用方案,充分发挥沼液的农用价值。