

秸秆还田+有机肥在玉米栽培中的应用效果研究

刘龙江

北大荒集团黑龙江八五五农场有限公司

DOI:10.12238/as.v8i2.2747

[摘要] 2024年试验研究验证秸秆还田基础上施用有机肥的效果,结果表明:在采用秸秆还田技术的同时,通过施用有机肥可以缓冲土壤酸碱度变化,提高土壤养分含量和有效性,改善土壤结构,使CEC的含量和有效N、P、K有不同程度的增加。有机肥使用210.6kg/亩,施肥量为减常规氮磷钾总量的10%处理产量值最高,干重产量分别为749.0kg/亩和740.6kg/亩,分别比常规处理增产2.35%和4.82%。

[关键词] 有机肥; 玉米; 有机质

中图分类号: S451.22+2 **文献标识码:** A

Study on the application effect of straw returning + organic fertilizer in corn

Longjiang Liu

Beidahuang Group Heilongjiang 855 Farm Co., LTD.

[Abstract] 2024 test study validation based on the effect of straw returning organic fertilizer, the results show that: in the straw returning technology, through the application of organic fertilizer can buffer soil pH change, improve soil nutrient content and effectiveness, improve the soil structure, make the content of CEC, and effective N, P, K have different degrees of increase. Organic fertilizer is used 210.6kg/ mu, the fertilizer amount is 10% of the total amount of conventional nitrogen, phosphorus and potassium, the highest yield value, the dry weight yield is 749.0kg/ mu and 740.6kg/ mu, respectively, 2.35% and 4.82% higher than the conventional treatment.

[Key words] organic fertilizer; corn; organic matter

前言

随着土地种植年限的增加,过度的利用,造成土壤肥力的下降,土壤理化性状的恶化。通过开展秸秆还田和施用有机肥,提升土壤有机质水平,降低化肥使用量,改善生态环境,为农业可持续发展创造条件。

1 材料及方法

1.1 试验地基本信息

选择2个试验地块,试验落实在10作业站11#和科技园区。

1.2 供试材料

供试作物为玉米,品种为当地玉米主栽品种德美亚3号;

供试肥料为二铵(N18%、P₂O₅46%)、尿素(N46.4%)、硫酸钾K₂O50%)、有机肥。

1.3 试验地情况

表1 试验点分布

序号	统一编号	经度	纬度	作业站	地块
1	158327G20240427C710	131.591071	45.73972	园区	园区
2	158327E20240429C700	131.595286	45.735803	10	11#

表2 试验地养分含量

试验点	容重 (g/cm ³)	pH	有机质 (g/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	缓效钾 (mg/kg)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	全钾 (g/kg)	CEC(cmol /kg)
园区	1.22	5.72	33.4	177	20.1	130	643	1.712	0.418	4.039	20.541
10	1.24	5.58	30.7	159	23.4	136	594	1.482	0.52	4.946	20.02

1.4 试验设计

1.4.1 试验小区面积为32.5m²,设三次重复,随机排列。

表3 施肥表

处理	模式	有机肥用量(kg/亩)	施肥量
1	秸秆还田+有机肥	210.6	常规氮磷钾肥料总用量减少5%
2	秸秆还田+有机肥	210.6	常规氮磷钾肥料总用量减少10%
3	秸秆还田+有机肥	210.6	常规氮磷钾肥料总用量减少15%
4	秸秆还田+有机肥	210.6	常规氮磷钾肥料总用量
5	秸秆还田	0	常规氮磷钾肥料总用量

1. 4. 2栽培情况

试验地前茬作物为大豆，浅翻深松，深松作业标准要达35cm以上，打破犁底层，翻起大垄，机器垄上进行精量点播。

2024年5月6日封闭除草，生育期机械中耕三次，人工除草松土两次，拔大草一次，苗后进行化学除草。7月5日、8月7日各喷施溴氰菊酯35ml/亩。田间管理良好。玉米成熟后全区收获。

1. 4. 3施肥管理

表4 施肥量

处理	基肥				追肥
	有机肥(kg/亩)	尿素	二铵	硫酸钾	尿素
1	210.6	11.4	10.45	6.175	11.4
2	210.6	10.8	9.9	5.85	10.8
3	210.6	10.2	9.35	5.525	10.2
4	210.6	12	11	6.5	12
5	-	12	11	6.5	12

2 结果与分析

2. 1秸秆还田与有机肥对土壤理化性状影响情况

作物收获后，对各试验地各处理进行土壤采集，采用多点混合取样法，通过在一个采样单元内选取多个采样点，将各点所采的土样均匀混合构成一个混合样品，以提高样品的代表性，减少因土壤空间异质性带来的误差。土壤样品风干后分别过1mm和0.25mm筛后保存，以便供土壤理化性状分析，全部收割称重测产。

2. 1. 1有机肥对土壤容重的影响

采用环刀法测定土壤容重，在玉米收获后及时进行取样化验，从处理1到处理5中可以看出，有机肥各处理平均值比不施用有机肥土壤容重均有所降低，呈现下降趋势。从试验结果上看化肥用量少的处理容重明显降低。

2. 1. 2有机肥对土壤有机质的影响

重铬酸钾容量法-外加热法来测定土壤有机质。总体来说有机肥能增加和更新土壤有机质，改善土壤肥力和结构，对土壤的物理、化学和生物学性质产生深远影响。通过施用有机肥试验，并减少化肥的使用量，显著提高土壤有机质的含量，这些有机质进入土壤后，能够有效补充土壤中有机物质的储备。

2. 1. 3有机肥对土壤pH的影响

采用土壤pH采用电位计法(水土比2.5：1)测定，园区各处理pH值多在5.62-5.80，10站各处理pH值多在5.45-5.73。对于酸性土壤，很多有机肥(如禽畜粪便、草木灰等)含有一定量的碱性物质，比如碳酸钙等。这些碱性物质在土壤中可以与酸性物质发生中和反应，从而降低土壤的酸度，提高土壤的pH值。本试验中处理1到处理4土壤中PH数值有随施肥量增加而酸性增强的趋势。

2. 1. 4土壤碱解氮、全氮的影响

分别采用碱解扩散法和凯氏定蒸馏法测定，从表5可以看出同一施氮肥水平，施用有机肥的处理与常规相比较，施用有机肥的处理与化肥用量最少的土壤碱解氮含量最高，施肥最少的处理全氮含量最高。

2. 1. 5土壤有效磷和全磷

采用钼锑抗比色法测定。有机肥本身含有一定量的磷，施用有机肥后，释放出大量的磷素，还会释放出一些与磷结合的有机成分，补充土壤中的磷，有效磷和全磷均呈现小幅度递增的趋势。

表5 不同处理对土壤理化性状的影响

处理		容重(g/cm3)	pH	有机质(g/kg)	碱解氮(mg/kg)	有效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	缓效钾(mg/kg)	全氮(g/kg)	全磷(g/kg)	全钾(g/kg)	CEC(cmol/kg)
园区	处理1	1.25	5.73	33.23	177	20.17	128	649	1.7	0.42	4.03	21.61
	处理2	1.21	5.71	33.63	173	20.03	132	645	1.72	0.42	4.07	21.94
	处理3	1.21	6.72	33	182	19.83	130	640	1.71	0.41	4.02	22.19
	处理4	1.22	5.74	33.47	177	20.1	130	639	1.72	0.42	4.11	21.94
	处理5	1.23	6.39	33.43	176	20.43	131	641	1.71	0.42	3.96	22.23
10	处理1	1.23	5.56	30.53	157	23.37	136	591	1.49	0.52	4.92	19.9
	处理2	1.22	5.56	31	161	23.17	135	590	1.48	0.51	4.95	20.01
	处理3	1.24	5.61	30.4	160	23.2	139	593	1.48	0.54	4.94	20.11
	处理4	1.22	5.58	30.87	158	23.63	135	601	1.49	0.52	5.02	20.12
	处理5	1.26	5.57	30.8	159	23.5	134	594	1.47	0.52	4.9	19.96

2. 1. 6土壤速效钾、缓效钾和全钾

采用火焰光度法。有机肥中的有机物质在土壤微生物的作用下分解,会产生各种有机酸和腐殖酸等物质。这些物质可以与土壤中的钾离子结合,形成更易被植物吸收的有机钾复合物,从而增加钾的含量和有效性。在等量施肥水平下,施用有机肥的处理与常规相比较,速效钾、全钾、缓效钾含量全都实现了不同程度的提升,这说明施用有机肥能促进土壤中钾的含量提高。

2. 1. 7土壤阳离子交换量(CEC)值

CEC(阳离子交换量)是指土壤胶体所能吸附各种阳离子的总量,CEC 的值直接反映了土壤的保肥能力。该试验采用乙酸铵浸提-蒸馏滴定法测定。通过检测可以看出施用有机肥能够持续改善土壤的物理、化学和生物学性质,从而在一定程度上提高土壤的 CEC。

2. 2有机肥对产量的影响

表6 有机肥各处理对产量的影响(水分: 14)

处理		亩产(kg)	增产率(%)
园区	处理1	752. 1	1. 32
	处理2	763. 1	2. 35
	处理3	748. 6	0. 4
	处理4	750. 6	0. 67
	处理5	749	
第10作业站	处理1	761	2. 76
	处理2	776. 3	4. 82
	处理3	748. 5	1. 06
	处理4	740. 8	0. 03
	处理5	740. 6	

在采用秸秆还田技术的同时施用有机肥,会进一步提高产量。在园区和第10作业站这两个试验地块采用施入有机肥210. 6kg/亩,施肥量为减常规N、P、K总量的10%处理产量最高,干重产量分别为749. 0kg/亩和740. 6kg/亩,分别比常规处理增产2. 35%和4. 82%。

3 小结与讨论

(1)化肥具有肥效快、易被作物吸收等特点,而秸秆还田与有机肥肥效缓慢,有机物质不能被作物吸收,需要在土壤微生物的作用下逐步分解。不能及时满足作物关键生育时期对养分的需求,而采取有机肥部分替代化肥施用,有机肥和化肥可以相互补充,化肥提供的速效养分能满足作物生长初期对养分的快速需求。而有机肥缓慢释放的养分则可以在作物生长的中后期持续供应,确保作物在整个生育期内都有足够的养分。促进作物获得高产。此试验研究中,等养分有机肥替代化肥施用后,与单施化肥相比,产量无显著差异。说明,虽然有机肥中的养分释放速度比化肥慢,但它能够持续稳定地供应养分。在部分替代的情况下,化肥可以补充有机肥前期速效养分供应不足的问题。同时可以减少化肥用量,促进化肥减量增效。

(2)两个试验点的有机肥施用量为210. 6kg/亩,施肥量为减常规N、P、K总量的10%处理产量最高,干重产量分别为749. 0kg/亩和740. 6kg/亩,分别比常规处理增产2. 35%和4. 82%。

[参考文献]

[1]温延臣,张曰东,袁亮.商品有机肥替代化肥对作物产量和土壤肥力的影响[J].中国农业科学,2018,51(11):2136-2142.

[2]裴鑫宇,韩帮东.生物有机肥在水稻上应用效果[J].现代化农业,2020(9):19-20.

作者简介:

刘龙江(1971--),男,山东莱西人,本科,高级政工师/农艺师,研究方向:农作物种植与农业技术推广、农机具推广更新。