



郭炜,王联生,孙彬,等.不同生物质灰浸提液对黄瓜发芽及幼苗发育的影响[J].黑龙江农业科学,2020(12):46-48,49.

不同生物质灰浸提液对黄瓜发芽及幼苗发育的影响

郭 炜¹,王联生²,孙 彬¹,于洪久¹,张 楠¹,顾英耀²,刘 杰¹

(1.黑龙江省农业科学院 农村能源研究与环保所/黑龙江省秸秆能源化重点实验室,黑龙江 哈尔滨 150086;2.绥化市鑫源城市建设投资发展有限公司,黑龙江 哈尔滨 150080)

摘要:东北地区玉米和水稻秸秆产量丰富,而秸秆灰和稻壳灰中富含多种可被作物利用的维生素及有机质,为提高生物质灰的利用率,实现农业的可循环发展,本文使用秸秆灰和稻壳灰两种不同浓度生物质灰浸提液(5倍、10倍和50倍稀释液)对黄瓜种子进行室内法培养,研究了不同浓度的两种生物质灰对黄瓜种子的萌发及幼苗素质的影响。结果表明:不同浓度的两种生物质灰浸提液对黄瓜种子的萌发都具有一定的促进作用,当两种生物质灰浸提液浓度为5倍时黄瓜种子的幼苗生长情况最好,这说明此浓度的生物炭浸提液最适宜黄瓜种子的萌发。

关键词:生物质灰;黄瓜种子;幼苗素质

生物质灰是秸秆等生物质在高温条件下完全燃烧的产物,生物质灰中有机质等营养物质丰富,非常有利于植物的生长发育^[1]。近年来,生物炭在农业循环利用和美化环境领域成为研究的热点,生物炭可以有效改善土壤pH,调节土壤通气率、保水性等性状,可以有效防止土壤中营养元素的流失,可有效吸附土壤中有害重金属元素,可作为问题土壤的调节剂使用。同时,生物炭中富含丰富的有机质、矿物质及多种微量元素可以有效促进作物生长,提高作物产量,提升作物品质。由于生物炭的自身特点,其应用领域较为广泛。生物炭的成分不同,生物炭的特性也有所差异,对土壤和作物的影响也不尽相同^[2]。目前,针对生物炭对土壤及作物的影响研究较多,而对生物炭浸提液在作物种子芽期的影响研究较少,种子在芽期的生长发育对环境要求较高,不同环境下种子的发芽率及幼苗素质有所不同,种子的芽期素质将直接影响作物后期产量,因此有必要研究生物炭浸提液对种子发芽期及幼苗期的影响,黄瓜种子的发芽期及幼苗期对营养需求较为敏感,本研究采用玉米秸秆和稻壳2种

不同成分的生物质灰,分别制成5倍、25倍、50倍浸提液对黄瓜种子进行室内培养,试研究秸秆灰和稻壳灰对黄瓜种子的出芽及幼苗素质的影响,为秸秆灰和稻壳灰为基质的试验应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

本试验所用的2种生物质灰为秸秆灰和稻壳灰,均来自绥化市鑫源城市建设投资发展有限公司。本试验所用的美绿牌黄瓜种子于哈尔滨市种子销售中心处购买。

1.2 方法

1.2.1 生物质灰浸提液的制备 按灰水比1:5,取秸秆灰样品100 g放入1 000 mL三角瓶中,加去离子水500 g,在室温条件下150 r·min⁻¹振荡2 h,用漏斗过滤后制成秸秆灰浸提液原液备用(5倍液)。用部分原液稀释成浓度为25倍、50倍的浸提液备用。分别采用3种不同浓度的浸提液(5倍、25倍和50倍浸提液),进行黄瓜的催芽试验,以去离子水作对照。稻壳灰浸提液处理同上。

1.2.2 培养皿的预处理 在72个直径为9 cm的培养皿中铺2层滤纸,121 ℃下灭菌30 min,取出降温后备用。

1.2.3 种子的预处理 黄瓜种子:预先用清水漂洗,去除空瘪粒及杂质,再用3%的过氧化氢溶

收稿日期:2020-08-19

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(NNK2019CX10-17)。

第一作者:郭炜(1982-),女,硕士,助理研究员,从事农业微生物及食用菌栽培研究。E-mail:guoweixinwei@126.com。

通信作者:刘杰(1974-),男,博士,研究员,从事农业微生物及食用菌栽培研究。E-mail:Liujie@163.com。

液(由30%的过氧化氢 10 mL 加 90 mL 的去离子水制成)消毒浸泡 30 min,再用清水洗净沥干后备用。

1.2.4 种子发芽试验 用移液枪将每个培养皿中加入 2 种生物质灰不同稀释倍数的浸提液 10 mL,将处理好的种子均匀摆入培养皿中,每个培养皿中摆 10 粒种子,以去离子水作对照,每个处理 1 个培养皿,3 次重复。25 ℃恒温培养 14 d,培养期间每 3 d 补充生物质灰浸提液 5 mL,每天观察记录种子培养情况。

表 1 生物质灰浸提液催芽试验
Table 1 Experiments on germination of biomass ash extract

处理 Treatments		浓度 Concentration
秸秆灰 Straw ash	T1	5 倍
	T2	25 倍
	T3	50 倍
稻壳灰 Rice husk ash	Ta	5 倍
	Tb	25 倍
	Tc	50 倍液
CK		去离子水

1.2.5 幼苗生长情况 待种子培养 14 d 后,挑取长势均匀的 10 株幼苗测定芽长、根长、芽鲜重、根鲜重、芽干重、根干重(105 ℃杀青 30 min,65 ℃烘干至恒重,分别测定样品的干重)。

1.2.6 统计分析 采用 Excel 2013 软件进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 两种不同浓度的生物质灰对黄瓜种子发芽率的影响

黄瓜种子发芽期间对营养需求较为敏感^[3],因此生物质灰的种类及浸提液的浓度对黄瓜种子的发芽率影响较大。如表 2 所示,在黄瓜种子的发芽初期与 CK 比较,两种成分的高浓度的生物质灰浸提液对黄瓜种子的发芽普遍都有一定的促进作用,但随着培养时间的延长,所有处理下黄瓜种子都可发芽。

表 2 不同浸提液对黄瓜种子发芽率的影响

Table 2 Effects of different extracts on germination rate of cucumber seeds

处理 Treatments		发芽率 Germination rate/%
秸秆灰 Straw ash	T1	95
	T2	88
	T3	91
稻壳灰 Rice husk ash	Ta	93
	Tb	80
	Tc	75
CK		90

2.2 两种不同浓度的生物质灰对黄瓜幼苗芽长和根长的影响

由表 3 可知,与 CK 比较两种生物质灰不同浓度的浸提液对黄瓜幼苗的芽长和根长均有一定的促进作用,其中处理 T1 整体优于其他处理,两种生物质灰的高浓度对黄瓜幼苗芽长和根长的促进作用整体优于 CK 及其他低浓度处理。

表 3 不同浸提液对黄瓜幼苗芽长和根长的影响

Table 3 Effects of different extracts on bud length and root length of cucumber seedling

处理 Treatments		芽长 Bud length/cm	根长 Root length/cm
秸秆灰 Straw ash	T1	11.88	16.72
	T2	11.31	9.67
	T3	10.79	7.14
稻壳灰 Rice husk ash	Ta	11.07	15.78
	Tb	9.90	15.91
	Tc	9.31	8.20
CK		7.57	15.81

2.3 两种不同浓度的生物质灰对黄瓜幼苗芽和根干鲜重的影响

黄瓜幼苗的芽根重可以反映出其干物质量,对黄瓜秧苗后期生长有很重要的作用^[4]。从表 4 可知,与 CK 比较,不同浓度、不同成分的两种生物质灰浸提液均可促进黄瓜幼苗芽干重和鲜重。在芽、根干鲜重中处理 T1 效果明显优于其他处理。

表 4 不同浸提液对黄瓜幼苗芽根重量的影响

Table 4 Effects of different extracts on root weight of cucumber seedlings

处理		芽鲜重	芽干重	根鲜重	根干重
Treatments		Fresh weight of bud/g	Dry weight of bud/g	Fresh weight of roots/g	Dry weight of root/g
秸秆灰	T1	0.33	0.0182	0.097	0.0058
	T2	0.28	0.0138	0.059	0.0041
	T3	0.26	0.0132	0.045	0.0033
稻壳灰	Ta	0.27	0.0134	0.060	0.0048
	Tb	0.25	0.0131	0.064	0.0051
	Tc	0.21	0.0125	0.056	0.0039
CK		0.18	0.0090	0.068	0.0050

3 结论与讨论

不同来源及浓度的生物质炭浸提液对作物的发芽有着不同的影响作用。本试验表明,玉米秸秆和稻壳两种生物质灰的高低浓度浸提液都可以影响黄瓜种子的萌发及幼苗的质量,这与王晋等^[6]利用不同生物炭浸提液对水稻发芽及幼苗发育的影响中得出的结论一致,这说明两种不同成分生物质炭浸提液对黄瓜的发芽率没有明显的抑制作用。与对照 CK 比较,两种生物质灰浸提液浓度为 5 倍时可以促进提高黄瓜幼苗的发芽率及芽干鲜重,有利于于幼苗后期的生长,但是浓度较高时会抑制作物的生长,这与朱友理等^[6]在不同浓度浸提液对 5 个水稻品种发芽率和幼苗生长的安全性研究中得出的结论一致,这说明两种生物质灰炭的浸提液对作物生长是有利的,在干物质积累量、鲜物质积累量,芽长、根长等生物性状的表现均优于对照 CK,但通过本试验也发现当生物质炭浸提液浓度明显过低时有可能对作物产生抑制作用,因此在实际应用时应对其精准浓度量进行佐证试验。

本试验仅从两种生物质炭浸提液浓度方面进行初步研究,未对作物生长后期所需肥料进行系

统的对比研究,而实际上作物的后期生长受肥料影响较大^[7],因此下一步准备在实际应用前还应对其进行肥料需求方面的验证试验。另外,由于本试验采用的是生物质灰的浸提液对黄瓜种子进行的室内培养,下一步试验时还要考虑到两种生物质炭所含营养元素及抑制元素的水解性因素^[8]。

参考文献:

[1] 张丽,赵林,张永辉.生物质炭在蔬菜应用方面的探讨[J].南京农业大学,2013,9(11):49-52.

[2] 李文生,张云,李文琼,等.不同生物质炭浸提液对黄瓜出苗及生长的初步研究[J].河北农业科技,2011(12):31-35.

[3] 李何生,于庆刚,袁爱华.菇渣基质对番茄幼苗生长的影响[J].中国农学通报,2012,27(11):83-88.

[4] 李力,刘娅,陆宇超,等.生物炭的环境效应及其应用的研究进展[J].环境化学,2011,30(8):1411-1421.

[5] 王晋,庄舜尧,钟爱丽,等.不同生物炭浸提液对水稻发芽及幼苗发育的影响[J].中国农学通报,2014(30):50-55.

[6] 朱友理,李小红,刘志刚,等.不同浓度浸提液对五个水稻品种发芽率和幼苗生长的安全性研究[J].江苏农业科学,2019,47(3):59-63.

[7] 张晓燕,徐兵,李明兰,等.秸秆炭浸提液对辣椒秧苗的影响[J].安徽农业科学,2004(22):13-15.

[8] 李云峰,赵孝杰,周英,等.生物质炭对土壤的影响研究进展[J].浙江农业科学,2011(27):16-25.

Effects of Different Biomass Ash Extracts on Cucumber Germination and Seedling Development

GUO Wei¹, WANG Lian-sheng², SUN Bin¹, YU Hong-jiu¹, ZHANG Nan¹, GU Ying-yao², LIU Jie¹
(1. Rural Energy Resources Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heilongjiang Provincial Key Laboratory of Straw Energy, Harbin 150086, China; 2. Suihua Xinyuan Urban Construction Investment Development Limited Company, Harbin 150080, China)



马星竹,陈利军,周宝库,等.长期施肥对黑土脲酶活性和动力学特性的影响[J].黑龙江农业科学,2020(12):49-53.

长期施肥对黑土脲酶活性和动力学特性的影响

马星竹¹,陈利军²,周宝库¹,郝小雨¹,朱健³,武志杰²

(1. 黑龙江省农业科学院 土壤肥料与环境资源研究所,黑龙江 哈尔滨 150086; 2. 中国科学院 沈阳应用生态研究所,辽宁 沈阳 110016; 3. 内蒙古民族大学,内蒙古 通辽 028000)

摘要:为揭示土壤脲酶活性对长期施肥的响应特征,本文以长期施肥的黑土为供试对象,对土壤脲酶的活性和动力学特性进行研究。结果表明:不同施肥处理和剖面土层变化对土壤脲酶活性变化具有交互作用。与对照相比,有机肥、有机肥配施化肥处理的土壤脲酶活性显著增强,在土壤剖面中,脲酶活性具有随土层加深逐渐递减的趋势。同时,土壤脲酶的酶促反应符合一级反应动力学模型。与不施肥处理相比较,施肥处理的 K_m 值减小,有机肥处理的 V_{max} 和 V_{max}/K_m 比值都高于单施化肥处理和对照,长期施用有机肥土壤脲酶催化能力增强。

关键词:黑土;长期施肥;脲酶活性;动力学

黑土具有深厚的腐殖质层,良好的物理、化学性质和生物学特性,是中国重要的农业土壤资源和商品粮生产基地。但是随着黑土的开垦,过渡垦殖和长期高强度利用等因素使得耕地土壤的自然肥力逐年下降,主要表现为黑土表层土壤有机质锐减,耕作层变浅,犁底层增厚等土壤物理、化学以及生物学性质的恶化^[1-2]。其中化学肥料大量施用产生的效果尤为明显,因此,如何合理的施用肥料,最大限度地发挥肥效成为关注的焦点。

土壤酶积极参与土壤中多种营养物质的转化和代谢,同时具有较强的催化能力,它是一类高分

子蛋白质,主要来源于活性生物细胞产生的胞外酶和胞内酶,其中脲酶是土壤氮素转化过程中的重要酶类之一,是氨基水解酶,促进尿素分解。尿素只有在土壤脲酶作用下水解成铵态氮后,才能被作物吸收利用,参与土壤中的氮素循环^[3-4]。以往研究表明,土壤脲酶活性与微生物数量、土壤有机质、全氮和速效氮等因素有关^[5-6]。长期施肥条件下,脲酶活性的变化趋势和机理研究较多,有机肥、有机肥配施无机肥等施肥方式能够使得土壤脲酶活性增强^[6-8]。原因与脲酶作用的底物浓度和土壤整体肥力水平有关,即当土壤中尿素的浓度升高时,脲酶活性增加,另外有机肥能够提高土壤有机质含量,直接使得土壤酶活性免遭变性或降解,间接增加了脲酶活性^[9]。

酶活性对施肥制度的响应有助于了解酶促反应的特定结果,但无法了解酶促反应的过程特征;土壤酶动力学参数可以表征土壤中酶对底物的作用过程^[3]。以往关于温度^[10]、土壤质地和底物浓

收稿日期:2020-10-21

基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0300101-4,2017YFD0300502-1);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX1311);黑龙江省领军人才后备带头人资助(2019TF)。

第一作者:马星竹(1980-),女,博士,研究员,从事土壤生物活性与土壤植物营养研究。E-mail: maxingzhu@163.com。

通信作者:武志杰(1962-),男,学士,研究员,从事新型肥料研究。E-mail: wuzj@iae.ac.cn。

Abstract: Maize and rice straw yield is abundant in Northeast China, while straw ash and rice husk ash are rich in vitamins and organic matter which can be used by crops. In order to improve the utilization rate of biomass ash and realize the recyclable development of agriculture, two different biomass ash extracts, straw ash and rice husk ash, were used for indoor germination of cucumber seeds. The effects of two different concentrations of biomass ash on the germination and seedling quality of cucumber seeds were studied. The concentration of straw ash and rice husk ash extracts was 5 times, 10 times and 50 times of the original solution. The experiment showed that the two kinds of biomass ash extracts at different concentrations could promote the germination of cucumber seeds. When the concentration of the two kinds of biomass ash extracts was 5 times, the growth of cucumber seedlings was the best. This indicated that the biochar extract of this concentration was the most suitable for cucumber seed germination.

Keywords: biomass ash; cucumber seeds; seedling quality