给老成土“对症下药”：生物炭类型与预培养周期如何协同提升黄瓜产量？

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43058.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

给老成土“对症下药”：生物炭类型与预培养周期如何协同提升黄瓜产量？。黄瓜是高价值园艺作物，果实含水量超过90%，兼具食用、加工和美妆等多种用途，市场需求持续增长。然而，在印度尼西亚，黄瓜种植常受限于边际土地，其中老成土这类酸性土壤问题尤为突出。老成土约占印尼国土面积的25%，其pH值呈酸性，有机碳、碳氮比、全氮、阳离子交换量、盐基饱和度和交换性阳离子普遍偏低，铝离子浓度高，严重制约养分有效性和作物生长。在此背景下，如何改良酸性老成土、提升黄瓜生产力，成为挖掘边际土地利用潜力的关键课题。

近日，印度尼西亚北苏门答腊大学Posma Mangasi Pintaria MARBUN团队及合作者在中国工程院Engineering集群子刊Engineering Agriculture上发表了题为Enhancing Ultisol fertility index, nutrient uptake and agronomic yield of cucumber (Cucumis sativus) through biochar types and incubation periods的研究论文。该研究以老成土为对象，在10t · ha- ^{1} 的施用量下，比较了油棕空果串（OPEFB-B）生物炭、稻壳生物炭和玉米芯（MC-B）生物炭，搭配0、10、20、30天不同预培养周期（每组3个平行样），对土壤肥力和黄瓜生长的影响。

研究发现，三种生物炭的改良路径存在明显差异。玉米芯生物炭直接提升黄瓜生产力的效果最突出，产量可达到47.4t · ha- ^{1} ，氮、磷、钾养分吸收量可提升约125%，采收期提前至47.3天。这是由于玉米芯生物炭本身pH值、有机碳、阳离子交换量、氮钾镁钙等养分水平更高，有利于提升老成土氮磷钾养分有效性，促进黄瓜生长与产量形成。油棕空果串生物炭则在提升土壤综合肥力方面表现最优，老成土土壤肥力指数最高可达0.447，增幅为38.8%。而稻壳生物炭的改良作用相对温和，主效应表现为提升土壤交换性钠含量，同时可使黄瓜叶片数量提升26.8%。

预培养周期是调控生物炭改良老成土效果的重要因子。预培养至20天和不培养对比，土壤化学指标提升2.35%至62.5%。在20天预培养处理条件下，黄瓜产量可达38.2t · ha- ^{1} （该差异在统计学上不显著），且植株的养分含量、养分吸收量整体最优。地上部氮磷钾吸收量提升，和株高、叶片数、叶面积、茎粗、SPAD叶绿素、植株干物质积累呈显著正相关。与不预培养相比，植株氮、磷、钾养分吸收量提升100%至106%，采收期可提前至48.4天。

在生物炭类型与预培养周期的交互处理中，油棕空果串生物炭搭配10-20天预培养，可显著提升老成土的全钾、交换性镁钙钾、pH值、有机碳、阳离子交换量、全氮含量；玉米芯生物炭在10天预培养处理下，土壤有效磷最优；稻壳生物炭不预培养时，土壤盐基饱和度提升效果最优。油棕空果串生物炭搭配10-20天预培养，土壤肥力等级可以从低提升至中等。但生物炭类型与预培

养周期的交互作用，对黄瓜农艺性状、采收性状、产量、果实横断面及大量元素养分吸收量均无显著影响。研究推测，预培养整体时长有限，生物炭养分释放、供给植株生长的潜力未充分发挥。

相关性分析结果表明，黄瓜产量与土壤有机碳、阳离子交换量、盐基饱和度、交换性钙、交换性钾呈显著正相关，对应的相关系数（r）依次为0.321、0.342、0.420、0.392、0.487。表明这些土壤指标是驱动黄瓜养分吸收和产量形成的关键因素，也解释了不同生物质炭与预培养周期组合产生效果差异的内在机制。

该研究基于试验结果提出了可操作的农艺参考方案：以快速提升黄瓜产量为目标，应优先选用玉米芯生物炭；若以综合改良老成土肥力为目标，则油棕空果串生物炭配合10-20?天预培养的组合更具优势。站在农业绿色低碳发展的研究视角，将油棕空果串、稻壳、玉米芯等农林废弃物制备为生物炭进行还田利用，既可以助力退化酸性土壤改良与边际土地开发利用，也为农林废弃物的资源化提供了可行路径，对热带地区酸性土壤的可持续管理具备参考价值。

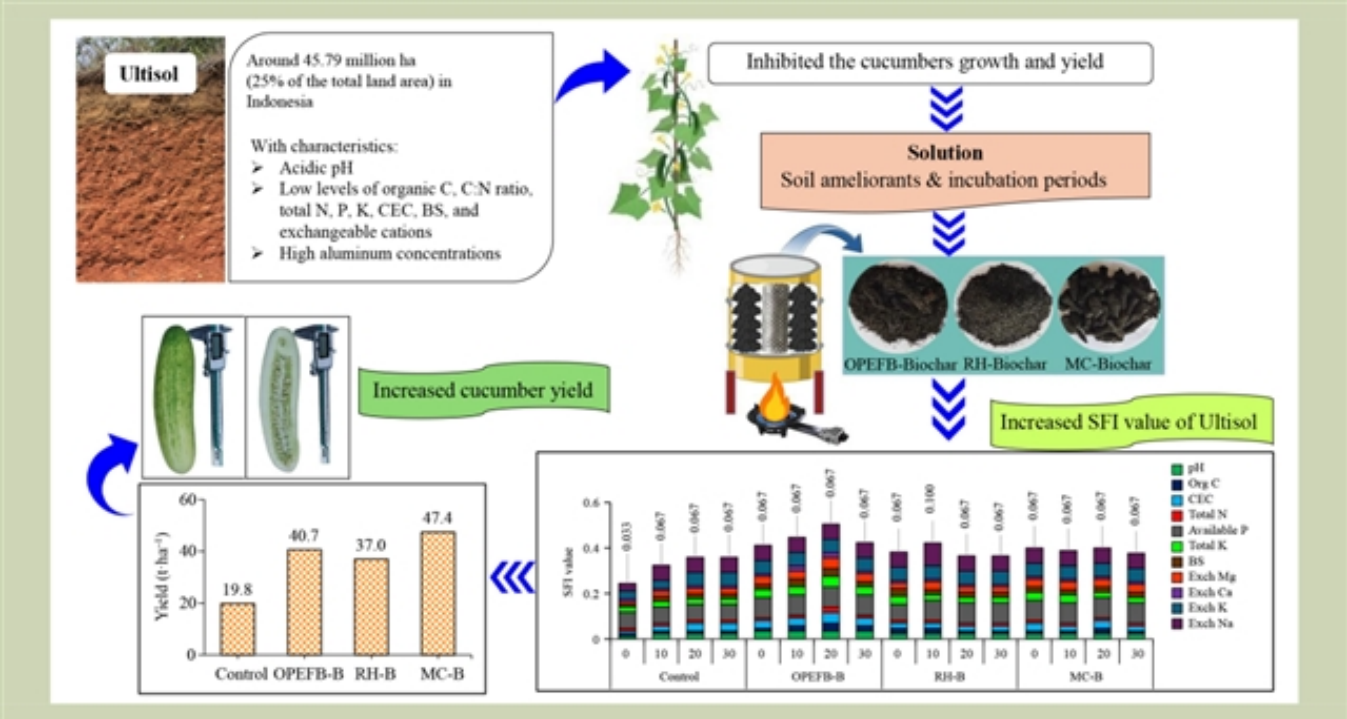


图1.文章摘要图。

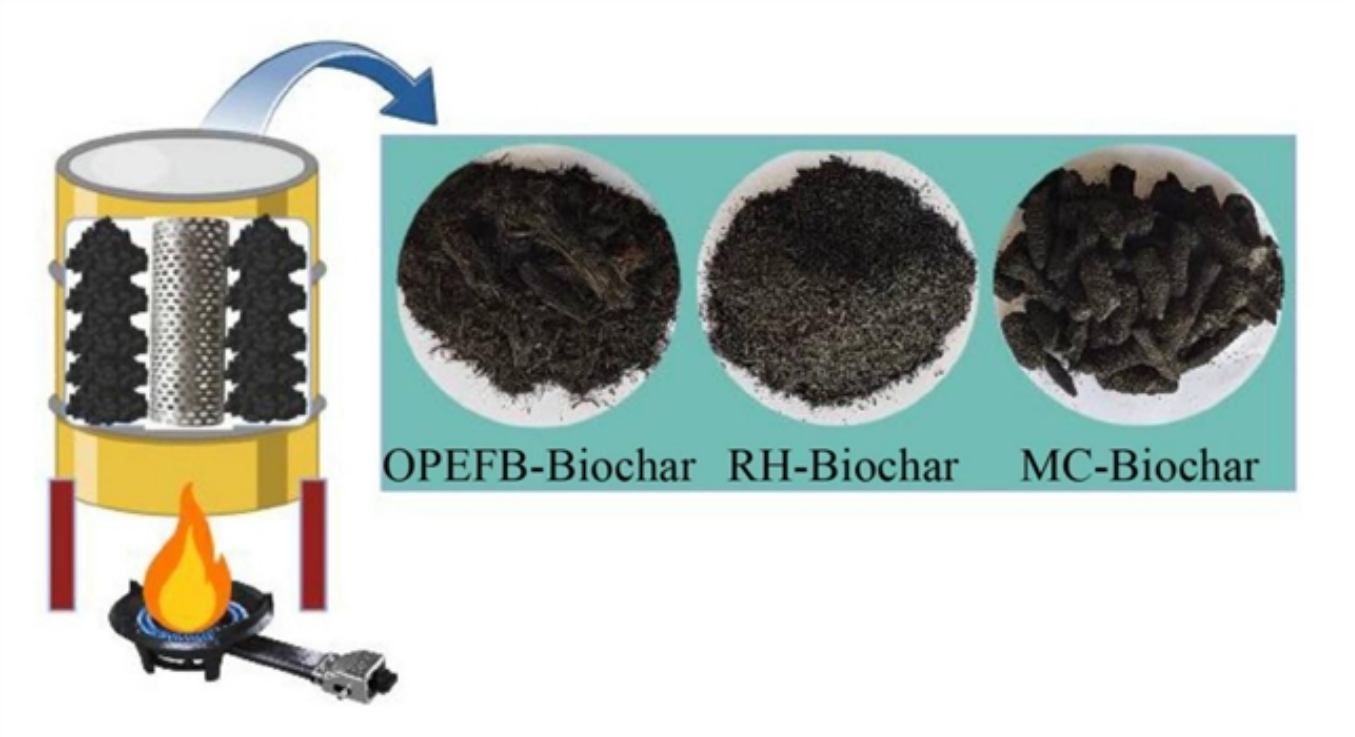


图2.本研究所用的生物炭制备定制钢桶及生物炭成品。

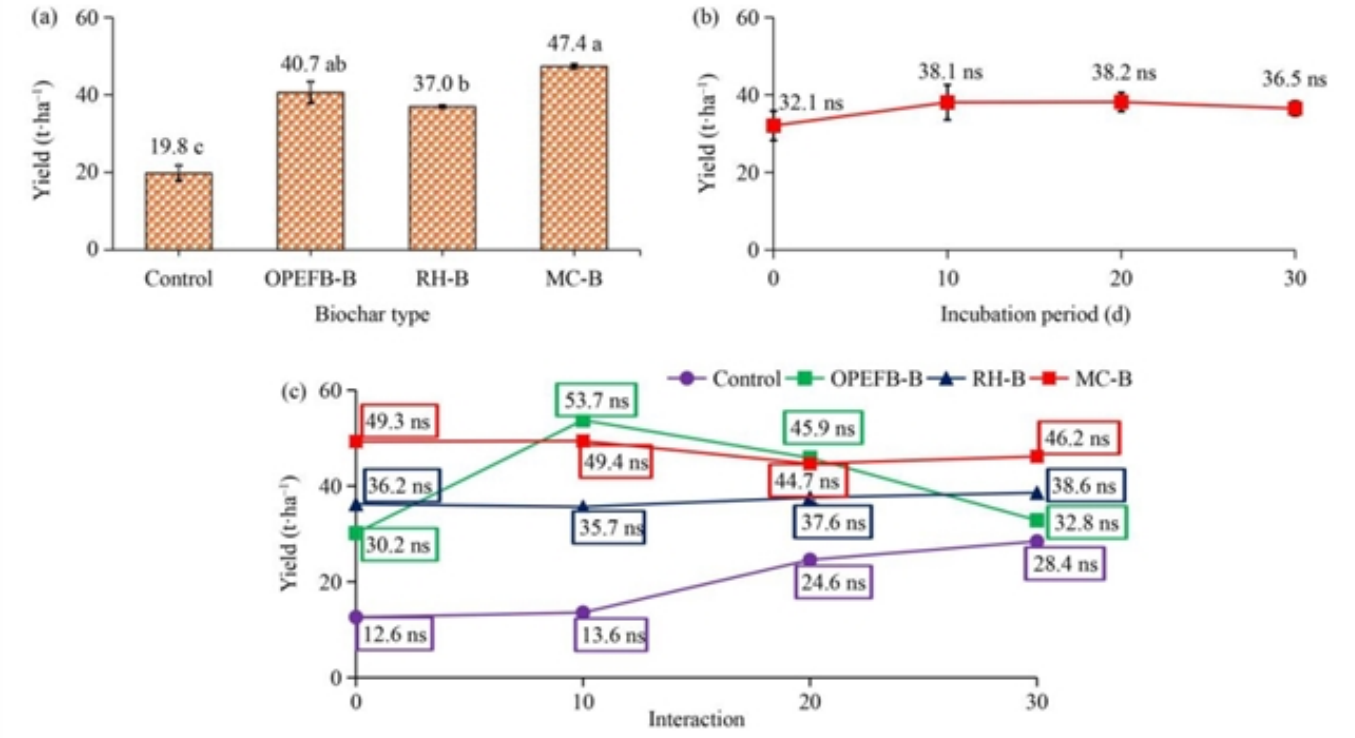


图3.生物炭类型 (a)、培养周期 (b) 及其交互作用 (c) 对黄瓜产量的影响。

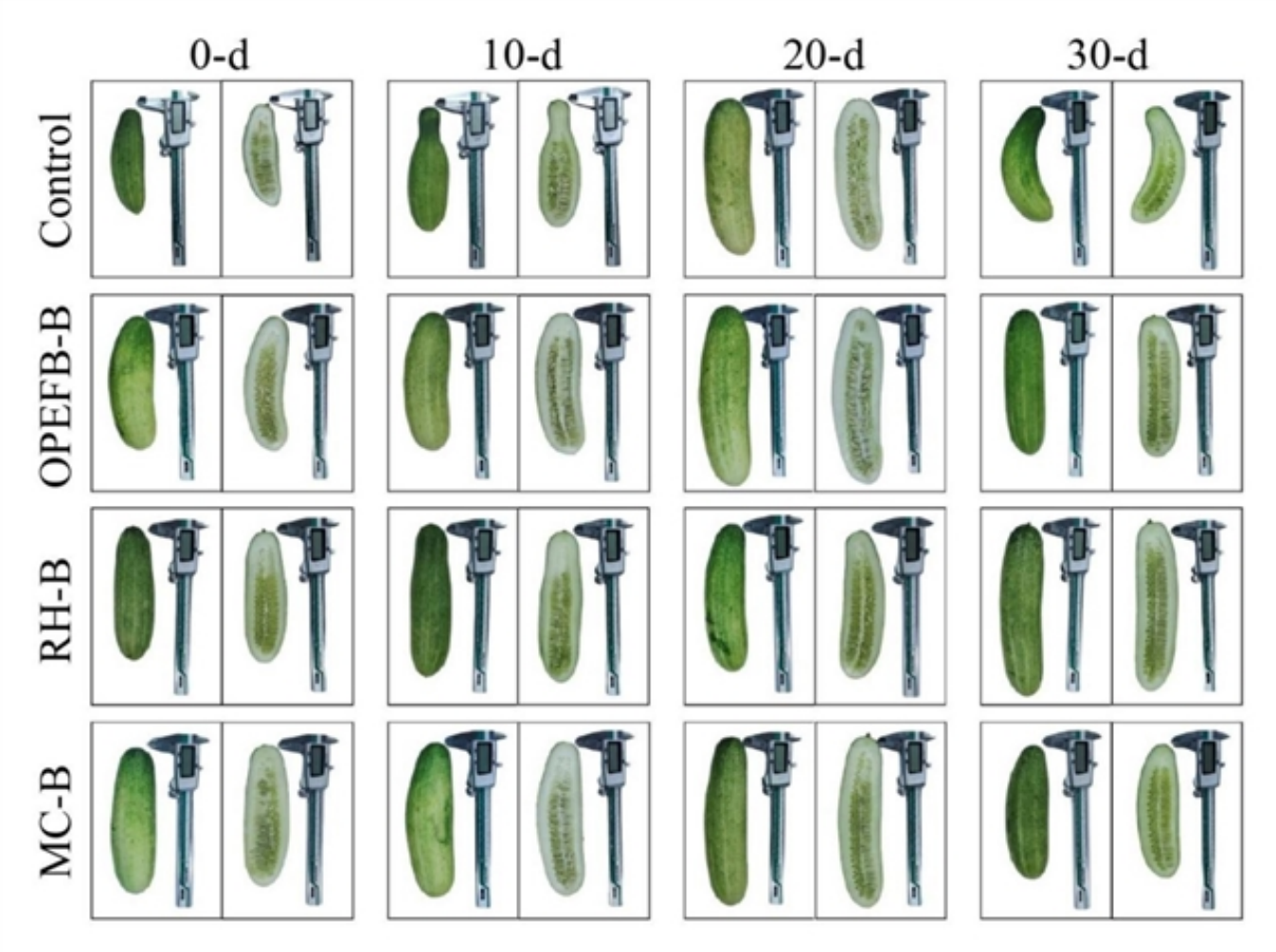


图4.不同生物炭处理（对照组；OPEFB-B：油棕空果串生物炭；RH-B：稻壳生物炭；MC-B：玉米芯生物炭）与培养周期（0、10、20、30天）条件下黄瓜果实的完整果实（左）与果实横切面（右）。

（来源：EngineeringJournals微信公众号）

相关论文信息：https://journal.hep.com.cn/fase/EN/10.15302/J-FASE-2026683

作者：Posma Mangasi Pintaria MARBUN 来源：《工程·农业》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发