

## ANNOTATION

### **INFLUENCE OF DIGESTATE FERTILIZATION ON GREENHOUSE GAS EMISSIONS, BIOMASS PRODUCTIVITY, SOIL QUALITY AND ACTIVITY OF SOIL MICROORGANISMS IN AGRICULTURAL CROPPING SYSTEMS**

Sustainable agriculture has continued to remain at the forefront of discussions in recent times. This is due to the need to minimize biodiversity losses, pollution, climate change, and other undesirable effects while making the agricultural productive systems competitive. The re-introduction and utilization of agricultural wastes into the agricultural systems when effectively managed and optimized stand to be beneficial. There are varieties of agricultural wastes, generated on a continuous basis from agricultural systems. Agricultural wastes include crop residue, livestock waste, agro-food waste, feedstock, and various substrates, with animal manure found to be predominant. Animal manure provides a ready source of substrates for the increasing number of biogas reactors across the world resulting in the production of nutrient rich digestate. The digestates can serve as good alternatives to mineral fertilizers with enormous potential to compete favorably in terms of crop yield, greenhouse gas (GHG) mitigation and sustenance of the soil health. In this study, the influence of animal manure digestate on GHG emissions, biomass productivity, soil quality and activity of soil microorganisms was determined under controlled and field conditions. The field experimental trial involved a three-year period cultivation of three different annual cereal crops (spring wheat, triticale, and barley). The fertilization treatments included three distinct types of animal manure digestate (cow manure digestate, pig manure digestate and chicken manure digestate), synthetic mineral nitrogen and unamended control. The application of animal manure digestates on the agricultural fields resulted in slightly lower and comparable GHG ( $N_2O$  and  $CH_4$ ) emissions observed in synthetic mineral nitrogen treatments. In addition, the soil chemical composition in terms of Phosphorus, Potassium and Nitrogen were not negatively impacted in the digestate treatments as increased contents were observed. In consideration of agricultural productivity, the crop yield and soil microbial activity increased sequentially in response to digestate fertilization digestate. The outcome from this research confirms the potentials that abound in the use of cow, pig and chicken manure digestate as organic soil improvers and the inter-connection between waste cycling and agriculture to enhance plant productivity, soil system and climate change.

## ANOTACIJA

# TRĘŠIMO ANAEROBINIU RAUGU ĮTAKA ŠILTNAMIO EFEKTĄ SUKELIANČIŲ DUJŲ EMISIJOMS, AUGALŲ PRODUKTYVUMUI, DIRVOS KOKYBEI IR MIKROORGANIZMŲ AKTYVUMUI ŽEMĖS ŪKIO SISTEMOSE

Pastaruoju metu tvarus žemės ūkis ir toliau išliko diskusijų priešakyje. Taip yra dėl būtinybės sumažinti biologinės įvairovės nykimą, taršą, klimato kaitą ir kitus nepageidaujamus padarinius, tuo pačiu užtikrinant žemės ūkio gamybos sistemų konkurencingumą. Žemės ūkio atliekų pakartotinis įvedimas ir panaudojimas į žemės ūkio sistemas, kai jos veiksmingai tvarkomos ir optimizuojamos, yra naudingas. Yra įvairių žemės ūkio atliekų, kurios nuolat susidaro iš žemės ūkio sistemų. Žemės ūkio atliekoms priskiriamos pasėlių liekanos, gyvulių atliekos, žemės ūkio ir maisto atliekos, žaliavos ir įvairūs substratai, kuriuose vyrauja gyvulių mėšlas. Gyvulių mėšlas yra paruoštas substrato šaltinis didėjančiam biodujų reaktorių skaičiui visame pasaulyje, todėl gaminami maistinių medžiagų turintys virškinimo produktai. Digestatai gali būti gera alternatyva mineralinėms trąšoms, turinčioms didžiulį potencialą palankiai konkuruoti derliaus, šiltnamio efektą sukeliančių (ŠESD) poveikio mažinimo ir dirvožemio sveikatos palaikymo požiūriu. Šiame tyrime buvo nustatyta gyvulių mėšlo pūdytuvo įtaka ŠESD emisijoms, biomasės produktyvumui, dirvožemio kokybei ir dirvožemio mikroorganizmų aktyvumui kontroliuojamomis ir lauko sąlygomis. Lauko eksperimentinis bandymas apėmė trejų metų trijų skirtingų vienmečių javų (vasarinių kviečių, kvietrugių ir miežių) auginimą. Tręšimo apdorojimas apėmė tris skirtingus gyvulių mėšlo pūdomo tirpalo tipus (karvių mėšlo pūdomo tirpalas, kiaulių mėšlo pūdinamasis tirpalas ir vištų mėšlo pūdomasis tirpalas), sintetinį mineralinį azotą ir nepakeistą kontrolę. Naudojant gyvulių mėšlo pūdytą žemės ūkio laukuose, ŠESD ( $N_2O$  ir  $CH_4$ ) emisijos buvo šiek tiek mažesnės, stebimos apdorojant sintetiniu mineraliniu azotu. Be to, dirvožemio cheminė sudėtis fosforo, kalio ir azoto atžvilgiu neturėjo neigiamos įtakos apdorojant digestatą, nes buvo pastebėtas padidėjęs kiekis. Atsižvelgiant į žemės ūkio produktyvumą, pasėlių derlius ir dirvožemio mikrobu aktyvumas nuosekliai didėjo reaguojant į pūdomo tręšimo digestatą. Šio tyrimo rezultatai patvirtina potencialą, kurio gausu naudojant karvių, kiaulių ir vištų mėšlo perdirbtą organinį dirvožemį gerinantį preparatą, ir atliekų ciklo bei žemės ūkio tarpusavio ryšį, siekiant pagerinti augalų produktyvumą, dirvožemio sistemą ir klimato kaitą.