

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

ZAPYTANIE OFERTOWE

Dotyczące wyboru wykonawcy zlecenia badań dotyczących opracowania technologii formulacji nawozów

Szczegółowy opis zamówienia:

Tematyczny zakres proponowanych prac badawczo-rozwojowych wpisuje się w ramy strategiczne Dolnośląskiej Strategii Innowacji 2030 w tematyce: Surowce naturalne i wtórne, pkt. 3.5.2: Produkcja nawozów z osadów ściekowych i innych strumieni odpadowych.

Przedmiotem zlecenia jest opracowanie formulacji innowacyjnych nawozów organiczno-mineralnych zawierających azot odnawialny pochodzący z osadów ściekowych poddanych procesowi kondycjonowania oraz charakterystyka wytworzonych nawozów w testach *in vitro* i *in vivo*.

W zakres badań objętych projektem wejdą następujące zadania:

1. Analiza składu chemicznego surowców (osady ściekowe pozyskane z MPWiK Wrocław): makroelementy, mikroelementy, pierwiastki toksyczne (N i C (analiza elementarna CN), P, K, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Zn, Fe, As, Cd, Pb (metoda ICP-OES), Hg (metoda AAS)
2. Kondycjonowanie osadów ściekowych w dwóch wariantach:
 - a. Osady ściekowe zostaną poddane sanitacji poprzez kondycjonowanie z wykorzystaniem tlenku magnezu, następnie poddane neutralizacji kwasem siarkowym.
 - b. Osady ściekowe zostaną poddane sanitacji poprzez kondycjonowanie kwasem siarkowym, a następnie poddane neutralizacji tlenkiem magnezu.
3. Optymalizacja procesu kondycjonowania osadów ściekowych – dobór parametrów procesowych z wykorzystaniem metody RSM (ang. *Response Surface Methodology*)
4. Analiza aminokwasowa neutralizatu – identyfikacja i charakterystyka aminokwasów w neutralizacie po procesie kondycjonowania.
5. Korekta składu nawozu z wykorzystaniem składników mineralnych (np. P – kwas fosforowy/superfosfat, K – KOH/K₂SO₄, Cu – CuSO₄, Zn – ZnSO₄, Mn – MnSO₄, Fe – FeSO₄). Otrzymanie 2 formulacji nawozów mineralno-organicznych o składzie dedykowanym pod uprawę rzepaku lub kukurydzy – zgodnie z wytycznymi International Fertilizer Association i polskiej „Ustawy o nawozach i nawożeniu”, o zawartości składników nawozowych co najmniej N 2 %, P₂O₅ 2 %, K₂O 2 %, Cu 0,1 %, Zn 0,1 %, Mn – 0,1 %, Fe 0,1 %. Wytworzony nawóz
6. Określenie składu chemicznego formulacji nawozowych: makroelementy, mikroelementy, pierwiastki toksyczne (N i C (analiza elementarna CN), P, K, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Zn, Fe, As, Cd, Pb (metoda ICP-OES), Hg (metoda AAS).
7. Otrzymanie aplikacyjnej partii 2 formulacji produktu nawozu mineralno-organicznego (2x0,5 kg) pod uprawę rzepaku lub kukurydzy oraz wykonanie następujących badań właściwości przygotowanych formulacji:
 - a. Określenie składu chemicznego nawozu mineralno-organicznego. Określenie ogólnej czystości mikrobiologicznej.

- b. Charakterystyka nawozów w warunkach *in vitro* - określenie rozpuszczalności składników nawozowych w wodzie i bioprzyswajalności w cytrynianie amonu
- c. Charakterystyka nawozów w warunkach *in vivo* – ocena przyswajalności składników nawozowych i fitotoksyczności nawozów na roślinach w testach kiełkowania i w próbach donicowych, dobór dawki nawozu

Zakres badań:

- Klasyfikacja użyteczności osadu ściekowego na podstawie analizy składu.
- Opracowanie sposobu sanitacji osadów ściekowych, w taki sposób aby ochronić azot organiczny i amonowy występujący w odpadach (analiza aminokwasów oraz zawartości azotu amonowego w neutralizacji).
- Opracowanie sposobu otrzymywania nawozów organiczno-mineralnych na bazie osadów ściekowych (analiza chemiczna składu wytworzonych formulacji i korekta składu) - wykonanie analiz chemicznych 15 pierwiastków w wytworzonych nawozach (N, C, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Fe, Zn, As, Pb, Cd, Hg).
- Przeprowadzenie badań *in vitro* (testy ekstrakcyjne) i *in vivo* na roślinach (testy kiełkowania i próby donicowe) – analiza chemiczna składu biomasy roślinnej (N, C, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Fe, Zn, As, Pb, Cd, Hg) oraz parametrów biometrycznych roślin (parametry bryły korzeniowej, zawartość chlorofilu, masa mokra i sucha biomasy, długość części nadziemnych roślin).

Czas realizacji zlecenia:

6 miesięcy od daty podpisania umowy

Termin podpisania umowy:

Umowa warunkowa - 3 tygodnie od daty zakończenia postępowania. Umowa właściwa do 2 tygodni od daty podpisania umowy o dofinansowanie