

WPROWADZENIE

Badanie czystości mikrobiologicznej produktów nawozowych stanowi istotny element oceny ich bezpieczeństwa i jakości, szczególnie w kontekście wymagań określonych w rozporządzeniu (UE) 2019/1009. Rozporządzenie to ustanawia przepisy dotyczące udostępniania produktów nawozowych UE na rynku, uwzględniając m.in. wymagania mikrobiologiczne mające na celu ochronę środowiska oraz zdrowia ludzi i zwierząt. W szczególności zdefiniowano dopuszczalne poziomy obecności patogenów, takich jak *Salmonella* spp. i *Escherichia coli*, w określonych kategoriach produktów nawozowych.

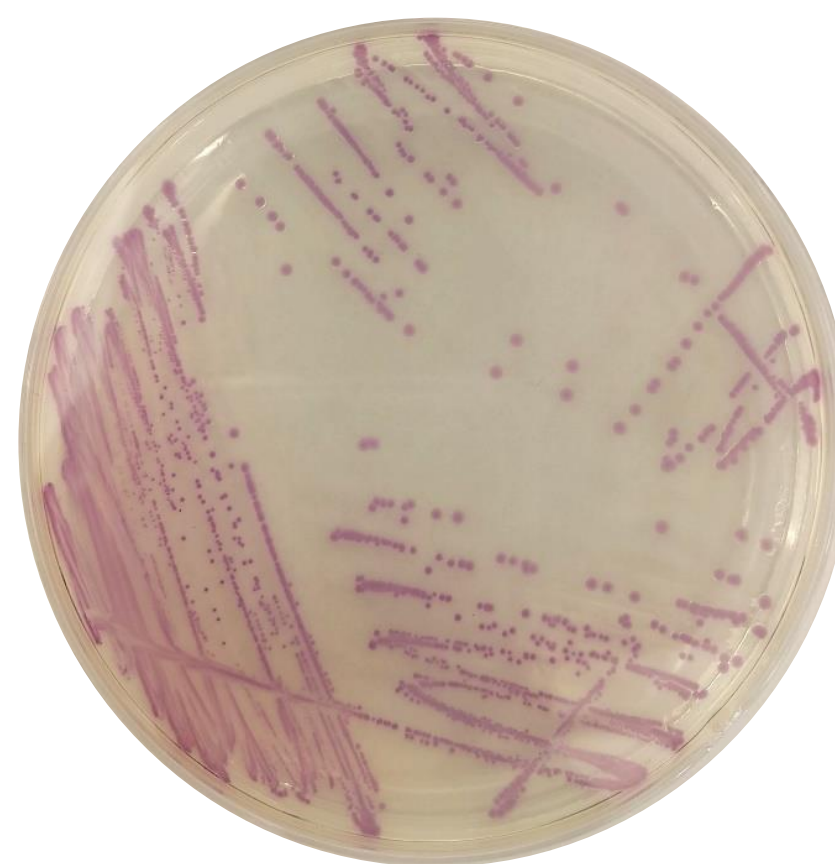
Przestrzeganie tych norm jest kluczowe dla zapewnienia, że produkty nawozowe są bezpieczne w użytkowaniu i nie stanowią zagrożenia mikrobiologicznego przy ich stosowaniu w rolnictwie lub ogrodnictwie.

Celem pracy była ocena czystości mikrobiologicznej 20 komercyjnych nawozów organicznych i organiczno-mineralnych dostępnych na rynku.

MATERIAŁY I METODY

Badania przeprowadzono zgodnie z normami metodycznymi wskazanymi w rozporządzeniu (UE) 2019/1009: CEN/TS 17780 dla wykrywania *Salmonella* spp. oraz CEN/TS 17781 dla oznaczania liczby *E. coli*. Analizie poddano 20 komercyjnych nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych.

Procedurę wykrywania *Salmonella* spp. zrealizowano zgodnie z CEN/TS 17780. W pierwszym etapie bakterie poddano wstępnemu namnażaniu na podłożu Buffered Peptone Water, co pozwala na zwiększenie czułości metody. Po okresie inkubacji ($18\text{ h} \pm 2\text{ h}$ w $34^{\circ}\text{C} \div 38^{\circ}\text{C}$) hodowlę przeszczepiono na stałe podłoże selektywne (Chromogenic *Salmonella* LAB-AGAR™) i inkubowano przez $24\text{ h} \pm 3\text{ h}$ w temperaturze $34^{\circ}\text{C} \div 38^{\circ}\text{C}$. Kolonie wykazujące morfologię typową dla *Salmonella* spp. poddano potwierdzeniu biochemicznemu (wytworzenie H_2S na podłożu XLD LAB-AGAR™) oraz serologicznemu.

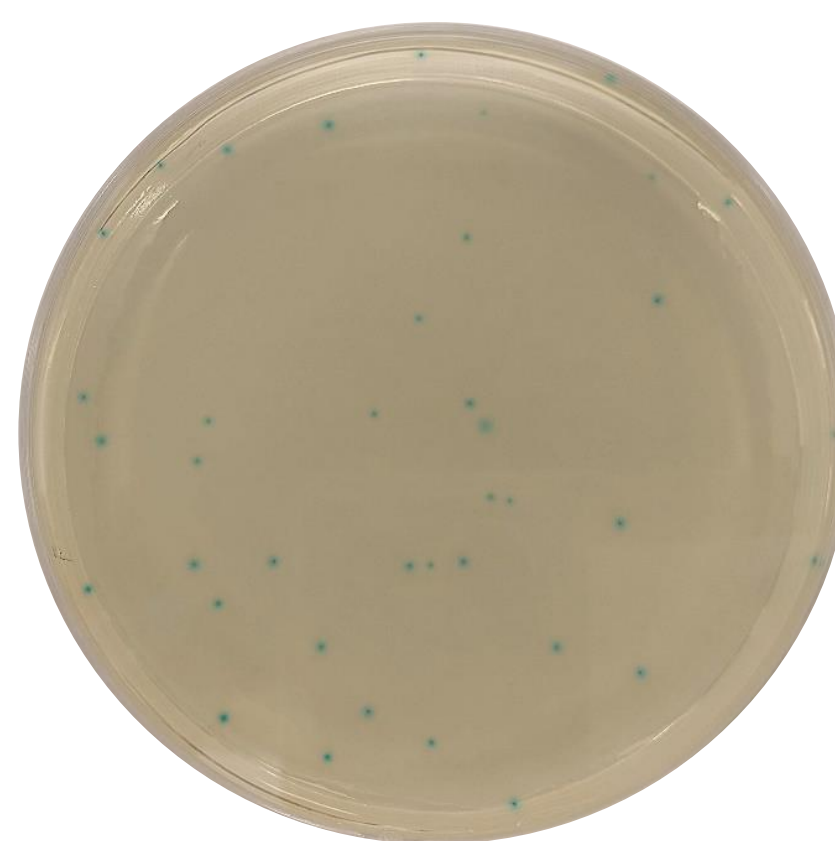


Zdj. 1 *Salmonella* Typhimurium na podłożu Chromogenic *Salmonella* LAB-AGAR™



Zdj. 2 *Salmonella* Typhimurium na podłożu XLD LAB-AGAR™

Oznaczanie liczby *E. coli* wykonano zgodnie z CEN/TS 17781. Przygotowano szereg rozcieńczeń dziesiętnych badanej próbki, a następnie wykonano posiew metodą zalewową na podłożu Chromogenic TBX LAB-AGAR™. Płytki poddano inkubacji w temperaturze $43^{\circ}\text{C} \div 45^{\circ}\text{C}$ przez $21\text{ h} \pm 3\text{ h}$. Po wskazanym czasie kolonie o typowej morfologii zliczono i przeniesiono do bulionu tryptofanowego (Tryptophan Culture Broth), inkubowano przez $24\text{ h} \pm 3\text{ h}$ w temperaturze $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Potwierdzenie przeprowadzono stosując odczynnik Kovacs'a, który w obecności zmetabolizowanego przez bakterie indolu tworzy czerwony pierścień na powierzchni podłoża.



Zdj. 3 *Escherichia coli* na podłożu Chromogenic TBX LAB-AGAR™



Zdj. 4 *Escherichia coli* na podłożu Tryptophan Culture Broth

WYNIKI I WNIOSKI

W żadnej z analizowanych próbek nie stwierdzono obecności *Salmonella* spp. ani przekroczenia dopuszczalnego poziomu *E. coli*. Uzyskane wyniki wskazują na wysoką jakość mikrobiologiczną badanych nawozów oraz skuteczność procesów technologicznych podczas ich produkcji. Potwierdzają również, że produkty te mogą być bezpiecznie użytkowane i spełniają wymagania obowiązujących regulacji prawnych dotyczących bezpieczeństwa mikrobiologicznego nawozów.