

Ultra-czułe narzędzia do wykrywania antybiotyków jako nowa strategia kontroli leczenia i okresu karencji po antybiotykoterapii bydła

Kierownik projektu: dr Katarzyna Kurzątkowska

Współcześnie, zapalenie wymienia (mastitis) stało się chorobą wieloczynnikową o dużym znaczeniu klinicznym i ekonomicznym. Straty ekonomiczne spowodowane przez tą chorobę obejmują zmniejszoną produkcję mleka i zmiany jego składu, utratę produkcji z powodu oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe oraz zwiększone koszty weterynaryjne. Różne metody leczenia w poszczególnych krajach europejskich spowodowały oporność wybranych bakterii na środki przeciwdrobnoustrojowe. Badania pokazują, że nadmierne leczenie antybiotykami wywołało wyższą oporność patogenów odpowiedzialnych za zapalenia wymienia. Tak więc rozwój nowych technologii do wykrywania antybiotyków, które można byłoby zastosować w diagnostyce terenowej zapalenia wymienia jest bardzo pożądany i pozwoliłby na szybką interwencję w celu zatrzymania

i zapobiegania tej chorobie. Dlatego, ważne jest poszukiwanie bardzo czułych, prostych, tanich i selektywnych metod do wykrywania antybiotyków. Jedną z technik, która spełnia te wymagania są bioczujniki elektrochemiczne. Do tej pory opracowano kilka systemów do elektrochemicznego wykrywania antybiotyków. Natomiast, jednoczesne wykrywanie wielu antybiotyków, w jednym cyklu pomiarowym na jednej elektrodzie pomiarowej przy pomocy znaczników redoks aktywnych jest dużym wyzwaniem i nie było do tej pory prezentowane w literaturze naukowej. Najważniejsze cechy takich testów to niski koszt i pracochłonność oraz wygoda. Temat ten jest niezmiernie aktualny i ważny, nie tylko z naukowego punktu widzenia, ale ma również głębokie znaczenie społeczne. Dlatego, w ramach tego projektu podejmujemy się rozwiązania tych interesujących zagadnień.

W tym celu opracujemy systemy elektrochemiczne pozwalające wykrywać jednocześnie przynajmniej dwa antybiotyki z jednej lub różnych grup na pojedynczej elektrodzie pomiarowej. Do konstrukcji tych systemów zastosujemy aptamery jako elementy receptorowe, które będą osadzone w sposób stabilny i zorientowany na powierzchni nanocząstek. Sygnał analityczny będzie generowany przez znaczniki redoks aktywne obecne na powierzchni nanocząstek lub zakapsułkowane w nanoklatkach białkowych. Opracowane elektrochemiczne systemy zostaną zastosowane do oznaczania stężenia antybiotyków w próbkach mleka, krwi, mięśni i tkanki tłuszczowej bydła w trakcie i po antybiotykoterapii bydlęcego zapalenia wymion przeprowadzonej przez doświadczonych weterynarzy. W ramach projektu zostanie opracowany fizjologiczny model farmakokinetyczny pozostałości antybiotyków. Model ten umożliwi 1/ użytkownikowi zmianę początkowego stężenia stosowanego antybiotyku, oraz 2/ symulację poziomu antybiotyku w dowolnym przedziale czasowym w wybranych tkankach (krew, mleko, tłuszcz, mięśnie). Badania będziemy przeprowadzać stosując techniki elektrochemiczne oraz optyczne dostępne w rodzimym Instytucie. Zaprojektowane systemy mogą w przyszłości znaleźć zastosowanie praktyczne w badaniach antybiotykoterapii bydła.

Wymagania stawiane kandydatowi:

1. Jest absolwentem studiów drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich na kierunku: chemia, biotechnologia, biologia, lub pokrewnych.
2. Podstawowa wiedza z zakresu chemii analitycznej i fizycznej oraz czujników elektrochemicznych.
3. Praktyczne umiejętności laboratoryjne;
4. Chęć i motywacja do pracy naukowej.
5. Umiejętność pracy indywidualnej jak i w zespole.

6. Znajomość języka angielskiego na poziomie umożliwiającym swobodne komunikowanie się oraz korzystanie z literatury naukowej.