

Jak osiągać efektywność terapii lekami podawanymi w wodzie do picia

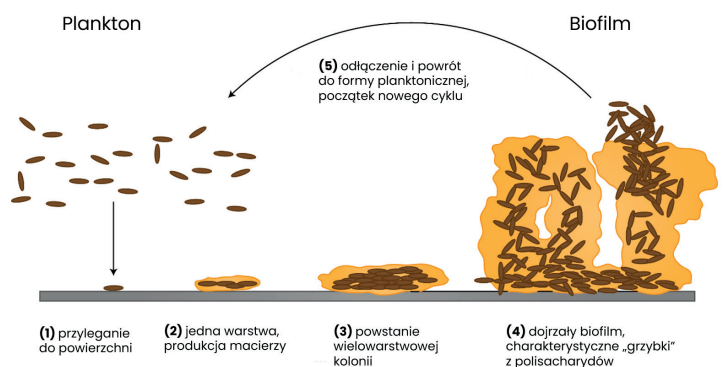
Część IV – czynniki ryzyka powstania biofilmu, negatywne skutki jego rozwoju w systemie pojenia oraz jak temu zapobiegać

W poprzednich artykułach opisano wpływ jakości wody oraz konstrukcji systemów pojenia na sukces lub niepowodzenie terapii lekami podawanymi w wodzie do picia. Natomiast poniższa część została poświęcona tematyce biofilmu, czyli jednemu z głównych wyzwań związanych z leczeniem za pośrednictwem systemów pojenia.



Biofilm

Biofilm to śluzowata substancja (podobna do płytki nazębnej) formowana przez bakterie, grzyby i wirusy. Można go opisać jako system biologiczny, „miasto drobnoustrojów”, który zapewnia bakteriom przetrwanie, czyli dostęp do składników pokarmowych oraz ochronę przed szkodliwymi czynnikami środowiskowymi. Rozpoczęcie „cyklu życiowego” biofilmu (Rys. 1) następuje w momencie przytwierdzenia się pojedynczej komórki bakteryjnej do wewnętrznej ściany rury w systemie pojenia. Szorstka powierzchnia ściany jest czynnikiem ułatwiającym osadzanie się bakterii. W miarę rozwoju kolonii tworzy się charakterystyczny „grzybek”. Ostatecznie pojedyncze bakterie odłączają się i ponownie swobodnie krążą w systemie pojenia wraz z wodą, aby rozpocząć tworzenie biofilmu w innym miejscu.



Rys. 1: Powstawanie biofilmu

Negatywne oddziaływanie biofilmu

Głównym problemem, do którego przyczynia się gromadzenie bakterii i tworzenie biofilmu, jest zatykanie się smoczków, a czasami również rur, w systemie pojenia. Może to prowadzić do zmniejszenia spożycia wody i paszy przez zwierzęta, co ostatecznie powoduje obniżone przyrosty masy ciała. Zatkane smoczki są też czynnikiem negatywnie wpływającym



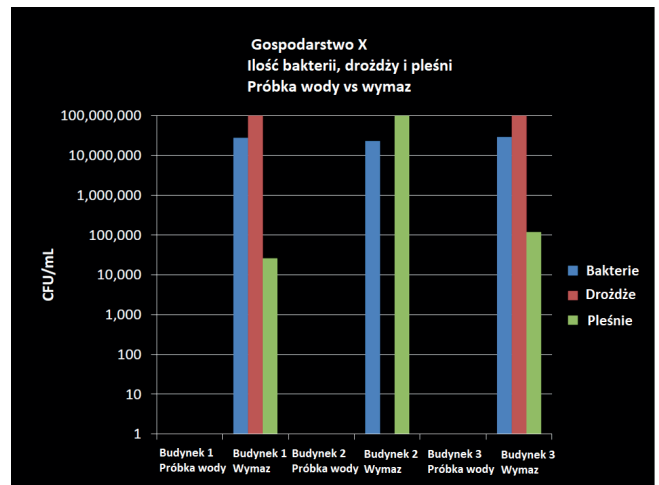
na skuteczność terapii lekami podawanymi w wodzie, gdyż w związku z mniejszym spożyciem wody, zwierzęta przyjmują zbyt niskie dawki leku. Biofilm może być również rezerwuarem patogenów (bakterie z rodzaju *Salmonella* charakteryzują się zdolnością do przetrwania w biofilmie przez wiele tygodni) i opornych bakterii. Co więcej, część bakterii tworzących biofilm produkuje enzymy hamujące działanie niektórych antybiotyków, bezpośrednio przyczyniając się do niepowodzenia wprowadzonego przez lekarza weterynarii leczenia.

Monitoring

Pierwszą czynnością jaką należy wykonać, aby sprawdzić czy istnieje problem z tworzeniem się biofilmu w systemie pojenia, jest pobranie wody z zaworu spustowego do białego wiadra. Biofilm będzie widoczny nieuzbrojonym okiem, jako jasnozielone lub żółtawe, śluzowate fragmenty unoszące się w wodzie (Rys. 2). Badanie laboratoryjne próbki wody i określenie liczby bakterii nie zawsze jest dobrym wskaźnikiem, ponieważ większość bakterii znajduje się w biofilmie, a nie krąży swobodnie w wodzie (Rys. 1). Pobieranie wymazów z wewnętrznych ścian rur daje zdecydowanie dokładniejszy obraz faktycznej sytuacji (Rys. 3).



Rys. 2: Biofilm widoczny nieuzbrojonym okiem



Rys. 3: Porównanie ilości drobnoustrojów w próbce wody i wymazie



Czynniki ryzyka rozwoju biofilmu

Ryzyko rozwoju bakterii jest bezpośrednio związane z jakością wody, konstrukcją systemu pojenia oraz produktami podawanymi w wodzie do picia.

Jakość wody

Oczywiście należy unikać wysokiego poziomu zanieczyszczenia bakteryjnego źródła wody, jak również zbyt wysokiej koncentracji minerałów (wapń, magnez, żelazo, mangan), które mogą przyczyniać się do tworzenia szorstkiej warstwy na wewnętrznych ścianach rur w systemie pojenia.

System pojenia

Nieprawidłowo zaprojektowany lub skonstruowany system pojenia również może przyczyniać się do rozwoju biofilmu. Systemy otwarte ze zbiornikami z zaworami pływakowymi łatwo ulegają zanieczyszczeniu bakteriami znajdującymi się w powietrzu. W każdej części systemu, w której następuje spowolnienie przepływu lub ruch turbulentny wody, zwiększa się ryzyko rozwoju biofilmu:

- 🔹 nieodpowiednia lub zmienna średnica rur w systemie,
- 🔹 nadmierne zagięcia rurociągu,
- 🔹 ślepe zakończenia/ zamknięty obieg rurociągu,
- 🔹 zbyt dużo kleju po wewnętrznej stronie złączy.

Wewnętrzna powierzchnia rur powinna być gładka. Zalecany materiał, z którego powinny być wykonane rury, jest PCV. Rury z PCV są zdecydowanie lepsze niż rury z żelaza (utlenianie) i stali nierdzewnej (interakcje

z manganem) ze względu na negatywne współdziałanie z czynnikami środowiskowymi. Rury z polietylenu (PE) też nie są dobrym rozwiązaniem, ponieważ amoniak zawarty w powietrzu przenika do wody w systemie, stając się źródłem azotu dla bakterii, co w konsekwencji stymuluje powstanie biofilmu. Kolejnym czynnikiem ryzyka rozwoju bakterii jest zbyt wysoka temperatura wody krążącej w systemie. Przyczyną może być umiejscowienie rurociągu zbyt blisko urządzeń grzewczych lub bezpośrednie narażenie na działanie promieni słonecznych.

Produkty podawane w wodzie

Na wielu fermach powszechną praktyką jest podawanie różnych produktów w wodzie do picia (witaminy, elektrolity, probiotyki, kwasy organiczne). Każdy z tych preparatów jest potencjalnym składnikiem odżywczym dla drobnoustrojów, a więc czynnikiem stymulującym rozwój biofilmu. Natomiast głównym źródłem energii dla mikroorganizmów, przyczyniającym się do powstawania biofilmu, jest laktoza zawarta w wielu lekach podawanych w wodzie do picia.

Zwalczanie biofilmu

Gdy biofilm rozwinie się w systemie pojenia, bardzo trudno się go pozbyć, gdyż czynniki, które spowodowały jego rozwój, są często problematyczne do wyeliminowania. Najskuteczniejszą metodą jest zastosowanie środka na bazie nadtlenu wodoru (H_2O_2) o działaniu musującym, sprzyjającym oddzieleniu się biofilmu od wewnętrznych ścian rurociągu. Aby uniknąć zatykania smoczków przez fragmenty oddzielającego się biofilmu, zaleca



się rozpoczęcie oczyszczania systemu niskimi dawkami H_2O_2 (0,005% → 50 ml/1000 l wody) i zwiększanie ich co 48 godzin o 50 ml, aż do osiągnięcia dawki 250 ml/1000 l wody (0,025%). Jest to maksymalna dawka, niewpływająca na smak wody, jaką można stosować w obecności zwierząt. Stężenie to jest zbyt niskie, aby rozwinęło się działanie bakteriobójcze, dlatego należy dodatkowo zastosować środek dezynfekujący (podchloryn sodu), który można zastosować w obecności zwierząt, pod warunkiem dobrania odpowiedniego stężenia. W pustym budynku dopuszcza się zastosowanie wyższych stężeń H_2O_2 . Roztwór o stężeniu powyżej 2% nadtlenu wodoru ma działanie dezynfekujące, więc dodatek podchlorynu sodu może nie być konieczny.

Zapobieganie rozwojowi biofilmu

Najważniejszym elementem zapobiegania rozwojowi biofilmu jest stały monitoring jakości wody i sprawności systemu pojenia. Przydatnym rozwiązaniem może być opracowanie rutynowego protokołu mycia i dezynfekcji systemu po każdym podaniu preparatu w wodzie lub w ustalonych punktach czasowych. Na rynku znajduje się wiele produktów do mycia i dezynfekcji. Przed użyciem jakiegokolwiek środka, należy skonsultować się z dystrybutorem, aby zastosować go w prawidłowy sposób i w odpowiedniej dawce. Niezwykle ważne jest również stosowanie preparatów niezawierających laktozy.

Podsumowanie

Biofilm to jedno z większych wyzwań w osiągnięciu skutecznej terapii lekami podawanymi w wodzie. Jest to śluzowata substancja formowana przez bakterie na wewnętrznych powierzchniach rurociągu w systemie pojenia. Prowadzi do zatykania się smoczków, a w konsekwencji do nieskutecznej terapii wdrożonej przez lekarza weterynarii, gdyż zwierzęta pobierają zbyt małą ilość wody, a więc otrzymują zbyt niskie dawki leku. Poza tym, jest potencjalnym rezerwuarem patogenów. Ryzyko rozwoju bakterii i formowania biofilmu jest bezpośrednio związane z jakością wody, konstrukcją systemu pojenia oraz produktami podawanymi w wodzie do picia. Należy unikać podawania leków zawierających laktozę, ponieważ jest ona źródłem energii dla bakterii. Środki na bazie nadtlenu wodoru (H_2O_2) są zalecanym rozwiązaniem w przypadku zwalczania biofilmu w systemie pojenia. Wdrożenie rutynowego protokołu mycia i dezynfekcji może przyczynić się do zminimalizowania ryzyka rozwoju biofilmu.

**Aby dowiedzieć się więcej
na temat optymalnych rozwiązań
dla utrzymania zdrowotności
Twoich zwierząt
przy wsparciu technologii SoluStab
odwiedź stronę**

www.solustab.pl

