

Skuteczność technologii **bramki fotokatalitycznej** jako ochrony wylęgarni i ferm przed bakteriami i wirusami

W poprzednim artykule opisaliśmy **technologię bramki fotokatalitycznej**, której twórcą i właścicielem jest mgr inż. Piotr Czech (DEZYNFEKCJAPOWIETRZEM®/PHOTOCATALYTIC GATE®), wskazując m.in. gdzie powinna zostać zainstalowana, by chronić inwentarz, środowisko i ludzi przed infekcjami oraz zanieczyszczeniami. Przedstawiliśmy uproszczony mechanizm działania technologii opartej na fotokatalizie. Teraz czas potwierdzić skuteczność systemu, której dowodzą wieloletnie testy przeprowadzone przez laboratorium InPhoCat, badania w niezależnych laboratoriach oraz kontrole prowadzone podczas pracy systemu w rzeczywistych warunkach, w tym badania prowadzone przez naukowców z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.

Przykładowe wyniki badań mikrobiologicznych przeprowadzonych dla powietrza i powierzchni wykazały:

- skuteczność wobec *Salmonella enterica*, *Enterococcus faecalis* i *Staphylococcus aureus*. Badania wykonywano w akredytowanym Laboratorium Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Łodzi;
- skuteczność wobec wirusów osłonkowych, takich jak koronawirusy (w tym SARS-CoV-2), wirus odry, wirus ospy wietrznej, wirus grypy, wirus opryszczki pospolitej, HIV, wirus WZW C, WZW B, WZW D, EBOLA i Marburg (testy na szczepie modelowym vaccinia virus), badanie wykonane przez Centrum Badawczo-Rozwojowe MEDISEPT Sp. z o.o w Lublinie;
- skuteczność wobec bakterii gram-dodatnich i gram-ujemnych dla szczepów bakterii antybiotykoopornych: *Klebsiella Pneumoniae* NDM-1, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomo-*

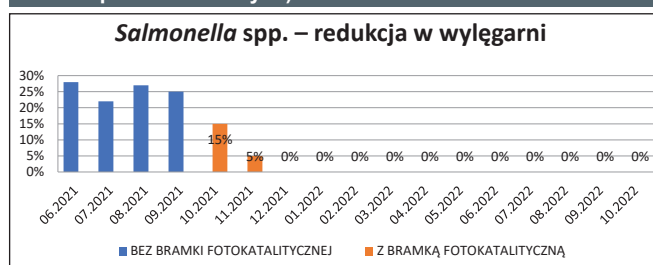
nas aeruginosa, *Staphylococcus aureus* MRSA, *Clostridium Difficile* oraz *Escherichia coli* i *Enterococcus hirae*, badania przeprowadzone przez Centrum Badawczo-Rozwojowe MEDISEPT Sp. z o.o w Lublinie;

- efektywność wobec szczepów *Staphylococcus aureus* oraz *Escherichia coli*, potwierdzona w niezależnym laboratorium Mikrografia w Krakowie.

Badania przeprowadzone w warunkach rzeczywistych wylęgarni drobiu potwierdziły, że problem obecności bakterii *Salmonella* pojawiał się pomimo stosowania standardowych procedur bioasekuracji. W 28% badanych próbek wykryto bakterie *Salmonella* przed wdrożeniem technologii bramki fotokatalitycznej (niebieskie słupki na wykresie 1). Po wdrożeniu omawianej technologii oraz procedur bioasekuracji bakterie *Salmonella* zostały wyeliminowane w 100% (czerwone słupki na wykresie 1).

Skuteczność mikrobiologiczną w warunkach rzeczywistych potwierdza również praca naukowo-badawcza, przeprowadzona przez zespół zoohigienistów i mikrobiologów pod kierownictwem

Wyk. 1. Wykres przedstawia procentowe występowanie bakterii *Salmonella* przed zainstalowaniem bramki fotokatalitycznej w wylęgarni oraz po jej zamontowaniu (wyniki badania puchu z aparatów klujnikowych oraz wymazów powierzchniowych)



dr hab. inż. Marcina Lisa prof. URK z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, na Zakładzie Wylęgu Drobiu. Po zainstalowaniu bramek fotokatalitycznych zaobserwowano zmniejszenie liczebności populacji drobnoustrojów tlenowych mezofilnych: centrala wentylacyjna inkubatorów o 0,7 log jtk/25 cm² oraz centrala wentylacyjna klujników o 0,3 log jtk/25 cm². Bramki fotokatalityczne skutecznie redukowały liczbę pałeczek jelitowych, gronkowców i grzybów w centrali wentylacyjnej inkubatorów, a także liczbę grzybów w centrali wentylacyjnej klujników (tab. 1).

Wykorzystując metodę sedymentacyjną Kocha wykazano, że instalacja bramek fotokatalitycznych umożliwiła zupełną redukcję populacji drobnoustrojów w powietrzu (do zera) na powierzchniach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia mikrobiologiczne, takich jak powierzchnia płaska centrali wentylacyjnej magazynu piskląt, powierzchnia płaska centrali wentylacyjnej klujników i powierzchnia płaska centrali wentylacyjnej inkubatorów. Liczba 4900–5000 jtk/100 cm³, stwierdzona w klujniku po zakończonym wylęgu oraz centrali wentylacyjnej magazynu przed bramką fotokatalityczną, jest charakterystyczna dla pomieszczeń zapylnych o podniesionej wilgotności powietrza (tab. 2).

W trakcie badań nie stwierdzono, aby zastosowanie bramki fotokatalitycznej wpłynęło na takie parametry powietrza, jak temperatura, wilgotność względna oraz jego ruch. Bramka fotokatalityczna nie wpływała na koncentrację CO₂. Ponieważ stężenie szkodliwych domieszek gazowych (NH₃ i H₂S) w pomieszczeniach zwd utrzymywało się na po-

ziomie poniżej granicy wykrywalności przyrządów, nie można stwierdzić, czy urządzenie mogło mieć wpływ na te parametry.

Podczas badań wykonywanych w zwd stwierdzono, w zależności od pomieszczenia technologicznego, zróżnicowane zapylenie i odmienny jego skład pod względem frakcji wielkościowych ziaren pyłu. Źródłem pyłów w pomieszczeniach inwentarskich jest zarówno powietrze atmosferyczne, jak również procesy technologiczne, związane z prowadzoną działalnością. W przypadku badanego zakładu wylęgu drobiu powietrze zewnętrzne przechodzi przez centrale wentylacyjne i system filtrów, które skutecznie zatrzymywały pyły o średnicy ziarna 1 μm, jednak nie zatrzymywały najmniejszych drobin o średnicy do 0,3 μm. Skuteczność filtrów malała wraz ze zmniejszaniem się średnicy ziarna pyłu. Względem pyłów o średnicy poniżej 10 μm oscylowała w granicach 48–55%; 5–10 μm 63–94%; 2–5 μm 15–76%; dla frakcji 1–2 μm wynosiła 0–40%; 0,5–1 μm 0–12%; dla 0,3–0,5 μm tylko 1–8%. Ze zrozumiałych względów stężenie grubych pyłów (tchawicznych, o średnicy ziarna powyżej 5 μm) było bardzo wysokie w pomieszczeniach, w których znajdowały się wyklute pisklęta (klujnik, sortownia, magazyn piskląt). W magazynie jaj i aparatach lęgowych zawartość tych cząstek była śladowa, a dominowały pyły respirabilne, których stężenie było zbliżone do zmierzonego w powietrzu opuszczającym centrale wentylacyjne.

Pracująca bramka fotokatalityczna, o ile nie wykazywała skuteczności względem pyłów o średnicy 2,0–10 μm, to zdecydowanie obniżała stężenie

Tab. 1. Liczebność drobnoustrojów (log jtk/25 cm²) na powierzchni kluczowych punktów zakładu wylęgu drobiu zmierzona przed zamontowaniem bramki fotokatalitycznej i po 30 dniach jej stosowania

Miejsce pobrania próby		ogólna liczba drobnoustrojów		pałeczki jelitowe		gronkowce	
		przed	po	przed	po	przed	po
Centrala wentylacyjna aparatów lęgowych	przed bramką	2,49	2,48	1	0,78	1,8	0,9
	za bramką		1,78		0		0,6
Aparat lęgowy	3. doba inkub.	0	0	0	0	0	0
	17. doba inkub.	0	0	0	0	0	0
Centrala wentylacyjna klujników	przed bramką	1,58	1,25	0	0	0	0
	za bramką		0,90		0		0
Klujnik po zakończeniu wylęgu		2,49	1,90	0	0	0	0
Magazyn piskląt po opróżnieniu z piskląt		2,32	1,08	0	0	1,53	0,3
Centrala wentylacyjna magazynu piskląt	przed bramką	2,48	1,78	0	0	0	0
	za bramką		1,78		0		0

Tab. 2. Zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza w kluczowych punktach zakładu wylęgu drobiu

Punkt pomiarowy w zakładzie wylęgu drobiu	Ogólna liczba drobnoustrojów w powietrzu (jtk/100 cm ³)
Centrala wentylacyjna inkubatorów – wlot	236
Centrala wentylacyjna inkubatorów – wylot	158
Aparat lęgowy – 3. doba inkubacji	158
Aparat lęgowy – 17. doba inkubacji	79
Centrala wentylacyjna klujników – wlot	551
Centrala wentylacyjna klujniki – wylot	0
Klujnik po zakończeniu wylęgu	5030
Magazyn piskląt po opróżnieniu	0
Centrala wentylacyjna magazynu piskląt – wlot	4952
Centrala wentylacyjna magazynu piskląt – wylot	0

najbardziej szkodliwych najdrobniejszych pyłów respirabilnych o 8–31%. Co ciekawe, działanie w kierunku tej frakcji pyłów wydaje się utrzymywać w pomieszczeniach, do których wtłaczane jest powietrze oczyszczone przez bramkę fotokatalityczną. Stężenie nanopyłów w tych aparatach lęgowych i sortowni wynosiło ok. 86–92% wartości zmierzonej w powietrzu bezpośrednio za pracującą bramką fotokatalityczną, a nawet 19% w magazynie piskląt. Takie działanie względem frakcji pyłów o większej średnicy nie było obserwowane.

Technologia bramki fotokatalitycznej może być z powodzeniem zastosowana na fermach drobiu dla wszystkich rodzajów wentylacji mechanicznej, poprzecznej, kominowej lub tunelowej zarówno nadciśnieniowej, jak i podciśnieniowej. Podstawowym rozwiązaniem jest montaż bramek fotokatalitycznych na wszystkich wlotach powietrza, co zapewnia maksymalną ochronę dobrostanu zwierząt. Mniej skutecznym ale tańszym rozwiązaniem jest zastosowanie gotowych urządzeń, działających na powietrzu obiegowym wyposażonych w wentylator wymuszający ruch powietrza w kurniku i jego dezynfekcję.

W ubojniach drobiu bramki fotokatalityczne należy zamontować we wszystkich centralach wentylacyjnych oraz wyposażać newralgiczne punkty produkcyjne w system dezynfekcji z zastosowaniem bramki fotokatalitycznej.

Do dezynfekcji naczep (izoterm do przewozu brojlerów) można zainstalować bramkę fotokatalityczną w przestrzeni, gdzie zamontowany jest system wentylacji, ogrzewania i chłodzenia naczepy.

Warto podkreślić, że bramka fotokatalityczna działa dwustopniowo:

- dezynfekuje przepływające powietrze na poziomie 90–99% dzięki odpowiedniej mocy światła UV;
- dezynfekuje kanały wentylacyjne, powietrze i powierzchnie w pomieszczeniach ze skutecznością powyżej 99% dzięki zastosowaniu powłoki fotokatalitycznej TiO₂/Cu;
- gwarantuje sprawność przez okres ok. 2 lat, po którym należy dokonać przeglądu serwisowego i wymienić matryce katalityczne.

Opatentowane rozwiązania zastosowane w bramce fotokatalitycznej polegają na:

- zabezpieczeniu całego przekroju przepływu powietrza w kanale nawiewnym lub przekroju centrali wentylacyjnej;
- uniwersalności konstrukcji – możliwości stosowania kilku rzędów wkładów fotokatalitycznych,

PHOTOCATALYTIC[®]
GATE

100% skuteczności wobec Salmonellozy

- ✓ **znaczący spadek upadków wśród zwierząt**
- ✓ **wyeliminowanie antybiotykoterapii**
- ✓ **prawidłowy przyrost wagi zwierząt**

DEZYNFEKCJA POWIETRZA I POWIERZCHNI
WWW.DEZYNFEKCJAPOWIETRZEM.PL

Fot. 1. Urządzenie z wymuszonym przepływem powietrza, „filtrami UVC” oraz bramką fotokatalityczną



co zapewnia najskuteczniejszą ochronę przy jednoczesnym zachowaniu zalecanej wydajności wentylacyjnej obiektu;

- prostocie serwisowania – całe urządzenie jest wysuwane na specjalnych szynach na zewnątrz

sekcji centrali wentylacyjnej, co ułatwia wymianę lamp UV, stateczników i filtrów fotokatalitycznych.

Bramka fotokatalityczna uzyskała świadectwa potwierdzające bezpieczeństwo stosowania, w tym badanie emisji nanoobjektów przeprowadzone przez Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie (CIOP) – Państwowy Instytut Badawczy, które potwierdzają, że drobinki powłoki TiO_2/Cu nie przedostają się z powietrzem wentylacyjnym do pomieszczenia. Dodatkowo rozwiązanie posiada Atest Higieniczny PZH do stosowania w obiektach inwentarskich.

Całość technologii jest chroniona zgłoszeniem patentowym w Urzędzie Patentowym RP nr P.4441199 i międzynarodowym zgłoszeniem patentowym – World Intellectual Property Organization WIPO PCT nr PCT/IB2023/053731 oraz licznymi wzorami przemysłowymi UE.

Artykuł sponsorowany.



**Instytut Medycyny Weterynaryjnej
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie**

uprzejmie zaprasza na
I Międzynarodową Konferencję Techniczną projektu *Enterica Avia* pt.



„Praktyczne rozwiązania dla optymalnej funkcjonalności przewodu pokarmowego drobiu”

Konferencja w formule „praktycy-praktykom” z udziałem wybitnych wykładowców krajowych i zagranicznych odbędzie się w dniach **07-08.02.2025r.** w **Hotelu Double Tree by Hilton w Warszawie** (ul. Skalniewicza 21).

Wśród poruszanych tematów znajdują się między innymi sesje dedykowane:

- Żywnościowej regulacji homeostazy przewodu pokarmowego;
- Sterowaniu rozwojem mikrobioty jelitowej w praktyce;
- Fitobiotykom w profilaktyce i terapii enteropatii drobiu;
- Aktualnym wyzwaniom w diagnostyce i terapii enteropatii kur i indyków (kolibakterioza, martwicowe zapalenie jelit, zakażenia wirusowe żołądka i jelit, enteropatie nieinfekcyjne);
- Bakteryjnym enteropatiom drobiu w oznaczeniu zoonotycznym (salmonelloza, kamylobakterioza, listerioza, zakażenia gronkowcowe);
- Terapii enteropatii – czyli praktyczne strategie stosowania antybiotykoterapii przewodu pokarmowego w aspekcie redukcji stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych.

Dla uczestników Konferencji przygotowane zostaną dedykowane materiały obejmujące praktyczne rozwiązania w zakresie rozważnego stosowania przeciwdrobnoustrojowych produktów leczniczo-weterynaryjnych.

W trakcie trwania konferencji planowane jest kolejne spotkanie mandatariuszy inicjatywy „Unia - STOP antybiotekom w produkcji drobiarskiej”.



Więcej szczegółów na

enterica-avia.eu