

**Podsumowanie wyników realizacji projektu: „Opracowanie innowacyjnych produktów na bazie suszu z ekologicznie uprawianej soplówki jeżowatej (*Hericium erinaceus*) o wysokich parametrach jakościowych i funkcjonalnych”, umowa o dofinansowanie nr 00048.DDD.6509.00252.2022.15**

I. Realizacja operacji przyczyniła się do wprowadzenia 4 innowacji produktowych o unikalnych cechach jakościowych i funkcjonalnych:

1. Gama 4 odmian soplówki jeżowatej (1 odmiana komercyjna i 3 nowe odmiany z kolekcji grzybów uprawnych i leczniczych Katedry Warzywnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu). Innowacja ta zapewni przewagę na rynku w postaci możliwości dopasowania uprawianej odmiany do potrzeb konsumentów. W ramach wykonanych prac wytypowano odmianę o najwyższej przydatności kulinarnej, cechującą się atrakcyjnością sensoryczną. Poza tym wytypowano odmiany lepiej owocujące w temp. niższych oraz w temp. wyższych. Można w związku z tym, w zależności od pory roku, prowadzić uprawę odmiany preferującej daną temperaturę, co ograniczy koszty zużycia energii elektrycznej związanej z zapewnieniem odpowiedniej temperatury dla wegetacji grzyba. Spośród uprawianych odmian wytypowano dwie odmiany, w których zawartość glukanów w suchej masie owocników została wystandaryzowana dla upraw prowadzonych w warunkach kontrolowanych na poziomie 20%  $\beta$ -glukanów i powyżej 2%  $\alpha$ -glukanów. Aktywność antyoksydacyjna (oznaczana metodami chemicznymi i elektrochemicznymi) wykazała zakładany w projekcie stopień wzrostu wynoszący co najmniej 15% w stosunku do uprawy konwencjonalnej. Dodatek łuski kawy oraz łuski sojowej okazał się być najbardziej istotnym czynnikiem wpływającym na aktywność przeciwutleniającą owocników.

Na poniższych zdjęciach zamieszczono 4 odmiany wprowadzone do uprawy. Kolejno jest to odmiana komercyjna oraz 3 nowe odmiany soplówki jeżowatej.





## 2. Susz z owocników soplówki jeżowatej standaryzowany na zawartość $\beta$ - i $\alpha$ -glukanów

Oznaczona zawartość  $\alpha$ - i  $\beta$ -glukanów w próbach suszu otrzymanego w zoptymalizowanych warunkach z wykorzystaniem prototypowych suszarni wynosiła 21,60% i była wyższa o ponad 17% w stosunku do suszu otrzymanego w standardowych warunkach produkcji. Aktywność prozdrowotna wyrażona w postaci potencjału antyoksydacyjnego suszu była wyższa o ok. 40%. Z kolei redukcja zanieczyszczenia mikrobiologicznego osiągnęła wskaźnik 49,80%. Po 4 miesiącach przechowywania procentowa zawartość wody w suszu nie wzrosła powyżej

zakładanego poziomu 10%, dzięki czemu stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego suszu nie uległ zwiększeniu. Najlepszym sposobem przechowywania suszu okazało się być pakowanie próżniowe, ze względu na zachowanie jego wysokiej jakości i funkcjonalności.





3. Standaryzowany na zawartość  $\beta$ - i  $\alpha$ -glukanów kapsułkowany susz z soplówki jeżowatej  
Standaryzacja produktu w postaci kapsułkowanego suszu otrzymanego z wykorzystaniem innowacji technologicznych opracowanych w trakcie realizacji operacji wykazała zawartość  $\beta$ - i  $\alpha$ -glukanów wynoszącą 30%. Kapsułkowany susz wykazał wysoki stopień bezpieczeństwa mikrobiologicznego, co potwierdzono w badaniach wykonanych w laboratorium zewnętrznym.



4. Standaryzowany na zawartość  $\beta$ - i  $\alpha$ -glukanów produkt zawierający kapsułkowany susz z soplówki jeżowatej i mikrokapsułki z aronii

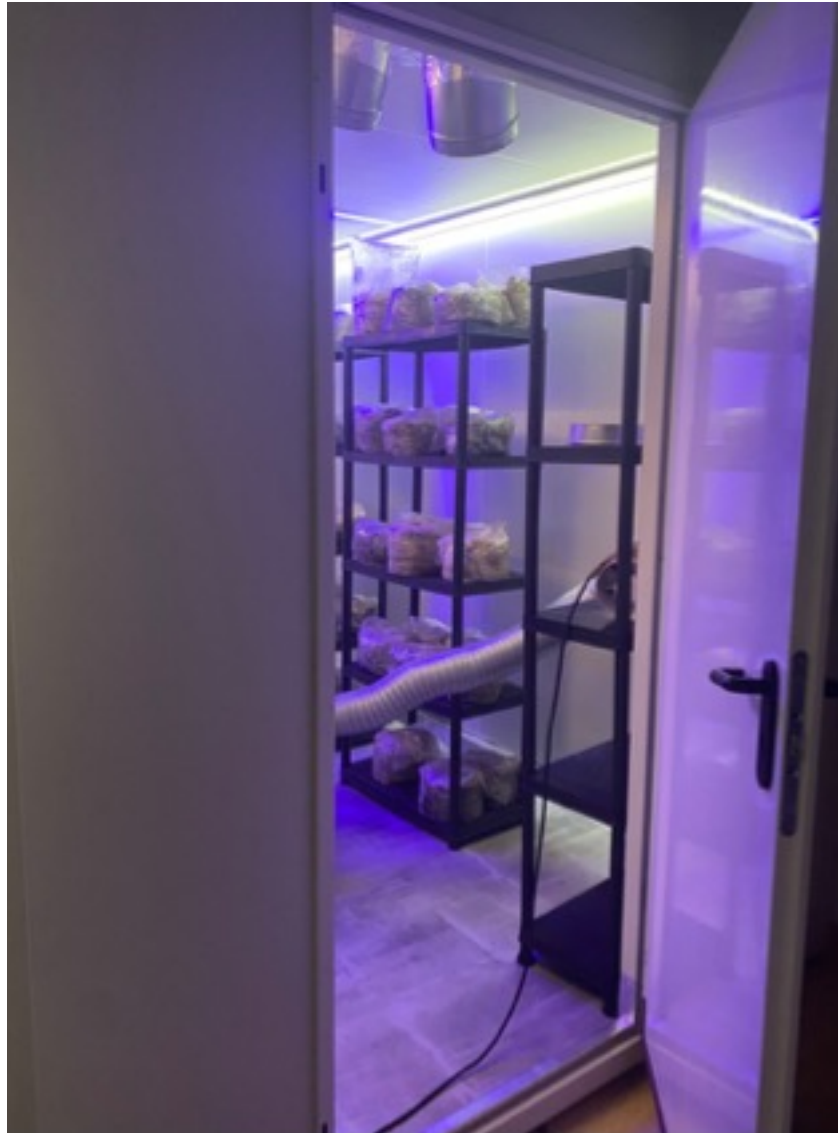
Opracowanie produktów na bazie suszu z owocników soplówki jeżowatej z dodatkiem mikrokapsulek z wycieków z aronii pozwoliło uzyskać produkt o zwiększonym stopniu aktywności przeciwutleniającej. Zakładany wskaźnik 30% został osiągnięty. Wpływ na uzyskaną wartość miał dodatek mikrokapsulek charakteryzujących się wysoką wartością potencjału antyoksydacyjnego. Z kolei oznaczanie zawartości  $\beta$ - i  $\alpha$ -glukanów wykazało ich zawartość na poziomie 28%. W 25 g produktu nie wykryto obecności drobnoustrojów patogennych, a liczebność drobnoustrojów została oznaczona na bardzo niskim poziomie.





II. Projekt przyczynił się do wdrożenia trzech nowych innowacji technologicznych wykorzystujących zjawisko fotokatalitycznej oksydacji i zimnej plazmy w celu higienizacji procesu uprawy i produkcji:

1. Innowacyjny sposób ekologicznej uprawy soplówki jeżowatej, o wysokich parametrach użytkowych. Wprowadzenie systemu dezynfekcji pomieszczeń uprawowych wpłynęło na redukcję zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza na poziomie 70-80% w przypadku pleśni i do 90%. Wysoka czystość pomieszczeń uprawowych miała zdecydowany wpływ na znaczną redukcję zanieczyszczenia owocników zarówno bakteriami jak i pleśniami i uzyskaną wysoką jakość mikrobiologiczną owocników. Wprowadzony system dezynfekcji pomieszczeń uprawowych może być przeniesiony do gospodarstw innych rolników lub przedsiębiorców zajmujących się uprawą roślin lub grzybów, co może ograniczyć konieczność stosowania środków chemicznych i ograniczyć straty wywoływane przez psucie mikrobiologiczne. Wysoki stopień bezpieczeństwa mikrobiologicznego również przyczyni się do poprawy jakości zdrowotnej oferowanych dla konsumentów produktów rolnych. Z kolei opracowane rozwiązanie cyfrowe w postaci arkusza kalkulacyjnego umożliwiającego monitorowanie wysokości plonu w zależności od zastosowanej odmiany, podłoża i parametrów uprawy stanowi znaczne ułatwienie w ustaleniu optymalnych parametrów prowadzonych upraw.





2. Innowacyjna technologia produkcji suszu z ekologicznie uprawianych owocników soplówki jeżowatej z wykorzystaniem pilotażowej linii produkcyjnej zawierającej prototypowe urządzenia.

W ramach realizacji operacji opracowano innowacyjną technologię produkcji suszu z owocników soplówki jeżowatej z wykorzystaniem pilotażowej linii produkcyjnej w celu uzyskania suszu o wysokich parametrach jakościowych i funkcjonalnych. Skonstruowane prototypowe suszarnie do grzybów wyposażone w moduły zimnej plazmy przeznaczone do dezynfekcji komór suszarniczych, umożliwiły uzyskanie suszu o obniżonym stopniu zanieczyszczenia mikrobiologicznego w porównaniu do tradycyjnego suszenia. Optymalnym rozwiązaniem okazało się być zastosowanie dwóch generatorów zimnej plazmy w prototypowych suszarniach, co dało możliwość przeprowadzenia procesu suszenia niskotemperaturowego przy stopniu redukcji zanieczyszczenia mikrobiologicznego wynoszącym 49,80%. Suszenie grzybów prowadzone w niskiej temperaturze zapobiega stratom związków o aktywności prozdrowotnej, jednak jest związane z ryzykiem wzrostu

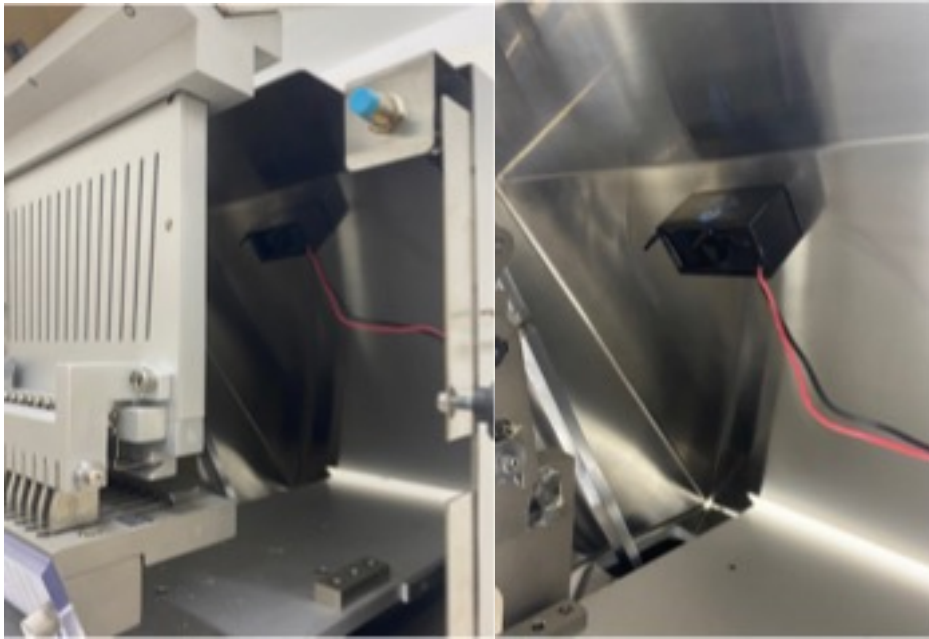
zanieczyszczenia mikrobiologicznego. Opracowana technologia suszenia może być przeniesiona do praktyki innych podmiotów gospodarczych, prowadzących proces suszenia nie tylko grzybów, ale też owoców, warzyw, ziół, nasion itp. tak, aby maksymalnie zachować aktywność prozdrowotną otrzymanych suszu oraz ich wysoki stopień bezpieczeństwa mikrobiologicznego.





3. Innowacyjna technologia wytwarzania produktów na bazie suszu z ekologicznie uprawianej soplówki jeżowatej o wysokich parametrach funkcjonalnych i jakościowych, z wykorzystaniem pilotażowej linii produkcyjnej w skład której wejdą prototypowe urządzenia wyposażone w moduły do dezynfekcji.

Opracowanie prototypu kapsułkarki wyposażonej w moduł do dezynfekcji dało możliwość otrzymania produktów o wysokim stopniu bezpieczeństwa mikrobiologicznego. Dzięki zastosowaniu prototypowego urządzenia uzyskano produkty charakteryzujące się bardzo niskim zanieczyszczeniem mikrobiologicznym, co potwierdzono poprzez wykonanie badań w akredytowanym laboratorium zewnętrznym.



Soplówka jeżowata jest znana przede wszystkim ze swoich właściwości neuroprotektoryjnych. Podsumowując rezultaty operacji można stwierdzić, że wprowadzenie na rynek opracowanych innowacji produktowych i technologicznych przyniesie korzyści zarówno dla rolnika, przedsiębiorstwa, jak i dla społeczeństwa oraz gospodarki.

Korzyści dla rolnika:

- wyższa wartość rynkowa – soplówka jeżowata jest ceniona w sektorze zdrowej żywności i suplementacji, owocniki wysokiej jakości pozwalają na uzyskanie lepszej ceny za produkt;
- rosnące zapotrzebowanie – świadomość prozdrowotnych właściwości soplówki (np. wspomaganie pracy mózgu, odporności, działanie neuroprotektoryjne) sprawia, że popyt na jej owocniki stale rośnie;
- możliwość sprzedaży do różnych sektorów – rolnik może dostarczać soplówkę do firm farmaceutycznych, kosmetycznych oraz producentów suplementów diety;
- długoterminowa rentowność – wysokiej jakości produkt pozwala na budowanie stabilnej bazy klientów i odbiorców;
- szansa na eksport – soplówka o wysokich parametrach może spełniać wymagania eksportowe i trafić na rynki zagraniczne, gdzie jest ceniona w medycynie tradycyjnej;
- większa wydajność uprawy – optymalne warunki uprawy mogą prowadzić do uzyskania większej ilości plonów o lepszych właściwościach;
- lepsza trwałość przechowalnicza – grzyby o wysokiej jakości mają dłuższy okres przydatności, co ułatwia ich transport i sprzedaż;
- budowanie marki – wysokiej jakości soplówka może stać się wizytówką gospodarstwa, zwiększając jego rozpoznawalność;
- zrównoważone rolnictwo – soplówka może być uprawiana na biodegradowalnych podłożach z wykorzystaniem surowców odpadowych (np. trociny, otręby, łuska sojowa, łuska kawy), co wpisuje się w trendy proekologiczne.

Korzyści dla przedsiębiorstwa:

- przewaga konkurencyjna – wyróżnienie się na tle innych producentów: innowacje produktowe i technologiczne pozwalają wyróżnić się na rynku, oferując produkty o wyższej jakości, czystości i skuteczności;

- wyższa wartość produktów – produkty wytwarzane w warunkach higienicznych mogą osiągać wyższe ceny rynkowe;
- wiarygodność marki – budowanie zaufania klientów poprzez oferowanie bezpiecznego i skutecznego produktu;
- zwiększenie sprzedaży i przychodów – konsumenci są bardziej skłonni kupować produkty o wysokiej jakości;
- zmniejszenie strat surowcowych – ograniczenie odpadów zwiększa efektywność wykorzystania surowca;
- możliwość współpracy z sektorem farmaceutycznym i medycznym – produkty o wysokiej jakości mogą być rekomendowane przez lekarzy i farmaceutów;
- redukcja kosztów związanych z reklamacjami i wycofaniem produktów – wysoki poziom bezpieczeństwa mikrobiologicznego minimalizuje ryzyko negatywnych konsekwencji prawnych i finansowych.

#### Korzyści dla społeczeństwa:

- poprawa zdrowia publicznego i lepsza jakość życia – produkty na bazie soplówki jeżowatej o wysokiej aktywności prozdrowotnej mogą wspierać funkcjonowanie organizmu i profilaktykę chorób, w tym neurodegeneracyjnych, wspierać zdrowie psychiczne, fizyczne i zwiększać komfort codziennego funkcjonowania;
- wysoki stopień bezpieczeństwa mikrobiologicznego ogranicza ryzyko wystąpienia zakażeń mikrobiologicznych u konsumentów.

#### Korzyści dla gospodarki:

- wzrost innowacyjności przemysłu – rozwój nowoczesnych technologii wzmacnia konkurencyjność krajowego sektora rolno-spożywczego i farmaceutycznego;
- zwiększenie eksportu – wysokiej jakości produkty mogą być eksportowane, poprawiając bilans handlowy kraju;
- rozwój rolnictwa – wzrost zapotrzebowania na grzyby o właściwościach prozdrowotnych stymuluje rozwój gospodarstw rolnych prowadzących ich uprawę;
- ograniczenie marnotrawstwa żywności – wykorzystanie innowacyjnego sposobu uprawy może przedłużać trwałość owocników i ograniczać ich psucie się;

- rozwój zrównoważonej produkcji – produkcja grzybów, które również mogą stanowić alternatywę dla mięsa z wykorzystaniem surowców odpadowych, przy niższym nakładzie energetycznym i obniżonej emisji CO2 jest korzystna dla środowiska;
- poprawa zdrowia publicznego – dostęp do wysokiej jakości produktów o właściwościach prozdrowotnych, zarówno w postaci owocników soplówki jak i produktów na ich bazie, może zmniejszyć liczbę chorób cywilizacyjnych, w tym zwłaszcza neurodegeneracyjnych jak i nowotworowych i związanych z tym obciążeń dla systemu opieki zdrowotnej.