

znak sprawy

Grupa Operacyjna Kielich Sześciu Miodów / Lider: NVT sp. z o. o.

nazwa / imię i nazwisko Beneficjenta

Sprawozdanie z realizacji operacji

(składane wraz z wnioskiem o płatność końcową)

*Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich
PROW 2014-2020*

Działanie 16 "Współpraca"

1. Numer umowy o przyznaniu

00047.DDD.6509.00057.2022.07

2. Tytuł operacji (krótki i zrozumiały, jedno kluczowe zdanie o operacji, maks.150 znaków)

Wdrożenie innowacyjnych metod zarządzania kulturami mikroorganizmów na każdym etapie produkcji miodów pitnych

3. Wskazanie osoby pełniącej funkcje związane z kierowaniem operacją zgodnie z umową o przyznaniu pomocy

imię nazwisko

Jarosław Ciechanowski

adres zamieszkania

ul. Skrajna 76D, 26-612 Radom

adres e-mail

jc@nvt.pl

nr telefonu

602631314

4. Wskazanie podmiotów wchodzących w skład grupy operacyjnej / charakter *(wybrać z listy)*

I. Nazwa/imię nazwisko
siedziba/adres
adres e-mail

MŚP

NVT Sp. z o.o. ul. Kanarkowa 15, 02-818 Warszawa, biuro@nvt.pl, 603685355

II. Nazwa/imię nazwisko
siedziba/adres
adres e-mail

Jednostki naukowo-badawcze

Instytutem Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki, ul. Jaczewskiego 2 20-090 Lublin

III. Nazwa/imię nazwisko
siedziba/adres
adres e-mail

inne publiczne

Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego, ul. Jagiellońska 91 10-356 Olsztyn

IV. Nazwa/imię nazwisko
siedziba/adres
adres e-mail

rolnicy

CYDR i MIÓD SELAMAR Marcin Seliwoniuk, ul. Topolowa 4 17-210 Narew

V. Nazwa/imię
nazwisko
siedziba/adres
adres e-mail

MŚP
Miodosytnia Zielona Pasieka Piotr Sobuń, ul. Grunwaldzka 24/5a 82-200 Malbork/82-410 Stary Targ, Zielonki 2a

VI. Nazwa/imię
nazwisko
siedziba/adres
adres e-mail

MŚP
Bee+ Sp. z o.o., 11-040 Dobre Miasto Kabikiejmy Dolne 24

VII. Nazwa/imię
nazwisko
siedziba/adres
adres e-mail

MŚP
Dziki Miód -Krzysztof Piwowar, Dargomyśl 39a 74-404 Cychry

VIII. Nazwa/imię
nazwisko
siedziba/adres
adres e-mail

MŚP
Augustowska Miodosytnia Paweł Kotwica, Piotr Piłasiewicz S.C., ul. Tytoniowa 9 16-300 Augustów

IX. Nazwa/imię
nazwisko
siedziba/adres

MŚP
The Big Fellow Bartek Zięciowski, ul. Uniwersytecka 1/50 02-036 Warszawa/ ul. Wspólna 60 05-462 Duchnów

5. Słowa kluczowe
umożliwiające identyfikację
przedmiotu operacji
(wbrać z listy)

system produkcji rolniczej

6. Okres realizacji operacji
(data rozpoczęcia i
zakończenia realizacji
operacji)

od 0 1 - 0 7 - 2 0 2 2 do 3 1 - 1 0 - 2 0 2 4
d d m m r r r r d d m m r r r r

7. Krótkie podsumowanie operacji, zawierające opis celów i głównych zadań, które zostały zrealizowane oraz wskazanie uzyskanych w ich wyniku rezultatów (w języku polskim i angielskim) - (1000-1500 znaków).

Celem operacji było wzmocnienie konkurencyjności rzemieślniczych miodosytni, poprzez wdrożenie Systemu Detekcji Mikroorganizmów (SDM) – innowacyjnej technologii, ukierunkowanej na zapewnienie stałego i efektywnego monitorowania stanu procesu mikrobiologicznego, na każdym etapie produkcji miodów pitnych. Monitorowanie to jest realizowane w innowacyjny sposób, poprzez technologię IT wykorzystującą algorytmy interpretacji obrazów mikroskopowych w sposób zdalny – przez dedykowaną aplikację internetową.

W ramach prac badawczych zastosowano technologię uczenia maszynowego (ML, Machine learning). Przetrenowano ponad 70 modeli ML w zadaniach widzenia komputerowego, takich jak klasyfikacja obrazu, wykrywanie obiektów, rozpoznawanie obrazu itp. i ostatecznie wykorzystany został autorski model ResNet+CNN, działający w oparciu o sieć neuronową CNN (Convolutional Neural Networks), który dawał najlepsze wyniki w rozpoznawaniu obiektów drożdży.

SDM umożliwia analizę zawartości drożdży (martwych i żywych) w próbce na każdym etapie produkcji miodów pitnych oraz służy do określenia ich żywotności i analizy zmian w czasie procesu produkcji. Próbki badane są w oparciu o sekwencję 10 zdjęć mikroskopowych, które są poddawane procesowi segmentacji, a następnie klasyfikacji i zliczeniu obiektów. Na tej podstawie system wylicza wyniki badania w oparciu o opracowane wzory przeliczeniowe. Wyniki badań są dostępne dla użytkowników przez dedykowaną SDM aplikację i mogą być dalej obrabiane w celach analitycznych lub statystycznych.

Do SDM-u dołączono również proste kalkulatory, do optymalnych wyliczeń ilości różnych składników (wirtualny nastaw), niezbędnych w procesie produkcyjnym miodów pitnych.

The aim of the operation was to strengthen the competitiveness of artisanal mead makers by implementing the Microorganism Detection System (SDM) – an innovative technology aimed at ensuring continuous and effective monitoring of the microbiological process status at every stage of mead production. This monitoring is carried out in an innovative way, through IT technology using algorithms for remote interpretation of microscopic images – through a dedicated web application.

The research work used machine learning (ML) technology. More than 70 ML models were trained in computer vision tasks such as image classification, object detection, image recognition, etc., and finally, the proprietary ResNet+CNN model was used, operating on the basis of the CNN (Convolutional Neural Networks), which gave the best results in recognizing yeast objects.

SDM enables analysis of yeast content (dead and live) in a sample at each stage of mead production and is used to determine their viability and analyze changes during the production process. Samples are tested based on a sequence of 10 microscopic images, which are segmented, then classified and counted. On this basis, the system calculates the test results based on the developed conversion formulas. The test results are available to users through a dedicated SDM application and can be further processed for analytical or statistical purposes.

The SDM also comes with simple calculators for optimal calculation of the amounts of various ingredients (virtual settings) necessary in the mead production process.

8. Całkowity budżet operacji

2197894

zł

9. Źródła finansowania operacji

środki własne

10. wskazanie obszaru na poziomie NUTS 3 określonego w załączniku I do rozporządzenia (WE) nr 1059/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 maja 2003 r. w sprawie ustalenia wspólnej klasyfikacji Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NUTS) (Dz. Urz. UE. L 154 z 21.06.2003, str. 1, z późn. zm.); Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 14, t. 1, str. 196), na którym realizowane były główne zadania w ramach operacji

10.1 Kraj	10.2 Program Rozwoju Obszarów Wiejskich
Polska	2014PL06RDNP001 Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014 - 2020
10.3 Główna lokalizacja realizacji operacji (NUTS3)	
1	m.st Warszawa, Warszawa
10.4 Dodatkowa lokalizacja realizacji operacji (NUTS3)	
1	PL842, Białostocki, Białysok

2	PL814, Lubelski, Lublin
3	PL622, Olsztyński, Olsztyn
4	PL638, Szumski, Stary Targ
5	PL622, Olsztyński, Dobrze Miasto
6	PL427, Szczecinecko- pyzycki, Dębno
7	PL843, Suwalski, Augustów
8	PL842, Łomżyński, Narew
9	PL912, Warszawski Wschodni, Wiązowna

11. Główne korzyści, wynikające z zastosowania poszczególnych lub wszystkich rezultatów operacji przez ich adresata (prosty opis, bez stosowania terminologii naukowej, w języku polskim i angielskim) .

W produkcji miodu pitnego ważne jest zachowanie standardów higieny i bezpieczeństwa, aby zapobiegać skażeniu i chorobom. Każdy etap produkcji wymaga uwagi i precyzji, aby uzyskać wysokiej jakości miód pitny, który będzie zdrowy dla konsumentów. By to osiągnąć, konieczna jest kontrola procesu fermentacji w różnych fazach produkcji, czyli nadzór nad przekształcaniem cukru z miodu w alkohol. Za fermentację odpowiadają dodane do miodu drożdże, czyli dla każdego Miodosytnika ważne jest możliwość szybkiej oceny ich ilości i funkcjonowania, w różnych etapach procesu produkcyjnego. Doskonale umożliwia to opracowany SDM.

Znajomość stężenia komórek drożdży jest kluczowa dla miodosytników. Jest to kluczowy parametr, który ma wpływ na proces fermentacji, a szczególnie ważny jest na początkowym etapie produkcji – zadawania. Ilość drożdży, które trzeba dodać do roztworu miodu, zależy od rodzaju używanych drożdży i celu (np. półtorak czy czwórniak). Dlatego też istotne jest dokładne zmierzenie stężenia komórek drożdży i żywotności drożdży, aby zapewnić spójne wskaźniki inokulacji w każdej partii miodu.

Konsekwencje niedosadzenia i przesadzenia mogą mieć ogromny wpływ na produkt końcowy. Zanizanie zacieru może skutkować zatrzymaniem lub wydłużeniem fermentacji, co przekłada się na dodatkowe koszty i możliwości zakażeń np. pleśnią. Przeszacowanie i zbyt szybka fermentacja może powodować utratę złożoności smaku i wpływać na smak miodu. SDM oceniający ilość komórek drożdży, ilość drożdży pączkujących, ich stosunek żywe/martwe komórki, doskonale nadaje się do oceny fermentacji w na tym etapie.

Powolna fermentacja lub jej brak może się zdarzyć w dowolnym momencie procesu produkcji. Może to być spowodowane wieloma przyczynami np. złą techniką szczepienia, niewystarczającą składniki odżywcze, nieprawidłowa temperatura, pH lub zanieczyszczenie bakteryjne. Wszystko to może wpłynąć na zdolność drożdży do fermentowania cukru i spowodować problemy od nieprzyjemnych smaków spowodowanych przez bakterie przejmujące fermentację, po liczne procesy powodujące psucie nastawu. Monitorując stężenie komórek drożdży przez cały czas trwania procesu fermentacji, można łatwo zauważyć pierwsze oznaki, że coś jest nie tak z fermentacją, można przewidzieć i naprawić powolną lub zatrzymaną fermentację, zanim wystąpi którykolwiek z wyżej wymienionych efektów.

Monitorowanie stężenia drożdży umożliwia również trafną ocenę zakończenia fermentacji. To powoduje prawidłowo, czasowo rozpocząć etap stabilizacji miodów pitnych, czyli przejście do rozlania ich do butelek i rozpoczęcia następnego etapu produkcji - procesu dojrzewania.

Miodosytnik dzięki SDM może doskonale te etapy kontrolować w sposób prosty, szybki uzyskując wynik w aplikacji na komputer lub smartfon, na miejscu, w kilka-kilkanaście minut. Wystarczy tylko pobrać próbki prowadzonego nastawu, zrobić odpowiedni preparat, wykonać zdjęcia mikroskopowe i przesać je do rozpoznania do dedykowanej aplikacji. W ciągu kilku minut Miodosytnik dostaje wyniki badania próbki, przedstawione w przejrzysty i czytelny sposób. Wszystkie badania są dodawane do archiwum, dzięki temu oprócz wiedzy o aktualnym stanie nastawu Miodosytnik może kontrolować jak zawartość drożdży w nastawie i ich żywotność zmieniała się w czasie. System SDM jest dostępny poprzez sieć WWW dzięki czemu Miodosytnicy mogą mieć do niego dostęp z dowolnego komputera i miejsca. Nowoczesne systemy zabezpieczania dostępu i szyfrowania danych zapewniają zgodność SDM z RODO oraz bezpieczeństwo użytkowania i przechowywania danych. Dołączona aplikacja mobilna w istotny sposób zwiększa komfort korzystania systemu poprzez możliwość kontrolowania wyników badań na urządzeniach przenośnych np. w miejscu gdzie przygotowywany jest nastaw.

Do aplikacji SDM dołączono również bardzo istotne w produkcji miodów intuicyjne kalkulatory, które w sposób optymalny, umożliwiają obliczenie ilości istotnych, stosowanych składników, wykorzystywanych w produkcji. Np. stabilizatorów (pirosiarczan potasu i sorbinian potasu) zapewniających zakończenie fermentacji i prawidłowy proces dojrzewania miodu z zachowaniem jego walorów zdrowotnych (zabezpieczają przed nadmierną dawką siarkowania produkcji). Umożliwiają również obliczenie ilości dodatkowego miodu w etapie dosładzania, celem uzyskania miodu o żądanych cechach (procent alkoholu, ilość cukrów) determinujące walory smakowe.

In the production of mead, it is important to maintain hygiene and safety standards to prevent contamination and diseases. Each stage of production requires attention and precision to obtain high-quality mead that will be healthy for consumers. To achieve this, it is necessary to control the fermentation process at various stages of production, i.e., supervision over the transformation of sugar from honey into alcohol. Yeast added to honey is responsible for fermentation, so for each mead maker, it is important to be able to quickly assess their quantity and functioning at various stages of the production process. The developed Microorganism Detection System (SDM) makes this possible perfectly.

Knowing the concentration of yeast cells is crucial for mead makers. It is a key parameter that affects the fermentation process and is particularly important at the initial stage of production – pitching. The amount of yeast that needs to be added to the honey solution depends on the type of yeast used and the purpose [e.g., półtorak (one and a half parts of mead) or czwórniak (four parts of mead)]. Therefore, it is important to accurately measure the concentration of yeast cells and yeast viability to ensure consistent inoculation rates in each batch of honey.

Slow or no fermentation can happen at any point in the production process. It can be caused by a number of things, such as poor inoculation technique, insufficient nutrients, incorrect temperature, pH or bacterial contamination. All of these can affect the yeast's ability to ferment sugar and cause problems ranging from off-flavors caused by bacteria taking over the fermentation to numerous spoilage

12. Wskazanie miejsca, w którym zostały udostępnione materiały audiowizualne dotyczące operacji, o ile zostały

1	https://www.youtube.com/channel/UCJpzJexLjs21NCIXxuRrRqA
2	https://www.linkedin.com/pulse/ai-w-analizie-mikrobiologicznej-nvt-s6ykf

3	https://www.facebook.com/share/p/zSqt5b1xxB8Kpe3v/
4	
5	
6	
7	
8	
...	

13. Adres strony internetowej dotyczącej operacji

<https://nvt.pl/arimr/>

14. Wartość wskaźników, które zostały osiągnięte w wyniku realizacji operacji oraz liczba opracowanych i wdrożonych rozwiązań w zakresie:

	nowych 14.1-14.4/ tworzonych 14.5-14.6	znacznie udoskonalonych 14.1-14.4/ rozwijanych 14.5- 14.6	Wartość wskaźnika osiągnięta w wyniku realizacji operacji
14.1 produktów*			
14.2 technologii **	X		1
14.3 metod organizacji **		X	1
14.4 metod marketingu**			
14.5 krótkich łańcuchów dostaw**			
14.6 rynków lokalnych**			

15. Liczba innowacyjnych rozwiązań wprowadzonych do praktyki gospodarczej:

1

16. Dodatkowe informacje na temat realizowanej operacji zamieszczane z inicjatywy beneficjenta.

17. Osoba, która sporządziła sprawozdanie:



Jarosław Ciechanowski, ul. Skrajna 76d, 26-
612 Radom, jc@nvt.pl, 602631314

(imię i nazwisko, adres, e-mail, tel.)



10.12.2024

Data i podpis

* *Dotyczy produktów objętych Załącznikiem I do Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz. Urz. UE C 202 z 7.6.2016, str. 329).*

** *Dotyczących produkcji, przetwarzania lub wprowadzania do obrotu produktów objętych Załącznikiem I do Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (Dz. Urz. UE C 202 z 7.6.2016, str. 329).*