



Produkcją kapusty kwaszonej w Polsce zajmują się zakłady przetwórcze o różnej skali produkcyjnej – od dużych firm, średnich, po małe - często rodzinne przedsiębiorstwa. Kapusta kwaszona jest wysoko ceniona przez konsumentów za walory smakowe i zdrowotne, co czyni ją istotnym składnikiem codziennej diety. Jest naturalnym źródłem bakterii probiotycznych, witamin oraz składników mineralnych, wspierających zdrowie jelit, odporność i metabolizm. Jej właściwości przeciwzapalne, niska kaloryczność oraz wszechstronność w zastosowaniu kulinarnym sprawiają, że doskonale wpisuje się w schemat zdrowego stylu życia. Zmieniające się preferencje konsumentów, zwłaszcza rosnące zainteresowanie zdrową żywnością i produktami naturalnymi, znacząco zwiększają popyt na produkty fermentowane, w tym ekologicznie produkowaną kapustę kwaszoną. Aktualny trend stwarza nowe możliwości rozwoju branży kwaszarniczej oraz umocnienia jej pozycji na rynku krajowym i międzynarodowym.

Polska należy do czołowych eksporterów kapusty kwaszonej w Europie, dostarczając swoje produkty m.in. na rynki niemieckie, czeskie i skandynawskie. Wielkość eksportu podkreśla znaczenie polskiej kapusty kwaszonej jako produktu wysokiej jakości, który zdobywa uznanie wśród konsumentów na całym kontynencie.

Ubocznym produktem fermentacji kapusty jest odciek pofermentacyjny o zróżnicowanym składzie chemiczno-fizycznym w zależności od czasu fermentacji. W końcowym procesie fermentacyjnym kapusty powstaje pełnowartościowa solanka o wartościowym składzie mineralnym i biochemicznym. W początkowym okresie intensywnie przebiegającego procesu fermentacji kapusty, powstaje charakterystyczna piana fermentacyjna (zdjęcie 2) oraz odciek swobodnie wydostający się z pojemników fermentacyjnych (silosy, beczki, kontenery). Odciek zawiera w swoim składzie: sól, kwasy organiczne (mlekowy i octowy), etanol oraz związki pochodzące z rozpadu glukozydów. Może stanowić zagrożenie dla środowiska, zwłaszcza gdy trafia do gleby, prowadzić do zasolenia wód gruntowych, zakwaszenia gleby oraz może być toksyczny dla roślin i mikroorganizmów glebowych. W przypadku gdy odciek pofermentacyjny nie jest odpowiednio magazynowany i utylizowany, może stanowić realne zagrożenie dla środowiska, gdy trafi do ścieków kanalizacyjnych. Zwiększone stężenie soli może zakłócić działanie mikroorganizmów w oczyszczalniach, a obecność kwasów i alkoholi może obniżyć pH ścieków, utrudniając ich oczyszczanie. W związku z czym badania chemiczne tych odcieków są ważne w ocenie ich wpływu na środowisko oraz opracowania metod minimalizujących ryzyko zanieczyszczeń, jak również optymalizacji procesu kwaszenia i opracowania sposobów ich utylizacji.

W ramach realizacji zadania przeprowadzono wizyty w 10 zakładach zajmujących się produkcją kapusty kwaszonej, zlokalizowanych w różnych regionach Polski. Wytypowane kwaszarnie różniły się skalą produkcji, warunkami technologicznymi oraz stosowanymi metodami fermentacji, co pozwoliło na szersze spojrzenie na specyfikę branży. Spośród odwiedzonych zakładów, osiem funkcjonowało w systemie konwencjonalnym, natomiast dwa prowadziły produkcję w sposób ekologiczny.

W ramach zaplanowanego monitoringu pozyskano 10 próbek kapusty kwaszonej oraz 10 próbek odcieku pofermentacyjnego, które następnie poddano szczegółowym analizom laboratoryjnym. Uzyskane dane umożliwiły ocenę jakości surowca, właściwości fermentacyjnych oraz specyfiki procesu technologicznego w różnych warunkach produkcyjnych.

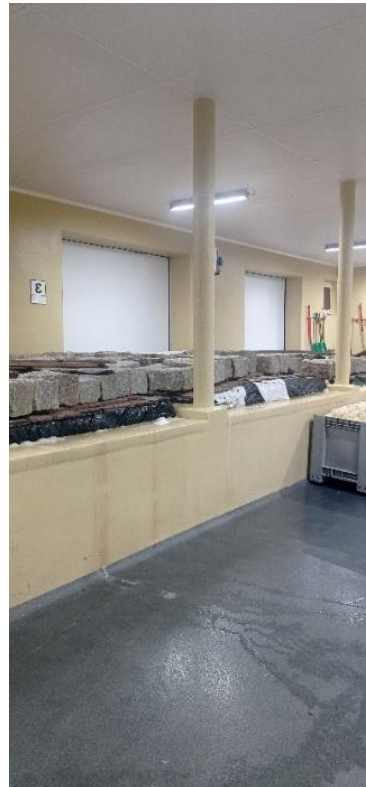
Przeprowadzono ankietę z producentami kwaszarni na temat wielkości produkcji, odmian kapusty wykorzystanych do kwaszenia, technologii kwaszenia i rynków zbytu produktu. Producenci odwiedzonych kwaszarni kapusty deklaruowali samodzielną uprawę kapusty, jako surowca do kwaszenia. W zakładach przetwórczych kapusta kwaszona jest w betonowych silosach o różnej pojemności (od 50 do 300 ton), sporadycznie producenci wykorzystują do kwaszenia kapusty beczki o różnej pojemności. Proces kwaszenia kapusty przeprowadzony jest z wykorzystaniem spontanicznej fermentacji z dodatkiem soli o stężeniu 1–2%, bez stosowania jakichkolwiek sztucznych dodatków. Wszystkie kwaszarnie oraz ich produkty podlegały regularnym kontrolom sanitarnym i były objęte systemami zarządzania jakością, takimi jak HACCP czy ISO. Kwaszona kapusta z tych zakładów trafia na lokalne rynki, do marketów o zasięgu krajowym, a także do sklepów ekologicznych.

ODMIANY KAPUSTY O SPRAWDZONEJ PRZYDATNOŚCI DO KWASZENIA,
NAJCZĘŚCIEJ WYBIERANE DO PRZETWÓRSTWA:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| ⌘ Ramco F ₁ | ⌘ Adelco F ₁ |
| ⌘ Jaguar F ₁ | ⌘ Kilaplon F ₁ |
| ⌘ Novoton F ₁ | ⌘ Atomic F ₁ |
| ⌘ Report F ₁ | ⌘ Brygadier F ₁ |
| ⌘ Vestri F ₁ | |



Zdjęcia 1. Elementy linii produkcyjnej odpowiadającej za transport, cięcie i pakowanie kapusty.



Zdjęcia 2. Kwaszarnia kapusty, system kwaszenia kapusty w silosach.



Zdjęcia 3. Wybrane próbki kapusty kwaszonej.

Rekomendacje wykorzystania wyników w dalszych badaniach:

1. Wyniki mogą być wykorzystane do opracowania systemów monitoringu i oceny jakości surowców oraz produktów fermentowanych.
 2. Parametry odcieków pofermentacyjnych mogą sugerować ewentualność zastosowania efektywnych metod ich oczyszczania i zagospodarowania.
 3. Kontynuacja badań monitorujących jakość kapusty w kwaszarniach umożliwi kontrolę procesu fermentacji, zapewnienie bezpieczeństwa i potwierdzonej jakości produktu. Uzyskane wyniki mogą być wykorzystywane do optymalizacji procesów produkcyjnych, standaryzacji produktów, budowania zaufania konsumentów oraz rozwijania dalszych kierunków badań nad właściwościami kapusty kwaszonej.
-

Materiał powstał w ramach dotacji celowej Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Obszar 9. Zagospodarowanie pozbiornicze produktów ogrodniczych.

Zadanie 9.4. Monitoring odcieków pofermentacyjnych kapusty w kwaszarniach, jako potencjalny czynnik zagrożenia środowiska naturalnego.

WYKONANWCY

Zakład Przechowywania i Przetwórstwa Owoców i Warzyw

dr inż. Anna Wrzodak

e-mail: Anna.Wrzodak@inhort.pl

dr inż. Krzysztof Rutkowski - kierownik Zakładu

e-mail: Krzysztof.Rutkowski@inhort.pl

Zakład Mikrobiologii i Ryzosfery

Dr Beata Kowalska

e-mail: Beata.Kowalska@inhort.pl

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Konstytucji 3 maja 1/3, 96-100 Skierniewice