

Ciekły azot w kuchni i przy stole

Technologie mrożenia i schładzania kriogenicznego są coraz powszechniej stosowane przez producentów żywności. Zastosowanie ciekłego azotu pozwoliło na wprowadzenie nowych produktów na półki sklepowe, jednak konsument często nie wie, jaką technologię zastosowano przy ich produkcji. Ciekły azot jest przede wszystkim wykorzystywany w procesie mrożenia, mrożenia powierzchniowego i schładzania z zastosowaniem odpowiednich do tego celu urządzeń.

Ciekły azot znalazł zastosowanie np. przy krojeniu wysokotłukowych wędlin. Szynka parmeńska jest krojona dopiero po powierzchniowym zmrożeniu w krótkim tunelu, w którym dzięki zastosowaniu ciekłego azotu osiąga się temperaturę -100°C . Zmrożona zostaje warstwa powierzchniowa na głębokość 4-8 mm (do temp. od -6 do -12°C). Krojenie zmrożonej szynki pozwala na ograniczenie strat związanych z „wystrzępianiem się” produktu i zwiększenie o 100% wydajności procesu krojenia. Konsument widzi apetyczny produkt, pokrojony i zapakowany, najczęściej próżniowo.



Życie nabiera tempa, zmieniają się także przyzwyczajenia żywieniowe społeczeństwa. W ladach chłodniczych oprócz szerokiego asortymentu lodów, mrożonych jarzyn, owoców, ryb jest coraz więcej różnego rodzaju tzw. dań gotowych. Wśród nowości można znaleźć np. kawałki mięsa lub ryby otoczone sosem z dodatkiem np. ryżu, które po podgrzaniu stają się pysznym daniem z aromatycznym sosem. Niewątpliwą zaletą tak przygotowanego produktu jest możliwość podgrzania porcji dowolnej wielkości, nie trzeba więc rozmrażać od razu całego opakowania.

Technologia mrożenia IQF (Individual Quick Frozen – szybkie mrożenie pojedynczych elementów) czy pokrywania produktu sosami jest dość skomplikowana. Do podstawowego produktu można domrozić – w urządzeniach do tego przeznaczonych – od 5 do 50% sosu. Kawałki mięsa, ryb, makaronu przez kilka sekund są schładzane, powierzchniowo zamrażane, a następnie zanurzone w sosie. Na ich powierzchni powstaje cienka warstwa zamrożonego sosu, do której domrażane są kolejne warstwy, aż do uzyskania oczekiwanego efektu. Do produkcji mrożonek wieloskładnikowych stosowane są także zamrażarki bębnowe z natryskiem ciekłego azotu. Pokrywanie podstawowego surowca warstwą substancji

smakowej odbywa się na przemian z intensywnym powierzchniowym mrożeniem. Dzięki temu możliwe jest wyprodukowanie żywności wielosmakowej i wieloskładnikowej. Zaletą zastosowania ciekłego azotu do mrożenia żywności jest szybkie zamrożenie produktu, dzięki czemu uzyskuje się mrożonki najwyższej jakości. Takie wysoko przetworzone produkty są już dostępne na naszym rynku, choć wciąż jest ich mniej niż w krajach zachodnioeuropejskich. Są one nowością w Polsce i wraz ze wzrostem konsumpcji będą ich przybywać.

Ciekły azot znalazł zastosowanie także w masarstwie, np. przy produkcji kiełbas. Przetwórstwo tego typu produktów żywnościowych wymaga rozdrabniania mięsa i mieszania, tzw. kutrowania, podczas którego wzrasta temperatura produktu. Podczas kutrowania mięsa należy utrzymać temp. ok. 4°C . Dozowanie ciekłego azotu, który zastępuje wodę z lodem, pozwala na kontrolę temperatury procesu, a także na utrzymanie wysokiej jakości mikrobiologicznej.

Ciekły azot stosuje się również przy mieleniu przypraw, zwłaszcza papryki, gałki muskatołowej i gorczycy, ze względu na dużą zawartość substancji olejnych. Wytwarzana podczas tarcia (mielenia) energia cieplna powoduje, że zamiast proszku powstaje oleista masa. Przyprawy najpierw się mrozi, a następnie miele lub wstrzykuje się ciekły azot bezpośrednio do komory młyna.



Dzięki nowym technologiom powstają innowacyjne produkty – przykładem tego są głęboko zamrożone kulki sera mozzarella. Jest to produkt zarówno dla gastronomii, dla przemysłu spożywczego, jak i dla konsumenta. Zgodnie z włoską tradycją w tej branży, producenci sera oferują wyrób wysokiej jakości. Sery są przechowywane w temp. $2-7^{\circ}\text{C}$. Gdzie więc jest miejsce dla ciekłego azotu i skąd pomysł, aby zaoferować głęboko zamrożoną mozzarellę?

Mozzarella, jak wiadomo, jest świeżym produktem i powinna spełniać wysokie standardy jakości. Pod koniec okresu przydatności do spożycia jej jakość ulega jednak pogorszeniu. W wyniku długiego leżakowania sera w zalewie, jego jakość mikrobiologiczna ulega znacznemu pogorszeniu. Po ponad dwuletnim okresie prób i doświadczeń udało się uzyskać produkt, którego termin przydatności do spożycia jest znacznie dłuższy, a – co ważniejsze – zarówno konsystencja, jak i walory smakowe nie uległy pogorszeniu. Udało się „zakonserwować” świeżość!



Mozzarella przeznaczona do mrożenia jest przygotowywana w taki sam sposób jak produkt oferowany jako świeży. Wprowadzono jednak pewne zmiany w recepturze, np. zmieniono zawartość wody w produkcie. Od początku było wiadomo, że kulki mozzarelli, których konsystencja przypomina pastę, można mrozić tylko w ciekłym azocie (ze względu na zbyt dużą utratę wilgoci przy użyciu innych metod mrożenia). Próby przeprowadzone w Centrum Badań i Rozwoju Air Liquide z udziałem producentów sera bardzo szybko wykazały, że produkt o wymaganej jakości można otrzymać tylko w tunelu Crust Flow V – wibrującej wanny kriogenicznej z ciekłym azotem. Wibracje utrzymują produkt w ruchu, co zapobiega jego sklejanemu i jednocześnie przenosi go w kierunku wylotu. Cały proces trwa ok. 10 s. Celem prób było otrzymanie pojedynczych, niesklejonych kawałków sera tej samej jakości jak przed zmrożeniem. Aby osiągnąć zamierzony efekt, należy jak najszybciej zamrozić powierzchnię sera. Obecnie tak przetwarzany ser jest używany w restauracjach, ale z pewnością wkrótce trafi do sklepów.



Ciekły azot umożliwia także mrożenie tzw. trudnych produktów, np. malin czy grzybów, które łatwo ulegają uszkodzeniu przy zbiorze, transporcie, przechowywaniu i w procesie przetwórczym. Jest bardzo istotne, aby czas od zbioru do zamrożenia był jak najkrótszy. Wspecjalizowane zakłady produkcyjne w celu ograniczenia strat używają np. specjalnych pojemników do zbioru tych produktów i ich transportu. W Polsce kilkanaście zakładów produkcyjnych stosuje mrożenie zarówno grzybów świeżych, jak i blanszowanych. Grzyby są nietrwałe i muszą zostać zamrożone w ciągu 48 h od ich zebrania. Ze względu na dużą zawartość wody (ok. 90%) zaleca się kriogeniczne mrożenie grzybów w tzw. teście rozmrożeniowym – lepiej zachowują kształt, teksturę, barwę, a przede wszystkim smak. Proces mrożenia kriogenicznego zmniejsza uszkodzenia struktury komórkowej powstające w wyniku narastania kryształów lodu.

Kiedy w niedzielne popołudnie niespodziewanie odwiedzą nas goście, możemy sięgnąć do zamrażalnika po np. ciasto francuskie z jabłkami, a po 30 min wyjąć z piekarnika pachnący smakołyk. Kto wie, że surowe ciasta, zwłaszcza kruche czy francuskie z nadzieniem owocowym, bardzo często mrozi się kriogenicznie, aby zachować jego jakość?

Również kupując ciepłe bułki lub ciasteczka w sklepie nie łudźmy się, że zostały wyprodukowane na miejscu. Produkcja wyrobów piekarniczych i cukierniczych jest prowadzona w wyspecjalizowanych zakładach, a mrożenie kriogeniczne półproduktów umożliwia bezpieczną dystrybucję z zachowaniem łańcucha chłodniczego i w konsekwencji pozwala na zaoferowanie klientowi świeżo wypieczonego wyrobu wysokiej jakości.



Mrożenie kriogeniczne (zwane także szokowym) – proces na ogół nieznanym konsumentowi – dzięki licznym zaletom znajduje zastosowanie w przetwarzaniu i produkcji wielu bardzo popularnych wyrobów żywnościowych. W najbliższym czasie ilość artykułów spożywczych otrzymywanych tą metodą będzie rosła. Zmiana przyzwyczajeń żywnościowych społeczeństwa wymusza na producentach dbających o wysoką jakość swych wyrobów wprowadzanie zmian technologicznych, czego przykładem jest coraz powszechniejsze stosowanie mrożenia kriogenicznego.



Przedstawione w artykule produkty spożywcze zostały subiektywnie dobrane, jednak naszym celem było zasygnalizowanie, w jak wielu segmentach branży spożywczej technologia ta została już wdrożona.

Maria Bonikowska, Piotr Śnieżawski
– Air Liquide Polska Sp. z o.o.