



HENNLICH

FID-TECH



DLA PRODUKCJI NAPOJÓW
napoje.hennlich.pl

Filtracja piwa

Usuwanie drożdży i bakterii

Filtracja piwa to kluczowy proces, który decyduje o przejrzystości, stabilności i trwałości piwa. Nowoczesne browary muszą balansować między usunięciem niepożądanych mikroorganizmów a zachowaniem charakterystycznego smaku i aromatu. Ten przewodnik przedstawia kompleksowe podejście do filtracji piwa z wykorzystaniem najnowszych technologii.

Dlaczego filtracja piwa jest niezbędna?



Aspekty wizualne piwa

Konsumenci oczekują od filtrowanego piwa:

- » Przejrzystości - jasne, bezlusterowe piwo
- » Stabilności wizualnej - brak wytrącania osadów
- » Atrakcyjności produktu - pierwszy kontakt wzrokowy



Aspekty smakowe

Usuwanie drożdży z piwa zapobiega:

- » Autolizie drożdży, która powoduje nieprzyjemny posmak
- » Cierpkości od białek i polifenoli
- » Mętności chłodowej



Stabilność mikrobiologiczna

Filtracja mikrobiologiczna piwa zapewnia:

- » Wydłużenie trwałości produktu
- » Bezpieczeństwo mikrobiologiczne
- » Konsystencję jakości w całej partii

Główne zanieczyszczenia usuwane podczas filtracji piwa

Komórki drożdży

- » Rozmiar: 2-12 mikronów
- » Problem: Autoliza powodująca nieprzyjemny smak
- » Rozwiązanie: Filtry 0,45-1,0 μm

Mikroorganizmy zanieczyszczające

- » Bakterie: 0,2-2,0 mikronów
- » Dzikie drożdże: 2-8 mikronów
- » Rozwiązanie: Filtracja membranowa 0,22-0,45 μm



HENNLICH

FID-TECH



DLA PRODUKCJI NAPOJÓW

napoje.hennlich.pl

Etapy filtracji w procesie warzenia piwa



ETAP 1

SEPARACJA PIERWOTNA (PO FERMENTACJI)

Cel: Usunięcie większości drożdży i grubych zawiesin

Metody separacji drożdży:

- Sedymentacja naturalna przy 2-4°C
- Separacja mechaniczna (odstojnik, centrifuga)
- Filtracja wstępna przez filtry 3-10 µm



ETAP 2

FILTRACJA KLARUJĄCA

Cel: Usunięcie pozostałych zawiesin i klarowanie piwa

Technologie Graver dla browarów:

- Filtry wgłębne typu Crystal MBF (1-5 µm)
- Filtry plisowane GFC z mikrowłókna szklanego
- System dwustopniowy: 3µm + 1µm



ETAP 3

FILTRACJA STERYLIZACYJNA (KONCOWA)

Cel: Usunięcie wszystkich mikroorganizmów

Technologia membranowa do piwa:

- Membrany 0,45 µm - retencja bakterii i drożdży
- Membrany 0,22 µm - sterylizacja na zimno
- Materiały: PES (optymalne dla piwa)



HENNLICH

FID-TECH



DLA PRODUKCJI NAPOJÓW
napoje.hennlich.pl

Lager i Pilsner

Wymagania: Doskonała przejrzystość,
długa trwałość

Schemat filtracji lagerów:

1. Sedymentacja: 7 dni w 0°C
2. Filtracja klarująca: 3µm → 1µm
3. Stabilizacja: PVP + ziemia okrzemkowa
4. Filtracja klarująca (II stopień): 0,65µm
5. Sterylizacja: 0,45µm

Ale i IPA

Wymagania: Zachowanie chmielu,
kontrolowana filtracja

Schemat filtracji lagerów:

1. Sedymentacja: 3-5 dni
2. Filtracja klarująca: 1µm (opcjonalnie)
3. Filtracja końcowa: 0,65µm
4. Sterylizacja: 0,45µm (jeśli wymagana)

Technologie zaawansowane w filtracji piwa

Filtracja tangencjalna (Crossflow)

Zalety crossflow w browarach:

- » Większa wydajność przy wysokiej zawartości drożdży
- » Możliwość odzysku piwa z osadów
- » Mniejsze zużycie wkładów filtracyjnych

Systemy zautomatyzowane

Funkcje automatyki w filtracji piwa:

- » Automatyczna kontrola różnicy ciśnień
- » Monitoring integralności membran
- » Automatyczne przepłukiwanie i sanityzacja





HENNLICH

FID-TECH



DLA PRODUKCJI NAPOJÓW
napoje.hennlich.pl

Kontrola jakości w procesie filtracji piwa (testy mikrobiologiczne)

Przed filtracją piwa:

Liczba drożdży: 10^6 - 10^7 CFU/ml

Bakterie: $< 10^2$ CFU/ml (jeśli brak kontaminacji)

Po filtracji sterylizacyjnej:

Drożdże: 0 CFU/ml

Bakterie: 0 CFU/ml

Test na obecność dzikich drożdży (VDK test)

Analiza jakości piwa

Parametry fizyczne:

Mętność: $< 0,5$ NTU (piwa jasne)

Stabilność koloidalna: test w 60°C przez 5 dni

Rozwiązywanie problemów w filtracji piwa

Problem: Szybkie zatykanie filtrów

Przyczyny:

- » Zbyt wysokie stężenie drożdży
- » Niedostateczna sedimentacja
- » Nieprawidłowy dobór filtra

Rozwiązania:

- » Wydłużenie czasu sedimentacji
- » Zastosowanie wspomagaczy filtracji
- » Wstępna separacja mechaniczna

Problem: Utrata smaku/aromatu

Rozwiązania:

- » Optymalizacja parametrów filtracji
- » Wybór filtrów o niskiej adsorpcji
- » Stosowanie atmosfery ochronnej (CO_2)



Ekonomiczne aspekty filtracji piwa

Koszty filtracji na hektolitr piwa:

- » Piwa lager: 0,20-0,40 €/hL
- » Piwa ale: 0,15-0,30 €/hL
- » Piwa premium: 0,30-0,60 €/hL