

URZĄD PATENTOWY
w WARSZAWIE
OPIS PATENTOWY

Cl. 11/14

Nr 30975

Kl. 6 a, 14

Eugen Stich, Mannheim

**Sposób ciągłego wytwarzania drożdży oraz urządzenie do wykonywania
tego sposobu**

Zgłoszono 31 grudnia 1938

Udzielono 23 września 1942

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wytwarzania drożdży oraz urządzenia do wykonywania tego sposobu.

Sposób według wynalazku niniejszego polega na tym, że zacier zawierający drożdże przepływa od góry do dołu i odwrotnie przez określoną liczbę naczyń, szeregowo umieszczonych jedno za drugim, przy czym do zacieru doprowadza się odżywkę i tlen (świeże powietrze) potrzebny do przemiany materii komórek. Wskutek regulowania szybkości obiegu wszystkie znajdujące się w zacierze komórki drożdżowe doprowadza się do stykania się ze świeżym powietrzem dowolnie często, przy częstotliwości tej z góry określonej. Niektóre

ze wspomnianych naczyń służą do potęgowania wzrostu komórek drożdżowych, inne służą do ich dojrzewania, ostatnie zaś naczynia służą do regenerowania komórek. Po ukończeniu okresu dojrzewania część drożdży zabiera się do użytku, inną zaś część poprzez naczynia do regenerowania wprowadza się z powrotem jako drożdże zaczynowe do obiegu kołowego. Przy stosowaniu sposobu według wynalazku niniejszego można łatwo zmieniać ilość drożdży wyprodukowanych w jednostce czasu przez zmianę dopływu odżywek, temperatury zacieru lub dopływu tlenu. Urządzenie do przeprowadzenia sposobu według wynalazku niniejszego składa się z określo-

nej liczby naczyń umieszczonych szeregowo jedno za drugim. W przeważającej liczbie tych naczyń znajdują się środki napędowe, np. turbiny lub śruby, za pomocą których zacier, mający być przewietrzonym, jest przeprowadzany strumieniem płynącym z góry na dół. Powietrze względnie tlen wchodzi do cieczy w pobliżu jej górnej powierzchni i jest przez nią przeprowadzane drogą możliwie długą, aby jego stykanie się z komórkami drożdżowymi trwało jak najdłużej. Wobec dopływu powietrza przy górnej powierzchni cieczy ciśnienie sprężania dmuchawy zostaje zmniejszone stosownie do zaoszczędzonej wysokości cieczy; dalsze sprężanie przez strumień cieczy następuje izotermicznie, co umożliwia zaoszczędzenie pracy. Szczególna zaleta sposobu według wynalazku niniejszego polega na tym, że poszczególne komórki drożdżowe stykają się wciąż ponownie ze świeżym powietrzem i następuje to tym częściej, im znaczniejsza jest szybkość obiegu zacieru. W przeciwieństwie do tego, przy stosowaniu znanych sposobów przewietrzania drożdży górne komórki otrzymują stale powietrze uboższe w tlen, gdyż — zwłaszcza przy stosowaniu wysokich kadzi — tlen doprowadzany od dołu jest już częściowo zużyty w górnych częściach naczyń.

Przykład wykonania urządzenia do przeprowadzania sposobu według wynalazku niniejszego jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój podłużny naczyń, przez które zacier się przeprowadza i w którym jest on przewietrzany, fig. 2 — przekrój podłużny zespołu naczyń umieszczonych szeregowo jedno za drugim, fig. 3 — przekrój poprzeczny takiegoż zespołu wzdłuż linii A—A na fig. 2, a fig. 4 — urządzenie do napromieniowywania krótkimi falami komórek podczas przepływu zacieru przez rurę.

Urządzenie do wykonywania sposobu według wynalazku niniejszego składa się z kilku połączonych ze sobą naczyń, z których naczynia 2, 3, 4, 5, 6 są przeznaczone do rozmnażania się drożdży. Cyfra 1 oznacza naczynie regeneracyjne, a 7 — naczynie do dojrzewania drożdży, 8 — naczynie do wydzielania drożdży. W naczyniach 1, 2, 3, 4, 5, 6 znajdują się śruby, turbiny lub środki podobne 12, które będąc obracane za pomocą pędni 13 napędzają ciecz w otaczającej je, u dołu i u góry otwartej rurze 11 w kierunku do dołu, a następnie między ścianką rury 11 i ścianką naczyń — ponownie w kierunku do góry. Można zastosować po jednej turbinie na górnym i na dolnym końcu rury 11 albo też ślimak, przechodzący przez całą rurę. Przy stosowaniu ślimaka przez powiększenie skoku w dolnej jego części można otrzymywać ciśnienie zmniejszone. Rurę 11 można też zaopatrzyć w płaszczyzny śrubowe 21, nadające przepływającej cieczy ruch obrotowy. Można też nadawać ruch obrotowy rurze 11. Powietrze jest zasysane bądź przez górną turbinę, wystającą nieco poza górną powierzchnię cieczy, bądź też jest ono doprowadzane poprzez wydrążony wał pędny turbin 12 przewodami 10 za pomocą oddzielnego urządzenia. Przez otwory 9 powietrze wchodzi do cieczy płynącej ku dołowi. Powietrze można też doprowadzać otworami 20 wykonanymi w ścianie rury. Urządzenia doprowadzające powietrze osadza się możliwie blisko górnej powierzchni cieczy. W przypadkach, gdy zacier jest zasysany do naczyń od dołu do góry, urządzenia doprowadzające powietrze mogą być osadzone na spodzie naczyń, a mianowicie najkorzystniej tam, gdzie istnieje komora, w której ciśnienie jest zmniejszone.

Powyżej sit 14, ograniczających wysokość pokrywy z piany, osadzone są dysze 15, celowo również obrotowo na swych ramionach. Część cieczy zacierowej jest

doprowadzana do tych dysz za pomocą przewodu 16 i pompy 17. Wewnątrz tych przewodów albo też w innych przewodach połączeniowych między dwoma naczyniami osadzone mogą być przyrządy 18 do napromieniowywania komórek drożdżowych. Ponadto temperaturę zacieru podczas jego przepływu przez te przewody albo też podczas przepływu przez naczynia 19 lub 22 można regulować przez doprowadzanie lub odprowadzanie ciepła.

Podczas działania urządzenia z naczynia 7 ciągle przepływa do naczynia 8 określona ilość zacieru zawierającego drożdże, przy czym część oddzielonych drożdży jest odprowadzana przewodem 24 do miejsca jej użycia, inna zaś część płynie do naczynia 1, a z niego poprzez naczynia 2, 3, 4, 5, 6, w których komórki drożdżowe są przewietrzane, odżywiane i podlegają rozmnożeniu w sposób powyżej opisany, z powrotem do naczynia 7. Wobec tego godzinna produkcja drożdży zależy po pierwsze od ilości Q_m drożdży macierzystych, doprowadzanych w ciągu godziny do naczynia 8, po drugie — od współczynnika q wzrostu ilości Q_g drożdży znajdujących się w naczyniach 2, 3, 4, 5, 6, a po trzecie — od długości czasu n , zużytego przez drożdże na rozmnażanie się w oddzielnych naczyniach. Musi być jednak zachowany warunek, aby wspomniany czas n stale odpowiadał jednemu lub kilku okresom części podwajania się liczby komórek drożdżowych. Tym samym całkowita zawartość drożdży w naczyniach do rozmnażania wynosi

$$Q_g = Q_m \frac{(q^n + 1 - 1)}{q - 1} = Q_m$$

Tego rodzaju urządzenie mogłoby więc stale dostarczać drożdży, gdyby nie powstawały zjawiska degeneracji, których do pewnej liczby zmian generacji (w tym przypadku według doświadczenia 80—100)

uniką się za pomocą następujących zabiegów.

1. Zwiększa się objętość naczyń do rozmnażania i zwalnia się dopływ pożywek, poza tym zmniejsza się temperaturę zacieru i dopływ tlenu, przez co zmniejsza się wartość obrotu energii komórek drożdżowych w stosunku do jednostki czasu. Zmniejszony w ten sposób obrót energii odpowiada przedłużeniu żywotności komórek drożdżowych.

2. Znajdującą się w zacierze ilość drożdży napromieniowuje się w rurze obiegowej 10 okresowo falami krótkimi.

3. W naczyniu 1 wzmacnia się żywotność doprowadzanych z naczynia 8 komórek drożdżowych znanymi środkami, np. przez dodawanie hormonów owarialnych, po czym dopiero przechodzą one znów przez naczynia do rozmnażania.

Jeśli np. do naczynia 8 doprowadza się ilość Q_m drożdży, co wynosi np. połowę ilości g drożdży uzyskiwanych na godzinę z naczyń do dojrzewania, wówczas w całym układzie w ciągu trzech godzin drożdże rozmnożą się w dwójnasób, a więc w ciągu sześciu dni następuje 48 zmian generacji i co najwyżej raz na tydzień trzeba odnowić ilość Q_m drożdży zaczynowych. Tym samym zmniejsza się ilość drożdży zaczynowych do 2,08%, a o ile wyzyskuje się możliwość 80 zmian generacji, zmniejsza się ilość ta do 1,25%. Dalszą redukcję osiąga się przez zmniejszenie ilości drożdży macierzystych. Wobec tego wytwarzanie drożdży może być dokonywane sposobem ciągłym, jeśli z naczynia 8 odprowadza się pewną ilość drożdży do odpowiedniego użytku oraz odprowadza się z niego pewną ilość drożdży jako macierzystych lub zaczynowych i doprowadza je ponownie do urządzenia w celu dalszego hodowania.

Dostosowywanie dopływu powietrza do ilości tlenu zużywane go przez określony gatunek drożdży stanowi główną cechą

sposobu i urządzenia według wynalazku niniejszego. W każdym naczyniu do rozmnażania drożdży znajdują się otwory przewietrzające 9 lub 20 bezpośrednio pod górną powierzchnią zacieru w rurze 11, przez którą zacier przepływa z góry do dołu. Następnie zacier nasycony powietrzem wpływa do odpowiedniego naczynia do rozmnażania przepływa potem do góry i nasycony powietrzem zostaje znów wtłoczony lub wciągnięty do rury 11 za pomocą ślimaka lub śruby 12. W ten sposób powstaje ciągły obieg z góry na dół i odwrotnie.

Dopływ świeżego powietrza względnie tlenu z otworów 9 lub 20 można w ten sposób regulować dokładnie według potrzeby zużywania tlenu przez drożdże. Regulacja ta umożliwia zmniejszenie ilości doprowadzanego powietrza oraz zmniejszenie odpowiednich ilości piany, uzależnionych od ilości uchodzących gazów odlotowych, których głównymi składnikami są azot i dwutlenek węgla.

Wielkość baniek gazowych z jednej strony jest wyznaczana przez otwory wylotowe, z drugiej zaś strony także przez szybkość przepływu zacieru w rurze ciśnieniowej. Jeśli ciecz wiruje w rurze ciśnieniowej 11, wówczas zjawisko to, jak również wirowanie przyrządu przewietrzającego w tej rurze w kierunku odwrotnym, wpływa na wielkość wychodzących baniek gazowych. W samym naczyniu do rozmnażania się drożdży przepływającemu ku górze zacierowi można również nadać ruch wirowy za pomocą płaszczyzn pochylnych tak, że droga wznoszących się baniek powietrznych zostanie przedłużona, a tym samym powiększona ich powierzchnia dynamiczna. Ponieważ przy tych procesach przepływu powierzchnia tych baniek styka się z powierzchnią komórek drożdżowych kilkakrotnie częściej w stosunku do stanu spoczynku, przeto czynnik ten jest wyzyskiwany przy zużywaniu tlenu z ilo-

ści powietrza doprowadzanego na sekundę.

Ilość powstającej piany odpowiada mniej więcej ilości gazów odlotowych wychodzących z każdego metra sześciennego zacieru. Ilość tej piany zostaje zmniejszona przez określoną ilość zacieru doprowadzaną z naczynia do rozmnażania drożdży i rozpryskiwaną za pomocą pompy 17 dyszami 15, osadzonymi na obracających się ramionach. Wysokość pokrywy z piany, w której komórki drożdżowe rozwijają się szczególnie szybko, o ile zawierają jeszcze dostatecznie dużą ilość tlenu, zostaje więc wyznaczona przez wysokość sita nad górną powierzchnią zacieru w naczyniu do rozmnażania drożdży. Poprzez dysze 15 przewodem 25 można też doprowadzać do naczynia do rozmnażania drożdży rozpuszczone pożywki; przechodzą one wówczas przez pokrywę z piany i doprowadzają do nagromadzonych w niej komórek drożdżowych potrzebne pożywki, dzięki czemu zapobiega się powstawaniu w pianie wyglodzonych postaci komórek drożdżowych.

Zacier, doprowadzony za pomocą dysz, po wyjściu z nich zostaje nagle pozbawiony ciśnienia, dzięki czemu dwutlenek węgla, a więc przeszkoda w rozmnażaniu się drożdży, zostaje z zacieru usunięty prawie bez reszty.

W celu otrzymywania znaczniejszych ilości drożdży odżywczych i pastewnych jest rzeczą celową strącanie drożdży z zacieru. W urządzeniu według wynalazku niniejszego strącanie to odbywa się sposobem ciągłym w oddzielnym naczyniu. Po usunięciu z zacieru drożdży macierzystych, zacier po dodaniu znanego środka strącającego przepływa przez naczynie, na którego spodzie osadza się strącony szlam drożdżowy.

Szlam ten przechodzi do naczynia 8, a znajdujący się nad nim klarowny zacier odpływa sposobem ciągłym do kanału od-

plywowego. Sposobem tym osiaga sie 50 — 70%—ową oszczedność na pracy oddzielania.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób ciągłego wytwarzania drożdży, znamieny tym, że zacier przeprowadza się przez odpowiednie naczynia strumieniem skierowanym z góry do dołu i od dołu do góry, przy czym w pobliżu zwierciadła cieczy w miejscu, w którym zacier płynie do góry, doprowadza się świeże powietrze, a przez regulowanie szybkości obiegu zacieru wszystkie zawarte w nim komórki drożdżowe doprowadza się do stale powtarzanego stykania się z powietrzem.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że do każdego z naczyń przeznaczonych do rozmnażania drożdży doprowadza się w jednostce czasu takie same ilości powietrza.

3. Sposób według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że ciecz, przepływającą przez określone części urządzenia, wprowadza się w ruch obrotowy, przez co bańkom gazowym lub powietrznym, wchodzącym do cieczy, nadany zostaje ruch śrubowy.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że urządzenie doprowadzające powietrze wprowadza się w ruch obrotowy w kierunku przeciwnym do ruchu cieczy, dzięki czemu powiększa się szybkość względną między cieczą a powierzchnią urządzeń przewietrzających.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamieny tym, że zacier zawierający drożdże, w poszczególnych naczyniach lub na jego drodze między poszczególnymi naczyniami poddaje się stale lub okresowo działaniu promieni krótkofalowych.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamieny tym, że drożdże macierzyste doprowadza się z naczynia do dojrzewania

i regeneruje się je sposobem ciągłym w oddzielnej regeneracyjnej części układu w organicznym związku z procesem hodowania.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamieny tym, że część zacieru odprowadza się, następnie zaś doprowadza się ją do obrotowych dysz umieszczonych ponad pokrywą z piany, ewentualnie po dodaniu dalszych cieczy zawierających pożywki dla rozrostu drożdży, przy czym wspomnianą część zacieru dysze rozpryskują na pokrywę piany niszcząc ją.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7, znamieny tym, że do zacieru dodaje się hormonów owarialnych.

9. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 8, składające się z kilku komór umieszczonych jedna za drugą, najkorzystniej w postaci wysokich naczyń, przez które kolejno przepływa zacier, znamienne tym, że wewnątrz jednego lub kilku naczyń znajduje się rura, w której otwartych górnej i (lub) dolnej częściach osadzone są narządy napędowe, np. turbiny, wywołujące w samej rurze i w komorze pierścieniowej między ścianką rury i ścianką naczynia przepływ zacieru skierowany z góry do dołu i od dołu do góry, przy czym w pobliżu górnej powierzchni cieczy w miejscach, w których ciecz przepływa w kierunku do dołu, umieszczony jest jeden lub kilka przyrządów przewietrzających.

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tym, że jest zaopatrzone w turbinę do zasysania powietrza i doprowadzania go do zacieru.

11. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tym, że strona wewnętrzna rury środkowej i (lub) komora pierścieniowa są zaopatrzone w płaszczyzny śrubowe, nadające ruch wirowy cieczy przepływającej w kierunku do dołu względnie do góry.

12. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tym, że jest zaopatrzone w rurę wirującą dookoła swej osi, umieszczoną w położeniu środkowym w stosunku do naczynia.

13. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tym, że turbiny są osadzone na wspólnym, wydrążonym wale obrotowym, zaopatrzonym w otwory przewietrzające.

14. Urządzenie według zastrz. 9 — 13, znamienne tym, że w środkowej rurze osadzony jest przechodzący od góry do dołu ślimak, przy czym skok ślimaka wzdłuż jego długości jest zmienny.

15. Urządzenie według zastrz. 9 — 14, znamienne tym, że na wale turbinowym powyżej pokrywy z piany osadzone są dysze, obracające się wraz z wałem i rozpryskujące ciecz na pokrywę piany.

16. Urządzenie według zastrz. 9 — 15, znamienne tym, że przekrój poprzeczny rury wewnętrznej zmniejsza się w kierunku ku dołowi.

Eugen Stich.
Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy



