

2/14

WPŁYW WIELOKROTNEGO ZAWRACANIA WYPALONEGO BŁOTA DEFEKOSATURACYJNEGO NA EFEKT OCZYSZCZANIA SOKÓW BURACZANYCH

S. ZAGRODZKI, W. FORNALEK

Katedra Cukrownictwa i Technologii Środków Spożywczych
Politechniki Łódzkiej, Łódź

Wysoka zawartość węglanu wapniowego w błocie defekosaturacyjnym zrodziła myśl wykorzystania tego błota do powtórnego użycia go jako surowca do otrzymywania wapna i dwutlenku węgla. Poważną przeszkodą w tym przedsięwzięciu były trudności związane z wypalaniem błota na skalę przemysłową, pomimo stosowania pieców o różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych. Jednakże w niektórych cukrowniach amerykańskich, szczególnie w tych, w których melas odcukrza się metodą Steffena, zastępuje się kamień wapienny w 60% błotem defekosaturacyjnym, stosując piece Herreshoffa [1, 2, 3]. Pozytywnych rezultatów wypalania błota należy oczekiwać przy zastosowaniu pieców fluidyzacyjnych, w których wielkość wypalanych cząstek nie odgrywa praktycznie większej roli. Przeprowadzone badania laboratoryjne potwierdziły możliwość wypalania błota defekosaturacyjnego metodą fluidyzacji i wykazały korzyści płynące z przystosowania tej metody nie tylko do wypalania błota, lecz również do wypalania kamienia wapiennego [4].

Z regeneracją błota w przemyśle cukrowniczym, oprócz samego sposobu wypalania, związane jest jeszcze drugie zagadnienie — przydatność wypalonego błota do oczyszczania soków buraczanych. Wśród dotychczasowych prac badawczych, na temat zastosowania regenerowanego błota prawie wszystkie dotyczą odcukrzania melasu [2, 3].

Spengler i Dörfeldt w latach 1940—1942 przeprowadzili badania nad zastosowaniem regenerowanego błota defekosaturacyjnego do oczyszczania soków z różnych odmian buraków cukrowych [5]. Stwierdzili oni, że nawet trzykrotna regeneracja nie wpływa ujemnie ani na efekt oczyszczania, ani na jakość soków. Praca niniejsza jest przyczynkiem do bliższego poznania tego zagadnienia.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Badania wykonano stosując sok dyfuzyjny przygotowany w laboratorium w ilości wystarczającej do całości zamierzonych badań.

Analizując sok uzyskano następujące wyniki:

| | |
|-------------------------------------|---------|
| pozorna zawartość suchej substancji | 15,75 % |
| zawartość cukru, polarymetrycznie | 13,95 % |
| współczynnik czystości | 88,57 |
| pH | 6,75 |
| kwasowość w % CaO | 0,24 % |
| zawartość cukru ziniwertowanego | 0,01 % |

Sok ten przechowywano w chłodziarce w temperaturze -10°C .

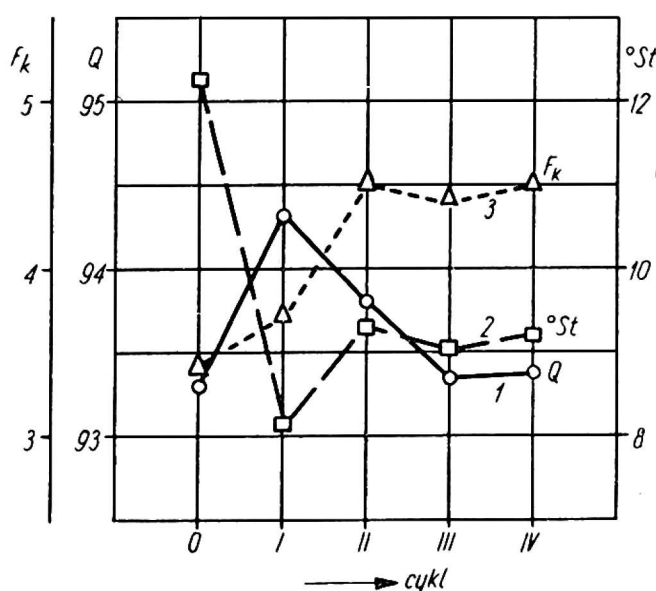
Doświadczenia polegały na przeprowadzeniu procesu oczyszczania soku dyfuzyjnego w warunkach możliwie identycznych dla wszystkich prób, przy zmiennym składzie mleka wapiennego.

Stosowane w cyklu „zerowym” wapno pochodziło bezpośrednio z kamienia wapiennego, a w następnych cyklach z wypalonego błota defekosaturacyjnego otrzymanego z cykli poprzednich. Sposób postępowania technologicznego był zawsze jednakowy. Defekację wstępną prowadzono w temperaturze 40°C , mlekiem wapiennym o gęstości około 5 Bé, w ciągu 5 min. Następnie sok podgrzewano do 80°C , przeprowadzono defekację główną i saturację pierwszą. Ogólna dawka wapna wynosiła około 2% w stosunku do soku surowego. Odfiltrowany sok podgrzewano i utrzymywano w temperaturze wrzenia przez 3 min., a następnie przeprowadzono saturację II. Po ponownej filtracji sok stanowił końcowy produkt, który poddawano analizie.

Badania wykazały, że oczyszczanie soku dyfuzyjnego regenerowanym błotem defekosaturacyjnym daje niegorsze wyniki od oczyszczania zwykłym wapnem. Stwierdzono, że współczynnik czystości soku rzadkiego oczyszczonego błotem pierwszy raz regenerowanym (z cyklu I) jest wyższy o jednostkę od czystości soku oczyszczonego zwykłym wapnem (cykl O). W drugim cyklu współczynnik ten jest wyższy tylko o 0,5 jednostek a w następnych (trzecim i czwartym) jedynie o 0,1 (rys. 106). Według średniej z czterech cykli współczynnik czystości jest wyższy o 0,4 jednostki w porównaniu z czystością soku oczyszczonego wapnem z kamienia wapiennego.

Stosowanie do oczyszczania soków wapna regenerowanego z błota defekosaturacyjnego wywiera w pewnym stopniu ujemny wpływ na filtrację. Stwierdzono, że współczynnik filtracji F_k wynoszący 3,3 w soku oczyszczonym zwykłym wapnem, wzrósł do 3,7 w cyklu pierwszym i do 4,4 w cyklach następnych. Fakt ten dowodzi pewnego obniżenia szybkości filtracji (rys. 106).

Współczynniki ekstynkcji soków określano dla dziewięciu długości fal obejmujących swym zasięgiem widmo światła widzialnego od 420 do 750 m μ . Porównano w świetle o długości fali 570 m μ współczynniki ekstynkcji soków oczyszczonych wapnem otrzymanym z kamienia wapiennego i soków oczyszczonych wapnem regenerowanym z błota. Stwierdzono, że współczynniki ekstynkcji soków oczyszczonych wapnem regenerowanym są niższe od współczynników ekstynkcji soku oczyszczonego zwykłym wapnem.



Rys. 106. Czystość, zabarwienie i F_k soków oczyszczanych wapnem z kamienia wapiennego (cykl O) i wapnem regenerowanym z błota defekosaturacyjnego (cykl I—IV): 1 — czystość, 2 — zabarwienie $^{\circ}St$, 3 — współczynnik filtracji F_k

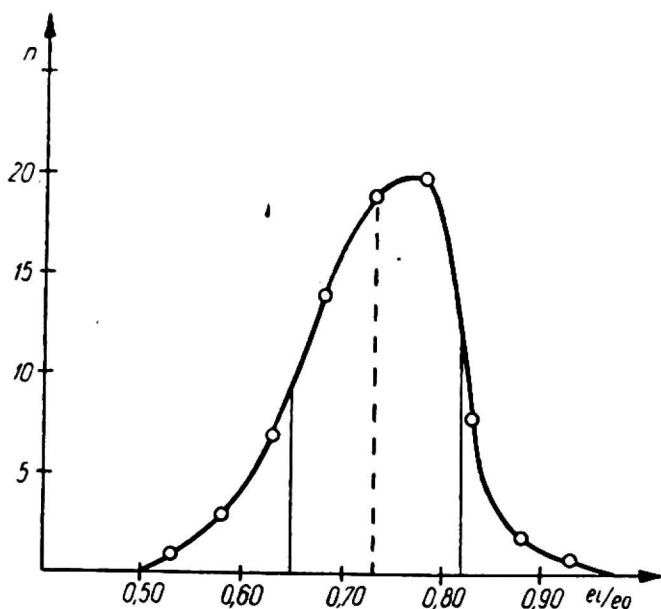
W pierwszym cyklu są one niższe o 35%, w drugim o 25%, w trzecim o 28%, a w czwartym o 25%. Średnio dla całego widma widzialnego w czterech cyklach oczyszczania wapnem regenerowanym z błota różnica wynosi 27%. Zależność tę wyraźnie widać na wykresie (rys. 106), na którym na osi rzędnych odłożono proporcjonalne do współczynnika ekstynkcji zabarwienie soku w stopniach Stammera przy długości fali 570 m μ .

Zawartości soli wapniowych i popiołu w sokach oczyszczonych wapnem regenerowanym i wapnem z kamienia wapiennego nie wykazują większych różnic, a zatem regeneracja nie ma ujemnego wpływu na te wielkości.

Wspomnieć należy jeszcze o błędach, jakimi obarczone są otrzymane wyniki. Jak wiadomo, oznaczenia analityczne we wszystkich doświadczeniach są tylko pewnym przybliżeniem rzeczywistych wielkości. Podczas oznaczania współczynnika czystości dokładność odczytu na refraktometrze, polarymetrze oraz dokładność wagi, mogą spowodować błąd, który nie przekracza 0,2%. Taką wysoką dokładność uzyskano dzięki zastosowaniu zagęszczania soku w niskiej temperaturze przed oznaczeniem zawartości suchej substancji.

Ocena błędu współczynnika ekstynkcji jest trudniejsza, ze względu na zmniejszanie się absorpcji światła przez sok w miarę zwiększania długości

fali światła. Dla fali o długości $570 \text{ m}\mu$ błąd względny wynosi $\varepsilon E < 7\%$. Dla całego widma światła widzialnego błąd ten jest nie mniejszy od 2% przy $420 \text{ m}\mu$ i nie przekracza 20% przy $750 \text{ m}\mu$. Z krzywej rozrzutu 75 pomiarów współczynnika ekstynkcji wynika, że prawdopodobieństwo obniżenia zabarwienia w granicach od 18 do 35% (w stosunku do zabarwienia soku oczyszczonego wapnem z kamienia wapiennego) wynosi około 80% (rys. 107).



Rys. 107. Rozrzut oznaczonych wielkości odbarwienia soków: e_i/e_0 — stosunek ekstynkcji soku oczyszczonego wapnem z błota defekosaturacyjnego do ekstynkcji soku oczyszczonego wapnem z kamienia wapiennego, n — liczba wykonanych doświadczeń

Wnioski

Biorąc pod uwagę otrzymane wyniki można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Stosowanie wapna regenerowanego z błota defekosaturacyjnego przyczynia się do zwiększenia współczynnika czystości po dwukrotnej regeneracji o około $0,5$ jednostek, po trzykrotnej o około $0,4$ jednostki. Równocześnie zabarwienie spada o około 30% . W konsekwencji pozwala to na wyprodukowanie większej ilości cukru o niższym zabarwieniu.

2. Nieznaczny wzrost współczynnika filtracji nie będzie miał prawdopodobnie wielkiego wpływu na całokształt procesu technologicznego.

3. Regeneracja błota przyczyni się do obniżenia kosztów produkcji dzięki zmniejszeniu zużycia kamienia wapiennego. Zmniejszą również koszty związane z wywożeniem olbrzymich ilości błota, nieraz niechętnie odbieranego przez plantatorów.

4. Błoto defekosaturacyjne, którego pewna ilość będzie wycofywana z regeneracji, będzie wzbogacone w składniki nawozowe (głównie fosfor) wskutek czego wzrośnie jego wartość.

LITERATURA

1. R. M. Daniels, R. H. Catton, Reburning of Defecation Lime Cake, Texas 1950
2. U. S. Pat. 2 194 164, 1940
3. U. S. Pat. 2 273 253, 1942
4. S. Zagrodzki, W. Fornalek, Gaz. cukrown. 63, 170 (1961)
5. O. Spengler, W. Dörfeldt, Z. Zuckerind. 90, 336 (1940), 92, 343 (1942)

DYSKUSJA

Inż. Stambul. Jakie są — zdaniem Autorów — przyczyny poprawy jakości soku oczyszczanego wapnem regenerowanym z błota saturacyjnego?

Mgr Fornalek. Na pytanie, w jaki sposób można wyjaśnić lepszą jakość soków oczyszczonych wypalonym błotem, nasuwa się przypuszczenie, że prawdopodobnie największą rolę odgrywa struktura wapna. Jest ona inna w wapnie otrzymanym z kamienia wapiennego i w wapnie regenerowanym z błota. W badaniach naszych stwierdziliśmy, że barwa soku zależy od zawartości żelaza, a zarazem że wapno otrzymane z wypalania błota zawiera mniej żelaza niż wapno z kamienia wapiennego. Zagadnienie zmian zdolności filtracyjnej wymaga jeszcze dalszych badań.