

Polarografické stanovení furanogenních látek v pивě

JAROSLAV HUMMEL, VÚPS Praha, pracoviště Plzeň

545.33 : 663.4

Pentosany ječmene se rozkládají na pentosy zčásti při sladování a zčásti při výrobě mladiny. Z mladiny přecházejí do piva, protože nejsou zkvasitelné. V pivu jsou obsaženy v množství kolem 10 %, počítáno na extrakt. Poněvadž kromě pentosanů se hydrolyzují na fural též pektiny a něco organických sloučenin redukčních vlastností, stanoví se po hydrolýze kyselinou chlorovodíkovou jako fural, veškeré látky furanogenní.

V tomto předběžném sdělení upozorňují na možnost zrychlení postupu analytického stanovení furalu. Největší potíž při stanovení pentosanů podle běžných metodik [1, 2, 3] je nutnost, převádět pentosany destilací s HCl na fural, což s vlastním stanovením trvá 17 až 20 hodin. Vlastní chemické stanovení se provádí po destilaci vážkově jako floroglucid nebo srážením kyselinou barbiturovou, nebo titračně na základě reakce s bromem a jodometricky.

Literatura dosud neuvádí sledování možnosti přímého polarografického stanovení furalu z hydrolyzátu piva bez destilace. Pouze ve výzkumu dřev a celulózy byl fural určován s částečným využitím polarografické metody. Byl doporučen postup, v němž se použilo destilace s HCl a v dalším bylo jen nahrazeno vážkové nebo titrační stanovení hodnocením polarografickým [4].

Část pokusná

Vzhledem k tomu, že byly k dispozici hydrolyzáty připravené z arabinosy, byl vyzkoušen postup, ve kterém se hydrolyzovalo pivo za stejných podmínek jako arabinosa a potom byl přímo bez destilace a po úpravě vzorku fural určován polarograficky.

Zkoušky byly provedeny s pravotočivou arabinosou Schering A. G. pro vědecké účely, která byla hydrolyzována pod tlakem ve vroucí vodní lázni v prostředí 12%ní HCl. Po hydrolýze byly roztoky neutralizovány amoniakem, ochlazeny a po filtraci zkoušena vhodnost prostředí k polarografické ana-

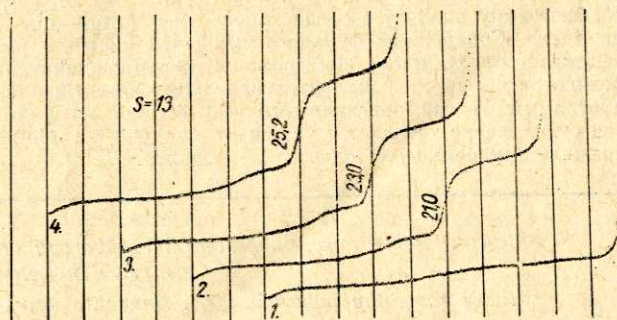
lyze. Bylo nalezeno, že vyhovuje prostředí 2,6 N chlorid amonný, 0,3 N amoniak, 0,07 N lithiumchlorid. Roztoky tohoto složení, obsahující hydrolyzáty arabinosy nebo piva byly zkoušeny polarograficky.

Vlastní měření provedena na Heyrovského polarografu (Zbrojovka V 301) při konstantách: $t = 1,5$ s, výška rezervoáru = 65 cm, $S = 12$, akumulátor = 4 V, citlivost galvanometru $9,2 \cdot 10^{-9}$. Zkušební polarogram byl proveden při $S = 13$.

Na obr. 1 jsou zaznamenány polarografické vlny hydrolyzátu arabinosy (fural z 10 mg arabinosy/7 ml), jakož i záznam ze slepého pokusu s nehydrolyzovanou arabinosou (10 mg/7 ml).

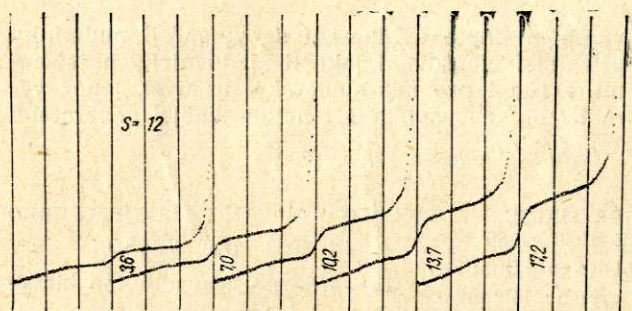
Se vzrůstající dobou hydrolýzy od 4 do 6 hodin se výška vlny furalu zvyšovala. Bylo však ověřeno, že u souběžných vzorků hydrolyzátu ze stejných množství arabinosy získají se hodnoty stejné a dostačuje dodržovat konstantní dobu hydrolýzy, např. 6 hodin. Při hydrolýze nad 6 hodin se výška furalu zvyšovala nepatrně.

Kalibrační polarogram (obr. 2) a kalibrační graf (obr. 3) náleží hydrolyzátem arabinosy (po 6 hod.), jichž obsah furalu odpovídá 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5 mg arabinosy/7 ml.



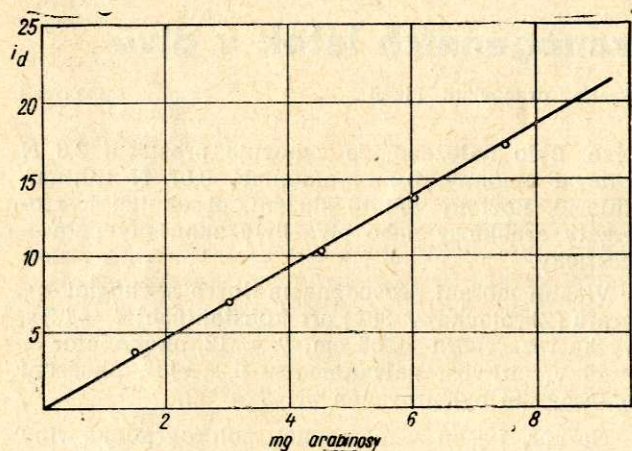
Obr. 1.

1 — slepý pokus s arabinosou, fural po hydrolýze arabinosy: 4 hodiny (křivka 2), 5 hodin (křivka 3), 6 hodin (křivka 4).



Obr. 2.

Na obr. 4 jsou registrovány polarografické vlny furalu po hydrolyze tří druhů 12° piv u nichž byl takto nalezen obsah 0,505 g/100 ml (křivka 1), 0,433 g/100 ml (křivka 2) a 0,397 g/100 ml (křivka 3) furanogenních látek. Tato piva měla rozdílný celkový dusík 71,2 mg/100 ml, 67,3 mg/100 ml a 57,4 mg/100 ml.



Obr. 3. Kalibrační graf pro polarografické stanovení furanogenních látek

ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУРАНОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ В ПИВЕ

В статье дается первая, предварительная информация о возможности непосредственного применения полярографического метода для определения фураногенных веществ находящихся в пиве без его дистилляции. Пиво подвергается гидролизу в среде 12%-ной соляной кислоты. Гидролиз протекает под давлением в горячей ванне и продолжается 6 часов. После нейтрализации аммониаком и фильтрации раствор подвергается полярографическому анализу в среде хлорида лития. Содержание фураногенных веществ определяется при помощи полярографической калибровочной диаграммы. Новый, оригинальный метод существенно ускоряет и упрощает прежние трудоемкие методы.

POLAROGRAPHISCHE BESTIMMUNG DER FURANOGENEN STOFFE IM BIER

Der Artikel ist eine vorläufige Mitteilung über die direkte Anwendbarkeit der polarographischen Methode für die Bestimmung furanogener Stoffe ohne Benützung der Destillation. Das Bier wird in 12 % HCl unter Druck in siedendem Bad 6 Stunden hydrolysiert. Nach der Neutralisation durch Ammoniak und nach der Filtration wird die Lösung in Anwesenheit von Lithiumchlorid analysiert. Der Anteil der furanogenen Stoffe wird aus dem polarographischen Kalibrationsdiagramm ermittelt. Durch die beschriebene, vollkommen neue Methode wird die ursprüngliche, sehr langwierige Methode wesentlich verkürzt.

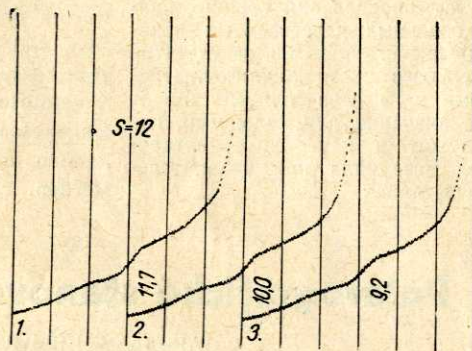
POLAROGRAPHIC DETERMINATION OF FURANOGENIC SUBSTANCES PRESENT IN BEER

The article presents preliminary information indicating the possibilities of polarographic methods when used for determination of furanogenic substances in beer without distillation. Beer is first subjected to hydrolysis under pressure in a hot bath with 12 % HCl. This operation lasts 6 hours. After neutralization by ammonia and filtration the solution is polarographically analysed in the medium of lithium chloride. The amount of furanogenic substances is calculated from the calibration diagram. The suggested original method is far more convenient and time saving than the procedures till now used.

Různé hodnoty v celkovém dusíku a ve furanogenních látkách ukázaly, že piva byla vyrobena z různých surovin.

Souhrn

Byly uvedeny základy metodiky přímého polarografického stanovení furanogenních látek bez použití destilace. Pivo se hydrolyzuje v prostředí 12% ní HCl pod tlakem ve vroucí vodní lázni po dobu 6 hodin. Po neutralizaci amoniakem a filtraci se roztok analyzuje polarograficky v prostředí lithiuchloridu. Množství furanogenních látek se stanoví



Obr. 4.

z polarografického kalibračního grafu, sestrojeného z hydrolyzátů čisté arabinosy, přičemž se hydrolyza provede stejně jako u zkoušených vzorků piva. Piva se sníženým obsahem veškerého dusíku měla snížený obsah furanogenních látek.

Literatura

- [1] Pawlowski-Schild: Die brautech. Untersuchungsmethoden 7 Aufl., 1953
- [2] A. W. Schorger: Ind. Eng. Chem. 15, 748 [1923]
- [3] Kulgren C., Tyden H.: Ingeniörsvetenskas Akad. „Handlingar“ No 94 [1929]
- [4] Domanský R.: Sborník I. polar. mezinár. sjezdu Praha (1951), 730

Došlo do redakce 4. 5. 1960.

Upozorňujeme naše odběratele na náborový dopis

POŠTOVNÍHO NOVINOVÉHO ÚŘADU

zaslaný závodním výborům ROH. Nenechte dopis bez povšimnutí a zajistěte si včasným předplatným pravidelný odběr našeho časopisu

KVASNÝ PRŮMYSL