

**ĆWICZENIE NR 3**

**Browarnictwo – część praktyczna**

***Cel ćwiczenia:***

Poznanie metod badania brzezki i piwa.

***Wykonanie:***

**1. Oznaczanie: zawartości alkoholu, ekstraktu rzeczywistego i ekstraktu brzezki podstawowej metodą destylacyjną**

W wytarowanej kolbie okrągłej (z kamykami wrzennymi) o pojemności 500 cm<sup>3</sup> odważyć 100,0 g piwa odgazowanego i dodać 50 cm<sup>3</sup> wody destylowanej. Kolbę ustawić na statywie i za pomocą deflegmatora połączyć z chłodnicą wodną.

Jeśli możliwe, końcówkę chłodnicy zanurzyć w ok. 5 cm<sup>3</sup> wody destylowanej znajdującej się w wytarowanej kolbie miarowej o pojemności 100 cm<sup>3</sup>. Po zestawieniu aparatury, destylować początkowo na słabym płomieniu, zwiększając stopniowo płomień palnika, gdy ciecz zaczyna wrzeć. Destylować tak długo, aż do odbieralnika przedestyluje się 85–90 cm<sup>3</sup> cieczy.

Po zakończeniu destylacji zawartość odbieralnika uzupełnić wodą destylowaną do 100 g z dokładnością do 0,1 g. Ciecz starannie wymieszać i oznaczać gęstość destylatu za pomocą piknometru.

Pozostałość w kolbie destylacyjnej ostudzić, uzupełnić wodą destylowaną do 100 g z dokładnością do 0,1 g, wymieszać i oznaczyć gęstość roztworu za pomocą piknometru.

**1.1** Obliczyć gęstość destylatu i odczytać zawartość alkoholu w % wag. z tablic przeliczeniowych.

**1.2** Obliczyć gęstość roztworu pozostałego po destylacji (i dopełnionego do wyjściowej masy!) i odczytać zawartość ekstraktu rzeczywistego z tablic przeliczeniowych lub oznaczyć ekstrakt bezpośrednio za pomocą refraktometru Abbego.

**1.3** Zawartość ekstraktu brzezki podstawowej obliczyć w % wag. wg wzoru:

$$X1 = 100(Er + 2,066A) / 100 + 1,066A$$

A — zawartość alkoholu w piwie,

Er — ekstrakt rzeczywisty

2,006 — ilość ekstraktu odpowiadająca 1 g alkoholu, g,

1,066 — ubytek ekstraktu podczas fermentacji przypadający na 1 g alkoholu.

**1.4** Zmierzyć za pomocą refraktometru ekstrakt pozorny Ep.

## ĆWICZENIE NR 3

### Browarnictwo - praktyka

---

1.5 Obliczyć stopień odfermentowania pozornego  $V_p$ :

$$V_p = (p - E_p)/p * 100\%$$

$p$  — ekstrakt brzezki podstawowej odczytany z etykiety

$E_p$  — ekstrakt pozorny oznaczony areometrycznie

*Wartości stopnia odfermentowania pozornego  $V_p$  kształtują się następująco:*

	Piwa jasne [%]	Piwa ciemne [%]
Niski	60 – 70	50 – 59
Średni	71 – 79	60 – 69
Wysoki	Powyżej 80	Powyżej 70

1.6 Obliczyć stopień odfermentowania rzeczywistego  $V_r$ :

$$V_r = (p - E_r)/p * 100\%$$

$E_r$  — ekstrakt rzeczywisty oznaczony metodą destylacyjną

*Wartości stopnia odfermentowania rzeczywistego  $V_r$  kształtują się następująco:*

	Piwa jasne [%]	Piwa ciemne [%]
Niski	40 – 58	41 – 47
Średni	59 – 64	48 – 55
Wysoki	Powyżej 65	Powyżej 56

## 2. Oznaczanie zawartości alkoholu, ekstraktu rzeczywistego i ekstraktu brzezki podstawowej metodą refraktometryczną

Napełnić badaną cieczą naczynka refraktometru do ok. 2/3 pojemności i ustawić je w gnieździe statywu refraktometru, w łaźni o temp. 20<sup>0</sup> C. Pryzmat refraktometru spłukać wodą destylowaną i odcisnąć suchą, miękką ścierką, lub bibułą filtracyjną. Zanurzyć pryzmat refraktometru w badanej cieczy i obserwować obraz w polu widzenia okularu. Nastawić lusterkiem największy kontrast pól ciemnego i jasnego. Odczyt powtarzać 3 razy.

2.1 Zmierzyć gęstość odgazowanego piwa (piknometrycznie)

2.2 Zawartość alkoholu w piwie w % wagowych obliczyć wg wzorów:

$$X = 0,323 + 0,2691 (R - 14,5) - 2,774 S$$

$R$  — wskazanie refraktometru dla piwa w temp. 20<sup>0</sup> C,

$S$  — 100 (gęstość piwa -1).

## ĆWICZENIE NR 3

### Browarnictwo - praktyka

---

2.3 Obliczenie wartości ekstraktu rzeczywistego w % wagowych:

$$Er = 0,251 + 0,1179 (R - 14,5) + 1,298 S$$

R — wskazanie refraktometru dla piwa w temp. 20°C,  
S — 100 (gęstość piwa – 1).

2.4 Obliczenie wartości ekstraktu brzezki podstawowej w % wagowych:

Wg wzoru 1.3, gdzie A i Er – wielkości oznaczone metodą refraktometryczną.

### 3. Oznaczanie kwasowości ogólnej

3.1 Metoda miareczkowania potencjometrycznego (metoda odwoławcza)

Ze średniej próbki laboratoryjnej pobrać 250–500 cm<sup>3</sup> piwa. Piwo przenieść do kolby o poj. 1000 cm<sup>3</sup>, podgrzać do temp. 20°C i odgazować poprzez wstrząsanie. Zawartość kolby przesączyć przez suchą bibułę filtracyjną.

Do zlewki o poj. 50 cm<sup>3</sup> przenieść pipetą 25 cm<sup>3</sup> piwa odgazowanego. Zanurzyć w cieczy elektrodę pH–metru, uruchomić mieszadło magnetyczne i miareczkować 0,1 M NaOH do pH 8,0.

Wynik w cm<sup>3</sup> 1M NaOH na 100 cm<sup>3</sup> piwa (X<sub>4</sub>) obliczyć wg wzoru:

$$X_4 = 4 * a * m / 10$$

a — ilość 0,1M NaOH zużytego do miareczkowania 25 cm<sup>3</sup> próbki do pH 8,0;  
m — współczynnik przeliczeniowy na ściśle 0,1 M NaOH.

3.2 Metoda miareczkowania wizualnego

Pobrać do kolby stożkowej 50 cm<sup>3</sup> odgazowanego piwa i miareczkować 0,1 M roztworem NaOH tak długo, aż 4 krople miareczkowanego piwa, przeniesione do jednego z wgłębień płytki porcelanowej i zmieszane z 2 kroplami czerwonej fenoloftaleiny, przestają ją odbarwiać. Po ustaleniu przybliżonej ilości NaOH potrzebnej do zmiareczkowania próbki, wykonać oznaczenie własne. Dodać do próbki ilość odczynnika o 1 cm<sup>3</sup> mniejszą niż ta, którą zużyto w próbie wstępnej i miareczkować dalej, sprawdzając koniec miareczkowania na płytce porcelanowej. Wynik w cm<sup>3</sup> 1M NaOH na 100 cm<sup>3</sup> piwa (X<sub>5</sub>) obliczyć wg wzoru:

$$X_5 = a * m * 2 / 10$$

a — objętość 0,1 M NaOH zużytego do miareczkowania, cm<sup>3</sup>,  
m — współczynnik przeliczeniowy na ściśle 0,1 M NaOH.

### 4. Oznaczanie barwy — metoda kolorymetryczna z wzorcami EBC (metoda odwoławcza)

Kuwetę (grubość warstwy absorpcyjnej 40, 25, 5, 2,5 mm — w zależności od rodzaju piwa), napełnić piwem i umieścić w prawej komorze komparatora. Do obudowy

## ĆWICZENIE NR 3

### Browarnictwo - praktyka

---

komparatora wstawić odpowiednią tarczę z wzorcami i obracać aż do uzyskania jak najbardziej zbliżonego zabarwienia po obu stronach tarczy.

Wynik obliczyć ze wzoru:

$$X_6 = 25 \cdot a/n$$

a — odczyt z oznaczenia,

n — grubość warstwy absorpcyjnej zastosowanej kuwety, mm.

#### 5. Oznaczanie wskaźnika stabilności koloidalnej — metoda dla piw jasnych klarownych

Przenieść pipetą po 10 cm<sup>3</sup> odgazowanego piwa do szeregu probówek. Następnie dodać do probówek odpowiednią ilość nasyconego roztworu siarczanu amonowego, kolejno: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 i 4,0 cm<sup>3</sup>. Zawartość probówek wymieszać i po 15 min obserwować stopień klarowności piwa.

Za wynik przyjąć najmniejszą liczbę cm<sup>3</sup> nasyconego siarczanu amonowego, która spowodowała wyraźne zmętnienie piwa.

#### Opracowanie wyników

Przedstawić w formie sprawozdań.

Porównać metody opisane w pkt. 1 i 2 oraz 3.1 z 3.2 wyjaśnić ewentualne różnice.

Wszystkie otrzymane wyniki porównać z wartościami normatywnymi.

#### Literatura

1. Kunze W.: Technologie Brauer und Mälzer, VLB, Berlin 1994
2. PN-74-A-79093, Piwo — pobieranie próbek i metody badań
3. Praca zbiorowa: Kontrola chemiczno-techniczna produkcji słodu i piwa, WPLiSpoż., Warszawa 1968