

JAN CZAJKA

STUDIA NAD ZJAWISKAMI POWIERZCHNIOWYMI ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

III. NAPIĘCIE POWIERZCHNIOWE NIEKTÓRYCH PRZETWORÓW OWOCOWYCH I JARZYNOWYCH, NAPOJÓW ALKOHOLOWYCH, KAWY I HERBATY

Z Działu Higieny Żywności i Żywności W. S. S. E. w Lublinie

Właściwości powierzchniowe produktów płynnych, a w szczególności otrzymanych przez fermentację (wina, wódki gatunkowe, octy itp.) mogą być wykorzystane do analizy kapilarnej w celu wykrycia zafałszowań. Badania *Efferna* (1) wykazały, że rozpuszczając tłuszcze w odpowiednich rozpuszczalnikach i stosując bibułę, względem której istnieje różnica napięć powierzchniowych poszczególnych składników, możemy podzielić bardzo małe ilości tych składników i wykryć za pomocą promieni ultrafioletowych.

Coetsis, *Csokan* i *Horvai* (2) przeprowadzili badania nad wykrywaniem barwników naturalnych różnych gatunków win węgierskich. Stosowali oni analizę kapilarną używając światła dziennego i ultrafioletowego. Metoda ta pozwoliła scharakteryzować poszczególne gatunki win według wielkości absorpcji fal danego barwnika oraz dokładnie wykryć niewielkie nawet ilości zafałszowań.

Analiza kapilarna na bibule znalazła zastosowanie w metodzie rozdziału barwników opracowanej przez *Siedlecką* (3).

Zagadnienie trwałości i wielkości piany ważne jest w piwie, w którym trwałość piany świadczy o jakości produktu. Według badań *Piratzky'ego* (4) piana piwa jest układem bardzo skomplikowanym i zależy od takich czynników, jak sposób suszenia surowca, gleba, klimat, z którego pochodzi użyty surowiec itp. Wszystkie te warunki wpływają na wielkość napięcia powierzchniowego piwa, warunkującego między innymi trwałość piany.

Badania *Hahna* (5) wykazały, że krzywe zawartości witaminy B i C w roztworach wodnych środków spożywczych pokrywają się z krzywymi napięcia powierzchniowego tych roztworów. Również zmiana zawartości powyższych witamin w produktach spożywczych spowodowana zabiegiem technologicznym i termicznym pokrywa się ze zmianą napięcia powierzchniowego tych produktów.

Wodne wyciągi i zawiesiny jarzyn, kawy i herbaty mają również w swoim składzie chemicznym związki wpływające na zmianę napięcia powierzchniowego. Przebadanie zmian napięcia powierzchniowego zawiesin przetworów owocowych, jarzyn naparów herbaty i kawy, jak również niektórych produktów alkoholowych, jest przedmiotem niniejszej pracy.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Badania niniejsze mają na celu:

- 1) stwierdzenie zmian napięcia powierzchniowego w zależności od czasu dla:
 - a) 2⁰/₀-owych zawiesin przetworów owocowych, a mianowicie marmelady, dżemu, kompotu;
 - b) 2⁰/₀-owych zawiesin produktów jarzynowych — przecieru pomidorowego, ogórków kiszonych i kapusty kiszonej;
 - c) produktów alkoholowych — wina owocowego i gronowego, piwa ciemnego i jasnego oraz wódki monopolowej;
 - d) 2⁰/₀-owych wyciągów kawy zbożowej, naturalnej i herbaty;
- 2) wyciągnięcie wniosków odnośnie do zmiany aktywności powierzchniowej w zależności od czasu;
- 3) wyciągnięcie wniosków co do możliwości praktycznego wykorzystania danych z przeprowadzonych badań.

METODYKA

P r z y g o t o w a n i e p r ó b d o b a d a ń. Sporządzono 2⁰/₀-ową zawiesinę marmelady, dżemu, zalewy kompotowej, przecieru pomidorowego, ogórków kiszonych i kapusty kiszonej. Zawiesiny przygotowano w ten sposób, że próbkę każdego z wymienionych produktów roztało w moździerzu, odważono odpowiednią ilość, dopełniono określoną ilością wody tak, aby tworzyły 2⁰/₀-ową zawiesinę. Dokładnie wstrząśnięto i przesączono przez bibułę. Przesącz poddano badaniu napięcia powierzchniowego. Wymienione produkty spożywcze przechowywano przez pewien okres czasu i po każdorazowym sporządzeniu zawiesiny badano napięcie powierzchniowe.

Produkty alkoholowe badano bezpośrednio z tych samych próbek co pewien czas.

Wyciągi wodne kawy i herbaty przygotowano w następujący sposób: Odważono odpowiednią ilość kawy lub herbaty, zalano określoną ilością wody tak, by tworzyły 2⁰/₀-ową zawiesinę, ogrzano do wrzenia, gotowano przez 5 min., ostudzono, przesączono i przesączu użyto do badań. Tak przygotowany odwar przechowywano w temperaturze pokojowej i co pewien czas mierzono napięcie powierzchniowe.

P o m i a r n a p i ę c i a p o w i e r z c h n i o w e g o. Napięcie powierzchniowe mierzono metodą pęcherzykową, zmodyfikowaną przez Rebindera (6), przy użyciu pojedynczej kapilary. Stałą aparatu ustalono przy użyciu wody podwójnie destylowanej, dla której napięcie powierzchniowe w temp. 20⁰ przyjęto 72,75 dyn/cm.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Tabela I ilustruje zmianę napięcia powierzchniowego 2⁰/₀-owej zawiesiny marmelady, dżemu i zalewy kompotowej. Są to produkty spożywcze o charakterze węglowodanowym. Przetwory owocowe charakteryzują się dużą zawartością sacharozy i wykazują wysoką wartość napięcia powierzchniowego. Największe napięcie stwierdzono w dżemie, najmniejsze

Tabela I
Zmiana napięcia powierzchniowego przetworów owocowych w zależności od czasu
(2^o/o-owa zawiesina) w dyn/cm

| Lp. | Czas w dniach | M a r m e l a d a | | D ż e m | | K o m p o t (zalewa) | |
|-----|------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | | Rozpiętość wyników | Średnia wartość | Rozpiętość wyników | Średnia wartość | Rozpiętość wyników | Średnia wartość |
| 1 | 0 | 70,81 — 72,10 | 71,25 | 72,50 — 74,15 | 73,93 | 61,38 — 70,26 | 69,15 |
| 2 | 1 | 71,85 — 72,65 | 72,12 | 72,00 — 73,35 | 72,85 | 69,20 — 71,10 | 70,30 |
| 3 | 2 | 71,00 — 72,85 | 71,92 | 71,90 — 72,85 | 72,15 | 68,00 — 69,20 | 68,80 |
| 4 | 5 | 71,50 — 73,50 | 72,10 | 72,10 — 74,18 | 73,62 | 67,85 — 69,90 | 69,50 |
| 5 | 10 | 72,35 — 73,20 | 72,88 | 72,80 — 74,90 | 73,50 | 68,00 — 70,50 | 69,80 |
| 6 | 15 | 67,10 — 70,50 | 69,90 | 73,50 — 75,00 | 74,00 | 68,75 — 71,25 | 70,20 |
| 7 | 20 | 69,50 — 71,25 | 70,30 | 72,10 — 73,24 | 72,91 | 67,10 — 71,18 | 69,25 |

w kompcie. Kierunek zmiany napięcia pokrywa się z kierunkiem zmiany zawartości sacharozy w badanych przetworach owocowych. W ciągu 20 dni nie stwierdzono wyraźnej zmiany napięcia powierzchniowego.

Tabela II

Zmiana średnich wartości napięcia powierzchniowego produktów jarzynowych w zależności od czasu (2%-owa zawiesina) w dyn/cm

| L. p. | Czas w dniach | Przecier pomidorowy | Ogórki kiszone | Kapusta kiszona |
|-------|---------------|---------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 0 | 64,70 | 71,24 | 71,05 |
| 2 | 2 | 64,80 | 71,24 | 71,08 |
| 3 | 3 | 64,35 | 71,10 | 71,10 |
| 4 | 5 | 64,75 | 71,25 | 71,10 |
| 5 | 10 | 64,43 | 71,18 | 71,15 |
| 6 | 15 | 62,52 | 71,20 | 71,10 |
| 7 | 20 | 62,97 | 71,20 | 71,12 |

Tabela II przedstawia zmianę napięcia powierzchniowego przecieru pomidorowego, ogórków kiszonych i kapusty kiszonej. Największą aktywność powierzchniową wykazuje przecier pomidorowy. Dane powyższej tabeli wskazują, że przecier pomidorowy ma tendencję do zmniejszania napięcia powierzchniowego z czasem. Związane to jest ze zmianami, które powodują powstawanie związków powierzchniowo czynnych. Ogórki kiszone i kapusta są produktami stosunkowo trwałymi. W okresie bieżącym nie zachodzą zmiany wpływające na napięcie powierzchniowe.

Średnie wartości napięcia powierzchniowego 2%-owych odwarów kawy i herbaty wykazują początkowo tendencję do obniżania napięcia, a następnie po około 2 — 3 dniach do ponownego jego podwyższania. Istnienie minimum napięcia można wytłumaczyć tym że ze wzrostem czasu tworzą się początkowo w odwarach kawy i herbaty związki powierzchniowo aktywne. Po 2 — 3 dniach powstają inne związki w których przeważają grupy powierzchniowo nieaktywne, przy tym ilość ich jest coraz większa (tab. III).

Tabela IV przedstawia zmiany napięcia powierzchniowego wina owocowego, gronowego, piwa ciemnego i jasnego i 45%-owej wódki monop-

Tabela IV

Zmiana średnich wartości napięcia powierzchniowego napojów alkoholowych w zależności od czasu (w dyn/cm).

| L. p. | Czas w dniach | W i n o | | P i w o | | W ó d k a |
|-------|---------------|---------|---------|---------|--------|-----------|
| | | owocowe | gronowe | jasne | ciemne | 45 % |
| 1 | 0 | 48,55 | 48,85 | 54,80 | 53,50 | 29,95 |
| 2 | 5 | 48,25 | 48,50 | 54,70 | 53,45 | 30,00 |
| 3 | 10 | 48,30 | 48,20 | 54,85 | 53,70 | 29,00 |
| 4 | 15 | 47,95 | 48,15 | 54,20 | 53,65 | 30,10 |
| 5 | 20 | 47,95 | 48,20 | 53,75 | 53,75 | 29,10 |
| 6 | 25 | 47,80 | 48,15 | 55,10 | 54,19 | 30,00 |
| 7 | 30 | 47,85 | 48,15 | 55,20 | 54,10 | 29,50 |

Tabela III
Zmiana napięcia powierzchniowego kawy i herbaty w zależności od czasu ($2^{n/n}$ -owy
napar) w dyn/cm

| L. p. | Czas w dniach | Kawa naturalna | | Kawa zbożowa | | Herbata | |
|-------|------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| | | Rozpiętość wyników | Średnia wartość | Rozpiętość wyników | Średnia wartość | Rozpiętość wyników | Średnia wartość |
| 1 | 0 | 67,92 — 70,50 | 68,33 | 66,55 — 68,70 | 67,61 | 68,05 — 70,62 | 69,06 |
| 2 | 1 | 67,65 — 70,00 | 68,50 | 64,50 — 66,85 | 65,25 | 65,55 — 67,25 | 66,30 |
| 3 | 2 | 58,50 — 60,20 | 59,61 | 61,25 — 63,10 | 62,54 | 61,20 — 63,00 | 62,54 |
| 4 | 3 | 58,90 — 61,10 | 60,34 | 64,00 — 65,25 | 64,70 | 57,25 — 60,10 | 58,16 |
| 5 | 5 | 67,91 — 71,00 | 69,80 | 65,28 — 67,05 | 66,80 | 68,15 — 71,08 | 69,81 |
| 6 | 6 | 68,25 — 71,00 | 69,75 | 66,10 — 67,82 | 66,75 | 69,50 — 71,30 | 70,15 |
| 7 | 7 | 68,10 — 69,80 | 69,07 | 65,92 — 67,87 | 66,78 | 70,47 — 72,35 | 71,21 |

lowej. Oceniając ogólnie można stwierdzić, że wino posiada mniejsze napięcie powierzchniowe niż piwo. Wódka monopolowa 45⁰/₀-owa nie wykazuje zmiany napięcia ze wzrostem czasu. Wartości wahają się od 29,00 do 30,10 dyn/cm.

WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych badań nad napięciem powierzchniowym zawieszin badanych produktów pozwalają stwierdzić, że:

1) aktywność powierzchniowa przetworów owocowych zawierających dużą ilość cukrów nie ulega wyraźnym zmianom na przestrzeni 30 dni okresu badania;

2) przetwory jarzynowe możemy podzielić na trwałe pod względem aktywności powierzchniowej i nietrwałe, które ze wzrostem czasu ulegają zmianom chemicznym wpływającym na zwiększenie ilości związków powierzchniowo czynnych;

3) odwary kawy i herbaty wytwarzają pod wpływem czasu związki powierzchniowo czynne i powierzchniowo nieczynne. W początkowej fazie przechowywania odwaru zaznacza się zmniejszenie napięcia do pewnego minimum, co wskazuje na wzrost aktywności powierzchniowej. W końcowej fazie doświadczenia aktywność powierzchniowa zmniejsza się;

4) w winie wytwarzają się pod wpływem czasu związki powierzchniowo aktywne, w piwie natomiast powierzchniowo nieaktywne;

5) znajomość zmiany napięcia powierzchniowego może być wykorzystana do oceny jakości piwa, wina i przecieru pomidorowego. Wielkość ta natomiast nie jest przydatna w wypadku przetworów owocowych o dużej zawartości cukrów, które charakteryzują się względnie stałą wartością napięcia powierzchniowego.

Я. Ч а й к а

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ.

ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФРУКТОВЫХ И ОВОЩНЫХ ИЗДЕЛИЙ, АЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ, ЧАЯ И КОФЕ

С о д е р ж а н и е

Исследовано перемену поверхностного натяжения в зависимости от времени в 2⁰/₀-ых эмульсиях мармелада, джема, компота, томатной пасты, квашенной капусты, квашенных огурцов, чая и кофе.

Исследовано также перемены поверхностного натяжения в вине, пиве и водке.

Констатировано: 1) в фруктовых изделиях поверхностное натяжение не имеет в зависимости от времени ясного стремления к переменам; 2) в овощных изделиях только протёртые томаты имеют небольшую склонность к обнижению поверхностного натяжения; 3) кофе и чай характеризуются незначительным поверхностным натяжением.

J. Czajka

STUDIES ON THE SURFACE PHENOMENA OF FOOD STUFFS.

III. SURFACE TENSIONS OF SOME FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS,
ALCOHOLIC DRINKS, COFFEE AND TEA

S u m m a r y

The change of surface tension depending on time factor was investigated in 2% suspensions of marmelade, jam, compote, sieved tomato, sauerkraut, pickled cucumbers, coffee and tea. The same changes were studied in wine, beer and whisky. The results of the investigations showed that: 1) in fruit products the surface tension does not reveal distinct tendency of changes in reference to time factor, 2) in the examined vegetable products only the sieved tomato reveals a slight tendency in the lowering of the surface tension, 3) coffee and tea decoctions reveal the minimum of tension.

PIŚMIENNICTWO

1. Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, 80, 167, 1940. — 2. Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, 84, 332, 1942. — 3. Roczniki P.Z.H. 33, 1951. — 4. Kołoidy puszczewoj promyszlennosti, Sbornik 2, Moskwa 75, 1949. — 5. Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, 58, 397, 1929. — 6. *Putilowa J.* Ćwiczenia laboratoryjne z chemii koloidów, Warszawa, 108, 1955.