

Dr inż. Elżbieta DŁUŻEWSKA
Dr inż. Andrzej GASIK
Wydział Technologii Żywności, SGGW w Warszawie

PRODUKCJA NAPOJÓW BEZALKOHOLOWYCH Z ZASTOSOWANIEM EMULSJI NAPOJOWYCH®

W artykule przedstawiono aktualny stan wiedzy na temat otrzymywania napojów bezalkoholowych z emulsji aromatów, składników recepturowych tych emulsji i problemów związanych z ich trwałością przechowalniczą.

Znajomość poruszanych w artykule zagadnień może pomóc w pracach nad poprawą jakości produkowanych napojów bezalkoholowych, jak również w postępie techniczno-technologicznym w zakresie wprowadzania nowych produktów, takich jak napoje o nowych oryginalnych smakach i kolorach, napoje z coraz większym udziałem soków owocowych oraz wzbogacane w składniki prozdrowotne.

WPROWADZENIE

Do napojów bezalkoholowych zalicza się następujące grupy asortymentowe: wody mineralne, napoje bezalkoholowe gazowane i niegazowane oraz soki owocowe, warzywne, warzywno-owocowe i nektary.

Soki i nektary

W zależności od rodzaju zastosowanego surowca soki i nektary dzieli się na owocowe (jedno lub wieloowocowe), warzywne i owocowo-warzywne. Ponadto soki i nektary mogą być:

klarowne – pozbawione na drodze filtracji i klarowania zawiesin i substancji koloidalnych powodujących zmętnienia,

naturalnie mętne – pozbawione zawiesin na drodze tylko cedzenia lub wirowania, ale zawierające substancje koloidalne wywołujące opalizację,

przecierowe – otrzymane przez bardzo dokładne rozdrobnienie jadalnych części owoców lub/i warzyw do konsystencji delikatnego przecieru.

Soki owocowe są produktami zdolnymi do fermentacji, lecz niesfermentowanymi, otrzymanymi z jednego lub większej ilości gatunków zdrowych, świeżych lub schłodzonych owoców, o barwie, smaku i zapachu charakterystycznym dla gatunku owoców, z których zostały otrzymane. Soki owocowe mogą być również odtwarzane z zagęszczonych soków owocowych. Smak soków owocowych (z wyjątkiem smaku gruszkowego i winogronowego) może być korygowany przez dodatek cukru (do 15 g/l) lub kwasu cytrynowego (do 3 g/l). Do tego samego soku nie wolno równocześnie dodawać cukru i kwasu [33, 38]. Praktycznie soki owocowe powinny zawierać nie mniej niż 10% ekstraktu, a ich kwasowość nie powinna być mniejsza niż 4,5 g/l w przeliczeniu na kwas jabłkowy. Obowiązujące wymagania dotyczące zawartości głównych składników soków podane są w Kodeksie Praktyki do Oceny Soków Owocowych i Warzywnych A.I.J.N. (A.I.J.N. – Stowarzyszenie Przemysłu Soków i Nektarów z Owoców i Warzyw UE) [27].

Nektary są również produktami zdolnymi do fermentacji, ale niesfermentowanymi, otrzymywanymi przez dodanie wody oraz cukru lub miodu do soku owocowego, zagęszczonego soku owocowego, przecieru owocowego lub mieszaniny tych produktów. Dodatek cukru lub miodu nie może być większy niż 20% masy końcowego produktu. Minimalny udział soku lub przecieru w nektarach, w zależności od rodzaju surowca wynosi od 25% do 50% [33,

38]. Ze względów smakowych zawartość ekstraktu w nektarach nie powinna być mniejsza niż 10%, a kwasowość mniejsza niż 3 g/l w przeliczeniu na kwas jabłkowy.

Zgodnie z przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej produkty zawierające mniejszą ilość składników owocowych od wymaganej dla nektarów lub produkty zawierające wymaganą ilość soku, ale zawierające dodatki niedozwolone dla soków i nektarów, są zaliczane do grupy napojów bezalkoholowych opartych na sokach owocowych. Istnieje również grupa napojów bezalkoholowych o smaku owocowym, lecz otrzymywanych najczęściej bez dodatku soku. Są one często określane jako orzeźwiające napoje bezalkoholowe.

Napoje orzeźwiające

Napoje orzeźwiające o smaku owocowym zawierają substancje aromatyczne naturalne lub/i identyczne z naturalnymi, które są dodawane do napojów w postaci roztworów np. alkoholowych lub w postaci emulsji [16, 29]. Napoje z dodatkiem roztworów aromatów są napojami klarownymi, natomiast napoje o zmętnieniu typowym dla naturalnych soków owocowych są produkowane na bazie emulsji [3, 38]. Emulsje stosowane w przemysłowej produkcji napojów bezalkoholowych są emulsjami typu olej w wodzie. Produkowane są w formie skoncentrowanej, a następnie rozcieńczane w roztworze cukru lub innej substancji słodzącej w celu otrzymania napoju. Wśród emulsji napojowych wyróżnia się dwa typy: emulsje zmętniające oraz emulsje aromatyzujące [3, 4, 7, 34].

Faza olejowa emulsji napojowych

Faza zdyspergowana emulsji zmętniających składa się z olejów roślinnych lub terpenów, natomiast emulsji aromatyzujących z substancji aromatycznych. Większość dodawanych aromatów to cytrusowe olejki eteryczne. Zawierają one węglowodorowe terpeny (monoterpeny i seskwiterpeny), które charakteryzują się słabo wyczuwalnym zapachem i smakiem [39]. Właściwy profil zapachowy olejkom eterycznym nadają utlenione terpenoidy np. alkohole, ketony i estry [35].

Większość składników olejków eterycznych jest wrażliwa na chemiczną degradację (np. krystalizację, utlenianie), dlatego też konieczna jest kontrola parametrów produkcji i przechowywania emulsji tj. temperatury, pH, światła, zawartości składników mineralnych. Z tego powodu wielu producentów decyduje się na dodatek przeciwutleniaczy do emulsji napojowych [29].

Innym problemem technologicznym jest duża różnica gęstości olejków eterycznych (ok. 0,850 g/cm³) i roztworów substancji słodzących (ok. 1,040 g/cm³), w których rozcieńczana jest emulsja [37]. Różnica ta może prowadzić do destabilizacji rozcieńczonej emulsji, czego widocznym skutkiem jest zjawisko śmietankowania, określane również „obraczkowaniem”, ponieważ krople oleju zawierające substancje smakowo-zapachowe gromadzą się wokół szyjki butelki z napojem w postaci obrączki [1, 28]. Śmietankowanie jest wynikiem separacji grawitacyjnej, której prędkość opisuje równanie Stokesa:

$$V = -\frac{2gr^2(\rho_2 - \rho_1)}{9\eta_1}$$

gdzie: V – jest prędkością śmietankowania (sedymentacji),
 g – stałą grawitacji,
 r – promieniem kropli olejowej,
 ρ_2 i ρ_1 – odpowiednio gęstością fazy olejowej i wodnej,
 η_1 – lepkością fazy wodnej [10].

Zgodnie z prawem Stokesa śmietankowanie rozcieńczonej emulsji może być minimalizowane przez redukcję wielkości cząstek fazy olejowej, zwiększenie lepkości fazy ciągłej oraz zmniejszenie różnic w gęstości faz [6]. Zatem bardzo ważnymi składnikami emulsji napojowych są czynniki obciążające (ang. *weighting agents*), mające za zadanie podniesienie gęstości fazy olejowej zawierającej aromat – do poziomu gęstości fazy ciągłej i dalej, wodnego roztworu cukru [25]. Czynniki obciążającymi mogą być substancje rozpuszczalne w oleju, o neutralnym smaku, charakteryzujące się gęstością wyższą niż gęstość aromatu [16]. Obecnie najczęściej stosowanymi czynnikami obciążającymi są: octan izomaślanu sacharozy (SAIB), guma damara, estryfikowana kalafonia i estryfikowane żywice. Guma damara jest naturalnym wyciekami otrzymywanym z krzewów *Caesalpinaceae* i *Dipterocarpaceae*. SAIB jest otrzymywany w reakcji estryfikacji sacharozy z bezwodnikami kwasu octowego i masłowego. Z kolei estry żywic drzewnych otrzymywane są przez estryfikację żywicy glicerolem. Czynniki obciążający jest dodawany do fazy olejowej przed homogenizacją emulsji. Ilość dodatku czynnika jest uzależniona od jego gęstości, ale również ważne są przepisy prawne określające zawartość danej substancji w końcowym produkcie [17, 18, 25]. Do lat 70. XX wieku powszechnie stosowanym czynnikiem obciążającym był bromowany olej (BVO). Obecnie wiele krajów wycofało pozwolenie na stosowanie tego oleju, a w Stanach Zjednoczonych ograniczono jego maksymalny dopuszczalny poziom w produkcie do 15 ppm. W takiej ilości BVO nie może pełnić swej funkcji technologicznej to jest wyrównywać gęstości olejku eterycznego do gęstości fazy wodnej [29, 37].

Rozpatrując wpływ gęstości fazy olejowej na stabilności emulsji i napojów z nich otrzymanych należy uwzględnić również fakt, że emulgator adsorbujący się na powierzchni kropli olejowych, charakteryzujący się gęstością większą niż gęstość fazy ciągłej i tym bardziej zdyspergowanej, może znacząco zwiększyć gęstość fazy olejowej emulsji napojowych. Wzrost gęstości kropli olejowej na skutek adsorpcji emulgatora zależy od jej wielkości, rodzaju zastosowanego emulgatora oraz stężenia fazy olejowej [15].

Faza wodna emulsji napojowych

Fazę wodną emulsji napojowych stanowią substancje emulgujące i stabilizujące, kwasy spożywcze, barwniki, konserwanty oraz woda. Rolę emulgatorów i stabilizatorów emulsji napojowych pełnią hydrokoloidy [2, 4, 7]. Stabilizują

one emulsje poprzez efekt lepkości, przestrzennej przeszkody i elektrostatycznych interakcji [8]. Aby pełnić funkcję stabilizatora emulsji napojowych, hydrokoloidy powinny być rozpuszczalne w zimnej wodzie, tworzyć roztwory o niskiej lepkości, charakteryzować się wysoką zdolnością emulgowania i nie ulegać zagęszczeniu czy żelowaniu w miarę upływu czasu. Najczęściej stosowanymi hydrokoloidami w przemyśle napojów bezalkoholowych są amfilofilowe polisacharydy m.in. guma arabska i modyfikowana skrobia [20, 21, 33].

Guma arabska jest wysuszoną wydzieliną pozyskiwaną z pni i gałęzi drzew *Acacia senegal* lub *Acacia seyal*. Jest ona heteropolisacharydem składającym się z trzech frakcji: kompleksu arabinogalaktan – białko (AGP), arabinogalaktanu (AG) i glikoproteiny (GP). Za właściwości emulgujące gumy arabskiej głównie odpowiedzialny jest kompleks arabinogalaktanu i białka [11, 12, 13, 24, 32]. Guma arabska ma zdolność tworzenia grubego lepkością przystępnego filmu wokół kuleczek olejowych i stabilizacji emulsji poprzez oddziaływania przestrzenne (ang. *polymeric steric interaction*) oraz elektrostatyczne [14]. Jej aktywność na powierzchni międzyfazowej jest raczej niska w porównaniu z typowymi emulgatorami białkowymi, co oznacza, że aby uzyskać stabilną emulsję, należy stosować wysoki stosunek gumy do oleju tj. około 1: 1 w porównaniu ze stosunkiem 1:10 w emulsjach stabilizowanych białkami [30].

Problemy związane z uzyskaniem stabilnej jakości preparatów gumy arabskiej skłaniają technologów żywności do poszukiwania alternatywnych biopolimerów, które mogłyby być zastosowane w emulsjach napojowych [8, 19, 26]. Pochodne skrobi, uzyskane na drodze modyfikacji chemicznej, tzw. skrobie lipofilowe są dobrymi emulgatorami i stabilizatorami emulsji i mogą być rozpatrywane jako zamienniki gumy arabskiej w emulsjach napojowych [8, 31]. Oktenylobursztynian skrobi jest rozpuszczalny w zimnej wodzie, ma bardzo słabo wyczuwalny zapach, wykazuje dobrą odporność na zmiany pH i temperatury oraz może być stosowany w niższych stężeniach niż guma arabska [40].

Oddziaływanie synergistyczne pomiędzy hydrokoloidami poprawia ich cechy funkcjonalne, stąd coraz większym zainteresowaniem cieszy się możliwość stabilizacji emulsji napojowych mieszaninami gum polisacharydowych [19]. Znaczną poprawę stabilności emulsji napojowych można osiągnąć stosując mieszaniny gumy arabskiej, gumy ghatti i gumy tragakantowej [15]. Mieszanina gumy arabskiej i tragakantowej tworzy specyficzną błonę międzyfazową, dzięki czemu mieszanina ta jest efektywniejszym stabilizatorem niż każdy ze składników oddzielnie [37].

Białka mające właściwości emulgujące są rzadko stosowane jako emulgatory i stabilizatory emulsji napojowych, gdyż są bardziej wrażliwe na zmiany warunków środowiska tj. pH, siłę jonową i temperaturę, niż gumy polisacharydowe [29].

Głównym składnikiem fazy ciągłej emulsji napojowych jest woda, której zawartość wynosi zazwyczaj od 60 do 95%. Fizyczna i chemiczna stabilność emulsji napojowych w dużym stopniu zależy od jakości wody. Dlatego też woda poddawana jest zabiegom mającym na celu usunięcie substancji mineralnych, powodujących niepożądany smak i zapach, koloidalnych oraz mikroorganizmów [1, 29].

Niektóre emulsje napojowe zawierają substancje zagęszczające, których dodatek ma na celu poprawę cech reologicznych produktu, odczucia pełności w ustach oraz zapobieganie separacji grawitacyjnej napojów poprzez efekt zwiększonej lepkości. Czynniki zagęszczającymi mogą być m.in. alginiany, karageny, pochodne celulozy, pektyny, skrobie modyfikowane [22].

PRODUKCJA EMULSJI I NAPOJÓW

Emulsje napojowe produkowane są zazwyczaj w dwuetapowym procesie. W pierwszym etapie produkcji otrzymywana jest skondensowana emulsja zawierająca 10 – 30% fazy olejowej, która następnie jest rozcieńczana 500 – 1000 razy w celu otrzymania napoju [1, 38]. Emulsje są przechowywane i transportowane w formie skoncentrowanej, co umożliwia obniżenie kosztów produkcji poprzez zredukowanie ilości wody w produkcji. Skoncentrowane emulsje są otrzymywane przez zdyspergowanie fazy olejowej w fazie wodnej, a następnie uzyskana pre-emulsja jest homogenizowana w homogenizatorach ciśnieniowych jedno lub dwustopniowych. Emulsje przepuszczane są zazwyczaj przez homogenizator więcej niż jeden raz w celu uzyskania na tyle małych kropli olejowych, aby możliwe było wyeliminowanie zjawiska śmietankowania napojów [29, 40]. Emulsje mogą być pasteryzowane lub konserwowane chemicznie, po czym transportowane są do zakładów produkujących napoje. Końcowy produkt jest tworzony w wyniku rozcieńczenia skondensowanej emulsji w fazie wodnej zawierającej substancje słodzące, zakwaszające, konserwujące i barwniki. Stężenie kropli olejowych w napojach zazwyczaj jest mniejsze niż 0,1%. Napoje są często homogenizowane, po czym pakowane w butelki, kartony, torebki lub inne opakowania [37, 39].

Stabilność emulsji napojowych

Niestabilność emulsji jest wynikiem procesów fizycznych polegających na zwiększaniu się wielkości cząstek, co związane jest z flokulacją, dojrzewaniem Oswalda lub koalescencją oraz migracją cząstek prowadzącą do śmietankowania lub sedymentacji [5, 10]. Obniżenie stabilności emulsji z termodynamicznego punktu widzenia oznacza wzrost wielkości cząstek fazy rozproszonej. Zatem wielkość cząstek fazy rozproszonej i częstość występowania cząstek o danej wielkości można traktować jako miarę stabilności emulsji. Wielkość cząstek fazy rozproszonej można mierzyć za pomocą mikroskopu z okulem mikrometrycznym, metodą turbidymetryczną, ultrasonograficzną, światła wielokrotnie rozproszonego, rezonansu magnetycznego czy też dyfrakcji laserowej [9, 27]. Ograniczenie tempa procesów destabilizujących emulsje napojowe można osiągnąć poprzez właściwy dobór emulgatora, uzyskanie odpowiedniego stopnia dyspersji, zminimalizowanie różnic w gęstości faz poprzez dodatek czynnika obciążającego do fazy olejowej oraz zwiększenie lepkości fazy ciągłej, czego konsekwencją jest zmniejszenie ruchliwości cząstek fazy zdyspergowanej [23, 36].

PODSUMOWANIE

Napoje bezalkoholowe o smaku owocowym i zmętnieniu typowym dla naturalnych soków są otrzymywane z emulsji substancji aromatycznych. Emulsje napojowe produkowane są w formie skoncentrowanej, a następnie rozcieńczane w roztworze cukru lub innej substancji słodzącej w celu otrzymania napoju. Stabilność emulsji napojowych zarówno w formie skoncentrowanej jak i rozcieńczonej jest problemem technologicznym występującym w przemyśle napojów bezalkoholowych. W napojach bezalkoholowych emulsje zapewniają zapach i smak, barwę oraz odpowiednie zmętnienie. Typowymi składnikami emulsji napojowej są aromaty i czynniki obciążające w fazie olejowej oraz woda, emulgatory, kwasy spożywcze, konserwanty w fazie wodnej.

LITERATURA

- [1] Buffo R.A., Reineccius G.A.: Beverage emulsions and the utilization of gum acacia as emulsifier/stabilizer, *Perfumer&Flavorist* 2000, 25, 24-44.
- [2] Buffo R.A., Reineccius G.A., Oehlert G.W.: Factors affecting the emulsifying and rheological properties of gum acacia in beverage emulsions, *Food Hydrocolloids* 2001, 15, 53-66.
- [3] Buffo R.A., Reineccius G.A.: Shelf-life and mechanisms of destabilization in dilute beverage emulsions, *Flavour and Fragrance J.* 2001, 16, 7-12.
- [4] Buffo R.A., Reineccius G.A.: Modelling the rheology of concentrated beverage emulsions, *J. Food Eng.*, 2002, 51, 267-272.
- [5] Chanamai R., McClements D. J.: Dependence of creaming and rheology of monodisperse oil-in-water emulsions on droplet size and concentration, *Colloids and Surfaces A.* 2000, 172, 79-86.
- [6] Chanamai R., McClements D. J.: Impact of weighting agents and sucrose on gravitational separation of beverage emulsions, *J. Agric. Food Chem.* 2000, 48, 5561-5565.
- [7] Chanamai R., McClements D. J.: Depletion flocculation of beverage emulsions by gum arabic and modified starch, *J. Food Sci.* 2001, 66(3), 457-463.
- [8] Chanamai R., McClements D.J.: Comparison of gum arabic, modified starch and whey protein isolate as emulsifiers: influence of pH, CaCl₂ and temperature, *J. Food Sci.* 2002, 67, 1, 120-125.
- [9] Coupland J. N., McClements D. J.: Droplet size determination in food emulsions: comparison of ultrasonic and light scattering methods, *J. Food Eng.* 2001, 50, 117-120.
- [10] Dickinson E., Stainsby G.: Emulsion stability, In: *Advances in Food Emulsions and Foams* (eds. E. Dickinson, G. Stainsby), Elsevier Applied Science 1988, 1-44.
- [11] Dickinson E., Murray B.S., Stainsby G., Anderson D.J.: Surface activity and emulsifying behaviour of some Acacia gums, *Food Hydrocolloids* 1988, 2, 477-490.
- [12] Dickinson E., Elverson D.J., Murray B.S.: On the film-forming and emulsion-stabilizing properties of gum arabic: dilution and flocculation aspects, *Food Hydrocolloids* 1989, 3(2), 101-114.
- [13] Dickinson E., McClements D.J.: *Advances in food colloids*, Blackie Academic & Professional 1995, 81-99, 272-277.
- [14] Dickinson E.: Hydrocolloids at interfaces and the influence on the properties of dispersed systems, *Food Hydrocolloids* 2003, 17, 25-39.
- [15] Dłużewska E., Krygier K.: Stabilność emulsji aromatów, Smak i Aromat w żywności i napojach, *Polska Izba Dodatków do Żywności*, Trans-Druk, Konin 2004, 75 - 82.
- [16] Dłużewska E., Krygier K.: Substancje dodatkowe w napojach bezalkoholowych, *Przem. Spoż.* 2004, 6, 16-18.
- [17] Garti N., Arkad O.: Preparation of cloudy coconut oil emulsions containing dispersed TiO₂ using atomizer, *J. Dispersion Sci. and Techn.* 1987, 8(2), 125-136.
- [18] Garti N., Aserin A., Azaria D.: A clouding agent based on modified soy protein, *Intern. J. Food Sci. and Technol.* 1991, 26, 259-270.

- [19] Garti N.: Hydrocolloids as emulsifying agents for oil-in-water emulsions, *J. Dispersion Sci. and Techn.* 1999, 20 (1&2), 327-355.
- [20] Garti N.: What can nature offer from an emulsifier point of view: trends and progress? *Colloids and Surfaces A* 1999, 152, 125-146.
- [21] Gaonkar A.G.: Surface and interfacial activities and emulsion characteristics of some food hydrocolloids, *Food Hydrocolloids* 1991, 5 (4), 329-337.
- [22] Giese J.: Developments in beverage additives, *Food Technol.* 1995, 49, (9), 64-72.
- [23] Huang X., Kakuda Y., Cui W.: Hydrocolloids in emulsions: particle size distribution and interfacial activity, *Food Hydrocolloids* 2001, 15, 533-542.
- [24] Islam A.M., Philips G.O., Sljivo A., Snowden M.J., Williams P.A. (1997): A review of recent developments on the regulatory, structural and functional aspects of gum arabic, *Food Hydrocolloids* 1997, 11 (4), 493-505.
- [25] Kaufman V. R., Garti N.: Effect of cloudy agents on the stability and opacity of cloudy emulsions for soft drinks, *J. Food Technol.* 1984, 19, 255-261.
- [26] Kim Y.D., Morr C.V., Scherz T.W.: Microencapsulation properties of gum arabic and several food proteins: Liquid oil emulsion particles, *J. Agric. Food Chem.* 1996, 44, 1308-1313.
- [27] Kodeks praktyki do oceny soków owocowych i warzywnych A.I.J.N., KUPS, Warszawa 2001.
- [28] McClements D.J., Coupland J.N.: Theory of droplet size distribution measurements in emulsions using ultrasonic spectroscopy, *Colloids and Surface A* 1996, 117, 161-170.
- [29] McClements D.J.: Comments on viscosity enhancement and depletion flocculation by polysaccharides, *Food Hydrocolloids* 2000, 14, 173-177.
- [30] McClements D.J.: *Food emulsions: Principles, Practice and Techniques*, Second Edition, CRC Press LLC 2004.
- [31] McNamee B. F., O'Riordan D., O'Sullivan M. (1998): Emulsification and microencapsulation properties of gum arabic, *J. Agric. Food Chem.* 1998, 46, 4551-4555.
- [32] Murphy P.: Starch. In: *Handbook of hydrocolloids* (eds. G.O. Phillips & P.A. Williams). Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC 2000.
- [33] Płochowski W.: Soki - bez nich żyć się już nie da, *Przem. Ferm. I Ow.-Warz.* 2006, 7-8, 16-22.
- [34] Randall R.C., Phillips G.O., Williams P.A.: Fractionation and characterization of gum from *Acacia senegal*, *Food Hydrocolloids* 1989, 3 (1), 65-75.
- [35] Ray A.K., Johnson J.K., Sullivan R.J.: Refractive index of the dispersed phase in oil-water emulsions: Its dependence on droplet size and aging, *J. Food Sci.* 1983, 48, 513-516.
- [36] Reineccius G.: *Source Book of Flavors*, Chapman & Hall, New York, London 1994, 572-577, 718-720.
- [37] Rouseff R., Naim M.: Citrus flavor stability, In: *Flavor Chemistry: Industrial and Academic Research*. ACS symposium Series 756, American Chemical Society, Washington, DC, 2000, 44.
- [38] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Wsi w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej soków i nektarów owocowych. *Dziennik Ustaw Nr 177, poz. 1735*, 2003.
- [39] Schubert H., Ax K., Behrend O.: Product engineering of dispersed systems, *Trends in Food Sciences & Technology* 2003, 14, 9-16.
- [40] Stauffer C.E.: *Emulgarory*, WNT, Warszawa, 2001, 157-164.
- [41] Tan Ch.-T., Holmes J.W.: Stability of beverage flavor emulsions, *Perfumer&Flavorist* 1988, 13, 23-41.
- [42] Tan Ch.-T.: Beverage emulsions, Chap. 12. In: *Food emulsions*. (eds. S. Friberg, K. Larsson, J. Sjoblom). Marcel Dekker, New York 2004.
- [43] Turbiano P.C.: The role of specialty food starches in flavor emulsions, *American Chemical Society Symposium Series* 1995, 610, 199-209.

PRODUCTION OF SOFT DRINKS WITH APPLY BEVERAGE EMULSIONS

SUMMARY

Beverages with fruit test and typical cloudiness to natural juices are obtaining from flavour emulsions. Beverage emulsions are first prepared as an emulsion concentrate which is later diluted in sugar solution in order to produce the finished beverage. Stability of beverage emulsion in both the concentrated and diluted forms is the technological problem in soft drinks industry. In soft drinks, the beverage emulsion may provide flavour, colour and cloudy appearance for the beverage. A typical beverage emulsion composition includes flavour oils and weighing agents in the oil phase, and water, emulsifier, acids, and preservatives in the water phase.