

УДК 663.8

**Р.В. ПЕТРИКЕЙ**, аспірант (*Р.В. Петрикей, аспирант; R. Petrikei, postgraduante*)  
**О.М. ПРОХОРОВ**, доцент (*А.Н. Прохоров, доцент; A. Prohorov, docent*)

*Національний університет харчових технологій*  
*Национальный университет пищевых технологий*  
*National University of Food Technologies*

**ВПЛИВ СКЛАДУ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ ТА СЛАБОАЛКОГОЛЬНИХ  
НАПОЇВ НА РОЗЧИННІСТЬ ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ**

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ И СЛАБОАЛКОГОЛЬНЫХ  
НАПИТКОВ НА РАСТВОРИМОСТЬ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА**

**EFFECT OF COMPOSITION OF NON-ALCOHOLIC AND LOW-  
ALCOHOLIC DRINKS ON THE SOLUBILITY OF CARBON DIOXIDE**

---

*Проведено аналіз компонентів, які входять до складу безалкогольних та слабоалкогольних напоїв, таких як вода, цукор, лимонна та аскорбінова кислоти, етиловий спирт, ароматизатори, барвники та визначено їх вплив на насичення напоїв діоксидом вуглецю.*

**Ключові слова:** діоксид вуглецю, напої, компоненти, насичення, сатурація.

*Произведен анализ компонентов, входящих в состав безалкогольных и слабоалкогольных напитков, таких как вода, сахар, лимонная и аскорбиновая кислоты, этиловый спирт, ароматизаторы, красители и определено их влияние на насыщение напитков диоксидом углерода.*

**Ключевые слова:** диоксид углерода, напиток, компонент, насыщение, сатурация.

*The analysis of the components that make up the non-alcoholic and alcoholic beverages, such as water, sugar, citric acid and ascorbic acid, ethyl alcohol, fragrances, dyes and determined their impact on carbon dioxide saturation drinks.*

**Keywords:** carbon dioxide, drinks, ingredients, saturation.

Безалкогольні та слабоалкогольні напої – це напої виготовлені із питної, мінеральної питної води, соків, їх концентратів, настоїв та екстрактів рослинної сировини, ароматизаторів, цукру, замінників цукру і підсолоджувачів з додаванням смаково-ароматичних добавок, барвників, а також спирту для слабоалкогольних напоїв та інших компонентів.

Безалкогольні напої класифікують за зовнішнім виглядом (рідкі напої –

прозорі та помутнілі і концентрати), за сировиною, яка використовується в заданій технології (соковмісні, на пряно-ароматичній рослинній сировині, на ароматизаторах, на зерновій сировині, штучно мінералізовані води), за способом обробки (непастеризовані, пастеризовані, з додаванням консервантів та без них).

Крім того, рідкі безалкогольні та слабоалкогольні напої класифікуються за ступенем насичення діоксидом вуглецю: сильногазовані (масова доля  $\text{CO}_2$  повинна бути не менше 0,45%), середньогазовані (вміст  $\text{CO}_2$  не менше 0,35%), слабогазовані (вміст  $\text{CO}_2$  не менше 0,25%) та негазовані.

В безалкогольних і слабоалкогольних напоях, як правило, міститься від 4,5 до 9 гр.  $\text{CO}_2$  на  $\text{дм}^3$ . Діоксид вуглецю представляє собою газ без кольору з різким запахом і кислуватий на смак. Густина  $\text{CO}_2$  складає  $1,84 \text{ кг/м}^3$ , тобто вуглекислота в 1,5 рази важча за повітря.

Насичення напоїв діоксидом вуглецю надає їм освіжаючий смак, сприяє покращенню їх стабільності при зберіганні. Велика концентрація  $\text{CO}_2$  обмежує розмноження мікроорганізмів. Діоксид вуглецю підсилює кислий смак в напоях. Завдяки його вмісту з часом в напоях мало змінюється смак та аромат. Значний вміст  $\text{CO}_2$  запобігає швидкій втраті букету, маскує незначні дефекти в органолептиці напоїв [1].

Одним із основних технологічних процесів виробництва газованих фруктових безалкогольних та слабоалкогольних напоїв є процес насичення діоксидом вуглецю (карбонізація або сатурація). Під насиченням діоксидом вуглецю розуміється змішування рідин з вуглекислою. В безалкогольні напої діоксид вуглецю вводять штучно, він легко утворює у воді насичені розчини [2]. Розчинність газу  $\text{CO}_2$  залежить від температури напою і тиску в ньому, її можна визначити за графіком (рис.1). З підвищенням тиску або пониженням температури розчинність діоксиду вуглецю збільшується. Найбільш оптимальними умовами для насичення напою є температура  $1 - 2 \text{ }^\circ\text{C}$  і тиск  $0,30 - 0,35 \text{ МПа}$ . Температура води не повинна перевищувати  $4 \text{ }^\circ\text{C}$ .

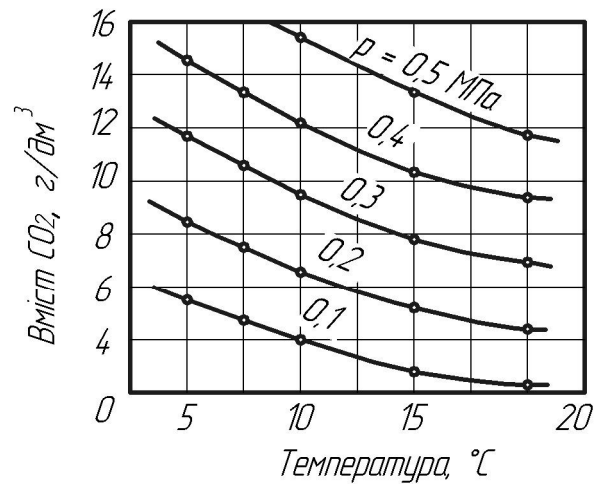


Рис. 1 Графік залежності розчинності CO<sub>2</sub> у воді в залежності від тиску і температури.

Найчастіше сатурація здійснюється в синхронно-змішувальних установках, де процеси дегазації, змішування і сатурації виконуються одним апаратом. Принцип роботи яких полягає в змішуванні деаерованої води і купажного сиропу в певному співвідношенні з подальшим насиченням суміші діоксидом вуглецю і розливу готового газованого напою.

На процес насичення напоїв діоксидом вуглецю впливають п'ять основних факторів, розташованих в залежності від того, який вони мають вплив на цей процес, починаючи з найбільшого: тиск діоксиду вуглецю в напої, питомі витрати CO<sub>2</sub>, склад напою, температура напою, розрідження при деаерації води. В цій статті мова піде про один з цих основних факторів – склад напою, так як він є найменш відомим за своїм впливом на насичення напоїв діоксидом вуглецю.

До складу напою входять такі основні компоненти: вода, цукор, лимонна кислота, етиловий спирт, ароматизатори та ін. В якості компонента слід розглядати будь-яку речовину, яка використовується в процесі виробництва і в не зміненому або зміненому вигляді присутня в готовому продукті.

Вода є основним компонентом фруктового газованого напою. Вона повинна відповідати більш високим вимогам, ніж звичайна питна вода, як з мікробіологічної, так і хімічної точки зору. У виробництві використовують воду з міського водопроводу, а також воду з власних джерел (артезіанська). В обох випадках вода повинна підлягати фільтрації, пом'якшенню та

зnezараженню. Таку обробку промислової води називають кондиціюванням. Кондиціювання води сприяє покращенню її смаку і знебарвленню. В процесі насичення напоїв діоксидом вуглецю молекули газу проникають всередину молекулярних структур води, перебудовують їх і утворюють нові комплекси із слабкими хімічними зв'язками, схожі на рідкі кристали.

На розчинність  $\text{CO}_2$  у напої мають значний вплив склад і концентрація розчинених у воді мінеральних солей, речовин колоїдної дисперсності, повітря. Мінеральні солі, вступаючи в реакцію з діоксидом вуглецю, зв'язують його, а речовини колоїдної дисперсності знижують активність насичення напоїв  $\text{CO}_2$ . Найкраще всього насичується підготовлена вода [2]. Але розчинність діоксиду вуглецю у воді зменшується із збільшенням в ній мінеральних солей. На сорбційні властивості води впливають також її кислото-лужні характеристики (рН).

Цукор серед решти компонентів є самою вартісною сировиною, яка використовується у виробництві фруктових безалкогольних і слабоалкогольних напоїв. Цукри представляють собою розчинні у воді природні підсолоджувачі, а з хімічної точки зору – вуглеводи, тобто сполуки, які складаються із вуглецю, водню і кисню. Серед різних видів цукрів розрізняють: глюкозу (виноградний цукор), фруктозу (фруктовий цукор, зустрічається в соках багатьох фруктів), мальтозу (солодовий цукор), лактозу (молочний цукор). Розчинність цукру у воді дуже залежить від розміру його частинок. Оптимальним варіантом є кристалічний цукор з середнім розміром часток 0,5 – 1,4 мм. На практиці частіше користуються 65-% цукровим сиропом, який готують гарячим або холодним способом. Вміст цукру в напої сприяє більш тісному з'єднанню напою з діоксидом вуглецю [5].

Освіжаючі напої містять фруктові кислоти (перш за все, лимонну). Лимонна кислота є однією з важливих серед харчових кислот. В кристалічній формі вона представляє собою прозорі кристали без запаху. Додавання лимонної кислоти в основу освіжаючих напоїв необхідне для надання потрібного кисло-солодкого присмаку. Лимонна кислота, як правило,

використовується у вигляді водного розчину у співвідношенні 1:1, тобто 1кг кристалічної лимонної кислоти на 1кг води [5]. Ще однією важливою кислотою, яка додається до напоїв з метою внесення в нього вітаміну С, є аскорбінова кислота. Ці харчові кислоти негативно впливають на розчинність діоксиду вуглецю в напої.

Етиловий спирт входить до складу слабоалкогольних напоїв. Об'ємна частка спирту в слабоалкогольних напоях складає 7 %. Спирт за рахунок зменшення поверхневого натягу напоїв збільшує розчинність CO<sub>2</sub> в напої.

Ароматизаторами називаються концентровані композиції смакоароматичних речовин, єдине призначення яких полягає в тому, що вони надають харчовим продуктам особливий запах та смак і мають такий же вплив на процес насичення напоїв діоксидом вуглецю, як і етиловий спирт.

**Висновки.** Таким чином, аналіз компонентів, які входять до складу напоїв показав, що досить значний вплив на насичення діоксидом вуглецю напоїв має хімічний склад води (із збільшенням в ній вмісту мінеральних солей розчинність CO<sub>2</sub> зменшується), кислото-лужні характеристики (рН) та наявність у воді розчиненого повітря (у відповідності з закономірностями парціального тиску кисень і азот, які є складовими частинами повітря, можуть суттєво завадити розчиненню вуглекислоти в напої). Суттєве значення також має температура води та тиск, при якому відбувається насичення (поглинальна здатність води тим вища, чим нижча її температура і більший тиск насичення). Інший важливий компонент напою, який має безпосередній вплив на насичення напою діоксидом вуглецю – цукор. Наявність цукру в напої сприяє більш тісному з'єднанню напою з CO<sub>2</sub>. Решта компонентів не суттєво впливають на насичення напою діоксидом вуглецю.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. *Виноградов В.А., Паршин Б.Д. Тихонов В.П.* Способы насыщения напитков диоксидом углерода. - М.: АгроНИИТЭИПП, 1992. – 20с.
2. *Ермолаева Г.А., Колчева Р.А.* Технология и оборудование производства

пива и безалкогольных напитков: Учеб. для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; Изд. центр «Академия», 2000. – 416с.

3. *Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник / За ред. проф. І.Ф. Малежика.* – К.: НУХТ, 2003. – 400 с.: іл.

4. *Технологическое оборудование предприятий бродильной промышленности / В.И. Попов, И.Т. Кретов, В.Н. Стабников.* – 6-е изд. перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 464 с.

5. *Шуманн Г. Безалкогольные напитки: сырье, технологи, нормативы / пер. с нем. под общ. науч. ред. А.В. Орещенко.* – СПб: Профессия, 2004. – 278с.

*Стаття надрукована в журналі «Харчова промисловість» № 6 (2008) с. 98-99.*