

В.А. УСЕНКО, Т.Л. БАЛЕНКО, Л.Г. САПРОНОВА, А.М. КУЦ,  
В.Ф. СУХОДОЛ, канд. техн. наук

Киев, технол. ин-т пищ. пром-сти

## ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ УПАРИВАНИЯ ПРИ КОНЦЕНТРИРОВАНИИ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Приведены новые данные о получении высококонцентрированных экстрактов пряно-ароматического сырья. Исследованы режимы упаривания спиртованных настоев «Старка», «Старокиевская», «Зверобой» в процессе их концентрирования.

Спиртованные настои из пряно-ароматического сырья широко используют в пищевой промышленности. Они придают изделиям специфический вкус и аромат, повышают их биологическую ценность, а также способствуют расширению ассортимента продукции. Наиболее перспективным направлением в развитии безалкогольной, консервной и ряда других отраслей является организация централизованного производства высококонцентрированных экстрактов из растительного сырья, применяемых взамен многокомпонентных спиртованных настоев, с последующей рассылкой их на заводы-потребители. Задача получения высококонцентрированных экстрактов усложняется тем, что спиртованные настои содержат всего 0,5-1,5% ценных экстрактивных веществ, являясь разбавленным раствором по отношению к водно-этанольной смеси.

Цель работы – оптимизация режимов упаривания спиртованных настоев при получении концентрированных экстрактов из пряно-ароматического сырья.

**Методика исследований.** Использовали спиртованные настои «Старка», «Старокиевская» и «Зверобой», которые представляют собой водно-этанольную вытяжку из сушеного пряно-ароматического сырья. Для их получения используют листья яблонь и груш; зубровку и чабрец; зверобой, донник и душицу. Показатели их качества приведены в таблице 1.

### 1. Физико-химические показатели исходных и восстановленных из концентрированных экстрактов настоев.

| Настой                       | Экстракционные вещества, масс % | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Вязкость, МПа/с | Цветность, мл 0,1 и 1 <sub>2</sub> на 100 мл | Дубильные и красящие вещества, г/л |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------|--|------------------------------------|
| <b>«Старокиевская»</b>       |                                 |                              |                 |  |                                    |
| исходный                     | 1,30                            | 0,9568                       | 2,91            | 0,80   | 0,982                              |
| восстановленный из экстракта | 1,43                            | 0,9602                       | 3,17            | 0,80   | 0,994                              |
| <b>«Старка»</b>              |                                 |                              |                 |  |                                    |
| исходный                     | 0,65                            | 0,9454                       | 2,85            | 1,20   | 0,346                              |
| восстановленный из экстракта | 0,65                            | 0,9456                       | 2,81            | 1,25   | 0,358                              |
| <b>«Зверобой»</b>            |                                 |                              |                 |  |                                    |
| исходный                     | 0,88                            | 0,9547                       | 2,90            | 3,30   | 1,906                              |
| восстановленный из экстракта | 0,91                            | 0,9550                       | 2,88            | 3,30   | 1,827                              |

Экстрактивная часть настоев представлена дубильными красящими и горькими веществами, глюкозидами и алкалоидами. В состав настоев «Старокиевская» и «Зверобой» входят незначительные количества эфирного масла, обуславливающие аромат этих полуфабрикатов. Вкус им придают горькие и дубильные вещества, а цвет - красящие соединения, извлеченные при экстракции.

## 2. Органолептические и физико-химические показатели концентрированных экстрактов

| Показатель   | Значение показателя концентрированного экстракта |                          |              |
|--|--|--------------------------|--------------|
|  | «Старка»   | «Старокиевская»          | «Зверобой»   |
| Внешний вид  | Густая жидкость                                  |                          |              |
| Цвет   | Темно-коричневый                                 |                          |              |
| Вкус   | Горький, вяжущий                                 |                          |              |
| Аромат   | Листьев, слабый                                  | Трав с оттенком кумарина | Трав, слабый |
| Концентрация сухих веществ, масс %                                     | 63,5   | 60,2                     | 65,4         |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>   | 1,3349   | 1,0304                   | 1,1385       |
| Цветность, мл 0,1 н I <sub>2</sub> на 100 г СВ продукта                | 82,0   | 5,4                      | 135,2        |
| Оптическая плотность при разбавлении 1:100 в водно-этанольном растворе | 0,185  | 0,110                    | 0,275        |

Основной задачей при концентрировании являлось сохранение качественного состава и количественных соотношений ароматических и вкусовых веществ исходного настоя. Поэтому концентрирование осуществляли в «мягких» условиях. Для этого упаривание проводили в тонкой пленке при пониженном давлении, что позволяло осуществлять процесс при низких температурах и тем самым предотвратить разложение и окисление ценных компонентов настоя.

**Результаты исследований.** Для оптимизации режимов упаривания спиртованные настои «Старка», «Старокиевская» и «Зверобой» упаривали на экспериментальной и опытно-промышленной установке до концентрации не менее 60 масс %. Длительность упаривания зависела от температуры и колебалась от 11 мин при 90°C до 37 мин при 40°C. Независимо от температуры упаривание сопровождалось улетучиванием ароматических веществ, которые нужно было улавливать и возвращать в концентрат. Поток ароматических веществ резко увеличивался ( в среднем в 1,5 раза) при температуре 65°C и выше по сравнению с упариванием при 40°C. Так, относительная плотность дистиллятов при длине волны 211 нм и температурах упаривания 40; 50; 60; 70; 80 и 90°C соответственно была 0,21; 0,25; 0,26; 0,34; 0,44 и 0,53. Усиление потока ароматических веществ при температурах выше 65°C приводило к возрастанию нагрузок на установку для их улавливания и, как следствие, к увеличению ее габаритов и стоимости. Упаривание же настоев при температурах ниже 50°C вызывало экономически неоправданное увеличение длительности процесса. При температурах концентрирования 50-60°C и остаточном давлении 0,03 МПа меньшее количество ароматических веществ переходило в паровую фазу, что облегчало их улавливание.

Однако изменение температуры упаривания не оказывало существенного влияния на цветность полученных концентратов. Так, при длине волны 500 нм и температурах упаривания 40; 50; 60; 70; 80 и 90°C показатели относительной плотности концентрата соответственно были 0,86; 0,87; 0,89; 0,89; 0,90 и 0,91.

На основании проведенных экспериментов было установлено, что оптимальными условиями концентрирования спиртованных настоев являются температура 50-60°C и остаточное давление 0,03 МПа. Предложенный режим был апробирован на опытно-промышленной установке Винницкого ликеро-водочного завода. Для вакуумного упаривания использовали ротационный пленочный испаритель 200С-0,8К, что позволило концентрировать настои при низких температурах (от 50 до 60°C), свести к минимуму время пребывания продукта на стенке аппарата (до 2 мин), упаривать жидкость за один проход через испаритель и получать продукты высокого качества, в том числе и по органолептическим показателям (табл. 2).

Сравнительную оценку полученных экстрактов с исходными спиртованными настоями проводили путем их восстановления до первоначального объема водно-этанольным раствором и определения физико-химических показателей. По данным таблицы 1, одноименные образцы практически идентичны. Это подтвердил и спектральный анализ. Спектры исходных и восстановленных из экстрактов настоев во всем диапазоне видимой области спектра (400-800 нм) были достаточно близки, а на отдельных участках совпадали (табл. 3).

### 3. Спектральная характеристика исходных и восстановленных из концентрированных экстрактов настоев

| Настой                       | Относительная плотность при длине волны, нм |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              | 400   | 430   | 450   | 480   | 500   | 530   | 600   |
| <b>«Старокиевская»</b>       |   |       |       |       |       |       |       |
| исходный                     | 0,500                                       | 0,185 | 0,100 | 0,080 | 0,075 | 0,060 | 0,020 |
| восстановленный из экстракта | 0,520                                       | 0,200 | 0,110 | 0,090 | 0,075 | 0,065 | 0,020 |
| <b>«Зверобой»</b>            |   |       |       |       |       |       |       |
| исходный                     | 0,700                                       | 0,420 | 0,345 | 0,280 | 0,120 | 0,110 | 0,030 |
| восстановленный из экстракта | 0,750                                       | 0,460 | 0,380 | 0,325 | 0,180 | 0,120 | 0,050 |
| <b>«Старка»</b>              |   |       |       |       |       |       |       |
| исходный                     | 0,190                                       | 0,110 | 0,080 | 0,045 | 0,040 | 0,020 | 0,010 |
| восстановленный из экстракта | 0,180                                       | 0,105 | 0,060 | 0,040 | 0,030 | 0,015 | 0,010 |

**Выводы.** Оптимальным режимом упаривания при концентрировании спиртованных настоев из пряно-ароматического растительного сырья является следующий: температура 50-60°C, вакуум 0,03 МПа, длительность 1-2 мин. При этом ценные вещества перерабатываемого сырья переходят в экстракт, практически не изменяя своих свойств, их качественный и количественный состав соответствуют составу исходных спиртованных настоев.

На опытно-промышленной установке Винницкого ликеро-водочного завода была осуществлена производственная проверка описанного режима концентрирования и выпущены опытные партии высококонцентрированных композиций для горьких настоев «Старка», «Старокиевская» и «Зверобой». Качество товарных продуктов было хорошим и отвечало всем требованиям стандарта.

*Поступила в редколлегию 12.04.88.*