

## Новое в технологии ликероводочных напитков

В.Л. Завьялов, В.С. Бодров, Н.В. Попова, Т.Г. Мисюра, Ю.В. Запорожец\*, А.В. Рыбачок, Ю.Ю. Прищепа, Н.В. Лапина, Г.В. Ляшко

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

\*Corresponding author. E-mail: zap\_as@mail.ru

Paper received 05.12.15; Accepted for publication 20.12.15.

**Аннотация.** В работе исследовано зависимость выхода биологически активных веществ из пряно-ароматического сырья от условий проведения процесса экстрагирования. Подобрано оптимальные параметры проведения процесса экстрагирования при производстве горьких настоек. Предложено новую технологию производства горьких настоек на основе водных концентрированных экстрактов пряно-ароматического сырья, что позволит уменьшить расход спирта и затраты на переработку шрота, сократит время на производство настоек, что является экономически выгодным. Существенным преимуществом является также извлечение витамина С и фенольных соединений благодаря чему горькие настойки приобретают высокую биологическую ценность и положительно влияют на организм человека.

**Ключевые слова:** экстрагирование, концентрирование, водные экстракты кардамона, имбиря и перца горького, витамин С, фенольные соединения, горькие настойки

**Введение.** Ликероводочные изделия представляют собой алкогольные напитки крепостью от 11 до 45% об. Принципиальное их отличие от других алкогольных напитков заключается в большом количестве пряно-ароматического сырья (в горьких видах) и сахара (в сладких видах), что способствует формированию четко выраженного сладкого или горького вкуса, специфического аромата и высокой экстрактивности.

В основу классификации ликероводочных изделий положены вид растительного сырья, используемого для обеспечения специфических органолептических свойств, и содержание основных компонентов (сахара, спирта). Кроме того, эти изделия различают по назначению и особенностям приготовления (табл. 1) [1].

Таблица 1. Классификация ликероводочных изделий

| Группа            | Содержание   |                            |
|-------------------|--------------|----------------------------|
|                   | спирта, %об. | сахара, мг/дм <sup>3</sup> |
| <i>Ликеры:</i>    |              |                            |
| крепленые         | 30-45        | 32-50                      |
| десертные         | 25-30        | 35-50                      |
| кремы             | 20-23        | 50-60                      |
| наливки           | 18-20        | 25-50                      |
| <i>Настойки:</i>  |              |                            |
| сладкие           | 16-25        | 16-30                      |
| полусладкие       | 30-40        | 2-10                       |
| горькие           | 25-45        | -                          |
| бальзамы          | 40-45        | -                          |
| пунши             | 16-17        | 32-40                      |
| аперитивы         | 15-45        | 7-30                       |
| напитки десертные | 12-16        | 14-30                      |
| коктейли          | 20-40        | 0-24                       |

**Краткий обзор публикаций по теме.** Настойки – это алкогольные напитки, которые получают путем купаживания экстрактов различного полезного сырья, имеют горьковатый, горьковато-пряный или жгучий вкус [1].

Традиционная технология производства горьких настоек предусматривает настаивание растительного сырья на водно-спиртовой смеси в течение 10-14 суток. Настаивания осуществляют с помощью двух сливов, продолжительность которых колеблется от 5 до 7 суток каждый с последующим их купаживанием и доведением до крепости 40% об [1]. Этот про-

цесс является длительным, с высокими затратами спирта и последующим извлечением спирта из шрота. Получаемая при этом настойка владеет низкой биологической ценностью.

Подбор компонентов горькой настойки проводили по физико-химическому составу сырья. За основу горькой настойки выбрали кардамон, имбирь и перец красный горький. Семена кардамона и корневища имбиря богатые эфирными маслами, кальцием, магнием, фосфором, натрием, железом, цинком, калием, витаминами группы В, витаминами С, А и РР. Перец красный горький, кроме капсаицина богатый витаминами А, В, Е, РР и в большой концентрации витамином С. Кроме того, в нем содержатся каротин, масла и углеводы [2].

**Цель.** Исходя из вышесказанного целью исследований было разработать способ производства горьких настоек, который бы обеспечил максимальное извлечение биологически активных веществ, короткие сроки производства и уменьшил расходы спирта и затраты на переработку шрота. Новая горькая настойка должна быть не только высокого качества, но и проявлять общеукрепляющий эффект на организм человека за счет фенольных соединений, обладающих Р-витаминной активностью, участвующих в процессах формирования красных клеток крови — эритроцитов, которые укрепляют стенки сосудов, являются мощными антиоксидантами, т.е. эффективно противодействуют разрушению аскорбиновой кислоты, а также клеток организма свободными радикалами [2].

**Материалы и методы.** *Определение водопоглащающей способности порошков растительного сырья* путем измерения количества воды, поглощенной сырьем, за определенный промежуток времени [3].

*Определение содержания витамина С методом Тильманса* путем титрования раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия [4].

*Определение содержания фенольных соединений фотоэлектроколориметрическим методом* с последующим определением содержания фенольных соединений с помощью калибровочного графика по галловой кислоте [5].

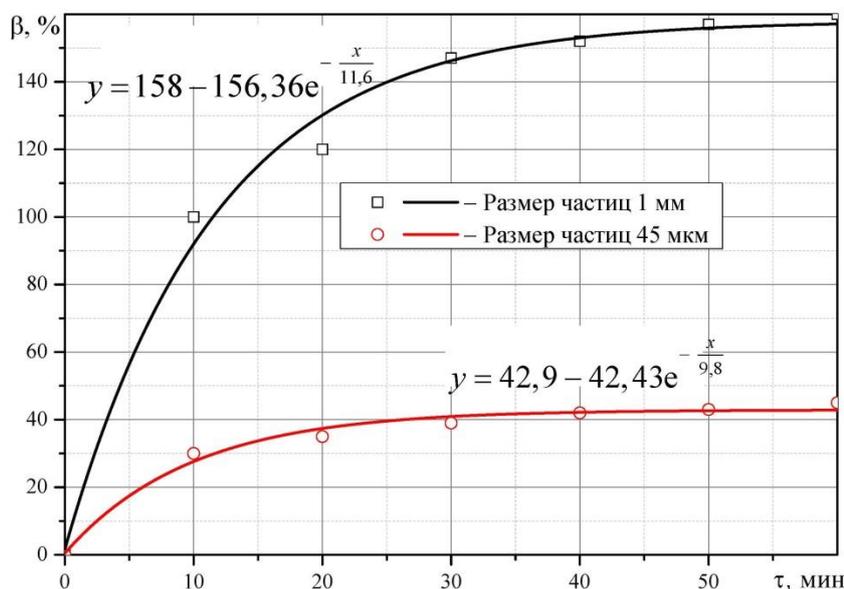
*Органолептические показатели, содержание сухих веществ, этилового спирта, титрованной кислотности* определяли согласно ДСТУ 4164:2003 [6].

**Результаты и их обсуждение.** В основе нового способа производства горькой настойки лежит процесс экстрагирования пряно-ароматического сырья водой с последующим концентрированием полученных экстрактов. Для получения качественного напитка нужно подобрать такие параметры экстрагирования, которые бы обеспечили максимальное извлечение биологически активных веществ.

Процесс извлечения экстрактивных веществ из

растительного сырья сопровождается процессом ее замачивания и набухания. С целью решения указанных задач был проведен ряд исследований по определению кинетики поглощения экстрагента в зависимости от его вида и размеров частиц сырья.

На рис.1 изображен график зависимости водопоглащающей способности сырья от продолжительности процесса экстрагирования водой с размерами частиц сырья 45 мкм и 1 мм.



**Рис. 1.** Зависимость водопоглащающей способности порошка кардамона от продолжительности процесса экстрагирования

Исходя из рис.1, при размере частиц сырья 1 мм процесс набухания тормозит процесс экстрагирования в течение 50 мин, далее более интенсивно протекает процесс экстрагирования. Если размер частиц сырья составляет 45 мкм, тогда продолжительность процесса набухания сокращается до 20 мин. Общее время экстрагирования при этом будет составлять 80 минут. Последующая продолжительность процесса способствует загрязнению экстракта сопутствующими соединениями, скорость диффузии которых значительно меньше, чем других биологически активных веществ.

Литературные источники свидетельствуют о том, что при повышении температуры процесс экстрагирования ускоряется [3]. Но, нужно отметить, что при производстве горьких настоек используется сырье, содержащее витамин С, который разрушается под

воздействием температуры. Поэтому нецелесообразно поддерживать высокую температуру, а ограничиться 40 °С, что интенсифицирует процесс экстрагирования и сохранит все полезные вещества.

Также процесс экстрагирования проводили при постоянном перемешивании, что способствует образованию конвективных потоков и увеличению поверхности контакта фаз экстрагента—сырье.

Одним из многих факторов, влияющих на процесс экстрагирования, является гидромодуль (ГМ) [3]. В ходе исследования выбрано гидромодули 10, 15 и 20. Подбор проводили с учетом удовлетворенности в витамине С для обогащенных продуктов [8]. Данные, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о том, что за удовлетворенностью в витамине С оптимальным гидромодулем является гидромодуль 10.

**Таблица 2.** Содержание витамина С и фенольных веществ в экстрактах

| Компоненты рецептуры                               | Соотношение компонентов рецептуры при ГМ 20 |      |     |      | Соотношение компонентов рецептуры при ГМ 15 |      |     |      | Соотношение компонентов рецептуры при ГМ 10 |      |      |      |
|--|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|------|------|------|
|  | 2   | 3    | 4   | 1    | 2   | 3    | 4   | 1    | 2   | 3    | 4    | 1    |
| Экстракт кардамона                                 | 2   | 3    | 4   | 1    | 2   | 3    | 4   | 1    | 2   | 3    | 4    | 1    |
| Экстракт имбиря                                    | 1   | 1    | 1   | 1    | 1   | 1    | 1   | 1    | 1   | 1    | 1    | 1    |
| Экстракт перца красного горького                   | 3   | 2    | 1   | 4    | 3   | 2    | 1   | 4    | 3   | 2    | 1    | 4    |
| Смесь водных экстрактов, мг/100мл                  | 12,3  | 10,9 | 9,6 | 13,6 | 11,2  | 10,5 | 9,8 | 12,0 | 17,2  | 16,9 | 16,2 | 18,4 |
| Горькая настойка, мг/100 мл                        | 5,3   | 4,7  | 4,1 | 5,8  | 4,8   | 4,5  | 4,2 | 5,1  | 7,4   | 7,2  | 6,9  | 7,9  |
| Удовлетворенность в витамине С горькой настойки, % | 5,6   | 5,0  | 4,4 | 6,2  | 5,1   | 4,8  | 4,5 | 5,5  | 7,9   | 7,7  | 7,4  | 8,4  |

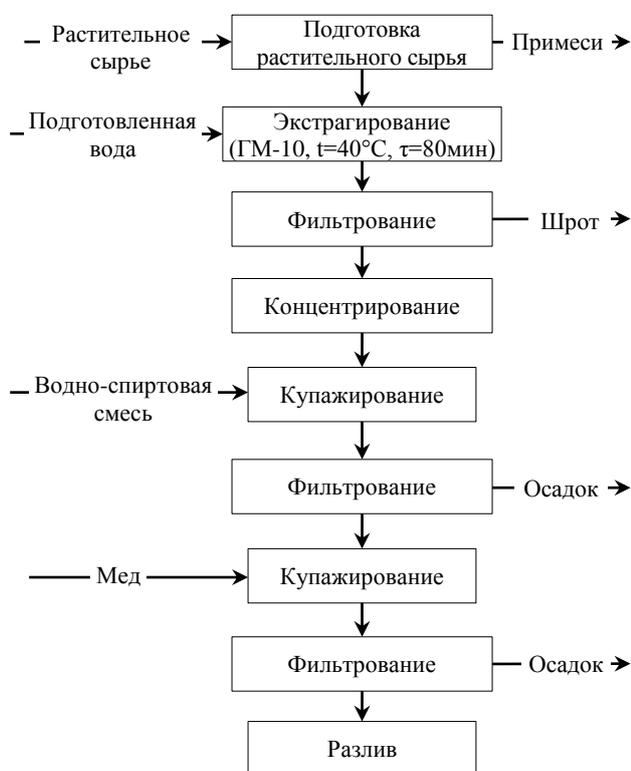
Учитывая, что в способе получения горькой настойки присутствует процесс концентрирования водных экстрактов, будет целесообразным сравнить физико-

химический состав водных экстрактов и концентратов из них, данные приведены в таблице 3.

**Таблица 3.** Физико-химический состав водных экстрактов и концентратов из растительного сырья

| П/п | Название сырья | Содержание витамина С, мг/100мл |       | Концентрация фенольных соединений, мг/100мл |        | Содержание сухих веществ, % |     |
|-----|----------------|---------------------------------|-------|---|--------|-----------------------------|-----|
|     |                | I                               | II    | I   | II     | I                           | II  |
| 1   | Кардамон       | 12,76                           | 24,16 | 89,40                                       | 156,42 | 1                           | 2,5 |
| 2   | Имбирь         | 25,65                           | 32,12 | 301,87                                      | 508,63 | 3,3                         | 4,5 |
| 3   | Перец горький  | 16,72                           | 21,82 | 662,64                                      | 823,77 | 3,5                         | 8,5 |

**Примечание.** I — экстракты; II — концентрированные экстракты



**Рис. 2.** Принципиальная технологическая схема изготовления горькой настойки

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что стадия концентрирования экстрактов позволяет увеличить содержание биологически активных веществ, и этим повысить биологическую ценность напитка.

Следующим этапом работы было описание нового способа производства горькой настойки, который заключается в следующем. Сначала порошки перца горького, имбиря и кардамона освобождают от различных примесей и по отдельности экстрагируют водой при постоянном перемешивании, ГМ 10 в течение 80 мин и температуре 40°C с последующим фильтрованием и концентрированием до заданного содержания сухих веществ. Следующим технологическим этапом является купаживание экстрактов со спиртом до крепости 40 % об. Экстракты кардамона и имбиря готовятся аналогично. Конечным этапом производства является купаживание экстрактов и раствора меда. Готовая горькая настойка фильтруется и разливается в бутылки. Принципиальная технологическая схема производства горькой настойки представлена на рис. 2.

Купажирования компонентов горькой настойки осуществляли по разработанной рецептуре [7]. Разработку рецептуры горькой настойки проводили с учетом содержания витамина С в готовом напитке и гармоничных органолептических показателей, что приведено в таблице 4.

**Таблица 4.** Рецептура горькой настойки

| Компоненты рецептуры  | Соотношение компонентов рецептуры, мл/100 мл                        |       |       |   |
|---|---|-------|-------|---|
|   | №1  | №2    | №3    | №4  |
| Концентрированный экстракт кардамона  | 33  | 50    | 67    | 17  |
| Концентрированный экстракт имбиря   | 17  | 17    | 17    | 17  |
| Концентрированный экстракт перца горького                                   | 50  | 33    | 17    | 67  |
| Содержание витамина С в смеси водных концентрированных экстрактов, мг/100мл | 26,62   | 26,25 | 25,89 | 26,99   |
| Содержание витамина С в горькой настойке, мг/100мл                          | 11,41   | 11,25 | 11,10 | 11,57   |
| Удовлетворенность в витамине С, %   | 12,17   | 12,0  | 11,83 | 12,34   |
| Органолептические показатели горькой настойки                               | Внешний вид – мутный<br>Вкус – горьковато-жгучий<br>Аромат – пряный |       |       | Внешний вид – мутный<br>Вкус – очень жгучий<br>Травяной запах |

Исходя из данных таблицы 4 лучшим соотношением компонентов является №1, так как этот образец имеет гармоничные органолептические показатели и высокий уровень удовлетворенности в витамине С. Также сравнив удовлетворенность в витамине С горькой настойки из экстрактов (7,86%) и горькой настойки из концентрированных экстрактов (12,17%), можно сделать вывод, что стадия концентрирования необходима

при производстве горьких настоек (удовлетворенность в витамине С, согласно нормам, должна составлять более 10%) [8].

Заключительным этапом является установление соответствия качества полученной горькой настойки требованиям нормативной документации, что представлено в таблице 5.

**Таблица 5.** Соответствие качества горькой настойки требованиям нормативной документации

| Название показателя   | Фактическое значение | Требования ДСТУ 4257:2003 |
|---|----------------------|---------------------------|
| Объемная часть этилового спирта, %  | 40                   | 40                        |
| Содержание сухих веществ, г/100 см <sup>3</sup>   | 4,5                  | 0-20                      |
| Массовая концентрация титрованных кислот в перерасчете на лимонную, г/100 см <sup>3</sup> | 0,00026              | 0-1                       |
| Содержание витамина С, мг/100мл, не меньше  | 15,4                 | Не нормируется            |
| Концентрация фенольных соединений, мг/дм <sup>3</sup>                                     | 222,0                | Не нормируется            |
| Органолептические показатели  |                      |                           |
| Внешний вид   | мутный               | мутный                    |
| Вкус  | горьковато-жгучий    | горьковато-жгучий         |
| Аромат  | пряный               | – пряный                  |

Данные таблицы 5 показывают, что по всем показателям горькая настойка соответствует требованиям ДСТУ 4257: 2003 [9].

**Выводы.** Предложенная технология открывает перспективы к уменьшению расходов спирта, затрат на переработку шрота и сокращению времени на произ-

водство настойки, что является экономически выгодным. Существенным преимуществом является также значительное извлечение витамина С и фенольных соединений. Этим горькая настойка приобретает высокую биологическую ценность и осуществляет положительное воздействие на организм человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бачурин Л.Я. Технология ликероводочных производств / Л.Я. Бачурин, В.А. Смирнов. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 327с.
2. Домарецький В.А. Біологічні та фізико-хімічні основи харчових технологій / В.А. Домарецький, А.М. Куц, В.А. Шевченко, В.А. Піддубний, Р.М. Леус, І.В. Мельник. – К.: Фе-нікс, 2011. – 696с.
3. Попова Н.В. Дослідження процесу екстрагування водорозчинних речовин із чайної сировини / Н.В. Попова, В.Л. Зав'ялов, В.С. Бодров // ІХ міжнародна конференція : матеріали конференції. - К.: НУХТ, 2005. – С. 123-127.
4. ДСТУ 4257:2003. Напої лікєро-горіччані. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт, 2004. –18с.
5. Гержикова В.Г. Методи технохімічного контролю в виноделії / В.Г. Гержикова –Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.
6. ДСТУ 4164:2003. Напої лікєро-горіччані. Правила приймання та методи випробування. – К.: Держспоживстандарт, 2004. – 16с.
7. Патент UA № 99233. Композиція інгредієнтів гіркої настєянки / Попова Н.В., Рыбачок А.В. Опуб. 25.05.2015.
8. Наказ Міністерства Охорони Здоров'я України № 272 від 18.11.99 «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії». Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 2 грудня 1999 р. за № 834/4127.
9. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: ИМПК Издательство стандартов, 1990. – 10 с.

#### REFERENCES

1. Bachurin, L.Y. Technology of alcoholic beverages production / L.Y. Bachurin, V.A. Smirnov. – M.: Food Industry, 1975. – 327 p.
2. Domaretsky, V.A. Biological and physical-chemical bases of food technology / V.A. Domaretsky, A.M. Kutz, V.A. Shevchenko, V.A. Piddubny, R.M. Leus, I.V. Melnyk. – K.: Feniks, 2011. – 696 p.
3. Popova, N.V. Investigation of water-soluble substances extracted from tea materials / N.V. Popova, V.L. Zav'yalov, V.S. Bodrov // IX International Conference: conference materials. – K.: NUFT, 2005 – P.123-127.
4. DSSU 4257:2003. Beverages liquor. General specifications. – K.: DSSU, 2004. –18p.
5. Gerzhikova, V.G. Technochemical control methods in winemaking / V.G. Gerzhikova – Simferopol: Tavrida, 2002. – 260 p.
6. DSSU 4164:2003. Beverages liquor. Acceptance rules and test methods. – K.: DSSU, 2004. – 16p.
7. Patent UA № 99233. The composition ingredients bitters / N.V. Popova, A.V. Rybachok. Publ. 05/25/2015.
8. Order of the Ministry of Health of Ukraine from 11.18.99 № 272 "On Approval of Normal physiological needs of the population of Ukraine in the nutrients and energy." Registered with the Ministry of Justice of Ukraine December 2, 1999 under № 834/4127.
9. GOST 24556-89 Products of fruits and vegetables. Methods for determination of vitamin C. – M.: IMPK Publishing Standards, 1990. – 10p.

#### New technology of liqueurs beverage

**V.L. Zaviyalov, V.S. Bodrov, N.V. Popova, T.G. Misyura, J.V. Zaporozhec, A.V. Rybachok, J.J. Pryshchepa, N.V. Lapina, G.V. Liashko**

**Abstract.** We have investigated the dependence of the yield of biologically active substances from aromatic raw materials on the conditions of the extraction process. To find the optimal parameters of the extraction process in the production of bitters. It suggests a new technology to produce bitters based on aqueous concentrated extracts of aromatic raw materials that will reduce the cost of alcohol and meal processing costs, shorten production time infusions, which is cost-effective. A significant advantage is also the recovery of vitamin C and phenolic compounds thereby bitters acquire high biological value and has a positive effect on the human body.

**Keywords:** extraction, concentration, aqueous extracts of cardamom, ginger and pepper poignant, vitamin C, phenolic compounds, bitters