



**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ**



**Одеса  
2020**

УДК [620.9:628.87]:334.723  
ББК [620.9:628.87]:334.723  
Е 61

Е 61 Енергія. Бізнес. Комфорт: матеріали регіональної науково-практичної конференції (20 грудня 2019 р.). – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 80 с.

У збірнику подано тези доповідей науково-практичної конференції.  
Збірник містить тези пленарних доповідей, доповідей по енергетичному та екологічному менеджменту (секція 1), енергоефективним технологіям та обладнанню (секція 2), моделюванню енерготехнологій (секція 3) та тези доповідей молодих вчених (секція 4).

УДК [620.9:628.87]:334.723  
ББК [620.9:628.87]:334.723

© Одеська національна академія  
харчових технологій, 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ОДЕСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ СОЮЗ НАУКОВИХ ТА ІНЖЕНЕРНИХ  
ОБ'ЄДНАНЬ УКРАЇНИ  
КОНСАЛТИНГОВА ЛАБОРАТОРІЯ «ТЕРМА»

## **ЕНЕРГІЯ. БІЗНЕС. КОМФОРТ**

Матеріали регіональної науково-практичної конференції

20 грудня 2019 року

Одеса  
2020

6. Comparison of Hydrodistillation, Microwave Hydrodistillation and Solvent Free Microwave Methods in analysis of the essential oils from aerial parts of *Haplophyllum robustum* Bge. By GC/MS method / Mehran Moradalizadeh, Naghmeh Samadi, Peyman Rajaei // International journal of Advanced Biological and Biomedical Research Volume 1, Issue 9, 2013, P. 1058-1067

7. Microwave-Assisted Hydro-Distillation of Essential Oil from Rosemary: Comparison with Traditional Distillation/ Sara Moradi et al. // Avicenna Journal of Medical Biotechnology, Vol. 10, No. 1, January-March 2018, P. 22-28.

**Бурдо О.Г.**, д-р техн. наук, профессор (ОНАПТ, г. Одесса)

**Семков С.В.**, директор производства, («Одессавинпром», г. Одесса)

**Мордынский В.П.**, канд. техн. наук, доцент (ОНАПТ, г. Одесса)

**Акимов А.В.**, магистр (ОНАПТ, г. Одесса)

### **ИННОВАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДЕАЛКОГОЛИЗАЦИИ ВИНА**

Современный мир все больше склоняется к здоровому образу жизни, а предприятия пищевых производств всячески следуют данной тенденции. Одним из таких признаков является безалкогольное пиво, которое уже давно существует на рынке и имеет определенный спрос. С вином немного другая история.

Технологии изготовления безалкогольного вина уже более 100 лет – патент на ее изобретение получил немецкий химик Карл Юнг в начале XX века [1]. Но определенную известность среди потребителей данный напиток получил относительно недавно.

Немецкое безалкогольное вино представлено на рынке такими брендами, как «Karl Jung» и «Dreissigacker», испанское – «Freixenet» и «Matarronera», французское безалкогольное вино репрезентует фирма «La Côte de Vincent», а итальянское – «Winezero». В США – компания «Ariel Vineyards», Чехии – фирма «Bohemia Sekt», в Беларуси – безалкогольное вино «Амбассадор» Минского завода виноградных вин. В Испании известно игристое вино «Codorniu Zero».

Маркетинговые исследования одной из петербургских фирм показали: среднестатистическому потребителю безалкогольного вина от 25 до 45 лет. Те, кому за 50, более консервативны в своих вкусах [1]. Этапы производства деалкоголизированного вина практически не отличается от производства традиционного вина. Единственное отличие – это добавляется дополнительный этап удаления спирта из вина при производстве безалкогольного вина. На выходе безалкогольное вино содержит 0,5% об. спирта.

При удалении спирта из вина очень важно сохранить неизменным его состав, и от того, насколько качественно будет проведена эта технологическая операция, зависит конечное качество получаемого безалкогольного вина, в том числе и его вкусовые характеристики.

Самый простой и дешевый способ — термообработка (удаление этилового спирта путем воздействия высоких температур). Но данный способ нежелательным образом сказывается на качестве вина. Распространена вакуумная фильтрация, при которой вино нагревают до температуры, когда начинает испаряться этиловый спирт [2]. Самым известным методом деалкоголизации вина является вакуумный метод экстрагирования (дистилляции).

Так же за рубежом применяют метод вращающейся конусной колонны (Spinning Cone Column). Конусная колонна состоит из двух конусов: подвижного и неподвижного, между которыми сверху в вакууме течет исходная жидкость тонкой пленкой (как правило, толщиной 1 мм). Снизу подается пар, который увлекает за собой летучие соединения, например, спирт. Вино, проходя более 10 конусных ступеней, полностью очищается от алкоголя. Интенсивность подачи пара и его температура регулируются для сохранения полноты вкуса и аромата.

Самые щадящие способы удаления алкоголя — вымораживание, обратный осмос и диализ. При применении обратного осмоса вино под давлением пропускается через фильтрационную мембрану, что позволяет отделить алкоголь от прочих составляющих. Процесс диализа отличается от осмоса тем, что молекулы углеводов, спиртов и других веществ проникают через мембрану до достижения равновесия, без всякого воздействия давления и при низкой температуре. [2]

Принципиальные отличия инновационной технологии заключается в том, что комбинируются процессы выпаривания, ректификации, дефлегмации, дистилляции в условиях вакуума и эффективного испарительно-конденсационного подвода энергии.

Суть технологии в следующем. За счет подведенной извне энергии  $q_r$  из виноматериала осуществляется генерация 1 паров спирта и воды (преимущественно испаряется более низкокипящий компонент – спирт). Потоки паров направляются на ректификацию 2. Сюда же подается флегма после дефлегмации 3. При ректификации происходит последовательное взаимодействие флегмы с парами спирта и воды. Низкокипящий компонент (спирт) переходит из флегмы в паровую фазу, а пары высококипящего компонента (воды) переходят в раствор и возвращаются в исходную зону генерации паров 1. Обогащенная парами спирта смесь поступает на дефлегмацию 3, где за счет отвода энергии  $q_f$  происходит конденсация из смеси паров воды (высококипящего компонента) при частичной конденсации и спирта. Образовавшаяся при этом флегма содержит преимущественно воду и подается для ректификации 2. После дефлегмации 3 пары спирта поступают на дистилляцию 4, где за счет отвода энергии  $q_k$  конденсируются. Конденсат спирта собирается 5.

Реализация массопереносных процессов на уровне низких температур все процессы (1 - 5) протекают в условиях вакуума 0,02 – 0,03 МПа.

Для исключения локальных перегревов виноматериала при генерации паров 3 тепловой поток подается к продукту посредством испарительно-конденсационного контура 6.

Как вариант теплота конденсации  $q_r$  может поступать от теплонасосного цикла, который трансформирует потоки конденсации  $q_k$  паров спирта и дефлегмации  $q_{\phi}$ .

Прошла стендовые испытания установка, которая реализует предложенную технологию деалкоголизации. Основными узлами установки (рис.1) являются: перегонный куб 1, ректификационная колонна 2 с зонами истощения 3 и укрепления 4, дефлегматор 5, холодильник-дистиллятор 6 и емкость сбора спиртового раствора 7.

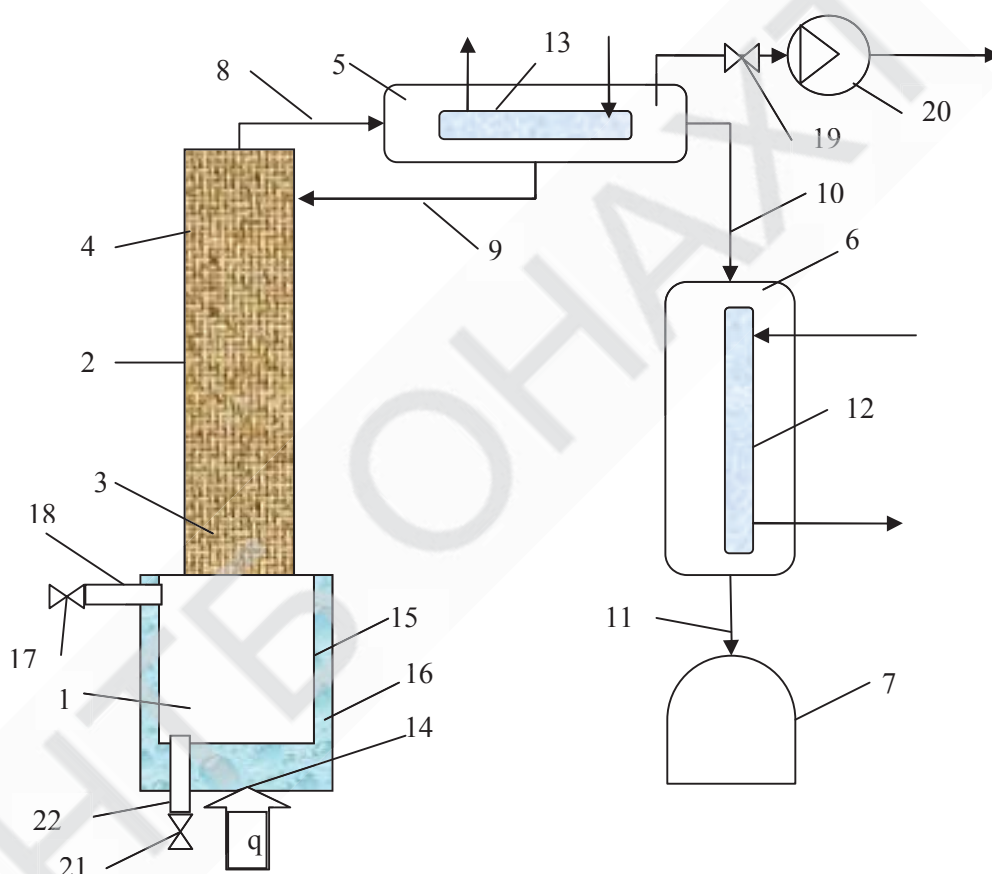


Рис.1. Принципиальная технологическая схема

Объемы перегонного куба и зоны 3 ректификационной колонны сообщены. Верхние области зоны укрепления 4 и дефлегматора 5 сообщены паропроводом 8, а из нижнего объема дефлегматора выходит трубопровод 9, который введен в насадку верхней зоны укрепления 4. Паровой объем дефлегматора 5 соединен паропроводом 10 с холодильником-дистиллятором 6, из нижнего объема которого выходит трубопровод 11 в емкость для сбора спиртового раствора 7. Установка комплектуется вакуум-насосом 20. Режимы работы установки регулируются величиной потока

енергии 14, температурными условиями поверхностей 12, 13 и технологическими вентилями 17, 21.

Установка производит качественный dealкоголизированный продукт, в котором спирт практически отсутствует.

### **Литература**

1. Безалкогольное вино как альтернатива традиционному вину / Хакимова Ю. А., Багаева К. А., Шайдуллина А. С., Уриев А. А., Шмаков Р. К., Толмачев Г. А., Герасимов М. К. // Инновационные решения при производстве продуктов питания из растительного сырья: Сборник научных статей и докладов 2 Международной научно-практической конференции (заочной), Воронеж, 26-27 сент., 2016. - 2016. - С. 205-208.

2. БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ ВИНА И ПИВО: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА / Харламова Л.Н., Хуршудян С.А. // Пиво и напитки. 2014. № 3. С. 8-10.

**Гладушняк О.К.**, д-р техн. наук, професор (ОНАХТ, м. Одеса)

**Всеволодов О.М.**, канд. техн. наук, доцент (ОНАХТ, м. Одеса)

## **ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ**

Миття є однією з основних операцій, яка визначає якість готового продукту і тривалість його зберігання. Особлива увага повинна бути звернена на якість миття рослинної сировини, що безпосередньо стикається з ґрунтом.

Взагалі в консервній промисловості прийнято три режими для миття рослинної сировини: жорсткий – для коренеплодів; проміжний режим, наприклад, для огірків; м'який для м'якої по консистенції сировини.

При проведенні технологічного процесу миття рослинної сировини основною витратною рідиною є чиста питна вода, яка відповідає вимогам ДСанПИН 2.2.4-171-10 [1]. Чисту воду застосовують при відмочуванні сировини та при ополіскуванні. Коренеплоди потребують для миття більших витрат води. На цій сировині знаходиться більше ґрунтових забруднень у зв'язку з умовами її вирощування. В консервній промисловості прийнятні витрати води — 1 м<sup>3</sup> на 1 тону сировини [2], але з практики відомо, що витрати води збільшуються в 1,5...2 рази, особливо при митті коренеплодів. Якщо коренеплоди було зібрано з вологого ґрунту, то сила адгезії ґрунту до поверхні овочів значно зростає за рахунок липкості ґрунту. Тому витрати чистої води значно збільшуються. При збільшених витратах чистої води також збільшуються витрати потужності двигунів насосів для подачі води. На консервних підприємствах для виконання задач миття в технологічних лініях встановлюють послідовно декілька мийних машин, що також призводить до великих витрат і води і електроенергії.

З аналогічними проблемами стикаються не тільки вітчизняні виробники обладнання для миття рослинної сировини, але світові лідери-

## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ I ЕКОЛОГІЧНИЙ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ I МОНІТОРИНГ

<i>Бурдо О.Г.</i> Потенціал агробізнесу у вирішенні глобальних проблем людства .....	4
<i>Терзиев С.Г., Мордынський В.П., Войтенко А.К.</i> Энергетический аудит технологий пищевых концентратов .....	7
<i>Терзиев С.Г., Мордынський В.П., Войтенко А.К.</i> Экологический мониторинг технологий пищевых концентратов .....	9
<i>Воинова С.А., Воинов А.П.</i> О главенствующем положении природоохранного аспекта в многогранной деятельности человечества .....	11
<i>Терзиев С.Г., Войтенко А.К.</i> Бизнес перспективы внедрения инновационных проектов в технологии пищевых концентратов .....	13
<i>Бундюк А.М., Лихащенко К.О.</i> Забезпечення міжнародної конкурентоспроможності підприємства.....	16

### СЕКЦІЯ II ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ

<i>Билека Б.Д.</i> Топливная экономичность комбинированных конгрегационно-теплонасосных установок для теплотехнологий и коммунальной теплоэнергетики .....	19
<i>Кофанов О.Є., Кофанова О.В.</i> Модифікування дизельного моторного палива малими добавками біодизеля .....	21
<i>Янаков В.П., Lange O.</i> Формирование принципов работы тестомесильных машин и агрегатов .....	24
<i>Ружицька Н.В., Терземан О.Ф., Акімов О.В.</i> Перспективи інтенсифікації процесів одержання ефірних олій з використанням мікрохвильових технологій .....	27
<i>Бурдо О.Г., Семков С.В., Мордынський В.П., Акімов А.В.</i> Инновационное оборудование для dealкоголизации вина .....	29
<i>Гладушняк О.К., Всеволодов О.М.</i> Екологічні та енергетичні проблеми попередньої обробки рослинної сировини .....	32
<i>Терзієв С.Г., Масельська Я.О.</i> Кінетика процесу демінералізаціх морської води .....	34
<i>Гончаров Д. С., Ружицька Н.В., Акімов О.В.</i> Аналіз жирнокислотного складу екстрактів та олій кави.....	38

# ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ПІДПРИЄМСТВА

Консалтингова лабораторія

**ТЕРМА**

(теплотехнології, енергоефективність, ресурсо-ефективність, менеджмент енергетичний, аудит енергетичний)

На ринку консалтингових послуг КЛ «ТЕРМА» з 1997р. Працівники КЛ «ТЕРМА» пройшли підготовку по програмі «TACIS» та отримали відповідні сертифікати. З 1999р. лабораторія має ліцензію (№026) на право проведення енергетичних обстежень підприємств та навчання енергетичному менеджменту.

Напрямок діяльності КЛ «ТЕРМА»: науково – методологічна в сфері енергетичної ефективності, консалтингові послуги з енергетичного аудиту та менеджменту, наукові розробки та принципово нові конструкції енергоефективного обладнання, пропагандистка робота по підвищенню культури споживання енергії при підготовці молодих спеціалістів та серед населення регіону.

Розробки КЛ «ТЕРМА»: концепція Енергетичних програм зернопереробної галузі та Одеського регіону; Програми підвищення енергетичної ефективності міст Одеси та Теплодара; енергетичні обстеження та обґрунтування норм споживання енергії на 91 об'єкті бюджетної сфери Одеського регіону та інш.

КЛ «ТЕРМА» приймала участь в організації та проведенні 6 Міжнародних конференцій «Інноваційні енерготехнології»; 5 регіональних симпозиумах «Енергія. Бізнес. Комфорт»; міського молодіжного форуму «Енергоманія».

КЛ «ТЕРМА» має значний досвід, професійних виконавців, сучасні мобільні прилади для проведення енергетичних досліджень та розробці обґрунтованих енергетичних програм різного рівня

Одеська національна  
академія харчових  
технологій

консалтингова  
лабораторія  
**ТЕРМА**

65039, м. Одеса, вул. Канатна. 112, тел. (048)712-41-75; 712-41-29; 724-86-72;  
факс (048)725-31-64; 725-32-84. E-mail [nauka@onaft.edu.ua](mailto:nauka@onaft.edu.ua)  
[terma\\_onaft@ukr.net](mailto:terma_onaft@ukr.net) [www.onaft.edu.ua](http://www.onaft.edu.ua)