

**В.А. Потапов**, д-р техн. наук, проф. (ХГУПТ, Харьков)  
**Е.Н. Якушенко**, ст. препод. (ХГУПТ, Харьков)

## **КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМКОВ В СУШИЛКАХ С КОНДУКТИВНЫМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ**

Основными продуктами промышленной переработки винограда являются вино и сок. При их получении в значительных количествах образуются отходы в виде выжимки и гребней. Выжимки представляют собой плотные остатки, получаемые при прессовании свежей или перебродившей мезги, состоящие из кожицы, семян, остатков жидкости (сусла, вина), а иногда и гребней. В зависимости от применяемой технологии они бывают сладкие (свежие небродившие) и сброженные (перебродившие). Их различают также по цвету – белые и красные.

В настоящее время отходы виноделия (виноградная выжимка) являются перспективным сырьем для переработки и получения ценных продуктов. На основе полученной сухой виноградной выжимки возможно создание широкого спектра продуктов с лечебно-профилактическими свойствами (БАД, пищевой краситель, кормовые продукты, экстракты и т.д.) для дальнейшего применения в пищевой и фармацевтической промышленности.

Виноградные выжимки – наиболее значительный вторичный продукт виноделия, составляющий 15-17% от массы ягод. Состав их зависит от способа переработки винограда. В них содержится (в %): кожицы ягод – 57-59, пульпы – 10-12, семян – 28-29, гребней с плодоножками – 1,08-1,25, остатков лозы – 0,2-0,25. Виноградные выжимки, как правило, перерабатывают на спирт и винную кислоту. При комплексном их использовании получают дополнительно виноградные семена, энантовый эфир, кормовые продукты для животноводства, удобрения, а из отдельных красных сортов - пищевой энокраситель. Виноградные выжимки можно использовать в качестве среды для получения пектолитических ферментов и кормовых дрожжей:

При этом в большинстве технологий переработки вторичных продуктов виноделия одним из технологических процессов является сушка.

В то же время получение сухих продуктов является энергоемким процессом с расходом больших материальных ресурсов. Одним из перспективных направлений развития пищевой промышленности Украины является создание энергоэффективных технологий,

обеспечивающих производство порошковых полуфабрикатов из растительного сырья. Для этой цели нами предлагается применение перспективного способа сушки с кондуктивным подводом теплоты в тепломассообменном модуле (ТМОМ) для переработки отходов виноделия (виноградной выжимки), что позволит получить качественный конечный продукт и максимально сохранить биологически активные соединения, витаминные комплексы и органические кислоты, снизить энерго-и материальные затраты на процесс сушки.

Процесс сушки в ТМОМ с внутренним нагревателем позволяет повысить энергоэффективность процесса по сравнению с сушкой в ТМОМ с конвективным подводом теплоты от сушильного агента. Применение внутреннего нагревателя в ТМОМ и сушильного агента без дополнительного подогрева, в этом случае выполняет только роль поглотителя и транспорта влаги, позволяет дополнительно снизить удельные энергозатраты в среднем на 20...30%.

Процесс сушки осуществляется в функциональных емкостях с поверхностью массообмена меньше поверхность испарения и выполненной из паронепроницаемого материала. Уменьшение поверхности внешнего массообмена создает условия, при которых скорость испарения влаги в продукте превышает скорость отвода пара из емкости, что приводит к резкой интенсификации процесса сушки и образованию пористой структуры.

На основе проведенных исследований доказано, что по целому комплексу показателей наиболее перспективным является способ сушки виноградной выжимки в ТМОМ с кондуктивным подводом теплоты, повышения энергоэффективности процесса сушки обеспечивается разделением функции тепломассообмена в ТМОМ. Теоретически обоснован режим оптимальной продолжительности предварительного нагрева продукта в ТМОМ при котором общая продолжительность процесса нагрева и сушки минимальна. Доказано, что использование сушилки с кондуктивным подводом теплоты повышает коэффициент энергоэффективности на 25-45% и уменьшает потери аскорбиновой кислоты в сушеной виноградной на 3-8%.