

УДК 619:615.322:631.365.2

**ВЛИЯНИЕ ВАКУУМНОЙ СУШКИ И ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАМИ НА ДИНАМИКУ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ВИНОГРАДНОЙ ВЫЖИМКИ***Кутовой В.А., Медведева Е.П.**Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт» НАН Украины**Стегний Б.Т., Куцан А.Т., Мищенко А.А.**Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков*

В последние годы разрабатываются новые технологии экстракции, позволяющие интенсифицировать этот процесс и в максимальной степени сохранить биологическую ценность экстрагированного вещества. Одним из основных требований, которые предъявляются к экстрагированному веществу, является высокое содержание витаминов и минеральных веществ. Свойства экстрагированного вещества определяются составом биологически активных веществ, содержащихся в них. Качество и количество экстрагированных веществ зависит от исходного материала и методики его получения. В зависимости от поставленных целей используются как традиционные, хорошо себя зарекомендовавшие технологии, так и новые технологические процессы, которые позволяют сократить длительность экстрагирования, получить нативные экстракты, исключить влияние высоких температур и повысить качество конечного продукта.

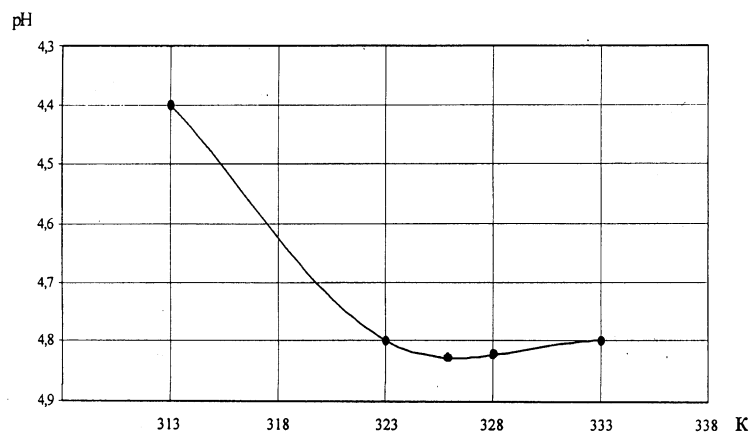
Интенсификация процесса экстрагирования осуществляется физико-химическими методами, в частности, дроблением сырья, [1] влиянием электрического поля, [2] воздействием ультразвука [3], обработкой ферментными препаратами [4], термическим воздействием [5], за счет использования СВЧ-технологий [6] и обработкой ионизирующим излучением [7]. В настоящее время известно более 5 миллионов органических соединений, многие из которых содержатся в растениях. Применение природных антиоксидантов способствует укреплению стенки сосудов, улучшению состояния костей, мышц, суставов, хрусталика глаза, повышению эластичности и упругости кожи, а также способствует быстрому, заживлению тканей после различных травм.

На данное время большое внимание уделяется получению фитохимических препаратов из высушенной виноградной выжимки. Поэтому, были проведены исследования влияния температуры вакуумной сушки и дозы облучения электронами на динамику извлечения экстрактивных веществ из виноградной выжимки.

На первом этапе проводились исследования по динамике выхода экстрактивных веществ из косточки винограда сорта Каберне-Совиньон в зависимости от температуры сушки. Косточки винограда Каберне-Совиньон сушили в вакуумной установке [8]. Сушка проходила при температурах (313, 323, 333 К) и давлении  $2 \cdot 10^3$  Па.

Высушенный образец помещали в целлофановый мешочек. Мешочек размещали в мерном стакане и заливали 50 мл дистиллированной воды. Для создания стационарных условий, стакан с исследуемым образцом, помещали в термостат. Экстракция проходила при температуре 310 °К в течение 60 мин. По истечении этого времени проводили измерения pH в экстрактивном веществе потенциометрическим методом [9]. Концентрацию водородных ионов в экстракте измеряли на приборе «рН-метр-340». На рис. 1 представлена зависимость концентрации ионов водорода (pH) от температуры вакуумной сушки косточек винограда Каберне-Совиньон.

Из приведенных результатов исследования видно, что при температуре сушки от 325 °К до 328 °К, отмечается высокая кислотность экстрактивных веществ, что соответствует самой высокой интенсификации процесса. С повышением температуры вакуумной сушки образцов концентрация водородных ионов уменьшается, по-видимому, за счет образования в глюкозе, фруктозе и сахарозе летучих органических кислот и формальдегида.

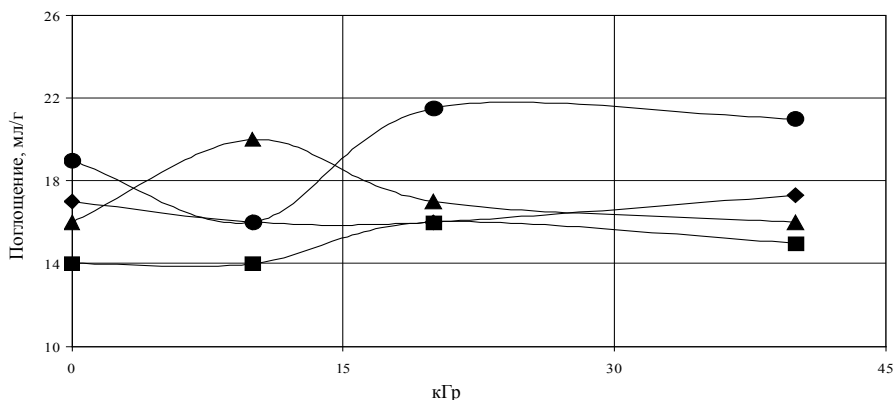
**Рис. 1** Изменение pH от температуры вакуумной сушки

С целью изучения влияния радиационной обработки и различных режимов вакуумной сушки на показатели pH процесса экстракции проведено облучение виноградных косточек и мезги винограда Каберне-Совиньон на линейном ускорителе электронов с энергией до 10 МэВ. Дозы облучения составили 10, 20, 40 кГр. Механизм повышенной кислотности в облученных образцах может быть объяснен межмолекулярным переносом энергии, полученной через Н-связи между гидроксильными группами и молекулами углеводов. Образование кислот при облучении в образцах, содержащих углеводороды, по-видимому, можно объяснить также наличием воды, которая попадает в кристаллическую структуру и модифицирует сеть водородных связей с гидроксильными группами, нарушая тем самым перенос энергии между соединениями. Увеличение концентрации водородных ионов приводит к изменению структуры клеточной оболочки, уменьшению вязкости экстрактов, разрушению ком-

## Розділ 8. Патологія тварин, клінічна біохімія, якість і безпека тваринницької продукції

плексных соединений, а также увеличению проницаемости мембранных структур клеток, поглотительной способности и т.д.

Определение поглощения экстракта виноградной мезгой и косточками в зависимости от температуры вакуумной сушки и дозы облучения представлено на рис. 2.



**Рис. 2** Зависимость поглотительной способности мезги и косточек винограда, высушенных в вакуумной сушильной установке при разных температурах и дозах облучения.

**Примечание:** • – исходная мезга, высушенная при температуре 333 °К, ■ – перемолотая мезга, высушенная при температуре 313 °К, ◆ – целье косточки, высушенные при температуре 333 °К, ▲ – перемолотые косточки, высушенные при температуре 313 °К.

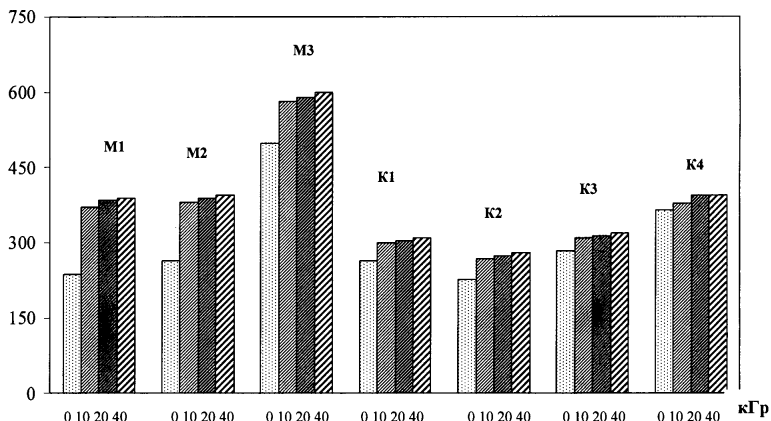
Как показали результаты исследований, причинами различных показателей поглотительной способности в исследуемых образцах являются режимы сушки и дозы облучения. Не вызывает сомнения и тот факт, что на процесс поглотительной способности, оказывает влияние концентрация и состав растворенных веществ в высушиваемом объекте, изменение мембранной проницаемости клетки. Это связано также с тем, что в процессе жизнедеятельности виноградных растений в его клетках и тканях накапливаются вещества с гидрофильными свойствами. При сушке мезги и косточек винограда в первую очередь высыхают водорастворимые компоненты, а оставшиеся в жидком состоянии сгущенные соки, включающие масла, смолы и другие липофильные соединения, заполняют просветы, трещины и капилляры труднорастворимой пленкой особенно для воды. Скорость продвижения воды внутрь сырья и ее объем оказывает определенное воздействие на процесс массопереноса, особенно в начальный период.

Исходя из экспериментальных данных установлено, что поглощение воды мезгой, высушенной при температуре 333 °К больше по сравнению с перемолотой мезгой, высушенной при 313 °К. Косточки, высушенные при 313 °К и 333 °К, имеют одинаковую поглотительную способность.

Для облученных в дозе 10 кГр мезги и косточек, высушенных при температуре 333 °К, поглощение воды одинаково. Для исходной и перемолотой мезги, облученной в дозе 10 кГр, не отмечается различия в поглощении, в то время как в облученных перемолотых косточках поглотительная способность увеличивается. Процесс смачивания, а, следовательно, и поглощение воды заметно активизируется для всех образцов, облученных в дозе 20 кГр. Облучение в дозе 40 кГр почти не увеличивает объем проникновения воды в облученные объекты.

На рис. 3 представлена зависимость поглотительной способности мезги и косточек винограда, высушенных в вакуумной сушильной установке при различных температурах от дозы облучения.

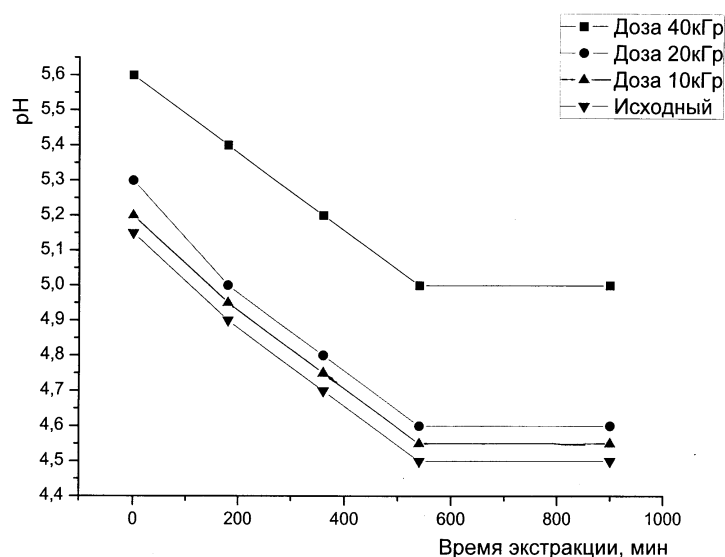
Изменение экстрактивных свойств исследуемых образцов под действием ионизирующего излучения обусловлено протеканием ряда процессов, в результате которых образуются активные промежуточные продукты – свободные радикалы, продукты в возбужденном состоянии и т.д. Измерение экстрактивных свойств исследуемых образцов проводили квантометрическим методом [10] с ФЭУ-140 (350-750 нм). Количество образовавшихся свободнорадикальных продуктов в экстрактах мезги и косточек винограда, высушенных в вакууме от дозы ионизирующего излучения, представлено на рис. 3. Из рис. 3 видно, что облучение ускоряет процесс радикалообразования в исследуемых продуктах винограда.



**Рис. 3** Диаграммы зависимости интенсивности свободнорадикальных продуктов в экстрактах мезги и косточек разных сортов винограда, высушенных вакуумной сушкой от дозы ионизирующего облучения.

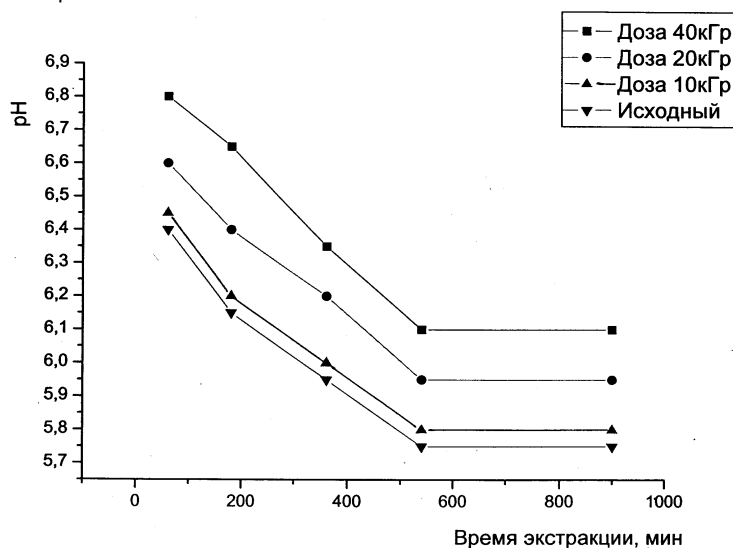
**Примечание:** М1 – мезга винограда сорта Каберне, высушенная при 333 °К, М2 – мезга винограда Алиготе, высушенная при 333 °К, М3 – мезга винограда Каберне, высушенная при 313 °К, К1 – косточки винограда Каберне, высушенные при 333 °К, К2 – косточки винограда Алиготе, высушенные при 333 °К, К3 – косточки винограда Каберне, высушенные при 323 °К, К4 – косточки винограда Каберне, высушенные при 313 °К

Динамика извлечения экстрактивных веществ из мезги винограда (Алиготе) от дозы радиационной обработки и температуры сушки представлены на рис. 4.



**Рис.4** Динамика извлечения экстрактивных веществ из мезги винограда (Алиготе) после вакуумной сушки при температуре 323 °К и давлении 21,3·10<sup>2</sup> Па.

Динамика извлечения экстрактивных веществ из косточек винограда (Алиготе) от дозы радиационной обработки и температуры сушки представлены на рис. 5.



**Рис. 5** Динамика извлечения экстрактивных веществ из косточек винограда (Алиготе) после вакуумной сушки при температуре 323 °К и давлении 21,3·10<sup>2</sup> Па.

Сложность структуры компонентов растительного сырья создает многочисленные взаимодействия с ионизирующим излучением, что возможно, приводит к образованию разнообразных продуктов радиолитического распада. Механизм повышенной экстракции в облучённых образцах может быть объяснен межмолекулярным переносом энергии, полученной через Н-связи между гидроксильными группами и молекулами углеводов. Увеличение дозы облучения приводит к изменению структуры клеточной оболочки, уменьшению вязкости экстрактов, разрушению комплексных соединений, а также увеличению проницаемости мембранных структур клеток.

**Вывод.** Из полученных экспериментальных данных следует, что использование различных режимов вакуумной сушки (температура, давление), по-разному влияет на показатели pH извлечений во время экстракции виноградной мезги и косточек.

Квантометрическое измерение количества образовавшихся свободнорадикальных продуктов в экстрактах мезги и косточек винограда, показало, что различные режимы вакуумной сушки и различные дозы ионизирующего излучения, ускоряют процесс радикалообразования в исследуемых продуктах винограда.

Отмечается линейная зависимость уровня свободнорадикальных продуктов от дозы облучения виноградного сырья. Показана целесообразность применения ионизирующего излучения в технологии ускорения извлечения экстрактивных веществ из высушенного растительного сырья.

Механизм взаимодействия радиационного излучения с растительным сырьем сводится к тому, что облучение оказывает влияние на сложные молекулярные соединения, ионизируя их. Происходит процесс деструкции комплексных соединений, из-

## **Розділ 8. Патологія тварин, клінічна біохімія, якість і безпека тваринницької продукції**

менение сорбционных свойств, активация растворения, нарушение проницаемости мембран и ряд других процессов.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что вакуумную сушку виноградной выжимки в качестве сырья для фармакологической промышленности необходимо проводить при температурах не превышающих 323 °К.

### *Список литературы*

1. Быков, В. И., Вишневская, Т. И., Холина, Н. Ф. Об интенсификации массообмена в пористом теле при пульсациях давления на его границе // Химическая промышленность. – 1995. – №3. – С. 42-44.
2. Хрыстюк, В. Т., Узун, Л. Н., Барышев, М. Г. Влияние электромагнитного поля на выход и состав клюквы // Известия вузов. Пищевая технология. – 2002 – №4. – С. 73-74.
3. Орлов, И. В. Настои, полученные при водной и ультразвуковой экстракции из трав душицы, пустырника, мяты перечной // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – №12. – С. 26-27.
4. Белобродов, В. В. Проблемы экстрагирования в пищевой промышленности // Известия вузов. Пищевая технология. – 1986. – №3. – С. 6-11.
5. Болотов, В. М., Нечаев, А. П. Пищевые красители // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки. – 2001. – №1. С.4-11.
6. Hupe, M. Effects of moisture content in cigar tobacco on nicotine extraction – similarity between Soxhlet and focused open-vessel microwave assisted techniques / J. Chromatogr. – 2003. – 1011. № 1-2. – P. 213-219.
7. Барская, А. В., Курец, В. И., Лобанова, Г. Л. Способ экстракции водорастворимых веществ из растительного сырья / Пат. 2191520 Россия, МПК А 23 F3/36. От 28.10.98. Опубликовано 27.10.2002.
8. Вакуумная сушка сельхозпродукции, влияние различных видов и режимов сушки на энергетические затраты, биологическую и пищевую ценность: Препринт ХФТИ 2003-4/ Кутовой, В. А., Медведева, Е. П., Николаенко, А. А. и др.- Харьков: ННЦ ХФТИ, 2003. – 23 С.
9. Химия: Справочное издание. Под. Ред. В. Шретера и др. М.: – 1989. – С. 173-176.
10. Тарусов, Б. Н., Иванов, И. И., Петрусевич, Ю. М. Сверхслабое свечение биологических систем. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1967. – 70 с.

### **INFLUENCE OF VACUUM DRYING AND DOSE OF THE IRRADIATION ELECTRONS ON DYNAMICS OF EXTRACTION OF SUBSTANCES FROM GRAPE SQUEEZING**

**Kutovoy V.O., Medvedeva O.P.**

*National Scientific Center "Kharkov Physical-Technical Institute", Kharkov,*

**Stegniy B.T., Kutsan A.T., Mischenko A.A.**

*National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkov*

*Application of ionizing radiation in the technology of phytochemical products from dried plant material is presented in the article. Treatment of grape squeezing by fast electrons increases the extraction of raw materials with respect to troubled.*

УДК 619:636.1:591.478:577.175.1:616-097

## **ОБМІН АЛЬФА-ФЕТОПРОТЕЇНУ В КОНЕЙ ЗА АСЕПТИЧНИХ ПОДОДЕРМАТИТІВ ТА КОПИТНИХ ДЕФОРМАЦІЙ**

**Лазоренко А.Б.**

*Сумський національний аграрний університет, м. Суми*

**Іздеський В.Й.**

*Луганський національний аграрний університет, м. Луганськ*

Розвиток запальної реакції та регенерації в різні періоди свого перебігу супроводжується зміною типів клітинних взаємодій, адекватність і біологічна доцільність яких, на всіх етапах регулюється міжклітинними взаємозв'язками, опосередкованими через синтез різних груп медіаторів, особливо білкової природи, що включають в себе низку гострофазних протеїнів [1-3].

Серед чисельних реактантів запальної реакції та регенерації, маловивченим у патогенезі пододерматитів й унгулярних деформацій у коней є такий багатofункціональний білок як альфа-фетопротеїн, що потребує більш ґрунтовного і деталізованого дослідження передусім сполучнотканинних структур, де саме і відбувається його експресія та метаболізм, з метою опрацювання на цій основі обґрунтованих методів лікування.

Альфа-фетопротеїн (AFP) – онкофетальний глікопротеїн, який вміщує поліпептидні ділянки, що визначають адгезивні функції та об'єднують його із родиною протеїнів екстрацелюлярного матриксу сполучної тканини – колагеном, фібронектином, ламініном, тромбоспондином, вітронектином, тощо [4, 5].

На рівні організму AFP являє собою багатofункціональний білок із селективною клітинною та стимулюючою активністю. Ефекти AFP реалізуються на рівні комплексної регуляції процесів клітинної проліферації, ініціації механізмів апоптозу, забезпеченні клітин енергетичним та пластичним матеріалом, індукції регуляторних сигналів через посилення експресії рецепторів та забезпечення синтезу простагландинів, тромбоксанів, лейкотрієнів, взаємодії із структурами сполучнотканинного матриксу, імунomodуючих ефектів [6-10].

Установлено, що AFP впливає на активність клітин імунної системи і, зокрема, на ті, що проліферують, не зачіпаючи їх зрілі форми. В залежності від активації клітин, альфа-фетопротеїн стимулює або супресує окремі клони специфічних Т-хелперів і Т-супресорів, прігнічує синтез антитіл та дозрівання цитотоксичних Т-лімфоцитів, інгібує проліферацію лімфоцитів у відповідь на мітоген, модулює фагоцитарну активність макрофагів, зменшує синтез активованими макрофагами фактору некрозу пухлин та інтерлейкіну-1, а також стимулює ріст і проліферацію фібробластів [4, 6, 7, 11].

Експериментально доведено, що AFP здатен зв'язувати цитоплазматичні білки, які у фізіологічних умовах транспортують ядерні фактори або транскрипційні кофактори до поверхні органел клітин, що свідчить про тісний зв'язок даного протеїну з клітинною проліферацією та її диференціюванням. Альфа-фетопротеїн здатен спрямовано доставляти регуляторні сигнали в клітини, що мають рецептори до нього, посилюючи інформаційний контроль за реалізацією генетичної програми клітин, які знаходяться в стані проліферації, в істотній мірі впливаючи на рівень їх функціональної активності [5, 11, 12].

Основними ділянками синтезу AFP в ембріогенезі є ектодерма жовточного міхура та фетальна печінка, тоді як після народження продукція даного протеїну істотно знижується і він виявляється в крові в мінорній концентрації [7]. У крові дорослих тварин AFP може бути присутнім у наслідок активації будь-яких репаративних процесів та пов'язаною із ними клітинною проліферацією, а також як маркер онкологічної патології [6, 8-10].