

И.В. Щеглова, А.А. Верещагин

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СУШКИ НА СОСТАВ ЛЕТУЧИХ КОМПОНЕНТОВ ГРИБОВ

Установлено, что вакуумно-импульсный метод сушки приводит к снижению содержания ароматизующих компонентов в съедобных грибах (лисичках настоящих и опятах осенних).

Грибы, летучие компоненты, вакуумно-импульсная сушка.

Сушка грибов является эффективным и популярным способом их консервирования и сохранения.

Сушеные грибы отличаются необыкновенно приятным и сильным ароматом и вкусом, поэтому считаются деликатесным продуктом.

В процессе сушки существенно изменяется состав продуктов. Вместе с удалением влаги происходят потери части летучих органических веществ, увеличивается концентрация низкомолекулярных соединений (пептидов, аминокислот, сахаров, органических кислот), изменяется активность ферментов. Все это приводит к изменению запаха и вкуса продуктов. При термической сушке происходят реакции между аминокислотами и сахарами, приводящие к синтезу новых органических веществ, в том числе летучих, совокупность которых формирует аромат высушенных продуктов. В высушенных продуктах при их хранении также происходят изменения, особенно в составе летучих веществ, обусловленные их потерей за счет улетучивания или окисления [1–3].

В результате исследований в различных видах грибов найдено около 150 летучих веществ, принадлежащих к различным классам органических соединений. Основными соединениями, формирующими аромат сырых грибов, являются алифатические спирты и кетоны с числом атомов углерода 8: 1-октен-3-ол, 2-октен-1-ол, 3-октанол, 1-октанол, 1-октен-3-он и 3-октанон [4, 5].

Цель данного исследования состоит в изучении влияния вакуумно-импульсной обработки на состав летучих соединений, формирующих аромат грибов.

Объектами исследования являлись дикорастущие грибы следующих видов: лисички настоящие (*Cantharellus cibarius Fr.*) и опята осенние

(*Armillariella mellea (Fr.) Karst.*), собранные в сосновом бору урочища «Сошниково» Приобского лесного массива Алтайского края в летне-осенний период 2008 г.

Разрезанные на кубики размером сторон 5–10 мм плодовые тела помещались в рабочую камеру сушилки и подвергались вакуумно-импульсной обработке с температурой сушки 55–65 °С. Обработку осуществляли понижением давления от атмосферного до 100 Па в течение 30 с, затем давление повышали до атмосферного и выдерживали грибы в течение 100 с. Процесс последовательного вакуумирования и выдерживания грибов в контакте с атмосферой осуществлялся периодически 2–5 раз в зависимости от консистенции грибов, определяемой их возрастом, до постоянной массы.

В качестве контрольного образца использовали плодовые тела, высушенные при атмосферном давлении при температуре 55 °С до постоянной массы.

Исследование качественного и количественного состава летучих ароматических веществ грибов проводили методом газовой хроматографии.

Для определения качественного и количественного состава летучих компонентов к 5 г измельченных высушенных грибов добавили 100 мл дистиллированной воды и 250 мкг (5000 мкг на 100 г грибов) н-додекана в качестве внутреннего стандарта. Летучие компоненты извлекали в течение 45 мин с 20 мл свежеперегнанного диэтилового эфира методом непрерывной дистилляции-экстракции. Экстракты высушили с 2 г безводного сульфата натрия и сконцентрировали до объема 0,1 мл отгонкой эфира при 40 °С с колонкой Вигре длиной 35 см. Полученные эфирные экстракты анализировали методом газожидкостной хроматографии.

Для проведения газохроматографических исследований использовали капиллярный газовый хроматограф HP 5730A с пламенно-ионизационным детектором, кварцевой капиллярной колонкой FFAP (50 м × 0,32 мм, слой фазы 0,5 мкм). Анализ эфирных экстрактов проводили при программировании температуры колонки в следующем режиме: изотерма 77 °С в течение 6,5 мин, затем программирование температуры до 210 °С со скоростью 10 °С /мин.

Экспериментальные данные представлены на рис. 1 и 2.

В результате исследования было установлено, что обработка грибов вакуумно-импульсным методом привела к уменьшению с

конвекционной сушкой суммарного содержания летучих веществ на 45,7 % и 55,6 % в лисичках настоящих и опятах осенних соответственно.

В то же время в обработанных образцах увеличилось содержание некоторых летучих соединений: в опятах – гексанола, бензалкоголя, диэтилфталата, бензальдегида, этилового эфира, ацетона; в лисичках – этанола и бензалкоголя. Несмотря на то что эти вещества не являются ключевыми одорантами грибного аромата, они могут вносить значительный и даже определяющий вклад в запах грибов, изменяя его и добавляя новые оттенки.

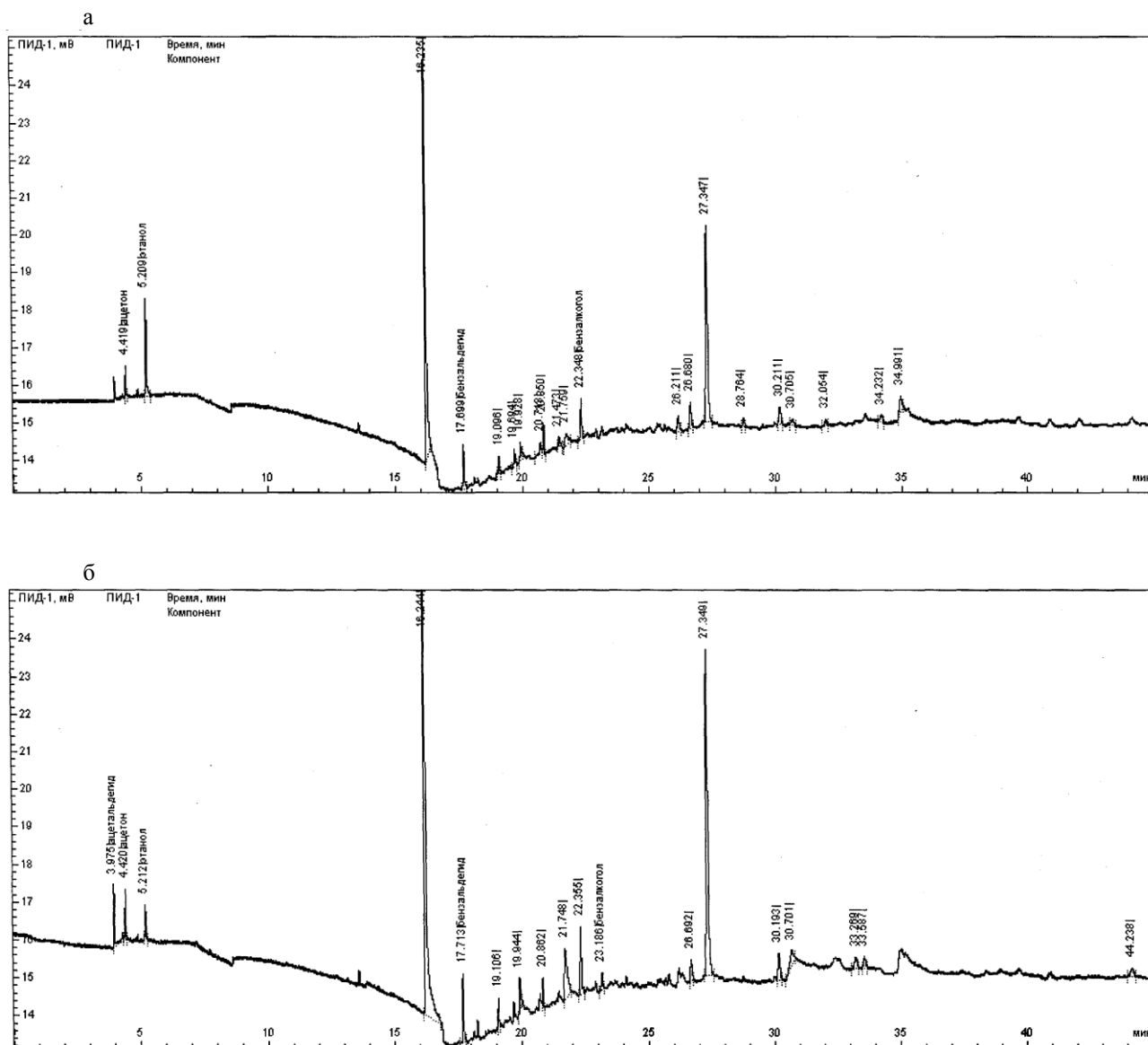
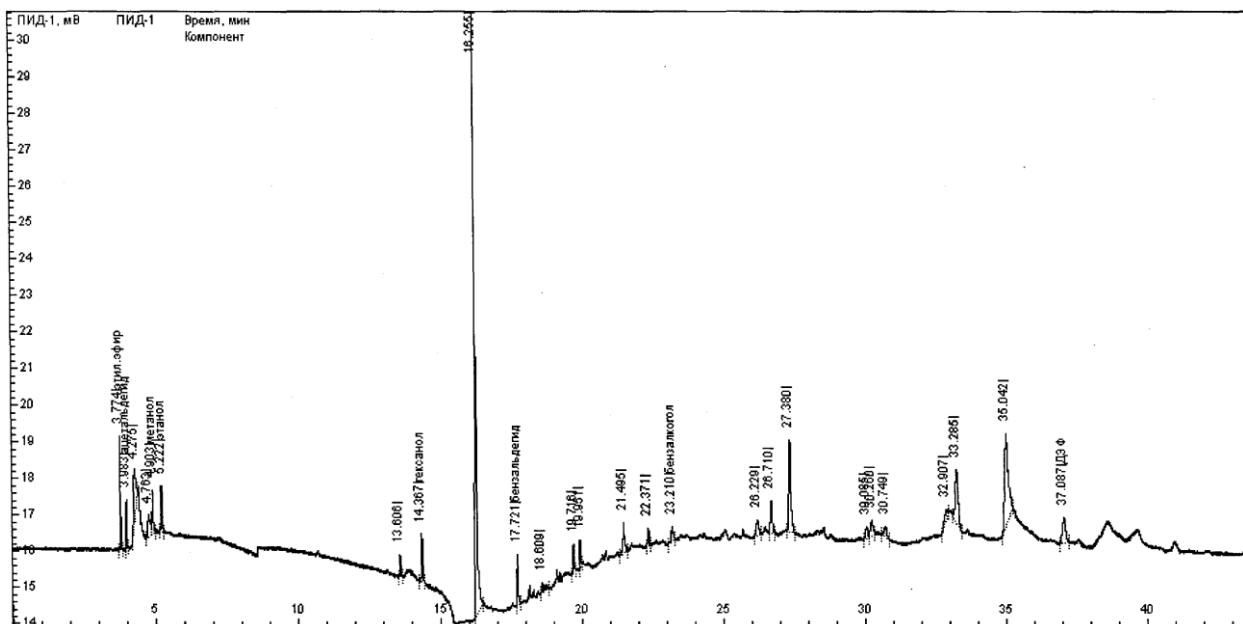


Рис. 1. Хроматограммы летучих компонентов образцов сушеных лисичек настоящих:
а – вакуумно-импульсная сушка; б – конвекционная сушка



б

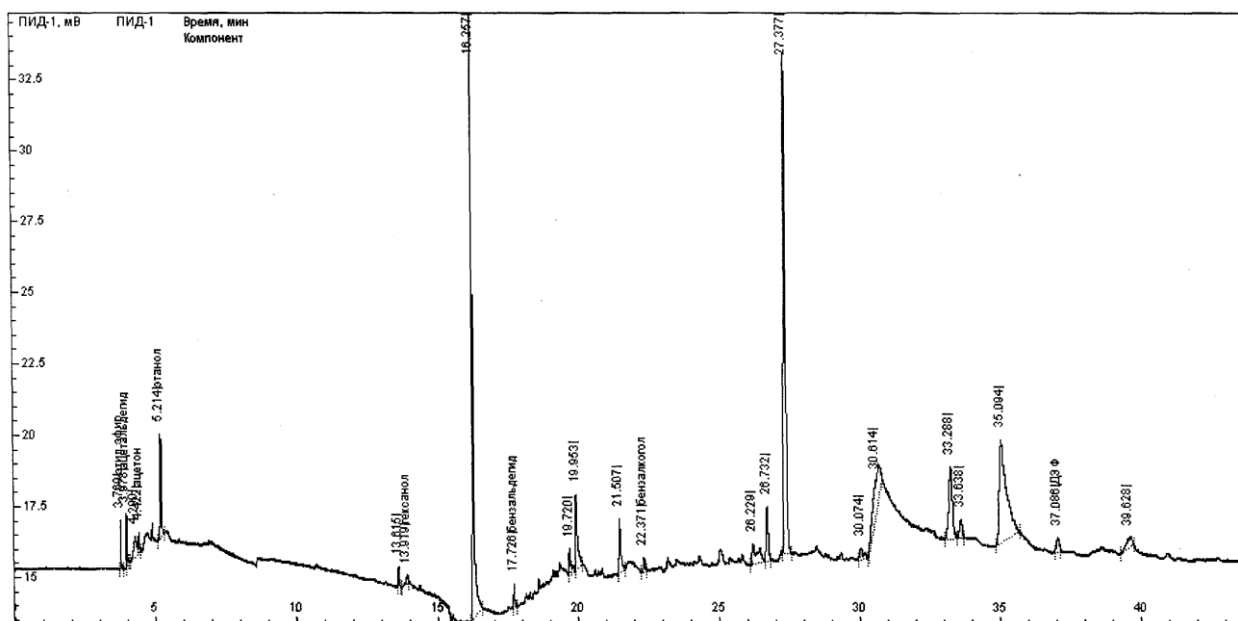


Рис. 2. Хроматограммы летучих компонентов образцов сушеных опят осенних:
а – вакуумно-импульсная сушка; б – конвекционная сушка

Также нами было проведено исследование органолептических свойств грибов, высушенных вакуумно-импульсным методом, по сравнению с контрольными (рис. 3, 4).

Как показало исследование, грибы, обработанные вакуумно-импульсным методом, обладают довольно высокими органолептическими достоинствами и почти не отличаются от контрольных образцов. Общая балльная оценка всех объектов исследования составляет 91,5–93,9 балла, что соответствует высшей категории качества.

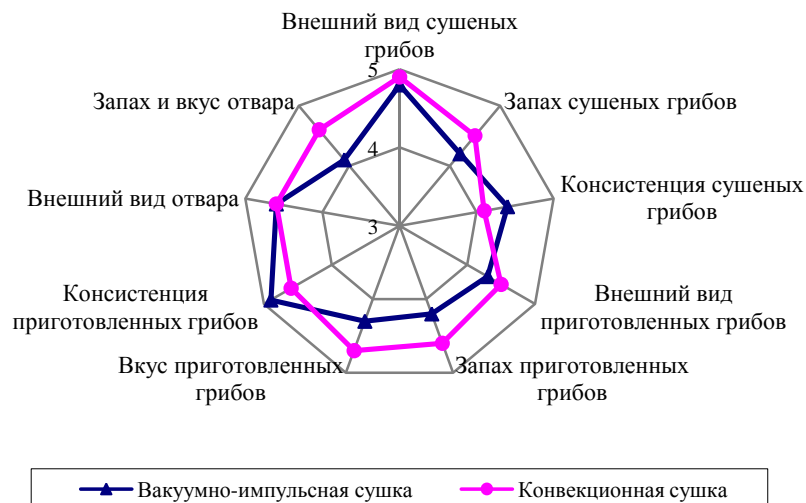


Рис. 3. Сравнительная профилограмма лисичек настоящих различных способов сушки

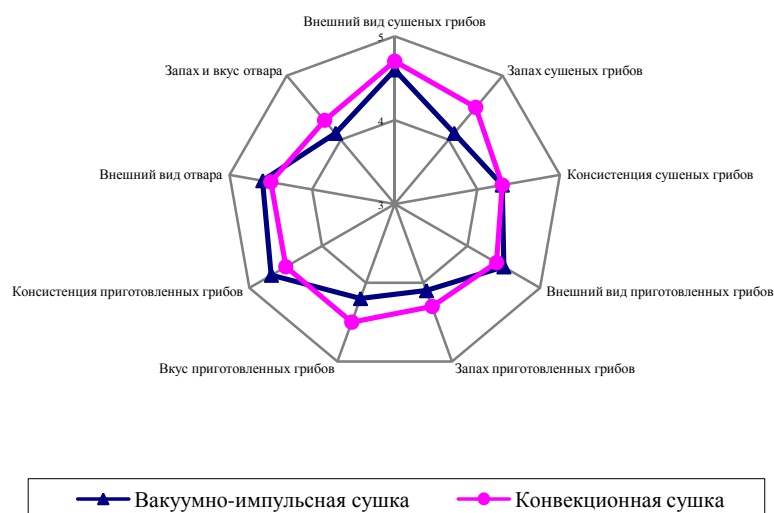


Рис. 4. Сравнительная профилограмма опят осенних различных способов сушки

Список литературы

1. Жук, Ю.Т. Исследование съедобных грибов в связи с проблемой эффективного использования природных ресурсов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.15 / Жук Ю.Т. – М.: М. ин-т нар. хоз. им. Г.В. Плеханова, 1975. – 48 с.
2. Fischer, K.-H. Volatile compounds of importance in the aroma of mushrooms (*Psalliota bispora*) / K.-H. Fischer, W. Grosch // *Lebensm. Wiss. Technol.* – 1987. – V. 20. – № 3. – P. 233–236.
3. Мишарина, Т.А. Влияние термической обработки на состав летучих компонентов белых грибов (*Boletus edulis*) / Т.А. Мишарина и др. // *Химия растительного сырья.* – 2008. – № 3. – С. 97–101.
4. Maga, J.A. Mushroom Flavor / Joseph A. Maga // *J. Agric. Food Chem.*, 1981. – Vol. 29. – № 1. – P. 4–7.
5. Mau, J.-L. Flavor compounds in straw mushrooms *Volvariella volvacea* harvested at different stages of maturity / J.-L. Mau, C.-C. Chyau, J.-Y. Li, Y.-H. Tseng // *J. Agric. Food Chem.* – 1997. – V. 45. – № 12. – P. 4726–4729.
6. Pinho, P.G. Correlation between the pattern volatiles and the overall aroma of wild edible mushrooms / P.G. de Pinho, B. Ribeiro, R.F. Gonçalves, P. Baptista, P. Valentão, R.M. Seabra, and P.B. Andrade // *J. Agric. Food Chem.* – 2008. – V. 56. – P. 1704–1712.

Бийский технологический институт (филиал)
 ГОУ ВПО «Алтайский государственный
 технический университет им. И.И. Ползунова»,
 659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, 27.
 Тел./факс: (3854) 25-24-86

SUMMARY

I.V. Shcheglova, A.L. Vereshchagin

Influence of the drying method on the mushrooms volatile components composition

It is established that the vacuum-pulse method of drying leads to a reduction of the flavor components content in the edible mushrooms (*Cantharellus cibarius* Fr., *Armillariella mellea* (Fr.) Karst.).

Mushrooms, volatile compounds, vacuum-pulse drying.